بسم الله الرحمن الرحيم

مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية KACST

المملكة العربية السعودية

مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية

إن المشرف العام على مكتب البراءات السعودي، وبموجب أحكام نظام براءات الاختراع والتصميمات التخطيطية للدارات المتكاملة والأصناف النباتية والنماذج الصناعية الصادر بالمرسوم الملكي الكريم رقم م/٢٧ وتاريخ ١٤٢٥/٠٥/٢٩هـ، واستناداً لأحكام اللائحة التنفيذية له الصادرة بالقرار الإداري رقم ٣٦٠٧٣٢٩-٢-١٦١ وتاريخ ١٤٣٦/١٢/٣٠ هـ، يقرر منح:

يوجينكايشا جابان تسوسيو

YUGENKAISHA JAPAN TSUSYO

براءة اختراع رقم ٦٠٣٢

بتاريخ ١٤٣٩/١١/١٧هـ الموافق ٢٠١٨/٠٧/٣٠ م

عن الاختراع المسمى/ نظام زراعة مائية

A hydroponic cultivation system

ولمالك البراءة الحق في الانتفاع بكامل الحقوق التي يمنحها النظام في المملكة العربية السعودية.

المشرف العام على مكتب البراءات السعودي

م. صقر بن ناصر الفطيماني

[19] **المملكة العربية السعودية** SA
مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية

[11] **رقم البراءة:** ٦٠٣٢
[45] **تاريخ المنح:** ١٤٣٩/١١/١٧ هـ
الموافـــق: ٢٠١٨/٠٧/٣٠ م

[12] براءة اختراع

[72] **اسم المخترع:** كاتسويوكي كيتاجاوات
[73] **مالك البراءة :** يوجينكايشا جابان تسوسيو
عنوانه: رو ٤ -٣٠، شينبو، ماشي، كاجا، شي، اشيكاوا ٩٢٢٠٤٠١، اليابان
جنسيته: يابانية
[74] **الوكيل:** مكتب المحامي سليمان ابراهيم العمار

[21] **رقم الطلب:** ٥١٦٣٧٠٥٧٠
[22] **تاريخ دخول المرحلة الوطنية:** ١٤٣٧/٠٥/٠٤ هـ
الموافق : ٢٠١٦/٠٢/١٣ م
تاريخ الإيداع للطلب الدولي: ٢٠١٤/٠٨/١٤ م

[86] **رقم الطلب الدولي:** PCT/JP2014/004191
[87] **رقم النشر الدولي:** WO/2015/022782
تاريخ النشر الدولي: ٢٠١٥/٠٢/١٩ م
[30] **بيانات الأسبقية:**

JP	٢٠١٣/١٦٨٦١٥	٢٠١٣/٠٨/١٤ م
JP	٢٠١٣/١٦٨٦١٤	٢٠١٣/٠٨/١٤ م

[51] **التصنيف الدولي** (IPC^8) :
E04B 01/32, A01G 31/00, A01G 09/14, A01G 31/04

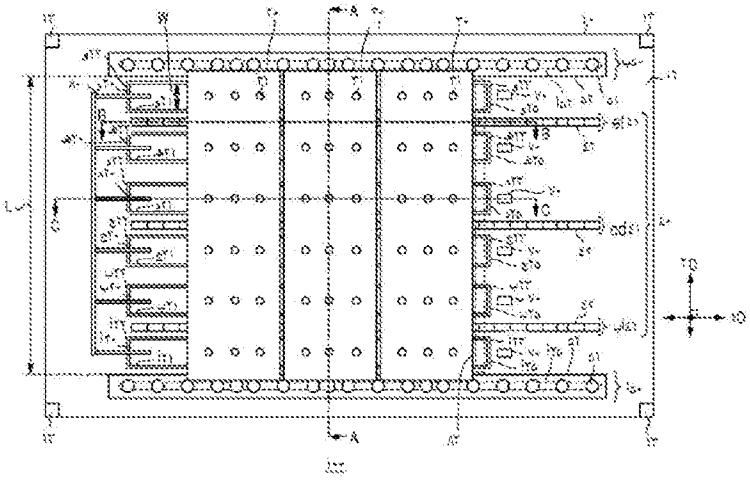
[56] **المراجع:**

JP	٦٢٨٧٠٣١	١٩٨٧/٠٤/٢١ م
JP	٣١٦٠٩٣٣	١٩٩١/٠٧/١٠ م

اسم الفاحص: فهيد بن خلف السبيعي

[54] **اسم الاختراع:** نظام زراعة مائية
A hydroponic cultivation system

[57] **الملخص:** يتعلق الاختراع الحالي بتوفير نظام زراعة مائية فعال، حيث يوفر الاختراع الحالي نظام زراعة مائية يشتمل على: مجموعة من الأوعية (٢٠أ -٢٠و) الممتدة في اتجاه محدد سلفاً؛ لوح حامل للنبات (٣٠) يقوم بحمل نبات ويوضع ليمتد عبر مجموعة الأوعية (٢٠)؛ وآلية دعم واحدة على الأقل (٤٠) يتم توفيرها بين الأوعية (٢٠) المجاورة لبعضها البعض بين مجموعة الأوعية (٢٠)، حيث يتم تصميم كل واحدة من مجموعة الأوعية (٢٠) للاحتواء على محلول مزرعة مطلوب لنمو النبات، وتدعم آلية الدعم (٤٠) اللوح الذي يحمل النبات (٣٠) فوق مجموعة الأوعية (٢٠).



الشكل (١)

عدد عناصر الحماية (١٠)، عدد الأشكال (٣٧)

نظام زراعة مائية

A hydroponic cultivation system

الوصف الكامل

خلفية الاختراع

يتعلق الاختراع الحالي بنظام زراعة مائية.

لقد كانت تتم الزراعة منذ عصور طويلة في العراء. مع ذلك، تكون الزراعة في العراء معرضة لتأثيرات الجو مثل نقص المياه بسبب الظروف الجوية القاسية. لهذا السبب، لفتت الزراعة داخل منشآت كثير من الاهتمام في السنوات الأخيرة، وهي تسمح بزراعة نباتات مخططة أكثر استقرارًا. على سبيل المثال، تصف مراجع براءة الاختراع رقم ١ تقنية لزراعة النباتات باستخدام نظام زراعة مائية.

تتعلق البراءة اليابانية رقم ٦٢٨٧٠٣١ بطريقة زراعة في مواد غذائية وجهاز، والتي تعتبر إحدى طرق زراعة النباتات بدون استخدام التربة، وتُستخدم في مجال زراعة النباتات مثل الزراعة وزراعة البساتين المنزلية.

تتعلق البراءة اليابانية رقم ٣١٦٠٩٣٣ بجهاز زراعة نباتات متنقل ينتج خضروات ورقية على نحو مستمر سنوياً، ويجعل من إجراء العمل اليدوي في عملية تحريك حاويات الزراعة المزروعة بالنباتات أمراً غير ضرورياً، ويستخدم منطقة الأرضية التي يتم تركيبها وبالتالي تحسين معدل الإنتاجية.

الوصف العام للاختراع

مراجع براءات الاختراع

مرجع براءة الاختراع رقم ١: النشرة اليابانية المطروحة رقم ٩-٣٧٦٦٤.

المشكلات المراد حلها:

يكون وعاء محلول مزرعة ثقيل نسبيًا في نظام الزراعة المائية الذي تم وصفه في مراجع براءة الاختراع رقم ١ لأنه تكون هناك حاجة إلى كمية كبيرة من محلول المزرعة. لهذا السبب، تكون المقاومة المطلوبة لجسم الإطار الداعم للوعاء كبيرة. علاوة على ذلك، تتطلب مضخة لتدوير كمية كبيرة من محلول المزرعة، أداء عالي. على ذلك، يتطلب نظام الزراعة المائية المذكور سابقًا معدات، مثل جسم إطار عالي الأداء ومضخة، وحيز كبير، ونتيجة لذلك تكلفة معدات ضخمة.

تم تصور الاختراع الحالي على ضوء تلك الظروف. يتمثل الهدف من الاختراع الحالي في توفير نظام زراعة مائية يمكنه تقليل مقدار محلول المزرعة. وهناك هدف آخر للاختراع الحالي وهو توفير نظام يسمح بالزراعة المائية الفعالة في حيز أصغر من أنظمة الزراعة المائية التقليدية.

وسائل حل المشكلة

لحل المشكلة السابقة، يوفر نظام زراعة مائية وفقًا لأحد نماذج الاختراع الحالي:

نظام زراعة مائية يشتمل على:

مجموعة من الأوعية الممتدة في اتجاه محدد مسبقًا؛ و

لوح حامل لنبات يحمل نبات ويوضع بحيث يمتد عبر مجموعة الأوعية فوقه،

حيث تتم تهيئة كل وعاء من مجموعة الأوعية بحيث يحتوي على محلول مزرعة مطلوب لنمو النبات.

يشتمل نظام الزراعة المائية وفقًا لنموذج خاص للاختراع الحالي على: وعاء أول، ووعاء ثاني، وآلية دعم مزودة بين الوعاء الأول والوعاء الثاني، ولوح حامل لنبات، يوضع بحيث يمتد عبر الوعاء الأول والوعاء الثاني فوقه ويتم دعمه بواسطة آلية الدعم لتكون قابلة للحركة في اتجاه محدد مسبقًا.

في نظام الزراعة المائية بالاختراع الحالي، توضع مجموعة من الأوعية الممتدة في اتجاه محدد مسبقًا وتوضع النباتات عند مواضع تناظر الأوعية على لوح حامل لنبات مدعم فوقه.

على ذلك، توضع مجموعة من الأوعية أسفل لوح حامل لنبات في الاختراع الحالي. يوجد أسفل اللوح الحامل للنبات، الأوعية وحيز بين وعاءين مجاورين. يحمل اللوح الحامل للنبات، فقط النباتات التي يكون تحتها وعاء. نتيجة لذلك، يوجد محلول مزرعة فقط تحت منطقة يتم فيها حمل النباتات على لوح حمل النبات.

في الوقت ذاته، يطفو واحد أو أكثر من الألواح الحاملة للنبات في وعاء كبير واحد في أنظمة زراعة مائية تقليدية. يكون لأنظمة الزراعة المائية التقليدية تلك، وعاء كبير مملوء بمحلول مزرعة فيه تحت ألواح حمل النبات بالكامل، بغض النظر عما إذا كان هذا الموقع يحمل نبات أو لا. نتيجة لذلك، يوجد محلول مزرعة تحت منطقة على لوح حامل لنبات حيث لا يتم حمل نبات.

على ذلك، يتمكن نظام الزراعة المائية بالاختراع الحالي بصورة كبيرة من تقليل كمية محلول المزرعة المطلوب لنمو النباتات عن طريق الوصول إلى تصميم يوجد فيه وعاء ومحلول مزرعة فقط أسفل منطقة حاملة لنبات على لوح حمل نبات. ويكون ذلك مفيد للغاية عند استخدام نظام الزراعة المائية، على سبيل المثال، في منطقة تتعرض إلى نقص في المياه. علاوة على ذلك، طالما أن وعاء في نظام الزراعة المائية بالاختراع الحالي له سعة أقل عن وعاء في أنظمة زراعة مائية تقليدية، فإنه يمكن تدوير محلول المزرعة بسرعة، بحيث يمكن التزويد بمحلول مزرعة نقي بعد ذلك إلى النباتات. يتم تعزيز نمو النباتات ويمكن منع حدوث الأمراض بناء على ذلك. علاوة على ذلك، طالما أنه يتم خفض الكمية الإجمالية من محلول المزرعة، يكون مستوى المقاومة المطلوب لجسم الإطار الداعم للمحلول وأداء مضخة أو ما إلى ذلك مرتبط بدورة محلول المزرعة أقل، مما يؤدي إلى خفض في التكلفة.

بالاختراع الحالي، يمكن وضع آلية دعم للوح حامل لنبات، أو آلية ناقل، وأنابيب أو ما إلى ذلك في الحيز بين الأوعية تحت منطقة اللوح الحامل للنبات حيث لا يتم حمل نبات. طالما أن كل منطقة أسفل لوح حامل لنبات في نظام تقليدي يشغلها وعاء، فإنه يتم استخدام الحيز تحت منطقة لا يتم فيها حمل النبات على لوح حامل لنبات، بفعالية في الاختراع الحالي، وبناء عليه يتحقق خفض في حيز نظام الزراعة المائية بالكامل. علاوة على ذلك، لا تصبح هناك حاجة إلى مقاومة لوح حامل لنبات بواسطة وضع آلية دعم للوح حمل النبات، بحيث يمكن أن يكون لوح حمل النبات هو مادة خفيفة منخفضة التكلفة (على سبيل المثال، رغوة بولي ستيرين متمددة). طالما أن نظام

زراعة خفيف الوزن يشتمل على وعاء ولوح حمل نبات يتم تجسيده بهذه الطريقة، فإنه يمكن وضع النظام فوق أو أسفل في عدة صفوف مع آلية بسيطة. بالإضافة إلى ذلك، يمر ضوء من مصدر إشعاع من خلال الحيز بين الأوعية، بحيث يمكن تشعع الضوء بفعالية على النباتات المحمولة بواسطة لوح حامل لنبات من عدة اتجاهات. نتيجة لذلك، يمكن تحسين مستوى نمو النباتات المزروعة لتعزيز الإنتاجية.

علاوة على ذلك، يتم خلق حيز بين لوح حامل لنبات ومحلول مزرعة في وعاء بالحصول على تصميم يمتد فيه لوح حامل للنبات فوق مجموعة من الأوعية. لهذا السبب، يكون جذر النباتات المحمولة بواسطة لوح حمل النبات في تلامس فقط مع محلول المزرعة وليس الهواء. يتم تعزيز نمو النبات بواسطة الإمداد بالهواء إلى الغرفة بهذه الطريقة. يمكن أن يتم ذلك بواسطة نظام زراعة مائية تقليدي يسمح للوح حمل النبات بالطفو في وعاء كبير يحتوي على محلول مزرعة.

على سبيل المثال، يوفر الاختراع الحالي البنود التالية.

(البند ١)

نظام زراعة مائية يشتمل على:

مجموعة من الأوعية الممتدة في اتجاه محدد مسبقًا؛ و

لوح حامل لنبات يحمل نبات ويوضع بحيث يمتد عبر مجموعة الأوعية فوقه،

حيث تتم تهيئة كل وعاء من مجموعة الأوعية بحيث يحتوي على محلول مزرعة مطلوب لنمو النبات.

(البند ٢)

نظام الزراعة المائية وفقًا للبند ١، حيث هناك حيز بين اللوح الحامل للنبات ومحلول المزرعة.

(البند ٣)

نظام الزراعة المائية وفقًا للبند ١، يشتمل أيضًا على آلية دعم واحدة على الأقل مزودة بين الأوعية بجوار بعضها البعض بين مجموعة الأوعية.

(البند ٤)

نظام الزراعة المائية وفقًا للبند ١، يشتمل أيضًا على آلية نقل لنقل اللوح الحامل للنبات بامتداد الاتجاه المحدد مسبقًا.

(البند ٥)

نظام الزراعة المائية وفقًا للبند ٤، حيث آلية الدعم تشتمل على آلية النقل.

(البند ٦)

نظام الزراعة المائية وفقًا للبند ١، حيث يتم تصميم النظام بحيث محلول المزرعة يتدفق داخل الأوعية.

(البند ٧)

نظام الزراعة المائية وفقًا للبند ٦، حيث يكون بالوعاء أيضًا جزء إنتاج اضطراب تم تصميمه بحيث ينتج اضطراب في تدفق محلول المزرعة.

(البند ٨)

نظام الزراعة المائية وفقًا للبند ١، يشتمل أيضًا على جزء تصريف لتصريف محلول المزرعة من الأوعية.

(البند ٩)

نظام الزراعة المائية وفقًا للبند ١، يشتمل أيضًا على جزء إمداد لإمداد محلول المزرعة إلى الأوعية.

(البند ١٠)

نظام الزراعة المائية وفقًا للبند ١، حيث يتم تصميم الأوعية بحيث يمكن ضبط عرض الأوعية في اتجاه متعامد تقريبًا إلى الاتجاه المحدد مسبقًا.

(البند ١١)

نظام الزراعة المائية وفقًا للبند ١، يشتمل أيضًا على جزء قطع لقطع جذر النبات.

(البند ١٢)

مزرعة نبات مغلقة يشتمل على نظام الزراعة المائية وفقًا للبند ٥ وصوبة راتنج رغوي لاستيعاب نظام الزراعة المائية.

(البند ١٣)

مزرعة النبات المغلقة وفقًا للبند ١٢، حيث توضع حيث مجموعة من أنظمة الزراعة المائية في اتجاه عمودي.

(البند ١٤)

مزرعة النبات المغلقة وفقًا للبند ١٢، حيث صوبة الراتنج الرغوي يكون لها سقف مقوَّس.

(البند ١٥)

مزرعة النبات المغلقة وفقًا للبند ١٤، حيث صوبة الراتنج الرغوي تتكون من مجموعة من الأجزاء المقسَّمة.

(البند ١٦)

مزرعة النبات المغلقة وفقًا للبند ١٥، تشتمل أيضًا على وسيلة ربط لربط مجموعة الأجزاء المقسَّمة عند سطح خارجي من الصوبة.

(البند ١٧)

مزرعة النبات المغلقة وفقًا للبند ١٥، حيث صوبة الراتنج الرغوي تشتمل على جدار محيطي مقسَّم مكون من مجموعة من الأجزاء المقسَّمة.

(البند ١٨)

مزرعة النبات المغلقة وفقًا للبند ١٧، حيث صوبة الراتنج الرغوي تشتمل على مجموعة من الجدران المحيطية المقسَّمة.

(البند ١٩)

مزرعة النبات المغلقة وفقًا للبند ١٨، حيث صوبة الراتنج الرغوي يكون لها عضو تقوية بين اثنين من الجدران المحيطية المقسَّمة المجاورة لبعضها البعض.

(البند ٢٠)

مزرعة النبات المغلقة وفقًا للبند ١٩، حيث جزء على الأقل من الجدار المحيطي المقسَّم يكون له ضلع.

(البند ٢١)

مزرعة النبات المغلقة وفقًا للبند ٢٠، حيث تتم قولبة الضلع بصورة متكاملة مع الجدار المحيطي المقسَّم.

(البند ٢٢)

مزرعة النبات المغلقة وفقًا للبند ٢٠، حيث يوجد الضلع عند جزء تعشيق لاثنين من الجدران المحيطية المقسَّمة المجاورة لبعضها البعض.

(البند ٢٣)

مزرعة النبات المغلقة وفقًا للبند ٢٠، حيث يبرز الضلع للخارج نحو جانب الحيز الداخلي من صوبة الراتنج الرغوي.

(البند ٢٤)

مزرعة النبات المغلقة وفقًا للبند ١٧، حيث صوبة الراتنج الرغوي تشتمل على سقف مقسَّم مكون من مجموعة من الأجزاء المقسَّمة.

(البند ٢٥)

مزرعة النبات المغلقة وفقًا للبند ٢٤، حيث السقف المقسَّم يشتمل على جزء إفريز عند أحد الأطراف.

(البند ٢٦)

مزرعة النبات المغلقة وفقًا للبند ٢٥، حيث يكون هذا الطرف الواحد هو جزء له أقصى سمك للسقف المقسَّم.

(البند ٢٧)

مزرعة النبات المغلقة وفقًا للبند ١٢، تشتمل أيضًا على بنية أخرى، حيث تشتمل البنية على حيز داخلي في اتصال مع حيز داخلي لصوبة الراتنج الرغوي.

(البند ٢٨)

مزرعة النبات المغلقة وفقًا للبند ٢٧، حيث تكون البنية هي بنية مقوَّسة.

(البند ٢٩)

مزرعة النبات المغلقة وفقًا للبند ١٤، حيث صوبة الراتنج الرغوي هي مبنى محدب يشتمل على بنية أولى لها سقف محدب أول وبنية ثانية لها سقف محدب ثاني، حيث البنية الأولى والبنية الثانية تشترك في جزء على الأقل من جدار تقسيم، يقسم البنية الأولى والبنية الثانية.

(البند ٣٠)

مزرعة النبات المغلقة وفقًا للبند ٢٩، حيث

السقف المحدب الأول يشتمل على جزء مقسَّم من السقف المحدب الأول،

السقف المحدب الثاني يشتمل على جزء مقسَّم من السقف المحدب الثاني، و

جدار التقسيم يشتمل على جزء مقسَّم من جزء قاعدة جدار تقسيم،

حيث يتم توصيل الجزء المقسَّم للسقف المحدب الأول، الجزء المقسَّم للسقف المحدب الثاني، والجزء المقسَّم لجزء قاعدة جدار التقسيم من خلال جزء مقسَّم من جزء علوي لجدار تقسيم، بحيث تشترك البنية الأولى والبنية الثانية في جزء على الأقل من جدار التقسيم.

(البند ٣١)

مزرعة النبات المغلقة وفقًا للبند ٢٩، حيث المبنى المحدب يشتمل أيضًا على بنية ثالثة لها سقف محدب ثالث، والبنية الثانية والبنية الثالثة تشتركا في جزء على الأقل من جدار تقسيم يقسم البنية الثانية والبنية الثالثة.

(البند ٣٢)

مزرعة النبات المغلقة وفقًا للبند ٣٠، حيث يتصل الجزء المقسَّم للجزء العلوي لجدار التقسيم دورانيًا بالجزء المقسَّم لجزء قاعدة جدار التقسيم.

(البند ٣٣)

مزرعة النبات المغلقة وفقًا للبند ٣٢، حيث يتم إنشاء البنية الأولى والبنية الثانية على سطح مائل.

(البند ٣٤)

مزرعة النبات المغلقة وفقًا للبند ٢٧، مزرعة النبات المغلقة يتم تصميمها بحيث أن

يكون لجزء مقسَّم أول في الصوبة فتحة أولى وجزء محدب أول يحيط بالفتحة الأولى ويبرز للخارج،

يكون لجزء مقسَّم ثاني في البنية فتحة ثانية وجزء محدب ثاني يحيط بالفتحة الثانية ويبرز للخارج، و

يتصل الجزء المحدب الأول والجزء المحدب الثاني بحيث تكون الفتحة الأولى في اتصال مع الفتحة الثانية.

(البند ٣٥)

مزرعة النبات المغلقة وفقًا للبند ١٥، حيث الجزء المقسَّم يشتمل على عضو تقوية.

(البند ٣٦)

مزرعة النبات المغلقة وفقًا للبند ٣٥، حيث عضو التقوية يكون به ثقب خلالي.

(البند ٣٧)

مزرعة النبات المغلقة وفقًا للبند ٣٥، حيث يكون لعضو التقوية عضو تثبيت ويتم تثبيت عضو التثبيت لعضو التقوية الخاص بالجزء المقسَّم وعضو تثبيت عضو تقوية لجزء مقسَّم آخر لتوصيل الجزء المقسَّم والجزء المقسم الآخر.

(البند ٣٨)

مزرعة النبات المغلقة وفقًا للبند ٣٥، حيث عضو التقوية يشتمل على شبكة ممتدة في اتجاه طولي، حافة أولى تبرز للخارج من الشبكة نحو أحد الاتجاهات المستعرضة، وتبرز حافة ثانية خارج الشبكة نحو الاتجاه المقابل للحافة الأولى.

(البند ٣٩)

مزرعة النبات المغلقة وفقًا للبند ٣٨، تشتمل على عضو اجتياز مركب ليتقاطع مع عضو التقوية.

(البند ٤٠)

مزرعة النبات المغلقة وفقًا للبند ٣٩، حيث يغلف الراتنج الرغوي عضو التقوية وعضو الاجتياز.

(البند ٤١)

مزرعة النبات المغلقة وفقًا للبند ١٥، حيث الجزء المقسَّم يُقام على أساس.

(البند ٤٢)

مزرعة النبات المغلقة وفقًا للبند ٤١، حيث يتم تصميم مزرعة النبات المغلقة بحيث يكون لجزء طرف قاعدة لواحد على الأقل من الأجزاء المقسَّمة، جزء بروز،

يكون للأساس جزء مقعر، و

يكون جزء البروز ملائم مع الجزء المقعر.

(البند ٤٣)

مزرعة النبات المغلقة وفقًا للبند ٤٢، تشتمل أيضًا على عضو لوحي وطبقة تطبيق،

حيث يتم تطبيق العضو اللوحي ليغطي جزء يصل جزأين منقسمين متصلين، ويرتفع جزء للخارج من أساس الجزأين المقسمين، وجزء مناظر للأساس،

حيث يتم تطبيق طبقة التطبيق على جزء على الأقل من العضو اللوحي.

(البند ٤٤)

٥ مزرعة النبات المغلقة وفقًا للبند ٤٢، حيث يشتمل الأساس على مجموعة من الركائز المقسمة.

(البند ٤٥)

مزرعة النبات المغلقة وفقًا للبند ٤٤، حيث يكون للأساس جزء تعشيق يتم تعشيق قاعد جزء من صوبة الراتنج الرغوي به.

(البند ٤٦)

١٠ مزرعة النبات المغلقة وفقًا للبند ٤٥، حيث يتم تصميم مزرعة النبات المغلقة بحيث

صوبة الراتنج الرغوي تشتمل أيضًا على لوح ربط، و

يصل لوح الربط، ركيزتين منقسمتين متجاورتين، والركيزة المقسَّمة وجزء القاعدة من صوبة الراتنج الرغوي.

(البند ٤٧)

١٥ مزرعة النبات المغلقة وفقًا للبند ٤٤، حيث صوبة الراتنج الرغوي تشتمل أيضًا على أرضية تشكِّل سطح أرضية للصوبة.

(البند ٤٨)

مزرعة النبات المغلقة وفقًا للبند ٤٧، حيث تشتمل الأرضية على مجموعة من الأرضيات المقسمة.

(البند ٤٩)

٢٠ مزرعة النبات المغلقة وفقًا للبند ١٢، حيث صوبة الراتنج الرغوي تشتمل على:

مجموعة من أعمدة الدعم المقامة داخل جزء على الأقل من منطقة لسطح الأرضية في الصوبة؛ و

سطح أرضية علوي مدعم بواسطة الأعمدة.

(البند ٥٠)

مزرعة النبات المغلقة وفقًا للبند ٤٩، تتميز بأن سطح الأرضية العلوي تتم تهيئته بحيث يكون جزءًا من صوبة الراتنج الرغوي.

(البند ٥١)

مزرعة النبات المغلقة وفقًا للبند ١٢، حيث صوبة الراتنج الرغوي تشتمل أيضًا على لوح معالَج مصنوع من راتنج رغوي موضوع على السطح الخارجي.

(البند ٥٢)

مزرعة النبات المغلقة وفقًا للبند ٥١، حيث يكون اللوح المعالج هو لوح حجر محاكاة.

(البند ٥٣)

مزرعة النبات المغلقة وفقًا للبند ٥٢، حيث يكون للوح حجر المحاكاة جزء محدب على سطح في تلامس مع صوبة الراتنج الرغوي.

(البند ٥٤)

مزرعة النبات المغلقة وفقًا للبند ٥٢، حيث يكون للوح حجر المحاكاة جزء اتصال رقيق على جزء على الأقل من محيط خارجي.

(البند ٥٥)

مزرعة النبات المغلقة وفقًا للبند ١٢، تشتمل أيضًا على أساس أرضية محسن متكون بواسطة وضع حجر مستدير أو كرية في ثقب له محيط خارجي أكبر من محيط خارجي لصوبة الراتنج الرغوي لامتصاص الرج الناتج عن زلزال، حيث توضع صوبة الراتنج الرغوي بصورة منزلقة على الأساس الأرضي المحسن.

(البند ٥٦)

مزرعة النبات المغلقة وفقًا للبند ١٢، حيث يكون الراتنج الرغوي هو رغوة بولي ستيرين متمددة.

(البند ٥٧)

مزرعة النبات المغلقة وفقًا للبند ٥٦، حيث تشتمل صوبة رغوية من بولي ستيرين المتمددة على وسيلة لضبط درجة حرارة غرفة.

كما تكون النماذج مع أي توليفة من العناصر المكونة أو النماذج المذكورة سابقًا مع العناصر المكونة والتعبير عن الاختراع الحالي باستبدالها ببعضها البعض من بين طريقة، وجهاز، أو نظام أو ما إلى ذلك، فعالة كأحد نماذج الاختراع الحالي.

التأثيرات المفيدة للاختراع

يمكن أن يوفر الاختراع الحالي نظام زراعة مائية، يمكنه تقليل كمية محلول المزرعة وتنفيذ زراعة مائية أكثر فعالية في حيز أصغر من أنظمة الزراعة المائية التقليدية. يمكن أن يوفر الاختراع الحالي أيضًا مزرعة نبات مغلقة يمكن إنشاؤها بسرعة بتكلفة منخفضة في بيئة مع أي ظروف درجة حرارة أو ظروف أرضية بواسطة استيعاب نظام الزراعة المائية هذا في صورة رغوة بولي ستيرين متمددة ملائمة لاستيعاب نظام الزراعة المائية.

<u>شرح مختصر للرسومات</u>

الشكل ١ هو مسقط أفقي يوضح نظام زراعة مائية وفقًا لنموذج أول.

الشكل ٢ هو مسقط مقطعي عرضي بامتداد الخط B–B في الشكل ١.

الشكل ٣ هو مسقط مقطعي عرضي بامتداد الخط A–A في الشكل ١.

الشكل ٤ هو مسقط مقطعي عرضي بامتداد الخط C–C في الشكل ١.

الشكل ٥ هو مسقط أفقي يوضح نظام زراعة مائية وفقًا لنموذج ثاني.

الشكل ٦ هو مسقط أفقي يوضح نظام زراعة مائية وفقًا لنموذج ثالث.

الشكل ٧ هو مسقط أفقي يوضح نظام زراعة مائية وفقًا لنموذج رابع معدل.

الشكل ٨ هو شكل منظوري يوضح وسط صناعي قبل الهنيئة في ثقب خلالي للوح حامل لنبات.

الأشكال ٩(أ)-(ج) هي مساقط ممتدة بحيث توضح تقارب وسط صناعي مهيأ إلى ثقب خلالي للوح حامل لنبات.

الأشكال ١٠(أ)-(ج) هي أشكال توضح مثال معدل للوسط الصناعي.

الشكل ١١ عبارة عن شكل تخطيطي يوضح مثال معدل للوح حامل لنبات ٣٠.

الشكل ١٢ هو مسقط أمامي يوضح نظام مزرعة متعدد الصفوف ١٠٠٠.

الشكل ١٣ هو منظر جانبي يوضح نظام المزرعة متعدد الصفوف ١٠٠٠.

الشكل ١٤ عبارة عن شكل تخطيطي لنظام مزرعة يشتمل على آلية تحميل/ إفراغ بالاختراع الحالي. الشكل ١٤(أ) هو منظر جانبي لنظام المزرعة والشكل ١٤(ب) هو مسقط علوي لنظام المزرعة.

الشكل ١٥ هو مسقط أمامي لنظام المزرعة في الشكل ١٤ تمت رؤيته من اتجاه السهم X في الشكل ١٤.

الأشكال ١٦(أ)-(ط) هي مناظر تخطيطية من الجانب الذي يوضح إجراء التحميل المتبادل للوح حامل لنبات إلى نظام مزرعة بواسطة آلية التحميل/ الإفراغ بالاختراع الحالي.

الشكل ١٧ هو شكل منظوري يوضح المظهر الخارجي لصوبة تستوعب نظام زراعة مائية ١.

الشكل ١٨ عبارة عن مسقط منظوري مفكك لصوبة تستوعب نظام الزراعة المائية ١.

الشكل ١٩ هو مسقط رأسي يوضح حالة تجميع جدران محيطية مقسمة والتي تكون مقسمة إلى ثلاثة في الاتجاه المحيطي.

الشكل ٢٠ هو مسقط ممتد للجزء IV في الشكل ١٩.

الشكل ٢١(أ) هو شكل منظوري يوضح أحد نماذج حالة مرتبطة لجدار محيطي مقسَّم ١١٠٠ في الاتجاه الأمامي والخلفي. الشكل ٢١(ب) هو مسقط مقطعي عرضي لجزء ربط منه (منظر مقطعي عرضي بامتداد الخط VI–VI في الشكل ٢٠).

الشكل ٢٢ يوضح نموذج خاص لصوبة تستوعب نظام زراعة مائية مكونة من جدران محيطية مقسمة وأسقف مقسَّمة.

الشكل ٢٣ يوضح نموذج خاص يكون للأسقف المقسَّمة فيه إفريز.

الشكل ٢٤ يوضح نموذج ترتبط فيه الصوبة التي تستوعب نظام الزراعة المائية بالاختراع الحالي ببنية أخرى من خلال جزء ربط.

الشكل ٢٥ هو مسقط ممتد لجزء ربط في أحد نماذج تربط بين صوبة تستوعب نظام زراعة مائية وبنية محدبة.

الشكل ٢٦(أ) هو لمحة عن صوبة تستوعب نظام زراعة مائية تجمع ثلاث بنيات مقوسة. الشكل ٢٦(ب) هو مسقط مقطعي عرضي للصوبة التي تستوعب نظام الزراعة المائية d جمع الثلاث بنيات المقوسة.

الشكل ٢٧ هو شكل منظوري لكل جزء مقسم متوافق مع الصوبة التي تستوعب نظام الزراعة المائية بالشكل ٢٦.

الشكل ٢٨ هو مسقط مقطعي عرضي عند تركيب الصوبة التي تستوعب نظام الزراعة المائية وفقًا للاختراع الحالي على سطح مائل قائم.

الشكل ٢٩ هو رسم بياني لتصميم يكون فيه الجزء المقسَّم من جزء علوي لجدار تقسيم قابل للدوران بالنسبة لجزء مقسَّم من جزء قاعدة جدار تقسيم.

الشكل ٣٠ هو رسم بياني لتصميم يكون فيه جناح أيسر وجناح أيمن لقسم مقسَّم من جزء علوي لجدار تقسيم، قابل للدوران كل على حدة بالنسبة لجزء مقسَّم من جزء قاعدة جدار تقسيم.

الشكل ٣١ هو رسم بياني يوضح البنية المركبة التفصيلية لجزء مقسَّم.

الشكل ٣٢(أ) هو شكل منظوري لأساس تجميعة نقال. الشكل ٣٢(ب) هو رسم بياني يوضح أحد نماذج ركيزة مقسمة ٣١٠٠.

الشكل ٣٣ هو رسم بياني يوضح كيفية تضمين عضو تقوية إلى جزء مقسم.

الشكل ٣٤ يوضح نموذج خاص للتقوية بواسطة لوح شبكي ومادة قاعدة.

الشكل ٣٥ يوضح نموذج خاص لجزء مقسم باستخدام صلب على شكل حرف Z.

الشكل ٣٦ يوضح صوبة تستوعب نظام زراعة مائية من طابقين.

الشكل ٣٧ يوضح بنية عزل قاعدة زلزالية للصوبة التي تستوعب نظام الزراعة المائية بالاختراع الحالي.

الوصف التفصيلي:

سيتم الكشف عن الاختراع الحالي فيما يلي مع الأمثلة التوضيحية مع الإشارة إلى الأشكال المرفقة متى لزم الأمر. طوال المواصفات، يجب فهم التعبير الإشارة إلى المفرد على أنها تشمل مفهومه في صورة الجمع ما لم يوضح السياق خلاف ذلك. علاوة على ذلك، يجب فهم التعبيرات المستخدمة هنا على أنها مستخدمة في المعنى المتاح بصورة شائعة في الفن، ما لم يوضح خلاف ذلك صراحة. على ذلك، ما لم يوضح خلاف ذلك، يكون لكل التعبيرات والمصطلحات الفنية العلمية المستخدمة هنا، نفس المعنى الذي تحمله التعبيرات المفهومة بصورة شائعة لأصحاب المهارة في المجال المتعلق به الاختراع الحالي. في حالة وجود أي تعارض، تسود المواصفات الحالية (وتتضمن التعريفات).

تم توفير النماذج المقدمة فيما يلي للتوصل إلى فهم الاختراع الحالي بصورة أفضل. على ذلك، لا يجب أن يقتصر مجال الاختراع الحالي على المواصفات التالية. من الواضح لأصحاب المهارة في المجال أنه يمكن تعديل النماذج بصورة ملائمة ضمن مجال الاختراع الحالي مع الإشارة إلى المواصفات الموضحة هنا.

(النموذج الأول)

الأشكال ١-٤ توضح نظام زراعة مائية ١٠٠ وفقًا للنموذج الأول. الشكل ١ هو مسقط أفقي لنظام الزراعة المائية ١٠٠. الشكل ٢ هو مسقط مقطعي عرضي بامتداد الخط B-B في الشكل ١. الشكل ٣ هو مسقط مقطعي عرضي بامتداد الخط A-A في الشكل ١. الشكل ٤ هو مسقط مقطعي عرضي بامتداد الخط C-C في الشكل ١. طالما أن الشكل ١ يوضح التصميم داخل نظام الزراعة المائية ١٠٠، فقد تم حذف توضيح لوح علوي ١١، وسط صناعي ٤ والنبات ٢.

يقوم نظام الزراعة المائية ١٠٠ بإنماء النباتات ٢، مثل الخضروات أو الزهور، بواسطة الزراعة المائية. يمكن أن تكون النباتات ٢ هي أي نبات ينمو على لوح حامل لنبات ٣٠ وملائم للزراعة المائية، ولكن يفضل أن يكون منتج زراعي. تتضمن أمثلة المنتجات الزراعية المخصصة للنظام، الخضروات، والزهور، والفواكه، والحبوب وما إلى ذلك التي تقوم بالتخليق الضوئي. في الوقت ذاته، عندما لا يتم توفير جزء إشعاع ٦٠، تتضمن أمثلة المنتجات الزراعية المخصصة للنظام، براعم الفول، والفطر التي لا يتم تخليقها ضوئيًا وما إلى ذلك. يمكن تحديد الأنواع المحددة من النباتات النامية في نظام زراعة مائية، بصورة ملائمة بواسطة أصحاب المهارة في المجال.

يشتمل نظام الزراعة المائية ١٠٠ على جسم إطار ١٠، وأوعية ٢٠أ- ٢٠و (فيما يلي، يشار إليها بصورة مجمعة باسم "الأوعية ٢٠")، ومجموعة من الألواح الحاملة لنبات ٣٠، وآلية دعم ٤٠، وزوج من آليات النقل ٥٠أ و٥٠ب (فيما يلي، يشار إليها بصورة مجمعة باسم "آليات نقل ٥٠")، ومجموعة من أجزاء التشعيع ٦٠، ومجموعة من قاطعات الجذور ٧٠.

يقوم جسم الإطار ١٠ بصورة أساسية باستقبال الأوعية ٢٠. يشتمل جسم الإطار ١٠ على اللوح العلوي ١١، ولوح سفلي ١٢، وأعمدة دعم ١٣. يكون اللوح العلوي ١١ واللوح السفلي ١٢ أعضاء لوح مستطيلة. يتم تزويد كل جزء من مجموعة الأجزاء الركنية بعمود الدعم ١٣.

توضع الأوعية الطويلة ٢٠ على اللوح السفلي ١٢. طالما أن هناك عدة أوعية ٢٠، فإنه يتم التعبير عنها بـ ٢٠أ، ٢٠ب، ٢٠ج، أو ام إلى ذلك مع إلحاق أ، ب، ج، أو ما إلى ذلك بصورة ملائمة. يتم ترتيب الأوعية ٢٠أ- ٢٠و على التوازي في الاتجاه المستعرض بهذا الترتيب. على وجه الخصوص، يتم ترتيب الأوعية ٢٠أ- ٢٠و على التوازي بحيث يتم توجيه الاتجاه الطولي لكل وعاء في نفس الاتجاه تقريبًا. يكون للأوعية أحواض استيعاب ٢١أ- ٢١و (يشار إليها فيما يلي

بصورة مجمعة باسم "أحواض استيعاب ٢١") تمتد بامتداد الاتجاه الطولي لها، على الترتيب. تشير أحواض الاستيعاب ٢١ إلى السطح الداخلي للأوعية ٢٠. يمكن أن تتكون الأوعية ٢٠ وأحواض الاستيعاب ٢١ بصورة متكاملة أو يتكون كل منها على حدة. على سبيل المثال، كما سيناقش فيما يلي، يمكن أن يكون الوعاء بالكامل ٢٠ مائل أو فقط السطح الداخلي (السطح السفلي) للأوعية ٢٠ قد يكون مائل بحيث يسمح بتدفق محلول مزرعة داخل الأوعية ٢٠. عندما يكون فقط السطح الداخلي للأوعية ٢٠ مائل بهذه الطريقة، فإنه يشار إليه على أنها يتسبب في ميل بساتين الاستيعاب ٢١. يتم استقبال محلول مزرعة ٣ في بستان الاستقبال ٢١. فيما يلي توضيح مع الإشارة إلى الاتجاه الموازي للاتجاه الطولي للأوعية ٢٠ وأحواض الاستقبال ٢١ مثل الاتجاه 1D والاتجاه الموازي للاتجاه المستعرض للأوعية ٢٠ وأحواض الاستقبال ٢١ والاتجاه 2D.

كما هو واضح من الشكل ٣، يصور الاختراع الحالي لوح حامل لنبات فوق مجموعة من الأوعية المطولة ٢٠ على العكس من أنظمة الزراعة المائية التقليدية التي يطفو فيها لوح حامل لنبات على محلول مزرعة في وعاء كبير واحد. على ذلك، يتم خلق حيز بين اللوح الحامل للنبات ٣٠ ومحلول المزرعة ٣. لهذا السبب، يكون جذر النباتات ٢ في تلامس بالقدر الكافي ليس فقط مع محلول المزرعة ٣، ولكن أيضًا الهواء. طالما أنه يتم الإمداد بالهواء بالقدر الكافي إلى جذر النباتات ٢ وبذلك، يتم تعزيز نمو النباتات ٢.

يكون اللوح الحامل للنبات ٣٠ هو عضو يشبه اللوح يشتمل على ثقب خلالي ٣١. يتم إدخال الوسط الصناعي (طبقة الزراعة) ٤ الذي يشتمل على النبات ٢ في ويتم إبقاءه في الثقب الخلالي ٣١. يوضع اللوح الحامل للنبات ٣٠ فوق الأوعية ٢٠ ويتم دعمه بواسطة آلية الدعم ٤٠. على وجه الخصوص، يتم وضع اللوح الحامل للنبات ٣٠ بحيث يمتد عبر الوعاء ٢٠أ إلى الوعاء ٢٠ وفوقه. أي، تكون مجموعة من الأوعية ٢٠ أسفل لوح حامل لنبات واحد ٣٠. تستخدم أنظمة زراعة مائية تقليدية تصميم يوضع فيه واحد أو أكثر من ألواح حمل النبات على وعاء واحد يشبه حمام سباحة كبيرة.

