



256712

256712

PATENTE DE INVENCION

por 20 años

a favor de "BLEIWARENFABRIK GUMPOLDSKIRCHEN AKTIENGESELLSCHAFT"

de nacionalidad austríaca

residente en Viena (Austria), Rechte Wienzeile 79

por:

"PROCEDIMIENTO PARA LA SOLDADURA DE CUERPOS DE MATERIAL TERMOPLASTICO, ESPECIALMENTE EN PLANCHA", reivindicándose la prioridad de las patentes austríacas Núms. A 1930/59 del 12 Marzo 1959, A 2237/59 del 23 Marzo 1959 y A 9047/59 del 14 Diciembre 1959.

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a un procedimiento para soldar cuerpos de material termoplástico, especialmente en plancha y, de preferencia, de polietileno o polipropileno, entre cuyos cuerpos se intercalan, según es corriente, partes metálicas que se calientan, transmitiéndose su calor a las zonas a soldar, con lo cual éstas se funden y unen entre sí. En los procedimientos de soldadura conocidos hasta la fecha, las referidas partes metálicas se intercalan en frío entre los cuerpos plásticos que



han de soldarse, calentándose aquellos elementos metálicos al hacerlos actuar como resistencia cuando se conectan a un circuito eléctrico apropiado o al someterlos a un campo de corriente alterna.

5. A diferencia de los sistemas indicados, el procedimiento según la invención consiste en someter primeramente a la temperatura de reblandecimiento o, preferentemente, de fluidez de la materia plástica, como mínimo a una pieza metálica, constituida, por ejemplo, por uno o varios alambres o varillas, por una tira metálica o por una plancha perforada o similar, cuya pieza se interpone después entre los cuerpos a unir, reuniéndose estas tres partes con ayuda de la presión.

10. Este procedimiento presenta, respecto al que utiliza el calentamiento mediante resistencias o al obtenido con ayuda de un campo eléctrico, la gran ventaja de permitir soldar a voluntad grandes superficies, ya que es fácilmente factible el calentar amplias planchas perforadas y colocarlas entre las superficies que han de soldarse. Por el contrario, resulta no sólo difícil técnicamente sino también poco económico al conseguir con tales amplias superficies un calentamiento eléctrico regular a base de resistencias. También es notorio que los aparatos para producir campos electromagnéticos destinados a grandes y diversas dimensiones resultan muy caros y son inasequibles a los pequeños talleres, en tanto que el precalentamiento regular de una plancha metálica puede llevarse a cabo de modo fácil y barato, por ejemplo, mediante un horno.

15. Con respecto a las uniones soldadas de planchas de materia plástica desprovistas de inserciones metálicas, el procedimiento de la invención ofrece la ventaja de conseguirse simultáneamente, mediante la placa metálica incorporada, una armadu-

30.



- ra, gracias a la cual es posible fabricar, por ejemplo, recipientes, aparatos y análogos sin soporte partiendo de planchas plásticas, lo que no era factible conseguir con los métodos hasta ahora conocidos. En los recipientes obtenidos corrientemente por soldadura de planchas plásticas, los mismos han de protegerse con otro envase exterior metálico, ya que, de otro modo, al procederse al llenado, se originaría un abombamiento debido a la presión del líquido, que provocaría la rotura de los puntos de soldaduras así sobrecargados. Otra mejora con relación a lo conocido consiste en que las diferentes y fuertes dilataciones del metal por efecto térmico quedan compensadas por la armadura, o sea que se reducen a las de esta última.
5. mente por soldadura de planchas plásticas, los mismos han de protegerse con otro envase exterior metálico, ya que, de otro modo, al procederse al llenado, se originaría un abombamiento debido a la presión del líquido, que provocaría la rotura de los puntos de soldaduras así sobrecargados. Otra mejora con relación a lo conocido consiste en que las diferentes y fuertes dilataciones del metal por efecto térmico quedan compensadas por la armadura, o sea que se reducen a las de esta última.
10. Para la ejecución del procedimiento de soldadura según la invención han resultado especialmente adecuados el polietileno y el polipropileno, debido a que estos materiales se fluidifican a una temperatura de 110° y 170° C, respectivamente, a diferencia de lo que ocurre con las demás materias termoplásticas, que, tal como el cloruro de polivinilo, después de conseguir el estado pastoso, al proseguir la elevación de temperatura no se fluidifican sino que se descomponen.

