

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 600 872**

51 Int. Cl.:

A01G 9/02 (2006.01)

A01G 9/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.05.2013 PCT/CA2013/050406**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.12.2013 WO13177701**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.05.2013 E 13797900 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.07.2016 EP 2854509**

54 Título: **Bandeja de infiltración de plantas**

30 Prioridad:

28.05.2012 US 201261652284 P

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

13.02.2017

73 Titular/es:

**MEDICAGO INC. (100.0%)
1020, Route de l'Eglise, bureau 600
Sainte-Foy, QC G1V 3V9, CA**

72 Inventor/es:

**VÉZINA, LOUIS-PHILIPPE;
BECHTOLD, NICOLE y
LAURIN, LUC**

74 Agente/Representante:

CAMPello ESTEBARANZ, Reyes

ES 2 600 872 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

Bandeja de infiltración de plantas.

5 **CAMPO TÉCNICO**

La presente invención se refiere generalmente a una bandeja para plantas para recibir y retener una pluralidad de macetas para plantas, y más particularmente a una bandeja de recepción de plantas para su uso en un proceso de infiltración de plantas de alto rendimiento usado para producir proteínas recombinantes.

10

ANTECEDENTES

Hay un resurgimiento del interés en la producción de nuevos agentes terapéuticos utilizando fuentes botánicas. Las plantas creadas genéticamente ahora pueden usarse para producir proteínas farmacológicamente activas, incluyendo anticuerpos mamíferos, sustitutos de productos sanguíneos, vacunas, hormonas, citocinas y una diversidad de agentes terapéuticos diferentes. La producción de biofármacos de plantas tiene gran potencial y puede convertirse por ejemplo en un sistema de producción importante para una diversidad de nuevos productos biofarmacéuticos, tales como vacunas y proteínas recombinantes, por ejemplo.

15

20

Las plantas son potencialmente una fábrica de bajo coste y sin contaminación para la producción de proteínas biofarmacéuticas recombinantes. Las plantas son únicamente capaces de expresar proteínas de forma eficiente de diferentes niveles de complejidad a altos rendimientos y bajos costes. Los sistemas de fabricación de biofármacos basados en plantas representan una alternativa viable a los procesos de desarrollo de productos biofarmacéuticos tradicionales, y pueden proporcionar enormes ventajas sobre los actuales sistemas de producción tradicional.

25

Sin embargo, siguen existiendo ciertos retos con el uso de plantas para la producción comercial de proteínas, mucho más particularmente porque los sistemas usados previamente para la infiltración y el procesamiento de plantas siguen siendo relativamente laboriosos y no rentables. Por ejemplo, las bandejas para plantas, que se han usado ampliamente durante mucho tiempo en viveros e invernaderos, no están adaptadas para las trasplantadoras automáticas y los procesos automatizados de alto rendimiento, tales como los que se pueden usar en sistemas de infiltración automatizados. Se conocen bandejas para plantas a partir del documento US-B-7536829.

30

Por consiguiente, siguen siendo necesarias mejoras para hacer una producción automatizada de proteínas vegetales más viable comercialmente, en cuanto, por ejemplo, a la eficiencia y rentabilidad de la producción, el control de calidad y la estandarización de las proteínas producidas.

35

Por lo tanto, existe la necesidad de una bandeja mejorada para recibir muestras de plantas adaptada para usarse al realizar la infiltración de dichas plantas en un proceso automatizado, tal como un proceso de alto rendimiento de proteínas candidatas y un proceso estandarizado para la producción de proteínas recombinantes, por ejemplo.

40

RESUMEN

Se proporciona un conjunto de bandeja para plantas para portar plantas y medios asociados que comprenden: una bandeja de retención base que tiene una superficie superior que define una pluralidad de cavidades en la misma para recibir macetas para plantas en la misma, conteniendo las macetas para plantas las plantas y medios asociados; y una placa superior montada sobre dicha bandeja de retención base y que puede desplazarse con respecto a la misma en un plano sustancialmente paralelo a dicha superficie superior, teniendo la placa superior una pluralidad de aperturas definidas en la misma y que se extienden transversalmente a través de la misma en una dirección sustancialmente normal a dicho plano, correspondiendo las aperturas de la placa superior a las cavidades en la bandeja de retención base en número y configuración, pudiéndose desplazar relativamente la placa superior y la bandeja de retención base entre una posición de carga/descarga y una posición operativa bloqueada del conjunto de bandeja para plantas, en el que las aperturas de la placa superior y las cavidades de la bandeja de retención base están sustancialmente alineadas en dicha posición de carga/descarga tal como para definir canales de recepción de plantas transversalmente abiertos, permitiendo los canales de recepción de plantas que las macetas para plantas se pasen a través de los mismos y se reciban dentro las cavidades de la bandeja de retención base de tal forma que las plantas sobresalen a través de las aperturas de la placa superior, y en el que dichas aperturas de la placa superior y las cavidades de la bandeja de retención base están al menos parcialmente desalineadas en dicha posición operativa bloqueada de tal forma que las macetas para plantas queden atrapadas dentro del conjunto de bandeja para plantas al mismo tiempo que las plantas siguen sobresaliendo a través de las aperturas de la placa superior.

60

El conjunto de bandeja para plantas descrito en el presente documento puede comprender, adicionalmente, un dispositivo de accionamiento para desplazar la placa superior con respecto a la bandeja de retención base. En una realización posible, el dispositivo de accionamiento comprende un primer brazo que tiene un extremo externo remoto del mismo acoplable a la placa superior y un extremo interno opuesto del mismo montado de forma giratoria a una

65

5 barra de soporte vertical que tiene brazo no giratorio rígido que se extiende desde un extremo inferior del mismo, teniendo el brazo no giratorio un extremo externo remoto que puede acoplarse a la bandeja de retención base, en el que la barra de soporte puede girarse en torno al extremo externo remoto del brazo no giratorio tal como para inclinarse con respecto al conjunto de bandeja para plantas, estando el primer brazo desplazado horizontalmente de esta manera en un plano paralelo a la placa superior tal como para trasladar la placa superior entre la posición de carga/descarga y la posición operativa bloqueada.

10 También se proporciona un método para retener al menos una maceta para planta in a conjunto de bandeja para plantas, incluyendo dicho conjunto de bandeja para plantas una bandeja de retención base que tiene al menos una cavidad en la misma para recibir la maceta para plantas y una placa superior montada de forma desplazable sobre dicha bandeja de retención base y que tiene al menos una apertura en la misma, comprendiendo el método: posicionar la placa superior con respecto a la bandeja de retención base en una posición de carga/descarga en la que las aperturas en la placa superior y las cavidades de la bandeja de retención base se alinean sustancialmente para formar un canal abierto por la parte superior; insertar la maceta para planta a través de dicho canal abierto por la parte superior; y desplazar la placa superior con respecto a la bandeja de retención base hasta una posición operativa bloqueada, donde la apertura de la placa superior y la cavidad de la bandeja de retención base están parcialmente desalineadas, dejando atrapada de esta manera la maceta para planta entre la placa superior y la bandeja de retención base para bloquear la maceta para planta en posición dentro de la cavidad.

20 El método proporcionado también puede incluir un método de manipulación del conjunto de bandeja para plantas que tiene al menos una maceta para planta que contiene una planta retenida en el mismo, comprendiendo el método: bloquear la maceta para planta en el conjunto de bandeja para plantas de acuerdo con el método anterior, de tal forma que la placa superior y la bandeja de retención base están en dicha posición operativa bloqueada; y la inversión del conjunto de bandeja para plantas girando el conjunto de bandeja para plantas 180 grados, quedando la maceta para plantas retenida en posición dentro de la cavidad de la bandeja de retención base.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Ahora se hará referencia a los dibujos adjuntos.

