



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 274 470**

51 Int. Cl.:
C03B 23/025 (2006.01)
C03B 23/035 (2006.01)
C03B 35/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **04742366 .0**
86 Fecha de presentación : **26.03.2004**
87 Número de publicación de la solicitud: **1611062**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **04.01.2006**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo de curvado de cristales.**

30 Prioridad: **29.03.2003 DE 103 14 266**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.05.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.05.2007

73 Titular/es: **SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE**
18, avenue d'Alsace
92400 Courbevoie, FR

72 Inventor/es: **Ollfisch, Karl-Josef;**
Meissen, Thomas;
Radermacher, Herbert y
Labrot, Michael

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 274 470 T3

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

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y dispositivo de curvado de cristales.

La invención se refiere a un procedimiento de curvado de cristales, en el cual los cristales son precurvados por la acción de la gravedad en posición horizontal sobre un bastidor de curvado y a continuación se curvan en su forma final con la ayuda de una horma de curvado final que actúa sobre los cristales precurvados. Se refiere igualmente a un dispositivo que conviene particularmente para la puesta en marcha de este procedimiento. Los cristales curvados están con frecuencia también conformados en ventanas de vehículos o en cristales para la construcción.

Por el documento EP 0705798 B1, se conoce un procedimiento de curvado sobre bastidor de uno o varios cristales dispuestos por pares el uno sobre el otro, bajo la acción de la gravedad, en el cual el/los cristal(es) depositado(s) sobre un bastidor de precurvado rígido se adapta al perfil de este bastidor de curvado rígido bajo la acción de la gravedad. En una segunda etapa de curvado que sigue, los cristales a curvar se trasfieren del bastidor de precurvado situado en el exterior sobre un bastidor de curvado final móvil situado en el interior, que puede ser accionado de forma puramente mecánica.

El documento DE 4337559 C1 describe un procedimiento en el cual pares de cristales precurvados sobre un bastidor de curvado se aplican por la parte de abajo sobre una horma de curvado superior completa. La horma de curvado completo está rodeada del lado del borde por un reborde que forma una rendija anular con el borde exterior de la horma de curvado superior. Después de la colocación de los cristales calentados sobre la horma de curvado superior por medio del bastidor de curvado, se aspira aire a través de dicha rendija anular con una gran velocidad de flujo. Por esto, los dos cristales se colocan completamente sobre la horma de curvado superior. Reciben al mismo tiempo su configuración esférica definitiva. El flujo de aire en la rendija anular debe expulsar igualmente eventuales inclusiones de aire entre los dos cristales.

Otro procedimiento para el curvado de pares de cristales superpuestos calentados a la temperatura de reblandecimiento se conoce por el documento DE 10105200 A1. El par de cristales es en este caso depositada sobre un bastidor de curvado con objeto de un precurvado bajo la acción de la gravedad y a continuación se transfiere bajo forma de par de cristales precurvados sobre una horma de curvado completo por aspiración en la superficie de conformación cóncava, que asegura así una colocación de la cara inferior del cristal inferior al menos sobre el borde periférico de la superficie de conformación. Por aplicación de una depresión durante un lapso de tiempo determinado, el aire se aspira del espacio entre la cara inferior del cristal inferior y la horma de curvado por aspiración y el par de cristales se prensa por la presión ambiente contra la cara de conformación cóncava de la horma de curvado por aspiración. Al final de la exposición a la depresión, se realiza la transferencia del par de cristales a su forma final de la horma de curvado por aspiración sobre un dispositivo de transporte y a continuación se enfría.

El problema en el que se basa la invención es procurar otro procedimiento de curvado de cristales así como un dispositivo que convenga para la puesta en

marcha de este procedimiento.

De conformidad con la invención, este problema se ha resuelto en lo que se refiere al procedimiento por las características de la reivindicación 1. Las características de la reivindicación 10 presentan un dispositivo correspondiente. Las características de las reivindicaciones dependientes respectivamente asociadas a las reivindicaciones independientes indican formas de realización ventajosas de estos objetivos.

En el procedimiento de curvado conforme a la invención, la conformación de los cristales calentados a la temperatura de reblandecimiento se realiza en al menos dos etapas, a saber una etapa de precurvado por la acción de la gravedad sobre una horma de precurvado y otra etapa de curvado sobre una segunda horma de curvado final en forma de bastidor. Los cristales se recuperan de la horma de precurvado, se levantan y se depositan sobre la horma de curvado final con la ayuda de una horma de transferencia. La horma de transferencia, cuyas dimensiones exteriores son más pequeñas que las aberturas libres de la horma de precurvado y de la horma de curvado final, está a este efecto desplazada de abajo a arriba a través de la horma de precurvado, en el sentido contrario a la acción de la gravedad. En este caso, la horma de transferencia recupera los cristales y los transporta horizontalmente a una distancia suficientemente grande por encima de la horma de precurvado, de tal manera que la horma de curvado final pueda estar desplazada por debajo de la horma de transferencia y estar alineada sobre ella en proyección vertical. A continuación, la horma de transferencia se baja a través de la horma de curvado final, siendo entonces los cristales depositados sobre la horma de curvado final y sometidos a la operación de curvado final. La alineación horizontal entre la horma de transferencia y la horma de curvado final puede efectuarse por un desplazamiento horizontal bien sea de la horma de transferencia bien sea de la horma de curvado final.

