

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 449 309**

51 Int. Cl.:

**B21D 37/16** (2006.01)

**B21D 37/20** (2006.01)

**B23P 15/24** (2006.01)

**B29C 33/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.03.2011 E 11713175 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.12.2013 EP 2544838**

54 Título: **Procedimiento para fabricar un útil de moldeo refrigerable y útil de moldeo fabricado por este procedimiento**

30 Prioridad:

**12.03.2010 DE 102010011087**

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

**19.03.2014**

73 Titular/es:

**VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT (50.0%)  
Berliner Ring 2  
38440 Wolfsburg, DE y  
AUDI AG (50.0%)**

72 Inventor/es:

**WATL, HUBERT;  
HAMANN, HOLGER;  
MEKKAOUI ALAOU, MOHAMMED;  
MALEK, ROLAND y  
KOTZIAN, MATHIAS**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 449 309 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 para fabricar un útil de moldeo refrigerable y útil de moldeo fabricado por este procedimiento.

La invención concierne a un procedimiento para fabricar un útil de moldeo refrigerable según el preámbulo de la reivindicación 1 y a un útil de moldeo refrigerable obtenible por este procedimiento según el preámbulo de la reivindicación 10.

Se conocen procedimientos para fabricar útiles de moldeo refrigerables. El documento DE 10 2007 047 314 A1 concierne a un útil de prensado para conformar en caliente y/o endurecer por prensado piezas de trabajo de chapa. El útil presenta al menos un canal de flujo para un medio de evacuación de calor de la pieza de trabajo, cuyo canal discurre a cierta distancia de la superficie del macho y/o de la matriz del útil. Se ha previsto que el canal de flujo esté dispuesto a cierta distancia de la superficie del macho y/o de la matriz de tal manera que, visto en la dirección de flujo, resulte un perfil de transmisión de calor deseado entre la pieza de trabajo y el medio. Se conoce por el documento DE 10 2006 017 808 A1 un útil de fundición inyectada atemperable y un procedimiento para fabricar un útil de fundición inyectada atemperable que forma al menos un nido de moldeo. Se produce una acumulación de un material por la aplicación de una capa tampón o como alambre y la fusión del material por medio de un rayo láser. Se unen segmentos uno con otro para formar un inserto de modo que unos canales de segmentos de forma de placa y del segmento adicional se comuniquen uno con otro. Se conoce por el documento EP 0 665 780 B1 un procedimiento para fabricar un útil provisto de canales de refrigeración, en el que el útil se secciona primeramente en el plano de los canales y a continuación se fabrican los canales por fresado. Una unión de las partes seccionadas del útil se efectúa mediante soldadura fuerte y/o soldadura a alta temperatura. El documento EP 1 004 422 A1 revela un dispositivo de fundición inyectada de piezas moldeadas de plástico con un macho de moldeo y una estampa de moldeo, formando el espacio hueco entre el macho de moldeo y la estampa de moldeo la cavidad de la pieza moldeada y estando previstos en el macho de moldeo y en la estampa de moldeo unos canales de agente atemperante adaptados al contorno de la cavidad de la pieza moldeada. Se ha previsto que el macho de moldeo y/o la estampa de moldeo presenten por el lado de la cavidad al menos un segmento que esté provisto de respectivos canales de agente atemperante adaptados al contorno y esté unido mediante un acoplamiento de conjunción de forma con el macho de moldeo o con la estampa de moldeo. El documento DE 10 2007 003 745 A1 se refiere a la realización de un útil para fabricar componentes de chapa endurecidos por prensado y muestra el estado de la técnica más próximo. Un enfriamiento de piezas de trabajo conformadas se efectúa por medio de una refrigeración que se encuentra en una superficie de separación entre placas portadoras y las partes activas. Se realizan por medio de la placa portadora una alimentación de refrigerante y una conducción de refrigerante. La superficie de separación puede aproximarse a un contorno exterior de un macho o a un contorno final de una pieza de trabajo conformada.

El problema de la invención consiste en proporcionar un útil de moldeo mejorado y un procedimiento de fabricación del mismo, que hagan posible una mejor refrigeración.

El problema se resuelve con las características de las reivindicaciones 10 y 1 independientes.

