

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 820 727**

51 Int. Cl.:

A01G 9/029

(2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.03.2014** **PCT/EP2014/055766**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.09.2014** **WO14147250**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.03.2014** **E 14720495 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.07.2020** **EP 2975925**

54 Título: **Sistema de bandeja doble para la siembra de semillas y el trasplante de plántulas**

30 Prioridad:

21.03.2013 NL 2010495

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:

22.04.2021

73 Titular/es:

D.T.SYSTEM INTERNATIONAL LTD (100.0%)
10 Pythagorou Street
2040 Nicosia, CY

72 Inventor/es:

TSONAKIS, IAKOVOS y
KORKODILOS, AGGELOS

74 Agente/Representante:

SALVÀ FERRER, Joan

ES 2 820 727 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema de bandeja doble para la siembra de semillas y el trasplante de plántulas

5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

1 Campo técnico

[0001] La invención se refiere a un sistema de bandeja doble de plástico para cultivar plantas. El sistema de bandeja doble se configura para su uso a través de una línea de siembra o transporte automáticos. El sistema de bandeja doble comprende una bandeja inferior y una bandeja superior. En particular, el sistema de bandeja doble se fabrica mediante termoformación. En un procedimiento de termoformación, se calienta una lámina de plástico hasta una temperatura de formación flexible, otorgándole una forma específica en un molde y cortándola para crear un producto útil.

15 2 Antecedentes de la técnica

[0002] Dicho sistema de bandeja doble de plástico se describe en el documento EP2.324.696 a nombre del mismo solicitante. Este sistema de bandeja doble conocido se fabrica mediante termoformación y tiene la rigidez y una estabilidad comparable con las bandejas de poliestireno expandido. El sistema de bandeja doble se configura para el sembrado de semillas y el trasplante de plántulas. El sistema de bandeja doble tiene una bandeja superior y una bandeja inferior. La bandeja superior incluye una pluralidad de celdas y está configurada para recibir semillas y plántulas. La bandeja inferior está configurada para soportar la bandeja superior y proporcionar rigidez al sistema de bandeja doble. La bandeja inferior tiene un lado inferior que tiene un contorno externo rectangular definido por cuatro bordes externos rectos. En un invernadero, el sistema de bandeja doble se coloca normalmente sobre una estructura, en el que el sistema de bandeja doble está soportado solo por dos barras de soporte de la estructura que se extienden horizontalmente en paralelo. Dos bordes externos opuestos del sistema de bandeja doble descansan sobre las dos barras horizontales. Por tanto, el sistema de bandeja doble solo está soportado en dos regiones de extremo. Una región media en el lado inferior del sistema de bandeja doble no se soporta, de modo que el sistema de bandeja doble cuelga entre medio de las barras horizontales.

[0003] Debido a la presencia de la bandeja inferior que soporta la bandeja superior, el sistema de bandeja doble tiene una rigidez que permite dicha colocación sobre dos soportes que se extienden horizontalmente en paralelo en dos bordes externos opuestos del sistema de bandeja doble. Sin embargo, aún se desea aumentar la rigidez del sistema de bandeja doble para evitar que el sistema de bandeja doble cuelgue hacia abajo demasiado lejos entre medio de los dos elementos de soporte.

[0004] El objeto general de la presente invención es eliminar al menos parcialmente las desventajas antes mencionadas y/o proporcionar una alternativa utilizable. De manera más específica, un objeto de la invención es proporcionar un sistema de bandeja doble más rígido.

RESUMEN DE LA INVENCION

[0005] El sistema de bandeja doble según la invención se dispone para el cultivo de plantas, en particular para la siembra de semillas y el trasplante de plántulas. El sistema de bandeja doble comprende una bandeja superior y una bandeja inferior.

[0006] La bandeja superior del sistema de bandeja doble se configura para recibir un sustrato. Para recibir un sustrato, la bandeja superior comprende una pluralidad de celdas. Las celdas se posicionan en un patrón de celdas. Preferentemente, las celdas de la bandeja superior se posicionan en una matriz. La matriz comprende una pluralidad de filas de celdas posicionadas lado a lado. Cada celda tiene un espacio de celda para recibir un sustrato. El espacio de celda está definido por una pared de celda circunferencial y una parte inferior de la celda. Preferentemente, cada espacio de celda tiene una sección transversal rectangular.

[0007] La bandeja inferior del sistema de bandeja doble está configurada para soportar la bandeja superior y proporcionar rigidez al sistema de bandeja doble. Preferentemente, la bandeja inferior se forma a partir de una lámina, mediante termoformación. La bandeja inferior tiene una placa de base. En un lado superior, la bandeja inferior comprende una pluralidad de elementos de soporte para soportar la bandeja superior. En particular, los elementos de soporte se configuran para soportar las paredes de las celdas de la bandeja superior. Los elementos de soporte se forman, en particular, mediante proyecciones con forma de tronco que se extienden hacia arriba a partir de la placa de base. En una condición ensamblada del sistema de bandeja doble, los elementos de soporte de la bandeja de soporte se colocan entre medio de las celdas de la bandeja superior. Un ápice de los elementos de soporte puede engranar a modo de estribo con la bandeja superior. Para formar los elementos de soporte de la bandeja inferior, es complementario formar espacios intermedios entre medio de las celdas vecinas en el lado inferior de la bandeja superior. Preferentemente, la forma de los elementos de soporte es una negativa inversa de la geometría de las celdas

del lado inferior de la bandeja superior. En una condición ensamblada del sistema de bandeja doble, al menos un grupo de elementos de soporte de la bandeja inferior engranan a modo de estribo con las paredes de las celdas circunferenciales de las celdas de la bandeja superior. Esto brinda rigidez al sistema de bandeja doble. Los elementos de soporte de la bandeja inferior llenan espacios entre medio de las paredes de las celdas de la bandeja superior, lo que impide que la bandeja superior se doble.

[0008] Además, la placa de base de la bandeja inferior tiene un borde externo que define un contorno externo de la bandeja inferior. Para aumentar la rigidez del sistema de bandeja doble, la bandeja inferior se mejora proporcionando una profundización con forma de muesca en la placa de base de la bandeja inferior. Preferentemente, la profundización con forma de muesca sobresale en dirección contraria a la placa de base en la dirección hacia arriba. Visto desde abajo de la bandeja inferior, la profundización con forma de muesca es una profundización abierta alargada en la placa de base. De esta manera, el lado inferior de la bandeja inferior permanece sustancialmente plano, lo que significa que el lado inferior está libre de proyecciones locales. Preferentemente, la profundización con forma de muesca en la bandeja inferior se forma mediante termoformación. De esta manera, la profundización se integra en la placa de base de la bandeja inferior. La forma completa de la bandeja inferior puede fabricarse en una etapa mediante termoformación de una lámina plástica solo en una dirección. La profundización con forma de muesca se alarga y se extiende en una dirección longitudinal en paralelo con el borde externo. En particular, la profundización con forma de muesca se extiende sustancialmente a lo largo de toda la longitud de la placa de base. Esto significa que la profundización con forma de muesca se extiende de un lado a un lado opuesto de la placa de base. La profundización con forma de muesca se puede extender sustancialmente a lo largo de toda la longitud y/o todo el ancho. Preferentemente, la profundización con forma de muesca se extiende sustancialmente a lo largo de toda una circunferencia de la placa de base.

[0009] La profundización con forma de muesca pretende proporcionar una primera ventaja, dado que la misma aumenta la rigidez de la bandeja inferior. La profundización con forma de muesca forma una placa de base combada que contribuye a un aumento de una rigidez de flexión alrededor de un eje horizontal de la bandeja inferior. La bandeja inferior proporciona una mayor resistencia contra la flexión, cuando el sistema de bandeja doble se coloca sobre dos soportes en las regiones externas del sistema de bandeja doble. De manera ventajosa, una mayor rigidez de la bandeja inferior evita que el sistema de bandeja doble se flexione hacia abajo demasiado lejos entre medio de los dos soportes. Una mayor rigidez de la bandeja inferior permite que el sistema de bandeja doble se cargue de manera más pesada. De esta manera, el sistema de bandeja doble según la invención es adecuado para su uso para una mayor variedad de plántulas y plantas.

