

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 605 591**

51 Int. Cl.:

A01H 5/00 (2006.01)

A01G 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.03.2010 PCT/US2010/026741**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.09.2010 WO10111031**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.03.2010 E 10756568 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.10.2016 EP 2410836**

54 Título: **Procedimiento para plantar semillas de sandía triploide sin pepitas, y semillas de polinizador de sandías mejorado para producir esquejes de sandía**

30 Prioridad:

27.03.2009 US 163921 P

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

15.03.2017

73 Titular/es:

**SYNGENTA PARTICIPATIONS AG (100.0%)
Schwarzwaldallee 215
4058 Basel, CH**

72 Inventor/es:

**MATHIS, CRAIG;
MCCONNELL, JIM y
GILL, ALLEN**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 605 591 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

Procedimiento para plantar semillas de sandía triploide sin pepitas, y semillas de polinizador de sandías mejorado para producir esquejes de sandía.

5 Campo de la invención

Esta invención pertenece al campo de la producción de sandías sin pepitas, en particular se refiere a la plantación de polinizadores de sandías mejorados cerca de plantas de sandía triploide para la producción de sandías sin pepitas.

10

Antecedentes de la invención

La sandía es un importante cultivo especializado que es común en todas las áreas de producción agrícola importantes y supone el 2% del área mundial dedicada a los cultivos hortícolas. En 2006 había 3.743.497 hectáreas de sandía cultivadas en todo el mundo y 55.200 hectáreas de sandía cultivadas en los Estados Unidos. Asia es, con mucho, el lugar de producción de sandías más importante con casi 2/3 del área mundial y con algo más de 2/3 de la producción mundial (Organización de las Naciones Unidas para los Alimentos y la Agricultura, FAOStat (2/2008)). En 2007 había 64.840 hectáreas de sandía plantadas en los Estados Unidos con una producción total de 1.944.505,13 toneladas (42.869.000 cwt) con una rentabilidad de 476.209.000 dólares (USDA, NASS, *Vegetables Annual Summary* (1950-81 y 1992-2007)). California fue el estado con mayores ganancias derivadas del cultivo de sandías, con más de 72 millones de dólares en el año 2000, debido al alto porcentaje de sandía triploide sin pepitas cultivadas en California. Las sandías sin pepitas son más caras que las sandías con semillas en el mercado. Además, las sandías triploides sin pepitas generan más beneficios que las sandías diploides con pepitas. El notable aumento de la productividad de sandías y de su rentabilidad, así como la reducción de las áreas de producción en los Estados Unidos desde la mitad de la década de los noventa son el resultado de usar variedades de sandía triploide sin pepitas en la producción comercial.

15

20

25

Al igual que muchas plantas diferentes, la sandía contiene una parte de fruta y una parte de planta. Cada parte contiene diferentes características deseables por los consumidores y/o los cultivadores, tales como el sabor, la textura, la resistencia a las enfermedades y características estéticas tales como la forma y el color. El que el fruto de la sandía no tenga pepitas es una característica muy deseada por los consumidores. En la producción de sandías sin pepitas se desea que la planta polinizadora tenga características de polinización óptimas.

30

Las plantas de sandía sin pepitas son triploides y deben polinizarse con el polen de plantas de sandía con pepitas. Para proporcionar una polinización adecuada de las plantas de sandía sin pepitas, la práctica reciente ha sido plantar plantas polinizadoras en más de entre el 25% y el 33%, aproximadamente, de la superficie de una parcela. La parte restante de la parcela se planta con las plantas de sandía triploide sin pepitas. Por tanto, para maximizar el valor del cultivo de la parcela, los cultivadores han usado variedades de sandía diploide comercializables de alta producción como polinizadores. Estos polinizadores últimamente competían con las variedades triploides sin pepitas por el sol, los nutrientes, el espacio y, por tanto, son más propensos a enfermedades foliares. Las variedades diploides con pepitas maduran antes que las variedades triploides sin pepitas, por lo que necesitan cosecharse antes de que las variedades sin pepitas maduren.

35

40

Sin embargo, en 2001, la industria de las sandías sin pepitas experimentó un cambio revolucionario en las prácticas de producción cuando Syngenta Seeds, Inc. comercializó su polinizador mejorado de sandías diploides no cosechable, denominado "Superpolinizador" o SP-1. Este polinizador de sandías mejorado está protegido por la patente estadounidense 6.759.576 (véase también la patente estadounidense n.º 7.071.374). Esta variedad innovadora utilizaba una planta de sandía diploide, novedosa y no competitiva para mejorar los procedimientos actuales de la producción comercial de sandías sin pepitas, aumentando el número de plantas triploides sin pepitas por acre y aumentando así la cosecha de sandías sin pepitas por acre. Desde entonces, otros polinizadores de sandías mejorados se han introducido en el mercado.

45

50

Polinizadores de sandías mejorados como el SP-1 tienen pequeñas hojas que permiten que el polinizador crezca muy cerca de las plantas de sandía triploide sin pepitas sin competir con las mismas, aumentando así las poblaciones de plantas sin pepitas y las cosechas de frutas sin pepitas. El polinizador de sandías mejorado tiene hojas que ocupan menos espacio que las hojas sustancialmente mayores de los polinizadores usados en el pasado para la producción de sandías sin pepitas. Por tanto, puesto que compite menos por la luz, el agua y los fertilizantes, los polinizadores de sandías mejorados se cultivan más cerca de las plantas de sandía triploide y no necesitan un espacio dedicado para su cultivo. Cuando se usan polinizadores mejorados, las plantas de sandía triploide sin pepitas se cultivan normalmente en filas continuas con una separación estándar, donde los polinizadores de sandías mejorados se plantan entre las plantas dentro de las filas. El resultado es un número mucho mayor de plantas de sandía triploide por acre en comparación con el número de plantas de sandía triploide que se ha plantado tradicionalmente, así como una mayor cosecha de frutas sin pepitas.

55

60

65

Debido a los problemas de germinación de las semillas de sandía triploide, las plantas de sandía triploide se venden normalmente como plantas jóvenes y no como semillas. Por ello, los polinizadores de sandías mejorados se venden normalmente como esquejes junto con las plantas de sandía triploide. Por ejemplo, Syngenta vende esquejes a través de una empresa de esquejes que proporciona el polinizador de sandías mejorado SP-1 junto con una variedad de sandía triploide sin pepitas, ambos en forma de esquejes o, como se denomina también, plantas jóvenes.