يتكون عرض W أحواض الاستقبال ٢١ في الاتجاه 2D بحيث يكون له اتساع يطابق حجم جذر النبات الذي نما ٢. على سبيل المثال، يتحدد العرض W بأن له اتساع بحيث يكون جذر النبات ٢ في تلامس مع سطحي الجانب لأحواض الاستقبال ٢١. علاوة على ذلك، يتحدد العرض W،

على سبيل المثال، بحيث يكون الحيز بين جذر النبات ٢ وكل سطح جانبي لأحواض الاستقبال ٢١ هو ٥٠ ملليمتر أو أقل. في أي حال، يتحدد عرض W أحواض الاستقبال ٢١ بأنه ضيق نسبيًا. في نموذج مفضل، يتم تصميم أحواض الاستقبال ٢١ بحيث يمكن ضبط عرض W أحواض الاستقبال ٢١ وفقًا لنمو النبات ٢. يمكن تصميم عرض W أحواض الاستقبال ٢١ بحيث يمكن ضبطه بواسطة تقنيات معروفة في المجال. على وجه الخصوص، طالما أنه لا يتم نشر الجذر للخارج في الفترات المبكرة من نمو النبات ٢، فإنه يتم ضبط عرض W أحواض الاستقبال ٢١ ليكون ضيق، وبنمو الجذر وانتشاره مع نمو النبات ٢، يمكن أن يتمدد عرض W أحواض الاستقبال ٢١ إلى حد وجود الآلية الأخرى بين وعاءين مجاورين (على سبيل المثال، آلية الدعم ٤٠ الموجودة بين وعاءين مجاورين وآلية دعم ٤٤٠ في الشكل ٧ التي سيتم الكشف عنها فيما يلي) غير الملامس له. من الممكن توفير تصميم يتغير فيه عرض أحواض الاستقبال ٢١ وفقًا لعرض الأوعية ٢٠ أو تصميم يتم فيه تغيير العرض بصورة منفصلة عن الأوعية ٢٠ وأحواض الاستقبال ٢١.

تم التزويد بأنابيب إمداد ٨٠أ- ٨٠و (يشار إليها فيما يلي بصورة مجمعة بالتعبير "أنابيب الإمداد ٨٠) على جانب الأطراف ٢٢أ- ٢٢و (يشار إليها فيما يلي بصورة مجمعة بالتعبير الأطراف ٢٢") في الاتجاه الطولي للأوعية ٢٠أ- ٢٠و، على الترتيب. تقوم أنابيب الإمداد ٨٠ بالإمداد بمحلول المزرعة ٣ الذي يتم ضخه خارج خزان ٨٢ بواسطة مضخة ٨١ إلى الأوعية ٢٠. يتم التزويد بمخارج صرف ٢٤أ- ٢٤و (يشار إليها فيما يلي بصورة مجمعة بالتعبير "مخارج الصرف ٢٤") تم تصميمها بحيث تكون قابلة للفتح والغلق على جانب أطراف ٢٣أ- ٢٣و (يشار إليها فيما يلي بصورة مجمعة بالتعبير "الأطراف ٢٣") على الجانب المقابل. يتم صرف محلول المزرعة ٣ داخل الأوعية ٣٠ من مخارج الصرف ٢٤ والرجوع إلى الخزان ٨٢ من خلال جزء استقبال مياه ٨٣ يمتد في الاتجاه 2D. يمكن صرف محلول المزرعة ٣ بواسطة توفير مضخة امتصاص بدلاً من مخارج صرف ٢٤ لضخ المحلول للخارج.

يتم تصميم جدران الاستقبال ٢٥أ- ٢٥و (يشار إليها فيما يلي بصورة مجمعة بالتعبير "جدران الاستقبال ٢٥") على جانب أطراف ٢٣أ- ٢٣و للأوعية ٢٠أ- ٢٠و كي يمكن فصلها. يسمح ذلك لجذر النبات ٢ بتجنب التلامس مع جدران الاستقبال ٢٥ عند نقل اللوح الحامل للنبات ٣٠ نحو

قاطع الجذر ٧٠. يمكن تصميم جدار الاستقبال ٢٥ بحيث يمكن أن ينزلق لأسفل أو يمكن فتحه وغلقه إلى اليسار وإلى اليمين أو إلى الأعلى وإلى الأسفل، طالما أنه يمكن سحب جدار الاستقبال ٢٥ لتجنب التلامس مع جذر النبات ٢.

يمكن أن تكون آلية الدعم هي أي آلية يمكنها دعم اللوح الحامل للنبات ٣٠ فوق الأوعية ٢٠. يمكن وضع آلية الدعم ٤٠ عند طرف من لوح حامل للنبات لدعم اللوح الحامل للنبات من اليسار واليمين أو الوضع بين الأوعية المجاورة ٢٠ لدعم اللوح الحامل للنبات من أسفل أو تعليقه من أعلى. تتضمن أمثلة آلية الدعم تلك، على سبيل المثال وليس الحصر، بكرة، سير، عمود دعم، خطاف وما إلى ذلك. في نموذج خاص بالاختراع الحالي، يوضح الشكلان ١ و٢ حالة حيث تكون آلية الدعم ٤٠ هي بكرة موضوعة بين الأوعية ٢٠. في النموذج الخاص، تتضمن آلية الدعم ٤٠ مجموعات من بكرات الدعم ab٤١ ، cd٤١، ef ٤١، الموضوعة بين الوعاء ٢٠أ والوعاء ٢٠ب، الوعاء ٢٠ج والوعاء ٢٠د، والوعاء ٢٠هـ والوعاء ٢٠ و، على الترتيب. تشتمل كل مجموعة من مجموعات بكرات الدعم ab٤١ – ef٤١ على واحدة أو أكثر من بكرات الدعم ٤٢. في الشكلين ١ و٢، تشتمل مجموعات بكرات الدعم ab٤١ – ef٤١ على عدد كبير من بكرات الدعم ٤٢ الموضوعة بالكاد مع أي حيز بامتداد الاتجاه 1D. يتم تثبيت بكرة الدعم ٤٢ بجسم الإطار ١٠ بواسطة عضو دعم (غير موضح). على وجه الخصوص، يتم تثبيت بكرة الدعم ٤٢ بحيث يكون محور دورانها متعامد تقريبًا بالاتجاه 1D وموازي تقريبًا للاتجاه 2D. تدعم آلية الدعم ٤٠ بصورة متحركة اللوح الحامل للنبات ٣٠ مع بكرات الدعم ٤٢.

يمكن خفض الحيز الإجمالي بين الأوعية ٢٠ بواسطة وضع آلية مثل آلية الدعم التي تم وصفها أعلاه أو يمكن ترك الحيز فارغًا بدون وضع أي شيء فيه. يمكن أن يمر الضوء بين الأوعية ٢٠ بواسطة وجود حيز بين الأوعية ٢٠، بحيث يتم تشعيع الضوء على النبات ٢ من عدة اتجاهات. علاوة على ذلك، يتم أيضًا تسهيل صيانة الأوعية ٢٠ بواسطة ترك الحيز بين الأوعية ٢٠ فارغًا.

يقابل زوج آليات النقل ٥٠أ و٥٠ب بعضهما البعض في الاتجاه 2D مع الأوعية ٢٠ بينهما. يشتمل كل زوج من آليات النقل ٥٠أ و٥٠ب بعضهما على مجموعة من بكرات التشغيل ٥١ وجهاز تشغيل ٥٢ لتدوير ودفع مجموعة بكرات التشغيل ٥١. يتم التزويد ببكرة التشغيل ٥١ بحيث يتم توجيه محور الدوران في الاتجاه المتعامد ويلامس السطح المحيطي، السطح الجانبي للوح حمل

النبات ٣٠. ينقل جهاز التشغيل ٥٢ دوران محرك (غير موضح) إلى بكرة التشغيل ٥١ من خلال سلسلة ٥٢أ لتدوير بكرة التشغيل ٥١. يتم تدوير بكرة التشغيل ٥١ في تلامس مع السطح الجانبي للوح حمل النبات ٣٠ بهذه الطريقة لتحريك اللوح الحامل للنبات ٣٠. يمكن تصميم آلية النقل ٥٠أ و٥٠ب بحيث يمكن ضبط الفاصل L في الاتجاه 2D. وبذلك يتوافق النظام مع حالات يكون فيها طول آلية حمل النبات ٣٠ في الاتجاه 2D بسبب تغير تصميم أو ما إلى ذلك.

يتم تثبيت مجموعة من أجزاء التشعيع ٦٠ باللوح العلوي ١١. يتم وضع كل جزء تشعيع ٦٠ بحيث يقابل الأوعية ٢٠ في اتجاه متعامد. أي أنه يوضع كل جزء تشعيع ٦٠ بحيث يقابل النبات ٢ ليوضع على الوعاء ٢٠ في اتجاه متعامد. يقوم جزء التشعيع ٦٠ ببعث أشعة ضوء، يتم استقبالها بواسطة النبات ٢ للتخليق الضوئي. لا يحتاج جزء التشعيع ٦٠ إلى تشعيع ضوء عند نمو نبات لا يتم تخليقه ضوئيًا.

يتم التزويد بقاطع الجذر ٧٠ بالقرب من كل طرف من الأطراف ٢٣أ- ٢٣و، على الجانب المقابل من الأطراف ٢٢ بالنسبة للأطراف ٢٣. في هذا النموذج، يكون قاطع الجذر ٧٠ هو قاطع قرصي الشكل مع مجموعة من الأنصال الموضوعة عند فاصل محدد مسبقًا في الاتجاه المحيطي. يدور قاطع الجذر ٧٠ حول محور دوران بواسطة محرك (غير موضح) لقطع جذر النبات ٢ الذي يتم نقله مع اللوح الحامل للنبات ٣٠. بهذه الطريقة، يمكن قطع جذر النبات ٢ أثناء حمله بواسطة لوح حمل النبات ٣٠.

تم شرح تشغيل نظام الزراعة المائية ١٠٠ الذي تم تصميمه كما تم الوصف أعلاه. أولاً، يتم شرح مرحة النمو. بعد ذلك تهيئة الوسط الصناعي ٤ الذي يتم زرع النبات ٢ فيه، في الثقب الخلالي ٣١ للوح حمل النبات ٣٠. علاوة على ذلك، يوضع لوح حمل النبات ٣٠ عند موضع مفضل فوق الأوعية ٢٠ بواسطة آلية النقل ٥٠. بعد ذلك يتم الإمداد بمحلول المزرعة ٣ من أنبوب الإمداد ٨٠ ويتم صرفه من مخرج الصرف ٢٤ لتدوير محلول المزرعة ٣ في أحواض استقبال ٢١. بالطبع، يمكن إيقاف مخرج الصرف ٢٤ لاحتجاز محلول المزرعة ٣ في أحواض الاستقبال ٢١. علاوة على ذلك، يتم تشعيع الضوء على النبات ٢ من جزء الإشعاع ٦٠ متى لزم الأمر. ينمو النبات ٢ بهذه الطريقة.

بعد ذلك، يتم شرح مرحلة الشحن. أولاً، يتوقف الإمداد بمحلول المزرعة ٣ من أنبوب الإمداد ٨٠ لصرف محلول المزرعة ٣ من مخرج الصرف ٢٤. بعد ذلك، يتم فصل جدار الاستقبال ٢٥ على جانب أطراف ٢٣ الأوعية ٢٠. وفي هذه الحالة، يتم نقل لوح حمل النبات ٣٠ نحو قاطع الجذر ٧٠. يقوم قاطع الجذر ٧٠ بقطع النبات ٢ الذي تم نقله مع لوح حمل النبات ٣٠. يتم نقل النبات ٢ مع قطع الجذر بواسطة روبوت ناقل (غير موضح) ويتم شحنه.

في نظام الزراعة المائية ١٠٠ وفقًا للنموذج الحالي، تتكون الأوعية ٢٠ بحيث يكون عرض W حوض الاستقبال ٢١ ضيق نسبيًا. لهذا السبب، يمكن خفض كمية محلول المزرعة ٣ المطلوب لنمو النبات ٢. ويكون ذلك مفيد جدًا عند استخدام نظام زراعة مائية، على سبيل المثال، في منطقة تتعرض لنقص في المياه أو ما إلى ذلك. علاوة على ذلك، طالما أن الأوعية ٢٠ رقيقة وصغيرة، فإنه يتم تدوير محلول المزرعة ٣ بسرعة. بطريقة أخرى، يمكن إرسال محلول مزرعة جديد ٣ بالتعاقب إلى الأوعية ٢٠. لهذا السبب، من الممكن مسارعة نمو النبات ٢. علاوة على ذلك، يمكن إبقاء الوعاء ٢٠ نظيف من الداخل بواسطة كون الدوران أسرع. يمكن منع أمراض النبات ٢ بناء على ذلك. علاوة على ذلك، طالما يكفي وجود كمية صغيرة من محلول المزرعة ٣، تكون الأوعية ٢٠ أخف وتكون المقاومة المطلوبة لجسم الإطار ١٠ لدعم الأوعية ٢٠ منخفضة نسبيًا. لهذا السبب، يمكن إبقاء التكلفة المادية لجسم الإطار ١٠ منخفضة نسبيًا. علاوة على ذلك، يكون أداء الضخ والمتانة المطلوب للمضخة ٨١ أقل أيضًا، مما يؤدي إلى تكلفة أقل للمضخة ٨١.

علاوة على ذلك، في نظام الزراعة المائية ١٠٠ وفقًا للنموذج الحالي، يتم دعم اللوح الحامل للنبات ٣٠ بواسطة مجموعات من بكرات الدعم ٤١ ab – ef٤١ . أي أنه يتم دعم لوح حمل النبات ٣٠ بآلية دعم مزودة بين الأوعية. لهذا السبب، يمكن تشتيت قوة تفاعل لوزن اللوح الحامل للنبات ٣٠ الذي يعمل على اللوح الحامل للنبات ٣٠ من آلية الدعم بصورة متساوية نسبيًا في الاتجاه 2D. لهذا السبب، تكون المقاومة المطلوبة للوح الحامل للنبات ٣٠ منخفضة نسبيًا، بحيث يمكن صنع لوح حامل للنبات خفيف الوزن ٣٠. نتيجة لذلك، يكون أداء الدفع والمتانة المطلوبين لآلية النقل ٥٠ لنقل اللوح الحامل للنبات ٣٠ منخفض بحيث يسمح بخفض تكلفة آلية النقل ٥٠.

علاوة على ذلك، في نظام الزراعة المائية ١٠٠ وفقًا للنموذج الحالي، يتم التزويد باللوح الحامل للنبات ٣٠ بحيث يمتد عبر أوعية الماء ٢٠أ – ٢٠و، وعلى ذلك يمكن نقل النباتات ٢ التي تنمو في الأوعية ٢٠أ – ٢٠و، على سبيل المثال، إلى جانب خطوة الشحن عند الشحن.

(النموذج الثاني)

يكون الفارق الرئيسي بين نظام الزراعة المائية ١٠٠ وفقًا للنموذج الأول ونظام الزراعة المائية وفقًا للنموذج الثاني في تصميم الأوعية.

يوضح الشكل ٥ نظام زراعة مائية ٢٠٠ وفقًا للنموذج الثاني. الشكل ٥ يناظر الشكل ٣ فيما يتعلق بشرح النموذج الأول. يشتمل نظام الزراعة المائية ٢٠٠ على جسم إطار ١٠، وأوعية ٢٠، ومجموعة من ألواح حمل النبات ٣٠، وآلية دعم ٤٠، وزوج من آليات النقل ٥٠أ و٥٠ب، ومجموعة من أجزاء الإشعاع ٦٠، ومجموعة من قاطعات الجذر ٧٠.

يتم تصميم وعاء ١٢٠ بحيث يكون السطح السفلي لحوض ١٢٦ بحوض استقبال ١٢١ له، مائل فقط بزاوية ثيتا بالنسبة للاتجاه الأفقي. على وجه الخصوص، يتم تصميم الوعاء ١٢٠ بحيث يكون له ميل من جانب طرف ٢٢، حيث يتم تزويد أنبوب إمداد ٨٠، نحو جانب طرف ٢٣، حيث يتم التزويد بمخرج صرف ٢٤. يجسد النموذج الحالي ميل السطح السفلي للحوض ١٢٦ بدعم الوعاء ١٢٠ بجزء ضبط ميل ١٢٩ ويمتد ويسحب جزء ضبط الميل ١٢٩. يمكن تجسيد ميل السطح السفلي للحوض ١٢٦ بواسطة تكوين الوعاء ١٢٠ بحيث ينمو جزء سفلي ١٢٣ في السمك في الاتجاه 1D. يمكن تجسيد الميل بواسطة ميل الوعاء ١٢٠ أو بواسطة ميل حوض الاستقبال ١٢١ في الوعاء ١٢٠.

علاوة على ذلك، تتكون مجموعة من أجزاء البروز على السطح السفلي من الحوض ١٢٦ للوعاء ١٢٠. على سبيل المثال، يكون لأجزاء البروز ١٨٠ مقطع عرضي مثلث بامتداد الاتجاه 1D. طالما أن السطح السفلي للحوض ١٢٦ الخاص بحوض الاستقبال ١٢١ يكون مائل كما تم الكشف سابقًا، فإنه يتم خلق تدفق محلول مزرعة ٣ من الطرف ٢٢ نحو الطرف ٢٣. يمكن إنتاج اضطراب في تدفق محلول المزرعة ٣ بسبب وجود أجزاء البروز ١٨٠. علاوة على ذلك، يكون للاختراع الحالي، تصميم يدعم لوح حمل النبات ٣٠ فوق الوعاء ٢٠ بآلية الدعم ٤٠ بدلاً من

السماح بطفو لوح حمل النبات ٣٠ على سطح محلول المزرعة ٣ بالوعاء ٢٠. من ثم، هناك حيز بين لوح حمل النبات ٣٠ وسطح محلول المزرعة ٣. على ذلك، يوجد الهواء في الحيز بين سطح محلول المزرعة ٣ ويتم تضمين لوح حمل النبات ٣٠ إلى محلول المزرعة ٣ بواسطة الاضطراب المنتج في محلول المزرعة ٣. يلامس جذر النبات ٢ على ذلك ليس فقط محلول المزرعة ٣، ولكن أيضًا الهواء، مما يؤدي إلى تعزيز نمو النبات ٢.

يمكن أن يحقق نظام الزراعة المائية ٢٠٠ وفقًا للنموذج الحالي، نفس تأثير التشغيل الخاص بنظام الزراعة المائية ١٠٠ وفقًا للنموذج الأول. بالإضافة إلى ذلك، يكون لنظام الزراعة المائية ٢٠٠ وفقًا للنموذج الحالي، ميل من جانب الإمداد نحو جانب الصرف. على ذلك، يمكن تدوير محلول المزرعة ٣ بسهولة أكبر. علاوة على ذلك، يمكن أن يتضمن نظام الزراعة المائية ٢٠٠ وفقًا للنموذج الحالي، الهواء في الجو إلى محلول المزرعة ٣.

(النموذج الثالث)

يشرح النموذج الثالث، نظام زراعة مائية متعدد الصفوف تم فيه رص الأوعية لأعلى وأسفل. الشكل ٦ عبارة عن منظر جانبي يوضح نظام زراعة مائية ٣٠٠ وفقًا للنموذج الثالث. يشتمل نظام الزراعة المائية ٣٠٠ على وحدة زراعة ٣٩٠ ووحدة تعبئة حصاد ٣٩٢. يتم تصميم نظام الزراعة المائية بالكامل بالاختراع الحالي بحيث يكون خفيف الوزن بواسطة الشكل الحوضي للأوعية ٢٠ الممتدة في اتجاه محدد سابقًا وتصميم خفيف الوزن للوح حامل للنبات. على ذلك، يمكن رص العديد من تلك الأنظمة ووضعها عموديًا لتكوين نظام زراعة مائية متعدد الصفوف مع آلية بسيطة.

يكون لوحدة الزراعة ٣٩٠ رف زراعة أول ٣٩١أ، ورف زراعة ثاني ٣٩١ب، ورف زراعة ثالث ٣٩١ج، ورف زراعة رابع ٣٩١د (يشار إليها فيما يلي بصورة مجمعة باسم "أرفف الزراعة ٣٩١")، وخزان ٨٢، ومضخة ٨١. يتم رص رف الزراعة الأول ٣٩١أ إلى رف الزراعة الرابع ٣٩١د لأعلى بهذا الترتيب من الأسفل إلى القمة. يشتمل على رف من أرفف الزراعة ٣٩١ على مجموعة من الأوعية ٢٠، وآلية دعم (غير موضحة)، وآلية نقل (غير موضحة)، وقسم إشعاع ٦٠، يناظر الأوعية ٢٠، وآلية دعم ٤٠، وآلية نقل ٥٠، وقسم إشعاع ٦٠ في النموذج الأول أو الثاني، على الترتيب. يكون الخزان ٨٢ والمضخة ٨١ مشتركين ويتم استخدامهما بواسطة كل رف من أرفف

الزراعة ٣٩١. بالطبع، يمكن التزويد بالخزان ٨٢ والمضخة ٨١ لكل رف زراعة ٣٩١. يتم خذف عرض أنبوب الإمداد ٨٠ في الشكل ٦.

يتم التزويد بوحدة تعبئة الحصاد ٣٩٢ بجوار وحدة الزراعة ٣٩٠. على وجه الخصوص، يتم التزويد بوحدة تعبئة الحصاد ٣٩٢ على جانب طرف ٢٣ الأوعية ٢٠ في وحدة الزراعة ٣٩٠ (الجانب البعيد من الطرف ٢٢)، أي الجانب القريب من مخرج الصرف (مخرج التصريف). يكون لوحدة تعبئة الحصاد ٣٩٢ جهاز نقل ٣٩٣، وقاطع جذر ٧٠، وماكينة تعبئة ٣٩٥، يتم ترتيبها بهذا الترتيب ابتعادًا عن الطرف ٢٣. يمكن أن يكون لوحدة تعبئة الحصاد ٣٩٢ سير ناقل لحمل نبات معبأ أو جهاز آخر. يشتمل جهاز النقل ٣٩٣ على جهاز نقل ٣٩٤ وجهاز رفع (غير موضح). ينقل جهاز الرفع، جهاز النقل ٣٩٤ في الاتجاه المتعامد (الاتجاه 3D في الشكل). يتم تصميم جهاز النقل ٣٩٤ ليتمكن من نقل اللوح الحامل للنبات ٣٠ في اتجاه 1D. تقوم ماكينة التعبئة ٣٩٥ بتعبئة نبات ٢.

تم شرح تشغيل نظام الزراعة المائية ٣٠٠ الذي يتم تصميمه كما تم الكشف أعلاه. أولاً، تم شرح مرحلة النمو. تتم تهيئة وسط صناعي ٤ يتم زرع النبات ٢ فيه إلى ثقب خلالي ٣١ للوح حمل النبات ٣٠. بعد ذلك يتم وضع لوح حمل النبات ٣٠ على جهاز النقل ٣٩٤ بواسطة مشغِّل. ينقل جهاز الرفع، جهاز النقل ٣٩٤ الموضوع عليه لوح حمل النبات ٣٠ إلى الموضع المرجو في الاتجاه 3D. على سبيل المثال، عندما يتم توصيل لوح حمل النبات ٣٠ إلى رف الزراعة الثاني ٣٩١ب، يتم تحريك الجهاز إلى موضع يمكن فيه وضع لوح حمل النبات ٣٠ على آلية دعم رف الزراعة الثاني ٣٩١ب. بعد ذلك، يقوم جهاز النقل ٣٩٤ بتوصيل لوح حمل النبات ٣٠ إلى رف الزراعة ٣٩١ في وحدة زراعة ٣٩٠. يتم وضع لوح حمل النبات ٣٠ عند موضع مرجو فوق الوعاء ٢٠ بواسطة آلية نقل لرف الزراعة ٣٩١. بالإضافة إلى ذلك، ينمو النبات ٢ كما هو موضح في النموذج الأول.

بعد ذلك، يتم شرح مرحلة الشحن. أولاً، يتوقف توصيل محلول مزرعة من أنبوب إمداد لصرف محلول المزرعة من مخرج الصرف. بعد ذلك، يتم فصل جدار استقبال ٢٥ على جانب طرف ٢٣ الوعاء ٢٠. وفي هذه الحالة، يتم نقل اللوح الحامل للنبات ٣٠ نحو جهاز النقل ٣٩٣ ويوضع على جهاز النقل. ينقل جهاز الرفع بعد ذلك، جهاز النقل ٣٩٤ مع لوح حمل النبات ٣٠ الموضوع عليه

إلى موضع مطابق لماكينة التعبئة ٣٩٥. ينقل جهاز النقل ٣٩٤ لوح حمل النبات ٣٠ إلى ماكينة التعبئة ٣٩٥. في هذا الوقت، يتم قطع جذر النبات ٢ بواسطة قاطع الجذر ٧٠ المزود بين جهاز النقل ٣٩٤ وماكينة التعبئة ٣٩٥. بعد ذلك تقوم ماكينة التعبئة ٣٩٥ بتعبئة النبات ٢ مع قطع الجذر.

يمكن أن يحقق نظام الزراعة المائية ٣٠٠ وفقًا للنموذج الحالي، نفس تأثير التشغيل الخاص بنظام الزراعة المائية ١٠٠ وفقًا للنموذج الأول. بالإضافة إلى ذلك، يأخذ نظام الزراعة المائية ٣٠٠ وفقًا للنموذج الحالي اللوح الحامل للنبات للداخل أو الخارج ٣٠ مع جهاز نقل واحد ٣٩٣. لهذا السبب، يمكن احتواء التكلفة المطلوبة لجهاز النقل ٣٩٣.

تم شرح تصميم وتشغيل أنظمة الزراعة المائية وفقًا للنماذج. تعد تلك النماذج توضيحات. من المفهوم لأصحاب المهارة في المجال أن الأمثلة المعدلة المتنوعة التي تجمع كل عنصر من العناصر المكونة له تكون متاحة وتكون تلك الأمثلة المعدلة ضمن مجال الاختراع الحالي.

(المثال المعدل الأول)

تم شرح النماذج من الأولى إلى الثالثة بالنسبة للحالات التي تشتمل فيها آلية الدعم ٤٠ على مجموعات من بكرات دعم ab٤١ ، cd٤١ ، ef٤١ . مع ذلك، لا يقتصر الاختراع الحالي عليها. يمكن التزويد بمجموعة من البكرات bc٤١ بين الوعاء ٢٠ب والوعاء ٢٠ج، ويمكن التزويد بمجموعة من البكرات de٤١ بين الوعاء ٢٠د والوعاء ٢٠هـ. بالطبع، يمكن أن تشتمل آلية الدعم ٤٠ على أي اثنين أو أكثر من مجموعات بكرات الدعم بين مجموعات بكرات الدعم ab٤١ ، ٤١ bc، cd٤١ ، ef٤١ .

(المثال المعدل الثاني)

في النموذج الثاني، تم شرح حالة يكون فيها السطح السفلي للحوض ١٢٦ الخاص بالوعاء ١٢٠ مائل، أي حالة تكون فيها الأسطح السفلية للأحواض لكل الأوعية ١٢٠أ- ١٢٠و مائلة. مع ذلك، لا يقتصر الاختراع الحالي عليها. يكفي أن يكون السطح السفلي للحوض لأي واحد أو أكثر من الأوعية مائل.

(المثال المعدل الثالث)

يمكن تصميم آلية الدعم ٤٠ وآلية النقل ٥٠ بصورة متكاملة في النماذج من الأولى إلى الثالثة. أي أنه يمكن أن يكون لآلية الدعم ٤٠، وظيفة آلية النقل ٥٠.

الشكل ٧ عبارة عن مسقط علوي يوضح نظام زراعة مائية ٥٠٠ وفقًا لمثال معدل خامس. يشتمل نظام الزراعة المائية ٥٠٠ على آلية دعم ٤٤٠. علاوة على ذلك، يكون لآلية الدعم ٤٤٠ وظيفة آلية ناقل كما سيناقش فيما يلي. على ذلك، لا يكون لنظام الزراعة المائية ٥٠٠ آلية ناقل ٥٠ كما هو موضح في النماذج من الأولى إلى الثالثة.

يكون لآلية الدعم ٤٤٠ سيور دعم حلقية ab٤٤١، cd٤٤١، ef٤٤١، وبكرة دفع ab٤٤٢، cd٤٤٢، وef٤٤٢، وبكرات تابعة ab٤٤٣، cd٤٤٣، وef٤٤٣، ومحرك ٤٤٤، وعمود إدارة ٤٤٥.

يتم تعليق سيور الدعم ab٤٤١- ef٤٤١ بين بكرات الدفع ab٤٤٢- ef٤٤٢ والبكرات التابعة ab٤٤٣ -ef٤٤٣، على الترتيب. يتم دعم اللوح الحامل للنبات ٣٠ بواسطة سيور الدعم ab٤٤١- ef٤٤١. يدير المحرك ٤٤٤ بكرات الدفع ab٤٤٢- ef٤٤٢ من خلال عمود الإدارة ٤٤٥. تتحرك سيور الدعم ab٤٤١- ef٤٤١ في حركة دورانية بواسطة دوران بكرات الدفع ab٤٤٢- ef٤٤٢، مما يؤدي إلى لوح حامل للنبات ٣٠ يتحرك في الاتجاه 1D. يمكن أن يكون لآلية الدعم ٤٤٠ بكرة توجِّه أثناء تطبيق جهد إلى جزء مركز السير.

يمكن أن تحقق الصورة المعدلة الحالية، نفس تأثير التشغيل على النماذج من الأولى إلى الثالثة. بالإضافة إلى ذلك، لا يكون لنظام الزراعة المائية ٥٠٠ بالصورة المعدلة الحالية، آلية نقل ٥٠. على ذلك، يمكن تضييق العرض في الاتجاه 2D له. أي أنه يمكن خفض الحيز المطلوب لنظام الزراعة المائية ٥٠٠.

(المثال المعدل الرابع)

في النموذج الثالث، يمكن تصميم وحدة تعبئة الحصاد ٣٩٢ بحيث تكون قابلة للحركة. على سبيل المثال، يمكن وضع وحدة تعبئة الحصاد ٣٩٢ على سياج محدد مسبقًا، تتحرك بامتداده وحدة تعبئة

الحصاد ٣٩٢. علاوة على ذلك، على سبيل المثال، يمكن أن يكون لكل جهاز لوحدة تعبئة الحصاد ٣٩٢، عجلة تسمح بحركة الجهاز بحرية مع العجلة. عندما يشتمل نظام الزراعة المائية على مجموعة من وحدات الزراعة ٣٩٠، يمكن أن تقوم وحدة تعبئة الحصاد ٣٩٢ التي تم تصميمها لتكون قابلة للحركة بهذه الطريقة بإجراء حصاد وتعبئة مجموعة وحدات الزراعة ٣٩٠. على ذلك، يمكن إبقاء عدد وحدات تعبئة الحصاد المطلوبة ٣٩٢ منخفض وبذلك الحفاظ على تكلفة المنشأة الخاصة بنظام الزراعة المائية منخفضًا.

(مثال معدل آخر)

يمكن استخدام الحيز بين وعاءين مجاورين بفعالية بطرق متنوعة. على سبيل المثال، يمكن التزويد بآلية لاستقبال محلول مزرعة يتدفق بصورة مفرطة من وعاء ويعيد المحلول رجوعًا إلى الدورة، بين الأوعية. علاوة على ذلك، يمكن التزويد بآلية لمنع انزلاق ألواح حمل النبات على بعضها البعض. علاوة على ذلك، يسهل وجود حيز بين الأوعية الحفاظ على الأوعية.

(وسط صناعي)

يشار أيضًا إلى الوسط الصناعي ٤ باسم طبقة زراعة. يمكن أن يكون للوسط الصناعي ٤ جزء حمل نبات لحمل النبات ٢ ويمكن أن يكون أي عضو يمكن تثبيته بالثقب الخلالي ٣١ للوح الحامل للنبات ٣٠. نمطيًا، يمكن أن يكون الوسط الصناعي ٤ هو منتجات معالجة بألياف خضروات تم تحضيرها بواسطة معالجة وتصلد ألياف النخيل وجوز الهند أو إسفنج متكون من يوريثان. مع ذلك، يميل الوسط الصناعي المتكون من مادة ليفية إلى الانهيار، على سبيل المثال، التقشر بامتداد ألياف، ويصعب التعامل معه. على ذلك، يفضل بصورة خاصة الإسفنج المتكون من يوريثان في الاختراع الحالي. الشكل ٨ هو شكل منظوري يوضح الوسط الصناعي ٤ قبل التهيئة في الثقب الخلالي ٣١ للوح الحامل للنبات ٣٠. في أحد النماذج، يكون للوسط الصناعي ٤ شكل عمود رباعي الزوايا قبل التهيئة إلى الثقب الخلالي ٣١ كما هو موضح في الشكل ٨. يتشوه الوسط الصناعي ٤ بصورة مرنة ليكون له شكل يناظر الثقب الخلالي ٣١ عند التهيئة في الثقب الخلالي ٣١. الأشكال ٩(أ)- (ج) هي أشكال ممتدة لتوضيح تقارب الوسط الصناعي ٤ المهيأ في الثقب الخلالي ٣١ للوح حمل النبات ٣٠. يوضح الشكل ٩(أ) رسم بياني موضح من أعلى.

يوضح الشكل ٩(ب) رسم بياني موضح من أسفل. يوضح الشكل ٩(ج) منظر مقطعي عرضي بامتداد الخط D–D في الشكلين (أ) و(ب). يوضح الشكلان ٩(أ) و(ب)، تصميم الوسط الصناعي ٤. على ذلك، يتم حذف عرض النبات ٢ المحمول. يتشوه الوسط الصناعي ٤ بالاختراع الحالي بصورة مرنة إلى شكل أسطواني تقريبًا في الأمثلة الموضة في الأشكال ٩(أ)- (ج). يمكن أن يكون للوسط الصناعي ٤ شكل أسطواني، وشكل عمود مضلع، أو أي شكل آخر قبل التهيئة إلى الثقب الخلالي ٣١.

يكون للوسط الصناعي ٤ جزء مقعر أول ٤ب متكون على سطح علوي ٤أ وأربعة أجزاء مقعرة ثانية ٤د متكونة على سطح جانبي ٤ج. مبيت بالجزء المقعر الأول ٤ب، جزء على الأقل من النبات ٢، مثل جزء من جذع أو جزء من جذر. على ذلك، يمكن أن يتكون الجزء المقعر الأول ٤ب في شكل وحجم يطابق جذع أو جذر يتم تبييته. في النموذج الحالي، يتكون الجزء المقعر الأول إلى الشكل الأسطواني تقريبًا. يتم حفظ النبات ٢ بواسطة الجزء المقعر الأول ٤ب.

يتكون جزء مقعر ثاني ٤د على كل من الأسطح الجانبية الأربعة ٤ج من الوسط الصناعي على شكل عمود رباعي الزوايا ٤. على وجه الخصوص، يتكون الجزء المقعر الثاني ٤د عن طريق خلط عقدة على جزء من كل سطح جانبي ٤ج. يكون للسطح الجانبي ٤ج شكل أسطواني تقريبًا عند تهيئة الوسط الصناعي ٤ إلى الثقب الخلالي ٣١. تتم محاذاة الأجزاء المقعرة الثانية الأربعة ٤د على مسافات متباعدة في الاتجاه المحيطي على السطح الجانبي أسطواني الشكل تقريبًا ٤ج. تمتد الأجزاء المقعرة الثانية الأربعة ٤د في الاتجاه من السطح السفلي ٤هـ إلى السطح العلوي ٤أ. في هذه الحالة، هي تمتد إلى موضع أسفل الجزء المقعر الأول ٤ب.

عند تهيئة الوسط الصناعي إلى الثقب الخلالي ٣١، يتكون ثقب غير خلالي ٤و بواسطة الجزء المقعر الثاني ٤د وجدار داخلي ٣١أ للثقب الخلالي ٣١. يمكن أن يمتد الجزء المقعر الثاني ٤د من السطح السفلي ٤هـ إلى السطح العلوي ٤أ. في هذه الحالة، يشكل الجزء المقعر الثاني ٤د والجدار الداخلي ٣١أ، ثقب خلالي. يمكن تحديد عمق الجزء المقعر الثاني ٤د بحيث يكون للثقب غير الخلالي ٤و حجم مفضل مع اعتبار أن الوسط الصناعي ٤ يتشوه بصورة مرنة عند التهيئة إلى الثقب الخلالي ٣١.

يشكل الوسط الصناعي ٤ مع هذا التصميم، عند التهيئة إلى الثقب الخلالي ٣١ للوح حمل النبات ٣٠، الثقب غير الخلالي ٤و مع اللوح الحامل للنبات ٣٠. لهذا السبب، حينما يصل جذر النبات ٢ إلى الثقب غير الخلالي ٤و، ينمو جذر النبات ٢ بسهولة من هذه النقطة فصاعدًا. علاوة على ذلك، يتكون الوسط الصناعي مع إسفنج في نموذج مفضل بالاختراع الحالي. على ذلك، يحاول الجذر أن يمتد بانتظام في الوسط الصناعي ٤. بطريقة أخرى، يحاول الجذر الامتداد للانتشار من الجزء المقعر الأول ٤ب نحو السطح الجانبي ٤ج. على ذلك، يمتد الجذر بطريقة منتشرة نسبيًا ويمتد بسهولة في الوسط الصناعي ٤ وفقًا للنموذج الحالي. بالإضافة إلى ذلك، طالما أن الوسط الصناعي ٤ يتكون مع إسفنج، يكون الوسط الصناعي ٤ أقل عرضة للانهيار مقارنة بوسط صناعي متكون مع مادة ليفية مثل صوف صخري.

على سبيل المثال، يمكن توفير ثلاث أجزاء مقعرة ثانية أو أكثر ٤د على كل سطح من الأسطح الجانبية ٤ج للوسط الصناعي ٤.

توضح الأشكال ١٠(أ)- (ج) مثال معدل لوسط صناعي. توضح الأشكال (أ)- (ج) وسط صناعي ٢٠٤ قبل التهيئة في الثقب الخلالي ٣١ للوح الحامل للنبات ٣٠. يوضح الشكل ١٠(أ) شكل موضح من أعلى، يوضح الشكل ١٠(ب) رسم بياني موضح من أسفل، ويوضح الشكل ١٠(ج) منظر مقطعي عرضي بامتداد الخط E-E للشكلين ١٠(أ) و١٠(ب). يكون للوسط الصناعي ٢٠٤ جزء مقعر أول ٤ب وجزء مقعر ثاني ٤د كما هو موضح في الوسط الصناعي ٤ في النموذجين الأول والثاني. بالإضافة إلى ذلك، يكون للوسط الصناعي ٢٠٤ ثقب ٢٠٤ز. يمتد الثقب ٢٠٤ز في اتجاه من السطح السفلي ٤هـ إلى السطح العلوي ٤هـ. يمكن أن يمتد الثقب ٢٠٤ز في الاتجاه المتعامد على السطح السفلي ٤هـ أو اتجاه مائل بزاوية محددة مسبقًا بالنسبة للسطح السفلي ٤هـ. علاوة على ذلك، يمكن أن يكون الثقب ٢٠٤ز هو ثقب خلالي أو ثقب غير خلالي.

يمكن أن يحقق المثال المعدل الحالي، تأثير عامل يماثل الوسط الصناعي ٤ الموضح في الشكلين ٨ و٩. بالإضافة إلى ذلك، يسهل الوسط الصناعي ٢٠٤ نمو الجذر لوجود الثقب ٢٠٤ز في المثال المعدل الحالي. شرح المثال المعدل الحالي، حالة يتم فيها التزويد بثقب ٤ز بالإضافة إلى الجزء المقعر الثاني ٤د. مع ذلك، يمكن التزويد بالثقب ٤ز بدلاً من الجزء المقعر الثاني ٤د.

(اللوح الحامل للنبات)

يكون اللوح الحامل للنبات ٣٠ هو عضو لوحي الشكل يشتمل على ثقب خلالي ٣١. يتم إدخال الوسط الصناعي (طبقة الزراعة) ٤ التي تشتمل على النبات ٢ إلى ويتم إبقائها في الثقب الخلالي ٣١. يمكن دعم اللوح الحامل للنبات ٣٠ فوق الأوعية ٢٠ ويتكون من أي مادة يمكن صناعة الثقب الخلالي ٣١ منها لحمل النبات ٢. يمكن أن يتكون اللوح الحامل للنبات ٣٠ من أي مادة، وتتضمن معدن، خشب، راتنج رغوي وما إلى ذلك. في نموذج مفضل، يتكون اللوح الحامل للنبات ٣٠ بالاختراع الحالي من رغوة بولي ستيرين متمددة. يمكن تحديد سمك اللوح الحامل للنبات ٣٠ وفقًا للمادة أو وزن النبات ٢ الذي يتم حمله.

يوضع اللوح الحامل للنبات ٣٠ فوق الأوعية ٢٠ ويتم دعمه بواسطة آلية الدعم ٤٠. على وجه الخصوص، يوضع اللوح الحامل للنبات ٣٠ فوق الوعاء ٢٠أ إلى الوعاء ٢٠و ليمتد عبر الأوعية. يكون للوح الحامل للنبات ٣٠ مجموعة من الثقوب الخلالية ٣١ التي تنفذ من واحد أو أكثر من الأسطح الرئيسية إلى السطح الرئيسي الآخر. يتكون الثقب الخلالي ٣١ بحيث يوضع بصورة متعامدة فوق حوض الاستقبال ٢١ عندما يوضع اللوح الحامل للنبات ٣٠ فوق الأوعية ٢٠. على وجه الخصوص، يتكون الثقب الخلالي ٣١ على كل حوض من أحواض الاستقبال ٢١أ- ٢١و للمحاذاة في صف واحد في الاتجاه 1D. في المثال الموضح في الشكل ١، يتكون ٦ صفوف من الثقوب الخلالية ٣١ في الاتجاه 1D لمطابقة أحواض الاستقبال الستة، وأحواض الاستقبال ٢١أ-٢١و.