[0010] Resulta adicionalmente ventajoso que la profundización con forma de muesca se integre en la placa de base de la bandeja inferior. La bandeja inferior sigue siendo un ítem de una pieza. De manera ventajosa, no se necesitan más componentes para aumentar la rigidez del sistema de bandeja doble. Otros refuerzos posibles, como los instrumentos de ítems de acero, son redundantes. El sistema de bandeja doble sigue siendo un ítem de bajo costo que hace que el sistema de bandeja doble según la invención sea un producto muy competitivo en el mercado.

[0011] La profundización con forma de muesca puede proporcionar una ventaja adicional porque la profundización con forma de muesca puede permitir que el sistema de doble bandeja se usa en una condición flotante. La profundización con forma de muesca puede tener una superficie inferior cerrada. La profundización con forma de muesca puede formar un bolsillo cerrado debajo de la bandeja inferior que puede encapsular un volumen de aire para obtener el sistema de bandeja doble en una condición flotante con respecto a una superficie de soporte. De manera ventajosa, el sistema de bandeja doble es adecuado para su uso en un sistema de cultivo que comprende una tabla flotante. Dicha tabla flotante tiene una superficie superior de tabla como un soporte para el sistema de bandeja doble. La superficie superior de tabla se proporciona, en el uso, con una capa de un fluido como agua o aire. El sistema de bandeja doble es adecuado para ser colocado encima de la tabla flotante para que flote sobre la capa de fluido. De manera ventajosa, el sistema de bandeja doble permite un transporte rápido y fácil.

[0012] En una realización del sistema de bandeja doble según la invención, la profundización con forma de muesca se extiende a lo largo de todo el borde externo de la placa de base. La profundización con forma de muesca se proporciona a lo largo de todo el contorno externo de la bandeja inferior. La profundización con forma de muesca rodea sustancialmente por completo la bandeja inferior. De manera ventajosa, la rigidez de flexión de la bandeja inferior aumenta en dos direcciones perpendiculares. La rigidez de flexión aumenta alrededor de un eje horizontal en una dirección de longitud de la bandeja inferior, pero también alrededor de un eje horizontal en una dirección de ancho de la bandeja inferior.

[0013] En una realización del sistema de bandeja doble según la invención, la profundización con forma de muesca tiene una superficie inferior redondeada. De manera ventajosa, la superficie inferior redondeada contribuye para evitar grietas. Una ventaja es que la superficie inferior redondeada prohíbe la propagación de las grietas iniciales. Otra ventaja es que la profundización redondeada es más fuerte y contribuye a un aumento de rigidez. La forma redondeada de la profundización contribuye con una distribución más uniforme del material durante un procedimiento de termoformación. Durante la etapa de expansión en el procedimiento de termoformación que comienza con un material de lámina plana, se otorga la forma redondeada a la profundización, y el material fluye por toda la sección

transversal de la profundización que evita que haya porciones finas locales. En particular, se evitan las porciones finas en una pared lateral de la profundización. En comparación con una profundización de borde filoso, la profundización redondeada tiene un grosor sustancialmente constante de material a lo largo de su sección transversal, lo que hace que la profundización sea más fuerte. En particular, la profundización con forma de muesca tiene una forma arqueada en una sección transversal. Preferentemente, la profundización con forma de muesca se define mediante una pared lateral de la profundización que tiene un diámetro interno constante. En particular, la profundización con forma de muesca comprende una altura de, y en particular, un radio interno de 20 mm como máximo, más en particular de 15 mm como máximo, pero preferentemente 10 mm como máximo. Preferentemente, la profundización con forma de muesca tiene una altura y en particular un radio de al menos 2 mm. En particular, la profundización con forma de muesca tiene un ancho de 20 mm como máximo, más en particular de 15 mm como máximo, pero preferentemente de 10 mm como máximo. Ventajosamente, dichas dimensiones de ancho y altura de la profundización con forma de muesca facilitan un procedimiento de termoformación óptimo. Además, dichas dimensiones limitadas de la profundización aseguran un grosor de pared mínimo que contribuye a la rigidez de flexión de la bandeja inferior.

15 **[0014]** En una realización del sistema de bandeja doble según la invención, la profundización con forma de muesca incluye al menos una nervadura para reforzar la profundización con forma de muesca. Preferentemente, la profundización con forma de muesca incluye una pluralidad de nervaduras. En particular, la profundización comprende al menos seis, más en particular, al menos diez, pero preferentemente una cantidad de nervaduras que se corresponde con una cantidad de filas de elementos de soporte posicionados de manera transversal a la profundización. La al menos una nervadura se posiciona dentro de la profundización con forma de muesca. La al menos una nervadura se extiende en una dirección que cruza, en particular de manera perpendicular, a la dirección longitudinal de la profundización con forma de muesca. La al menos una nervadura conecta las caras de ambos lados de la profundización con forma de muesca. Dos nervaduras vecinas pueden dividir una profundización con forma de muesca dentro de un bolsillo. Preferentemente, la nervadura tiene una altura que se corresponde con una profundidad de la profundización. De manera ventajosa, la al menos una nervadura dentro de la profundización con forma de muesca proporciona una estructura de refuerzo, a lo que se denomina "red mecánica de elementos de refuerzo". La al menos una nervadura refuerza la profundización con forma de muesca para proporcionar una resistencia contra fuerzas de flexión. La al menos una nervadura aumenta adicionalmente la rigidez de la bandeja inferior. Una pluralidad de nervaduras subdivide la profundización en una pluralidad de bolsillos que forman los elementos de refuerzo de lo que se conoce como "red mecánica". De manera ventajosa, un daño a uno de los elementos de refuerzo se compensará rodeando los elementos de refuerzo en la red. En el uso, uno de los elementos de refuerzo puede dañarse, pero debido a la red mecánica, un daño a uno de los elementos de refuerzo no debilitará sustancialmente toda la estructura mecánica en la bandeja inferior.

35 **[0015]** En una realización del sistema de bandeja doble según la invención, la al menos una nervadura que refuerza la profundización con forma de muesca se forma mediante termoformación. En particular, la profundización con forma de muesca comprende una pluralidad de bolsillos que están separados mediante las nervaduras termoformadas. Los bolsillos se expanden durante el procedimiento de termoformación a partir del material de lámina plana original, mientras las nervaduras, al mismo tiempo, son creadas dejando una porción del material de lámina plana sin expandir.

[0016] En una realización del sistema de bandeja doble según la invención, la bandeja inferior comprende un reborde externo que incluye al menos una curvatura. El reborde externo es una porción curva de la placa de base. La curvatura se angula en el reborde externo con respecto a la placa de base. El reborde externo está limitado por el borde externo de la placa de base en un borde interno. Preferentemente, el reborde externo se extiende hacia arriba en dirección contraria a un plano horizontal definido por la placa de base. La al menos una curvatura se posiciona entre medio de la profundización con forma de muesca en el borde externo. La al menos una curvatura se extiende en paralelo con el borde externo. La presencia de la al menos una curvatura en la placa de base proporciona un aumento adicional de rigidez de la bandeja inferior.

50 **[0017]** En una realización del sistema de bandeja doble según la invención, una bandeja inferior comprende un canto de soporte para soportar la bandeja inferior sobre un soporte, en particular, un soporte de una estructura como un par de perfiles paralelos. El canto de soporte se extiende en paralelo con el borde externo. El canto de soporte está delimitado por un borde longitudinal de la profundización con forma de muesca y el borde interno del reborde externo. 55 El canto de soporte se forma mediante el espaciado del reborde externo en dirección contraria a la profundización con forma de muesca. El canto de soporte se posiciona entre medio de una profundización con forma de muesca y el reborde externo.

[0018] En una realización del sistema de bandeja doble según la invención, una bandeja inferior comprende, en una región externa, una pluralidad de elementos de soporte para soportar la bandeja superior, donde los elementos de soporte tienen una forma piramidal truncada.