El problema se resuelve en un procedimiento del género expuesto para fabricar un útil de moldeo refrigerable por medio de las características de la parte caracterizadora de la reivindicación 1. Están previstas una fabricación de un cuerpo parcial metálico de la pieza de trabajo que presenta vías de fluido en una superficie, una protección de las vías de fluido contra una penetración de partículas, una aplicación de una capa de cubierta, preferiblemente a base de un material metálico u oxidocerámico sobre las vías de fluido protegidas por medio de un procedimiento de revestimiento térmico, por ejemplo proyección con llama, proyección con láser, proyección por detonación, proyección con gas frío, proyección por arco voltaico, soldadura de metal bajo gas protector (preferiblemente bajo atmósfera de gas protector N<sub>2</sub> o CO<sub>2</sub>) o soldadura con plasma, especialmente soldadura por aplicación de plasma-polvo. Por vías de fluido se entienden vías de fluido parcialmente abiertas, especialmente en el sentido de canales, y/o vías de fluido cerradas. Ventajosamente, se puede fabricar primero el cuerpo parcial del útil en un contorno cualquiera, por ejemplo adaptado a una pieza que se deba fabricar posteriormente con el mismo. Ventajosamente, en la superficie del cuerpo parcial se pueden producir las vías de fluido, las cuales están así ventajosamente adaptadas también al contorno de la pieza de trabajo que se deba fabricar posteriormente. Las vías de fluido pueden protegerse ventajosamente contra una penetración de partículas, de modo que estas vías se conserven ventajosamente incluso después de la aplicación de la capa de cubierta. Por proyección con arco voltaico se entiende una aplicación de partículas calentadas a aproximadamente 4000°, especialmente partículas metálicas y/o eléctricamente conductoras, sobre la superficie. El calentamiento y la generación de las partículas pueden efectuarse por medio de una corriente eléctrica en presencia de un medio comprimido circulante hacia fuera, especialmente un gas protector, aire comprimido o similar, entre dos alambres movidos con cierto avance uno hacia otro.

Asimismo, puede efectuarse ventajosamente una aplicación de una capa de cubierta sobre la superficie preferiblemente por medio de uno de los procedimientos de revestimiento térmico mencionados, y la superficie puede ser provista así, de manera sencilla, de una capa de cubierta con una estructura y forma prefijadas.

5 En una forma de realización del procedimiento se ha previsto una protección de las vías de fluido con ayuda de la introducción de un medio de relleno. Ventajosamente, se puede introducir de manera sencilla un medio de relleno en las vías de fluido, las cuales pueden estar realizadas para ello, por ejemplo, en forma semiabierta. El material de relleno puede consistir en un medio cualquiera, especialmente cera y/o una sal. Ventajosamente, el medio de relleno puede estar diseñado de modo que éste pueda ser licuado, por ejemplo por calentamiento y/o disolución, pudiendo este medio ser retirado ventajosamente de nuevo de las vías de fluido después de la aplicación de la capa de cubierta.

10 En otra forma de realización del procedimiento está prevista una producción de las vías de fluido en la superficie por medio de una retirada de material. Ventajosamente, después de la fabricación del cuerpo parcial se pueden producir de manera sencilla la vía de fluido o las vías de fluido en la superficie. Ventajosamente, las vías de fluido se pueden producir por fresado, erosión, corrosión y/o amolado y/o similares.

15 En otra forma de realización del procedimiento se ha previsto una protección de las vías de fluido por recubrimiento de las mismas. El recubrimiento puede presentar, por ejemplo, una banda metálica que puede colocarse ventajosamente de manera sencilla sobre las vías de fluido, por ejemplo por pegado a los bordes de las vías de fluido.

20 En otra forma de realización del procedimiento se ha previsto una protección de las vías de fluido por introducción, en estas vías de fluido, de un dispositivo de canal al menos difícilmente atravesable por partículas. Ventajosamente, el dispositivo de canal puede resistir la corriente de partículas generada por medio de la proyección por arco voltaico, de modo que, después de la aplicación de la capa de cubierta, quede todavía una vía de fluido en el interior del dispositivo de canal. El dispositivo de canal pueden consistir especialmente en un muelle helicoidal, una manguera, un tubo flexible, un tubo compuesto y/o similares. El tubo flexible puede ser, por ejemplo, un tubo de cobre. Asimismo, el dispositivo de canal puede consistir en un tubo ondulado, especialmente un tubo ondulado de acero fino. Un tubo ondulado presenta una alta flexibilidad debido a radios más grandes y más pequeños que se van alternando, aun cuando dicho tubo esté fabricado de un material tal como acero fino, con lo que puede conseguirse una alta estabilidad frente a la corrosión. Una ejecución del dispositivo de canal como tubo ondulado hace posible así un sencillo sellado que sea ventajosamente hermético a la presión hasta una presión del medio refrigerante de 4 bares y más. Para mejorar la evacuación del calor por las vías de fluido, el dispositivo de canal puede estar provisto también de una capa conductora del calor, por ejemplo una capa de soldadura dura, que una el dispositivo de canal con el cuerpo parcial.

