

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 991 841**

51 Int. Cl.:

B21D 22/06 (2006.01)
B21D 24/16 (2006.01)
B21D 35/00 (2006.01)
B21D 22/20 (2006.01)
B21D 53/88 (2006.01)
B21D 22/22 (2006.01)
C21D 1/18 (2006.01)
C21D 1/673 (2006.01)
C21D 7/13 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.08.2022** **E 22189765 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.07.2024** **EP 4321271**

54 Título: **Procedimiento para la fabricación de un componente de vehículo de motor mediante conformado en caliente con recorte integrado**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.12.2024

73 Titular/es:
BENTELER AUTOMOBILTECHNIK GMBH
(100.0%)
An der Talle 27-31
33102 Paderborn, DE

72 Inventor/es:
LÜTKEMEYER, OLIVER y
KÖSTER, JOSEF

74 Agente/Representante:
ELZABURU, S.L.P

ES 2 991 841 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 la fabricación de un componente de vehículo de motor mediante conformado en caliente con recorte integrado

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de un componente de vehículo de motor mediante conformado en caliente y corte en caliente según las características de la reivindicación 1.

10 Por el estado de la técnica se conocen suficientemente procedimientos de conformación en caliente de pletinas de chapa. Se conocen, en particular, la conformación en caliente y el temple en prensa. Para ello se calienta una pletina de chapa de una aleación de acero endurecible a una temperatura superior al punto Ac1 o Ac3. La pletina calentada de este modo se coloca entonces en una herramienta de conformación y se conforma en estado caliente. A
 15 continuación, la herramienta de conformación se mantiene cerrada durante un proceso de conformación en caliente directo y se enfría rápidamente para que la pletina conformada se endurezca. De acuerdo con el estado de la técnica, son posibles en este sentido sin problemas resistencias a la tracción superiores a 1400 MPa. La particularidad consiste en que la estructura de material endurecido puede mecanizarse posteriormente de forma mecánica ya solo con esfuerzo mayor. Forma parte de este esfuerzo mayor, por ejemplo, un recorte de bordes. El recorte de bordes se lleva
 20 a cabo para lograr una precisión particularmente alta del componente normalmente tras el procedimiento de conformación. De este modo, la precisión de componente es particularmente exacta en lo que se refiere al contorno exterior. Es problemático, sin embargo, que la pletina ya endurecida solo se puede retirar con gran esfuerzo constructivo y alto desgaste abrasivo de la herramienta. También el corte por láser conduce a un elevado esfuerzo de costes en la producción o fabricación del componente. No se recomienda un corte en frío de componentes endurecidos debido al riesgo de (micro)fisuras.

25 Como una particularidad adicional, el problema del corte de bordes puede verse agravado, dado el caso, cuando las pletinas tienen diferentes grosores de pared, en particular, por ejemplo, en el caso de Tailor Welded Blanks (TWB), pletinas soldadas entre sí de diferentes grosores de pared o aleaciones de acero. Las protuberancias de costura de soldadura, los hundimientos de costura de soldadura (muesca hacia el interior) más allá del contorno de borde de pletina o también un desplazamiento de pletina entre las dos pletinas unidas entre sí son problemáticos y generalmente requieren un recorte posterior tras la soldadura de TWB.

Por el documento DE 10 2018 215 545 B4 o el documento DE 10 2020 201407 A1 se conoce una herramienta de conformación en caliente y corte combinada. En este sentido, se lleva a cabo al final del proceso de conformación o una vez finalizado el proceso de conformación, un recorte de bordes de conformación final.

30 El objetivo de la presente invención es indicar una posibilidad de fabricación de un componente mediante conformación en caliente de forma particularmente eficiente en costes y al mismo tiempo con mayor precisión.

El objetivo mencionado anteriormente se logra de acuerdo con la invención con un procedimiento para la fabricación de un componente de vehículo de motor mediante conformado en caliente y corte en caliente con las características de la reivindicación 1. En las reivindicaciones dependientes se describen perfeccionamientos ventajosos.

35 El procedimiento de acuerdo con la invención sirve para la producción de un componente de vehículo de motor. Los componentes de vehículo de motor pueden ser, por ejemplo, un pilar B de vehículo de motor, en general un pilar de vehículo de motor, un túnel, un parachoques o soporte de parachoques o similar. En particular, se pueden fabricar de este modo también componentes de refuerzo en sección transversal al menos parcialmente en forma de U, sin rebordes, como se utilizan a menudo como componentes de inserción o parches para reforzar los componentes
 40 mencionados anteriormente por el interior o por el exterior y configurar una capa de chapa doble local. Estos se fabrican mediante conformado en caliente y corte en caliente y temple en prensa opcional en una herramienta combinada. Todo se lleva a cabo en un golpe de prensa.

De acuerdo con la invención, el procedimiento se caracteriza de este modo porque la pletina insertada se recorta ya antes del inicio del conformado o el recorte ha finalizado en el primer período de conformado.

45 El recorte de bordes se completa al menos 20 mm, preferentemente más de 30 mm, en particular más de 50 mm, de manera muy particularmente preferente más de 80 mm y, en particular, más de 100 mm antes de alcanzar el punto muerto inferior de la herramienta de conformación en caliente.

50 Se produce únicamente un movimiento de corte vertical en el recorte de bordes. La propia herramienta de corte es accionada exclusivamente por el propio golpe de prensa. No existen otros accionamientos activos exclusivos para la herramienta de corte. Tampoco existen guías cruzadas en forma de cuña. No se produce un recorte en dirección horizontal. Mediante estas medidas de acuerdo con la invención es posible fabricar componentes en forma de C o en forma de sombrero en sección transversal con altos requisitos de tolerancia. Además, pueden fabricarse precisamente también componentes a partir de Tailor Welded Blanks o pletinas con diferentes zonas con diferente grosor de pared. En particular, en este caso no es necesario realizar ningún recorte posterior como recorte de tolerancia. También quedan suprimidas tolerancias de inserción en comparación con una inserción previa separada en la herramienta de conformado en caliente, así como un recorte de pletina puro de realización previa.

Además, es posible que puedan fabricarse componentes de conformación en forma de U o en forma de C en sección transversal, es decir, componentes sin rebordes que, debido a la orientación vertical de los brazos en forma de U o en forma de C, no pudieran cortarse tras finalización del proceso de conformación o únicamente con alto esfuerzo en una prensa.

5 El procedimiento prevé, en particular, que la pletina se inserte en la herramienta de conformación en caliente a una temperatura superior a 500 °C, en particular superior a 550 °C. Preferentemente, la pletina también puede insertarse en la herramienta de conformación en caliente a una temperatura superior a AC1 o superior a la temperatura AC3. Dependiendo de la aleación de acero utilizada, la temperatura Ac1 es superior a 700 °C, la temperatura Ac3 superior a 900 °C.

10 Para que la pletina quede en particular fijada en posición, hay dispuesto en la herramienta superior un macho que se adelanta a la herramienta superior. La pletina insertada en la herramienta de conformación en caliente está colocada en particular sobre la mandíbula de molde inferior. El macho se hace descender entonces sobre la pletina y aprisiona la pletina entre el macho y la mandíbula de molde inferior fija en posición. Entonces se lleva a cabo el proceso de corte en caliente. Esto puede ocurrir antes del inicio del proceso de conformación propiamente dicho.

