

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 583 008**

51 Int. Cl.:

B29C 45/14 (2006.01)

B29C 45/56 (2006.01)

B29C 33/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.09.2010** **E 10770987 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.04.2016** **EP 2483049**

54 Título: **Molde IMD, aparato de moldeo por inyección con un molde IMD de este tipo y un procedimiento para fabricar una pieza de plástico decorado con una lámina de película**

30 Prioridad:

30.09.2009 DE 102009043581

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

16.09.2016

73 Titular/es:

**HBW-GUBESCH KUNSTSTOFF-ENGINEERING
GMBH (100.0%)
Bahnhofswald 2
91448 Emskirchen, DE**

72 Inventor/es:

**REICHART, MARC y
GUBESCH, WERNER**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 583 008 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

Molde IMD, aparato de moldeo por inyección con un molde IMD de este tipo y un procedimiento para fabricar una pieza de plástico decorado con una lámina de película

El invento trata de un molde IMD para la fabricación de una pieza de plástico decorada con una lámina de película, comprendiendo un semi-molde orientado hacia la lámina de película y un semi-molde opuesto a la lámina de película, pudiéndose colocar los dos semi-moldes uno junto al otro con correspondientes superficies de separación del molde, de tal manera que entre sí conforman una cavidad cerrada hacia el exterior. Dicho molde IMD se conoce, por ejemplo, por el documento DE 10 2007 007 409 A1. El invento trata además, de un aparato de moldeo por inyección con un molde IMD de este tipo y un procedimiento para fabricar una pieza de plástico decorado con una lámina de película con la ayuda de un aparato de moldeo por inyección de este tipo.

Piezas de plástico decoradas con una lámina de película se fabrican normalmente como piezas moldeadas por inyección, que están provistas de una capa de barniz decorativo, pudiendo esta última presentar una estructura de superficie tipo relieve. La aplicación de la capa de barniz se realiza por ejemplo, a través de la así llamada tecnología de decoración en molde (IMD). En la tecnología IMD, primeramente se aplica la capa de barniz sobre una lámina de película plana, portante y extraíble. La lámina de película portante con la capa de barniz se denominará a continuación simplemente como lámina de película. La lámina de película se coloca en el molde IMD abierto de modo que la capa de barniz está orientada hacia el interior, hacia el semi-molde opuesto a la lámina de película. Al cerrar el molde IMD se sujeta la lámina de película en la zona de las superficies de separación de la lámina de película entre los dos semi-moldes del molde IMD. Ahora se inyecta el plástico por detrás a la lámina de película, en donde ésta bajo la presión de inyección ejercida por la masa fundida de plástico y es presionada contra el semi-molde orientado hacia la lámina de película. En este caso, la lámina de película se extiende (estira). En el proceso de moldeo por inyección, la capa de barniz se une con la masa de plástico que se enfría. Durante o después de abrir el molde IMD (desmoldeo) se retira la lámina de película portante de la capa de barniz, que ahora conforma la superficie visible del producto moldeado por inyección.

Alternativamente a la tecnología de IMD existe el llamado moldeo por inserción. En el moldeo por inserción, la capa de barniz se aplica sobre una lámina de película sustancialmente más gruesa y dimensionalmente más estable en comparación con las láminas de película IMD. La lámina de película por inserción provista de una capa de barniz se deforma térmicamente, se corta y se inyecta posteriormente con plástico. En este caso, la lámina de película en la pieza moldeada terminada se encuentra intercalada entre la capa de barniz y el cuerpo de plástico.

Una desventaja de la tecnología IMD convencional consiste en que las láminas de película IMD, sólo en menor escala comparativamente, son extensibles típicamente hasta aproximadamente 30%. Las piezas de plástico con una fuerte estructuración 3D de la superficie visible no pueden ser decoradas en la tecnología IMD, sobre todo porque la lámina de película tiende en tales casos a la formación de arrugas o incluso a la ruptura. Si bien con el moldeo por inserción también se pueden decorar por lo general productos relativamente altamente contorneados. Esta técnica es, sin embargo, mucho más cara que el proceso IMD.

Por el documento JP 63 139 717 A se conoce un molde IMD, cuyo semi-molde opuesto a la lámina de película, estando el molde cerrado, se sumerge parcialmente y con precisión mediante un saliente en una cavidad correspondiente del semi-molde orientado hacia la lámina de película. La superficie de separación del molde del semi-molde orientado hacia la lámina de película presenta de esta manera una parte exterior una parte interior que sobresale de ésta. En este caso, la parte exterior define un plano de separación de molde plano, respecto al cual la parte interior está retrodesplazada. En el semi-molde orientado hacia la lámina de película, la parte interior de la superficie de separación del molde realiza la transición sin problemas (es decir, de forma lisa) hacia la pared de la cavidad. Un molde IMD similar se conoce por el documento JP 03 124 416 A.