30 En otra forma de realización del procedimiento están previstos un tratamiento posterior de la capa de cubierta y/o un tratamiento posterior de la capa de cubierta por medio de un chorreado con bolas y/o un pulido y/o un fresado posterior. Ventajosamente, la capa de cubierta puede afinarse y/o terminarse de moldear para un proceso de moldeo de una pieza de trabajo que deba fabricarse con el útil de moldeo. El útil pueden consistir en un útil de endurecimiento por prensado y de conformación y/o un útil de conformación, por ejemplo un útil de fundición inyectada. El procedimiento puede utilizarse de manera especialmente ventajosa para fabricar un útil de fundición inyectada. Asimismo, es imaginable producir un graneado en la capa posteriormente tratada.

En otra forma de realización del procedimiento está prevista una formación de una cavidad de útil por medio de la capa de cubierta. Ventajosamente, se puede producir por medio de la capa de cubierta la cavidad que entra en contacto con la pieza de trabajo o determina la conformación.

40 En otra forma de realización del procedimiento están previstas una formación de una cavidad de útil por medio de una superficie del cuerpo parcial situada enfrente de la capa de cubierta y un ensamble del cuerpo parcial con una cuerpo de base del útil. Ventajosamente, la superficie que entra en contacto con la pieza de trabajo y que forma también la cavidad se puede fabricar de manera convencional. En el lado opuesto a esta superficie pueden producirse los canales de refrigeración, a una distancia seleccionable, de la manera anteriormente descrita. En particular, es posible establecer mediante la elección de un espesor del material del cuerpo parcial una distancia de canales de refrigeración individuales a la superficie del útil que forma la cavidad. Ventajosamente, el cuerpo parcial relativamente afiligranado que presenta los canales de refrigeración puede ensamblarse con el cuerpo de base para obtener el útil completo o una mitad del útil completo. El ensamble puede efectuarse mediante un acoplamiento de forma, de material, de fricción y/o de fuerza, especialmente por medio de una unión atornillada.

50 El problema se resuelve, además, en un útil de moldeo refrigerable del género expuesto, especialmente obtenible según un procedimiento anteriormente descrito, por medio de las características de la parte caracterizadora de la reivindicación 10. El útil de moldeo presenta un cuerpo parcial que tiene una capa de cubierta aplicada mediante proyección por arco voltaico. Entre la capa de cubierta y el cuerpo parcial están dispuestos unos canales de refrigeración. Se obtienen las ventajas anteriormente descritas.

55 En un ejemplo de realización del útil de moldeo se ha previsto que una superficie de la capa de cubierta forme una cavidad del útil. Ventajosamente, la forma de la pieza de trabajo a fabricar puede determinarse por medio de la conformación de la capa de cubierta.

En otro ejemplo de realización del útil de moldeo refrigerable se ha previsto que la superficie de la capa de cubierta esté asociada a un cuerpo de base del útil. Ventajosamente, el cuerpo de base, la superficie de la capa de cubierta y el cuerpo parcial pueden formar en cada caso una mitad del útil de moldeo completo.

5 Otras ventajas, características y detalles se desprenden de la descripción siguiente en la que - eventualmente con referencia al dibujo - se describe de forma pormenorizada al menos un ejemplo de realización. Las partes iguales, similares y/o funcionalmente iguales están provistas de símbolos de referencia iguales. Muestran:

La figura 1, una representación esquemática de un útil de moldeo diseñado como útil de fundición inyectada con una mitad de útil superior y una mitad de útil inferior que presentan sendas capas de cubierta; y

10 La figura 2, una vista en sección esquemática de una mitad inferior de otro útil de moldeo, en donde, a diferencia de la representación de la figura 1, una capa de cubierta de un cuerpo parcial está asociada con acoplamiento de fuerza a un cuerpo de base del útil.

La figura 1 muestra una vista esquemática de un útil de moldeo 1. El útil de moldeo 1 está diseñado como un útil de fundición inyectada y puede ser refrigerado por medio de canales de refrigeración 3.

