

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 534 201**

51 Int. Cl.:

A01G 9/14 (2006.01)

A01G 9/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.10.2011 E 11779811 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.01.2015 EP 2627166**

54 Título: **Invernadero de tipo capilla con prestaciones óptimas**

30 Prioridad:

14.10.2010 FR 1058372

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

20.04.2015

73 Titular/es:

**FILCLAIR (100.0%)
61, avenue de la Grande Bégude
13770 Venelles, FR**

72 Inventor/es:

THERY, ARNAULD

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 534 201 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

Invernadero de tipo capilla con prestaciones óptimas.

5 Antecedentes de la invención

La presente invención se refiere al campo general de los invernaderos de tipo “capilla”, destinados a ser instalados en bloques multicapilla de varios miles de metros cuadrados, incluso de varias hectáreas de una pieza.

10 Cada invernadero “capilla” está constituido por una pluralidad de unidades estructurales, implantadas unas en paralelo a las otras por toda la longitud de la nave.

Cada unidad estructural comprende por lo menos dos postes verticales laterales, separados por una anchura de nave predeterminada, y que soportan unos arcos cimbrados que forman el tejado.

15 De manera tradicional, las unidades estructurales se unen entre sí a nivel de los extremos superiores de los postes mediante canalones longitudinales.

20 La invención se refiere a los invernaderos cuya cubierta está constituida por una pared transparente formada por una película de material de plástico tensado del tipo de pared simple o del tipo de pared doble inflable. Desde que la utilización de las películas de plástico como revestimiento de cubierta de los invernaderos se ha generalizado, las anchuras de nave de los invernaderos fabricados en el mundo no han dejado de aumentar.

25 En efecto, en paralelo al desarrollo de la utilización de los invernaderos con cubiertas de plástico, pared simple y después doble inflable, en el mundo, las anchuras de las naves han aumentado, y las instalaciones de tipo multinave se han impuesto sobre las instalaciones de una sola nave. Las instalaciones de una sola nave están compuestas por una sola capilla mientras que las instalaciones multinave están compuestas por más de una capilla.

30 Al ampliar la anchura de nave de los invernaderos, y al desarrollar el diseño multinave, se obtiene una reducción de las materias primas utilizadas y, por lo tanto, una reducción de las inversiones. Tales instalaciones permiten obtener un retorno de inversión optimizado.

35 La invención se enmarca en una evolución de este tipo. La invención se refiere, más particularmente, a los invernaderos de tipo “multicapilla” cuya anchura de nave supera estrictamente los 9 metros, instalados en modo multinave.

40 Es algo reconocido en la profesión que el perfil óptimo de la bóveda de un invernadero debe seguir al máximo los ángulos de incidencia del sol para recibir del mismo el máximo de luz. La película de plástico debe estar situada entonces en la medida de lo posible a 90° de la incidencia. En efecto, un ángulo diferente de 90° aumenta el grosor de capa de plástico atravesado por el rayo luminoso y disminuye su potencia. Esta regla lleva a la utilización casi generalizada de un perfil de invernadero que presenta una razón cumbre a anchura de la nave siempre superior a 1 a 5 y, principalmente, una forma en ojiva. Un perfil de este tipo es muy eficaz para conservar una incidencia con los rayos del sol óptima y limitar así los problemas de refracción con incidencia baja.

45 No obstante, la instalación en modo multinave implica la presencia de sombras arrojadas de cada bóveda de invernadero sobre la bóveda del invernadero siguiente. Esto no se produce en los invernaderos capilla de una sola nave. Se observa así la presencia de grandes zonas de sombra arrojadas al comienzo del día y al final del día que generan una llegada retardada de la luz y una caída prematura de la luz útil para la fotosíntesis en la mayor parte de los invernaderos multicapilla.

50 Además, cuanto más aumente la anchura de las naves, más tiempo permanecerá una franja dada del invernadero en la sombra.

55 Ahora bien, resulta cada vez más crucial mejorar la productividad en los invernaderos, dependiendo esta productividad principalmente de la cantidad de luz entrante responsable de la fotosíntesis, en cualquier punto del invernadero.

60 La presencia de las sombras arrojadas se ha convertido cada vez más en un obstáculo para la productividad a medida que se han ido ampliando las capillas debido al tamaño de las sombras arrojadas y al tamaño de las masas de aire frío generadas de este modo.

65 Como los resultados obtenidos siguen siendo satisfactorios, la forma general alta en ojiva no se ha cuestionado demasiado en la profesión. Sin embargo, la reciente llegada al mercado de invernaderos que presentan una anchura de nave superior a 12 metros vuelve a suscitar dudas en cuanto a la presencia de las sombras arrojadas.

Otro aspecto muy importante del funcionamiento de los invernaderos de anchura de nave superior a 9 metros es la

eficacia de su ventilación. Actualmente es algo reconocido que la presencia de un batiente doble en la cumbre del invernadero es una solución óptima, particularmente en las regiones sin demasiado viento.

La presencia de un doble batiente de este tipo centrado en la cumbre de los invernaderos de anchura de nave importante es particularmente ventajosa porque puede permitir estimular los efectos de convección de aire, en particular al comienzo del día cuando los problemas de no uniformidad de las temperaturas debido a la presencia de sombra arrojada son particularmente importantes. El emplazamiento de un doble batiente de este tipo en la cúspide de las capillas es crucial para generar unos movimientos de aire en la totalidad del espacio del invernadero, sobre todo en ausencia de viento.

Los movimientos de convección de aire se desencadenan por lo tanto por efecto chimenea. Este efecto chimenea es más eficaz cuanto más alta sea la altura de la cúspide del invernadero. La invención se refiere por lo tanto a los invernaderos para los que los postes verticales presentan una altura superior a 3,5 metros.

En las regiones con mucho viento, otros emplazamientos de batiente permiten remover suficientemente el aire para hacer circular el aire alojado en las cúspides de las naves. A este respecto existe un invernadero con un batiente sobre canalones y que presenta una razón cumbre a anchura de nave muy reducida por debajo de 0,15.

Este perfil se ha criticado porque se ha observado que, entonces, al ser la razón de la distancia entre la cúspide del invernadero y la recta que pasa por el extremo superior de los postes laterales por la anchura de nave inferior a 1 a 5, la presencia de condensación se vuelve globalmente perjudicial en el tercio central de la bóveda.

Con una razón de dimensión de este tipo, la condensación no puede ser evacuada por gravedad a lo largo de las paredes de la bóveda. En ausencia de viento, el aire presente en la cúspide del invernadero no puede ser evacuado, por lo cual la condensación es persistente y genera un problema de goteo. Estos fenómenos se observan particularmente al comienzo del día cuando el comienzo de ciclo de la fotosíntesis genera una evapotranspiración del material vegetal cinco veces superior que durante la noche y una elevación súbita de la higrómetros. Estos fenómenos son un problema reconocido de las bóvedas con razón dimensional característica reducida.

En efecto, para una razón dimensional característica inferior a 0,20, el ángulo con el que se ve la cumbre desde el extremo superior del poste es inferior a $21,8^\circ$. Por otro lado, es necesario que los arcos que forman el tejado de los invernaderos revestidos con una pared de plástico presenten una curvatura mínima alejándose su trayecto de la recta que une la cumbre del invernadero con el extremo superior del poste. Esta curvatura mínima de los arcos que forman el tejado, incluso con la utilización de un arco con cimbra apuntada o en ojiva, permite acceder a un ángulo máximo en la cúspide del invernadero inferior a 15° para anchuras de nave que superan los 9 metros. Este ángulo no permite un flujo de las gotas a lo largo de las paredes. Los fenómenos de condensación resultan ser, por lo tanto, absolutamente problemáticos en los invernaderos que presentan una gran anchura de nave, un batiente lateral y una razón dimensional característica inferior a 1 a 5.

Es necesario entonces esperar o bien una acción del viento que seque la atmósfera, o bien un recalentamiento suficiente del interior del invernadero para que desaparezca el problema de condensación.

La instalación de un batiente en la cumbre que permitiría una aeración central se descarta porque el fenómeno de condensación en la parte central con poca pendiente no se impediría con ello, en particular al comienzo del ciclo de la fotosíntesis y los movimientos de apertura generarían goteos aún más importantes.

La apertura del batiente central al comienzo del día resultaría aún más perjudicial porque los movimientos de apertura del batiente en el que se acumulará la condensación en la cúspide del invernadero, generarían sistemáticamente un goteo. Este goteo puede tener lugar desde un punto bajo de la bolsa formada por la pared inferior de la doble pared inflable o tener lugar desde cualquier punto de esta pared interior.

La invención se propone resolver este problema particular de condensación para invernaderos de perfil aplanado. La invención se propone asimismo superar el prejuicio sobre la ineficacia de los invernaderos de perfil aplanado desde un punto de vista de las prestaciones.

