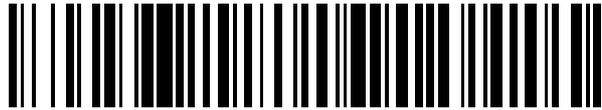


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 438 181**

51 Int. Cl.:

**B21D 39/03** (2006.01)

**F16B 11/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.05.2010 E 10722087 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.09.2013 EP 2459333**

54 Título: **Método para fabricar juntas entre miembros en forma de lámina con una capa adhesiva intermedia y aparato para llevar a cabo dicho método**

30 Prioridad:

**05.06.2009 SE 0950412**

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

**16.01.2014**

73 Titular/es:

**ATTEXOR CLINCH SYSTEMS S.A. (100.0%)  
Case Postale 13, Chemin des Larges Pieces, Z.I.B  
1024 Ecublens, CH**

72 Inventor/es:

**DUBUGNON, OLIVIER y  
FAIVRE, JEAN-CLAUDE**

74 Agente/Representante:

**GARCÍA-CABRERIZO Y DEL SANTO, Pedro**

ES 2 438 181 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**

Método para fabricar juntas entre miembros en forma de lámina con una capa adhesiva intermedia y aparato para llevar a cabo dicho método.

**Campo técnico**

5 La presente invención se refiere a un método para unir material en forma de lámina del mismo o de diferentes tipos, metálico o no metálico, entre sí por medio de encolado en combinación con remachado por embutido. La invención también se refiere a un aparato para llevar a cabo dicho método.

Los aparatos o máquinas podrían ser de tipo estacionario o de mano y la fuente de energía podría ser, por ejemplo, eléctrica, hidráulica o neumática.

10 **Técnica antecedente**

Los métodos y aparatos para unir miembros en forma de lámina entre sí, produciendo de este modo juntas a prueba de fugas o no a prueba de fugas, son bien conocidos en la técnica anterior, por ejemplo del documento JP 2008 290 111 A.

15 Una junta de este tipo podría fabricarse por medio de estiraje de dichos miembros en forma de lámina a una parte en forma de copa o sobresaliente que tiene una pared lateral cilíndrica o ligeramente cónica y una pared inferior y posteriormente comprimiendo dicha pared inferior creando una extrusión lateral de la misma, formando de este modo una forma lateralmente agrandada que bloquea mecánicamente los miembros en forma de lámina. Esta técnica se denomina habitualmente como remachado por embutido en la técnica.

20 Los métodos y herramientas de acuerdo con la técnica anterior utilizan los bien conocidos principios de una o dos etapas. En el método de una etapa todo el procedimiento para fabricar la junta tiene lugar durante un único movimiento relativo entre un punzón y un troquel y yunque cooperantes. En un método de dos etapas, la compresión final del material tiene lugar durante una segunda operación de prensado fuera de la cavidad del troquel.

25 Una herramienta adecuada comprende generalmente dos partes de herramienta diferentes, que cooperan para producir dicha junta. Una primera parte de herramienta tiene la forma de un punzón que, en un movimiento lineal, es impulsada en la dirección de una segunda parte de herramienta coaxial en forma de un troquel con una cavidad del troquel en cuya parte inferior se dispone un yunque.

30 Para fabricar la junta, los miembros en forma de lámina se colocan habitualmente contra, y descansando sobre, la segunda parte de herramienta, el troquel, que podría estar provisto de elementos de troquel móviles dispuestos en algunas realizaciones deslizándose lateralmente sobre una superficie de soporte contra las fuerzas procedentes de un elemento de resorte. El elemento de resorte está constituido generalmente por un anillo hecho de un elastómero o un resorte metálico de forma toroidal que rodea a los elementos móviles del troquel.

Cuando se encola el material en forma de lámina conjuntamente, la combinación con remachado por embutido es muy útil para fijar las piezas de trabajo entre sí en posiciones relativas predefinidas antes de que el adhesivo se cure.

35 Sin embargo, cuando se fabrica una junta solapada entre dos piezas de trabajo situadas una encima de la otra con una capa intermedia de adhesivo viscoso, aún no curado, el exceso de adhesivo en la zona en la que se va a fabricar la junta solapada será perjudicial para la calidad de la junta.

Por lo tanto, antes de que comience el auténtico proceso de unión, hay que retirar localmente el adhesivo de la zona de la junta pretendida.

40 **Breve descripción de la invención**

Un objeto de la presente invención es proporcionar un método para fabricar juntas entre miembros en forma de lámina superpuestos con una capa intermedia de un adhesivo viscoso, que crea juntas de alta calidad.

45 Por medio del método de acuerdo con la invención, el adhesivo se desplaza desde la zona en la que se va a fabricar la junta antes de que esté teniendo lugar la auténtica unión de las piezas de trabajo. Esto significa que los efectos no deseados del exceso de adhesivo se minimizarán.

Un objeto adicional de la presente invención es proporcionar un aparato para llevar a cabo el método de acuerdo con la invención.

La presente invención, que proporciona una solución a dichos problemas técnicos, se caracteriza de acuerdo con las reivindicaciones adjuntas.

**Breve descripción de las figuras**

Otros objetos y ventajas de esta invención serán evidentes a partir de la lectura de esta descripción, que se desarrolla en referencia a los dibujos adjuntos que forman parte de la misma y en los que:

- 5 Las figuras 1A-C muestran tres etapas o fases en una primera realización del método de acuerdo con la invención,
- La figura 2 muestra una segunda realización de un cabezal de herramienta de acuerdo con la invención.
- La figura 3 muestra una tercera realización de un cabezal de herramienta de acuerdo con la invención.
- Las figuras 4A-B muestran una segunda parte de herramienta con una disposición de troquel-yunque que puede usarse en el método de acuerdo con la invención.
- 10 La figura 5 muestra otra disposición de troquel-yunque, que puede usarse en el método de acuerdo con la invención
- La figura 6 muestra una realización de las partes de herramienta cooperantes de acuerdo con la invención.
- La figura 7 muestra de forma esquemática una realización adicional para desplazar adhesivo de acuerdo con la invención.
- 15 Las figuras 8A-C muestran tres etapas o fases en una realización adicional del método de acuerdo con la invención.