Los esquejes de sandía se producen en invernaderos agrícolas comerciales ubicados en las áreas regionales de producción de sandías para permitir su entrega en la parcela del cultivador. Los invernaderos comerciales obtienen las semillas de los cultivadores o de proveedores. Estos productores de esquejes cultivan las plantas jóvenes para cumplir las fechas de trasplante específicas en la parcela.

Las plantas de sandía crecen en bandejas con "celdas" de entre 30 y 50 cm³ que contienen una mezcla de suelo y soluciones acuosas con una cantidad de entre el 50% y el 65% de turba de gran calidad y de entre el 35% y el 50% de vermiculita hortícola o de perlita hortícola. Algunas bandejas comunes usadas en el trasplante de sandías incluyen 98, 128, 200 o 242 celdas por bandeja y están formadas por varios materiales tales como poliestireno extrudido (StyrofoamTM) duro, plástico duro o materiales plásticos flexibles.

Se introduce una semilla de una planta de sandía en cada celda a dos 2 cm de profundidad. Por lo general, los medios de plantación se riegan ligeramente antes de la siembra para hacer que la semilla y la mezcla entren en contacto. Después, las bandejas se someten a una humedad y temperatura controladas entre 24 y 48 horas cubriéndose y llevándose a una cámara de germinación a una temperatura comprendida entre 30 y 35 °C. Después, las bandejas se colocan en bancales en un invernadero a una temperatura diurna de entre 21 y 27 °C y una temperatura nocturna de entre 18 y 21 °C, donde la temperatura puede controlarse.

Las plantas crecen en los invernaderos y están listas para trasplantarse cuando las raíces están suficientemente desarrolladas como para permitir su extracción de la celda con todo el volumen de mezcla en crecimiento intacto. Esto se hará normalmente entre las cuatro y las seis semanas posteriores a la siembra, dependiendo del tamaño de las celdas y de las condiciones de luz y temperatura.

Los procedimientos de siembra actuales incluyen equipos semiautomáticos y técnicas de siembra a mano. El mayor porcentaje de productores comerciales de esquejes de sandía usan sembradoras mecánicas basadas normalmente en tecnología de vacío para colocar con precisión la semilla en las celdas de las bandejas. El proceso automatizado implica llenar las bandejas con medios de plantación que pasan por debajo de un "punzonador o ahoyador" para obtener la profundidad adecuada y garantizar la colocación de la semilla en el centro de la celda.

Hay varios fabricantes, estilos y diseños de ingeniería de sembradoras semiautomáticas comerciales usadas en la industria. Estas sembradoras utilizan diferentes tecnologías, tales como vacío para coger la semilla y soltar la semilla en la celda de bandeja soltando la semilla con presión de aire o de agua.

El actual procedimiento y proceso comercial para suministrar los esquejes a los cultivadores de sandías incluye que las semillas de sandía triploide sin pepitas y las semillas de polinizador mejorado de sandías se cultiven en bandejas diferentes cuando están en el invernadero. Esto es necesario debido a las prácticas de cultivo requeridas en el invernadero para producir plantas sanas y útiles para el trasplante. Antes de que Syngenta comercializara el SP-1, los polinizadores de sandías diploides con pepitas usados por entonces competían por la luz y el espacio dentro de la bandeja, impidiendo el crecimiento de las plantas de sandía triploide sin pepitas. Además, el número de días de crecimiento y los requisitos nutricionales para producir un esqueje utilizable son diferentes para las plantas de sandía triploide y para los polinizadores diploides con pepitas. Por ello, todos los polinizadores siguen sembrándose en bandejas destinadas a estas variedades y colocadas en el invernadero de manera separada de las bandejas que contienen variedades sin pepitas, como se ha realizado de manera habitual.

En la parcela, los polinizadores de sandías se plantan en diferentes proporciones cuando se plantan con las sandías triploides sin pepitas para garantizar que haya polen viable para la producción de frutas sin pepitas. Estas proporciones difieren en gran medida en función de las variedades usadas, el número de plantas por acre, la distancia de las plantas en las filas y los metros cuadrados ocupados en cada cuadro de cultivo, así como de factores medioambientales durante la producción. Las proporciones pueden ser de una planta sin pepitas por planta polinizadora (proporción 1:1) y, algunas veces, de hasta 5 plantas sin pepitas por planta polinizadora (proporción 5:1). Las proporciones más utilizadas habitualmente son proporciones de 2:1, 3:1 y 4:1 entre plantas sin pepitas y polinizadores con pepitas.

Estas proporciones de polinizadores plantados afectan en gran medida a la rentabilidad de los productores del invernadero y a la eficacia de la producción de esquejes. Las bandejas destinadas a los polinizadores ocupan un valioso espacio en el invernadero y necesitan diferentes prácticas de cultivo en el invernadero en lo que respecta a la gestión de la irrigación y la fertilidad debido a diferencias en el número de días de crecimiento y las fechas de siembra entre las plantas sin pepitas y las plantas polinizadoras. La logística también se ve afectada a la hora de colocar y etiquetar en el invernadero las bandejas con plantas polinizadoras para diferenciarlas de las bandejas con

plantas sin pepitas. Las bandejas con plantas polinizadoras ocuparán entre el 20% y el 50% del espacio del invernadero, comprendiendo cantidades de plantas sin pepitas y suponiendo un gran porcentaje de los costes de transporte.

5 Los productores comerciales de los invernaderos llegan a acuerdos con los cultivadores para suministrar plantas triploides sin pepitas y plantas polinizadoras en fechas específicas. Más habitualmente, los esquejes de sandía se cargan y se colocan en remolques o cajas apilados para llevarse directamente a las parcelas. Esto requiere una mano de obra organizada y bien gestionada para garantizar que las bandejas con plantas triploides sin pepitas y las bandejas con plantas polinizadoras con pepitas estén claramente separadas y marcadas antes de y durante la operación de carga destinada a la parcela del cultivador.