Dado que las dimensiones exteriores de la horma de transferencia son más pequeñas que las de la horma de precurvado y que las de la horma de curvado final, los bordes periféricos de los cristales desbordan más allá de las superficies de recepción de los cristales de la horma de transferencia. Estos bordes periféricos forman las superficies de contacto con las superficies de conformación de un anillo de precurvado y de curvado final.

Por la separación del anillo de precurvado y de curvado final en el procedimiento conforme a la invención, se pueden obtener varias ventajas. Por una parte, los útiles de curvado separados para la etapa de precurvado y de curvado final son más simples y más económicos de fabricar que un útil combinado dispuesto al completo sobre un bastidor de base. Por otra parte, los útiles pueden estar mejor adaptados a su función respectiva, sin deber aceptar compromisos a causa de insuficiencia de espacio disponible o por razones de transferencias de calor impedida a causa de útiles combinados macizos. Por último, a causa de la separación de la horma de precurvado y de curvado final, se puede construir un horno con dos compartimentos, en el primer compartimento, una o de preferencia varias hormas de precurvado que llevan los cristales se calientan a una primera temperatura determinada, mientras que el segundo compartimento comprende una cabina de curvado, en la cual se dispone la horma de curvado final y donde se efectúa el

curvado final bajo la influencia de una segunda temperatura más elevada que la primera.

En la forma de realización más simple del procedimiento conforme a la invención, tanto el precurvado como el curvado final se efectúan bajo la acción de la gravedad. Sin embargo es igualmente posible realizar una tercera etapa de curvado, equipando la horma de transferencia de medios suplementarios para el curvado de los cristales. Así por ejemplo, es posible disponer en la horma de transferencia un dispositivo para producir una depresión, que actúa sobre la superficie inferior de los cristales y provoca así un curvado suplementario. Tal horma de transferencia puede también estar constituida por una horma de curvado cóncavo completo que, contrariamente a las hormas de curvado en forma de es, permite también influir y regular exactamente la forma y la profundidad de curvado de las zonas centrales de los cristales.

Según otra forma de realización ventajosa del procedimiento conforme a la invención, la etapa de curvado final puede, en complemento o en reemplazamiento, estar constituida por una etapa de curvado por presión. A este efecto, se necesita de una horma superior, que presione los cristales colocados sobre la horma de curvado final con la forma deseada en regiones determinadas. La horma superior puede en este caso ser anular, de tal forma que solo la zona periférica de los cristales apoyada sobre la horma de curvado final sea deformada a la fuerza. Se prefiere sin embargo una horma superior convexa completa, con la cual cualquier superficie de los cristales puede estar influenciada. Además, la horma superior puede estar equipada de un medio para producir una sobrepresión o una depresión con objeto de acentuar la operación de prensado. La diferencia de presión actúa entonces entre la superficie superior de los cristales y la cara de conformación orientada hacia la parte baja de la horma superior, y deforma los cristales de la forma deseada.

El procedimiento conforme a la invención conviene tanto para cristales individuales como para pares de cristales colocados el uno sobre el otro, que están normalmente acabados en cristales de seguridad laminados después de la operación de curvado.

Después del procedimiento de curvado, se realiza un enfriamiento de los cristales individuales o de pares de cristales. Si los cristales individuales se destinan a formar cristales de seguridad templados, el enfriamiento debe realizarse de forma conocida muy rápidamente, para producir las tensiones necesarias en el cristal. El templado llamado térmico debe efectuarse en general sobre un anillo de templado especial. La transferencia de los cristales individuales o de los pares de cristales sobre un dispositivo de enfriamiento o de templado puede efectuarse con la ayuda de otra horma de transferencia, como durante la transferencia de la horma de precurvado a la horma de curvado final. En caso de utilización de una segunda horma de transferencia, el procedimiento de curvado conforme a la invención puede pasar de utilizar una presión diferencial para el transporte de los cristales. Naturalmente es posible igualmente levantar los cristales individuales fuera de la horma de curvado final produciendo una depresión en la horma superior y depositarlos sobre un anillo de templado. En el caso de los pares de cristales, se puede producir con la ayuda de un reborde y de una corriente de aire que circula alrededor de la horma superior y a gran velocidad a

través de la rendija anular entre el reborde y la horma superior una presión diferencial, por la cual los pares de cristales pueden levantarse fuera de la horma de curvado final.

