

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 962 438**

51 Int. Cl.:

A01G 13/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.10.2015 PCT/US2015/055100**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.04.2016 WO16060981**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.10.2015 E 15850209 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.08.2023 EP 3206473**

54 Título: **Sistema de control de dormancia de plantas**

30 Prioridad:

15.10.2014 US 201462064423 P

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

19.03.2024

73 Titular/es:

**S&W INGENIERÍA AGRÍCOLA Y PROPIEDAD
INTELECTUAL SPA (100.0%)
Avenida Errazuriz 1055 ap. 603
Santa Cruz, VI Región, CL**

72 Inventor/es:

**SCHURTER, ANIBAL y
WARMERDAM, JOHN**

74 Agente/Representante:

CURELL SUÑOL, S.L.P.

ES 2 962 438 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 control de dormancia de plantas

5 **Campo técnico**

La invención se relaciona con un sistema de control de dormancia según la reivindicación 1. En un aspecto adicional, la invención se refiere al uso de estructuras de sombra verticales según la reivindicación 6 para controlar la dormancia de plantas, tales como árboles frutales, frutales de nuez y cultivos de arbustos perennes de bayas, opcionalmente junto con una orientación de plantación comercial, al uso de sistemas de enfriamiento por evaporación y al uso de diversos productos químicos y aplicaciones de pulverización a base de hormonas.

Antecedentes de la invención

15 Muchas plantas, incluyendo árboles frutales de hueso y pepitas, árboles de frutos de nuez y arbustos perennes de bayas, durante el verano desarrollan yemas para el año siguiente. En el otoño de cada año, estas yemas nuevas pasan por un proceso de etapas múltiples hasta alcanzar el estado de dormancia. La naturaleza y calidad de la dormancia de estas yemas se controla principalmente mediante la temperatura a la cual se exponen las yemas. Cada especie (o en muchos casos cada variedad) de árboles frutales, frutales de nuez y arbustos perennes de bayas tienen requisitos específicos de dormancia, los cuales típicamente se expresan como unidades de frío mínimo. Cada unidad de frío es equivalente en grandes rasgos a 1 hora de exposición de la yema a la temperatura de enfriamiento requerida, o una temperatura inferior, para dicha variedad. Hay varios métodos aceptados diferentes para calcular las unidades de frío y, dependiendo de la especie o variedades de plantas involucradas, algunos de estos métodos toman en consideración mayor o menor efecto de enfriamiento de determinada temperatura mediante la asignación de unidades de frío mayor o menor a cada hora que la yema pasa dentro de los rangos de estas determinadas temperaturas. Dependiendo de la cantidad de unidades de frío requeridas por cada variedad de planta para una dormancia óptima, diversas variedades de plantas se denominan variedades de "alto requerimiento de frío" (lo que quiere decir que requieren un gran número de unidades de frío) o variedades de "bajo requerimiento de frío" (lo que quiere decir que requieren un número de unidades de frío pequeño).

Si las yemas de la planta no reciben anualmente las unidades de frío mínimo requeridas o si las yemas de las plantas de alguna otra forma no se someten a una dormancia óptima, entonces surgen múltiples problemas. Estos problemas incluyen foliación y floración retardadas o inadecuadas, o producción de frutos retardada, o producción de frutos en cantidades o calidad no comerciales.

También ha sido importante adaptar los requisitos de dormancia de una variedad en particular al lugar en el que se planta dicha variedad. Aun cuando un lugar de plantación pueda tener condiciones de cultivo ideales durante la mayor parte del periodo de crecimiento para una variedad en particular, ese mismo lugar de plantación puede no tener de manera natural las condiciones de dormancia que se requieren para dicha variedad. Un desajuste entre los requisitos de dormancia y el lugar de plantación puede provocar serios problemas. Por ejemplo, plantar una variedad de bajo requerimiento de frío en una zona fría puede dar como resultado árboles que florecen muy temprano y que resultan dañados por las heladas tardías. Otro ejemplo es que plantar una variedad de alto requerimiento de frío en una zona cálida puede dar como resultado poca o nula producción de frutos, o una producción de frutos de baja calidad.

Las cerezas, en particular, constituyen un buen ejemplo de los efectos de un desajuste entre los requisitos de dormancia y los lugares de plantación. Las cerezas se dan muy bien en zonas cálidas durante el periodo de crecimiento, pero, incluso en el caso de las variedades de cerezas de bajo requerimiento de frío, es difícil y a veces imposible obtener las unidades de frío mínimas requeridas o lograr un periodo de dormancia óptima en dichas zonas cálidas.

En los primeros esfuerzos por ayudar a controlar la dormancia, los productores de frutos comerciales intentaron usar mallas o estructuras de sombra en altura extendidas horizontalmente a través de cables sobre el huerto de árboles frutales, para así proteger sus huertos de árboles frutales de la radiación solar directa durante los meses de otoño e invierno. Sin embargo, este enfoque no dio resultado, porque las estructuras de mallas/sombra atrapaban el calor y la luz infrarroja debajo de la estructura de mallas/sombra y en realidad hacían que la temperatura promedio de la yema de la planta aumentara durante el otoño y el invierno, que era justamente el efecto contrario que los productores intentaban conseguir. De hecho, estas estructuras de mallas/sombra en altura horizontales exacerbaban el problema de la dormancia que los productores estaban intentando solucionar.

En la actualidad, los productores de árboles frutales, árboles de frutos de nuez y arbustos perennes de bayas usan sistemas de enfriamiento por evaporación (incluyendo rociadores de agua en altura como ejemplo) en sus huertos y campos para ayudar a mantener la temperatura de las plantas a la temperatura de enfriamiento mínimo requerida por el número requerido de horas (unidades de frío) o por debajo de la misma. Estos productores usan también pulverizaciones de productos químicos o a base de hormonas para ayudar a inducir, mantener, romper o afectar a la dormancia del brote de la planta. Algunos productores usan tanto enfriamiento por evaporación como pulverizaciones de productos químicos/hormonas en su esfuerzo por mejorar la calidad y duración de la dormancia

de la yema de la planta en estas zonas cálidas. A pesar de todos estos esfuerzos y del uso de variedades de plantas de bajo requerimiento de frío, hay aún muchos años en que los productores comerciales de fruta no obtienen una cosecha comercial en las zonas de cultivo cálidas, debido a que las yemas de la planta no pasan a un estado de dormancia óptima por el periodo de tiempo mínimo requerido. Si el clima global continúa haciéndose más cálido, la dormancia insuficiente puede ser un problema que vaya en aumento para los productores de cerezas, así como para los productores de otros frutos de hueso y pepitas.