**Descripción detallada de la invención**

- 20 Para simplificar la descripción, en lo sucesivo se supone que las dos partes de herramienta están trabajando juntas a lo largo de un eje vertical con el punzón y extractor de la primera parte de herramienta moviéndose hacia abajo contra una combinación de troquel-yunque de una segunda parte de herramienta estática. Está claro, sin embargo, que dicho eje puede tener cualquier orientación en el espacio sin cambiar el principio de la presente invención. Y también está claro que los movimientos de las partes de herramienta podrían invertirse, de modo que dicha segunda parte de herramienta se movería contra una primera parte de herramienta estática.
- Las figuras 1A-C muestran tres etapas o fases en una primera realización del método de acuerdo con la invención.
- 25 La figura 1A muestra un cabezal de herramienta 8 que comprende un punzón 1 y un extractor 2. El punzón 1 está dispuesto fijado al cabezal de herramienta 8 mientras que el extractor 2 es móvil de manera coaxial con el cabezal de herramienta 8.
- En una primera fase, el punzón 1 y el extractor 2 están colocados uno con respecto al otro y al cabezal de herramienta 8, verticalmente desplazados de modo que presenten conjuntamente una superficie inferior 6 común, esencialmente plana, formada por la superficie de impacto esencialmente plana del punzón y la superficie de impacto esencialmente plana en forma de anillo circundante del extractor. En la figura 1A, el extractor está montado sobre una disposición de cilindro-pistón 7, 3 que forma parte integrante del cabezal de herramienta 8. El pistón 3 es solicitado a su posición inferior por medio de un resorte 4. Esta disposición forma el estado inicial de la primera parte de herramienta.
- 30
- 35 Dos piezas de trabajo 9, 10 colocadas una encima de la otra con una capa intermedia de adhesivo viscoso, aún no curado descansan contra la superficie superior de la segunda parte de herramienta estática. Esta parte de herramienta que solamente se ilustra esquemáticamente comprende, en esta realización, un yunque 11 y un troquel que tiene dos o varios elementos de troquel desplazables lateralmente 12. Los elementos de troquel se muestran, en este ejemplo, descansando contra una superficie de soporte 13 perpendicular al eje vertical de la parte de herramienta.
- 40
- En el ejemplo ilustrado, la superficie de soporte para las piezas de trabajo muestra una cavidad que es la cavidad del troquel expuesta al lado inferior de las piezas de trabajo 10 que descansa contra la superficie de impacto del troquel. Ejemplos adicionales de la segunda parte de herramienta se describirán más adelante.
- 45 En la segunda fase, ilustrada en la figura 1B, todo el cabezal de herramienta 8 desciende para establecer contacto con la pieza de trabajo superior 9 que se unirá conjuntamente con la pieza de trabajo inferior 10 por medio de encolado en combinación con remachado por embutido. Una primera fuerza F1 es aplicada al cabezal de herramienta 8 y al mismo tiempo o antes una presión neumática o preferentemente hidráulica P1 se aplica al cilindro 7 a través de la abertura 5.
- 50 La fuerza procedente de la presión hidráulica P1 sobre la superficie del pistón más la fuerza procedente del resorte 4 debe ser mayor que o igual a la fuerza F1. Esta disposición bloquea el pistón y el extractor en una posición vertical

relativa en el cabezal de herramienta antes del contacto con las piezas de trabajo para crear la superficie de impacto común inferior esencialmente plana 6 de acuerdo con lo anterior. Existen, por supuesto, otras maneras de bloquear el extractor al cabezal de herramienta y el punzón en esta fase, por ejemplo por medio de disposiciones mecánicas tal como se muestra en la figura 2.

5 Las piezas de trabajo que incluyen la capa intermedia de adhesivo están en contacto con ambas partes de herramienta y serán prensadas juntas, lo que significa que el exceso de adhesivo se desplazará hacia fuera desde la zona en la que se va a fabricar la junta. Este movimiento lateral del adhesivo depende de los parámetros del proceso en esta fase, como la fuerza F1, la viscosidad del adhesivo, el tamaño y la forma de la superficie esencialmente plana etc. Es posible ajustar los parámetros del proceso para alcanzar el resultado deseado en un tiempo muy corto. Se han conseguido muy buenos resultados con una superficie de prensado dos veces tan grande como la superficie activa del punzón pero, tal como se describirá en relación con la figura 6, la idea de la invención también cubre el uso de superficies de prensado considerablemente más grandes. La realización de la figura 6 tiene, por ejemplo, una superficie de prensado del orden de 60 veces la superficie activa del punzón.

10 Para incrementar la eficacia del flujo hacia fuera del adhesivo, podría añadirse calor a las piezas de trabajo, especialmente en la segunda fase, por medio del incremento de la temperatura de las partes de las primera y/o segunda partes de herramienta en contacto con las piezas de trabajo. En la realización mostrada en la figura 7 como una alternativa o complemento, también podría añadirse calor a las piezas de trabajo por medio de rodillos calentados 27.

15 El control del grosor del adhesivo restante puede realizarse por medio de un medio de tope mecánico para el movimiento del cabezal de herramienta (no se muestra) o por medio de un accionador programable o un accionador servo-controlado que permite el control de la posición terminal del cabezal de herramienta. Un grosor final de la capa de adhesivo en la zona de la junta podría ser, por ejemplo, típicamente del orden de 0,1 a 0,2 mm.

20 En este ejemplo se supone que el grosor y el material de las piezas de trabajo permiten que el método funcione con una combinación de troquel-yunque en la segunda parte de herramienta del tipo ilustrado, es decir las piezas de trabajo que descansan sobre la superficie de impacto del troquel solamente.

25 En la tercera fase, la posición vertical fija entre el punzón y el extractor ya no se mantiene.

Tal como se muestra en la figura 1C, después de la aplicación de una presión  $P2 < P1$  o después de una liberación de presión completa en el cilindro en el cabezal de herramienta el extractor es ahora liberado y permanece esencialmente en la misma posición mientras que el punzón puede moverse más hacia abajo llevando a cabo la parte activa del recorrido fabricando la junta solapada de la manera habitual. Esto podría llevarse a cabo como resultado de la liberación de presión solamente o después de un incremento de la fuerza hacia abajo sobre el cabezal de herramienta de una combinación de estas medidas. Como resultado, se crea una junta solapada apropiada que fija la posición entre las piezas de trabajo.

