

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **041246**(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.09.29

(51) Int. Cl. *A01G 9/04* (2006.01)
A01G 31/02 (2006.01)

(21) Номер заявки
202192177

(22) Дата подачи заявки
2020.01.28

(54) ПЛАВАЮЩАЯ ПАНЕЛЬ И СПОСОБ ВЫРАЩИВАНИЯ РАСТЕНИЙ С ЕЕ ПОМОЩЬЮ

(31) **2022517**

(56) WO-A1-2016007005
WO-A1-2018117829
US-A1-2016270310

(32) **2019.02.05**

(33) **NL**

(43) **2021.10.26**

(86) **PCT/NL2020/050041**

(87) **WO 2020/162742 2020.08.13**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
КАЛТИВЕЙШН СИСТЕМЗ Б.В. (NL)

(72) Изобретатель:
**Нордам Кристиан Силвестер, Ван Дер
Кнап Морис Корнелис Антониус (NL)**

(74) Представитель:
Медведев В.Н. (RU)

(57) Изобретение относится к плавающей панели (100) для выращивания растений, причем панель содержит множество сквозных отверстий (140) на верхней стороне панели (Т), каждое приспособленное для приема в нем субстрата (200) и растения или его предшественника (300), где каждое сквозное отверстие проходит через панель от первой плоскости (P1) на указанной верхней стороне до второй плоскости (P2), параллельной первой плоскости и отдаленной от нее; и по меньшей мере одну воздушную камеру (160) на нижней стороне панели, которая расположена так, чтобы обеспечивать возможность образования в ней воздушных корней растений или их предшественников, поддерживаемых в субстрате одного или нескольких из указанных сквозных отверстий, причем каждая из указанных воздушных камер (160) содержит потолок (161), в который выходят одно или более из указанных сквозных отверстий (140), и окружающую боковую стенку (162), определяющую границы указанной камеры, где окружающая боковая стенка расположена по существу ниже второй плоскости (P2) и содержит окружной нижний край (163), выполненный с возможностью проходить в воду, когда панель плавает по воде; где вокруг каждого из сквозных отверстий (140) предусмотрены одна или более связанных с ним нижних опорных поверхностей (141), которые расположены ниже первой плоскости (P1), чтобы, по меньшей мере, частично поддерживать на них субстрат (200) в положении ниже первой плоскости (P1).

B1**041246****041246****B1**

Область изобретения

Настоящее изобретение относится к плавающей панели для выращивания растений, где панель содержит множество сквозных отверстий на верхней стороне панели, причем каждое сквозное отверстие приспособлено для приема в нем субстрата, такого как земля или почва, и растения или его предшественника, и проходит через панель от первой плоскости на указанной верхней стороне до второй плоскости, параллельной указанной первой плоскости и отстоящей от указанной первой плоскости, где панель дополнительно содержит одну или несколько воздушных камер на нижней стороне панели, и каждая воздушная камера проходит по существу ниже второй плоскости и расположена так, чтобы обеспечивать возможность образования в ней воздушных корней растений или их предшественников, которые поддерживаются в субстрате одного или нескольких из указанных сквозных отверстий. Одна или несколько воздушных камер содержат потолок, в который выходят одно или несколько из указанных сквозных отверстий. Окружная боковая стенка определяет границу указанной камеры, а окружной нижний край окружной боковой стенки выполнен с возможностью прохождения в воду, когда панель плавает по воде. Таким образом, в каждой из воздушных камер может поддерживаться микроклимат, который способствует росту воздушных корней.

Уровень техники

Из документа WO 2016/007005 известно приспособление для выращивания на плаву растений на воде, причем это приспособление включает несущий элемент в форме панели и съемную боковую опорную структуру, которая съемно расположена наверху несущего элемента, при этом несущий элемент имеет отверстия для растений, где среда для выращивания, в частности субстрат для выращивания, такой как почва, либо содержащий, либо не содержащий растение или его предшественник, помещена в отверстиях в указанном несущем элементе, причем, по меньшей мере, две горизонтальные противоположные стороны верхней части среды для выращивания поддерживаются сбоку по высоте соответствующими сторонами съемной боковой опорной структуры. Панель приспособлена для плавания по воде в бассейне таким образом, чтобы во время выращивания растений субстрат оставался на расстоянии от водной поверхности бассейна. Как правило, бассейн располагают в теплице, и панели могут освещаться солнечным светом и/или сельскохозяйственными лампами для стимуляции роста растений, как это известно в данной области техники.

Известное приспособление особенно подходит для приема растений или их предшественников во время первой фазы выращивания, на которой растения или их предшественники прорастают корнями в субстрат, причем корни в конечном итоге проходят в одну из воздушных камер. Каждая из воздушных камер открыта на нижней стороне, обращенной к воде бассейна, и в каждой из воздушных камер существует микроклимат, который позволяет образовывать воздушные корни и позволяет корням впитывать влагу из воздуха, находящегося в указанной воздушной камере. Корни могут продолжать расти, по меньшей мере, до тех пор, пока они не вступят в контакт с водой бассейна, на которой панель плавает. В конце первой фазы выращивания растения в достаточной степени созревают, чтобы начать вторую фазу выращивания, при которой корни находятся в прямом контакте с водой, на которой панель плавает. Между первой и второй фазой выращивания растения обычно рассаживают более широко, например, на той же самой или на другой плавающей панели, чтобы обеспечить больше пространства для роста листьев. Во время второй фазы панель, как правило, размещают на плаву на водной поверхности воды в бассейне, причем бассейн обычно расположен в теплице, которая может быть снабжена сельскохозяйственными лампами для освещения растений на панели.

Панель по настоящему изобретению особенно приемлема для выращивания растений во время второй фазы, на которой у растения развились корни для контакта с водой в водном бассейне. Однако в начале второй фазы часть корней, которая контактирует с водой бассейна, относительно мала, так что существует риск обезвоживания и/или перегрева растений, что может вызвать стресс у растений. Чтобы частично преодолеть этот недостаток, как известно, растения орошают водой сверху, так что вода, которую разбрызгивают на субстрат, может быть впитана субстратом. При такой организации, особенно в начале второй фазы выращивания, может потребоваться частый полив с верхней стороны панели, чтобы предупредить перегрев растений. Если слишком мало воды достигает растений, это может привести к замедлению роста растений или даже к потере растений, а слишком частое орошение растений может приводить к чрезмерно влажной среде, в которой могут бурно размножаться вредители.

Настоящее изобретение направлено на создание панели для выращивания на плаву растений, которая более эффективным способом позволяет доставлять воду растениям или их предшественникам сверху, например, путем разбрызгивания воды сверху на панель или путем распыления воды.

Другой целью изобретения является создание такой плавающей панели, которая позволяет более гигиенично выращивать растения.

Сущность изобретения

С этой целью настоящее изобретение предлагает плавающую панель для выращивания растений, причем панель содержит: множество сквозных отверстий на верхней стороне панели, каждое из которых приспособлено для приема в нем субстрата и растения или его предшественника, при этом каждое сквозное отверстие проходит через панель от первой плоскости на указанной верхней стороне до второй

плоскости, параллельной первой плоскости и отстоящей от первой плоскости; и, по меньшей мере, одну воздушную камеру на нижней стороне панели, которая расположена так, чтобы обеспечивать в ней образование воздушных корней растений или их предшественников, поддерживаемых в субстрате одного или нескольких из указанных сквозных отверстий, причем каждая из указанных воздушных камер содержит потолок, в который выходят одно или несколько из указанных сквозных отверстий, и окружающую боковую стенку, определяющую границы указанной камеры, где окружающая боковая стенка расположена по существу ниже второй плоскости и содержит окружающий нижний край, выполненный с возможностью прохождения в воду, когда панель плавает по воде; при этом вокруг каждого из указанных сквозных отверстий предусмотрены одна или несколько связанных с ними нижних опорных поверхностей, которые расположены ниже первой плоскости, чтобы, по меньшей мере, частично поддерживать на них субстрат в положении ниже первой плоскости; где панель дополнительно содержит: множество водосборных поверхностей, каждая из которых связана, по меньшей мере, с одним из сквозных отверстий и переходит в одну или несколько нижних опорных поверхностей, которые предусмотрены вокруг указанного сквозного отверстия, так что, по меньшей мере, один путь потока воды образуется от водосборной поверхности к одной или нескольким нижним опорным поверхностям, связанным со сквозным отверстием, и по одной или нескольким нижним опорным поверхностям; и множество водных барьеров, каждый из которых выполнен с возможностью по существу предупреждать поток воды от одной из водосборных поверхностей в связанное с ней сквозное отверстие по пути потока, иного, чем по одной или нескольким нижним опорным поверхностям, в то же время обеспечивая поток воды от указанной водосборной поверхности по одной или нескольким нижним опорным поверхностям. Нижние опоры выполнены с возможностью примыкать к сторонам и/или нижней стороне субстрата, который помещен в сквозное отверстие, предпочтительно таким образом, чтобы нижняя сторона субстрата оставалась на расстоянии от массы воды, по которой плавает панель, например, так, чтобы вторая плоскость не пересекала субстрат.