Por el documento JP 2000 006 199 y JP 05 24 070 A se conoce otro molde IMD respectivamente. En estos moldes, la superficie de separación del molde conformada en el semi-molde orientado hacia la lámina de película, presenta una parte exterior que define un plano de separación del molde y una parte interior que está retrodesplazada respecto al plano de separación del molde. El interior de la superficie de separación del molde es en este caso un archedo de forma cóncava (tipo bañera), de modo que la superficie de separación del molde en este caso en sección transversal adquiere un recorrido circular en una cuarta parte. De esta manera la parte interior de la superficie de separación del molde impacta tanto externa como internamente en ángulo recto aproximadamente contra las superficies adyacentes del semi-molde orientado hacia la lámina de película, es decir, en la parte exterior de la superficie de separación del molde o en la pared de la cavidad. El documento JP 2000006 199 describe un molde IMD de acuerdo con el término genérico de la reivindicación 1.

Por el documento JP 03 236 920 A y JP 2009 279 849 se conocen un molde de moldeo por inserción o un molde de fundición a presión. Respectivamente un semi-molde de los moldes conocidos está conformado por una parte

interior y por una parte exterior que rodea la primera, estando conformada una parte interior de una separación del molde en la parte interior y una parte exterior de la separación del molde en la parte exterior. La parte exterior es desplazable con relación a la parte interior.

- 5 El invento tiene por objeto proporcionar una mejora en la producción de piezas de plástico decoradas con una lámina de película con superficies fuertemente contorneadas por medio de la tecnología IMD.

10 El objeto se logra mediante un molde IMD para la producción de una pieza de plástico decorado con una lámina de película, de acuerdo con las características de la reivindicación 1 o de acuerdo con las características de la reivindicación 4. Como "orientado hacia la lámina de película" se refiere en este caso a un semi-molde en el que según lo previsto, se aplica la lámina de película antes o durante el proceso de inyección. El lado del molde IMD orientado hacia este semi-molde se denomina en lo sucesivo también como "lado de desmoldeo". Por el contrario, como "opuesto a la lámina de película", se designa aquel semi-molde a partir del cual se inyecta posteriormente la lámina de película IMD. Por consiguiente, el lado del molde IMD asignado a este semi-molde se conoce también como "lado de inyección".

15 En una primera variante del molde IMD de acuerdo con el invento, la superficie de separación del molde del semi-molde orientado hacia la lámina de película está retrodesplazada en su parte interior con respecto al plano de separación del molde. De acuerdo con el invento, la parte interior de la superficie de separación del molde en este caso, conforma un collarín dispuesto en sección transversal de forma recta oblicua respecto al plano de separación del molde, en donde su borde interior experimenta una transición con un ángulo obtuso hacia la pared de la cavidad.

20 "Retrodesplazada" es la superficie de separación del molde en la parte interior, en particular, en modelos del molde IMD de acuerdo con el invento, preferentemente debido a su simplicidad, en los que el semi-molde orientado hacia la lámina de película conforma una unidad rígida, al menos en la parte de la superficie de separación del molde. En este caso, el semi-molde opuesto a la lámina de película presenta una superficie de separación del molde configurada complementariamente con una parte exterior y una interior que sobresale de la primera.

25 En una segunda variante del molde IMD de acuerdo con el invento, la superficie de separación del molde del semi-molde orientado hacia la lámina de película puede ser retrodesplazada en su parte interior respecto al plano de separación del molde. En este caso, el semi-molde orientado hacia la lámina de película está construido en varias piezas, de modo que la parte interior y la parte exterior de la superficie de separación del molde (o al menos una parte de esta última) están conformadas en diversas partes de este semi-molde. En este caso, las dos piezas se pueden mover mutuamente una contra la otra, de tal modo que la parte interior de la superficie de separación del molde puede ser desplazada respecto a la parte exterior.

30 El objeto se consigue adicionalmente mediante un aparato de moldeo por inyección que tiene un molde IMD de este tipo, con elementos para mover el molde en una dirección de desplazamiento entre una posición cerrada y una posición abierta y con elementos para la inserción de una lámina de película IMD entre los semi-moldes.