15 El proceso de corte en caliente se lleva a cabo en particular como recorte de bordes al menos parcial, en particular, completamente circunferencial, de la pletina. Para ello está prevista en la propia herramienta de conformación en caliente una herramienta de corte que gira por el exterior. El recorte de bordes también puede ocurrir completamente de tal manera que en primer lugar se produzca un recorte de pletina parcialmente circunferencial, en particular, antes del calentamiento de la pletina. Durante el corte en caliente en la herramienta de conformación local se produce entonces el resto del recorte de bordes, de modo que en total se realiza un recorte de bordes completamente circunferencial. En particular, ya no es necesario ningún recorte de bordes posterior. En particular, no se requiere tampoco recorte láser ni corte duro.

20 La herramienta de corte puede estar dispuesta completamente en relación con la herramienta superior y con la herramienta inferior. Sin embargo, la herramienta de corte también puede estar integrada en la herramienta superior y/o en la herramienta inferior, es decir, en una mandíbula de molde superior y/o en una mandíbula de molde inferior.

25 Alternativamente a un recorte de bordes completo antes del inicio de la conformación, también es posible que se realice el recorte de bordes en un primer momento o primera fase del proceso de conformación. En particular, el recorte de bordes se realiza cuando la propia pletina todavía se encuentra completamente en un estado plano horizontal o presenta un bajo grado de deformación. Esto es en particular durante un período de menos del 50 %, en particular menos del 30 %, en particular menos del 20 %, del progreso de conformación.

30 Alternativa o adicionalmente, este período también puede estar relacionado con el golpe de prensa total de herramienta superior y herramienta inferior entre sí. En particular, el proceso de corte se ha iniciado y finalizado al menos en el 20 %, preferentemente más del 30 %, en particular más del 50 % del golpe de prensa antes de alcanzar el punto muerto inferior, es decir, la herramienta de conformación completamente cerrada. Esto significa, para el caso del 50 %, que el recorte de bordes se completa cuando la herramienta superior desciende sobre la herramienta inferior, en relación con todo el golpe de prensa, que éste ha avanzado como máximo un 50 % y en particular antes de que el golpe de prensa alcance el punto muerto inferior de la herramienta de conformado.

Después del recorte de bordes, se lleva a cabo o se completa el proceso de conformación en caliente y se produce un temple en prensa opcional, en particular, cuando se utiliza una aleación de acero endurecible

40 El recorte de bordes atraviesa la pletina en particular por completo en su grosor de pared.

El recorte de bordes se realiza en particular a una temperatura de 550° a 700 °C. De acuerdo con la invención ha podido verse que a esta temperatura, dependiendo de la aleación de acero utilizada, se consigue un óptimo entre capacidad de corte del acero y desgaste abrasivo de las herramientas de corte, en particular, también de la estructura de material resultante en el canto de corte.

45 Una vez realizado el recorte de bordes, la pletina recortada que se va a conformar se introduce en particular en el interior del espacio hueco de conformación resultante. Los brazos, dado el caso doblados, del componente de vehículo de motor o componente conformado resultante pueden extenderse entonces orientados verticalmente, de modo que en ningún caso sería posible un recorte orientado verticalmente.

50 Esto se soluciona de acuerdo con la invención mediante un recorte de bordes previo en el estado horizontal de la pletina.

En el marco de este derecho de propiedad, para la herramienta de conformado y de corte también se utilizan los términos herramienta de conformación en caliente y herramienta de corte en caliente.

55 Otras ventajas, características, propiedades y aspectos de la presente invención son objeto de la siguiente descripción. Sirven para que la invención sea más fácil de entender. En las figuras esquemáticas se representan variantes de realización preferentes. Muestran:

- Figuras 1a a 1c una herramienta de conformación y corte de acuerdo con la invención
- Figuras 2a a 2c modificaciones de las figuras 1a a 1c
- Figuras 3a a 3d la fabricación de un componente de vehículo de motor 13 como componente en forma de sombrero
- 5 Figuras 4a + 4b dos zonas de pletina prefabricadas

En las figuras se utilizan las mismas referencias para componentes iguales y parecidos, incluso cuando se omite una enumeración repetida por razones de simplicidad.

10 Las figuras 1a, 1b y 1c muestran una herramienta de conformación y corte 1 de acuerdo con la invención. La herramienta de conformación y corte 1 presenta para ello una herramienta superior 2 y una herramienta inferior 3. En la propia herramienta superior 2 hay dispuesto un macho 4 adelantado, que aprisiona una pletina 6 dispuesta sobre la mandíbula de molde inferior 5 de la herramienta inferior 3 sobre ésta. El macho 4 adelantado ya ha sido bajado anteriormente. De este modo, la pletina 6 queda fijada en posición y ya no se puede desplazar, en particular, en dirección horizontal H. En una mandíbula de molde superior 7, que forma parte de la herramienta superior 2, así como en un soporte de chapa inferior 8, que forma parte de la herramienta inferior 3, quedan dispuestos ahora cantos de corte 9 correspondientemente opuestos.

Al continuar bajándose la mandíbula de molde superior 5, representado en la figura 1b, se lleva a cabo un recorte de bordes 10. El recorte de bordes 10 se corresponde a este respecto al canto de componente 11 posteriormente circundante por el exterior, representado en la figura 1c.

20 En el momento de la figura 1b, el proceso de conformación en sí aún no ha comenzado. Sin embargo, el recorte de bordes 10 se ha llevado a cabo por completo. Al continuar bajándose la mandíbula de molde superior 7, el soporte de chapa 8 desciende con respecto a la mandíbula de molde inferior 5. Según la figura 1c se produce entonces el proceso de conformación en un espacio hueco de molde 12 resultante. El proceso de conformación se muestra terminado y da como resultado una sección transversal de al menos un componente de vehículo de motor 13 sin rebordes en forma de U longitudinal. El componente de vehículo de motor 13 está fabricado a partir de la pletina 6 que se va a conformar.

25 La pletina 6 se ha introducido para ello en un espacio interior de la herramienta de conformación o en un espacio interior del espacio hueco de molde 12.

En la figura 1a se pueden ver canales de enfriamiento 19, que pueden estar previstos para enfriar todas las partes de herramienta en contacto con la pletina conformada para llevar a cabo el temple en prensa. Los canales de enfriamiento 19 no se muestran en las otras figuras 1b - 3c, pero siempre están previstos en la herramienta.

30 Las figuras 2a a 2c muestran una modificación de las figuras 1a a c. También en este caso el recorte de bordes 10 se produce por completo antes del inicio de la conformación. Sin embargo, a diferencia de la figura 1c, aquí no se fabrica un componente de vehículo de motor 13 con sección transversal en forma de U, sino, según la figura 2c, un componente de vehículo de motor 13 con una sección transversal en forma de sombrero. Los rebordes 14 que sobresalen hacia el exterior sobresalen en dirección horizontal H. Para ello, en particular, se ha configurado más ancho el soporte de chapa inferior 8 y sirve también para la formación de un espacio hueco de molde 12 cuando la herramienta superior 2 está completamente bajada hasta el punto muerto inferior.