Если смотреть на вид сверху, то водосборные поверхности, связанные со сквозными отверстиями, создают большую площадь поверхности, чем верхняя сторона субстрата, причем водосборные поверхности в результате обеспечивают увеличенный объем сбора для воды, когда воду доставляют на верхнюю часть панели, например, разбрызгивая воду сверху на панель или распыляя воду и позволяя распыленной воде стекать на панель. Даже когда верхняя часть субстрата покрыта листьями растений, вода может быть доставлена в субстрат за счет доставки воды сверху к водосборным поверхностям.

Когда панель находится в ориентации, в которой первая и вторая плоскость по существу являются горизонтальными, как обычно и бывает, когда панель плавает по воде, по существу вся вода, которая собрана водосборными поверхностями, направляется по пути потока по нижним опорным поверхностям, которые, по меньшей мере, частично поддерживают субстрат. Водные барьеры фактически препятствуют воде, которая собрана на водосборных поверхностях, проходить в обход путей потока по нижним опорным поверхностям. В результате практически вся собранная вода может быть введена в контакт с субстратом или с водопроницаемым материалом, таким как сетка или бумага, который предусмотрен вокруг субстрата, по пути потока, позволяя субстрату действовать как губка, впитывающая воду. Когда субстрат насыщен, любая остающаяся на водосборных поверхностях вода может стекать по нижним опорным поверхностям через сквозное отверстие и воздушную камеру к массе воды, на которой панель плавает, при этом она может вытеснять часть воды в субстрате, вымывая загрязнения и/или растительные экстракты из субстрата.

Во время выращивания, так как растения или их предшественники подвергаются воздействию тепла, например, воздействию солнечного света или сельскохозяйственных ламп, вода может испаряться с верхней стороны субстрата, что приводит к охлаждению субстрата и растения. Пока растения не сформировали большое количество листьев, испарение воды через листья будет лишь незначительно способствовать охлаждению растения, хотя, как только листья наберут массу, охлаждение растения может быть достигнуто также за счет испарения воды через листья.

При использовании, когда панель плавает по воде, каждый водный барьер предпочтительно проходит над первой плоскостью. Барьеры гарантируют, что вода следует контролируемым путем от водосборных поверхностей к сторонам субстрата и по сторонам субстрата.

Улучшенная доставка воды к субстрату, обеспечиваемая настоящим изобретением, помогает гарантировать, что растения или их предшественники имеют достаточно воды, чтобы обеспечить охлаждение в течение продолжительного периода времени, позволяя проводить орошение сверху с относительно большими временными интервалами. Так как избыток воды может обтекать субстрат, риск переувлажнения по существу исключен.

Предпочтительно, когда субстрат помещен в одно из сквозных отверстий, он входит в прямой контакт с нижними опорными поверхностями. Такой субстрат может представлять собой, например, прессованный субстрат или субстрат, удерживаемый вместе с помощью прилипателя. С другой стороны, вокруг сторон субстрата может быть предусмотрена водопроницаемая упаковка, такая как сетка, бумага и/или любой другой вид водопроницаемого материала или упаковки, которая позволяет потоку воды проходить вплоть до сторон субстрата при контакте с нижними опорными поверхностями.

В варианте осуществления, если смотреть на виде снизу, нижние опорные поверхности выполнены с возможностью контакта с 40% или меньше, предпочтительно с 30% или меньше, нижней стороны субстрата, например, между 40 и 10% площади нижней стороны, если смотреть на виде снизу. Нижние опорные поверхности, таким образом, выполнены с возможностью оставлять открытой больше половины нижней стороны субстрата, позволяя корням прорасти из нижней стороны на нижней стороне.

В соответствии со вторым аспектом настоящее изобретение предлагает плавающую панель для выращивания растений, причем панель содержит: множество сквозных отверстий на верхней стороне панели, каждое из которых приспособлено для приема в нем субстрата и растения или его предшественника, при этом каждое сквозное отверстие проходит через панель от первой плоскости на указанной верхней стороне до второй плоскости, параллельной первой плоскости и отстоящей от первой плоскости; и, по меньшей мере, одну воздушную камеру на нижней стороне панели, которая расположена так, чтобы обеспечивать в ней образование воздушных корней растений или их предшественников, поддерживаемых в субстрате одного или нескольких из указанных сквозных отверстий, причем каждая из указанных воздушных камер содержит потолок, в который выходят одно или несколько из указанных сквозных отверстий, и окружающую боковую стенку, определяющую границы указанной камеры, где окружающая боковая стенка расположена по существу ниже второй плоскости и содержит окружной нижний край, выполненный с возможностью прохождения в воду, когда панель плавает по воде; где вокруг каждого из указанных сквозных отверстий предусмотрены одна или несколько связанных с ними нижних опорных поверхностей, которые расположены ниже первой плоскости, чтобы, по меньшей мере, частично поддерживать на них субстрат в положении ниже первой плоскости; где третья плоскость расположена параллельно первой плоскости и второй плоскости и на расстоянии между первой плоскостью и второй плоскостью таким образом, что расстояние между первой плоскостью и третьей плоскостью больше, чем расстояние между второй плоскостью и третьей плоскостью, причем каждая нижняя опорная поверхность выполнена так, чтобы быть в контакте с субстратом и/или с водонепроницаемой упаковкой вокруг стороны субстрата на высоте, проходящей, по меньшей мере, между первой плоскостью и третьей плоскостью, причем панель дополнительно содержит множество водосборных поверхностей, каждая из которых связана с одним из сквозных отверстий и окружает одно из сквозных отверстий и переходит в одну или несколько нижних опорных поверхностей, которые предусмотрены вокруг указанного сквозного отверстия, так что, по меньшей мере, один путь потока воды образуется от водосборной поверхности к одной или нескольким нижним опорным поверхностям, связанным со сквозным отверстием, и по нижним опорным поверхностям; где каждая из нижних опорных поверхностей преобразуется в прилегающий край одной или нескольких соответствующих прилегающих водосборных поверхностей таким образом, что, по меньшей мере, образуется один путь потока для направления потока воды от соответствующей водосборной поверхности к нижней опорной поверхности и по пути потока.

Путь потока для воды проходит по значительной части высоты нижних опорных поверхностей, так что любая вода, собранная прилегающей водосборной поверхностью, может стекать по нижней опорной поверхности и контактировать с субстратом, обеспечивая относительно большую поверхность контакта, которая позволяет поверхности впитывать большое количество воды. Субстраты предпочтительно вставляют в соответствующее сквозное отверстие таким образом, что стороны субстрата находятся в прямом контакте с одной или несколькими нижними опорными поверхностями, по которым течет вода, без необходимости дополнительных удерживающих средств, таких как горшок или рукав, чтобы удерживать субстрат в отверстии. Таким образом, вода, стекающая по пути потока, может быть впитана непосредственно субстратом, и могут быть исключены дополнительные затраты на горшок или рукав. Субстрат может представлять собой прессованный субстрат, субстрат, удерживаемый вместе с помощью прилипателя, или субстрат, скрепленный сеткой. С другой стороны, субстрат может быть скреплен водонепроницаемой упаковкой, например, бумажным рукавом или гильзой, которые могут соприкасаться с нижними сторонами и позволяют воде течь через них, чтобы быть впитанной субстратом.

Панель также предпочтительно содержит множество водных барьеров, каждый из которых выполнен с возможностью по существу предупреждать поток воды от одной из водосборных поверхностей в связанное с ним сквозное отверстие по пути потока, иного чем по одной или нескольким нижним опорным поверхностям, в то же время обеспечивая поток воды от указанной водосборной поверхности по одной или нескольким нижним опорным поверхностям. При использовании, когда панель плавает по воде, каждый водный барьер предпочтительно проходит над первой плоскостью. Барьеры гарантируют, что вода следует контролируемым путем от водосборных поверхностей в направлении сторон и по сторонам субстрата. С другой стороны, водные барьеры за счет своих внутренних поверхностей могут примыкать к сторонам субстрата или к упаковке субстрата, и, следовательно, могут создавать дополнительную боковую опору для субстрата.

Варианты осуществления, представленные ниже, относятся как к панели в соответствии с первым аспектом, так и к панели в соответствии со вторым аспектом изобретения.

В варианте осуществления каждая из водосборных поверхностей полностью окружает одно единственное из сквозных отверстий.

В варианте осуществления нижние опорные поверхности отстоят от плоскости по окружному нижнему краю по меньшей мере на 0,5 см. Когда панель плавает по воде и субстраты опираются на нижние опорные поверхности сквозных отверстий, субстраты в результате удерживаются на расстоянии от воды.

В варианте осуществления панель представляет собой формованную с расширением панель. Это позволяет производить панель с использованием простой пресс-формы, причем пресс-форма представляет собой состоящую из двух частей форму, даже когда панель производят в виде монолитного блока. Такая формованная с расширением панель будет сохранять свою способность плавать, даже если панель повреждена, и фактически изолирует воду под панелью от нагревания. Кроме того, с формованными с расширением панелями, особенно когда они выполнены из вспененного полиэтилена (ВПЭ (EPE)), легко работать, в частности, складывать стопкой поверх друг друга относительно бесшумно.