30 La figura 1 es una vista en perspectiva superior de una bandeja para plantas de acuerdo con una realización de la presente divulgación, estando la bandeja para plantas adaptada para recibir plantas en la misma para infiltrar las plantas con un inóculo para la producción de vacunas, comprendiendo la bandeja para plantas una bandeja de retención base y una placa superior montada de forma desplazable en la misma;

35 la figura 2 es una vista en perspectiva frontal de la placa superior de la bandeja para plantas de la figura 1; la figura 3 es una vista en perspectiva superior de la bandeja de retención base de la bandeja para plantas de la figura 1;

40 la figura 4 es una vista superior parcial de la bandeja para plantas de la figura 1 mostrada en una posición de carga/descarga, en la que las aperturas en la placa superior están alineadas con las cavidades en la bandeja de retención base;

45 la figura 5 es una vista superior parcial de la bandeja para plantas de la figura 1 mostrada en una posición operativa, en la que las aperturas de la placa superior y las cavidades de la bandeja de retención inferior están desalineadas;

la figura 6 es una vista en perspectiva de un dispositivo de accionamiento de acuerdo con una realización de la presente divulgación;

la figura 7a es una vista lateral del dispositivo de accionamiento de la figura 6 y la bandeja para plantas de la figura 1, que se muestra en la posición de carga/descarga de la figura 4; y

50 la figura 7b es una vista lateral del dispositivo de accionamiento de la figura 6 y la bandeja para plantas de la figura 1, que se muestra en la posición operativa de la figura 5.

La figura 8 es una vista lateral de la bandeja para plantas de la figura 1, mostrada con plantas en maceta insertadas en la misma en la posición bloqueada e invertida, las plantas hacia abajo.

55 Se apreciará que a lo largo de todas las reivindicaciones adjuntas, las características similares se identifican por números de referencia similares.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

60 Como se ha apreciado anteriormente, las plantas son potencialmente una fábrica de bajo coste y sin contaminación para la producción de proteínas biofarmacéuticas recombinantes. Por consiguiente, el sistema descrito en el presente documento está destinado a usarse junto con una máquina y/o proceso automatizado mayor para la producción de proteínas biofarmacéuticas, incluyendo proteínas recombinantes, tales como anticuerpos, sustitutos de productos sanguíneos, vacunas, hormonas, citocinas, y una diversidad de agentes terapéuticos diferentes, tales como biosimilares.

Por consiguiente, la bandeja para plantas 10 de la presente divulgación se ha desarrollado para usarse junto con un dispositivo de procesamiento automatizado y de alto volumen, tal como el descrito en la solicitud internacional n.º PCT/CA2013/050118, presentada el 15 de febrero de 2013, para permitir la infiltración simultánea de un gran número de plantas con un inóculo determinado, tal como con inóculos de *Agrobacterium*, por ejemplo. La bandeja para plantas descrita en la presente 10 puede montarse en un dispositivo de procesamiento que permite el rápido procesamiento de un elevado número de plantas individuales, permitiendo de esta manera que la producción de productos biofarmacéuticos se acelere en gran medida en comparación con tecnologías más tradicionales.

Haciendo referencia ahora a las figuras 1-3, la bandeja para plantas 10 de la presente divulgación puede usarse para recibir y retener una pluralidad de plantas en maceta para la manipulación de las mismas para una diversidad de posibles aplicaciones, sin embargo, la bandeja para plantas 10 está adaptada particularmente a usarse junto con una máquina y proceso automatizado de alto rendimiento que se usa para filtrar las plantas con un inóculo para producir proteínas recombinantes o diversos productos biofarmacéuticos. La bandeja para plantas 10 generalmente incluye una bandeja de retención base o inferior 14 (o simplemente bandeja base o bandeja inferior 14) y una placa superior 12 que se monta de forma extraíble a la bandeja base 14 tal como para poder desplazarse con respecto a la misma entre al menos dos posiciones, como se observará en más detalle a continuación. Por lo tanto, la placa superior 12 está conectada a la bandeja inferior 14 de manera que le permita moverse con respecto a la misma entre al menos una posición de carga/descarga (como se muestra en la figura 4), en la que las macetas para plantas que contienen las plantas pueden introducirse en la bandeja para plantas 10, y una posición operativa (como se muestra en la figura 5), en la que las macetas para plantas se bloquean en su lugar dentro de la bandeja para plantas 10 durante la manipulación de la bandeja y/o el procesamiento de fluido de las plantas en la misma. Este desplazamiento de la bandeja superior puede comprender, en al menos una realización posible, un movimiento lateral en un plano, por ejemplo, un movimiento deslizante, rotatorio o giratorio.

Como puede observarse mejor en la figura 3, la bandeja de retención base 14 comprende una superficie superior 13 que define en la misma una pluralidad de cavidades 18 que están dimensionadas y conformadas tal como para recibir perfectamente macetas que tienen las plantas en las mismas. Las cavidades 18 pueden, pero no necesariamente, estar cerradas por la parte inferior, siempre que puedan recibir y soportar una maceta para planta en las mismas. Por ejemplo, el diámetro seleccionado para las cavidades 18 en la bandeja de retención base 14 debe ser de tal forma que sean lo suficientemente grandes para recibir una porción inferior de una planta colocada para usarse, pero menor que el borde superior o el borde anular de la maceta, por ejemplo, de tal forma que la maceta encajará dentro de la cavidad 18 pero no caerá a través de la cavidad 18 cuando la bandeja de retención base 14 se eleva o se desplaza de otro modo. Las cavidades 18 se disponen en filas, con una o más cavidades 18 por fila, en las que puede insertarse una maceta para planta. Cada una de las cavidades 18 está separada mínimamente de la siguiente cavidad o cavidades adyacentes para permitir que una maceta para planta se inserte sin interferir entre las macetas para plantas o las hojas de planta vecinas en las cavidades adyacentes 18. Como se representa en las figuras 1-3, la bandeja inferior 14 tiene una forma rectangular pero puede ser de cualquier forma y de cualquier altura, que puede variar dependiendo del tamaño y el número de macetas para plantas que se van a recibir en la misma.

Como puede observarse en la figura 3, la bandeja de retención base 14 puede incluir varias aperturas de alineación 31 proporcionadas en uno o más bordes de la misma. Estas aperturas de alineación se configuran para recibir correspondientemente en las mismas una o más clavijas de alineación, dispuestas, por ejemplo, en un mecanismo de manipulación adaptado para agarrar, desplazar y/o manipular la bandeja para plantas 10. Por consiguiente, las aperturas de alineación 31 se forman tal como para acoplar sus clavijas de alineación correspondientes opuestas en un acoplamiento de ajuste relativamente apretado. Por consiguiente, pueden usarse dos o más clavijas de alineación, y pueden insertarse en varias diferentes de las aperturas de alineación 31 de la bandeja de retención base 14, si es necesario. Por lo tanto, el punto de acoplamiento entre la bandeja base 14 del presente dispositivo y cualquier mecanismo de manipulación adecuado puede variarse según pueda requerirse. Las aperturas de alineación 31 en la realización representada tienen una abertura sustancialmente circular, tal como para recibir en la misma clavijas que, por ejemplo, tienen una forma al menos parcialmente esférica. Por consiguiente, las aperturas de alineación 31 permiten un posicionamiento preciso y repetible de la bandeja para plantas 10 durante su manipulación, y un desplazamiento preciso y repetible de la placa superior 12 con respecto a la bandeja de retención base 14, dado que la posición exacta de la bandeja de retención base 14 se conoce o puede determinarse por el dispositivo de accionamiento o el sistema de manipulación de la bandeja debido a las aperturas de alineación 31.