30 La figura 2 muestra una segunda realización de un cabezal de herramienta de acuerdo con la invención.

35 El punzón 1 está en esta realización, como en la realización de acuerdo con la figura 1, dispuesto fijado al cabezal de herramienta 8 y el extractor 2 es como antes móvil de manera coaxial dentro del cabezal de herramienta 8.

40 Tal como en la figura 1, el extractor 2 está montado sobre un pistón 3', 3" que se mueve en el cilindro que forma una parte integrante del cabezal de herramienta 8. La colocación del punzón y el extractor uno con respecto al otro y el cabezal de herramienta durante la primera fase se conseguirá por medio del resorte de sollicitación 4 como en la realización descrita anteriormente.

45 En la segunda fase, correspondiente a la figura 1B, todo el cabezal de herramienta 8 desciende, como antes, para establecer contacto con la pieza de trabajo superior 9 que se unirá conjuntamente con la pieza de trabajo inferior 10 por medio de encolado en combinación con remachado por embutido. Una primera fuerza F1 se aplica, como anteriormente, al cabezal de herramienta 8 y al mismo tiempo o ligeramente antes las posiciones relativas entre el punzón, el extractor y el cabezal de herramienta están bloqueadas por medio de un separador 14 que, por medio de un movimiento lateral a través de una abertura 16, puede bloquear el movimiento vertical del extractor 2 con respecto al punzón bloqueando el movimiento vertical del pistón 3', 3". La superficie de impacto común, esencialmente plana 6 se solidificará de esta manera. La operación de prensado se llevará a cabo a continuación tal como se ha descrito anteriormente.

50 En la tercera fase, la posición vertical fija entre el punzón y el extractor ya no se mantiene, tal como se ha descrito anteriormente.

55 En la tercera fase, correspondiente a la figura 1C, el separador 14 estará retraído liberando al extractor 2 que es ahora libre de moverse con respecto al punzón 6. El extractor permanece esencialmente en la misma posición mientras que el punzón puede moverse más hacia abajo, llevando a cabo la parte activa del recorrido fabricando la junta solapada de la manera habitual.

Esto podría llevarse a cabo como resultado de la liberación del extractor solamente o después de un incremento de la fuerza hacia abajo sobre el cabezal de herramienta o una combinación de estas medidas. Como resultado, se crea una junta solapada apropiada que fija la posición entre las piezas de trabajo.

La figura 3 muestra una tercera realización de un cabezal de herramienta de acuerdo con la invención.

- 5 En esta realización, el extractor está dispuesto fijado al cabezal de herramienta mientras que el punzón 1 puede moverse de manera coaxial dentro del cabezal de herramienta.

La colocación del punzón y el extractor uno con respecto al otro y el cabezal de herramienta durante la primera fase se conseguirá, en esta realización, por medio del resorte de solitación 4' que está elevando el pistón 15 hasta que éste contacte con un medio de tope 17.

- 10 En la segunda fase, correspondiente a la figura 1B, todo el cabezal de herramienta 8 desciende, como anteriormente, para establecer contacto con la pieza de trabajo superior 9 que se unirá conjuntamente con la pieza de trabajo inferior 10 por medio de encolado en combinación con remachado por embutido. Una primera fuerza F1 se aplica, como anteriormente, al cabezal de herramienta 8.

- 15 Las posiciones relativas entre el punzón, el extractor y el cabezal de herramienta ya están bloqueadas en este caso. La superficie de impacto común, esencialmente plana 6 ya está, por lo tanto, solidificada. La operación de prensado se realizará a continuación tal como se ha descrito anteriormente.

En la tercera fase, la posición vertical fija entre el punzón y el extractor ya no se mantiene, tal como se ha descrito anteriormente.

- 20 En la tercera fase, correspondiente a la figura 1C, mientras que el cabezal de herramienta y el extractor permanecen esencialmente en la misma posición vertical, ahora se aplica una presión hidráulica al cilindro 7' en el cabezal de herramienta que empujará al pistón 15 y el punzón a moverse hacia abajo para llevar a cabo la parte activa del recorrido fabricando la junta solapada de la manera habitual.

Como resultado, se crea una junta solapada apropiada que fija la posición entre las piezas de trabajo.

- 25 Sería posible, por supuesto, usar disposiciones de doble pistón en el cabezal de herramienta en las que el punzón y el extractor son móviles independientemente en vertical uno con respecto al otro controlados por medio de dos presiones hidráulicas.

Las figuras 4A-B muestran una segunda parte de herramienta con una disposición de troquel-yunque que puede usarse en el método de acuerdo con la invención.

- 30 La figura 4A muestra una segunda parte de herramienta con un troquel fijo 18 y un yunque móvil verticalmente 19 que es solicitado hacia arriba por medio de un empujador 20 y un resorte 23. En la posición inicial, tal como se muestra en la figura 4A, el yunque puede estar bloqueado con la superficie superior del yunque alineada con la superficie superior del troquel por medio de empujamiento del separador mecánico 21 por debajo del yunque 19. La superficie superior combinada será la superficie activa en la segunda fase del método, cuando el exceso de adhesivo se extraerá por prensado de la zona de remachado por embutido.

- 35 En la figura 4B se ilustra la posición relativa entre el troquel y el yunque al final de la tercera fase de acuerdo con la invención. El separador se ha retraído de modo que el yunque puede moverse libremente entre dos posiciones terminales predeterminadas. El prensado final de las piezas de trabajo en la junta tiene lugar con el yunque en la posición tal como se ilustra.

La figura 5 muestra otra disposición de troquel-yunque, que puede usarse en el método de acuerdo con la invención.

- 40 Esta realización de la segunda parte de herramienta es esencialmente la misma que la descrita anteriormente en referencia a las figuras 4 A-B. La diferencia reside en la disposición del troquel. En este caso, el troquel está provisto de al menos dos partes de troquel móviles lateralmente 18' solicitadas contra el yunque 19' por medio de un medio elástico 22. La parte de herramienta funciona en las diferentes fases del método de la misma manera que se ha descrito con referencia a las figuras 4A-B.

- 45 La figura 6 muestra una realización de las partes de herramienta cooperantes de acuerdo con la invención.

El extractor 2' de la primera parte de herramienta está, en esta realización, provisto de una base 24 que incrementa considerablemente la superficie inferior esencialmente plana 6 formada por la superficie de impacto esencialmente plana del punzón y la superficie de impacto esencialmente plana circundante del extractor.