Предпочтительно формованный с расширением материал панели имеет плотность по меньшей мере 40 г/л.

В варианте осуществления панель, по существу, изготовлена из вспененного полистирола (ВПС (EPS)), вспененного полипропилена (ВПП (EPP)) и/или вспененного полиэтилена (ВПЭ) или содержит их. Прочность этих материалов позволяет очищать панель с использованием одной или нескольких струй воды высокого давления (>25 бар). ВПП особенно легко подвергается переработке и выпускается в нескольких цветовых вариантах.

В варианте осуществления, где каждая из водосборных поверхностей наклонена в направлении одного из указанных сквозных отверстий, причем предпочтительно указанное сквозное отверстие примыкает к нижнему краю водосборной поверхности. Например, каждая из водосборных поверхностей может проходить по существу под ненулевым углом по отношению к первой плоскости. Таким образом, вода, принятая водосборными поверхностями, будет стекать к одному из сквозных отверстий под действием силы тяжести. Наклон может гарантировать, что вода не будет оставаться на водосборных поверхностях длительное время.

В варианте осуществления одна или несколько нижних опорных поверхностей, связанных со сквозным отверстием, включают, по меньшей мере, две нижние опорные поверхности, предпочтительно, по меньшей мере, четыре нижние опорные поверхности, которые отстоят друг от друга по окружности соответствующего сквозного отверстия.

В варианте осуществления, по меньшей мере, каждая из двух нижних опорных поверхностей содержит первую секцию и соседнюю вторую секцию, где первая секция проходит между первой плоскостью и третьей плоскостью и находится по существу под углом между 0 и 10°, предпочтительно между 5 и 10°, относительно плоскости, перпендикулярной первой плоскости, и где вторая секция проходит ниже третьей плоскости и изгибается в направлении центральной оси сквозного отверстия. Первые секции нижних опорных поверхностей предпочтительно имеют форму поверхностей, соответствующую сегментам наружной поверхности того же самого конуса.

В варианте осуществления, по меньшей мере, каждая из двух нижних опорных поверхностей содержит первую секцию и прилегающую вторую секцию, где первая секция проходит между первой плоскостью и третьей плоскостью по существу под углом между 0 и 15° относительно плоскости, перпендикулярной третьей плоскости, и где вторая секция проходит ниже третьей плоскости и изгибается в направлении центральной оси сквозного отверстия.

В варианте осуществления нижние опорные поверхности снабжены захватными кромками для захвата по одной или нескольким сторонам субстрата. Захватные кромки помогают удерживать субстрат и поддерживать растение в вертикальном положении, даже если растение перевешивает в верхней части и/или при сокращении или увеличении объема субстрата. Предпочтительно, захватные кромки выполнены с возможностью захватывать стороны субстрата, чтобы проталкивать субстрат вниз в сквозное отверстие и по существу блокировать движение субстрата вверх. С этой целью захватные кромки могут иметь зубчатое поперечное сечение и проходить под углом вниз по горизонтальной окружности нижних опорных поверхностей. Захватные кромки могут быть предусмотрены на первых секциях нижних опорных поверхностей.

В варианте осуществления первая секция каждой из нижних опорных поверхностей снабжена множеством захватных кромок, выступающих по направлению к центру сквозного отверстия, где захватные кромки выполнены с возможностью удерживать субстрат в вертикальном положении внутри сквозного отверстия, когда субстрат практически сухой.

В варианте осуществления нижние опорные поверхности отделены друг от друга по окружности связанного с ними сквозного отверстия зазорами, причем предпочтительно каждый зазор имеет открытый конец на своей нижней стороне. Во время выращивания объем, необходимый субстрату и растению или предшественнику на нем, может меняться. Например, объем может сокращаться, когда вода испаряется из субстрата, и может увеличиваться, например, из-за роста растения в субстрате и/или

поглощения субстратом воды. Зазоры позволяют субстрату и корням любого растения в нем распространяться по сторонам субстрата, снижая в результате риск удушения корней и/или перекрытия потока к корням в субстрате из-за увеличения объема. Кроме того, зазоры дают возможность корням прорасти из стороны субстрата через зазоры. Предпочтительно каждый зазор имеет открытый конец на своей нижней стороне, то есть, каждый зазор предпочтительно имеет край, который не является круглым, такой как U-образный край, открытый конец которого обращен вниз. Поскольку таким образом предупреждают переплетение корней с окружающим краем зазора, это облегчает удаление корневой части растения во время сбора урожая. Например, листья растения могут быть срезаны путем их обрезания от места расположения на верхней стороне панели, а корни могут быть удалены из места расположения на нижней стороне панели.

В варианте осуществления каждая из водосборных поверхностей связана с единственным сквозным отверстием, и каждое сквозное отверстие связано с одной единственной поверхностью из указанных водосборных поверхностей.

В варианте осуществления, если смотреть на виде сверху, все из водосборных поверхностей имеют по существу одинаковую площадь поверхности. Водосборные поверхности, связанные со сквозными отверстиями около дистального конца ряда сквозных отверстий, обычно будут иметь форму, отличную от формы водосборных поверхностей, когда они лежат между двумя сквозными отверстиями в ряду сквозных отверстий панели. Обеспечив по существу одинаковую общую площадь поверхности для водосборной поверхности для каждого из сквозных отверстий, одинаковое количество воды может быть собрано для каждого сквозного отверстия, когда воду равномерно доставляют к панели сверху. Следовательно, имея постоянную общую площадь поверхности прилегающих водосборных поверхностей для каждого сквозного отверстия, каждое растение, выращиваемое в сквозном отверстии панели, будет получать одинаковое количество воды независимо от его положения. Под по существу одинаковой площадью поверхности подразумевают, что разница между площадью поверхности любых двух водосборных поверхностей составляет не больше чем 15%, предпочтительно не больше чем 10%, более предпочтительно не больше чем 5%.

В варианте осуществления, если смотреть на виде сверху, общая площадь поверхности каждой водосборной поверхности в 4-10 раз превышает площадь просвета связанного с ней сквозного отверстия. Например, когда на упомянутом виде сверху площадь просвета сквозного отверстия составляет 20 см^2 , то соответствующая водосборная поверхность может иметь площадь от 80 до 200 см^2 .

В варианте осуществления панель дополнительно снабжена одним или несколькими воздушными отверстиями, которые проходят от верхней стороны панели в одну из одной или нескольких воздушных камер, причем в месте, примыкающем к просвету воздушного отверстия, на верхней стороне предусмотрены один или несколько гребней, которые проходят выше отверстия. Воздушные отверстия обеспечивают некоторый обмен воздуха между внутренней частью воздушной камеры и ее внешней стороной, в частности обмен богатым кислородом воздухом от внешней стороны воздушной камеры во внутреннюю часть и обмен газами, например, метаном и этиленом, выходящими из воды ниже плота от внутренней части к наружной стороне. Гребни по существу препятствуют листьям растений блокировать воздушное отверстие. Один или несколько гребней предпочтительно включают два расположенных на расстоянии гребня, по одному на каждой стороне воздушного отверстия. Воздушное отверстие предпочтительно размещают на пересечении двух соседних водосборных поверхностей.

В варианте осуществления сквозные отверстия множества сквозных отверстий расположены, по меньшей мере, в двух параллельных рядах вдоль продольного направления панели, причем сквозные отверстия в каждом ряду отстоят друг от друга на одинаковое расстояние. Предпочтительно сквозные отверстия каждого ряда выходят в одну и ту же воздушную камеру. Например, сквозные отверстия разных рядов могут выходить в отдельные воздушные камеры, или сквозные отверстия всех рядов могут выходить в единственную воздушную камеру.

В варианте осуществления верхняя сторона панели дополнительно имеет обращенную вверх поверхность, которая проходит параллельно первой плоскости и второй плоскости и между первой плоскостью и второй плоскостью, где каждая из водосборных поверхностей приподнята относительно указанной обращенной вверх поверхности. Таким образом, имеется ненулевое вертикальное расстояние между первой плоскостью и обращенной вверх поверхностью панели. При использовании растения, растущие в субстрате, развивают листья, которые простираются, по меньшей мере, частично вверх от первой плоскости. Эти листья могут наклоняться вниз под действием собственного веса. Вертикальное расстояние между местом, на котором растения растут, и обращенной вверх поверхностью панели позволяет листьям расти в течение более длительного периода времени прежде чем они могут соприкоснуться с обращенной вверх поверхностью панели. Таким образом, фактически предупреждается гниение листьев из-за контакта с обращенной вверх поверхностью, которая может быть влажной. Кроме того, так как листья фактически удерживаются на расстоянии от обращенной вверх поверхности, воздух может проходить под листья. Как результат, листья с меньшей вероятностью будут подвержены гниению или пострадают от вредителей, и не потребуются или потребуются меньше химикатов, таких как пестициды и фунгициды.

В варианте осуществления обращенная вверх поверхность снабжена окружным приподнятым краем для сбора воды на обращенной вверх поверхности. Окружной приподнятый край, который расположен ниже первой плоскости и предпочтительно над третьей плоскостью, может иметь высоту между 1,5 и 3 мм. В частности, когда листья малы и не соприкасаются с обращенной вверх поверхностью, вода может собираться на обращенной вверх поверхности и последующее испарение воды способствует охлаждению панели, а также растений, удерживаемых на ней.