35

40 Las figuras 3a a 3d muestran la fabricación de un componente de vehículo de motor 13 como componente en forma de sombrero, de manera análoga a la figura 2c. Sin embargo, en este caso el recorte de bordes 10 se realiza en un momento posterior, es decir, aproximadamente en un momento en el que se deben recorrer todavía al menos 20 mm en dirección de golpe de prensa 15 antes de alcanzar el punto muerto inferior de la herramienta de conformación. De este modo, también en este caso se fija en posición, según la figura 3b, la pletina 6 insertada en la mandíbula de molde inferior mediante el macho 4 adelantado. Sin embargo, el proceso de conformación ya ha comenzado según la figura 3b. Las herramientas de corte o los cantos de corte 9 opuestos realizan entonces el proceso de corte según la figura 3c. En este caso, por ejemplo, el proceso de conformación ha avanzado hasta aproximadamente un 20 % o la herramienta de conformación ha descendido en dirección de golpe de prensa 15 a razón de aproximadamente un 20 % de la distancia que debe recorrer. En este momento, sin embargo, ya está completamente terminado el recorte de bordes 10, de modo que, según la figura 3d, al continuar bajándose la mandíbula de molde superior y conformándose en unión con el soporte de chapa inferior 8, queda fabricado entonces el componente de vehículo de motor 13 con rebordes 14 que sobresalen hacia el exterior en dirección horizontal H en el espacio hueco de molde 12.

45

50 La figura 4 muestra una vez más dos recortes de pletina prefabricados. En el caso de la figura 4a, una Tailor Welded Blank. Existen dos zonas de pletina 6a y 6b con diferente grosor de pared. Las zonas de pletina 6a y 6b tienen un desplazamiento 16 entre sí. Mediante el recorte de bordes 10 circundante se puede dejar de lado este desplazamiento 16, ya que durante el procedimiento de acuerdo con la invención se recorta de nuevo un borde circundante que no está ajustado en detalle en la figura 4a y no ha de realizarse ningún recorte de bordes 10 definitivo o similar.

En el caso de la figura 4b, también se muestra una pletina 6 como Tailor Welded Blank. Una costura de soldadura 17 que une las dos zonas de pletina 6a y 6b presenta un saliente de costura de soldadura 18 que sobresale lateralmente. En el caso del recorte de bordes 10 circunferencial también se corta este saliente de costura de soldadura 18.

Referencias:

- 5 1- Herramienta de conformación y corte
- 2- Herramienta superior
- 3- Herramienta inferior
- 4- Macho
- 5- Mandíbula de molde inferior
- 10 6- Pletina
- 7- Mandíbula de molde superior
- 8- Soporte de chapa
- 9- Canto de corte
- 10- Recorte de bordes
- 15 11- Canto de componente
- 12- Espacio hueco de molde
- 13- Componente de vehículo de motor
- 14- Reborde
- 15- Dirección de golpe de prensa
- 20 16- Desplazamiento
- 17- Costura de soldadura
- 18- Saliente de costura de soldadura
- 19- Canal de enfriamiento
- 6a- Zona de pletina
- 25 6b- Zona de pletina
- H- Dirección horizontal

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la fabricación de un componente de vehículo de motor (13) mediante conformado en caliente y corte en caliente y temple en prensa:
- 5 • poner a disposición una pletina (6) a partir de una aleación de chapa acero endurecible,
 - calentar completamente hasta una temperatura superior a Ac1, en particular, superior a Ac3,
 - colocar en una herramienta de conformación y corte combinada (1), comprendiendo la herramienta de conformación y corte (1) una herramienta inferior (3) y una herramienta superior (2); alcanzándose el punto muerto inferior cuando la herramienta superior (2) está completamente bajada o cuando la herramienta de conformación está completamente cerrada,
 - 10 • fijar la pletina (6) colocada en la herramienta de conformación y corte (1) mediante un macho (4) dispuesto en el espacio interior de la herramienta,
 - realizar un recorte de bordes (10) al menos parcialmente circundante antes de iniciar la conformación o realizar el recorte de bordes (10) al menos 20 mm antes de alcanzar el punto muerto inferior, estando accionada la herramienta de corte exclusivamente a través de un golpe de prensa de la herramienta de conformación y corte (1),
 - 15 • conformar en caliente en el golpe de prensa con el recorte de bordes (10) y templear en prensa.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que el recorte de bordes (10) se realiza por la totalidad de la circunferencia.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que el recorte de bordes (10) separa completamente la pletina (6) en su grosor de pared.
- 20 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el componente de vehículo de motor (13) se configura en sección transversal en forma de U o en forma de sombrero.
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el recorte de bordes (10) se realiza a 550° hasta 750 °C.
- 25 6. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la pletina (6) que ha de conformarse se introduce en el interior de la herramienta de conformación tras recorte finalizado mediante continuación del proceso de conformación.
- 30 7. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que se conforma una Tailor Welded Blank, presentando la pletina (6) al menos dos zonas con grosores de pared diferentes entre sí y/o aleaciones de acero diferentes.
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el recorte de bordes (10) se realiza 30 mm y, de manera particularmente preferente, más de 100 mm antes de alcanzar el punto muerto inferior.
9. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el macho (4) presiona la pletina (6) para fijarla sobre una mandíbula de molde inferior (5) de la herramienta.
- 35 10. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el mancho, la mandíbula de molde, así como todas las demás piezas de herramienta, las piezas de herramienta que están en contacto con la pletina (6) conformada dando lugar al componente de vehículo de motor (13) se enfrían activamente para el temple en prensa.