15. Cuando se utilizan como inserciones metálicas las que poseen forma de alambres o varillas, es conveniente emplearlos torsionados, ya que así se consigue una mejor solidificación y rigidez del cordón de soldadura. Es indiferente que el perfil de dichos alambres o varillas sea cuadrado, rectangular, triangular o de cualquier otra sección, aun cuando resulta preferible una que posea cantos a otra circular u ovalada.
20. Con el procedimiento de soldadura de la invención pueden fabricarse a base de material termoplástico cuerpos de todas clases de tipo doméstico e industrial, aun cuando los mis-

25. Cuando se utilizan como inserciones metálicas las que poseen forma de alambres o varillas, es conveniente emplearlos torsionados, ya que así se consigue una mejor solidificación y rigidez del cordón de soldadura. Es indiferente que el perfil de dichos alambres o varillas sea cuadrado, rectangular, triangular o de cualquier otra sección, aun cuando resulta preferible una que posea cantos a otra circular u ovalada.
30. Con el procedimiento de soldadura de la invención pueden fabricarse a base de material termoplástico cuerpos de todas clases de tipo doméstico e industrial, aun cuando los mis-

30. Con el procedimiento de soldadura de la invención pueden fabricarse a base de material termoplástico cuerpos de todas clases de tipo doméstico e industrial, aun cuando los mis-



256712

mos tengan que ser sometidos a grandes esfuerzos mecánicos y que deban presentar formas exactas, como ocurre, por ejemplo, con las piezas de bombas, ventiladores y demás máquinas, especialmente para la industria química.

5. Otra de las particularidades de la invención radica en prever un procedimiento y un dispositivo para la soldadura continua de planchas de material plástico con inserción de una pieza metálica, o sea para la fabricación de placas armadas partiendo de aquellas materias, preferentemente de polietileno y polipropileno.
10. El citado procedimiento consiste en introducir, siguiendo un proceso continuo de trabajo, una plancha metálica, un metal laminado o similar, perforados y calentados, como mínimo, a la temperatura de reblandecimiento y, preferentemente a la de fluidez de la materia plástica, dentro de dos placas plásticas reblandecidas por un precalentamiento y aproximadas la una a la otra, pasándose el conjunto por entre un par de cilindros que comprimen las tres placas, con lo cual el calor recibido del elemento metálico provoca la fusión de los componentes plásticos en los puntos donde existen las perforaciones de aquél.
15. Para la fabricación de planchas armadas de materia termoplástica se había ideado sólo hasta la fecha el método de fundición, o sea aquel procedimiento en el que se comprimen, calentándolas simultáneamente, delgadas hojas flexibles de cloruro de polivinilo en múltiples capas, intercalando planchas metálicas, rejillas o similares. La refundición de grandes planchas con material plástico resulta muy difícil y sólo es posible con polímeros mixtos, que ofrecen a menudo químicamente muchas dificultades. El doble proceso mencionado posee además la desventaja
20. de que difícilmente se consigue una íntima unión de las hojas
- 25.
- 30.



- plásticas, ya que entre ellas queda incluido aire, de modo que, tarde o temprano, dichas hojas se desprenden ulteriormente la una de la otra por efecto del calor, de los productos químicos que actúan sobre ellas o por otra causa, con lo que se pierde de nuevo la unión rígida. Por otra parte, este procedimiento únicamente es aplicable al cloruro de polivinilo. Ambos procedimientos son de desarrollo discontinuo y, por tanto, poco racionales. Las planchas plásticas que, a diferencia de las hojas, poseen un grueso superior a 1 mm y que, por ello, cuando se hallan frías, son rígidas o sólo poco flexibles, no han podido tratarse hasta ahora para obtener planchas plásticas armadas.
5. 10.

- Este procedimiento para la fabricación continua de planchas plásticas armadas puede servir también para conseguir tubos de gran sección, cuyas paredes están formadas de plancha armada. Para ello, un tubo de plancha metálica perforada prefabricado según el procedimiento referido se recubre por ambas caras con planchas plásticas soldadas entre sí, disponiéndose todo ello de modo que pueda introducirse lateralmente en la instalación calefactora y de presión una parte de la pared del tubo que ha de unirse con las citadas planchas plásticas.
15. 20.

Para la mejor comprensión de la presente Memoria descriptiva, se acompaña un dibujo en el que, tan sólo a título de ejemplo, se representan unos casos prácticos de ejecución del procedimiento.

- En dicho dibujo, las Figs. 1 y 2, así como también las 3 y 4, muestran cada una una zona de soldadura en sección, antes y después de la unión. Las Figs. 5 y 6 representan la fabricación de una bañera o cubeta, es decir el artículo acabado. Las Figs. 7, 8 y 9 muestran otra zona de soldadura en sección, en distintas fases de la operación. La Fig. 10 representa una bañe-
25. 30.



256712

ra obtenida de acuerdo con el procedimiento. La Fig. 11 representa una sección esquemática de una instalación para la producción continua de planchas plásticas armadas. La Fig. 12 es una vista en sección de una instalación de este tipo para obtener tubos plásticos de gran sección.