Objeto y sumario de la invención

La presente invención propone para ello un invernadero de tipo "capilla" destinado a ser instalado en bloques "multicapilla" de varios miles de metros cuadrados de una pieza, estando este invernadero de tipo "capilla" constituido por una pluralidad de unidades estructurales implantadas unas en paralelo a las otras por toda la longitud de la nave,

comprendiendo cada unidad estructural por lo menos dos postes verticales laterales de una altura superior o igual a 3,5 metros, separados por una anchura de nave estrictamente superior a 9 metros y que soportan unos arcos que forman el tejado a nivel de sus extremos superiores, juntándose estos arcos en el centro del invernadero, estando las unidades estructurales conectadas entre sí a nivel de los extremos superiores de los

postes mediante unos canalones longitudinales,

estando las superficies del invernadero diseñadas para recibir una cubierta transparente formada por una o varias películas de plástico,

5 caracterizado por que, siendo este invernadero tal que la razón de la distancia entre la cúspide del invernadero y la recta horizontal que pasa por los extremos superiores de los postes laterales con respecto a la anchura de nave es inferior a $1/5$,

10 este invernadero presenta un batiente doble central articulado sobre por lo menos un eje de articulación a la cúspide del invernadero, siendo este batiente doble tal que los batientes laterales presentan una anchura entre el eje de articulación y el extremo del batiente superior o igual a 1,4 metros, apoyándose el extremo del batiente sobre unos dinteles laterales cuando se cierra,

15 siendo el perfil transversal del invernadero con los batientes cerrados tal que, a cada lado del invernadero, el ángulo formado entre la recta tangente al arco en el plano transversal del invernadero a nivel del dintel lateral y la recta que pasa por el eje de articulación y el extremo del batiente lateral cerrado en el plano transversal del invernadero es distinto de cero y crea una ruptura de pendiente que acentúa la pendiente a cada lado de la cúspide, garantizando esta ruptura de pendiente una pendiente del batiente cerrado superior o igual a 15° .

20 A continuación, la razón de la distancia entre la cúspide del invernadero y la recta horizontal que pasa por los extremos superiores de los postes laterales con respecto a la anchura de nave se designa mediante los términos "razón dimensional característica del invernadero" que en este caso es, según la invención, inferior a $1/5$.

25 Las características del invernadero según la invención permiten resolver el problema de la condensación en el tercio central de la capilla aplanada instalando en el mismo un batiente central doble y creando una ruptura de pendiente en el extremo de los batientes laterales entre la pared del invernadero y la pared del batiente.

30 El hecho de que el tercio central de la capilla aplanada sea, a partir de ahora, según la invención, un batiente doble, permite garantizar unos efectos de ventilación óptimos al ser centrales. La altura de los postes laterales superior a 3,5 metros y la presencia del doble batiente garantizan un efecto chimenea muy eficaz. En el caso en el que se desee aumentar aún más el efecto chimenea al tiempo que se conserva una razón dimensional característica baja, se aumentará la altura de los postes laterales. Normalmente se podrán utilizar unos postes de altura superior a 5 metros. La combinación de esta altura de poste con el aplanamiento de la bóveda del invernadero permite disminuir la cantidad de material utilizado para un efecto chimenea idéntico que con una altura de poste menor y una bóveda más alta. Cabe destacar, en efecto, que la razón altura de la bóveda con respecto a altura de los postes es muy diferente de las razones conocidas hoy en día y muy inferior a éstas gracias a la altura menor de la bóveda. Al montar la bóveda sobre unos postes laterales altos, no se perjudica el efecto chimenea ya que se conserva una gran altura bajo el doble batiente central.

40 La creación, según la invención, de una ruptura de pendiente entre la tangente a los arcos y la pendiente del batiente permite conservar una razón de la distancia entre la cúspide del invernadero y la recta que pasa por los extremos superiores de postes laterales con respecto a la anchura de nave inferior a $1/5$, al tiempo que se garantiza una pendiente de los batientes superior a 15° compatible con la evacuación de la condensación de la noche en el interior del invernadero.

45 Un perfil de invernadero aplanado de este tipo y con ruptura de pendiente constituye la principal originalidad de la invención en el contexto particular de los invernaderos actuales de grandes dimensiones. Este perfil particular permite resolver el problema de condensación observado de manera sistemática en el tercio central al utilizar un perfil aplanado en los invernaderos actuales de grandes dimensiones.

50 La combinación de la ruptura de pendiente con el carácter aplanado del invernadero permite acceder a un efecto combinado de estas dos características para suprimir el problema de condensación en el interior del invernadero en el tercio central de las bóvedas.

55 Este efecto de evacuación de la condensación matinal se obtiene, por un lado, gracias a la pendiente localmente aumentada en el centro de la capilla y que permite un flujo de las gotas de condensación y gracias a la disminución de las sombras arrojadas que conlleva un recalentamiento rápido de la atmósfera del invernadero al comienzo del día que genera una muy buena evaporación de las gotitas de condensación.

60 Globalmente, cabe destacar que es preferible distribuir la llegada de luz a lo largo de todo el día. En la práctica, se busca actualmente la utilización de la luz de las horas matinales y vespertinas cuando el sol presenta una incidencia baja para aumentar la productividad. En numerosos casos, los explotadores iluminan el invernadero durante estas horas. La reducción de las sombras arrojadas ofrecida por el perfil globalmente aplanado permite utilizar de la mejor manera la luz matinal y vespertina. Resulta evidente la utilidad de un modelo de invernadero que, por su forma geométrica aplanada sencilla proporciona, a su usuario, un rendimiento del 10% de luz gratuita de más todos los

días.

Un efecto sinérgico adicional proviene del hecho de que, en las horas matinales y vespertinas, la incidencia solar es más importante sobre los batientes que sobre el plano tangente a los arcos que forman el tejado a nivel del extremo del batiente y ello es gracias a la ruptura de pendiente según la invención.

En efecto, la baja incidencia solar sobre el tercio central de la cúspide de un invernadero de razón dimensional característica inferior a 0,20 sin ruptura de pendiente es perjudicial. En efecto, la planicidad de la cúspide del invernadero que presenta una razón dimensional característica inferior a 0,20 genera un fenómeno de sombra por refracción de los rayos dentro del invernadero antes de que la incidencia se vuelva suficiente para que entre correctamente la luz en el tercio central.

Al comienzo y al final del día, en ausencia de una ruptura de pendiente, el tercio central casi plano genera una mancha oscura en el interior del invernadero debido, principalmente, a la incidencia del sol que no puede penetrar en el invernadero hasta este nivel debido a los fenómenos de refracción. Cabe destacar que esta incidencia poco favorable del sol al comienzo de la mañana retarda la supresión de las gotitas formadas por condensación.

Por lo tanto, la condensación formada en el tercio central no se puede desalojar por irradiación solar directa antes de las horas avanzadas del día.

La superficie superior de los invernaderos aplanados permite en cambio la penetración de la luz principalmente en las horas más cálidas, lo cual también es generalmente perjudicial porque generan el calentamiento más importante en el momento menos deseable.

Estos fenómenos de incidencia solar en el tercio central de un invernadero de baja razón dimensional característica pueden incluso anular los efectos positivos de la disminución de las sombras arrojadas sobre los invernaderos sucesivos permitida por una razón dimensional característica baja de este tipo. Además, al ser la incidencia solar sobre el tercio central del invernadero, con la invención, menos favorable a la penetración de los rayos alrededor del mediodía que en el caso de un invernadero aplanado sencillo sin ruptura de pendiente, se evita un sobrecalentamiento durante las horas más cálidas. En caso necesario, la utilización de una película difusora sobre los batientes puede permitir disminuir aún más este sobrecalentamiento durante las horas en las que el sol se encuentra en el cénit.

La utilización de una ruptura de pendiente con el perfil curvo de los arcos que forman el tejado permite obtener, en paralelo, en el tercio central en el centro del invernadero, una incidencia solar al comienzo de la mañana más favorable para eliminar, por recalentamiento solar, las gotitas de condensación sobre las paredes interiores en el tercio central. La incidencia solar sobre los batientes entra por lo tanto en sinergia con los efectos descritos anteriormente para reforzar aún más la eliminación de la condensación.

La presencia de una ruptura de pendiente, combinada con una razón dimensional característica inferior a 1/5 permite por lo tanto resolver un problema de condensación desconocido hasta ahora porque nunca se había encontrado. La implementación de la ruptura de pendiente con batientes hace posible además la instalación de un doble batiente en el cumbrera en el caso de los invernaderos aplanados, pudiendo este doble batiente incluso estar abierto en caso de lluvia.

En efecto, la presencia de la ruptura de pendiente aumenta la capacidad de apertura y por lo tanto mejora las posibilidades de gestión de la higrometría y de la temperatura dentro del invernadero en caso de lluvia. La doble rotura de pendiente a ambos lados de la cúspide del invernadero permite respetar un ángulo de apertura de los batientes superior al 1%, lo cual permite la evacuación de las aguas pluviales, al tiempo que se conserva una capacidad de ventilación suficiente. Este punto es particularmente crucial en zonas tropicales caracterizadas por una estación de lluvias significativa, y una necesidad crucial de conservar un potencial de ventilación consecuente a pesar de las precipitaciones exteriores.

