

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(11) 043188

(13) B1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2023.04.27

(21) Номер заявки
202090435

(22) Дата подачи заявки
2018.07.26

(51) Int. Cl. E04B 1/18 (2006.01)
E04G 21/16 (2006.01)
B25J 9/16 (2006.01)
B25J 15/00 (2006.01)
B25J 11/00 (2006.01)

(54) АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ
С ПРИМЕНЕНИЕМ РОБОТИЗИРОВАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

(31) MX/a/2017/009909

(32) 2017.07.31

(33) MX

(43) 2020.05.20

(86) PCT/MX2018/000069

(87) WO 2019/027311 2019.02.07

(71)(72)(73) Заявитель, изобретатель и
патентовладелец:

БЕСЕРРИЛЬ ЭРНАНДЕС ХЕРМАН
(MX)

(56) WO-A1-2010025204
WO-A1-2014127426
US-A1-2012180424
JP-A-H06238608

(74) Представитель:
Кубряков Б.Е., Телятицкая И.В. (BY)

(57) Настоящее изобретение позволяет создать автоматизированную систему и использовать уникальный способ возведения и монтажа стен, полов и потолков. Указанная система содержит по меньшей мере один роботизированный механический манипулятор, один инструмент для захвата материала, а также одну подвижную, подъемную и вращающуюся платформу, а также разъемные соединения для фиксации элементов.

043188 B1

043188 B1

043188

B1

Область применения изобретения

Настоящее изобретение относится к области строительства зданий. В частности, данное изобретение относится к технической области, связанной со строительством и возведением стен, полов, потолков и лестниц путем применения автоматизированных систем и использования роботизированных манипуляторов.

Уровень технического развития

Процесс строительства жилых помещений, домов, офисов и других сооружений использует в своей основе древние методики. Тем не менее, в настоящее время существует много трудностей и проблем, среди которых стоит выделить необходимость наличия большого количества рабочей силы, которая значительно повышает стоимость проведения таких работ. Именно это приводит к тому, что результаты проведения строительных работ могут сильно отличаться, так как внешний вид и качество одного сооружения может отличаться от другого, построенного по той же схеме. Последняя проблема может быть вызвана различиями в навыках, усилиях, желании и методах, используемых теми, кто ведет строительные работы.

Кроме того, строительные работы приводят к появлению большого количества отходов; например, когда используется древесина, строительные компании и рабочие вынуждены обрабатывать дерево, чтобы получить размеры, предусмотренные проектом, что приводит к появлению отходов.

Кроме того, процесс строительства с использованием рабочей силы может быть очень трудоемким, что приводит к необходимости проведения таких работ в течение нескольких месяцев или лет до момента полного завершения. Кроме того, строительство является опасным видом деятельности из-за высокого уровня опасности и травмирования.

Классические строительные работы обычно включают три основные системы и методики.

1. Использование деревянной балочной конструкции.
2. Использование бетонных блоков.
3. Использование бетонных панелей.

Использование деревянной балочной конструкции подразумевает труд квалифицированных плотников, которые подготавливают деревянные элементы согласно чертежам, чтобы гарантировать точное соответствие форм и размеров. Стоит отметить, что такая работа требует наличия большого объема знаний. Строительство с помощью бетонных блоков - это медленный метод, который подразумевает правильную расстановку блоков, а также требует большого количества квалифицированных каменщиков. При этом периметр жилого блока состоит из бетонных блоков, расположенных монолитно. Система бетонных панелей представляет собой конструкцию, в которой сборные панели устанавливаются особым образом, формируя основу здания. Такой тип строительства требует использования тяжелого оборудования для подъема и размещения бетонных панелей, а также квалифицированной рабочей силы для создания структуры, которая обеспечивает надежный каркас для установки панелей.

Получается, что развитие более совершенных строительных систем для создания недорогих, эффективных и легко возводимых жилых помещений было замедлено или остановлено из-за потребности в квалифицированной рабочей силе для сборки компонентов, необходимых для строительства такого здания. Во многих местах квалифицированная рабочая сила значительно ограничена или отличается крайне высокой стоимостью, что значительно ограничивает возможности строительства массовых зданий, особенно в странах с низким уровнем развития. Другие современные проблемы, связанные с технологией строительства зданий, включают в себя необходимость строительства жилых зданий с низкой стоимостью и быстротой, возможность строить жилые здания, имеющие надежную конструкцию, не требующую постоянного обслуживания. Такие здания являются достаточно прочными, а также обеспечивают максимальный уровень изоляции. Именно поэтому во многих странах стремление активно развивать и модернизировать жилые пространства сходит на нет.

Кроме того, современные методы строительства обычно основаны на использовании стальных рам с напылением или установкой изоляции с внутренней стороны рамы или стены. Такая конструкция не может обеспечить максимальный уровень эффективности, поскольку тепловая энергия передается от поверхности стены непосредственно к элементам каркаса, снижая эффективность изоляции. Использование внешней изоляции, т.е. изоляции, размещенной снаружи рамы, может быть полезным, но до настоящего времени не было реализовано надежной и проверенной методики установки такой изоляции. Кроме того, изоляция, размещенная только снаружи, не обеспечит достаточной защиты от тепла и холода. В связи с этим, на внутренней стене по-прежнему должна быть предусмотрена изоляция, нанесенная распылением или уложенная из рулонов. Таким образом, процесс строительства становится слишком дорогостоящим, сложным и трудоемким.

В связи с этим были созданы и разработаны новые варианты строительства зданий. Например, патент США 7,641,461 B2 включает информацию о роботизированной системе, которая используется для автоматизированного строительства зданий, таких как офисы и жилые дома. Указанная система включает в себя подвижного порталного робота, который включает в себя верхнюю балку, проходящую между двумя боковыми элементами и поддерживаемую по меньшей мере двумя боковыми элементами, установленными на паре направляющих; сопл, подвижно соединенное с верхней балкой порталного робота, которое позволяет прокачивать и выдавливать строительные материалы через выпускное отверстие;

регулятор положения с возможностью управления положением и перемещением портального робота и сопла. Стоит отметить, что роботизированная система выполнена с возможностью опоры на поверхность. К тому же, регулятор положения использует специальный датчик положения, который позволяет определить точное положение сопла относительно нескольких мест на поверхности, а также исполнительный механизм, который перемещает сопло в нужное место на основе данных, полученных от датчика положения.