В варианте осуществления для каждого сквозного отверстия, если смотреть на виде поперечного сечения по второй плоскости, площадь указанного сквозного отверстия находится в интервале между 90 и 70% от площади указанного сквозного отверстия, если смотреть на виде поперечного сечения по первой плоскости. Следовательно, относительно большой просвет имеется в потолке воздушной камеры, обеспечивающий относительно беспрепятственную площадь для роста корней растения или его предшественника во время выращивания растения в субстрате, удерживаемом в сквозном отверстии панели.

В одном варианте осуществления панель получают в виде цельной детали, например, формованием с расширением, литьем под давлением или формованием раздувом, или их комбинациями. Следовательно, панель легко укладывать, хранить и транспортировать. Панель предпочтительно производят из мономатериала, например, пластикового полимера, такого как полипропилен, полиэтилен, хотя в качестве альтернативы цельная деталь может быть изготовлена из двух или более разных материалов, таких как пластиковые полимеры.

В соответствии с третьим аспектом настоящее изобретение предлагает систему для выращивания на плаву растений, причем система включает плавающую панель в соответствии с первым и/или вторым аспектом изобретения, описанную в данном документе, и также содержит множество субстратов, причем каждый субстрат предусмотрен в одном из множества сквозных отверстий и выполнен с возможностью приема в нем растения или его предшественника, где сторона каждого из субстратов, по меньшей мере, частично находится в прямом контакте с одной или более чем двумя нижними опорными поверхностями сквозного отверстия. Растение или его предшественник уже могут быть вставлены в субстрат, или могут быть вставлены в субстрат позднее.

В варианте осуществления субстрат представляет собой прессованный субстрат, субстрат, удерживаемый вместе с помощью прилипателя, или субстрат, удерживаемый вместе водонепроницаемой упаковкой, такой как сетка, бумажный рукав и/или бумажный горшок. Такая водонепроницаемая упаковка позволяет воде проникать через нее к сторонам субстрата, который находится в упаковке.

В соответствии с четвертым аспектом изобретение предлагает способ выращивания растений с использованием плавающей панели в соответствии с первым аспектом и/или панели в соответствии со вторым аспектом настоящего изобретения, и этот способ включает стадии:

обеспечение присутствия по меньшей мере одного субстрата с растением или его предшественником в сквозном отверстии панели, причем предусмотренный субстрат имеет меньшую площадь поверхности, если смотреть сверху, чем площадь просвета сквозного отверстия;

плавание панели в наполненном водой бассейне.

В варианте осуществления способ включает дополнительную стадию подачи воды на верхнюю сторону (Т) панели, заставляя субстрат расширяться по окружности, чтобы соответствовать площади просвета сквозного отверстия на первой и/или второй плоскости.

Расширение субстрата заставляет субстрат, по меньшей мере, частично закрывать просвет между воздушной камерой и сквозным отверстием и вместе с этим просвет в открытую атмосферу, тем самым позволяя создавать микроклимат внутри воздушной камеры.

В варианте осуществления воду подают на верхнюю сторону (Т) панели, пока вода стекает в бассейн через воздушную камеру. Как только субстрат насыщается водой, любая дополнительная вода, следовательно, может стекать через сквозное отверстие и воздушную камеру в бассейн. Таким образом, может быть исключено, что вода останется на водосборных поверхностях.

В варианте осуществления способ дополнительно включает стадии:

обеспечение возможности роста растений;

извлечение панели из бассейна;

срезание верхней части каждого растения и оставление оставшейся части растения и соответствующего субстрата в панели;

извлечение субстратов с оставшимися частями растений из сквозных отверстий панели; и

очистка панели с использованием моющего устройства под давлением.

После очистки с помощью моющего устройства под давлением панели являются достаточно чистыми (продезинфицированными) для повторного применения, что позволяет панели укладывать стопкой и хранить, пока они не потребуются, или сразу же снабжать новыми субстратами, содержащими растение или его предшественник. Панели являются достаточно прочными, чтобы выдерживать очистку струями воды под давлением по меньшей мере 25 бар, предпочтительно 30-50 бар.

Краткое описание чертежей

Варианты осуществления плавающей панели в соответствии с настоящим изобретением описаны в качестве примера со ссылкой на прилагаемые чертежи.

Фиг. 1А показывает стопку из двух плавающих панелей в соответствии с изобретением.

Фиг. 1В показывает вид сверху верхней части плавающей панели фиг. 1А.

Фиг. 2 показывает вид сбоку с поперечным сечением по линии II-II на фиг. 1В.

Фиг. 3А и В показывают вид поперечного сечения по плоскости III на фиг. 2 соответственно с растением с воздушными корнями и растением с корнями, которые достигли воды.

Фиг. 3С показывает вид поперечного сечения альтернативного варианта осуществления, где обращенная вверх поверхность панели снабжена окружным приподнятым краем.

Фиг. 4А-С показывают детали вида в перспективе, вида сверху и вида поперечного сечения по второй плоскости сквозного отверстия и водосборной поверхности панели фиг. 1.

Фиг. 5А показывает зависимость между массой листьев на растение и временем выращивания.

Фиг. 5В показывает зависимость между массой листьев на м² панели и временем выращивания.

Фиг. 5С показывает пример, как содержание влаги субстрата может меняться в зависимости от времени выращивания.

Описание вариантов осуществления

Фиг. 1А показывает вид в изометрии стопки из двух плавающих панелей 100, 100' в соответствии с изобретением, а Фиг. 1В показывает вид сверху панели 100. Панели 100, 100' имеют одинаковую конструкцию, причем панель 100 уложена на верх панели 100'. Каждая панель по существу изготовлена в виде цельной формованной с расширением детали из формованного с расширением вспененного полипропилена (ВПП), что позволяет производить панель с использованием простой пресс-формы. В качестве альтернативного варианта для изготовления из ВПП панель может быть выполнена из другого формованного с расширением материала, такого как вспененный полистирол (ВПС) или вспененный полиэтилен (ВПЭ), или их смесь. В показанном варианте осуществления формованный с расширением материал панели имеет плотность по меньшей мере 40 г/л. Помимо простоты изготовления материал, из которого выполнена панель, позволяет очищать панель с использованием распыления воды под высоким давлением, причем распыление воды под высоким давлением в данном случае определяют как распыленная струя воды под давлением 25 бар или больше, например между 30 и 50 бар.

Панель 100 имеет по существу прямоугольную форму с длиной приблизительно 1200 мм и шириной приблизительно 400 мм, и содержит обращенную вверх поверхность 110 и противоположно обращенный окружной нижний край 120 на нижней стороне панели. Когда панель 100 уложена поверх другой панели 100', как показано, нижний край 113 упирается в соответствующую обращенную вверх поверхность панели 100'. Наружная боковая стенка панели снабжена заглубленными ручками 112, которые образованы в виде глухих отверстий, то есть, не снабжены сквозным отверстием от внешней стороны наружной боковой стенки до внутренней части панели. Таким образом, не будет проникновения воздуха через ручки внутрь воздушной камеры 160.

В положении выше обращенной вверх поверхности 110 панель 100 снабжена рядом водосборных поверхностей 130, 135, каждая из которых наклонена в направлении соответствующего сквозного отверстия 140. Каждое из сквозных отверстий выполнено с возможностью поддерживать в нем субстрат 200, в котором помещены растение или его предшественник 300. Для ясности на фиг. 1А показан только один субстрат 200, хотя следует понимать, что при применении, когда панель 100 плавает по воде водяного бассейна с ее окружным нижним краем 113 в воде, каждое из сквозных отверстий 140 будет вмещать соответствующий субстрат, в который были помещены растение или его предшественник.

Фиг. 2 схематично показывает вид сборки с поперечным сечением по линии II-II на фиг. 1В, показывающий сквозные отверстия 140 более подробно. Каждое из сквозных отверстий 140 проходит от первой плоскости P1, параллельной второй плоскости P2 и отстоящей от нее, которая по существу совпадает с обращенной вверх поверхностью 110 панели 100. Воздушная камера 160 образована по существу ниже первой плоскости P1, причем отверстия 140 выходят в потолок 161 воздушной камеры, при этом потолок 161 в свою очередь переходящий в окружную боковую стенку 162, имеет окружной нижний край 163. Когда панель 100 плавает по воде, воздушная камера 160, таким образом, по существу разграничена поверхностью воды, окружной боковой стенкой 162, потолком 161 и, по меньшей мере, частично любыми субстратами в сквозных отверстиях, так что в воздушной камере формируется микроклимат. В частности, воздушная камера 160 позволяет собираться в ней влажному воздуху, так что воздушные корни могут поглощать влагу из нее, так как окружающая боковая стенка по существу сводит до минимума сквозняк в воздушной камере, который может быть вреден для воздушных корней.

