

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **038155**(13) **B1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2021.07.15

(21) Номер заявки
202090943

(22) Дата подачи заявки
2019.09.12

(51) Int. Cl. **G01B 11/02** (2006.01)
G01B 11/08 (2006.01)
G08C 17/02 (2006.01)
G06T 7/60 (2006.01)

(54) СИСТЕМА ОБМЕРИВАНИЯ БРЕВЕН И СВЯЗАННЫЕ СПОСОБЫ

(31) **62/732,433**

(32) **2018.09.17**

(33) **US**

(43) **2020.07.31**

(86) **PCT/US2019/050903**

(87) **WO 2020/060845 2020.03.26**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ДЕЙТАЛОГ, ЛЛК (US)

(72) Изобретатель:
Стробл Дэвид (US)

(74) Представитель:
Носырева Е.Л. (RU)

(56) **US-A-4913551**
US-A1-20090172960
US-A1-20090303497
US-A1-20040112466
WO-A1-0079213

(57) Раскрыты автоматизированная система обмеривания бревен и связанные способы. В этих системе и способах один или более формирователей изображений могут получать изображения соответствующих первых концов и/или вторых концов множества бревен и использовать полученные изображения для обмеривания множества бревен. Значение диаметра для каждого конца бревна может быть определено с использованием полученных изображений. Относительные значения местоположения для каждого снятого конца могут быть определены и использованы для формирования длины каждого бревна. Информация, полученная в снимках, используется для идентификации типа дерева или породы дерева для каждого бревна. По меньшей мере одно из значений диаметра может быть умножено на определенную длину бревна, и получающийся в результате объем продукта может быть сравнен с объемами в таблице обмеривания бревен для определения объема продукта для бревна. Объем множества бревен может быть использован для формирования груза бревен для распределения.

B1**038155****038155****B1**

Область изобретения

Настоящее изобретение в целом относится к системам обмеривания бревен, и более конкретно к новым автоматизированным системам обмеривания бревен и связанным способам.

Предпосылки изобретения

Описание известного уровня техники

Обмеривание бревен предоставляет важную информацию для продажи и распределения бревен благодаря детальному указанию количества полезного пиломатериала, которое может обеспечить бревно, посредством приписывания бревну некоторого значения. К сожалению, на известном уровне техники методы обмеривания бревен являются более громоздкими, требующими большего количества времени и менее точными, чем хотелось бы. Эта информация может облегчить распределение бревен на лесопилки и другим производителям, которые принимают бревна с целью производства пиломатериалов и/или готовых деревянных изделий. Путем определения количества полезных пиломатериалов, которые может содержать бревно, достаточное количество пиломатериалов может быть отгружено каждому производителю для удовлетворения потребностей производителя без поставки производителю слишком большого количества бревен для их потребностей.

Традиционно обмеривание бревен происходит в некоторой точке недалеко от места заготовки бревен. В некоторых случаях обмеривание бревен может происходить в поле, в точке, где заготавливают бревна, но это дорого и может влиять на скорость доставки полученных бревен. В других случаях размеры бревен могут определять в центральном пункте, который находится рядом, или с некоторым количеством мест заготовки, и/или вдоль пути отгрузки между местами заготовки и точкой распределения или отгрузки бревен. В такой ситуации специальные тягачи (например, автомобильные, железнодорожные, корабельные и т.д.) могут транспортировать груз бревен в центральный пункт обмеривания и сваливать бревна в этом пункте для обмеривания в некоторое более позднее время, что позволяет транспортеру возвращаться за другим грузом бревен.

Определение размеров бревен традиционно является трудоемким процессом, в ходе которого пытаются предоставить значение в "досочных футах" каждого бревна. Лесозаготовители, лесопилки и другие в лесозаготовительной и деревообрабатывающей промышленности могут использовать значение в досочных футах для определения количества полезных пиломатериалов, которые может обеспечить бревно. Из бревен затем может быть сформирован груз, который может быть распределен на лесопилки и другим покупателям для выполнения заказов на закупку конкретного количества пиломатериалов. Традиционный процесс, выполняемый где-либо на пункте заготовки, на центральном объекте обмеривания бревен или в некотором другом месте, требует много времени и труда и вносит существенный объем накладных расходов и задержку в поставку и распределение бревен.

Существует постоянная потребность в предоставлении способа обмеривания бревен, не требующего существенного объема времени и трудовых затрат и традиционно значительных объемов накладных расходов и задержки при поставке и распределении бревен.

Сущность изобретения

Далее предоставлено краткое описание настоящего изобретения с целью обеспечения основного понимания некоторых признаков и контекста. Это краткое описание не предназначено для указания ключевых или критически важных элементов настоящего изобретения или для определения объема настоящего изобретения. Его единственной целью является представление некоторых концепций настоящего изобретения в упрощенной форме в качестве введения в более подробное описание, которое представлено далее.

Автоматизированная система для определения диаметра и/или длины одного или более бревен может облегчить быстрое распределение бревен на лесопилки и другим покупателям. Такая автоматизированная система может быть использована для более быстрого и эффективного формирования грузов бревен, которые могут быть распределены так, чтобы удовлетворять потребностям множества покупателей. В дополнение такая автоматизированная система может быть использована для более быстрого и эффективного распределения информации о заготовлении субъектам вдоль линии поставки между заготовлением бревен и производством завершеного продукта с использованием получаемого из бревен пиломатериала. Такая информация может быть предоставлена практически мгновенно в пункте, близком к месту заготовки бревен, и таким образом может быть использована субъектами вдоль цепи снабжения для планирования доставки и распределения продуктов, включающих бревна и пиломатериалы. Такая автоматизированная система может также быть использована для более эффективного распределения бревен различным производителям и на лесопилки.

Способы для обмеривания множества бревен, погруженных на один или более прицепов для транспортировки, где каждое бревно из множества бревен имеет первый конец и второй конец, разделенные длиной соответствующего бревна, могут быть в общем описаны как включающие для каждого из одного или более прицепов для транспортировки получение первым формирователем изображений первого снимка множества бревен, причем первый снимок содержит изображение первого конца каждого бревна из множества бревен; получение вторым формирователем изображений второго снимка множества бревен, причем второй снимок содержит изображение второго конца каждого бревна из множества бревен; и

при этом по меньшей мере один процессор генерирует идентификатор груза для каждого груза бревен на соответствующем из одного или более прицепов для транспортировки; генерирует идентификатор бревна для каждого бревна из множества бревен; определяет первое значение диаметра для первого конца каждого бревна на основании изображения первого конца каждого соответствующего бревна на первом снимке; определяет второе значение диаметра для второго конца каждого бревна на основании изображения второго конца каждого соответствующего бревна на втором снимке; определяет, по меньшей мере, частично на основании одного из первого и второго значений диаметра, значение в досочных футах для каждого бревна из множества бревен в каждом из одного или более прицепов для транспортировки; сохраняет в базе данных первый и второй снимки, связанные с каждым из одного или более прицепов для транспортировки, идентификатор груза для каждого груза бревен, идентификатор бревна для каждого бревна из множества бревен, первое и второе значения диаметра, связанные с каждым бревном из множества бревен в каждом из одного или более прицепов для транспортировки, и значение в досочных футах для каждого бревна из множества бревен в каждом из одного или более прицепов для транспортировки; собирает множество значений в досочных футах для формирования груза бревен для распределения; и группирует множество идентификаторов для формирования распределяемого груза, причем множество идентификаторов выбирают из идентификаторов бревен и идентификаторов груза, сохраненных в базе данных, при этом распределяемый груз представляет собрание значений в досочных футах в пределах определенного допустимого диапазона целевого общего значения в досочных футах.

Способ может дополнительно включать определение по меньшей мере одним процессором значения длины для по меньшей мере одного бревна, при этом определение значения в досочных футах для по меньшей мере одного бревна основано, по меньшей мере, частично на по меньшей мере одном из определенных первого и второго значений диаметра и на определенном значении длины по меньшей мере одного бревна.

Способ может дополнительно включать получение вторым формирователем изображений второго снимка множества бревен, причем второй снимок содержит изображение второго конца по меньшей мере одного бревна во множестве бревен, при этом определение значения длины дополнительно включает определение значения длины для по меньшей мере одного бревна на основании, по меньшей мере, первого снимка и второго снимка.

Способ может дополнительно включать передачу первого сигнала к первому концу множества бревен; прием первого отраженного сигнала, получаемого в результате отражения первого сигнала от первого конца по меньшей мере одного бревна; определение по меньшей мере одним процессором первого значения местоположения для первого конца по меньшей мере одного бревна; передачу второго сигнала ко второму концу множества бревен; прием второго отраженного сигнала, получаемого в результате отражения второго сигнала от второго конца по меньшей мере одного бревна; и определение по меньшей мере одним процессором второго значения местоположения для второго конца по меньшей мере одного бревна, при этом определение значения длины по меньшей мере одного бревна основано, по меньшей мере, частично на первом значении местоположения и втором значении местоположения.

Способ может дополнительно включать прием первого сигнала, содержащего первый идентификатор, причем первый идентификатор связан по меньшей мере с одним бревном, при этом генерирование идентификатора бревна для каждого бревна из множества бревен основано, по меньшей мере, частично на первом идентификаторе; сохранение по меньшей мере одним процессором первой записи данных на машиночитаемом носителе, причем первая запись данных содержит, по меньшей мере, первый идентификатор и определенное значение в досочных футах для по меньшей мере одного бревна; и передачу второго сигнала, содержащего первую запись данных.

Прием первого сигнала может дополнительно включать прием первого беспроводного сигнала, передаваемого с беспроводной метки, которая физически соединена по меньшей мере с одним бревном, при этом первый беспроводной сигнал кодирует первый идентификатор.

Прием первого сигнала может дополнительно включать прием одного или более сигналов, представляющих основанный на изображении машиночитаемый символ, который находится по меньшей мере на одном бревне и который кодирует первый идентификатор, связанный по меньшей мере с одним бревном.

По меньшей мере одно бревно может состоять из древесного компонента и наружного компонента коры, и определение значения диаметра для по меньшей мере одного бревна может дополнительно включать определение значения общей ширины для по меньшей мере одного бревна; определение значения ширины коры для по меньшей мере одного бревна с использованием, по меньшей мере, первого снимка, при этом значение ширины коры основано на наружном компоненте коры; и определение значения диаметра для по меньшей мере одного бревна, по меньшей мере, частично на основании значения общей ширины и значения ширины коры для по меньшей мере одного бревна.

Способ может дополнительно включать прием информации о типе дерева, относящейся по меньшей мере к одному бревну, причем информация о типе дерева идентифицирует одно из множества типов деревьев, при этом определение значения в досочных футах для по меньшей мере одного бревна дополнительно основано на информации о типе дерева.

Система обмеривания бревен для обмеривания множества бревен, которые расположены на прицепе для транспортировки, где каждое бревно во множестве бревен имеет первый конец и второй конец, разделенные длиной соответствующего бревна, может быть в общем описана как содержащая первый формирователь изображений, который получает первый снимок, причем первый снимок изображает первый конец по меньшей мере одного бревна во множестве бревен; по меньшей мере один процессор; и по меньшей мере одно энергонезависимое, считываемое процессором запоминающее устройство, которое с возможностью осуществления связи соединено по меньшей мере с одним процессором и хранит исполняемые процессором команды, которые при исполнении по меньшей мере одним процессором приводят к тому, что по меньшей мере один процессор определяет значение диаметра для по меньшей мере одного бревна на основании изображения первого конца по меньшей мере одного бревна на первом снимке; и определяет, по меньшей мере, частично на основании значения диаметра значение в досочных футах для по меньшей мере одного бревна.

Система обмеривания бревен может дополнительно содержать второй формирователь изображений, который получает второй снимок, причем второй снимок изображает второй конец по меньшей мере одного бревна во множестве бревен, при этом по меньшей мере одно энергонезависимое считываемое процессором запоминающее устройство хранит исполняемые процессором команды, которые при исполнении по меньшей мере одним процессором приводят к тому, что по меньшей мере один процессор дополнительно определяет значение длины для по меньшей мере одного бревна на основании первого снимка и второго снимка и определяет значение в досочных футах для по меньшей мере одного бревна, по меньшей мере, частично на основании определенного значения диаметра и определенного значения длины по меньшей мере одного бревна.

Система обмеривания бревен может дополнительно содержать третий формирователь изображений, который получает третий снимок, причем первый снимок и третий снимок совместно предоставляют по меньшей мере одно незагражденное изображение каждого первого конца для каждого бревна во множестве бревен.

Система обмеривания бревен может дополнительно содержать первый дальномер, который генерирует сигнал, представляющий расстояние между первым дальномером и первым концом по меньшей мере одного бревна во множестве бревен, при этом по меньшей мере одно энергонезависимое считываемое процессором запоминающее устройство хранит исполняемые процессором команды, которые при исполнении по меньшей мере одним процессором приводят к тому, что по меньшей мере один процессор дополнительно принимает сигнал с первого дальномера; и определяет значение диаметра для по меньшей мере одного бревна на основании изображения первого конца по меньшей мере одного бревна на первом снимке и на основании принятого сигнала, представляющего расстояние между первым дальномером и первым концом по меньшей мере одного бревна.

Система обмеривания бревен может дополнительно содержать второй дальномер, который генерирует сигнал, представляющий расстояние между вторым дальномером и вторым концом по меньшей мере одного бревна во множестве бревен, при этом по меньшей мере одно энергонезависимое считываемое процессором запоминающее устройство хранит исполняемые процессором команды, которые при исполнении по меньшей мере одним процессором приводят к тому, что по меньшей мере один процессор дополнительно принимает сигнал со второго дальномера; определяет первое значение местоположения для первого конца по меньшей мере одного бревна во множестве бревен на основании принятого сигнала с первого дальномера; определяет второе значение местоположения для второго конца по меньшей мере одного бревна во множестве бревен на основании принятого сигнала со второго дальномера; и определяет значение длины для по меньшей мере одного бревна на основании первого значения местоположения и второго значения местоположения.

По меньшей мере одно энергонезависимое считываемое процессором запоминающее устройство может хранить исполняемые процессором команды, которые при исполнении по меньшей мере одним процессором могут приводить к тому, что по меньшей мере один процессор дополнительно определяет значение в досочных футах для по меньшей мере одного бревна, по меньшей мере, частично на основании определенного значения диаметра и определенного значения длины по меньшей мере одного бревна.

Система обмеривания бревен может дополнительно содержать беспроводной приемник, который принимает сигнал, передаваемый с беспроводного передатчика, который физически соединен по меньшей мере с одним бревном, причем передаваемый сигнал кодирует первый идентификатор для по меньшей мере одного бревна, при этом по меньшей мере одно энергонезависимое считываемое процессором запоминающее устройство хранит исполняемые процессором команды, которые при исполнении по меньшей мере одним процессором приводят к тому, что по меньшей мере один процессор дополнительно сохраняет на по меньшей мере одном энергонезависимом считываемом процессором запоминающем устройстве первую запись данных, которая содержит, по меньшей мере, первый идентификатор и определенное значение в досочных футах для по меньшей мере одного бревна.

По меньшей мере одно энергонезависимое считываемое процессором запоминающее устройство может хранить исполняемые процессором команды, которые при исполнении по меньшей мере одним процессором могут приводить к тому, что по меньшей мере один процессор дополнительно сохраняет

первый снимок множества бревен как часть первой записи данных.

В некоторых вариантах осуществления система обмеривания и распределения бревен содержит систему обмеривания бревен, первое устройство отображения, по меньшей мере один процессор и по меньшей мере одно энергонезависимое считываемое процессором запоминающее устройство, которое с возможностью осуществления связи соединено по меньшей мере с одним процессором и хранит исполняемые процессором команды. Система обмеривания бревен выполняет обмер множества бревен, расположенных в прицепе для транспортировки. Система обмеривания бревен содержит первый формирователь изображений, который получает первый снимок. Первый снимок изображает первый конец каждого бревна во множестве бревен. Система обмеривания бревен определяет значение диаметра для каждого из бревен на основании изображения первого конца каждого бревна на первом снимке. При исполнении по меньшей мере одним процессором исполняемые процессором команды приводят к тому, что по меньшей мере один процессор определяет первое значение для каждого из множества бревен, причем первое значение, по меньшей мере, частично основано на значении диаметра для каждого бревна и соответствует первому стандарту правил для бревен; и передает совокупное значение для отображения на первое устройство отображения, причем совокупное значение основано на первых значениях, определенных для каждого из множества бревен.