- 50 La segunda parte de herramienta también ha, en esta realización, estado provista de medios para incrementar la superficie superior a un tamaño y forma correspondientes. Un elemento de soporte 25 con una superficie superior 26, alineada con la superficie superior del troquel, está dispuesto alrededor de la combinación de troquel-yunque.

- 5 Cuando se usa un troquel con elementos de troquel móviles lateralmente tal como se ilustra, por ejemplo, en las figuras 1A-C y la figura 5 hay que dejar un espacio entre el elemento de soporte y la combinación de troquel-yunque tal como se muestra en la figura. Por otro lado, si se usa una disposición de la segunda parte de herramienta como la ilustrada en las figuras 4A-B, entonces no se necesita ningún espacio libre alrededor de la combinación de troquel-yunque, lo que da una superficie de soporte superior homogénea esencialmente plana para el prensado de acuerdo con la segunda fase en el método de acuerdo con la invención.
- La figura 7 muestra esquemáticamente una realización adicional para desplazar adhesivo de acuerdo con la invención.
- 10 Un brazo robot o la propia base 24 podría estar provisto adicionalmente con rodillos de soporte 27, que pueden estar motorizados. Cuando se fabrica una junta esencialmente recta más grande por medio de encolado, un robot puede mover el aparato de remachado por embutido a lo largo del borde con los rodillos en contacto al menos de forma intermitente con los miembros en forma de lámina a unir presionándolos uno contra el otro al menos cuando pasan por una zona donde se va a fabricar una junta solapada, eliminando de este modo el exceso de pegamento de la zona de remachado por embutido. Para superar la resistencia a la rodadura (fricción), los rodillos podrían estar impulsados por un motor.
- 15 Las figuras 8A-C muestran tres etapas o fases en una realización adicional del método de acuerdo con la invención.
- La figura 8A ilustra principalmente la misma fase del procedimiento que en la figura 1B descrita anteriormente. La primera parte de herramienta, es decir la parte de herramienta superior en las figuras 8A-C, mostrada en este caso esquemáticamente, puede implementarse tal como se ha descrito en relación con las figuras 1A-C anteriores. Por lo tanto, el punzón 1 se dispone fijado al cabezal de herramienta 8 mientras que el extractor 2 es móvil de manera coaxial con dicho cabezal de herramienta.
- 20 Dos piezas de trabajo 9, 10 colocadas una encima de la otra con una capa intermedia de adhesivo viscoso, aún no curado están descansando contra la superficie superior de la segunda parte de herramienta estática. En esta realización la segunda parte de herramienta está provista de un troquel fino 28 y un, yunque móvil verticalmente coaxial 29 accionado por una combinación de pistón-cilindro hidráulica 30, 31. Una presión hidráulica aplicada a la abertura de entrada 32 empujará al pistón 30 hacia arriba y colocará a la superficie superior del yunque alineada con la superficie superior del troquel. El yunque está bloqueado en esta posición por medio de la presión hidráulica. Un resorte (no se muestra) puede estar dispuesto adicionalmente en el cilindro 31 cooperando con la presión hidráulica para mover el yunque a la posición.
- 25 La superficie superior generalmente plana combinada del troquel y el yunque actuará conjuntamente con la superficie 6 en la primera parte de herramienta cuando el exceso de adhesivo en esta fase es prensado fuera de la zona de remachado por embutido.
- 30 Por lo tanto, tal como en la figura 1B, la figura 8A muestra las posiciones relativas de las partes de herramienta y las piezas de trabajo cuando se ha hecho descender a todo el cabezal de herramienta 8 debido a la aplicación de una primera fuerza F1 para establecer contacto con la pieza de trabajo superior 9 que se unirá conjuntamente con la pieza de trabajo inferior 10 por medio de encolado en combinación con remachado por embutido. Al mismo tiempo o antes de que una presión neumática o preferentemente hidráulica P1 se haya aplicado al cilindro 7, véase la figura 1 y la parte relevante de la descripción, a través de la abertura 5.
- 35 Las piezas de trabajo, incluyendo la capa intermedia de adhesivo, están en contacto con ambas partes de herramienta y ahora serán prensadas conjuntamente, lo que significa que el exceso de adhesivo será desplazado fuera de la zona en el que se va a fabricar la junta.
- El mismo intervalo de tamaños de las superficies de prensado tal como se ha descrito anteriormente también se aplicará a esta realización. La aplicación de calor y el control del grosor final de la capa de adhesivo también son modificaciones de esta realización.
- 40 En la siguiente etapa o fase, ilustrada en la figura 8B, la posición vertical fija entre el punzón 1 y el extractor 2 en la primera, parte de herramienta superior ya no se mantiene.
- Tal como se muestra en la figura 8B, después de la aplicación de una presión P2 < P1 o después de una liberación completa de presión en el cilindro 7 en el cabezal de herramienta 8, véase la figura 1C, el extractor 2 se libera ahora y permanece esencialmente en la misma posición con respecto a la segunda parte de herramienta y las piezas de trabajo 9, 10 mientras el punzón 1 puede moverse más hacia abajo estirando al material hacia abajo al interior del troquel 28 creando una protuberancia en forma de copa con una pared lateral esencialmente cilíndrica y una pared inferior horizontal. Para hacer esto posible, la presión en el cilindro 31 también puede reducirse dejando que el pistón 30 que controla la posición vertical del yunque 29 se mueva hacia abajo.
- 45 En el método de acuerdo con esta realización, el prensado final de la protuberancia en forma de copa y la formación de la junta no está teniendo lugar dentro del troquel 28.
- 50
- 55

5 En la siguiente fase, tal como se muestra en la figura 8C, la aplicación de una presión hidráulica incrementada en el cilindro 31 en la segunda parte de herramienta moverá el pistón 30 y el yunque 29 hacia arriba, elevando las piezas de trabajo con la protuberancia en forma de copa y la primera parte de herramienta. La superficie superior de la segunda parte de herramienta es ahora de nuevo esencialmente plana, tal como en la posición ilustrada en la figura 8A. En esta fase, el cabezal de herramienta 8 que incluye el punzón 1 se mueve de nuevo hacia abajo por medio de la aplicación de una segunda fuerza F2 con el resultado de que la pared inferior de la protuberancia en forma de copa será prensada y se expandirá lateralmente lo que crea la junta solapada.