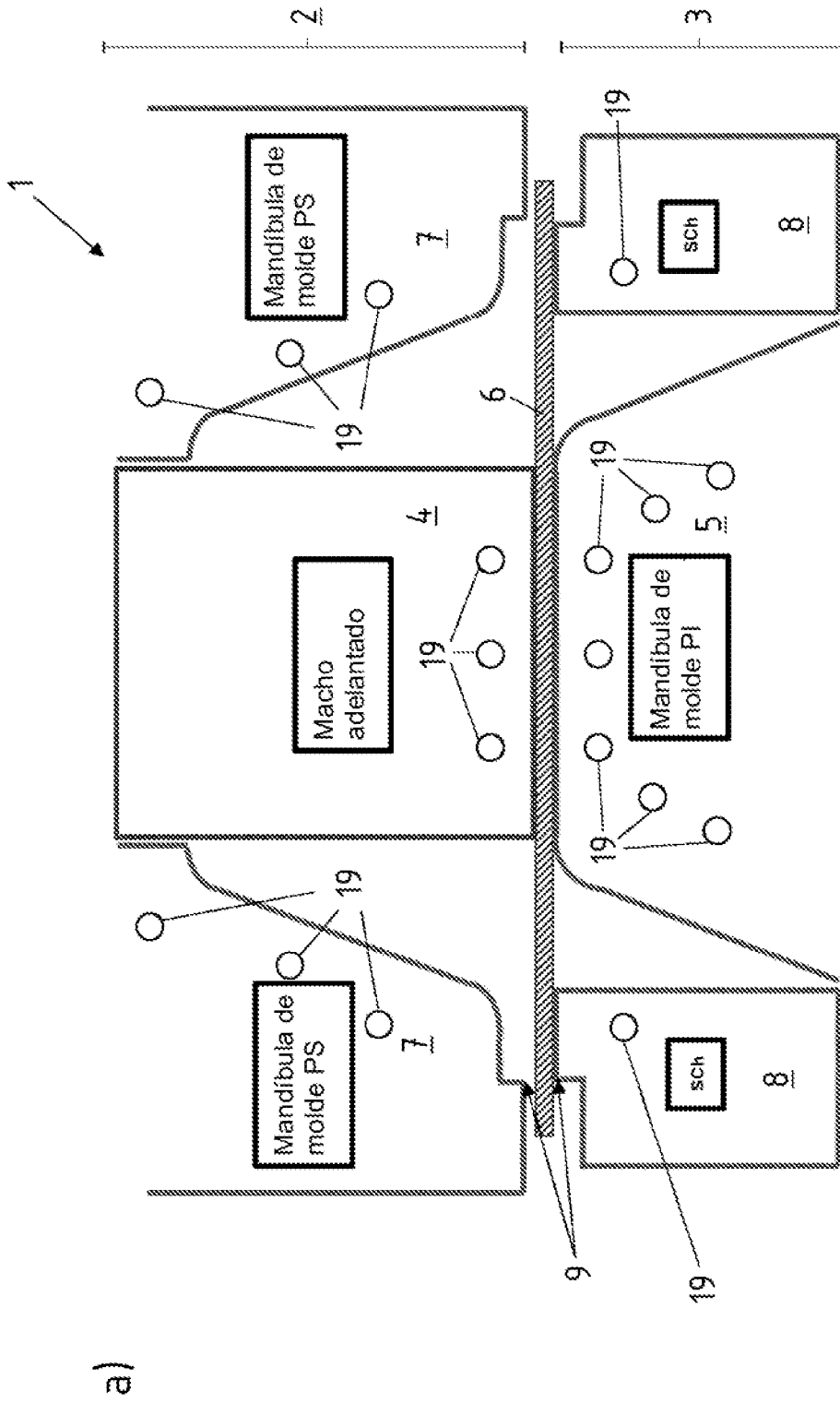


Fig. 1

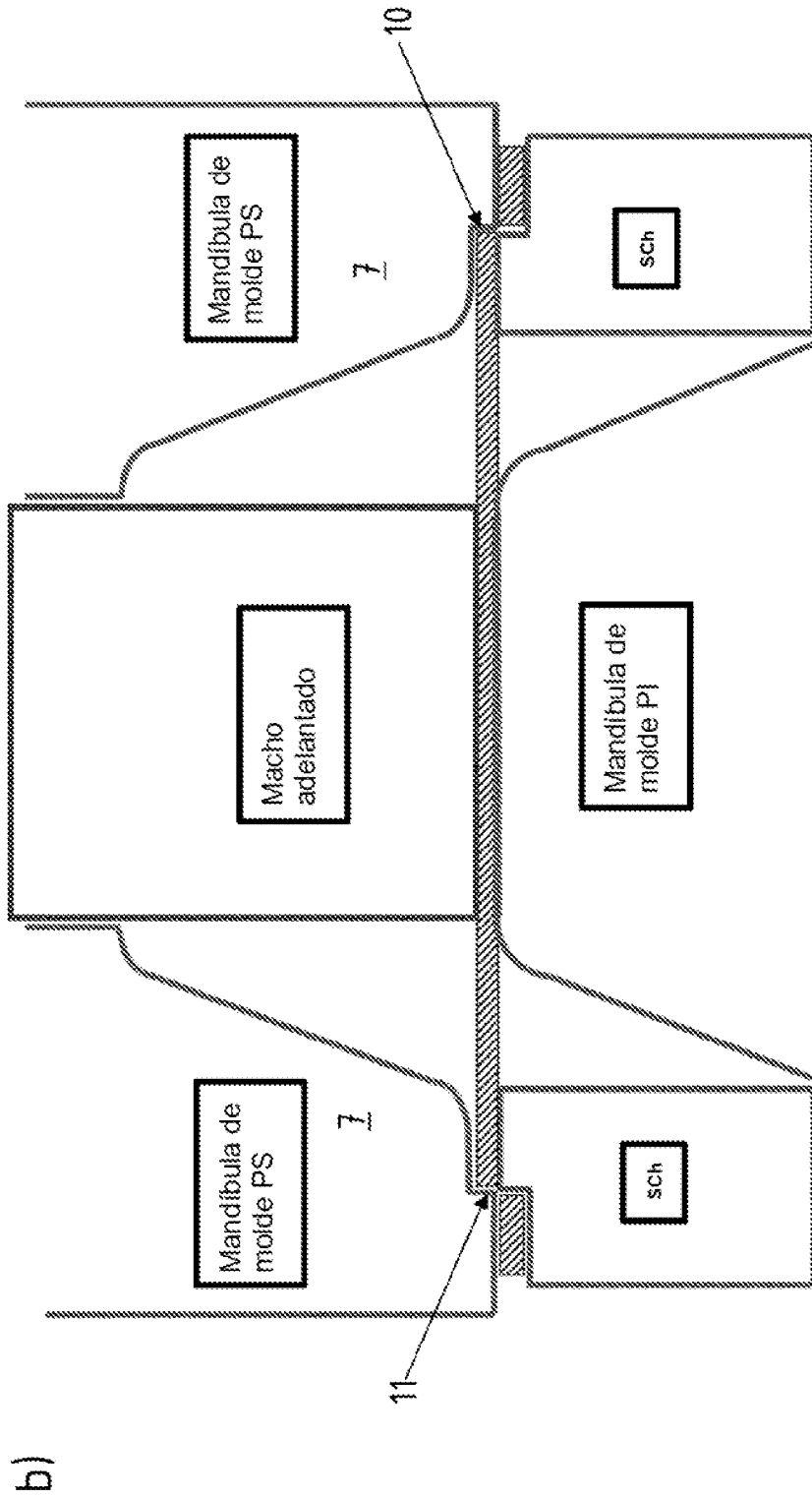