В другом аспекте некоторых вариантов осуществления система обмеривания и распределения бревен дополнительно содержит второе устройство отображения, которое расположено удаленно от первого устройства отображения и передает первое сообщение, содержащее заказ на груз бревен, при этом заказ содержит объем заказа, основанный по меньшей мере на одном из первого стандарта правил для бревен или второго стандарта правил для бревен, при этом второе устройство отображения принимает второе сообщение, содержащее покупную стоимость для заказанного груза бревен. В еще другом аспекте некоторых вариантов осуществления системы обмеривания и распределения бревен по меньшей мере один процессор принимает заказ на груз бревен, в котором объем заказа основан на втором стандарте правил для бревен. По меньшей мере один процессор дополнительно исполняет исполняемые процессором команды, которые приводят к тому, что по меньшей мере один процессор преобразует объем заказа со второго стандарта правил для бревен в преобразованный объем заказа, который основан на первом стандарте правил для бревен; идентифицирует одно или более бревен из множества бревен, прошедших обмер системой обмеривания бревен, на основании преобразованного объема заказа; и определяет покупную стоимость для заказа на основании, по меньшей мере частично, первых величин, определенных для каждого бревна из идентифицированных одного или более бревен.

В еще другом аспекте некоторых вариантов осуществления системы обмеривания и распределения бревен покупная стоимость отображается на первом устройстве отображения и на втором устройстве отображения. По меньшей мере один процессор исполняет исполняемые процессором команды, которые приводят к тому, что по меньшей мере один процессор принимает первое сообщение о согласии с первого устройства отображения, причем первое сообщение о согласии содержит указание от изготовителя леса о том, что он соглашается на покупную стоимость; принимает второе сообщение о согласии со второго устройства отображения, причем второе сообщение о согласии содержит указание от покупателя о том, что он соглашается на покупную стоимость; и в ответ на прием первого сообщения о согласии и второго сообщения о согласии, передает сообщение о выполнении заказа, которое приводит к группированию идентифицированных одного или более бревен в распределяемый груз бревен.

В другом аспекте некоторых вариантов осуществления системы обмеривания и распределения бревен каждое из бревен во множестве бревен связано с идентификатором бревна. Идентификатор бревна физически соединен со связанным бревном, при этом система обмеривания и распределения бревен дополнительно содержит третий терминал, расположенный удаленно от первого терминала и второго терминала, причем третий терминал принимает сообщение о выполнении заказа и в ответ отображает один или более идентификаторов бревен, связанных с одним или более бревнами в распределяемом грузе бревен.

В еще одном другом аспекте некоторых вариантов осуществления системы обмеривания и распределения бревен по меньшей мере один процессор исполняет исполняемые процессором команды, которые приводят к тому, что по меньшей мере один процессор связывает идентификатор распределяемого груза с распределяемым грузом бревен. В еще другом аспекте некоторых вариантов осуществления системы обмеривания и распределения бревен сообщение о выполнении заказа дополнительно содержит идентификатор распределяемого груза и местоположение для доставки для распределяемого груза бревен, при этом система обмеривания и распределения бревен дополнительно содержит четвертое устройство отображения, причем четвертое устройство отображения связано с прицепом для транспортировки, и при этом четвертое устройство отображения отображает местоположение для доставки для распределяемого груза бревен. В некоторых вариантах осуществления системы обмеривания и распределения бревен сообщение о выполнении заказа приводит к тому, что идентифицированные одно или более бревен в распределяемом грузе бревен отправляют на погрузку на прицеп для транспортировки, связанный с четвертым устройством отображения.

Система обмеривания бревен для обмеривания множества бревен, где каждое бревно во множестве бревен имеет первый конец и второй конец, разделенные длиной бревна, может быть в общем описана

как содержащая один или более датчиков, которые получают, по меньшей мере, первый снимок и второй снимок, причем первый снимок изображает первый конец по меньшей мере одного бревна во множестве бревен и второй снимок изображает второй конец по меньшей мере одного бревна во множестве бревен; один или более процессоров и одно или более энергонезависимых считываемых процессором запоминающих устройств, которые с возможностью осуществления связи соединены с одним или более процессорами и хранят исполняемые процессором команды, которые при исполнении одним или более процессорами приводят к тому, что один или более процессоров определяет значение диаметра первого конца для по меньшей мере одного бревна на основании изображения первого конца по меньшей мере одного бревна на первом снимке; определяет значение диаметра второго конца для по меньшей мере одного бревна на основании изображения второго конца по меньшей мере одного бревна на втором снимке; определяет длину для по меньшей мере одного бревна, по меньшей мере, частично на основании первого снимка и второго снимка по меньшей мере одного бревна и определяет, по меньшей мере, частично на основании значения диаметра первого конца, значения диаметра второго конца и длины по меньшей мере одного бревна значение в досочных футах для по меньшей мере одного бревна.

Один или более датчиков могут содержать, по меньшей мере, датчик первого конца и датчик второго конца. Один или более датчиков могут быть расположены на одной или более мобильных стойках. Одна или более мобильных стоек могут содержать одну или более вертикальных моторизованных направляющих. Одна или более мобильных стоек могут содержать одну или более горизонтальных моторизованных направляющих. Одна или более мобильных стоек могут представлять собой один или более треножников. По меньшей мере один из одного или более датчиков может получать данные лидара. По меньшей мере один из одного или более датчиков может получать стереоскопические данные. Данные лидара и стереоскопические данные могут быть объединены системой обмеривания бревен. Данные с первого снимка, изображающего первый конец по меньшей мере одного бревна во множестве бревен, и данные со второго снимка, изображающего второй конец по меньшей мере одного бревна во множестве бревен, могут быть использованы для обнаружения местоположения бревен и определения количества бревен. Данные с первого снимка, изображающего первый конец по меньшей мере одного бревна во множестве бревен, и данные со второго снимка, изображающего второй конец по меньшей мере одного бревна во множестве бревен, могут быть использованы для разделения бревен на сегменты и измерения диаметров бревен. Данные с первого снимка, изображающего первый конец по меньшей мере одного бревна во множестве бревен, и данные со второго снимка, изображающего второй конец по меньшей мере одного бревна во множестве бревен, могут быть использованы для сопоставления двух концов каждого бревна.

Способ обмеривания бревен для обмеривания множества бревен, где каждое бревно во множестве бревен имеет первый конец и второй конец, разделенные длиной бревна, может быть в общем описан как включающий применение одной или более систем датчиков для получения, по меньшей мере, первого снимка и второго снимка, причем первый снимок изображает первый конец по меньшей мере одного бревна во множестве бревен, второй снимок изображает второй конец по меньшей мере одного бревна во множестве бревен, при этом каждая из одной или более систем датчиков содержит один или более датчиков, один или более процессоров и один или более энергонезависимых считываемых процессором запоминающих устройств, которые с возможностью осуществления связи соединены с одним или более процессорами и хранят в себе исполняемые процессором команды; определение значения диаметра первого конца для по меньшей мере одного бревна на основании изображения первого конца по меньшей мере одного бревна на первом снимке; определение значения диаметра второго конца для по меньшей мере одного бревна на основании изображения второго конца по меньшей мере одного бревна на втором снимке; определение длины для по меньшей мере одного бревна, по меньшей мере, частично на основании первого снимка и второго снимка по меньшей мере одного бревна; и вычисление значения в досочных футах для по меньшей мере одного бревна, по меньшей мере, частично на основании значения диаметра первого конца, значения диаметра второго конца и длины по меньшей мере одного бревна.

Одна или более систем датчиков может содержать, по меньшей мере, датчик первого конца и датчик второго конца. Один или более датчиков могут быть расположены на одной или более мобильных стойках. Одна или более мобильных стоек могут содержать одну или более вертикальных моторизованных направляющих. Одна или более мобильных стоек могут содержать одну или более горизонтальных моторизованных направляющих. Одна или более мобильных стоек могут представлять собой один или более треножников. По меньшей мере один из одного или более датчиков может получать данные лидара. По меньшей мере один из одного или более датчиков может получать стереоскопические данные. Данные лидара и стереоскопические данные могут быть объединены системой обмеривания бревен.

Способ обмеривания бревен может дополнительно включать обнаружение местоположения бревен и определение количества бревен с использованием данных с первого снимка, изображающего первый конец по меньшей мере одного бревна во множестве бревен, и данных со второго снимка, изображающего второй конец по меньшей мере одного бревна во множестве бревен.

Способ обмеривания бревен может дополнительно включать разделение бревен на сегменты и измерение диаметров бревен по данным с первого снимка, изображающего первый конец по меньшей мере

одного бревна во множестве бревен, и данным со второго снимка, изображающего второй конец по меньшей мере одного бревна во множестве бревен.

Определение размеров бревен может дополнительно включать сопоставление двух концов каждого бревна с использованием данных с первого снимка, изображающего первый конец по меньшей мере одного бревна во множестве бревен, и данных со второго снимка, изображающего второй конец по меньшей мере одного бревна во множестве бревен.

Эти признаки с другими технологическими усовершенствованиями, которые станут явными позже, заключены в деталях конструкции и работы, которые более полно описаны и заявлены в формуле далее в данном документе, со ссылкой на сопроводительные графические материалы, образующие его часть.

Краткое описание нескольких видов графических материалов

На графических материалах идентичные номера ссылок указывают подобные элементы или действия. Размеры и относительные положения элементов на графических материалах не обязательно представлены в масштабе. Например, формы различных элементов и углов не представлены в масштабе, и некоторые из этих элементов имеют такой размер (например, увеличенный, уменьшенный или измененный иным образом) и расположены так, чтобы улучшить читаемость графических материалов. Кроме того, конкретные формы элементов, как они представлены, отдельно или во взаимосвязи с другими элементами, не предназначены для передачи никакой информации о фактической форме этих конкретных элементов и были выбраны исключительно для легкости распознавания на графических материалах.

Фиг. 1А представляет собой изометрический вид системы обмеривания бревен, на которой расположен автомобильный тягач с присоединенным прицепом для транспортировки согласно по меньшей мере одному представленному варианту реализации.

Фиг. 1В представляет собой изометрический вид системы обмеривания бревен, в которой задние формирователи изображений и передние формирователи изображений являются независимо позиционируемыми на независимых стойках, расположенных вокруг штабеля бревен, согласно по меньшей мере одному представленному варианту реализации.

Фиг. 1С представляет собой вид сбоку системы обмеривания бревен, в которой задние формирователи изображений и передние формирователи изображений являются независимо позиционируемыми на независимых стойках, расположенных вокруг штабеля бревен на кузове автомобильного тягача, согласно по меньшей мере одному представленному варианту реализации.

Фиг. 1D представляет собой вид в перспективе системы обмеривания бревен, в которой левый 3D датчик установлен на стойке с вертикальной и горизонтальной моторизованными направляющими и правый 3D датчик установлен на стойке с вертикальной и горизонтальной моторизованными направляющими, при этом они являются независимо позиционируемыми вокруг штабеля бревен согласно по меньшей мере одному представленному варианту реализации.

Фиг. 2А представляет собой вид в плане сверху системы обмеривания бревен, на которой расположен автомобильный тягач с присоединенным прицепом для транспортировки согласно по меньшей мере одному представленному варианту реализации.

Фиг. 2В представляет собой вид в плане сверху системы обмеривания бревен, на которой расположены другой автомобильный тягач, присоединенный первый прицеп для транспортировки и присоединенный второй прицеп для транспортировки согласно по меньшей мере одному представленному варианту реализации.

Фиг. 3А представляет собой изображение снимка, полученного формирователем изображений, на котором снимок предоставляет изометрический вид с левой стороны первого конца множества бревен согласно по меньшей мере одному представленному варианту реализации.

Фиг. 3В представляет собой изображение снимка, полученного формирователем изображений, на котором снимок предоставляет изометрический вид с правой стороны первого конца множества бревен, показанных на фиг. 3А, согласно по меньшей мере одному представленному варианту реализации.

Фиг. 3С представляет собой изображение снимка, полученного формирователем изображений, на котором снимок предоставляет изометрический вид с левой стороны второго конца множества бревен согласно по меньшей мере одному представленному варианту реализации.

Фиг. 3D представляет собой изображение снимка, полученного формирователем изображений, на котором снимок предоставляет изометрический вид с правой стороны второго конца множества бревен, показанных на фиг. 3С, согласно по меньшей мере одному представленному варианту реализации.

Фиг. 4 представляет собой изометрический внешний вид структурной схемы компьютера, который может быть использован потребителем, поставщиком и/или третьей стороной для обмеривания множества бревен согласно по меньшей мере одному представленному варианту реализации.

Фиг. 5 представляет собой блок-схему, которая демонстрирует обмеривание множества бревен, нагруженных на один или более прицепов для транспортировки, согласно по меньшей мере одному представленному варианту реализации.

Фиг. 6 представляет собой блок-схему, которая демонстрирует обмеривание множества бревен, нагруженных на один или более прицепов для транспортировки, согласно по меньшей мере одному представленному варианту реализации.

Подробное описание изобретения

Теперь будет сделана ссылка в подробностях на варианты осуществления изобретательской идеи, примеры которой представлены на сопроводительных графических материалах. Сопроводительные графические материалы не обязательно даны в масштабе. В последующем подробном описании изложено множество конкретных деталей, чтобы обеспечить полное понимание изобретательской идеи. Однако следует понимать, что специалисты в данной области техники могут реализовать изобретательскую идею на практике без этих конкретных деталей. В других случаях хорошо известные способы, процедуры, компоненты, схемы и сети не были описаны подробно, чтобы излишне не затуманивать аспекты вариантов осуществления.

В последующем описании определенные конкретные детали изложены с целью обеспечения полного понимания различных раскрытых вариантов осуществления. Однако специалист в данной области техники поймет, что варианты осуществления могут быть реализованы на практике без одной или более этих конкретных деталей или с помощью других способов, компонентов, материалов и т.д. В других случаях определенные конструкции, связанные с определением размеров бревен, такие как точки проверки/взвешивания, грузовики, поезда, корабли, транспортные тягачи, протоколы проводной и беспроводной связи, проводные и беспроводные приемопередатчики, радиоустройства, порты связи, геолокационные устройства и алгоритмы оптимизированного построения маршрутов не были показаны или описаны подробно, чтобы избежать ненужного затуманивания описаний вариантов осуществления.

В ходе этого описания ссылка на "один вариант осуществления" или "вариант осуществления" означает, что конкретные признак, конструкция или характеристика, описанные в сочетании с этим вариантом осуществления, включены по меньшей мере в один вариант осуществления. Таким образом, все появления фраз "в одном варианте осуществления" или "в варианте осуществления" в различных местах по всему этому описанию не обязательно относятся к одному и тому же варианту осуществления. Кроме того, конкретные признаки, конструкции или характеристики могут сочетаться любым подходящим образом в одном или более вариантах осуществления.

Если контекст не требует иного, по всему описанию и формуле изобретения, которая следует за ним, слово "содержать" и его варианты, такие как "содержит" и "содержащий", необходимо толковать в открытом, инклюзивном смысле, то есть как "включая, но без ограничения". Как используются в этом описании и прилагаемой формуле изобретения, формы единственного числа включают определяемые объекты во множественном числе, если контекст явно не указывает иное. Также следует отметить, что термин "или" в общем применяется в его смысле, подразумевающим "и/или", если контекст явно не указывает иное. Заголовок и реферат, предоставленные в этом документе, даны лишь для удобства и не являются истолкованием объема или сущности представленных вариантов осуществления.

