34837

PATENTE DE INVENCION

que por veinte años se solicita a favor de Dn. Paolo GAUDENZI, de nacionalidad italiana, domiciliado en Via Martelli, 5, PORDENONE (Udine / Italia), y que ha de recaer sobre: " APARATO PARA LA SOLDADURA A PRESION DE CUERPOS METALICOS PRINCIPALMENTE LAMINIFORMES ".

Memoria Descriptiva

El registro de la Patente de Invención que se solicita tiene por objeto garantizar la explotación exclusiva en todo el territorio nacional y sus posesiones, de un aparato para la soldadura a presión de cuerpos metálicos principalmente laminiformes, conforme se describe a continuación y se representa gráficamente en los adjuntos dibujos, a título de ejemplo.

La presente invención se refiere a un aparato para la soldadura a presión de cuerpos metálicos, principalmente laminiformes.

Es sabido que dos cuerpos metálicos, por ejemplo dos láminas metálicas, pueden ser unidas a lo largo de una zona preestablecida mediante la aplicación de calor y presión. Este método de unión por soldadura a presión es aplicable a metales de cualquier clase, independientemente de su constante eléctrica, como por ejemplo, también, a metales buenos conductores como el aluminio, el cobre y sus aleaciones. En la práctica esta soldadura a presión se ejecuta, de modo discontínuo o continuo, por medio de dos órganos de presión que actuan sobre las láminas metálicas a soldar calentadas a la temperatura de ablandamiento en correspondencia con la zona en la cual se desea efectuar la unión.

Las láminas a soldar pueden recibir el calor necesario para la elevación de su temperatura a través de los propios órganos de presión provistos de medios de calentamiento, tales como resistencia eléctrica incorporada a ellos y/o a través de medios de precalentamiento adicionales.

Los órganos de presión, que pueden ser estampas planas o rodillos de compresión, están provistos de partes protuberantes en correspondencia con la zona en la cual las láminas deben unirse y soldarse. Tales partes protuberantes pueden tener una conformación cualquiera correspondiente a la zona que se desee unir. En correspondencia con tal zona, los órganos de presión con su parte protuberante apoyándose sobre las láminas, se hunden parcialmente en las mismas en el momento en que son sometidas a compresión, gracias al ablandamiento de las propias láminas.

Según la técnica conocida, se da el inconveniente de que el metal, ablandado por la acción del calor, tiende a eludir la

acción de la presión escurriéndose lateralmente de la parte prominente de los órganos de presión. Con ello se perjudica o se hace precaria la unión entre las dos láminas en la zona interesada por la presión y se provocan deformaciones del material entre las zonas de unión, asi como rebabas en el borde de las áreas de unión que requieren complicadas y costosas manipulaciones ulteriores, con el riesgo de daño y de ulteriores deformaciones indeseables.

Para obviar este inconveniente, se ha propuesto ya el efectuar simultáneamente, e inmediatamente después de la soldadura a presión y en el propio aparato usado para la misma, una operación de formación, introduciendo en el interior del aparato, entre los dos órganos de presión, o bien en la cavidad del tramo formado por las dos láminas, un fluido a presión que tiene la función de comprimir las partes de las paredes del tramo contra la superficie interna de los órganos de presión. Aparte del hecho de que este método no es aplicable en todos los casos, el mismo no resuelve de modo completamente satisfactorio el problema del indeseable escurrimiento lateral hacia fuera del metal ablandado. A este respecto, se ha observado también que la precisión en la temperatura que las láminas deben alcanzar en su zona interesada por la soldadura y la rapidez de la sucesiva compresión tienen una gran importancia para el desenvolvimiento regular del proceso de unión y para garantizar la obtención de soldaduras duraderas y que posean óptimas características de resistencia.

Es, por tanto, finalidad de la presente invención el realizar un aparato para la soldadura a presión de cuerpos metálicos, principalmente laminiformes, apto para producir uniones mejores y más resistentes que las obtenibles con los aparatos hasta ahora conocidos.

