

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **037542**

(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2021.04.09

(21) Номер заявки
201991170

(22) Дата подачи заявки
2017.11.23

(51) Int. Cl. **B27B 31/06** (2006.01)
G01B 11/04 (2006.01)
B23Q 17/20 (2006.01)

(54) СПОСОБ РАБОТЫ ЛЕСОПИЛЬНОЙ ЛИНИИ И ЛЕСОПИЛЬНАЯ ЛИНИЯ

(31) 20165964

(32) 2016.12.14

(33) FI

(43) 2020.01.31

(86) PCT/FI2017/050814

(87) WO 2018/109263 2018.06.21

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ВЕЙСТО ОЙ (FI)

(72) Изобретатель:
Раутио Маркку (FI)

(74) Представитель:
**Поликарпов А.В., Соколова М.В.,
Путинцев А.И., Черкас Д.А., Игнатьев
А.В., Билык А.В., Дмитриев А.В. (RU)**

(56) US-A1-2009255607
US-A1-2016346851
US-A-4546440
WO-A2-2006126952
WO-A1-9424515

(57) Способ работы лесопильной линии (1) для бревен (2), которая содержит транспортирующее средство (3) для транспортировки бревна (2) в лесопильной линии (1) и обрабатывающее устройство (6, 7) для обработки бревна (2). В этом способе бревно (2) подают в лесопильную линию (1), бревно (2) транспортируют дальше в продольном направлении в лесопильной линии (1), определяют общую длину бревна (2) и направляют бревно (2) в обрабатывающее устройство (6, 7), с помощью которого бревно (2) обрабатывают в то же самое время, когда оно транспортируется дальше по лесопильной линии (1). Длину части бревна, которая находится вне обрабатывающего устройства (6, 7), определяют с помощью блока камеры (9) и местоположение конца бревна (2) в обрабатывающем устройстве (6, 7) определяют на основе общей длины бревна (2) и на основе длины части бревна (2), которая находится вне обрабатывающего устройства (6, 7).

B1

037542

037542

B1

Объектом настоящего изобретения является способ работы лесопильной линии в соответствии с ограничительной частью п.1 формулы изобретения. Объектом изобретения является также лесопильная линия согласно ограничительной части п.7 формулы изобретения.

Изобретение относится к лесопильным линиям, эксплуатируемым на лесопильных предприятиях, в которых пиловочные бревна распиливаются на доски и/или брусья. Лесопильная линия содержит устройства для обработки бревен, такие как станок для профилирования бруса из бревна с одновременным получением щепы, дробильные ножи которого выравнивают боковые стороны бревна при крошении в щепу; пильный узел, которым бревно распиливается; и кромкообрезные пилы для выравнивания кромок обрезных досок. Бревна транспортируются в лесопильной линии вперед в продольном направлении с помощью конвейеров и подающих вальцов.

В начале лесопильной линии имеется измерительное устройство, с помощью которого определяют геометрические параметры бревна. Измерительное устройство соединено с блоком управления, управляющим устройствами обработки и пилами, а также подающими вальцами, соединенными с устройствами обработки. Перемещение бревна контролируют с помощью фотоэлементов так, чтобы пилы и/или подающие вальцы устройств обработки могли быть перемещены в необходимое положение в нужное время.

Проблема, связанная с управлением при помощи фотоэлементов, заключается в том, что трудно заставить фотоэлементы работать внутри обрабатывающего устройства надежным образом. Например, стружка и опилки, поступающие от бревна во время обработки, могут дрейфовать перед фотоэлементами и таким образом препятствовать их функционированию. Из-за этого фотоэлементы должны быть размещены вне обрабатывающего устройства, при этом расстояние между фотоэлементом и пилой и/или подающими вальцами внутри обрабатывающего устройства, которыми нужно управлять, становится большим, что делает более трудным перемещение пилы и/или вальца в необходимое положение в нужное время, поскольку точное местоположение конца бревна внутри обрабатывающего устройства неизвестно. Это может привести к дефектам в качестве пиломатериала и к сбоям в устройстве обработки. Эта проблема может быть уменьшена путем помещения нескольких фотоэлементов, расположенных рядом друг с другом, перед обрабатывающим устройством и после него по всей длине бревна, при этом местоположение конца бревна внутри обрабатывающего устройства может быть определено более точно, когда известна общая длина бревна. Недостаток этого решения заключается в том, что должно быть большое количество фотоэлементов, что усложняет автоматизацию лесопильной линии и увеличивает затраты. Кроме того, большое количество фотоэлементов снижает общую надежность системы и удобство пользования ею.