[0019] En una realización del sistema de bandeja doble según la invención, la bandeja inferior comprende, en una región externa, una pluralidad de elementos de soporte que comprenden una extensión en una dirección lateral para soportar la pared de celda de una celda de la bandeja superior.

[0020] En una realización del sistema de bandeja doble según la invención, la bandeja inferior comprende una pluralidad de elementos de soporte en una región externa que cruza la profundización. Preferentemente, la profundización se refuerza con al menos una nervadura. De manera ventajosa, el entrelazamiento de los elementos de refuerzo contribuye a una rigidez total de la bandeja inferior. La combinación de los elementos de refuerzo proporciona, en la superposición y la disposición de cruce un aumento total mayor en la rigidez para la bandeja inferior de lo que supondría en base a una suma de un aumento de rigidez cuando se toma una contribución de una medida de refuerzo en sí misma.

10 **[0021]** En una realización del sistema de bandeja doble según la invención, la bandeja superior comprende un reborde en una circunferencia externa. El reborde se extiende en sentido contrario desde un plano horizontal definido por el lado superior de la bandeja superior. Preferentemente, el reborde se dirige hacia abajo. La bandeja superior, incluyendo la pluralidad de celdas y el reborde, se puede elaborar por termoformación en una sola dirección. De manera ventajosa, el reborde de la bandeja superior contribuye a un aumento adicional de la rigidez del sistema de
15 bandeja doble.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0022] La invención se explicará con más detalles con referencia a los dibujos adjuntos. El dibujo muestra una
20 realización práctica según la invención, que puede no interpretarse como limitante del alcance de la invención. Las características específicas también se pueden considerar por separado de la realización mostrada y pueden tomarse en cuenta en un contexto más amplio como una característica delimitante, no solo para la realización mostrada, pero como una característica común para todas las realizaciones que caen dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas, en las que:

25 la Fig. 1A muestra una vista ampliada de una realización preferida de un sistema de bandeja doble según la invención;
la Fig. 1B muestra el sistema de bandeja doble como se muestra en la Fig. 1A en la condición ensamblada;
la Fig. 2A muestra una vista en perspectiva, vista desde arriba, de una bandeja inferior 1 según la invención.
30 la Fig. 2B muestra una vista en perspectiva, vista desde abajo, de una bandeja inferior 1 como se muestra en la Fig. 2A;
la Fig. 2C muestra una esquina de la bandeja inferior como se muestra en la Fig. 2A con más detalles;
la Fig. 2D muestra una esquina de la bandeja inferior como se muestra en la Fig. 2B con más detalles;
la Fig. 3A muestra una vista en perspectiva, vista desde arriba, de una realización alternativa de la bandeja inferior
35 según la invención;
la Fig. 3B muestra una vista en perspectiva, vista desde abajo, de una bandeja inferior 1 como se muestra en la Fig. 3A;
la Fig. 3C muestra una esquina de la bandeja inferior como se muestra en la Fig. 3A con más detalles;
y
40 la Fig. 3D muestra una esquina de la bandeja inferior como se muestra en la Fig. 3B con más detalles.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

[0023] En los dibujos, se usan signos de referencia idénticos para indicar componentes idénticos o
45 funcionalmente similares.

[0024] A fin de facilitar la comprensión de la descripción y de las reivindicaciones de las palabras vertical, horizontal, longitudinal, transversal, deben entenderse con referencia a la gravedad y el uso funcional del sistema de bandeja doble. El sistema de coordenadas X, Y, Z mostrado en los dibujos se usa de manera no limitante. El eje Z define una altura o una dirección vertical. El eje X y el eje Y definen un plano horizontal, en el que la dirección X define una dirección de ancho y la dirección Y define una dirección de longitud.

[0025] La Fig. 1A es una vista ampliada de un sistema de bandeja doble 100 según la invención. La Fig. 1B muestra este sistema de bandeja doble 100 en una condición ensamblada. El sistema de bandeja doble se elabora a
55 partir de un material reciclable como PP (polipropileno), PS (poliestireno) o PET (tereftalato de polietileno) mediante un procedimiento de termoformación. El sistema de bandeja doble 100 tiene una bandeja inferior 1 y una bandeja superior 2. Cada una de las bandejas inferior y superior se forman a partir de un material plástico.

[0026] La bandeja superior 2 se configura para el cultivo de plantas, en particular, para la siembra de semillas
60 o el trasplante de plántulas. La bandeja superior 2 comprende una pluralidad de celdas 21 para recibir un sustrato. El sustrato puede comprender una semilla, un tapón de enraizamiento o una plántula. La bandeja superior tiene al menos una fila de celdas. Las celdas 21 se alinean en un patrón de celdas que es una matriz. La bandeja superior tiene un lado superior funcional TS y un lado inferior funcional BS. El lado superior de la bandeja superior define un plano horizontal. En su uso funcional, la pluralidad de celdas 21 están abiertas en el lado superior TS y pueden llenarse
65 desde arriba. En el uso, las plantas crecen encima del sistema de bandeja doble. Cada celda 21 tiene un espacio de

celda con una abertura de recepción en el lado superior. El espacio de celda está definido por una pared de celda circunferencial 22 y una parte inferior de la celda. La parte inferior de la celda puede tener un orificio de paso para el drenaje del espacio de la celda. El espacio de la celda tiene una sección transversal sustancialmente rectangular. La pared de celda circunferencial incluye cuatro porciones de pared de celda. Las porciones de pared de celda se posicionan de manera sustancialmente perpendicular entre sí.

[0027] La bandeja superior comprende un reborde 26 en una circunferencia externa. El reborde 26 se extiende en sentido contrario al lado superior de la bandeja superior. El reborde 26 se curva en sentido contrario al plano horizontal de la bandeja superior. El reborde 26 se extiende hacia abajo, en sentido contrario al plano horizontal.

[0028] La bandeja inferior 1 se configura para soportar la bandeja inferior 2. La bandeja inferior tiene un lado superior funcional TS para recibir la bandeja superior. Como se muestra en la Fig. 1B, en la condición ensamblada del sistema de bandeja doble, las bandejas inferior y superior se apilan entre sí. En el sistema de bandeja doble 100, la bandeja inferior 1 proporciona rigidez a la bandeja superior 2. La bandeja superior 1 proporciona un refuerzo a la bandeja superior 2 para evitar que la bandeja superior se doble y se hunda.

[0029] La bandeja inferior 1 comprende una placa de base 10. La placa de base tiene un borde externo 121 que define un contorno externo de la bandeja inferior 1. La placa de base 10 tiene un contorno externo rectangular. La bandeja inferior 1 tiene un ancho en la dirección X y una longitud en la dirección Y que definen un plano horizontal. La bandeja superior 2 y la bandeja inferior 1 tienen formas complementarias entre sí. La bandeja inferior 1 tiene una forma que es un negativo inverso de la bandeja superior 2.

[0030] Como se muestra en la Fig. 1B, el sistema de bandeja doble 100 es soportado en dos regiones de extremo por dos perfiles de soporte P que se extienden horizontalmente. Dos bordes opuestos de la bandeja inferior 1 son soportados por un perfil de soporte izquierdo y uno derecho P. Al solo soportar el sistema de bandeja doble en dos regiones de extremo opuestas, el sistema de bandeja doble 100 tiende a colgar en una región media. El sistema de bandeja doble 100 se diseña para evitar un hundimiento demasiado profundo. Se toman medidas para proporcionar una rigidez de flexión suficiente del sistema de bandeja doble.