يمكن أن يكون لكل ثقب خلالي ٣١ أي شكل يمكنه استقبال والاحتفاظ بالوسط الصناعي ٤ ويشتمل على النبات ٢ بداخله. على سبيل المثال، يمكن أن يكون للثقب الخلالي شكل أسطواني، أو شكل عمود رباعي الزوايا، أو شكل عمود مضلع أو أي شكل آخر. يوضح الشكل ١ ثقب خلالي مستدير ٣١ كنموذج توضيحي. تتم تهيئة الوسط الصناعي ٤ الذي يتم زرع النبات ٢ فيه، في كل ثقب خلالي ٣١. من غير الضروري تهيئة كل ثقب خلالي ٣١ والوسط الصناعي ٤ بحيث يكون في مجمله في تلامس. يمكن استخدام أي صورة إطباق، والتي قد تحقق هدف حفظ النبات ٢ عند موضع مفضل. على ذلك، يعمل الثقب الخلالي ٣١ كجزء حمل لحمل النبات ٢ من خلال الوسط الصناعي. على سبيل المثال، يمكن تهيئة شبكة إلى الثقب الخلالي ٣١ بدلاً من الوسط

الصناعي ٤ لحمل النبات ٢. تبرز أوراق النبات ٢ للخارج نحو الجانب العلوي من اللوح الحامل للنبات ٣٠. يبرز جذر النبات ٢ للخارج أسفل اللوح الحامل للنبات ٣٠ ويلامس محلول المزرعة ٣.

(نظام زراعة متعدد الصفوف)

تفضل تقنية لتحسين ناتج المنتجات الزراعة مثل النباتات لمساحة الوحدة باستخدام أرض زراعية محدودة. تكون أرفف الزراعة متعددة الصفوف معروفة كإحدى التقنيات. كما تم الكشف سابقًا، يكون نظام الزراعة المائية بالاختراع الحالي خفيف الوزن. على ذلك، يكون النظام مفيدًا في التطبيق على أرفف الزراعة متعددة الصفوف.

مع ذلك، تقوم أرفف الزراعة متعددة الصفوف التقليدية وتتضمن التقنيات التي تم وصفها في النشرة اليابانية التي لم يتم البت فيها بعد رقم ٢٠١٢-٢١٧٣٩٢ بتشعيع الضوء فقط من إضاءة مزودة على الجانب العلوي من كل صف. لهذا السبب، كان لأرفف الزراعة متعددة الصفوف التقليدية مشكلات متعلقة بعدم كفاية إشعاع الضوء على المنتجات الزراعية المزروعة. لحل هذه المشكلة، يجب تشعيع الضوء من عدة اتجاهات. مع ذلك، اعتبر إشعاع الضوء من عدة اتجاهات في أرفف زراعة متعددة الصفوف، صعبًا.

في هذا الصدد، طوَّر المخترعون لوح حامل لنبات ٣٥، وهو مثال معدل للوح الحامل للنبات ٣٠، في نظام الزراعة المائية بالاختراع الحالي. بالإضافة إلى الثقب الخلالي ٣١، يشتمل اللوح الحامل للنبات ٣٥ الموضح في الشكل ١١ على منطقة نفاذ ضوء ٢٨ بصورة منفصلة عن الثقب الخلالي ٣١. يمكن استخدام اللوح الحامل للنبات بالمثال المعدل ليس فقط في نظام الزراعة المائية الموضح في الأشكال من ١- ٦، ولكن أيضًا كلوح طافي في أنظمة زراعة مائية تقليدية. أي أن اللوح الحامل للنبات ٣٥ يمكن أن يتكون على هيئة لوح طافي مع مادة تطفو على المادة. يمكن استخدام بولي ستيرين متمدد بصورة ملائمة كمادة للوح حامل للنبات كهذا ٣٥. يمكن تحديد سُمك اللوح الحامل للنبات ٣٥ بالاعتماد على المادة أو وزن المنتج الزراعي ٢٢ المراد حمله. يمكن أن يكون الوح الحامل للنبات ٣٥ بأي شكل، ويمكن تحديده وفقًا لنظام الزراعة المائية الذي يتم استخدام اللوح الحامل للنبات ٣٥ فيه.

يتكون الثقب الخلالي ٣١ بحيث ينفذ من واحد من الأسطح الرئيسية للوح الحامل للنبات ٣٥ إلى السطح الرئيسي الآخر لحمل النبات ٢. من المفضل أن تتكون مجموعة من الثقوب الخلالية ٣١ على اللوح الحامل للنبات ٣٥ . يتم استخدام الشكل ١٣ فيما يلي للكشف عن كيفية حمل النبات ٢ بواسطة الثقب الخلالي ٣١.

كما تتكون منطقة نفاذ الضوء ٢٨ من أحد الأسطح الرئيسية للوح الحامل للنبات ٣٥ إلى السطح الرئيسي للسماح بمرور الضوء من خلاله. يتم التزويد بمنطقة نفاذ الضوء ٢٨ بجوار الثقب الخلالي ٣١ بحيث يتم تشعيع الضوء على النبات ٢، عند حمل النبات ٢، من الجانب السفلي على الأقل للوح الحامل للنبات ٣٥ حتى إذا ما نما النبات ٢. يفضل أن تشكل منطقة نفاذ الضوء ٢٨ حوالي ٣٠% أو أكثر، ويفضل أكثر حوالي ٥٠% أو أكثر، من المساحة السطحية على السطحين الرئيسيين للوح الحامل للنبات ٣٥. يشير التعبير "حوالي" في هذا السياق إلى قيمة في المدى: العدد التالي له ± ١٠%. عندما تكون منطقة نفاذ الضوء ٢٨ أقل من حوالي ٣٠%، قد لا تكفي كمية الضوء الذي يتم إشعاعه على النبات ٢. في الوقت ذاته، يمكن تعزيز فعالية إشعاع الضوء بصورة كافية عن طريق الحصول على منطقة نفاذ ضوء ٢٨ ليكون حوالي ٥٠% أو أكثر. يمكن أن تشكل المساحة السطحية لمنطقة نفاذ الضوء ٢٨، على سبيل المثال، حوالي ٨٠% طالما أنه لا يتم تعريض المقاومة الإجمالية للوح الحامل للنبات ٣٥ للخطر. يمكن أن تتكون منطقة نفاذ الضوء ٢٨ بأي شكل مع أي مادة طالما أنه يمكن أن يمر الضوء المشع من مصدر إشعاع الضوء جزئيًا على الأقل من خلالها. في النموذج الموضح في الشكل ١١، تكون منطقة نفاذ الضوء ٢٨ هي ثقب خلالي. مع ذلك، يمكن أن تتكون منطقة نفاذ الضوء ٢٨ على هيئة نافذة شفافة غير منفذة مصنوعة من الزجاج أو راتنج.

يمكن الإشارة إلى مجموعة من مناطق نفاذ الضوء ٢٨ بمنطقة نفاذ ضوء ٢٨أ، منطقة نفاذ ضوء ٢٨ب، و منطقة نفاذ ضوء ٢٨ج، وفقًا للشكل أو الموضع الخاص. يتم التزويد بمنطقة نفاذ الضوء ٢٨أ بين أجزاء الحمل المجاورة ٢٦ في الاتجاه الطولي للوح الحامل للنبات ٣٥. يتم التزويد بمنطقة نفاذ الضوء ٢٨ب بين جزأين حاملين ٢٦ بجوار ركن من لوح حمل النبات ٣٥ في الاتجاه العرضي للوح حمل النبات ٣٥. يتم التزويد بمنطقة نفاذ الضوء ٢٨ج بين جزأين حمل ٢٦ في منطقة غير محيط ركن في اللوح الحامل للنبات ٣٥.

يمكن استخدام اللوح الحامل للنبات ٣٥ الموضح في الشكل ١١ للسماح بتشعيع الضوء بصورة فعالة على النبات ٢ من عدة اتجاهات. نتيجة لذلك، يمكن تحسين مستوى نمو النباتات لتعزيز الإنتاجية.

في هذا الصدد، يتم استخدام الشكلين ١٢ و١٣ لشرح نظام مزرعة ١٠٠٠ باستخدام اللوح الحامل للنبات ٣٥. الشكل ١٢ مسقط أمامي يوضح نظام مزرعة ١٠٠٠ باستخدام اللوح الحامل للنبات ٣٥ وفقًا للنموذج. الشكل ١٣ هو منظر جانبي يوضح نظام المزرعة ١٠٠٠ باستخدام اللوح الحامل للنبات ٣٥. في الشكل ١٢، تم حذف توضيح جزء تشعيع ٦١ وألواح عاكسة ١٨ و١٩.

يشتمل نظام المزرعة ١٠٠٠ بصورة رئيسية على لوح حمل النبات ٣٥، وجسم الإطار ١٠، وقسم التشعيع ٦٠.

يتكون جسم الإطار ١٠ بواسطة ترتيب مجموعة من الأوعية ٢٠ في اتجاه عمودي عند فاصل محدد مسبقًا. يكون للأوعية ٢٠ حوض استقبال حوضي الشكل ٢١ لاستقبال محلول المزرعة ٣. على العكس من نظام الزراعة المائية ١٠٠- ٣٠٠، يتم تزويد نظام الزراعة المائية ١٠٠٠ بمجموعة من الأجزاء المحدبة ١٤ على كل سطح جدار داخلي مقابل لجسم الإطار ١٠. يتم وضع طرفي الأوعية ٢٠ على الأجزاء المحدبة ١٤ المزودة عند نفس الارتفاع لتثبيت كل وعاء من مجموعة الأوعية ٢٠ بجسم الإطار ١٠. علاوة على ذلك، يتم التزويد بجزء تشعيع عمودي ١٦ بين زوج من الأوعية ٢٠ بجوار الاتجاه العمودي. لا يتم التزويد بجسم إطار لجزء التشعيع ١٦ في النموذج الحالي كي يمكن تشعيع ضوء في الاتجاهين العلوي والسفلي. مع ذلك، يمكن التزويد بجسم إطار. عند التزويد بجسم إطار إلى جزء التشعيع ٦٠، من المفضل أن يتكون جسم الإطار ليكون شفاف أو شبه شفاف بحيث يمر الضوء من خلاله. يتم تثبيت كل طرف من جزء التشعيع ٦٠ تحت الجزء المحدب ١٤، وبناء عليه، تكون الأوعية ٢٠ وجزء التشعيع ٦٠ متوازيين. تم توضيح فقط الصفوف الثلاثة العلوية لأرفف الزراعة هنا. مع ذلك، يمكن أن يكون نظام الزراعة المائية ١٠٠٠ هو نظام يشتمل على أي عدد من صفوف أرفف الزراعة بها ٤ أو أكثر.

يتم استخدام الشكلين ١٢ و١٣ مرة أخرى لشرح العلاقة بين الأوعية ٢٠ واللوح الحامل للنبات ٣٥ بنظام المزرعة ١٠٠٠. مبيت في حوض الاستقبال ٢١ الخاص بالوعاء ٢٠ محلول المزرعة ٣

واللوح الحامل للنبات ٣٥. يحمل اللوح الحامل للنبات ٣٥، النبات ٢ أثناء وجود النبات ٢ في كأس ٣٢. يحمل الكأس ٣٢ النبات ٢ بثبات، بغض النظر عن مرحلة النمو، بينما يكون النبات ٢ في حالة ينفذ إليه الثقب الخلالي ٣١. يمكن أن يكون الكأس ٣٢ هو الوسط الصناعي المذكور سابقًا ٤ أو يمكن تهيئة الوسط الصناعي ٤ إلى الكأس ٣٢. يتم تثبيت أوراق النبات ٢ بصورة أساسية أثناء البروز للخارج من أحد الأسطح الرئيسية للوح الحام للنبات ٣٥. في الوقت ذاته، يبرز جذر النبات ٢ أسفل السطح الرئيسي الآخر للوح الحامل للنبات ٣٥ ويلامس محلول المزرعة ٣. يتم فتح ثقب على الكأس ٣٢ للسماح بدخول محلول المزرعة ٣ داخل الكأس ٣٢ ليلامس جذر النبات ٢ والسماح بتشعيع ضوء على الجذر. يمكن أيضًا أن ينفذ جذر النبات ٢ إلى الثقب المفتوح على الكأس ٣٢ والنمو خارج الكأس ٣٢. يفضل وجود ثقب بالطول الذي يمكن حفظ النبات ٢ فيه. يمكن أن يتكون الكأس ٣٢ بصورة متكاملة مع اللوح الحامل للنبات ٣٥. علاوة على ذلك، يمكن التزويد بالوسط الصناعي ٤ مثل إسفنج داخل الكأس ٣٢.

بعد ذلك، يتم شرح الضوء المشع إلى النبات ٢ المحمول بواسطة اللوح الحامل للنبات ٣٥. تم تقديم شرح في هذا السياق مع إرفاق " أ" و"ب" باللوح الحامل للنبات ٣٥، النبات ٢، الوعاء ٢٠، وجزء الإشعاع ٦٠ للصف العلوي والصف المتوسط، على الترتيب، لبنية الثلاثة صفوف الموضحة في الشكلين ١٢ و١٣.

يكون على الأقل السطح السفلي للوعاء ٢٠أ من الصف العلوي، منفذ للضوء لزوج الأوعية ٢٠أ و٢٠ب، ويفضل أن يكون شبه شفاف أو شفاف، ويفضل أكثر أن يكون شفاف. في هذه الحالة، يتم تشعيع الضوء المشع من جزء التشعيع ٦٠أ المزود على الجانب العلوي من الوعاء ٢٠أ للصف العلوي بصورة أساسية على النبات الأقرب ٢أ (الخط المنقط P في الشكل ١٢) عندما يتم تبييت اللوح الحامل للنبات ٣٥أ الحامل للنبات ٢أ المراد زرعه ومحلول المزرعة ٣ في الوعاء ٢٠أ على الصف العلوي. بالإضافة إلى ذلك، يشع الضوء المشع من جزء التشعيع ٦٠ب المزود بين الوعاء ٢٠أ والوعاء ٢٠ب، ليس فقط على النبات ٢ب، ولكن أيضًا النبات ٢أ بواسطة المرور من خلال منطقة نفاذ الضوء ٢٨ب (الخط المنقط Q في الشكل ١٢). يتم تشعيع الضوء من الجانب السفلي بصورة أساسية على الجانب الخلفي من الأوراق. بالإضافة إلى ذلك، يتم أيضًا تشعيع الضوء من الجانب السفلي على جذر النبات ٢. علاوة على ذلك، يمر الضوء المشع من جزء التشعيع ٦٠أ

المزود على الصف العلوي خلال منطقة نفاذ الضوء ٢٨ج ويتم تشعيعه على النبات ٢ب المحمول بواسطة اللوح الحامل للنبات ٣٥ب على الصف السفلي (الخط المنقط R في الشكل ١٢). يفضل أن يكون السطح الجانبي، بالإضافة إلى السطح السفلي للوعاء ٢٠، منفذ للضوء، ويفضل أكثر أن يكون شبه شفاف أو شفاف، والأكثر تفضيلاً شفاف للسماح بتشعيع الضوء من جزء التشعيع ٦٠ المزود عند مواضع متنوعة. في نموذج مفضل بصورة خاصة، تكون كل الأوعية ٢٠ شفافة. من المفضل استخدام مادة مثل الزجاج أو بولي كربونات عند تكوين الوعاء ٢٠ ليكون شفاف. علاوة على ذلك، من المفضل أن يتكون الكأس ٣٢ أيضًا بحيث يكون شفاف لتعزيز فعالية تشعيع الضوء على جذر النبات ٢أ.

علاوة على ذلك، كما هو موضح في الشكل ١٣، يتم التزويد باللوح العاكس ١٨ بالقرب من جزء التشعيع ٦٠ب في الاتجاه الأفقي. يغير اللوح العاكس ١٨ اتجاه طور الضوء المنطلق من جزء التشعيع ٦٠ نحو اتجاه النبات ٢ كما هو موضح بواسطة الخطوط المنقطة S و T . بذلك يتم تشعيع الضوء على واحد على الأقل من النبات ٢أ المحمول بواسطة اللوح الحامل للنبات ٣٥أ المبيت في الوعاء ٢٠أ على الصف العلوي أو النبات ٢ب المحمول بواسطة اللوح الحامل للنبات ٣٥ب المبيت في الوعاء ٢٠ب في الصف السفلي.

علاوة على ذلك، يتم التزويد بجزء تشعيع ٦١ بالقرب من طرفي الوعاء ٢٠. يقوم جزء التشعيع ٦١ بتشعيع ضوء على النبات ٢ من السطح الجانبي. يتم تزويد جزء التشعيع ٦١ باللوح العاكس ١٩ بجزء مقطعي عرضي منحني. يعكس اللوح العاكس ١٩ الضوء المشتت خارج نظام الزراعة المائية ١٠٠٠ لتشعيع النبات ٢.

على ضوء ما سبق، يمكن استخدام اللوح الحامل للنبات ٣٥ بالنموذج الحالي لتنفيذ مزرعة متعددة الصفوف لتشعيع الضوء بفعالية على النبات المزروع ٢ من عدة اتجاهات. نتيجة لذلك، يتم تحسين مستوى نمو النبات ٢ لتعزيز الإنتاجية.

علاوة على ذلك، تسمح نسبة منطقة نفاذ الضوء ٢٨ التي تشكل المساحة السطحية من اللوح الحامل للنبات ٣٥ عند أو فوق قيمة محددة مسبقًا، بتحسين فعالية إشعاع الضوء بصورة أكبر.

علاوة على ذلك، يمكن تحسين إمكانية معالجة وفعالية التحميل/ الإفراغ للوح الحامل للنبات ٣٥ بواسطة تكوين اللوح الحامل للنبات ٣٥ من مادة تطفو على الماء.

بالإضافة إلى ذلك، يمكن تشعيع الضوء بفعالية على النبات المزروع ٢ من عدة اتجاهات بواسطة إنشاء نظام المزرعة ١٠٠ مع اللوح الحامل للنبات ٣٥ بالنموذج الحالي. على وجه الخصوص، يمكن تشعيع الضوء ليس فقط على الجانب الأمامي من أوراق النبات ٢، ولكن أيضًا الجانب الخلفي من الجذر. نتيجة لذلك، يتم تحسين مستوى نمو النبات ٢ لتعزيز الإنتاجية. في الواقع، أكد المخترعون أنه يتحسن نمو النبات ٢ بصورة كبيرة بواسطة تشعيع الضوء ليس فقط على الجانب الأمامي من أوراق النبات ٢، ولكن أيضًا الجانب الخلفي والجذر باستخدام نظام المزرعة ١٠٠٠. بالإضافة إلى ذلك، يمكن تحسين فعالية إشعاع الضوء بصورة أكبر باستخدام العاكس ١٨ لعكس الضوء المشع من جزء التشعيع ٦٠.

يتكون اللوح الحامل للنبات ٣٥ من مادة تطفو على الماء في النموذج الحالي. مع ذلك، يمكن أن يتكون اللوح الحامل للنبات ٣٥ من مادة لا تطفو على الماء. في هذه الحالة، يمكن أيضًا تحقيق الهدف من الاختراع الحالي باستخدام، على سبيل المثال، زجاج شفاف أو راتنج، أو شبكة أو ما إلى ذلك للسماح بمرور الضوء خلال اللوح الحامل للنبات ٣٥ نفسه. يمكن تحسين فعالية إشعاع الضوء على النبات ٢ بناء على ذلك.

علاوة على ذلك، يمكن أن يطفو النبات ٢ على الماء بواسطة تكوين الكأس ٣٢ الذي يطفو على الماء باستخدام مادة تطفو على الماء مثل رغوة بولي ستيرين متمددة. في هذه الحالة، من المفضل توفير منطقة نفاذ الضوء ٢٨ في الكأس ٣٢. في هذه الحالة، يمكن أن يتكون الكأس ٣٢ إلى شكل قبعة ككل، على سبيل المثال، بواسطة توفير جزء حافة حيث يتم التزويد بمنطقة نفاذ الضوء ٢٨ على المحيط الخارجي للفتحة.

علاوة على ذلك، يوضح النموذج الحالي حالة يتم فيها تبييت اللوح الحامل للنبات ٣٥ لكل وعاء ٢٠ في كل صف. مع ذلك، يمكن تبييت مجموعة من ألواح حمل النبات ٣٥. في هذه الحالة، يمكن تشعيع الضوء بفعالية على النبات ٢ بواسطة واحد على الأقل من: تحضير مجموعة من ألواح حمل النبات ٣٥ مع وضعية منطقة نفاذ ضوء مختلفة ٢٨ وثقب خلالي ٣١؛ تغيير وضع

جزء التشعيع ٦٠؛ وتغيير وضعية أو شكل اللوح العاكس ١٨. علاوة على ذلك، يمكن وضع اللوح الحامل للنبات ٣٥ فوق مجموعة الأوعية ٢٠ الممتدة في اتجاه محدد مسبقًا كما هو الحال في الأنظمة الزراعية المائية المذكورة سابقًا ١٠٠- ٣٠٠. في هذا التصميم، يمكن أن يمر الضوء بين وعاءين مجاورين ويمكن الجمع بين تصميم اللوح الحامل للنبات ٣٥، وأجزاء التشعيع ٦٠ و٦١ واللوح العاكس ١٨ كما تم الوصف أعلاه. على ذلك، يمكن تشعيع مقدار كبير من الضوء على النبات ٢ من عدد كبير جدًا من الاتجاهات.

كما تم الكشف سابقًا، هناك نموذج آخر للاختراع الحالي وهو نظام مزرعة متعدد الصفوف. يشتمل نظام المزرعة على اللوح الحامل للنبات المذكور سابقًا، وأرفف المزرعة التي يتم فيها ترتيب مجموعة من الأوعية ذات جزء مقعر لاستقبال محلول مزرعة في الاتجاه العمودي، وجزء تشعيع مزود بين زوج من الأوعية المجاورة في الاتجاه العمودي. لزوج الأوعية، يكون جزء على الأقل من السطح السفلي للوعاء الخاص بالصف العلوي على الأقل، شفاف. يمكن أن يمر الضوء من خلال منطقة نفاذ ضوء والوعاء على الصف العلوي لتشعيع نبات محمول بواسطة لوح حامل لنبات من جزء تشعيع عندما يتم تبييت اللوح الحامل للنبات الذي يحمل النبات المزروع ومحلول المزرعة في وعاء المزرعة على الصف العلوي. يمكن تشعيع الضوء بفعالية على نبات المزرعة من عدة اتجاهات باستخدام اللوح الحامل للنبات بالنموذج الحالي لتنفيذ المزرعة متعددة الصفوف.

علاوة على ذلك، يمكن أيضًا التزويد بلوح عاكس في نظام مزرعة لتغيير اتجاه تطور الضوء المنطلق من جزء الإشعاع نحو اتجاه النبات بالقرب من جزء الإشعاع. يمكن أن يحسن هذا النموذج أيضًا من فعالية تشعيع الضوء بواسطة تشعيع الضوء المشتت إلى واحد على الأقل من النبات المحمول بواسطة لوح حامل للنبات مبيت في وعاء مزرعة على الصف العلوي أو نبات محمول بواسطة لوح حامل لنبات مبيت في وعاء بالصف السفلي. نتيجة لذلك، يمكن تحسين مستوى نمو النباتات لتعزيز الإنتاجية.

(نظام التحميل/ الإفراغ)

كان لأرفف الزراعة متعددة الصفوف مثل تلك التي تم وصفها أعلاه مشكلات فيما يتعلق بالعمل الأكثر المطلوب للحميل/ الإفراغ بزيادة عدد الصفوف وعلو الأرفف. على سبيل المثال، تقوم تقنية

النشرة اليابانية التي لم يتم البت فيها رقم ٢٠١٢-٢١٧٣٩٢ بتحميل / إفراغ نبات إلى رف زراعة يدويًا. علاوة على ذلك، من الضروري تأمين قطعة شغل تماثل أو أكبر من المنطقة الأرضية لرف زراعة حول أرفف الزراعة. لهذا السبب، كان الناتج لكل وحدة مساحة، مساحة لمزيد من التحسين.

على ذلك، يوفر الاختراع الحالي تقنية تسهل تحمل نبات إلى / خارج نظام مزرعة متعدد الصفوف.

يشتمل نظام مزرعة بالنموذج الحالي للاختراع الحالي على أرفف زراعة يتم فيها التزويد بمجموعة من الأوعية الخاصة باستقبال محلول مزرعة على التوالي في اتجاه عمودي وجهاز تحميل لتحميل إلى واحد على الأقل الأوعية الخاصة بلوح حمل نبات لحمل نبات يلامس محلول مزرعة ويتم زرعه عند تبييته في حوض استقبال ووضعه بالقرب من أحد أطراف أرفف المزرعة. يشتمل جهاز التحميل على آلية نقل عمودية لرفع لوح حامل لنبات إلى الارتفاع الذي يجب فيه وضع اللوح الحام للنبات في كل رف مزرعة وآلية ناقل أفقي لدفع لوح حامل لنبات واحد على الأقل في مجموعة من ألواح حمل النبات في وعاء حيث يجب تبييت ألواح حمل النبات من أحد جوانب الأطراف في اتجاه أفقي تقريبًا لتكون مجموعة ألواح حمل النبات متاخمة وتنزلق إلى الطرف الآخر على الجانب المقابل من أحد الأطراف.

يمكن تحميل لوح حامل لنبات بسهولة إلى رف زراعة متعدد الصفوف مع هذا النموذج.

علاوة على ذلك، يمكن أن يشتمل نظام مزرعة أيضًا على جهاز إفراغ من وعاء لوح حامل لنبات ينزلق إلى جزء وضعية مزود على وعاء بالقرب من الطرف الآخر ويوضع بالقرب من الطرف الآخر. في هذه الحالة، يمكن أن يقوم جهاز تحمل وجهاز إفراغ بصورة متبادلة بالتحميل/ الإفراغ. يمكن تحميل/ إفراغ لوح حامل لنبات بسهولة في هذا النموذج. علاوة على ذلك، في هذه الحالة، يمكن أن يكون حيز مثبت صغيرًا على السطح الجانبي من نظام زراعة. لهذا السبب، يمكن وضع أنظمة مزرعة أكثر على التوالي لزيادة مقدار إنتاج النباتات لكل وحدة مساحة بصورة كبيرة.

علاوة على ذلك، يمكن أن يقوم جهاز تحميل في واحد أو أكثر من ألواح حمل النبات على كل رف من رفين الزراعة أو أكثر المرتبين في الاتجاه العمودي مرة واحدة ويمكن أن يقوم جهاز إفراغ بإفراغ واحد أو أكثر من ألواح حمل النبات من كل رف من الرفين أو أكثر من أرفف الزراعة

المرتبة في الاتجاه العمودي مرة واحدة. يمكن تحميل/ إفراغ لوح حمل نبات بفعالية أكبر لرف مزرعة متعدد الصفوف بهذا النموذج.

علاوة على ذلك، يمكن أن يكون عدد أرفف الزراعة المحملة/ المفرغة مرة واحدة هي معامل عدد صفوف مجموعة أرفف الزراعة المرتبة في الاتجاه العمودي. يمكن أن يقوم هذا النموذج بتحميل/ إفراغ لوح حمل نبات بفعالية.

علاوة على ذلك، يمكن أن يشتمل النظام أيضًا على سير نقل تحميل للإمداد بلوح حمل نبات يحمل نبات مراد زرعه إلى جهاز تحميل. يمكن أن يقوم هذا النموذج بتحميل لوح حمل نبات بفعالية أكبر.

أولاً، تم شرح نظام مزرعة ١٠٠٠' بالنموذج الحالي مع الإشارة إلى الأشكال ١٤- ١٦. تشرح الأشكال ١٤- ١٦ آلية تحميل/ إفراغ بالاختراع الحالي باستخدام نظام زراعة مائية متعدد الصفوف يسمح بطفو لوح حامل لنبات على محلول مزرعة. مع ذلك، يمكن أيضًا استخدام آلية التحميل/ الإفراغ بالاختراع الحالي في أنظمة الزراعة المائية السابق وصفها بالنماذج ١- ٣ التي تدعم لوح حامل لنبات فوق وعاء مع آلية دعم (أي، هناك حيز بين لوح حمل نبات ومحلول مزرعة). الشكل ١٤ هو رسم بياني تخطيطي لنظام المزرعة ١٠٠٠' ويشتمل على آلية تحميل/ إفراغ بالاختراع الحالي. الشكل ١٤(أ) هو منظر جانبي لنظام المزرعة ١٠٠٠'، والشكل ١٤(ب) هو مسقط علوي لنظام المزرعة ١٠٠٠'. الشكل ١٥ هو مسقط أمامي لنظام المزرعة ١٠٠٠' في الشكل ١٤ ملحوظ من اتجاه السهم X في الشكل ١٤. محذوف من الشكل ١٤ توضيح سير تحميل ناقل ٤٠٠ موضح في الشكل ١٥. علاوة على ذلك، محذوف من الشكل ١٤(ب) توضيح لوح علوي ٣٤٠ وجزء التشعيع ٦٠ المزود على الجانب الخلفي من اللوح العلوي ٣٤٠ الموضح في الشكل ١٤(أ). علاوة على ذلك، يوضح الشكل ١٥ فقط جهاز تحميل ١٠٠' وسير التحميل الناقل ٤٠٠.

يشتمل نظام المزرعة ١٠٠٠' بصورة أساسية على جهاز التحميل ١٠٠'، وجهاز إفراغ ٢٠٠'، ورف مزرعة ٣٠٠'، وسير التحميل الناقل ٤٠٠.

يتكون رف المزرعة ٣٠٠' بينما يتم تزويد مجموعة من أوعية المزرعة ٣١٠ ذات نفس الشكل تقريبًا مع بعضها البعض ولها جزء محدب حوضي الشكل ٣١٢ على التوالي في الاتجاه العمودي

عند فاصل محدد مسبقًا. يتكون جزء وضعية ٣١٤ في جزء محدب ٣١٢'. علاوة على ذلك، يتم تبييت محلول مزرعة ٣ للزراعة المائية في الجزء المحدب ٣١٢. يكون محلول المزرعة ٣ هو محلول مائي تم تحضيره بواسطة إذابة المواد المغذية التي قد تتسبب في نمو نبات في الماء. يقوم عضو تثبيت ٣٢٠ بتثبيت المجموعة المرتبة من أوعية المزرعة ٣١٠ في الاتجاه العمودي. الشكل ١٤ يوضح حالة يتم فيها تثبيت ١٢ وعاء مزرعة ٣١٠ باستخدام عضو التثبيت ٣٢٠. يتم تثبيت عضو التثبيت ٣٢٠ بالأرضية في جزء تثبيت ٣٢٢. يتم تركيب جزء التشعيع ٦٠ على السطح الخلفي من وعاء المزرعة ٣١٠ غير ذلك عند الصف السفلي. يقوم جزء التشعيع ٦٠ بتشعيع الضوء على نبات مبيت في وعاء المزرعة ٣١٠ على صف واحد تالي بينما يتم ترتيب أوعية المزرعة ٣١٠ في الاتجاه العمودي. يتم تشعيع الضوء على وعاء المزرعة ٣١٠ على الصف العلوي بواسطة جزء التشعيع ٦٠ المزود على السطح الخلفي من اللوح العلوي ٣٤٠.

يحمل اللوح الحامل للنبات ٣٠، النبات ٢ لزراعته كما تم الوصف أعلاه ويكون في تلامس مع محلول المزرعة ٣ عند التبييت في الجزء المحدب ٣١٢. يتم فتح الثقب الخلالي ٣١ (غير الموضح) لتثبيت النبات ٢ المراد زراعته على اللوح الحامل للنبات ٣٠. يتم وضع النبات ٢ المراد زرعه بحيث ينفذ خلال الثقب الخلالي بحيث يلامس جذر النبات ٢ المراد زراعته، محلول المزرعة ٣ من الجانب السفلي للوح الحامل للنبات ٣٠. يمكن على ذلك الإمداد بمحلول المزرعة ٣ إلى النبات ٢ المراد زراعته. يمكن أن يتكون اللوح الحامل للنبات ٣٠ من أي مادة يمكن أن يكون لها ثقب خلالي ٣١ لحمل النبات ٢ المنشأ بالداخل والتبييت في الجزء المحدب ٣١٢. يمكن أن يتكون اللوح الحامل للنبات ٣٠ من أي مادة وتتضمن المعدن، الخشب، راتنج رغوي وما إلى ذلك. في التجسيدات التي يطفو فيها اللوح الحامل للنبات ٣٠ على محلول مزرعة، يفضل أن يتكون اللوح الحامل للنبات ٣٠ من مادة مع جاذبية نوعية أقل من ١ ليطفو اللوح الحامل للنبات ٣٠ على محلول المزرعة ٣ حتى مع حمل النبات ٢ المراد زرعه. يمكن استخدام رغوة بولي ستيرين المتمدد بصورة مثالية باعتباره تلك المادة. يمكن تحديد مادة أو حجم اللوح الحامل للنبات ٣٠ مع اعتبار وزن النبات ٢ المراد زرعه.

علاوة على ذلك، يمكن أن يكون اللوح الحامل للنبات ٣٠ هو لوح حامل للنبات ٣٥ ليس به فقط الثقب الخلالي ٣١، ولكن أيضًا منطقة إنفاذ الضوء ٢٨.

يتم وضع جهاز التحميل ١٠٠' بالقرب من أحد أطراف رف المزرعة ٣٠٠' ويتم تحميل اللوح الحامل للنبات ٣٠ الذي يحمل النبات ٢ المزروع بواسطة تلامس محلول المزرعة ٣ عند التبييت في الجزء المحدب ٣١٢ إلى واحد على الأقل من مجموعة أوعية المزرعة ٣١٠. يتم صنع جهاز التحميل ١٠٠ بحيث يكون له آلية يمكنها نقل لوح حامل لنبات في الاتجاه العمودي إلى وعاء مزرعة محل الاهتمام ونقل اللوح الحامل للنبات أفقيًا عند الوصول إلى وعاء المزرعة محل الاهتمام لوضع اللوح الحامل للنبات إلى جزء محدب لوعاء المزرعة في نظام مزرعة مائية متعدد الصفوف. في النماذج الخاصة الموضحة في الشكلين ١٤ و١٥، يشتمل جهاز التحميل ١٠٠' على جزء ناقل ١١٠، ومحرك عمودي ١٢٢، وسلسلة بكرة عمودية ١٣٠، ومحرك أفقي ١٤٠، وسلسلة بكرة أفقية ١٥٠، وجزء تحكم ١٦٠.

يكون للجزء الناقل ١١٠ مجموعة من أجزاء الحمل ١١٤ المركبة على جزء التثبيت ١١٢. كما هو موضح في الشكل ١٥، يتكون الجزء الحامل ١١٤ من ذراعين. يحمل الجزء الحامل ١١٤ لوح حمل النبات ٣٠ عند التحميل/ التفريغ. علاوة على ذلك، كما تم الشرح في الشكل ١٦، يتم تزويد الجزء الحامل ١١٤ بجزء دفع ١١٦. يقوم جزء الدفع ١١٦ بالدفع لينزلق اللوح الحامل للنبات ٣٠ في الاتجاه الأفقي.

يدير المحرك العمودي ١١٢ ويحرك سلسلة البكرة العمودية ١٣٠، وبذلك يتم تحويل الحركة الدورانية للجزء الناقل ١١٠ في الاتجاه العمودي (نقل لأعلى أو أسفل). يدور المحرك الأفقي ١٤٠ لتحريك سلسلة البكرة الأفقية ١٥٠، وعلى ذلك يتم تحويل الحركة الدورانية للمحرك الأفقي ١٤٠ لحركة الجزء الناقل ١١٠ في الاتجاه الأفقي (الاتجاه الأيسر والأيمن).

يتحكم جزء التحكم ١٦٠ في دوران المحرك العمودي ١٢٢ والمحرك الأفقي ١٤٠ للتحكم في حركة الجزء الناقل ١١٠ في الاتجاه العمودي والاتجاه الأفقي. علاوة على ذلك، يتصل جزء التحكم ١٦٠ بجزء التحكم ٢٦٠ المزود في جهاز التفريغ ٢٠٠' الذي ستتم مناقشته فيما يلي من خلال اتصال لاسلكي أو سلكي لتنسيق تحميل اللوح الحامل للنبات ٣٠ بواسطة جهاز التحميل ١٠٠' وإفراغ اللوح الحامل للنبات ٣٠ بواسطة جهاز الإفراغ ٢٠٠'. علاوة على ذلك، يتحكم جزء التحكم ١٦٠ في توقيت تحميل اللوح الحامل للنبات ٣٠ إلى جهاز التحميل ١٠٠' من سير التحميل الناقل ٤٠٠ المذكور فيما يلي.

يمكن أن يكون لجهاز التفريغ ٢٠٠' أي آلية يمكنها أخذ لوح حامل لنبات مبيت في وعاء مزرعة محل الاهتمام من وعاء المزرعة ونقل اللوح الحامل للنبات للحصاد في نظام زراعة مائية متعدد الصفوف. في النموذج الخاص الموضح في الشكلين ١٤ و١٥، يتم وضع جهاز الإفراغ ٢٠٠' بالقرب من الطرف الآخر ويقوم بالتفريغ، من وعاء المزرعة ٣١٠، انزلق اللوح الحامل للنبات ٣٠ إلى جزء الوضعية ٣١٤ المزود على وعاء المزرعة ٣١٠ بالقرب من الطرف الآخر. يشتمل جهاز الإفراغ ٢٠٠' على جزء ناقل ٢١٠، ومحرك عمودي ٢٢٠، وسلسلة بكرة عمودية ٢٣٠، ومحرك أفقي ٢٤٠، وسلسلة بكرة أفقية ٢٥٠، وجزء التحكم ٢٦٠.

يكون للجزء الناقل ٢١٠ مجموعة من أجزاء الحمل ٢١٤ المركبة على جزء تثبيت ٢١٢. عند التفريغ، يتم إبقاء اللوح الحامل للنبات ٣٠، الذي يوضع عليه النبات ٢ بعد الزراعة، بواسطة أجزاء الحمل ٢١٤.

يدور المحرك العمودي ٢٢٠ ليحرك سلسلة البكرة العمودية ٢٣٠، وبذلك يتم تحويل الحركة الدورانية للمحرك العمودي ٢٢٠ لحركة الجزء الناقل ٢١٠ في الاتجاه العمودي (النقل لأعلى أو أسفل). يدور المحرك الأفقي ٢٤٠ لتحريك سلسلة البكرة الأفقية ٢٥٠، وبذلك يتم تحويل حركة دوران المحرك الأفقي ٢٤٠ إلى حركة الجزء الناقل ٢١٠ في الاتجاه الأفقي (الاتجاه لليسار واليمين).

يتحكم جزء التحكم ٢٦٠ في دوران المحرك العمودي ٢٢٠ والمحرك الأفقي ٢٤٠ للتحكم في حركة الجزء الناقل ٢١٠ في الاتجاه العمودي والاتجاه الأفقي. علاوة على ذلك، يتصل جزء التحكم ٢٦٠ بجزء التحكم ١٦٠ المزود في جهاز التحميل ١٠٠' الذي تم الكشف عنه سابقًا من خلال اتصال لاسلكي أو سلكي لتنسيق تحميل اللوح الحامل للنبات ٣٠ بواسطة جهاز التحميل ١٠٠' وإفراغ اللوح الحامل للنبات ٣٠ بواسطة جهاز التفريغ ٢٠٠'.

علاوة على ذلك، يتصل جزء التحكم ٢٦٠ مع جزء المقارنة ١٦٠ المزود في جهاز التحميل ١٠٠' الذي نوقش أعلاه من خلال اتصال لاسلكي أو سلكي لتنسيق تحميل اللوح الحامل للنبات ٣٠ بواسطة جهاز التحميل ١٠٠' وإفراغ اللوح الحامل للنبات ٣٠ بواسطة جهاز التفريغ ٢٠٠'.

كما هو موضح في الشكل ١٥، يقوم سير التحميل الناقل ٤٠٠ بالإمداد باللوح الحامل للنبات ٣٠ الحامل للنبات ٢ المراد زرعه إلى جهاز التحميل ١٠٠'. يكون لسير التحميل الناقل ٤٠٠ جسم إطار ٤١٠ ومجموعة من الطبقات الدوارة ٤٢٠. تتكون مجموعة الطبقات الدوارة ٤٢٠ بحيث يكون ارتفاع كل منها تقريبًا مماثل لارتفاع أحد الأجزاء بمجموعة الأجزاء الحاملة ١١٤ عندما ينزل الجزء الناقل ١١٠ إلى القاع. في هذه الحالة، يتم تدوير الطبقات الدوارة ٤٢٠ بواسطة جزء التحكم ١٦٠ للإمداد بمعدات مزرعة جديدة ٢٠ إلى الجزء الحامل ١١٤.

بعد ذلك، يتم استخدام نظام المزرعة ١٠٠٠' بالنموذج الحالي لشرح طريقة تحميل اللوح الحامل للنبات ٣٠ إلى/ خارج وعاء المزرعة ٣١٠. الشكل ١٦ عبارة عن منظر تخطيطي من الاتجاه الجانبي الذي يوضح إجراء التحميل المتبادل للوح الحامل للنبات ٣٠ إلى / خارج نظام المزرعة ١٠٠٠' وفقًا للاختراع الحالي. من المفترض أن تتكون آلية ناقل عمودية هنا بصورة أساسية من الجزء الناقل ٢١٠، والمحرك العمودي ٢٢٠، وسلسلة البكرة العمودية ٢٣٠ وآلية الناقل الأفقي ٢٤٠، وسلسلة البكرة الأفقية ٢٥٠، على الترتيب. مع ذلك، يمكن أن تكون آلية الناقل العمودية هي الجزء الناقل ٢١٠ ويمكن أن تكون آلية الناقل الأفقي هي الجزء الحامل ٢١٤ للتبسيط. علاوة على ذلك، تم تقديم شرح مع الإشارة إلى لوح حامل لنبات مفرغ بواسطة جهاز التفريغ ٢٠٠' كلوح حامل لنبات ٣٠أ، ولوح حامل لنبات بجوار اللوح الحامل للنبات ٣٠أ المفرغ بواسطة جهاز التفريغ ٢٠٠' كلوح حامل لنبات ٣٠ب، لوح حامل لنبات محمل بواسطة جهاز التحميل ١٠٠' كلوح حامل للنبات ٣٠ج، ولوح حامل للنبات محمل بواسطة جهاز التحميل ١٠٠' بعد اللوح الحامل للنبات ٣٠ج كلوح حامل لنبات ٣٠د.