La placa superior complementaria 12 comprende, en al menos una realización, una pluralidad de aperturas 16 dispuestas en filas con una o más aperturas 16 por fila. La placa superior 12 se monta en la bandeja inferior 14 de manera que permita un desplazamiento relativo entre las mismas, de tal forma que el plano superior 12 puede desplazarse entre la posición de carga/descarga como se muestra en la figura 4, en la que las aperturas 16 de la placa superior 12 y las cavidades 18 de la bandeja de retención base están alineadas, y la posición operativa como se muestra en la figura 5, en la que las aperturas 16 de la placa superior 12 y las cavidades 18 de la bandeja de retención base están al menos parcialmente desalineadas. Al menos el tamaño y número de aperturas 16 en la placa superior 12 es complementario al de las cavidades 18 de la bandeja inferior 14, de tal forma que cuando la placa superior 12 y la bandeja inferior 14 están en la posición de carga/descarga (figura 4), las aperturas 16 y las

cavidades correspondientes 18 están alineadas tal como para crear canales de recepción de plantas 20 (véase la figura 4). Después, puede insertarse una maceta para planta en cada uno de estos canales 20, formadas por las cavidades alineadas coaxialmente 18 de la bandeja de retención 14 y las aperturas superpuestas 16 en la placa superior 12. En la posición alineada, las macetas para plantas, incluyendo los medios y la propia planta que se extienden fuera de los canales para plantas 20, pueden insertarse fácilmente en los canales 20. Una vez en posición, las macetas para plantas se bloquean en su posición dentro de la bandeja para plantas 10, como se describirá en más detalle a continuación, para permitir que la bandeja para plantas 10 se manipule y se use para el procesamiento de las plantas, por ejemplo, para permitir la infiltración de un inóculo en la tierra, las raíces y/o las hojas de la planta, o la retirada de las macetas que incluyen las plantas después de la finalización de un proceso automatizado. Como se representa en las figuras 1-3, la placa superior 12 tiene una forma rectangular pero puede ser de cualquier forma y de cualquier configuración dependiendo del tamaño y el número de macetas para plantas que se va a recibir, pero preferiblemente tiene una forma y tamaño que es complementario a la forma y/o tamaño de la bandeja inferior 14.

Como se ha indicado anteriormente, la placa superior 12 puede desplazarse (por ejemplo, por un movimiento lateral en un plano, por deslizamiento, giro, rotación, o de otro modo) con respecto a la bandeja de retención 14 hasta una posición operativa o bloqueada, donde las aperturas 16 en la placa superior 12 ya no están alineadas con las cavidades correspondientes 18 en la bandeja de retención base 14. En la posición operativa o bloqueada (figura 5), las aperturas 16 de la placa superior 12 y las cavidades correspondientes 18 de la bandeja inferior 14 están desalineadas lo suficiente para retener las macetas para plantas en posición dentro de la bandeja para plantas 10, al mismo tiempo que aún permiten que las plantas, y particularmente los tallos y las hojas de las mismas, sobresalga a través de las aperturas 16 en la placa superior 12 (véase la figura 8). Esta retención de las macetas, cuando la placa superior 12 está en la posición operativa bloqueada, puede conseguirse de varias maneras. Las macetas pueden retenerse, por ejemplo, por la placa superior 12 que se desliza lo suficiente sobre la parte superior de la maceta para dejar únicamente el tallo y las hojas de las plantas saliendo de la bandeja y de tal forma que, al invertirse, la parte superior de la maceta descansa sobre la superficie que se orienta hacia dentro de la bandeja superior 12, impidiendo de esta manera que la maceta se caiga o se desplace de otro modo de la bandeja para plantas 10. También son posibles otros medios para retener las macetas en su lugar dentro de la bandeja para plantas 10, como se describe adicionalmente a continuación. Por lo tanto, incluso en esta posición desalineada o bloqueada, al menos una porción de las aperturas 16 solapan las aberturas subyacentes definidas por las cavidades 18 en la bandeja de retención base 14, como se observa en la figura 5. Por consiguiente, las macetas para plantas se bloquean en posición entre la placa superior 12 y la bandeja de retención 14, mientras que la parte verde de la planta sigue sobresaliendo a través de las aperturas 16 y queda expuesta de esta manera para su procesamiento según se requiera.

En una realización alternativa, las macetas están retenidas en su lugar dentro de la bandeja para plantas 10, cuando están en la posición operativa bloqueada de las mismas, usando la maceta para planta que está configurada específicamente para recibir al menos una porción de la bandeja superior 12 en la misma, para retener la maceta en su lugar. En esta realización, la placa superior 12 puede recibirse dentro de una ranura conformada correspondientemente o una abertura formada en una porción superior de la maceta, de tal forma que después, el borde o canto de la placa superior 12 se recibe en tal ranura de la maceta para planta, la maceta se retiene en posición y se impide que se mueva incluso cuando se invierte toda la bandeja para plantas 10.

En esta posición bloqueada u operativa, cuando la bandeja para plantas 10 se invierte, las macetas para plantas se fijan en su lugar dentro de la bandeja para plantas 10 y no pueden deslizarse fuera o desplazarse de otro modo desde los límites de la bandeja para plantas 10. Esta posición bloqueada u operativa es útil por ejemplo, al enjuagar las plantas después de la inyección de los inóculos en las plantas, y permite que toda la bandeja para plantas 10 se invierta sin que ninguna de las macetas para plantas se caiga o se mueva dentro de la bandeja.

Existen varias posibilidades para permitir el desplazamiento relativo entre la placa superior 12 y la bandeja de retención base 14, preferiblemente, pero no necesariamente, de tal forma que permanezcan sustancialmente paralelas con respecto a las mismas a lo largo de todo su desplazamiento. En la realización representada, como se observa mejor en la figura 3, por ejemplo, la bandeja inferior 14 comprende una pluralidad de rieles de soporte verticales 22 que se extienden por encima (es decir, transcurren paralelos a, pero están separados de) la superficie superior 13 de la bandeja de retención base 14, y sobre los cuales la placa superior 12 descansa y puede desplazarse. En la realización representada, estos rieles de soporte 22 crean una separación física, que define un espacio entre los mismos, cuando la placa superior 12 se pone sobre estos rieles 22 de la bandeja inferior 14. Los rieles de soporte 22 están configurados de tal forma que la superficie interna de la placa superior 12 pueda desplazarse sobre estos rieles, permitiendo de esta manera que el desplazamiento deslizante de la placa superior 12 a lo largo de los rieles, al pasar entre la posición de carga/descarga (véase la figura 4) y la posición operativa o bloqueada (véase a la figura 5).

En la realización representada, la placa superior 12 se acopla de forma extraíble a los rieles 22 sobre la bandeja base 14, tal como para retener la placa superior 12 acoplada a la bandeja base 14 independientemente de la orientación de la bandeja para plantas combinada 10, mientras que, no obstante, permite que la placa superior 12 se retire cuando se desee de la bandeja base 14, tal como para permitir la limpieza, por ejemplo. Sin embargo, esta

fijación extraíble entre la placa superior 12 y la bandeja base 14 es tal como para permitir la traslación relativa entre la placa superior 12 y la bandeja base 14, como se ha descrito anteriormente.

Por consiguiente, como se observa en las figuras 1 a 5, los rieles 22 sobre la bandeja base 14 incluyen unos elementos de retención, o pestañas 24 que pueden formarse integralmente con los mismos y que se extienden hacia arriba desde los rieles de soporte 22 y encajan en las ranuras de acoplamiento 26 formadas en la placa superior 12. Estas ranuras 26 pueden definirse entre las filas de aperturas 16 en la placa superior 12, y tienen forma alargada tal como para permitir que una de las pestañas sobresalientes 24 de los rieles 22 encaje dentro de cada ranura y se deslice longitudinalmente dentro de las mismas. Por consiguiente, la longitud de las ranuras 26 limitará y, por lo tanto, controlará la cantidad de desplazamiento de la placa superior 12 con respecto a la bandeja base subyacente 14. Los elementos de retención o pestañas 24, en al menos una realización posible, definen un gancho o configuración con forma de L, recibándose una porción vertical o recta del mismo a través de la ranura 26 en las placas superiores 12 y siendo el extremo remoto sustancialmente perpendicular a la porción vertical o recta del mismo (y, por lo tanto, siendo también sustancialmente paralelo a la de la placa superior 12). Por lo tanto, la forma de las pestañas 24 ayuda a asegurar las placa superior 12 en posición sobre los rieles 22 de la bandeja base 14, sin impedir el desplazamiento transversal deseado de la placa superior 12 con respecto a la bandeja base 14 y limitando todavía la amplitud del recorrido a este respecto.