35 Además, el objeto se consigue mediante un procedimiento para fabricar una pieza de plástico decorada con una lámina de película, en el que de acuerdo con el invento se usa un aparato de moldeo por inyección.

40 A través de ambas variantes de configuración del molde IMD descritas anteriormente, se logra que la lámina de película IMD al colocar en el molde IMD, inicialmente sólo descansa sobre el exterior de la superficie de separación del molde correspondiente al semi-molde orientado hacia la lámina de película, mientras que ésta atraviesa libremente el interior de esta superficie de separación del molde. En toda la superficie encerrada por la superficie exterior, por lo tanto sobre una superficie que supera la sección transversal de la cavidad, la lámina de película puede estirarse libremente en consecuencia, de modo que se evitan eficazmente estiramientos locales que pueden producir desgarres o pliegues. Esto es particularmente favorable en las variantes del procedimiento de moldeo por inyección, en las que la lámina de película se calienta antes de cerrar el molde y/o, en particular, por depresión se introduce en el semi-molde orientado hacia la lámina de película.

45 Como parte del aparato de moldeo por inyección de acuerdo con el invento, está previsto preferentemente un dispositivo de calentamiento, en particular en forma de un radiador IR por rayos infrarrojos o un soplador de aire caliente, que en la posición abierta del molde se puede desplazar entre los semi-moldes para calentar la lámina de película.

50 Adicionalmente o alternativamente a esto, el molde y/o el aparato de moldeo por inyección comprende elementos para generar una depresión entre el semi-molde orientado hacia la lámina de película y la lámina de película IMD. Por parte del molde, estos elementos están particularmente conformados por canales de vacío, que desembocan en la pared de la cavidad o en su entorno y en este caso, particularmente en la parte interior de las superficies de separación del molde. Como "depresión" se entiende en este caso, generalmente, una diferencia de presión entre el

lado de la lámina de película por el lado del desmoldeo y el lado de la lámina de película por el lado de la inyección. Preferentemente, esta depresión se produce mediante la generación de un vacío, es decir, una presión disminuida respecto a la presión atmosférica. La depresión se puede generar alternativamente o adicionalmente también por medio de la aplicación de una presión de aire incrementada sobre el lado de la lámina de película por el lado de la inyección respecto a la presión atmosférica. La aplicación de una sobrepresión de este tipo desde el lado de la inyección es, en superficies de cavidad contorneada fuertemente, especialmente favorable para un asentamiento preciso de la lámina de película en la pared de la cavidad por el lado del desmoldeo, especialmente porque a través de la aplicación de presión, diferente al caso de generación de vacío puro, se pueden generar diferencias de presión que sobrepasan significativamente la presión atmosférica.

En conjunto con un calentamiento de la lámina de película, la configuración del molde IMD de acuerdo con el invento, tiene la ventaja de que la lámina de película que se extiende libremente tanto por la cavidad como por el interior de la superficie de separación del molde de expansión, se calientan en toda esta área a temperaturas que exceden significativamente la temperatura de moldeo (normalmente de aproximadamente 70°C). La lámina de película insertada en el molde, contacta primeramente sólo con la parte exterior de las superficies de separación del molde, de manera que la disipación de calor a partir de la lámina de película hacia el molde se produce también únicamente en esta parte. Dentro de la superficie envuelta por la parte exterior de la superficie de separación de la lámina de película, debido a la falta de acoplamiento térmico con el molde, la lámina de película mantiene esta temperatura elevada especialmente durante mucho tiempo, particularmente hasta estirar la lámina de película. La plasticidad elevada de la lámina condicionada por la temperatura, reduce aún más el riesgo de formación de arrugas o desgarres.

En el proceso de termoconformado de la lámina de película, tiene lugar un estiramiento de la película especialmente regular sobre toda la zona de pared del semi-molde por el lado de desmoldeo, la cual es rodeada por el borde exterior del collarín. Por lo tanto, en comparación con moldes IMD convencionales en los que la lámina de película se estira sustancialmente sólo en la parte de la cavidad, el estiramiento local de la lámina de película por unidad de área se reduce significativamente en el caso de existir un contorno determinado de la superficie de la cavidad. De este modo se reduce aún más el riesgo de arrugas o desgarres de la lámina de película.

En un modelo de fabricación preferente del invento, la superficie de separación de la lámina de película del semi-molde orientado hacia la lámina de película, conforma en la parte interior un collarín que está dispuesto oblicuamente respecto al plano de separación del molde. El collarín conforma en este caso una pendiente recta en sección transversal con un gradiente constante a lo largo del ángulo de ataque.