15 No solo los costes logísticos del invernadero se ven afectados por la utilización de los procesos y procedimientos actuales, sino también los costes de transporte y distribución debido al espacio requerido en el remolque o contenedor de las bandejas con plantas polinizadoras. Debido al aumento de los costes de combustible asociados a la entrega de las bandejas en las parcelas, se estima que por cada acre de plantas sin pepitas entregadas al cultivador, el peso adicional de plantas polinizadoras es de 22,68 kilogramos (50 libras) en el remolque o contenedor. Esto incluye el peso de la bandeja y de los medios de plantación húmedos. Además, por cada acre de plantas sin pepitas suministrado, las bandejas con plantas polinizadoras ocupan 0,4 m³ (14 pies cúbicos) de espacio útil y caro dentro del remolque o contenedor.

20 Desde un punto de vista comercial, los esquejes de sandía se plantan en parcelas mediante máquinas de trasplante mecánicas, mano de obra o una combinación de ambos procedimientos. La planta polinizadora debe plantarse y colocarse en la parcela ocupando un espacio dedicado y en la proporción y dispersión correctas en la parcela para garantizar que el polen pueda transferirse fácilmente a través de las abejas a las plantas sin pepitas y flores hembra para producir la fruta sin pepitas. En el trasplante mecánico, esto implica una configuración especializada de los equipos y un trabajador especializado o esfuerzo dedicado a la colocación del esqueje polinizador en la posición correcta en la parcela. Cuando se usa mano de obra para el trasplante, esto implica una labor adicional y la separación del personal para garantizar que se coloquen las proporciones correctas en la parcela.

30 La introducción en el mercado de los polinizadores de sandías mejorados SP-1 proporcionó una secuencia de plantación única en la parcela que complicó más los procedimientos de trasplante en las parcelas y la logística para el cultivador. El SP-1 y otros polinizadores de sandías mejorados no compiten con las variedades de sandía triploide sin pepitas por la luz, el espacio o los nutrientes. Esto permitió a los cultivadores plantar polinizadores de sandías mejorados en un espacio no dedicado, es decir, dispuesto en la misma parte de la parcela que la variedad triploide sin pepitas. Este cambio creó problemas logísticos en la parcela y mayores costes asociados al trasplante de plántulas de sandía en la parcela. Por ejemplo, el trasplante usando mano de obra implica costes adicionales asociados a la labor dedicada a trasplantar las plantas polinizadoras de sandía mejoradas entre las plantas sin pepitas. Este coste adicional que los cultivadores deben afrontar por trasplantar polinizadores de sandías mejorados oscila entre 50 y 60 dólares aproximadamente por acre de sandías sin pepitas.

40 Se conocen procedimientos para sembrar semillas automáticamente en bandejas (véase, por ejemplo, el documento US 4 627 190 A).

45 Resumen de la invención

La invención incluye procedimientos para sembrar mecánicamente un polinizador de sandías mejorado, tal como, por ejemplo, el SP-1, en la misma bandeja con una variedad de sandía triploide sin pepitas.

50 Según la invención, las semillas de la variedad de sandía triploide sin pepitas y las semillas del polinizador de sandías mejorado se siembran en la misma bandeja mediante la misma sembradora mecánica, donde la sembradora mecánica tiene un primer y un segundo tambor, donde dicho primer tambor contiene las semillas de la variedad de sandía triploide sin pepitas y dicho segundo tambor contiene las semillas del polinizador de sandías mejorado.

55 Como una solución alternativa, según la invención, las semillas de la variedad de sandía triploide sin pepitas y las semillas del polinizador de sandías mejorado se siembran en la misma bandeja mediante una primera y una segunda sembradora mecánica, donde dicha primera sembradora mecánica contiene las semillas de la variedad de sandía triploide sin pepitas y dicha segunda sembradora mecánica contiene las semillas del polinizador de sandías mejorado.

60 En otra forma de realización, las semillas de la variedad de sandía triploide sin pepitas y las semillas del polinizador de sandías mejorado se siembran en la misma bandeja como parte de una única etapa de siembra mediante una sembradora mecánica, donde dicha sembradora mecánica contiene la semilla de la variedad de sandía triploide sin pepitas y las semillas del polinizador de sandías mejorado, donde la sembradora mecánica siembra de manera selectiva dichas semillas triploides y dichas semillas de polinizador de sandías mejorado en las celdas de una bandeja siguiendo un patrón y una proporción particulares.

La proporción de semillas de polinizador de sandías mejorado colocadas o soltadas en la bandeja de plantas sin pepitas puede ser cualquiera de las proporciones entre plantas sin pepitas y plantas polinizadoras usadas habitualmente en la producción comercial de sandías sin pepitas. La dispersión y el número de celdas en la bandeja de siembra dependen de la planta sin pepitas y/o del polinizador de sandías mejorado usado, de la proporción buscada, de la pérdida de germinación, del vigor de las plántulas y el entorno en que crecerán las plántulas.

El procedimiento de la invención tiene múltiples ventajas. Por ejemplo, desde el punto de vista de un invernadero, el procedimiento de la invención ofrece las siguientes ventajas:

- Ahorro de un 20% en el espacio del invernadero (proporción de polinizador 4:1) o de un 25% (proporción de polinizador 3:1) por pedido (reduce los gastos en insumos y de material y permite un mayor volumen/espacio en el invernadero)
- Reduce el tiempo de siembra entre un 20% y un 25% por pedido (menos costes y más eficacia)
- Reduce el coste medio de plantación entre un 20% y un 25% por pedido (menos costes y menos stock que gestionar)
- Reduce el número de bandejas necesarias entre un 20% y un 25% por pedido (menos gastos indirectos (H₂O, fertilizantes y pesticidas))
- tanto para plantas sin pepitas como para plantas polinizadoras (más espacio en el invernadero)
- Mayor volumen de plantas por entrega, optimizándose así los costes de transporte

Para los cultivadores y consumidores que compran las plantas jóvenes y después deben plantarlas en su parcela, el procedimiento de la invención ofrece ventajas adicionales, que incluyen:

- El personal de plantación no tiene que mantener las bandejas con polinizadores de sandías mejorados separadas de las bandejas con plantas de sandía triploide sin pepitas; las proporciones pueden determinarse y fijarse previamente
- El proceso de plantación es mucho más fácil, ya que las bandejas con polinizadores de sandías mejorados no están separadas (es decir, no hay confusión acerca de qué bandejas contienen polinizadores de sandías mejorados, lo que mejora la eficacia de la plantación)
- El proceso de plantación es menos complicado (menos requisitos para el personal especializado)
- Se transportan menos bandejas a la parcela (más eficacia y optimización de los costes de transporte en lo que respecta a plantas sin pepitas de mayor valor)
- El personal de plantación puede trabajar más rápido o cubrir una mayor superficie debido a que se plantan menos semilleros en la parcela (menor coste de trasplante)
- No se necesita personal especializado para plantar a mano plantas polinizadoras mejoradas de sandías (reduciéndose el coste de la plantación)

El uso de sembradoras mecánicas para plantar semillas en bandejas es ampliamente conocido en la técnica. Por ejemplo, el documento de patente estadounidense n.º 4.627.190 da a conocer un plantador de semillas mecánico que puede usarse para plantar semillas en una bandeja de siembra. Puede usarse cualquier sembradora mecánica en el procedimiento de la invención. Algunos ejemplos de sembradoras ampliamente conocidas incluyen la sembradora Stewart Boots, comercializada por SK Designs, Inc. de Ruskin, FL, la sembradora Hamilton Drum comercializada por Hamilton Design, Ltd de Reino Unido, las sembradoras comercializadas por Williames Pty Ltd de Australia, y las sembradoras Zeta Drum comercializadas por Urbinati, España. Como se ha mencionado anteriormente, cualquiera de estas sembradoras, así como cualquier otra sembradora mecánica, puede usarse para llevar a cabo el procedimiento de la invención.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 representa un ejemplo de una sembradora de tambor de vacío típica equipada con dos tambores.

La Figura 2 representa un ejemplo de una bandeja de siembra típica.

La Figura 3 representa un ejemplo de un patrón de siembra que puede utilizarse en el procedimiento de la invención.

Las celdas de bandeja que contienen tanto una semilla de variedad de sandía triploide sin pepitas como una semilla de una planta polinizadora de sandías mejorada se denotan mediante iconos con dos plantas, mientras que las celdas de bandeja que contienen solamente una semilla de una variedad de sandía triploide sin pepitas se denotan mediante iconos con una planta.

La Figura 4 representa un segundo ejemplo de un patrón de siembra que puede utilizarse en el procedimiento de la invención.

Descripción detallada

Hay múltiples tipos de sembradoras mecánicas que se utilizan actualmente en la industria agrícola para sembrar en bandejas de siembra. Ejemplos de diferentes tipos de sembradoras incluyen sembradoras de tambor de vacío,

sembradoras de cilindro, sembradoras de agujas y sembradoras de placa. Puede usarse cualquier tipo de sembradora mecánica para llevar a la práctica los procedimientos de la invención. El tipo más común de sembradora mecánica usada para sembrar semillas de sandía son las sembradoras de tambor de vacío.

5 Las sembradoras de tambor de vacío son habituales en la industria agrícola y su mecanismo de funcionamiento es ampliamente conocido por cualquier experto en la técnica. Las sembradoras de tambor de vacío comprenden generalmente un tambor de siembra cilíndrico montado que puede girar sobre su eje, donde el tambor de siembra cilíndrico contiene múltiples aberturas en su superficie. El tambor de siembra cilíndrico está acoplado a un medio para crear vacío de manera que las aberturas de la superficie del tambor de siembra cilíndrico puedan mantener las
10 semillas en las mismas en un patrón de siembra predeterminado cuando se aplica vacío. El patrón de siembra predeterminado puede modificarse ya sea cambiando el tambor de siembra cilíndrico por otro tambor de siembra cilíndrico que tiene un patrón diferente, o a través de cualquier medio que pueda impedir la adhesión de una semilla a cualquier abertura particular. Puede usarse cualquier patrón que pueda resultar útil para la aplicación de siembra particular. Además, diferentes tambores de siembra cilíndricos pueden contener aberturas de diferentes tamaños
15 que se usarán con semillas más grandes o más pequeñas, dependiendo de la necesidad apremiante.

Las sembradoras de tambor de vacío contienen además, normalmente, un ahoyador para formar un patrón predeterminado de orificios de plantación en el material de plantación incluido en las celdas de una bandeja de siembra para recibir semillas desde el tambor de siembra cilíndrico. El ahoyador también está montado de manera
20 que pueda girar. El patrón predeterminado y el tamaño de los orificios de plantación pueden intercambiarse, como sucede con el patrón predeterminado en el tambor de siembra cilíndrico para el diseño de bandeja de siembra apropiado y el número de celdas de la bandeja.

Además, las sembradoras de tambor de vacío contienen generalmente una tolva de semillas que está adaptada para
25 hacer que las semillas mantengan un contacto de superficie a superficie con el tambor de siembra cilíndrico de manera que las aberturas puedan recoger semillas cuando se aplique vacío al tambor de siembra cilíndrico.

Finalmente, las sembradoras de tambor de vacío incluyen además, normalmente, un aparato transportador para hacer que las bandejas de siembra pasen por debajo del ahoyador y, después, por debajo del tambor de siembra cilíndrico. El ahoyador giratorio se usa para dar la vuelta a las bandejas de siembra que contienen un medio de plantación adecuado para cultivar plántulas. Después, la bandeja se transporta a lo largo del aparato transportador para que el tambor de siembra cilíndrico deposite semillas en la misma dentro de los orificios preformados creados por el ahoyador. El movimiento giratorio del ahoyador y del tambor de siembra cilíndrico permite un funcionamiento continuo para ofrecer un funcionamiento fluido.
30

Aunque la configuración convencional de las sembradoras de tambor de vacío solo incluye un tambor de siembra cilíndrico, en la técnica se conoce el proporcionar una sembradora de tambor de vacío con dos tambores de siembra cilíndricos.
35

40 La Figura 1 es una representación de una sembradora de tambor de vacío estándar.

No todas las sembradoras de tambor de vacío conocidas en la industria son idénticas a la de la descripción anterior; sin embargo, cualquier experto en la técnica reconocerá que el ejemplo anterior ejemplifica la funcionalidad de una sembradora de tambor de vacío y que cualquier sembradora de tambor de vacío usada en la industria agrícola
45 funcionará con los procedimientos de la invención.