Fig. 1

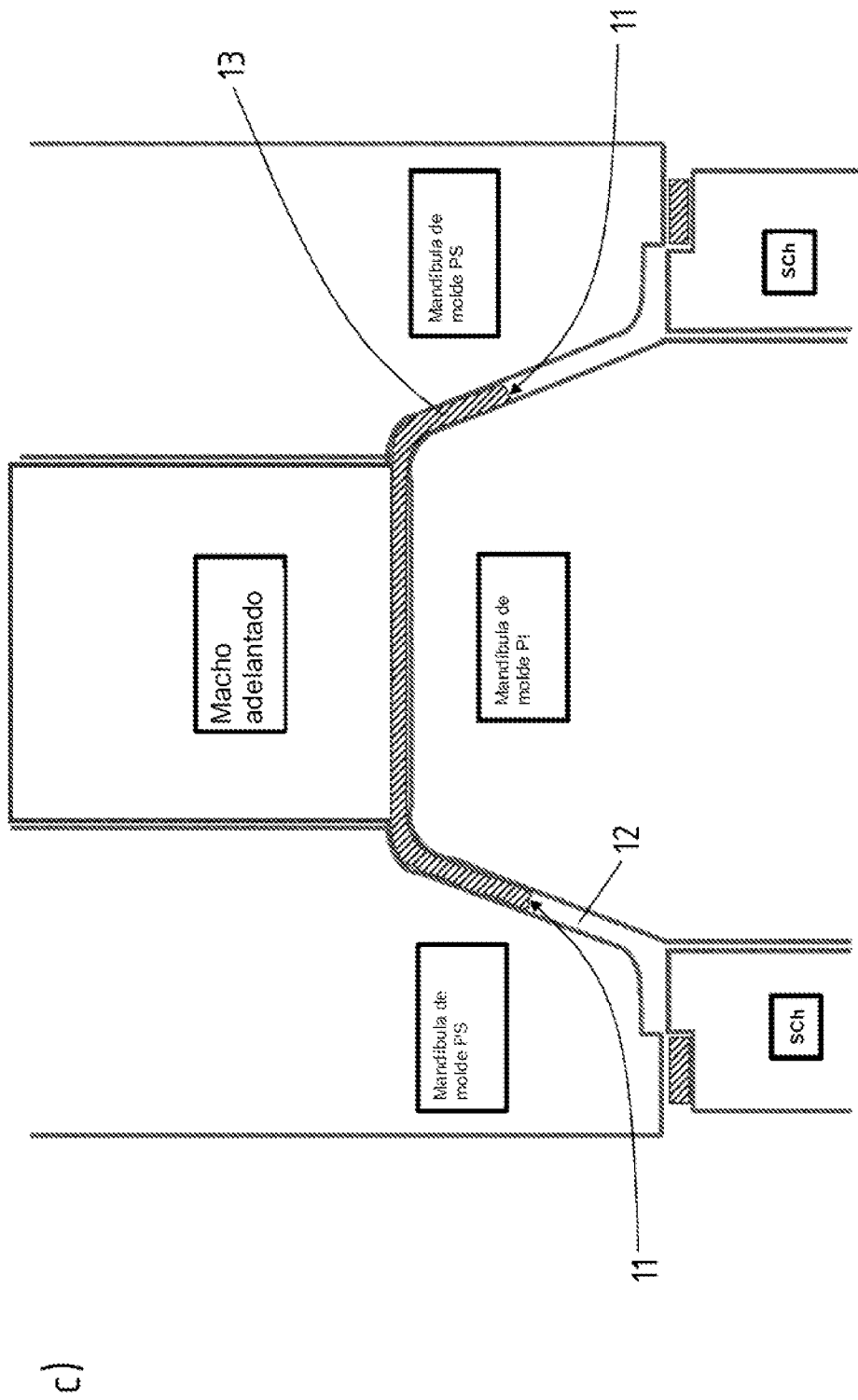


Fig. 1

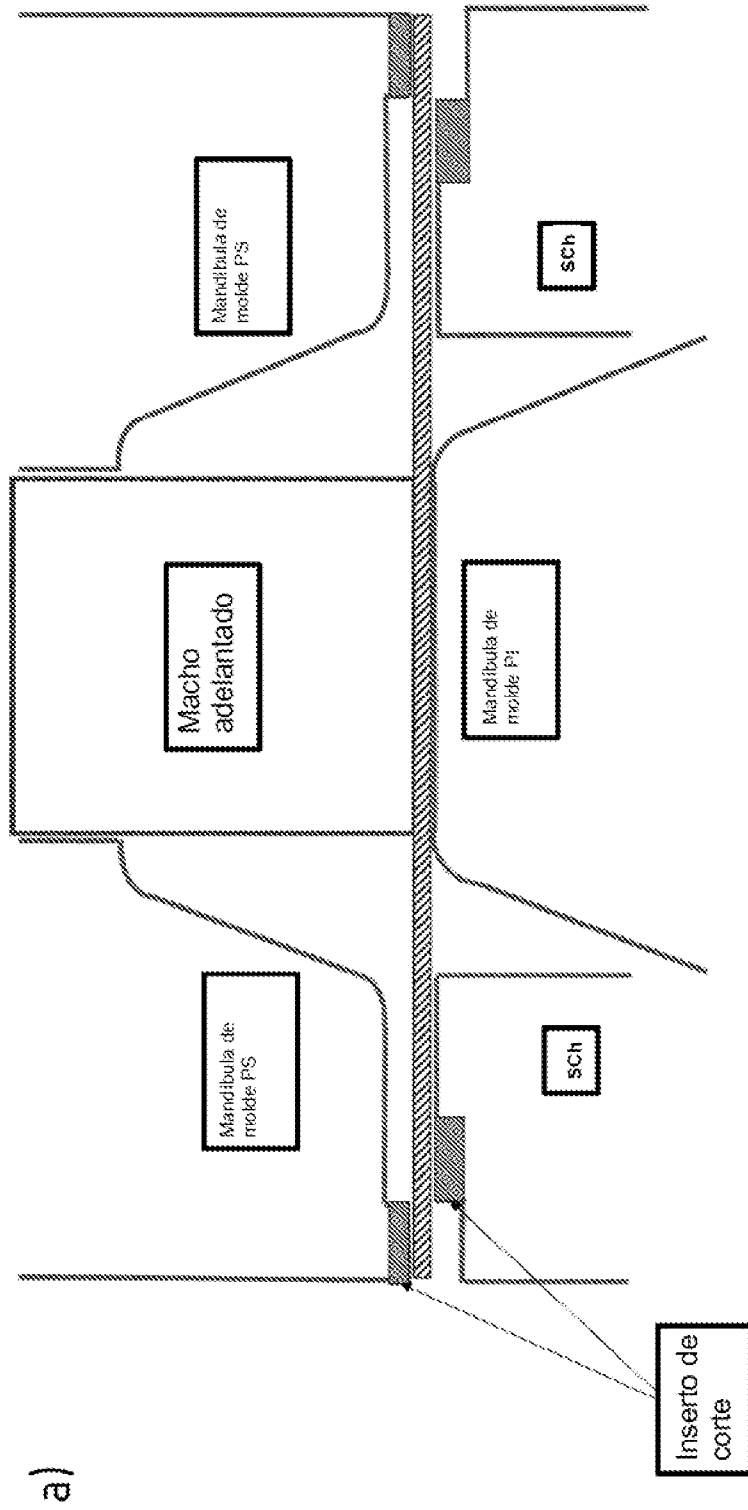