Otro efecto técnico de la combinación según la invención de un perfil aplanado y de una ruptura de pendiente es una aceleración del efecto Venturi por la disminución de las turbulencias del aire que circula en la cúspide de los invernaderos al estar abierto uno de los batientes. La invención sirve asimismo para favorecer la ventilación para vientos suaves.

Un batiente doble de cumbrera trabaja globalmente obedeciendo a dos grandes configuraciones.

1º Viento inferior a 3,5 metros por segundo: la gestión de los niveles de higrometría y de temperatura depende de la fuerza de tiro constituida por la diferencia de temperatura entre el suelo del invernadero y el aire exterior así como de la altura de la chimenea así constituida. La invención permite aumentar la altura de la chimenea sobre una bóveda de forma plana gracias a la doble rotura de pendiente.

2º Viento superior a 3,5 metros por segundo: la potencia de ventilación y por lo tanto la capacidad de gestión de

los niveles de higrometría y de temperatura en el invernadero dependen de la capacidad, medida por software de mecánica de fluidos, de poner el aire en movimiento por efecto Venturi a nivel de los extremos de los batientes. Un perfil en ala de avión con doble pendiente permite aumentar de manera característica la potencia del dispositivo mediante la disminución de las turbulencias creadas.

5 En efecto, a partir de ahora, se sabe que una razón dimensional característica baja permite un flujo más laminar que para las razones dimensionales características superiores utilizadas hasta la fecha en los invernaderos con doble batiente central. Cuando los invernaderos presentan un perfil aplanado, el aire experimenta menos contragolpes contra las bóvedas sucesivas de los invernaderos y se crean menos turbulencias a nivel del bloque de invernaderos.

10 La presencia de la ruptura de pendiente es particularmente interesante cuando uno de los batientes está abierto de tal manera que forma un ángulo con el batiente cerrado. Esto permite una aceleración del aire primero por la ruptura de pendiente del batiente cerrado y después por la pared exterior del batiente abierto que, al formar un ángulo aún más importante con la horizontal, permite que el aire se acelere aún más. El aire llega por lo tanto al extremo del batiente abierto con una velocidad incrementada, y todo ello con un mínimo de turbulencias, es decir en forma de un flujo lo más laminar posible.

15 Esto provoca una depresión óptima a nivel del extremo del batiente abierto. Esta depresión es responsable de un efecto Venturi reforzado que aspire el aire que se sitúa bajo el batiente abierto. Esto genera una circulación del aire dentro del invernadero claramente mejorado con respecto a las situaciones conocidas donde las turbulencias generan una disminución del efecto del flujo de viento que presenta su eficacia óptima al ser su flujo laminar.

20 La posibilidad de realizar una ventilación optimizada de este tipo permite, cuando es posible abrir el batiente temprano en el día, participar en la evacuación de la condensación al comienzo del día.

25 El perfil de invernadero según la invención presenta además un aspecto estético cuando los batientes están abiertos. De lejos, los batientes parecen en efecto "sobrevolar" las bóvedas de los invernaderos muy planos por otro lado. Esto da una impresión de ligereza muy agradable. En zonas de implantación de invernaderos particularmente sensibles desde un punto de vista estético, este aspecto puede resultar decisivo.

30 Por último, uno de los efectos complementarios de la ruptura de pendiente es la posibilidad de abrir los batientes de manera que sigan la incidencia del sol. Esto permite que los rayos del sol pasen bajo los batientes entre los mismos y los dinteles laterales, siendo esta franja abierta de una anchura relativamente importante gracias a la ruptura de pendiente.

35 Se observa entonces que la sombra arrojada sobre la bóveda siguiente disminuye aún más con esta práctica. Por último, la disminución de las sombras arrojadas obtenida con un perfil según la invención y una razón dimensional característica inferior a 1 a 5 evita tener que iluminar el invernadero y aumenta el intervalo horario de la luz útil para la fotosíntesis por la mañana y por la tarde. La pérdida de potencia por aumento del ángulo de incidencia del sol sobre la película presenta en realidad menos impacto sobre la insolación global que la pérdida luminosa generada por la creación de sombras arrojadas en el caso de invernaderos multinave.

40 Según una característica preferida de la invención, la razón de la distancia entre la cúspide del invernadero y la recta horizontal que pasa por los extremos superiores de los postes laterales con respecto a la anchura de nave es inferior a 0,182.

45 Con tal valor de la razón dimensional característica del invernadero, el efecto de la invención es óptimo según las observaciones de los inventores, en la medida en que, para dicho valor, el ángulo máximo con el que se ve la cúspide del invernadero desde el extremo superior de los postes laterales es inferior a 20°.

50 En este caso, se optimiza la disminución de las sombras arrojadas al tiempo que se garantiza la ausencia de problema de condensación sobre los batientes gracias a la ruptura de pendiente.

55 La obtención de tal razón dimensional característica es susceptible de generar una revolución en el campo de los invernaderos de plástico por el aplanamiento cada vez más pronunciado del invernadero sin que aparezcan problemas de condensación incluso en la cúspide de las capillas. Al permitir el aplanamiento ganar horas de insolación, son de esperar consiguientes ganancias de productividad en los invernaderos según la invención.

60 En un modo de realización ventajoso, la ruptura de pendiente se implementa por medio de un soporte de elevación fijado a la parte superior de los arcos que forman el tejado y en cuya cúspide se colocan el o los ejes de articulación de los batientes laterales.

65 Una forma de realización de este tipo permite evitar tener que cimbrar los tubos que forman los arcos que forman el tejado para implementar la ruptura de pendiente.

La ruptura de pendiente se implementa simplemente apoyando el eje o los ejes de articulación de los batientes

laterales en un soporte de elevación fijado a nivel del punto de unión entre los arcos que forman el tejado en el centro del invernadero. En este caso, los arcos que forman el tejado forman una primera bóveda por encima de la cual el doble batiente forma un sombrero triangular cuyas pendientes son superiores o iguales a 15°.

5 La utilización de un soporte de elevación de este tipo se conoce en los invernaderos de mayor razón dimensional característica. Sirve entonces para mejorar la ventilación y la evacuación de las aguas de lluvia. Su utilización para implementar una ruptura de pendiente en un invernadero aplanado permite resolver el problema de condensación en el tercio central, problema que sólo aparece en este tipo de invernaderos.

10 La utilización del soporte de elevación evita además la fabricación de arcos que forman el tejado específicos para la ruptura de pendiente según la invención. Además, esto reduce la cantidad de materiales necesaria para formar los arcos que forman el tejado en la medida en que la longitud de arco necesaria disminuye en la misma medida con la altura de cumbrera de los arcos.

15 En efecto, con esta característica, el cumbrera de los arcos que forman el tejado se lleva a una razón cumbrera a anchura de nave muy baja.

Según un modo de realización preferido de la invención, la razón de la distancia entre el punto de unión de los arcos y la recta horizontal que pasa por los extremos superiores de los postes con respecto a la anchura de nave es inferior a 0,17.

20 Esta característica según la cual la razón cumbrera a anchura de nave de los arcos es inferior a 0,17 permite colocar también los dinteles laterales muy bajos con respecto a las cúspides de los postes laterales y permitir una ventilación y una iluminación del invernadero óptima.

25 Según un modo de realización preferido, la razón de la distancia entre el punto de unión de los arcos y la recta horizontal que pasa por los extremos superiores de los postes con respecto a la anchura de nave es inferior a 0,15.

30 Esta característica garantiza una forma global muy plana del invernadero, lo que es muy ventajoso desde el punto de la luz y de la cantidad de materiales utilizada. No obstante, esto permite garantizar, con un soporte de elevación que permite una pendiente de 15° para los batientes, una ruptura de pendiente que resuelve los problemas de condensación particulares en un invernadero tan aplanado. Además, incluso con la elevación implicada por la presencia de los batientes, un invernadero de este tipo conserva una razón dimensional característica muy ventajosa al ser muy plano. En efecto, la elevación necesaria para garantizar una pendiente de 15° de los dobles batientes en el tercio central del invernadero aplanado permite una razón dimensional característica baja inferior a 0,20. Las sombras arrojadas se reducen entonces.

35 En las implementaciones de la invención, los arcos que forman el tejado son arcos con cimbra, apuntados o no.

40 Esta característica permite utilizar arcos diversos y variados que pueden estar cimbrados de manera continua o apuntados en forma ojival. El soporte de elevación está, en todos los casos, fijado a nivel de la unión entre los arcos laterales.

45 En una forma de realización particular, el soporte de elevación se realiza a partir de una chapa plegada según una forma trapezoidal.

50 Esta característica es una manera económica de realizar el soporte de elevación. Permite asimismo obtener una base alta del soporte de elevación y por lo tanto en la cúspide del invernadero. Esta base permite fijar elementos de fijación específicos que permiten articular los batientes a cada lado y, a la vez, respetar los problemas dimensionales que aparecen en los invernaderos de esta dimensión.

