

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(11) 039789

(13) B1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.03.14

(51) Int. Cl. A01G 31/06 (2006.01)

(21) Номер заявки
202092563

(22) Дата подачи заявки
2020.11.25

(54) СТОЙКА ДЛЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ РАСТЕНИЙ

(43) 2022.03.10

(56) WO-A1-2017185064
US-A-3772827
SU-A1-704546
US-A1-20200120884
US-A-5502922

(96) 2020000120 (RU) 2020.11.25

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
"АГРОТЕХФАРМ" (RU)

(72) Изобретатель:
Цигвинцев Илья Вячеславович, Басов
Александр Викторович (RU)

(74) Представитель:
Левкин А.Ю. (RU)

(57) Изобретение относится к области автоматизированного культивирования растений различного морфологического строения и может быть применено в быту, а также в пищевой и сельскохозяйственной отраслях промышленности. Сущность изобретения заключается в платформах для культивирования растений, которые выполнены Т-образными или Г-образными и состоят из соединенных между собой полых опор и поперечин с закрепленными на них полками, содержащими осветительные модули и имеющие поверхности для установки культивационных контейнеров.

039789 B1

039789 B1

039789

B1

Изобретение относится к области автоматизированного культивирования растений различного морфологического строения и может быть применено в быту, а также в пищевой и сельскохозяйственной отраслях промышленности.

Известна стойка для размещения рассады, содержащая многоугольные секции, содержащие опоры и поперечины, на которых закреплены полки для размещения рассады, при этом опоры секций соединены между собой полыми втулками [CN201920171342, дата публикации: 24.12.2019 г. МПК: A01G 9/14; A01G 9/28].

Недостатком известного технического решения является его ограниченный функционал и область применения, которые не позволяют осуществлять эффективное культивирование растений с использованием стойки, которая предназначена только для временного размещения или перемещения рассады.

Известна стойка для культивирования растений, содержащая многоугольные секции, состоящие из культивационных контейнеров с опорами, при этом в нижней части культивационного контейнера закреплен осветительный модуль, в нижней части стойки расположен резервуар с жидкостью, на котором установлены опоры, а в ее верхней части установлен дополнительный осветительный модуль, при этом с боковой стороны стойки установлен трубопровод для подачи питательного раствора из резервуара с жидкостью к культивационным контейнерам, а каждая опора содержит электрические проводники, которые соединяются в месте стыка секций посредством электрического разъема и обеспечивают снабжение осветительных модулей электроэнергией [CN201610248198, дата публикации: 31.08.2016 г. МПК: A01G 31/02].

Преимуществом известного технического решения является его более широкий функционал, который за счет наличия осветительных модулей, культивационных контейнеров и трубопровода для подачи питательного раствора к культивационным контейнерам обеспечивает возможность культивирования растений. Однако недостатком известного технического решения является низкая надежность стойки для культивирования растений, обусловленная высоким риском дефекта или выхода из строя электрического разъема. Поскольку электрический разъем расположен внутри опоры, то при приложении к опоре вращательной нагрузки или линейного перемещения одной секции относительно другой секции стойки может возникнуть надлом одного из контактных элементов электрического разъема, а в образованный между опорами зазор может проникнуть питательный раствор, что может привести к короткому замыканию, электрической травме человека или животного или к возникновению открытого пламени.

В качестве прототипа выбрана стойка для культивирования растений, содержащая многоугольные платформы для культивирования растений, состоящие из полых продольных и поперечных труб, соединенных полыми фитингами, культивационных контейнеров и осветительных модулей, установленных между поперечными трубами, при этом полые продольные и поперечные трубы, а также фитинги обеспечивают подвод и отвод питательного раствора от культивационных контейнеров, а часть продольных и поперечных труб содержат закрепленные на их поверхности электрические кабели с разъемами для соединения с осветительными модулями [CN208924892, дата публикации: 04.06.2019 г., МПК: A01G 31/06, A01G 7/02, A01G 7/04].