أولاً، يحرك جزء التحكم ٢٦٠ الجزء الحامل ٢١٤، وهو آلية الناقل الأفقي لجهاز الإفراغ ٢٠٠'، إلى محلول المزرعة ٣ (الشكل ١٦(أ)). يتم خفض الجزء الحامل ٢١٤ إلى محلول المزرعة ٣ عند موضع أقرب من جهاز التفريغ ٢٠٠' عن جزء الوضعية ٣١٤. الشكل ١٦(ب) هو رسم بياني يوضح الحالة بعد تحريك الجزء الحامل ٢١٤ إلى محلول المزرعة. بعد ذلك يتم تحريك الجزء الحامل ٢١٤ أفقيًا نحو اللوح الحامل للنبات ٣٠أ (الشكل ١٦(ج)). بعد حركة الجزء الحامل ٢١٤ إلى موضع يتم فيه رفع اللوح الحامل ٣٠أ لأعلى في الاتجاه العمودي، يرفع الجزء الحامل ٢١٤ اللوح الحامل للنبات ٣٠أ في الاتجاه العمودي لأخذ اللوح الحامل للنبات ٣٠أ من محلول المزرعة

٣ (الشكل ١٦(د)). علاوة على ذلك، بالاشتراك معه، يقوم الجزء الحامل ٢١٤، وهو آلية تحريك أفقية لجهاز التحميل ١٠٠'، بتحميل اللوح الحامل للنبات ٣٠ج. بعد ذلك يقوم جهاز التفريغ ٢٠٠' بتفريغ اللوح الحامل للنبات ٣٠أ الذي تم أخذه (الشكل ١٦(هـ)). يتم تفريغ اللوح الحامل للنبات ٣٠أ المفرغ من وعاء المزرعة ٣١٠، من نظام المزرعة ١٠٠٠' عند خفض الجزء الناقل ٢٠١ إلى القاع. بالإضافة إلى ذلك، يحرك الجزء الحامل ٢١٤ لجهاز التحميل ١٠٠'، اللوح الحامل للنبات ٣٠ج إلى محلول المزرعة ٣.

يقوم جزء الدفع ١١٦ بدفع والتسبب في انزلاق اللوح الحامل للنبات ٣٠ج في الاتجاه الأفقي (السهم في الشكل ١٦(و)). يقوم جزء الدفع ١١٦ بدفع اللوح الحامل للنبات ٣٠ج أقرب ما يكون من جهاز التحميل ١٠٠' لدفع كل مجموعة ألواح حمل النبات ٣٠ المبيتة في جزء محدب خاص ٣١٣ نحو اتجاه أفقي تقريبًا. وبذلك تكون ألواح حمل النبات ٣٠ المبيتة في وعاء مزرعة واحدة ٣١٠ متاخمة بصورة مجمعة وتنزلق نحو طرف الجانب المقابل. نتيجة لذلك، تتحرك ألواح حمل النبات ٣٠ معًا حتى يصل اللوح الحامل للنبات ٣٠ب الأقرب من جهاز التفريغ ٢٠٠' إلى جزء الوضعية ٣١٤ (الشكل ١٦(ز)). يمكن أن تكون مجموعة من ألواح حمل النبات ٣٠ متاخمة بالفعل لبعضها البعض وتتحرك معًا بواسطة تكوين ألواح حمل النبات ٣٠ مع مادة ذات ثقل نوعي منخفض مثل رغوة بولي ستيرين متمددة. بعد حركة اللوح الحامل للنبات ٣٠ب إلى جزء الوضعية ٣١٤ بواسطة الجزء الحامل ١١٤ لجهاز التحميل ١٠٠'، يتم خفض الجزء الحامل ١١٤ أسفل سطح الماء بحيث يطفو اللوح الحامل للنبات ٣٠ج على محلول المزرعة ٣ (الشكل ١٦(ح)). بعد ذلك يتم تحريك الجزء الحامل ١١٤ لجهاز التحميل ١٠٠' أفقيًا نحو جهاز التحميل ١٠٠' وينفصل عن اللوح الحامل للنبات ٣٠ج (الشكل ١٦(ط)). بعد ذلك تقوم وحدة التحكم ١٦٠ بخفض الجزء الناقل ١١٠ إلى القاع ويحرك سير التحميل الناقل ٤٠٠ لوضع اللوح الحامل للنبات ٣٠د الذي يحمل النبات ٢ قبل الزراعة على الجزء الحامل ١١٤. بعد ذلك يتم الإمداد باللوح الحامل للنبات ٣٠د إلى وعاء المزرعة ٣١٠.

يمكن استبدال ألواح حمل النبات ٣٠ لوعاء المزرعة ٣١٠ بتكرار الأشكال المذكورة سابقًا ١٦(أ)-(ط). عند استبدال ألواح حمل النبات ٣٠ التي تحمل النبات ٢ قبل الزراعة بألواح حمل النبات ٣٠ التي تحمل النبات ٢ بعد المزرعة، بعد انقضاء فترة زراعة محددة مسبقًا، يمكن تكرار العمليات في

الأشكال ١٦(أ)- (ط) عدد مرات يساوي عدد ألواح حمل النبات ٣٠ المبيتة في وعاء المزرعة ٣١٠ لاستبدال ألواح حمل النبات ٣٠.

تم توضيح مثال على تحميل ألواح حمل النبات ٣٠ إلى / خارج وعاء مزرعة واحد ٣١٠ في هذا السياق. مع ذلك، من المفضل تركيب مجموعة من الأجزاء الحاملة ١١٤ والأجزاء الحاملة ٢١٤ على جهاز التحميل ١٠٠' وجهاز التفريغ ٢٠٠'، على الترتيب، لتحميل ألواح حمل النبات ٣٠ إلى/ خارج مجموعة من أوعية المزرعة ٣١٠ مرة واحدة. في هذه الحالة، يستبدل نظام المزرعة ١٠٠٠' الموضح في الشكلين ١٤ و١٥ أولاً ثلاثة صفوف من أوعية المزرعة المجاورة ٣١٠، وبعد إتمام كل استبدال، يتم استبدال الصفوف الثلاثة التالية. يمكن خفض الزمن المطلوب للتحميل/ التفريغ بصورة كبيرة بناء على ذلك.

في هذه الحالة، يفضل أن يكون كل من عدد ألواح حمل النبات ٣٠ المحملة/ المفرغة مرة واحدة، وعدد أجزاء الحمل ١١٤ وعدد أجزاء الحميل ٢١٤ المستخدمة مرة واحدة، هي معامل عدد مجموعة أوعية المزرعة ٣١٠ المرتبة في الاتجاه العمودي في رف المزرعة ٣٠٠. على سبيل المثال، يكون لرف المزرعة ٣٠٠، ١٢ صف من أوعية المزرعة ٣١٠ في الشكل ١٤. على ذلك، من المفضل تحميل / تفريغ ألواح حمل النبات ٣٠ لعدد ٢، ٣، ٤، ٦، أو ١٢ صف من أوعية المزرعة ٣١٠ مرة واحدة. يمكن أن يتم التحميل/ التفريغ بفعالية بناء على ذلك. علاوة على ذلك، يمكن بناء أجزاء الحمل ١١٤ وأجزاء الحميل ٢١٤ معًا لتحميل مجموعة من ألواح حمل النبات ٣٠ مرة واحدة إلى/ خارج وعاء مزرعة واحد ٣١٠.

علاوة على ذلك، عندما لا يكون وعاء المزرعة ٣١٠ عند أقصى سعة لألواح حمل النبات ٣٠، يمكن تحميل اللوح الحامل للنبات ٣٠ إلى وعاء المزرعة ٣١٠ باستخدام فقط جهاز التحميل ١٠٠' بدون استخدام جهاز التفريغ ٢٠٠'. علاوة على ذلك، الشكل ١٦ يوضح حالة يتم فيها تفريغ اللوح الحامل للنبات ٣٠ أولاً ثم تحميلها بعد ذلك. مع ذلك، يمكن تصميم نظام المزرعة ١٠٠٠' لتحميل اللوح الحامل للنبات ٣٠ أولاً ثم التفريغ فيما بعد.

على ضوء ما سبق، يمكن أن يقوم نظام المزرعة ١٠٠٠' بالنموذج الحالي بتحميل اللوح الحامل للنبات ٣٠ بسهولة إلى/ خارج رف المزرعة متعدد الصفوف ٣٠٠'. علاوة على ذلك، في هذه

الحالة، يمكن أن يكون الحيز المثبت على جانب رف المزرعة ٣٠٠' صغيرًا. لهذا السبب، يمكن وضع نظام مزرعة ١٠٠٠' أكبر على التوازر لكل وحدة مساحة. على ذلك، يمكن زيادة مقدار إنتاج الكائنات الحية لكل وحدة مساحة بصورة كبيرة.

من المفضل التزويد بكل من جهاز التحميل ١٠٠' وجهاز التفريغ ٢٠٠' في نظام المزرعة ١٠٠٠'. مع ذلك، يمكن التزويد فقط بواحد من الاثنين. في هذه الحالة، يمكن أن يقوم شخص بدور الجهاز غير المزود. يمكن تحميل ألواح حمل النبات ٣٠ بسهولة إلى أو تفريغها من رف المزرعة متعدد الصفوف ٣٠٠' بناء على ذلك.

علاوة على ذلك، في النموذج الحالي، يتكون جزء الوضعية ٣١٤ على جانب جهاز التفريغ ٢٠٠' من وعاء المزرعة ٣١٠. مع ذلك، يمكن أن يتكون جزء الوضعية ٣١٤ على جانب جهاز التحميل ١٠٠'، وبذلك يمكن منع حركة لوح حمل النبات ٣٠ إلى جانب جهاز التحميل ١٠٠'. علاوة على ذلك، من المفضل في هذه الحالة تكوين جزء الوضعية على جانب جهاز التحميل ١٠٠' بحيث تساوي المسافة من طرف وعاء المزرعة ٣١٠ على جانب جهاز التحميل ١٠٠' إلى جزء الوضعية على جانب جهاز التحميل ١٠٠'، المسافة من طرف وعاء المزرعة ٣١٠ على جانب جهاز التفريغ ٢٠٠' إلى جزء الوضعية ٣١٤. يمكن استخدام وعاء المزرعة ٣١٠ بغض النظر عن توجهه.

علاوة على ذلك، يمكن التزويد بسير تفريغ ناقل ذي بنية مماثلة لسير التحميل الناقل ٤٠٠ لجهاز التفريغ ٢٠٠'. في سير التفريغ الناقل هذا، عند التركيب بجوار جهاز التفريغ ٢٠٠'، يتم تدوير الطبقات الدوارة في اتجاه تفريغ ألواح حمل النبات ٣٠. يمكن على ذلك أن يقوم سير التفريغ الناقل بتفريغ ألواح حمل النبات ٣٠ التي تحمل النبات ٢ بعد المزرعة من جهاز التفريغ ٢٠٠'. علاوة على ذلك، يمكن التزويد بسير تحميل ناقل ٤٠٠ وسير تفريغ ناقل إلى أوعية المزرعة إلى صف أعلى أو يمكن زيادة عدد الطبقات الدوارة له لتقصير زمن حركة جهاز التحميل ١٠٠' وجهاز التفريغ ٢٠٠' لأعلى ولأسفل.

على سبيل المثال، عند استخدام نظام الزراع المائية بالاختراع الحالي لزراعة نباتات تنمو في شهر واحد، يمكن زراعة ١٢ مرة النباتات في شهر لكل وحدة مساحة. يتم تحميل/ تفريغ معدات المزرعة

٢٠ بسهولة كما تم الوصف أعلاه في نظام المزرعة ١٠ بالنموذج الحالي. لهذا السبب، يمكن زراعة ١٢× ١٢ = ١٤٤ مرة النباتات في العام لكل وحدة مساحة.

(صوبة تستوعب نظام زراعة مائية)

يوفر الاختراع الحالي ليس فقط نظام زراعة مائية حديث، ولكن أيضًا توليفة من نظام الزراعة المائية هذا وصوبة لاستيعابه. في الاختراع الحالي، يشار إلى توليفة من نظام زراعة مائية وصوبة تستوعب النظام هنا باسم " مزرعة نبات مغلقة". لا تكون الصوبة الزجاجية لاستيعاب نظام الزراعة المائية بالاختراع الحالي محدودة بصورة خاصة، ولكن يفضل أن تكون صوبة مع مستوى عالي من تأثير العزل الحراري. وذلك لأنه لا يوجد تغير موسمي في درجة الحرارة الداخلية ويمكن زراعة النبات محل الاهتمام وحصاده بثبات طوال السنة بسبب المستوى العالي من تأثير العزل الحراري وبدون تأثير من البيئة الخارجية.

في أحد النماذج، وهناك صوبة لاستيعاب نظام الزراعة المائية بالاختراع الحالي وهي صوبة تم تصنيعها من راتنج رغوي مع خاصية عزل حراري. كما هو مستخدم هنا، يشير التعبير "راتنج رغوي" إلى راتنج تخليقي مشتت به غاز وتمت قولبته بواسطة قولبة الرغوة، بينما يمكن أن يستوعب منتج قولبة الرغوة، نظام زراعة مائية. مع ذلك، يفضل أن يكون الراتنج التخليقي هو رغوة بولي ستيرين متمددة. تكون صوبة تستوعب نظام زراعة مائية باستخدام رغوة بولي ستيرين المتمدد كمادة مكونة، مقاومة للتلف على العكس من الصوبات الزجاجية التقليدية من الڤينيل ويمكن أن تتحمل الكوارث الطبيعية بصورة كافية مثل الزلازل والأعاصير. بالإضافة إلى ذلك، حتى في حالة تصدع الصوبة الزجاجية بسبب زلزال أو تشوه سطح الصوبة جزئيًا من ارتطام بجسم طائر أثناء إعصار، فإنه يمكن إصلاح هذا التلف بسرعة. مقارنة بالبنيات المعمارية والصوبات الزجاجية العادية، تقل احتمالية انهيار رغوة بولي ستيرين متمددة أثناء كارثة طبيعية. بالإضافة إلى ذلك، لا يتم استخدام الزجاج لسطح الصوبة الزجاجية. على ذلك، لا يكون هناك أي قلق حيال الزجاج المبعثر المتطاير حول أو المشتت داخل الصوبة الزجاجية. علاوة على ذلك، طالما أن سطح الجدار سميك بالقدر الكافي، فإنه يمكن منع حدوث تأثير وارد من الخارج للوصول إلى الصوبة الزجاجية من الداخل. لهذا السبب، لا تتشوه صوبة من رغوة بولي ستيرين متمدد بفعل الرياح كما هو الحال في صوبة ڤينيل أو تعاني من تلف المحاصيل بسبب تمزق الڤينيل.

ولأن لرغوة بولي ستيرين المتمددة، خواص عزل حراري وحجب ضوء ممتازة، فإنه يمكن السيطرة بسهولة على بيئة نمو نبات (الخضروات، أو الفواكه، أو ما إلى ذلك) المزروعة في صوبة، أي درجة الحرارة، والرطوبة، وزمن تشعيع الضوء وما إلى ذلك. على ذلك، يمكن زراعة النباتات وحصادها طوال العام بثبات دون التأثير بالظروف الجوية الخارجية مع الزراعة المائية. علاوة على ذلك، يمكن إعادة تدوير رغوة بولي ستيرين المتمددة بسهولة.

تشتمل الصوبة التي تستوعب نظام الزراعة المائية بالاختراع الحالي على وسيلة لضبط درجة حرارة الغرفة لضبط درجة الحرارة داخل صوبة متى لزم الأمر. يحدث قليل من التغير في صوبة مصنوعة من رغوة بولي ستيرين متمدد، وهو النموذج المفضل بالاختراع الحالي، في درجة حرارة الغرفة داخل الصوبة مقارنة بصوبات تستوعب نظام زراعة مائية آخر (على سبيل المثال، صوبة ڤينيل تقليدية وما إلى ذلك) بسبب خواص العزل الحراري وكتم الهواء الممتازة برغوة بولي ستيرين المتمددة. لهذا السبب، لا يلزم ضبط لدرجة حرارة الغرفة على نطاق كبير داخل الصوبة، بحيث يمكن خفض التكلفة المرتبطة بوسيلة ضبط درجة حرارة الغرفة.

علاوة على ذلك، يمكن أن تكون صوبة تستوعي نظام زراعة مائية هي صوبة من رغوة بولي ستيرين متمدد سابقة التصنيع تم إنشاؤها بواسطة تجميع مجموعة من الأجزاء المقسمة، بحيث يمكن إتمام صوبة في فترة إنشاء أقصر بتكلفة أقل مقارنة ببناء مزرعة نبات مغلقة. يمكن أن تشتمل الصوبة التي تستوعب نظام الزراعة المائية بالاختراع الحالي، على معدات، مثل مادة عاكسة لعكس الضوء المشع من جهاز إشعاع.

تكون الأجزاء المقسمة التي تشكل صوبة من رغوة بولي ستيرين متمدد، على سبيل المثال، هي منتجات رغوة بولي ستيرين متمددة مقولبة مع سمك حوالي ١٠- ٥٠ سنتيمتر ونسبة تمدد حوالي ١٠- ٥٠ مرة. على سبيل المثال، عند تركيب صوبة في منطقة تتطلب مستوى أعلى من المقاومة حيث يمكن أن يصل تساقط الثلج إلى حوالي ٨٠ سنتيمتر، فإنه يمكن صنع الأجزاء المقسمة من رغوة بولي ستيرين متمدد مع سمك حوالي ٢٠ سنتيمتر ونسبة تمدد تصل إلى حوالي ٢٠ مرة لتأمين القوة. يزيد السمك مع نسبة تمدد أكبر. علاوة على ذلك، في المناطق التي لا تكون هناك حاجة فيها إلى اعتبار تساقط الثلج، يمكن استخدام نسبة تمدد أكثر من حوالي ٢٠ مرة أو سمك حوالي ٢٠ سنتيمتر أو أقل. على العكس، في مناطق تساقط الثلج ١ متر أو أقل، تقل نسبة تمدد

إلى حوالي ٢٠ مرة أو أقل لضمان زيادة المقاومة أو السمك. يكون لهذا النوع من رغوة بولي ستيرين خاصية حجب ضوء ممتازة يمكنها اقتطاع دخول الضوء من الخارج. يكون الشكل الخاص للأجزاء المقسمة لصوبة رغوة بولي ستيرين متمددة سابقة التصنيع والطريقة الخاصة لتجميعها معروفة في المجال ويمكن اختيارها بصورة ملائمة بواسطة أصحاب المهارة في المجال.

في أحد نماذج تجميع أجزاء مقسمة لإنشاء صوبة، من المفضل تثبيت الأجزاء المقسمة المجمعة بواسطة وسائل ربط. تتضمن أمثلة وسائل الربط تلك، على سبيل المثال وليس الحصر، بنيات مثل شريط ربط، وحبل سلكي، وسلك بيانو، ومطاط، وشبكة، والهاون وما إلى ذلك. على سبيل المثال، من المفضل لف شريط ربط حول صوبة سابقة التصنيع في اتجاه محيطي، بحيث لا يتم فك الأجزاء المقسمة التي يتم تثبيتها ولصقها معًا. بطريقة بديلة، يمكن استخدام حبل سلكي مرن أو سلك بيانو بدلاً من شريط ربط. علاوة على ذلك، من الممكن تغطية صوبة بشبكة، بحيث لا تنهار الأجزاء المقسمة. على ذلك، يمكن أن يعمل أي منها كوسائل ربط لأجزاء مقسمة.

يوضح الشكلان ١٧ و١٨ مثال على صوبة رغوة بولي ستيرين متمدد سابقة التصنيع لاستيعاب نظام زراعة مائية بالاختراع الحالي. الشكل ١٧ هو شكل منظوري يوضح المظهر الخارجي لصوبة تستوعب نظام زراعة مائية ١. الشكل ١٨ عبارة عن شكل منظوري مفكك له. فيما يلي، تم تعريف اليسار، واليمين، والأمامي، والخلفي كما هو موضح للملائمة.

كما هو موضح في الشكل ١٧، يكون للصوبة التي تستوعب نظام الزراعة المائية ١، جدار محيطي شبه أسطواني W مطوَّل نحو الاتجاه الأمامي- الخلفي والجدران الأمامية والخلفية ٢٠٠٠ مع شكل نصف قرص تقريبًا لحجب الأسطح الأمامية والخلفية للجدار المحيطي W، إلى جانب حيز لاستيعاب نظام زراعة مائية بالداخل. كما هو واضح من الشكل ١٧، يكون للصوبة التي تستوعب نظام الزراعة المائية ١ سقف مقوَّس. يكون في مجمله على شكل نفق.

(أجزاء مقسمة)

يتم تجميع الجدار المحيطي شبه الأسطوانية W كما هو موضح في الشكل ١٨ بواسطة وضع مجموعة من الجدران المحيطية المقسمة المقوسة ١١٠٠ معًا. يتكون كل جدار محيطي مقسم ١١٠٠ من ثلاثة أجزاء مقسمة ١١٠٠أ- ١١٠٠ج، تتصل أثناء ملامستها لبعضها البعض في

الاتجاه الطولي المحوري. يتصل كل جدار من الجدران المحيطية المقسمة أثناء تلامس بعضها البعض عند كل سطح طرفي في الاتجاه الطولي المحوري.

كما هو مستخدم هنا، يشير التعبير "يصل" إلى عضو خاص وعضو آخر في تلامس وتثبيت. كما هو مستخدم هنا، يعد الالتصاق بمادة لاصقة هو أيضًا اتصال، ويعد أيضًا تعشيق أجزاء التعشيق والتثبيت بواسطة التهيئة، وصلات.

يمكن أن تتكون الجدران الأمامية والخلفية ٢٠٠٠ من جزء مقسم واحد أو متكون من مجموعة من الأجزاء المقسمة. يوضح الشكل ١٨ نموذج تتكون فيه الجدران الأمامية والخلفية من جزء مقسم واحد. من الممكن بالطبع تجميع مجموعة من الأجزاء المقسمة لتجميع الجدران الأمامية والخلفية ٢٠٠٠. يتم استيعاب الجدران المحيطية والجدران الأمامية والخلفية في أساس ٣٠٠٠ مراد تثبيته. في نموذج الشكل ١٨، يتم ترتيب الأسس ٣٠٠٠ في صفين في اتجاه عرض الصوبة التي تستوعب نظام المزرعة المائية ١ لدعم الأطراف السفلية من الجدار المحيطي W. مع ذلك، لا يقتصر أساس الصوبة التي تستوعب نظام المزرعة المائية بالاختراع الحالي، على هذا الشكل أو التصميم الخاص. يمكن أن ينشئ أصحاب المهارة في المجال أساس ملائم.

يمكن تحديد حجم صوبة تستوعب نظام المزرعة المائية ١ بصورة ملائمة بواسطة أصحاب المهارة في المجال بالاعتماد على حجم نظام الزراعة المائية المراد استيعابه أو النبات المراد زراعته. على سبيل المثال، يكون العرض (الطول في الاتجاه من اليسار إلى اليمين) هو ٥- ١٠ متر، والعمق (الطول في الاتجاه من الأمام إلى الخلف) حوالي ٢٠- ٥٠ متر، والارتفاع هو حوالي ٣- ٥ متر.

يتم تصنيع الأجزاء المقسمة ١١٠٠أ- ١١٠٠ج و٢١٠٠ مسبقًا في مصنع ويتم تجميعها عند موضع الإنشاء. يمكن تحديد حجم الأجزاء المقسمة ١١٠٠أ- ١١٠٠ج و٢١٠٠ بصورة ملائمة بواسطة أصحاب المهارة في المجال مع اعتبار سهولة النقل أو التجميع. في نموذج مفضل حيث يتم صنع الأجزاء المقسمة ١١٠٠أ- ١١٠٠ج و٢١٠٠ من رغوة بولي ستيرين متمدد، يكون كل جزء مقسم خفيف بحيث يسهل نقله وتكون عمليات التجميع أيضًا سهلة. تتكون فتحة ٢٢٠٠، وهي مدخل/ مخرج الصوبة ١، مسبقًا على الجزء المقسم ٢١٠٠. يمكن تركيب باب ٢٣٠٠ يمكنه فتحه أو غلقه على الفتحة ٢٢٠٠.

الشكل ١٩ عبارة عن مسقط من ارتفاع يوضح حالة مجمعة للجدران المحيطية المقسمة ١١٠٠ المنقسمة إلى ثلاثة في الاتجاه المحيطي. الشكل ٢٠ هو مسقط مفكك للجزء IV في الشكل ١٩. في أحد النماذج، يتكون جزء محدب ١١١٠ على السطح الطرفي العلوي من الجزء المقسم ١١٠٠أ ويتكون جزء مقعر ١١٢٠ على السطح الطرفي السفلي المقابل من الجزء المقسم ١١٠٠ب كما هو موضح في الشكل ٢٠. تتم تهيئة الجزء المحدب ١١٢٠ بالجزء المقعر ١١١٠ لتوصيل الجزء المقسم ١١٠٠أ والجزء المقسم ١١٠٠ب. علاوة على ذلك، يمكن ربط الأجزاء المقسمة ١١٠٠أ و١١٠٠ب بمادة لاصقة وتثبيتها ببعضها البعض في هذه الحالة. يتم توصيل الجزء المقسم ١١٠٠ب والجزء المقسم ١١٠٠ج بصورة مماثلة.

الشكل ٢١(أ) هو شكل منظوري يوضح نموذج لحالة مرتبطة للجدران المحيطية المقسمة ١١٠٠ في الاتجاه الأمامي والخلفي. الشكل ٢١(ب) عبارة عن شكل مقطعي لجزء ربط به (الشكل المقطعي العرضي بامتداد الخط VI–VI في الشكل ٢٠). كما هو موضح في الشكل ٢١، يمكن إقحام عضو تقوية بين جزأين منقسمين متجاورين ١١٠٠أ لتقوية الصوبة بالكامل. يمكن أن يكون عضو تقوية كهذا هو أي عضو معروف في الفن يمكن إقحامه في الصوبة لتقويتها. يمكن أن يحدد أصحاب المهارة في المجال أن الشكل الخاص ملائم للتجميع. في النموذج الموضح في الشكل ٢١، يتم إقحام عارضة H– ٥٠٠٠، شبه مستديرة تقريبًا لمطابقة شكل الصوبة. يمكن تثبيت الجزء الطرفي السفلي من العارضة H– ٥٠٠٠، على سبيل المثال بالأساس ٣٠٠٠ بصورة متكاملة مع جزء التقسيم ١١٠٠أ بواسطة برغي نافذ.

تتكون الأجزاء المقعرة ١١٣٠ و١١٤٠ للتهيئة بالعارضة H ٥٠٠٠ على كل سطح من الأسطح الطرفية في الاتجاه الأمامي- الخلفي لكل جزء مقسم ١١٠٠أ، وتتصل الأجزاء المقسمة ١١٠٠أ مع بعضها البعض من خلال العارضة H ٥٠٠٠. يمكن توصيل الأجزاء المقسمة ١١٠٠ب والأجزاء المقسمة ١١٠٠ج بصورة مماثلة ببعضها البعض من خلال العارضة H ٥٠٠٠. وبذلك تعمل العارضة H ٥٠٠٠ كعضو تقوية للصوبة ١، بحيث يمكن تعزيز مقاومة الصوبة التي تستوعب نظام الزراعة المائية بالكامل. نتيجة لذلك، يسمح ذلك بربط الجدران المحيطية المقسمة ١١٠٠ بطول عدة عشرات الأمتار لتجميع الصوبة ١ وتجميع الصوبة ١ في مناطق يحدث فيها

تساقط الثلج كثيرًا فيما يتعلق بالمقاومة. علاوة على ذلك، عند إقحام العارضة H ٥٠٠٠ كهذا، لا يتم كشف العارضة ٥٠٠٠ للسطح. على ذلك، من الممكن منع صدأ العارضة H ٥٠٠٠.

عندما لا يلزم وجود كثير من المقاومة للصوبة ١ (على سبيل المثال، لا يكون هناك قلق حيال تساقط الثلوج)، فإنه يمكن إقحام لوح ٥١٠٠ لتوصيل الأجزاء المقسمة ١١٠٠ ببعضها البعض من خلال اللوح ٥١٠٠ بدلاً من العارضة H ٥٠٠٠ كما هو موضح في الشكل ٢١(ج).

تم شرح أحد أمثلة تعاقب تجميع صوبة استيعاب نظام الزراعة المائية ١ بالاختراع الحالي. أولاً، كما هو موضح في الشكل ١٨، يتم طرح الأساس ٣٠٠٠ حيث يتم تجميع الصوبة ١. بعد ذلك تتم إقامة عضو تقوية (على سبيل المثال، العارضة – H ٥٠٠٠) عند موضع يناظر أول جزء أمامي من الصوبة ١، وتتم تهيئة كل جزء مقعر ١١٤٠ من كل جزء مقسم ١١٠٠أ- ١١٠٠ج بالعارضة – H ٥٠٠٠. في هذه الحالة، يتم تثبيت الجزء الطرفي السفلي من العارضة – H ٥٠٠٠ والجزء الطرفي السفلي من الأجزاء المقسمة ١١٠٠أ و١١٠٠ج بالأساس ٣٠٠٠ بواسطة برغي نافذ. في هذا الوقت، يتم ربط الأجزاء المقسمة ١١٠٠أ- ١١٠٠ج ببعضها البعض في الاتجاه المحيطي من خلال الجزء المقعر ١١٢٠ والجزء المقعر ١١١٠ لتكوين الجدار المحيطي المقسم ١١٠٠. بعد ذلك تتم تهيئة العارضة – H ٥٠٠٠ بالجزء المقعر ١١٣٠ من الطرف الخلفي للجدار المحيطي المقسم ١١٠٠، ويتم تكرار عملية ربط الجدار المحيطي المقسم ١١٠٠ من خلال العارضة – H ٥٠٠٠ حتى يكون للصوبة بالكامل طول محدد مسبقًا.

عندما يكون للصوبة بالكامل، طول محدد مسبقًا، فإنه يتم طرح حصيرة رغوية ويتم صب خرسانة أرضية، ويتم تطبيق طلاء أو ما إلى ذلك متى لزم الأمر بين الأسس اليسرى واليمنى ٣٠٠٠. علاوة على ذلك، يمكن تطبيق مادة عاكسة على السطح الداخلي من الصوبة ١، أو يمكن تطبيق مادة دهان على السطح الخارجي من الصوبة ١. بعد نقل أجزاء ومنتجات مطلوبة لنظام زراعة مائية إلى الصوبة ١، ترتبط الأجزاء المقسمة ٢١٠٠ بالجدران المحيطية المقسمة ١١٠٠ عند الأجزاء الطرفية الأمامية والخلفية للصوبة ١ من خلال العارضة – H ٥٠٠٠. بذلك يتم غلق الأسطح الأمامية والخلفية للصوبة ١ لتكوين حيز مغلق محجوب عن الخارج وملائم للزراعة المائية. يمكن تطبيق مادة عاكسة أو مادة دهان على سطح الأجزاء المقسمة ١١٠٠أ- ١١٠٠ج مسبقًا في المصنع.

يمكن أن تشتمل الصوبة التي تستوعب نظام الزراعة المائية بالاختراع الحالي، على غرفة وقاية من الريح، وغرفة رش هواء، وغرفة تغيير/ حجرة انتظار، غرفة تعقيم، مستودع، وغرفة زراعة وما إلى ذلك متى لزم الأمر.

في نموذج مفضل، يكون للسطح الداخلي الكامل للصوبة التي تستوعب نظام الزراعة المائية ١ شكل منحني من القاع إلى الأجزاء العلوية وفي الوقت ذاته له بضعة أجزاء غير متساوية. على ذلك، من الممكن خلق حيز داخلي صحي جدًا، حيث لا تكون هناك نزعة إلى تراكم الصدأ أو الكائنات الحية الدقيقة.

(الجدار المحيطي المقسم والسقف المقسم)

في نموذج آخر، يمكن تصميم الصوبة التي تستوعب نظام الزراعة المائية بالاختراع الحالي، بحيث تشتمل على الجدار المحيطي المقسم ١١٠٠ وسقف مقسم ١٢٠٠ باستخدام رغوة بولي ستيرين متمددة كمادة مكونة. الشكل ٢٢ يوضح نموذج خاص للصوبة التي تستوعب نظام الزراعة المائية ١ المكون من جدران محيطية مقسمة ١١٠٠ وأسقف مقسمة ١٢٠٠. في الشكل ٢٢، يكون للجدار المحيطي المقسم ١١٠٠ جدران محيطية مقسمة لوحية الشكل مسطحة متقابلة ١١٠٠أ، ١١٠٠ب و١١٠٠ج. يكون للسقف المقسم ١٢٠٠ أسقف مقسمة ١٢٠٠أ- ١٢٠٠ج يمتد كل منها بين الجدران المحيطية المقسمة المتقابلة في شكل مقوس تقريبًا. أي أنه يتم جمع مجموعة من الجدران المحيطية المقسمة والأسقف المقسمة معًا لتكوين الصوبة التي تستوعب نظام الزراعة المائية ١. عند تجميع عدد أكبر من الجدران المحيطية المقسمة والأسقف المقسمة معًا، يمكن أن تتكون صوبة كبيرة النطاق ١ بدون استخدام جزء رغوة بولي ستيرين متمددة مفردة أكبر.

كما هو موضح في الشكل ٢٢، يبرز كل من جزء التعشيق الخاص بالجدار المحيطي المقسم ١١٠٠ وجزء التعشيق الخاص بالسقف المقسم ١٢٠٠ للخارج، بحيث يكون سمك أجزاء التعشيق أكثر سمكا من الأجزاء الأخرى. تزيد مساحة التلامس بين الجدران المحيطية المقسمة والأسقف المقسمة مع بعضها البعض بناء على ذلك لزيادة قوة أجزاء التعشيق. علاوة على ذلك، مع تصميم كهذا، يكون لأجزاء التعشيق بنية مضلعة، بحيث يصبح من الممكن تحقيق مقاومة معززة ليس فقط لأجزاء التعشيق، ولكن أيضًا الصوبة بالكامل ١. في الشكل ٢٢، يكون للأضلاع RB تصميم ذي

ضلع بارز للخارج إلى الحيز الداخلي عند أجزاء التعشيق الخاصة بالجدران المحيطية المقسمة والسقف المقسم. مع ذلك، يمكن التزويد بالأضلاع بحيث تكون مواجهة للخارج، ويمكن أن يكون الشكل الخاص للأضلاع أي شكل، إذا كان من الممكن تحقيق مقاومة معززة لأجزاء التعشيق والصوبة بالكامل. علاوة على ذلك، يمكن التزويد بضلع عند أجزاء غير أجزاء التعشيق الخاصة بالجدران المحيطية المقسمة والأسقف المقسمة.

في أحد النماذج، يكون بالصوبة التي تستوعب نظام الزراعة المائية بالاختراع الحالي، إفريز HS على السقف المقسم ١٢٠٠ كما هو موضح في الشكل ٢٣. يوضح الشكل ٢٣(ب) حالة سطح اتصال بين الجدار المحيطي المقسم ١١٠٠ والسقف المقسم ١٢٠٠ الذي به هذا الإفريز HS. يتم التزويد بـ TM منور في الشكلين ٢٣(أ) و٢٣(ب). مع ذلك، يمكن التزويد بهذا المنور أو لا. في نموذج مفضل، يختلف سمك سقف مقسم وهو أقصى سمك عند جزء الإفريز HS، كما هو موضح في الشكلين ٢٣(أ) و٢٣(ب). وذلك لتعزيز المقاومة عند جزء الإفريز HS. مع ذلك، لا يلزم حصر شكل السقف المقسم ١٢٠٠ عليه. لا يلزم أن يكون للأجزاء الطرفية حيث يتم التزويد بجزء HS أقصى سمك.

(الربط ببنية أخرى)

يمكن استخدام الصوبة التي تستوعب نظام الزراعة المائية ١ بالاختراع الحالي كوحدة واحدة أو بواسطة ربط الصوبة ببنية أخرى. على سبيل المثال، يمكن استخدام الصوبة ١ ذات سقف مقوس بواسطة الربط ببنية أخرى شبه أسطوانية أو شبه كروية. يوضح الشكل ٢٤ نموذج يتم فيه ربط الصوبة التي تستوعب نظام الزراعة المائية ١ ببنية أخرى ١' من خلال جزء ربط CN. في حالة ربط الصوبة ١ والبنية ١' بحيث يمكن توصيل الأحياز الداخلية من خلال مسار داخلي، يمكن أن تتكون أحياز مع أشكال متنوعة بسهولة. يمكن التزويد بجزء ربط CN، على سبيل المثال، مع باب. يمكن أن تكون البنية الأخرى ١' هي غرفة رش هواء، غرفة تغيير/ حجرة انتظار، غرفة تعقيم، مستودع، أو ما إلى ذلك.

يوضح الشكل ٢٥ منظر ممتد لجزء الربط CN في أحد نماذج رابط بين الصوبة التي تستوعب نظام الزراعة المائية ١ وبنية مقببة ١'. في هذا المثال الخاص، يتم التزويد بفتحة OP وجزء

محدب بارز للخارج للإحاطة بالفتحة OP، بالجزء المقسم ١١٠٠أ بالصوبة ١. على نحو مماثل، يتم التزويد بفتحة OP وجزء محدب بارز للخارج للإحاطة بالفتحة OP بالجزء المقسم ١١٠٠' للبنية ١'. يتم توصيل الأسطح الطرفية للأجزاء المحدبة ببعضها البعض، بحيث يكون الحيز الداخلي للصوبة ١ والحيز الداخلي للبنية ١' في اتصال. فيما يلي توضيح للتفاصيل.

يتم تزويد جزء الربط CN بالباب سابق الوصف PT. تتم قولبة الجدار المحيطي المقسم ١١٠٠أ للصوبة ١ المواجه للباب PT بطريقة مستدقة ومنحنية نحو الباب PT. بالإضافة إلى ذلك، يتم التزويد بالفتحة OP مع تقريبًا نفس المساحة المفتوحة الخاصة بالباب PT. يتاخم السطح الطرفي للجدار المحيطي المقسم ١١٠٠أ، السطح الطرفي للجدار المحيطي المقسم ١١٠٠'أ ويشكل الباب PT الخاص بالبنية ١'، حيث تتصلا بدون حيز. علاوة على ذلك، تتصل الصوبة ١ والبنية ١' أيضًا بدون حيز فوق وأسفل الباب PT. بذلك يتم ربط الصوبة ١ والبنية ١' من خلال جزء الربط CN ويتكون مسار PA بواسطة الباب PT والفتحة OP داخل جزء الربط CN. نتيجة لذلك، يمكن توصيل الصوبة ١ والبنية ١' ببعضهما البعض من خلال المسار PA. يمكن أن تتكون صوبة قابلة للمد بصورة كبيرة مع أنواع متنوعة من البنيات بسهولة بواسطة ربط الصوبة ١ والبنية ١' بهذه الطريقة. بالإضافة إلى ذلك، يمكن أن يعزز جزء الربط CN مقاومة الصوبة نفسها. علاوة على ذلك، يصبح عضو الربط عند الرابط بين الصوبة ١ والبنية ١' غير ضروري، بحيث يمكن خفض عدد الأجزاء ويتم تسهيل الإنشاء. بالإضافة إلى ذلك، حيث أنه يمكن ربط البنيات ببعضها البعض فقط بواسطة توصيل الأسطح الطرفية للأجزاء المقعرة المحيطة بفتحة مزودة لتقابل بعضها البعض، فإنه يمكن تسهيل الإنشاء.

(ربط البنيات دون استخدام جزء ربط)

عند الربط، يتم استخدام الجزء CN كما نوقش أعلاه لتوفير صوبات مقوسة متعددة في الاتجاه من اليسار إلى اليمين، يمكن أن يخلق وجود عدة أجزاء ربط CN تربط الصوبات في الاتجاه من اليسار إلى اليمين، أحياز مهدورة وتعقد التجميع. على ذلك، يوضح النموذج الحالي تصميم لربط عدة صوبات مقوسة مع سقف مقوس دون استخدام جزء الربط CN كما تم الوصف أعلاه.

في هذا الصدد، في أحد نماذج الاختراع الحالي، تكون صوبة استيعاب نظام زراعة مائية هي مبنى مقوس يشتمل على بنية أولى لها سقف مقوس أول وبنية ثانية لها سقف مقوس ثاني، حيث يمكن أن يكون للبنية الأولى والبنية الثانية، تصميم يشترك في جزء على الأقل من جدار تقسيم يقسم بين البنية الأولى والبنية الثانية. أي أنه يتم ربط البنيات ذات سقف مقوس بدون استخدام جزء الربط CN.

على وجه الخصوص، يشتمل السقف المقوس الأول على جزء مقسم من السقف المقوس الأول، ويشتمل السقف المقوس الثاني على جزء مقسم من السقف المقوس الثاني، ويشتمل جدار التقسيم على جزء مقسم من مقطع قاعدة جدار تقسيم، حيث يتم توصيل الجزء المقسم للسقف المقوس الأول، والجزء المقسم للسقف المقوس الثاني، والجزء المقسم لمقطع قاعدة جدار التقسيم، من خلال جزء مقسم لمقطع علوي لجدار تقسيم، بحيث تشترك البنية الأولى والبنية الثانية في جزء على الأقل من جدار التقسيم.

تشتمل صوبة كتلك على بنية ثالثة لها سقف مقوس ثالث، وتشترك البنية الثانية والبنية الثالثة في جزء على الأقل من جدار تقسيم يقسم البنية الثانية عن البنية الثالثة بحيث يمكن ربط تلك البنيات على التعاقب بدون استخدام جزء الربط CN.