El documento FR1562872A describe un cortaviento que comprende dos soportes, inmovilizados con respecto al suelo, entre los cuales se fijan unos elementos alargados, tales como cintas, correas, trenzas, etc. Los elementos están fijados entre dos soportes auxiliares, paralelos al suelo, que están, a su vez, ensamblados a los soportes. Los elementos están hechos de materiales naturales, sintéticos o artificiales, o una combinación de estos materiales. Cuando son de material plástico, los elementos pueden ser transparentes, traslúcidos u opacos dependiendo de si los elementos que se van a proteger, situados en las inmediaciones del cortaviento, deben estar soleados o sombreados.

También hay situaciones en las que un productor desea, ya sea inducir una dormancia prematura para producir una cosecha más temprana, desea alargar la dormancia para producir una cosecha más tardía, o desea crear un periodo de dormancia para una especie o variedad de planta perenne en un lugar de plantaciones comerciales perennes, para así concentrar o controlar el momento de la cosecha. En estas tres situaciones, los productores han intentado usar enfriamiento por evaporación junto con pulverizaciones de productos químicos/hormonas, pero sin un éxito significativo.

Las cerezas representan un buen ejemplo de la necesidad de producir cosechas tempranas o tardías. La producción de cosechas tempranas o tardías de cerezas, por ejemplo, puede ser altamente rentable para los productores.

Las plantas de arándanos perennes que no requieren frío representan un buen ejemplo de la necesidad de concentrar y controlar el momento de la cosecha, ya que las variedades de plantas perennes crecen en campos comerciales de arándanos plantados por debajo de una latitud de 34 grados ya sea en los hemisferios norte o sur. Si bien las plantas de arándanos perennes son muy productivas anualmente, cuando se plantan en zonas perennes, solo un pequeño número de arándanos está maduro en cada planta en un momento determinado. Esto aumenta enormemente los costes de mano de obra, porque es probable que los recolectores deban pasar por dichos campos y recolectarlos diez o más veces durante el año. El hecho de inducir un periodo de dormancia en aquellas plantas de arándanos perennes que no requieren frío ayudaría a concentrar toda la producción anual de arándanos en un periodo de cosecha mucho más corto y mejor definido, reduciendo el número de pasadas que un recolector debe hacer por el campo para mantener una alta producción anual.

En consecuencia, existe la necesidad de tener un sistema de control y mejoramiento de las condiciones de dormancia para los árboles frutales, árboles de frutos de nuez y arbustos perennes de bayas, para así permitir que estos cultivos puedan producirse de manera comercial en zonas que de otro modo no tendrían en forma natural condiciones de dormancia óptimas o incluso adecuadas, y para controlar la fecha o duración de la cosecha.

A continuación, se presenta una descripción detallada de sistemas de control de dormancia y las figuras adjuntas.

45 **Breve descripción de las figuras**

La figura 1 es una vista en perspectiva del sistema de control de dormancia de plantas con la tela de sombra vertical desplegada según una forma de realización de la invención;

La figura 2 es una vista en perspectiva del sistema de control de dormancia de plantas con la tela de sombra vertical replegada según una forma de realización de la invención;

La figura 3 es una vista lateral del sistema de control de dormancia de plantas con la tela de sombra vertical replegada según una forma de realización de la invención;

La figura 4 es una vista superior del sistema de control de dormancia de plantas con las estructuras de sombra vertical orientadas direccionalmente en línea con hileras de planta E-O y la tela de sombra vertical replegada según una forma de realización de la invención;

La figura 5 es una vista superior del sistema de control de dormancia de plantas con las estructuras de sombra vertical orientadas direccionalmente en línea con hileras de planta E-O y la tela de sombra vertical desplegada según una forma de realización de la invención;

La figura 6 es una vista superior del sistema de control de dormancia de plantas con las estructuras de sombra vertical orientadas direccionalmente en forma transversal a través de hileras de planta N-S y la tela de sombra vertical replegada según una forma de realización de la invención;

La figura 7 es una vista superior del sistema de control de dormancia de plantas con las estructuras de sombra vertical orientadas direccionalmente en forma transversal a través de hileras de planta N-S y la tela de sombra vertical desplegada según una forma de realización de la invención.

5

Descripción detallada de formas de realización específicas

Se divulga un sistema de control de dormancia de plantas que emplea estructuras de sombra verticales 15 que están instaladas en línea con unas hileras de plantas 34 orientadas en dirección Este-Oeste (E-O) o que están instaladas de forma transversal a través de unas hileras de plantas 34 orientadas en dirección Norte-Sur (N-S). Las figuras 1 a 7 muestran el sistema de control de dormancia de plantas 10 según ciertas formas de realización preferidas de la presente invención.

10

En una forma de realización preferida, el sistema de control de dormancia de plantas es para usarse en una plantación comercial 11 de cerezos, que puede ser simplemente denominado "huerto". La plantación comercial incluye múltiples plantas 12 que producen unos frutos 14. Para los fines de la divulgación anterior, las plantas 12 pueden ser denominadas en la simplemente como "árboles de cerezas o cerezos", los frutos 14 pueden ser denominados simplemente "cerezas" y la plantación comercial de árboles de cerezas puede ser denominado "huerto de cerezos".

15

20

En otra forma de realización preferida, el sistema de control de dormancia de plantas es para usarse en una plantación comercial 11 de arándanos, que puede ser simplemente denominada "campo de arándanos". La plantación comercial incluye múltiples plantas 12 que producen unos frutos 14. Para los fines de la divulgación anterior, las plantas 12 pueden ser denominadas en la presente simplemente "arbustos de arándanos", los frutos 14 pueden ser denominados simplemente "arándanos" y la plantación comercial de arbustos de árboles de arándanos puede ser denominada "campo de arándanos".