Кроме того, патент США 9,151,046 В1 включает информацию о роботизированной системе, которая используется для автоматизированного строительства зданий. Указанная система включает в себя основание, в которое входит верхний бегунок, нижний бегунок; верхний бегунок и нижний бегунок соединены между собой одним или несколькими поперечными бегунками; секцию для создания стены, которая включает в себя раму, стеновую панель и бетонный слой, в котором упомянутая стеновая панель прикреплена к наружной стороне рамы, причем стеновая панель обеспечивает наружную и внутреннюю изоляцию для упомянутой системы; стоит также отметить, что упомянутый бетонный слой предусмотрен на наружной части стеновой панели; кроме того, стеновая панель поддерживается фундаментом; верхний бегунок выполнен таким образом, чтобы обеспечивать надежную поддержку нижней части следующего уровня структуры; кроме того, указанная опора включает в себя структурные элементы, необходимые для поддержки указанной стеновой секции.

Тем не менее, в настоящее время существует потребность в системах, которые не требуют большого количества строительной техники и являются экономически эффективными для строительных компаний. В связи с этим настоящее изобретение позволяет использовать автоматизированную систему для строительства и монтажа стен, потолков и лестниц. Указанная система состоит по крайней мере из одного механического роботизированного манипулятора и автоматизированной опоры, на которой осуществляется сборка и сварка конструкций напольного, настенного, потолочного и лестничного вариантов конструкции, а также их сборка с образованием конструкции комнатного типа. А также другие элементы и аспекты, которые будут представлены и подробно описаны в настоящем документе.

Краткое описание чертежей

На фиг. 1 находится изометрическое представление двух строительных систем, описанных в предшествующем блоке. На фиг. а показана система, описанная в патенте США 7,641,461 В2, а на фиг. b - система описанная в патенте США 9,151,046 В1.

На фиг. 2 находится изометрическое представление автоматизированной системы с применением роботизированных технологий.

На фиг. 3 находится изометрическое представление помещения, построенного с помощью системы, описанной в настоящем документе.

На фиг. 4 находится изометрическое представление роботизированного механического манипулятора, который используется в строительстве.

На фиг. 5 находится изометрическое представление роботизированного механического манипулятора, который используется для захвата элементов конструкции. На фигуре представлен манипулятор, который к работе, а также подробная информация о способе захвата.

На фиг. 6 находится изометрическое представление монтажной системы, которая используется для сборки стен и пола. На фигуре представлена подробная информация о каждом из элементов конструкции.

На фиг. 7 находится изометрическое представление системы вращения, подъема, поворота и перемещения.

Подробное описание

Настоящее изобретение представляет собой автоматизированную роботизированную строительную систему, которая включает в себя: по меньшей мере один программируемый механический роботизированный манипулятор (1,2), имеющий не менее трех осей перемещения (предпочтительно использование шести осей); по меньшей мере один взаимозаменяемый или незаменяемый (неподвижный) инструмент (28), соединенный с программируемым механическим роботизированным манипулятором таким образом, что роботизированный манипулятор может самостоятельно менять инструмент в зависимости от выбранной программы; большое количество строительных материалов или элементов, расположенных в пределах досягаемости манипулятора таким образом, чтобы он могла идентифицировать их положение и поднимать их; стоит отметить, что указанные материалы или элементы находятся в определенном положении; К таким материалам относятся: соединительные балки (7, 7' и 7''), заранее подготовленные панели и перекрытия (3), потолочные панели (12), стеновые панели (11), двери, окна, стеновые панели с дверью или окнами или их комбинацией, напольные покрытия, мебель для ванной комнаты, сборные лестницы, которые могут захватываться по меньшей мере одним инструментом (28) и транспортироваться роботизированным манипулятором. Стоит отметить, что в наборе должен быть представлен один сварочный инструмент, один разгрузочный инструмент, один уплотнительный инструмент, а также их комбинации.

Автоматизированная роботизированная строительная система будет включать передвижную и(или) вращающуюся платформу (8), на которой будет осуществляться строительство; вращающееся и подъемное основание (9), соединенное с нижней центральной частью платформы (8), датчики приближения (5),

предпочтительно расположенные по углам упомянутой скользящей и(или) вращающейся платформы (8) и на манипуляторе, датчики веса и(или) положения (6), расположенные на нижней части упомянутой скользящей и(или) вращающейся платформы (8); к тому же, упомянутое вращающееся и подъемное основание (9), как видно на фиг. 7, включает нижнюю конструкцию (9a) для опоры на землю, верхнюю конструкцию (9b), соединенную с указанной платформой (8), и подъемную систему (38), предпочтительно гидравлическую или пневматическую, расположенную между указанной нижней конструкцией (9a) и указанной верхней конструкцией (9b) для подъема и(или) опускания и(или) выравнивания и(или) поворота указанной платформы (8). В этой части, платформа приспособлена к вертикальному подъему с помощью основания (9), включающего систему перемещения (38), а также к горизонтальному вращению.

Система содержит опорные, направляющие или выравнивающие элементы (не представленные на рисунках), расположенные в области, где требуется построить здание. Данные элементы позволяют роботизированному манипулятору поднимать конструктивные элементы из заданного положения, выравнивать их и размещать указанные конструктивные элементы в правильном положении, создавая нужную конструкцию.

В одном варианте системы указанная платформа (8) сконфигурирована таким образом, чтобы позволить конструктивным элементам быть размещенными указанным манипулятором (1, 2) в заранее определенных положениях платформы, позволяя гарантировать их правильное положение и сборку; таким образом указанная платформа (8) дополнительно снабжена опорными, направляющими или выравнивающими элементами (не показаны) для размещения конструктивных элементов на ней.