Преимуществом прототипа перед известным техническим решением является его более высокая надежность, что обусловлено конструктивной реализацией электроснабжения осветительных модулей путем расположения электрических разъемов в наименее подвижной части стойки и прокладки электрического кабеля снаружи платформ. Однако низкая надежность прототипа также является его недостатком, поскольку предложенная конструкция многоугольных платформ имеет одновременно слабые и высоконагруженные точки. Это касается полых и поперечных труб, а также фитингов, которые используются в предложенной конструкции не только для фиксации пространственного положения контейнеров и осветительных модулей и придания стойке прочности и жесткости, но и обеспечивают циркуляцию питательного раствора в своем внутреннем пространстве. Предложенная конструкция имеет высокую сложность реализации, поскольку внутренняя полость фитингов образована сложными тонкостенными формами, при этом их количество в конструкции и высокая нагрузка повышает риск образования трещин в структуре стенок одного или нескольких фитингов. Таким образом выход из строя одного или нескольких фитингов и присоединенных к ним продольных и поперечных труб, в которых циркулирует питательный раствор, ввиду их тесного контакта с электрическими кабелями и разъемами также может вызвать короткое замыкание или привести к получению человеком или животным электрических травм, что требует создания такого решения, в котором соединение платформ реализуется иным более надежным способом и обеспечивается минимальным количеством простых элементов, а при снабжении культивационных контейнеров питательным раствором и осветительных модулей электричеством имеет низкий риск возникновения короткого замыкания.

Техническая проблема, на решение которой направлено изобретение, заключается в расширении арсенала стоек для культивирования растений.

Технический результат, на достижение которого направлено изобретение, заключается в реализации стойкой для культивирования растений ее назначения.

Дополнительный технический результат, на достижение которого направлено изобретение, заключается в упрощении конструкции стойки для культивирования растений с сопутствующим снижением

риска выхода из строя элементов стойки для культивирования растений.

Дополнительный технический результат, на достижение которого направлено изобретение, заключается в снижении риска возникновения короткого замыкания в электрических коммуникациях стойки для культивирования растений.

Дополнительный технический результат, на достижение которого направлено изобретение, заключается в снижении риска выхода из строя осветительного модуля стойки для культивирования растений.

Дополнительный технический результат, на достижение которого направлено изобретение, заключается в сокращении количества элементов, необходимых для фиксации относительного положения платформ для культивирования растений.

Сущность изобретения заключается в следующем.

Стойка для культивирования растений содержит платформы для культивирования растений. В отличие от прототипа платформы для культивирования растений выполнены Т-образными или Г-образными и состоят из соединенных между собой полых опор и поперечин с закрепленными на них полками, содержащими осветительные модули и имеющими поверхности для установки культивационных контейнеров, при этом Т-образные или Г-образные платформы для культивирования растений состыкованы полыми опорами, которые соединены между собой вставками, закрепленными на полых опорах средствами соединения, при этом внутри по меньшей мере одной полый опоры расположены электрические коммуникации, а внутри по меньшей мере одной другой полый опоры расположены трубопроводные коммуникации.

Стойка для культивирования растений обеспечивает возможность выращивания растений гидропонным и аэропонным способами.

Полые опоры и поперечины обеспечивают несущие функции стойки для культивирования растений и могут быть представлены в виде полых труб. При этом для упрощения монтажа электрических и трубопроводных коммуникаций и повышения жесткости стойки для культивирования растений они преимущественно представлены в виде открытого металлического профиля, имеющего в поперечном сечении форму уголка, швеллера или двутавра.

Полые опоры расположены в продольной плоскости стойки для культивирования растений, а поперечины, соответственно, - в поперечной плоскости стойки, а их соединение преимущественно выполнено под прямым углом, улучшая таким образом распределение нагрузки внутри платформы для культивирования растений. Соединение полых опор и поперечин между собой обеспечивается любыми известными способами разъемного и/или неразъемного соединения, однако для обеспечения необходимой жесткости конструкции преимущественно они соединены при помощи сварки.