25

Todas las formas de realización preferidas para el sistema de control de dormancia de plantas 10 divulgadas en la presente pueden ser alternativamente usadas con cualquier variedad de árbol frutal, árbol de fruto de nuez o arbustos perennes de bayas que requieren dormancia o que tolerarán una dormancia inducida o extendida. Todas las variedades de frutos de hueso, variedades de frutos con pepitas, variedades de frutos de nuez y muchas variedades de bayas perennes requieren periodos de dormancia y cada una de ellas tiene sus propios requerimientos de frío mínimos. Además, hay variedades de plantas perennes que no requieren enfriamiento que, no obstante, toleran un periodo de tiempo de semidormancia o de dormancia inducida con el fin de concentrar el periodo de cosecha de dichas variedades.

30

35

El sistema de control de dormancia de plantas 10 de la presente invención incluye una estructura de sombra vertical 15, que incluye unos soportes verticales 18 en forma de postes de madera, metal, plástico u hormigón que soportan la tela de sombra 16 y que pueden desplegarse (como se muestra en las figuras 1, 5 y 7) o replegarse (como se muestra en las figuras 2, 3, 4 y 6), con la estructura de sombra vertical 15 orientada en línea con las hileras de plantas 34 que van aproximadamente en dirección Este-Oeste (E-O), como se muestra en las figuras 4 y 5, o una estructura de sombra vertical 15 orientada transversalmente a través de las hileras de plantas 34 que van aproximadamente en dirección Norte-Sur (N-S), como se muestra en las figuras 6 y 7.

40

Un sistema de control de dormancia de plantas 10 más preferido consiste en unas estructuras de sombra verticales 15 instaladas en una plantación comercial 11 orientadas direccionalmente en línea con las hileras de plantas 34 que se dirigen aproximadamente de E-O e incluyen unos soportes verticales 18 y una tela de sombra 16 fijada a un cable de soporte superior 20 y a un cable de soporte inferior 24, en que el cable de soporte superior 20 está fijado a cada soporte vertical 18 mediante una fijación de cable de soporte superior 22, y un cable de soporte inferior 24 fijado a cada soporte vertical 18 por una fijación de cable de soporte inferior 26, como se muestra en las vistas en perspectiva de las figuras 1 y 2, y la vista lateral de la figura 3. Cuando la tela de sombra 16 está desplegada verticalmente, la estructura de sombra vertical 18 produce una sombra 32 durante las horas de luz del día al impedir que la radiación solar directa 42 producida por el sol 40 e llegue a las plantas 12, como se muestra en las figuras 1, 5, 7. Considerando la latitud, orientación y pendiente de la plantación comercial 11 como un todo, las estructuras de sombra verticales 15 están colocadas preferentemente de manera que creen una zona sombreada 30 durante las horas de luz del día, en la forma de un prisma triangular que sustancialmente abarca las plantas 12 de cada hilera de plantas 34 y que sustancialmente impide que la radiación solar directa 42 llegue a las plantas 12, como se muestra en las figuras 1, 5, 7. El prisma triangular del área de sombra 30 consiste en una zona sombreada triangular con tres proyecciones (proyección del suelo 38, proyección vertical 37 y proyección de sombra 39) creadas por una estructura de sombra vertical 18 y que se extiende por toda la longitud de la hilera de plantas 34. La proyección del suelo 38 se extiende desde la base de la estructura de soporte vertical 18 hasta el borde de la sombra 32. La proyección vertical 37 se extiende desde la estructura de soporte vertical 18 hasta la parte superior de la tela de sombra 16, donde está fijada al cable de soporte superior 20. La proyección de la sombra 39 se extiende desde la parte superior de la tela de sombra 16, donde está fijada al cable de soporte superior 20 hacia abajo en dirección al borde de la sombra 32.

45

50

55

60

65

Como se muestra en las figuras 1 a 7, la estructura de sombra vertical 15 para el sistema de control de dormancia de plantas 10 incluye también una tela de sombra 16 que se extiende de forma vertical aproximadamente de cuatro a seis metros desde la superficie del suelo 36 para las plantas 12 que son árboles frutales o árboles de frutos de nuez, o que se extiende de manera vertical aproximadamente de dos a tres metros desde la superficie del suelo 36 para las plantas 12 que son arbustos perennes de bayas, como los arándanos. La tela de sombra 16 está sujeta en una posición sustancialmente vertical por un cable de soporte superior 20 y un cable de soporte inferior 24, como se muestra en las figuras 1, 2 y 3, y está sostenido por una estructura de sombra vertical 15, y se extiende a lo largo de cada hilera de planta 34 (o transversalmente a través de todas las hileras de plantas 34) de la plantación comercial 11. Más preferentemente, la tela de sombra se fabrica a partir de una tela de sombra no reflectante de la marca EXTENDAY, como el que fabrica Extenday Advanced Horticultural Fabrics en Auckland, Nueva Zelanda. En una forma de realización preferida, como se muestra en las figuras 1, 5 y 7, la tela de sombra 16 sirve para absorber gran parte o sustancialmente toda la radiación solar directa 42 de la plantación, al tiempo que refleja mucha o sustancialmente toda la radiación solar directa 42 del huerto. Según la invención, la tela de sombra sirve para absorber aproximadamente el 90% o más de la radiación solar directa procedente del huerto, reflejando al mismo tiempo aproximadamente el 10% o menos de la radiación solar directa del huerto. Para las formas de realización preferidas, la reflectividad sustancialmente baja de la tela de sombra es necesaria para evitar sustancialmente reflejar parte de la radiación solar directa bloqueada de nuevo en las plantas 12 que están ubicadas en el lado del sol 40 de cada estructura de sombra vertical 15.

Puesto que la tela de sombra 16 es básicamente no reflectante y tiene una gran superficie, dispersa la mayor parte del calor absorbido generado por la radiación solar directa 42 durante el día y, por la noche irradia rápidamente cualquier calor residual verticalmente hacia arriba fuera la plantación comercial 11.

La forma de realización más preferida del sistema de control de dormancia de plantas 10 incluye también la capacidad de desplegar la tela de sombra 16 para dejar de crear sombra para el control de dormancia, como se muestra en las figuras 2, 3, 4 y 6. Preferentemente, con el fin de desplegar la tela de sombra 16, las fijaciones del cable de soporte inferior 26 sobre los soportes verticales 18 se abren o se retiran, y el cable de soporte superior 24 se usa para elevar la tela de sombra 16 aproximadamente a la misma altura que el cable de soporte superior 20. En consecuencia, el cable de soporte superior 20, la tela de sombra 16 y el cable de soporte inferior 24 están todos ellos unidos temporalmente con la amarra de reunión de tela de sombra 28 durante el tiempo en que la tela de sombra 16 está desplegada.