Podría observarse que la segunda parte de herramienta tal como se ilustra en las figuras 8A-C podría sustituirse por una segunda parte de herramienta de acuerdo con las figuras 4A y 4B.

10 Tal como se ha descrito en referencia a la figura 6 y ya se ha mencionado anteriormente, las superficies de prensado de las primera y segunda partes de herramienta también podrían incrementarse en esta realización.

**REIVINDICACIONES**

1. Método para unir piezas de trabajo superpuestas (9, 10) en forma de láminas de material del mismo o de diferentes tipos, metálico o no metálico, entre sí por medio de encolado con un adhesivo apropiado en combinación con remachado por embutido,
- 5 - en el cual una herramienta que comprende una primera y una segunda partes de herramienta generalmente coaxiales diferentes, coopera para producir dicha junta,
- comprendiendo dicha primera parte de herramienta un punzón (1) con una superficie de impacto generalmente plana, rodeada por un extractor (2) con una superficie de impacto generalmente plana,
- 10 - comprendiendo dicha segunda parte de herramienta un troquel con una superficie de impacto generalmente plana que rodea una cavidad del troquel en cuya parte inferior está dispuesto un yunque con una superficie de impacto generalmente plana,
- comprendiendo el método las etapas de:
- a - colocar las piezas de trabajo con una capa intermedia de adhesivo entre dichas primera y segunda partes de herramienta,
- 15 b - impulsar a dicho punzón (1) de dicha primera parte de herramienta en la dirección de dicho troquel y yunque cooperantes de dicha segunda parte de herramienta para formar dicha junta entre dichas piezas de trabajo estirando dichas piezas de trabajo a una parte en forma de copa o sobresaliente que tiene una pared lateral y una pared inferior y comprimiendo posteriormente dicha pared inferior creando una extrusión lateral de la misma, formando de este modo una forma lateralmente agrandada que bloquea mecánicamente las
- 20 piezas de trabajo,
- caracterizado porque** el método comprende, además, las siguientes etapas antes de dicha etapa b:
- A - colocar y bloquear dicho punzón (1) y dicho extractor (2) de dicha primera parte de herramienta uno con respecto al otro de modo que dichas superficies de impacto generalmente planas presenten una
- 25 primera superficie de impacto o de prensado común, esencialmente plana (6) de la primera parte de herramienta, que tiene esencialmente el mismo tamaño y forma que una segunda superficie de impacto o de prensado esencialmente plana de la segunda parte de herramienta que comprende al menos dicha superficie de impacto generalmente plana del troquel,
- B - acercar dichas superficies de prensado una con respecto a la otra para contactar con las piezas de trabajo desde lados opuestos,
- 30 C - aplicar una fuerza a al menos una de dichas superficies de impacto o de prensado de las primera y segunda partes de herramienta prensando las piezas de trabajo (9, 10) una contra la otra con la capa intermedia de adhesivo, sobre una superficie correspondiente a dichas superficies de impacto o de prensado para desplazar lateralmente el exceso de adhesivo fuera de la zona correspondiente de las piezas de trabajo.
- 35 2. Método de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** dicha primera superficie de impacto o de prensado común, esencialmente plana de la primera parte de herramienta, es al menos dos veces tan grande como la superficie de impacto del punzón.
3. Método de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** comprende la etapa adicional antes de la etapa B de:
- 40 D - colocar y bloquear dicho troquel (18) y dicho yunque (19) de dicha segunda parte de herramienta uno con respecto al otro, de modo que dichas superficies de impacto generalmente planas de dichos troquel y yunque presenten respectivamente dicha superficie de impacto o de prensado esencialmente plana común de la segunda parte de herramienta.
4. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** comprende la etapa
- 45 adicional de:
- añadir calor a las piezas de trabajo durante al menos una de las etapas B y C para incrementar la eficacia del flujo hacia fuera del adhesivo.
5. Método de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado porque** comprende la etapa adicional de:
- 50 - incrementar la temperatura de al menos una de dichas superficies de impacto o de prensado de las primera y segunda partes de herramienta respectivamente,

- transferir el calor a las piezas de trabajo durante al menos la etapa C.

6. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** comprende la etapa adicional de:

- medir el grosor del adhesivo restante en la etapa C.

5 7. Método de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado porque** comprende la etapa adicional de:

- prensar las piezas de trabajo (9, 10) una contra la otra hasta que un grosor restante del adhesivo sea de 0,1 a 0,2 mm.

10 8. Aparato para unir piezas de trabajo superpuestas (9, 10) en forma de láminas de material del mismo o de diferentes tipos, metálico o no metálico, entre sí por medio de encolado en combinación con remachado por embutido,

- que comprende una herramienta con una primera y una segunda partes de herramienta generalmente coaxiales diferentes, que cooperan para producir dicha junta,

15 - comprendiendo dicha primera parte de herramienta un cabezal de herramienta (8), que aloja a un punzón (1) con una superficie de impacto generalmente plana y un extractor (2) circundante con una superficie de impacto generalmente plana móvil de manera coaxial con respecto a dicho punzón,

- comprendiendo dicha segunda parte de herramienta un troquel con una superficie de impacto generalmente plana que rodea a una cavidad del troquel y en cuya parte inferior está dispuesto un yunque con una superficie de impacto generalmente plana, **caracterizado porque**

20 - el punzón (1) o el extractor (2) está dispuesto fijado al cabezal de herramienta (8) y el otro está dispuesto móvil de manera coaxial mediante medios de accionamiento (3, 4, 5, 7; 4', 4', 15, 5, 7'),

- medios de bloqueo (3, 4, 5, 7; 14, 16; 4', 15, 17) están dispuestos para bloquear el punzón o extractor móvil en una posición longitudinal relativa en la que la superficie de impacto del punzón (1) coincide con la superficie de impacto del extractor (2) para formar una superficie de impacto generalmente plana común (6) en la posición bloqueada.

25 9. Aparato de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado porque**

- dicho punzón (1) está dispuesto fijado a dicho cabezal de herramienta (8) y dicho extractor (2) está fijado a un pistón (3) que forma parte de un conjunto de cilindro-pistón (3, 7) en dicho cabezal de herramienta (8),

30 - dicho medio de bloqueo comprende un resorte (4) que solicita a dicho pistón (3) hacia una posición terminal de su movimiento y un compartimento del cilindro (7) que puede ser presurizado desde el exterior del cabezal de herramienta a través de una abertura (5) en el cabezal de herramienta para bloquear a dicho extractor en dicha posición bloqueada.