La presencia de esta base en la cúspide del invernadero es ventajosa también para cualquier instalación de películas de plástico y eventuales canaletas que permiten recoger las aguas de lluvia, etc.

55 Esta forma garantiza además una resistencia mecánica muy buena para aguantar los esfuerzos particulares ejercidos sobre este soporte por los batientes, sobre todo cuando éstos reciben viento.

60 Se conocen otras formas de realización de un soporte de elevación de la técnica anterior, pero esta forma particular aporta un alto nivel de resistencia al arrancamiento. Se beneficia de una gran facilidad de montaje sobre los arcos que forman el tejado y de una gran facilidad de instalación de los batientes en la cúspide del invernadero.

Ventajosamente, el invernadero comprende un módulo de gestión automática de los batientes adecuado para mandar el funcionamiento de medios de apertura de los batientes y programado para mandar la apertura de los batientes en función del ángulo de incidencia solar.

65 Esta característica permite ganar aún más tiempo de insolación garantizando en particular una disminución de las

sombras arrojadas dado que los rayos del sol pueden pasar entre los batientes y los dinteles laterales del invernadero cuando los batientes están colocados en plano y siguen, conjuntamente, la incidencia solar.

5 El ángulo de incidencia solar puede estar preprogramado en el módulo, normalmente almacenado en una memoria, en función del día del año y de la hora en el lugar de instalación del invernadero.

10 El módulo de gestión también puede estar conectado a un sensor del ángulo de incidencia solar, recibiendo entonces el módulo de gestión de los batientes datos de ángulo de incidencia solar medido y estando programado para mandar la apertura de los batientes en función de este ángulo medido.

10 **Breve descripción de los dibujos**

15 Otras características y ventajas de la presente invención se desprenderán de la descripción realizada a continuación, con referencia a los dibujos adjuntos que ilustran un ejemplo de realización que no presenta en absoluto carácter limitativo. En las figuras:

- las figuras 1A y 1B ilustran el problema de las zonas de sombra arrojadas en las instalaciones de invernaderos multicapilla;
- 20 - la figura 2 muestra el perfil de un invernadero que presenta la razón dimensional máxima según la invención con un doble batiente central y, superpuesto, el perfil de un invernadero según la invención;
- la figura 3 ilustra la ventaja de la invención desde un punto de vista de la ventilación;
- 25 - la figura 4 muestra una posición de los batientes particularmente ventajosa al comienzo del día y que hace posible la invención;
- la figura 5 ilustra la ventaja de la invención desde un punto de vista de la incidencia solar al comienzo del día y de la sombra generada por la presencia de los dobles batientes para una incidencia solar de 15°;
- 30 - las figuras 6A y 6B muestran una forma de realización preferida de la invención utilizando un soporte de elevación; y
- la figura 7 muestra el soporte de elevación en detalle.

35 **Descripción detallada de la invención**

40 Actualmente es algo reconocido en el campo de los invernaderos hortícolas y agrícolas que el menor porcentaje de luz suplementaria aporta una ventaja considerable para la producción.

En efecto, el motor del sistema invernadero es la fotosíntesis que está directamente relacionada con la cantidad de luz recibida por las plantas.

45 Hasta ahora, la optimización de la luz está determinada principalmente por un ajuste de la incidencia del sol con respecto a las paredes del invernadero.

Este ajuste conduce a invernaderos de tipo ojival, tal como se representa en la figura 1A.

50 En esta figura, la razón cumbre a anchura de nave LN es igual a 0,286 y el ángulo con el que se ve la altura de cumbre desde el punto de canalón, indicado como C, es de 29,7°.

55 En la figura 1A se representan una pluralidad de rayos de incidencia $\alpha_1 = 20^\circ$. Se observa que existen sombras arrojadas OP sobre las bóvedas sucesivas y en el interior de los invernaderos para todo ángulo de incidencia solar inferior a $\alpha_2 = 54^\circ$. Estas sombras arrojadas generan una falta de homogeneidad de la temperatura en el interior del invernadero al comienzo de la mañana.

60 Estas faltas de homogeneidad de temperatura generan diferente estrés sobre los cultivos y diferencias de crecimiento entre los cultivos que se ponen en práctica en el invernadero. Esto es tanto más cierto cuanto que las sombras arrojadas privan completamente de luz determinadas zonas del invernadero al comienzo del día. Al perder estas zonas horas de insolación, se producen disparidades de crecimiento. Se observa por lo tanto en este caso que el problema de las sombras arrojadas es particularmente perjudicial en el caso en el que los invernaderos presentan una anchura de nave importante, normalmente anchuras de nave superiores a 9 metros, ya que las dimensiones de las sombras arrojadas son considerables. Se observa por lo tanto, en la figura 1A, que con una razón dimensional característica, en este caso igual a la razón cumbre a anchura de nave de los arcos en ojiva, del orden de 0,286, 65 con una incidencia del sol de 20°, aproximadamente un tercio del invernadero está sometido a sombras arrojadas OP.

Globalmente, con el invernadero de la figura 1A, las sombras arrojadas OP sólo desaparecen para ángulos de incidencia del sol superiores a 50° , lo que es un ángulo de incidencia importante. Esto hace que se pierda una cantidad importante de horas de insolación matinales.

5 Con el fin de disminuir el efecto de las sombras arrojadas, se conoce utilizar películas que implementan una difusión de la luz, y aunque la utilización de estas películas permite mejorar ligeramente la distribución de la luz en el interior del invernadero, esto no resuelve el problema de la falta de homogeneidad de la temperatura y del estrés al que están sometidos localmente los cultivos.

10 La figura 1B muestra un invernadero que presenta un razón dimensional característica máxima según la invención, es decir cumbre a anchura de nave $F/LN = 0,20$. Este invernadero está representado con cimbras CG y CD en ojiva de perfil clásico en este campo.

15 Se observa en este caso que es necesario que las cimbras CD y CG que forman el tejado estén curvadas para obtener tensiones correctas de las películas de plástico que constituyen las paredes y la limitación de los fenómenos de condensación en las partes no batientes del invernadero. El invernadero de la figura 1B está provisto de batientes en la cumbre OG y OD. Cada batiente presenta, clásicamente, una anchura del orden de un tercio de la mitad de la anchura de nave. Esto conlleva que la pendiente de los batientes sea del orden de 10° .

20 Una pendiente de este tipo no es conveniente para un correcto flujo de las gotitas de condensación que se acumularán en la pared interior del tercio central durante la noche. El problema de condensación aparece con una pendiente de 10° independientemente de que se trabaje con pared simple o con pared doble inflable.

25 En efecto, incluso con pared simple, la flecha de las películas de plástico utilizadas a día de hoy no permite la eliminación con un ángulo de 10° del batiente de un punto bajo. Evidentemente, éste es también el caso con una doble pared inflable, incluso en presencia de una tensión diferencial de la película.

30 Esto es tanto más crítico en los invernaderos planos de grandes anchuras, ya que, como se vio anteriormente, se sabe que el tercio central del invernadero concentra la mayor parte del agua condensada.

Además, en la medida en que, en ausencia de batientes sobre canalones, la única posibilidad para airear el invernadero es abrir el doble batiente central, no existe solución para evacuar la condensación de manera correcta gracias a la ventilación ya que la apertura del doble batiente conllevaría un goteo en el interior del invernadero.

35 Por otro lado, cabe destacar que, en caso de lluvia, un ángulo de apertura de 10° es insuficiente para asegurar una ventilación suficiente y un flujo correcto de la lluvia. En efecto, para permitir un flujo correcto, es necesario conservar una pendiente del orden de 2° para los batientes, lo que conlleva una apertura de 8° solamente del batiente, lo que es demasiado poco para permitir una ventilación correcta.

40 Se observa por lo tanto en este caso que, para todos los invernaderos planos cuya razón dimensional característica sea inferior a 0,20, queda descartado o es por lo menos perjudicial, colocar un batiente doble en la cumbre hasta la invención.

45 No obstante, cabe destacar que, en la figura 1B, una incidencia solar de $\alpha_1=20^\circ$, genera la presencia de una sombra arrojada OP mínima y despreciable. Además, las sombras arrojadas desaparecen para un ángulo $\alpha_2=40^\circ$, lo que alarga considerablemente el intervalo de insolación del invernadero. Se entiende en este caso toda la ventaja de los invernaderos de perfil aplanado incluso aunque la incidencia solar sea menos favorable desde el punto de vista de la refracción.

50 La solución según la invención se representa en la figura 2. Se trata de perfilar el invernadero de manera que presente una ruptura de pendiente en el sentido de la concavidad del perfil aplanado del invernadero.

55 En la figura 2 se representan dos perfiles. El primer perfil se basa en la utilización de una cimbra C0,20 que presenta una razón cumbre a anchura de nave igual a 0,20, sobre la que no es posible colocar un batiente doble en la cumbre que sea funcional al tiempo que conserva una curvatura suficiente de los arcos laterales C0,20D y C0,20G para colocar una película de plástico sobre la bóveda.