[0031] Una medida para aumentar la rigidez de flexión del sistema de bandeja doble se proporciona mediante la adaptación de la forma de la bandeja doble 1 a la forma de la bandeja superior 2. En la condición ensamblada del sistema de bandeja doble, la bandeja superior 2 descansa sobre la bandeja inferior 1. La bandeja inferior 1 tiene una pluralidad de elementos de soporte autónomo 11 para soportar la bandeja superior 2 desde abajo entre medio de las celdas 21. Los elementos de soporte 11 de la bandeja inferior 1 se posicionan entre medio de las celdas que se extienden hacia abajo 21 de la bandeja superior 2. Un elemento de soporte 11 de la bandeja inferior 1 llena un espacio intermedio entre medio de dos celdas vecinas 21 de la bandeja superior 1 para evitar un movimiento relativo de las celdas vecinas 21 en dirección contraria entre sí. Un movimiento relativo de dos celdas vecinas 21 de la bandeja superior 2 se bloquean mediante los elementos de soporte subyacentes 11 de la bandeja inferior que se posicionan al lado de las celdas. Dicho movimiento relativo se produciría cuando la bandeja superior se dobla hacia abajo. De esta manera, los elementos de soporte 11 reducen una posible flexión de la bandeja superior cuando la bandeja superior se carga y es soportada en solo dos regiones de extremo opuestas.

[0032] la Fig. 2A muestra una vista en perspectiva, vista desde arriba, de una bandeja inferior 1 como se muestra en la Fig. 1A. La Fig. 2B muestra una vista en perspectiva, vista desde abajo, de una bandeja inferior 1;

[0033] Como se muestra en la Fig. 2A, la bandeja inferior 1 tiene un lado superior funcional TS y un lado inferior funcional BS. Una bandeja superior se puede apilar desde arriba con la bandeja inferior para ensamblar el sistema de bandeja doble. La bandeja inferior 1 se elabora a partir de un material de lámina de plástico. La bandeja inferior 1 tiene una placa de base 10. En el lado superior, la bandeja inferior 1 se proporciona con una pluralidad de elementos de soporte 11. Los elementos de soporte 11 se disponen en una matriz de filas. La bandeja inferior 1 tiene una región media y una región de borde. Los elementos de soporte 11 en la región media tienen forma de tronco. Un tamaño de sección transversal del elemento de soporte 11 disminuye en una dirección contraria a la placa de base 10. Una dimensión de ancho y longitud en la sección transversal del elemento de soporte 11 disminuye en una dirección contraria a la placa de base 10. Los elementos de soporte 11 se configuran para soportar las celdas 21 de una bandeja superior, incluyendo una sección transversal rectangular. En la condición ensamblada del sistema de bandeja doble, una celda 21 en una región media de la bandeja superior es encerrada por cuatro elementos de soporte 11 que la rodean en la región media de la bandeja inferior. Estos cuatro elementos de soporte 11 proporcionan un soporte en los bordes de esquina de las celdas 21. Los elementos de soporte 11 tienen paredes laterales de soporte sustancialmente planas para soportar sustancialmente paredes de celda de las celdas 21.

[0034] En particular, cada elemento de soporte 11 en la región media tiene una forma de una pirámide cuadrada truncada. El elemento de soporte 11 tiene una base piramidal sustancialmente cuadrada. La parte superior de la forma piramidal está truncada. Los bordes de esquina piramidales están rebajados para recibir un borde de esquina de una celda 21.

[0035] Los elementos de soporte 11 en la región de borde de la bandeja inferior 1 tienen una forma similar a la de los elementos de soporte en la región media, pero difieren en que al menos una cara lateral se extiende hacia el borde externo. La cara lateral extendida forma una extensión del elemento de soporte 11.1. Los elementos de soporte 11 que se posicionan en las esquinas de la placa de base tienen dos caras laterales extendidas, dos extensiones de elementos de soporte 11.1, 11.2. Los elementos de soporte 11 en la región externa entre medio de los elementos de soporte posicionados en la esquina tienen una sola cara lateral extendida hacia el borde externo. Los elementos de soporte 11 entre medio de los elementos de soporte posicionados en la esquina tienen una sola extensión del elemento de soporte 11.3. Las extensiones en la región externa de la bandeja inferior proporcionan un soporte a las paredes de celda de las celdas 21 que se posicionan en una región externa de la bandeja superior. Las paredes de celda de las celdas posicionadas más externas son soportadas por las extensiones piramidales de los elementos de soporte posicionados más externos de la bandeja inferior. Las celdas se bloquean entre medio de las caras laterales extendidas para evitar la flexión de la bandeja superior.

[0036] En el diseño del sistema de bandeja doble se incorporan medidas técnicas adicionales que aumentan adicionalmente la rigidez de flexión del sistema de bandeja doble. La rigidez de flexión adicional es proporcionada por la placa de base de la bandeja inferior 1, que se muestra con más detalles en la Fig. 2C y la Fig. 2D.

[0037] La Fig. 2C muestra una vista superior de una región de esquina de la bandeja inferior 1, como se muestra en la Fig. 2A con más detalles. La Fig. 2D muestra la región de la esquina de la bandeja inferior, como se muestra en la Fig. 2B con más detalles. El borde externo 121 está redondeado en torno a un eje vertical en una región de esquina de la placa de base 10. La bandeja inferior 1 tiene una placa de base 10. La placa de base 10 se extiende sustancialmente en un plano horizontal. La placa de base 10 tiene un reborde externo 12. El reborde externo 12 de la placa de base 10 está delimitado por un borde interno 122 y el borde externo 121. El reborde externo es curvo con respecto al plano horizontal. El reborde externo 12 tiene una curvatura que contribuye a la rigidez de flexión del sistema de bandeja doble. Preferentemente, el reborde externo 12 de la placa de base 10 se extiende en una dirección hacia arriba.

[0038] Una profundización con forma de muesca 14 se proporciona al lado del reborde externo 12 de la bandeja inferior. Vista desde arriba, la profundización con forma de muesca 14 forma una profundización que sobresale hacia arriba desde la placa de base. La profundización con forma de muesca se forma mediante la expansión del material de lámina que se usa para formar la bandeja inferior. La profundización con forma de muesca 14 se forma mediante formación. Para facilitar el procedimiento de termoformación, la profundización tiene preferentemente una parte inferior redondeada. La profundización incluye una forma redondeada desde la parte inferior de la profundización hasta una pared lateral de la profundización que contribuye con una distribución uniforme del material durante la formación de la profundización. Como resultado, la profundización tiene un grosor de pared constante.

[0039] La profundización con forma de muesca está abierta en el lado inferior de la bandeja inferior. La profundización con forma de muesca se alarga y se extiende en una dirección longitudinal en paralelo con el borde externo. La profundización con forma de muesca puede proporcionarse a lo largo de al menos una porción recta del borde externo. Preferentemente, la profundización 14 se extiende a lo largo de todo el borde externo 121 de la bandeja inferior. La presencia de la profundización alargada 14 contribuye adicionalmente a la rigidez de flexión de la bandeja inferior.

[0040] La profundización alargada se separa del borde interno que delimita el reborde externo de la bandeja inferior. Una porción entre medio de la profundización alargada y el borde interno forma un canto de soporte 13. El canto de soporte se extiende a lo largo de toda la circunferencia de la bandeja inferior. El canto de soporte 13 proporciona mayor fuerza a la bandeja inferior y sirve para colocar establemente la bandeja inferior en una superficie de suelo.

[0041] Como se muestra con más detalles en la Fig. 2D, la profundización con forma de muesca 14 se subdivide en bolsillos con forma de muesca mediante al menos una nervadura 15. La al menos una nervadura se extiende en una dirección transversal con respecto a la dirección longitudinal de la profundización. La al menos una nervadura cruza la profundización. Al menos una nervadura cruza la profundización alargada. La al menos una nervadura se forma mediante termoformación. La al menos una nervadura 15.1, 15.2, 15.3 proporciona una estructura de refuerzo a la placa de base de la bandeja inferior. Se proporciona una pluralidad de nervaduras que forma la estructura de refuerzo de elementos de refuerzo. De esta manera, la al menos una nervadura de refuerzo contribuye adicionalmente a la rigidez de flexión de la placa inferior.