Кроме того, указанная платформа (8) позволяет конструкции, выполненной непосредственно на указанной платформе (8), поворачиваться, перемещаться или поворачиваться указанной платформой (8) таким образом, чтобы конструкция могла быть выполнена с требуемой шириной и длиной, а затем помещена в ее конечное положение с помощью крана после завершения всех этапов строительства.

Инструментами, которые используются автоматизированной роботизированной строительной системой, могут быть: сварочный инструмент, погрузочный инструмент, инструмент для дозирования герметика или их комбинации; кроме того, инструмент (28) может представлять собой: погрузочный инструмент и использоваться для захвата структурных профилей (полых или сплошных, квадратных, прямоугольных, многоугольных или круглых труб, поперечных балок, С-профиля, U-профиля, Z-профиля, PTR, IPR и HSS профилей, изготовленных из металла, пластика, дерева, углеродного волокна, алюминия и других материалов), а также захватывать одну или несколько штук одновременно; кроме того, в качестве инструмента (28) могут выступать электронные, электрические, механические, гидравлические, пневматические, вакуумные и другие устройства, а также их комбинации; стоит отметить, что в качестве инструмента (28) может использоваться ручной, полуавтоматический или автоматический манипулятор, который позволяет захватывать заранее подготовленные железобетонные стеновые панели, гипсокартонные панели, панели Durock®, утепленные панели, ламинированные панели из гипса, пенополистирола, легкого бетона, сэндвич-панели, панели Alucobond®, композитные алюминиевые панели, железобетонные стены, входные двери, окна, решетки, туалеты, уборные, мебель для ванных комнат, железобетонные лестницы, а также напольные покрытия следующих видов: плитка, керамическая плитка, фарфор, талаверы, ковры, мрамор, винил, камень, дерево, металл, бетон, стекло, пластмасса, резина, асфальта, булыжник, пластичная смола; может устанавливаться инструмент для распределения химических веществ и составов, включая эпоксидные, акрилатные, метакрилатные, уретановые, полиуретановые, акриловые, полиамидные и другие вещества, а также фенольную смолу, суперклей, герметик, термопластичные, эластомерные и другие вещества, а также резину, полиэстер, термоклей, пластизол, полиакриловый каучук, цемент, мастику, плиточный клей; кроме того, может устанавливаться сварочный инструмент, работающий по технологиям MIG, MIG-MAG, TIG, AC-TIG, MMA, MIG-MAG bi-pulse, FCAW на газу, а также используя дуговую, лазерную, ультразвуковую и другие виды сварки.

Погрузочный инструмент может содержать средства, которые позволяют взаимодействовать со специальными частями, установленными в конструктивных элементах, для обеспечения подходящего захвата. Указанные части в конструктивных элементах могут быть выбраны или адаптированы в зависимости от типа конструктивного элемента. Кроме того могут использоваться магнитные или электромагнитные присоски или варианты крепления.

Стоит также отметить, что в другом варианте реализации, предложенная может включать в себя линейный конвейер или линейную ось, которая не представлена на рисунках. Данная конструкция используется для установки роботизированного манипулятора (1, 2) с возможностью перемещения, что позволяет создать дополнительную ось и степень свободы для манипулятора.

Среди множества доступных строительных материалов стоит выделить: соединительные поперечные балки (7) с гнездовыми соединителями (4), соединительные поперечные балки (7', 7'') пола или стены с гнездовыми соединителями (10), которые собираются вместе с указанными поперечными балками с гнездовыми соединителями (4), сборные полы (3), сборные потолки (12), сборные стены с окном (13), сборные стены без окна или двери (11), а также сборные стены с дверью (13').

Каждый конструктивный элемент имеет дополнительные опорные, направляющие или выравнивающие элементы (не показаны), которые гарантируют правильную установку каждого элемента и нахо-

дятся на рабочей поверхности или на платформе (8), а также используются роботизированным манипулятором для правильной установки каждого элемента.

Как видно на фиг. 6, упомянутые гнездовые разъемы (4) соединительных поперечных балок (7), показанные на фиг. 6, включают в себя удлиненный корпус (34), зазор (37) или гнездо, предпочтительно конической формы, с наружными выступами (35), предпочтительно в форме клина, а также упорных удлинений или наружных выступов (36), расположенных ниже и в стороне от указанных сборочных выступов (35). Наружные разъемы (10) указанных поперечных балок (7, 7'), соединяющих пол или стену, показанные на фиг. а, включают в себя удлиненный корпус (31) для установки в гнездовой разъем и сборную конструкцию (32) с монтажными отверстиями (33) для фиксации упомянутых монтажных выступов (35) гнездового разъема, таким образом, чтобы упомянутый разъем (10) надежно зафиксировался в гнездовом разъеме (4), гарантируя надежную фиксацию наружного и гнездового разъема. Как видно на фиг. с, указанная конструкция (32) содержит язычки или ребра, которые могут быть упругими или полужесткими; они захватывают и удерживают корпус (34) разъема (4), позволяя упомянутым сборочным выступам (35) совпадать со сборочными отверстиями (33) упомянутого разъема (10); при использовании язычка и канавки (ласточкин хвост) появляется возможность применения других фиксаторов (36), которые надежно фиксируют поперечную балку, предотвращая тем самым нежелательное смещение.

Упомянутый роботизированный механический манипулятор включает верхний сустав (15, 23), который шарнирно взаимодействует с верхним роботизированным манипулятором (14, 22) с нижним роботизированным манипулятором (16, 24); нижний сустав (17, 25), который шарнирно взаимодействует с основанием (18, 26) и нижним роботизированным манипулятором (16, 24); стоит отметить, что инструмент (19, 28), который используется в системе, установлен на верхней части манипулятора с помощью специального разъема. Система датчиков приближения (20), размещенная в упомянутом манипуляторе, позволяет манипулятору (1,2) определять положение конструктивных элементов и приближаться к их заданному положению, чтобы поднимать и переносить их к месту строительства, одновременно устанавливая в требуемое положение.