Fig. 2

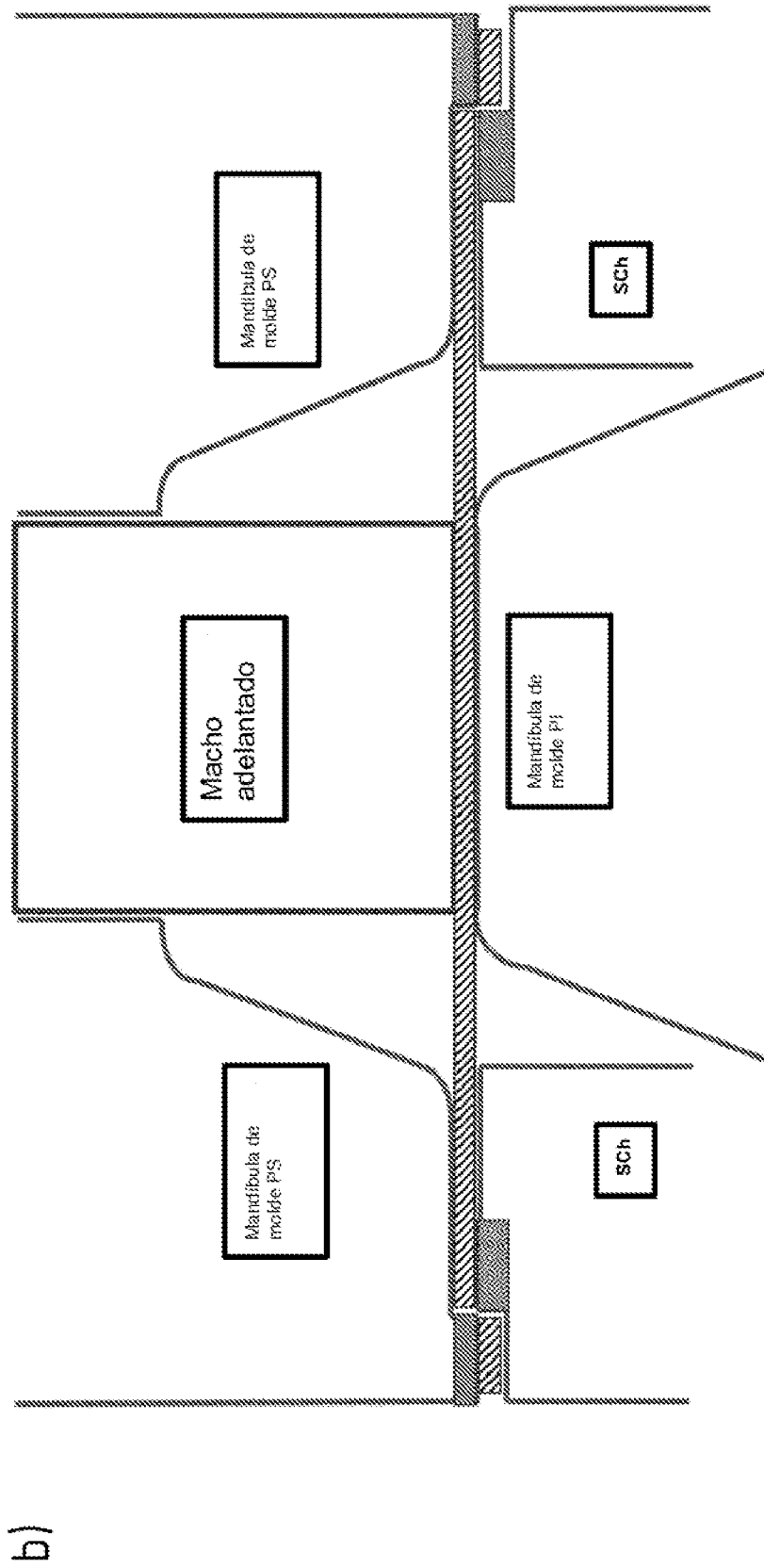


Fig. 2