فيما يلي توضيح لبعض الشروح الخاصة. الشكل ٢٦(أ) هو نظرة عامة على صوبة تستوعب نظام زراعة مائية ١ تجمع ثلاث بنيات مقوسة ١α ، ١β ، و١γ . تشترك البنيات المقوسة ١α و ١ β في جدار تقسيم ٨، وتشترك البنيتين المقوستين ١β و ١γ في جدار تقسيم آخر ٨'. يمكن تحديد حجم الصوبة ١ بصورة ملائمة بواسطة أصحاب المهارة في المجال وفقًا للتطبيق. مع ذلك، على سبيل المثال، يتم استخدام جزء مقسم مع نصف قطر غلاف خارجي R يبلغ ٣٨٥٠ ملليمتر لتوصيل ١٠ أجزاء مقسمة في الاتجاه من الأمام للخلف في الشكل ٢٦(أ). في هذه الحالة، يكون العرض في الاتجاه من اليسار إلى اليمين حوالي ١٩ متر ويكون العرض في الاتجاه من الأمام للخلف حوالي ٢٠ متر. يكون الارتفاع من السطح الأرضي إلى السقف الداخلي حوالي ٣٦٥٠ ملليمتر. عند استخدام جزء مقسم مع نصف قطر غلاف خارجي R يبلغ ٤٨٥٠ ملليمتر لتوصيل ١٣ جزء مقسم في الاتجاه من الأمام إلى الخلف، يكون العرض في الاتجاه من اليسار إلى اليمين حوالي ٢٦ متر، والعرض في الاتجاه من الأمام للخلف حوالي ٢٦ متر. يكون الارتفاع من السطح

الأرضي إلى السقف الداخلي هو ٤٦٥٠ ملليمتر. بهذه الطريقة، يمكن أن يتكون حيز متمدد مع أطوال في الاتجاه من اليسار إلى اليمين والاتجاه من الأمام إلى الخلف داخل الصوبة ١. بالرغم من أن ذلك غير موضح بالشكل ٢٦، يمكن التزويد بجدار أو باب عند الطرف الأمامي وطرف خلفي في الاتجاه من الأمام للخلف.

الشكل ٢٦(ب) عبارة عن منظر مقطعي عرضي للصوبة ١ في الشكل ٢٦(أ). كما هو موضح في الشكل ٢٦(ب)، يمكن تجميع الصوبة ١ من أجزاء مقسمة ٥ من جدار جانبي مزود عند الطرف الأيسر والطرف الأيمن، جزء مقسم ٦ من سقف مقوس، وجزء مقسم ٧ لمقطع علوي لجدار تقسيم، وجزء مقسم ٨ لمقطع قاعدة جدار تقسيم مركبة على المقطع السفلي من الجزء المقسم ٧ من مقطع علوي بجدار تقسيم. على سبيل المثال، يمكن أن يمد تصميم كهذا، سقف مقوس في الاتجاه من اليسار إلى اليمين. مع ذلك، يمكن أن تكون الأجزاء المقسمة لجدار جانبي وجزء مقسم لسقف مقوس، هي جزء مقسم واحد أو اثنين أو أكثر من الأجزاء المقسمة. علاوة على ذلك، يمكن التزويد بجزء مقسم لمقطع علوي لجدار تقسيم أو لا. يمكن استخدام أي جزء مقسم للتجميع طالما أن البنيات ذات سقف مقوس تكون مربوطة معًا وتشترك البنيات المتجاورة في جدار تقسيم مع بعضها البعض.

عندما تكون هناك بنيات، مع على سبيل المثال، أقطار غلاف أخرى R تبلغ ٣٨٥٠ ملليمتر و٤٨٥٠ ملليمتر، يمكن إعداد أجزاء مقسمة ٥ من جدار جانبي، وأجزاء مقسمة ٦ من سقف مقوس، وأجزاء مقسمة ٧ من مقطع علوي لجدار تقسيم، وأجزاء مقسمة ٨ لمقطع قاعدة جدار تقسيم مع بعدين مختلفين يناظراهما. من المفضل أن يكون نصف قطر الغلاف الخارجي R هو ٣,٥- ٥,٠ متر.

الشكل ٢٧ عبارة عن شكل منظوري لكل جزء مقسم يشكل مكون للصوبة ذات نظام الزراعة المائي ١ بالشكل ٢٦. (أ) هو شكل منظوري للجزء المقسم ٥ بجدار جانبي، (ب) هو شكل منظوري للجزء المقسم ٦ من سقف مقوس، (ج) هو شكل منظوري للجزء المقسم ٧ لمقطع علوي لجدار تقسيم، و(د) هو شكل منظوري للجزء المقسم ٨ لمقطع قاعدة جدار تقسيم، و (د) هو شكل منظوري للجزء المقسم ٨ لمقطع قاعدة جدار تقسيم. للجزء المقسم ٥ من جدار جانبي، يتم توصيل مقطع توصيل أمامي ٥أ، ومقطع توصيل علوي ٥ب، ومقطع توصيل خلفي ٥ج بالأجزاء المقسمة

الأخرى. تلامس قاعدة ٥د السطح الأرضي أو الأساس. يكون الجزء المقسم ٦ لسقف مقوس، هو سقف مقوس في الاتجاه من اليسار إلى اليمين. يتم توصيل مقطع توصيل أمامي ٦أ، ومقطع توصيل أيسر ٦ب، ومقطع توصيل خلفي ٦ج، ومقطع توصيل أيمن ٦د بالأجزاء المقسمة الأخرى. للجزء المقسم ٧ من مقطع علوي لجدار تقسيم، يتم توصيل مقطع توصيل أمامي ٧أ، ومقطع توصيل أيسر ٧ب، ومقطع توصيل خلفي ٧ج، ومقطع توصيل أيمن ٧د، ومقطع توصيل سفلي ٧هـ بأجزاء مقسمة أخرى. يكون للجزء المقسم ٨ من مقطع قاعدة جدار تقسيم، قاعدة تدعم الجزء السفلي من الجزء المقسم ٧ من مقطع علوي لجدار تقسيم. يمكن التزويد بثقب خلالي ٩ بهذه القاعدة. تلامس القاعدة ٨د السطح الأرضي للأساس. بالنسبة للجزء المقسم ٨ من مقطع قاعدة جدار تقسيم، يتم توصيل مقطع توصيل أمامي ٨أ، ومقطع توصيل علوي ٨ب، ومقطع توصيل خلفي ٨ج بالأجزاء المقسمة الأخرى. يمكن استخدام نفس الجزء المقسم ٥ لجدار جانبي لطرف واحد والطرف الآخر في الاتجاه من اليسار إلى اليمين للصوبة ١. بالرغم من أن الشكل ٢٧ يوضح فقط الجزء المقسم ٥ من جدار جانبي عند طرف واحد، غير أن الجزء المقسم ٥ من جدار جانبي عند الطرف الآخر له صورة تم فيها تحويل جزء التوصيل الأمامي ٥أ وجزء التوصيل الخلفي ٥ج من الجزء المقسم ٥ من جدار جانبي موضح في الشكل ٢٧ (أ).

يمكن أن يتكون الجزء المقسم ٧ من مقطع علوي لجدار تقسيم بصورة متكاملة مع الجزء المقسم ٨ من مقطع قاعدة جدار تقسيم. في هذه الحالة، يمكن حذف بنية لتوصيل مقطع التوصيل السفلي ٧هـ للجزء المقسم ٧ من مقطع علوي لجدار تقسيم مع مقطع التوصيل العلوي ٨ب للجزء المقسم ٨ من مقطع قاعدة جدار تقسيم. علاوة على ذلك، عندما يكون بعد الجزء المقسم ٧ من مقطع علوي لجدار تقسيم كبير في الاتجاه من اليسار إلى اليمين، على سبيل المثال، يمكن فصل الجناح الأيسر أو الجناح الأيمن ليتكون من جزأين منقسمين.

الشكل ٢٨ عبارة عن منظر مقطعي عرضي عند تركيب الصوبة التي تستوعب نظام الزراعة المائية ١ وفقًا للاختراع الحالي على سطح مائل صاعد. في هذا النموذج، لا يكون الجزء المقسم ٨ لمقطع قاعدة جدار تقسيم متعامد بالنسبة للميل، ولكن متعامد بالنسبة للاتجاه الأفقي. لهذا السبب، كما هو موضح في الفقاعة المتمددة C1، ينثني جناح أيسر lw٧ بصورة أكبر لأسفل وينثني جناح أيمن rw٧ بصورة أكبر لأعلى للجزء المنقسم ٧ من مقطع علوي لجدار تقسيم لميل

مقارنة بالجزء المقسم ٧ من مقطع علوي لجدار تقسيم لسطح أرضي أفقي معياري. تتحدد زاوية الانثناء بناء على زاوية ميل السطح الأرضي. علاوة على ذلك، يكون ارتفاع ١h الجناح الأيسر ٧ lw أقل من ارتفاع ٢h الجناح الأيمن rw٧ . يمكن تركيب الصوبة التي تستوعب نظام الزراعة المائية ١ على سطح مائل باستخدام جزء مقسم كهذا ٧ من مقطع علوي لجدار تقسيم. يكون الجزء المقسم ٧ لمقطع علوي لجدار تقسيم لسطح مائل منحدر لأسفل هو مقابل الجزء المقسم ٧ من مقطع علوي لجدار تقسيم لسطح مائل لأعلى. إذا كانت زوايا الميل متماثلة، فإنه يمكن استخدام نفس الجزء المقسم ٧ لمقطع علوي لجدار تقسيم.

الشكل ٢٩ عبارة عن رسم بياني يوضح تصميم يكون الجزء المقسم ٧ فيه من مقطع علوي لجدار تقسيم قابل للدوران بالنسبة للجزء المقسم ٨ من مقطع قاعدة جدار تقسيم. يتم التزويد ببكرة ٧و بمقطع التوصيل السفلي ٧هـ من الجزء المقسم ٧ من مقطع علوي لجدار تقسيم، ويتم التزويد بمقطع مقعر شبه أسطواني ٨هـ على مقطع التوصيل العلوي ٨ب من الجزء المقسم ٨ من مقطع قاعدة جدار تقسيم. كما هو موضح في الفقاعة المتمددة C1، يمكن تركيب الصوبة ١ على سطح أرضي أفقي بواسطة توصيل الجزء المقسم ٧ لمقطع علوي لجدار تقسيم أفقيًا بالجزء المقسم ٨ من مقطع قاعدة. كما هو موضح في الفقاعة المتمددة C2، يمكن تركيب الصوبة ١ على سطح مائل لأعلى بواسطة توصيل الجزء المقسم ٧ من مقطع علوي لجدار تقسيم بالجزء المقسم ٨ لمقطع قاعدة جدار تقسيم مع ميل الجانب الأيمن لأعلى. كما هو موضح في الفقاعة المتمددة C3، يمكن تركيب مبنى سابق التصنيع على سطح مائل لأسفل بواسطة توصيل الجزء المقسم ٧ لمقطع علوي لجدار تقسيم بالجزء المقسم ٨ من مقطع قاعدة جدار تقسيم مع ميل الجانب الأيمن لأسفل.

الشكل ٣٠ عبارة عن رسم بياني لتصميم يكون الجناح الأيسر فيه والجناح الأيمن للجزء المقسم ٧ من مقطع علوي لجدار تقسيم، قابل للدوران على حدة بالنسبة للجزء المقسم ٨ من مقطع قاعدة جدار تقسيم. يتكون الجناح الأيسر والجناح الأيمن بصورة متكاملة ولا يمكن أن يتحركا بصورة منفصلة في الجزء المقسم من المقطع العلوي لجدار التقسيم بالشكل ٢٩. مع ذلك، يتكون الجناح الأيسر والحلقة كل على حدة بحيث يمكن أن يتحركان بصورة منفصلة في الجزء المقسم من مقطع علوي لجدار تقسيم مع تصميم موضح في الشكل ٣٠. يتم التزويد بالبكرات ٧و و ٧و' بالتبادل في الاتجاه المحوري عند مقطع الاتصال السفلي من الجناح الأيسر ٧ lw و الجناح الأيمن rw٧ .

بالإضافة إلى ذلك، يتم التزويد بمقطع مقعر شبه أسطواني ٨هـ لاستقبال البكرات ٧و و ٧و' عند مقطع التوصيل العلوي من الجزء المقسم ٨ من مقطع قاعدة. وفقًا لهذا النموذج، يمكن توصيل الجناح الأيسر lw٧ والجناح الأيمن rw٧ بطريقة قابلة للدوران على حدة. كما هو موضح في الفقاعة المتمددة C1، يمكن تركيب مبنى سابق التصنيع على سطح مجموعة أفقية بواسطة توصيل الجناح الأيسر lw٧ والجناح الأيمن rw٧ أفقيًا إلى الجزء المقسم ٨ من مقطع قاعدة جدار تقسيم. كما هو موضح في الفقاعة المتمددة C2، يمكن أيضًا تركيب مبنى سابق التصنيع على سطح مائل يميل لأسفل في الاتجاه الأيمن من الخط الأفقي بواسطة توصيل الجناح الأيسر lw٧ أفقيًا إلى الجزء المقسم ٨ من مقطع قاعدة جدار تقسيم وتوصيل الجناح الأيمن rw٧ بالجزء المقسم ٨ من مقطع قاعدة مع الجانب الأيمن مائل لأسفل. كما هو موضح، في الفقاعة المتمددة C3، يمكن أيضًا تركيب صوبة تستوعب نظام زراعة مائية على سطح مائل يميل لأعلى على الجانب الأيمن بالنسبة للخط الأفقي بواسطة توصيل الجناح الأيسر lw٧ أفقيًا إلى الجزء المقسم ٨ من مقطع قاعدة وتوصيل الجناح الأيمن rw٧ بالجزء المقسم ٨ من مقطع قاعدة مع الجانب الأيمن مائل لأعلى. بهذه الطريقة، يمكن تركيب صوبة تستوعب نظام زراعة مائية على سطح أرضي يتغير من وادي إلى جبل ومن جبل إلى وادي لمطابقة هذا السطح الأرضي.

(صوبة تستوعب نظام زراعة مائية وأساس)

في نموذج توضيحي، يتم تثبيت الصوبة التي تستوعب نظام الزراعة المائية بأساس (على سبيل المثال، انظر الأساس ٣٠٠٠ في الشكل ١٨).

الشكل ٣١ عبارة عن رسم بياني يوضح البنية المركبة التفصيلية للجزء المقسم ١١٠٠. يتم طرح أساس PD عند موضع يتم فيه تركيب صوبة. يكون للأساس PD، كما هو موضح، جزء دعم صوبة OM لدعم جزء مقسم عند نفس ارتفاع السطح الأرضي GL ومقطع كبس جزء مقسم DS. ويتكون أيضًا سطح أرضية FL على الأساس PD عند ارتفاع محدد مسبقًا (على سبيل المثال، ٣٦٠ ملليمتر) من السطح الأرضي GL. يكون لجزء مقسم لصوبة، مقطع طرف قاعدة، ومقطع بروز DB ، ملائم مع مقطع الكبس DS لضمان موضع ثابت للصوبة وحصر الصوبة عن الحركة لأعلى أو نحو الاتجاه القطري الداخلي. يمكن أن يكون الشكل الخاص لمقطع البروز DB ومقطع الكبس DS بأي شكل طالما أنهما ملائمين لبعضهما البعض لمنع حركة الصوبة لأعلى أو

نحو الاتجاه القطري الداخلي. علاوة على ذلك، يكون مقطع البروز DB لجزء مقسم عند مقطع طرف القاعدة للصوبة. مع ذلك، لا يلزم أن يكون "لمقطع طرف قاعدة" هو مقطع طرفي في الاختراع الحالي، ويشير إلى موضع بالقرب من مقطع قاعدة من صوبة حيث يمكن ملائمته مع مقطع الكبس DS لمنع حركة الصوبة لأعلى أو نحو الاتجاه القطري الداخلي. يمكن تحديد الشكل والموضع الخاص لمقطع البروز DB ومقطع الكبس DS بصورة ملائمة بواسطة أصحاب المهارة في المجال. في النموذج الموضح في الشكل ٣١، يكون مقطع كبس الجزء المقسم DS هو مقطع مقعر حلقي الشكل. يتم قفل مقطع قاعدة على شكل حرف L، DB مزود عند مقطع طرف القاعدة لكل جزء مقسم ١١٠٠ مع مقطع الكبس المقبب DS لضمان الوضع الثابت للصوبة وتقييد الصوبة عن الحركة لأعلى أو نحو المقطع القطري الداخلي. يمكن التزويد بمقطع حصر SM لمنع تمدد الصوبة في الاتجاه القطري الخارجي بامتداد المحيط الكامل في شكل حلقة حول جزء المحيط الخارجي لمقطع البروز DB من الجزء المقسم.

(أساس تجميع قابل للنقل)

في أحد نماذج الاختراع الحالي، يكون الأساس هو أساس تجميعة قابل للنقل. بشكل عام، لا يكون الأساس الممدد معد للنقل. تم توضيح أحد نماذج أساس تجميعة قابلة للنقل في الشكل ٣٢. الشكل ٣٢(أ) هو شكل منظوري لأساس تجميعة نقال. في هذا النموذج، يتكون الأساس ٣٠٠٠ من مجموعة من الركائز المقسمة ٣١٠٠. يمكن وضع أرضية لتكوين سطح مسطح، وهو سطح أرضية صوبة، على الركيزة ٣١٠٠. كما هو موضح في الشكل ٣٢، يمكن تجسيد توفير أساس تجميعة نقال وصوبة سابقة التصنيع ليس فقط بواسطة إنشاء صوبة من أجزاء مقسمة، ولكن أيضًا إنشاء الأساس ليكون متاخم مع مجموعة من الركائز المقسمة. تم إعطاء الأساس شكل حلقي لتسهيل الفهم في الشكل ٣٢. مع ذلك، لا يقتصر الشكل على هذا الشكل فقط. يمكن تحديد شكل الأساس بحيث يطابق شكل الصوبة المقامة عليه.

الشكل ٣٢(ب) يوضح أحد نماذج ركيزة مقسمة ٣١٠٠. طالما تم توضيح أساس حلقي في الشكل ٣٢(أ)، يكون للركيزة المقسمة ٣١٠٠ في الشكل ٣٢(ب) أيضًا شكل قوسي. مع ذلك، يمكن تغيير شكل الركيزة المقسمة ٣١٠٠ وفقًا لشكل الأساس ٣٠٠٠.

في الشكل ٣٢(ب)، يتكون مقطع درجة ٣٣٠٠ لاستيعاب أرضية بامتداد المحيط الكامل على الجانب المحيطي الداخلي للركيزة المقسمة ٣١٠٠. تتكون أجزاء بروز علوية وسفلية ٣٤٠٠أ و٣٤٠٠ب بارزة للخارج نحو الركيزة الخارجية بامتداد المحيط الكامل، ويتكون انحدار ٣٥٠٠ مستخدم كمقطع تعشيق بين مقاطع البروز العلوية والسفلية ٣٤٠٠أ و٣٤٠٠ب، على الجانب المحيطي الخارجي من الركيزة المقسمة ٣١٠٠. على ذلك، يتكون مقطع الدرجة ٣٣٠٠ بامتداد المحيط الكامل على الجانب المحيطي الداخلي من المقطع العلوي للأساس ٣٠٠٠، ويتكون بواسطة تجميع الركائز المقسمة ٣١٠٠. بالإضافة إلى ذلك، يتكون مقطع القفل المقعر ٣٥٠٠ بامتداد المحيط الكامل على الجانب المحيطي الخارجي للمقطع العلوي. يخدم الانحدار ٣٥٠٠ وظيفة مقطع الكبس DS في الشكل ٣١.

في أحد النماذج الموضحة في الشكل ٣٢(ب)، يتم طمر مسمار توجيه إقران ٣٦٠٠ إلى سطح طرفي واحد في الاتجاه الطولي من كل ركيزة مقسمة ٣١٠٠، ويتم صنع ثقب مسمار توجيه إقران (غير موضح) على السطح الطرفي الآخر. مع ذلك، قد لا يتم استخدام تصميم مسمار توجيه كهذا. يمكن استخدام أي وسيلة يمكنها تعشيق ركائز مقسمة ٣١٠٠ مع بعضها البعض لتعشيق الركائز المقسمة المتجاورة. تتصل الركائز المقسمة المتجاورة ببعضها البعض بإدخال مسمار توجيه الإقران ٣٦٠٠ إلى ثقب مسمار توجيه الإقران لتجميع الأساس ٣٠٠٠.

في نموذج مفضل، ترتبط الأسطح المحيطية الخارجية لمقطع اتصال لركيزتين مقسمتين متجاورتين ٣١١٠ من خلال لوح ربط ٣٦. يمكن استخدام لوح الربط ٣٦ الموضح في الشكل ٣٢(ب) لربط الركائز المقسمة ببعضها البعض إلى جانب ربط الجزء المقسم ١١٠٠ من الصوبة التي تستوعب نظام الزراعة المائية ١ بالأساس ٣٠٠٠، بواسطة على سبيل المثال، برغي.

كما هو موضح في الشكل ٣٢(ب)، يتم طمر وليجة ٣٧٠٠ إلى السطح العلوي من ركيزة مقسمة، التي يمكن استخدامها للتعليق أو الإنشاء.

يتم تثبيت الركائز المقسمة ٣١٠٠ ببعضها البعض على أرضية لتكوين الأساس ٣٠٠٠. يمكن التزويد بأرضية بداخلها. في نموذج مفضل، يمكن ملء حجارة مسحوقة أو ما إلى ذلك إلى عمق محدد مسبقًا داخل الأساس ٣٠٠٠. يتم طرح بولي إيثيلين أو راتنج آخر عليه. علاوة على ذلك،

يتم ملء خرسانة إلى ارتفاع الأساس ٣٠٠٠ عليه. يتم تطبيق تشطيب مسطح على سطح الخرسانة لتكوين أرضية. يكون أساس التجميع النقال ٣٠٠٠ كامل بواسطة الخطوات السابق وصفها.

يتم تركيب الصوبة التي تستوعب نظام الزراعة المائية ١ على أساس التجميع النقال ٣٠٠٠ المنشأ بهذه الطريقة بواسطة تجميع الأجزاء المقسمة ١١٠٠. أي أنه تتم تهيئة مقطع البروز DB الخاص بالمقطع الطرفي للقاعدة لجزء مقسم إلى انحدار ٣٥٠٠ أثناء توصيل الأجزاء المقسمة ١١٠٠ ببعضها البعض لتجميع الصوبة ١. في نموذج مفضل، يمكن تثبيت وتأمين مقطع القاعدة الخاص بالجزء المقسم ١١٠٠ بالركيزة ٣١٠٠ بواسطة لوح الربط ٣٦. أي أنه يتم قفل الجزء المقسم ١١٠٠ بالأساس ٣٠٠٠ بواسطة لوح الربط ٣٦. يمكن تغطية السطح المحيطي الخارجي لقبة مجمعة بالهاون الخرساني، أو راتنج أو ما إلى ذلك لمقاومة الماء، ومقاومة الحريق، ومقاومة الطقس أو ما إلى ذلك.

في هذا النموذج، يتم تجميع الركائز المقسمة ٣١٠٠ باعتبارها الأساس ٣٠٠٠ بواسطة لوح الربط ٣٦ لتركيب أرضية على الأساس ٣٠٠٠. على ذلك، يمكن فك الأساس ٣٠٠٠ بسهولة بواسطة تحرير البراغي بواسطة لوح الربط ٣٦. لهذا السبب، يمكن تحريك الأساس والصوبة بسهولة وتركيبه في موضع آخر. علاوة على ذلك، يتكون أساس مقطع القفل ٣٥٠٠ لمقطع البروز DB الخاص بالجزء المقسم ١١٠٠ بصورة متكاملة مع السطح المحيطي الخارجي من الركيزة المقسمة ٣١٠٠ التي تشكل الأساس. على ذلك، يمكن تبسيط بنية الأساس ٣٠٠٠. علاوة على ذلك، يتم تصميم مقطع القاعدة DB ليتم تثبيته بلوح الربط ٣٦ لربط الركائز المقسمة ٣١٠٠. على ذلك، يمكن تبسيط تصميم الأساس لتسهيل الإنشاء.

في النموذج سابق الوصف، يمكن أن تتكون الأرضية المتكونة داخل الأساس ٣٠٠٠ بواسطة طرح عارضة مثل لوح صلب عبر مقطع الدرجة ٣٣٠٠ على الجانب المحيطي الداخلي من الأساس ٣٠٠٠ لطرح عارضات الأرضية عليها بدلاً من الخرسانة أو حجارة مسحوقة كما تم الوصف أعلاه. من المفضل أن يكون لكل عارضة من ألواح الصلب، طول مع الأخذ بعين الاعتبار إمكانية نقله ويمكن ربطه ببرغي وفكه، بينما يكون للأرضية حجم مع الأخذ بعين الاعتبار إمكانيه نقلها ويمكن ربطها ببرغي بالعارضة وفكها. أي أنه من المفضل أن تكون الرضية قابلة للتقسيم

ويمكن نقلها. عند القيام بذلك، يمكن فك الأساس ٣٠٠٠ بواسطة تحرير البراغي بواسطة لوح الربط ٣٦. على ذلك، يتم تحسين خاصية فك الأساس ٣٠٠٠ بحيث يمكن تحريك وتركيب الأساس بسهولة.

(تقوية الصوبة التي تستوعب نظام الزراعة المائية)

يفضل تقوية الصوبة التي تستوعب نظام الزراعة المائية بالاختراع الحالي بواسطة طرق متنوعة.

على سبيل المثال، يمكن أن يتكامل عضو تقوية في جزء مقسم. يمكن تحديد مادة وشكل عضو التقوية بصورة ملائمة بواسطة أصحاب المهارة في المجال بالاعتماد على شكل وتطبيق الصوبة. الشكل ٣٣ يوضح نموذج مفضل لتضمين عضو تقوية إلى جزء مقسم.

كما هو موضح في الشكل ٣٣، يتم ضبط عضو تقوية ٤٠٠٠ (على سبيل المثال، إطار من الصلب) إلى قوالب معدنية G1 و G2 لقولبة الرغوة بجزء مقسم. في هذا الوقت، من المفضل ضبط G2 الذكر بعد ضبط عضو التقوية ٤٠٠٠ بـ G1 الأنثى. في نموذج الشكل ٣٣، يكون لـ G1 الأنثى تقريبًا نفس شكل السطح المحيطي الخارجي لعضو التقوية ٤٠٠٠، الذي يتم ضبطه أثناء متاخمة G1 الأنثى. يتم خلق فجوة بين عضو التقوية ٤٠٠٠ والقالب المعدني G2.

بعد ذلك تتم إحاطة خرزات المادة الخام (سبق تحويلها إلى رغوة) بين G1 الأنثى وG2 الذكر. يتم نفخ بخار عالي الضغط خلال ثقب تسخين G1a (انظر المنظر المقطعي العرضي c–c) المزود على G1 الأنثى لتسخين الخرزات. يخرج البخار عالي الضغط الموجود داخل القوالب G1 وG2 للخارج من خلال ثقب صغير (غير موضح) مزود على G2 الذكر. على ذلك تتمزق الخرزات داخل القالبين G1 وG2 بحيث يتم صنع رغوة بولي ستيرين المتمددة بواسطة قولبة الرغوة بامتداد الشكل السطحي للقالبين G1 وG2 . في هذا الوقت، تذهب رغوة بولي ستيرين المتمددة ٤٣٠٠ إلى الجانب الخلفي من عضو التقوية ٤٠٠٠ لتغطية ما يحيط بعضو التقوية ٤٠٠٠، كما هو موضح في المنظر المقطعي العرضي c–c من الشكل ٣٣. على ذلك، تلتصق رغوة بولي ستيرين المتمددة ٤٣٠٠ بصورة كبيرة بعضو التقوية ٤٠٠٠ وتصبح مجدولة معه للوصول لالتصاق قوي. في هذا الوقت، يتم التزويد بثقب تسخين ٤٠أ ينفذ خلال عضو التقوية ٤٠٠٠ لنفخ البخار مباشرة إلى الجانب الخلفي من عضو التقوية ٤٠٠٠، أي إلى جانب G2 الذكر، بحيث يتم إنتاج الرغوة

على الجانب الخلفي من عضو التقوية ٤٠٠٠ عند المرحلة المبدئية لمزيد من التعزيز للالتصاق الكتيم بين رغوة بولي ستيرين المتمددة وعضو التقوية ٤٠٠٠. على ذلك، في نموذج مفضل بالاختراع الحالي، يشتمل عضو تقوية على ثقب خلالي لتمرير البخار بالداخل.

بعد ذلك، يتوقف البخار للوصول إلى تبريد كافي. بعد ذلك يتم فصل القالبين G1 وG2 لأخذ المنتج المقولب، جزء مقسم. في جزء مقسم متكون بهذه الطريقة، يتم وضع عضو التقوية ٤٠٠٠ على الجزء المقسم من الخارج. يتكون السطح المحيطي الخارجي من عضو التقوية ٤٠٠٠ والسطح المحيطي الخارجي لرغوة بولي ستيرين المتمددة ٤٣٠٠ دون فارق في الارتفاع. أي أنه يتم كشف سطح واحد لعضو التقوية ٤٠٠٠ بامتداد خط طول القبة. يمكن نفخ الدهان على السطح الخارجي من ا لجزء المقسم المقولب لحجب الأشعة فوق البنفسجية ومقاومة الماء.

في نموذج مفضل، يكون لعضو التقوية ٤٠٠٠ عضو تثبيت لتثبيت جزء مقسم مع جزء مقسم آخر. يحقق هذا التصميم بسهولة تثبيت قوي لجزء مقسم مع جزء مقسم آخر. على سبيل المثال، بعد قولبة جزء مقسم كما تم الوصف أعلاه، يمكن تصنيع عضو تثبيت (على سبيل المثال، لولب وثقب لولبة) على جزء من عضو التقوية ٤٠٠٠ من خارج الجزء المقسم.

تُجرى الخطوات السابقة في مصنع. بعد تصنيع مجموعة من الأجزاء المقسمة، يتم نقل الأجزاء إلى موضع إنشاء لتجميع الصوبة التي تستوعب نظام الزراعة المائية ١.

(التقوية بواسطة شريحة وطبقة تطبيق)

يوضح الشكل ٣٤ نموذج خاص للتقوية باستخدام شريحة ومادة قاعدة. في هذا النموذج للتقوية باستخدام شريحة ومادة قاعدة، يتم تطبيق الشرائح MS، MSa، وMSb لتغطية جزء يصل الأجزاء المقسمة المتجاورة ١١٠٠، ويتم تطبيق جزء مرتفع للخارج من الأساس ٣٠٠٠ للأجزاء المقسمة، وجزء مناظر لأساس وطبقة تطبيق (على سبيل المثال، مادة قاعدة) على جزء يتضمن الشريحة في التجميعة، بحيث يمكن تثبيت الجزأين المقسمين والجزء المقسم والأساس بقوة.

يمكن أن تكون شريحة مستخدمة في هذا النموذج هي أي شريحة يمكنها الحفاظ على ثبات أساس مع جزء مقسم بواسطة التطبيق كما تم الوصف أعلاه. يفضل أن تكون الشريحة هي شريحة شبكة ويفضل أكثر أن تكون شريحة شبكة متكونة من ألياف غير عضوية. يشير التعبير ألياف عضوية

إلى ألياف كربون، ألياف زجاج، وألياف معدنية، وما إلى ذلك. يمكن أن تكون الشريحة هي شريحة تتكون من ألياف أساسها راتنج مع مقاومة شد. يفضل أن تكون الشريحة في صورة منسوجة إلى حالة شبكية الشكل. على سبيل المثال، يمكن أن يحقق استخدام ألياف الكربون مع سمك ٠,٣ – ١ ملليمتر و٦ مش (٦ مش الثقب للبوصة) تأثيرًا. تكون شريحة شبكية تتجاوز ١٢ مش دقيقة جدًا بحيث يصعب تشغيلها، بينما تكون الشبكة خشنة جدًا مع ٦ مش أو أقل. وبذلك تعمل المقاومة أو الصلابة الخاصة بشريحة (على سبيل المثال، شريحة شبكة)، بالإضافة إلى التوصيل بواسطة مادة لاصقة أو ما إلى ذلك، على جزء توصيل الجزء المقسم ١١٠٠ في الصوبة ١ بحيث يمكن توصيل الأجزاء المقسمة بقوة مع بعضها البعض.

في أحد النماذج، يتم تطبيق شريحة شبكة MS على جزء من اتصال الأجزاء المقسمة المتجاورة ١١٠٠. بالإضافة إلى ذلك، كما هو موضح في الشكل ٣٤(أ)، يمكن تطبيق شريحة الشبكة MSa على جزء اتصاب بين السطح الخارجي للجزء المقسم ١١٠٠ والأساس ٣٠٠٠. علاوة على ذلك، كما هو موضح في الشكل ٣٤(ب)، يمكن تطبيق شريحة الشبكة MSb على جزء اتصال بين السطح الداخلي من الجزء المقسم ١١٠٠ والأساس ٣٠٠٠. أي أنه يمكن تطبيق شريحتي الشبكة MSa و MSb على الجانب المحيطي الآخر والجانب المحيطي الداخلي من الصوبة التي تستوعب نظام الزراعة المائية ١ بالاختراع الحالي.

عند مقطع الطرف السفلي من الصوبة ١ على الجانب السطحي الخارجي، يتم تطبيق شريحة الشبكة MSa على الجزء المناظر من الأساس ٣٠٠٠ كما هو موضح في الشكل ٣٤(أ). تغطي شريحة الشبكة MSa بعد ذلك الجانب المحيطي الخارجي الطرفي السفلي من الصوبة ١ ويتم تطبيقه بعد ذلك على الأساس ٣٠٠٠ والأجزاء المقسمة المتجاورة ١١٠٠ في محاذاة جنبًا إلى جنب. ينطبق الأمر ذاته على الجانب السطحي الداخلي من الصوبة ١. كما هو موضح في الشكل ٣٤(ب)، يتم تطبيق MSb شريحة الشبكة بعد ذلك على مقطع الطرف السفلي من السطح الداخلي من الجزء المقسم ١١٠٠ والموضع المناظر من الأساس ٣٠٠٠ المناظر له. يتكون مقطع قاعدة DS ممتد إلى الجانب الداخلي عند مقطع الطرف السفلي من السطح الداخلي من الجزء المقسم ١١٠٠. يتم تطبيق MSb شريحة الشبكة من مقطع القاعدة DS إلى الجزء المناظر من الأساس ٣٠٠٠. في نموذج مفضل، يتم أيضًا تطبيق مادة قاعدة على السطح الداخلي والسطح الخارجي

من الصوبة ١. طالما أن تطبيقه يخفي الشرائح الشبكية MS، وMSa ، وMSb ، يمنع ذلك تدهور المظهر الخارجي.

يتم تعزيز مقاومة الربط بين الصوبة ١ والأساس ٣٠٠٠ بواسطة تغطية الجزء الذي يصل الأجزاء المقسمة ١١٠٠، والجزء الناشئ من الأساس ٣٠٠٠ الخاص بالأجزاء المقسمة ١١٠٠، والجزء المناظر من الأساس ٣٠٠٠ المناظر له مع الشرائح الشبكية MS، وMSa ، وMSb، بهذه الطريقة. على ذلك، يمكن إقامة الصوبة ١ بثبات على الأساس ٣٠٠٠.

يتم استخدام راتنج أكريليك مثل إستر حمض بولي أكريليك أو إستر حمض بولي ميثاكريليك كمادة لاصقة مستخدمة للالتصاق بين الأجزاء المقسمة. ويفضل إمكانية خلط مسحوق الهاون إلى وتشتيته في راتنج أكريليك كهذا. يكون لراتنجات أكريليك قوة لصق قوية ضد رغوة بولي ستيرين المتمددة. على ذلك، يمكن أن يصل راتنج أكريليك بقوة، الأجزاء المقسمة المصنوعة من رغوة بولي ستيرين المتمددة مع بعضها البعض.

طالما يكون للمادة اللاصقة صلابة مع المرونة باستخدام راتنج أكريليك مختلط مع مسحوق الهاون كمادة لاصقة لأجزاء مقسمة، فإنه يتاح الحصول على صوبة ذات مقاومة ممتازة للزلازل أو مقاومة الصدمات. لهذا السبب، لا تتسبب الزلازل، أو الرج، أو الصدمات في تصدع جزء توصيل الصوبة ١. علاوة على ذلك، طالما أن مادة لاصقة كهذه تكون مقاومة للماء، يمكن منع ارتشاح الأمطار من جزء التوصيل لفترة ممتدة.

يتم تطبيق مادة قاعدة بصورة شائعة على السطح الداخلي الكامل والسطح الخارجي للصوبة ١ إلى سمك محدد مسبقًا بعد تطبيق شريحة. كمادة قاعدة، يمكن استخدام دهان راتنج مع ألياف مثل ألياف زجاجية أو ألياف كربون ومسحوق هاون مشتت فيها. باعتباره دهان الراتنج، يمكن استخدام راتنج أكريليك مثل إستر لحمض بولي ميثاكريليك أو إستر لحمض بولي أكريليك أو راتنجات أخرى. يمكن تحديد مكونات وسمك مادة قاعدة بصورة ملائمة بواسطة أصحاب المهارة في المجال. على سبيل المثال، يمكن أن يكون سمك مادة قاعدة هو سمك محدد مسبقًا في المدى من ١- ٣ سم.

بعد تطبيق مادة قاعدة، من الشائع تطبيق الدهان لإحداث تشطيب نهائي على سطح مادة القاعدة على السطح الخارجي من الصوبة ١ وتطبيق الدهان على التشطيب النهائي على سطح مادة القاعدة على السطح الداخلي. يمكن استخدام أي دهان معروف في المجال كدهان للتشطيب الخارجي. مع ذلك، يفضل دهان طارد للماء وحاجب للأشعة فوق البنفسجية. يمكن اختيار دهان راتنج سيليكون معدل أو دهان راتنج آخر كدهان يتمتع بتلك الخواص. يمكن استخدام أي دهان يمكنه تكوين حيز داخلي للزراعة المائية كدهان للتشطيب الداخلي، ولكن يفضل على سبيل المثال دهان يشبه الطفل مشتق من أصول طبيعية. يمكن اختيار تراب دياتومي أو الجص كدهان يشبه الطَفل مشتق بصورة طبيعية. يكون التراب الدياتومي مقاوم للحرارة وآمن، حيث أنه لا يحترق حتى عند التلامس مع مستوى معتدل من نيران سيجارة أو ما إلى ذلك. يكون للتراب الدياتومي ١٨ نشاط امتزاز وإزالة فورمالديهيد. على ذلك، يمكن منع فورمالديهيد المنتج بواسطة نشاط معين من دهان راتنج سيليكون معدل ١٧، وهو دهان للتشطيب النهائي، أو مادة القاعدة ١٣ من البقاء في الغرفة. علاوة على ذلك، طالما أنه يتم امتزاز التراب الدياتومي إلى المواد الضارة ويقوم بإزالتها، فإن التراب الدياتومي آمن، وله نشاط إزالة رائحة ونشاط منع تفشي القرادة والعفن.

(تحسن الالتصاق بين الراتنج الرغوي وعضو التقوية)

الشكل ٣٥(أ) يوضح تصميم خاص يمكنه تحسين الالتصاق بين الراتنج الرغوي وعضو تقوية في جزء مقسم. في هذا النموذج، يشتمل عضو التقوية الخاص بالجزء المقسم على شبكة تمتد في اتجاه طولي، وحافة أولى بارزة للخارج من الشبكة نحو أحد الاتجاهات المستعرضة، وحافة ثانية بارزة للخارج من الشبكة نحو الاتجاه المقابل من الحافة الأولى. يسمح استخدام مادة تقوية بتكوين رغوة منتظمة للراتنج وقولبة أكثر استقرارًا لجزء مقسم مقارنة باستخدام عضو تقوية مع مقطع عرضي على شكل حرف U. لعضو تقوية مع مقطع عرضي على شكل حرف U، يظل حيز عند جزء حول الجزء الداخلي من الشكل U عند تكوين مادة خام لراتنج رغوي ويتمدد بالبخار، بحيث يميل الراتنج إلى تكون رغوة بصورة غير منتظمة. كعضو تقوية في هذا النموذج، يمكن استخدام الصلب على شكل (+) أو شكل Z أو ما إلى ذلك. يوضح الشكل ٣٥ نموذج خاص لجزء مقسم باستخدام صلب على شكل Z كمثال. كما هو موضح في الشكل ٣٥(أ)، يشتمل عضو التقوية ٤٠٠٠ على شبكة ٤١٠٠ تمتد في الاتجاه الطولي، وحافة أولى ٤٢٠٠ بارزة للخارج من الشبكة

٤١٠٠ نحو أحد الاتجاهات المستعرضة، وحافة ثانية ٤٣٠٠ بارزة للخارج نحو الاتجاه المقابل من الحافة الأولى ٤٢٠٠. الشكل ٣٥(أ) يوضح عضو تقوية على شكل حرف Z. مع ذلك، لا تستلزم حافة بالضرورة البروز للخارج من الطرف العلوي أو الطرف السفلي لشبكة. يمكن أن تبرز الحواف للخارج في اتجاهات مقابلة من أي موضع على الشبكة. يتم ترتيب أعضاء التقوية ٤٠٠٠ نمطيًا أثناء تباعدها في الاتجاه المستعرض بحيث تكون الشبكة ٤١٠٠ متعامدة. يمكن تصميم عضو التقوية ٤٠٠٠ بحيث يكون خفيف بتوفير مجموعة من الثقوب على الشبكة ٤١٠٠ أو باستخدام مادة خفيفة مثل الألومنيوم.

الشكل ٣٥(ب) يوضح نموذج لعضو تقوية يشتمل على عضو تقاطع مركب للتقاطع معه. يتم تركيب عضو التقاطع ٤٤٠٠ للتقاطع مع عضو التقوية ٤٠٠٠. يمكن تركيب عضو تقاطع وعضو تقوية بواسطة تقنية معروفة جيدًا في المجال، مثل اللحام أو اللوالب. لا تكون الزاوية الخاصة محدودة طالما أن عضو التقوية وعضو التقاطع يدعما ويقويا بعضهما البعض، ولكن يفضل أن يكون عضو التقاطع وعضو التقوية متعامد. يتم وضع إطار مكون من عضو التقوية ٤٠٠٠ وعضو التقاطع ٤٤٠٠ إلى قالب، ويتم تركيب الإطار للطفو من قاع القالب. يتم وضع الخرزات، المادة الخام للجزء المقسم ١١٠٠، في القالب وتتحول لرغوة وتتمدد مع بخار عالي درجة الحرارة. يتكون الجزء المقسم للراتنج الرغوي ١١٠٠ بواسطة هذه القولبة المتكاملة. تم توضيح الأجزاء المقسمة ١١٠٠ مع الخطوط المنقطة في الشكل ٣٥(ب). يمكن إنتاج الجزء المقسم ١١٠٠ بحيث يكون له، على سبيل المثال ١٤- ٣٠ كجم من الوزن لكل متر مكعب بواسطة ضبط نسبة التمدد. تكون مقاومة الانضغاط هي ٤٠ كيلو نيوتن/ متر٢- ١٢٠ كيلو نيوتن/ متر ٢. على ذلك، يمكن أن يتحمل الجزء المقسم ١١٠٠، حمل كبير. تكون مقاومة الانثناء ٤٠ كيلو نيوتن/ متر ٢- ١٢٠ كيلو نيوتن/ متر ٢. على ذلك، يمكن أن يتحمل الجزء المقسم ١١٠٠ الثني. يكون الجزء المقسم ١١٠٠ المقولب بهذه الطريقة خفيف الوزن، ومقاوم للحرارة، ويمكن معالجته بسهولة.