Внутри по меньшей мере одной полый опоры расположены электрические коммуникации, а внутри по меньшей мере одной другой полый опоры расположены трубопроводные коммуникации, что позволяет разнести в пространстве источники влаги и электричества и минимизировать риск их взаимодействия друг с другом даже в случае выхода из строя одного из компонентов, благодаря чему снижается риск возникновения короткого замыкания в электрических коммуникациях стойки для культивирования растений.

Вставка обеспечивает возможность фиксации пространственного положения полых опор разных платформ для культивирования растений и преимущественно повторяет форму опор. При этом для повышения надежности стойки для культивирования растений, когда полые опоры представлены в виде металлического профиля, имеющего в поперечном сечении форму швеллера или двутавра, то вставка также преимущественно выполнена из металла и имеет П-образную форму, а ее размер обеспечивает возможность ее установки внутри и/или снаружи полый опоры. Соединение вставки с опорами может обеспечиваться разъемными и/или неразъемными средствами соединения, в том числе болтами с гайками, шпильками или заклепками, сваркой и др. Средства соединения расположены на вставке и опорах таким образом, чтобы центральная часть вставки была расположена в месте стыковки опор. Это обеспечивает наиболее равномерную нагрузку на вставку и снижает риск ее выхода из строя.

Полки обеспечивают возможность размещения культивационных контейнеров и фиксации осветительных модулей. Полки преимущественно имеют правильную прямоугольную форму, что обеспечивает компактность стойки для культивирования растений. Полки имеют поверхность для размещения культивационных контейнеров, которая преимущественно расположена в верхней части полки и при этом форма полки в месте установки контейнера имеет преимущественно фасонную форму, соответствующую форме культивационного контейнера, что способствует надежной фиксации положения культивационного контейнера относительно полки. Фиксация осветительных модулей преимущественно обеспечивается на нижней части полки, что дает возможность взаимодействия электромагнитного излучения с растениями в культивационном контейнере нижней платформы. Для этого полка может иметь элементы для закрепления осветительного модуля, которые могут быть представлены крючками, клипсами или винтами, либо закрепление осветительного модуля может обеспечиваться за счет клея и других неразъемных способов. Полка для повышения прочности конструкции может быть выполнена из металла, при этом для снижения риска перегрева осветительного модуля полка предпочтительно имеет полую конструкцию. При этом для упрощения конструкции стойки для культивирования растений и повышения надеж-

ности крепления осветительного модуля элемент для крепления осветительного модуля может быть представлен в виде отверстия в нижней части полки. Для этого форма отверстия преимущественно повторяет форму наружного периметра осветительного модуля, а его размер на 2-10% меньше, чем размер осветительного модуля в его поперечном сечении. При этом для снижения риска перегрева осветительного модуля и культивационного контейнера полка может содержать средства пассивного и/или активного охлаждения осветительного модуля, представленные радиаторами и/или кулерами, но для упрощения конструкции и повышения таким образом надежности стойки для культивирования растений полка предпочтительно имеет зоны перфорации, покрывающие от 10 до 70% полки и расположенные преимущественно в области установки осветительных модулей с противоположных сторон полки. Дополнительно для снижения риска возникновения короткого замыкания электрические коммуникации могут быть расположены во внутренней полости полки.

Полка закреплена на поперечине, что обеспечивается за счет средств соединения поперечины и полки, которые могут быть представлены элементами разъемного и/или неразъемного соединения, расположенными в верхней или нижней частях поперечины при условии отсутствия помех для установки культивационных контейнеров или осветительных модулей. Преимущественно они расположены так, чтобы при закреплении полки на поперечине в поперечной плоскости они образовывали прямой угол, что также обеспечивает компактность конструкции. Элементы разъемного и/или неразъемного соединения могут быть представлены в виде отверстий, в том числе резьбовых, кронштейнов с болтами и гайками, или поверхностей, предназначенных для сварки, или в виде точек сварки.