Целью настоящего изобретения является создание способа и лесопильной линии, с помощью которых можно уменьшить вышеупомянутые проблемы.

Цель изобретения достигается с помощью способа по п.1 и лесопильной линии по п.7 формулы изобретения.

В способе согласно изобретению бревно подают в лесопильную линию и бревно транспортируют дальше по лесопильной линии в продольном направлении. Определяют общую длину бревна и бревно направляют в обрабатывающее устройство, которым бревно обрабатывается, и в то же самое время транспортируется дальше по лесопильной линии. Длина части бревна вне обрабатывающего устройства определяется с помощью блока камеры, а местоположение конца бревна в обрабатывающем устройстве определяется на основании общей длины бревна и на основании длины части бревна, которая находится за пределами обрабатывающего устройства.

Лесопильная линия согласно изобретению содержит транспортирующее средство для транспортировки бревна в продольном направлении в лесопильной линии, обрабатывающее устройство для обработки бревна в то же время, когда бревно транспортируется дальше в лесопильной линии, и измерительное устройство для определения общей длины бревна. Лесопильная линия содержит блок камеры для определения длины той части бревна, которая находится вне обрабатывающего устройства, и систему управления, которая выполнена с возможностью приема данных измерений общей длины бревна и данных измерений блока камеры и определения на их основе местоположения конца бревна в обрабатывающем устройстве.

Посредством изобретения достигаются существенные преимущества.

Длина части бревна, которая находится вне обрабатывающего устройства, может быть точно определена на основе измерения камерой. Когда общая длина бревна и длина части, которая находится за пределами обрабатывающего устройства, известны, местоположение конца бревна внутри обрабатывающего устройства может быть определено очень точно. Затем пилы и/или вальцы внутри обрабатывающего устройства могут быть перемещены в необходимое положение в нужное время. Следовательно, обрабатывающим устройством можно управлять своевременным образом и обрабатывающее устройство может быть выполнено таким образом, чтобы работать более надежно, чем при традиционном управлении фотоэлементами. Кроме того, количество фотоэлементов в связи с обрабатывающим устройством может быть уменьшено, благодаря чему автоматизация лесопильной линии может быть упрощена. Также общая длина бревна может быть определена камерой, когда бревно находится за пределами обрабаты-

вающего устройства.

Блок камеры может быть камерой системы машинного зрения, например, с помощью которой отображают бревна в лесопильной линии. Система машинного зрения содержит необходимое программное обеспечение и аппаратные средства для обработки изображения, создаваемого камерой, и для определения необходимых данных из изображения, полученного камерой.

Блок камеры может применяться также для других целей эксплуатации, например для предупреждающей сигнализации в лесопильной линии, технического обслуживания, контроля за безопасностью персонала и пожарной сигнализации.

Далее изобретение будет описано более подробно с помощью примеров со ссылкой на прилагаемый чертеж, который представляет вид сверху лесопильной линии в соответствии с одной из форм осуществления изобретения.

Чертеж представляет лесопильную линию 1, с помощью которой бревна 2 распиливаются на доски и/или брусья. Лесопильная линия 1 содержит транспортирующее средство, например один или более конвейеров 3 и транспортирующие вальцы, для транспортировки бревна 2 в продольном направлении в лесопильной линии 1. Направление транспортировки бревна 2 показано стрелкой 4. Лесопильная линия 1 содержит измерительное устройство 5 для определения размеров и/или геометрических параметров, таких как общая длина, диаметр, конусность, эллиптичность и/или искривление бревна.

Лесопильная линия 1 содержит обрабатывающее устройство 6, 7 для обработки бревна 2 в то же время, когда бревно 2 транспортируется дальше в лесопильной линии 1. Как правило, первое обрабатывающее устройство 6 в направлении 4 транспортировки бревна представляет собой станок для профилирования бруса из бревна с одновременным получением щепы, содержащий брусующие головки, которые снабжены дробящими ножами для выравнивания противоположных сторон бревна 2 путем крошения в щепу. Брусующие головки расположены на противоположных сторонах пути бревна 2. Боковые стороны бревна 2 могут выравниваться в станке 6 для профилирования бруса из бревна с одновременным получением щепы только на двух противоположных сторонах или на четырех сторонах. Со станком 6 для профилирования бруса из бревна с одновременным получением щепы может быть соединена лесопильная рама второго ряда, с помощью которой боковые доски распиливают из бревна 2 после профилирования бруса с одновременным получением щепы.