La placa superior 12 puede accionarse para su desplazamiento con respecto a la bandeja base 14, entre la posición de carga/descarga (figura 4) y la posición operativa y bloqueada (figura 5), por un mecanismo de accionamiento que sea externo a la bandeja para plantas 10 o que esté integrado en la misma. Este accionamiento puede realizarse, por ejemplo, usando un mecanismo de accionamiento que esté compuesto por un actuador operado externamente, por ejemplo, el dispositivo de accionamiento 30 como se describirá en más detalle a continuación. Como alternativa, el accionamiento de la placa superior 12 puede conseguirse usando un mecanismo de accionamiento integrado y/o un actuador, por ejemplo, usando un motor eléctrico y un actuador integrado en la bandeja para plantas 10 para accionar el desplazamiento relativo entre la placa superior 12 y la bandeja base 14 de la misma.

En una realización particular, como se muestra en las figuras 6 y 7, se usa un dispositivo de accionamiento montado externamente 30 para desplazar la placa superior 12 con respecto a la bandeja base 14 del conjunto de bandeja para plantas 10. El dispositivo de accionamiento 30 puede acoplarse de forma extraíble tanto a la bandeja base 14 como a la placa superior 12, tal como para desplazarse de forma deslizable una con respecto a la otra entre la posición de carga/descarga y la posición operativa y bloqueada de las mismas. Más particularmente, el dispositivo de accionamiento comprende un primer brazo 32 que se conecta a la placa superior 12 a través de al menos dos elementos esféricos 42 montados a lo largo de un borde remoto 43 de la misma que están configurados para encajar dentro de las aperturas 46 en la placa superior tal como para empujar y/o tirar de la placa hacia delante y hacia atrás cuando se reciben en las mismas. El extremo opuesto del primer brazo 32 se monta de forma giratoria a una barra de soporte 36 por una articulación giratoria 38 situada al menos parcialmente encima de la barra de soporte lejos de un extremo inferior 40 de la misma. Por lo tanto, la barra de soporte vertical 36 puede usarse para desplazar el primer brazo 32 y, por lo tanto, accionar la placa superior 12 entre las posiciones de carga/descarga y posiciones operativas bloqueadas, ya que el cambio del ángulo de inclinación de la barra de soporte vertical 36 hará que el primer brazo 32 se traslade sustancialmente en horizontal o al menos sustancialmente en paralelo a un plano definido por la placa superior 12, como se observa en las figuras 7A y 7B. Un brazo no giratorio 34 se fija rígidamente al extremo inferior 40 de la barra de soporte vertical 36, y sobresale sustancialmente perpendicular desde el mismo. En el extremo remoto 33 del brazo no giratorio inferior 34 se disponen unos elementos de acoplamiento de bandeja base 44, que también pueden ser elementos esféricos que encajan dentro de unas aperturas conformadas correspondientemente en la bandeja base 14.

Por consiguiente, cuando los elementos de acoplamiento de bandeja base 44 y los elementos esféricos de acoplamiento de placa superior 42 se disponen en acoplamiento correspondiente con sus componentes respectivos de la bandeja para plantas 10, y estando la barra de soporte 36 del dispositivo de accionamiento 30 sustancialmente perpendicular a la bandeja para plantas 10, como se muestra en la figura 7A, el primer brazo 32 y el brazo no giratorio 34 permanecen sustancialmente paralelos entre sí al plano de la bandeja para plantas 10. Con el fin de deslizar la placa superior 12 desde la posición de carga/descarga hasta la posición operativa bloqueada como se ha descrito anteriormente, la barra de soporte 36 se inclina alejada de la bandeja para plantas 10, girando en torno a los elementos de acoplamiento de bandeja base 44, como se muestra en la figura 7B. Por consiguiente, el primer brazo 32, que gira con respecto a la barra de soporte de inclinación 36, se permite que permanezca paralelo a la placa superior 12 y, por lo tanto, tira de forma deslizable de la placa superior 12 con ésta según se desplaza hacia fuera a lo largo de su propio eje mediante la barra de soporte de inclinación 36 (como se observa en la figura 7B).

La bandeja para plantas 10 y el dispositivo de accionamiento asociado 30 desvelados en el presente documento permite, por lo tanto, el accionamiento mecánico del desplazamiento de una placa superior 12 de la bandeja para plantas 10 entre una posición de carga/descarga, como se muestra en la figura 4, y una posición operativa bloqueada, como se muestra en la figura 5. Como se ha descrito anteriormente, cuando la bandeja para plantas 10 se dispone en esta posición operativa bloqueada, las macetas para plantas recibidas dentro de la bandeja base 14 de la bandeja para plantas 10 se bloquean en su lugar en la misma de tal forma que la bandeja para plantas 10

5 pueda manipularse, e invertirse si es necesario, sin que las macetas para plantas o las plantas dentro de las mismas se expulsan de la bandeja para plantas 10. Esto permite que la bandeja para plantas 10 se use en un procedimiento de procesamiento de plantas automatizado, completamente automático y accionado a máquina, tal como el proceso de infiltración de plantas y la máquina descrita en la solicitud internacional n.º PCT/CA2013/050118, presentada el 15 de febrero de 2013. Por lo tanto, la bandeja para plantas 10 puede emplearse en un proceso automatizado de acuerdo con una operación programable que se va a realizar, y puede usarse en un proceso para controlar con precisión cada infiltración realizada en las plantas. Todo esto permite una rápida y eficiente infiltración de numerosas plantas con un inóculo, insertando de esta manera ácidos nucleicos que codifican un producto biofarmacéutico, tal como, por ejemplo, una proteína recombinante o un anticuerpo recombinante, permitiendo de este modo un sistema de infiltración de alto rendimiento para producción a gran escala de productos biofarmacéuticos a base de plantas.

10 La anterior descripción pretende ser ejemplar únicamente, y un experto en la técnica reconocerá que pueden hacerse cambios a las realizaciones descritas sin apartarse del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Aún otras modificaciones que estén dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas serán evidentes para los expertos en la técnica, a la luz de una revisión de esta divulgación.