60 El segundo perfil, perfil según la invención, es tal que un batiente doble central, constituido por dos batientes laterales OG y OD, culmina en el mismo punto C que las cimbras C0,20G y C0,20D, garantizando una razón dimensional característica del invernadero igual a 0,20 pero que desciende a ambos lados de este punto central C, la cúspide del invernadero, formando un ángulo superior a 15° con la horizontal, en este caso 21° .

65 Los extremos de los batientes se apoyan sobre dinteles laterales LG y LD, colocados sobre cimbras CiG y CiD que juntan los canalones a ambos lados del invernadero. Se observa que la tangente de las cimbras CiG y CiD en la ubicación de los dinteles LD y LG forma un ángulo distinto de cero con la pendiente del batiente colocado en un

ángulo de 21°, superior a 15°, de la horizontal. Un perfil de este tipo, apuntado a ambos lados del centro del invernadero, permite resolver el problema de condensación en el tercio central del invernadero.

5 Cabe destacar que, con la invención, la colocación del batiente a modo de casquete cuando llueve es perfectamente funcional ya que es posible abrir el batiente con un ángulo superior a 10° al tiempo que se garantiza un flujo perfecto del agua sobre el batiente.

10 Los batientes son ventajosamente de una anchura entre su articulación y su extremo de batiente del orden del tercio de la mitad de la anchura de nave. Los batientes cubren por lo tanto toda la parte que plantea un problema actualmente desde un punto de vista de la condensación en los invernaderos planos con batiente sobre canalones en ausencia de viento suficiente. En invernaderos de muy grandes anchuras, por ejemplo por encima de 12 metros, la parte representada por los batientes podrá, evidentemente, ser menos importante que un tercio de la anchura. No obstante, se entiende bien que, al ser el problema de condensación cada vez más crítico a medida que nos aproximamos al centro del invernadero, la presencia de batiente doble con ruptura de pendiente será siempre interesante incluso aunque el batiente doble sólo cubra una parte inferior a un tercio de la anchura del invernadero. Así, aunque se prefiera una parte del orden de un tercio de la anchura de nave, se podrán concebir unos batientes dobles que representan una sexta parte de la anchura de nave en los invernaderos más anchos.

20 El papel del batiente es acentuar la pendiente a cada lado de la cúspide del invernadero a nivel del lugar que plantea precisamente el problema desde el punto de vista de la condensación. Esto resuelve además el problema de la ventilación de los invernaderos planos en zonas con poco viento. En efecto, la invención hace posible la instalación de un batiente doble en la cumbre en el caso muy particular de los invernaderos planos.

25 Una de las ventajas de los invernaderos planos conocidos es que su bóveda genera poca turbulencia en la circulación del viento por encima de los invernaderos multicapilla. La invención se refiere también al mantenimiento de un flujo lo más laminar posible por encima del invernadero multicapilla.

30 Tal como se representa en la figura 3, el objeto de la invención permite rupturas de pendiente en dos tiempos. El viento experimenta en primer lugar una primera aceleración A1 por la pendiente del batiente de la izquierda indicado como OG y después una aceleración A2 más importante por la pared exterior del batiente de la derecha OD abierto. Esto se debe al ángulo creciente con respecto a la horizontal. Una aceleración progresiva de este tipo de los flujos de aire genera un efecto Venturi V máximo en el extremo del batiente ya que los flujos de aire se mantienen lo más laminares posible, en la medida en que la geometría de los batientes minimiza la creación de turbulencias contraproducentes. La invención permite por lo tanto optimizar el efecto Venturi V de aspiración manteniendo el flujo de viento lo más laminar posible. La combinación de la ruptura de pendiente con la planicidad del invernadero permite por lo tanto un aumento de la ventilación por efecto Venturi en presencia de viento.

40 La figura 4 muestra una ventaja complementaria de la invención relativamente sutil pero que puede resultar importante para ganar algún porcentaje de luz o minutos de insolación.

45 En efecto, se observa que, al regular la posición de los batientes OG y OD de manera adaptada a la evolución del desplazamiento del sol por la mañana, es posible recuperar rayos sobre una superficie L' de la bóveda sucesiva en el trayecto del rayo dejando pasar estos rayos bajo los batientes entre los batientes OG y OD y los dinteles LD y LG sobre los que se apoyan los extremos de los batientes cuando se cierran los mismos. Así, es posible recuperar los rayos del sol de incidencia inferior a 30° durante un breve periodo, al comienzo del día, que es un momento crítico en particular desde el punto de vista de la condensación, y, en caso necesario, al final del día.

50 En general, los batientes están motorizados para permitir la apertura y el cierre de los mismos. Esta motorización la gestiona tradicionalmente un módulo de gestión, normalmente un ordenador, conectado a una estación meteorológica. Esta estación meteorológica comprende normalmente una sonda higrométrica, una sonda de temperatura en el interior del invernadero, una sonda lluvia, sondas de velocidad y dirección del viento en el exterior. Así, la apertura y el cierre de los batientes obedecen a condiciones interiores y exteriores.

55 Según la invención, un módulo de gestión de este tipo está conectado ventajosamente a un calendario, fecha y hora, que incluye las incidencias solares por lo menos para las incidencias bajas por debajo de 30°. Un módulo de gestión de este tipo también puede estar conectado a un sensor de incidencia solar. Entonces tiene capacidad para decidir "colocar en plano" los dos batientes y modificar el ángulo de apertura de los batientes "colocados en plano" para formar un plano que se inclina a medida que avanza la incidencia solar. Es posible de este modo ganar aún más cantidad de luz dentro del invernadero.

60 Se observa que esta característica de seguimiento de la incidencia solar por el doble batiente colocado en plano para formar un plano que sigue la incidencia solar se puede poner en práctica independientemente de la configuración de invernadero particularmente reivindicada para optimizar la entrada de luz. No obstante, con la invención que permite un perfil aplanado que permite ya disminuir las sombras arrojadas al tiempo que se evitan los problemas de condensación, esta característica es aún más interesante ya que permite ganar aún más luz.

65

La figura 5 muestra la diferencia de incidencia del sol sobre un batiente que forma un ángulo de 10° con la horizontal y sobre un batiente que forma un ángulo de 15° con la horizontal.

Cabe destacar que para los rayos de sol al comienzo del día, por ejemplo en este caso para un ángulo de incidencia igual a 15° , la incidencia I de los rayos en el tercio central del invernadero es más favorable para la penetración de rayos dentro del invernadero cuando el batiente presenta una pendiente de 15° . Esto permite limitar los fenómenos de refracción que se observan más cuando el batiente presenta una pendiente menos pronunciada. En efecto, la incidencia I' para un batiente colocado a 10° como es el caso en un invernadero de razón dimensional característica igual a 0,20, es menos importante.

Así, al comienzo del día, la invención permite ganar luz con respecto un simple invernadero aplanado en el que un batiente central presentaría una pendiente del orden de 10° . Esta incidencia mejorada de los rayos del sol permite también un calentamiento más rápido de los batientes y ello contribuye a la eliminación de la condensación que haya podido tener lugar en el tercio central del invernadero.

En cambio, a mitad de día, el ángulo de 15° que forman los batientes con la horizontal permite disminuir la incidencia de los rayos del sol en el cénit con respecto a un batiente colocado a 10° que ofrece una incidencia con el sol más favorable para la penetración de los rayos dentro del invernadero. El ángulo de 15° de los batientes según la invención permite reducir el calentamiento del invernadero a mitad de día y la radiación directa del sol en el cénit sobre los cultivos.

Las figuras 6A y 6B muestran una forma de realización preferida de la invención. En estas figuras, que son respectivamente una vista del perfil del invernadero y una perspectiva parcial de las estructuras en las que se encuentra la invención, se representan dos arcos con cimbra CG y CD, montados cada uno sobre un poste lateral PLG y PLD. En este caso, la altura bajo la bóveda F es igual a 1,68 metros y la anchura de nave LN es igual a 9,60 metros. Así, la razón dimensional característica es igual a 0,175.

Este valor garantiza un aplanamiento importante del invernadero, lo que permite disminuir las sombras arrojadas sobre los invernaderos sucesivos de manera muy satisfactoria.

Los batientes laterales izquierdo y derecho OG y OD montados en la cúspide del invernadero presentan una anchura de 1,50 m. La pendiente que cada batiente cerrado forma con la horizontal es de 17° . El extremo B de cada batiente OG y OD descansa sobre un dintel lateral, respectivamente izquierdo y derecho LG y LD, cuando el batiente OG, o respectivamente OD, está cerrado.

Las pendientes de cada batiente OG y OD entran en ruptura de pendiente con las tangentes TG y TD tomadas a nivel de los dinteles LG y LD. Se observa, por ejemplo, que la tangente TG en el punto LG forma en efecto un ángulo de 10° con la horizontal, formando el batiente OG un ángulo de 7° con esta tangente TG.