10. Aparato de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado porque**

- dicho punzón (1) está dispuesto fijado a dicho cabezal de herramienta (8) y dicho extractor (2) está fijado a un pistón (3', 3") que forma parte de un conjunto de cilindro-pistón en dicho cabezal de herramienta (8),

35 - dicho medio de bloqueo comprende un resorte (4) que solicita a dicho pistón (3', 3") hacia una posición terminal de su movimiento y un separador (14) que, por medio de un movimiento lateral a través de una abertura (16) en el cabezal de herramienta, puede bloquear el movimiento del extractor (2) con respecto al punzón bloqueando mecánicamente el movimiento del pistón (3', 3").

11. Aparato de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado porque**

40 - dicho extractor (2) está dispuesto fijado al cabezal de herramienta (8) y dicho punzón (1) está fijado a un pistón (15) que forma parte de un conjunto de cilindro-pistón (7', 15) en dicho cabezal de herramienta (8),

- dicho medio de bloqueo comprende un resorte (4') que solicita a dicho pistón (15) hacia una posición terminal de su movimiento en contacto con un medio de tope (17).

12. Aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8 a 11, **caracterizado porque**

45 - dicha segunda parte de herramienta comprende un troquel fijo o móvil (18; 18'; 28) con una superficie de impacto generalmente plana rodeando a una cavidad del troquel con un yunque móvil de manera coaxial (19; 19'; 29) con una superficie de impacto generalmente plana,

- dicho yunque (19; 19'; 29) está dispuesto para ser empujado por medios de accionamiento (20, 23; 20', 23; 30, 31, 32) a una posición de bloqueo con su superficie de impacto alineada con la superficie de impacto del troquel (18; 18'; 28),
- 5 - medios de bloqueo (21; 21'; 30, 31, 32) están dispuestos para bloquear a dicho yunque móvil (19; 19'; 29) en una posición longitudinal con respecto a dicho troquel (18; 18'; 28) en la que la superficie de impacto de dicho yunque (19; 19'; 29) coincide con la superficie de impacto de dicho troquel (18; 18'; 28) para formar una superficie de impacto generalmente plana común en la posición bloqueada.
13. Aparato de acuerdo con la reivindicación 12, **caracterizado porque**
- 10 - dichos medios de accionamiento (20, 23; 20', 23) comprenden un empujador (20, 20') solicitado por un resorte (23) que actúa sobre dicho yunque (19; 19'), y
- dichos medios de bloqueo comprenden un separador mecánico (21; 21') que, por medio de un movimiento lateral, puede bloquear el movimiento de dicho yunque (19; 19'), con respecto al troquel, bloqueando de este modo a dicho yunque (19; 19') en dicha posición de bloqueo.
14. Aparato de acuerdo con la reivindicación 12, **caracterizado porque**
- 15 - dichos medios de accionamiento comprenden un conjunto de cilindro-pistón (30, 31, 32) en dicha segunda parte de herramienta a cuyo pistón (30) está fijado dicho yunque (29),
- dicho medio de bloqueo está constituido por el mismo conjunto de cilindro-pistón (30, 31, 32) y el bloqueo se consigue aplicando una presión hidráulica a la abertura de entrada (32) de dicho conjunto de cilindro-pistón.
- 20 15. Aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-14, especialmente para preparar juntas esencialmente rectas más largas entre las piezas de trabajo por medio de encolado y remachado por embutido intermitente de las piezas de trabajo entre sí, **caracterizado porque**
- 25 - un par de rodillos (27) están dispuesto adyacentes a las partes de herramienta para poner en contacto y prensar las piezas de trabajo (9, 10) desde ambos lados cuando el aparato se mueve a lo largo de una zona donde se van a fabricar juntas solapadas, ayudando de este modo a la retirada del exceso de adhesivo de la zona de remachado por embutido.
16. Aparato de acuerdo con la reivindicación 15, **caracterizado porque**
- está montado sobre un brazo robot.
17. Aparato de acuerdo con la reivindicación 15 ó 16, **caracterizado porque**
- los rodillos (27) son accionados por al menos un motor para superar la resistencia a la rodadura.
- 30 18. Aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 15 a 17, **caracterizado porque** están provistos medios para incrementar la temperatura de al menos uno de dichos rodillos (27) para transferir calor a las piezas de trabajo.
19. Aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8 a 17, **caracterizado porque**
- 35 - están provistos medios para controlar el grosor del adhesivo restante después de prensar las piezas de trabajo una contra la otra.