Чтобы обеспечить некоторый обмен воздуха между внутренней частью воздушной камеры и ее внешней стороной, в частности, обмен воздуха, богатого кислородом, с внешней стороны воздушной камеры во внутреннюю часть и обмен газов, например, метана и этилена, выходящих из воды под плотом из внутренней части к наружной стороне, панель 100 дополнительно снабжена рядом воздушных отверстий 132, которые проходят через панель 100 от ее верхней стороны и выходят в потолок 161 воздушной камеры 160.

Как можно увидеть на фиг. 1А, на любой стороне каждого воздушного отверстия 132 предусмотрены гребни 133, которые выступают вверх выше просвета воздушного отверстия. Во время выращивания растения листья растений будут расти, и гребни 133 служат для того, чтобы отдалить такие листья от просвета воздушного отверстия, чтобы предупредить блокировку листьями просвета воздушного отверстия.

Множество сквозных отверстий 140 для размещения в них субстрата расположены в двух рядах, которых проходят вдоль продольного направления L панели, причем расстояние между двумя наиболее удаленными сквозными отверстиями в ряду составляет, по меньшей мере, 80% от длины панели. Внутри каждого ряда сквозные отверстия расположены по существу на одинаковом расстоянии друг от друга. Как уже указывалось выше, на фиг. 1А субстрат 200, в котором размещен предшественник 300 растения, показан только в одном из сквозных отверстий 140. Однако при использовании панели 100 при выращивании на плаву растений, как правило, все сквозные отверстия 140 будут содержать субстрат, в котором были помещены растение или его предшественник.

Каждое из сквозных отверстий 140 окружено связанной с ним водосборной поверхностью 130, 135, которая переходит в связанное с ней сквозное отверстие. Чтобы гарантировать поток воды, например, воды, которую разбрызгивают сверху на водосборные поверхности 130, 135, от водосборной поверхности к субстрату, удерживаемому в соответствующем сквозном отверстии 140, каждая водосборная поверхность 130 наклонена в направлении соответствующего сквозного отверстия 140 и имеет самую нижнюю часть, которая переходит в указанное сквозное отверстие. В примере, показанном на фиг. 2, водосборные поверхности наклонены под углом α приблизительно 8° по отношению к первой плоскости P1. На своих наружных краях водосборные поверхности имеют общий окружной приподнятый выступ 131 (см. фиг. 1А и 1В) для предупреждения стекания воды на водосборных поверхностях в направлении, отличном от направления к сквозному отверстию.

Кроме того, вокруг каждого сквозного отверстия предусмотрено четыре водных барьера 150, которые отделены друг от друга зазорами 151 и выполнены с возможностью упираться в субстрат и обеспечивать опору для субстрата по его сторонам. Водные барьеры 150 выступают над первой плоскостью P1 и выполнены для блокировки потока воды от прилегающих водосборных поверхностей 130, 135 в сквозное отверстие 140 по путям потока, иным чем через зазор 151 и нижние опорные поверхности 141. Таким образом, для любой воды, которая была накоплена на водосборной поверхности, путем потока наименьшего сопротивления к связанному с ней сквозному отверстию является путь от водосборной поверхности, вокруг верхних боковых опор и в сквозное отверстие посредством нижних опорных поверхностей. Так как нижние опорные поверхности выполнены с возможностью прямого контакта с субстратом, вода будет входить в контакт с субстратом, так что в результате она может быть впитана им.

Водосборные поверхности 130, 135 имеют такую форму, что собранный объем, обеспечиваемый каждой из водосборных поверхностей, по существу одинаковый. Например, водосборные поверхности 135, связанные со сквозным отверстием на дистальных концах каждого ряда, обеспечивают по существу такой же объем собранной воды, как и водосборная поверхность 130, которая связана со сквозными отверстиями, расположенными между двумя сквозными отверстиями в одном и том же ряду. Когда воду на панель доставляют сверху по существу равномерным образом, например, с использованием орошающего оборудования, расположенного над панелью, каждая водосборная поверхность 130, 135 будет, следовательно, собирать по существу одинаковый объем воды, которая в последствие будет направлена с помощью нижних опорных поверхностей по сторонам субстратов.

Общая длина 104 водосборных поверхностей 130 первого и последнего сквозных отверстий вдоль продольного направления L панели короче, чем общая длина 102 водосборных поверхностей между ними. Чтобы гарантировать получение растениями одинакового количества воды независимо от положения сквозного отверстия, в котором они высажены, вся водосборная поверхность, обеспечивающая водой сквозное отверстие, является постоянной для всех сквозных отверстий в панели. Таким образом, более короткая общая длина 104 водосборных поверхностей 130 первого и последнего сквозных отверстий компенсируется наличием более широкой поверхности, по меньшей мере, по длине водосборной поверхности в продольном направлении L, по меньшей мере, одной водосборной поверхности, прилегающей к наружным сквозным отверстиям, чем у остальных водосборных поверхностей.

Фиг. 3А и В показывают вид поперечного сечения вдоль плоскости III на фиг. 2 соответственно с растением с воздушными корнями 301 и растением с корнями 302, которые достигли воды. Благодаря водосборным поверхностям, лежащим значительно выше верхней поверхности 110, листья растения, показанного на фиг. 3В, могут расти дальше, по существу без соприкосновения с водосборной поверхностью 130, и также по существу без соприкосновения с верхней поверхностью 110. Помимо первой плоскости P1 и второй плоскости P2 на фиг. 3А показана третья плоскость P3, расположенная между плоскостями P1 и P2 и параллельная им, причем первая плоскость P3 находится на расстоянии 107 до первой плоскости P1, которое больше, чем расстояние 108 от третьей плоскости до второй плоскости P2.

Фиг. 3С показывает вариант осуществления панели по изобретению, где обращенная вверх поверхность 110 снабжена окружным приподнятым краем 114 на своей наружной окружности. Когда воду подают на панель сверху, окружной приподнятый край 114 будет удерживать некоторое количество воды на обращенной вверх поверхности. Хотя эту воду не направляют к субстрату, вода может испаряться с обращенной вверх поверхности, тем самым охлаждая панель, а также растения, удерживаемые панелью.

Фиг. 4А показывает детальный вид в перспективе части сквозного отверстия 140 панели 100, когда панель 100 плавает по воде W. Фиг. 4В и С показывают соответственно вид сверху и схематичный вид поперечного сечения через третью плоскость P3, показанную на фиг. 3А, той же части. Фиг. 4А-С показывают нижние опорные поверхности 141, включающие первую секцию 142 и прилегающую вторую секцию 143, которая изгибается в направлении центральной оси сквозного отверстия. Вторая секция расположена с возможностью поддерживать на ней нижнюю сторону субстрата. Первая секция снабжена зубчатыми захватными кромками, которые расположены с возможностью предупреждать перемещение субстрата из сквозного отверстия по направлению вверх. Захватные кромки также приспособлены для поддержания ориентации растения и субстрата. Во время выращивания растение развивает корни в субстрате, заставляя субстрат расширяться к захватным кромкам. В результате, например, когда растение вырастает с тяжелой верхней частью, захватные кромки помогают предупредить опрокидывание растения.

Первую секцию 142 и вторую секцию 143 также можно увидеть на фиг. 3А и В. Вид сверху фиг. 4В показывает водные барьеры 150, которые отделены друг от друга зазорами 151, причем зазоры примыкают к нижним краям 134 водосборной поверхности 130. Путем потока наименьшего сопротивления для любой воды, которая была собрана водосборной поверхностью, таким образом, является путь от водосборной поверхности через зазор 151 и по нижней опорной поверхности 141, на которую субстрат описывается. Фиг. 4С показывает, что между нижними опорными поверхностями также предусмотрены зазоры 145. Эти зазоры дают возможность корням прорасти из стороны субстрата, и также обеспечивают некоторое расширение субстрата и растения в нем, например, вследствие роста растения или из-за впитывания воды субстратом.

Фиг. 5А-С соответственно показывают зависимость между массой листьев на растение, массой растения на м² панели и содержанием влаги субстрата в течение времени выращивания, причем время выращивания представлено по х-оси 510 и, соответственно, масса листьев на растение, масса растения на м² панели и типичное содержание влаги субстрата показано по у-осям 520, 530, 540. Пунктирная линия 550 показывает разделение времени выращивания между первой фазой выращивания I и второй фазой выращивания II.

Во время первой фазы выращивания растения или его предшественники развивают корни в субстрате, причем корни затем прорастают в воздушную камеру ниже субстрата. Масса листьев каждого растения или его предшественника относительно мала и растет медленно во время первой фазы, так как в начале должны расти и развиваться корни. Растения или предшественники и их соответствующие субстраты обычно располагаются близко друг к другу, а масса листьев растет как на первой фазе, так и на второй фазе, как показано на фиг. 5А. В начале первой фазы выращивания субстрат для каждого растения или его предшественника опрыскивают сверху, чтобы содержание воды субстратов было относительно высоким. При выращивании на первой фазе выращивания растения или их предшественники получают жидкость от субстрата и/или из воздуха в воздушной камере ниже сквозного отверстия, в котором они размещены. Вследствие небольшой массы листьев растения или их предшественники не способны обеспечивать собственные потребности в охлаждении при ярком (солнечном) свете. Это до некоторой степени может быть компенсировано за счет испарения влаги с верхней стороны субстрата.