Para soldar íntimamente entre sí por su borde dos planchas (1) y (1') (Fig. 1, 2) de polietileno o polipropileno, situadas en un mismo plano, se yuxtaponen por su canto de contacto (8), colocándose encima una tira metálica perforada y calentada a la temperatura de fluidez del plástico, o sea a 110° ó 170° C, respectivamente, sobre la cual se dispone, a su vez, una tira plástica (6), prensándose luego todas estas piezas. Bajo el efecto del calor de la tira metálica (5) irradiado hacia las planchas plásticas, las partes en contacto de las (1), (1') y (6) se funden y la citada placa metálica (5) penetra en cada una de las mismas hasta su mitad, con lo que los espacios huecos (7) quedan rellenos con la masa plástica fundida. Incluso los puntos de contacto (8), así como las partes (10) de las planchas (1) y (1') situadas directamente sobre la (5) se unen íntimamente entre sí por fusión. De este modo se obtiene una soldadura hermética en todos sus puntos y mecánicamente sólida de las dos planchas (1) y (1'). Es evidente que la forma de las perforaciones de la plancha (5) puede ser muy variable, según convenga.

Como se aprecia en las Figs. 3 y 4, análogas a las anteriores, pueden soldarse de igual modo planchas perpendiculares entre sí (1) y (1a), doblando en ángulo la plancha (1a) en la zona próxima a su borde y soldando la superficie resultante, con ayuda de una tira metálica perforada (5), con la plancha (1), tal como queda descrito.

Para fabricar un recipiente en forma de bañera sin sopor-



- 7 -

256712

- te a base de planchas plásticas se procede, tal como indican las Figs. 5 y 6, de la siguiente manera: Las planchas plásticas (11) se doblan en forma acanalada y se perfilan en los bordes que han de yuxtaponerse unas pletinas (12), entre cada par de las cuales se colocan las tiras metálicas perforadas (15), recortadas en "U" y precalentadas, con lo cual las citadas pletinas se unen entre sí por efecto del calor de la tira metálica y de la presión subsiguiente, realizándose la soldadura a través de los orificios (17) de aquellas piezas metálicas.
5. Con los nervios (19) (Fig. 6) que se originan de este modo, el recipiente resulta muy sólido, de modo que puede soportar elevadas presiones de líquidos y no requiere la adición de ningún envase exterior metálico protector.
- 10.

- El proceso para soldar cuerpos de material plástico utilizando alambres o varillas metálicas como elemento de inserción, se aprecia en las Figs. 7 a 10.
- 15.

- Para soldar entre sí dos planchas (21) y (22), se las provee, por ejemplo, de dos inflexiones (21') y (22') respectivamente, perpendiculares a las primeras, entre cuyas inflexiones se disponen dos alambres prismáticos de sección cuadrada (23), preferiblemente torsionados, tal como muestra la Fig. 7, que previamente se han calentado a una temperatura algo superior a la de fluidez del material plástico, efectuándose después una presión conjunta con ayuda de un dispositivo adecuado, de modo que las zonas marginales de las partes (21') y (22') se reblandecen y los alambres penetran en éstas casi hasta la mitad del grueso de las inflexiones, con lo que las mismas se funden y unen entre sí en los cantos de contacto (26), recibiendo el calor necesario para ello de los citados alambres metálicos (Fig. 8). La unión no sólo resulta estanca a los líquidos
- 20.
- 25.
- 30.



sino que ofrece una elevada solidez mecánica. Es conveniente, pero no necesariamente preciso, utilizar en tales casos otro alambre perfilado (24), que se coloca por delante de la zona de contacto, en el punto de los ángulos de la inflexión (Fig. 9), alambre que se precalienta y se completa con la tira (25), procediéndose a prensar el conjunto, con lo que tal alambre (24) penetra en parte en los tres cuerpos plásticos (21), (22) y (25), con los que se suelda.

Como se indica en la Fig. 10, con auxilio de este procedimiento puede fabricarse un recipiente compuesto de planchas individuales (31), (32) y (33), soldadas entre sí. En los puntos de contacto de cada par de planchas (33) se efectúa una unión sólida con ayuda de un alambre perfilado, doblado en "U" (35) y de una tira plástica (36), de igual forma, quedando colocada esta unión en sentido longitudinal. Por otra parte, se sueldan también mediante alambres perfilados (34) y los oportunos listones angulares (39) de plástico los vértices constituidos por las planchas (31) y (32) y (33), dispuestas en ángulo diedro. Para obtener una mayor solidez del recipiente en sentido longitudinal, pueden soldarse otros alambres perfilados (37) con ayuda de listones (38), aplicados desde el exterior y, en caso dado, en el centro de las planchas (33), con lo cual se forman nervios de refuerzo que aumentan la resistencia del recipiente ante la presión interna, de manera que el mismo puede utilizarse sin ayuda de ningún envase exterior metálico.