15

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de bandeja para plantas 10 para portar plantas y medios asociados que comprenden:
 - 5 una bandeja de retención base 14 que tiene una superficie superior 13 que define una pluralidad de cavidades 18 en la misma para recibir macetas para plantas en las mismas, conteniendo las macetas para plantas las plantas y medios asociados; y
 - 10 una placa superior 12 montada en dicha bandeja de retención base 14 y que puede desplazarse con respecto a la misma en un plano sustancialmente paralelo a dicha superficie superior, teniendo la placa superior 12 una pluralidad de aperturas 16 definidas en la misma y que se extienden transversalmente a través de la misma en una dirección sustancialmente normal a dicho plano, correspondiendo las aperturas 16 de la placa superior a las cavidades 18 en la bandeja de retención base 14 en número y configuración, pudiendo desplazarse relativamente la placa superior y la bandeja de retención base 14 entre una posición de carga/descarga y una posición operativa bloqueada del conjunto de bandeja para plantas, 10 en el que las aperturas 16 de la placa superior 12 y las cavidades 18 de la bandeja de retención base 14 están sustancialmente alineadas en dicha posición de carga/descarga tal como para definir canales de recepción de plantas transversalmente abiertos 20, permitiendo los canales de recepción de plantas 20 que las macetas para plantas pasen a través de los mismos y se reciban en las cavidades 16 de la bandeja de retención base 14 de tal forma que las plantas sobresalen a través de las aperturas de la placa superior, y en el que dichas aperturas 16 de la placa superior 12 y las cavidades 18 de la bandeja de retención base 14 están al menos parcialmente desalineadas en dicha posición operativa bloqueada de tal forma que las macetas para plantas queden atrapadas dentro del conjunto de bandeja para plantas 10 al mismo tiempo que las plantas siguen sobresaliendo a través de las aperturas 16 de la placa superior. 12
 - 25 2. El conjunto de bandeja para plantas de la reivindicación 1, en el que la placa superior puede desplazarse dentro de dicho plano en al menos uno de deslizamiento, rotación y giro de dicha placa superior con respecto a la bandeja de retención base.
 - 30 3. El conjunto de bandeja para plantas de la reivindicación 1 o 2, que comprende adicionalmente un dispositivo de accionamiento para desplazar la placa superior con respecto a la bandeja de retención base.
 4. El conjunto de bandeja para plantas de la reivindicación 3, en el que dicho dispositivo de accionamiento está integrado en el conjunto para plantas.
 - 35 5. El conjunto de bandeja para plantas de la reivindicación 3, en el que dicho dispositivo de accionamiento es un dispositivo de accionamiento externo conectado de forma extraíble a dicho conjunto de bandeja para plantas que comprende:
 - 40 un primer brazo que tiene un extremo externo remoto del mismo acoplable a la placa superior y un extremo interno opuesto del mismo montado de forma giratoria a una barra de soporte vertical que tiene un brazo no giratorio rígido que se extiende desde un extremo inferior del mismo, teniendo el brazo no giratorio un extremo externo remoto que puede acoplarse a la bandeja de retención base, en el que la barra de soporte puede girarse en torno al extremo externo remoto del brazo no giratorio tal como para inclinarse con respecto al conjunto de bandeja para plantas, estando el primer brazo desplazado horizontalmente de esta manera en un plano paralelo a la placa superior tal como para trasladar la placa superior entre la posición de carga/descarga y la posición operativa bloqueada.
 - 45
 6. El conjunto de bandeja para plantas de la reivindicación 5, en el que dicha placa superior comprende además una apertura para recibir un elemento esférico situado en el extremo externo remoto del primer brazo, desplazándose el primer brazo hasta la placa superior entre la posición de carga/descarga y la posición operativa bloqueada a través del elemento esférico recibido en la apertura de dicha placa superior.
 - 50
 7. El conjunto de bandeja para plantas de la reivindicación 1, en el que la bandeja de retención base comprende al menos dos rieles de soporte verticales que sobresalen de la misma que son sustancialmente paralelos a y están separados de la superficie superior, soportando los rieles de soporte la placa superior de tal forma que la placa superior puede desplazarse a lo largo de dichos rieles para el desplazamiento entre la posición de carga/descarga y la posición operativa bloqueada.
 - 55
 8. El conjunto de bandeja para plantas de la reivindicación 7, en el que la placa superior comprende al menos una ranura que proporciona un paso para un elemento de retención que se extiende desde cada uno de los rieles de soporte de la bandeja de retención base, fijando el elemento de retención la placa superior a los rieles de la bandeja de retención base permitiendo al mismo tiempo un desplazamiento relativo de la placa superior y la bandeja de retención base, deslizándose los elementos de retención dentro de la ranura en la placa superior y operativos para bloquear la placa superior en la posición operativa bloqueada.
 - 60
 - 65

9. El conjunto de bandeja para plantas de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que las cavidades de la bandeja de retención base tienen un primer diámetro que es menor que un segundo diámetro de las aperturas de la placa superior, dichas macetas para plantas adaptadas para recibirse en el conjunto de bandeja para plantas incluyen secciones superiores e inferiores, definiendo la sección superior de las macetas para plantas un diámetro de maceta superior que es mayor que un diámetro de maceta inferior de la sección inferior de las macetas para plantas, y en el que el primer diámetro de las cavidades de la bandeja de retención base es mayor que el diámetro de maceta inferior pero menor que el diámetro de maceta superior.
10. El conjunto de bandeja para plantas de la reivindicación 9, en el que el segundo diámetro de las aperturas de la placa superior es mayor que el diámetro de maceta superior y dicha placa superior cubre al menos una porción de la sección superior de las macetas para plantas en dicha posición operativa bloqueada.
11. El conjunto de bandeja para plantas de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que dicho conjunto de bandeja para plantas puede invertirse en al menos dicha posición operativa bloqueada al mismo tiempo que retiene las macetas para plantas atrapadas en posición con el mismo.
12. El conjunto de bandeja para plantas de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que dicha bandeja de retención base comprende adicionalmente una apertura de alineación acoplable por un mecanismo de manipulación para desplazar el conjunto de bandeja para plantas en el espacio.
13. Un método para retener al menos una maceta para planta en un conjunto de bandeja para plantas, incluyendo dicho conjunto de bandeja para plantas una bandeja de retención base que tiene al menos una cavidad en la misma para recibir la maceta para planta y una placa superior montada de forma desplazable sobre dicha bandeja de retención base y que tiene al menos una apertura en la misma, comprendiendo el método:
- posicionar la placa superior con respecto a la bandeja de retención base en una posición de carga/descarga donde las aperturas en la placa superior y las cavidades de la bandeja de retención base se alinean sustancialmente para formar un canal abierto por la parte superior; y
- insertar la maceta para planta a través de dicho canal abierto por la parte superior; y
- desplazar la placa superior con respecto a la bandeja de retención base hasta una posición operativa bloqueada, en el que la apertura de la placa superior y la cavidad de la bandeja de retención base están parcialmente desalineadas, dejando atrapada de esta manera la maceta para planta entre la placa superior y la bandeja de retención base para bloquear la maceta para planta en posición dentro de la cavidad.
14. El método de la reivindicación 13, en el que el desplazamiento de la placa superior comprende adicionalmente al menos uno de deslizamiento, rotación y giro de dicha placa superior en un plano sustancialmente paralelo a una superficie superior de la bandeja de retención base.
15. Un método de manipulación del conjunto de bandeja para plantas que tiene al menos una maceta para planta que contiene una planta retenida en el mismo, comprendiendo el método:
- bloquear la maceta para planta en el conjunto de bandeja para plantas de acuerdo con el método de la reivindicación 13, de tal forma que la placa superior y la bandeja de retención base estén en dicha posición operativa bloqueada; y
- la inversión del conjunto de bandeja para plantas girando el conjunto de bandeja para plantas 180 grados, quedando la maceta para plantas retenida en posición dentro de la cavidad de la bandeja de retención base.