На фиг. 1А показана система 100 обмеривания бревен, на которой расположен автомобильный тягач 102 с присоединенным прицепом 104 для транспортировки согласно по меньшей мере одному представленному варианту реализации. Множество бревен 106 может быть погружено на прицеп 104 для транспортировки, который может быть физически соединен с автомобильным тягачом 102 и перемещаться им. Множество бревен 106 вместе могут образовывать груз 107 бревен. Прицеп 104 для транспортировки может быть приспособлен для перевозки груза 107 бревен 106. Например, прицеп 104 для транспортировки может состоять из рамы, содержащей два или более наборов противоположных стоек 108, которые установлены по ширине автомобильного тягача, при этом каждое из множества бревен 106 расположено между каждым набором противоположных стоек 108. Каждое из множества бревен 106 может иметь первый конец 110, расположенный дальше от автомобильного тягача 102, и противоположный второй конец 112, расположенный ближе к автомобильному тягачу 102, при этом первый конец 110 и второй конец 112 каждого соответствующего бревна 106 разделены длиной 114.

Множество бревен 106 могут быть расположены в прицепе 104 для транспортировки в виде множества рядов и множества колонн, как представлено на фиг. 1А для упрощения изображения и связанного обсуждения. Однако идеи, описанные в данном документе, не ограничены этим, и понятно, что множество бревен 106 могут быть в общем параллельными, но не точно параллельными. Например, в некоторых вариантах реализации многие из бревен могут быть кривыми. В некоторых вариантах реализации одно или более бревен 106 во множестве бревен 106 могут быть очищены от сучьев. В некоторых вариантах реализации одно или более бревен 106 во множестве бревен могут иметь наружный слой коры, который не был снят с одного или более бревен 106.

Система обмеривания бревен 100 может содержать щит 101, один или более задних формирователей 116a, 116b изображений (совместно называемых "задние формирователи 116 изображений") и/или один или более передних формирователей изображений 118a, 118b (совместно называемых "передние формирователи 118 изображений"). Щит 101 может иметь такие размеры, что автомобильный тягач 102 и прицеп 104 могут быть по выбору заведены на щит 101 и/или выведены с него. В некоторых вариантах реализации щит 101 может содержать одну или более отметок и/или структур, которые могут использоваться для расположения автомобильного тягача 102 и/или прицепа 104 на щите 101 так, чтобы можно было определить размеры бревен 106. В некоторых вариантах реализации структура на щите 101 может содержать, например, выпуклость, на которую наезжают шины автомобильного тягача 102 и/или прице-

па 104. В некоторых вариантах реализации щит 101 может использоваться для получения дополнительных измерений автомобильного тягача 102 и/или прицепа 104. Такие дополнительные измерения могут включать, например, измерение веса объектов на щите 101.

Обращаясь теперь к фиг. 1В и 1С, некоторые варианты осуществления системы 100 обмеривания бревен являются мобильными и не содержат щит 101. Вместо этого задние формирователи 116 изображений и передние формирователи 118 изображений независимо располагают или устанавливают на независимых стойках 117 или установках, которые могут быть расположены вокруг штабеля бревен 106, как показано на фиг. 1В. В некоторых таких вариантах осуществления автомобильному тягачу 102 не нужно заезжать в или на систему 100 обмеривания бревен, а независимые располагаемые задние формирователи 116 изображений и передние формирователи 118 изображений располагают вокруг автомобильного тягача 102, как показано на фиг. 1С. В некотором варианте осуществления задние формирователи 116 изображений и передние формирователи 118 изображений системы 100 обмеривания бревен располагают внутри неподвижной конструкции, такой как здание, конструкция с крышей или тент. В других вариантах осуществления задние формирователи 116 изображений и передние формирователи 118 изображений системы 100 обмеривания бревен располагают снаружи. В некоторых вариантах осуществления системы 100 обмеривания бревен, содержащей независимые стойки 117 или установки для задних формирователей 116 изображений и передних формирователей 118 изображений, система 100 обмеривания бревен дополнительно включает в себя систему позиционирования, которая калибрует положения задних формирователей 116 изображений и передних формирователей 118 изображений друг относительно друга. В других аспектах некоторых вариантов реализации могут быть включены другие типы геолокационной технологии, такие как GPS (системы глобального позиционирования, Global Positioning Systems), системы спутникового определения местоположения и тому подобные. Как показано на фиг. 1В и С, в некоторых вариантах осуществления системы 100 обмеривания бревен, которые являются мобильными, независимо позиционируемые задние формирователи 116 изображений и передние формирователи 118 изображений имеют беспроводное соединение с компьютером 119, который обрабатывает данные обмеривания бревен после того, как изображения были получены и переданы задними формирователями 116 изображений и передними формирователями 118 изображений. В других вариантах осуществления независимо позиционируемые задние формирователи 116 изображений и передние формирователи 118 изображений имеют проводное соединение с компьютером 119, который обрабатывает данные обмеривания бревен после того, как изображения были получены и переданы задними формирователями 116 изображений и передними формирователями 118 изображений.

В других вариантах осуществления системы 100 обмеривания бревен формирователи изображений/датчики имеют возможность независимого позиционирования на установках, включающих выдвигающиеся и втягивающиеся плечи с одним или более шарнирами и узлами поворота, которые удерживают формирователи изображений/датчики. В таких вариантах осуществления установки не нужно перемещать между выполнением обмеривания разных грузов 107 бревен 106, поскольку выдвигающиеся и втягивающиеся плечи обладают возможностью перемещения формирователей изображений/датчиков в нужное положение для получения изображений и/или показателей датчиков для каждого последующего груза 107 бревен 106 без перемещения установок.

В другом аспекте некоторых вариантов осуществления в систему обмеривания бревен 100 включены дополнительные светильники, чтобы обеспечивать возможность задним формирователям 116 изображений и передним формирователям 118 изображений системы 100 обмеривания бревен получать четкие показания с одного или более бревен 106. Дополнительные светильники могут быть включены в некоторые варианты осуществления системы 100 обмеривания бревен, находящиеся внутри неподвижной конструкции, для устранения или улучшения условий плохого или неравномерного искусственного освещения внутри неподвижной конструкции. Соответственно в некоторые варианты осуществления системы 100 обмеривания бревен могут быть включены дополнительные светильники, находящиеся вне любой неподвижной конструкции, для устранения или улучшения условий плохого или неравномерного естественного освещения вне неподвижной конструкции. Кроме того, в некоторых вариантах осуществления системы 100 обмеривания бревен формирователи изображений представляют собой трехкоординатные (3-D) датчики.

В еще одном другом аспекте некоторых вариантов осуществления система 100 обмеривания бревен является мобильной, а не неподвижной. В некоторых вариантах осуществления системы 100 обмеривания бревен, которые являются мобильными, система 100 обмеривания бревен содержит один или более источников питания (например, батарей), а также обладает возможностями подключения к спутниковой, сотовой или другой беспроводной связи. В некоторых вариантах осуществления один независимо позиционируемый 3-D датчик на стойке 117 (например, треножнике, как показано на фиг. 1В и С) можно перемещать во множество положений вокруг штабеля бревен 106, так что необходимы лишь один или два независимо позиционируемых 3-D датчика вместо четырех или более неподвижных датчиков или формирователей изображений.

Обращаясь теперь к фиг. 1D, в еще одном другом аспекте некоторых вариантов осуществления мобильная система 100 обмеривания бревен содержит 3D датчик 150 первого конца и 3D датчик 160 второ-

го конца, каждый из которых установлен на стойках 170 и 180. Каждая стойка имеет две моторизированных направляющих (горизонтальные направляющие 172 и 182 и вертикальные направляющие 174 и 184), которые обеспечивают перемещение и в вертикальных направлениях, и в горизонтальных направлениях, чтобы захватывать любые виды бревен из вертикальной плоскости, создаваемой стойками 170 и 180 с моторизированными направляющими. А именно, в одном или более вариантах осуществления системы 100 обмеривания бревен 3D датчик 150 первого конца функционально связан со стойкой 170 у первого конца, имеющей горизонтальный моторизированный путь 172 скольжения, который обеспечивает перемещение 3D датчика 150 первого конца в горизонтальном направлении. Дополнительно 3D датчик 150 первого конца также функционально связан с вертикальным моторизированным путем 174 скольжения стойки 170 у первого конца, обеспечивающим перемещение 3D датчика 150 первого конца в вертикальном направлении. Соответственно в одном или более вариантах осуществления системы 100 обмеривания бревен 3D датчик 160 второго конца функционально связан со стойкой 180 у второго конца, имеющей горизонтальный моторизированный путь 182 скольжения, обеспечивающий перемещение 3D датчика 160 второго конца в горизонтальном направлении. Дополнительно 3D датчик 160 второго конца также функционально связан с вертикальным моторизированным путем 184 скольжения, обеспечивающим перемещение 3D датчика 160 второго конца в вертикальном направлении.

Прицеп 104 для транспортировки может быть расположен вдоль системы 100 обмеривания бревен так, что один или более задних формирователей 116а изображений могут быть расположены для получения снимков первого конца 110 одного или более бревен 106 во множестве бревен. Например, левый задний формирователь 116а изображений может получать изображение первого конца 110 множества бревен 106 из левой задней точки наблюдения. В некоторых вариантах реализации левый задний формирователь 116а изображений может быть расположен на высоте, которая находится приблизительно на уровне или выше верхнего ряда 120 множества бревен 106. В некоторых вариантах реализации левый задний формирователь 116а изображений может быть расположен на высоте, которая находится приблизительно на уровне или ниже нижнего ряда 122 множества бревен 106. В некоторых вариантах реализации левый задний формирователь 116а изображений может быть расположен на высоте, которая находится приблизительно между верхним рядом 120 и нижним рядом 122 множества бревен. В некоторых вариантах реализации левый задний формирователь 116а изображений может иметь регулируемую по выбору высоту. Например, левый задний формирователь 116а изображений может быть соединен со стойкой 124, которая имеет регулируемую по выбору высоту. В таком варианте реализации высота левого заднего формирователя 116а изображений может быть отрегулирована по выбору. По существу, левый задний формирователь 116а изображений может получать множество изображений первого конца 110 множества бревен 106, причем каждое изображение получают на разной высоте.

Правый задний формирователь 116b изображений может получать изображение первого конца 110 множества бревен 106 из правой задней точки наблюдения. В некоторых вариантах реализации правый задний формирователь 116b изображений может быть расположен на высоте, которая находится приблизительно на уровне или выше верхнего ряда 120 множества бревен 106. В некоторых вариантах реализации правый задний формирователь 116b изображений может быть расположен на высоте, которая находится приблизительно на уровне или ниже нижнего ряда 122 множества бревен 106. В некоторых вариантах реализации правый задний формирователь 116b изображений может быть расположен на высоте, которая находится приблизительно между верхним рядом 120 и нижним рядом 122 множества бревен. В некоторых вариантах реализации правый задний формирователь 116b изображений может иметь регулируемую по выбору высоту. Например, правый задний формирователь 116b изображений может быть соединен со стойкой 126, которая имеет регулируемую по выбору высоту. В таком варианте реализации высота правого заднего формирователя 116b изображений может быть отрегулирована по выбору. По существу, правый задний формирователь 116b изображений может получать множество снимков первого конца 110 множества бревен, причем каждый снимок получают на разной высоте.

Снимки первого конца 110 множества бревен 106, полученные одним или обоими задними формирователями 116 изображений, могут быть использованы для определения значения для диаметра 128 для первого конца(ов) 110 одного или более из множества бревен 106. В некоторых вариантах реализации значение для диаметра 128 для первого конца 110 бревна 106 может быть основано на измеренном или определенном расстоянии между противоположными сторонами первого конца 110 бревна 106. Как обсуждается ниже, значение для диаметра 128 может быть основано на изображениях первых концов 110 множества бревен 106, полученных одним или более из задних формирователей изображений 116. В некоторых вариантах реализации, например, значение для диаметра 128 для первого конца бревна 106 может быть основано на количестве пикселей, разделяющих противоположные стороны бревна в пределах одного из снимков, полученных одним из задних формирователей 116 изображений, на которых определено, что каждый пиксель перекрывает определенную длину.

В некоторых вариантах реализации определенная длина для пикселя может быть изменена на основании расстояния между задним формирователем 116 изображений и первым концом 110 бревна 106. Такое расстояние может быть основано, например, на фокальном расстоянии формирователя 116 изображений. В некоторых вариантах реализации один или более дальномеров 134 могут быть использова-

ны для определения дистанции или расстояния между одним или более из задних формирователей 116 изображений и первым концом 110 одного или более бревен 106. В некоторых вариантах реализации, например, дальномер 134 может использовать измерение времени пролета для обнаружения расстояния между дальномером 134 и объектом, таким как первый конец 110 бревен 106. Так, например, определенная длина пикселя может увеличиваться по мере увеличения расстояния между формирователем 116 изображений и первым концом 110 бревна 106. В некоторых вариантах реализации значение для диаметра 128 для первого конца 110 бревна 106 может быть основано на изображениях первого конца 110 бревна 106, полученных на множестве снимков, снятых одним или обоими из задних формирователей 116 изображений. Такое значение для диаметра 128 первого конца 110 бревна 106 может быть использовано для определения значения в досочных футах для бревна 106.

Прицеп 104 для транспортировки может быть расположен вдоль системы 100 обмеривания бревен так, что один или более передних формирователей 118 изображений могут быть расположены для получения снимков второго конца 112 одного или более бревен 106 во множестве бревен. Например, левый передний формирователь 118a изображений может получать изображение второго конца 112 множества бревен 106 из левой передней точки наблюдения. В некоторых вариантах реализации левый передний формирователь 118a изображений может быть расположен на высоте, которая находится приблизительно на уровне или выше верхнего ряда 120 множества бревен 106. В некоторых вариантах реализации левый передний формирователь 118a изображений может быть расположен на высоте, которая находится приблизительно на уровне или ниже нижнего ряда 122 множества бревен 106. В некоторых вариантах реализации левый передний формирователь 118a изображений может быть расположен на высоте, которая находится приблизительно между верхним рядом 120 и нижним рядом 122 множества бревен. В некоторых вариантах реализации левый передний формирователь 118a изображений может иметь регулируемую по выбору высоту. Например, левый передний формирователь 118a изображений может быть соединен с плечом 130, которое может иметь возможность вращения по выбору вокруг одной или более осей вращения. В таком варианте реализации высота и/или поперечное положение левого переднего формирователя 118a изображений могут быть отрегулированы по выбору. По существу, левый передний формирователь 118a изображений может получать множество изображений второго конца 112 множества бревен 106, причем каждое изображение получают на разной высоте.

Правый передний формирователь 118b изображений может получать изображение второго конца 112 множества бревен 106 из правой передней точки наблюдения. В некоторых вариантах реализации правый передний формирователь 118b изображений может быть расположен на высоте, которая находится приблизительно на уровне или выше верхнего ряда 120 множества бревен 106. В некоторых вариантах реализации правый передний формирователь 118b изображений может быть расположен на высоте, которая находится приблизительно на уровне или ниже нижнего ряда 122 множества бревен 106. В некоторых вариантах реализации правый передний формирователь 118b изображений может быть расположен на высоте, которая находится приблизительно между верхним рядом 120 и нижним рядом 122 множества бревен 106. В некоторых вариантах реализации правый передний формирователь 118b изображений может иметь регулируемую по выбору высоту. Например, правый задний формирователь 116b изображений может быть соединен с плечом 132, которое может иметь возможность вращения по выбору вокруг одной или более осей вращения. В таком варианте реализации высота и/или поперечное положение правого переднего формирователя 118b изображений могут быть отрегулированы по выбору. По существу, правый передний формирователь 118b изображений может получать множество снимков второго конца 112 множества бревен 106, причем каждый снимок получают на разной высоте.