Otros detalles y ventajas del objetivo de la invención aparecerán, sin ninguna intención de limitación, en la representación ilustrada de diferentes fases de la puesta en marcha del procedimiento en un dispositivo correspondiente así como la descripción detallada que sigue.

En los dibujos se muestran representaciones de principio muy simplificadas:

la Fig. 1 muestra la operación de precurvado, la Fig. 2 ilustra la transferencia del cristal de la horma de precurvado a la horma de transferencia; la Fig. 3 muestra el posicionado de la horma de curvado final bajo la horma de transferencia; la Fig. 4 ilustra la transferencia del cristal de la horma de transferencia a la horma de precurvado; la Fig. 5 muestra el posicionado de la horma de curvado final por debajo de la horma superior; la Fig. 6 ilustra la operación de prensado; y la Fig. 7 muestra el cristal después de la operación de prensado en la horma de curvado final.

La Fig. 1 muestra, en el interior de una estación de curvado 1 indicado simplemente por un cuadrado, un cristal 2 calentado a la temperatura de curvado, que se coloca sobre una horma de precurvado en forma de bastidor 3 y que ya ha sido sometido a un precurvado bajo la acción de la gravedad. Los medios de transporte, en los cuales la horma de precurvado 3 se ha colocado en la cabina de curvado así como el horno de calentamiento no están representados aquí. La horma de precurvado 3 puede servir para el transporte del cristal 2 a través del horno de calentamiento, sin embargo es posible igualmente utilizar otros medios para el transporte de los cristales a través del horno y para transferir a continuación el cristal 2 sobre la horma de precurvado. La etapa de precurvado se desarrolla cada vez bajo la acción de la gravedad sobre la horma de precurvado 3. Este precurvado ya ha tenido lugar en la fase ilustrada en la Fig. 1.

Por debajo de la horma de precurvado 3 se encuentra una horma de transferencia 4 igualmente en forma de bastidor, cuyo perímetro exterior es más pequeño que el del espacio libre rodeado por las superficies de conformación de la horma de precurvado 3.

En posición desplazada horizontalmente con relación a la horma de precurvado 3 y a la horma de transferencia 4, se encuentra una horma de curvado final en forma de bastidor 5 así como una horma superior convexa completa 6. La horma superior 6 no debe emplearse obligatoriamente, sin embargo su utilización puede ser necesaria, en particular en presencia de formas de cristales complejos, para mejorar sensiblemente la precisión de la forma en particular de las zonas centrales del cristal 2 después de la operación de curvado.

Las flechas en la Fig. 1 indican en que direcciones la horma de transferencia 4, la horma de curvado final 5 y la horma superior 6 pueden estar desplazadas paralelamente al plano del dibujo para dispositivos de arrastre no representados aquí. La horma de precurvado 3 puede además ser transportable por ejemplo en una dirección que sale del plano del dibujo, para alcanzar el horno (no representado) que puede encontrarse en perspectiva detrás de la estación de curvado 1.

Evidentemente, todas las superficies, que vienen en contacto con el cristal caliente 2, se trabajan de la forma habitual y/o están provistas de una tela tejida o tricotada resistente al calor y/o de un revestimiento correspondiente.

La Fig. 2 muestra la operación de transferencia del cristal 2 de la horma de precurvado 3 a la horma de transferencia 4. Esta última se desplaza a este efecto de abajo hacia arriba (contrariamente al sentido de la gravedad) a través de la horma de precurvado 3 y levanta así el cristal 2 de la superficie de conformación de la horma de precurvado 3. El perímetro exterior de la horma de transferencia 4 es de tamaño ligeramente más pequeño que la abertura interior de la horma de precurvado en forma de bastidor 3, de tal manera que pueda ser conducido a través de la horma de precurvado con un débil intervalo de cualquier lado durante el levantamiento. Evidentemente, el movimiento podría igualmente ser inverso, es decir que la horma de precurvado 3 estaría rebajada sobre la horma de transferencia 4.

La Fig. 3 muestra la fase siguiente del procedimiento de curvado conforme a la invención, donde la horma de transferencia 4 con el cristal 2 alcanza su posición más alta y donde la horma de curvado final se desplaza horizontalmente y se coloca bajo la horma de transferencia. Aquí igualmente, los movimientos podrían evidentemente estar cambiados, es decir que la horma de transferencia podría realizar el desplazamiento horizontal hacia la horma de curvado final. La horma de precurvado 3 está en el intervalo de salida de la cabina de curvado 1, por ejemplo para dejar sitio a otra horma de precurvado con el cristal siguiente a curvar o incluso para levantar el cristal siguiente.