На первой фазе общая масса растения и субстрата на м² панели постепенно растет вследствие роста растений. В конце первой фазы растения могут вырасти так, что их листья достигают друг друга, что затрудняет дальнейший рост растений. В это время растения могут быть перераспределены на одной и той же или на другой панели так, чтобы было больше доступного пространства между растениями, обеспечивающего их дальнейший рост. На фиг. 5В перераспределение растений на большие расстояния друг от друга иллюстрирует резкое падение общей массы растения и субстрата на м² панели. В начале второй фазы выращивания II к субстратам, как правило, подают дополнительную влагу в виде воды, как показано на фиг. 5С. Панель по настоящему изобретению обеспечивает возможность доставки такой дополнительной влаги субстратам сверху, даже если листья растений практически полностью покрывают верхние стороны субстратов. Следовательно, между первой и второй фазой растения могут быть переставлены без подачи воды растениям с других направлений, кроме как сверху.

Таким образом, изобретение предлагает плавающую панель для выращивания растений, содержащую множество сквозных отверстий на верхней стороне панели, где каждое сквозное отверстие приспособлено для приема в нем субстрата и растения или его предшественника и проходит через панель от первой плоскости на указанной верхней стороне ко второй плоскости, параллельной указанной первой плоскости и отстоящей от нее, причем панель дополнительно содержит воздушную камеру на нижней

стороне панели, где воздушная камера проходит по существу ниже второй плоскости и расположена так, чтобы обеспечивать возможность образования в ней воздушных корней растений или их предшественников, которые поддерживаются в субстрате одного или нескольких из указанных сквозных отверстий. Одна или несколько воздушных камер содержат потолок, в который выходят одно или несколько из указанных сквозных отверстий. Окружная боковая стенка определяет границы указанной камеры, и окружной нижний край окружной боковой стенки выполнен с возможностью проходить в воду, когда панель плавает по воде. Панель дополнительно снабжена отстоящими друг от друга нижними опорными поверхностями для поддержания на них субстрата и водосборными поверхностями, которые преобразуются в нижние опорные поверхности для направления потока воды от водосборных поверхностей по нижним опорным поверхностям.

Настоящее изобретение описано со ссылкой на ряд типичных вариантов осуществления, показанных на чертежах. Очевидные модификации и альтернативные варианты осуществления некоторых частей или элементов будут очевидны специалисту после прочтения и понимания приведенного выше подробного описания. Полагают, что изобретение следует рассматривать как включающее все такие модификации и изменения в той мере, в какой они входят в объем прилагаемой формулы изобретения.

Список номеров позиций, используемых на чертежах:

- P1 - первая плоскость;
- P2 - вторая плоскость;
- P3 - третья плоскость;
- W - вода;
- WL - поверхность воды;
- 100, 100' - плавающая панель;
- 102 - длина водосборной поверхности, связанной со сквозным отверстием, которое расположено между двумя другими сквозными отверстиями в ряду сквозных отверстий;
- 104 - длина водосборной поверхности, связанной со сквозным отверстием на дистальном конце ряда сквозных отверстий;
- 105 - расстояние между первой плоскостью P1 и второй плоскостью P2;
- 107 - расстояние между первой плоскостью P1 и третьей плоскостью P3;
- 108 - расстояние между третьей плоскостью P3 и второй плоскостью P2;
- 110 - обращенная вверх поверхность;
- 111 - окружная наружная боковая стенка;
- 112 - заглубленная ручка в боковой стенке;
- 113 - окружной нижний край окружной наружной боковой стенки;
- 114 - окружной приподнятый край;
- 130 - водосборная поверхность;
- 131 - общий окружной выступ;
- 132 - воздушное отверстие;
- 133 - гребень, примыкающий к воздушному отверстию;
- 134 - нижний край водосборной поверхности;
- 135 - водосборная поверхность;
- 140 - сквозное отверстие для размещения субстрата;
- 141 - нижние опорные поверхности;
- 142 - первая секция нижней опорной поверхности;
- 143 - вторая секция нижней опорной поверхности, которая изогнута в направлении центра сквозного отверстия;
- 144 - захватные кромки;
- 145 - зазор между нижними опорными поверхностями;
- 150 - водный барьер;
- 151 - зазор между водными барьерами;
- 160 - воздушная камера;
- 161 - потолок воздушной камеры;
- 162 - окружная боковая стенка;
- 163 - окружной нижний край боковой стенки;
- 200 - субстрат;
- 300 - растение или его предшественник;
- 301 - воздушные корни растения или его предшественника;
- 302 - водные корни растения или его предшественника;
- 303 - листья растения;
- α - ненулевой угол водосборной поверхности по отношению к первой плоскости;
- β - угол первой секции нижней опорной поверхности относительно вертикали.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Плавающая панель (100) для выращивания растений, содержащая множество сквозных отверстий (140) на верхней стороне (Т) панели, каждое из которых выполнено с возможностью приема в нем субстрата (200) и растения или его предшественника (300), причем каждое сквозное отверстие проходит через панель от первой плоскости (Р1) на указанной верхней стороне до второй плоскости (Р2), параллельной первой плоскости (Р1) и отстоящей от нее; и

по меньшей мере одну воздушную камеру (160) на нижней стороне панели, которая выполнена так, чтобы обеспечивать в ней образование воздушных корней растений или их предшественников, поддерживаемых в субстрате одного или нескольких из указанных сквозных отверстий, причем каждая из указанных воздушных камер (160) содержит потолок (161), в который выходят одно или более из указанных сквозных отверстий (140), и окружную боковую стенку (162), определяющую границы указанной камеры, при этом окружная боковая стенка расположена по существу ниже второй плоскости (Р2) и содержит окружной нижний край (163), выполненный с возможностью проходить в воду, когда панель плавает по воде;

при этом вокруг каждого из указанных сквозных отверстий (140) предусмотрены одна или более связанных с ними нижних опорных поверхностей (141), которые расположены ниже первой плоскости (Р1), чтобы, по меньшей мере, частично поддерживать на них субстрат (200) в положении ниже первой плоскости (Р1);

отличающаяся тем, что панель дополнительно содержит

множество водосборных поверхностей (130, 135), каждая из которых связана по меньшей мере с одним из сквозных отверстий и переходит в одну или более нижних опорных поверхностей (141), которые предусмотрены вокруг указанного сквозного отверстия, так что по меньшей мере один путь потока воды образован от водосборной поверхности в направлении к и вдоль одной или нескольких нижних опорных поверхностей, связанных со сквозным отверстием; и

множество водных барьеров (150), каждый из которых выполнен с возможностью предупреждать поток воды от одной из водосборных поверхностей в ее соответствующее сквозное отверстие вдоль пути потока, иного чем вдоль одной или нескольких нижних опорных поверхностей, в то же время обеспечивая поток воды от указанной водосборной поверхности (130, 135) вдоль одной или нескольких нижних опорных поверхностей (141).

2. Плавающая панель (100) по п.1, отличающаяся тем, что третья плоскость (Р3) расположена параллельно и на расстоянии между первой плоскостью (Р1) и второй плоскостью (Р2) таким образом, что расстояние между первой плоскостью (Р1) и третьей плоскостью (Р3) больше, чем расстояние между второй плоскостью (Р2) и третьей плоскостью (Р3),

при этом каждая нижняя опорная поверхность выполнена с возможностью быть в контакте с субстратом (200) и/или с водонепроницаемой упаковкой вокруг стороны субстрата, на высоте, проходящей, по меньшей мере, между первой плоскостью (Р1) и третьей плоскостью (Р3),

при этом каждая из нижних опорных поверхностей (141) преобразуется в прилегающий край (134) одной или нескольких соответствующих прилегающих водосборных поверхностей (130) таким образом, что образован по меньшей мере один путь потока для направления потока воды от соответствующей водосборной поверхности к нижней опорной поверхности и по пути потока.

3. Плавающая панель (100) по ограничительной части п.1, отличающаяся тем, что третья плоскость (Р3) расположена параллельно и на расстоянии между первой плоскостью (Р1) и второй плоскостью (Р2) таким образом, что расстояние между первой плоскостью (Р1) и третьей плоскостью (Р3) больше, чем расстояние между второй плоскостью (Р2) и третьей плоскостью (Р3),

при этом каждая нижняя опорная поверхность выполнена с возможностью быть в контакте с субстратом (200) и/или с водонепроницаемой упаковкой вокруг стороны субстрата на высоте, проходящей, по меньшей мере, между первой плоскостью (Р1) и третьей плоскостью (Р3),

причем панель дополнительно содержит множество водосборных поверхностей (130, 135), каждая из которых связана с одним из сквозных отверстий, окружает одно из сквозных отверстий и переходит в одну или более нижних опорных поверхностей (141), которые предусмотрены вокруг указанного сквозного отверстия, так что по меньшей мере один путь потока воды образуется от водосборной поверхности к одной или нескольким нижним опорным поверхностям, связанным со сквозным отверстием, и по одной или нескольким нижним опорным поверхностям;

при этом каждая из нижних опорных поверхностей (141) преобразуется в прилегающий край (134) одной или нескольких соответствующих прилегающих водосборных поверхностей (130) таким образом, что, по меньшей мере, образуется один путь потока для направления потока воды от соответствующей водосборной поверхности к нижней опорной поверхности и по пути потока.