Платформа для культивирования растений выполнена Т-образной, что подразумевает расположение элементов соединения поперечины и полки приблизительно в средней части полки, а расположение полки и опоры в продольной плоскости под прямым углом друг относительно друга. При этом является обязательным условие, чтобы продольная плоскость, проведенная через вышеуказанную и соседнюю опоры, была перпендикулярна вышеуказанной продольной плоскости. Иными словами, необходимо чтобы ось продольной симметрии полки была перпендикулярна продольной плоскости, проведенной через опоры. Это позволяет достичь сбалансированности конструкции платформы и дает возможность снизить количество точек соединения платформ, уменьшив таким образом количество необходимых вставок, упрощая конструкцию стойки для культивирования растений и повышая ее надежность. Аналогичным образом достигается Г-образная форма платформы, при этом крепление полки к поперечине обеспечивается с одного ее конца, что дает возможность монтажа стойки у стены.

Платформы состыкованы опорами, под чем подразумевается то, что точка соединения двух установленных друг на друга платформ находится на торцевой стороне опор каждой платформы. Это обеспечивает распределение продольной нагрузки по структуре опор, позволяя снизить риск выхода из строя вставок, повышая таким образом надежность стойки для культивирования растений.

Осветительный модуль обеспечивает возможность создания необходимых световых условий для культивирования растений. Осветительный модуль может быть представлен панелью, снабженной светодиодными лампами различного спектра, например светодиодами ультрафиолетового, синего, зеленого, желтого, оранжевого, красного, инфракрасного и белого цветов, обеспечивающими возможность дифференцирования спектра и интенсивности света для внесения изменений в морфологическое строение растений. Осветительный модуль может содержать электрические разъемы для подключения к электрическим коммуникациям или он может быть неразъемно подключен к ним, что снижает риск возникновения короткого замыкания и риск выхода из строя осветительного модуля.

Электрические коммуникации обеспечивают возможность электроснабжения осветительных модулей и могут быть представлены жгутами проводов, кабелями или отдельными проводами, соединяющими осветительные модули с источником электрического тока и/или с блоком культивирования растений, содержащим контроллер с алгоритмами управления электронными компонентами стойки для культивирования растений. При этом в месте стыковки Т-образных платформ электрические коммуникации могут содержать электрические разъемы.

Трубопроводные коммуникации обеспечивают возможность подвода и отвода питательного раствора от культивационных контейнеров и могут быть представлены подводящим и отводящим трубопроводом необходимой формы и размера поперечного сечения. При этом преимущественно подающий трубопровод подключен к насосу питательного раствора и к культивационному контейнеру, а отводящий трубопровод подключен к культивационному контейнеру и резервуару для питательного раствора или к канализационному трубопроводу. При этом в месте стыковки платформ трубопроводные коммуникации могут содержать фитинги или переходные муфты.

Культивационный контейнер обеспечивает возможность размещения во внутренней полости корневой системы растений, а также трубопровода для обеспечения гидропонного и/или аэропонного выращивания растений с элементами подключения к трубопроводным коммуникациям.

Изобретение может быть выполнено из известных материалов с помощью известных средств, что свидетельствует о его соответствии критерию патентоспособности "промышленная применимость".

Изобретение характеризуется ранее неизвестной из уровня техники совокупностью существенных признаков, отличающейся тем, что платформы для культивирования растений выполнены Т-образными

или Г-образными и состоят из соединенных между собой полых опор и поперечин с закрепленными на них полками, содержащими осветительные модули и имеющими поверхности для установки культивационных контейнеров, что позволяет получить такую конструкцию, при которой устойчивость и необходимая прочность и жесткость конструкции платформ будет обеспечиваться за счет полых опор и поперечин, расположенных только в одной продольной плоскости, благодаря чему исключается необходимость в многоугольной форме платформ и уменьшается количество точек контакта между платформами в стойке для культивирования растений;

Т-образные или Г-образные платформы для культивирования растений состыкованы опорами, которые соединены между собой вставками, закрепленными на опорах средствами соединения, что позволяет распределить продольную нагрузку по опорам, а вставку использовать только для предотвращения опрокидывания стойки, за счет чего снижается риск дефекта вставки или элементов соединения при компоновке стойки для культивирования из нескольких Т-образных или Г-образных платформ;

внутри по меньшей мере одной полый опоры расположены электрические коммуникации, а внутри по меньшей мере одной другой полый опоры расположены трубопроводные коммуникации, что обеспечивает размещение источников влаги и электричества в стойке для культивирования растений обособленно друг от друга, благодаря чему даже при возникновении дефекта в электрических или трубопроводных коммуникациях риск возникновения короткого замыкания, вызванных их взаимодействием, будет низким.