La horma de transferencia 4 es, como muestra la Fig 4, bajada a través de la horma de curvado final 5, estando el cristal 2 colocado con sus zonas de borde desbordantes sobre las superficies de conformación de la horma de curvado final en forma de bastidor 5. El perímetro exterior de la horma de transferencia 4 debe ser de nuevo ligeramente más pequeño que la abertura interior de la horma de curvado final en forma de bastidor 5, de tal forma que se pueda conducir a través la horma de curvado final 5 con un débil intervalo de cualquier lado durante la bajada.

La horma de transferencia 4 está de preferencia ahora ya bajada de tal forma que se encuentra en la posición inicial prevista para una nueva transferencia de un cristal precurvado.

Para la operación de prensado en opción, como se mencionó anteriormente, la horma de curvado final 5 que lleva el cristal 2 se coloca horizontalmente por debajo de la horma superior 6 (Fig. 5). En la fase siguiente del procedimiento de curvado, representado en la Fig. 6, el cristal 2 se prensa contra la horma superior 6 por la horma de curvado final 5. Esta operación de prensado en general es necesaria cuando no es necesario un segundo curvado por la gravedad sobre la horma de curvado final (5) para alcanzar el aspecto curvado deseado del cristal 2. La operación de prensado comienza por la bajada vertical de la horma superior 6 de forma complementaria a la horma de curvado final 5, de tal forma que los bordes del cristal estén prensados en su forma definitiva sobre la horma de curvado final 5. La conformación por medio del cristal puede estar reforzada entonces produciendo una presión diferencial entre la superficie superior del cristal 2 y la superficie de conformación orientada hacia abajo de la horma superior 6, por ejemplo para aspirar el cristal 2 sobre dicha superficie de conformación.

Conviene observar que la horma de curvado final 5 podría, a diferencia de la representación simplificada mostrada aquí, extenderse al menos hasta los bordes del cristal, en su caso incluso más allá, si se utiliza como forma de prensado para la aplicación del cristal contra una horma superior.

Después del levantamiento de la horma superior 6, el cristal 2, como muestra la Fig. 7, se curva con su forma final y puede ser retirado con un medio apropiado fuera de la horma de curvado final 5 con objeto de enfriarse o de templarse. Al mismo tiempo, se introduce un nuevo cristal 2.1 sobre un anillo de precurvado 3.1, de tal manera que se pueda realizar un nuevo ciclo de curvado.

Como ya se ha explicado anteriormente, los movimientos relativos entre las diversas piezas del dispositivo de curvado evidentemente pueden cambiarse una con relación a la otra. Incluso, el cristal puede ser también un par de dos cristales, que se curvan juntos.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de curvado de cristales (2, 2.1) calentados a la temperatura de reblandecimiento, que presenta las características siguientes:

- los cristales (2, 2.1) se depositan sobre un bastidor de curvado cóncavo (3, 3.1) y se precurvan bajo la acción de la gravedad,
- los cristales precurvados (2, 2.1) se transfieren sobre una horma de transferencia (4) con la superficie de conformación cóncava, cuyas dimensiones exteriores son más pequeñas que las de la superficie rodeada por el bastidor de curvado cóncavo (3, 3.1), desplazando la horma de transferencia (4) en un movimiento relativo sensiblemente vertical a través del bastidor de curvado cóncavo (3, 3.1),
- la horma de transferencia (4) se transporta en recubrimiento vertical con una horma de curvado final en forma de bastidor (5) con superficie de conformación cóncava, siendo las dimensiones exteriores de la horma de transferencia (4) de nuevo más pequeñas que las de la superficie rodeada por la horma de curvado final cóncavo (5),
- la horma de transferencia (4) se desplaza en un movimiento relativo sensiblemente vertical a través de la horma de curvado final en forma de bastidor (5), siendo depositados los cristales (2, 2.1) sobre la horma de curvado final (5),
- los cristales (2, 2.1) se curvan con su forma final,
- al final de la operación de curvado, los cristales con su forma final (2, 2.1) se transfieren de la horma de curvado final (5) sobre un dispositivo de transporte y se enfrían.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque los cristales (2, 2.1) se someten a una operación suplementaria de curvado sobre la horma de transferencia (4) por medio de una presión diferencial.

3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque los cristales (2, 2.1) se curvan con la forma final sobre la horma de curvado final (5) por acción de la gravedad.

4. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque los cristales (2, 2.1) se curvan con la forma final con la ayuda de una horma superior (6) complementaria de la horma de curvado final (5), que prensa los cristales (2, 2.1) al menos en la zona de borde sobre la horma de curvado final (5).

5. Procedimiento según la reivindicación 4, **caracterizado** porque la etapa de curvado por prensado está además reforzada por medio de una presión diferencial.

6. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque se curvan los cristales individuales (2, 2.1).

7. Procedimiento según la reivindicación 6, **caracterizado** porque los cristales individuales (2, 2.1), a continuación de la operación de curvado final, se depositan desde la horma de curvado final (5) sobre un anillo de templado y se templan.

8. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque se curvan varios cristales colocados el uno sobre el otro.

9. Procedimiento según la reivindicación 8, **caracterizado** porque los cristales colocados el uno sobre el otro, a continuación de la operación de curvado final, se depositan desde la horma de curvado final (5) sobre un dispositivo de enfriamiento y se enfrían a una temperatura inferior a la temperatura de reblandecimiento.

10. Dispositivo de curvado de cristales (2, 2.1) calentados a la temperatura de reblandecimiento, en particular por la puesta en marcha del procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual el dispositivo comprende

- un horno para el calentamiento de los cristales (2, 2.1),
- un bastidor de curvado cóncavo (3, 3.1) para llevar y precurvar los cristales calentados (2, 2.1),
- medios de arrastre para desplazar el bastidor de curvado (3, 3.1), la horma de transferencia (4) y la horma de curvado final (5) en el sentido de la transferencia respectiva de los cristales,
- medios para transportar los cristales curvados con la forma final (2, 2.1) en una estación de enfriamiento, estando el dispositivo **caracterizado** porque comprende:
- una horma de transferencia (4) con superficie de conformación cóncava, cuyo perímetro es más pequeño que el perímetro del bastidor de curvado (3, 3.1) y sobre la cual los cristales (2, 2.1) se transfieren,
- una horma de curvado final (5) con superficie de conformación cóncava, cuyo perímetro es más grande que el perímetro de la horma de transferencia (4), y sobre la cual los cristales (2, 2.1) se transfieren desde la horma de transferencia (4).

11. Dispositivo según la reivindicación 11, **caracterizado** porque la horma de transferencia (4) está provista de un medio para producir una depresión entre su superficie de conformación y los cristales (2, 2.1).

12. Dispositivo según la reivindicación 11, **caracterizado** porque la horma de transferencia (4) presenta una superficie cóncava completa.

13. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, **caracterizado** porque el dispositivo comprende una horma superior (6) complementaria de la horma de curvado final (5), que puede ponerse en contacto al menos con las zonas de borde de los cristales (2, 2.1) colocados sobre la horma de curvado final.

14. Dispositivo según la reivindicación 13, **caracterizado** porque la horma superior (6) está provista

de un medio para producir una presión diferencial entre la superficie de conformación de la horma superior (6) y la superficie de los cristales (2, 2.1).

15. Dispositivo según una cualquiera de las rei-

vindicaciones 13 ó 14, **caracterizado** porque la horma superior (6) presenta una superficie convexa completa.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