El sistema de control de dormancia de plantas 10 se ha instalado en huertos de cerezos para probar el grado de control de dormancia de plantas que se puede alcanzar. En una instalación de prueba, se evaluó el uso de una estructura de sombra vertical 15 en cuanto al control de las temperaturas de la yema del cerezo durante el periodo de dormancia del cerezo, con una temperatura ambiente máxima de 25°C durante el periodo de dormancia en días soleados habituales. Se recogieron estos datos entre las 10 a.m. y las 4 p.m. Los resultados de dicho experimento se indican en la tabla 1 mostrada a continuación.

Tabla 1

Temperatura de control	Temperatura de sombra vertical	Temperatura de sombra vertical + enfriamiento por evaporación
25.4 °C	16.9 °C	15.2 °C
26.4 °C	19.4 °C	15.3 °C
30.1 °C	22.5 °C	21.5 °C
32.0 °C	25.2 °C	21.2 °C
29.8 °C	22.5 °C	18.0 °C
31.3 °C	23.9 °C	22.2 °C
31.6 °C	24.3 °C	22.8 °C

Se realizaron otros experimentos usando árboles de control, estructuras de sombra verticales 15 ("VS" en la Tabla 2 mostrada a continuación), enfriamiento evaporativo ("EC" en la Tabla 2 mostrada a continuación) y diversas pulverizaciones de productos químicos/de hormonas. Los resultados de dichos experimentos se indican en la Tabla 2 mostrada continuación:

Tabla 2

Tratamiento	Producción total	Época de cosecha
No Dormex®	0-5 cerezas por árbol	8 de mayo
Early Dormex®	0-5 cerezas por árbol	
Late Dormex®	5-50 cerezas por árbol	
Thiadiazuron (TDZ)	0-50 cerezas por árbol	
Erger®	0-50 cerezas por árbol	
EC + Early Dormex®	3-5 ton/ha	28 de abril
VS + Early Dormex®	15-20 ton/ha	

Tratamiento	Producción total	Época de cosecha
VS + EC + Early Dormex®	15-20 ton/ha	20 de abril
EC + TDZ	3-5 ton/ha	
Vs + TDZ	25-30 ton/ha	
Vs + EC + TDZ	25-30 ton/ha	28 de abril
EC + Erger®	4 ton/ha	
VS + Erger®	15 ton/ha	
VS + EC + Erger®	20 ton/ha	

Los resultados experimentales establecidos en la Tabla 2 demuestran la relativa ineficacia de los sistemas de control de dormancia actuales que usan pulverizaciones de productos químicos/ de hormonas o pulverizaciones junto con enfriamiento por evaporación. Al usar los sistemas de control de dormancia actuales, el mejor resultado fue de aproximadamente 5 toneladas métricas de cerezas por hectárea.

Los resultados experimentales establecidos en la tabla 2 demuestran también la sorprendente eficacia que supone incorporar el uso de estructuras de sombra verticales 15 ya sea con enfriamiento por evaporación o con pulverizaciones de productos químicos/de hormonas o ambos. La adición de estructuras de sombra verticales 15 dio como resultado un rendimiento de la cosecha de cerezas de entre 15 y 30 toneladas métricas por hectárea, es decir, una mejora de por el menos entre el 300% y el 600% en el rendimiento de la cosecha. Estos resultados fueron absolutamente inesperados.

Se descubrió que al absorber la radiación solar de 550 nm a 850 nm en longitud de onda, el sistema de control de dormancia de plantas 10 impidió que este rango de radiación alcanzara la planta y activara los fitocromos de la planta, y, aparentemente, se indujera una alta acumulación de frío, lo que produjo un enorme aumento en la cosecha, incluso en ausencia de regímenes de temperatura considerados normalmente como el único regulador de la acumulación de enfriamiento. Se observó que la reducción secundaria en la temperatura de las yemas de las plantas tuvo solo un efecto secundario en el aumento del nivel de dormancia.

En una forma de realización preferida del sistema de control de dormancia de plantas 10, se pueden instalar estructuras de sombra verticales 15 en plantaciones comerciales 11 de plantas 12 que son cerezos, para proporcionar la dormancia adecuada en lugares donde no hay disponible suficientes unidades de frío natural. En esta forma de realización preferida, el sistema de control de dormancia de plantas se usa para solucionar el problema presentado por la plantación de una variedad de cereza de bajo requerimiento de frío en una localidad cálida que naturalmente no posee las unidades de frío adecuadas.

En una forma de realización preferida alternativa del sistema de control de dormancia de plantas 10, se pueden instalar unas estructuras de sombra verticales 15 en plantaciones comerciales 11 de plantas 12 que son cerezos de bajo requerimiento de frío, para inducir la dormancia temprana en una localidad cálida antes de que las condiciones climáticas naturales puedan inducir un estado de dormancia de manera natural en los cerezos. Debido al bajo número de unidades de frío requeridas por las variedades de cerezos de bajo requerimiento de frío, la inducción de dormancia temprana de dichos cerezos en una localidad cálida usando el sistema de control de dormancia de plantas daría como resultado que las cerezas estarían disponibles para su cosecha mucho más temprano que la misma variedad de cerezas de bajo requerimiento de frío que se cultivan en la misma localidad en condiciones naturales. En esta forma de realización preferida, los requerimientos de dormancia para esos cerezos se cumplirían mucho antes que en condiciones naturales sin el uso del sistema de control de dormancia de plantas 10. En esta forma de realización preferida, el sistema de control de dormancia se usa para adelantar la fecha de cosecha de las cerezas, alcanzando al mismo tiempo la dormancia adecuada y, de esta forma, manteniendo las cantidades y calidad comerciales de las cerezas cosechadas.