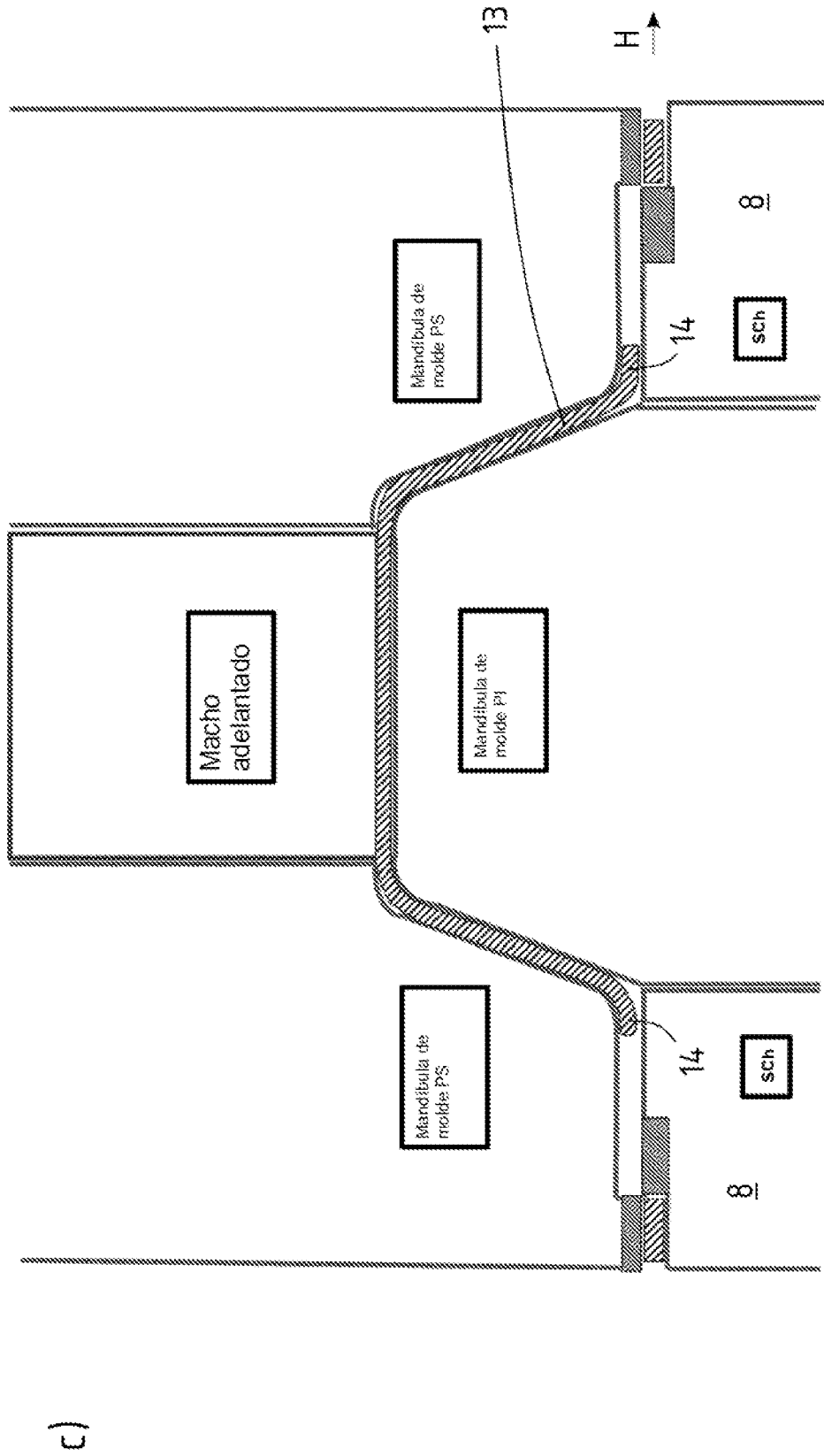


Fig. 2

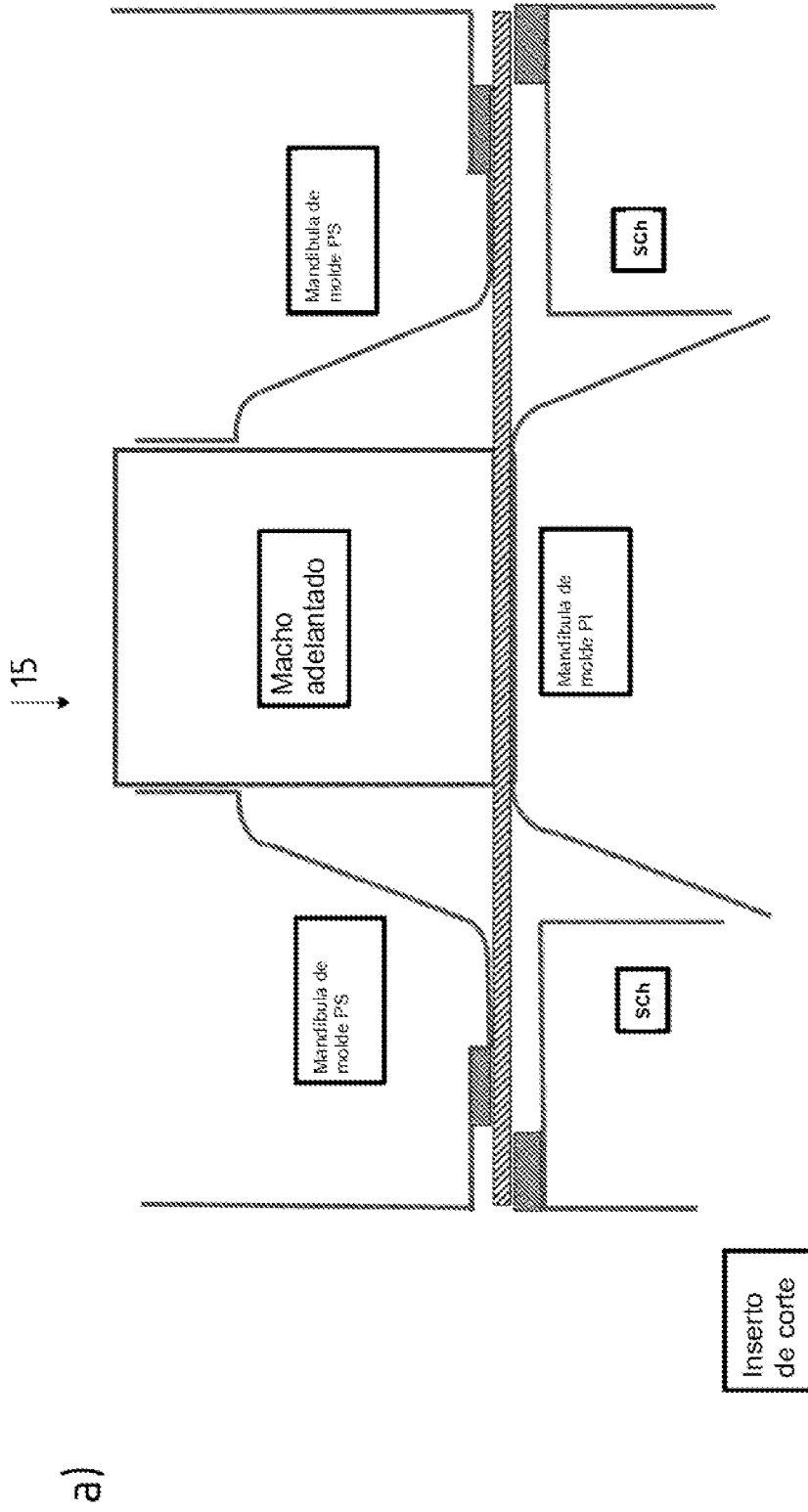


Fig. 3

b)