En general, el procedimiento de la invención puede llevarse a la práctica mediante cualquier sembradora de tambor de vacío usada en la industria, así como mediante cualquier otro tipo de sembradora mecánica conocida en la industria. El procedimiento de la invención contempla tanto una sembradora de vacío con dos tambores de siembra cilíndricos, como dos sembradoras de tambor de vacío diferentes o dos sembradoras mecánicas de cualquier tipo utilizadas en serie. Si se utilizan dos sembradoras mecánicas o dos sembradoras de tambor de vacío, la primera sembradora mecánica o primera sembradora de vacío planta o bien las semillas de sandía triploide sin pepitas o bien las semillas de polinizador de sandías mejorado en las celdas de la bandeja de siembra según el patrón de siembra predeterminado, y la segunda sembradora mecánica o segunda sembradora de vacío planta el otro tipo de
50 semillas en las celdas de la bandeja de siembra según el patrón de siembra predeterminado. También es posible usar una sembradora mecánica para sembrar inicialmente en las bandejas de siembra un tipo de semilla y después cambiar el tipo de cabezal de tambor, las placas de siembra y/o la tolva de semillas y hacer pasar las bandejas de siembra por segunda vez para sembrar el segundo tipo de semilla. Además, también es posible desarrollar una nueva sembradora mecánica o programar una sembradora mecánica existente que sea capaz de dispensar tanto
55 semillas de sandía triploide sin pepitas como semillas de polinizador de sandías mejorado. En una forma de realización de este tipo, la sembradora mecánica contendrá las semillas de la variedad de sandía triploide sin pepitas y las semillas de los polinizadores de sandías mejorados, y la sembradora mecánica sembrará de manera selectiva las semillas de sandía triploides sin pepitas y las semillas de polinizador de sandías mejorado en las celdas de una bandeja siguiendo un patrón y una proporción particulares.
60

65

Las bandejas de siembra contempladas por el procedimiento de la invención son ampliamente conocidas por cualquier experto en la técnica, así como por cualquier persona que haya comprado alguna vez pequeñas plantas en su vivero local. Las bandejas de siembra contempladas por el procedimiento de la invención son las bandejas preformadas estándar usadas en casi todos los ámbitos de la agricultura para hacer que las semillas pasen a la fase de plántula y pueden ser cualquier bandeja de siembra que se utiliza habitualmente en la industria agrícola. El número y el tamaño de las celdas en las bandejas de siembra varían ampliamente dependiendo de la aplicación. Las bandejas de siembra más utilizadas habitualmente para plantar semillas de sandía contienen 98, 128 o 162 celdas; sin embargo, puede usarse una bandeja de siembra con cualquier número de celdas. La Figura 2 es una representación de una bandeja de siembra estándar. Esta bandeja de siembra tiene 128 celdas.

El material de plantación usado en las bandejas de siembra puede ser cualquier material de plantación adecuado.

El patrón de colocación de las semillas de sandía triploide sin pepitas y de las semillas de polinizador de sandías mejorado en las bandejas de siembra seguido por la sembradora mecánica puede ser cualquier patrón que mantenga la proporción deseada entre semillas polinizadoras y semillas triploides y que distribuya las semillas polinizadoras de manera uniforme por toda la bandeja de siembra. El procedimiento preferido de la invención incluye sembrar en cada celda de la bandeja una semilla triploide y después sembrar la semilla polinizadora, distribuyendo las semillas polinizadoras dentro de la bandeja de siembra según el patrón preferido predeterminado.

El patrón usado para determinar las celdas en las que se siembran los polinizadores de sandías mejorados puede basarse en cualquier metodología que dé como resultado una dispersión de las semillas de polinizador de sandías mejorado entre las semillas de sandía triploide sin pepitas. Por ejemplo, el patrón de siembra preferido para las semillas de polinizador de sandías mejorado puede ser cada dos celdas, cada tres celdas, cada cuatro celdas o cada cinco celdas.

Las bandejas de siembra típicas tienen una forma rectangular y tienen un lado largo y un lado corto. Otro ejemplo de un patrón predeterminado será proporcionar 3, 4, 5 o 6 semillas de polinizador de sandías mejorado en cada fila dispuesta en el lado largo de cada bandeja de siembra. Como alternativa, las semillas de polinizador de sandías mejorado pueden distribuirse en diferentes cantidades en cada fila dispuesta en el lado largo. Por ejemplo, si la bandeja de siembra contiene 8 filas en el lado largo, los polinizadores de sandía dedicados pueden distribuirse alternando entre 4 y 5 semillas de polinizador de sandías mejorado por fila. Las Figuras 3 y 4 ofrecen ejemplos de una posible dispersión de semillas de polinizador de sandías mejorado en una bandeja de siembra con 128 celdas.

Existe un sinnúmero de posibilidades para la dispersión de las semillas de polinizador de sandías mejorado en la bandeja de siembra. Los anteriores patrones de dispersión se proporcionan solamente como ejemplo y no limitan de ninguna manera las posibilidades de dispersión de las semillas de polinizador de sandías mejorado en una bandeja de siembra. El único requisito para la cantidad y la dispersión de las semillas de polinizador de sandías mejorado en una bandeja de siembra es que haya una proporción suficiente entre las semillas de polinizador de sandías mejorado y las semillas de sandía triploide. Una proporción suficiente es una proporción que permita una dispersión adecuada del polen procedente de las plantas polinizadoras mejoradas de sandías entre las plantas de sandía triploides sin pepitas cuando las plantas se trasplantan a una parcela. Un experto en la técnica reconocerá que esta proporción puede variar dependiendo del tipo de polinizador de sandías mejorado usado, del tipo de sandía triploide sin pepitas utilizado y de las condiciones medioambientales presentes de la parcela. Ejemplos de posibles proporciones entre semillas de sandía triploide sin pepitas y semillas de polinizador de sandías mejorado son de 1:1, 2:1, 3:1, 4:1, 5:1, 6:1 y, posiblemente, proporciones más altas en determinadas circunstancias.

El procedimiento de la invención contempla además que los errores durante la siembra mecánica en las bandejas de siembra pueden deberse a fallos del equipo de siembra. Si esto ocurre, el procedimiento contempla que algunas celdas de la bandeja de siembra pueden sembrarse a mano para garantizar que se obtenga una producción y dispersión apropiadas de plántulas.