Лесопильная линия 1 в соответствии с чертежом содержит также по меньшей мере второе обрабатывающее устройство 7 для обработки бревна 2. Второе обрабатывающее устройство 7 представляет собой пильный узел для распиливания бревна 2 на доски и/или брусья. Лесопильная линия 1 содержит отделяющий узел 8, который расположен после пильного блока в направлении транспортировки бревна 2. В отделяющем узле 8 выпиленные доски и/или брусья отделяются от бревна 2. Пильный узел 7 содержит циркулярные пилы для распиловки бревна 2.

Обрабатывающее устройство 6, 7 содержит корпус, внутри которого расположены пилы и/или другие части, обрабатывающие бревно, и/или тянущие вальцы и соединенные с ними направляющие. Бревно транспортируется через корпус. В корпусе имеется загрузочное отверстие, через которое бревно направляется в корпус. Кроме того, имеется выпускное отверстие, через которое бревно удаляется из корпуса.

Как правило, лесопильная линия 1 содержит также другие устройства, такие как поворотное устройство для вращения бревна, второе измерительное устройство для измерения размеров и/или геометрии бревна после профилирования бруса с одновременным получением щепы и один или несколько кромкообрезных станков для обрезных досок.

Лесопильная линия 1 содержит один или более блоков камер 9 для определения длины части бревна, которая находится за пределами обрабатывающего устройства 6, 7, когда бревно 2 частично находится в обрабатывающем устройстве 6, 7. Блок камеры 9 определяет длину части бревна, которая находится вне корпуса. Когда общая длина бревна 2 и длина части, которая находится за пределами обрабатывающего устройства, известны, может быть определено местоположение конца бревна 2 внутри обрабатывающего устройства 6, 7. Блок камеры 9 выполнен с возможностью определения длины части бревна 2, которая находится за пределами обрабатывающего устройства 6, 7 в направлении транспортировки бревна 2 перед обрабатывающим устройством 6, 7 и/или после него. Если длину части бревна 2, которая находится вне обрабатывающего устройства 7, определяют перед обрабатывающим устройством 6, 7 и после него, то можно определить местоположение переднего конца и заднего конца бревна 2 внутри обрабатывающего устройства 6, 7. Кроме того, блок камеры 9 может содержать измеритель расстояния.

Блок камеры может быть системой машинного зрения, которая содержит одну или несколько камер и необходимое программное обеспечение, а также аппаратные средства для обработки изображения, создаваемого камерой, и для определения данных длины бревна 2 из изображения, создаваемого камерой. С помощью блока камеры можно определять также общую длину бревна 2, когда бревно 2 полностью находится за пределами обрабатывающего устройства 6, 7. Камера обычно располагается над лесопильной линией 1 перед обрабатывающим устройством и/или после него или сбоку от лесопильной линии 1. Блок камеры 9 расположен вне корпуса обрабатывающего устройства 6, 7.

Лесопильная линия 1 содержит также систему 10 управления, которая выполнена с возможностью приема данных измерений от блока камеры 9 и/или измерительного устройства 5. Система 10 управления

выполнена с возможностью определения местоположения конца бревна 2 внутри обрабатывающего устройства 6, 7 в направлении 4 транспортировки бревна 2 на основе данных измерений блока камеры 9 и данных измерений общей длины бревна 2. Система 10 управления также предназначена для управления обрабатывающим устройством 6, 7 на основе определяемого местоположения конца бревна 2. Устройство 6, 7 содержит пилы для обработки бревна 2, при этом система 10 управления выполнена с возможностью управления положением пил, например, в направлении диаметра бревна 2, на основе расположения конца бревна 2. Программное обеспечение и другие аппаратные средства блока камеры 9, которыми определяют длину бревна 2 из изображения, полученного камерой, могут быть частью системы 10 управления.

Если обрабатывающее устройство 6, 7 является станком для профилирования бруса из бревна с одновременным получением щепы, система 10 управления выполнена с возможностью управления режущими головками станка так, чтобы режущие головки перемещались в необходимые положения в необходимое время, когда конец бревна 2 приближается к режущим головкам. Если обрабатывающим устройством 6, 7 является пильный узел, система 10 управления предназначена для управления пилами, например циркулярными пилами, так что пилы перемещаются в нужное положение в необходимое время, когда конец бревна 2 приближается к пилам. Если обрабатывающее устройство 6, 7 содержит направляющие вальцы для направления бревна 2, система 10 управления может быть выполнена также с возможностью управления ими на основе местоположения конца бревна 2.