En otra forma de realización preferida alternativa del sistema de control de dormancia de plantas 10, se pueden instalar unas estructuras de sombra verticales 15 en plantaciones comerciales 11 de plantas 12 que son cerezos de alto requerimiento de frío, para alargar la dormancia en una localidad fría por más tiempo de lo que podría mantenerse con las condiciones climáticas naturales. Puesto que las variedades de cerezos de alto requerimiento de frío pueden tolerar números mayores de unidades de frío, es posible alargar la dormancia de dichos cerezos en una localidad fría usando el sistema de control de dormancia de plantas, con el fin de evitar los peligros de las heladas de primavera y crear fechas de cosecha de los cerezos mucho más tarde que para la misma variedad de cerezos de alto requerimiento de frío cultivados en la misma localidad bajo condiciones naturales. En esta forma de realización preferida, los requerimientos de dormancia para estos cerezos se alargarían mucho más que en las condiciones naturales sin el uso del sistema de control de dormancia de plantas 10. En esta forma de realización preferida, se usa el sistema de control de dormancia de plantas para retrasar tanto la fecha de floración como de cosecha de los cerezos, protegiendo de esta forma los cerezos de los peligros de las heladas de primavera y manteniendo, al mismo tiempo, las cantidades y la calidad comerciales de las cerezas cosechadas.

En otra forma de realización preferida del sistema de control de dormancia de plantas 10, se pueden instalar una estructuras de sombra vertical 15 en plantaciones comerciales 11 de plantas 12 que son arbustos de arándanos,

para proporcionar la dormancia adecuada en lugares donde no hay suficientes unidades de frío natural disponibles. En esta forma de realización preferida, el sistema de control de dormancia de plantas se usa para solucionar el problema presentado por la plantación de una variedad de arándanos de bajo requerimiento de frío en una localidad cálida que naturalmente no posee unidades de frío adecuadas.

5

En otra forma de realización preferida alternativa del sistema de control de dormancia de plantas 10, se pueden instalar unas estructuras de sombra vertical 15 en plantaciones comerciales 11 de plantas 12 que son arbustos de arándanos de bajo requerimiento de frío, para inducir una dormancia temprana en una localidad cálida antes de que las condiciones climáticas naturales puedan inducir un estado de dormancia de manera natural en los arbustos de arándanos. Debido al bajo número de unidades de enfriamiento mínimo requeridas por las variedades de arándanos de bajo requerimiento de frío, la inducción de una dormancia temprana de dichos arbustos de arándanos en una localidad cálida usando el sistema de control de dormancia de plantas daría como resultado que los arándanos estarían disponibles para su cosecha mucho más temprano que la misma variedad de arándanos de bajo requerimiento de frío que se cultivan en la misma localidad en condiciones naturales. En esta forma de realización preferida, los requerimientos de dormancia para estos arbustos de arándanos se cumplirían mucho antes que en condiciones naturales sin el uso del sistema de control de dormancia de plantas. En esta forma de realización preferida, el sistema de control de dormancia se usa para adelantar la fecha de cosecha de los arándanos, alcanzando, al mismo tiempo, la dormancia adecuada y, manteniendo, de esta forma, las cantidades y la calidad comerciales de los arándanos cosechados.

10

15

20

En otra forma de realización preferida alternativa del sistema de control de dormancia de plantas 10, se pueden instalar unas estructuras de sombra vertical 15 en plantaciones comerciales 11 de plantas 12 que son arbustos de arándanos de alto requerimiento de frío, para alargar la dormancia en una localidad fría más tiempo de lo que se habría obtenido con las condiciones climáticas naturales. Puesto que las variedades de arándanos de alto requerimiento de frío pueden tolerar números mayores de unidades de frío, es posible alargar la dormancia de dichos arbustos de arándanos en una localidad fría usando el sistema de control de dormancia de plantas, con el fin de evitar los peligros de las heladas de primavera y crear fechas de cosecha de arándanos mucho más tarde que para la misma variedad de arándanos de alto requerimiento de frío cultivadas en la misma localidad bajo condiciones naturales. En esta forma de realización preferida, los requerimientos de dormancia para estos arbustos de arándanos se extenderían mucho más que bajo las condiciones naturales sin el uso del sistema de control de dormancia de plantas. En esta forma de realización preferida se usa el sistema de control de dormancia 10 en plantas para retrasar tanto la fecha de floración como de cosecha de los arbustos de arándanos, protegiendo de esta forma los arbustos de arándanos de los peligros de las heladas de primavera y manteniendo, al mismo tiempo, las cantidades y la calidad comerciales de los arándanos cosechados.

25

30

35

En otra forma de realización preferida alternativa del sistema de control de dormancia de plantas 10, se pueden instalar unas estructuras de sombra verticales 15 en plantaciones comerciales 11 de plantas 12 que son arbustos de arándanos perennes sin requerimiento de frío, para inducir la dormancia en una localidad cálida, con el fin de concentrar la cosecha de arándanos en un intervalo de tiempo de cosecha que dure solo algunos meses, en lugar de la cosecha continua normal que dura todo un año en condiciones naturales. Si bien las variedades de arándanos perennes sin requerimiento de frío no tienen ningún requerimiento de unidades de frío, es posible usar el sistema de control de dormancia de plantas 10 para poner dichas variedades de arándanos perennes sin requerimiento de frío en estado de dormancia o semidormancia. Después de un periodo de tiempo suficiente en estado de dormancia o semidormancia, la tela de sombra 16 es replegada y permite que florezcan las plantas de arándanos. Puesto que se ha inducido un estado de dormancia o semidormancia, estas variedades de arándanos perennes sin requerimiento de frío florecen intensamente y producen un gran número de arándanos en un periodo de pocos meses. Por lo tanto, las variedades de arándanos perennes sin requerimiento de frío sujetas a un estado de dormancia o semidormancia tienen su ventana de cosecha concentrada en un periodo relativamente corto de tiempo y el periodo de tiempo puede comenzar cada vez que lo desee el productor, dependiendo de cuándo se despliega el sistema de control de dormancia de plantas 10 en la plantación comercial 11.

40

45

50

Todas las formas de realización preferidas para el sistema de control de dormancia de plantas 10 que se divulgan en esta descripción, pueden ser usadas de manera alternativa con cualquier variedad de árboles frutales, árboles de frutos de nuez o arbustos de bayas perennes que requieren dormancia, o que tolerarán dormancia extendida o inducida. Como se apuntó anteriormente, todas las variedades de frutos de hueso, variedades de frutos con pepitas, variedades de frutos de nuez y muchas variedades perennes de bayas requieren periodos de dormancia y cada una de ellas tiene sus propios requerimientos específicos de frío mínimo. Además, hay variedades de plantas refrlorecientes que no necesitan frío que, no obstante, tolerarán un periodo de tiempo en dormancia o semidormancia para concentrar el periodo de cosecha de dichas variedades.