El aparato según la invención, que resuelve este problema, comprende dos órganos de presión contrapuestos, de los cuales uno al menos está provisto de partes protuberantes en correspondencia con su superficie vuelta hacia el otro órgano de presión, asi como medios para calentar los cuerpos metálicos a unir, y está caracterizado por el hecho de que las partes protuberantes de dicho órgano de presión destinado a entrar en contacto y a someter a presión dichos cuerpos en la zona interesada por la unión están provistos de estrías en su superficie de apoyo sobre los cuerpos a unir.

Se ha comprobado que estas estrías generan zonas de alta compresión y tienen, además, la función de retener el metal ablandado por la acción del calor, manteniéndolo en una compenetración e impidiendo un escurrimiento lateral hacia fuera. Esta acción es particularmente intensa si los dos órganos de presión presentan en las partes protuberantes estrias correspondientes y contrapuestas, ya que en este caso el metal ablandado es eficazmente fetenido en la cavidad creada entre las estrías contrapuestas y es sometido a una acción de compresión elevada.

Las estrías previstas sobre la superficie de apoyo de las partes protuberantes de los órganos de presión pueden tener una sección cualquiera, por ejemplo, semicircular y pueden estar orientadas, por ejemplo, en el sentido longitudinal de dichas partes protuberantes.

Según otra característica más de la invención, el aparato de soldadura a presión según la invención puede estar ventajosamente provisto de medios de caldeo de los cuerpos metálicos laminiformes, insertables entre dichos órganos de presión cuando estos se encuentren distanciados y entre los mismos se introducen,

tambien distanciados, los dos cuerpos a unir, pudiendo dichos medios de caldeo ser extraidos antes de que los órganos de presión y los cuerpos laminiformes se aproximen recíprocamente para que se ejecute la soldadura a presión.

Esta disposición tiene la doble finalidad de provocar un calentamiento mas directo de las superficies de los cuerpos laminiformes, vueltas hacia los medios de caldeamiento y destinadas a entrar en contacto para la unión, favoreciendo, asi, la propia unión en cuanto que es oportuno que las superficies externas estén menos ablandadas que las internas, a fin de reducir su deformación y de garantizar una gran precisión de temperatura de los cuerpos laminiformes en el acto de su compresión, ya que la acción de la presión puede seguir con gran rapidez al calentamiento de los cuerpos sin que ello pueda hacer variar sensiblemente la temperatura alcanzada. En efecto, encontrándose ya los cuerpos laminiformes entre los órganos de presión, basta extraer los medios de caldeo y hacer seguir inmediatamente la acción de la compresión.

Se ha visto también que esta disposición contribuye ventajosamente al logro de la finalidad antedicha, ya que la unión entre los cuerpos metálicos es tanto mejor cuanto más exacta sea su temperatura en el momento en el cual las partes protuberantes estriadas de los órganos de presión ejercen su acción de elevada compresión.

Dichos medios de caldeo insertables entre los órganos de presión pueden ser por irradiación o por contacto, pudiendo los mismos estar previstos como únicos medios destinados a provocar la elevación de la temperatura de los cuerpos metálicos laminiformes a ser unidos, o bien en combinación con medios conocidos de caldeo incorporados a los órganos de presión. En el primer caso,

particularmente si se desea acentuar el fenómeno favorable arriba descrito del mayor calentamiento y por tanto mayor ablandamiento de las superficies internas de las láminas que deben entrar en contacto para la unión, es posible proveer un enfriamiento de la superficie externa de la lámina, bien con corriente de aire frio o bien aproximando a la lámina en fase de calentamiento los órganos de presión de forma que éstos queden a débil contacto y enfrien con su masa las superficies externas de las láminas.