Совокупность существенных признаков изобретения обеспечивает возможность за счет полых опор и поперечин, находящихся только в одной продольной плоскости, и полок, установленных таким образом, что платформа имеет Т-образную или Г-образную форму, сократить количество точек контакта между платформами в стойке для культивирования растений, снизить риск дефекта вставки или элементов соединения при компоновке стойки для культивирования из нескольких платформ за счет распределения нагрузки непосредственно по опорам, а также исключить прямое взаимодействие электрических и трубопроводных коммуникаций, снизив риск возникновения короткого замыкания ввиду снижения вероятности возможного контакта между питательным раствором и электрическим током, что в совокупности позволяет сократить количество элементов для соединения конструкции и риск возникновения дефектов, в том числе дефектов в элементах конструкции стойки, которые могут быть вызваны коротким замыканием. Благодаря этому обеспечивается достижение дополнительного технического результата, заключающегося в упрощении конструкции стойки для культивирования растений с сопутствующим снижением риска выхода из строя элементов ее конструкции, обеспечивается возможность реализации стойкой ее назначения, тем самым расширяется арсенал стоек для культивирования растений.

Группа изобретений характеризуется ранее неизвестной из уровня техники совокупностью существенных признаков, что свидетельствует о ее соответствии критерию патентоспособности "новизна".

Из уровня техники известна стойка для культивирования растений, в которой для межплатформенного электрического соединения и одновременно фиксации пространственного положения культивационных контейнеров применяются опоры с электрическими разъемами, расположенные в двух разных продольных плоскостях ввиду многоугольной конструкции платформы. Также из уровня техники известна стойка для культивирования растений, в которой многоугольные платформы также образованы опорами, расположенными в разных продольных плоскостях, при этом культивационные контейнеры закреплены между поперечинами и снабжаются питательным раствором непосредственно из поперечин, на которых к тому же закреплены электрические кабели с разъемами, при этом сами опоры состыкованы с фитингами. При этом из уровня техники не известна простая конструкция стойки для культивирования растений, платформы которой были бы образованы опорами и поперечинами, находящимися только в одной плоскости, при этом с закрепленными на поперечинах полками для культивационных контейнеров, чтобы они обеспечивали платформе Т-образную или Г-образную форму, которая минимизирует количество точек контакта между двумя платформами и обеспечивает сбалансированную конструкцию, для которой за счет прямой стыковки опор необходимо только фиксирование платформ от опрокидывания минимальным количеством вставок. При этом даже в случае непреднамеренного наклона одной из платформ и возможного повреждения трубопроводных и электрических коммуникаций такая конструкция культивационной стойки обеспечивает обособленность электрического тока и влаги, что наделяет представленную конструкцию еще и высокой безопасностью при эксплуатации. Ввиду вышесказанного изобретение соответствует критерию патентоспособности "изобретательский уровень".

Фиг. 1 - стойка для культивирования растений, изометрия.

Фиг. 2 - стойка для культивирования растений, вид спереди.

Фиг. 3 - Т-образная платформа стойки для культивирования растений, П-образные вставки закреплены на верхней и нижней частях полых боковых опор и промежуточной опоры шпильками с гайками, изометрия.

Фиг. 4 - Т-образная платформа стойки для культивирования растений по фиг. 3, вид сбоку.

Фиг. 5 - П-образная вставка с отверстиями для шпилек, изометрия.

Для иллюстрации возможности реализации и более полного понимания сути изобретения ниже представлен вариант его осуществления, который может быть любым образом изменен или дополнен,

при этом настоящее изобретение ни в коем случае не ограничивается представленным вариантом.