Снимки второго конца 112 множества бревен 106, полученные одним или обоими передними формирователями 118 изображений, могут быть использованы для определения значения для диаметра (не показан) для второго конца(ов) 112 одного или более из множества бревен 106. В некоторых вариантах реализации значение для диаметра для второго конца 112 бревна 106 может быть основано на измеренном или определенном расстоянии между противоположными сторонами второго конца бревна 106. Как обсуждается ниже, значение для диаметра второго конца 112 бревна 106 может быть основано на изображениях вторых концов 112 множества бревен 106, полученных одним или более из задних формирователей изображений 116. В некоторых вариантах реализации, например, значение для диаметра второго конца 112 бревна 106 может быть основано на количестве пикселей, разделяющих противоположные стороны второго конца 112 бревна 106 в пределах одного из снимков, полученных одним из задних формирователей 116 изображений, на которых определено, что каждый пиксель перекрывает определенную длину.

В некоторых вариантах реализации определенная длина для пикселя может быть изменена на основании расстояния между задним формирователем 116 изображений и первым концом 110 бревна 106. Такое расстояние может быть основано, например, на фокальном расстоянии формирователя 116 изображений. В некоторых вариантах реализации один или более дальномеров могут быть использованы для определения дистанции или расстояния между одним или более из передних формирователей 118 изображений и первым концом 110 одного или более бревен 106, как обсуждалось выше. Так, например, определенная длина пикселя может увеличиваться по мере увеличения расстояния между формирователем 116 изображений вторым концом 112 бревна 106. В некоторых вариантах реализации значение диа-

метра для второго конца 112 бревна 106 может быть основано на изображениях второго конца 112 бревна 106, полученных на множестве снимков, снятых одним или обоими из передних формирователей 118 изображений. Такое значение диаметра может быть использовано для определения значения в досочных футах для бревна 106.

В некоторых вариантах реализации один или оба из задних формирователей 116 изображений и/или передних формирователей 118 изображений могут быть использованы для определения значения для длины 114 одного или более бревен 106 во множестве бревен. Например, в некоторых вариантах реализации один или более из задних формирователей 116 изображений и/или передних формирователей 118 изображений могут получать изображение в пределах одного или более снимков, которое показывает верхнюю часть 136 одного или более бревен 106 и на котором верхняя часть 136 проходит от первого конца 110 бревна 106 до второго конца 112 бревна 106. В таком варианте реализации изображение верхней части 136 бревна 106 может быть использовано для определения значения для длины 114 бревна 106 посредством, например, подсчета пикселей между первым концом 110 и вторым концом 112 изображения бревна 106.

В некоторых вариантах реализации снимки и измерения с одного или более из задних формирователей 116 изображений, передних формирователей 118 изображений и/или дальномеров 134 могут быть использованы для определения длины 114 бревна 106 с использованием относительных координатных положений первого конца 110 и/или второго конца 112 одного или более бревен 106. В таком варианте реализации, например, могут быть известны расстояния между каждым из задних формирователей 116 изображений и передних формирователей 118 изображений и относительные положения каждого из них. По существу, может быть определено смещение между задним формирователем 116 изображений и первым концом 110 каждого бревна 106. Такое смещение может быть использовано для определения положения и/или координат соответствующих первых концов 110 каждого бревна 106 относительно заднего формирователя 116 изображений. Такое смещение может быть основано на расстоянии между задним формирователем 116 изображений и первым концом 110 бревна 106 (с использованием, например, фокусного расстояния заднего формирователя 116 изображений), а также на угле, под которым задний формирователь 116 изображений расположен относительно линии, проходящей между двумя задними формирователями 116 изображений. С использованием информации об угле и расстоянии можно определить относительное местоположение первого конца(ов) 110 одного или более бревен 106. В дополнение, смещение между передним формирователем 118 изображений и вторым концом 112 каждого бревна 106 также можно определить с использованием, например, информации о фокусном расстоянии и угле, относящейся к переднему формирователю 118 изображений. Такое смещение для второго конца 112 бревна 106 может быть использовано для определения положения второго конца 112 относительно переднего формирователя 118 изображений. Таким образом, длина 114 каждого бревна 106 может быть определена на основании информации об относительном положении для первого конца 110 и второго конца 112 каждого бревна.

В некоторых вариантах реализации система 100 обмеривания бревен может содержать беспроводной приемопередатчик 138. Такой беспроводной приемопередатчик 138 может быть использован, например, для приема сигналов, передаваемых с одной или более беспроводных меток, таких как беспроводные метки 140, которые могут быть физически соединены, например, с одним или более бревнами 106, автомобильным тягачом 102 и/или прицепом 104. Такие беспроводные метки 140 могут быть использованы для идентификации одного или более бревен 106 по отдельности. Такие беспроводные метки 140 могут быть использованы для идентификации множества или набора бревен 106 как группы. Такие беспроводные метки 140 могут быть использованы для идентификации автомобильного тягача 102 и/или водителя.

В некоторых вариантах реализации система 100 обмеривания бревен может содержать контроллер 142 с процессорной поддержкой, который с возможностью осуществления связи может быть соединен с одним или более из задних формирователей 116 изображений, передних формирователей 118 изображений, дальномер(ов) 134 и/или беспроводного приемопередатчика 138. Контроллер 142 с процессорной поддержкой может быть использован для определения одного или более из значений диаметра, значения длины и/или значения в досочных футах, как обсуждается ниже, для одного или более бревен 106, содержащихся во множестве бревен, транспортируемых прицепом 104. В некоторых вариантах реализации контроллер 142 с процессорной поддержкой может быть расположен рядом со щитом 101. В некоторых вариантах реализации контроллер 142 с процессорной поддержкой может быть снят со щита 101 и может быть с возможностью осуществления связи соединен с различными другими компонентами системы 100 обмеривания бревен посредством одной или более сетей связи. Такие сети связи могут представлять собой, например, одну или более сетей LAN и/или WAN и могут предусматривать хорошо известные проводные или беспроводные компьютерные сети промышленного масштаба, интрасети, экстрасети и Интернет. В некоторых вариантах реализации контроллер 142 с процессорной поддержкой может быть с возможностью осуществления связи соединен с множеством систем 100 обмеривания бревен.

На фиг. 2А и В показана система 200 обмеривания бревен, которая может быть использована для обмеривания бревен на конфигурациях автомобильного тягача и прицепа, относящихся к одному или

более типам. Как показано на фиг. 2А, например, первый автомобильный тягач 202 и связанный прицеп 204 для транспортировки расположены на системе 200 обмеривания бревен, тогда как на фиг. 2В показан второй автомобильный тягач 206 и два связанных прицепа 208а, 208b, которые расположены на системе 200 обмеривания бревен, при этом имеется промежуток 222 между двумя прицепами 208а и 208b. Прицепы 204 и 208а, 208b могут использоваться для транспортировки множества бревен. Система 200 обмеривания бревен может содержать щит 210, один или более задних формирователей 212 изображений и один или более передних 214 формирователей изображений. В некоторых вариантах реализации щит 210, задние формирователи 212 изображений и передние формирователи 214 изображений могут быть подобными щиту 101, задним формирователям 116 изображений и передним формирователям 118 изображений, описанным выше.

В некоторых вариантах реализации система 200 обмеривания бревен может содержать один или более дальномеров 216а, 216b, которые могут быть использованы для определения расстояния между дальномерами 216а, 216b и первым концом 110 и/или вторым концом 112 соответственно одного или более бревен 106 во множестве бревен, транспортируемых на прицепах 208а и/или 208b, как описано выше в отношении дальномеров. В таких вариантах реализации дальномеров 216а, 216b могут испускать один или более сигналов 222а, 222b к первому концу 110 и/или второму концу 112 соответственно каждого бревна 106. Дальномеров 216а, 216b могут принимать отраженный сигнал 224а, 224b, который был отражен от первого конца 110 и/или второго конца 112 соответственно одного из бревен 106 во множестве бревен. Расстояние первого конца 110 и/или второго конца 112 бревна 106 от дальномеров 216а, 216b может быть определено, например, с помощью определения времени пролета. В некоторых вариантах реализации расстояние и направление между дальномерами 216а, 216b и первым концом 110 и/или вторым концом 112 бревна 106 может быть использовано для определения положения первого конца 110 и/или второго конца 112 бревна 106 относительно дальномеров 216а, 216b. Такое относительное положение может быть использовано для определения значения для длины 114 одного или более бревен 106. Например, в некоторых вариантах реализации данные об относительном положении могут быть использованы для определения первого координатного значения, которое должно быть связано с первым концом 110 бревна 106, и второго координатного значения, которое должно быть связано со вторым концом 112 бревна 106. Значение, связанное с длиной 114 бревна 106, может быть определено на основании первого координатного значения и второго координатного значения.

Система 200 обмеривания бревен может содержать один или более датчиков 218 присутствия, которые могут быть использованы для обнаружения присутствия объекта на щите 210. В некоторых вариантах реализации датчик 218 присутствия может передавать свет или другой сигнал и определять присутствие объекта на основании отражения света или другого сигнала, который принимает датчик 218 присутствия. В таком варианте реализации датчик 218 присутствия может иметь поле 220 обзора, в котором датчик 218 присутствия передает свет или другой сигнал в направлении щита 210. Датчик 218 присутствия тогда может обнаруживать отраженный сигнал, когда объект расположен на щите 210 на пути света или другого сигнала. В некоторых вариантах реализации совокупность датчиков 218 присутствия может работать вместе для определения присутствия объекта. Например, в некоторых вариантах реализации один из датчиков 218 присутствия может передавать сигнал сбоку поперек щита 210 в направлении второго датчика 218 присутствия, который может быть расположен на противоположной стороне щита 210. Второй датчик 218 присутствия может определять присутствие на основании того, принимает ли он сигнал, передаваемый первыми датчиками 218 присутствия.

В некоторых вариантах реализации датчики 218 присутствия могут быть использованы для определения количества прицепов, которые физически прицеплены к автомобильному тягачу. В таком варианте реализации, например, датчики 218 присутствия могут быть расположены на высоте, соответствующей высоте над землей, на которой прицеп может перевозить груз 107 бревен 106. Груз 107 бревен 106, перевозимый на прицепе, таким образом, может быть обнаружен, когда автомобильный тягач 202, 206 перевозит прицеп через щит 210. В вариантах реализации, в которых первый автомобильный тягач 202 тянет единственный прицеп 204, датчики 218 присутствия могут указывать на непрерывное или почти непрерывное присутствие объекта в пределах поля 220 обзора датчика 218 присутствия, когда первый автомобильный тягач 202 транспортирует единственный прицеп 204 через щит 210. В ситуациях, в которых автомобильный тягач транспортирует несколько прицепов (например, как в случае второго автомобильного тягача 206), датчики 218 присутствия могут обнаруживать промежуток 222 между первым прицепом 208а и вторым прицепом 208b, когда второй автомобильный тягач 206 транспортирует два присоединенных прицепа 208а, 208b через щит 210. В таких ситуациях, в которых автомобильный тягач 206 тянет несколько прицепов, система 200 обмеривания бревен может менять типы проводимых измерений. Например, в ситуации с несколькими прицепами система 200 обмеривания бревен может не предоставлять значение, относящееся к длине какого-либо из бревен 106. По существу, система 200 обмеривания бревен может только предоставлять значение, относящееся к диаметру для одного конца каждого бревна в первом прицепе 208а и для одного конца каждого бревна во втором прицепе 208b.

В некоторых вариантах реализации система 200 обмеривания бревен может иметь несколько наборов формирователей изображений, которые могут быть по выбору активированы и/или деактивированы в

зависимости от количества прицепов, которые тянет автомобильный тягач. Например, в ситуации, включающей второй автомобильный тягач 206, система 200 обмеривания бревен может по выбору активировать третий набор формирователей 224 изображений, расположенный рядом с промежутком 222 между первым прицепом 208a и вторым прицепом 208b. По существу, третий набор формирователей 224 изображений может быть использован для получения снимков любого одного или обоих концов бревен 106 в первом прицепе 208a и/или втором прицепе 208b, которые расположены рядом с промежутком 222. В таком варианте реализации система 200 обмеривания бревен может быть использована для определения длины для каждого бревна 106 в первом прицепе 208a и/или втором прицепе 208b.

На фиг. 3A и B показаны первый снимок 300 и второй снимок 302, полученные соответствующими формирователями изображений, где первый снимок 300 снят с левой задней части множества бревен 106 и где второй снимок 302 снят с правой задней части множества бревен 106 согласно по меньшей мере одному представленному варианту реализации. Одно или более бревен 106 во множестве бревен 106 может иметь внешний слой коры (например, компонент 316 коры) и внутренний компонент для пиломатериалов (например, древесный компонент 322). Каждый из первого снимка 300 и второго снимка 302 может иметь высоту 304 и ширину 306. Первый снимок 300 и второй снимок 302 состоят из множества пикселей. Множество пикселей может быть расположено во множестве рядов, которые проходят вдоль соответствующих высот 304 первого снимка 300 и второго снимка 302, и множестве столбцов, которые проходят вдоль соответствующих широт 306 первого снимка 300 и второго снимка 302.

Обращаясь к фиг. 3A и B, каждый из первого снимка 300 и второго снимка 302 может содержать изображение первого конца 110 по меньшей мере одного из бревен 106 во множестве бревен. В некоторых вариантах реализации изображения, по меньшей мере, некоторых первых концов 110 могут быть заграждены, как показано, например, в отношении первого загражденного бревна 308 на фиг. 3A и второго загражденного бревна 310 на фиг. 3B. Предпочтительно изображения первого конца 110, полученные на первом снимке 300 и втором снимке 300, содержат по меньшей мере одно незагражденное изображение первого конца 110 каждого бревна 106 во множестве бревен. В некоторых вариантах реализации изображения первого конца 110, полученные на первом снимке 300 и втором снимке 300, содержат по меньшей мере одно незагражденное изображение первого конца 110, по существу, каждого бревна 106 во множестве бревен (например, 90%, 95% или более бревен 106 во множестве бревен).

Обращаясь к фиг. 3C и D, каждый из первого снимка 350 и второго снимка 352 может содержать изображение второго конца 112 по меньшей мере одного из бревен 106 во множестве бревен. В некоторых вариантах реализации изображения, по меньшей мере, некоторых вторых концов 112 могут быть заграждены, как показано, например, в отношении первого загражденного бревна 358 на фиг. 3C и второго загражденного бревна 360 на фиг. 3D. Предпочтительно изображения второго конца 112, полученные на первом снимке 350 и втором снимке 352, содержат по меньшей мере одно незагражденное изображение второго конца 112 каждого бревна 106 во множестве бревен. В некоторых вариантах реализации изображения второго конца 112, полученные на первом снимке 350 и втором снимке 352, содержат по меньшей мере одно незагражденное изображение второго конца 112, по существу, каждого бревна 106 во множестве бревен (например, 90%, 95% или более бревен 106 во множестве бревен).

Первый снимок 300 и второй снимок 302 могут быть использованы для определения значения 312 диаметра для первого конца 110 одного или более бревен 106 во множестве бревен. Значение 312 диаметра может соответствовать диаметру первого конца 110 изображенного бревна 106. В некоторых вариантах реализации значение 312 диаметра бревна 106 может быть определено на основании количества пикселей между противоположными сторонами 314a, 314b бревна 106. В некоторых вариантах реализации значение 312 диаметра бревна 106 может быть основано на максимальном расстоянии между противоположными сторонами 314a, 314b бревна 106. По существу, максимальное расстояние может быть определено на основании количества пикселей между противоположными сторонами 314a, 314b бревна 106. В таких вариантах реализации каждый пиксель в каждом из первого снимка 300 и/или второго снимка 302 может соответствовать определенному расстоянию. Соответственно значение 312 диаметра может быть определено на основании количества пикселей между противоположными сторонами 314a, 314b бревна 106.