La invención se describirá seguidamente de modo mas detallado en algunas de sus formas como ejemplos de realización con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

- la figura 1 muestra esquemáticamente, en sección, un aparato que comprende una estampa con partes protuberantes y una estampa plana entre las cuales se introducen las láminas que han de unirse;
- las figuras 2, 3, 4, y 5 representan varias fases sucesivas del funcionamiento del aparato según la figura 1;
- las figuras 6 y 7 muestran, en dos fases sucesivas de funcionamiento, una variante del aparato, con dos estampas provistas de partes protuberantes;
- las figuras 8, 9, 10 y 11, muestran otras variantes de ejecución del aparato;
- la figura 12 muestra, esquemáticamente, un aparato para la soldadura a presión continua, mediante empleo de rodillos de compresión;
- la figura 13 muestra, a mayor escala, el detalle del aparato según la figura 11, y
- las figuras 14 y 15 ilustran el aparato según la figura 13 con dos diferentes medios de caldeo de las láminas.

En la figura 1 se muestra, en posición abierta, dos estampas 1 y 2 aptas para ser movidas y guiadas en dos planos de una

prensa convencional no representada en la figura. En ambas estampas se han incorporado, en la cavidad 3, eventualmente rellena de material refractario adecuado, las resistencias eléctricas 4 que reciben energía a través de un circuito no representado. La alimentación de estas resistencias 4 está regulada mediante los termostatos 5 cuya función es mantener las estampas a una temperatura prefijada.

En el aparato concreto ilustrado en las figuras 1 a 5 la estampa 1 presenta nervaduras paralelas 6 que emergen en la superficie que queda enfrentada a la superficie plana de la estampa 2. La superficie de la nervadura 6 destinada a poner en contacto las dos láminas metálicas 7 y 7' que han de unirse presenta un estriado cuya configuración y fusión se describirán más detalladamente mas adelante, con referencia a la figura 13.

La figura 2 muestra un detalle del aparato con las estampas 1 y 2 distanciadas y en la figura 3 se muestra cómo entre aquellas vienen a introducirse las láminas 7 y 7' apoyadas sobre la superficie de la estampa plana 2. La figura 4 muestra las estampas 1 y 2 después de una primera aproximación, con la nervadura estriada 6 de la estampa 1 en contacto con la lámina 7. Después del calentamiento de las láminas a la temperatura de ablandamiento, que llega rápidamente por conducción y que se favorece por el íntimo contacto recíproco y con las estampas 1 y 2, se ejerce la compresión entre las dos estampas y se efectua la unión de las láminas 7 y 7' en las zonas correspondientes a la nervadura estriada 6 .

Las presiones de la primera aproximación y de las compresiones finales y los tiempos relativos pueden variar según las características del material constitutivo de las láminas.

Según las variantes del aparato ilustradas en las figuras

6 y 7, 8 y 9, asi como 10 y 11, ambas estampas 1 y 2 presentan nervaduras estriadas contrapuestas 6.

Según la figura 6 y 7, de las cuales la figura 6 muestra las estampas simplemente aproximadas y apoyadas sobre las láminas 7 y 7', mientras que en la figura 7 las estampas se muestran en la fase de máxima compresión, la nervadura estriada 6 emerge de las superficies planas de las estampas solo en lo que se prevée que sea un hundimiento en el material que constituye las láminas. De tal forma, en la fase de máxima compresión (figura 7) las superficies de las estampas 1 y 2 ejercen una acción aplanadora que puede ser útil para uniformar el aspecto de la manufactura. Se ha hecho imposible que se produzcan abombamientos, de modo especial en posiciones adyacentes a las aristas de la nervadura estriada 6, y el apoyo de la superficie total de las estampas en las láminas impide toda deformación de éstas.

Las limitaciones del hundimiento de la nervadura estriada 6 en las láminas a unir puede obtenerse también predisponiendo sobre las estampas 1 y 2 los topes 8 según se representa en las figuras 8 y 9. En la figura 9 se muestra, en efecto, cómo después de un cierto hundimiento de la nervadura estriada 6 en las láminas 7 y 7' los topes 8 entran en contacto recíproco impidiendo cualquier aproximación ulterior de las estampas 1 y 2. La magnitud de hundimiento de la nervadura en las láminas es, obviamente, igual a la distancia entre los topes 8 cuando las nervaduras tocan las láminas, como se representa en la figura 8.