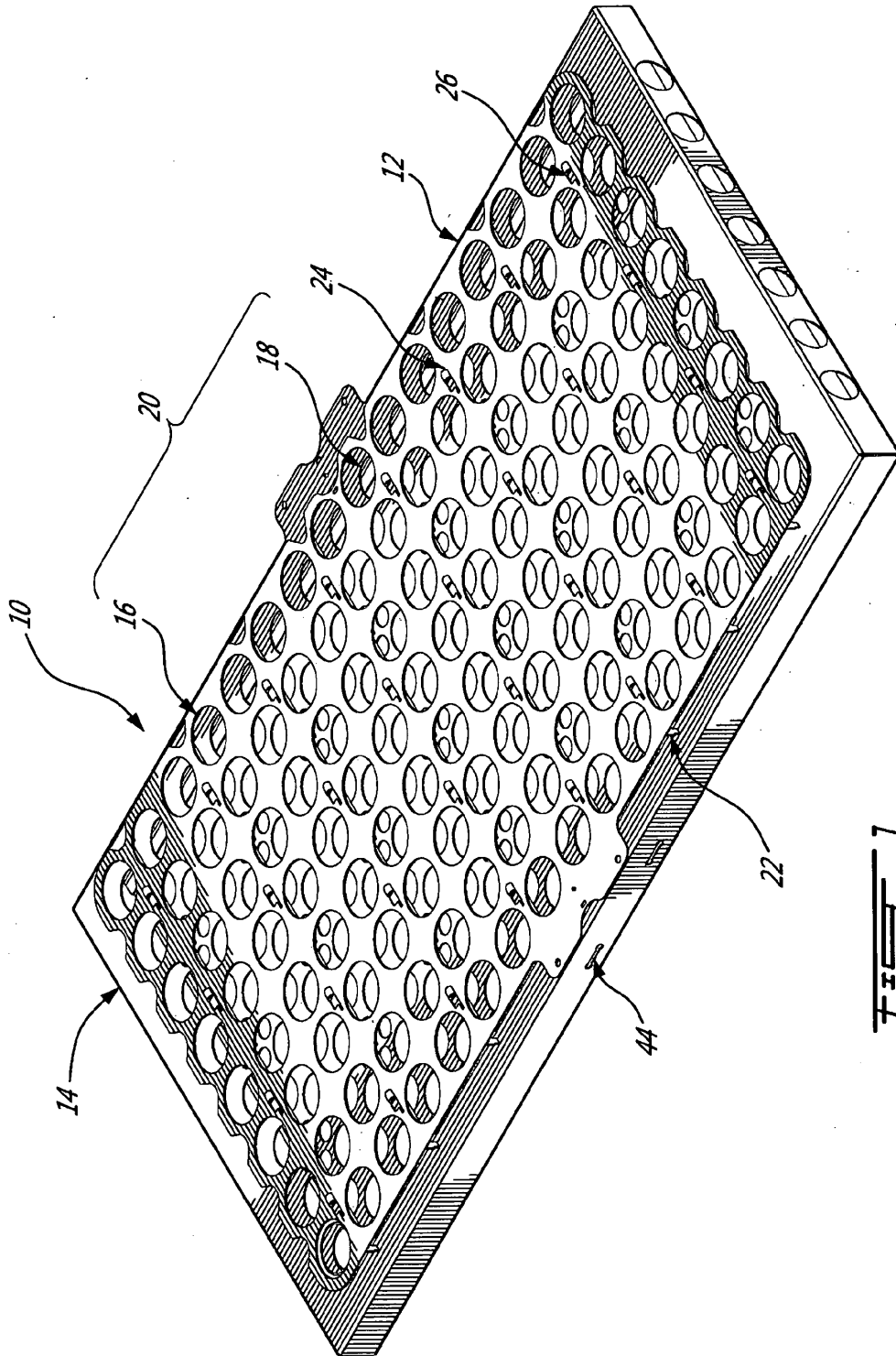


FIG. 1

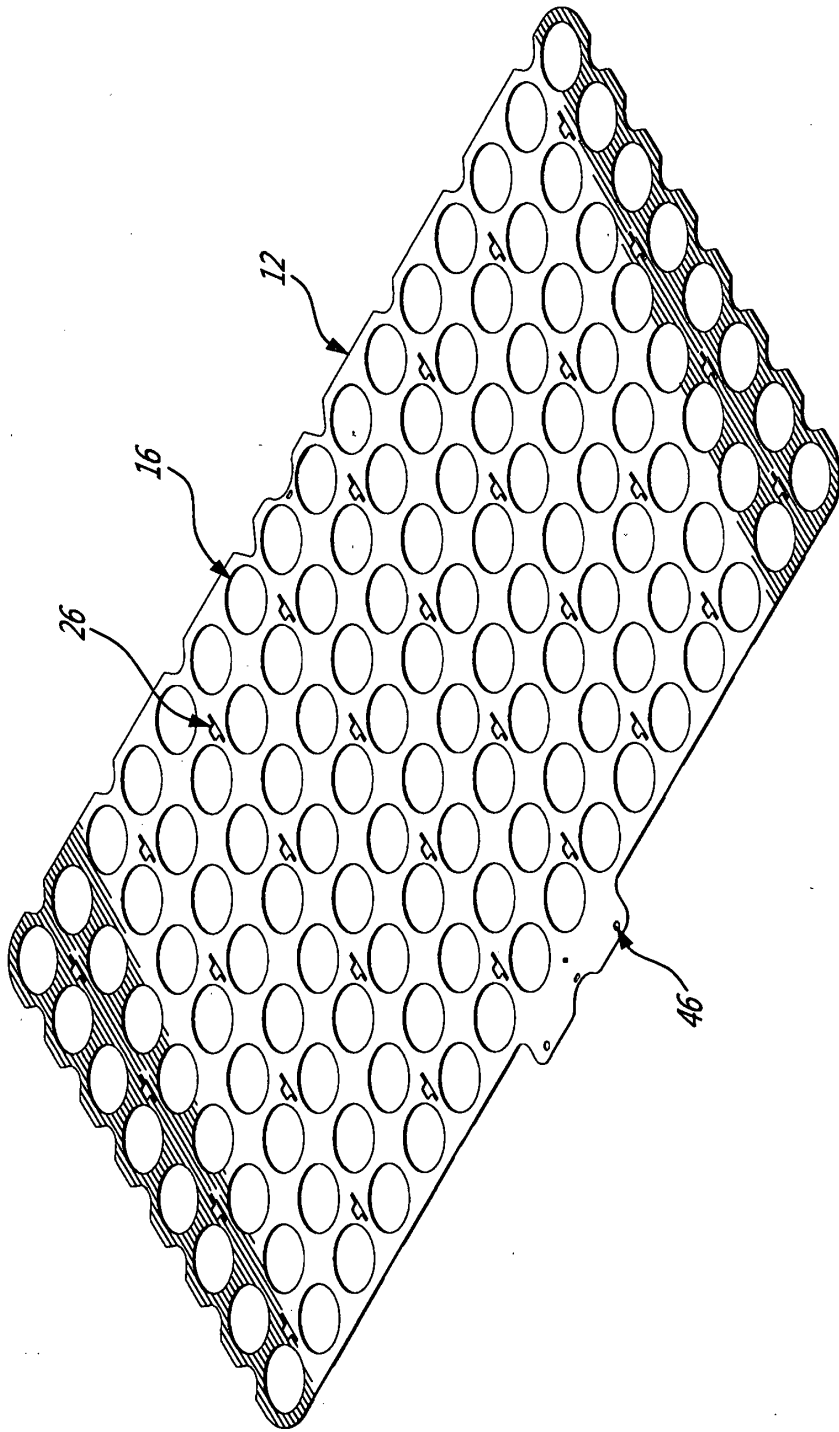


FIG. 2