В некоторых вариантах реализации значение 312 диаметра может не учитывать никакой компонент 316 коры, расположенный вдоль противоположных сторон 314a, 314b бревна 106. В таких вариантах реализации, например, внутренняя часть первого конца 110 бревна 106 между компонентом 316 коры может быть идентифицирована и использована для определения значения 312 диаметра, связанного с древесным компонентом 322 бревна 106. В некоторых вариантах реализации значение 324 ширины может быть определено между противоположными наружными краями каждого первого конца 110 бревна 106. Значение 326 ширины коры может быть определено в таких вариантах реализации для каждой из противоположных сторон первого конца 110 бревна 106, на котором определено значение 324 ширины. Значение 326 ширины коры может быть связано с длиной компонента 316 коры вдоль линии, используемой для измерения значения 324 ширины. Каждое из значений 326 ширины коры может быть выведено из значения 324 ширины для определения значения 312 диаметра для первого конца 110 бревна 106, в котором значение 312 диаметра связано с древесным компонентом 322 бревна 106.

В некоторых вариантах реализации определенное расстояние, связанное с каждым пикселем в первом снимке 300 и/или втором снимке 302, может быть основано на одной или более характеристиках соответствующего первого снимка 300 и второго снимка 302. Например, как показано на фиг. 3А, определенное расстояние для каждого пикселя на первом снимке 300 может быть основано на расстоянии между формирователем изображений, используемым для получения первого снимка 300, и первыми концами 110 бревен 106, изображенных на первом снимке 300. Например, определенное расстояние для каждого пикселя может быть относительно тем больше, чем больше расстояние между формирователем изображений, используемым для получения первого снимка 300, и первыми концами 110 бревен 106, изображенными на первом снимке 300. Расстояние между формирователем изображений, используемым для получения первого снимка 300, и первыми концами 110 бревен 106, изображенными на первом снимке 300, может быть основано, например, на фокусном расстоянии формирователя изображений, используемого для получения первого снимка 300. В некоторых вариантах реализации расстояние между формирователем изображений, используемым для получения первого снимка 300, и первыми концами 110 бревен 106, изображенными на первом снимке 300, может быть основано на измерении, выполненном другим устройством, таким как дальномер 134. В некоторых вариантах реализации определенное расстояние, связанное с каждым пикселем, может быть основано на других допущениях. Например, в некоторых вариантах реализации определенное расстояние может быть основано на угле, под которым изображен первый конец 110 каждого бревна 106. Например, в таких вариантах реализации чем больше угол, под которым первый конец 110 изображен на первом снимке 300, тем относительно больше определенное расстояние для каждого пикселя.

В некоторых вариантах реализации множество значений ширины может быть определено для расстояния между противоположными сторонами бревна 106. Например, для несимметричного бревна 328 (фиг. 3А) первое значение 332 ширины может быть определено между противоположными сторонами несимметричного бревна 328 вдоль по существу вертикальной оси и второе значение 334 ширины может быть определено между противоположными сторонами несимметричного бревна 328 вдоль по существу горизонтальной оси. Дополнительные значения ширины также могут быть взяты между противоположными сторонами несимметричного бревна 328. Значение диаметра для несимметричного бревна 328 может быть равным любому из или комбинации первого значения 332 ширины и/или второго значения 334 ширины и/или любых других значений ширины, которые определены. Например, в некоторых вариантах реализации значение диаметра для несимметричного бревна 328 может быть равным большему из первого значения 332 ширины, второго значения 334 ширины и любых других значений ширины, определенных для несимметричного бревна 328. Например, в некоторых вариантах реализации значение диаметра для несимметричного бревна 328 может быть равным средней величине первого значения 332 ширины, второго значения 334 ширины и любых других значений ширины, определенных для несимметричного бревна 328.

Хотя в обсуждении фиг. 3А и В выше описан первый конец 110 бревен 106, те же методы могут быть применены к описаниям второго конца 112 бревен 106 для получения значения диаметра для вторых концов 112 одного или более бревен 106 во множестве бревен.

Одно или более бревен 106 могут содержать один или более машиночитаемых символов, таких как содержащийся на бревне машиночитаемый символ 318 и/или содержащийся на грузе машиночитаемый символ 320. Такой машиночитаемый символ может быть визуальным, например символом штрих кода и/или символом QR-кода, и/или такой машиночитаемый символ может быть передан как часть беспроводного сигнала, как может происходить, например, с помощью передатчика RFID. Содержащийся на бревне машиночитаемый символ 318 может быть использован для кодирования информации, которая уникальным образом идентифицирует каждое бревно 106 во множестве бревен. В некотором варианте реализации содержащийся на бревне машиночитаемый символ 318 может быть использован для уникальной идентификации каждого бревна 106 среди множества бревен. В некоторых вариантах реализации содержащийся на бревне машиночитаемый символ 318 также может кодировать информацию, относящуюся к бревну 106, такую как информация о типе дерева, которая идентифицирует тип дерева для бревна 106. Содержащийся на грузе машиночитаемый символ 320 может быть использован для идентификации набора или множества бревен 106, такого как, например, множество бревен 106, транспортируемых на прицепе 104.

В другом аспекте некоторых вариантов реализации информация, полученная на первом снимке 300 и/или втором снимке 302, может быть использована для определения информации о типе дерева, которая идентифицирует тип дерева или породу дерева для бревна 106. В одном или более таких вариантов реализации первый снимок 300 и/или второй снимок 302 определяют тип дерева или породу дерева для бревна 106 путем осуществления доступа к базе данных различных снимков типов или пород деревьев и путем сравнения первого снимка 300 и/или второго снимка 302 со снимками типов или пород деревьев в базе данных и затем использования машинного обучения для сопоставления первого снимка 300 и/или второго снимка 302 с известным типом или породой дерева в базе данных. В других вариантах реализации для идентификации типа дерева или породы дерева для бревна 106 с первого снимка 300 и/или второго снимка 302 используются другие методы. В некоторых вариантах реализации идентификация типа

или породы дерева для бревна 106 используется при определении значения в досочных футах или другого значения бревна.

На фиг. 4 показана структурная схема системы 400 управления, которая может быть использована потребителем, поставщиком и/или третьей стороной для обмеривания множества бревен 106 согласно по меньшей мере одному представленному варианту реализации. Такая система 400 управления может быть использована, например, как контроллер 142 с процессорной поддержкой, который может быть с возможностью осуществления связи соединен с одной или более системами 100 обмеривания бревен.

Система 400 управления может иметь форму любой современной или разработанной в будущем вычислительной системы, способной исполнять один или более наборов команд. Система 400 управления содержит процессор 402, системную память 404 и системную шину 406, которая с возможностью осуществления связи соединяет различные системные компоненты, в том числе системную память 404, с процессором 402. Система 400 управления иногда в данном документе будет упоминаться в единственном числе, но это не подразумевает ограничение вариантов осуществления единственной системой, поскольку в определенных вариантах осуществления будут задействованы более одной системы или других вычислительных устройств с сетевыми функциональными возможностями. Неограничительные примеры доступных на рынке систем включают, но без ограничения, микропроцессор архитектуры Atom, Pentium или 80x86, предлагаемые "Intel Corporation", процессор Snapdragon, предлагаемый "Qualcomm, Inc.", микропроцессор PowerPC, предлагаемый "IBM", микропроцессор Sparc предлагаемый "Sun Microsystems, Inc.", микропроцессор ряда PA-RISC, предлагаемый "Hewlett-Packard Company", процессор ряда A6 или A8, предлагаемый "Apple Inc.", или микропроцессор ряда 68xxx, предлагаемый "Motorola Corporation".

При таком устройстве, как описано в данном документе, каждый процессор 402 или вычислительное устройство на основе процессора могут быть преобразованы из общего и неспециального вычислительного устройства в комбинированное устройство, содержащее аппаратное обеспечение и программное обеспечение, приспособленные для специальной и конкретной цели. При таком устройстве, как описано в данном документе, до степени, в которой любая из изобретательских идей, описанных в данном документе, органом компетентной юрисдикции признается относящейся к абстрактной идее, упорядоченная комбинация элементов и ограничения явным образом представлены для обеспечения необходимой изобретательской идеи посредством преобразования абстрактной идеи в осязаемое и конкретное практическое применение этой абстрактной идеи.

Более конкретно, в системах и способах обмеривания бревен, обсуждаемых в настоящем изобретении, расчеты для обмеривания бревен выполняются в вычислительном устройстве в реальном времени и одно или более значений, в результате получаемых из таких расчетов, могут передаваться посредством проводной или беспроводной сети, такой как Интернет. Эти новаторские способы, описанные в настоящем изобретении, являются новыми и полезными, и новаторское решение не является широко известным, обычным или традиционным в отрасли заготовки леса и обмеривания бревен.

В новаторском решении, описанном в данном документе, могут использоваться некоторые известные составные части в сочетании с новыми и полезными способами наряду с другими структурами и ограничениями для создания чего-то большего, чем было широко известно до того. Варианты осуществления усовершенствуют вычислительные системы, которые, будучи незапрограммированными или запрограммированными по-другому, не могут выполнять или обеспечивать конкретные признаки для обмеривания бревен, заявленные в данном документе. Варианты осуществления, описанные в настоящем изобретении, усовершенствуют известные процессы и методы обмеривания бревен. Кроме того, комбинация действий, которые описаны в сочетании с настоящими вариантами осуществления, обеспечивает новую информацию, мотивацию и коммерческие результаты, которые еще не существуют, если действия рассматривать по отдельности.

Не существует превалирующего принятого определения для того, что составляет абстрактную идею. До степени, в которой идеи, обсуждаемые в настоящем изобретении, можно считать абстрактными, формула изобретения представляет осязаемые, практические и конкретные применения указанных будто бы абстрактных идей.

В вариантах осуществления, описанных в настоящем документе, используется компьютеризированная технология для усовершенствования технологии обмеривания бревен, но имеются другие методы и инструменты, которые остаются доступными для обмеривания бревен. Поэтому заявленный объект изобретения не охватывает всю область техники, связанную с определением размеров бревен, или даже ее часть.

Процессор 402 может представлять собой любое устройство логической обработки, такое как одно или более центральных процессорных устройств (CPU), микропроцессоров, цифровых процессоров сигналов (DSP), специализированных интегральных схем (ASIC), программируемых пользователем вентильных матриц (FPGA), программируемых логических контроллеров (PLCs) и т.д. В некоторых вариантах реализации некоторые или все из процессора 402, памяти 404 и одного или более других компонентов, обсуждаемых ниже, могут быть включены в одну интегральную схему, как, например, в случае однокристальной системы (SoC).

Системная шина 406 может применять любую известную из структур или архитектур шины, включая шину памяти с контроллером памяти, периферийную шину и локальную шину. Системная память 404 включает постоянное запоминающее устройство ("ROM") 408 и оперативное запоминающее устройство ("RAM") 410.

Базовая система 412 ввода/вывода ("BIOS"), которая может образовывать часть ROM 408, содержит основные процедуры, помогающие перемещать информацию между элементами в системе 400 управления, например во время запуска. В некоторых вариантах реализации могут применяться отдельные шины для данных, команд и питания.

Система 400 управления также содержит одну или более внутренних энергонезависимых запоминающих систем 414. Такие внутренние энергонезависимые запоминающие системы 414 могут содержать, но без ограничения, любое современное или разработанное в будущем постоянное запоминающее устройство 416. Такие постоянные запоминающие устройства 416 могут содержать, без ограничения, магнитные запоминающие устройства, такие как накопители на жестких дисках, электромагнитные запоминающие устройства, такие как мемристоры, молекулярные запоминающие устройства, квантовые запоминающие устройства, электростатические запоминающие устройства, такие как твердотельные накопители, и т.д.

Одна или более внутренних энергонезависимых запоминающих систем 414 осуществляют связь с процессором 402 посредством системной шины 406. Одна или более внутренних энергонезависимых запоминающих систем 414 могут содержать интерфейсы или контроллеры устройств (не показаны) с возможностью осуществления связи присоединенные между энергонезависимой запоминающей системой и системной шиной 406, как известно специалистам в данной области техники. Энергонезависимые запоминающие системы 414 и связанные запоминающие устройства 416 предоставляют долговременное хранилище машиночитаемых команд, структур данных, программных модулей и других данных для системы 400 управления. Специалисты в данной области техники поймут, что запоминающие устройства и других типов могут быть применены для хранения цифровых данных, доступных для компьютера, такие как магнитные кассеты, карты флеш-памяти, элементы RAM, ROM, смарт-карты и т.д.

Программные модули могут храниться в системной памяти 404, например операционная система 418, одна или более прикладных программ 420, другие программы или модули 422, драйверы 424 и программные данные 426. Прикладные программы 420 могут быть сохранены в виде одной или более исполняемых команд.

Прикладные программы 420 могут содержать, например, один или более наборов исполняемых машиной команд (например, набор 420а команд для значения диаметра), приспособленных для определения значения диаметра для одного или более из первого конца 110 и/или второго конца 112 бревна 106. В некоторых вариантах реализации набор 420а команд для значения диаметра может идентифицировать противоположные стороны на изображении первого конца 110/второго конца 112 бревна, таком как изображение, полученное одним или более формирователями изображений (например, задними формирователями 116 изображений). Набор 420а команд для значения диаметра может определять количество пикселей, находящихся между идентифицированными противоположными сторонами, и может определять и/или связывать расстояние с каждым пикселем. По существу, набор 420а команд для значения диаметра может определять значение диаметра путем умножения количества пикселей между противоположными сторонами конца бревна 106 на расстояние, связанное с отдельным пикселем. В некоторых вариантах реализации набор 420а команд для значения диаметра может определять расстояние, связанное с каждым пикселем, на основании, например, расстояния между формирователем изображений, который получил изображение, и концом изображенного бревна. Такое определение расстояния может быть основано, например, на фокусном расстоянии формирователя изображений.

Прикладные программы 420 могут содержать, например, один или более наборов исполняемых машиной команд (например, набор 420b команд для значения длины), приспособленных для определения значения длины для одного или более бревен 106 во множестве бревен. Такое значение длины может быть определено, например, на основании изображения, которое показывает длину 114 бревна 106 между первым концом 110 и вторым концом 112. Такая длина может быть основана, например, на количестве пикселей между первым концом 110 и вторым концом 112. В некоторых вариантах реализации набор 420b команд для значения длины может определять относительные положения первого конца 110 и второго конца 112 бревна 106 и использовать относительные положения для определения значения длины. В таком варианте реализации может быть определено расстояние между задними формирователями 116 изображений и передними формирователями 118 изображений. В дополнение, расстояние и положение первого конца 110 бревна 106 могут быть определены относительно задних формирователей 116 изображений, в которых относительное положение первого конца 110 бревна 106 сохранено как первое значение местоположения. Расстояние и положение второго конца 112 бревна 106 может быть определено относительно передних формирователей 118 изображений, в которых относительное положение второго конца 112 бревна 106 сохранено как второе значение местоположения. В некоторых вариантах реализации относительные положения и/или значения местоположения первого конца 110 и второго конца 112 бревна 106 могут быть использованы для определения значения длины для бревна 106.

Прикладные программы 420 могут содержать, например, один или более наборов исполняемых машиной команд (набор 420с команд для значения в досочных футах), приспособленных для определения значения в досочных футах для одного или более бревен 106 во множестве бревен. В таком варианте реализации набор 420с команд для значения в досочных футах может использовать одно из значений диаметра для по меньшей мере одного из первого конца 110 и/или второго конца 112 бревна 106, которые определены набором 420а команд для значения диаметра, а также значение длины, определенное для бревна 106 набором 420b команд для значения длины, чтобы определять значение в досочных футах для бревна 106. Такое значение в досочных футах может быть определено, например, путем умножения меньшего из значений диаметра, определенных для бревна 106, на значение длины, определенное для бревна 106, чтобы определить объем продукта. Получающийся в результате объем продукта может затем быть сравнен со значениями в таблице для досочных футов, чтобы определить значение в досочных футах. Для определения значения в досочных футах могут быть использованы таблицы для досочных футов различных типов, включая, например, десятичную таблицу С правил Скрибнера для бревен, шкалу Дойла для бревен и международную шкалу для бревен.