Лесопильная линия 1 согласно чертежу работает следующим образом. Бревно 2 подают в лесопильную линию 1 и транспортируют дальше в лесопильной линии 1 в продольном направлении. Общая длина бревна 2 определяется измерительным устройством 5. Кроме того, также другие размеры и/или геометрические параметры бревна 2, такие как диаметр, конусность, эллиптичность и/или искривление, определяют с помощью измерительного устройства 5. Данные измерений измерительного устройства 5 передают в систему 10 управления.

Бревно 2 транспортируется в обрабатывающее устройство 6, с помощью которого бревно 2 обрабатывается в то же самое время, когда бревно 2 транспортируется дальше в лесопильной линии 1. Обработанное бревно 2 удаляется из обрабатывающего устройства 6. После этого бревно 2 транспортируется либо непосредственно, либо через другие этапы обработки и/или обработки на станке, во второе обрабатывающее устройство 7, которым обрабатывается бревно 2. Если обрабатывающее устройство 6 является станком для профилирования бруса из бревна с одновременным получением щепы, то две противоположные стороны или четыре стороны бревна 2 выравнивают раздроблением. Если обрабатывающее устройство 6 или второе обрабатывающее устройство 7 является устройством для распиловки, то бревно 2 распиливают с помощью пил, например циркулярными пилами, в пиломатериалы, такие как доски и/или брусья. Доски отделяют отделительным устройством 8.

Длину части бревна 2, которая находится за пределами обрабатывающего устройства 6, 7, определяют с помощью блока камеры 9 в то же самое время, когда бревно 2 частично находится в обрабатывающем устройстве 6, 7 и перемещается вперед в лесопильной линии 1. Также общая длина бревна 2 может быть определена с помощью блока камеры 9, когда бревно 2 полностью находится за пределами обрабатывающего устройства 6, 7. Данные измерений, полученные с помощью блока камеры 9, передают в систему 10 управления, с помощью которой положение конца бревна 2 в обрабатывающем устройстве 6, 7 определяют на основе общей длины бревна 2 и на основе длины части бревна, которая находится за пределами обрабатывающего устройства 6, 7. Положение конца бревна 2 в обрабатывающем устройстве 6, 7 определяют в направлении 4 транспортировки бревна.

Длину части бревна, которая находится за пределами обрабатывающего устройства 6, 7, определяют с помощью блока камеры 9 в направлении транспортировки бревна 2 перед обрабатывающим устройством 6, 7 и/или после него. На основании этого определяют местоположение переднего конца и/или заднего конца бревна внутри обрабатывающего устройства 6, 7. Когда определяют длину части бревна 2 перед обрабатывающим устройством 6, 7, может быть определено местоположение переднего конца бревна 2 внутри обрабатывающего устройства 6, 7. Когда определяют длину части бревна 2 после обрабатывающего устройства 6, 7, может быть определено местоположение заднего конца бревна 2 в обрабатывающем устройстве 6, 7 соответственно. Длина части бревна 2, которая находится за пределами загрузочного отверстия и/или выходного отверстия обрабатывающего устройства 6, 7, определяется с помощью блока камеры 9.

Устройствами 6, 7 управляют на основе местоположения конца бревна с помощью системы 10 управления. Системой 10 управления положение пил обрабатывающего устройства 6, 7, пилами которого механически обрабатывают бревно 2, регулируют в направлении диаметра бревна 2 на основании местоположения конца бревна 2. Затем пилы перемещают в необходимое положение в необходимое время, когда передний конец бревна 2 приближается к пилам. Если обрабатывающее устройство 6 является станком для профилирования бруса из бревна с одновременным получением щепы, режущие головки перемещаются системой управления в необходимые положения в необходимое время, когда конец бревна 2 приближается к брусующим головкам. Если обрабатывающее устройство представляет собой пильный узел, то пилы, например циркулярные пилы, перемещаются системой управления в необходимые

положения в необходимое время, когда передний конец бревна 2 приближается к режущим головкам. Пилы перемещаются в необходимые положения, когда передний конец бревна 2 находится на заданном расстоянии от пил. После того, как задний конец бревна 2 проходит пилы, пилы перемещаются в необходимые положения для следующего бревна 2.