Стойка для культивирования растений содержит Т-образные платформы для культивирования растений, состоящие из полых боковых опор 1, 2 и 3, полых промежуточных опор 4, 5 и 6, присоединенных к ним сварным способом поперечин 7, 8, 9 и 10, на которых закреплены сварным способом полки 11, 12 и 13 с перфорацией на передней стороне. На полках 11-13 с одной стороны установлены осветительные модули 14, 15 и 16, а с другой стороны на поверхность для культивационных контейнеров установлены культивационные контейнеры 17. Т-образные платформы состыкованы и соединены между собой вставками 18 и 19 и закреплены шпильками с гайками (не указаны на фигурах). Внутри полых боковых опор 1, 2 и 3 проложены электрические кабели 20, подключенные к блоку управления культивированием растений (не показан на фигурах) и осветительным модулям 14, 15 и 16. Внутри промежуточных опор 4 и 5 и поперечин 7, 8 и 9 проложены подающий и сливной трубопроводы 21 и 22, подключенные к культивационным контейнерам 17.

Изобретение работает следующим образом.

Стойка для культивирования растений собирается путем стыковки Т-образных платформ торцевыми сторонами полых опор 1-6, после чего в месте их стыковки устанавливаются вставки 18 и 19 и закрепляются шпильками с гайками, что обеспечивает фиксацию относительного положения Т-образных платформ. После этого к электрическим кабелям 20 подключаются осветительные модули 14-16 и блок управления культивированием растений, при этом кабели между Т-образными платформами соединяются электрическими разъемами (не показаны на фигурах). Трубы подающего трубопровода 21 и трубы сливного трубопровода 22 в месте стыковки платформ соединяются муфтами, после чего к ним подключаются культивационные контейнеры 17.

В отверстиях культивационных контейнеров 17 располагаются ростки растений, после чего через блок управления культивированием растений активируется насос подачи питательного раствора, за счет чего он по трубопроводу 21 поступает во внутреннюю полость культивационных контейнеров 17 и отводится из нее за счет трубопровода 22. При этом за счет сигналов, поступающих по кабелям 20, осуществляется управление осветительными модулями 14-16. При этом за счет перфорации, выполненной на передней стороне полок 11-13, снижается риск перегрева осветительных модулей 14-16, и, соответственно, контейнеров 17, установленных на полках, и снижается риск повреждения или оплавления как модулей 14-16, так и контейнеров 17. При этом за счет плотного присоединения Т-образных платформ торцевыми сторонами опор 1-6 друг к другу, распределения нагрузки по структуре этих опор и фиксации их пространственного положения вставками 18 и 19 снижается риск возникновения дефекта вставок 18 и 19 в месте стыковки опор, что снижает риск опрокидывания одной из Т-образных платформ, а также дает возможность использования минимального количества вставок 18 и 19. При этом за счет того, что электрические кабели 20 и трубопровод 21 и 22 размещены в разных опорах, то дополнительно снижается риск попадания питательного раствора из трубопроводов 21 и 22 на электрические кабели 20, снижая риск возникновения короткого замыкания ввиду наличия кислой среды на проводах.

Таким образом упрощается конструкция стойки для культивирования растений, снижается риск выхода из строя элементов ее конструкции, тем самым повышается надежность стойки для культивирования растений, при этом стойкой обеспечивается реализация ее назначения, тем самым расширяется арсенал стоек для культивирования растений.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

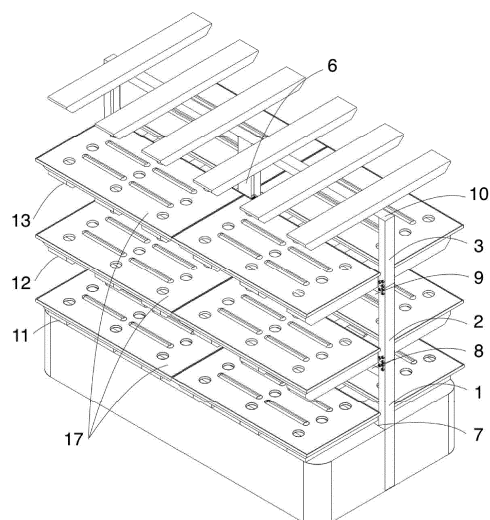
1. Стойка для культивирования растений, содержащая платформы для культивирования растений, отличающаяся тем, что платформы для культивирования растений выполнены Т-образными или Г-образными и состоят из соединенных между собой полых опор и поперечин с закрепленными на них полками, содержащими осветительные модули и имеющие поверхности для установки культивационных контейнеров, при этом Т-образные платформы или Г-образные платформы для культивирования растений состыкованы полыми опорами, которые соединены между собой вставками, закрепленными на полых опорах средствами соединения, при этом внутри по меньшей мере одной полый опоры расположены электрические коммуникации, а внутри по меньшей мере одной другой полый опоры расположены трубопроводные коммуникации.