Debido a las características de los polinizadores de sandías mejorados, estos pueden plantarse en la misma bandeja que las variedades de sandía triploides sin pepitas, como se ha descrito anteriormente. Esto se debe a que los polinizadores de sandías mejorados tienen un impacto mucho menor en el crecimiento de las variedades de sandía triploides sin pepitas en comparación con los polinizadores diploides usados con anterioridad, los cuales competían con las variedades de sandía triploide sin pepitas por la luz, el espacio y los nutrientes.

La forma de realización preferida de la invención contempla que el polinizador de sandías mejorado sea el polinizador de sandías mejorado SP-1 comercializado por Syngenta, o derivados del mismo, tal como el SP-4. Sin embargo, puede usarse cualquier polinizador de sandías mejorado. Un polinizador de sandías mejorado, contemplado por el procedimiento de la invención, es una planta de sandía que se ha criado para que tenga determinadas características que (1) reduzcan su capacidad para interferir y competir en el crecimiento de las plantas de sandía triploides sin pepitas, tanto en las bandejas como en las parcelas, (2) mejoren su capacidad de polinizar flores hembra de dichas plantas de sandía triploide sin pepitas, donde dicha polinización da como resultado frutas triploides sin pepitas con un fenotipo distinto. Ejemplos de tales características incluyen hojas pequeñas, hojas muy lobuladas, enredaderas imperceptibles, frutas pequeñas, frutas con una cáscara frágil, un mayor número de

flores macho y un mayor periodo de floración. No es esencial que un polinizador mejorado tenga todas estas características. Ejemplos de polinizadores mejorados que tienen algunas de las características anteriores incluyen Sidekick, comercializado por Harris Moran, y Patron, comercializado por Zeraim Gedara.

5 En una primera forma de realización preferida de la invención se proporciona un procedimiento para sembrar semillas de sandía, que comprende las etapas de (1) proporcionar una sembradora mecánica; y (2) usar dicha sembradora mecánica para sembrar en una bandeja de siembra semillas de sandía triploide sin pepitas y semillas de polinizador de sandías mejorado; en el que la sembradora mecánica es una sembradora de tambor de vacío, y en el que dicha sembradora de tambor de vacío comprende dos tambores de siembra cilíndricos, donde un tambor
10 siembra en la bandeja de siembra semillas de sandía triploide sin pepitas y el otro tambor siembra en la bandeja de siembra semillas de polinizador de sandías mejorado.

En otra forma de realización adicional se planta una semilla de sandía triploide sin pepitas en cada celda de la bandeja de siembra.

15 En otra forma de realización se planta una semilla de polinizador de sandías mejorado cada dos, cada tres o cada cuatro celdas de la bandeja de siembra.

En otra forma de realización, la proporción de semillas de sandía triploide sin pepitas con respecto a las semillas de polinizador de sandías mejorado es de 6:1, 5:1, 4:1, 3:1 o 2:1.

20 En otra forma de realización, las semillas de polinizador de sandías mejorado son semillas del polinizador de sandías SP-1 o de derivados del mismo.

25 En otra forma de realización, las semillas de polinizador de sandías mejorado son semillas del polinizador de sandías Sidekick.

En una segunda forma de realización preferida de la invención se proporciona un procedimiento para sembrar semillas de sandía, que comprende las etapas de (1) proporcionar una primera sembradora mecánica; (2)
30 proporcionar una segunda sembradora mecánica; y (3) usar dicha primera sembradora mecánica para sembrar en una bandeja de siembra o bien semillas de sandía triploide sin pepitas o bien semillas de polinizador de sandías mejorado y usar dicha segunda sembradora mecánica para sembrar cualquier tipo de semilla que no sembró dicha primera sembradora mecánica.

35 En una forma de realización adicional se planta una semilla de sandía triploide sin pepitas en cada celda de la bandeja de siembra.

En otra forma de realización se planta una semilla de polinizador de sandías mejorado cada dos, cada tres o cada cuatro celdas de la bandeja de siembra.

40 En otra forma de realización, la proporción de semillas de sandía triploide sin pepitas con respecto a las semillas de polinizador de sandías mejorado es de 6:1, 5:1, 4:1, 3:1 o 2:1.

45 En otra forma de realización, las semillas de polinizador de sandías mejorado son semillas del polinizador de sandías SP-1 o de derivados del mismo.

En otra forma de realización, las semillas de polinizador de sandías mejorado son semillas del polinizador de sandías Sidekick.

50 En otra forma de realización, la primera sembradora mecánica se selecciona del grupo que comprende: (1) una sembradora de tambor de vacío; (2) una sembradora de agujas; (3) una sembradora de placa; y (4) una sembradora de cilindro, y la segunda sembradora mecánica se selecciona del grupo que comprende: (1) una sembradora de tambor de vacío; (2) una sembradora de agujas; (3) una sembradora de placa; y (4) una sembradora de cilindro.

55 En una forma de realización adicional, la primera y la segunda sembradora mecánica son el mismo tipo de sembradora mecánica.

En otra forma de realización, la primera y la segunda sembradora mecánica son tipos diferentes de sembradora mecánica.

60 En una forma de realización adicional, en cualquiera de las formas de realización anteriores, se lleva a cabo una etapa adicional en la que se comprueba la precisión de la(s) sembradora(s) mecánica(s) y cualquier error en la siembra provocado por la(s) sembradora(s) mecánica(s) se corrige mediante una siembra a mano.

65 En otra forma de realización, las semillas de la variedad de sandía triploide sin pepitas y las semillas de polinizador de sandías mejorado se siembran en la misma bandeja de siembra como parte de una única etapa de siembra

mediante una sembradora mecánica, donde dicha sembradora mecánica contiene las semillas de la variedad de sandía triploide sin pepitas y las semillas de polinizador de sandías mejorado, donde la sembradora mecánica siembra de manera selectiva dichas semillas de sandía triploide y dichas semillas de polinizador de sandías en las celdas de una bandeja siguiendo un patrón y una proporción particulares.