La ruptura de pendiente se garantiza en este caso por la presencia de un soporte de elevación SE de una altura de 30 cm, colocado en el cumbrera de las cimbras CG y CD. Este soporte soporta los ejes de articulación AG y AD de los batientes OG y OD.

Las cimbras CG y CD son en este caso tales que la razón cumbrera de la cimbra Fc a anchura de nave LN es igual a 0,144.

Tal valor de esta razón garantiza un aplanamiento muy grande de la bóveda global y permite una disminución drástica de las sombras arrojadas. Esta ventaja se ve reforzada aún más al realizar un seguimiento de los rayos del sol mediante una apertura progresiva de los dos batientes colocados en plano en ángulo con respecto al sol tal como se representa esquemáticamente en la figura 5.

En efecto, el aplanamiento muy pronunciado de la bóveda formada por las cimbras permite hacer pasar los rayos del sol bajo los batientes colocados en plano. Se obtiene entonces una insolación comparable a la obtenida con un invernadero que presenta una razón dimensional característica igual a la razón cumbrera de las cimbras Fc a anchura de nave LN a pesar de que el invernadero culmina, en realidad, más alto gracias a la ruptura de pendiente.

Además, se observa que la pendiente máxima "en plano" de los batientes es igual al ángulo de cierre de los batientes que es como mínimo de 15° y, en el caso del invernadero de la figura 6, de 17° . Resulta que con la invención, como el invernadero es muy aplanado, este ángulo de incidencia solar de 17° corresponde a sombras arrojadas de extensiones muy reducidas. Con la invención, se garantiza por lo tanto una duración de las sombras arrojadas mínima.

Con la salida del sol, los batientes están ventajosamente colocados en plano horizontalmente. A continuación, se inclinan a medida que el sol asciende y siguiendo la incidencia solar. Una vez alcanzado el ángulo de cierre de uno de los batientes, el ángulo de incidencia solar está entonces próximo a aquél para el que las sombras arrojadas desaparecen. Se puede garantizar por lo tanto que, una vez alcanzada la pendiente máxima del plano de los

batientes mediante el seguimiento de la incidencia solar, el perfil aplanado del invernadero toma el relevo para garantizar una insolación mejorada con respecto a un invernadero gótico clásico.

5 Cabe destacar por lo tanto que con el invernadero de la figura 6, cuando el batiente está cerrado, las sombras arrojadas son reducidas para ángulos superiores a 20° y, con un procedimiento de seguimiento de la incidencia solar sobre el invernadero, tal como se representa en la figura 5, es posible seguir la incidencia solar baja entre 0 y 17°, con el ángulo máximo de inclinación del plano formado por los dos batientes colocados en plano. Se observa en este caso que la insolación se optimiza de este modo.

10 Esto es claramente ventajoso con respecto a lo que se conoce en la actualidad. La invención permite por lo tanto ganar duración de insolación y mejorar así la productividad en el interior de los invernaderos realizados según la invención.

15 El invernadero representado en la figura 6A presenta además una altura de postes laterales superior a 3,5 metros. Tal altura garantiza un efecto chimenea eficaz en combinación con la presencia del doble batiente central a pesar del aplanamiento del perfil del invernadero.

20 Se observa en este caso que se pueden utilizar otros medios de elevación del eje de articulación A de los batientes. En particular, es posible utilizar una cimbra que presenta a su vez una ruptura de pendiente, para instalar el doble batiente según la invención y, así, resolver el problema de condensación.

25 La figura 7 representa un ejemplo de soporte de elevación SE ventajoso según la invención. Este soporte de elevación SE está realizado a partir de una placa de chapa longitudinal, plegada en por lo menos dos líneas L1 y L2 para obtener una base superior, indicada como P, sobre la que será posible instalar cualquier elemento que permita montar el o los ejes de articulación de los batientes laterales.

Las propiedades mecánicas de la chapa así plegada garantizan una rigidez perfecta conveniente para los esfuerzos que puede experimentar el invernadero a nivel de los batientes.

30 Ventajosamente, la chapa está plegada a lo largo de dos aristas complementarias L3 y L4, de manera que se obtienen dos bases de tipo zócalo S1 y S2 que permitirán la fijación a los arcos que forman el tejado CG y CD. En este caso, la fijación se realiza a nivel de un manguito central que une los arcos CG y CD.

35 El montaje del soporte de elevación SE es particularmente sencillo. Además, la base P del soporte de elevación SE se podrá utilizar para colocar una correa de tipo clip de aluminio, tal como la que está protegida ya por la empresa FILCLAIR. El perfil que constituye esta correa, que presenta cuatro rieles idénticos, ofrece en efecto una gran diversidad de funciones de fijación que se adaptan perfectamente para fijar los ejes de articulación de los batientes o incluso la película F que cubre los batientes, etc.

40 En la medida en que se tensa una sola película entre los dos brazos de batientes mediante un solo clip sobre la correa extrudida, el clip central superior forma completamente una estanqueidad a nivel de la bisagra. La presencia del riel superior garantiza por lo tanto una muy buena estanqueidad frente a la lluvia.

45 Ventajosamente, entre cada bisagra que constituye el eje de articulación de los batientes, la correa de clip de aluminio estará provista ventajosamente de un perfil de PVC de recuperación del goteo de la condensación durante la operación de apertura.

50 Se observa en este caso que la distancia entre las bisagras que constituyen el eje de articulación de los batientes puede ser variable y ajustable, al igual que la fijación sobre el soporte de elevación.

Por último, cabe destacar que se pueden implementar diversas formas de realización según los principios de la invención.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Invernadero de tipo “capilla” destinado a ser instalado en bloques “multicapilla” de varios miles de metros cuadrados de una sola pieza, estando este invernadero de tipo “capilla” constituido por una pluralidad de unidades estructurales implantadas unas en paralelo a las otras por toda la longitud de la nave,
- 10 comprendiendo cada unidad estructural por lo menos dos postes verticales laterales (PLG, PLD) de una altura superior o igual a 3,5 metros, separados por una anchura de nave (LN) estrictamente superior a 9 metros y que soportan unos arcos que forman el tejado a nivel de sus extremos superiores, juntándose estos arcos en el centro del invernadero, estando las unidades estructurales conectadas entre sí a nivel de los extremos superiores de los postes mediante unos canalones longitudinales,
- 15 estando las superficies del invernadero diseñadas para recibir una cubierta transparente formada por una o varias películas de plástico,
- 20 caracterizado por que, siendo este invernadero tal que la razón de la distancia (F) entre la cúspide (C) del invernadero y la recta horizontal que pasa por los extremos superiores de los postes laterales (PLG, PLC) con respecto a la anchura de nave (LN) es inferior a $1/5$,
- este invernadero presenta un batiente doble central articulado sobre por lo menos un eje de articulación a la cúspide (C) del invernadero, siendo este batiente doble tal que los batientes laterales (OG, OD) presentan una anchura entre el eje de articulación (AG, AD) y el extremo del batiente (BG, BD) superior o igual a 1,4 metros, apoyándose el extremo del batiente (BG, BD) sobre unos dinteles laterales (LG, LD) cuando se cierra,
- 25 siendo el perfil transversal del invernadero con batientes cerrados tal que, a cada lado del invernadero, el ángulo formado entre la recta tangente (TG) al arco (CiG, CiD) en el plano transversal del invernadero a nivel del dintel lateral (LG, LD) y la recta que pasa por el eje de articulación (AG, AD) y el extremo del batiente (BG, BD) lateral cerrado en el plano transversal del invernadero es no nulo y crea una ruptura de pendiente que acentúa la pendiente a cada lado de la cúspide, garantizando esta ruptura de pendiente una pendiente del batiente cerrado superior o igual a 15° con respecto a la horizontal.
- 30 2. Invernadero según la reivindicación 1, caracterizado por que la razón de la distancia entre la cúspide del invernadero y la recta horizontal que pasa por los extremos superiores de los postes laterales con respecto a la anchura de nave es inferior a 0,182.
- 35 3. Invernadero según la reivindicación 1, caracterizado por que la ruptura de pendiente se realiza por medio de un soporte de elevación fijado sobre la parte superior de los arcos que forman el tejado y en cuya cúspide están colocados el o los ejes de articulación de los batientes laterales.
- 40 4. Invernadero según la reivindicación 3, caracterizado por que la razón de la distancia entre el punto de unión de los arcos y la recta horizontal que pasa por los extremos superiores de los postes con respecto a la anchura de nave es inferior a 0,17.
- 45 5. Invernadero según la reivindicación 4, caracterizado por que la razón de la distancia entre el punto de unión de los arcos y la recta horizontal que pasa por los extremos superiores de los postes con respecto a la anchura de nave es inferior a 0,15.
- 50 6. Invernadero según una de las reivindicaciones 3 a 5, caracterizado por que los arcos que forman el tejado son arcos con cimbra apuntada o no.
7. Invernadero según una de las reivindicaciones 3 a 6, caracterizado por que el soporte de elevación se realiza a partir de una chapa plegada según una forma trapezoidal.
- 55 8. Invernadero según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el invernadero comprende un módulo de gestión automática de los batientes adecuado para mandar el funcionamiento de medios de apertura de los batientes y programado para mandar la apertura de los batientes en función del ángulo de incidencia solar.
- 60 9. Invernadero según la reivindicación 8, caracterizado por que el ángulo de incidencia solar está preprogramado en el módulo, en función del día del año y de la hora en el lugar de instalación del invernadero.
10. Invernadero según la reivindicación 8, caracterizado por que el módulo de gestión está conectado a un sensor del ángulo de incidencia solar, recibiendo entonces el módulo de gestión de los batientes unos datos de ángulo de incidencia solar medido y estando programado para mandar la apertura de los batientes en función de este ángulo medido.
- 65