Debido al recorrido inclinado de la pared, el collarín del semi-molde orientado hacia la lámina de película conforma una estructura en forma de embudo que se estrecha hacia el lado del desmoldeo. Es decir, por el lado del desmoldeo, la superficie de separación del molde conforma en la zona del collarín una forma cóncava. La superficie de separación del molde, por el lado de la inyección, está configurada preferentemente de forma complementaria a ésta. La superficie de separación del molde opuesta a la lámina de película, conforma de este modo en la zona del collarín una estructura convexa. Gracias al collarín inclinado, las superficies de separación del molde realizan la transición desde el lado del desmoldeo en el borde interior del collarín a través de ángulos obtusos hacia la pared de la cavidad. De este modo, se evitan los bordes afilados y pronunciados en el borde interior de la superficie de separación del molde por el lado del desmoldeo. De esta manera, la lámina de película en el borde interior de la superficie de separación del molde se dobla ligeramente en comparación y en consecuencia es poco solicitada. Además, la lámina de película puede "trabajar" mejor en esta zona debido al reducido pronunciamiento de bordes en el borde interior de las superficies de separación del molde. En particular, la lámina de película puede estirarse mejor más allá de la superficie asignada a la cavidad y así compensar mejor los picos de tensión ocasionales. Por medio de estos efectos, el riesgo de la formación de arrugas o desgarres en la lámina de película se reduce sustancialmente, por lo tanto las piezas de plástico con superficie visual altamente contorneada comparativamente en el proceso IMD también pueden ser decoradas.

Sin embargo, a través del diseño del molde de acuerdo con el invento, se produce en comparación con moldes IMD convencionales un aumento del consumo de la lámina de película, sobre todo porque la lámina de película también se estira en el interior de las superficies de separación del molde, generándose de este modo un deshecho. Este mayor consumo de lámina de película tiene mayor peso cuanto más ancha sea la configuración de la parte interior. Para, por un lado utilizar eficazmente las ventajas del diseño del molde según el invento, pero por otro lado mantener el consumo de la lámina de película dentro de límites aceptables, ha demostrado ser particularmente ventajoso que la relación entre la superficie rodeada por el borde exterior de la parte interior respecto a la superficie rodeada por el borde interior de la parte interior, es decir respecto a la superficie de sección transversal de la cavidades, sea de entre aproximadamente 1,75 y 4.

En modelos de fabricación del molde en los que la parte interior de las superficies de separación del molde está formada por un collarín de forma oblicua, también ha resultado ser favorable por las mismas razones, seleccionar el ángulo de ataque del collarín con respecto al plano de separación del molde, entre 10° y 40°.

5 A fin de que, en el caso de un consumo de lámina de película lo más reducido posible se pueda lograr una adaptación óptima de las propiedades de estiramiento de la lámina de película a la compleja geometría de la pieza de plástico a producir, varía de acuerdo con otra configuración preferente, el grado del ángulo de ataque alrededor del perímetro del collarín. Por consiguiente, el grado del ángulo de ataque se elige por lo general de forma diferente para una y la misma pieza de plástico, dependiendo de la geometría de la cavidad en diferentes puntos alrededor del
10 perímetro del collarín. Asimismo varía por lo general la distancia entre el borde exterior y el borde interior de la parte interior o del collarín alrededor del perímetro de la cavidad.

Para conformar ventanas o cavidades en el material de la pieza de plástico, están dispuestos generalmente por el lado del desmoldeo en la cavidad, uno o más salientes (por ejemplo en forma de los así llamados pasadores de núcleo). Estos salientes se pueden fijar a las elevaciones unidas al semi-molde en la base de la cavidad. Estos salientes, sin embargo, también pueden ser troqueles de moldeo, que son móviles con relación al semi-molde. Mientas el semi-molde por el lado del desmoldeo presente al menos un saliente de este tipo, la parte interior de la superficie de separación del molde por el lado del desmoldeo está retrodesplazada o puede retrodesplazarse de tal modo que la superficie rodeada por la parte exterior no es atravesada por el saliente. En otras palabras, la altura del
20 borde exterior de la parte interior con respecto a la base de la pared de la cavidad por el lado del desmoldeo, está dimensionada de tal manera que ésta, en comparación con el mismo punto de referencia medido, excede la altura del o de cada saliente. Por esta característica de diseño se consigue el efecto de que la lámina de película colocada entre los semi-moldes inicialmente, no descansa sobre el saliente, de modo que en esta zona tampoco hay transferencia de calor desde la lámina de película hacia el molde y se asegura un estiramiento uniforme de la
25 película.