15 El útil de moldeo 1 presenta una mitad de útil superior 5 y una mitad de útil inferior 7. Entre las mitades de útil 5 y 7 se encuentra una cavidad 9 en la que se puede moldear una pieza de trabajo, en el presente caso por inyección y endurecimiento enfriando un material. Para el desmoldeo, al menos una de las mitades del útil está montada en forma móvil en vaivén, lo que se ha simbolizado por medio de una flecha doble 11. Cada una de las mitades 5 y 7 del útil presenta un cuerpo parcial 13 sobre el cual está aplicada una capa de cubierta 15. Las capas de cubierta 15 de los cuerpos parciales 13 se han aplicado por medio de un procedimiento de revestimiento térmico, por ejemplo proyección con arco voltaico. En este caso, las partículas líquidas, especialmente metálicas, se fusionan con una superficie original 17 del cuerpo parcial 13. La superficie original 17 de los cuerpos parciales 13 presenta los canales de refrigeración 3, los cuales se han producido en la superficie 17 del cuerpo parcial 13, por ejemplo, por retirada de material, especialmente fresado, erosión, corrosión, amolado y/o similares. En otro paso, que no puede apreciarse con detalle en la figura 1, se protegen los canales de refrigeración 3 contra una penetración de partículas como las que se presentan durante la proyección con arco voltaico o similares. Esto puede efectuarse, por ejemplo, introduciendo un medio de relleno, tal como cera y/o sal. Como alternativa y/o adicionalmente, es imaginable cubrir las vías de fluido, por ejemplo, por medio de un recubrimiento metálico, especialmente una banda metálica, especialmente una banda metálica pegada. Como alternativa y/o adicionalmente, es posible proteger las vías de fluido introduciendo un dispositivo de canal al menos difícilmente atravesable por partículas. El dispositivo de canal puede presentar, por ejemplo, un muelle helicoidal, una manguera, un tubo flexible y/o un tubo compuesto y/o similares, permaneciendo ventajosamente el respectivo canal de refrigeración 3 en el interior del dispositivo de canal después de la aplicación del revestimiento o la capa de cubierta 15. En el caso de una protección de las vías de fluido por introducción de un medio de relleno se expulsa éste antes de una puesta en funcionamiento del útil de moldeo, especialmente por lavado y disolución y/o licuación, por ejemplo por calentamiento.

35 Ventajosamente, los cuerpos parciales 13 pueden fabricarse como los cuerpos de útil convencionales o los cuerpos de base del útil de moldeo 1, pudiendo preverse en su superficie 17 vuelta hacia la pieza de trabajo una dimensión menor correspondiente a la capa de cubierta 15. El espesor de la capa de cubierta puede estar comprendido entre 5 y 20 mm, siendo preferiblemente de alrededor de 10 mm.

40 Para fabricar el útil de moldeo 1 mostrado en la figura 1 se pueden fresar primero los cuerpos parciales 13, incluidas las vías de fluido que forman posteriormente los canales de refrigeración 3. Los canales de refrigeración se rellenan, por ejemplo, por medio de la cera, la sal y/o el dispositivo de canal, especialmente el muelle helicoidal. La capa de cubierta 15 se aplica mediante proyección por arco voltaico, siendo ésta preferiblemente de un máximo de 10 mm. La cera y/o la sal, es decir, el relleno de los canales, se retiran nuevamente o, como alternativa, pueden permanecer en la vía de fluido original en forma del dispositivo de canal, especialmente el muelle helicoidal, y pueden formar el canal de refrigeración 3. Para la mecanización fina definitiva de la cavidad 9 se puede realizar un tratamiento de acabado de la capa de cubierta 15, por ejemplo mediante un chorreado con bolas. Como alternativa y/o adicionalmente, es posible tratar adicionalmente y/o pulir la capa de cubierta 15 por medio de retirada de material.

La figura 2 muestra otro ejemplo de realización de un útil de moldeo 1 en una representación en sección esquemática, estando representada solamente una mitad inferior 7 del útil.

50 A diferencia de la representación según la figura 1, está previsto un cuerpo parcial 13 que presenta una superficie original 17 en la que están practicados unos canales de refrigeración 3, y análogamente a la representación de la figura 1 se ha aplicado la capa de cubierta 15 sobre la superficie original 17.