Когда роботизированный манипулятор поднимает конструктивный элемент, он выполняет операцию выравнивания, чтобы конструктивный элемент мог быть помещен в нужное и правильное конструктивное положение. В одном из вариантов реализации системы может быть использован специальный аппарат, позволяющий приводить конструктивный элемент в заданное положение для последующей передачи и размещения в здании.

В качестве альтернативы, в работе автоматизированной системы с применением роботизированных технологий, которая является данным изобретением, используется два роботизированных манипулятора (1,2), совместная работа которых программируется оператором.

Лучший способ реализации изобретения

Способ автоматизированного и роботизированного строительства, в котором используется строительная система, представленная в данном изобретении, включает следующие этапы.

а) Упомянутый ранее роботизированный манипулятор (1, 2) идентифицирует по меньшей мере один инструмент (28), который требуется в соответствии с заданной программой, после чего автоматически помещает упомянутый инструмент на манипулятор поднимает поперечную балку (7) пола с гнездовыми разъемами (4), и помещает ее на поверхность конструкции или на подвижную и(или) вращающуюся платформу (8).

б) Упомянутый ранее роботизированный манипулятор (1, 2) приступает к подбору и переносу необходимых соединительных балок с гнездовыми разъемами (4) на строительную поверхность или платформу для создания нижнего каркаса.

с) Упомянутый ранее роботизированный манипулятор (1, 2) продолжает погружать, переносить и устанавливать сборные панели пола (3) на раму; если эта операция требует смены инструмента, она автоматически выполняется заранее.

д) После того, как рама пола и пол будут установлены, упомянутый роботизированный манипулятор меняет инструмент (28), например, на сварочный инструмент (19), и приступает к сварке швов между поперечными балками, соединяя нижнюю раму или раму пола.

е) Упомянутый ранее роботизированный манипулятор меняет свой инструмент на инструмент для захвата (если это необходимо), после чего перемещает соединительные балки (7', 7'') с наружными разъемами (10) для формирования стен, взаимодействуя с упомянутыми наружными разъемами (10) и разъемами (4) нижней рамы или рамы пола.

ф) Упомянутый ранее роботизированный манипулятор переносит сборные стеновые панели (11), либо панели с окном (13), либо с дверью (13'), либо без них, располагая их между упомянутыми соединительными поперечными балками (7) с открытыми разъемами (10); если эта операция требует смены инструмента, она выполняется заранее в автоматическом режиме.

г) Упомянутый ранее роботизированный манипулятор изменяет заданный инструмент и начинает фиксировать или соединять упомянутые соединительные поперечные балки с наружными разъемами в соответствии с программой, а также используя датчики расстояния и местоположения; предпочтительно, такое соединение выполняется сваркой, но может быть выполнено с помощью клея, и(или) винтов,

и(или) заклепок, и(или) гвоздей, а также других элементов, которые определяются конструкцией здания.

h) Такие действия продолжаются до тех пор, пока не будет сформирована комната или пространство с полом и стенами или их часть.

i) Упомянутый ранее роботизированный манипулятор переносит части напольного покрытия, либо по одному, либо несколько одновременно, наносит клейкий состав на указанные части с помощью дозирующего инструмента, а также помещает указанные части на сборные панели пола.

j) Упомянутый ранее роботизированный манипулятор передает потолочные перекладки с гнездовыми разрезами (4), соединяя их с верхней частью стеновых балок с гнездовыми разрезами (10), образующими верхнюю или потолочную раму; если эта операция требует смены инструмента, она выполняется заранее в автоматическом режиме.

k) Упомянутый ранее роботизированный манипулятор захватывает и переносит сборные потолочные панели (12) и помещает их на верхнюю или потолочную раму; если эта операция требует смены инструмента, она выполняется заранее в автоматическом режиме.

l) Как только верхняя рама и потолок будут установлены, упомянутый роботизированный манипулятор продолжает соединять или фиксировать поперечные балки; предпочтительно, такое соединение выполняется сваркой, но может быть выполнено с помощью клея и(или) винтов и(или) заклепок и(или) гвоздей, а также других элементов, которые определяются конструкцией здания.

m) Упомянутый ранее роботизированный манипулятор захватывает сборные секции лестницы и размещает их на строящейся конструкции в заданных положениях, а также с помощью направляющих элементов, пока не будет сформирован полный лестничный блок, соединенный с рамой, предварительно изготовленной с помощью поперечных балок; если эта операция требует смены инструмента, она выполняется заранее в автоматическом режиме.

Кроме того, манипулятор может использоваться для установки мебели в ванной комнате или другой мебели, предусмотренной проектом.

n) После того, как полы, стены и потолки были собраны, упомянутая роботизированный манипулятор приступает к герметизации стыков между этими элементами с помощью инструмента для дозирования герметика; если эта операция требует смены инструмента, она выполняется заранее в автоматическом режиме.

o) При сборке здания используется, по крайней мере, один кран или вилочный погрузчик, который позволяет поставить построенное здание в его окончательное местоположение.

p) Указанная последовательность действий может быть выполнена как с использованием одного манипулятора, так и с использованием нескольких роботизированных манипуляторов, что является предпочтительным вариантом.

Каждый раз, когда упомянутый роботизированный манипулятор (1, 2) поднимает конструктивный элемент из его заданного положения, он проверяет его положение или выполняет выравнивающее действие конструктивного элемента, чтобы затем перенести упомянутый конструктивный элемент в его установочное положение.

Платформа (8) позволяет роботизированному манипулятору(манипуляторам) строить секции помещения, а также перемещать или поворачивать ранее построенную деталь, чтобы собрать больше конструктивных элементов для создания окончательной конструкции.