Preferentemente, el dispositivo de inyección comprende adicionalmente elementos para la sujeción de la lámina de película IMD, en particular un bastidor de sujeción. En este caso, estos elementos están dispuestos fuera de las superficies de separación del molde, mientras que en la parte interior no están disponibles estos elementos correspondientes (en particular, en la zona de collarín también disponible). Gracias a la disposición de los elementos de sujeción en la parte exterior, la lámina de película se puede estirar sin restricción por todo el interior de las superficies de separación del molde.

Un modelo de fabricación según el invento se ilustra con mayor detalle mediante un dibujo. Aquí se muestran en la:
35 figura 1, un molde IMD según el invento en una posición abierta en sección transversal, figura 2, en una vista según la figura 1, el molde IMD local en una posición cerrada, figura 3, en una vista según la figura 1, un semi-molde por el lado de desmoldeo de un molde IMD convencional, figura 4, en una vista según la figura 1, el semi-molde por el lado de desmoldeo del molde IMD local,
40 figura 5, en vista en planta, el semi-molde por el lado de desmoldeo de un molde IMD según la figura 1, figura 6, en una vista según la figura 1, el semi-molde por el lado de desmoldeo de un segundo ejemplo de fabricación del molde IMD de acuerdo con el invento, figura 7 y 8, en una vista según la figura 1 de otro modelo de fabricación del molde IMD según el invento en la posición abierta o cerrada.
45

En las figuras, las piezas idénticas están identificadas con los mismos números de referencia.

En las figuras 1 y 2 se muestra de forma no detallada un molde IMD 2 (decoración en el molde) en un aparato de moldeo por inyección en una posición abierta y en una posición cerrada. Por medio del molde IMD 2 se fabrica una
50 pieza de plástico, cuya superficie visible está provista de una capa de barniz decorativo. La aplicación de la capa de barniz se efectúa a través de la técnica de decoración en el molde por medio de una lámina de película portante, sobre la que se aplica la capa de barniz. La lámina de película portante, juntamente con la capa de barniz, conforma una lámina de película 4 estirable, que en la posición abierta del molde IMD 2 es colocada por un semi-molde 6 por el lado del desmoldeo del molde 2. En el caso de la lámina de película 4 en el modelo de fabricación preferente, se
55 trata de una "lámina de película continua", es decir, de un material embobinado, que se desenrolla sucesivamente en el transcurso de una pluralidad de operaciones de moldeo por inyección. La lámina de película 4 es guiada en este caso mediante un dispositivo de transporte, no mostrado detalladamente, a través del molde 2.

Para producir la pieza de plástico, el semi-molde 6 por el lado del desmoldeo y el semi-molde 8 por el lado de la inyección son desplazados en una dirección de desplazamiento 9 uno respecto al otro hasta quedar en la posición cerrada según la figura 2. En la posición cerrada, está conformada una cavidad 10 entre los semi-moldes 6, 8 que definen la forma de la pieza de plástico. Después de cerrar el molde 2, la lámina de película 4 se presiona contra el semi-molde 6 por el lado del desmoldeo, a través de un material de moldeo por inyección que se inyecta a través de

un canal de inyección 11 a la cavidad 10. Por lo tanto, el semi-molde 6 también es conocido como "semi-molde orientado hacia la lámina de película", mientras que el semi-molde 8 también se conoce como "semi-molde opuesto a la lámina de película"

5 En el entorno de la cavidad 10 están previstas tanto en el semi-molde 6 por el lado del desmoldeo como en el semi-molde 8 por el lado de la inyección, superficies de separación del molde 14a y 14b con las que los semi-moldes 6 y 8 quedan yuxtapuestos en la posición cerrada.

10 En la figura 3 se ilustra un semi-molde 6a por el lado del desmoldeo de un molde IMD convencional, en el que se encuentra la respectiva superficie de separación del molde 14a en un plano de separación del molde F (en este caso plano, es decir, sin doblar). Un borde interior 16 de la superficie de separación del molde 14a rodea una superficie A cuya sección transversal corresponde sustancialmente a la sección transversal de la cavidad 10.