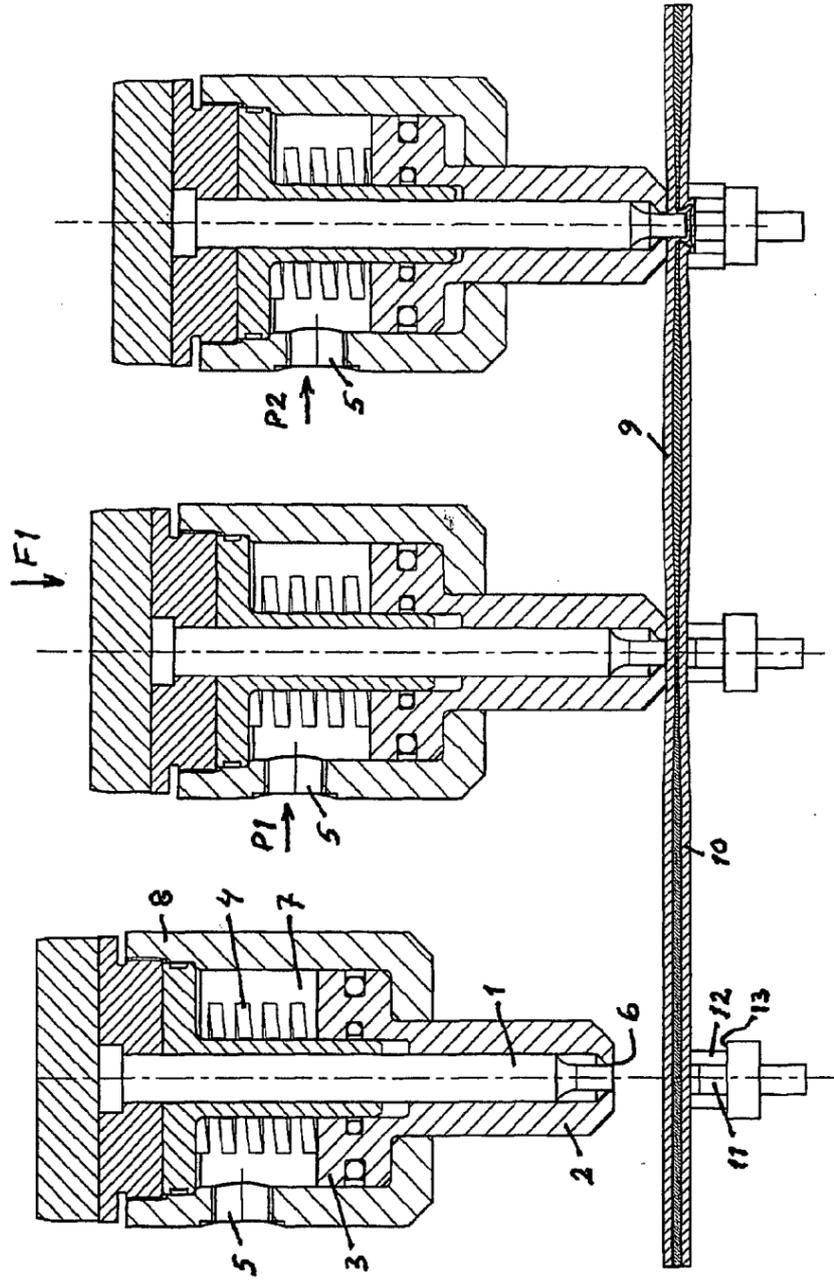


FIG 1C

FIG 1B

FIG 1A

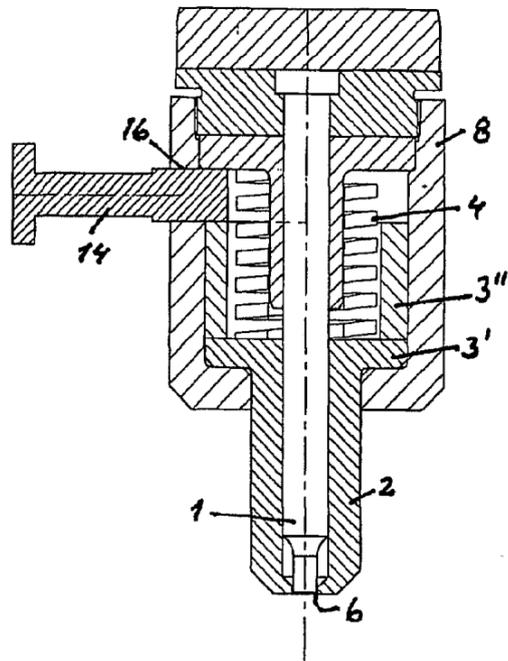


FIG 2

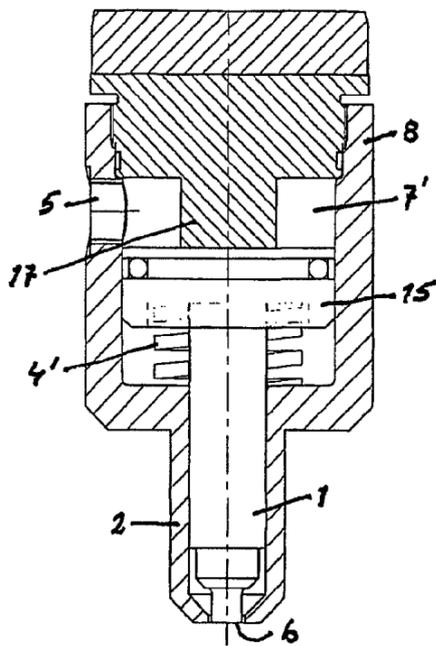


FIG 3

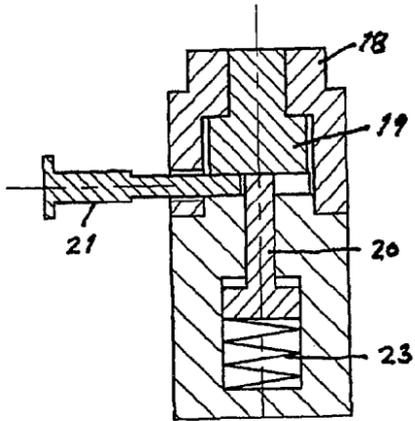


FIG 4A

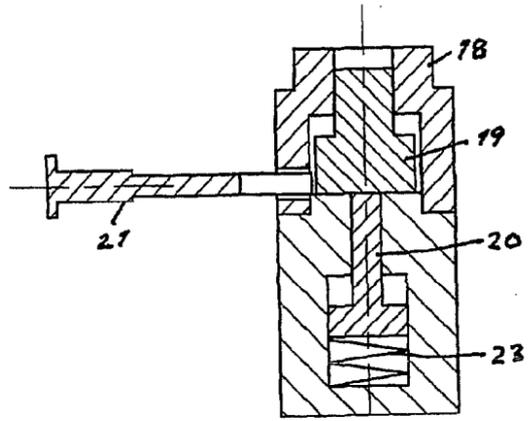