4. Плавающая панель по п.1, 2 или 3, отличающаяся тем, что нижние опорные поверхности отделены друг от друга по окружности связанного с ними сквозного отверстия зазорами, предпочтительно каждый зазор имеет открытый конец на своей нижней стороне.

5. Плавающая панель по любому из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что каждая из множества водосборных поверхностей (130, 135) находится под ненулевым углом (α) по отношению к первой плоскости (P1), при этом каждое сквозное отверстие (140) примыкает к нижнему краю (134) по меньшей мере одной из указанных водосборных поверхностей (130, 135).

6. Плавающая панель по любому из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что одна или более нижних опорных поверхностей, связанных со сквозным отверстием, включают по меньшей мере две нижние опорные поверхности (141), предпочтительно по меньшей мере четыре нижние опорные поверхности, которые отстоят друг от друга по окружности соответствующего сквозного отверстия.

7. Плавающая панель по п.6 в зависимости от п.2 или 3, отличающаяся тем, что каждая из по меньшей мере двух нижних опорных поверхностей содержит первую секцию (142) и прилегающую вторую секцию (143), при этом первая секция проходит между первой плоскостью (P1) и третьей плоскостью (P3) по существу под углом (β) между 0 и 15°, предпочтительно между 5 и 10° относительно плоскости, перпендикулярной третьей плоскости, причем вторая секция проходит ниже третьей плоскости и изгибается в направлении центральной оси сквозного отверстия.

8. Плавающая панель по любому из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что нижние опорные поверхности снабжены захватными кромками (144) для захвата по одной или нескольким сторонам субстрата.

9. Плавающая панель по п.7 или 8, отличающаяся тем, что первая секция каждой из нижних опорных поверхностей снабжена множеством захватных кромок (144), выступающих по направлению к центру сквозного отверстия.

10. Плавающая панель по любому из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что каждая из водосборных поверхностей связана с единственным сквозным отверстием и каждое сквозное отверстие связано с одной единственной из указанных водосборных поверхностей.

11. Плавающая панель по п.10, отличающаяся тем, что, если смотреть на виде сверху, все из водосборных поверхностей имеют по существу одинаковую площадь поверхности.

12. Плавающая панель по п.10 или 11, отличающаяся тем, что, если смотреть на виде сверху, общая площадь поверхности каждой водосборной поверхности в 4-10 раз больше площади просвета связанного с ней сквозного отверстия.

13. Плавающая панель по любому из предыдущих пунктов, дополнительно снабженная одним или несколькими воздушными отверстиями (132), которые проходят от верхней стороны панели в одну из одной или нескольких воздушных камер (160), при этом в месте, примыкающем к просвету воздушного отверстия, на верхней стороне предусмотрены один или более гребней (133), которые простираются выше просвета.

14. Плавающая панель по любому из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что сквозные отверстия множества сквозных отверстий (140) расположены по меньшей мере в двух параллельных рядах вдоль продольного направления (L) панели, причем сквозные отверстия в каждом ряду отстоят друг от друга на одинаковое расстояние.

15. Плавающая панель по любому из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что верхняя сторона (T) панели дополнительно содержит обращенную вверх поверхность (110), которая проходит параллельно первой плоскости (P1) и второй плоскости (P2) и между первой плоскостью (P1) и второй плоскостью (P2), при этом каждая из водосборных поверхностей приподнята относительно указанной обращенной вверх поверхности (110).

16. Плавающая панель по п.15, отличающаяся тем, что на обращенной вверх поверхности предусмотрен окружной приподнятый край для сбора воды на обращенной вверх поверхности.

17. Плавающая панель по любому из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что для каждого сквозного отверстия, если смотреть на виде поперечного сечения по второй плоскости, площадь указанного сквозного отверстия составляет от 90 до 70% от площади указанного сквозного отверстия, если смотреть на виде поперечного сечения по первой плоскости (P1).

18. Плавающая панель по любому из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что панель образована в виде цельной детали, предпочтительно в виде формованной с расширением детали.

19. Плавающая панель по любому из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что панель содержит или по существу изготовлена из вспененного полипропилена, вспененного полиэтилена или вспененного полистирола.

20. Система для выращивания на плаву растений, отличающаяся тем, что содержит плавающую панель по любому из пп.1-19 и множество субстратов (200), при этом каждый субстрат находится в одном из множества сквозных отверстий и выполнен с возможностью приема в нем растения или его предшественника, при этом сторона каждого из субстратов, по меньшей мере, частично находится в прямом контакте с одной или более чем двумя нижними опорными поверхностями (141) сквозного отверстия.

21. Система по п.20, отличающаяся тем, что субстрат представляет собой прессованный субстрат, субстрат, скрепленный с помощью прилипателя, или субстрат, скрепленный водопроницаемой упаковкой, такой как сетка и/или бумажный рукав.

22. Способ выращивания растений с использованием плавающей панели по любому из пп.1-19, отличающийся тем, что включает стадии:

обеспечение присутствия по меньшей мере одного субстрата с растением или его предшественником в сквозном отверстии панели, причем предусмотренный субстрат имеет меньшую площадь поверхности, если смотреть сверху, чем площадь просвета сквозного отверстия;

плавание панели в наполненном водой бассейне.

23. Способ по п.22, включающий дополнительную стадию подачи воды на верхнюю сторону панели, заставляя субстрат расширяться по окружности, чтобы соответствовать площади просвета сквозного отверстия на первой и/или второй плоскости.

24. Способ по п.22 или 23, отличающийся тем, что воду подают на верхнюю сторону панели, пока вода стекает в бассейн через воздушную камеру.

25. Способ по п.22, 23 или 24, дополнительно включающий стадии:

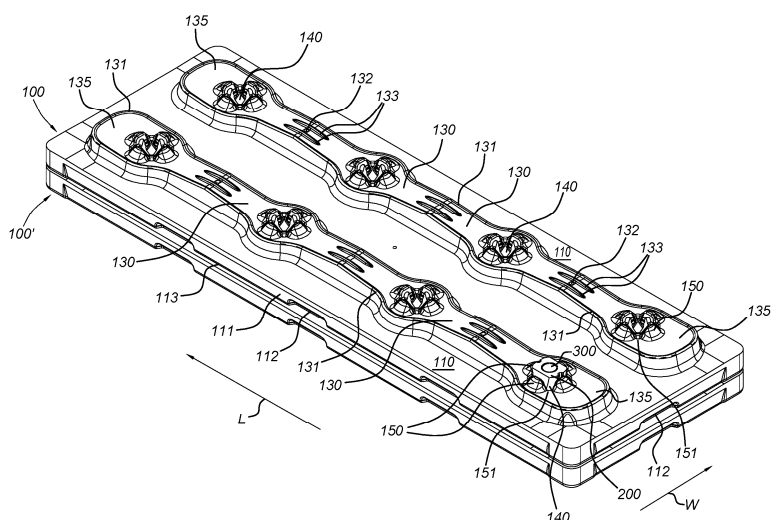
обеспечение роста растений;

извлечение панели из бассейна;

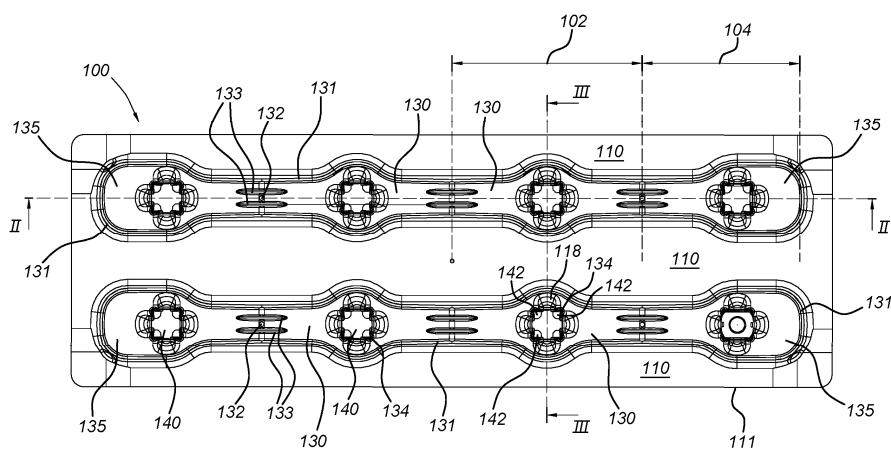
срезание верхней части каждого растения и оставление оставшейся части растения и соответствующего субстрата в панели;

извлечение субстратов с оставшимися частями растений из сквозных отверстий панели; и

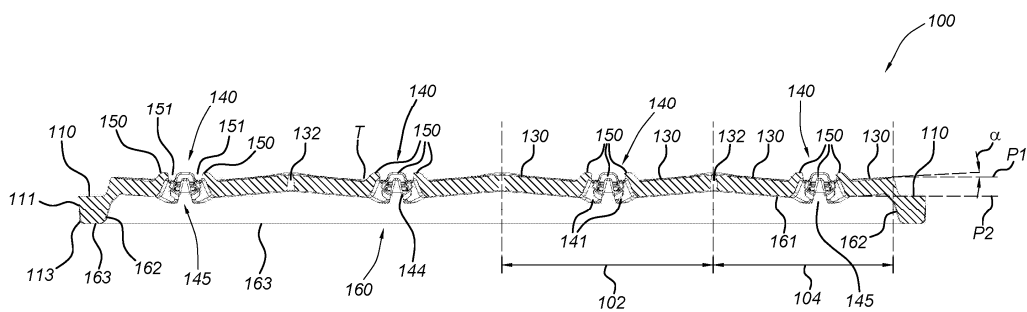
очистки панели с использованием моющего устройства под давлением.