55

60

En toda la presente invención se usan los términos "sustancialmente", "aproximadamente" y "aproximado", incluyendo esta descripción detallada y las reivindicaciones adjuntas, de manera que se entiende que estos términos denotan un nivel de exactitud y precisión típicos para los expertos en el campo de la tecnología en que generalmente se aplican.

65

El alcance de la invención se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Sistema de control de dormancia de plantas que comprende una estructura de sombra vertical (15) que incluye unos soportes verticales (18) en forma de postes de madera, metal, plástico u hormigón que soportan una tela de sombra (16), donde la estructura de sombra vertical está instalada en una plantación comercial (11) que incluye múltiples plantas (12) en hileras de plantas (34), comprendiendo el sistema de control de dormancia de plantas asimismo un cable de soporte superior (20) fijado a cada soporte vertical (18) por una fijación de cable de soporte superior (22) y un cable de soporte inferior (24) fijado a cada soporte vertical (18) por una fijación de cable de soporte inferior (26), estando dicha tela de sombra (16) fijada a dicho cable de soporte superior (20) y a dicho cable de soporte inferior (24),
- 10
- 15 en el que una estructura de sombra vertical (18) está colocada para crear una zona sombreada (30) durante las horas de luz del día en la forma de un prisma triangular que sustancialmente abarca las plantas (12) de cada hilera de plantas (34) y que evita sustancialmente que la radiación solar directa (42) llegue a las plantas (12),
- 20 caracterizado por que dicha tela de sombra (16) absorbe aproximadamente el 90% o más de la radiación solar directa de 550 nm a 850 nm, reflejando al mismo tiempo aproximadamente el 10% o menos de la radiación solar directa.
- 25 2. Sistema de control de dormancia de plantas según la reivindicación 1, caracterizado por que dicha tela de sombra (16) es desplegable y retráctil.
- 30 3. Sistema de control de dormancia de plantas según la reivindicación 2, caracterizado por que dicho cable de soporte superior (24) se puede elevar hasta que la tela de sombra (16) esté aproximadamente a la misma altura que el cable de soporte superior (20), y por que comprende unas amarras de reunión de tela de sombra (28), pudiendo dichas fijaciones de cable de soporte inferior (26) ser abiertas o retiradas.
- 35 4. Sistema de control de dormancia de plantas según una de las reivindicaciones 2 o 3, caracterizado por que dicha tela de sombra (16), una vez desplegada, se extiende en vertical aproximadamente entre dos y tres metros desde la superficie del suelo para las plantas que son arbustos perennes de bayas, o entre cuatro y seis metros desde la superficie del suelo para las plantas que son árboles frutales o árboles de frutos de nuez.
5. Sistema de control de dormancia de plantas según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, caracterizado por que dicha tela de sombra (16) está sujeta en una posición sustancialmente vertical por un cable de soporte superior (20) y un cable de soporte inferior (24).
6. Utilización de un sistema de control de dormancia de plantas según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 en entornos comerciales de árboles frutales, árboles de frutos de nuez o arbustos de bayas perennes.

