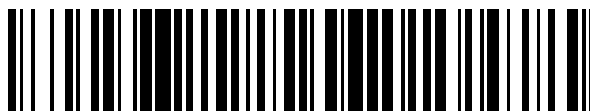


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 720 499**

51 Int. Cl.:

B29C 45/03 (2006.01)

B29C 45/14 (2006.01)

B29C 45/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.12.2011 PCT/GB2011/052489**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.06.2012 WO12080739**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.12.2011 E 11808696 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.03.2019 EP 2651614**

54 Título: **Proceso y aparato para moldear un perfil de acristalamiento sobre un acristalamiento**

30 Prioridad:

15.12.2010 GB 201021271

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.07.2019

73 Titular/es:

**PILKINGTON GROUP LIMITED (100.0%)
European Technical Centre, Hall Lane, Lathom,
Nr. Ormskirk
Lancashire L40 5UF, GB**

72 Inventor/es:

SENGE, CHRISTOPH

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 720 499 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

Proceso y aparato para moldear un perfil de acristalamiento sobre un acristalamiento

5 La presente invención se refiere a un proceso para moldear un perfil de acristalamiento sobre un acristalamiento, a un aparato en que se puede realizar el proceso, y también a un molde que forma parte del aparato, según el preámbulo de las reivindicaciones 1, 7 y 13.

10 Los acristalamientos que incluyen una hoja de vidrio con un perfil de acristalamiento moldeado alrededor de al menos parte de la periferia de la hoja son conocidos. El perfil de acristalamiento está compuesto de material elastomérico, que puede ser uno de varios materiales termoplásticos o termoestables. Los perfiles de acristalamiento desempeñan un papel importante en el acristalamiento de hojas, especialmente, aunque no exclusivamente, en la industria del automóvil. En términos generales, el perfil de acristalamiento contribuye a la colocación, el sellado y el aspecto general del acristalamiento. Más específicamente, con referencia a la industria del automóvil, el perfil de acristalamiento conjuntamente con un adhesivo adecuado proporciona un sellado estanco al agua y antiintemperie entre el acristalamiento y la carrocería de vehículo. El perfil de acristalamiento puede proporcionar un sustrato para el adhesivo, y normalmente contribuirá a controlar su posición y extensión. Además, el perfil de acristalamiento protege el adhesivo contra el efecto nocivo de la luz, en particular la degradación producida por el componente ultravioleta de la luz solar, y generalmente oculta el adhesivo a la vista. La mayor parte de los perfiles de acristalamiento también cumplen una función de colocación, estando diseñados para asegurar que la posición final del acristalamiento con relación a la carrocería de vehículo sea correcta.

25 Un proceso conocido para proporcionar un perfil de acristalamiento en una hoja de vidrio es moldear el perfil de acristalamiento directamente in situ sobre el vidrio. Esto se logra colocando el vidrio en un molde de inyección adecuadamente diseñado con el borde del vidrio situado en la cavidad de molde, cerrando el molde e inyectando material elastomérico, un proceso conocido como encapsulación en borde. Los artículos moldeados así producidos se denominan comúnmente "piezas". Este proceso es capaz de producir gran número de piezas a altas tasas de producción, con gran exactitud dimensional y un alto grado de reproducibilidad. Sin embargo, los moldes de inyección (también conocidos como "herramientas" o "utillaje") son caros y lentos de producir, requiriendo una cantidad considerable de maquinado. Para fabricar económicamente piezas moldeadas por inyección, es importante, por lo tanto, dividir el costo del utillaje entre gran número de piezas, es decir, fabricar altos volúmenes, preferiblemente con mínima interrupción. En este contexto se deberá indicar que una característica inherente del moldeo por inyección es que el utillaje debe cambiarse con el fin de fabricar piezas diferentes, es decir, hacer artículos moldeados que son de diferente forma, tamaño o configuración. En el contexto del automóvil, un ejemplo de una pieza diferente sería un acristalamiento para un vehículo diferente. Cuando se ha producido una cantidad suficiente de una pieza, el proceso se para y el utillaje se cambia, es decir, un período de no producción o "tiempo de parada" está inevitablemente asociado con un cambio de herramienta.

40 Los aspectos económicos del moldeo por inyección implican varios costos, algunos de los cuales son independientes de la cantidad de piezas producidas (costos fijos), y otros que están relacionados, directa o indirectamente, con la cantidad producida. Por ejemplo, la operación de moldeo por inyección se lleva a cabo en una máquina de moldeo por inyección, que es un elemento de equipo caro, y representa un coste fijo. Hay más costos fijos asociados con proporcionar la factoría en la que se monta la máquina. Además, tal máquina requiere varios operadores, de modo que también hay un costo de mano de obra asociado con la operación de la máquina. Otros costos incluyen los costos de energía y otros servicios. Todos estos costos tienen que ser recuperados de las piezas producidas por la máquina.

50 Con el fin de reducir la contribución de estos costos al costo de cada pieza producida, es deseable aumentar la tasa de producción de modo que los costos se repartan entre un mayor número de piezas. Sin embargo, incrementar la tasa de producción es solamente una ruta viable para reducir costos si se requieren altos volúmenes de la pieza en cuestión. Para bajos volúmenes de piezas, este acercamiento da lugar simplemente a que el volumen requerido se logre muy rápidamente, y la máquina de moldeo por inyección se pare con el fin de cambiar el utillaje, de modo que se pueda producir una pieza diferente. Esto origina un tiempo de parada, y quiere decir que no se logra el efecto deseado de una alta tasa de producción al reducir los costos de producción.

55 Se han empleado moldes de cavidades múltiples en otros campos para cambiar el molde en uso sin necesidad de una parada completa. Por ejemplo, WO 00/38899 A1 describe un aparato de moldeo por inyección para uso con varias herramientas de moldeo intercambiables diferentes que permiten el moldeo simultáneo de diferentes piezas de plástico. Las herramientas de moldeo se insertan en cavidades en el aparato de moldeo. Sin embargo, este aparato de moldeo no es adecuado para moldeo sobre vidrio, y por ello no puede ser usado para producir acristalamientos encapsulados en borde.

60 Igualmente, DE 20 2007 016 976 U1 describe una herramienta de moldeo conteniendo rebajes en los que se colocan mitades de molde individuales. Esta herramienta de moldeo también es inadecuada para moldeo sobre vidrio.

También se conoce emplear un molde de cavidades múltiples para encapsular componentes de ventana discretos que están conectados uno a otro para formar un conjunto de ventana de una pieza. US 2005/0269741 A1 describe un conjunto de ventana de hoja fija formado en un método de cavidades múltiples. Los componentes individuales están dispuestos en cavidades de molde separadas y son moldeados secuencialmente para proporcionar el conjunto de ventana de una pieza deseado. Este documento se refiere primariamente a producir un conjunto de ventana de una pieza, es decir, un conjunto unificado, más bien que múltiples piezas individuales.