الشكل ٣٥(ج) هو مسقط أفقي لجزء مقسم يشتمل على عضو تقوية وعضو تقاطع. يكون للجزء المقسم ١١٠٠ شكل عريض مستطيل مع عضو التقوية ٤٠٠٠ وعضو التقاطع ٤٤٠٠ المتضمن داخليًا. يكون عضو التقوية ٤٠٠٠ وعضو التقاطع ٤٤٠٠ داخل الراتنج الرغوي، ولهذا تم التعبير

عنه بواسطة الخطوط المنقطة. يمكن تحديد بعد الجزء المقسم ١١٠٠ بصورة ملائمة بواسطة أصحاب المهارة في المجال باعتبار الحجم، وإمكانية النقل أو إمكانية الإنشاء للصوبة التي تستوعب نظام الزراعة المائية النهائي. مع ذلك، يكون البعد حوالي ٥ متر في الاتجاه الطولي وحوالي ٢ متر في الاتجاه المستعرض. يمكن تزويد كل من السطح الطرفي الأمامي والخلفي في الاتجاه المستعرض بمقطع مقعر ومقطع محدب، على الترتيب. يتم التزويد بالمقطع المقعر والمقطع المحدب ليمتد في الاتجاه الطولي ويتم تشكيلهما بحيث يتعشقا معًا. على سبيل المثال، يمكن تعشيق مقطع مقعر من الجزء المقسم ١١٠٠ مع مقطع محدب من جزء مقسم آخر ليمتد الجزء المقسم في الاتجاه المستعرض. أي أن الجزء المقعر والجزء المحدب يعملا كمقطع اتصال لمد الجزء المقسم ١١٠٠ في الاتجاه المستعرض. يمكن أن يكون عضو التقاطع ٤٤٠٠ أي مادة بأي شكل يتقاطع مع عضو تقوية لتقويته. مع ذلك، يكون عضو التقاطع ٤٤٠٠ نمطيًا مادة عارضة مسطحة شريطية الشكل. يوضح الشكل ٣٥(ج) حالة يتم فيها تركيب أعضاء التقاطع ٤٤٠٠ في فواصل ١ متر في الاتجاه الطولي للجزء المقسم ١١٠٠ وهو فواصل حوالي ١ متر في الاتجاه الطولي وحوالي ٢ متر في الاتجاه المستعرض.

(صوبة تستوعب نظام زراعة مائية من طابقين)

يمكن أن تشتمل الصوبة التي تستوعب نظام الزراعة المائية ١ على مجموعة من أعمدة الدعم المقامة في جزء على الأقل من منطقة السطح الأرضي في الصوبة ١ وسطح أرضية علوي مدعم بواسطة أعمدة الدعم. أي أن الصوبة قد تكون من طابقين. الشكل ٣٦ يوضح صوبة تستوعب نظام زراعة مائية من طابقين. في نموذج الشكل ٣٦، يتكون سطح أرضية ٢٠١ من جزء الأرضية الأول ليكون أقل من سطح الأرضية ٢٠١' بالقرب من مدخل ٥٣. تتم إقامة مجموعة من الأعمدة ٢٠٣ على سطح الأرضية ٢٠١ ويتكون سطح أرضية علوية أرضية ثاني ٢٠٢ فوق الأعمدة. كما هو موضح، يمكن التزويد بسلم حلزوني أو ما إلى ذلك من سطح الأرضية ٢٠١' إلى سطح الأرضية ٢٠٢. بالإضافة إلى ذلك، يمكن التزويد بسلالم من سطح الأرضية ٢٠١' إلى سطح الأرضية ٢٠١. يتكون سطح الأرضية ٢٠١ ليكون أقل من سطح الأرضية ٢٠١' في الشكل ٣٦. مع ذلك، يمكن أن يكون سطح الأرضية ٢٠١ وسطح الأرضية ٢٠١' على نفس المستوى. بالإضافة إلى ذلك، يمكن أن يتكون سطح الأرضية ٢٠١ ليكون أعلى من سطح الأرضية ٢٠١'.

مع ذلك، من المفضل أن يتكون سطح الأرضية ٢٠١ ليكون أقل من سطح الأرضية ٢٠١' لأنه يمكن تثبيت حيز واسع على سطح الأرضية العلوية ٢٠٢ بناء على ذلك.

في نموذج مفضل، تكون البنية الداخلية المكونة من سطح الأرضية العلوي ٢٠٢ والأعمدة ٢٠٣ الداعمة لها في حالة منفصلة من البنية الخارجية للصوبة ١ المنشأة بواسطة تجميع الأجزاء المقسمة. لا تكون البنية الداخلية والبنية الخارجية بنيات يتم فيها دعم إحدى البنيات بواسطة البنية الأخرى أو ترتبط البنيات. يسهل تبسيط بنية الصوبة بهذه الطريقة، التجميع، مما يسمح بالتجميع في فترة زمنية قصيرة.

(لوح معالج على سطح صوبة)

في نموذج آخر، يمكن أن تشتمل الصوبة التي تستوعب نظام الزراعة المائية ١ على منتج معالَج للتقوية والتصميم. يمكن أن يكون المنتج المعالَج هو أي شيء طالما يتم صنعه من راتنج رغوي. مع ذلك، يفضل أن يتكون المنتج الرغوي من نفس الراتنج الرغوي مثل الراتنج الرغوي الذي يشكل الصوبة ١. وذلك لأنه عندما تكون مواد الصوبة واللوح المعالج هي نفس الراتنج الرغوي، يصبح من الممكن منع تقشر اللوح المعالج من الصوبة بسبب الانكماش الحراري. علاوة على ذلك، يكون لوح معالج مصنوع من راتنج رغوي أخف مقارنة بألواح حجارة محاكاة تقليدية أو ما إلى ذلك. على ذلك، يسهل لوح معالج مصنوع من راتنج رغوي، الإنشاء ويفضل أيضًا فيما يتعلق بإجمالي مقاومة الصوبة. في نموذج مفضل، يكون للوح معالَج مقطع محدب على سطح في تلامس مع الصوبة بعد الالتصاق. يُمنَع التقشر بواسطة هذا المقطع المحدب. يمكن أن يكون للوح المعالج في هذا النموذج، مقطع اتصال رقيق على جزء على الأقل من محيط خارجي. يمكن تصنيع لوح معالج كهذا بالقولبة أثناء ربط مجموعة من الألواح المعالجة من خلال مقاطع اتصال رقيقة ثم القطع عند مقاطع الاتصال الرقيقة. على ذلك، يتكون مقطع اتصال رقيق ليكون رقيق بالقدر الكافي لقطعه. طالما أن مقطع الاتصال الرقيق يميل للقسوة في قولبة الرغوة مع الراتنج الرغوي، فإنه يمكن تهيئة الراتنج الرغوي عند مقطع الاتصال الرقيق بحيث لا يكون قاس بواسطة عملية تحويل لرغوة من مرحلتين تتكون من تكوين الرغوة المسبق وقولبة الرغوة.

(بنية عزل القاعدة الزلزالية)

في نموذج آخر، يمكن أن تشتمل الصوبة التي تستوعب نظام الزراعة المائية ١ بالاختراع الحالي على بنية عزل قاعدة زلزالية. الشكل ٣٧ يوضح بنية عزل قاعدة زلزالية للصوبة التي تستوعب نظام الزراعة المائية ١ بالاختراع الحالي. وفقًا لبنية عزل القاعدة الزلزالية الموضحة في الشكل ٣٧، يمكن أن تمتز كرية الاهتزاز الجانبي من زلزال لتخفيف رج الصوبة بواسطة أساس أرضي محسن مغطى بكريات منتظمة. علاوة على ذلك، حتى في حالة حركة الأساس الأرضي المحسن إلى اليسار أو اليمين، يصعب تحرك الصوبة بسبب انزلاق الصوبة بين لوح الأرضية وأساس الأرضية المحسن. علاوة على ذلك، يمكن أن تتكون الأرضية التحتية، والجدار الجانبي، والسقف من راتنج رغوي لتكوين بنية مغلقة مثل غلاف، بحيث يتبدد تأثير من الزلزال على الصوبة بالكامل مع وسادات ملائمة ومقاومة لتقليل التأثير على الأشخاص أو الأشياء المخزنة في الصوبة.

الشكل ٣٧ عبارة عن منظر مقطعي عرضي ل الصوبة التي تستوعب نظام الزراعة المائية ١ بالاختراع الحالي. يتم وضع الصوبة ١ المكونة من راتنج رغوي (على سبيل المثال، رغوة بولي ستيرين متمدد) من أجزاء مقسمة على الأساس الأرضي المحسن GR المكون من خرزات ST. في هذا النموذج، تكون الصوبة ١ هي بنية مغلقة تحيط فيها الأرضية التحتية، الجدار الجانبي، والسقف، الغرفة. يتم التزويد بلوح أرضية BP عند المقطع السفلي في تلامس مع الأساس الأرضي المحسن GR. يمكن تغطية المقاطع الخارجية من الجزء المقسم ١١٠٠ التي تشكل الصوبة ١ بطبقة الهاون المقواة MR مع سمك حوالي ٢ سم. يمكن خلط طبقة الهاون المقواة MR مع مادة لاصقة تقوم على راتنج أكريليك مثل إستر حمض بولي أكريليك أو إستر حمض بولي ميثاكريليك لتحسين الالتصاق بالراتنج الرغوي (على سبيل المثال، رغوة بولي ستيرين متمددة) ومنع التصدع من الصدمة أو التعرض للصدمة بخليط ألياف الكربون مع الهاون.

يمكن تصميم لوح الأرضية BP بحيث يكون الأساس الأرضي المحسن GR والصوبة ١ قابلين للانزلاق. على سبيل المثال، يمكن استخدام الخشب الرقائقي لقالب خرساني. يتم استخدام الخشب الرقائقي لقالب خرساني كقالب للخرسانة وله سمك حوالي ٦- ٩ ملليمتر. لا تقتصر مادة لوح الأرضية BP عليها. يمكن صنع لوح الأرضية BP من راتنج. بشكل عام، يتم التزويد بطبقة خرسانة فوق الأرضية التحتية FL، ويتم التزويد بأرضية عليها. يمكن أيضًا أن يشكل الجانب السفلي من الأرضية حيزًا للأسلاك أو الأنابيب.

يتم صنع ثقب مع عمق حوالي ٥٠ سنتيمتر على أرضية المساحة التي تغطي المحيط الخارجي من الصوبة ١، حيث يتم وضع الكريات ST لتكون الأساس الأرضي المحسن. يتم طرح الكريات ST نمطيًا في هذا الثقب لتكوين الأساس الأرضي المحسن GR. يمكن أن تكون كريات ST هي أي مادة بأي شكل يمكنه امتزاز الاهتزاز بفعالية من زلزال. توضع الكريات ST بحيث يمكن وضع الصوبة بصورة منزلقة عليها. يفضل أن تكون كريات ST هي حصاة مع قطر حوالي ١٥- ٣٠ سم ويفضل أكثر حصاة منتظمة. يمكن أيضًا استخدام كريات مطاط صلبة مع صلابة ومرونة ملائمة باعتبارها الكريات ST التي تشكل الأساس الأرضي المحسن GR. يفضل أن يكون قطرها حوالي ١٠- ٣٠ سم.

(نماذج أخرى)

كما تم الوصف أعلاه، تم توضيح الاختراع الحالي بواسط توضيح النماذج المفضلة لتسهيل فهمه. فيما يلي شرح للاختراع الحالي بناء على الأمثلة. لم يتم تقديم الشرح المذكور سابقًا والأمثلة التالية بغرض حصر الاختراع الحالي، ولكن لغرض واحد وهو التوضيح. على ذلك، لا يقتصر مجال الاختراع الحالي على النماذج والأمثلة التي تم وصفها خصيصًا هنا ويقتصر فقط على مجال عناصر الحماية.

[إمكانية التطبيق من الناحية الصناعية]

يمكن استخدام الاختراع الحالي في إنتاج النباتات لأن الاختراع الحالي يقدم نظام يمكنه إجراء زراعة مائية فعالة في حيز صغير. يتميز نظام الزراعة المائية بالاختراع الحالي بالكمية الصغيرة من محلول المزرعة. على ذلك، يكون النظام مفيد لإنتاج النبات في مناطق صحراوية حيث يكون الماء نادر بصورة خاصة. علاوة على ذلك، يمكن إنتاج كمية كبيرة من النباتات حتى في بيئات غير ملائمة لزراعة النبات بواسطة جمع نظام زراعة مائية كهذا مع صوبة رغوة بولي ستيرين متمدد ذات مستوى عالي من تأثير العزل الحراري.

قائمة العلامات المرجعية

١ صوبة تستوعب نظام زراعة مائية

٢	نبات
٣	محلول مزرعة
٤	وسط صناعي
١٠	جسم إطار
١٨	لوح عاكس
٢٠	وعاء
٢٨	منطقة نفاذ ضوء
٣٠ و٣٥	لوح حمل نبات
٣١	ثقب خلالي
٤٠	آلية دعم
٥٠	آلية ناقل
٦٠	مقطع تشعيع
٧٠	قاطع جذور
١٠٠، ٢٠٠، ٣٠٠، ١٠٠٠، ١٠٠٠‘	صوبة زراعة مائية
١٠٠‘	جهاز تحميل
٢٠٠‘	جهاز تفريغ
٣٠٠‘	رف مزرعة
١١٠٠	جزء مقسم

عناصر الحماية

١. نظام زراعة مائية يشتمل على:

مجموعة من الأوعية الممتدة في اتجاه محدد مسبقًا؛ و

لوح حامل للنبات يحمل نبات ويُوضع بحيث يمتد عبر مجموعة الأوعية فوقها،

آلية دعم واحدة على الأقل يتم توفيرها بين الأوعية المجاورة لبعضها البعض بين مجموعة الأوعية؛

٥ آلية نقل لنقل اللوح الحامل للنبات بامتداد الاتجاه المحدد مسبقاً، و

حيث تتم تهيئة كل وعاء من مجموعة الأوعية بحيث يحتوي على محلول مزرعة مطلوب لنمو النبات، و

حيث تشتمل آلية الدعم على آلية النقل.

١٠ ٢. نظام الزراعة المائية وفقًا لعنصر الحماية ١، حيث يكون هناك حيز بين اللوح الحامل للنبات ومحلول المزرعة.

٣. نظام الزراعة المائية وفقًا لعنصر الحماية ١، حيث يتم تهيئة النظام بحيث يتدفق محلول المزرعة داخل الأوعية.

١٥

٤. نظام الزراعة المائية وفقًا لعنصر الحماية ٣، حيث يكون بالوعاء أيضًا جزء إنتاج اضطراب تم تصميمه بحيث ينتج اضطراباً في تدفق محلول المزرعة.

٥. نظام الزراعة المائية وفقًا لعنصر الحماية ١، يشتمل أيضًا على جزء تصريف لتصريف محلول ٢٠ المزرعة من الأوعية.

٦. نظام الزراعة المائية وفقًا لعنصر الحماية ١، يشتمل أيضًا على جزء إمداد لإمداد الأوعية بمحلول المزرعة.

٧. نظام الزراعة المائية وفقًا لعنصر الحماية ١، حيث يتم تصميم الأوعية بحيث يمكن ضبط عرض الأوعية في اتجاه متعامد تقريبًا على الاتجاه المحدد مسبقًا.

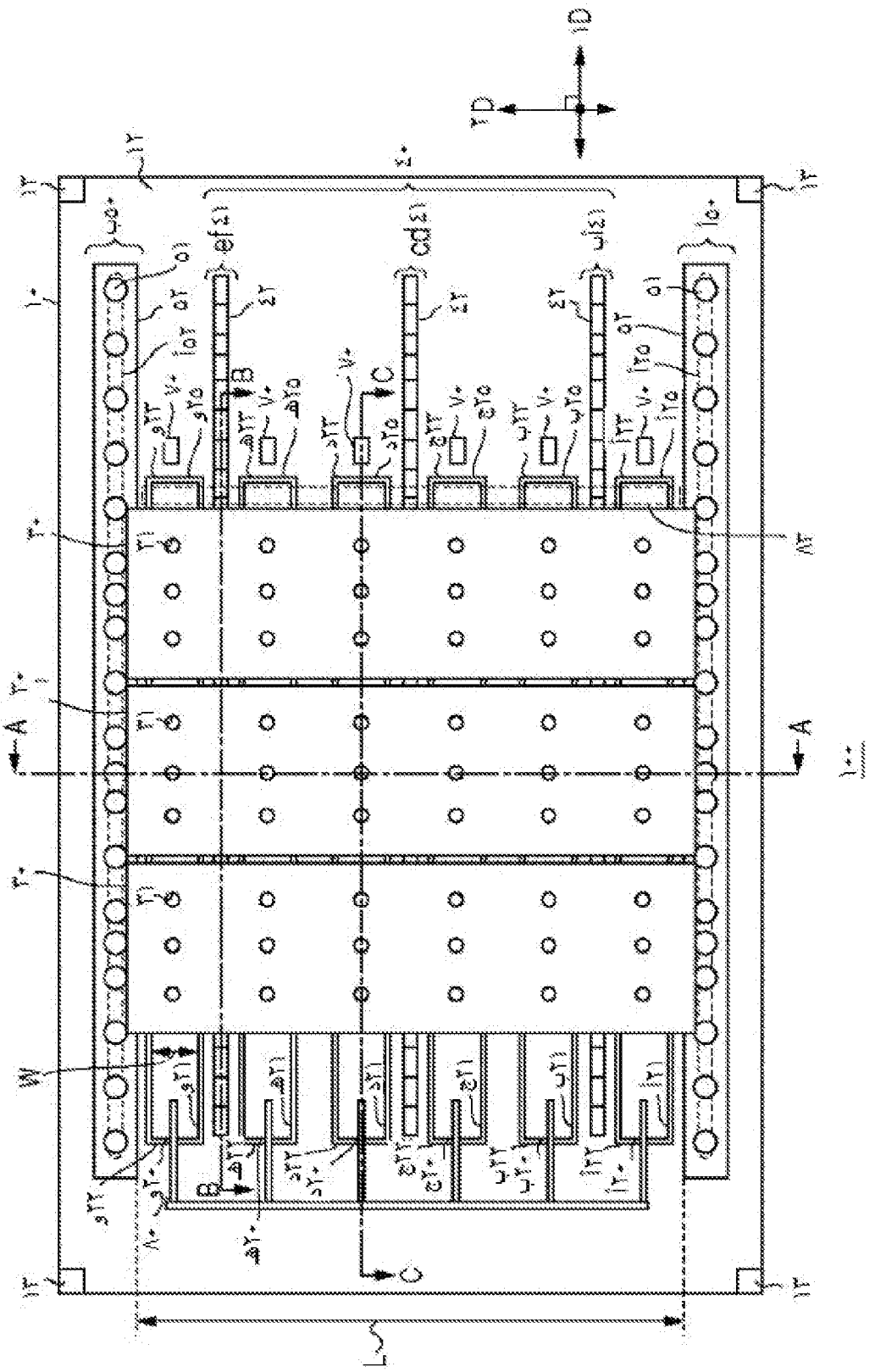
٨. نظام الزراعة المائية وفقًا لعنصر الحماية ١، يشتمل أيضًا على جزء قطع لقطع جذر النبات.

٥

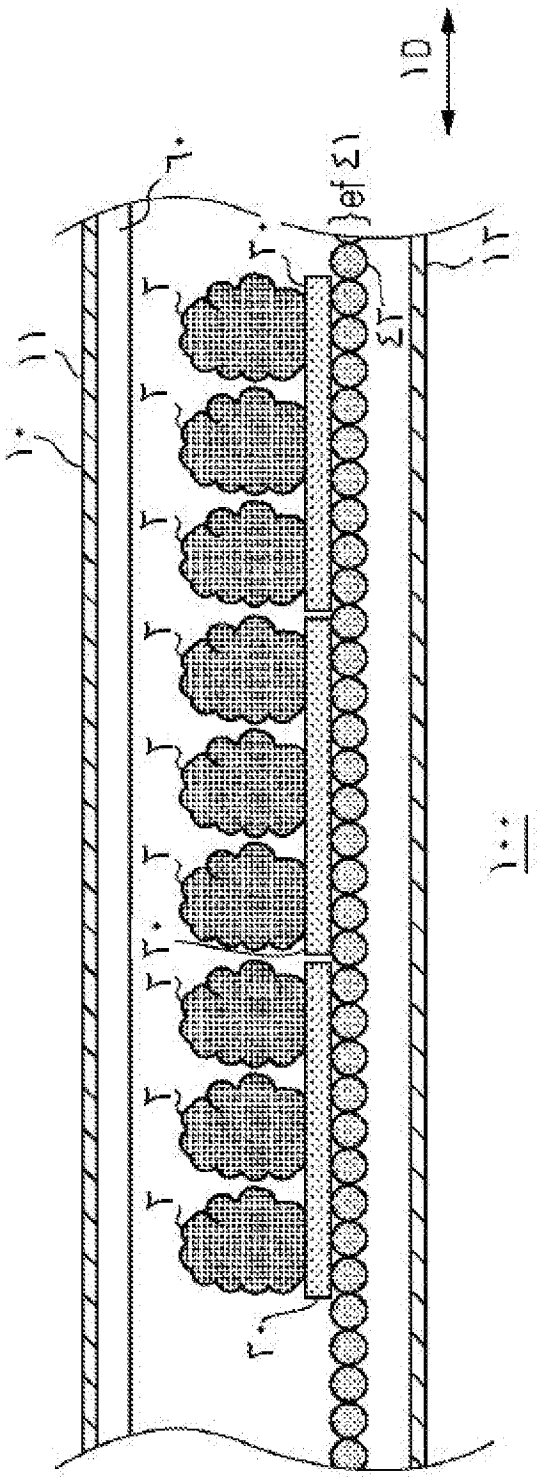
٩. مزرعة نبات مغلقة تشتمل على نظام الزراعة المائية وفقًا لعنصر الحماية ١ وصوبة راتنج رغوي لاستيعاب نظام الزراعة المائية.

١٠. مزرعة النبات المغلقة وفقًا لعنصر الحماية ٩، حيث يتم وضع مجموعة من أنظمة الزراعة

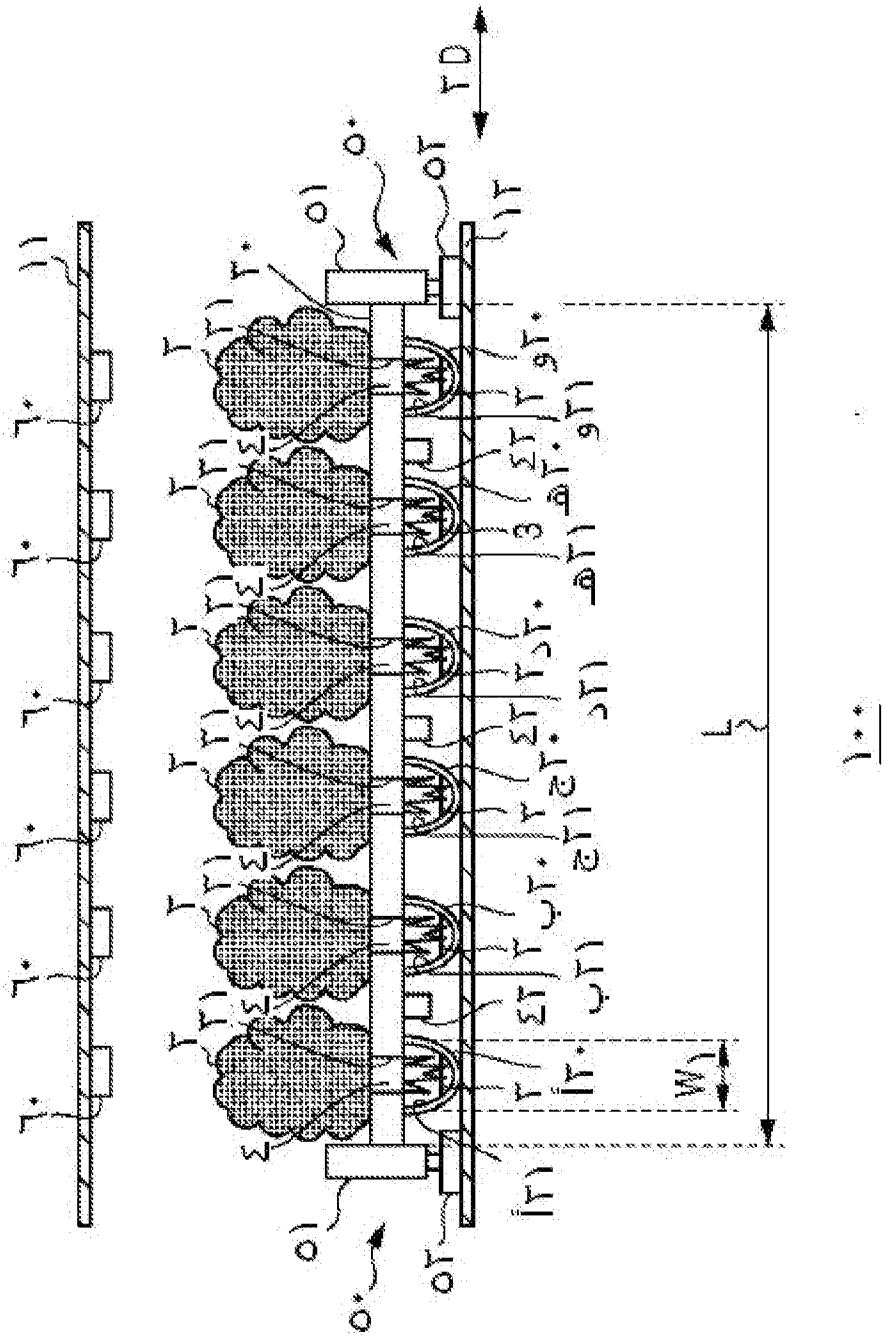
١٠ المائية في اتجاه رأسي.



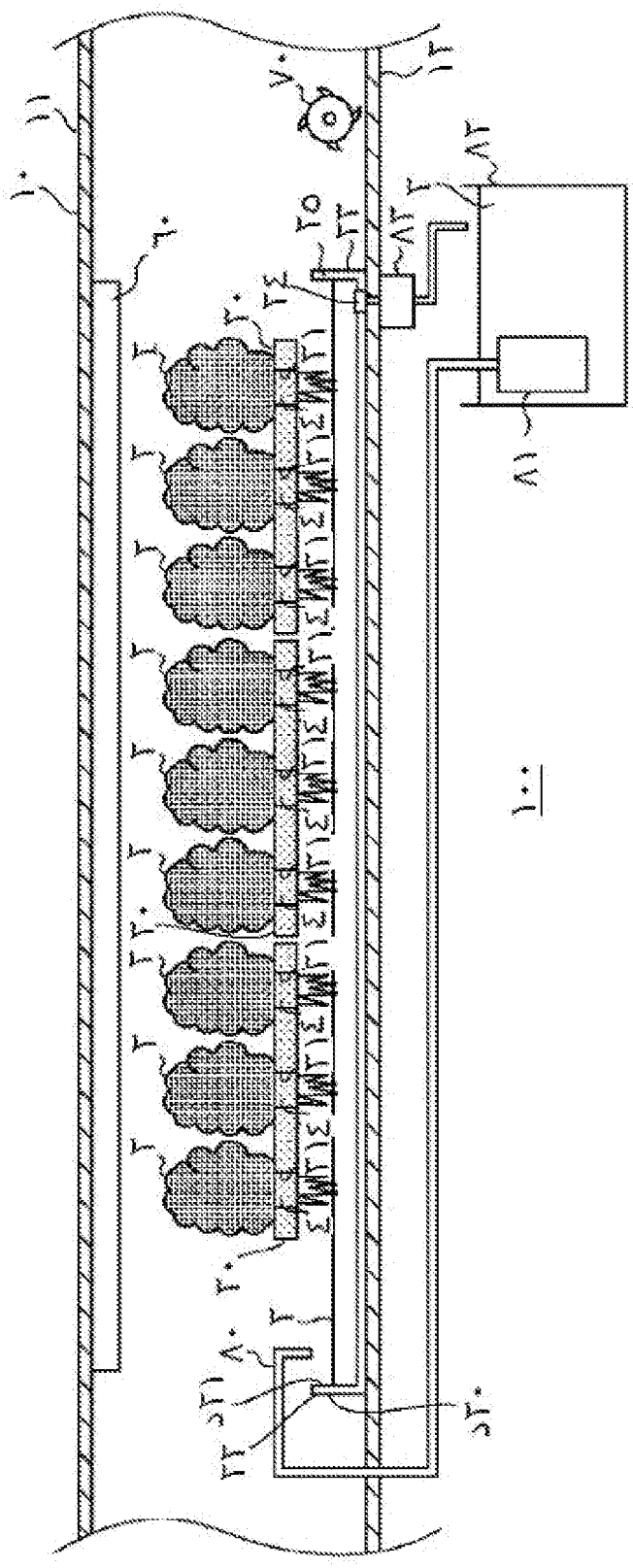
الشكل١



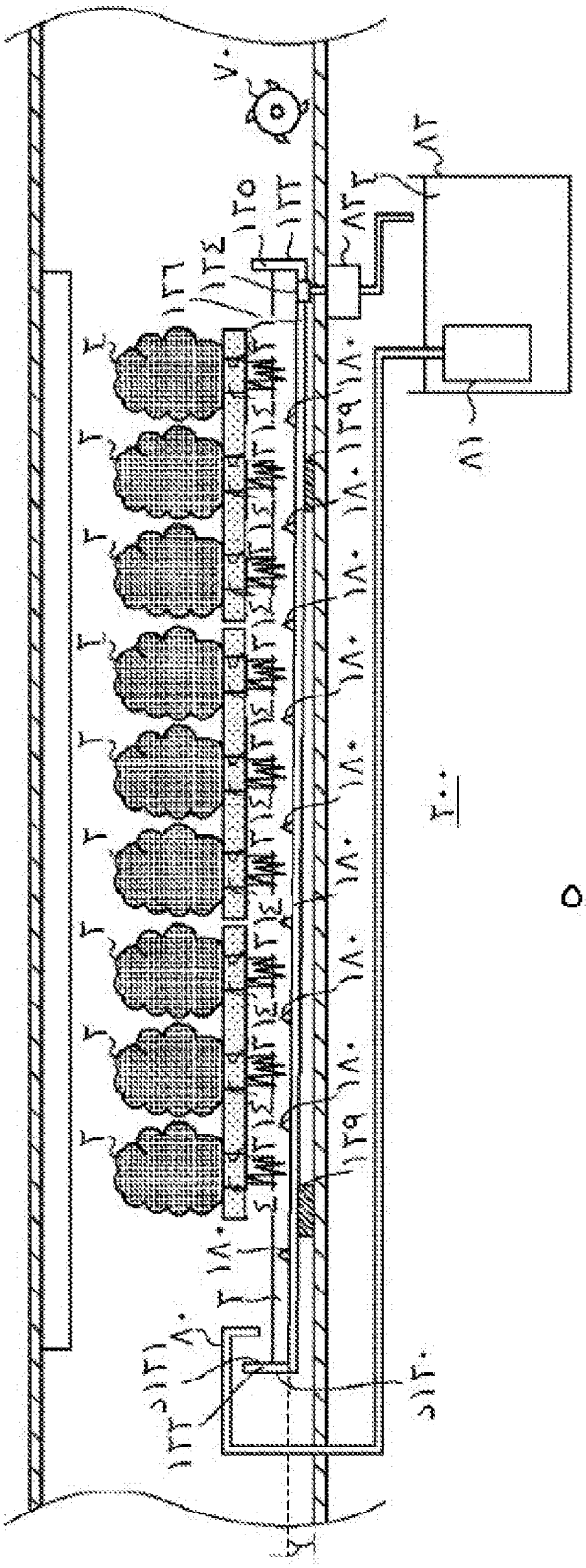
الشكل٢



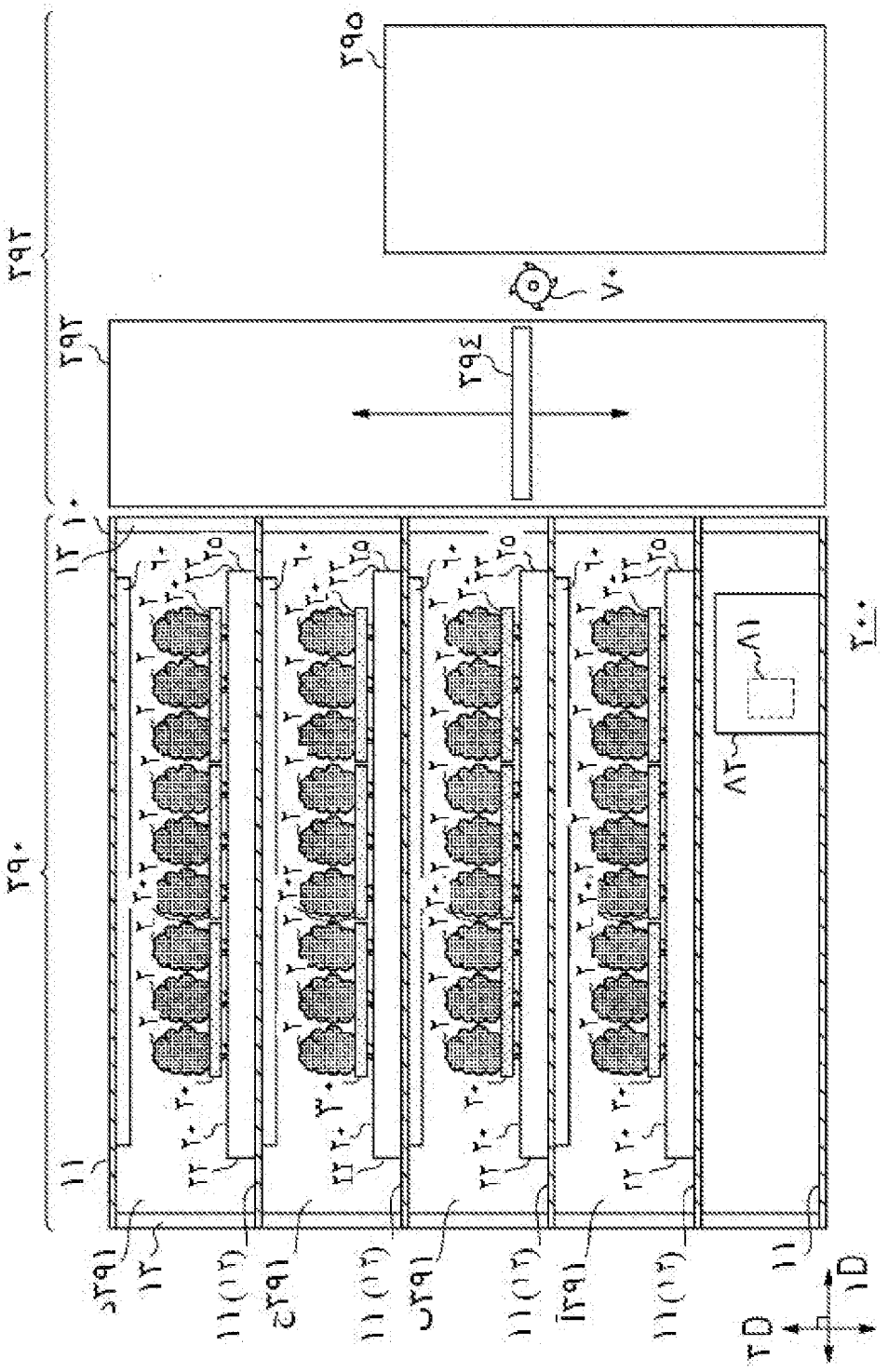
الشكل٣



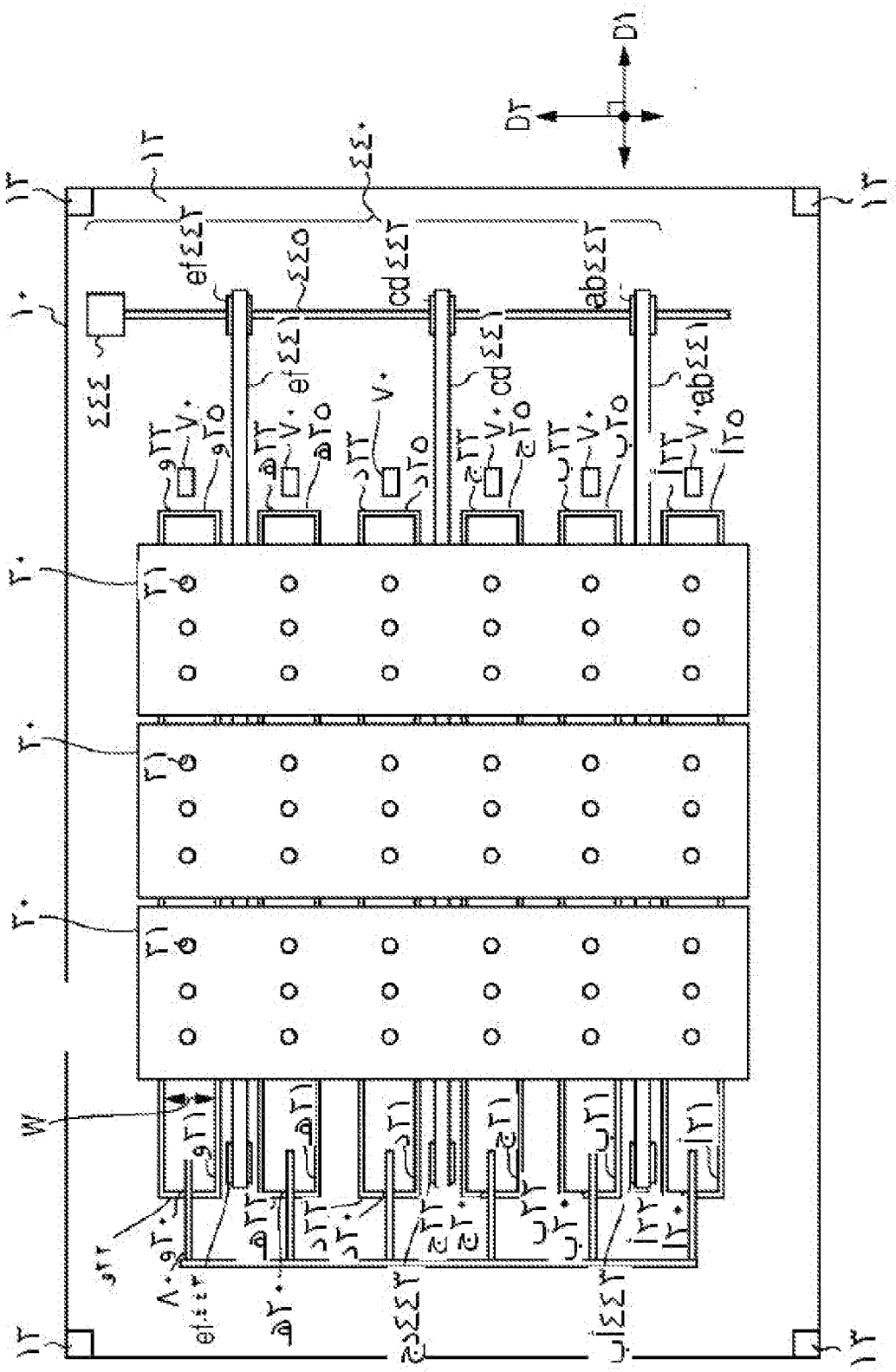
الشكل٤



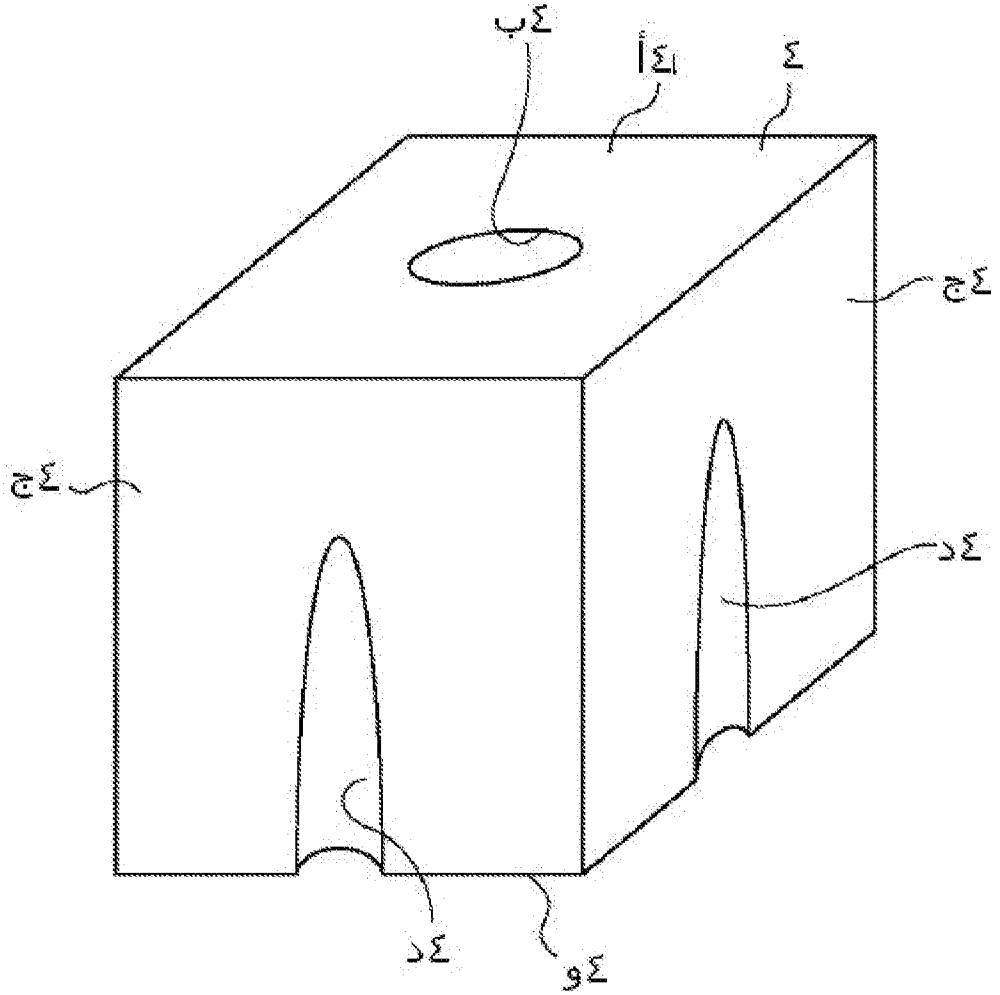
الشكل٥


٣٩٥
٧٠
٣٩٤
٣٩٣
٣٩٢
١٠
١٢
٣٩٠
١١
٢٠٠
٨١
٨٢
٣٩١أ
١٢
١١(١٢)
٣٩١ج
١١(١٢)
٣٩١ب
١١(١٢)
٣٩١أ
١١(١٢)
١١
٣D
١D