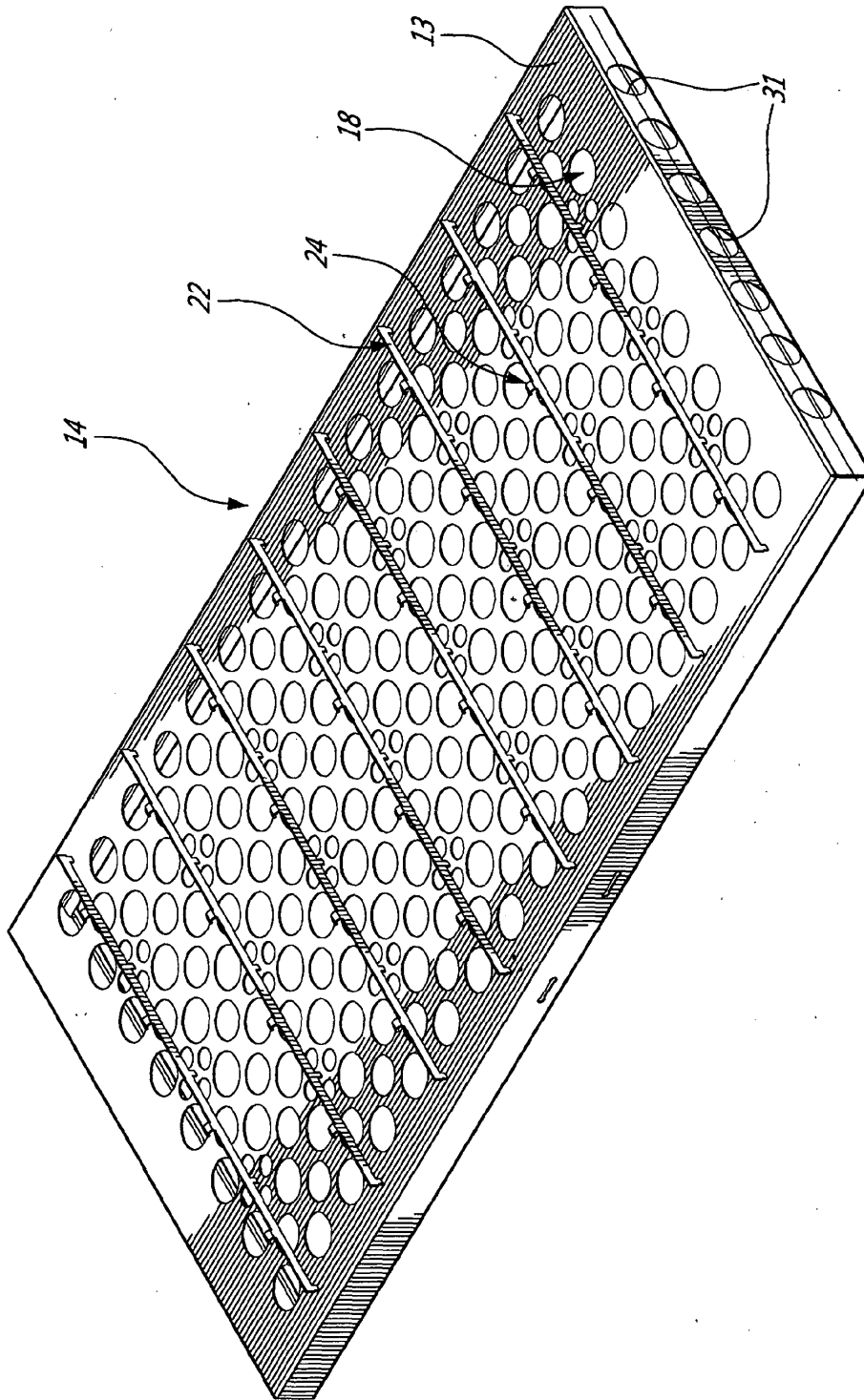
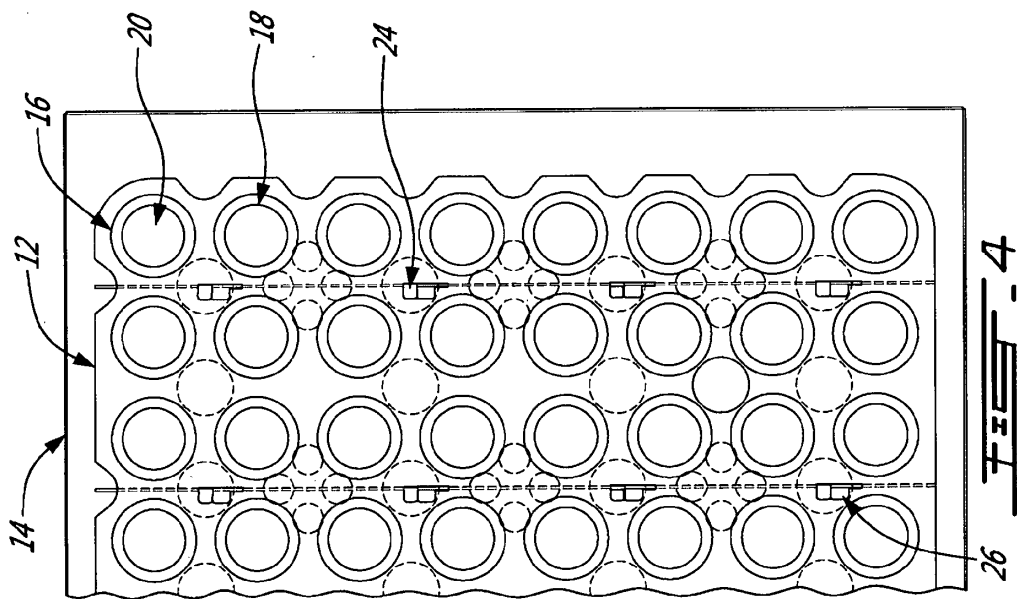
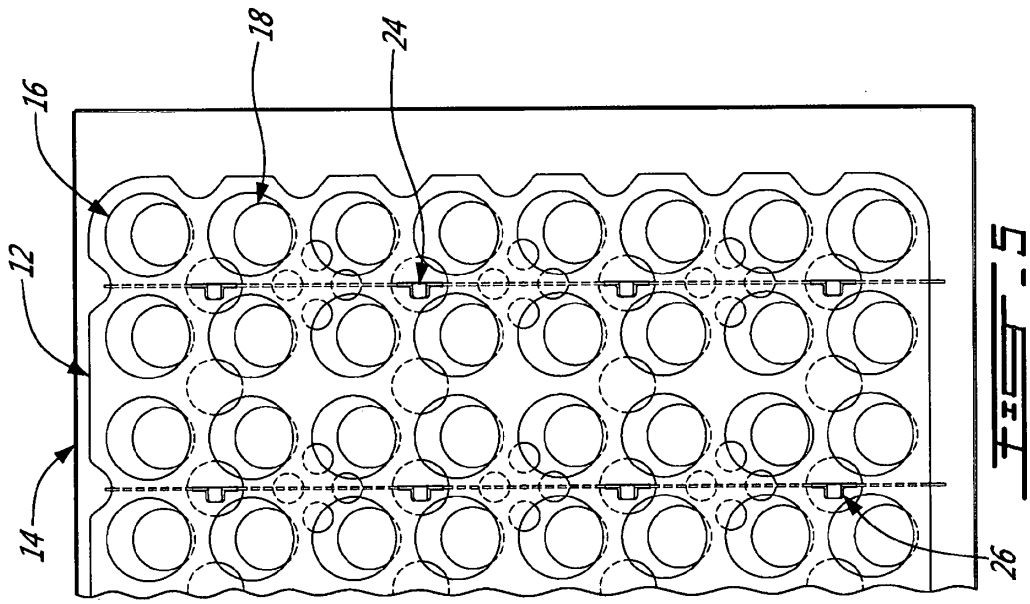