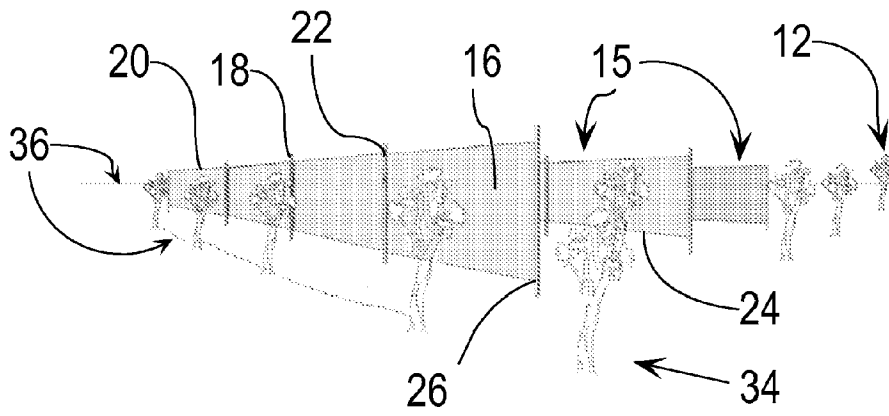


FIG. 1

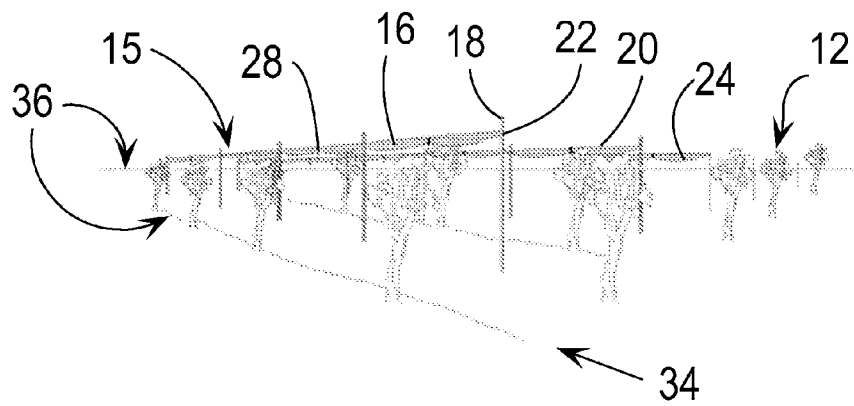


FIG. 2

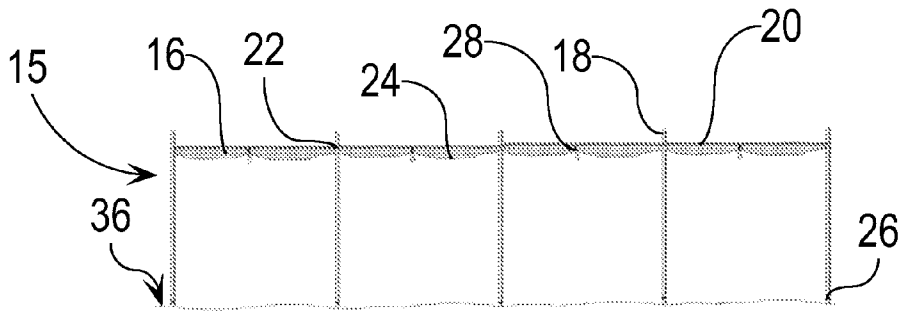


FIG. 3

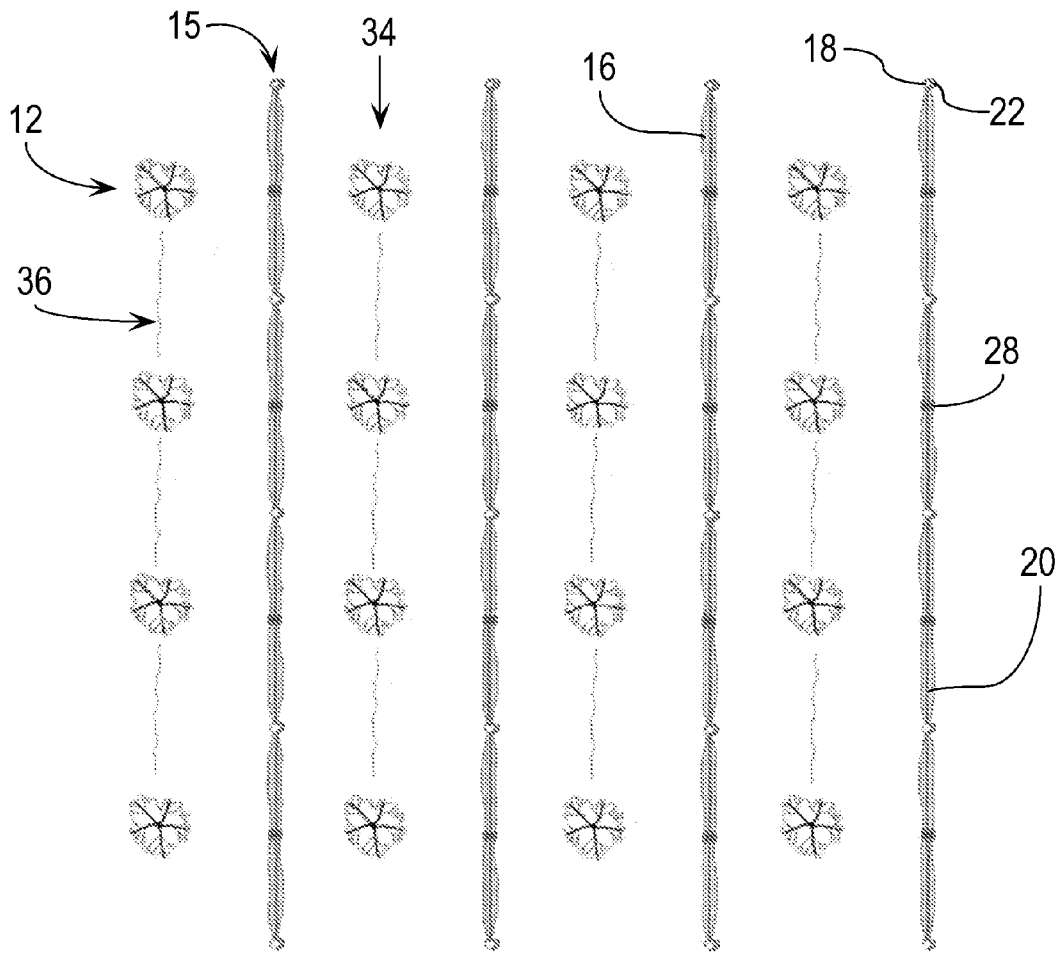