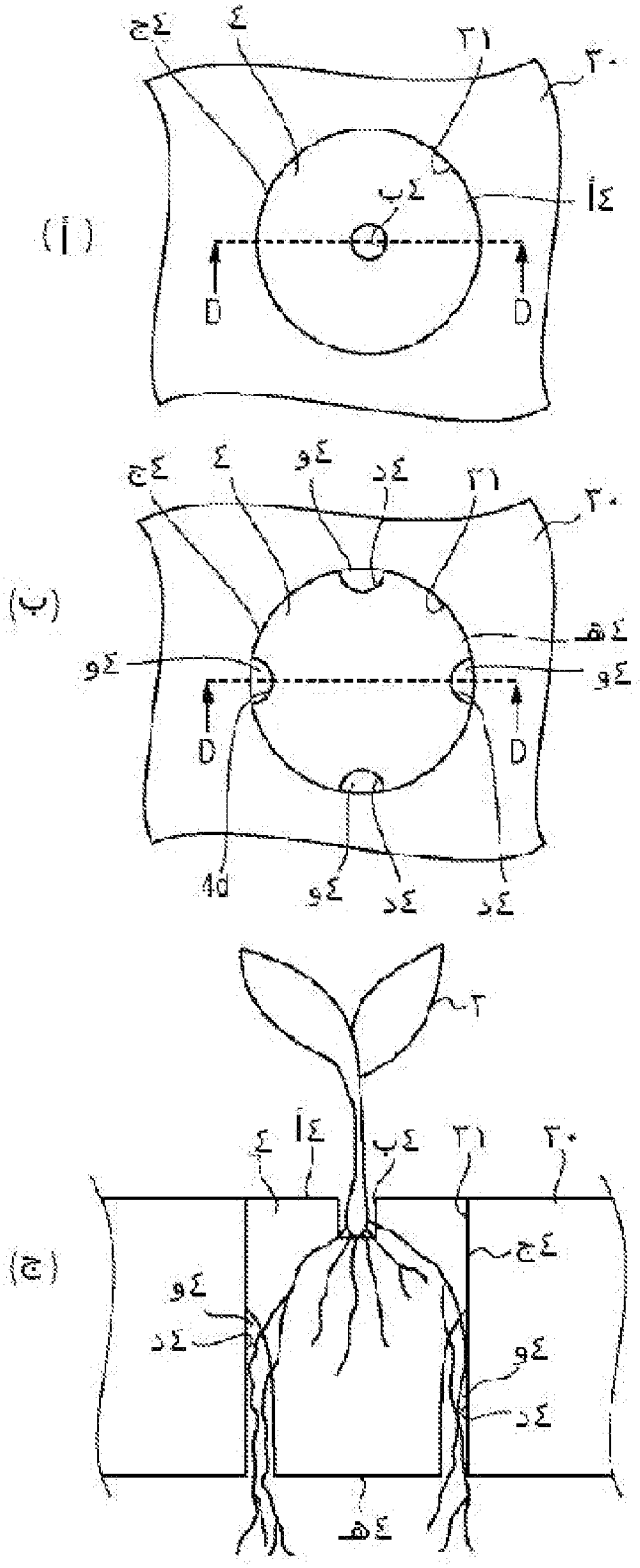
الشكل٦


D1
D2
١٢
١٣
١٤
١٠
٤٤٠
٤٤٢
٤٤٥
٤٤٣
٤٤١
٣٠
٣١
٣٢٠
٣٢١
٣٢٢
٣٢٣
٣٢٤
٣٢٥
٣٣٠
٣٣٢
٣٣٣
٣٣٤
٣٣٥
٣٤٠
٣٤٢
٣٤٣
W

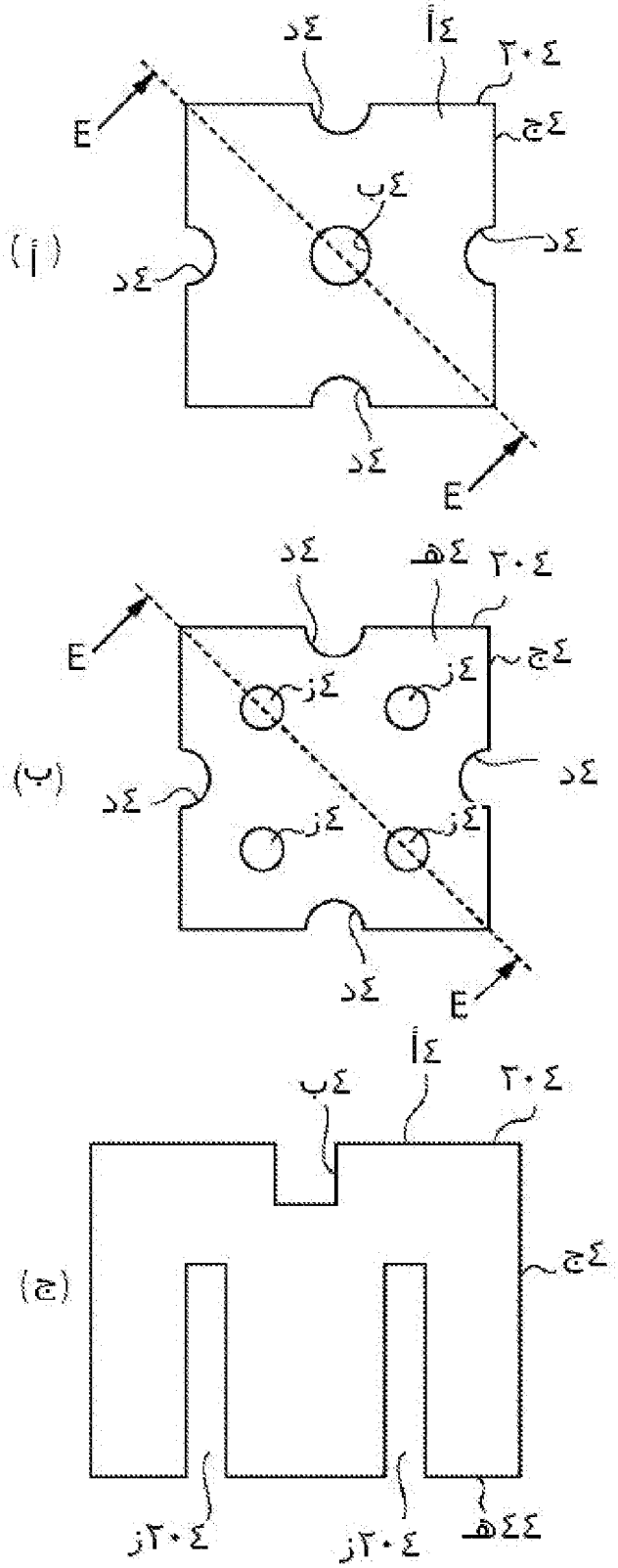
الشكل٧



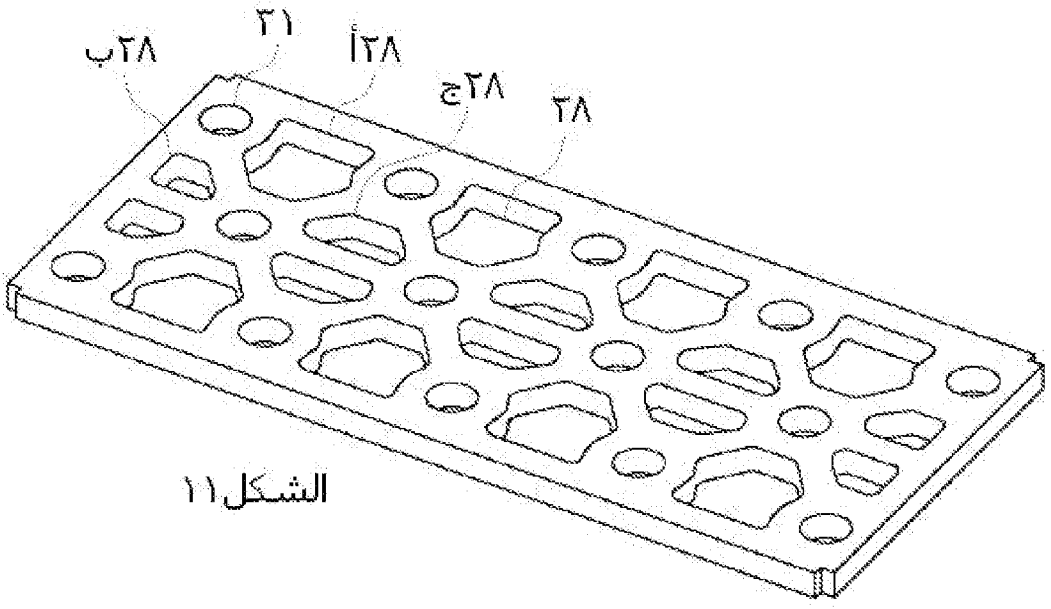
الشكل٨


(أ)
٣٠
٣١
٤
٤ج
٤أ
٤ب
D
D
(ب)
٣٠
٣١
٤
٤ج
٤و
٤د
٤هـ
٤و
٤و
D
D
4d
٤و
٤د
٤د
(ج)
٣
٣٠
٣١
٤
٤أ
٤ب
٤ج
٤و
٤د
٤و
٤د
٤هـ

الشكل٩

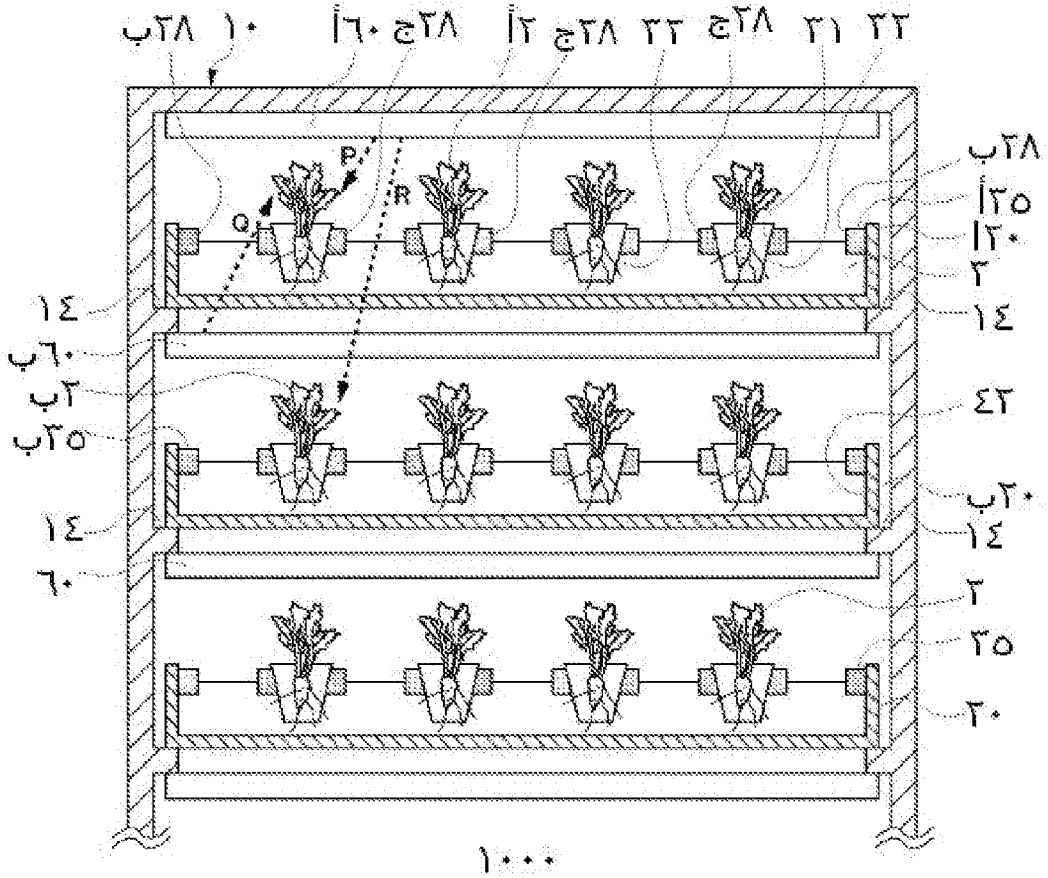

٤د
٤أ
٣٠٤
٤ج
E
٤ب
(أ)
٤د
٤د
٤د
E
٤د
٤هـ
٣٠٤
E
٤ج
٤ز
٤ز
(ب)
٤د
٤د
٤ز
٤ز
٤د
E
٤أ
٤ب
٣٠٤
(ج)
٤ج
٤٣٠ز
٤٣٠ز
٤هـ٤