En la Fig. 11 se representa, a título de ejemplo, una instalación propia para la fabricación continua de planchas plásticas armadas. Las dos planchas plásticas a soldar (41) y (41'), que pueden ser de polietileno o polipropileno y que, cuando están frías, poseen una cierta flexibilidad incluso con grue-

256719



5. sos de 2 a 8 mm, son suministradas por arrollamientos alimentadores y producidas por unos rodillos de guía (42) y (42') respectivamente, pasando cada una por un dispositivo de precalentamiento (43) y (43'), preferiblemente controlado por un termostato, en el interior del cual sufren aquellas planchas el reblandecimiento necesario. Al mismo tiempo, en el dispositivo calefactor (46) se introduce, pasándola por entre los arrollamientos alimentadores (41) y (41') e impulsándola con ayuda de pares de rodillos de guía y arrastre (45) y (45'),

10. una plancha metálica perforada (44) de acero, aluminio o de cualquier otro metal y de un grueso, por ejemplo, de 1 a 2 mm. En el dispositivo (46), la plancha de acero alcanza una temperatura algo superior a la de fluidez del plástico (110° C ó 170° C según se trate de polietileno o de polipropileno). La instalación de caldeo (43), (43') y calefactora (46), pueden estar

15. constituidas, a ambos lados de la plancha, por un único cuerpo calentador, debidamente ajustado. En la extremidad de salida de la instalación precalentadora (43) y (46), las dos planchas plásticas (41) (41') se desvían hacia el centro por efecto de los rodillos (48), (48'), pasando seguidamente por la rendija entre los cilindros presionadores ajustables (49) y (49'), en donde vienen a situarse sobre las dos caras de la plancha metálica perforada (44), calentada y proveniente de la instalación calefactora (46), teniendo lugar en aquella zona la compresión de

20. los tres componentes mediante los cilindros aludidos (49) (49'). Con ello se reblandecen, como mínimo, las zonas de las planchas (41), (41') en contacto con la plancha metálica (44), uniéndose aquéllas a través de los orificios de esta última, de modo que de la aludida rendija entre cilindros (49), (49') sale una plan

30. cha armada aun caliente pero con sus componentes soldados. A

256712



5. continuación llega a unas toberas (50), (50'), que proyectan aire o agua fríos sobre las dos caras de la referida plancha armada, a los efectos de enfriarla. Por último, la aludida plancha armada pasa por entre varios pares de rodillos (52), (52'), que, por efecto de una cierta presión, alisan la superficie de aquélla.

10. Para fabricar tramos de tubo a base de planchas plásticas armadas y poseedor de un diámetro mínimo de unos 500 mm. puede utilizarse la disposición que muestra la Fig. 12. Las dos planchas plásticas (54), (54') circulan, en este caso, desde los arrollamientos alimentadores y penetran en una zona de precalentamiento, desplazándose guiados por los rodillos desviadores (55), (55') hacia los cilindros de presión (56), (56'), en cuya rendija concurre también la correspondiente plancha de acero (57) perforada y precalentada. En la extremidad de salida de los aludidos cilindros (56), (56') se han montado a continuación otros cilindros (58) y (59), ajustables a distintas alturas el uno respecto al otro, a fin de proporcionar la debida curvatura a la plancha plástica armada saliente. En esta ejecución, a la plancha de acero (57) se le da ya, antes de aplicar la placa plástica, la forma de tubo y antes de iniciar el trabajo es impelida lateralmente entre los dos cilindros (56), (56') (de los que al menos uno puede levantarse), (58), (59) y el dispositivo calefactor (60), lateralmente abierto, con lo cual uno de los

15.

20.

25.

30.

dos arrollamientos alimentadores de plancha plástica (54), (54') viene a quedar dentro del tubo así formado. Por tal causa, este procedimiento se halla limitado a tubos de un cierto diámetro mínimo. Las partes de la plancha perforada (57) recubiertas por ambas caras por las plásticas se desplazan poco a poco, durante el desarrollo del procedimiento, hacia la otra extremidad del



256712

- cuerpo calefactor (60), moviéndose guiadas por los eventuales rodillos (61) o pares de ellos (62). La plancha reforzada no puede, como es natural, penetrar en la rendija entre las dos partes del cuerpo calefactor (60) y no conviene tampoco que
5. ello ocurra, ya que ha de evitarse un segundo calentamiento a la temperatura de fusión. Para ello, las dos mitades del cuerpo calefactor (60) poseen una estructura tal que, como ya se ha indicado, quedan subdivididas en piezas individuales (60a), (60b) y otras, todas ellas articuladas mutuamente, las cuales,
10. de acuerdo con el avance del proceso, pueden separarse paulatinamente de modo que se evita el efecto del calor sobre la plancha metálica ya cubierta, mientras que, al contrario, las partes de la plancha perforada aun no cubiertas pueden ser calentadas, hasta que la totalidad de la periferia del tubo quede
15. recubierta con el plástico.