FIG 4B

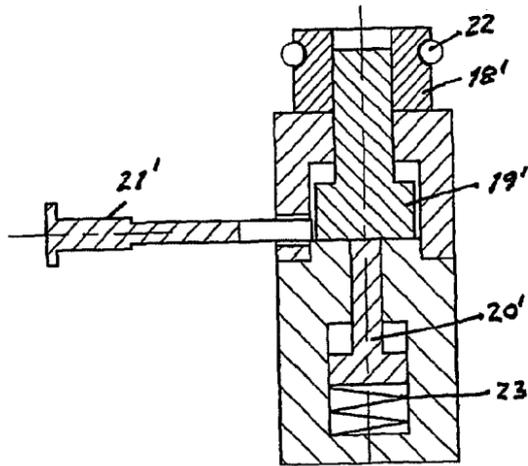


FIG 5

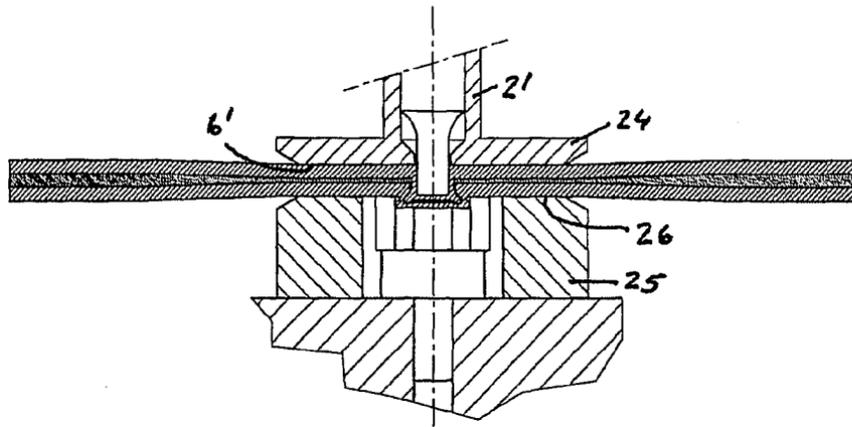


FIG 6

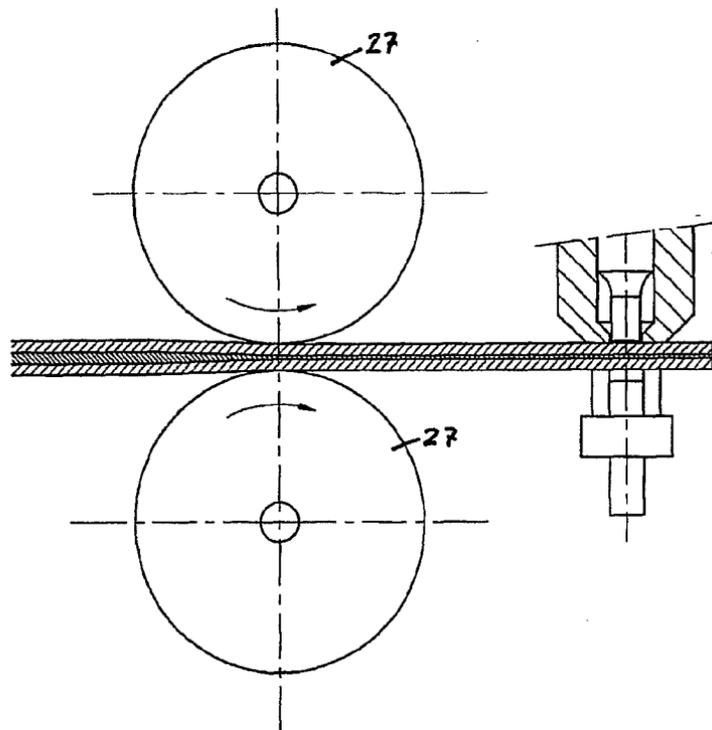


FIG 7

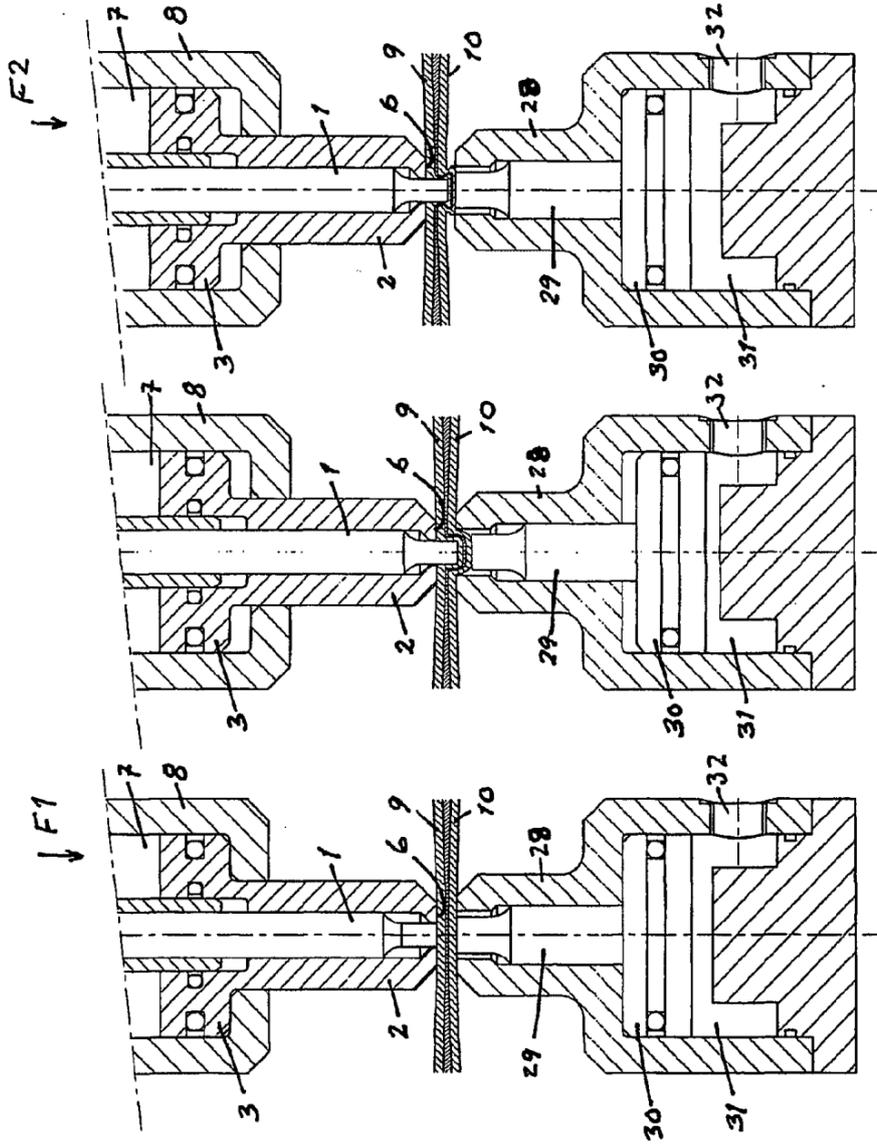


FIG 8C

FIG 8B

FIG 8A