Учитывая то, что все конструктивные элементы расположены в заданном положении, нет необходимости использовать очень сложные идентификаторы для конструктивных элементов; тем не менее, параллельно с датчиками расстояния может использоваться программа графического распознавания или другие системы идентификации элементов.

Очевидно, что настоящее изобретение позволяет использовать систему строительства и монтажа зданий с полами, стенами и потолками, которая, в свою очередь, позволяет размещать различные элементы, такие как мебель для ванной комнаты и лестницы, а также напольные покрытия.

Стоит отдельно отметить, что указанная система предназначена для возведения и монтажа полов, стен, потолков и лестниц любого размера. Следует также отметить, что материалы и размеры различных компонентов не должны ограничивать изобретение; другими словами, как размер манипулятора, так и размер платформы могут быть масштабированы. Кроме того, в системе могут использоваться датчики расстояния, положения и веса могут быть любого типа и конструкции, при условии, что они удовлетворяют минимальным системным требованиям. Аналогичным образом, система сварки, завинчивания, сшивания, связывания, забивания гвоздей или клепки роботизированного манипулятора может варьироваться в соответствии с требованиями пользователя; другими словами, каждый механизированный манипулятор обеспечивает гибкую настройку в соответствии с предпочтениями пользователей.

Указанная система осуществляет строительство и монтаж полов, стен или потолков, по мере необходимости. Роботизированная система погрузки и сборки (2) поднимает соединительную поперечную балку (7) и помещает ее на подвижную и вращающуюся платформу. После установки система переходит к перемещению соединительных поперечных балок (7) следующего этажа на платформу (8) или на строительную площадку для формирования каркаса нижнего этажа с помощью датчиков приближения (5), расположенных как на строительной площадке, так и на платформе (8), а также роботизированного ма-

нипулятора (2). После этого, роботизированный манипулятор начинает погружать, переносить и устанавливать сборную панель пола (3) на раму.

После того, как нижняя рама и пол будут установлены, роботизированный манипулятор использует сварочный инструмент (1) и приступает к сварке стыков между соединительными поперечными балками или фиксирует их другим подходящим способом. Так же, как и в случае со сборкой и погрузкой, (2), указанный роботизированный сварочный манипулятор выполняет свою функцию за счет того, что он запрограммирован на распознавание соединений поперечных балок с помощью датчиков расстояния. Следует отметить, что соединительные балки пола (7) имеют несколько гнездовых разъемов (4), расположенных в различных частях.

После того, как сборка пола была выполнена, система следует заданной программе, которая гарантирует, что роботизированный погрузочный манипулятор (2) снова переносит соединительные поперечные балки (7' или 7''), чтобы теперь разместить, образуя стеновую раму. В данной ситуации платформа (8) приспособлена для вертикального подъема с помощью основания (9), включающего несколько пневматических ножниц (38), а также для горизонтального поворота (как показано стрелками на фиг. 7). Таким образом, роботизированный манипулятор для погрузки (2) приступит к размещению соединительных поперечных балок (7' или 7''). После того, как стеновые рамы будут собраны и соединены либо с панелью, либо с панелью с окном (13), с дверью (13''), либо без них (11), роботизированный сварочный манипулятор (1) начнет сваривать поперечные балки в соответствии с программой, а также показаниями датчиков расстояния (5), (6). Следует отметить, что нижняя балка (7'') содержит ряд разъемов (10), расположенных в различных частях. Эти разъемы вставляются в ответные части (4), расположенные в полу и соединительных балках (7). После завершения строительства и сборки первой стены роботизированный манипулятор приступает к сборке второй стены, а роботизированный манипулятор выполняет соединение и фиксацию, например, сваркой. Это действие будет продолжаться до тех пор, пока не будет сформирована комната или комната с потолком. С помощью платформы (8) конструкция может быть построена путем вращения или перемещения указанной конструкции. Таким образом, построенные части или уже построенные секции пола, стены и потолка могут быть развернуты или сдвинуты таким образом, чтобы продолжить строительство аналогичных помещений.

Следует отметить, что длина стен, пола и потолка может варьироваться в зависимости от потребностей пользователя. Кроме того, соединение между различными стенами может быть выполнено вручную или автоматически, с помощью сварки, клеев, винтов или заклепок. Таким образом, варианты соединения не ограничиваются определенной формой. Точно так же, как соединение между стенами и полами, соединение между стенами и потолками осуществляется посредством разъемов (10) и (4).

Роботизированные манипуляторы, которые лежат в основе настоящего изобретения, имеют ряд базовых параметров и характеристик. Например, роботизированный манипулятор имеет шесть степеней свободы, но может иметь дополнительную степень свободы, то есть семь, за счет того, что он размещен на рельсе. Другими словами, манипулятор может двигаться вперед/назад, вверх/вниз, влево/вправо (перемещение по трем перпендикулярным осям), в сочетании с вращением по трем перпендикулярным осям. В одном из вариантов системы, манипулятор оснащен верхней роботизированной конечностью (14), которая соединена с нижней частью (16) посредством гибкого соединения (15); на верхней части установлено сварочное устройство (19), которое выполняет функцию сварки соединительных поперечных балок (7, 7', 7''). В свою очередь, нижний конец роботизированного манипулятора соединен с основанием (18) через нижний шарнир (17). Обязательным требованием является то, что роботизированный манипулятор должен содержать систему датчиков приближения (20), которая дополняет систему датчиков приближения (5), присутствующую на платформе. Указанное сварочное устройство использует обычные устройства для сварки, среди которых имеются сварочные наконечники (21).