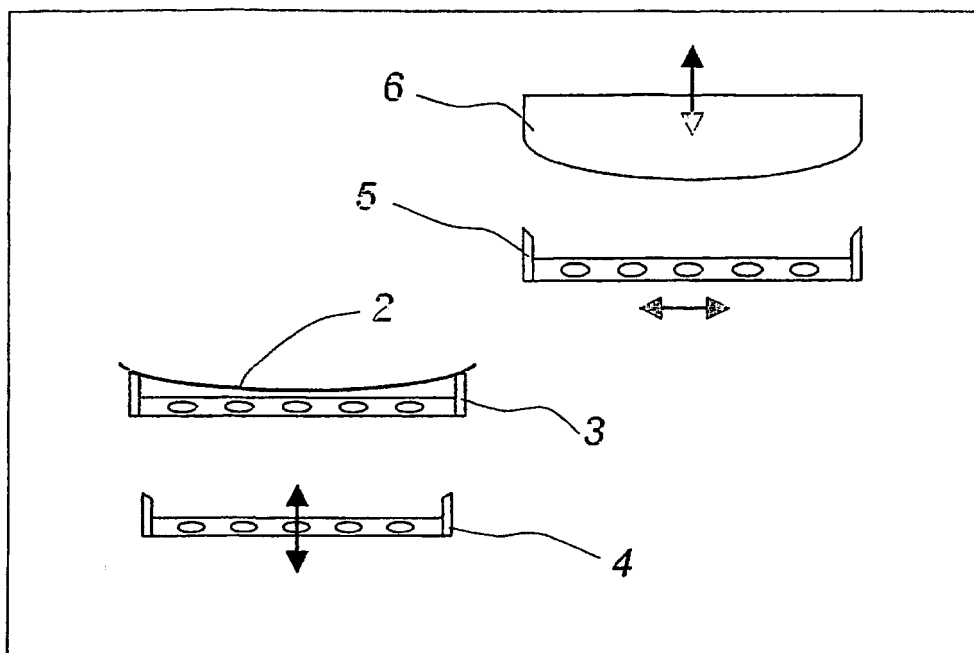


Fig. 1

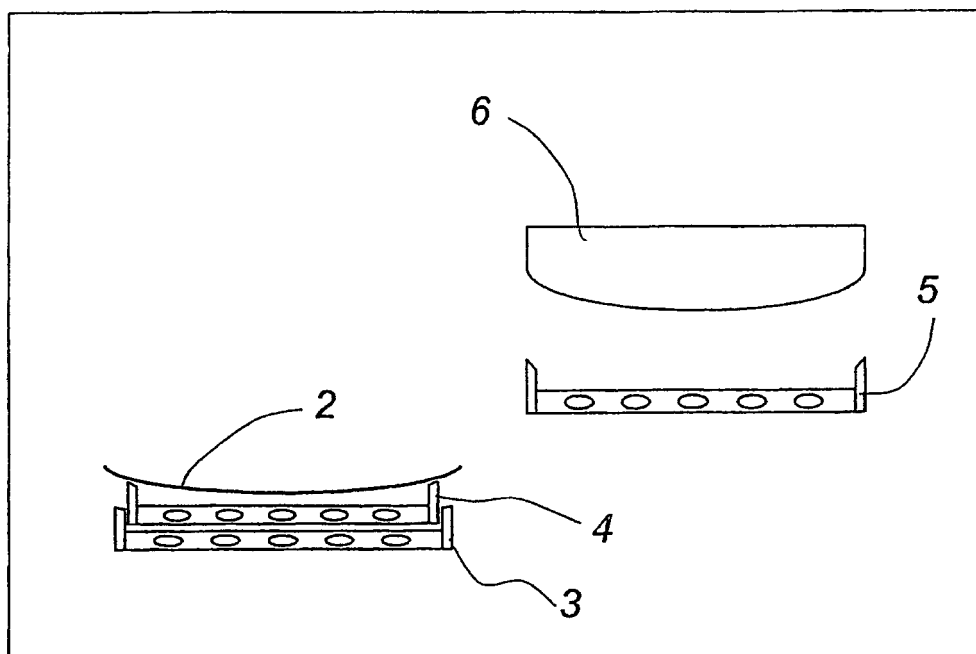