En las figuras 10 y 11 se muestra cómo pueden unirse también láminas ya previamente conformadas, por ejemplo, mediante estampación, para formar asi inmediatamente cuerpos huecos. En la figura 10 solamente está estampada la lámina 7 mientras que en la figura 11 se muestra como ambas láminas pueden estar variadamente perfiladas. En el caso en que las láminas hayan de soldarse

planas, como se muestra en las figuras 1 a 9, es posible pues, de modo conocido, hincharlas con un fluido a presión en aquellas zonas donde no han sido recíprocamente soldadas.

Las nervaduras estriadas de las estampas, en las realizaciones hasta ahora descritas, llevan una dirección rectilínea para obtener asi láminas acanaladas, pero está claro que éstas pueden asumir cualquier otra forma para poder soldarse las láminas en correspondencia lineal, de puntos o áreas de cualquier clase deseada.

Con referencia a la figura 13, se explicará ahora más detalladamente la función del estriado previsto sobre la superficie de las nervaduras 6, destinadas a entrar en contacto con las láminas a unir.

A título de ejemplo, las estrias 16 de las nervaduras 6 mostradas en la figura 13, tienen sección semicircular y están orientadas en el sentido longitudinal de la propia nervadura. Estas estrias tienen la función de crear zonas de elevada compresión 17, correspondientes a la contraposición de las partes salientes de las estrías, y de retener el metal, ablandado por la acción del calor, en la cavidad 18 creada en el surco de la estria manteniéndolo en una compenetración y ejerciendo sobre la misma una acción de elevada compresión. Esta acción es mucho menor y mas atenuada en el caso de nervaduras de superficie de contacto plana, en cuyo caso, el metal en estado reblandecido se evade de la acción de la presión, escurriéndose lateralmente a la nervadura con el inconveniente de no generar con seguridad la unión de las superficies interesadas o de hacerla precaria, o de provocar rebabas al borde de las áreas de unión.

Gracias a las estrias previstas según la presente invención, estos inconvenientes quedan totalmente eliminados y se ob-

15 D

tiene con seguridad, uniones sólidas y resistentes. Está claro que los fenómenos arriba descritos e ilustrados en la figura 13, para el caso en que las dos estampas 1 y 2 presenten nervaduras estriadas 6 que se contrapongan, se dan también en el caso en que solamente una estampa esté provista de nervaduras estriadas mientras que la otra presente una superficie plana (como en las figuras 1 a 5).

Se ha señalado brevemente el hecho de que la precisión con que se alcance la temperatura preestablecida de las láminas, en el momento en que son sometidas a compresión por parte de las estampas, influye notablemente en la bondad de la soldadura obtenida. Por otra parte, se ha dicho que da resultado ventajoso proveer un mayor ablandamiento de aquellas superficies de las láminas que entran en contacto entre si para la unión.

Las figuras 14 y 15 ilustran dos ejemplos prácticos de realización de un aparato apto para alcanzar estas finalidades.

Según la figura 14 entre las estampas 1 y 2 provistas de las nervaduras estriadas 6 y las láminas 7 y 7' interesadas en la unión, dispuestas a distancia, se ha interpuesto un elemento 20 de caldeo por irradiación. Este elemento 20 consta de un soporte 21 de material refractario provisto de acanaladuras en correspondencia con sus superficies opuestas vueltas hacia las láminas 7 y 7'. En dichas acanaladuras se alojan las resistencias eléctricas 22 que irradian el calor como se indica esquemáticamente con las flechas 23.