Кроме того, в предпочтительном варианте реализации системы, погрузочный манипулятор имеет шесть степеней свободы, но может иметь дополнительную степень свободы, то есть семь, за счет того, что он размещен на рельсе. Другими словами, манипулятор может двигаться вперед/назад, вверх/вниз, влево/вправо (перемещение по трем перпендикулярным осям), в сочетании с вращением по трем перпендикулярным осям. Как видно на фиг. 5, он имеет верхний роботизированный манипулятор (22), который соединен с нижней частью (24) шарниром (23); кроме того, верхний манипулятор соединен с погрузочно-сборочным устройством (27), которое выполняет функцию передачи и сборки указанных соединительных поперечных балок (7). В свою очередь, нижний конец роботизированного манипулятора соединен с основанием (26) через нижний шарнир (25). Обязательным требованием является то, что роботизированный манипулятор должен содержать систему датчиков приближения, которая дополняет систему датчиков приближения (5), присутствующую на платформе (8). Погрузочно-сборочное устройство оборудовано устройством для захвата (28), которое приводится в действие двигателем (29) и соединением (30), обеспечивающим полное управление движением.

Стоит также отметить, что система, которая позволяет осуществлять сборку стен и полов, основана на типе соединения шпунт-паз (ласточкин хвост). Компонентами указанной системы являются упомянутые гнездовые разъемы (4) и открытые разъемы (10). На фиг. 6 показан каждый из указанных разъемов. На фиг. а показан открытый разъем (10), на фиг. b - гнездовой разъем (4), а на фиг. c - их сборка. Откры-

тый разъем состоит из полого квадратного призматического корпуса (31), имеющего по меньшей мере на двух гранях, соответствующие сборочные конструкции (32) в виде прямоугольных ребер или язычков, которые имеют отверстие (33). В свою очередь, гнездовой разъем (4) также состоит из квадратного призматического корпуса (34), который имеет, по крайней мере, на двух соседних гранях, соответствующие сборочные конструкции (35), которые будут размещены в отверстиях (33) для усиления сборки. Под каждой сборочной конструкцией (35) имеются два прямоугольных удлинения или упора (36), которые выполняют функцию упора для поперечных балок и ребер, смонтированных во время сборки.

В свою очередь, подвижная или поворотная платформа (8) системы состоит из платформы прямоугольной или квадратной формы, в зависимости от потребностей пользователя, которая может двигаться, поворачиваться или подниматься. Платформа может состоять из подвижной ленты или любого другого устройства, допускающего перемещение. Например, платформа может состоять из системы роликов (8'), которые могут вращаться в соответствии с заданной программой. Упомянутые ролики могут находиться на второй платформе. Платформа имеет два комплекта датчиков: датчики приближения (5) и датчики веса (6). Указанные датчики расположены таким образом, чтобы обеспечить автоматизированное управление расстоянием между элементами и роботизированными манипуляторами.

Как уже упоминалось, платформа (8) позволяет перемещать конструкцию, после того, как часть была закончена, платформу нужно повернуть, чтобы продолжить строительство остальных частей.

Вращение осуществляется с помощью основания, состоящего из двух самосборных конструкций, расположенных друг на друге. В качестве примера на фиг. 7 показано, что указанная конструкция (9) состоит из двух цилиндрических конструкций, расположенных друг на друге (9а и 9в). Данные конструкции, с помощью двигателя, обеспечивают круговое перемещение верхней конструкции. Поскольку указанное основание соединено с платформой, вращение приведет к круговому движению платформы в целом. Для того чтобы осуществить подъем платформы, основание оснащено пневматическим подъемником, который использует заданную программу для перемещения и подъема платформы. Каждый механизм расположен на внутренней стороне основания и работает в соответствии с программой.

Автоматизированная роботизированная строительная система может быть установлена на подвижной платформе, что позволяет перемещать ее в любое место. Аналогичным образом, строительные материалы располагаются на платформе, где они доступны для перемещения из заранее заданного положения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Автоматизированная система для проведения строительных работ, состоящая по меньшей мере из одного робота-манипулятора, который включает в себя нижний шарнир, который шарнирно соединяет основание с нижним звеном манипулятора, верхний шарнир, который шарнирно соединяет нижнее звено манипулятора с верхним звеном манипулятора, которое снабжено датчиками приближения и выполнено с возможностью удержания инструмента; платформу, на которой осуществляется строительство или сборка, причем указанная платформа связана в нижней центральной части с основанием, выполненным с возможностью перемещения и горизонтального вращения, и снабжена датчиками приближения, расположенными по углам упомянутой платформы, и датчиками положения, расположенными в нижней части указанной платформы, конструктивные строительные элементы; программное обеспечение, при этом система обеспечивает
 - выбор и замену инструмента роботом-манипулятором автоматически;
 - определение роботом-манипулятором расположения элементов конструкции, их захват и перемещение.
2. Автоматизированная система для проведения строительных работ по п.1, отличающаяся тем, что дополнительно снабжена устройством для линейного перемещения по меньшей мере одного робота-манипулятора, выполненного в виде линейного конвейера или линейной оси.
3. Автоматизированная система для проведения строительных работ по п.1, отличающаяся тем, что верхняя часть платформы, на которой осуществляется строительство или сборка, выполнена в виде транспортирующего устройства, рабочий орган которого выполнен в виде ленты или системы роликов.
4. Автоматизированная система для проведения строительных работ по п.1, отличающаяся тем, что платформа, на которой осуществляется строительство или сборка, дополнительно снабжена опорными направляющими или выравнивающими элементами для размещения конструктивных строительных элементов на ней.
5. Автоматизированная система для проведения строительных работ по п.1, отличающаяся тем, что содержит два или более роботов-манипуляторов.
6. Автоматизированная система для проведения строительных работ по п.1, отличающаяся тем, что дополнительно снабжена платформой, на которой размещена указанная система для проведения строительных работ, выполненной с возможностью перемещения.
7. Автоматизированная система для проведения строительных работ по п.1, отличающаяся тем, что по меньшей мере один инструмент сконфигурирован с возможностью захвата и перемещения одного или нескольких строительных материалов, которые представляют собой конструкционный профиль.
8. Автоматизированная система для проведения строительных работ по п.7, отличающаяся тем, что

конструкционный профиль представляет собой полые или сплошные, квадратные, прямоугольные, многоугольные или круглые трубы, поперечные балки, С-профили, U-профили, Z-профили, PTR, IPR и HSS профили, изготовленные из металла, пластика, дерева, углеродного волокна, алюминия.