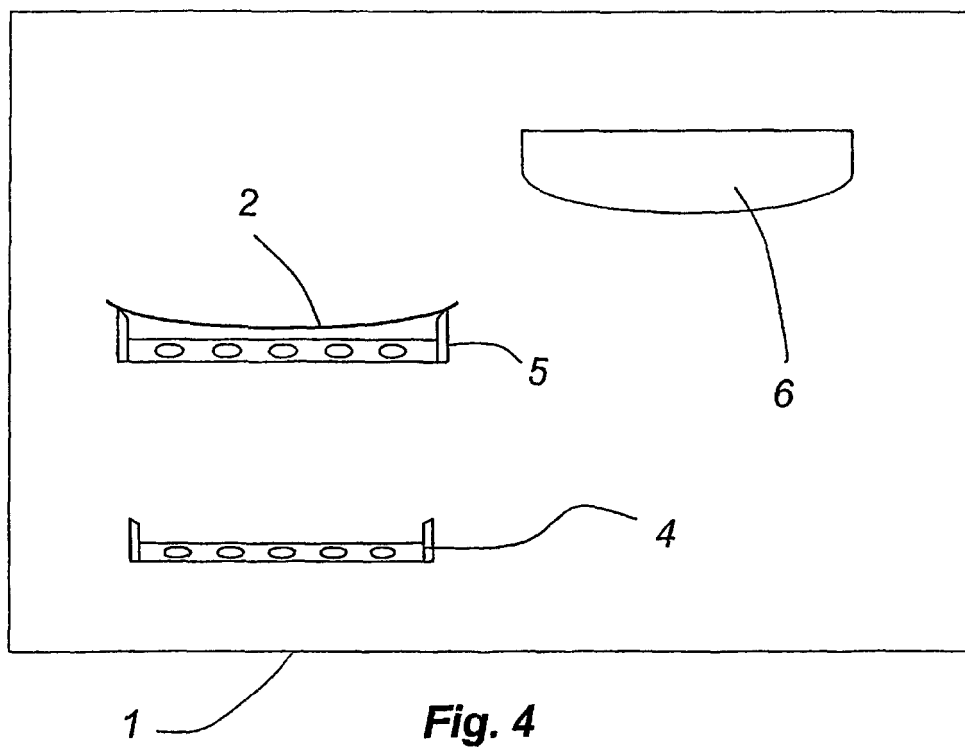
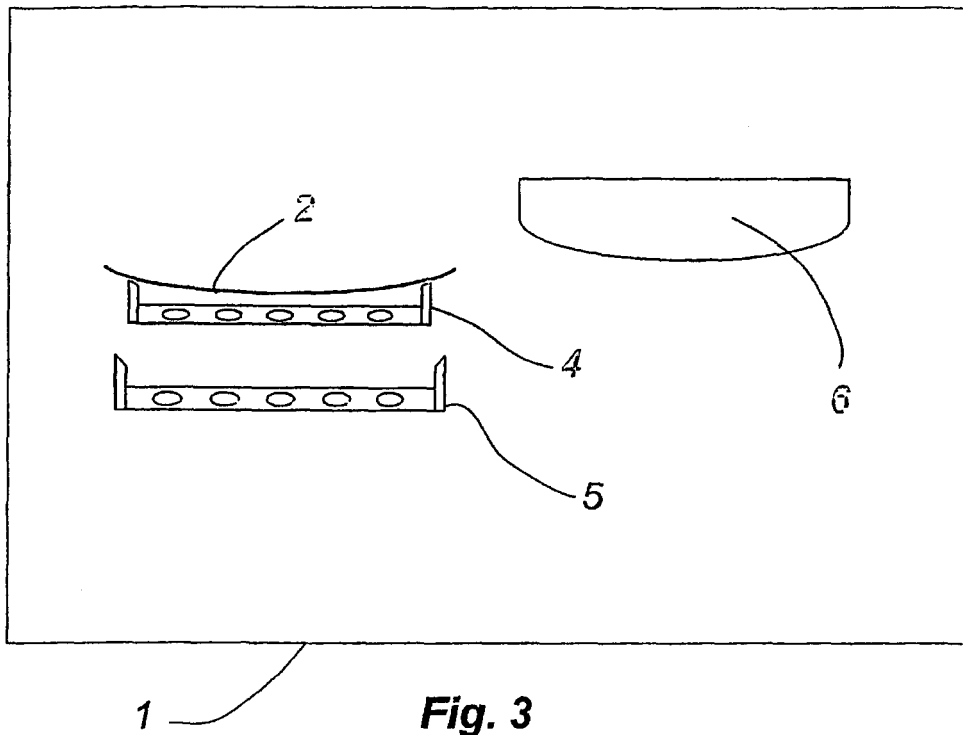