Según la figura 15, el elemento de calentamiento 24 está constituido por una placa metálica en la cual se han insertado resistencias eléctricas 25. Las láminas 7 y 7' se mantienen en contacto con dicho elemento 24. Los medios que mantienen en contacto las láminas 7 y 7' con elementos de caldeo 24 (figura 15)

asi como también aquellos que se mantienen distanciados de las láminas (figura 14), pueden ser de cualquier naturaleza y no han sido ilustrados en el dibujo.

En ambos casos se han previsto medios adecuados no ilustrados para poder introducir y extraer el elemento de caldeo en el espacio entra las estampas 1 y 2, distanciadas una de otra.

Cuando el elemento de daldeo está introducido en dicho espacio (como se ve en las figuras 14 y 15) el mismo proporciona calor por irradiación o por conducción a las láminas 7 y 7', interesando más directamente aquellas superficies de las láminas que están vueltas hacia el propio elemento y que deberán seguidamente entrar en contacto recíproco para la unión. A pesar del limitado espesor de las láminas 7 y 7' y la alta conductibilidad térmica del metal, se tiene siempre un ablandamiento superior de las superficies internas con toda ventaja para la unión, ya que es conveniente que las superficies externas estén menos blandas que las internas a fin de reducir su deformación y evitar en mayor grado el peligro de un escurrimiento lateral del metal hacia fuera, peligro que ya se ha disminuido mucho gracias a las estrias sobre las nervaduras de compresión.

Para acentuar el fenómeno de diferente grado de ablandamiento de las superficies externas e internas de las láminas 7 y 7' es posible enfriar las superficies externas, bien con corrientes de aire frio o, mejor, aproximando a las láminas en curso de enfriamiento las estampas 1 y 2 de modo que queden a débil contacto, enfriando con su masa la superficie externa de las láminas.

Cuando las láminas han alcanzado la temperatura deseada (que varía de acuerdo con la naturaleza del material) se extraen rápidamente los elementos de caldeo 20 o 24 en la dirección de la flecha 26, en la figura 14 y 15, y se aproximan inmediatamente

las estampas 1 y 2 para ejercer de modo súbito la acción de compresión sin que las láminas puedan sustancialmente enfriarse.

Se entiende que los varios modos de caldeo descritos pueden ser combinados de modo variado según las exigencias de cada caso y estar también asociados a acciones vibrantes.

Se hace observar, también, que pueden ser, además, adoptadas todas las medidas ya conocidas en la técnica para mejorar la unión. Así, por ejemplo, puede ser oportuno tratar las superficies de las láminas afectadas por la unión, con un fundente apto para bajar la temperatura de ablandamiento/de fusión del material. La operación de soldadura puede desarrollarse, al menos parcialmente, en atmósfera protectora y la operación puede realizarse de modo contínuo, como se ilustra esquemáticamente en la figura 12.

En tal figura se han indicado las láminas 7 y 7' a unir, dos rodillos de laminación 9 y 10 para la lámina 7, un dispositivo de calentamiento 11, y dos rodillos de compresión 12 y 13 que sustituyen las estampas 1 y 2 usadas en el aparato para funcionamiento discontínuo. Con el rectángulo 14 en linea de trazos interrumpidos se indica, esquemáticamente, que las láminas 7 y 7' a partir de su calentamiento hasta su unión se encuentran en un ambiente inerte o reducente, para evitar la oxidación.

Debe observarse cómo el calentamiento de las láminas tiene lugar también en este caso, convenientemente, en correspondencia con sus caras internas destinadas a ser unidas, pero evidentemente también pueden las láminas, mejor que ser precalentadas, calentarse durante su paso por los rodillos de compresión, los cuales podrían estar provistos, por ejemplo, de medios adecuados de caldeo, internos. En este caso podría prescindirse del dispositivo de caldeo 11.

Igualmente el perfilado previo de una o ambas láminas es

facultativo y podría prescindirse de él.