FIG. 3



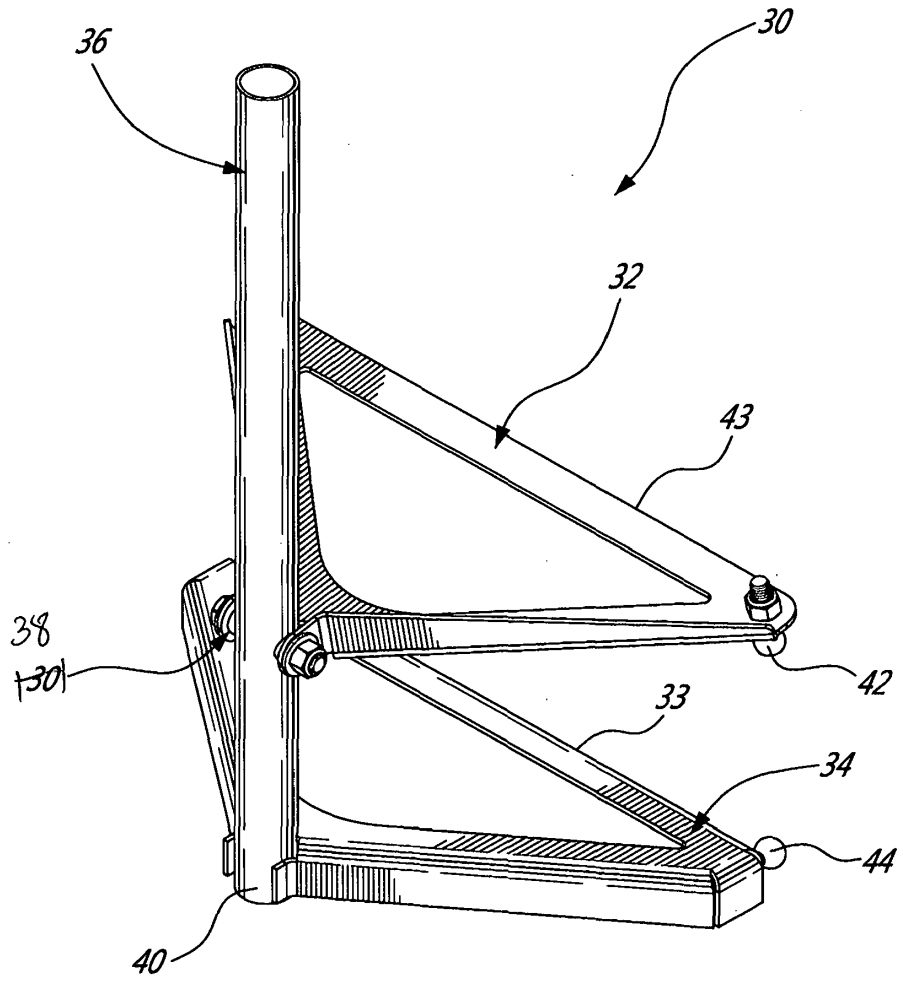
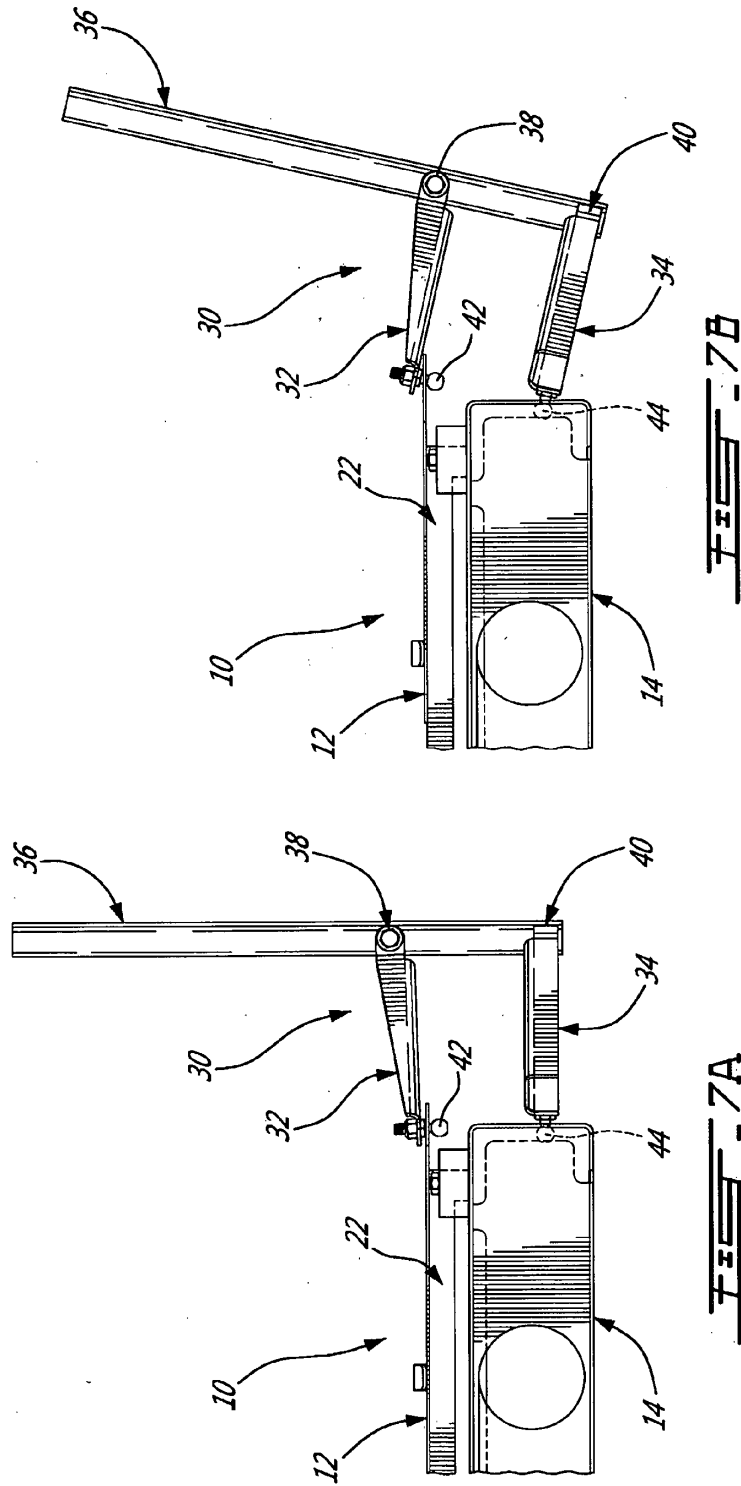


FIG. 6



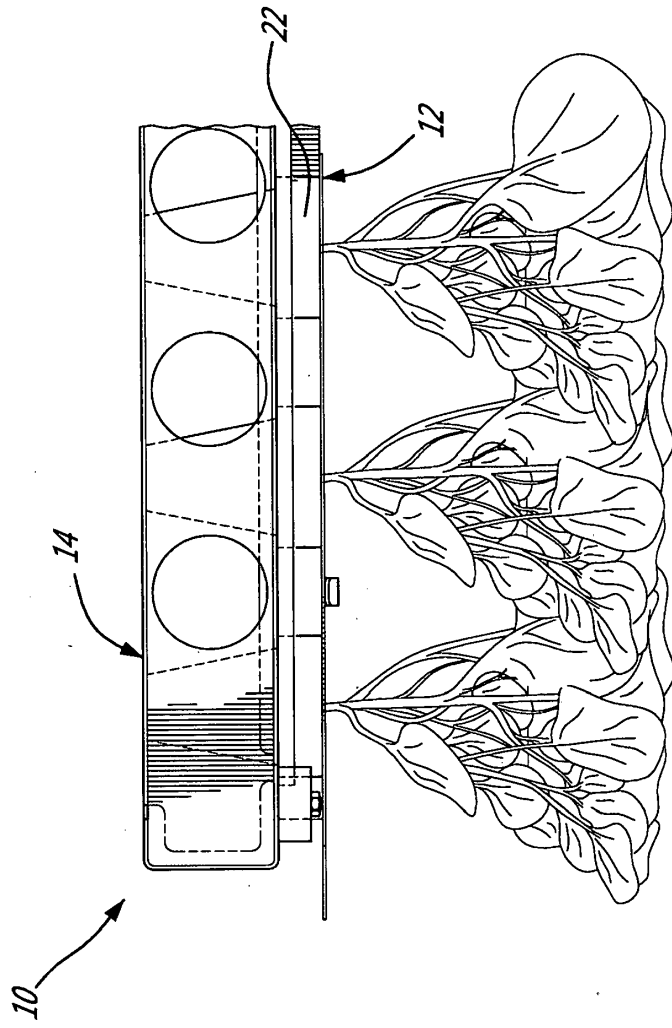


FIG. 8