5 Los expertos en la técnica apreciarán que las formas de realización dadas a conocer anteriormente, los procedimientos de siembra y el posible patrón y dispersión de semillas en las bandejas de siembra representan formas de realización desarrolladas por los inventores para que funcionen correctamente cuando se lleve a la práctica el procedimiento de la invención y, por tanto, puede considerarse que constituyen modos preferidos para su
10 puesta en práctica. Sin embargo, los expertos en la técnica deben apreciar, en vista de la presente divulgación, que puede realizarse cualquier cambio en las formas de realización específicas dadas a conocer y seguir obteniéndose un resultado parecido o similar sin apartarse del espíritu y el alcance de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para sembrar semillas de sandía, que comprende:
- 5 a. proporcionar una sembradora mecánica; y
b. usar dicha sembradora mecánica para sembrar en una bandeja de siembra semillas de sandía triploide y semillas de polinizador de sandías mejorado;
en el que la sembradora mecánica es una sembradora de tambor de vacío, y en el que dicha sembradora de tambor de vacío comprende dos tambores de siembra cilíndricos, donde un tambor siembra en la bandeja de
10 siembra semillas de sandía triploide sin pepitas y el otro tambor siembra en la bandeja de siembra semillas de polinizador de sandías mejorado.
2. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que las semillas de sandía triploide se siembran en cada celda de la bandeja de siembra.
- 15 3. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que las semillas de sandía triploide y las semillas de polinizador de sandías mejorado se plantan en una proporción suficiente de semillas de polinizador de sandías mejorado con respecto a semillas de sandía triploide.
- 20 4. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que las semillas de polinizador de sandías dedicado se plantan cada dos, cada tres, cada cuatro o cada cinco celdas de la bandeja de siembra.
5. El procedimiento según la reivindicación 3, en el que las semillas de sandía triploide y las semillas de polinizador de sandías mejorado se plantan en una proporción de 6:1, 5:1, 4:1, 3:1 o 2:1 de semillas de sandía triploide con respecto a semillas de polinizador.
- 25 6. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que las semillas de polinizador de sandías mejorado son semillas de la planta polinizadora de sandías SP-1.
- 30 7. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que las semillas de polinizador de sandías mejorado son semillas de la planta polinizadora de sandías Sidekick.
8. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que las semillas de la variedad de sandía triploide sin pepitas y las semillas de polinizador de sandías mejorado se siembran en la misma bandeja de siembra como parte de una
35 única etapa de siembra mediante una sembradora mecánica, donde dicha sembradora mecánica contiene las semillas de la variedad de sandía triploide sin pepitas y las semillas del polinizador de sandías mejorado, y donde dicha sembradora mecánica siembra de manera selectiva dichas semillas de sandía triploide y dichas semillas de polinizador de sandías en las celdas de una bandeja de siembra siguiendo un patrón y una proporción particulares.
- 40 9. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende la etapa adicional de evaluar la precisión de la colocación de las semillas de sandía triploide y de las semillas de polinizador de sandías mejorado realizada por la sembradora mecánica y corregir cualquier error mediante una siembra a mano.
- 45 10. Un procedimiento para sembrar semillas de sandía, que comprende:
- a. proporcionar una primera sembradora mecánica;
b. proporcionar una segunda sembradora mecánica; y
c. usar dicha primera sembradora mecánica para sembrar en una bandeja de siembra o bien semillas de sandía triploide sin pepitas o bien semillas de polinizador de sandías mejorado y usar dicha segunda sembradora mecánica para sembrar cualquier tipo de semilla que no sembró dicha primera sembradora mecánica.
- 50 11. El procedimiento según la reivindicación 10, en el que las semillas de sandía triploide se siembran en cada celda de la bandeja de siembra.
- 55 12. El procedimiento según la reivindicación 10, en el que las semillas de sandía triploide y las semillas de polinizador de sandías mejorado se plantan en una proporción suficiente de semillas de polinizador de sandías mejorado con respecto a semillas de sandía triploide.
- 60 13. El procedimiento según la reivindicación 10, en el que las semillas de polinizador de sandías dedicado se plantan cada dos, cada tres, cada cuatro o cada cinco celdas de la bandeja de siembra.
- 65 14. El procedimiento según la reivindicación 12, en el que las semillas de sandía triploide y las semillas de polinizador de sandías mejorado se plantan en una proporción de 6:1, 5:1, 4:1, 3:1 o 2:1 de semillas de sandía triploide con respecto a semillas de polinizador.

15. El procedimiento según la reivindicación 10, en el que las semillas de polinizador de sandías mejorado son semillas de la planta polinizadora de sandías Sidekick.
- 5 16. El procedimiento según la reivindicación 10, en el que las semillas de polinizador de sandías mejorado son semillas de la planta polinizadora de sandías SP-1 y de derivadas de la misma.
- 10 17. El procedimiento según la reivindicación 10, en el que la primera sembradora mecánica se selecciona del grupo que comprende: (1) una sembradora de tambor de vacío; (2) una sembradora de agujas; (3) una sembradora de placa; y (4) una sembradora de cilindro, y la segunda sembradora mecánica se selecciona del grupo que comprende: (1) una sembradora de tambor de vacío; (2) una sembradora de agujas; (3) una sembradora de placa; y (4) una sembradora de cilindro.
- 15 18. El procedimiento según la reivindicación 17, en el que la primera y la segunda sembradoras mecánicas son el mismo tipo de sembradora mecánica.
19. El procedimiento según la reivindicación 17, en el que la primera y la segunda sembradoras mecánicas son tipos diferentes tipos de sembradoras mecánicas.
- 20 20. El procedimiento según la reivindicación 10, que comprende la etapa adicional de evaluar la precisión de la colocación de las semillas de sandía triploide y de las semillas de polinizador de sandías mejorado realizada por la sembradora mecánica y corregir cualquier error mediante una siembra a mano.