Прикладные программы 420 могут включать, например, один или более наборов исполняемых машиной команд (набор 420d команд для обмеривания бревен), приспособленных для создания, модифицирования и сохранения записей данных, содержащих информацию и/или данные, относящиеся к одному или более бревен 106. Такие записи данных могут включать, например, запись 432a о бревне, запись 432b о грузе и запись 432с о распределении, каждая из которых может быть сохранена в энергонезависимых запоминающих системах 414 и/или в программных данных 426. Запись 432a о бревне может содержать данные и информацию, относящиеся к одному бревну 106. Такая информация для каждого бревна 106 может включать, например, идентификатор 434 бревна, значение 312 диаметра, определенное набором 420а команд для значения диаметра, значение 438 длины, определенное набором 420b команд для значения длины, значение 440 в досочных футах, определенное набором 420с команд для досочных футов, один или более снимков, изображающих некоторую часть или все бревно 106 (например, первый конец 110 и/или второй конец 112 бревна 106), и идентификатор 444 типа дерева, который закодирован, например, машиночитаемым символом 318 типа дерева и который идентифицирует тип дерева для бревна 106.

Каждая запись 432b о грузе может включать информацию, относящуюся к одной или более записям 432a о бревнах, таким как первая запись 432a-1 о бревне, вторая запись 432a-2 о бревне, третья запись 432a-3 о бревне и четвертая запись 432a-4 о бревне, которые совместно формируют запись 432b о грузе. Каждая из записей 432a о бревнах может идентифицировать бревна 106, транспортируемые одним прицепом 104. В некоторых вариантах реализации запись 432b о грузе может хранить указатели на одну или более отдельных записей 432a о бревнах, которые указывают на набор бревен 106, которые транспортируются прицепом 104 и вместе формируют груз 107. В некоторых вариантах реализации запись 432b о грузе может содержать идентификатор 446 груза, который может быть использован для уникальной идентификации груза 107 бревен 106, транспортируемого прицепом 104.

Каждая запись 432с о распределении может идентифицировать множество бревен 106 из множества грузов 107 бревен. Такая запись 432с о распределении может быть использована, например, для выполнения заказа на заданное количество досочных футов пиломатериалов, которые необходимо распределить или отгрузить заказчику. Запись 432с о распределении может состоять, например, из набора одной или более записей 432a о бревнах, которые определяют множество бревен 106. В некоторых вариантах реализации запись 432с о распределении может состоять из набора информации, идентифицирующей заданные бревна 106, такой как указатели на записи 434a о бревнах и/или список идентификаторов 434 бревен.

В некоторых вариантах реализации одна или более записей о распределении 432с могут быть сформированы на основании заказа, принятого от заказчика. Например, заказчик может запрашивать определенное количество досочных футов пиломатериалов, которые должны быть доставлены в течение заданного периода времени. Оснащенное процессором устройство может собирать бревна 106 в распределяемый груз, который соответствует количеству досочных футов, запрашиваемому потребителем. В некоторых вариантах реализации оснащенное процессором устройство может брать бревна 106 из разных грузов 107 (например, грузов 107 из разных прицепов 104) и формировать распределяемый груз бревен 106 для выполнения заказа. В некоторых вариантах реализации оснащенное процессором устройство может закрывать множество запросов или заказов на досочные футы пиломатериалов, потенциально от разных потребителей. В таком варианте реализации оснащенное процессором устройство может формировать множество записей 432с о распределении, идентифицирующих множество наборов бревен 106, где каждая запись 432 о распределении связывается с каждым заказом. В таком варианте реализации оснащенное процессором устройство может использовать разные критерии для формирования множества распределяемых грузов бревен 106. Такие критерии могут включать, например, формирование распределяемого груза, который наиболее полно соответствует досочным футам пиломатериалов, запрашиваемым конкретным клиентом или клиентами. Такие критерии могут включать, например, формирование множества распределяемых грузов бревен 106, которые обеспечивают наилучшее соответствие для досочных футов бревен 106, запрашиваемых во множестве заказов.

В некоторых вариантах осуществления система 400 управления работает в среде с использованием одного или более сетевых интерфейсов 428, чтобы по выбору посредством осуществления связи соединяться с одним или более удаленными компьютерами, серверами, устройствами отображения через один или более каналов связи. Эти логические соединения могут облегчать любой известный способ обеспечения связи между компьютерами, например через одну или более сетей LAN и/или WAN. Такие сетевые среды хорошо известны в проводных и беспроводных компьютерных сетях промышленного масштаба, интрасетях, экстрасетях и Интернет.

Кроме того, интерфейс 430 локальной связи может быть использован для установления связи с другими компонентами в системе 100 обмеривания бревен, как может происходить, например, когда система 400 управления может использоваться для осуществления связи с задними формирователями 116 изображений, передними формирователями 118 изображений, дальномерами 134 и/или беспроводным приемопередатчиком 138.

На фиг. 5 показан способ 500 обмеривания множества бревен, загруженных на один или более прицепов для транспортировки, согласно по меньшей мере одному представленному варианту реализации. Способ 500 начинается на этапе 502, на котором оснащенное процессором устройство, например систему 400 управления, активируют для обмеривания одного или более бревен в грузе 107 бревен 106. Такая активация может происходить, например, автоматически, когда автомобильный тягач 102 и прицеп 104 располагаются вдоль щита 101. Такая активация может происходить, например, на основании ввода со стороны водителя или другого оператора (например, нажатия кнопки "Старт") для запуска способа 500.

На этапе 504 формирователь изображений, например задние формирователи 116а, 116b изображений, может получать первый снимок, изображающий первый конец 110 одного или более бревен 106, транспортируемых прицепом 104. В некоторых вариантах реализации первый конец 110 одного или более бревен 106 может быть расположен дальше от автомобильного тягача 102, который физически соединен с прицепом 104 и тащит его. Первый снимок может представлять собой цифровой снимок, состоящий из массива пикселей, которые расположены во множестве строк и столбцов.

На этапе 506 формирователь изображений, например передние формирователи 118а, 118b изображений, может получать второй снимок, изображающий второй конец 112 одного или более бревен 106, транспортируемых прицепом 104. В некоторых вариантах реализации второй конец 112 одного или более бревен 106 может быть расположен ближе к автомобильному тягачу 102, который физически соединен с прицепом 104 и тащит его. Второй снимок может представлять собой цифровой снимок, состоящий из массива пикселей, которые расположены во множестве строк и столбцов.

На этапе 508 оснащенное процессором устройство, такое как система 400 управления, может генерировать идентификатор 434 бревна для одного или более бревен 106. В некоторых вариантах реализации идентификатор 434 бревна может уникально идентифицировать каждое бревно 106. В некоторых вариантах реализации идентификатор 434 бревна может уникально идентифицировать каждое бревно 106 во множестве бревен по сравнению только с другими бревнами во множестве бревен. В некоторых вариантах реализации идентификатор 434 бревна может быть определен на основании информации, закодированной или полученной из содержащегося на бревне машиночитаемого символа 318, который может быть физически соединен с бревном 106 или иным образом связан с ним.

На этапе 510 оснащенное процессором устройство, такое как система 400 управления, может генерировать идентификатор 442 груза, в котором одно или более бревен 106 связаны в качестве груза 107. Идентификатор 442 груза может быть использован для идентификации набора бревен 106 (например, груза), транспортируемого прицепом, такого как, например, бревна 106, транспортируемые прицепом 104. Идентификатор 442 груза может быть определен на основании информации, закодированной в одном или более машиночитаемых символах или полученной из них, которые могут быть физически соединены или иным образом связаны с одним или более бревнами 106, прицепом 104 и/или автомобильным тягачом 102. В некоторых вариантах реализации идентификатор 442 груза может быть сгенерирован оснаренным процессором устройством с использованием, например, генератора случайных чисел или символов. В некоторых вариантах реализации идентификатор 442 груза может быть сгенерирован оснаренным процессором устройством последовательно или с использованием некоторых других определенных способа или системы.

На этапе 512 оснащенное процессором устройство, такое как система 400 управления, определяет значение 312 диаметра для одного или более бревен 106. В некоторых вариантах реализации значение 312 диаметра для бревна может быть основано на расстоянии между противоположными сторонами бревна 106, как показано на одном или обоих из первого снимка, полученного на этапе 504 и изображающего первый конец 110 бревна 106, и второго снимка, полученного на этапе 506 и изображающего второй конец 112 бревна 106. В таких вариантах реализации, например, расстояние между противоположными сторонами первого конца 110 и/или второго конца 112 бревна может быть основано на количестве пикселей, разделяющих противоположные стороны. В таких вариантах реализации каждый пиксель может быть связан с определенным расстоянием, так что расстояние между противоположными сторонами может быть определено путем умножения количества пикселей, разделяющих противоположные стороны, на определенное расстояние для каждого пикселя.

В некоторых вариантах реализации оснащенное процессором устройство может определять значение 312 диаметра для бревна 106 на основании дополнительных определений или измерений. Например, в некоторых вариантах реализации оснащенное процессором устройство может регулировать значение 312 диаметра на основании компонента 316 коры. По существу, оснащенное процессором устройство может идентифицировать наружный слой коры для бревна 106. В таком варианте реализации, например, оснащенное процессором устройство может определять расстояние между противоположными сторонами бревна 106, включая компонент коры 316, а также значение 326 ширины коры для компонента 316 коры бревна 106. По существу, оснащенное процессором устройство может вычитать значение 326 ширины коры из расстояния между противоположными сторонами бревна 106, чтобы определять значение 312 диаметра. В качестве другого примера, оснащенное процессором устройство может определять значение 312 диаметра на основании нескольких измерений расстояний между противоположными сторонами, при этом каждое измерение проводится при другой ориентации. Такой вариант реализации может быть полезным, например, для бревен 106, которые имеют асимметричную форму. По существу, значение 312 диаметра может быть основано на большем или меньшем из множества измерений расстояния, на среднем или медианном значении множества измерений расстояния или на некотором другом определении.

На этапе 514 оснащенное процессором устройство, такое как система 400 управления, определяет значение 438 длины для одного или более бревен 106. В некоторых вариантах реализации значение 438 длины для бревна 106 может быть основано на определенном расстоянии между первым концом 110 и вторым концом 112 бревна. В некоторых вариантах реализации расстояние для значения 438 длины может быть основано на снимке, который изображает всю длину 114 бревна 106 между первым концом 110 и вторым концом 112. В некоторых вариантах реализации расстояние для значения 438 длины может быть основано на первом значении местоположения, связанном с первым концом 110 бревна 106, и на втором значении местоположения, связанном со вторым концом 112 бревна 106. Такие значения местоположения могут быть основаны, например, на положении первого конца 110 бревна 106 относительно задних формирователей 116 изображений и/или на положении второго конца 112 бревна 106 относительно передних формирователей 118 изображений. Такие относительные положения для первого конца 110 и/или второго конца 112 могут быть основаны на фокусном расстоянии соответствующих формирователей изображений, а также на расположении и ориентации задних формирователей 116 изображений и передних формирователей 118 изображений при получении изображений первого конца 110 и/или второго конца 112 соответственно. Значение 438 длины затем может быть определено на основании первого значения местоположения для первого конца 110 бревна 106 и на основании второго значения местоположения для второго конца 112 бревна 106.

На этапе 516 оснащенное процессором устройство, такое как система 400 управления, может определять значение, такое как значение 440 в досочных футах, для бревна 106. Например, значение 440 в досочных футах может быть определено путем умножения значения 312 диаметра бревна 106 на значение 438 длины бревна 106, чтобы определять объем продукта. Объем продукта затем сравнивают с записями в таблице досочных футов, чтобы найти соответствующее значение 440 в досочных футах для бревна. В некоторых вариантах реализации тип таблицы досочных футов, используемый для определения значения 440 в досочных футах, может быть основан на различных критериях или допущениях. Например, в некоторых вариантах реализации таблица досочных футов может быть основана, по меньшей мере, частично на типе дерева, относящегося к бревну 106. Такой тип дерева может быть включен, например, в закодированной информации, имеющейся в содержащемся на бревне машиночитаемом символе 318. Оснащенное процессором устройство может определять дополнительные и/или альтернативные значения для связывания с бревном 106.

На этапе 518 оснащенное процессором устройство, такое как система 400 управления, может формировать распределяемый груз бревен 106 для отгрузки или транспортировки заказчику, например. Распределяемый груз бревен может быть указан в записи 432с о распределении и может состоять, например, из одного или более бревен 106. Каждое из бревен 106 в распределяемом грузе бревен 106 может быть идентифицировано идентификатором 434 бревна. В некоторых вариантах реализации запись 432с о распределении может состоять из множества записей 434а о бревнах. В некоторых вариантах реализации запись 432с о распределении может состоять из набора информации, идентифицирующей заданные бревна 106, такой как указатели на записи 434а о бревнах и/или список идентификаторов 434 бревен.

В некоторых вариантах реализации один или более распределяемых грузов бревен 106 могут быть сформированы на основании заказа, принятого от потребителя. Например, заказчик может запрашивать определенное количество досочных футов пиломатериалов, которые должны быть доставлены в течение заданного периода времени. Оснащенное процессором устройство может собирать бревна 106 в распределяемый груз, который соответствует количеству досочных футов, запрашиваемому потребителем. В некоторых вариантах реализации оснащенное процессором устройство может брать бревна 106 из разных грузов 107 (например, грузов 107 из разных прицепок) и формировать распределяемый груз бревен 106 для выполнения заказа. В некоторых вариантах реализации оснащенное процессором устройство может закрывать множество запросов на досочные футы пиломатериалов, потенциально от разных по-

требителей. В таком варианте реализации оснащенное процессором устройство может формировать множество распределяемых грузов бревен 106, где каждый распределяемый груз бревен 106 связывается с каждым заказом. В таком варианте реализации оснащенное процессором устройство может использовать разные критерии для формирования множества распределяемых грузов бревен 106. Такие критерии могут включать, например, формирование распределяемого груза, который наиболее полно соответствует досочным футам пиломатериалов, запрашиваемым конкретными клиентом или клиентами. Такие критерии могут включать, например, формирование множества распределяемых грузов бревен 106, которые обеспечивают наилучшее соответствие для досочных футов бревен 106, запрашиваемых во множестве заказов.

На этапе 520 способ 500 завершается, например, до следующего запуска. Альтернативно способ 500 может повторяться непрерывно или постоянно или может выполняться в виде множества экземпляров многопоточного процесса.

На фиг. 6 представлен другой способ 600 для обмеривания множества бревен, согласно по меньшей мере одному представленному варианту реализации. Как описано в данном документе, "левая сторона" относится к первому концу бревен 106, а "правая сторона" относится к другому концу бревен 106. Таким образом, "левая сторона" и "правая сторона" бревен 106 предоставляют желаемое расположение для отображения диаметров бревен 106. В этом способе 600 применяется оснащенное процессором устройство, например система 400 управления, которая активируется для обмеривания одного или более бревен в грузе 107 бревен 106. В одном или более вариантах осуществления этого способа, начиная с получения и обработки данных левой стороны, на этапе 610 левосторонний датчик перемещают в положение для получения данных обмеривания бревен. Затем на этапе 612 получают данные лидара из множества полученных лидаром снимков с левой стороны груза 107 бревен 106. На этапе 614 данные лидара с множества полученных лидаром снимков на левой стороне обрабатывают и совмещают. Дополнительно на этапе 616 получают стереоскопические данные с левой стороны груза 107 бревен 106. Затем на этапе 618 обрабатывают стереоскопические цветные и глубинные снимки с левой стороны.

Способ 600 продолжается на этапе 620, где объединяют глубинные снимки на левой стороне, как полученные лидаром, так и стереоскопические. На этапе 622 обнаруживают местоположения бревен на левой стороне и определяют количество бревен. Затем на этапе 624 груз 107 бревен 106 разделяют на сегменты и определяют диаметры (например, длинную и короткую оси) бревен 106 на левой стороне. Необходимо отметить, что в других вариантах реализации системы и способа обмеривания бревен другие методы формирования изображений и/или сенсорные методы используются вместо лидар и стереоскопических методов, описанных выше, или в дополнение к ним.