JP 2009-154385 describe un troquel de conexión para conectar dos troqueles de moldeo por inyección. Los troqueles de moldeo por inyección pueden ser para una ventana de lado izquierdo de un vehículo y la ventana de lado derecho correspondiente.

Por lo tanto, se necesita un aparato de moldeo adecuado para encapsulamiento en borde de una variedad de diferentes acristalamientos. También sería deseable hallar una forma más económica de fabricar bajos volúmenes de piezas, es decir, moldear un perfil de acristalamiento sobre una hoja de vidrio a una tasa relativamente baja, por ejemplo, en términos de piezas por hora, pero logrando costos por pieza que sean similares a los de las piezas producidas a altas tasas.

Según un primer aspecto de la presente invención, se facilita un proceso para fabricar al menos dos acristalamientos encapsulados en bordes discretos diferentes en la misma operación de moldeo, incluyendo el proceso moldear un perfil de acristalamiento sobre al menos parte de la periferia de cada hoja de vidrio por medio de los pasos siguientes:

- proporcionar un molde que tiene al menos dos cavidades de molde diferentes,
 - abrir el molde,
 - cargar al menos dos hojas de vidrio diferentes en las al menos dos cavidades de molde diferentes del molde abierto,
 - cerrar el molde,
 - inyectar material elastomérico fluido a las al menos dos cavidades de molde diferentes,
 - permitir que el material elastomérico endurezca,
 - abrir el molde, y
 - sacar del molde los al menos dos acristalamientos encapsulados en borde,
- donde el material elastomérico líquido es inyectado a las al menos dos cavidades de molde diferentes al mismo tiempo, de modo que se moldea un perfil de acristalamiento sobre cada una de las dos hojas de vidrio diferentes simultáneamente,

caracterizado porque los acristalamientos incluyen hojas de vidrio de configuración diferente, donde se considera que las hojas de vidrio que son imágenes especulares una de otra son de la misma configuración, y porque el molde es un molde compuesto incluyendo al menos dos módulos de molde intercambiables diferentes separados, incluyendo cada módulo de molde al menos una cavidad de molde, proporcionando por ello al menos dos cavidades de molde diferentes.

Es ventajoso fabricar acristalamientos encapsulados en borde diferentes al mismo tiempo porque esto incrementa en gran medida la flexibilidad de la línea de producción. Como se ha mencionado previamente, las máquinas de moldeo por inyección son caras, y la invención permite lograr un mayor nivel de utilización de las máquinas. Una factoría suministra normalmente un amplio rango de piezas, y la invención hace posible fabricar simultáneamente una mayor proporción del rango, reduciendo la necesidad de cambios de herramienta y el tiempo de parada asociado, y reducir la cantidad de piezas que hay que almacenar. Además, la invención permite fabricar un bajo volumen de piezas al lado de un volumen más alto de piezas, permitiendo por ello dividir los costos de producción variables, tales como la mano de obra y la energía, entre un mayor número de piezas. En efecto, permite fabricar un bajo volumen de piezas con las economías de escala de un volumen alto de piezas, pero sin producir realmente los altos volúmenes.

Una operación de moldeo se considera una secuencia de cargar las hojas de vidrio en un molde abierto, cerrar el molde, inyectar material elastomérico fluido, permitir que endurezca, abrir el molde y sacar los acristalamientos encapsulados en borde. Esto también puede denominarse un ciclo. El término "molde compuesto" se refiere a un molde incluyendo dos o más módulos de molde intercambiables diferentes separados, donde cada módulo de molde incluye secciones de molde macho y hembra que definen conjuntamente una o varias cavidades de molde.

La invención se extiende incluso a acristalamientos que tienen perfiles de acristalamiento moldeados en materiales diferentes. Si se proporcionan unidades de inyección separadas, se puede inyectar diferentes materiales elastoméricos fluidos a dos de las al menos dos cavidades de molde diferentes.

5 Como se explicará con más detalle más adelante, un tiempo de ciclo puede ser medido o calculado con respecto a cada pieza diferente producida. Aunque cualquier combinación de piezas es posible, se logra una mayor eficiencia de la producción cuando las piezas coinciden en base a tiempos de ciclo similares. Así, puede realizarse una combinación de dos piezas diferentes que tengan diferentes tiempos de ciclo, pero preferiblemente el tiempo de ciclo más largo está dentro de 20% del tiempo de ciclo más corto, más preferiblemente, el tiempo de ciclo más largo está dentro de 10% del tiempo de ciclo más corto.

Es probable que las diferentes piezas requieran diferentes volúmenes de material elastomérico fluido porque una es mayor que la otra. Alternativa o adicionalmente, algunas piezas pueden tener elementos de sección transversal reducida, con la consecuencia de que hay más resistencia al flujo del material elastomérico a la parte correspondiente de la cavidad de molde. Como resultado de estas situaciones, el material elastomérico fluido puede ser inyectado a una de las al menos dos cavidades de molde diferentes a una temperatura diferente de la temperatura a la que es inyectado a una de las otras al menos dos cavidades de molde diferentes. Alternativa o adicionalmente, el material elastomérico fluido puede ser inyectado a una de las al menos dos cavidades de molde diferentes a una presión diferente de la presión a la que es inyectado a una de las otras al menos dos cavidades de molde diferentes. Puede adoptarse cualquiera de estas medidas para proporcionar un caudal diferente de material elastomérico a una de las cavidades de molde, y por lo tanto compensar las diferentes características de la pieza.

Según un segundo aspecto de la invención, se facilita un aparato adaptado para fabricar al menos dos acristalamientos encapsulados en borde diferentes discretos en la misma operación de moldear por inyección un perfil de acristalamiento sobre al menos parte de la periferia de cada hoja de vidrio, incluyendo el aparato:

- un molde que incluye secciones de molde macho y hembra que definen conjuntamente al menos dos cavidades de molde,
- 30 - una unidad de fijación que contiene el molde, pudiendo operar la unidad de fijación para abrir el molde separando las secciones de molde y cerrar el molde empujando las secciones de molde a contacto sellante, estando dispuesta la unidad de fijación para ejercer una presión de fijación en las secciones de molde cuando el molde está cerrado, y
- 35 - una o varias unidades de inyección incluyendo medios de suministrar material fluido de moldeo de plástico a las cavidades del molde simultáneamente,

caracterizado porque los acristalamientos incluyen hojas de vidrio de configuración diferente, donde se considera que las hojas de vidrio que son imágenes especulares una de otra son de la misma configuración,

40 y porque el molde es un molde compuesto incluyendo al menos dos módulos de molde intercambiables diferentes separados, estando adaptado cada módulo de molde para recibir una hoja de vidrio de configuración diferente del otro módulo de molde, incluyendo cada módulo de molde secciones de molde macho y hembra que definen conjuntamente al menos una cavidad de molde para recibir la hoja de vidrio, definiendo por ello los al menos dos módulos de molde al menos dos cavidades de molde, siendo al menos una cavidad de molde de ellas diferente de las otras.