[0042] La Fig. 3A y la Fig. 3B muestran en una vista superior y una vista inferior respectivamente una realización alternativa de la bandeja inferior según la invención. La bandeja inferior se corresponde con la bandeja inferior de la Fig. 2 porque la bandeja inferior de la Fig. 3 ha incorporado las mismas medidas de refuerzo de un reborde externo curvo 12, una profundización alargada 14 y al menos una nervadura de refuerzo 15 que cruza la profundización. La bandeja inferior de la Fig. 3 difiere de la bandeja inferior de la Fig. 2 porque la bandeja inferior de la Fig. 3 comprende otra forma de los elementos de soporte 11 en la región externa de la bandeja inferior. La Fig. 3C muestra los elementos de soporte 11 en la región externa con más detalles. Los elementos de soporte 11 en la región externa de la bandeja

inferior tienen una forma piramidal. Los elementos de soporte 11 en la región externa de la bandeja inferior son proyecciones autónomas y no tienen una conexión con los elementos de soporte 11 en la región del medio de la bandeja inferior. En comparación con la realización de la bandeja inferior, como se muestra en la Fig. 2C, los elementos de soporte 11 en la región externa de la bandeja inferior en la Fig. 3C se posicionan cerca del borde externo de la bandeja inferior. En la Fig. 2C, los elementos de soporte en la región externa se superponen parcialmente a la profundización alargada, mientras que, en la Fig. 3C, los elementos de soporte en la región externa se superponen de manera total a la profundización alargada. En la Fig. 3C, la profundización alargada 14 cruza totalmente los elementos de soporte 11 en la región externa. La profundización alargada 14 se incorpora totalmente en los elementos de soporte en la región externa.

10

[0043] Además de la realización que se muestra, hay numerosas variantes posibles. En una variante, la profundización alargada puede extenderse, por ejemplo, a lo largo de dos bordes externos rectos opuestos de la bandeja inferior.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de bandeja doble (100) para el cultivo de plantas, donde el sistema de bandeja doble es un sistema de bandeja doble termoformado que comprende:
 - una bandeja superior (2), que comprende una pluralidad de celdas (21) para recibir un sustrato, en la que cada celda incluye un espacio de celda que se define mediante una pared de celda circunferencial (22) y una parte inferior de la celda;
 - una bandeja inferior (1) para soportar la bandeja superior, cuya bandeja inferior comprende una placa de base (10) en la que la placa de base tiene un lado inferior (BS) y un lado superior (TS), cuya placa de base comprende una pluralidad de elementos de soporte (11) para soportar la bandeja superior, proyectándose dichos elementos de soporte en el lado superior en sentido contrario a la placa de base, en la que la placa de base tiene un contorno externo que está delimitado por un borde externo (121);
 - donde la placa de base (10) comprende además una profundización con forma de muesca (14) que está abierta en el lado inferior (BS) de la placa de base, sobresaliendo dicha profundización en el lado superior en sentido contrario a la placa de base, alargándose y extendiéndose dicha profundización en una dirección longitudinal en paralelo con el borde externo de la placa de base, **caracterizada porque** la profundización con forma de muesca (14) incluye al menos una nervadura (15) para reforzar la profundización con forma de muesca (14), donde dicha al menos una nervadura (15) se posiciona dentro de la profundización con forma de muesca y se extiende en una dirección que cruza a la dirección longitudinal en la profundización con forma de muesca (14), y donde cada nervadura se posiciona entre un par de elementos de soporte vecinos de dicha pluralidad de elementos de soporte.
2. El sistema de bandeja doble (100) según la reivindicación 1, donde la profundización con forma de muesca tiene una superficie inferior redondeada.
3. El sistema de bandeja doble (100) según la reivindicación 1 o 2, donde la profundización con forma de muesca tiene una superficie inferior cerrada.
4. El sistema de bandeja doble (100) según cualquiera de las reivindicaciones 1-3, donde la profundización con forma de muesca (14) incluye al menos seis nervaduras (15) en la dirección de ancho para reforzar la profundización con forma de muesca, estando dicha nervadura posicionada dentro de la profundización, extendiéndose dicha nervadura en una dirección transversal de la profundización y cruzando dicha nervadura dos paredes laterales opuestas de la profundización, por lo que la pluralidad de las nervaduras subdivide la profundización en una pluralidad de bolsillos que, en conjunto, forman una red mecánica de elementos de refuerzo.
5. El sistema de bandeja doble (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la profundización (14) incluye al menos una nervadura (15) que se forma mediante una etapa de expansión del procedimiento de termoformación mediante la expansión de bolsillos, mientras se deja al mismo tiempo una porción de la placa de base sin expandir.
6. El sistema de bandeja doble (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la placa de base (10) de la bandeja inferior comprende un reborde externo (12) que es curvo con respecto a un plano horizontal definido por la placa de base.
7. El sistema de bandeja doble (100) según la reivindicación 6, donde la bandeja inferior comprende un canto de soporte (13) para soportar la bandeja inferior (1) para una superficie de soporte cuyo canto de soporte se extiende en paralelo con el borde externo (121), donde el canto de soporte se posiciona entre medio de la profundización con forma de muesca (14) y el reborde externo (12).
8. El sistema de bandeja doble (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la bandeja inferior (1) comprende una pluralidad de elementos de soporte (11) en una región externa donde la profundización (14) que incluye al menos una nervadura (15) cruza los elementos de soporte (11).
9. El sistema de bandeja doble (100) según la reivindicación 8, donde los elementos de soporte (11) que se posicionan en la región externa de la bandeja inferior comprenden una extensión (11,1) en una dirección lateral para soportar una pared de celda (22) de una celda (21) de una bandeja superior (2).
10. El sistema de bandeja doble (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la bandeja superior (2) comprende un reborde en una circunferencia externa, donde el reborde se extiende en sentido contrario a un plano horizontal definido por un lado superior de la bandeja superior.
11. La bandeja inferior (1) para un sistema de bandeja doble según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende una placa de base (10) en la que la placa de base tiene un lado inferior (BS) y un lado superior (TS), en la que la placa de base (10) comprende una pluralidad de elementos de soporte (11) para soportar una bandeja superior, proyectándose dichos elementos de soporte (11) en el lado superior (TS) desde la placa de

base (10), en la que la placa de base tiene un contorno externo que está delimitado por un borde externo (121), donde la placa de base (10) además comprende una profundización con forma de muesca (14) que está abierta en el lado inferior (BS) de la placa de base (10), sobresaliendo dicha profundización (14) en el lado superior (TS) en sentido contrario a la placa de base (10), alargándose y extendiéndose dicha profundización en una dirección longitudinal en
5 paralelo con el borde externo (121) de la placa de base (10), **caracterizada porque** la profundización con forma de muesca (14) incluye al menos una nervadura (15) para reforzar la profundización con forma de muesca (14), donde dicha al menos una nervadura (15) se posiciona dentro de la profundización con forma de muesca y se extiende en una dirección que cruza la dirección longitudinal de la profundización con forma de muesca (14), y donde cada nervadura se posiciona entre un par de elementos de soporte vecinos de dicha pluralidad de elementos de soporte.