Обращаясь теперь к получению и обработке данных с правой стороны, на этапе 630 правосторонний датчик перемещают в положение для получения данных обмеривания бревен. Необходимо отметить, что в некоторых вариантах осуществления как левосторонний датчик, так и правосторонний датчик располагают перед измерением и получением снимков. В других вариантах осуществления измерения и снимки, получаемые с левой стороны и правой стороны, идут последовательно. В вариантах осуществления, в которых измерения и снимки, получаемые с левой стороны и правой стороны, идут последовательно, левосторонний датчик и правосторонний датчик могут представлять собой один и тот же датчик. Затем на этапе 632 данные лидара с множества полученных лидаром снимков получают с правой стороны груза 107 бревен 106. На этапе 634 данные лидара с множества полученных лидаром снимков на правой стороне обрабатывают и совмещают. Дополнительно на этапе 636 получают стереоскопические данные с правой стороны груза 107 бревен 106. Затем на этапе 638 обрабатывают стереоскопические цветные и глубинные снимки с правой стороны.

Способ 600 продолжается на этапе 640, где объединяют глубинные снимки на правой стороне, как полученные лидаром, так и стереоскопические. На этапе 622 обнаруживают местоположения бревен на правой стороне и определяют количество бревен. Затем на этапе 624 груз 107 бревен 106 разделяют на сегменты и определяют диаметры (например, длинную и короткую оси) бревен 106 на правой стороне.

На этапе 650 способ включает объединение измерений с левостороннего датчика и правостороннего датчика. На этапе 654 способ включает сопоставление бревен 106 между концом левой стороны и концом правой стороны. На этапе 658 способ включает вычисление длины 106 бревен. Наконец, на этапе 660 способ включает отображение результатов получения и анализа данных обмеривания бревен.

По меньшей мере часть оборудования, описанного в настоящем изобретении, содержит аппаратное обеспечение и связанное программное обеспечение. Например, типичное электронное устройство, вероятно, будет содержать один или более процессоров и программное обеспечение, выполняемое на этих процессорах для осуществления описанных операций. Термин "программное обеспечение" используется в данном документе в своем общепринятом понимании с обозначением программ или процедур (подпроцедур, объектов, плагинов и т.д.), а также данных, применяемых машиной или процессором. Как хорошо известно, компьютерные программы обычно содержат команды, которые хранятся в машиночитаемой или читаемой компьютером среде хранения данных. В некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения могут содержаться исполняемые программы или команды, которые хранятся в машиночитаемой или читаемой компьютером среде хранения данных, такой как цифровая память. Не подразумева-

ется, что в каком-либо конкретном варианте осуществления требуется "компьютер" в традиционном смысле. Например, различные процессоры, встроенные или иные, могут использоваться в оборудовании, таком как описанные в настоящем документе компоненты.

В некоторых вариантах осуществления память, связанная с данным процессором, может храниться в том же физическом устройстве, что и процессор ("внутриплата" память); например, RAM или FLASH память, расположенная в микропроцессоре на интегральной схеме или т.п. В других примерах память содержит независимое устройство, такое как внешний дисковый накопитель, массив хранения данных или портативное FLASH устройство типа брелока. В таких случаях память становится "связанной" с цифровым процессором. Когда они функционально связаны вместе, или находятся в связи друг с другом, например посредством I/O порта, сетевого соединения и т.д., так что процессор может считывать файл, хранящийся в памяти. Связанная память может быть "только для чтения" по своей природе (ROM) или по причине настроек разрешений или не являться таковой. Другие примеры включают, но без ограничения, WORM, EPROM, EEPROM, FLASH и т.д. Эти технологии часто реализованы в твердотельных полупроводниковых устройствах. Другие устройства памяти могут включать движущиеся части, например традиционный привод с вращающимся диском. Все такие устройства памяти являются "машиночитаемыми" или "читаемыми компьютером" и могут быть использованы для хранения исполняемых команд для реализации функций, описанных в настоящем документе.

"Программный продукт" относится к устройству памяти, на котором последовательность исполняемых команд хранится в машиночитаемой форме, так что подходящая машина или процессор, с соответствующим доступом к программному продукту, могут исполнять команды для выполнения способа, реализуемого командами. Программные продукты иногда используются для распространения программного обеспечения. Машиночитаемая память любого типа, включая без ограничения указанные в данном документе, может быть использована для выполнения программного продукта. При этом также известно, что программное обеспечение может распространяться посредством электронной передачи ("загрузки"), и в этом случае, как правило, будет соответствующий программный продукт на передающем конце передачи, или принимающем конце, или на обоих.

Настоящая заявка испрашивает приоритет предварительной заявки №62/732433 на патент США, поданной 17 сентября 2018, которая включена в настоящий документ посредством ссылки во всей своей полноте.

Различные варианты осуществления, описанные выше, могут сочетаться для предоставления дополнительных вариантов осуществления. Из вышеописанного будет понятно, что, хотя конкретные варианты осуществления были описаны в настоящем документе в целях иллюстрации, различные модификации могут быть внесены без отклонения от духа и объема изложенных идей. Соответственно формула изобретения не ограничена раскрытыми вариантами осуществления.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ обмеривания множества бревен, нагруженных на один или более прицепов для транспортировки, причем каждое бревно из множества бревен имеет первый конец и второй конец, разделенные длиной соответствующего бревна, при этом способ включает

для каждого из одного или более прицепов для транспортировки получение первым формирователем изображений первого снимка множества бревен, причем первый снимок содержит изображение первого конца каждого бревна из множества бревен;

получение вторым формирователем изображений второго снимка множества бревен, причем второй снимок содержит изображение второго конца каждого бревна из множества бревен; и

посредством по меньшей мере одного процессора

генерирование идентификатора груза для каждого груза бревен на соответствующем одном из одного или более прицепов для транспортировки;

генерирование идентификатора бревна для каждого бревна из множества бревен;

определение первого значения диаметра для первого конца каждого бревна на основании изображения первого конца каждого соответствующего бревна на первом снимке;

определение второго значения диаметра для второго конца каждого бревна на основании изображения второго конца каждого соответствующего бревна на втором снимке;

определение, по меньшей мере частично на основании одного из первого и второго значений диаметра, объема продукта для каждого бревна из множества бревен в каждом из одного или более прицепов для транспортировки, при этом объем продукта определяют с использованием длины бревна и по меньшей мере одного из первого значения диаметра и второго значения диаметра;

сохранение в базе данных первого и второго снимков, связанных с каждым из одного или более прицепов для транспортировки, идентификатора груза для каждого груза бревен, идентификатора бревна для каждого бревна из множества бревен, первого и второго значения диаметра, связанных с каждым бревном из множества бревен в каждом из одного или более прицепов для транспортировки, и объема продукта для каждого бревна из множества бревен в каждом из одного или более прицепов для транспортировки;

сбор множества объемов продукта с формированием груза бревен для распределения; и группировка множества идентификаторов с формированием распределяемого груза, причем множество идентификаторов выбирают из идентификаторов бревен и идентификаторов грузов, сохраненных в базе данных, при этом распределяемый груз представляет собрание объемов продукта в пределах определенного приемлемого диапазона целевого общего объема продукта.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что дополнительно включает определение по меньшей мере одним процессором значения длины для по меньшей мере одного бревна, при этом определение объема продукта для по меньшей мере одного бревна основано, по меньшей мере частично, на по меньшей мере одном из определенных первого и второго значений диаметра и на определенном значении длины по меньшей мере одного бревна.

3. Способ по п.2, отличающийся тем, что дополнительно включает получение вторым формирователем изображений второго снимка множества бревен, причем второй снимок содержит изображение второго конца по меньшей мере одного бревна во множестве бревен, при этом определение значения длины дополнительно включает определение значения длины для по меньшей мере одного бревна на основании, по меньшей мере, первого снимка и второго снимка.

4. Способ по п.2, отличающийся тем, что дополнительно включает передачу первого сигнала к первому концу множества бревен; прием первого отраженного сигнала, получаемого в результате отражения первого сигнала от первого конца по меньшей мере одного бревна; определение по меньшей мере одним процессором первого значения местоположения для первого конца по меньшей мере одного бревна; передачу второго сигнала ко второму концу множества бревен; прием второго отраженного сигнала, получаемого в результате отражения второго сигнала от второго конца по меньшей мере одного бревна; и определение по меньшей мере одним процессором второго значения местоположения для второго конца по меньшей мере одного бревна, при этом определение значения длины по меньшей мере одного бревна основано, по меньшей мере, частично на первом значении местоположения и втором значении местоположения.

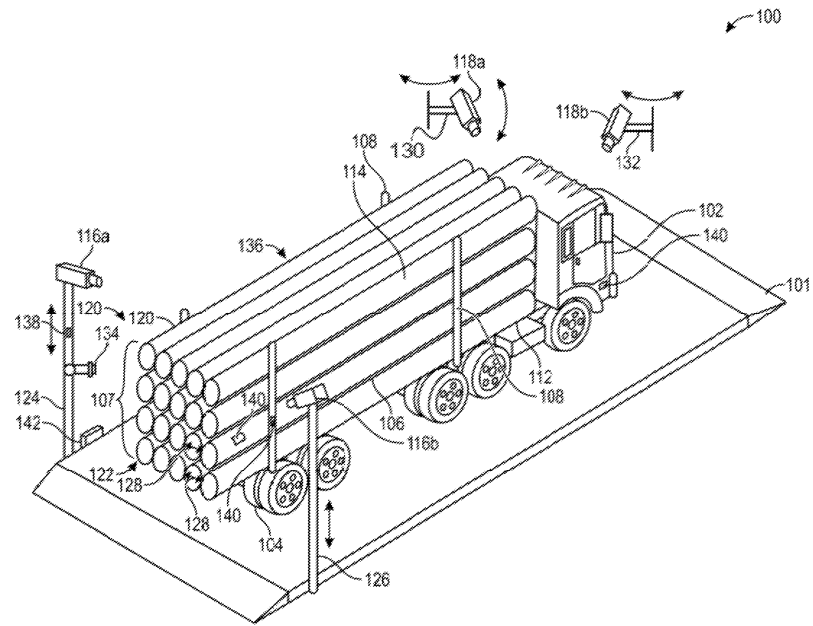
5. Способ по п.1, отличающийся тем, что дополнительно включает прием первого сигнала, содержащего первый идентификатор, причем первый идентификатор связан по меньшей мере с одним бревном, при этом генерирование идентификатора бревна для каждого бревна из множества бревен основано, по меньшей мере частично, на первом идентификаторе; сохранение по меньшей мере одним процессором первой записи данных на машиночитаемом носителе, причем первая запись данных содержит по меньшей мере первый идентификатор и определенный объем продукта для по меньшей мере одного бревна; передачу второго сигнала, который содержит первую запись данных.

6. Способ по п.5, отличающийся тем, что прием первого сигнала дополнительно включает прием первого беспроводного сигнала, передаваемого с первой беспроводной метки, которая физически соединена по меньшей мере с одним бревном, при этом первый беспроводной сигнал кодирует первый идентификатор; при этом прием первого сигнала дополнительно включает прием одного или более сигналов, представляющих основанный на изображении машиночитаемый символ, который находится по меньшей мере на одном бревне и который кодирует первый идентификатор, связанный по меньшей мере с одним бревном.

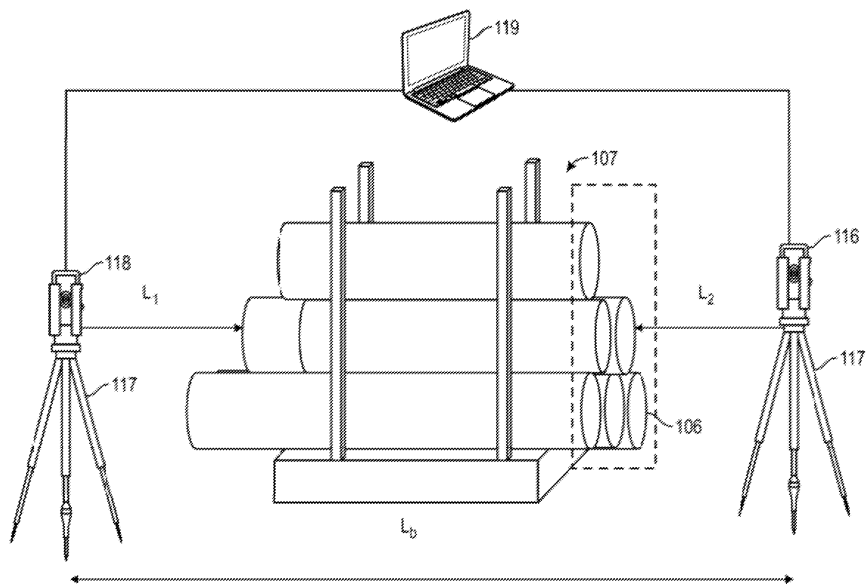
7. Способ по п.1, отличающийся тем, что по меньшей мере одно бревно состоит из древесного компонента и наружного компонента коры, и при этом определение значения диаметра для по меньшей мере одного бревна дополнительно включает определение значения общей ширины для по меньшей мере одного бревна; определение значения ширины коры для по меньшей мере одного бревна с использованием, по меньшей мере, первого снимка, при этом значение ширины коры основано на наружном компоненте коры; и определение значения диаметра для по меньшей мере одного бревна, по меньшей мере, частично на основании значения общей ширины и значения ширины коры для по меньшей мере одного бревна.

8. Способ по п.1, отличающийся тем, что дополнительно включает прием информации о типе дерева, относящейся по меньшей мере к одному бревну, причем информация о типе дерева идентифицирует один из множества типов деревьев, при этом определение объема продукта для по меньшей мере одного бревна дополнительно основано на информации о типе дерева.

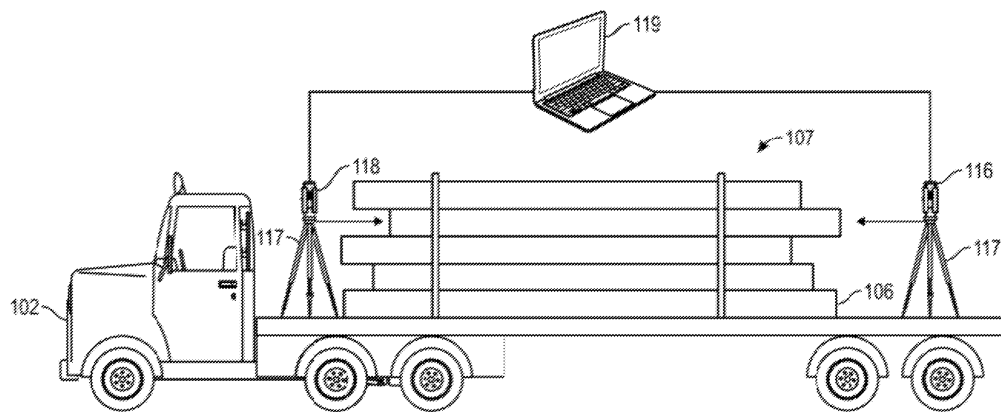
9. Способ по п.1, отличающийся тем, что дополнительно включает определение информации о типе дерева, относящейся по меньшей мере к одному бревну, из одного или более из первого и второго снимков, причем информация о типе дерева идентифицирует один из множества типов деревьев, при этом определение объема продукта для по меньшей мере одного бревна дополнительно основано на информации о типе дерева.