15 Por el contrario a esto, las superficies de separación del molde 14a y 14b pertenecientes al molde IMD 2 según el invento, comprenden respectivamente en los dos semi-moldes 6, 8, una parte interior 12a y 12b que rodea directamente la cavidad 10 y una parte exterior 13a, 13b que a su vez rodea a ésta. La parte exterior 13a, 13b define en este caso por medio de la alineación local de las superficies de separación del molde 14a y 14b, el plano de separación del molde F, que en el ejemplo ilustrado a su vez está alineado plano y perpendicular a la dirección de desplazamiento 9. Diferenciándose de este caso, el plano de separación del molde F también puede estar alineado de forma oblicua a la dirección de desplazamiento 9 y/o unidimensionalmente, es decir, similar a una superficie de revestimiento del cilindro, o estar curvado en una dirección, mientras que ésta no está curvada en una dirección perpendicular a la misma.

25 En la parte interior 12a, 12b, las superficies de separación del molde 14a, 14b conforman por otra parte un collarín 15a y 15b dispuesto de forma oblicua respecto al plano de separación del molde F, o bien oblicuamente respecto a la parte exterior 13a, 13b. De este modo, el collarín 15a del semi-molde 6, por el lado del desmoldeo conforma una estructura en forma de embudo. Como se ve desde la vista lateral en la figura 1 y en la figura 4, el collarín 15a, por el lado del desmoldeo, presenta una forma cóncava y el collarín 15b, por el lado de la inyección, presenta una forma convexa.

30 Como se muestra particularmente en la figura 4, el collarín 15a del semi-molde 6, por el lado del desmoldeo, conecta con un borde interior 18 directamente con la cavidad 10, y con un borde exterior 20 conecta con el borde exterior 13a de la superficie de separación del molde 14a. El borde exterior 20 rodea en este caso una superficie A_1 mientras que el borde interior 18 rodea la superficie más pequeña correspondiente a la cavidad 10. La relación de las áreas A_1 y A varía dependiendo del tamaño y el contorno de la superficie a ser decorada entre un valor mínimo de aproximadamente 1,75 y un valor máximo de aproximadamente 4. En el molde 2 ilustrado, esta relación es, por ejemplo, aproximadamente de 2,3.

40 El ángulo de ataque α (figura 4) del collarín 15a, 15b oblicuo con respecto al plano de separación del molde F, asciende a entre 10° y 40° . En el modelo de fabricación ilustrado es $\alpha = 25^\circ$. En la representación simplificada del molde IMD 2 según las figuras 1, 2, 4 y 5, el ángulo de ataque α es constante alrededor del collarín 15a, 15b. Pero también son posibles modelos de fabricación del collarín 15a, 15b, en los que el valor del ángulo de ataque α fluctúa alrededor del perímetro del collarín 15a 15b.

45 El molde 2 comprende también elementos para crear un vacío en una zona de pared 22 por el lado del desmoldeo de la cavidad 10. Estos elementos están formados en la zona del semi-molde 6 por canales de vacío 23, a través de los cuales se aspira el aire en la cavidad 10, en particular en la posición abierta del molde 2, por lo que la lámina de película 4 extensible en la zona de pared 22 es sometida a embutición profunda. Los canales de vacío 23 desembocan en este caso preferentemente no directamente en la zona de pared 22 de la cavidad 10, sino más bien en el collarín 15a circundante. Los canales de vacío 23 desembocan en este caso en una ranura de compensación de aire 24, que rodea el borde interior 18 del collarín 15 con una pequeña distancia, total o parcialmente.

50 Para un mejor estiramiento de la lámina de película 4, está previsto un calentador 25 en el ejemplo de fabricación ilustrado adicionalmente, que en la posición abierta se inserta entre los semi-moldes 6, 8. El calentador 25 puede ser un radiador de rayos infrarrojos, o alternatively, un soplador de aire caliente.

55 En un ejemplo de fabricación del molde 2, que se muestra en la figura 6, está conformado un saliente 26 en la zona de pared 22 de la cavidad 10, con cuya ayuda se crea una ventana en la pieza de plástico. En este caso, el collarín 15a, 15b está dimensionado de tal manera que el saliente 26 no atraviesa la superficie A_1 limitada por el borde exterior 20 del collarín 15a, y por lo tanto tampoco toca la lámina de película 4 durante la colocación.