- Los tubos armados fabricados siguiendo este procedimiento resultan especialmente apropiados, dado que la armadura es sin fin, para la formación de conductos aspiradores sin soporte utilizables en la industria química y en la construcción de
20. reactores atómicos.

#### N O T A

#### REIVINDICACIONES

Se reivindica como objeto de la presente Patente de Invención:

25. 1ª.- Procedimiento para la soldadura de cuerpos de material termoplástico, especialmente en plancha y partiendo, de preferencia, de polietileno y polipropileno, que se caracteriza esencialmente por el hecho de calentarse, como mínimo, una pieza metálica hasta la temperatura de reblandecimiento, preferi-
30. blemente hasta la de fluidez, del material plástico, cuya pieza



metálica se intercala entre los cuerpos plásticos a unir, sometiéndose luego el conjunto a una determinada presión.

5. 2<sup>o</sup>.- Procedimiento para la soldadura de cuerpos de material termoplástico, especialmente en plancha, según la reivindicación anterior, que se caracteriza por el hecho de intercalarse entre los cuerpos a soldar unas varillas o alambres precalentados.
10. 3<sup>o</sup>.- Procedimiento para la soldadura de cuerpos de material termoplástico, especialmente en plancha, según las reivindicaciones 1<sup>o</sup> y 2<sup>o</sup>, que se caracteriza por el hecho de emplearse varillas o alambres torsionados.
15. 4<sup>o</sup>.- Procedimiento para la soldadura de cuerpos de material termoplástico, especialmente en plancha, según la reivindicación 1<sup>o</sup>, que se caracteriza por el hecho de que entre dos de los cuerpos de material plástico a soldar, constituidos por planchas o tiras, se interpone una placa metálica perforada o bien una tira de metal laminado, dotada también de orificios, ambas precalentadas.
20. 5<sup>o</sup>.- Procedimiento para la soldadura de cuerpos de material termoplástico, especialmente en plancha, según la reivindicación 1<sup>o</sup>, que se caracteriza por el hecho de introducirse, en fase continua de trabajo, entre dos planchas plásticas reblandecidas por un precalentamiento y aproximadas por dos de sus caras una placa metálica, una pieza metálica laminada o similar, perforadas y calentadas, como mínimo, a la temperatura de plastificación y, de preferencia, a la de fluidez del material plástico, o bien la envolvente de un tubo obtenido con las mismas habiéndose pasar el conjunto por un par de cilindros que comprimen las tres planchas, con lo cual el calor recibido de la plancha metálica
30. determina la fusión de las plásticas en los puntos donde aquélla



posee los orificios.

5. 6<sup>a</sup>.- Procedimiento para la soldadura de cuerpos de material termoplástico, especialmente en plancha, según la reivindicación anterior, que se caracteriza por el hecho de aplicarse dicho procedimiento a una plancha metálica perforada y cerrada, apta para convertirse en un tubo.

10. 7<sup>a</sup>.- Procedimiento para la soldadura de cuerpos de material termoplástico, especialmente en plancha, según las reivindicaciones 5<sup>a</sup> ó 6<sup>a</sup>, que se caracteriza por el hecho de utilizarse un par de cilindros presionadores, dispositivos para transportar la plancha metálica perforada hacia la parte central del conjunto y dos planchas plásticas que se dirigen a aquellos cilindros, una instalación de precalentamiento para la plancha metálica, otras instalaciones calefactoras para las dos planchas plásticas  
15. y, preferiblemente, un sistema refrigerador montado a la salida del par de cilindros de presión y destinado a actuar sobre la plancha compuesta.

20. 8<sup>a</sup>.- Procedimiento para la soldadura de cuerpos de material termoplástico, especialmente en plancha, según la reivindicación anterior, que se caracteriza por el hecho de montarse uno de los dos cilindros de presión destinados a la plancha metálica, con posibilidad de levantarse, estando abierto lateralmente el dispositivo calefactor para dar entrada a aquella plancha, de modo que la parte de tubo a cubrir puede introducirse lateralmente  
25. entre aquellos cilindros y en el dispositivo calentador.

30. 9<sup>a</sup>.- Procedimiento para la soldadura de cuerpos de material termoplástico, especialmente en plancha, según la reivindicación 7<sup>a</sup>, que se caracteriza por el hecho de emplearse un dispositivo de calefacción que consta de piezas articuladas entre sí, que permiten ser elevadas paulatinamente al penetrar de nuevo la



256712

plancha metálica ya cubierta.