Un aparato como el así definido hace posible moldear al menos dos perfiles de acristalamiento diferente sobre al menos dos hojas de vidrio diferentes al mismo tiempo. Como se ha explicado anteriormente, esto permite combinar piezas diferentes logrando una mayor eficiencia de la producción. En efecto, es como integrar dos o más máquinas de moldeo por inyección en una, ahorrando por ello requisitos de espacio y costo de capital. Se puede lograr ahorros adicionales evitando la duplicación de equipo auxiliar, tal como el equipo de cebado y carga, y también estaciones de acabado final y empaquetadura. Es mucho más económico operar una sola unidad de fijación que sea suficientemente grande para acomodar dos o más módulos de molde que un número correspondiente de pequeñas líneas individuales cada una de las cuales tenga una pequeña unidad de fijación que solamente acomode un molde pequeño correspondiente a un módulo de molde.

En general, la unidad de fijación incluye placas fijas y móviles que tienen caras en las que las secciones de molde están montadas. Las dimensiones de las placas y las secciones de molde se seleccionan de modo que un número entero de secciones de molde encaje en cada cara de cada placa. Preferiblemente, el número entero es dos, tres o cuatro.

Es ventajoso proporcionar un sistema de fijación que esté adaptado para el montaje de múltiples secciones de molde dentro de la unidad de fijación, y que permita el rápido intercambio de una o varias secciones de molde.

Aunque una unidad de inyección compartida entre los módulos de molde es una posibilidad, es preferible proporcionar una unidad de inyección separada por cada módulo de molde. Esto permite usar diferentes materiales de moldeo para las diferentes piezas que se moldean simultáneamente en cavidades de molde diferentes.

5 Según otro aspecto de la invención, se facilita un molde, caracterizado por ser un molde compuesto, incluyendo dos o más módulos de molde intercambiables diferentes separados, estando adaptado cada módulo de molde para recibir una hoja de vidrio de configuración diferente del otro módulo de molde, donde se considera que las hojas de vidrio que son imágenes especulares una de otra son de la misma configuración, incluyendo cada módulo de molde secciones de molde macho y hembra que definen conjuntamente una o varias cavidades de molde para recibir la
10 hoja u hojas de vidrio, donde las dos o más cavidades de molde están configuradas de forma diferente con el fin de recibir hojas de vidrio de configuración diferente. Tal molde es especialmente adecuado para fabricar piezas para las que hay diferentes niveles de demanda, si dos de los dos o más módulos de molde incluyen un número diferente de cavidades de molde. El módulo con el mayor número de cavidades de molde puede ser usado ventajosamente para moldear la pieza de volumen más alto, y el módulo con el menor número de cavidades de molde puede ser usado
15 para moldear la pieza de volumen más bajo.

En esta memoria descriptiva, las referencias a piezas diferentes, o a piezas de configuración diferente, son referencias a piezas destinadas a acristalar diferentes aberturas, que pueden estar en el mismo vehículo o en vehículos diferentes (en el contexto de los automóviles), o en el mismo o diferente aparato o edificios (en un
20 contexto no de automoción). Tales piezas serán claramente diferentes en términos de la hoja de vidrio o el perfil de acristalamiento, por ejemplo, una o varias dimensiones serán diferentes, o la curvatura será diferente, o las piezas incluirán diferentes insertos o adiciones. A los efectos de esta memoria descriptiva, se considera que una pieza y su imagen especular son la misma pieza, por ejemplo, en el contexto del automóvil, una ventanilla direccional trasera izquierda y una ventanilla direccional trasera derecha se consideran la misma pieza. Igualmente, las hojas de vidrio
25 de configuración diferente tienen dimensiones o curvaturas diferentes.

La invención se describirá mejor ahora por medio de las realizaciones específicas siguientes, que se ofrecen a modo de ilustración y no de limitación, con referencia a los dibujos acompañantes en los que:

30 La figura 1 es una vista lateral general de un aparato para fabricar un acristalamiento encapsulado en borde según la invención.

La figura 2 es una vista frontal de un molde para uso en la invención.

35 La figura 3 es una vista frontal de un molde diferente para uso en la invención.

La figura 4 es una vista frontal de parte de la máquina de moldeo por inyección representada en la figura 1.

40 Y la figura 5 es una vista frontal de un acristalamiento fabricado según la invención.

Como se ha indicado, la figura 1 representa una vista lateral general de un aparato para fabricar un acristalamiento encapsulado en borde, incluyendo el aparato una máquina de moldeo por inyección 1. Como es generalmente conocido, en su sentido más amplio, el proceso de moldeo por inyección requiere material plástico fluido a inyectar a un molde, donde solidifica, formando los artículos o la pieza requerida. La solidificación puede tener lugar como
45 resultado del enfriamiento del plástico fundido, o el curado de una mezcla de dos o más componentes como resultado de una reacción química entre ellos; este último proceso es conocido como Moldeo por Inyección-Reacción (RIM). La invención se describirá en términos de moldear un material termoplástico, pero es igualmente aplicable a cualquier técnica, u otras técnicas de moldeo. Por lo tanto, es igualmente aplicable a materiales termoplásticos y termoestables, y a otros materiales tales como caucho sintético EPDM (monómero de etileno propileno dieno).
50

La máquina de moldeo por inyección 1 incluye dos unidades principales, una unidad de inyección y dosificación 2 y una unidad de fijación o prensa 3, que, a su vez, incluyen varios elementos. La unidad de fijación 3 aloja un molde 20, incluyendo dos módulos de molde. Dado que la figura 1 es una vista lateral, solamente un módulo de molde es
55 visible, incluyendo este módulo secciones de molde 20a y 20b. El molde se representa en la posición abierta, es decir, con las secciones de molde separadas o aparte. Las secciones de molde están montadas soltamente en placas respectivas 5, 6; siendo la placa 5 una placa fija y siendo la placa 6 una placa móvil. También hay una placa trasera 7 a la que la placa fija 5 está unida por medio de cuatro barras de unión 8 (solamente dos de las barras de unión son visibles en el dibujo). La placa móvil 6 incluye cuatro agujeros a través de los que pasan las barras de unión 8, de modo que la placa móvil 6 puede deslizar a lo largo de las barras de unión. Las barras de unión 8 se extienden desde la placa trasera 7 a la placa fija 5. Una unidad de accionamiento de fijación 9 proporciona potencia motriz que es transmitida a la placa móvil 6 mediante barras de accionamiento 10. Así, por la operación de la unidad de accionamiento de fijación 9, la placa móvil puede ser avanzada o retirada a lo largo de las barras de unión.
60