La producción de la pieza de plástico se lleva a cabo de la siguiente manera: en primer lugar, en la posición abierta del molde IMD 2 se inserta la lámina de película 4, se sujeta por medio de un bastidor de sujeción no mostrado en la

parte exterior 13a de la superficie de separación del molde 14a, y se calienta por medio del calentador 25 (ver figura 1). Posteriormente, se genera un vacío a través de los canales de vacío 23 entre la lámina de película 4 y la zona de pared 22 por el lado del desmoldeo, debido a lo que la película 4 es atraída a esta zona de pared 22. En este proceso de termoformado, la lámina de película 4 en el área de toda la superficie con la que se apoya en la zona de pared 22 y en el collarín 15a, es estirada regularmente, al menos aproximadamente.

Después de cerrar el molde IMD 2 (véase la figura 2) se inyecta en la cavidad 10 el material de moldeo por inyección a través del canal de inyección 11 y de este modo la pieza de plástico queda conformada. Después de la solidificación del material de moldeo por inyección, el molde IMD 2 se abre de nuevo. La pieza de plástico se retira (desmoldea) del molde IMD 2 abierto, retirándose la capa portante de la lámina de película 4. La propia capa portante permanece intacta durante el proceso de moldeo por inyección. En particular, la capa portante no se troquea ni corta en el proceso de moldeo por inyección. Por medio del dispositivo de transporte, una parte nueva, intacta, de la lámina de película 4 presente como material continuo se inserta finalmente y se sujeta en el molde IMD 2, después de lo cual se repite el proceso de producción.

En el molde IMD 2 descrito anteriormente se consigue un estiramiento eficaz de la lámina de película 4 (parte de la superficie decorada, es decir, la superficie de la zona de pared 22 dividida por la sección transversal de la cavidad 10), que supera sustancialmente el estiramiento local de la lámina de película 4 (estiramiento de la lámina de película 4 por unidad de superficie). En particular, se puede lograr un sistema eficaz de estiramiento de más del 100%, sin que la lámina de película 4 sufra desgarres o forme pliegues.

Otro modelo de fabricación del molde 2 de acuerdo con el invento se muestra en las figuras 7 y 8. En este modelo de fabricación, el semi-molde 6 está conformado de dos piezas 30 y 32. En este caso, la parte exterior 13a de la superficie de separación del molde 14a está conformada en una pieza exterior 30 anular, mientras que la parte interior 12a de la superficie de separación del molde 14a y la parte de pared 22 por el lado del desmoldeo de la cavidad 10 está conformada en la segunda pieza 32. Las dos piezas 30 y 32 son desplazables una contra la otra en la dirección de desplazamiento 9 de tal modo que en la posición abierta del molde 2, la parte interior 12a en relación con la parte exterior 13a está retrodesplazada, y que en la posición cerrada del molde 2, la parte interior 12a y la parte exterior 13a están alineadas en el plano de separación del molde F, también en ese caso se ilustra a modo de ejemplo.

LISTA DE NÚMEROS DE REFERENCIA

2	molde IMD
4	lámina de película
6	semi-molde (por el lado del desmoldeo)
6a	semi-molde (por el lado del desmoldeo)
8	semi-molde (lado de la inyección)
9	dirección de desplazamiento
10	cavidad
11	canal de inyección
12a, 12b	parte interior
13a, 13b	parte exterior
14a, 14b	superficies de separación del molde
15a, 15b	collarín
16	borde
18	borde interior
20	borde exteriorángulo
22	zona de pared
23	canal de vacío
24	ranura de compensación de presión
25	calentador
26	saliente
30	pieza
32	pieza
A, A1	superficie
α	ángulo