10

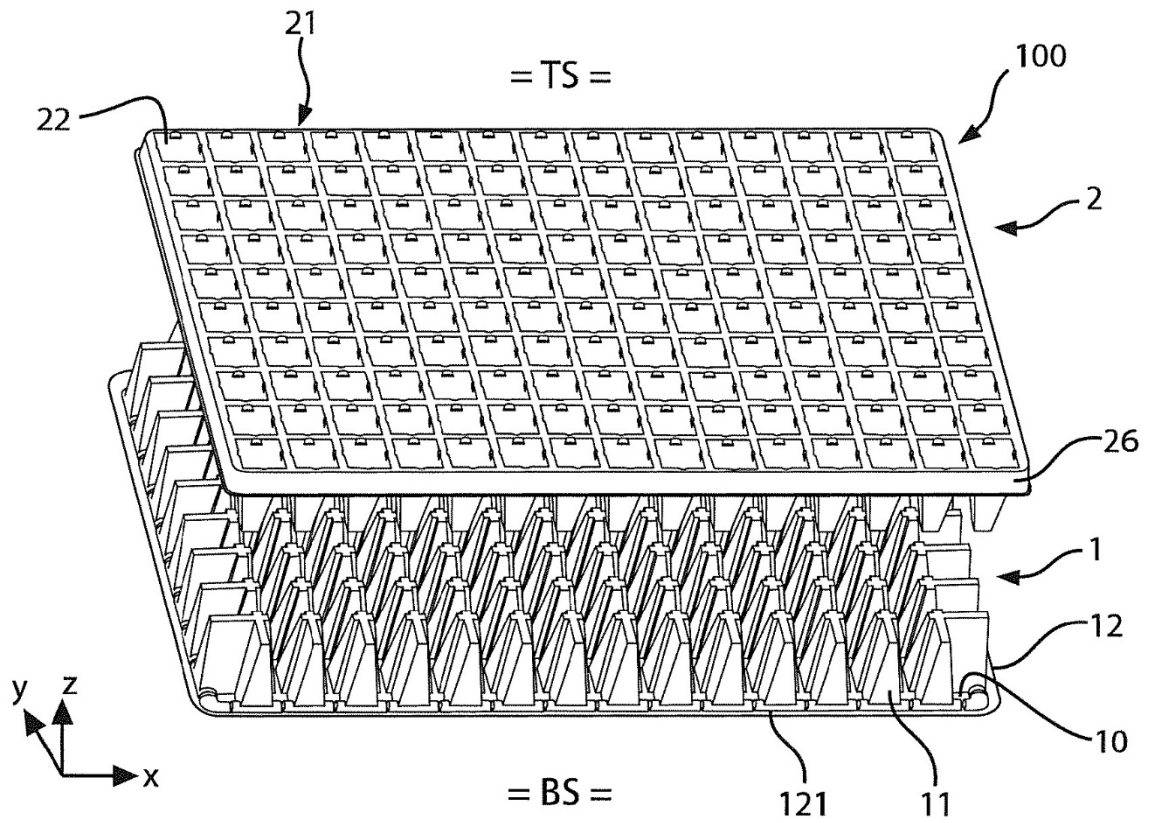


FIG. 1A

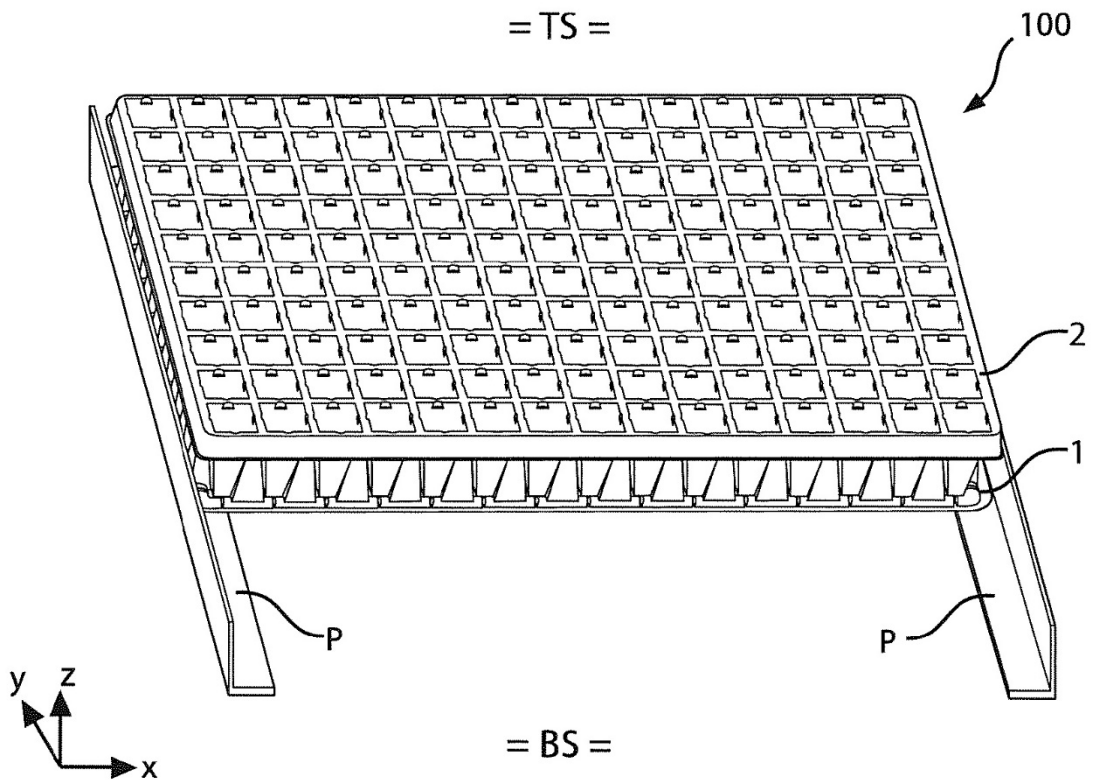


FIG. 1B

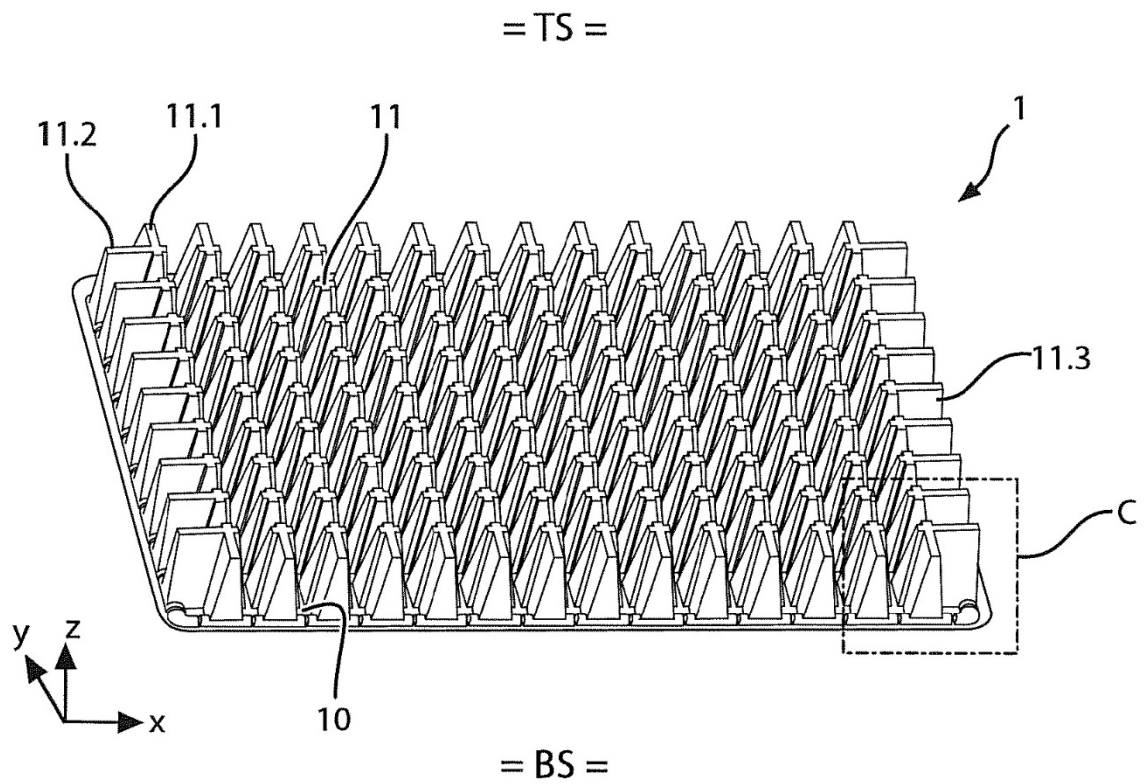


FIG. 2A