65 La sección de molde 20a está montada en la placa fija 5, y consiguientemente permanece estacionaria, mientras que la sección de molde 20b está montada en la placa móvil 6, y por lo tanto se mueve con dicha placa. El molde se

cierra avanzando la sección de molde 20b a contacto sellante con la sección de molde 20a, siendo movida la sección de molde 20a por la operación de la unidad de accionamiento de fijación 9 como se ha descrito anteriormente. El molde se abre invirtiendo la unidad de accionamiento de fijación y alejando la placa móvil de la placa fija, con el fin de separar las secciones de molde. La sección de molde 20a es generalmente la mitad de molde hembra, es decir, la mitad que contiene la cavidad de molde, o al menos la parte principal de la cavidad de molde, mientras que la sección de molde 20b es generalmente la mitad de molde macho. Cuando el molde está cerrado, se define una línea donde las dos secciones de molde se unen, conocida como la línea divisoria. La posición de la línea divisoria en relación a la parte moldeada tiene que elegirse con cuidado para facilitar el desmoldeo.

Según la invención, el molde 20 es un molde compuesto incluyendo al menos dos módulos de molde y al menos dos cavidades de molde diferentes, como se describirá con más detalle más adelante en unión con la figura 2.

La unidad de inyección 2 prepara, mide y suministra material de moldeo al molde compuesto 20. En vista de la necesidad de suministrar material de moldeo a dos cavidades de molde diferentes, el sistema de inyección está duplicado, aunque solamente un sistema de inyección es visible en la figura 1, dado que, en una vista lateral, el segundo sistema está situado directamente detrás del primero.

Cada sistema de inyección es convencional, y por ello no se describirá en detalle. Cada sistema de inyección incluye una tolva 11 que contiene un suministro de materia prima de moldeo, por ejemplo, un material plástico en forma de gránulos. Este material es alimentado al cañón 12 de un tornillo alimentador alternativo (la disposición interna del alimentador no se ilustra). Cada alimentador tiene una unidad calefactora 13 que funde el material plástico mientras avanza hacia el molde por la rotación del tornillo (no representado). Una cantidad medida de plástico fundido (conocido como el "disparo") es inyectada al molde mediante una boquilla 14 por el movimiento hacia delante del tornillo, movido por la unidad de accionamiento de inyección 15. Cuando el plástico ha solidificado en el molde, el tornillo se retira, y empieza a llenarse de plástico para el disparo siguiente.

Cae dentro del alcance de la invención que puedan proporcionarse tres o más módulos de molde, en cuyo caso también se proporcionaría normalmente un número correspondiente de sistemas de inyección. También es posible que partes de los sistemas de inyección estén dispuestas en común a través de los sistemas, en vez de replicar todo el sistema. Por ejemplo, los sistemas pueden compartir una tolva común. Sin embargo, si se proporcionan sistemas de inyección separados, esto tiene la ventaja de que diferentes materiales de moldeo pueden usarse en diferentes módulos de molde, por ejemplo, una pieza puede ser moldeada en PVC en un módulo, mientras que otra pieza se moldea en elastómero termoplástico (TPE) en otro módulo. Preferiblemente, cada uno de los sistemas de inyección es completo y autónomo.

La placa fija 5 incluye un agujero (véase la figura 4) para la boquilla de cada sistema de inyección, la cual permite que material elastomérico fluido fluya al bebedero y los canales de colada (no representados) en la sección de molde hembra 20a. En consecuencia, se dice que la placa fija está en el lado de inyección de la prensa. Los canales de colada distribuyen entonces el material elastomérico fluido a las cavidades de molde mediante las compuertas (tampoco se representan).

La sección de molde macho 20b, que está montada en la placa móvil 6, incluye un sistema de expulsión (no representado) que incluye una serie de expulsores. Como es convencional, estos expulsores se usan para expulsar la pieza moldeada del molde cuando el material elastomérico ha solidificado. Por lo tanto, se dice que la placa móvil está en el lado de expulsión de la prensa. Cada sección de molde está provista de su propio sistema de expulsión individualmente controlado, de modo que el movimiento de los expulsores puede ser regulado para optimizar la expulsión de las diferentes piezas.

Aunque es convencional que el material elastomérico fluido sea inyectado a la sección de molde hembra, es posible que las secciones de molde estén invertidas, de modo que la inyección se haga a la sección de molde macho.

La figura 2 representa parte de un molde compuesto 20, que incluye dos módulos de molde. En la figura 2 se pueden ver las secciones de molde 20a y 20c, que representan las secciones de molde fijas de los dos diferentes módulos de molde. La sección de molde 20a incluye una única cavidad de molde 21, mientras que la sección de molde 20c incluye tres cavidades de molde 22. Estas cavidades de molde se representan abiertas; son cerradas por secciones de molde complementarias, como se describirá con más detalle más adelante. El molde está provisto de juntas estancas (no representadas) de forma convencional para evitar el escape de material elastomérico fluido. Para evitar la rotura de las hojas de vidrio cuando el molde está cerrado, es importante evitar el contacto directo entre el vidrio y el metal del molde, es decir, el vidrio descansa en las juntas estancas. Se han dispuesto rebajes 23, 24 en las secciones de molde para reducir la probabilidad de contacto de vidrio-metal en la zona debajo de la zona central de cada hoja. Estos rebajes también acomodan medios para retener el vidrio en posición, en forma de ventosas 28.

Las secciones de molde 20a y 20c están montadas en la placa fija 5 por un sistema mecánico de fijación 25 que incluye salientes y rebajes correspondientes. Se proporcionan suficientes salientes y rebajes de modo que se pueden montar múltiples secciones de molde en la placa. Este sistema de fijación permite el rápido intercambio de

una o ambas secciones de molde. Se puede montar secciones de molde directamente adyacentes una a otra antes de montarlas en la placa.

5 Cada una de las dos secciones de molde 20a y 20c representadas forma parte de un módulo de molde diferente. Como se ve en la figura 1, la sección de molde 20a está complementada por la sección de molde 20b para definir una cavidad de molde y formar un primer módulo de molde 26. La cavidad de molde 20 se cierra avanzando la sección de molde 20b a contacto sellante con la sección de molde 20a. De forma similar, una sección de molde macho correspondiente (no representada) complementa la sección de molde 20c, y juntas definen un conjunto de tres cavidades de molde y forman un segundo módulo de molde 27. Por lo tanto, los dos módulos de molde 26, 27 definen diferentes números de cavidades de molde, que, como se puede ver claramente, son para piezas diferentes. Donde un solo módulo de molde incluye múltiples cavidades de molde, como en la sección de molde 20c, serán normalmente para la misma pieza incluyendo imágenes especulares de la pieza para los lados izquierdo y derecho de un vehículo, pero también pueden ser para piezas diferentes, especialmente piezas de tamaño similar y que requieren volúmenes similares de material elastomérico, y que sean necesarias en volúmenes similares, por ejemplo, una en unión con otra.