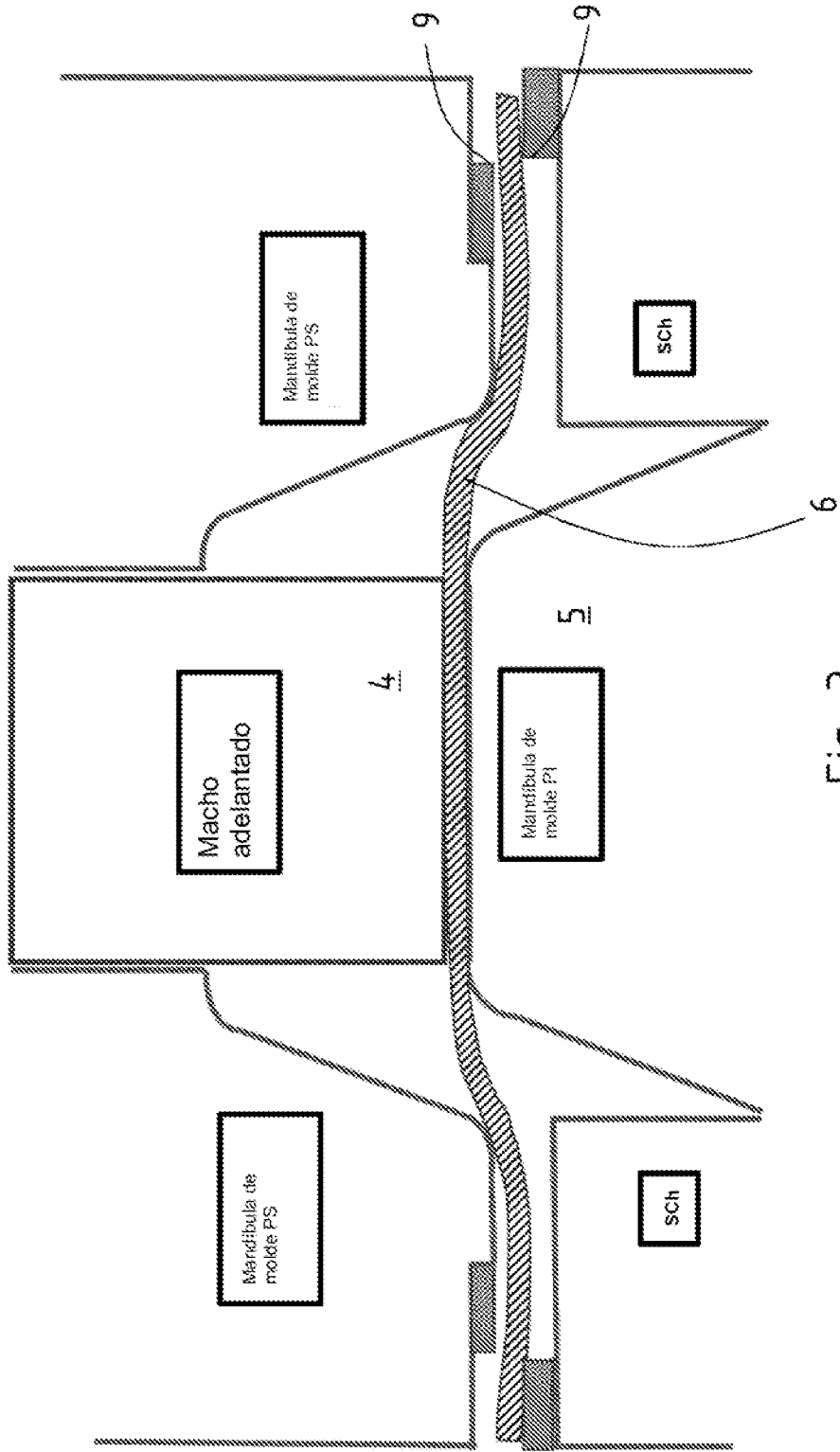


Fig. 3

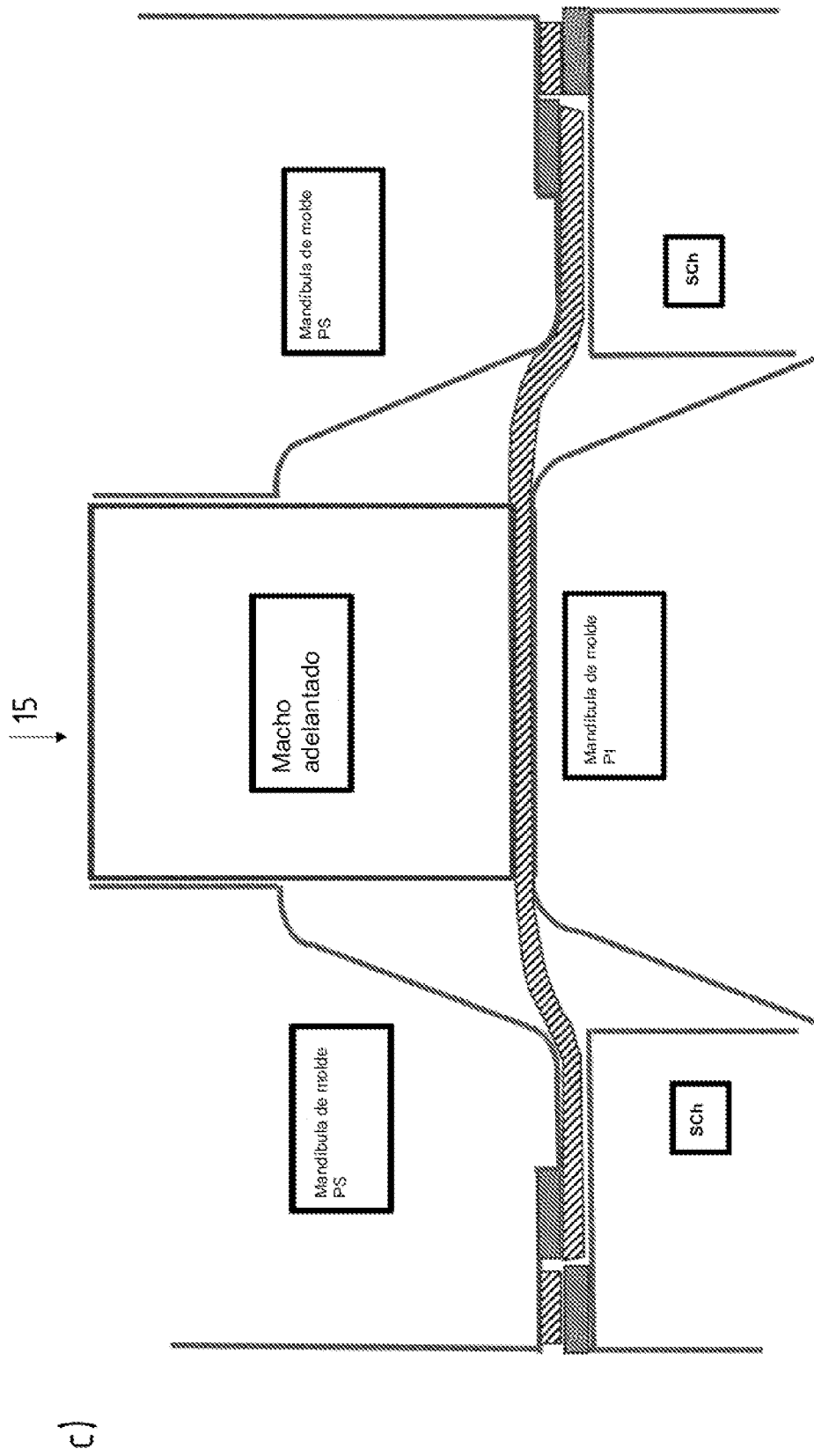


Fig. 3

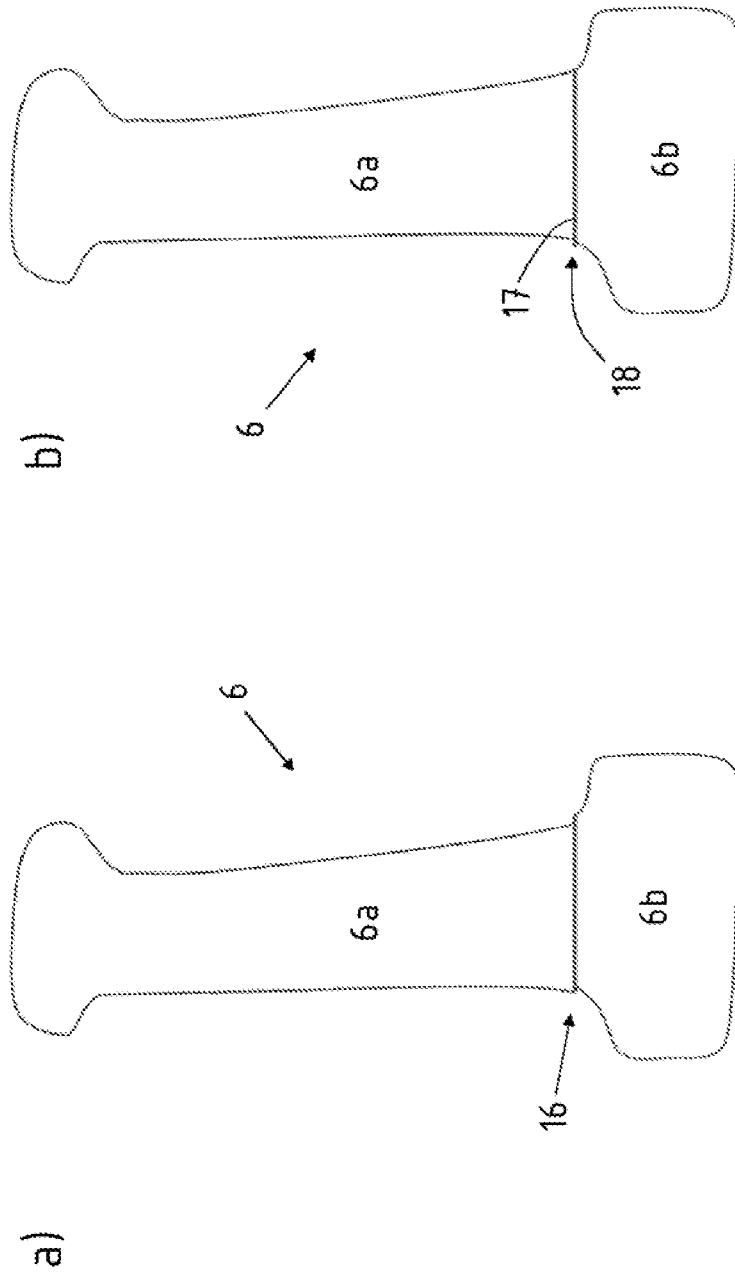


Fig. 4