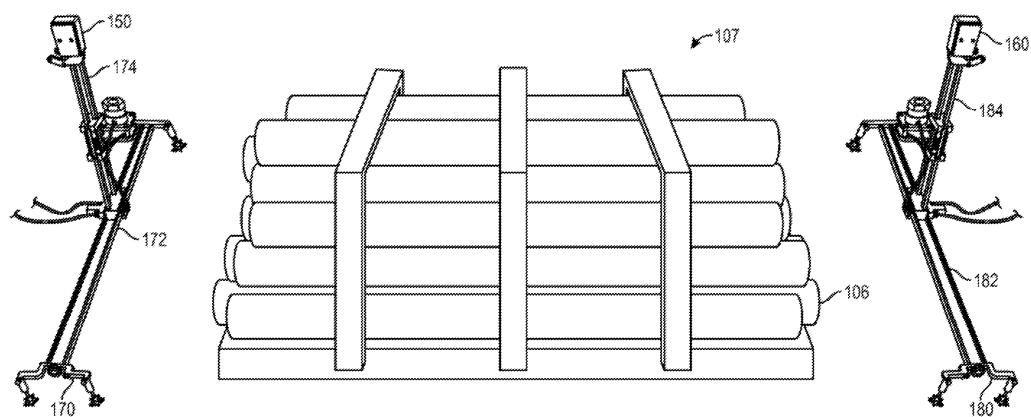
Фиг. 1А



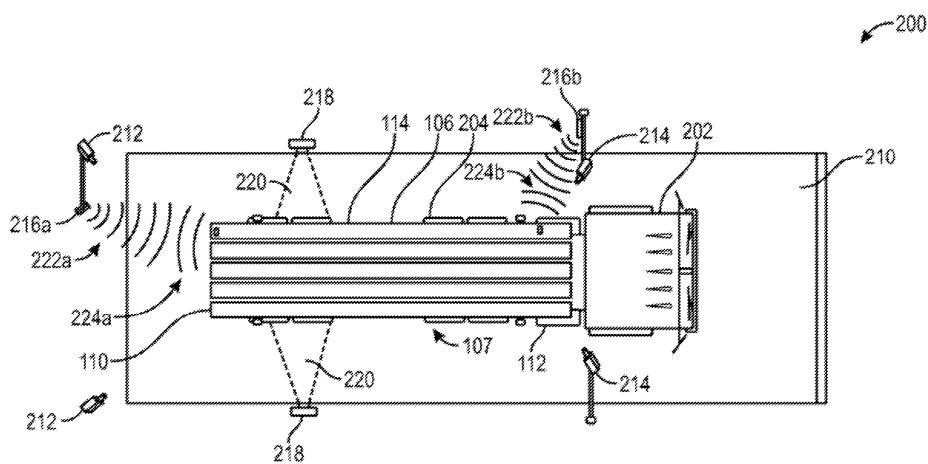
Фиг. 1В



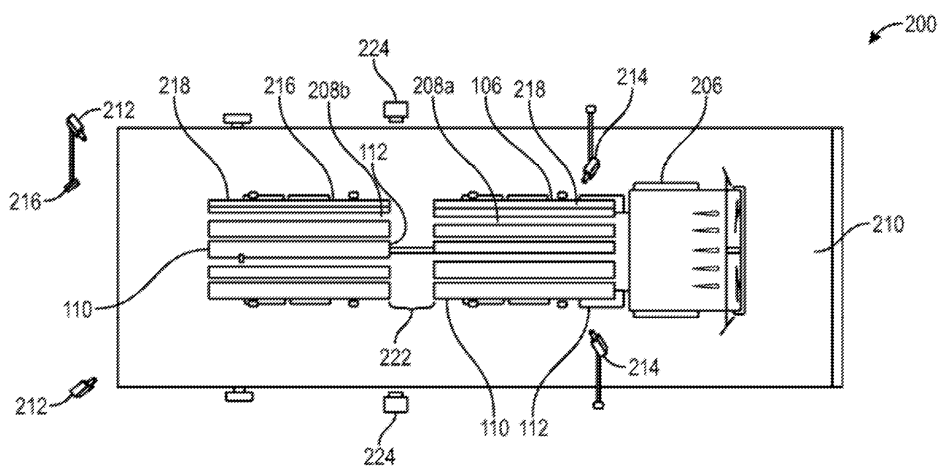
Фиг. 1С



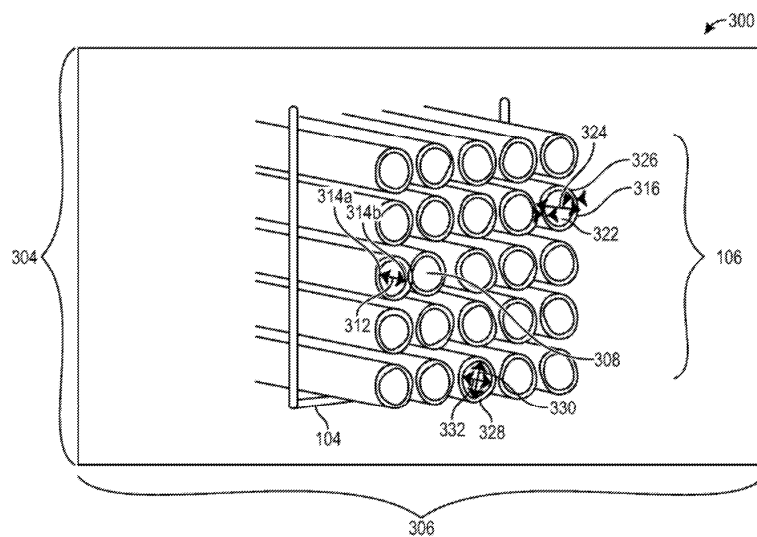
Фиг. 1D



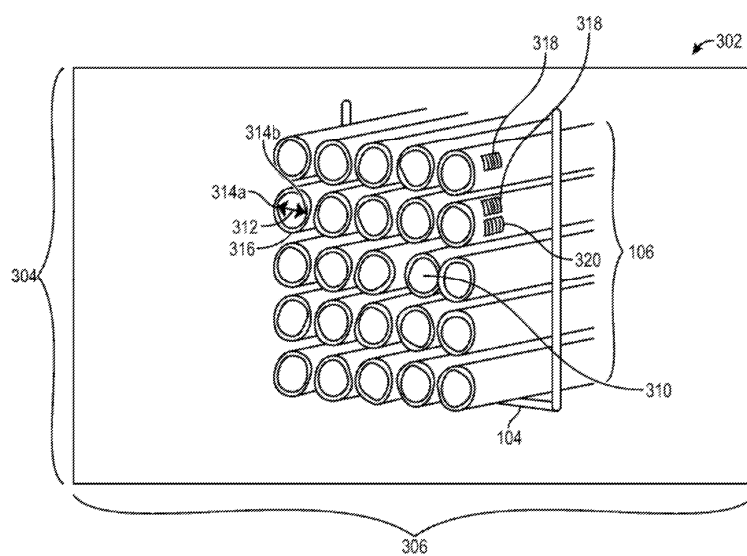
Фиг. 2A



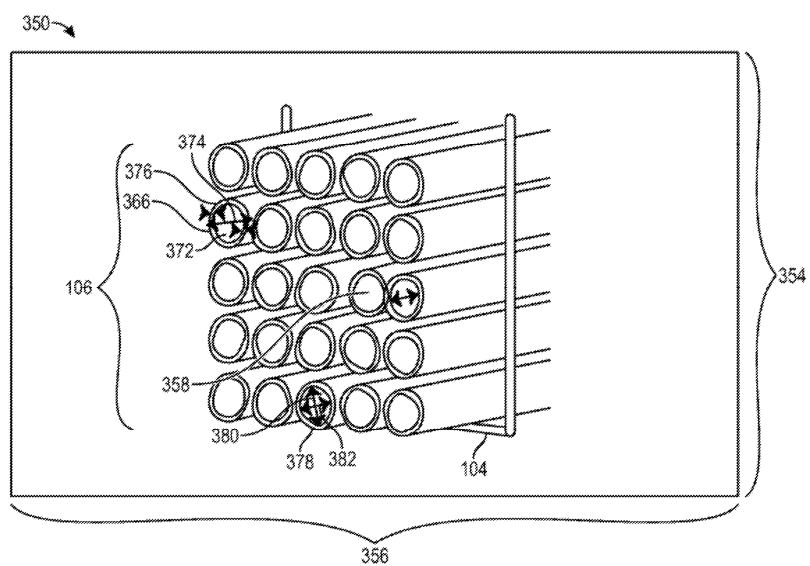
Фиг. 2B



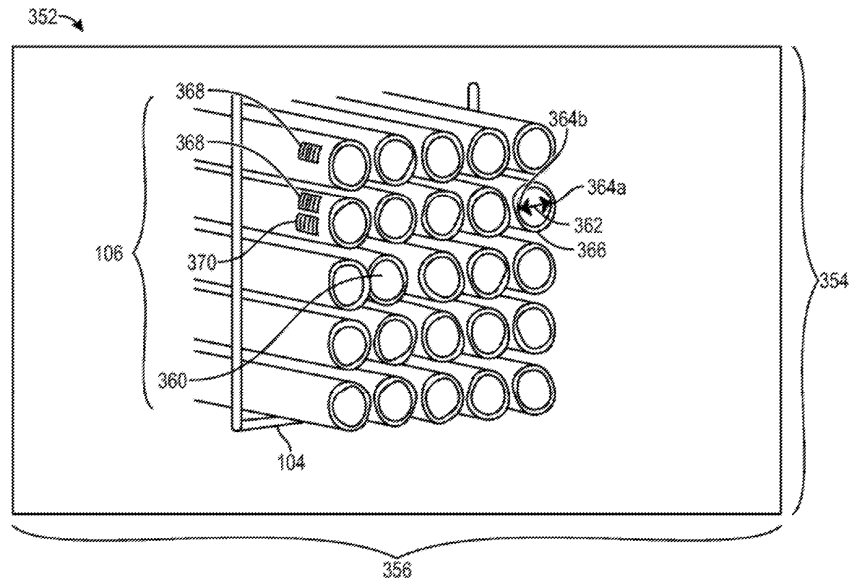
Фиг. 3А



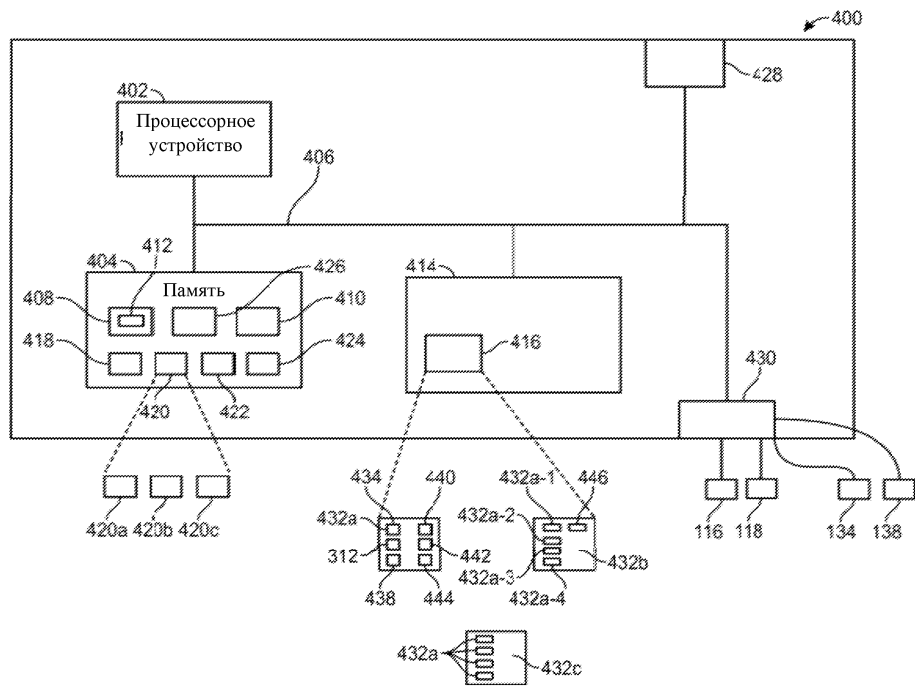
Фиг. 3В



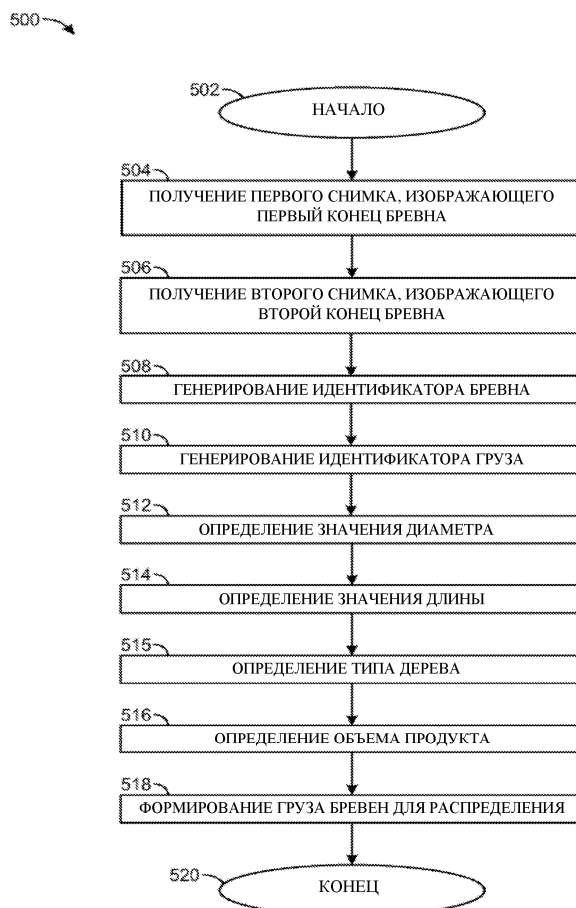
Фиг. 3С



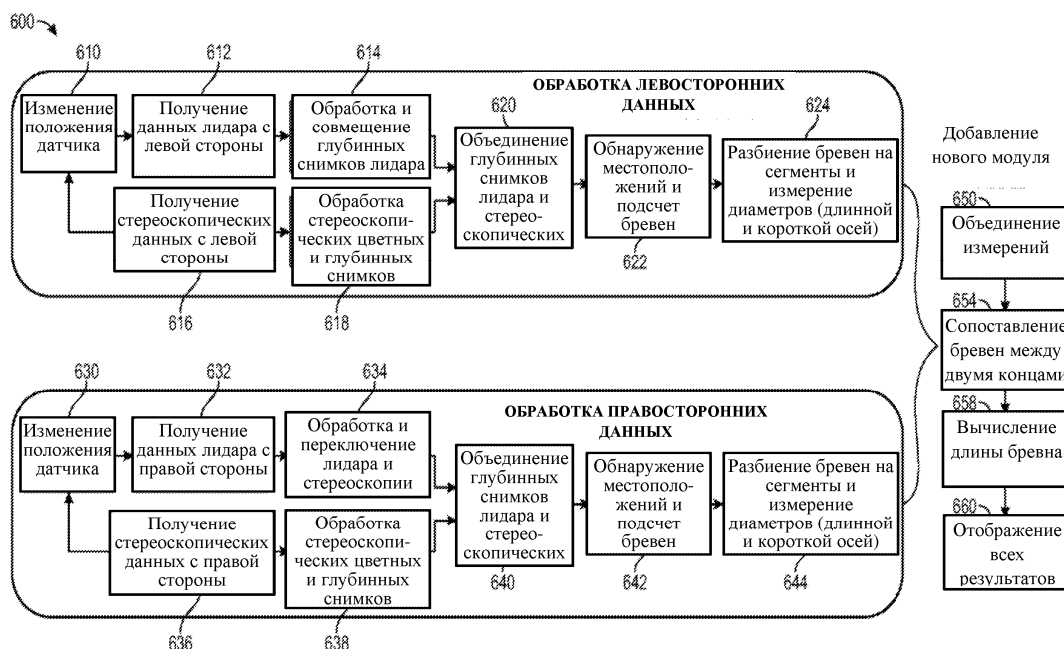
Фиг. 3D



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6