20 Cada módulo de molde está adaptado para recibir una hoja de vidrio. Por ejemplo, cada cavidad de molde está provista normalmente de juntas estancas elastoméricas que sobresalen ligeramente del metal del molde. Estas juntas estancas hacen contacto sellante con la hoja de vidrio, y sirven tanto para sellar la cavidad de molde, evitando el escape, como para evitar que la hoja de vidrio haga contacto directo con el molde de metal. Dada la presión de fijación y la naturaleza quebradiza del vidrio, el contacto directo de la hoja de vidrio con el molde de metal dará lugar inevitablemente a rotura de la hoja de vidrio.

25 Al usar el molde compuesto 20, se producen cuatro piezas en cada ciclo, es decir, tres piezas son moldeadas en el módulo de molde 27, y una pieza diferente es moldeada en el módulo de molde 26. El efecto de esto es que la pieza moldeada en el módulo de molde 26 se produce con el mismo nivel reducido de costos que si se usase un molde convencional de cuatro cavidades, aunque la tasa de producción de la pieza sea solamente un cuarto de la del molde convencional. Ésta es una ventaja importante para piezas de bajo volumen para las que la demanda no justifica simplemente el costo de un molde convencional de cavidades múltiples.

30 Como es usual en el moldeo por inyección, cada sección de molde está provista de un sistema de refrigeración, que incluye normalmente canales perforados en la sección de molde, a través de los que se hace circular un fluido de refrigeración, normalmente agua. Cada sección de molde está provista de su propio sistema de canales, que pueden estar conectados por separado al suministro de agua refrigerante, y ser controlados con el fin de optimizar el enfriamiento de dicha sección.

40 La figura 3 es una vista similar a la figura 2, pero representa un molde compuesto diferente 30 incluyendo secciones de molde 30a y 30c, que de nuevo pertenecen a diferentes módulos de molde 36, 37. De hecho, la sección de molde 30c es la misma que la sección de molde 20a de la figura 2, pero se ha invertido. En otros términos, el módulo de molde 37 es el mismo que el módulo de molde 26, pero ha sido pareado con un módulo de molde diferente 36 para hacer un molde compuesto 30 que es diferente del molde compuesto 20.

45 La sección de molde 30a incluye dos cavidades de molde 31, mientras que, como se ha descrito previamente, la sección de molde 30c incluye una sola cavidad 32. Cada sección de molde está provista de rebajes 33, 34 como en las secciones de molde 20a, 20c de la figura 2. Igualmente, las secciones de molde están provistas de nuevo de ventosas 38. El molde 30 utiliza el mismo sistema de fijación 25 que el molde 20 representado en la figura 2. Además, como se ha indicado, los módulos de molde son intercambiables, y el módulo 26 ha sido usado con los módulos 27 y 36 para formar moldes compuestos diferentes. De forma similar, el módulo de molde 27 podría estar pareado con el módulo 36. Otros muchos apareamientos de módulos de molde para otras partes son posibles, aunque algunas combinaciones son más favorables que otras en términos de eficiencia de la producción, como se explicará con más detalle más adelante.

50 Se puede indicar que el molde compuesto de la presente invención está dispuesto para producir múltiples piezas discretas, es decir, las piezas acabadas están totalmente separadas, y no están unidas una a otra de ninguna forma, ni forman parte de unas piezas o conjunto compuesto más grande.

55 Las secciones de molde modulares de la presente invención pueden estar provistas de núcleos deslizantes para moldear muescas, o pueden estar adaptadas para recibir insertos a moldear en una pieza, de la misma forma que con las secciones de molde convencionales.

60 La figura 4 representa la placa fija 5 vista desde el lado en que está montado el molde, es decir, el lado opuesto a la unidad de inyección. Un agujero de inyección 40 se define en la placa a través de la que material elastomérico fluido es inyectado por la boquilla de la unidad de inyección como se ha descrito en unión con la figura 1. Se ha dispuesto un agujero de inyección para cada módulo de molde, de modo que, en la realización representada en la figura 4, hay dos de tales agujeros. La placa fija 5 también está provista de agujeros o rebajes 41 para acomodar los extremos de las barras de unión representadas en la figura 1. Además, parte del sistema de fijación 25 incluyendo salientes y

rebajes está dispuesto en la placa; es intrascendente que los salientes y rebajes estén dispuestos en la placa o en el molde. Igualmente, una parte equivalente del sistema de fijación 25 está dispuesta en la placa móvil 6 de manera correspondiente.

5 Como se puede deducir comparando las figuras 2, 3 y 4, en esta realización de la invención, dos módulos de molde pueden estar alojados en las placas. En el caso más general, múltiples módulos de molde están alojados en las placas, donde, a efectos prácticos, el número de módulos puede ser dos, tres o cuatro. Cada módulo de molde ocupa aproximadamente la mitad, un tercio o un cuarto de la zona de una placa. Además, como se ha descrito previamente, cada módulo de molde incluye dos secciones de molde, de las que una está montada en la placa fija y la otra está montada en la placa móvil. Preferiblemente, las dimensiones de las placas y las secciones de molde se seleccionan de modo que un número entero de las secciones de molde encaje sobre cada cara de cada placa.

15 La figura 5 representa uno de los acristalamientos encapsulados en borde que puede fabricarse por el proceso de la invención. El acristalamiento 50 incluye una hoja de vidrio 51 sobre la que un perfil de acristalamiento 52 ha sido moldeado in situ por el proceso y en el aparato aquí descrito. La hoja de vidrio 51 es una de dos o más hojas que se cargan en las cavidades de molde de un molde compuesto de modo que las hojas puedan ser encapsuladas en borde simultáneamente. Aunque en la figura 5 se representa el perfil de acristalamiento 52 que se extiende alrededor de toda la periferia de la hoja de vidrio 51, en el caso de otros acristalamientos el perfil puede extenderse solamente alrededor de parte de la periferia de la hoja de vidrio.