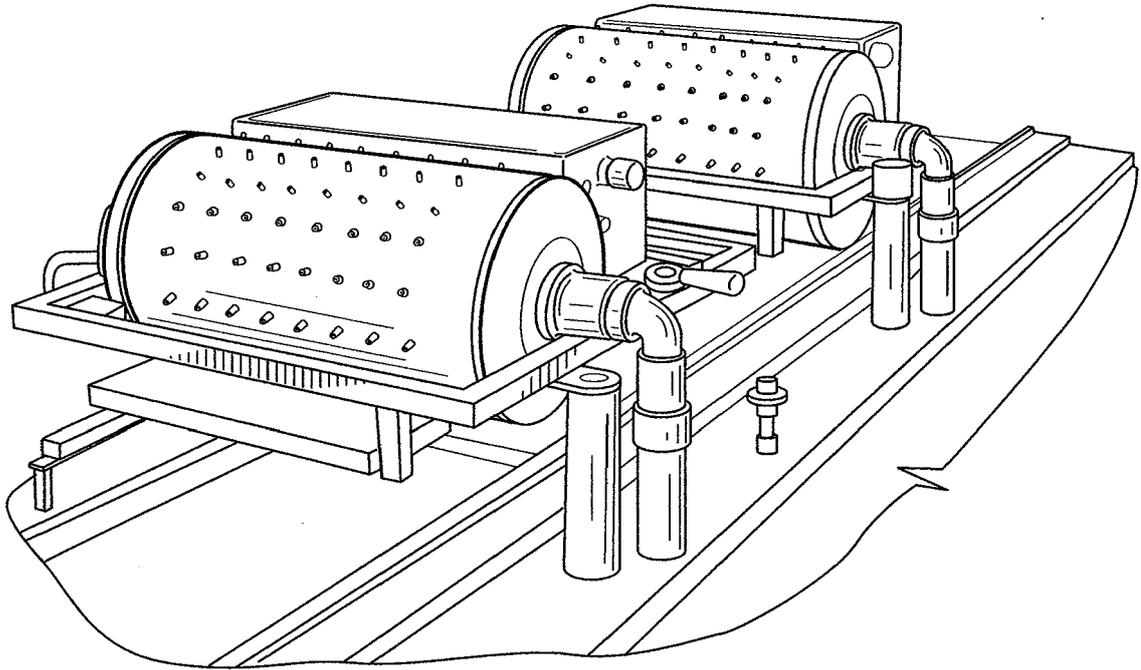


FIG. 1

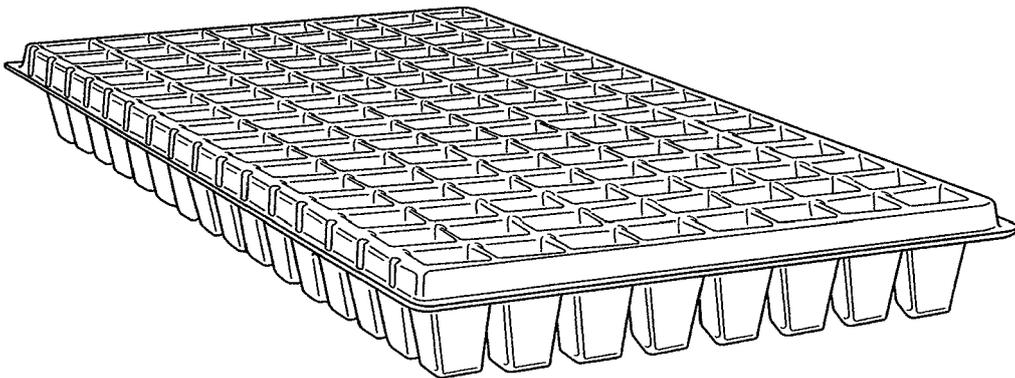


FIG. 2

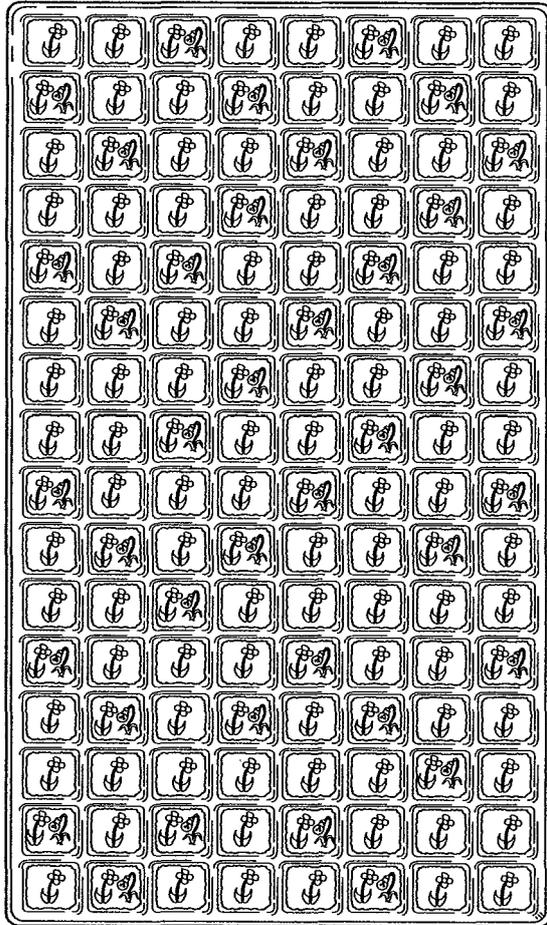


FIG. 3

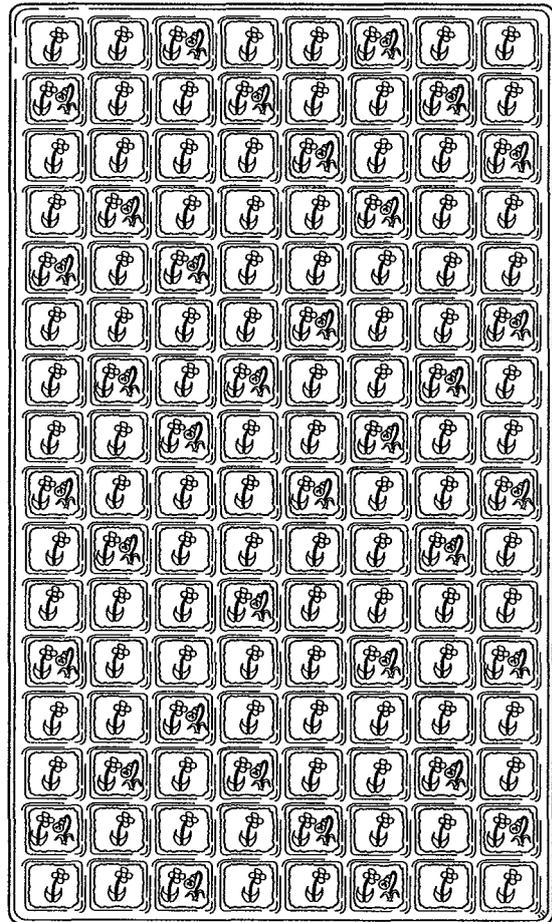


FIG. 4