9. Автоматизированная система для проведения строительных работ по п.1, отличающаяся тем, что в качестве инструмента могут выступать электронные, электрические, механические, гидравлические, пневматические, вакуумные и другие устройства, а также их комбинации.

10. Автоматизированная система для проведения строительных работ по п.1, отличающаяся тем, что в качестве инструмента может быть выбран ручной, полуавтоматический или автоматический манипулятор, который выполнен с возможностью удерживать готовые стенные, напольные, потолочные панели, гипсокартонные панели, дюрок, W-панели, ламинированный гипсокартон, EPS-панели, панели из легкого бетона, панели из ячеистого бетона, бетонные панели, кирпич, перегородки, бетонные блоки, сэндвич-панели, алюкобонд, алюминиевые композитные панели, сборные стеновые панели, входные двери, окна, решетки, сантехника, унитазы, мебель для ванной комнаты, а также элементы напольного покрытия следующих типов: кафельная плитка, керамические полы, керамогранит, майолика талавера, ковры, мрамор, винил, камень, дерево, металл, бетон, стекло, пластик, резина, асфальт, булыжник, брусчатка, пластиковые смолы.

11. Автоматизированная система для проведения строительных работ по п.1, отличающаяся тем, что в качестве инструмента может быть выбран инструмент для распределения химических веществ и составов.

12. Автоматизированная система для проведения строительных работ по п.1, отличающаяся тем, что по меньшей мере один инструмент представляет собой инструмент с устройством, которое позволяет производить сварку по технологиям MIG, MIG-MAG, TIG, AC-TIG, MMA, MIG-MAG bi-pulse, FCAW на газу, а также используя дуговую, лазерную, ультразвуковую виды сварки.

13. Автоматизированная система для проведения строительных работ по п.1, отличающаяся тем, что по меньшей мере один инструмент представляет собой инструмент с устройством для создания неразъемных соединений при помощи болтов, гвоздей, скоб, заклепок, шпунтового соединения или их комбинации.

14. Автоматизированная система для проведения строительных работ по п.1, отличающаяся тем, что конструктивные строительные элементы включают поперечные балки, с соединителями внутреннего типа, поперечные балки пола или стен с соединителями наружного типа для сборки с соединительными балками с соединителями внутреннего типа, сборные панели пола, сборные потолочные панели, сборные стеновые панели с окном, сборные стеновые без окна или двери и/или сборные стеновые без окна или двери, и/или сборные стеновые панели с дверью.

15. Автоматизированная система для проведения строительных работ по п.14, отличающаяся тем, что поперечные балки с гнездовыми разъемами имеют удлиненный корпус, зазор с монтажными выступами, а также упорные удлинения или наружные выступы, расположенные под монтажными выступами, поперечные балки с наружными разъемами имеют удлиненный корпус и сборную конструкцию со сборными отверстиями для приема и удержания монтажных выступов соединителя внутреннего типа.

16. Способ автоматизированного и роботизированного строительства, в котором используется автоматизированная система для проведения строительных работ по любому пп.1-15, включающий этапы, на которых:

а) помещают роботом-манипулятором соединительную балку с соединителями внутреннего типа и помещают ее на платформу, на которой осуществляется строительство или сборка;

б) перемещают роботом-манипулятором следующие соединительные балки с соединителями внутреннего типа на платформу, на которой осуществляется строительство или сборка для формирования нижней рамы;

с) захватывают, перемещают и размещают роботом-манипулятором на раме сборную панель пола;

д) сваривают роботом-манипулятором стыки между балками;

е) перемещают роботом-манипулятором соединительные балки с соединителями наружного типа для формирования стен, совмещают соединители наружного типа с соединителями внутреннего типа нижней рамы;

ф) перемещают роботом-манипулятором сборные стеновые панели с окном, дверью или без них, располагают их между соединительными балками с соединителями наружного типа;

г) совмещают роботом-манипулятором соединительные балки с соединителями наружного типа в соответствии с программой, заданной датчиками приближения и местоположения, и соединяют их при помощи сварки, и/или склеивающих веществ, и/или винтов, и/или заклепок, и/или гвоздей, и/или сшиванием, и/или шпунтовым соединением;

h) продолжают этап г) до тех пор, пока не будет создана комната или пространство с полом и стенами;

и) переносят роботом-манипулятором элементы напольных покрытий, наносят роботом-манипулятором на них клеящее вещество и размещают их на сборных панелях пола;

j) перемещают роботом-манипулятором балки с соединителями внутреннего типа, совмещают их с верхним торцом балок с соединителями внешнего типа, образуя верхнюю раму;

к) захватывают и перемещают роботом-манипулятором сборную потолочную панель и помещают ее на верхнюю раму;

л) соединяют роботом-манипулятором поперечные балки, с помощью сварки, и/или склеивающих веществ, и/или винтов, и/или заклепок, и/или скоб, и/или гвоздей, и/или шпунтового соединения;

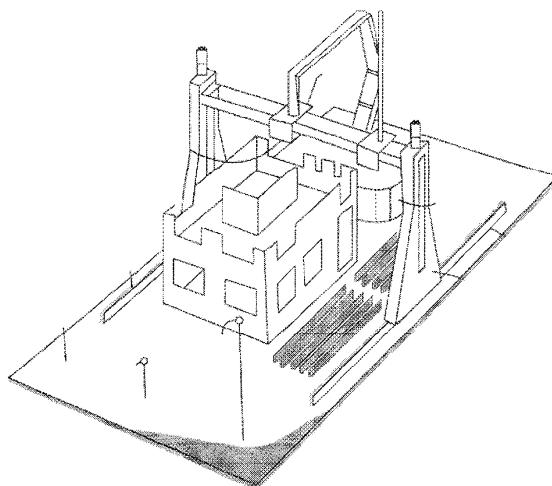
м) размещают роботом-манипулятором секции готовых лестниц на строящейся конструкции до тех пор, пока не будет сформирован полный лестничный блок, соединенный с ранее изготовленным при помощи поперечных балок каркасом;