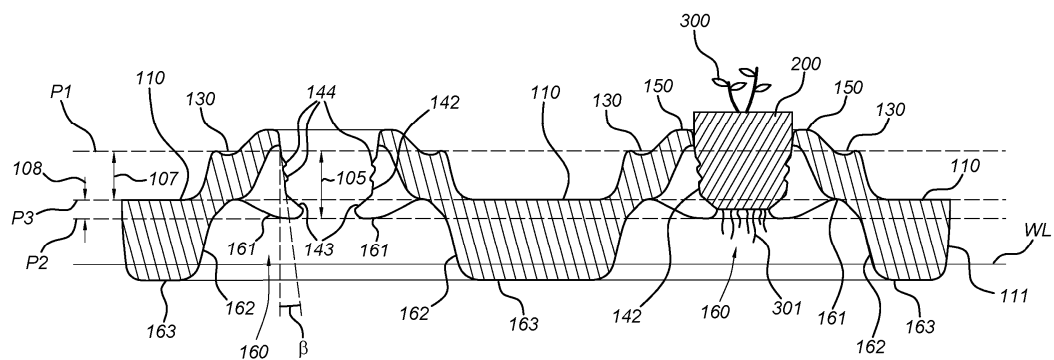
Фиг. 1А



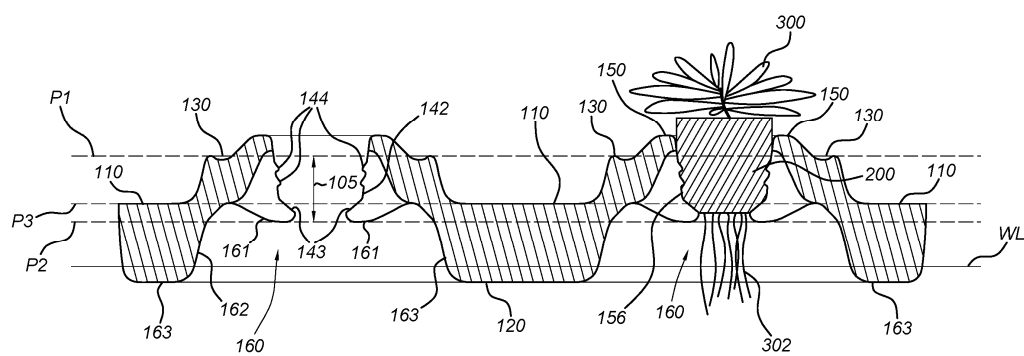
Фиг. 1В



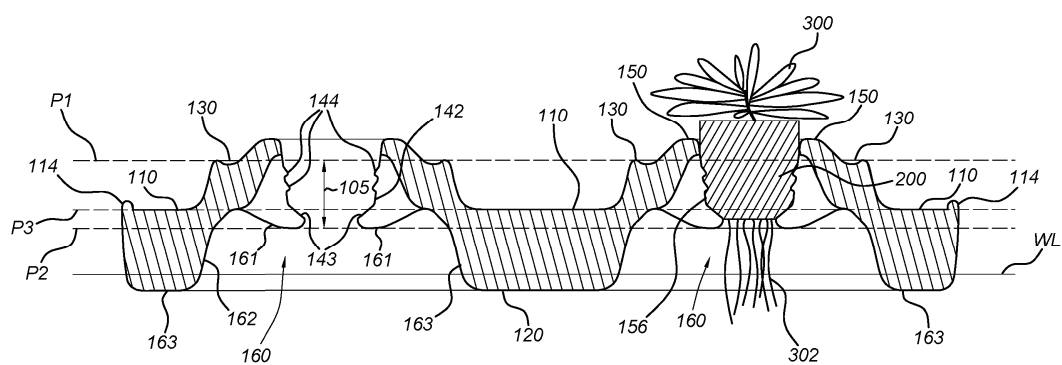
ФИГ. 2



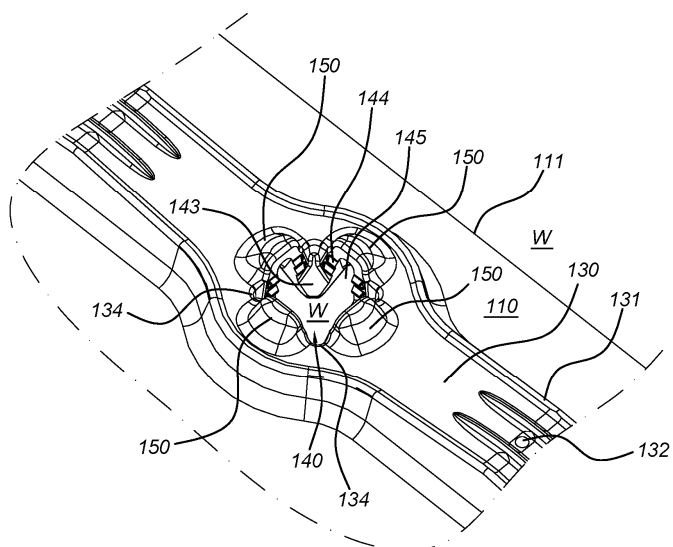
ФИГ. 3А



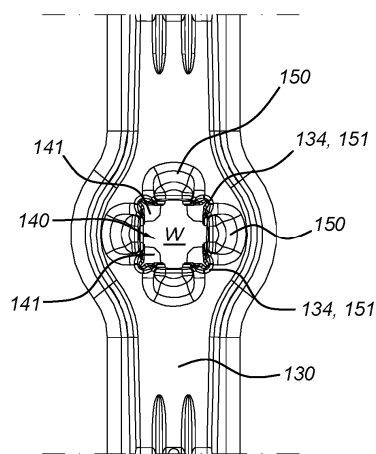
Фиг. 3В



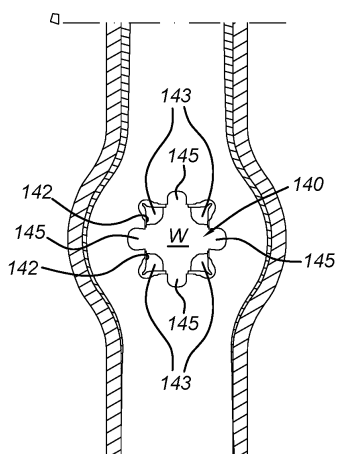
ФИГ. 3С



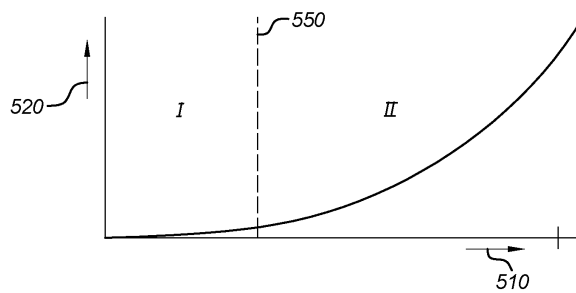
Фиг. 4А



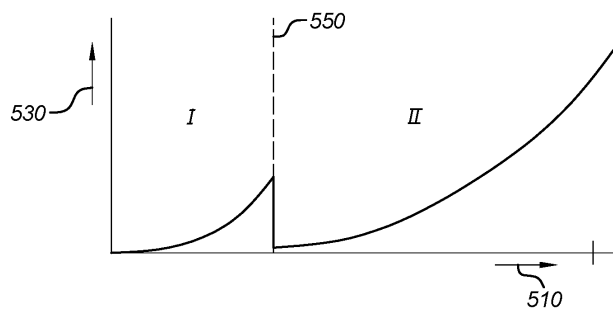
Фиг. 4В



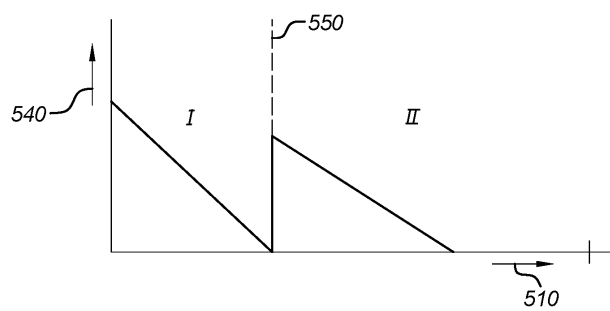
Фиг. 4С



Фиг. 5А



Фиг. 5В



Фиг. 5С