2. Стойка по п.1, отличающаяся тем, что опоры и поперечины представлены в виде открытого металлического профиля, имеющего в поперечном сечении форму швеллера или двутавра.

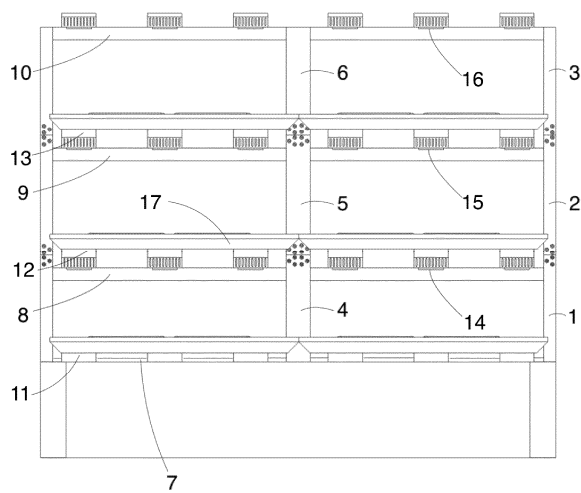
3. Стойка по п.2, отличающаяся тем, что вставка выполнена из металла и имеет в поперечном сечении П-образную форму.

4. Стойка по п.1, отличающаяся тем, что средства соединения расположены на вставке и опорах таким образом, чтобы центральная часть вставки была расположена в месте стыковки опор.

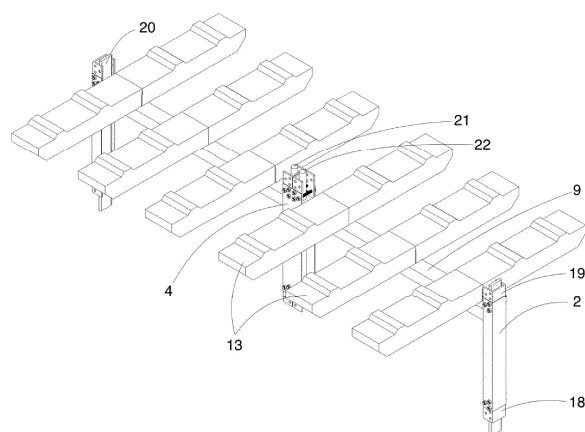
5. Стойка по п.1, отличающаяся тем, что полка имеет полую конструкцию, имеет элемент для установки осветительного модуля, представленный в виде отверстия в нижней части полки, и содержит средство пассивного охлаждения осветительного модуля, представленное в виде зон перфорации, расположенных с противоположных сторон полки.



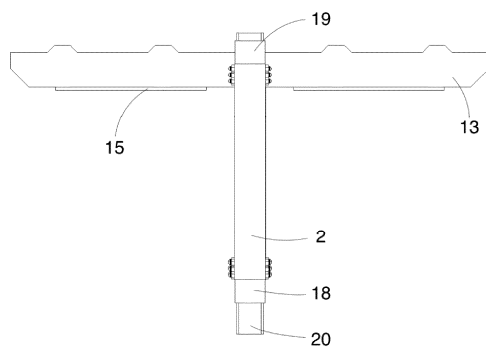
Фиг. 1



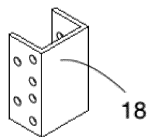
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5