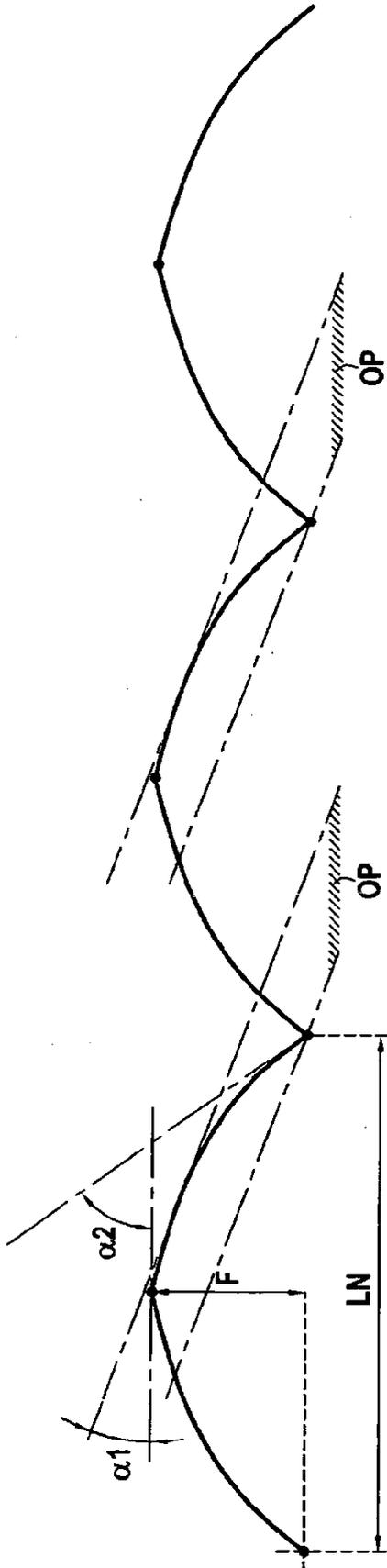


FIG.1A

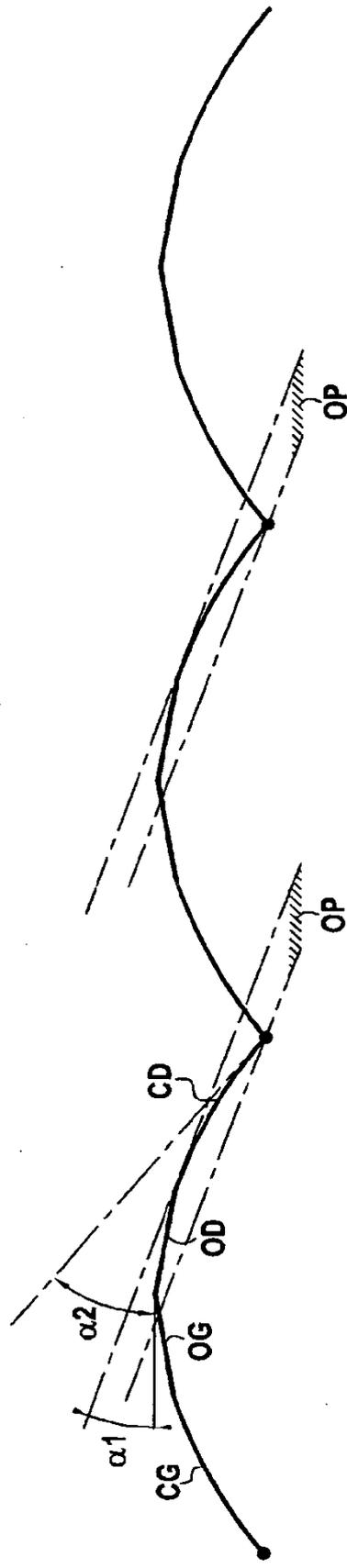


FIG.1B

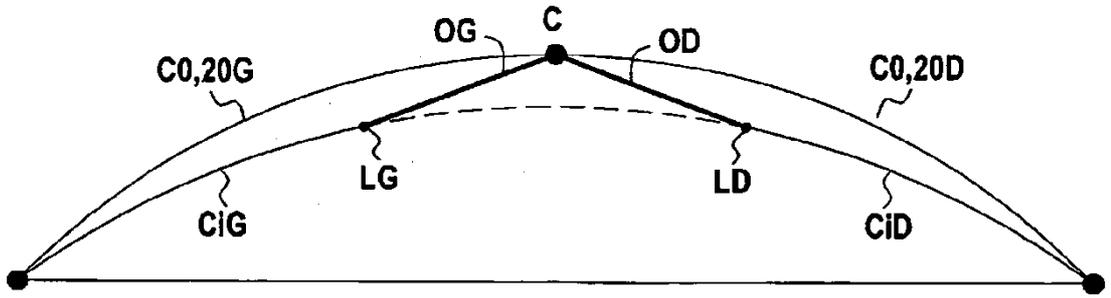


FIG. 2

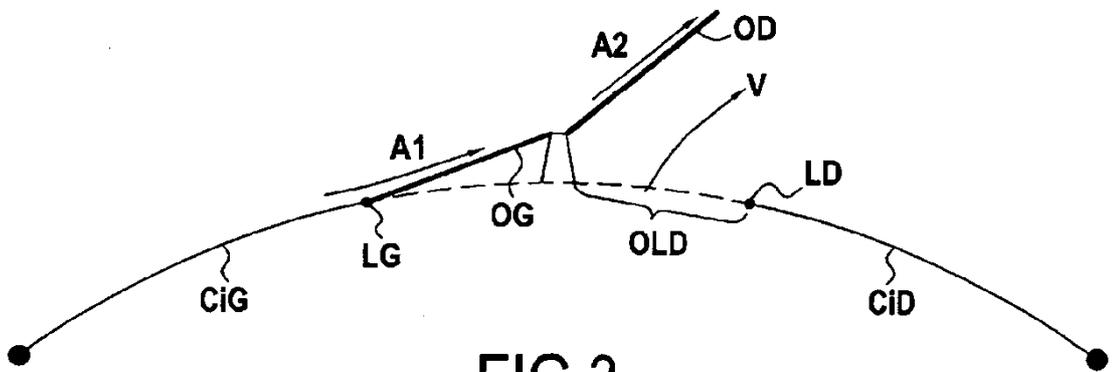


FIG. 3

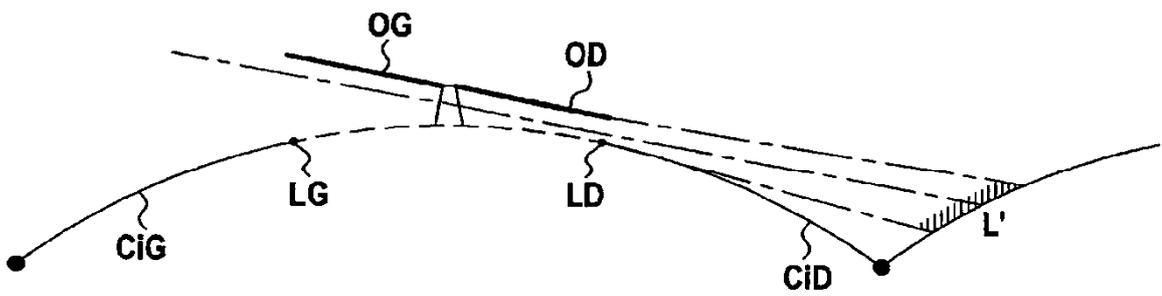