Uno de los rodillos de compresión 12 y 13, o ambos, llevan periféricamente las nervaduras estriadas (análogas a la 6 de las estampas de presión primeramente descritas) destinadas a operar la soldadura y que pueden asumir, también en este caso, cualquier forma deseada.

Por último, ha de hacerse observar que el aparato según la presente invención puede ser aplicado para realizar la unión de dos o también de mas de dos láminas.

Los materiales, forma, tamaño y disposición de los elementos serán susceptibles de variación, siempre que esta no suponga una alteración de la esencialidad del invento.

Los términos en que se ha redactado esta memoria deberán ser tomados siempre en sentido amplio, no limitativo.

NOTA DE REIVINDICACIONES

Se reivindica como de propia y nueva invención a favor de Dn. Paolo GAUDENZI, domiciliado en Via Martelli nº 5, PORDENONE (Udine / Italia), lo específicado en las siguientes reivindicaciones:

PRIMERA.- Aparato para la soldadura a presión de cuerpos metálicos principalmente laminiformes, del tipo que comprende dos órganos de presión contrapuestos de los cuales uno, al menos, está provisto de partes protuberantes en correspondencia con su superficie vuelta hacia el otro órgano de presión, asi como medios para caldear los cuerpos metálicos a unir, caracterizado en que las partes protuberantes (6) de dichos órganos de presión (1,2 o 12,13) destinados a entrar en contacto con dichos cuerpos (7, 7') en la zona afectada por la unión y a someterlos a presión, están provistos de estrias (16) en sus superficies de apoyo sobre los cuerpos a unir.

SEGUNDA.- Aparato según la reivindicación primera, caracterizado en que las estrías (16) están orientadas en el sentido longitudinal de las partes protuberantes (6).

TERCERA.- Aparato según la reivindicación primera caracterizado en que las estrías (16) tienen sección semicircular.

CUARTA.- Aparato según las reivindicaciones precedentes, caracterizado en que está provisto de un elemento de caldeo (20 o 24) y de medios para introducirlo y extraerlo del espacio existente entre los órganos de presión (1, 2) cuando los mismos se hallan distanciados, y entre los cuales son insertados, también distanciados, los cuerpos a unir.

QUINTA.- Aparato según la reivindicación cuarta, caracterizado en que dicho elemento (20) es del tipo de irradiación de calor hacia las superficies de los cuerpos que estarán interesados por la unión subsiguiente.

SEXTA.- Aparato según la reivindicación cuarta, caracterizado en que los cuerpos a unir son mantenidos en contacto con el elemento de caldeo (24) entre los órganos de presión distanciados.

SEPTIMA.- Aparato según las reivindicaciones precedentes, caracterizado en que los órganos de presión (1, 2) están provistos de topes (8) que limitan el hundimiento de las partes graneadas (6) de los cuerpos a unir.

OCTAVA.- Aparato según la reivindicación séptima, caracterizado en que dichos topes están constituidos por las propias superficies planas de los órganos de presión (1, 2) de las cuales emergen dichas partes estriadas.

NOVENA.- Aparato según la reivindicación primera, caracterizado en que los órganos de presión están constituidos por dos rodillos compresores (12, 13) de los cuales uno, al menos, está provisto de las partes estriadas periféricamente protuberantes y entre los cuales se hacen pasar los cuerpos metálicos laminiformes

15

(7, 7ª) a unir.

DECIMA.- " APARATO PARA LA SOLDADURA A PRESION DE CUERPOS METALICOS PRINCIPALMENTE LAMINIFORMES ".

Tal y como se deja descrito en la memoria precedente que consta de quince hojas foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras y tres hojas de planos.