20 Ahora se describirá el proceso de fabricar acristalamientos encapsulados en borde. En primer lugar, las hojas de vidrio se preparan de manera convencional. El molde compuesto es abierto por la operación de la unidad de accionamiento de fijación que retira la placa móvil y sus secciones de molde montadas de la placa fija y sus secciones de molde montadas. Las cavidades de molde pueden ser tratadas con un agente de liberación de molde para facilitar la extracción de la pieza acabada después del moldeo. Se carga un número (normalmente uno por cavidad de molde) y tipo apropiados de hojas de vidrio en las cavidades de molde abiertas. Una forma preferida de hacerlo es con un robot provisto de un dispositivo de manejo de vidrio adaptado para llevar todas las hojas simultáneamente, de modo que todas puedan ser cargadas en las cavidades de molde a la vez. A continuación, se cierra el molde, de nuevo por la operación de la unidad de accionamiento de fijación. Las múltiples unidades de inyección inyectan material elastomérico fluido (de uno o varios tipos, según las piezas que se produzcan) simultáneamente a todas las cavidades de molde, como se ha descrito previamente. El material se deja endurecer, acelerándose el endurecimiento enfriando el molde. Cuando el material ha endurecido, se abre el molde y se sacan los acristalamientos encapsulados en borde, de nuevo preferiblemente con un robot.

35 Como se ha mencionado previamente, la provisión de múltiples sistemas de inyección permite moldear simultáneamente piezas en materiales diferentes. Los materiales diferentes pueden tener diferentes características que dan lugar a diferentes parámetros del proceso, por ejemplo, los materiales diferentes pueden ser inyectados a las cavidades de molde diferentes a diferentes temperaturas, presiones o caudales.

40 El tiempo que dura la secuencia de cerrar el molde, cargarlo de vidrio, la inyección, el enfriamiento, la apertura del molde, la expulsión y la extracción de la pieza se conoce como el tiempo de ciclo. El tiempo requerido para abrir y cerrar el molde es una característica de la máquina de moldeo por inyección que se use. Sin embargo, el tiempo requerido para la inyección y el enfriamiento se refiere a las piezas concretas que se produzcan. El tiempo de inyección puede calcularse dividiendo el volumen de material elastomérico requerido para la pieza por el caudal al que es inyectado, si estos valores son conocidos. Igualmente, el tiempo de enfriamiento depende del volumen de material elastomérico que tiene que ser enfriado, y en la práctica el tiempo de enfriamiento es la contribución más importante al tiempo de ciclo. Claramente, las piezas más grandes tienen tiempos de ciclo más largos que las piezas más pequeñas.

50 Según la invención es posible fabricar combinaciones de piezas con diferentes tiempos de ciclo, pero la eficiencia máxima de la producción se obtiene cuando los tiempos de ciclo de las diferentes piezas que se produce simultáneamente son los mismos, o al menos similares. Cuando los tiempos de ciclo son diferentes, preferiblemente el tiempo de ciclo más largo está dentro de 20% del tiempo de ciclo más corto, más preferiblemente el tiempo de ciclo más largo está dentro de 10% del tiempo de ciclo más corto.

55 Lograr una producción económica implica equilibrar varios factores. Cuando se monta una nueva línea de producción, hay que elegir el tamaño apropiado de máquina de moldeo por inyección para la demanda anticipada. Una vez que la máquina está montada, la producción económica implica seleccionar utillaje de dimensiones apropiadas, es decir, el número de cavidades de moldeo, equilibrando el costo de capital más alto del utillaje más grande con los costos de producción más bajos que se producirán, dado que el costo de mano de obra, energía, etc, se dividirán entre más partes. Sin embargo, es ineficiente usar más cavidades de las que justifique el volumen, dando lugar a que la tasa de producción supere en gran medida la demanda, porque esto da lugar simplemente a frecuentes cambios de herramientas y excesivos costos de almacenamiento de las piezas excedentes hasta que sean necesarias.

65

5 Así, según la invención, puede ser ventajoso combinar un módulo de molde que tenga una sola cavidad de molde para un bajo volumen de piezas con otro módulo que tenga dos cavidades para un volumen medio de piezas, u otro módulo que tenga tres cavidades para un alto volumen de piezas, como se ilustra en las figuras 3 y 2. La invención proporciona por ello un método de reducir el costo de producción de acristalamientos encapsulados en borde de configuraciones diferentes seleccionando dos o más piezas diferentes que tengan tiempos de ciclo similares para producción concurrente, y además seleccionar módulos de molde que tengan el número de cavidades de moldeo que sea apropiado para la demanda de los diferentes acristalamientos, de modo que la tasa de producción de cada pieza se adapte al volumen requerido de cada pieza. Las ventajas de la invención se explotan mejor planificando la producción de modo que se usen las combinaciones apropiadas de módulos de molde.

10

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un proceso para fabricar al menos dos acristalamientos encapsulados en bordes discretos diferentes (50) en la misma operación de moldeo, incluyendo el proceso moldear un perfil de acristalamiento (52) sobre al menos parte de la periferia de cada hoja de vidrio (51) por medio de los pasos siguientes:
- proporcionar un molde que tiene al menos dos cavidades de molde diferentes,
 - 10 - abrir el molde,
 - cargar al menos dos hojas de vidrio diferentes (51) en las al menos dos cavidades de molde diferentes del molde abierto,
 - 15 - cerrar el molde,
 - inyectar material elastomérico fluido a las al menos dos cavidades de molde diferentes,
 - permitir que el material elastomérico endurezca,
 - 20 - abrir el molde, y
 - sacar los al menos dos acristalamientos encapsulados en borde (50) del molde,
- 25 donde el material elastomérico líquido es inyectado a las al menos dos cavidades de molde diferentes al mismo tiempo, de modo que un perfil de acristalamiento (52) se moldee sobre cada una de las dos hojas de vidrio diferentes (51) simultáneamente,
- caracterizado porque** los acristalamientos (50) incluyen hojas de vidrio (51) de configuración diferente, donde se considera que las hojas de vidrio que son imágenes especulares una de otra son de la misma configuración, y porque el molde es un molde compuesto (20, 30) incluyendo al menos dos módulos de molde intercambiables diferentes separados (26, 27, 36, 37), incluyendo cada módulo de molde al menos una cavidad de molde (21, 22, 31, 32), proporcionando por ello al menos dos cavidades de molde diferentes.
- 30
- 35 2. Un proceso según la reivindicación 1, donde diferentes materiales elastoméricos fluidos son inyectados a dos de las al menos dos cavidades de molde diferentes (21, 22, 31, 32).
- 40 3. Un proceso según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, donde se mide un tiempo de ciclo para cada uno de los al menos dos acristalamientos encapsulados en borde diferentes (50), y los tiempos de ciclo para dos de los acristalamientos son diferentes, pero el tiempo de ciclo más largo está dentro de 20% del tiempo de ciclo más corto.
- 45 4. Un proceso según la reivindicación 3, donde el tiempo de ciclo más largo está dentro de 10% del tiempo de ciclo más corto.
- 50 5. Un proceso según cualquier reivindicación precedente, donde el material elastomérico fluido es inyectado a una de las al menos dos cavidades de molde diferentes (21, 22, 31, 32) a una temperatura diferente de la temperatura a la que es inyectado a una de las otras al menos dos cavidades de molde diferentes.
- 55 6. Un proceso según cualquier reivindicación precedente, donde el material elastomérico fluido es inyectado a una de las al menos dos cavidades de molde diferentes (21, 22, 31, 32) a una presión diferente de la presión a la que es inyectado a una de las otras al menos dos cavidades de molde diferentes.
- 60 7. Un aparato adaptado para fabricar al menos dos acristalamientos encapsulados en bordes discretos diferentes (50) en la misma operación de moldeo por moldeo de un perfil de acristalamiento (52) sobre al menos parte de la periferia de cada hoja de vidrio (51), incluyendo el aparato:
- un molde incluyendo secciones de molde macho y hembra que definen conjuntamente al menos dos cavidades de molde,
 - 65 - una unidad de fijación (3) conteniendo el molde, pudiendo operar la unidad de fijación para abrir el molde separando las secciones de molde y para cerrar el molde empujando las secciones de molde a contacto sellante, estando dispuesta la unidad de fijación para ejercer una presión de fijación en las secciones de molde cuando el molde está cerrado, y
 - una o varias unidades de inyección (2) incluyendo medios de suministrar material fluido de moldeo de plástico a las cavidades de molde del molde simultáneamente,