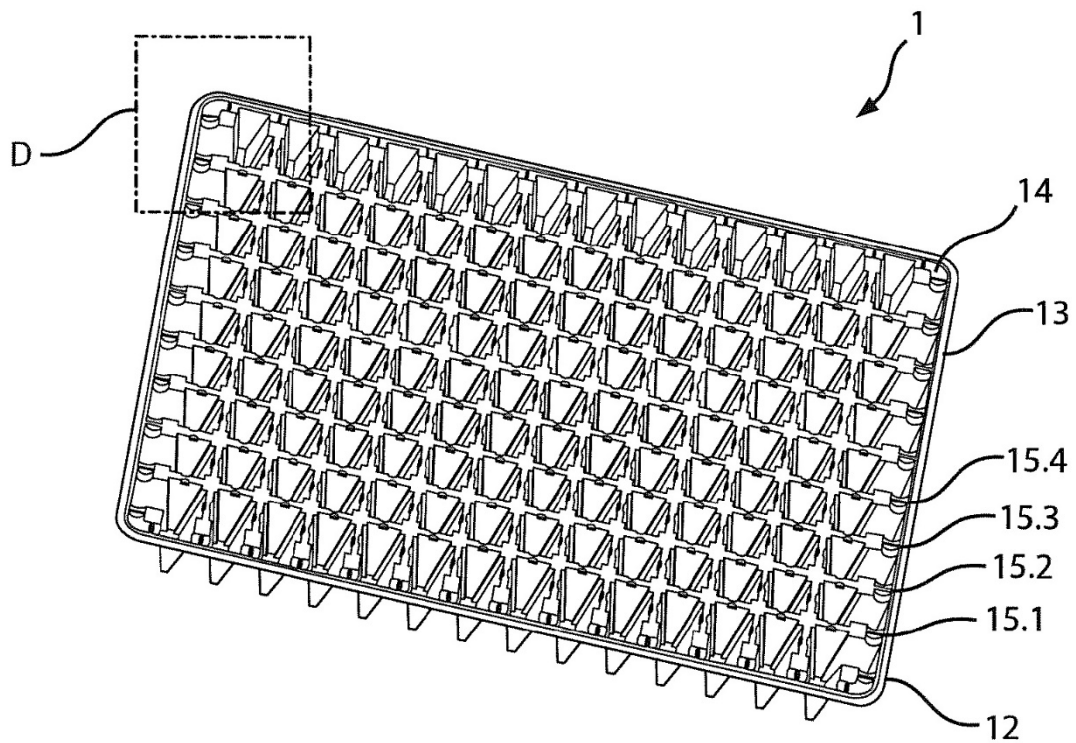


FIG. 2B

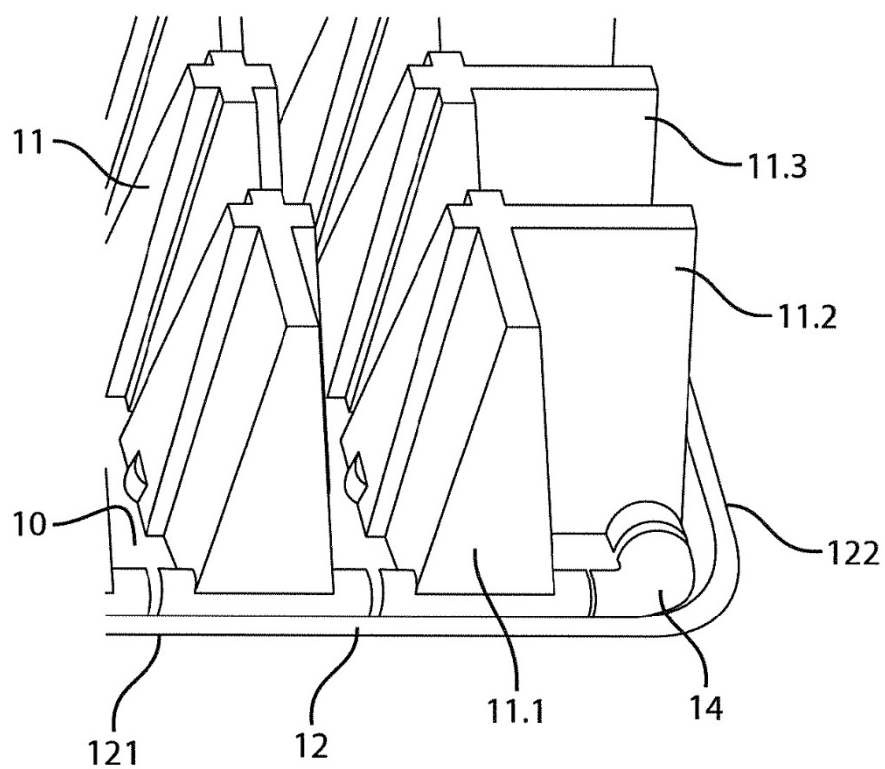


FIG. 2C

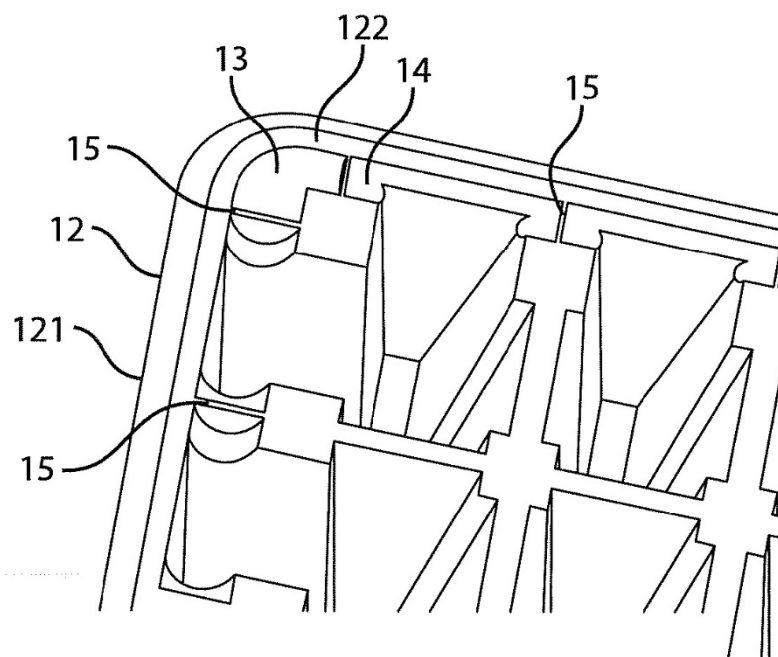


FIG. 2D

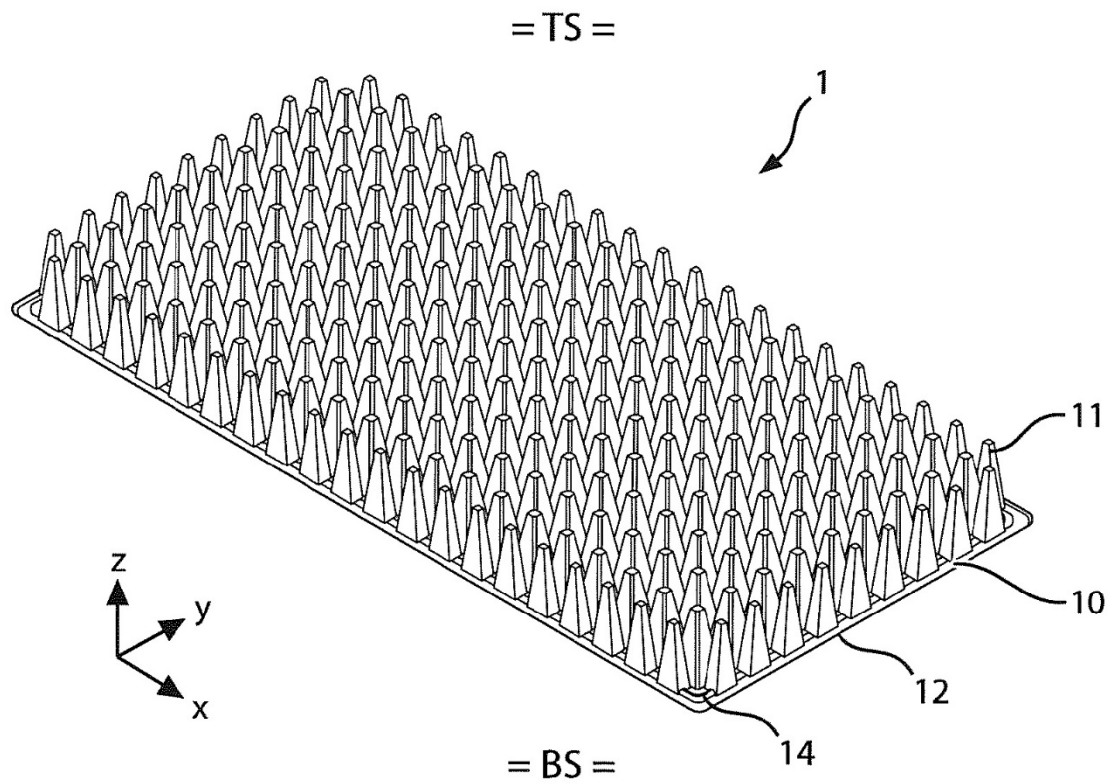