- 10<sup>o</sup>.- Procedimiento para la soldadura de cuerpos de material termoplástico, especialmente en plancha, según las reivindicaciones 1<sup>o</sup>, 4<sup>o</sup> ó 5<sup>o</sup>, que se caracteriza por el hecho de formarse la placa armada a base de dos capas exteriores plásticas y de una interior metálica, esta última a modo de plancha perforada, rejilla o de una pieza metálica laminada, efectuándose la soldadura de las dos citadas capas exteriores a través de los orificios que presenta la intermedia.

10. 11<sup>o</sup>.- PROCEDIMIENTO PARA LA SOLDADURA DE CUERPOS DE MATERIAL TERMOPLASTICO, ESPECIALMENTE EN PLANCHA.

Sean cuales fueren las circunstancias que concurren con la esencialidad propia de la misma.

Consta la presente Memoria descriptiva de catorce páginas foliadas y mecanografiadas por una sola cara y va acompañada de tres hojas de dibujos aclarativos.

Barcelona, 11 Marzo de 1960

P. A.



256712

FIG.1

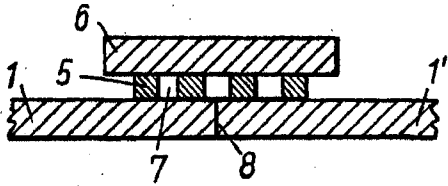


FIG.3

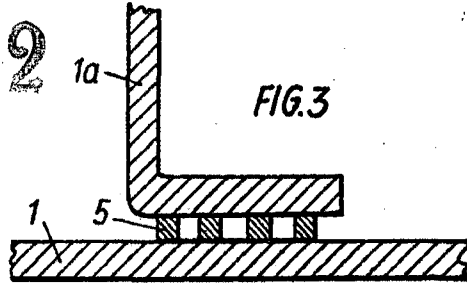


FIG.2

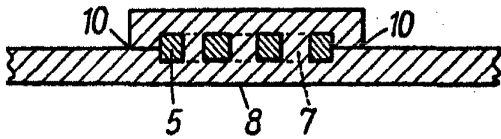


FIG.4

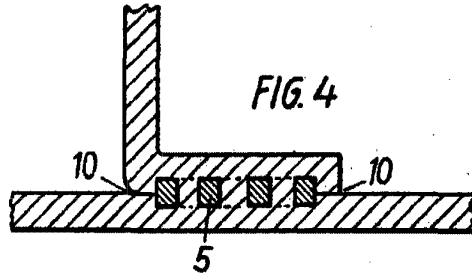


FIG.5

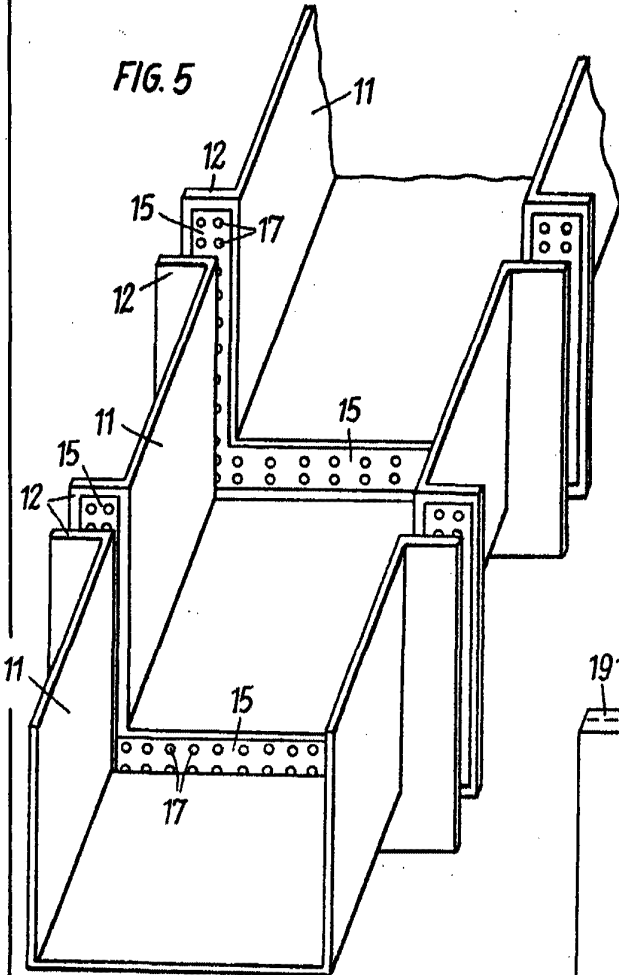
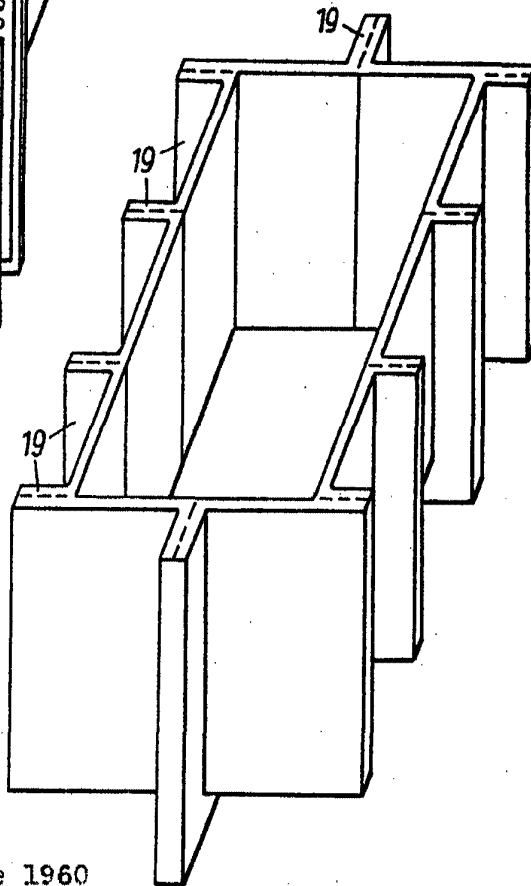