Los canales de refrigeración 3, la capa de cubierta 15 y la superficie 17 pueden fabricarse análogamente a como se ha descrito en relación con la figura 1. Como diferencia, el cuerpo parcial 13 está realizado en forma contorneada y se ha asociado a un cuerpo de base 19 de la mitad inferior 7 del útil mediante un acoplamiento de forma y de fuerza obtenido por medio de uniones atornilladas 21. La asociación de la capa de cubierta 15 al cuerpo de base 19 puede

efectuarse, alternativa y/o adicionalmente, de otra manera cualquiera, por ejemplo por soldadura fuerte, pegadura, acoplamiento de forma y/o similares. Como diferencia adicional, el cuerpo parcial 13 presenta una superficie interior 23 que forma la cavidad 9 del útil de moldeo 1 que está en contacto con la pieza de trabajo.

5 El cuerpo parcial 13 puede presentar un espesor constante, teniendo los canales de refrigeración 3 una distancia constante a la superficie interior 23. Como alternativa, es imaginable configurar el cuerpo parcial 13 con un espesor diferente de modo que pueda establecerse así una distancia diferencia de los canales de refrigeración 3 a la superficie interior 23.

10 Como alternativa y/o adicionalmente, es imaginable diseñar los canales de refrigeración 3 con secciones transversales diferentes para modificar una potencia de refrigeración del útil de moldeo 1 o una potencia de refrigeración local.

15 El cuerpo parcial 13 puede formar una envuelta de cubierta que presenta los canales de refrigeración 3, producidos, por ejemplo, por medio de fresado. La capa de cubierta 15 se aplica también por medio de un procedimiento de revestimiento térmico, por ejemplo proyección por arco voltaico o similar, La envuelta de cubierta o el cuerpo parcial 13, junto con la capa de cubierta 15, se atornillan sobre el cuerpo de base 19 por medio de las uniones atornilladas 21.

20 Ventajosamente, se obtiene un grado de hermeticidad especialmente alto entre los canales de refrigeración 3, el cuerpo parcial 13 y la capa de cubierta 15. Ventajosamente, se pueden ahorrar costes de fabricación para el útil de moldeo 1, no teniendo que fresarse especialmente la capa de cubierta 15 en la zona de la superficie 17. Ventajosamente, la capa de cubierta 15 puede ajustarse con propiedades especiales del material, especialmente con propiedades que se opondrían a una producción de los canales de refrigeración 3 o que la dificultarían. Ventajosamente, los canales de refrigeración pueden producirse en el cuerpo parcial 13 diseñable para ello.

Ventajosamente, es posible una reparación sencilla del útil de moldeo 1, especialmente de la cavidad 9 del útil de moldeo 1. A este fin, la capa de cubierta 15 puede renovarse y/o complementarse ventajosamente de manera sencilla por medio de la proyección por arco voltaico.

25 **Lista de símbolos de referencia**

	1	Útil de moldeo
	3	Canales de refrigeración
	5	Mitad superior del útil
	7	Mitad inferior del útil
30	9	Cavidad
	11	Flecha doble
	13	Cuerpo parcial
	15	Capa de cubierta
	17	Superficie original
35	19	Cuerpo de base
	21	Uniones atornilladas
	23	Superficie interior