- caracterizado porque** los acristalamientos (50) incluyen hojas de vidrio (51) de configuración diferente, donde se considera que las hojas de vidrio que son imágenes especulares una de otra son de la misma configuración, y porque el molde es un molde compuesto (20, 30) que incluye al menos dos módulos de molde intercambiables diferentes separados (26, 27, 36, 37), estando adaptado cada módulo de molde (26, 36) para recibir una hoja de vidrio (51) de configuración diferente del otro módulo de molde (27, 37), incluyendo cada módulo de molde secciones de molde macho y hembra (20b, 20a) que definen conjuntamente al menos una cavidad de molde (21) para recibir la hoja de vidrio (51), definiendo por ello los al menos dos módulos de molde (26, 27, 36, 37) al menos dos cavidades de molde (21, 22, 31, 32), siendo al menos una cavidad de molde diferente de las otras.
- 5
- 10 8. Un aparato según la reivindicación 7, donde la unidad de fijación (3) incluye placas fijas y móviles (5, 6) que tienen caras en que las secciones de molde están montadas.
9. Un aparato según la reivindicación 8, donde las dimensiones de las placas (5, 6) y secciones de molde (20a, 20b, 20c) se seleccionan de modo que un número entero de secciones de molde encaje sobre cada cara de cada rodillo.
- 15 10. Un aparato según la reivindicación 9, donde el número entero es dos, tres o cuatro.
11. Un aparato según alguna de las reivindicaciones 7 a 10, donde se proporciona un sistema de fijación (25) que está adaptado para montar múltiples secciones de molde (20a, 20b, 20c) dentro de la unidad de fijación (3), y permitir el rápido intercambio de una o varias secciones de molde.
- 20 12. Un aparato según alguna de las reivindicaciones 7 a 11, donde se proporciona una unidad de inyección separada (2) para cada módulo de molde (26, 27, 36, 37).
- 25 13. Un molde, **caracterizado porque** es un molde compuesto (20, 30) que incluye dos o más módulos de molde intercambiables diferentes separados (26, 27, 36, 37), estando adaptado cada módulo de molde (26, 36) para recibir una hoja de vidrio (51) de configuración diferente del otro módulo de molde (27, 37), donde se considera que las hojas de vidrio que son imágenes especulares una de otra son de la misma configuración, incluyendo cada módulo de molde secciones de molde macho y hembra (20a, 20b) que definen conjuntamente una o varias cavidades de molde (21) para recibir la hoja u hojas de vidrio (51), donde las dos o más cavidades de molde (21, 22, 31, 32) están configuradas de forma diferente con el fin de recibir hojas de vidrio (51) de configuración diferente.
- 30 14. Un molde según la reivindicación 13, donde dos de los dos o más módulos de molde (26, 27, 36, 37) incluyen diferentes números de cavidades de molde (21, 22, 31, 32).
- 35 15. Un molde según la reivindicación 13 o la reivindicación 14, donde pares adyacentes de los dos o más módulos de molde (26, 27, 36, 37) están montados directamente uno en otro.