REIVINDICACIONES

1. Molde IMD (2) para la fabricación de una pieza de plástico decorada con una lámina de película, comprendiendo un semi-molde (6) orientado hacia la lámina de película y un semi-molde (8) opuesto a la lámina de película, pudiéndose colocar los dos semi-moldes uno junto al otro con correspondientes superficies de separación del molde (14a, 14b) de tal manera que entre sí conforman una cavidad (10) sustancialmente cerrada hacia el exterior, estando la superficie de separación de molde (14a) del semi-molde (6) orientado hacia la lámina de película conformada por una parte interior (12a) que rodea la cavidad (10) y por una parte exterior (13a) que circunda a su vez ésta, estando la parte exterior (13a) en un plano de separación del molde (F) al menos sustancialmente plano o unidimensionalmente curvado, siendo el plano de separación del molde (F) inidimensionalmente curvado, una superficie curvada en una dirección y una superficie no curvada en una dirección que es perpendicular a la misma y estando la parte interior (12a) respecto al plano de separación del molde (F) retrodesplazado, caracterizado porque la superficie de separación de molde (14a) del semi-molde (6) orientado hacia la lámina de película conforma en la parte interior (12a) un collarín (15a) que está dispuesto en sección transversal de forma recta oblicua respecto al plano de separación del molde (F), en donde su borde interior experimenta una transición con un ángulo obtuso hacia la pared (22) de la cavidad (10).
2. Molde IMD (2) según la reivindicación 1, caracterizado porque el collarín (15a) con respecto al plano de separación del molde (F) presenta un ángulo de ataque (α) que tiene entre 10° y 40° .
3. Molde IMD (2) según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque los grados del ángulo de ataque (α) alrededor del collarín (15a) varía.
4. Molde IMD (2) para la fabricación de una pieza de plástico decorada con una lámina de película, comprendiendo un semi-molde (6) orientado hacia la lámina de película y un semi-molde (8) opuesto a la lámina de película, pudiéndose colocar los dos semi-moldes uno junto al otro con correspondientes superficies de separación del molde (14a, 14b) de tal manera que entre sí conforman una cavidad (10) sustancialmente cerrada hacia el exterior, estando la superficie de separación de molde (14a) del semi-molde (6) orientado hacia la lámina de película conformada por una parte interior (12a) que rodea la cavidad (10) y por una parte exterior (13a) que circunda a su vez ésta, estando la parte exterior (13a) en un plano de separación del molde (F) al menos sustancialmente plano o unidimensionalmente curvado, siendo el plano de separación del molde (F) unidimensionalmente curvado, una superficie curvada en una dirección y una superficie no curvada en una dirección que es perpendicular a la misma, comprendiendo el semi-molde (6) orientado hacia la lámina de película dos piezas (30,32) de las cuales una primera pieza (32) soporta la parte interior (12a) de la superficie de separación del molde (14a), y de las cuales una segunda pieza (30) soporta la parte exterior (13a) de la superficie de separación del molde (14a), siendo ambas piezas (30,32) mutuamente desplazables, de modo que la parte interior (12a) se puede retrodesplazar respecto al plano de separación del molde (F).
5. Molde IMD (2) de acuerdo con una las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la relación entre la superficie (A_1) rodeada por el borde exterior (20) de la parte interior (12a) respecto a la superficie (A) rodeada por el borde (18) de la cavidad (10) es de entre 1,75 y 4.
6. Molde IMD (2) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el semi-molde (6) orientado hacia la lámina de película comprende elementos para generar una depresión en la parte de pared asociada (22) de la cavidad (10).
7. Molde IMD (2) de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque como elemento para la generación de la depresión en la parte interior (12a) de la superficie de separación del molde (14a) del semi-molde (6) orientado hacia la lámina de película, está prevista una ranura (24) total o parcialmente circundante a la cavidad (10), en la que desemboca al menos un canal de vacío (23).
8. Molde IMD (2) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el semi-molde (6) orientado hacia la lámina de película está provisto con un saliente (26) que se proyecta hacia el interior de la cavidad (10), el cual no atraviesa la superficie (A_1) rodeada por la parte exterior (13a) de la superficie de separación del molde (14a).
9. Aparato de moldeo por inyección con un molde IMD (2) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, que incluye elementos para desplazar el molde en una dirección de desplazamiento (9) entre una posición cerrada y una posición abierta y con elementos para la inserción de una lámina de película IMD (4) entre los semi-moldes (6, 8).
10. Aparato de moldeo por inyección de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado por un dispositivo de calentamiento (25), que en la posición abierta del molde (2) puede ser desplazado entre los semi-moldes (6, 8).

11. Aparato de moldeo por inyección de acuerdo con la reivindicación 9 ó 10, caracterizado por elementos para sujetar la lámina de película IMD (4), que en la parte exterior (13a) de la superficie de separación del molde (14a) están orientados hacia la lámina de película del semi-molde (6).

5 12. Procedimiento para producir una pieza de plástico de lámina decorada con una lámina de película, caracterizado porque se utiliza un aparato de moldeo por inyección de acuerdo con una de las reivindicaciones 9 a 11.

13. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado porque antes de cerrar el molde IMD (2) se calienta la lámina de película IMD (4) en la zona entre los semi-moldes (6, 8).

10 14. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 12 ó 13, caracterizado porque entre el semi-molde (6) orientado hacia la lámina de película y la lámina de película IMD (4) se genera una depresión en la zona de pared correspondiente (22) de la cavidad (10) para tirar de la lámina de película IMD (4) insertada entre los semi-moldes (6, 8).

15