Fig. 2



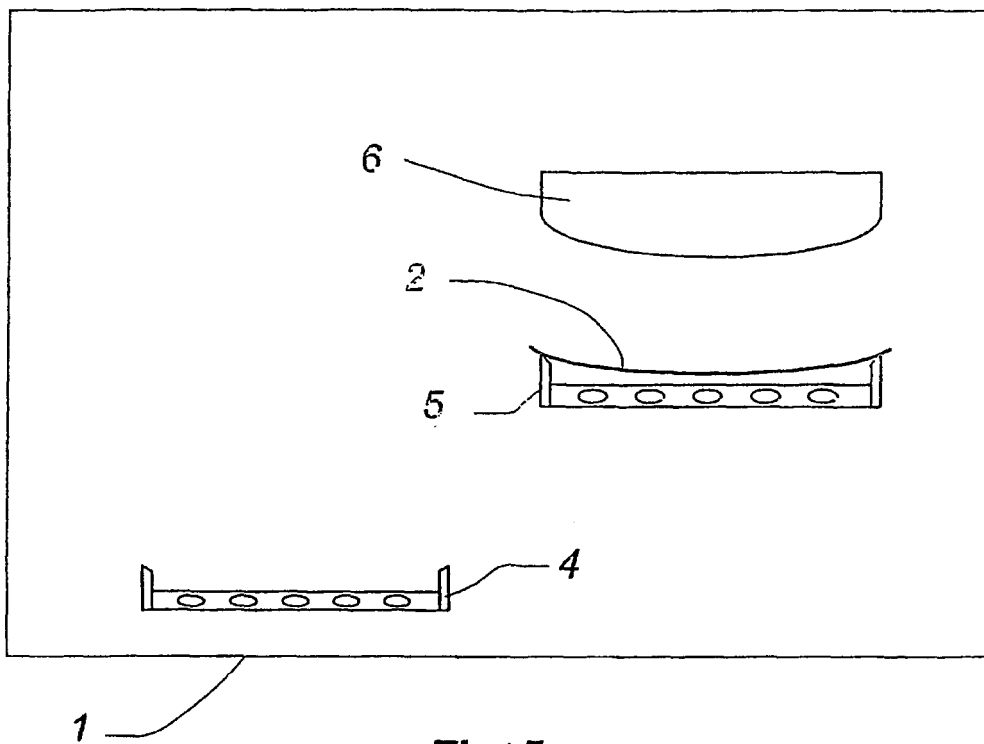


Fig. 5

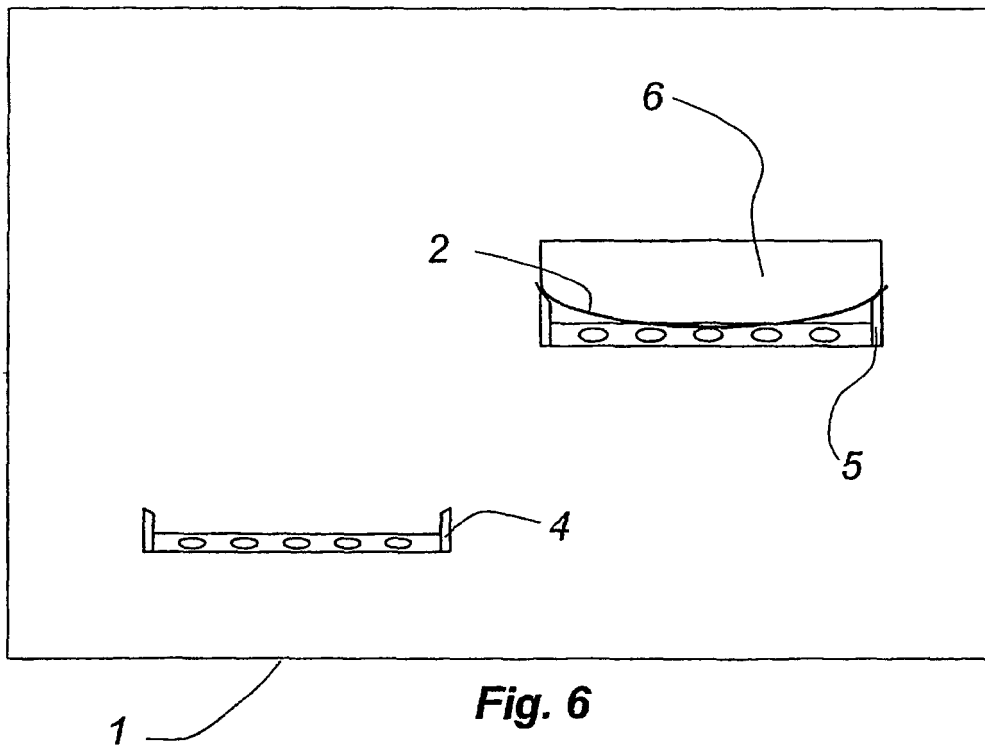


Fig. 6

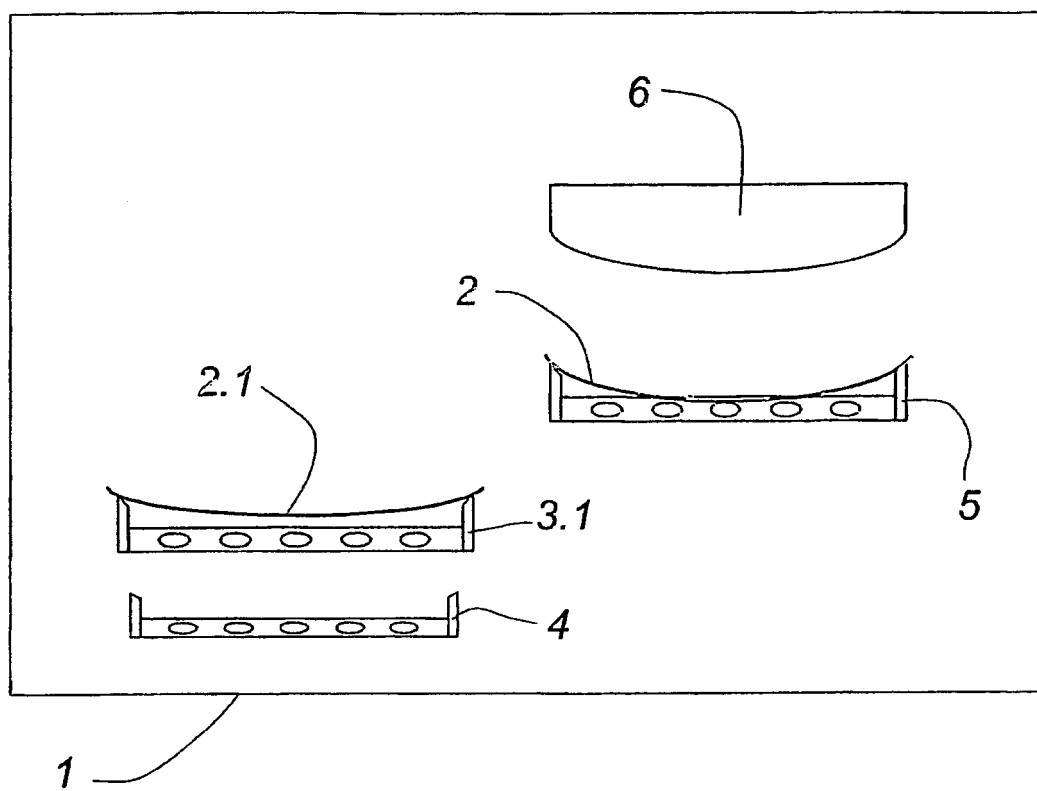


Fig. 7