FIG. 4

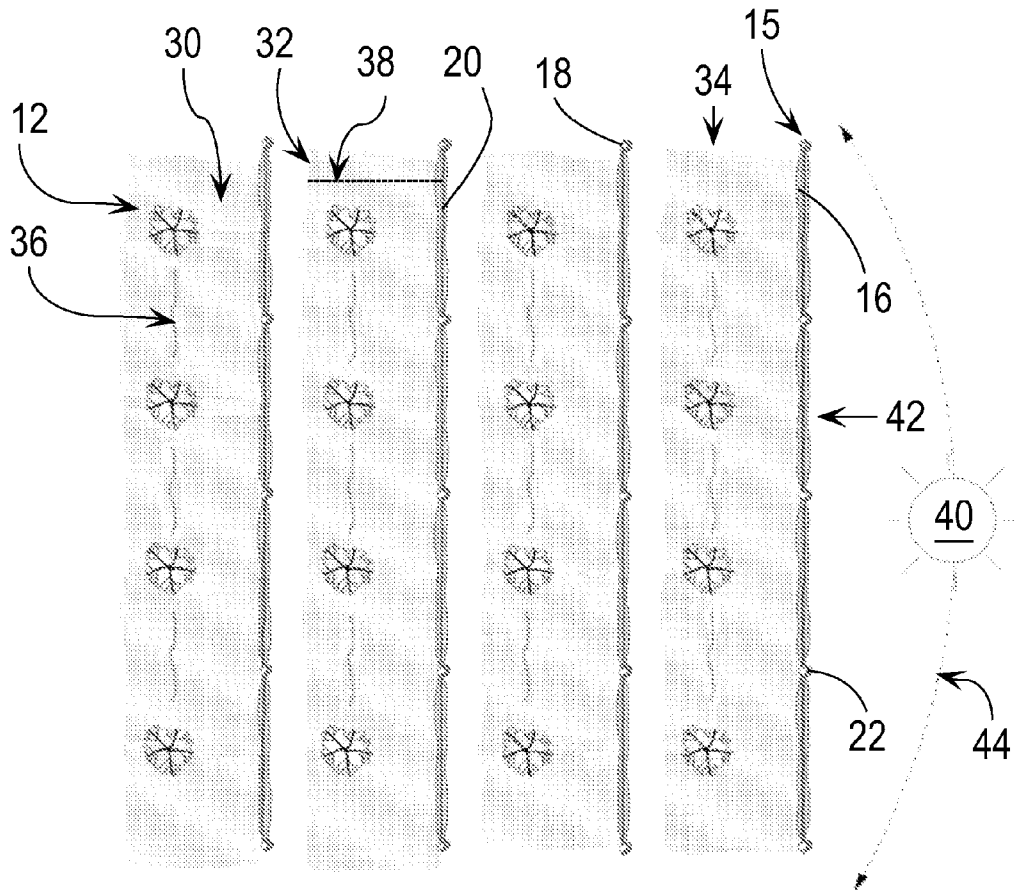


FIG. 5

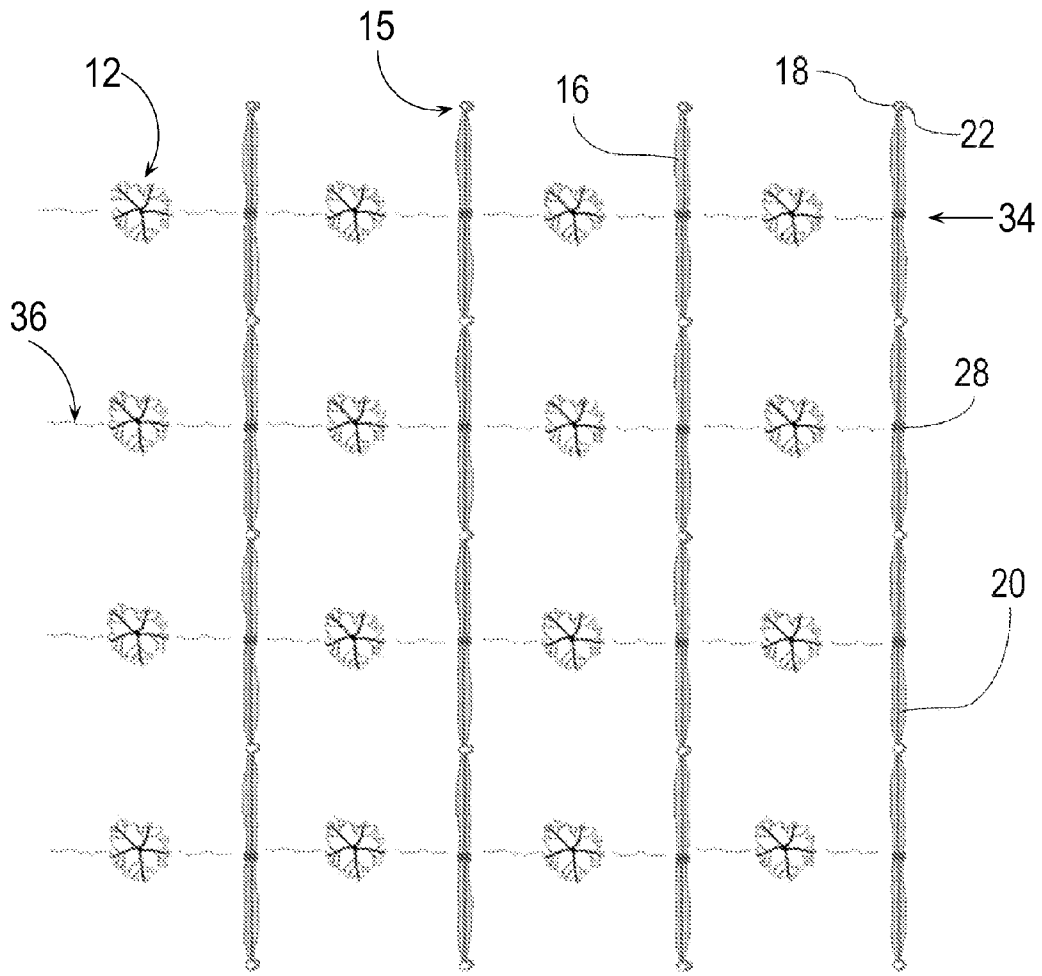


FIG. 6

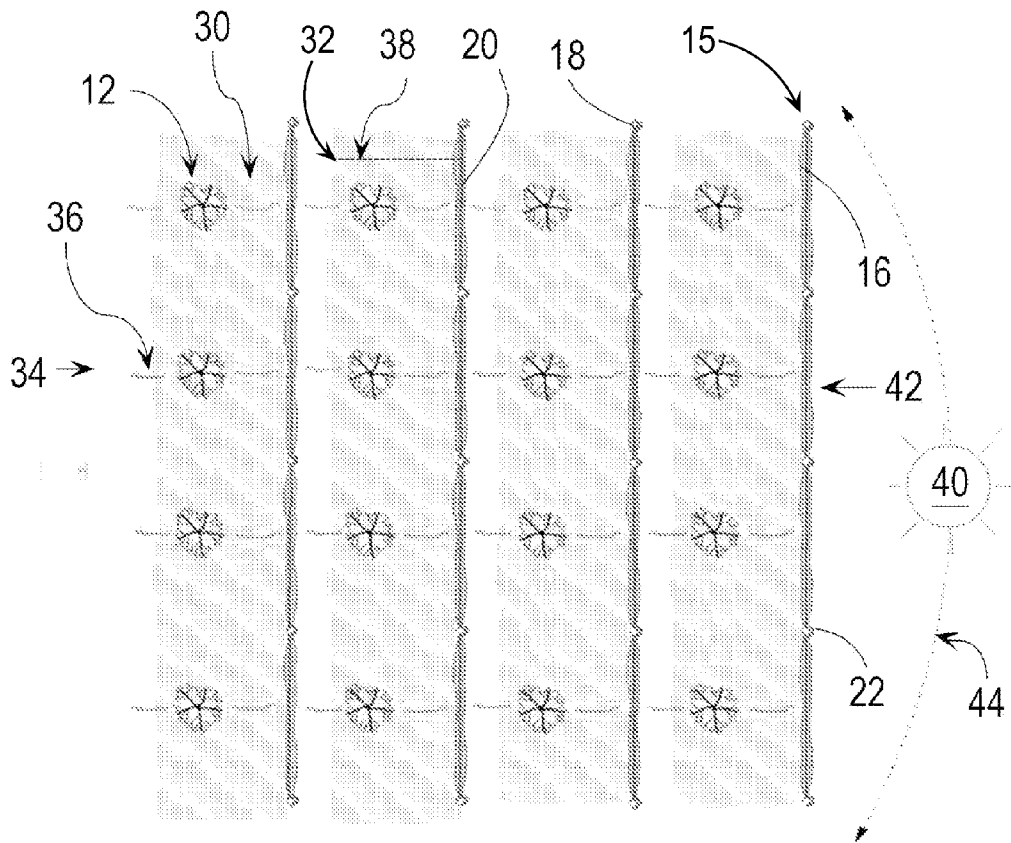


FIG. 7