Madrid, 15 de Diciembre de 1.967

P.A. de Dn. Paolo GAUDENZI

Victor Gil Vega

nº 348.317

Dn. Paolo GAUDENZI

Fig.1

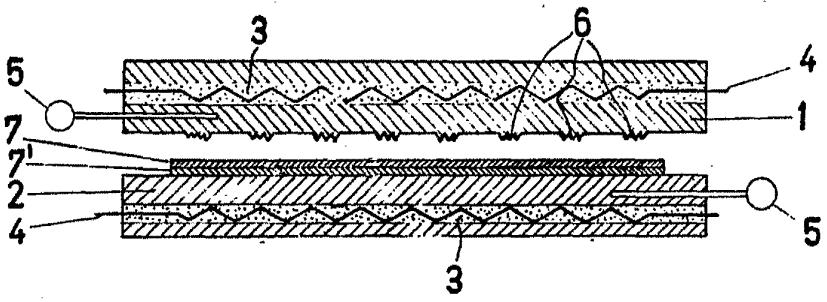


Fig.2

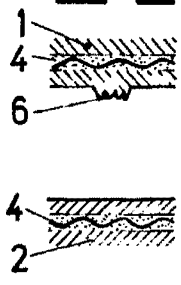


Fig.3

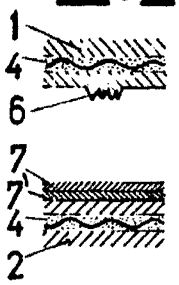


Fig.4

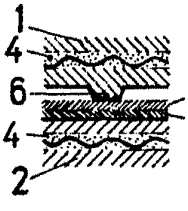


Fig.5

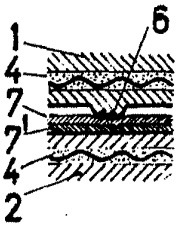


Fig.6

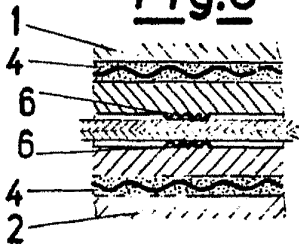
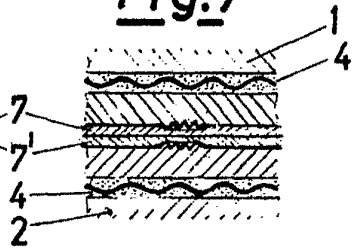


Fig.7



Escala Variable

Madrid, 10-12-07

P.

Fig.8

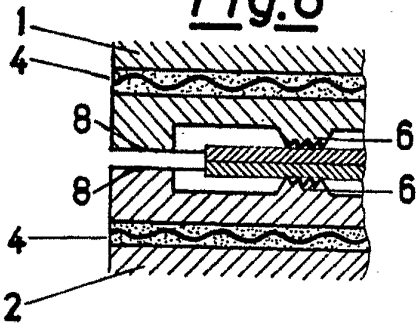


Fig.9

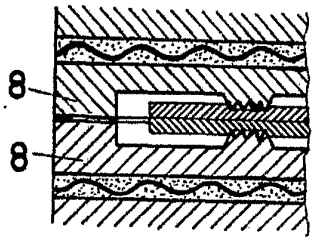


Fig.10

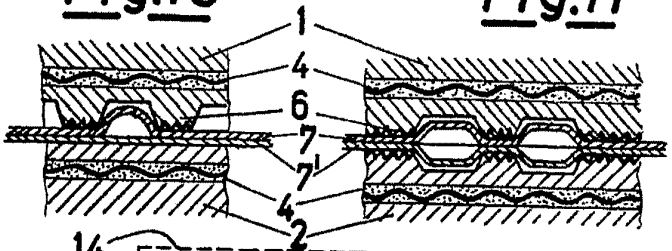
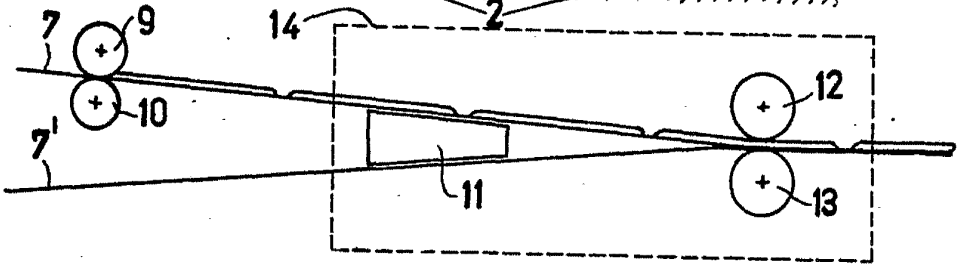


Fig.11

Fig.12



Escala Variable
Madrid, 15-12-67
P.A.