الشكل ١٠



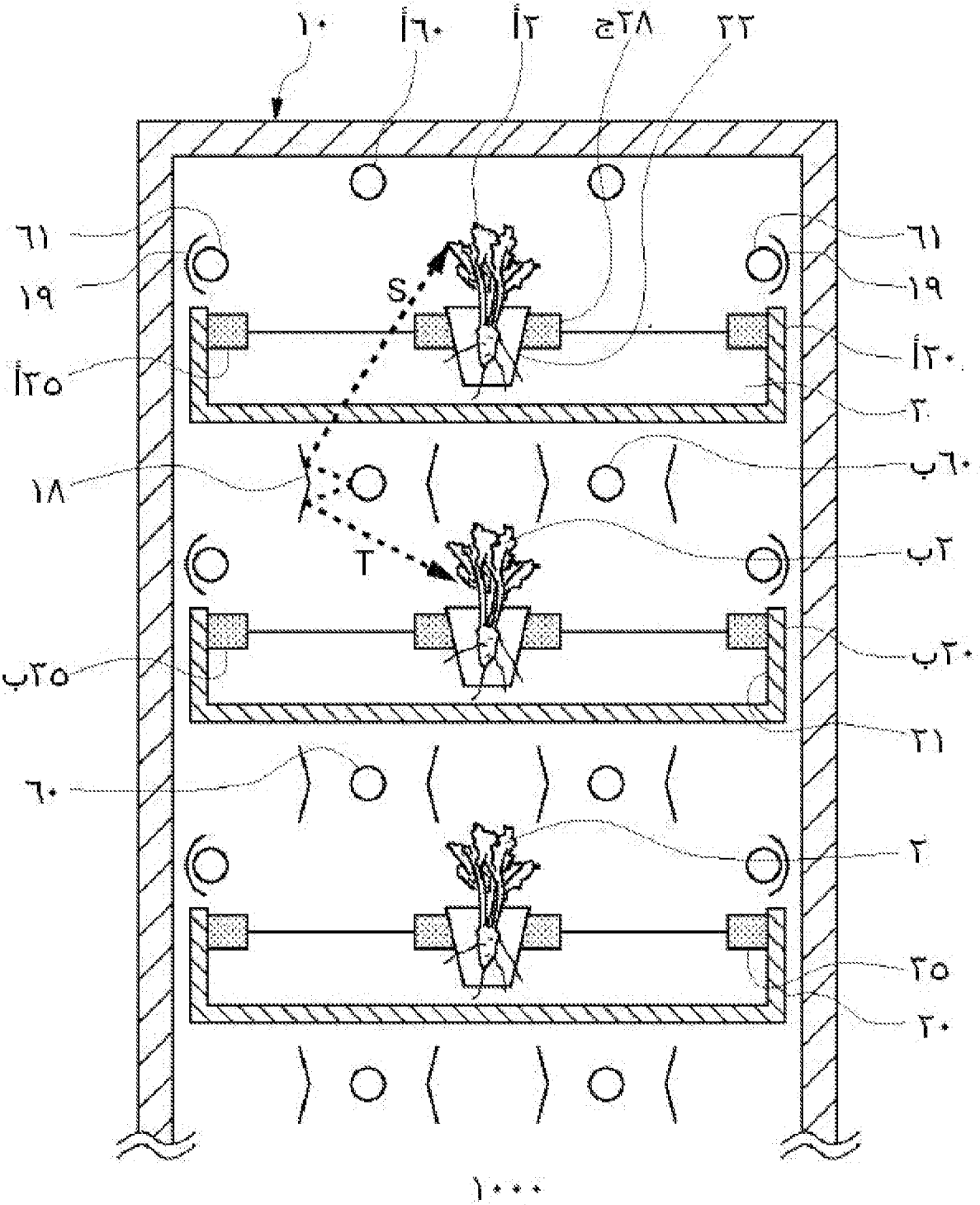
الشكل١١

٣٥

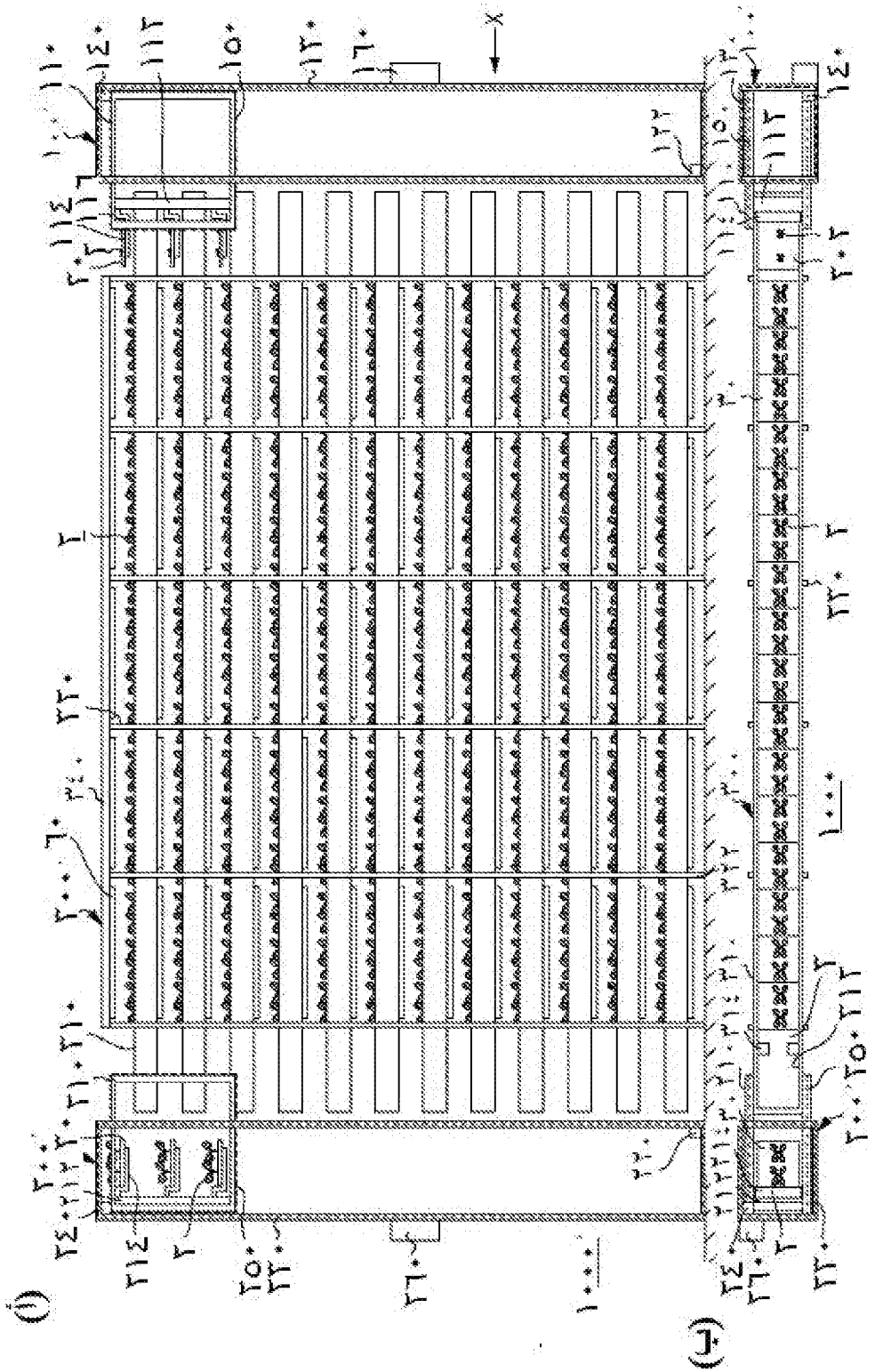


١٠٠٠

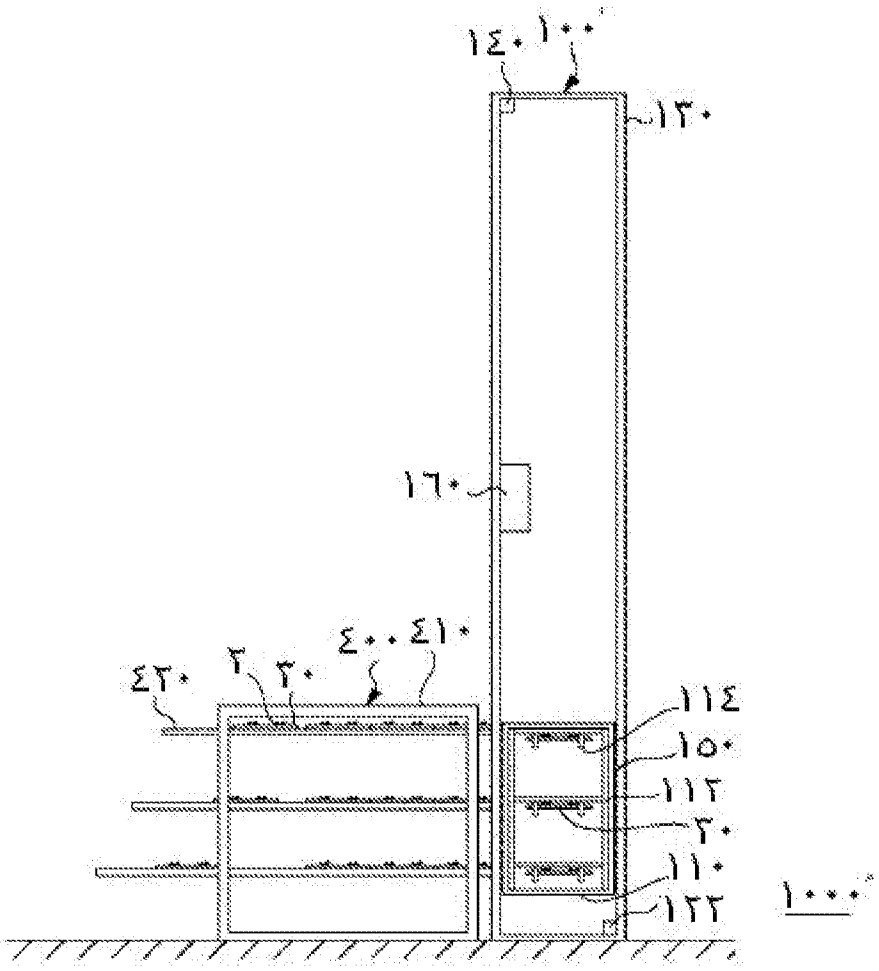
الشكل١٢



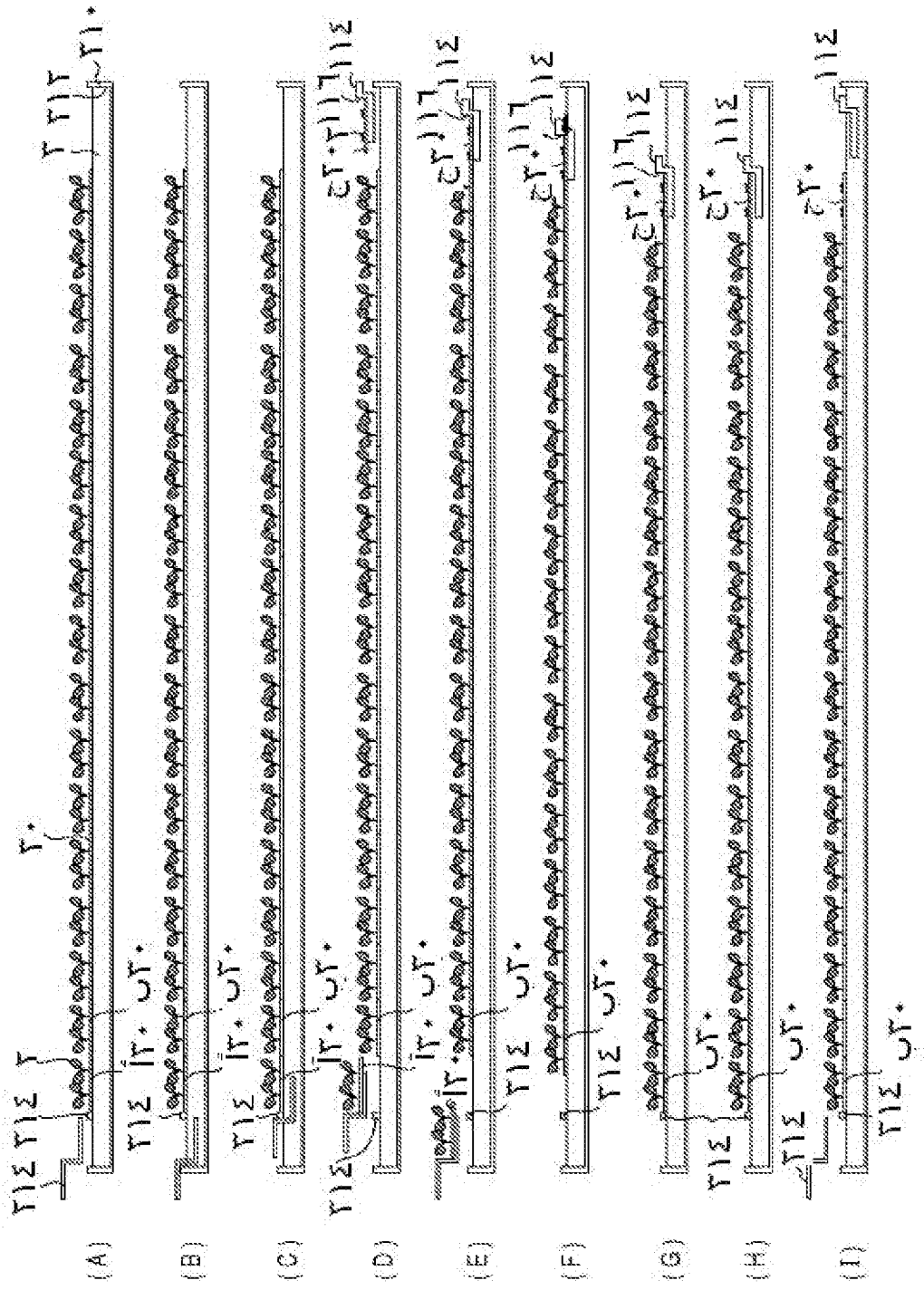
الشكل ١٣



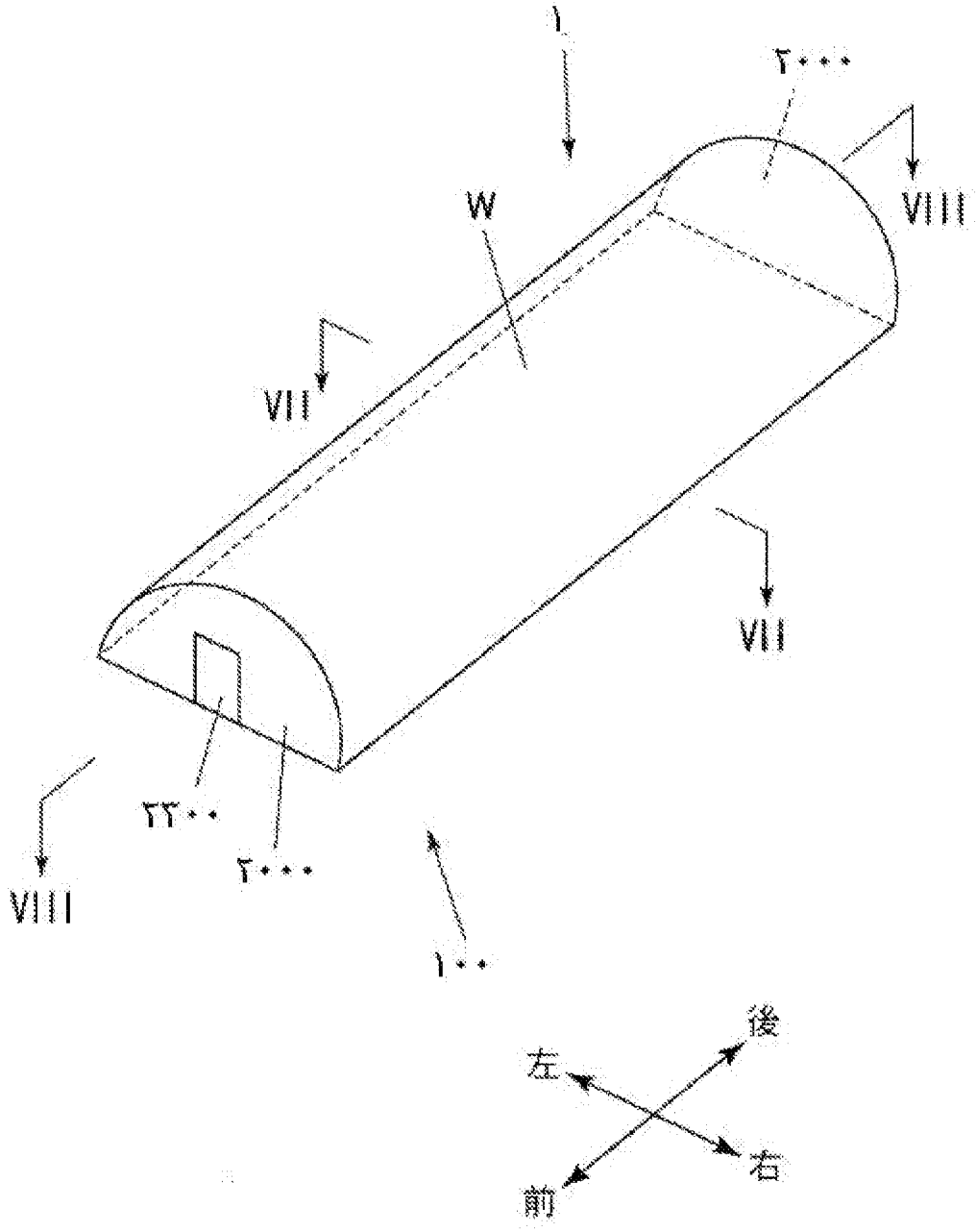
الشكل١٤



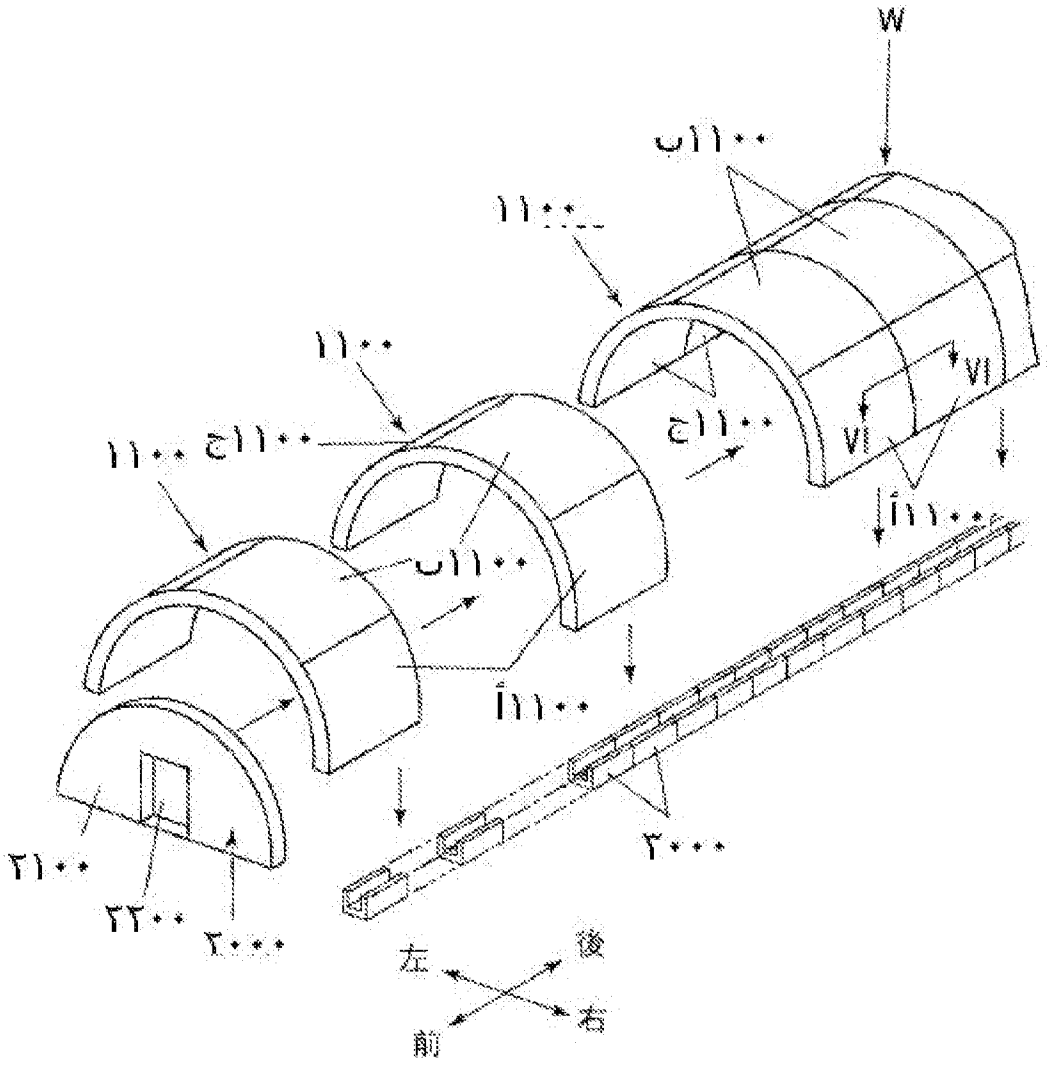
الشكل١٥



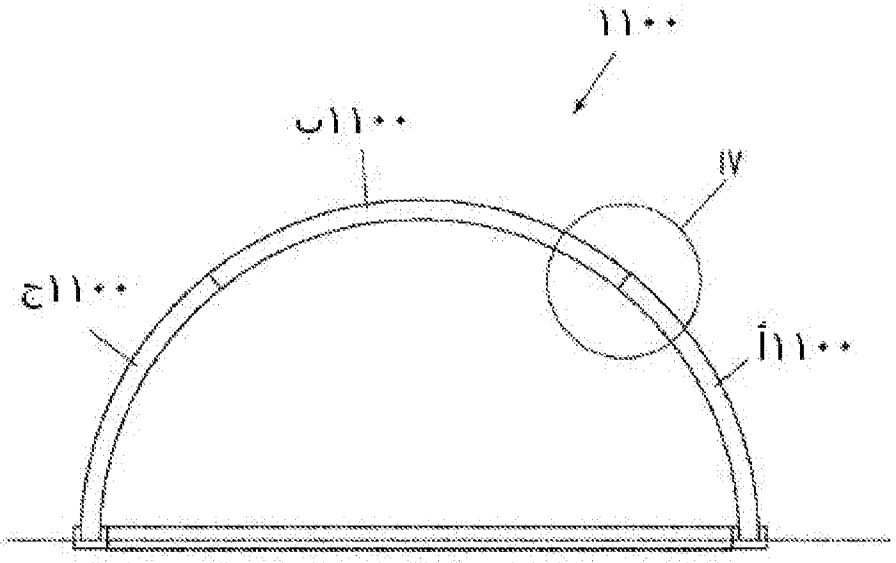
الشكل١٦



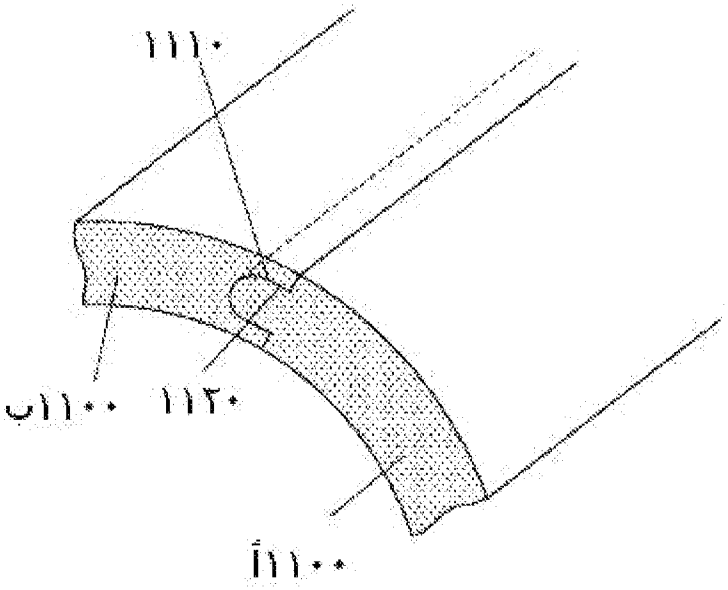
الشكل١٧


W
١١٠٠ب
١١٠٠
١١٠٠ج
١١٠٠ج
VI
VI
١١٠٠أ
١١٠٠ب
١١٠٠أ
٢١٠٠
٢٢٠٠
٢٠٠٠
٣٠٠٠
後
左
右
前

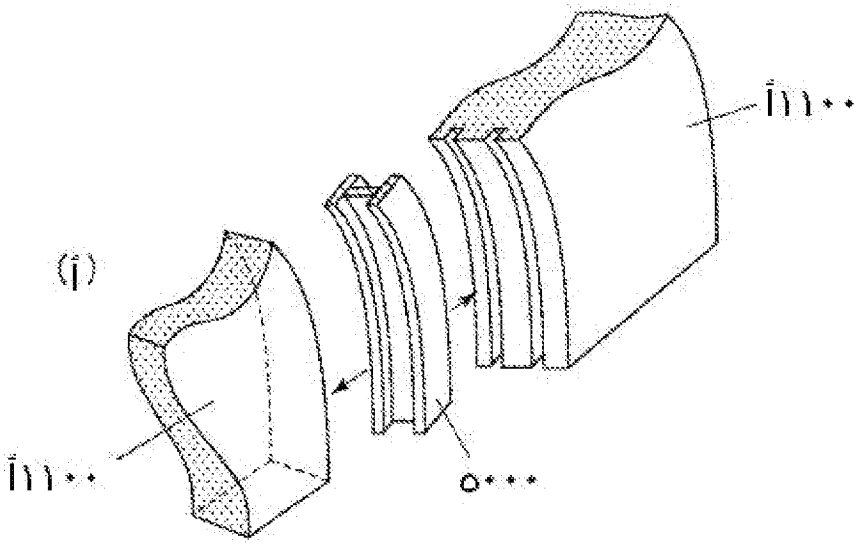
الشكل١٨

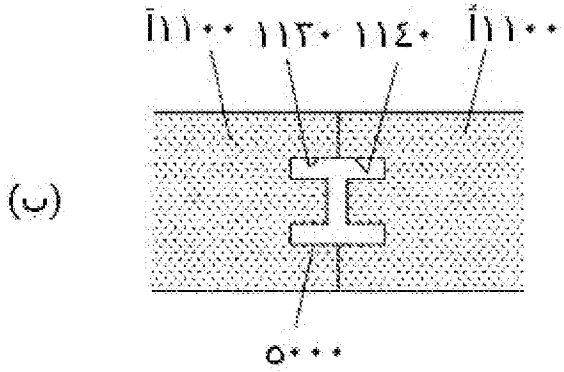


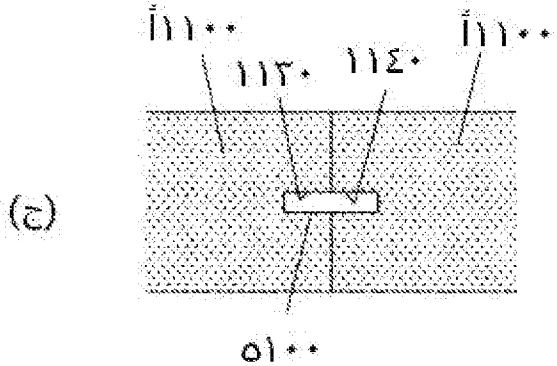
الشكل١٩



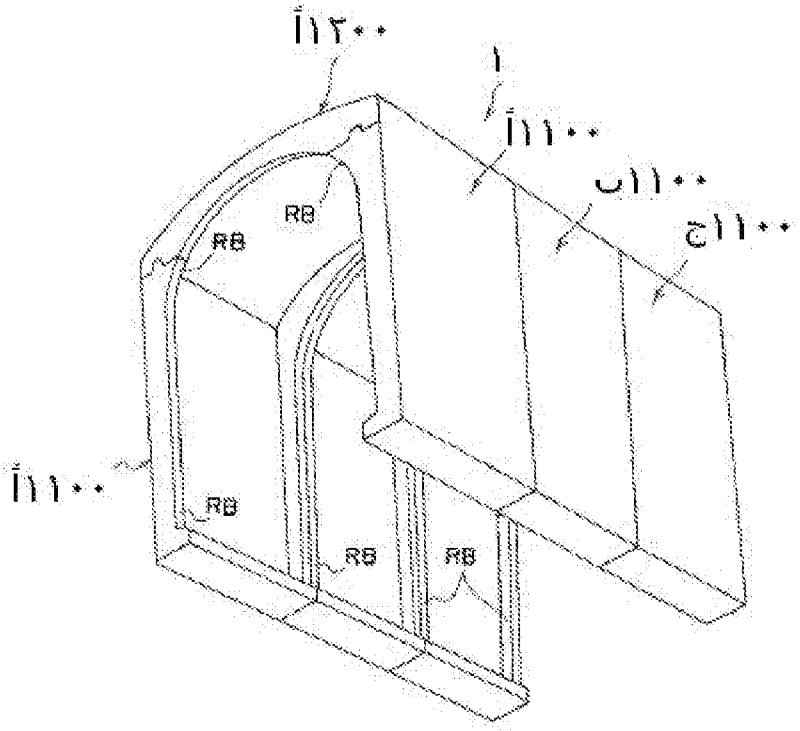
الشكل٢٠


(أ)
أ١١٠٠
أ١١٠٠
٥٠٠٠

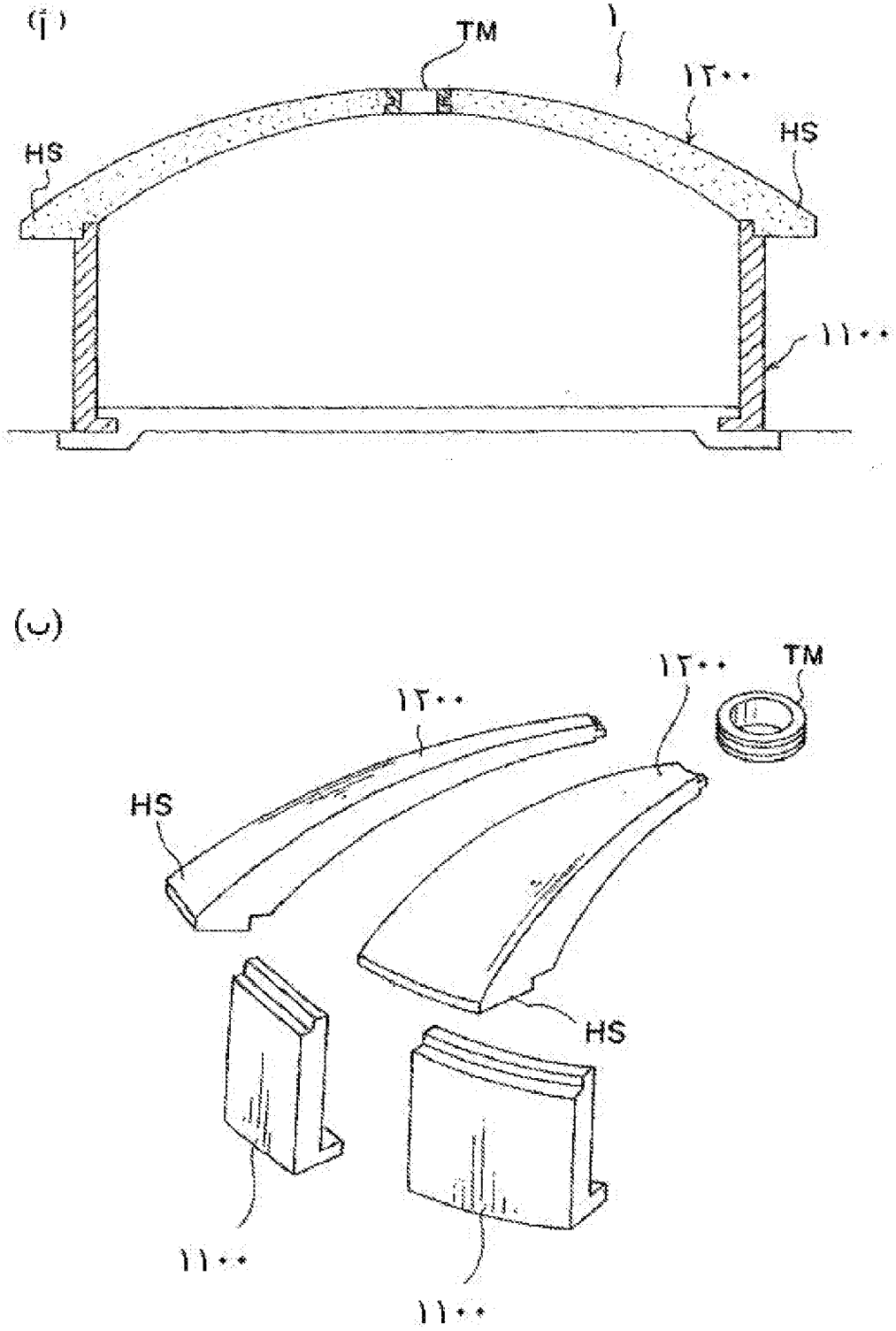

(ب)
أ١١٠٠
١١٣٠
١١٤٠
أ١١٠٠
٥٠٠٠


(ج)
أ١١٠٠
١١٣٠
١١٤٠
أ١١٠٠
٥١٠٠

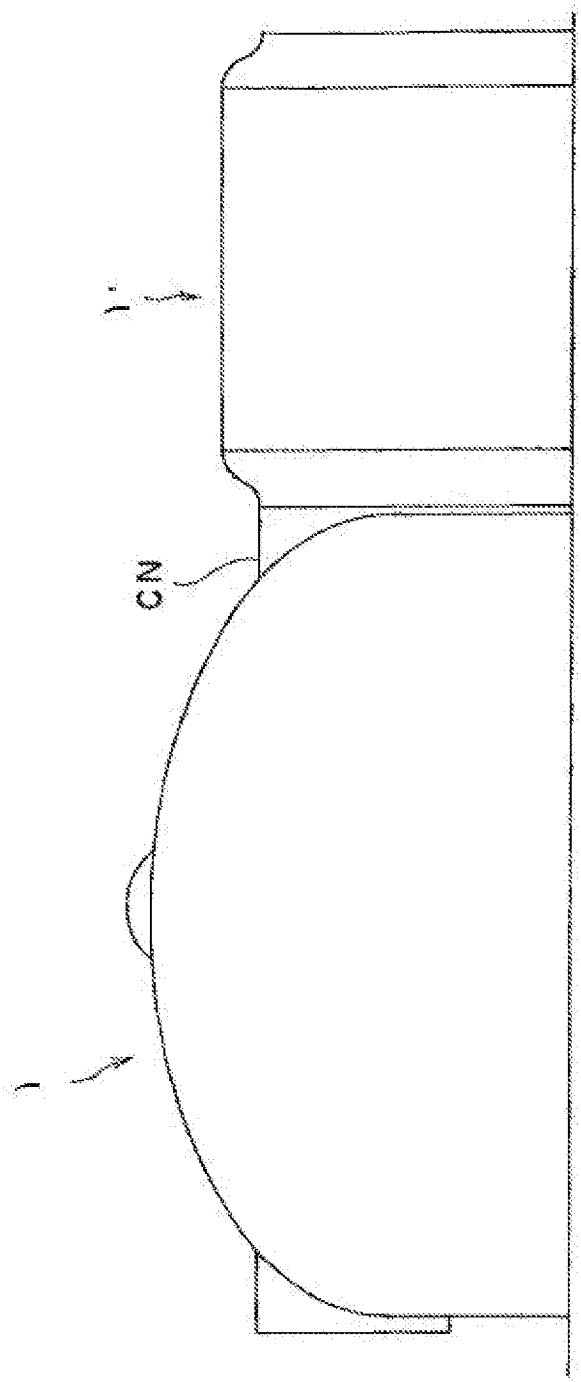
الشكل ٢١



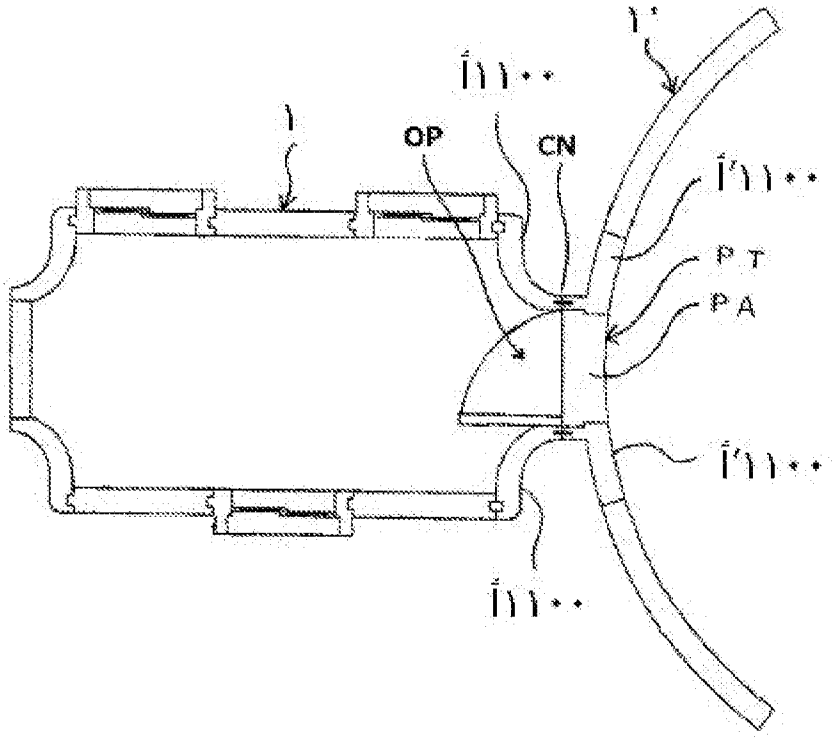
الشكل٢٢



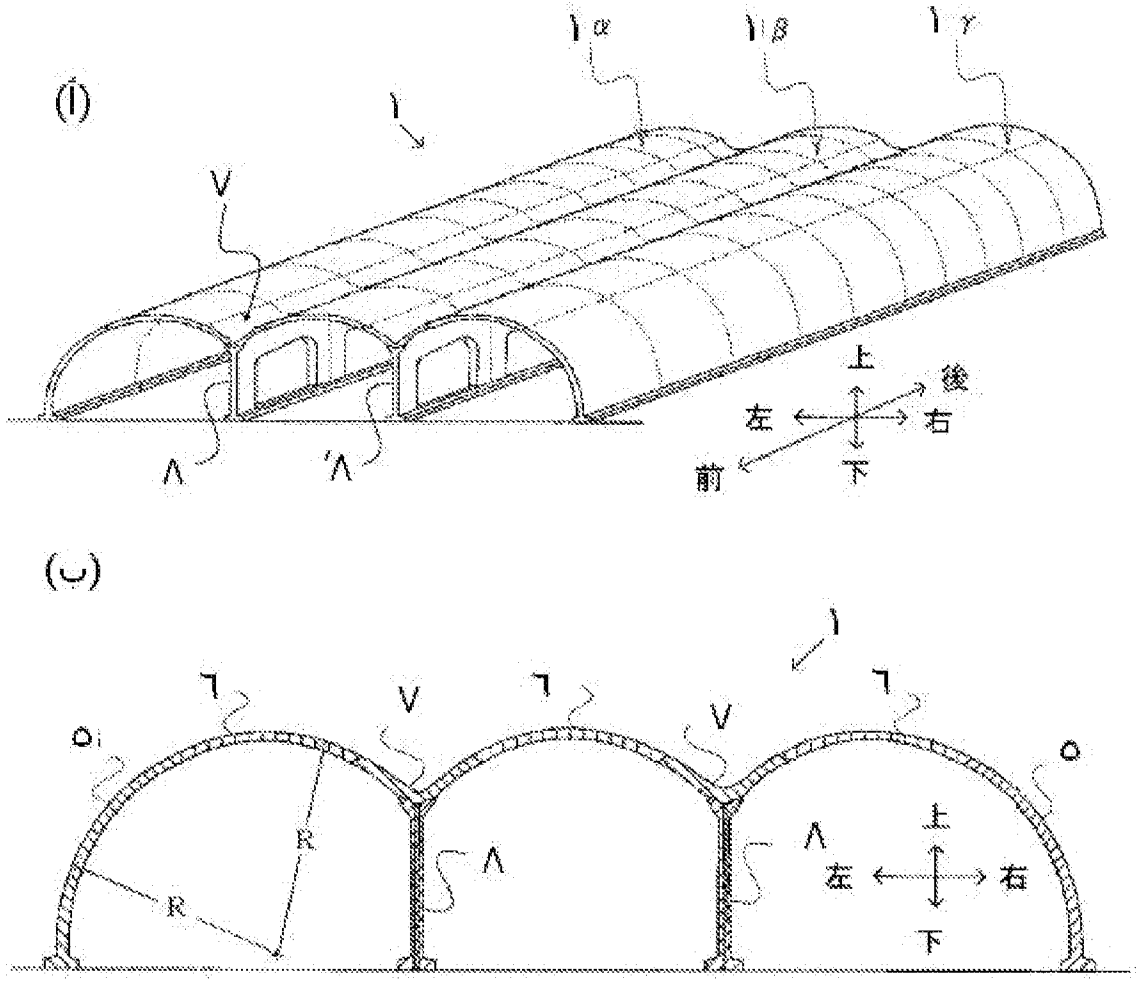
الشكل ٣٣



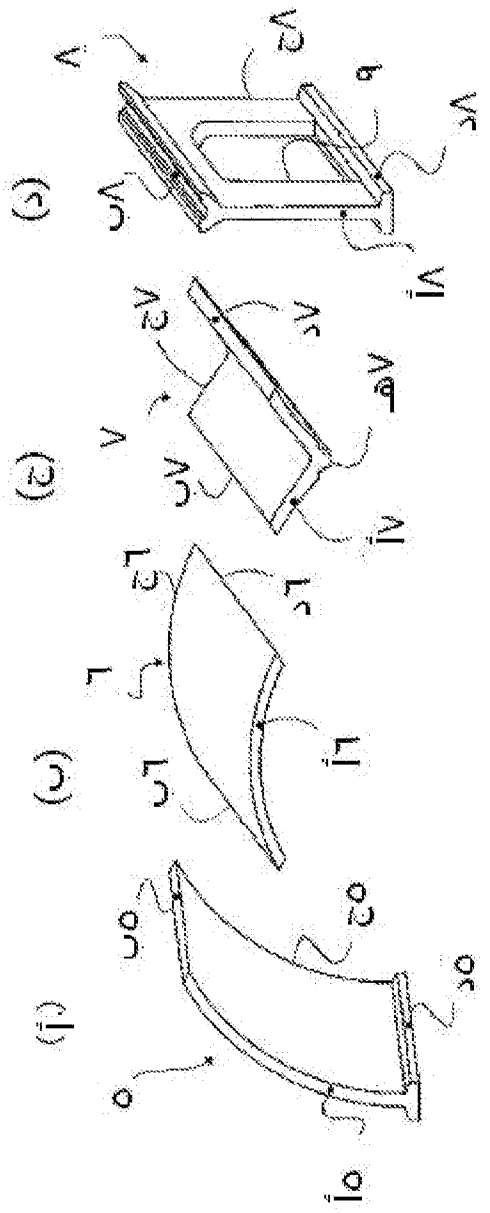
الشكل ٣٤



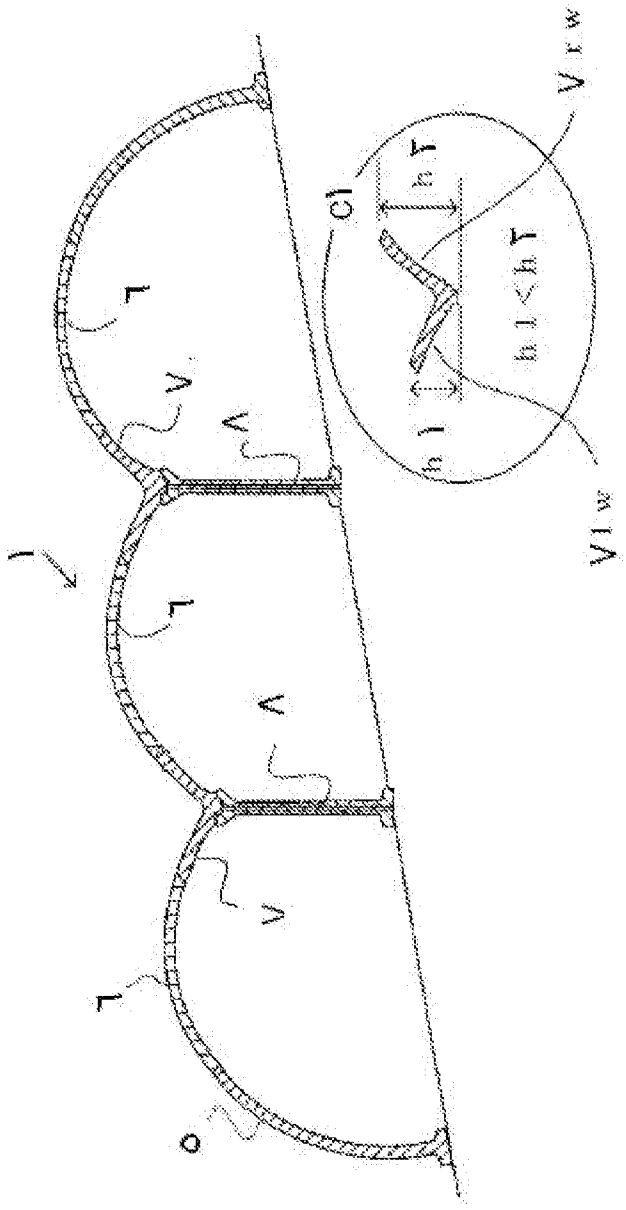
الشكل٢٥

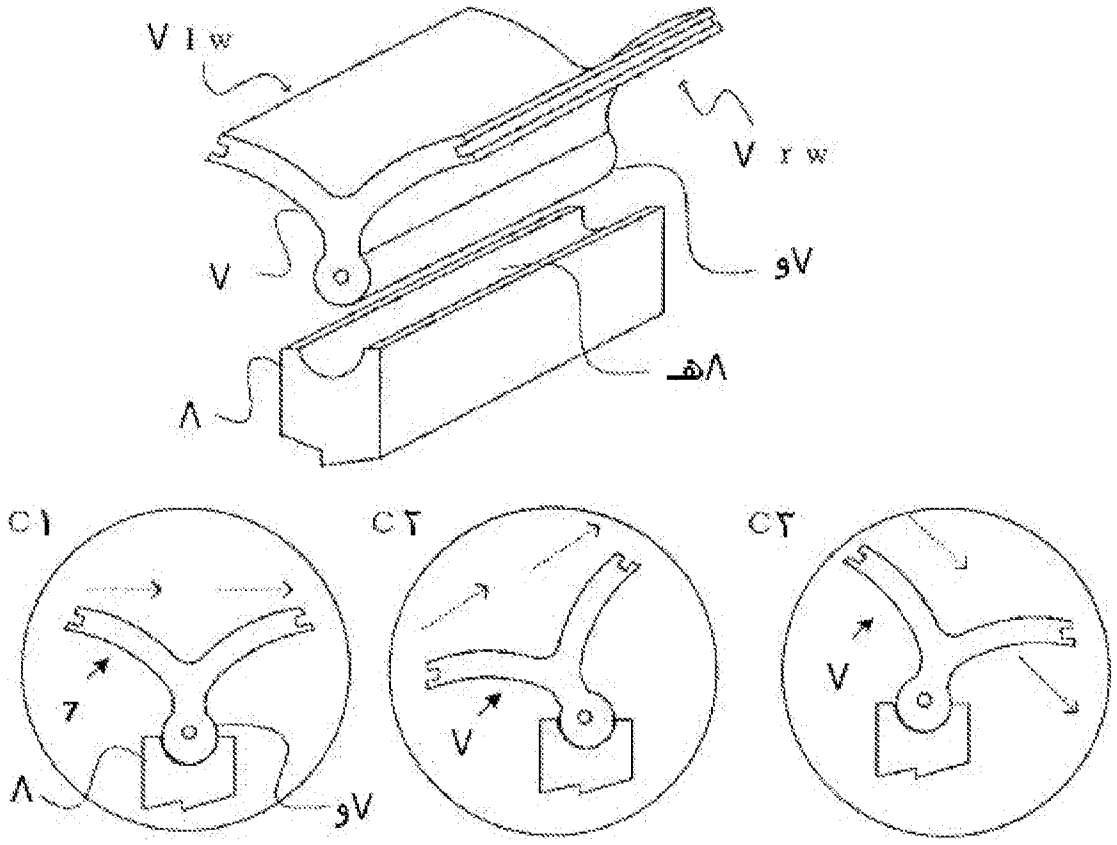


الشكل ٢٦

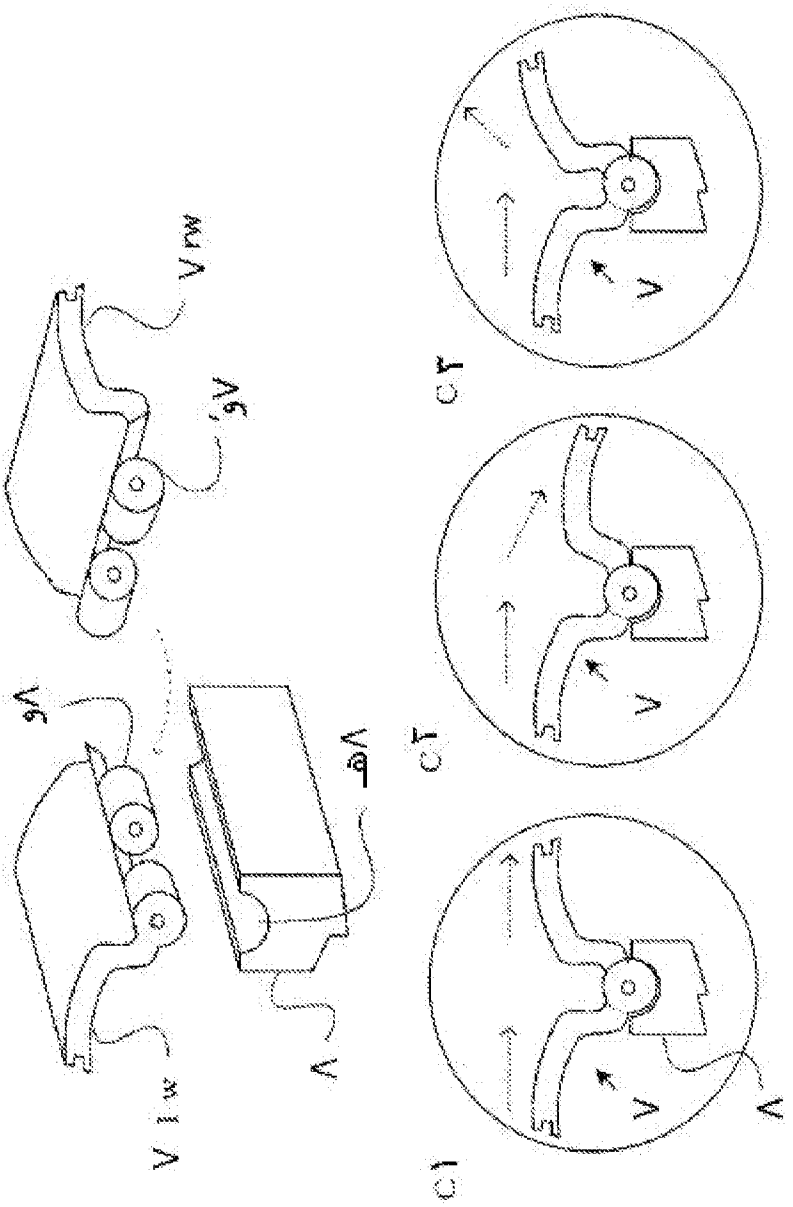


الشكل٢٧

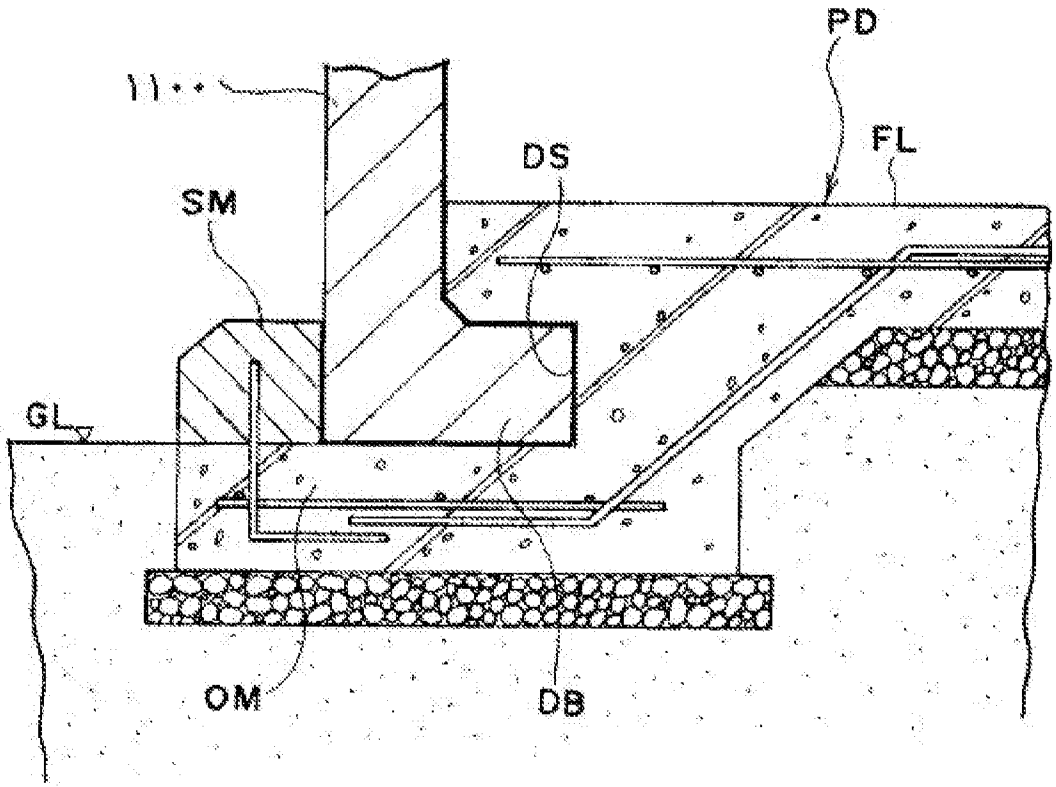

١
٢
٣
٤
٥
٦
٧
٨
٩
١٠
١١
١٢
١٣
١٤
١٥
١٦
١٧
١٨
١٩
٢٠
٢١
٢٢
٢٣
٢٤
٢٥
٢٦
٢٧
٢٨
٢٩
٣٠
٣١
٣٢
٣٣
٣٤
٣٥
٣٦
٣٧
٣٨
٣٩
٤٠
٤١



الشكل٢٩

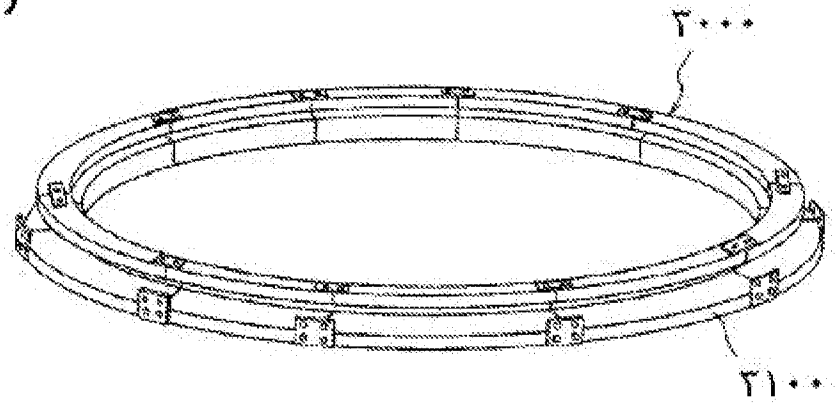


الشكل ٣٠

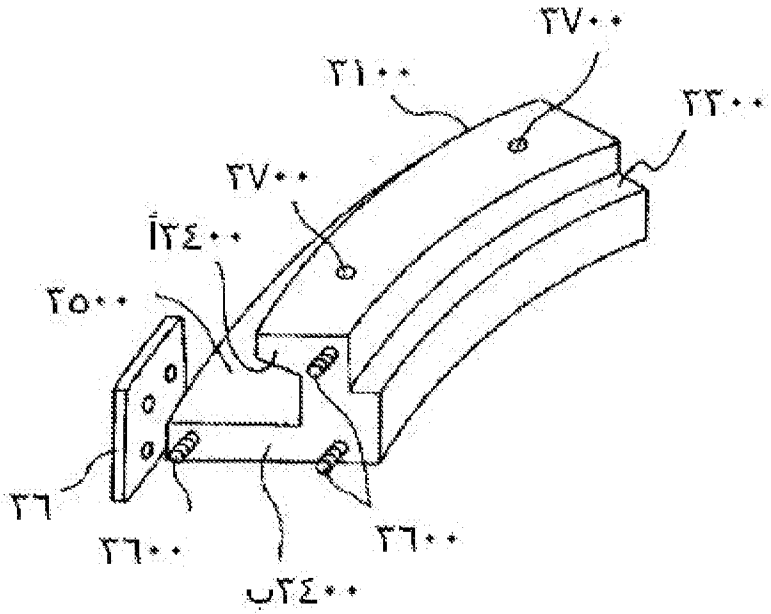


الشكل ٢١

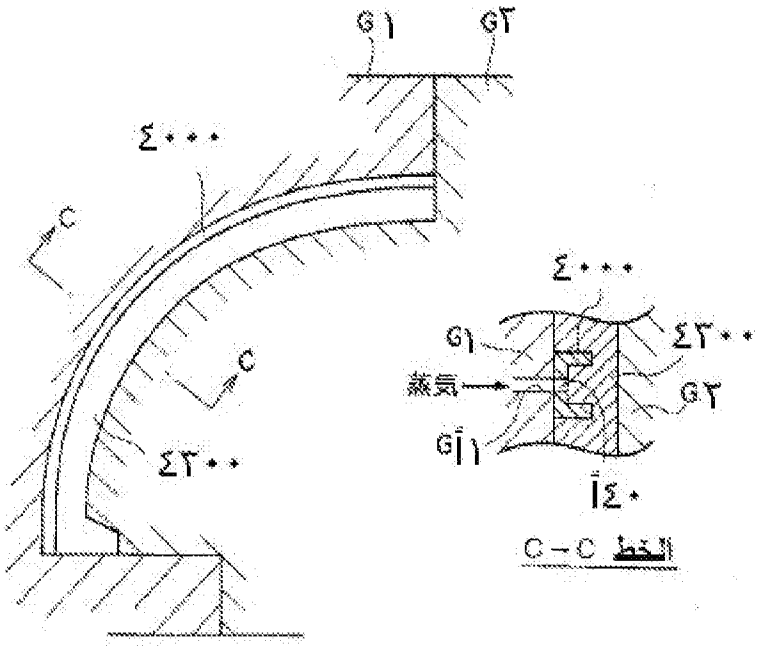
(أ)



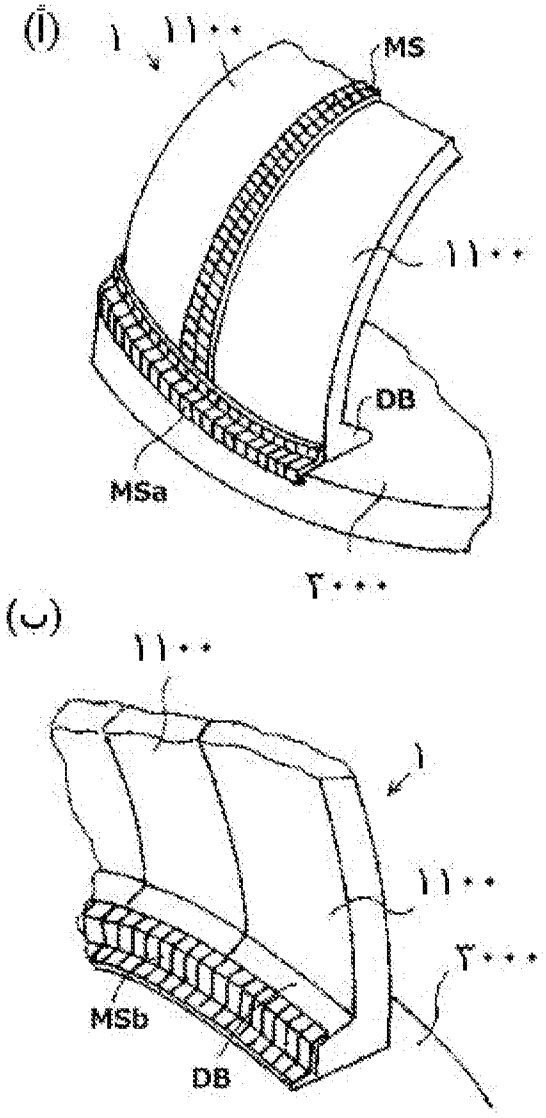
(ب)



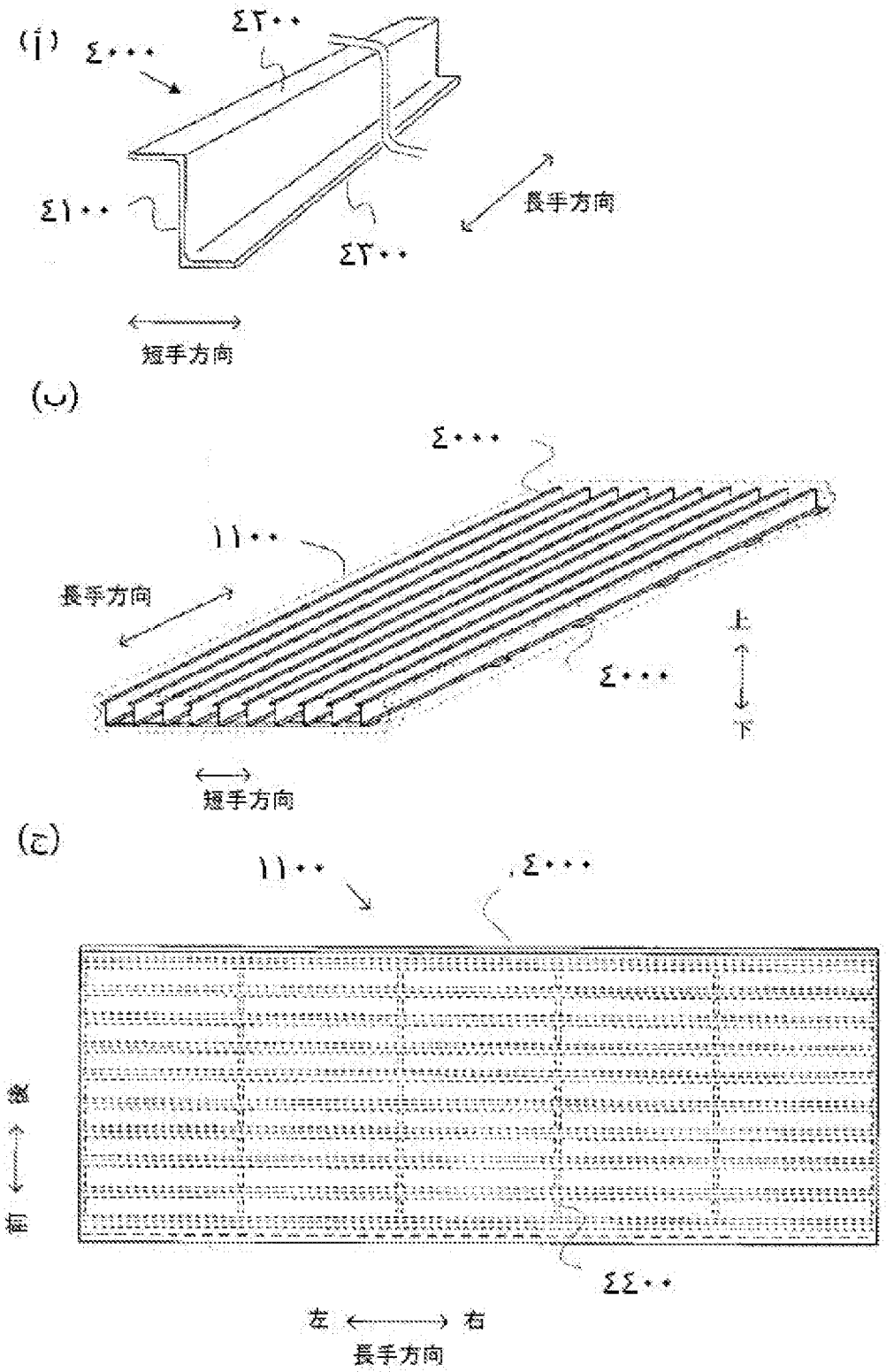
الشكل٣٢



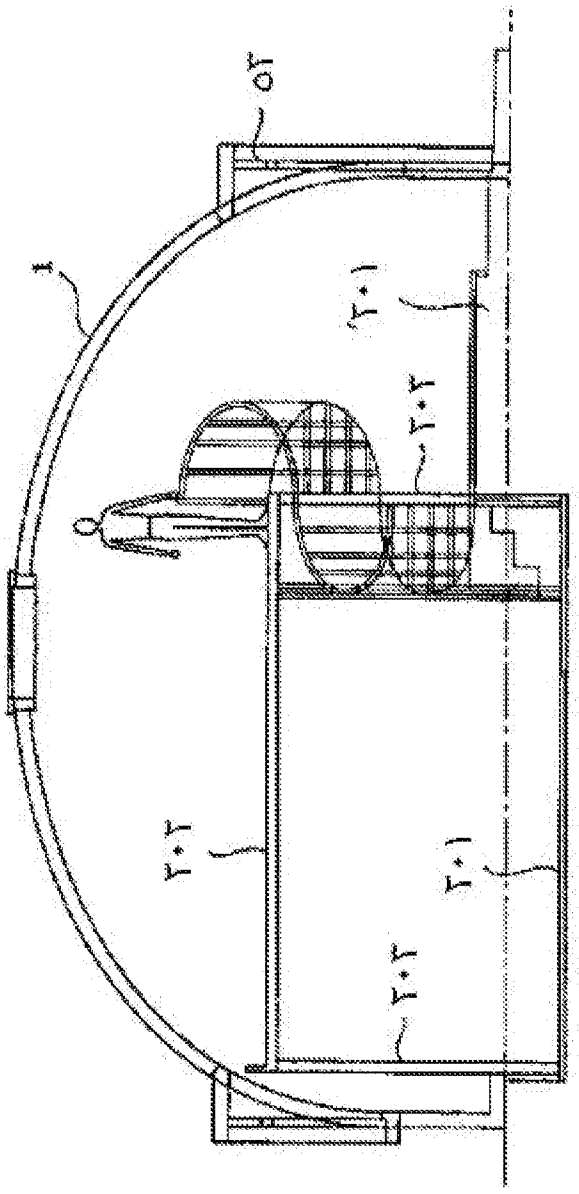
الشكل ٣٣



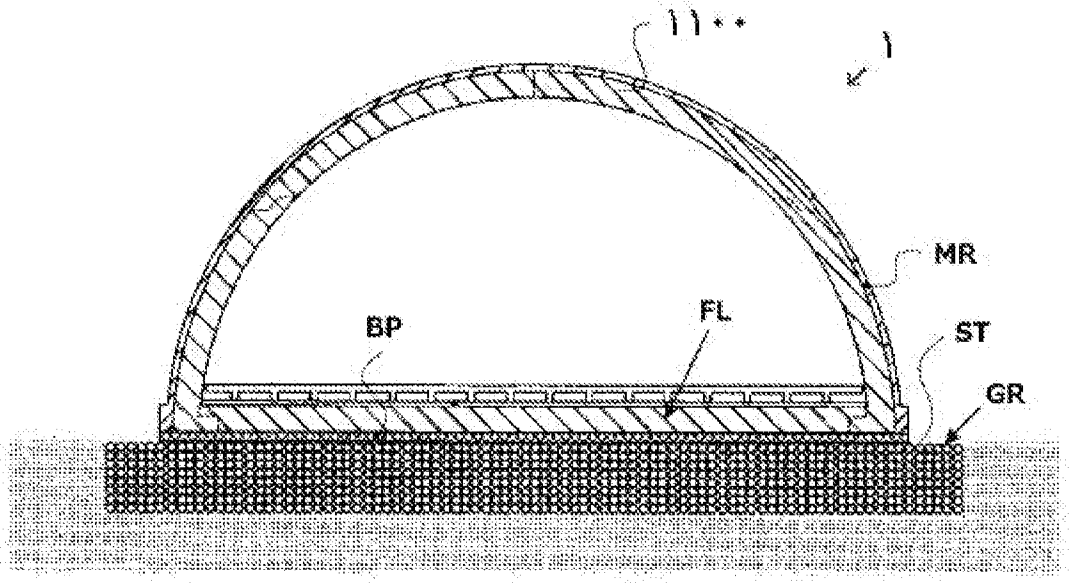
الشكل٣٤


(أ)
٤٠٠٠
٤٢٠٠
٤١٠٠
٤٣٠٠
長手方向
短手方向
(ب)
٤٠٠٠
١١٠٠
長手方向
٤٠٠٠
上
下
短手方向
(ج)
١١٠٠
٤٠٠٠
奥
手前
٤٤٠٠
左
右
長手方向

الشكل٣٥



الشكل٣٦



الشكل٣٧

مدة سريان هذه البراءة عشرون سنة من تاريخ إيداع الطلب

وذلك بشرط تسديد المقابل المالي السنوي للبراءة وعدم بطلانها أو سقوطها لمخالفتها لأي من أحكام نظام براءات الاختراع والتصميمات التخطيطية للدارات المتكاملة والأصناف النباتية والنماذج الصناعية أو لائحته التنفيذية

صادرة عن
مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية ، مكتب البراءات السعودي
ص ب ٦٠٨٦ ، الرياض ١١٤٤٢ ، المملكة العربية السعودية
بريد الكتروني: patents@kacst.edu.sa