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento para fabricar un útil de moldeo refrigerable (1), que comprende:
- fabricar un cuerpo parcial metálico (13) del útil de moldeo (1) que presenta vías de fluido en una superficie (17), **caracterizado** por
- 5
- proteger las vías de fluido contra una penetración de partículas y
  - aplicar una capa de cubierta (15) sobre las vías de fluido protegidas por medio de un procedimiento de revestimiento térmico
2. Procedimiento según la reivindicación 1, que comprende:
- aplicar una capa de cubierta (15) sobre la superficie (17) por medio de un procedimiento de revestimiento
- 10
3. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende:
- producir las vías de fluido en la superficie (17) por medio de retirada de material.
4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende:
- proteger las vías de fluido por recubrimiento de las mismas y/o por introducción de un medio de relleno.
- 15
5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende al menos una de las operaciones siguientes:
- proteger la vía de fluido introduciendo en las vías de fluido un dispositivo de canal al menos difícilmente
  - un muelle helicoidal, una manguera, un tubo flexible, un tubo compuesto o un tubo ondulado.
- 20
6. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende al menos una de las operaciones siguientes:
- tratar posteriormente la capa de cubierta (15),
  - tratar posteriormente la capa de cubierta (15) por chorreado con bolas,
  - tratar posteriormente la capa de cubierta (15) por pulido,
- 25
- tratar posteriormente la capa de cubierta (15) por fresado posterior.
7. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende:
- formar una cavidad (9) por medio de la capa de cubierta (15).
8. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 anteriores, que comprende:
- formar una cavidad (9) por medio de una superficie (23) del cuerpo parcial (13) opuesta a la capa de cubierta
- 30
- ensamblar el cuerpo parcial (13) con un cuerpo de base (19) del útil de moldeo (1).
9. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que se emplea como procedimiento de revestimiento térmico la proyección con llama, la proyección con láser, la proyección por detonación, la proyección con gas frío, la proyección por arco voltaico, la soldadura metálica bajo gas protector o la soldadura con plasma.
- 35
10. Útil de moldeo refrigerable (1), especialmente obtenible por medio de un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, con un cuerpo parcial metálico (13) que presenta vías de fluido en una superficie (17), **caracterizado** por que el cuerpo parcial (13) presenta una capa de cubierta (15) aplicada por proyección con arco voltaico, estando dispuestos unos canales de refrigeración (3) entre la capa de cubierta (15) y el cuerpo parcial (13).
- 40
11. Útil de moldeo (1) según la reivindicación 10, **caracterizado** por que una superficie de la capa de cubierta (15) forma una cavidad (9) del útil de moldeo (1).
12. Útil de moldeo (1) según la reivindicación 10, **caracterizado** por que la superficie de la capa de cubierta (15) está asociada a un cuerpo de base (19) del útil de moldeo (1).

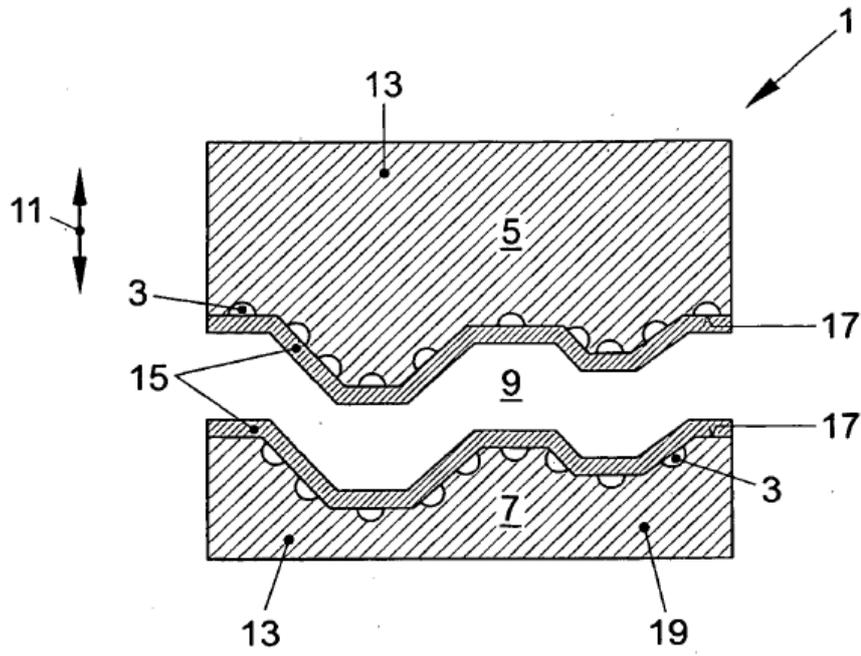


FIG. 1

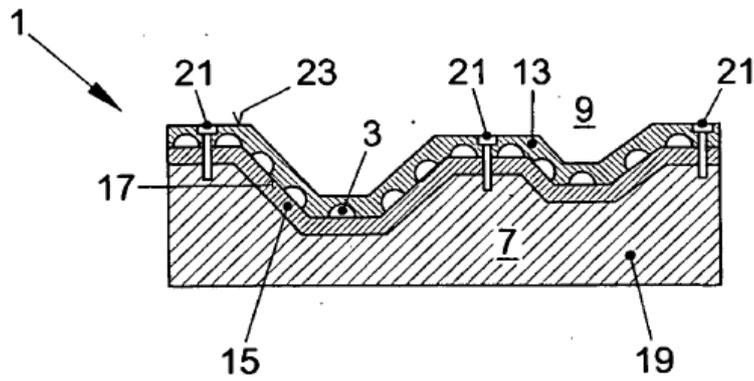


FIG. 2