н) герметизируют роботом-манипулятором стыки между полами, стенами и потолками;

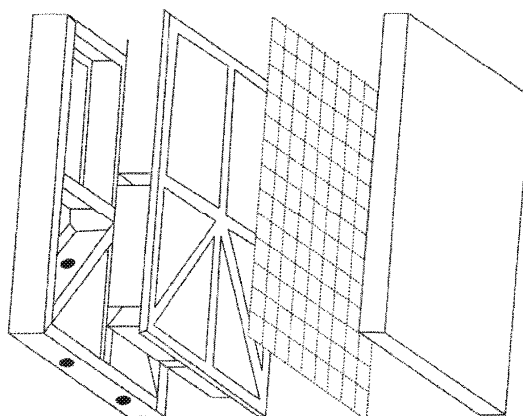
о) перемещают готовое помещение на место его окончательного расположения при помощи по крайней мере одного крана.

17. Способ автоматизированного и роботизированного строительства по п.16, отличающийся тем, что строительство осуществляют двумя или более роботами-манипуляторами.

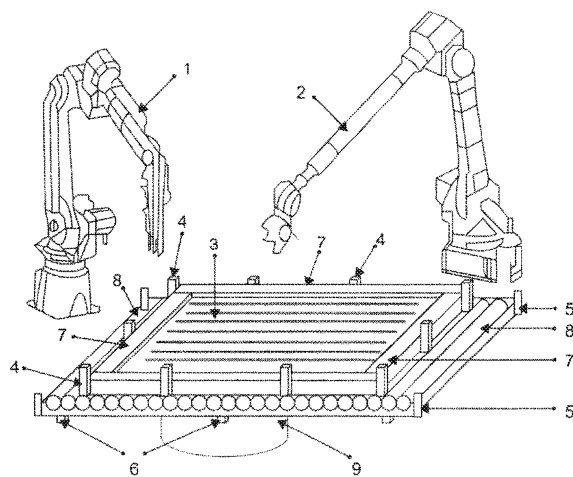
18. Способ автоматизированного и роботизированного строительства по п.16, отличающийся тем, что смену инструмента роботом-манипулятором на этапах строительства, при необходимости, осуществляют автоматически.



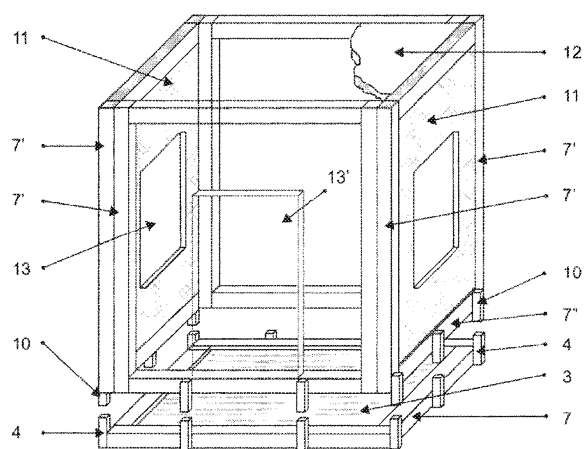
Фиг. 1а



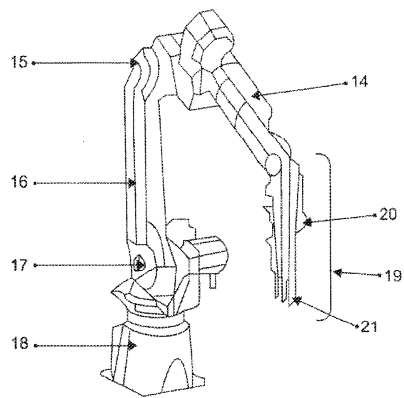
Фиг. 1б



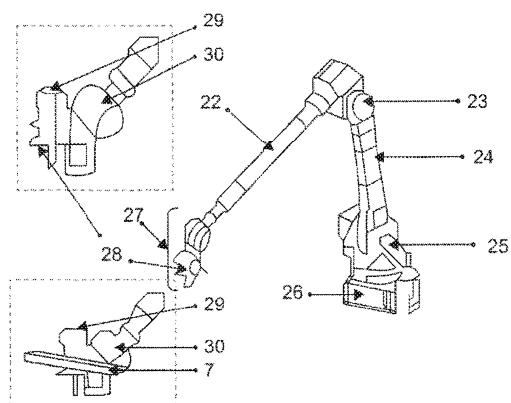
Фиг. 2



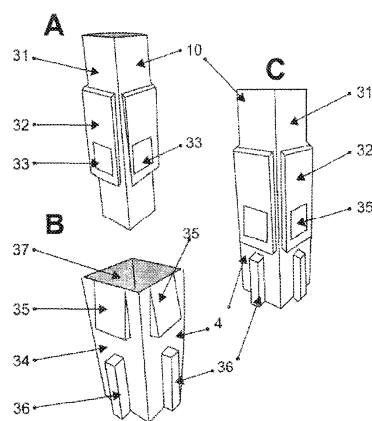
Фиг. 3



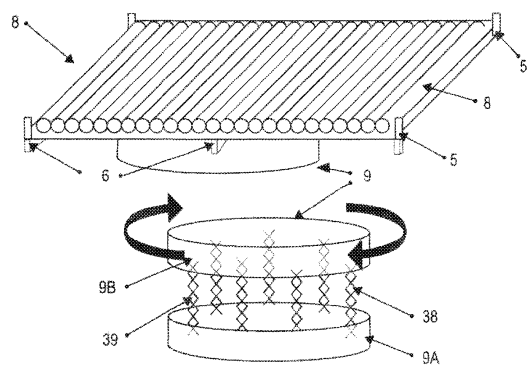
Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7