Fig.13

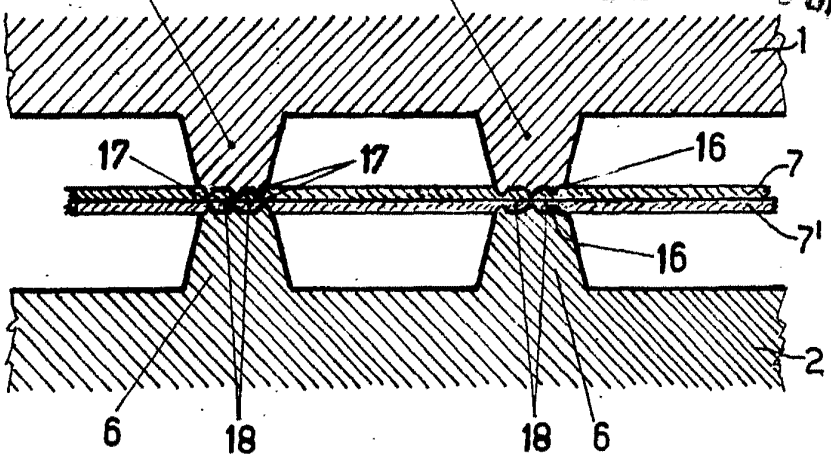
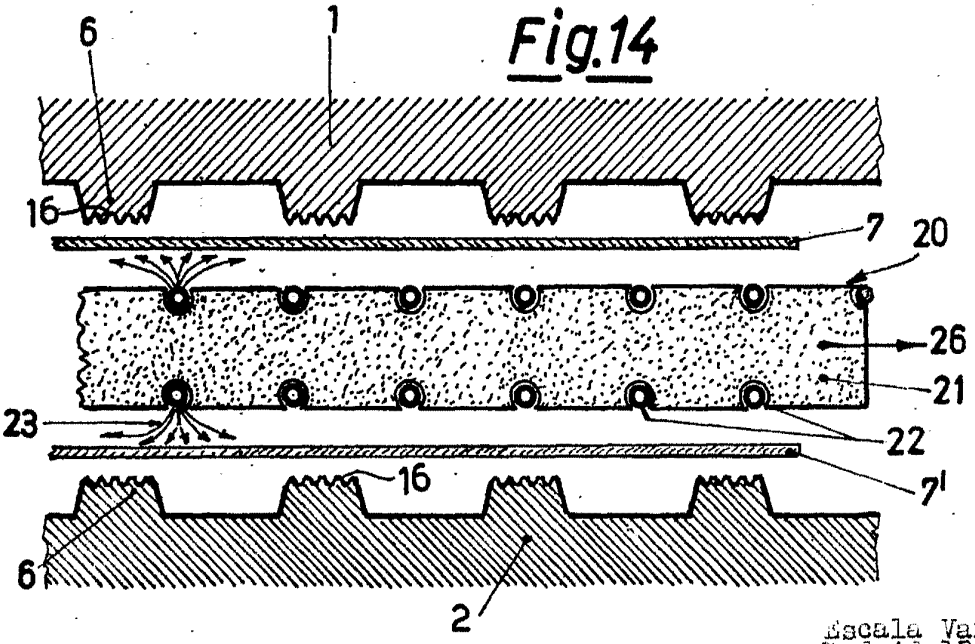


Fig.14



Escala Variable
Madrid 15-12-67
P.A.

Fig.15