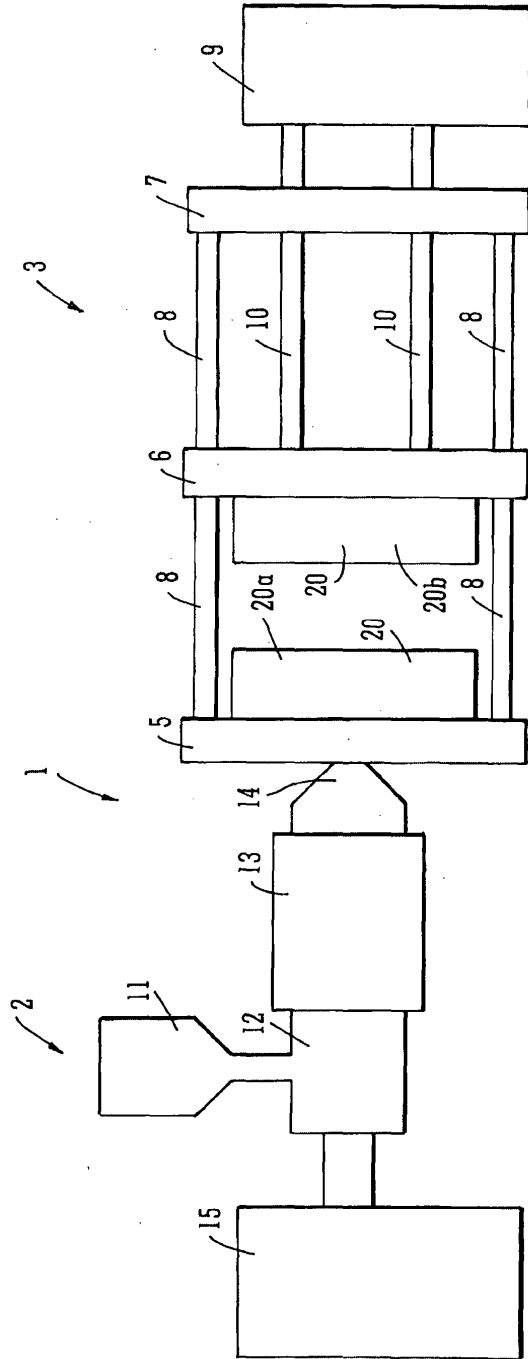


FIG. 1

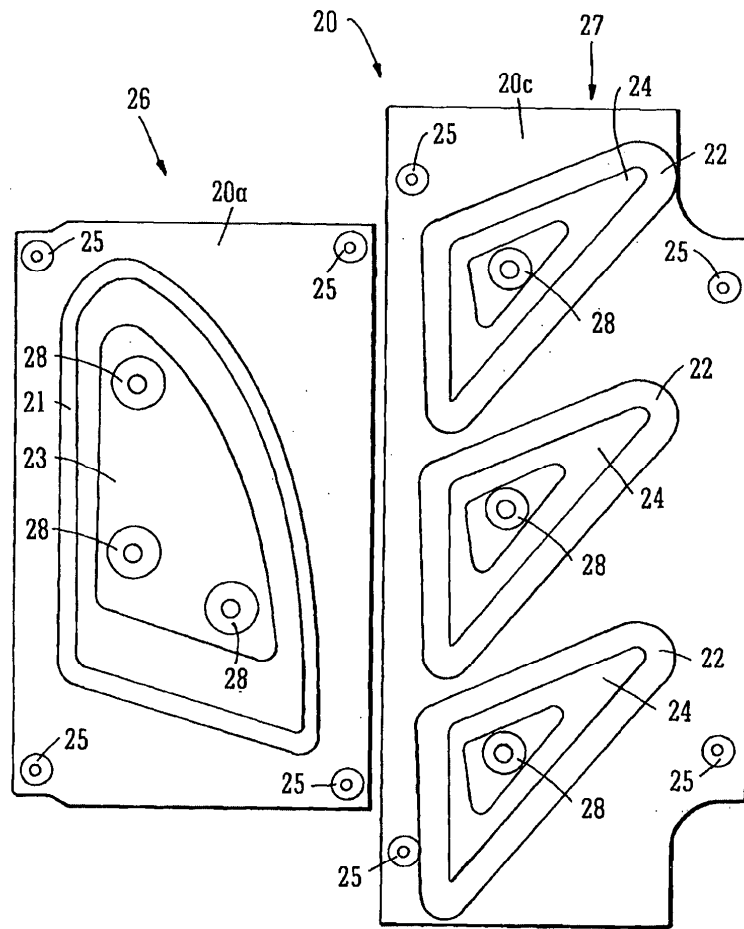


FIG. 2

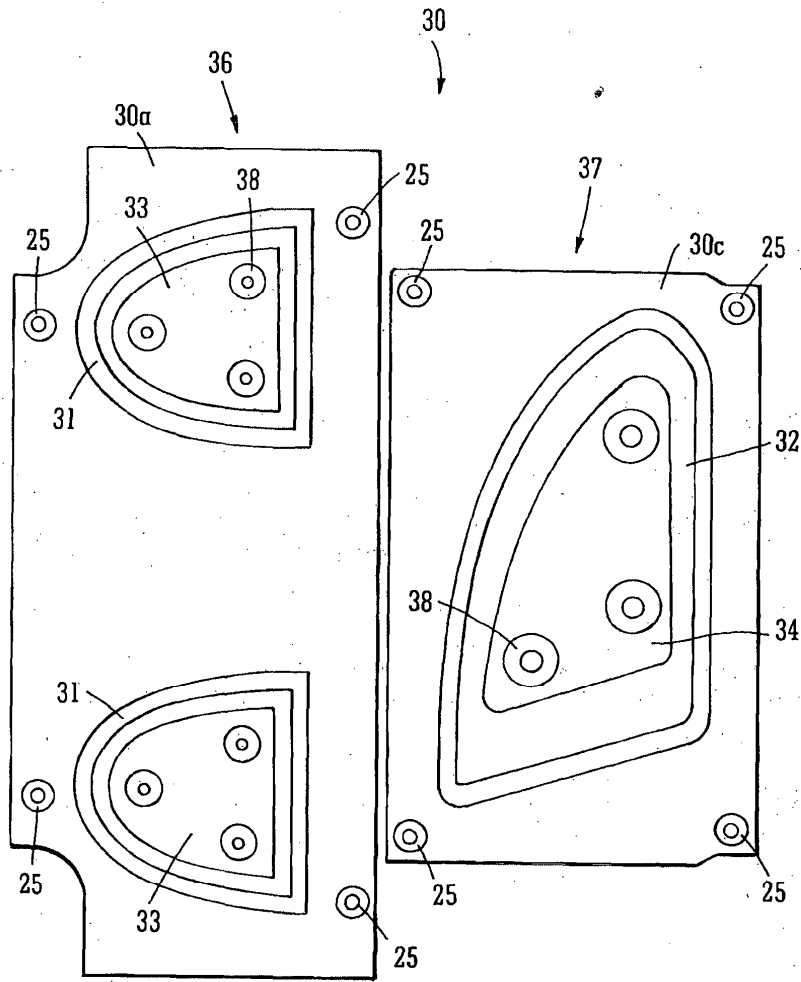


FIG. 3

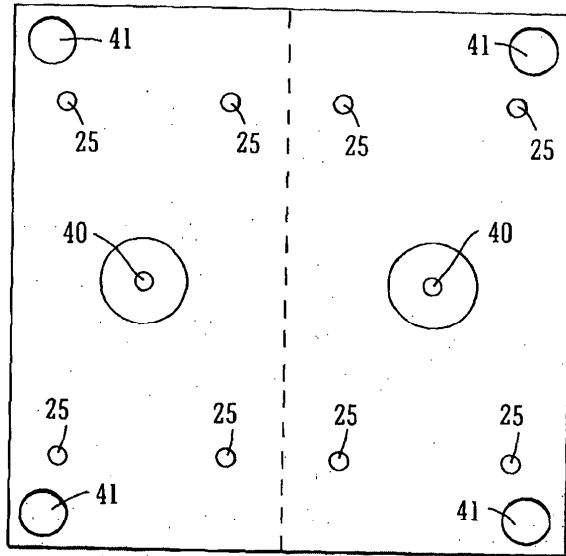


FIG. 4

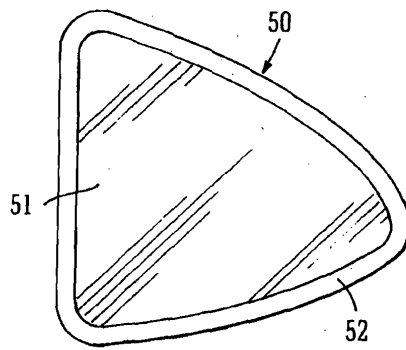


FIG. 5