Данные о местоположении переднего конца и/или заднего конца бревна 2 внутри обрабатывающего устройства 6, 7 могут дополнительно или альтернативно использоваться для позиционирования пил, обрабатывающих бревно 2, для позиционирования подающих валцов и/или других компонентов машины, управляющих бревном, для управления системой впрыскивания воды, которая охлаждает пилы, обрабатывающие бревно 2, для управления потоком сжатого воздуха, используемым для очистки и/или для обновления визуального представления в реальном времени пользовательского интерфейса оператора.

Имеется зона обеспечения безопасности на краю лесопильной линии 1, причем эта зона обеспечения безопасности просматривается с помощью блока камеры 9, и данные наблюдений передаются в систему 10 управления. Эта зона может быть огорожена и к ней нет доступа во время работы лесопильной линии 1. Если в зоне обеспечения безопасности обнаруживают человека, не предусмотренный заранее объект или иной объект, то подают сигнал тревоги и/или отключают линию 1, управляемую с помощью системы 10 управления.

Кроме того, работа лесопильной линии 1 наблюдается с помощью блока камеры 9, и данные наблюдений передаются в систему 10 управления. Если обнаружено, что лесопильная линия 1 работает непредусмотренным образом, подают сигнал тревоги и/или отключают лесопильную линию 1, управляемую с помощью системы 10 управления.

Для специалиста в данной области очевидно, что изобретение не ограничено только формами осуществления, представленными выше, но может быть изменено в пределах объема формулы изобретения, представленной ниже.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ работы лесопильной линии (1) для бревен (2), которая содержит транспортирующее средство (3) для транспортировки бревна (2) в лесопильной линии (1) и обрабатывающее устройство (6, 7) для обработки бревна (2), при котором

бревно (2) подают в лесопильную линию (1);

бревно (2) транспортируют дальше в продольном направлении в лесопильной линии (1);

определяют общую длину бревна (2); и

бревно (2) направляют в обрабатывающее устройство (6, 7), с помощью которого бревно (2) обрабатывают в то же самое время, когда бревно (2) транспортируется дальше в лесопильной линии (1),

отличающийся тем, что длину части бревна (2), которая находится за пределами обрабатывающего устройства (6, 7), определяют с помощью блока камеры (9) в направлении транспортировки бревна (2) перед обрабатывающим устройством (6, 7) и после него, причем местоположение переднего конца и заднего конца бревна (2) в обрабатывающем устройстве (6, 7) определяют на основе общей длины бревна (2) и на основе длины части бревна (2), которая находится вне обрабатывающего устройства (6, 7), при этом обрабатывающим устройством (6, 7) управляют на основе местоположения конца бревна (2).

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что обрабатывающее устройство (6, 7) содержит пилы для обработки бревна (2) и положением пил управляют на основе местоположения конца бревна (2).

3. Лесопильная линия (1) для бревен, содержащая

транспортирующее средство (3) для транспортировки бревна (2) в продольном направлении в лесопильной линии (1);

обрабатывающее устройство (6, 7) для обработки бревна в то же самое время, когда бревно (2) перемещается вперед в лесопильной линии (1); и

измерительное устройство (5) для определения общей длины бревна (2),

отличающаяся тем, что лесопильная линия (1) содержит блок камеры (9) для определения длины части бревна (2), которая находится вне обрабатывающего устройства (6, 7) в направлении транспортировки бревна (2) перед обрабатывающим устройством (6, 7) и после него, и систему управления (10), которая выполнена с возможностью принимать данные измерений общей длины бревна (2) и данные измерений от блока камеры (9), определять местоположение переднего конца и заднего конца бревна (2) в обрабатывающем устройстве (6, 7) на основе общей длины бревна (2) и на основе длины части бревна (2), которая находится вне обрабатывающего устройства (6, 7), и управлять обрабатывающим устройством (6, 7) на основе местоположения конца бревна (2).

4. Лесопильная линия (1) по п.3, отличающаяся тем, что обрабатывающее устройство (6, 7) содержит пилы для обработки бревна (2) и система управления (10) выполнена с возможностью управлять положением пил на основании местоположения конца бревна (2).

5. Лесопильная линия (1) по п.3 или 4, отличающаяся тем, что блок камеры (9) содержит камеру для формирования изображения бревна (2), которое должно транспортироваться в лесопильной линии (1), и систему для определения данных длины бревна из изображения, полученного камерой.