FIG. 3A

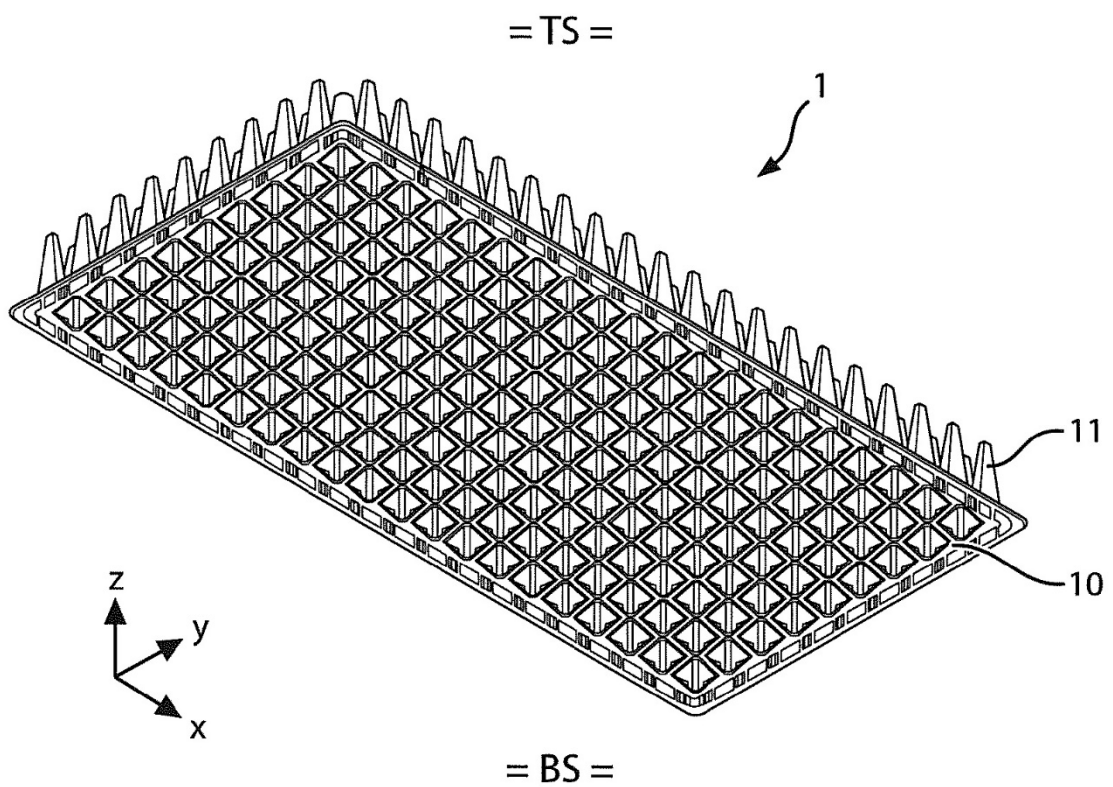


FIG. 3B

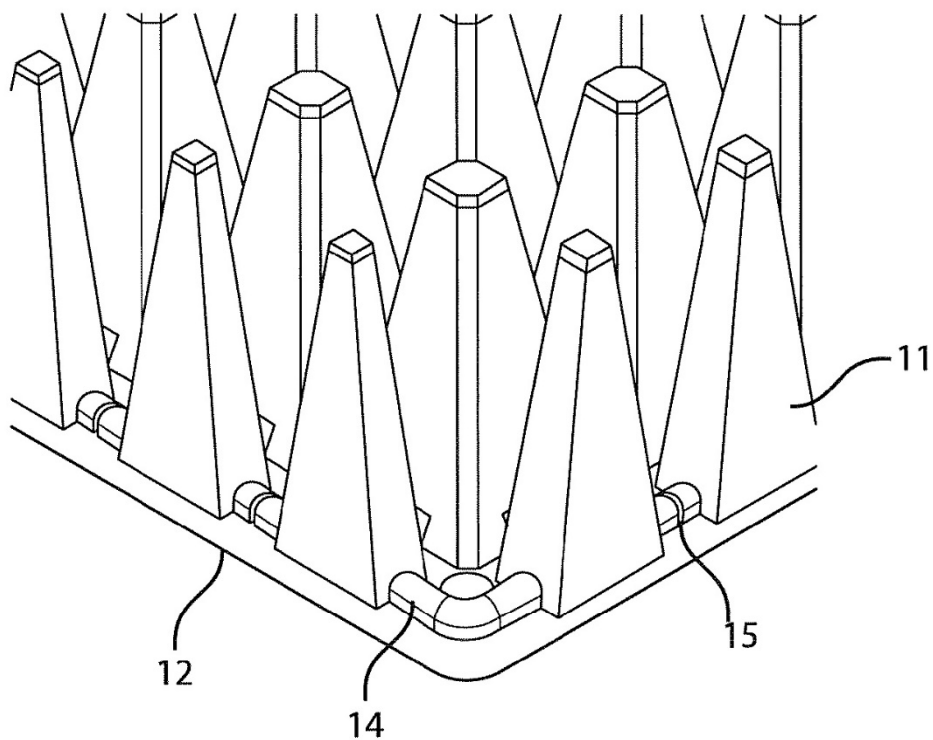


FIG. 3C

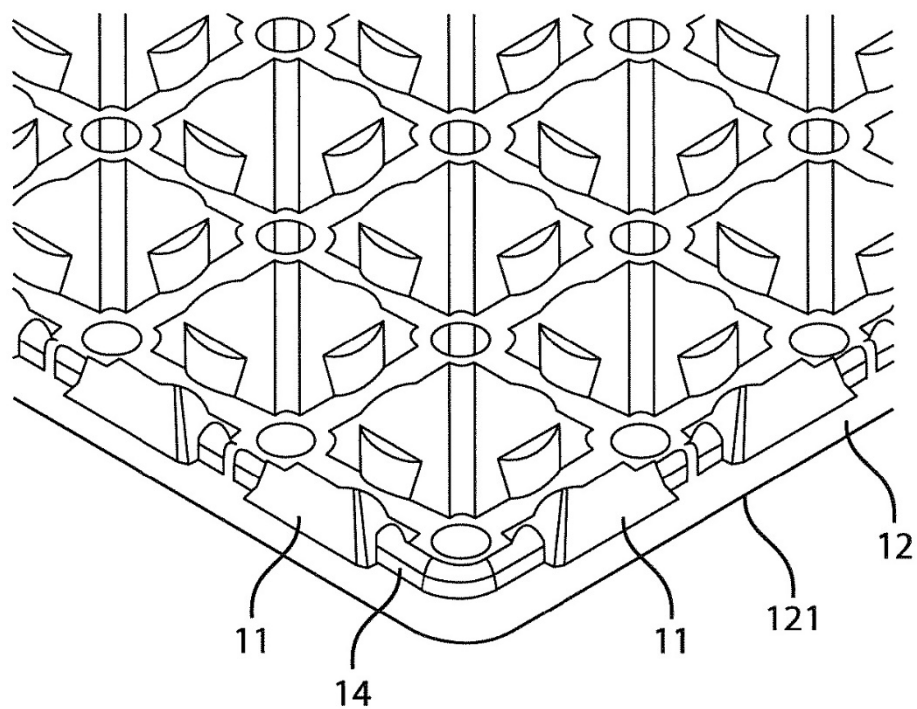


FIG. 3D