FIG. 4

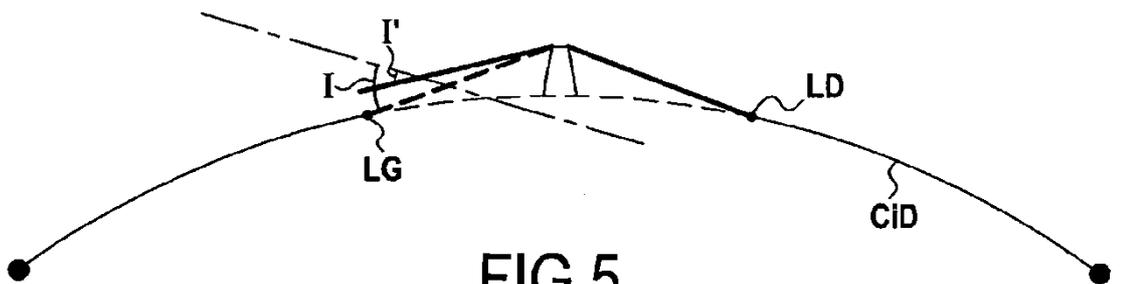


FIG. 5

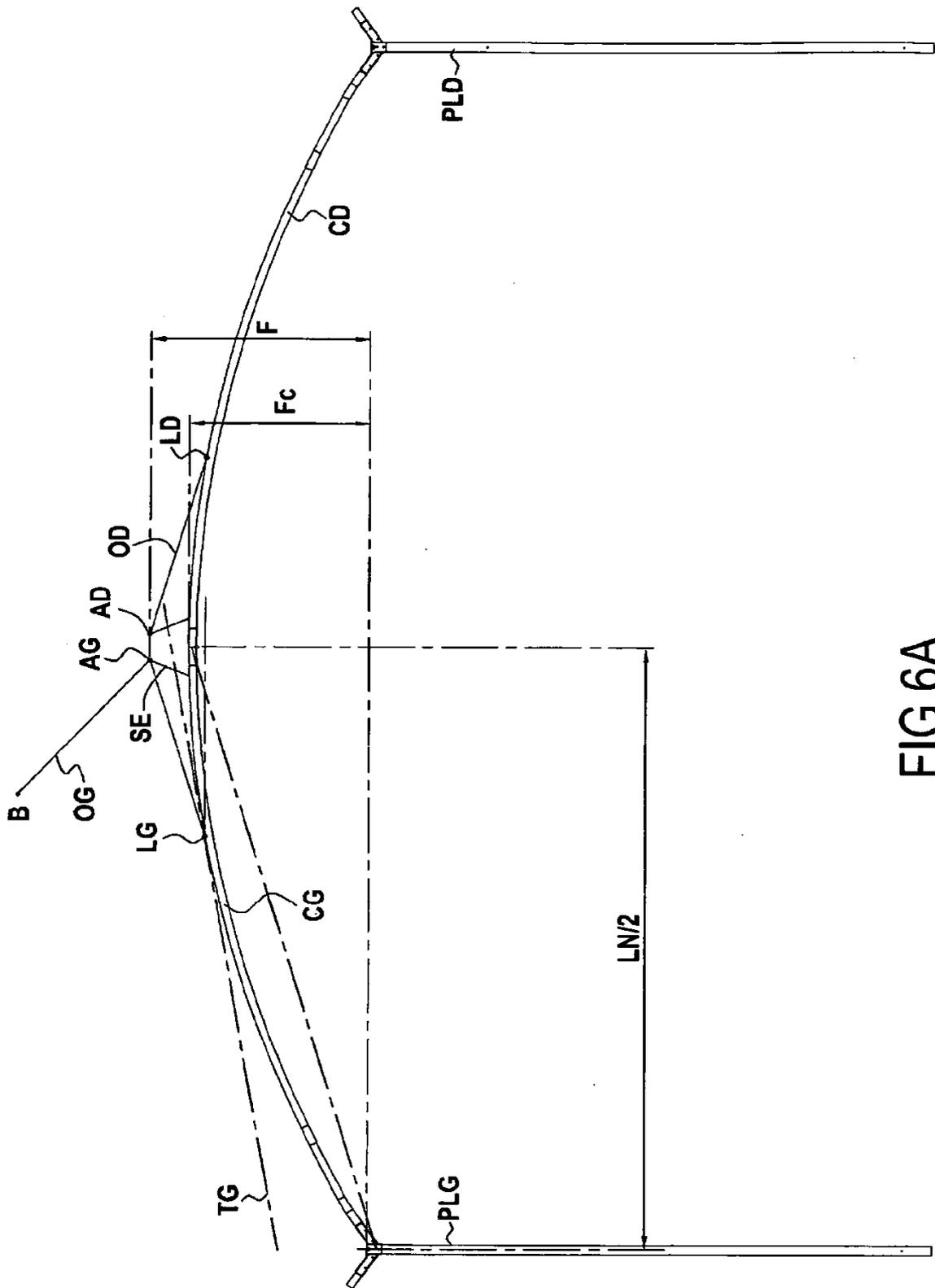


FIG.6A

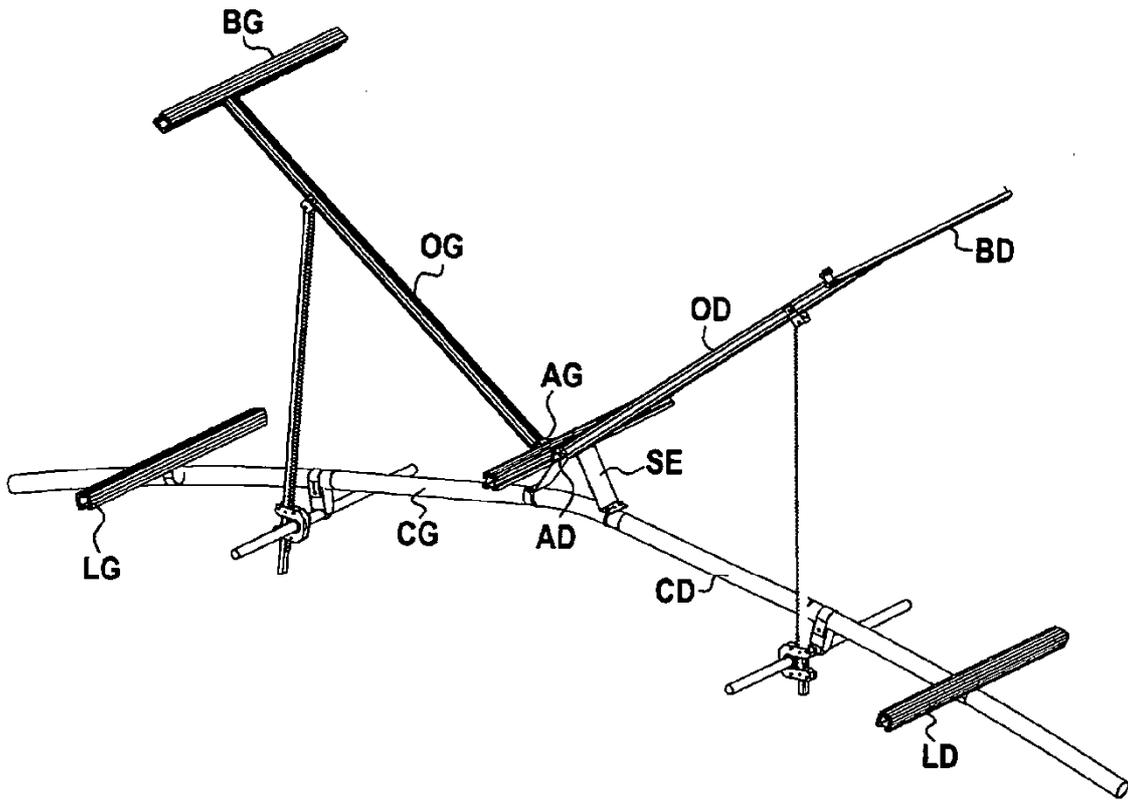


FIG. 6B

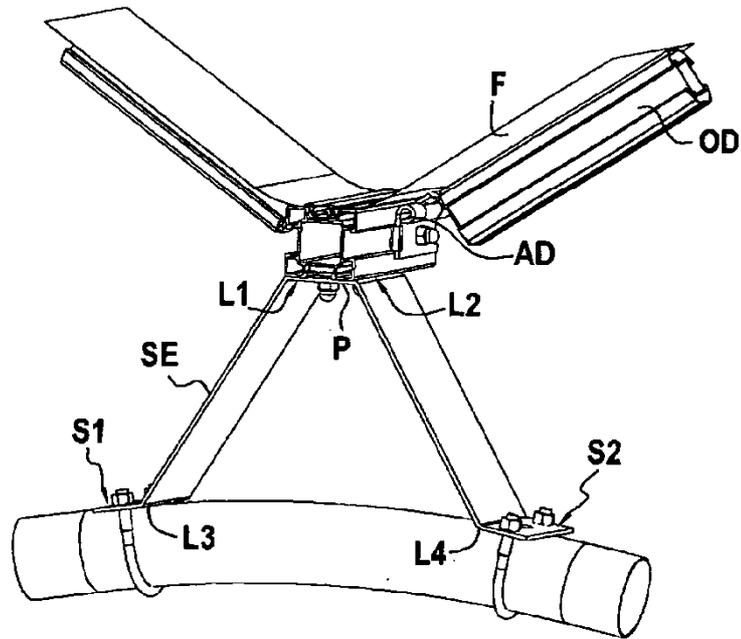


FIG. 7