FIG.6

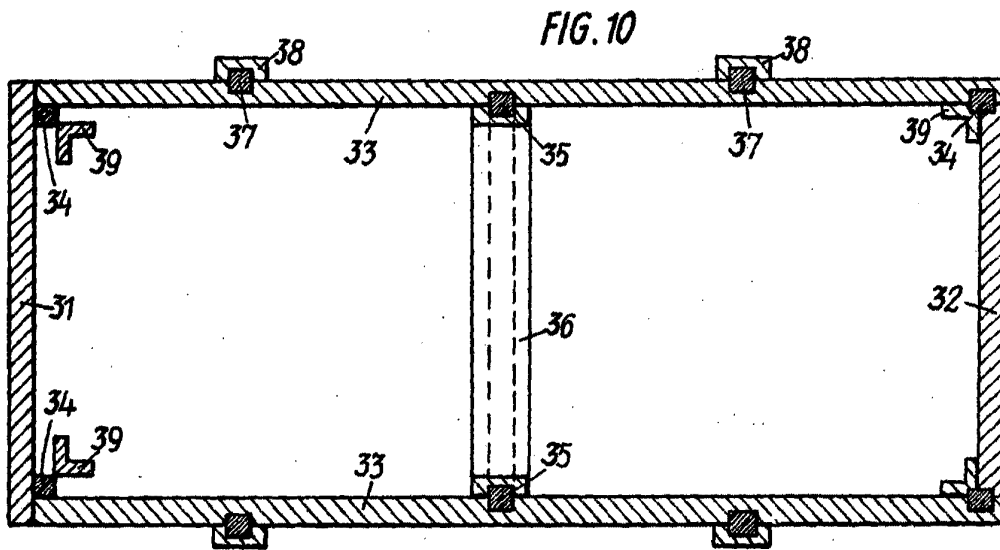
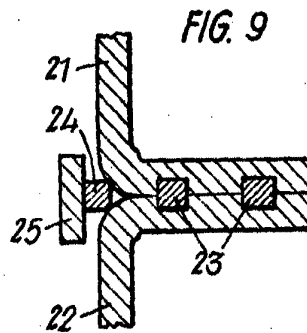
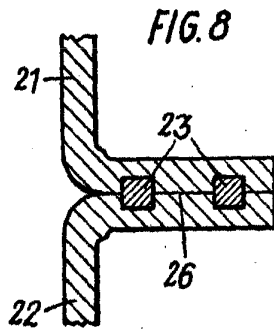
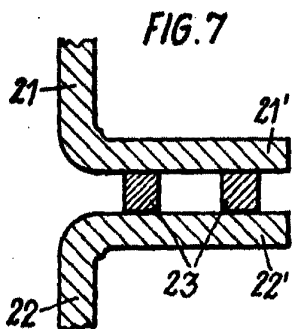


Barcelona, 11 Marzo de 1960

P. A.



256712



Barcelona, 11 Marzo de 1960

P. A.

256712



FIG. 11

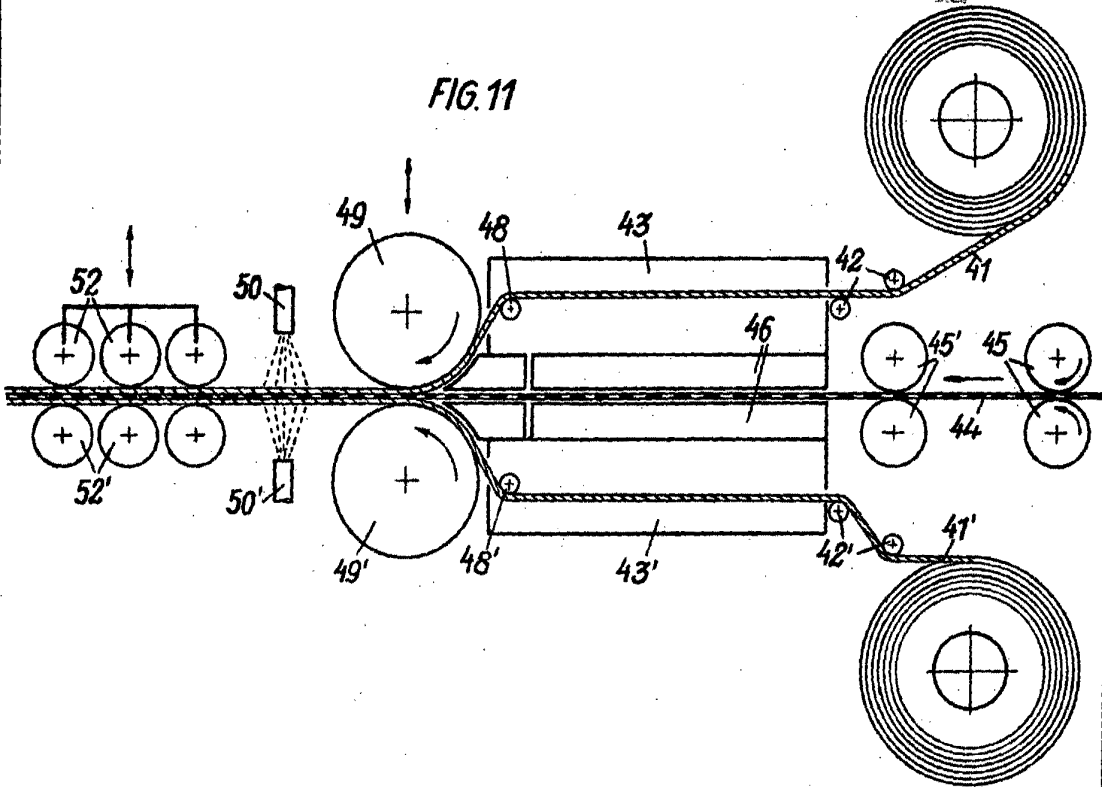
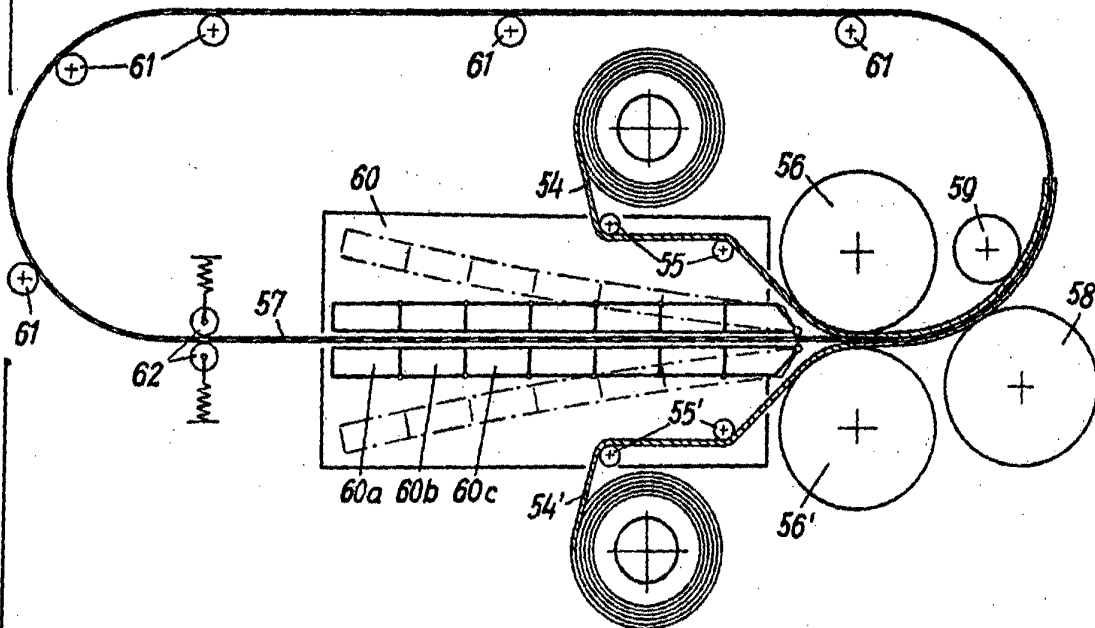


FIG. 12



Barcelona, 11 Marzo de 1960

P. A.  
*[Signature]*