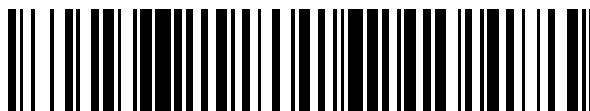


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 438 293**

51 Int. Cl.:

B21D 47/00 (2006.01)

B60R 21/04 (2006.01)

F16F 7/12 (2006.01)

B23K 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.12.2008 E 08863147 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.09.2013 EP 2231349**

54 Título: **Panel metálico con estructura celular para usar en un absorbedor de energía de impacto y procedimiento de fabricación relacionado**

30 Prioridad:

14.12.2007 IT RM20070644

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

16.01.2014

73 Titular/es:

IMPERO, PASQUALE (100.0%)

Via Caudio 53

80013 Casalnuovo di Napoli (NA), IT

72 Inventor/es:

IMPERO, PASQUALE

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 438 293 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

Panel metálico con estructura celular para usar en un absorbedor de energía de impacto y procedimiento de fabricación relacionado

Campo de la técnica

5 La presente invención se refiere a un panel metálico con estructura celular, preferentemente hexagonal, que puede utilizarse como producto semielaborado para diversos usos, particularmente como atenuador de energía de impacto.

La presente invención también se refiere a un procedimiento para la fabricación de dicho panel.

Técnica anterior

10 El panel de abeja, es decir, las estructuras celulares como se conocen en la técnica, por ejemplo, de materiales termoplásticos, se obtienen a través de un proceso de extrusión.

15 Las estructuras celulares se describen por ejemplo en los documentos GB 2 305 487 y WO 02/16171 AI (= PCT/GBOI/03704). Tales estructuras en forma de panel de abeja, en realidad bloques hexagonales y paneles de panel de abeja no hexagonales, sirven para la absorción de la energía de impacto en dirección de extensión axial de las celdas. Estas estructuras se obtienen mediante soldadura de una serie de placas metálicas conformadas (en el caso de la patente GB 2 305 487) o placas de material termoplástico (PCT/GBOI/03704), y tienen un uso estrictamente limitado a la aplicación descrita. Por otra parte, las diversas capas elementales de estas estructuras, compuestas por dos medias-placas corrugadas y acopladas (soldadas), se pueden soldar o remachar juntas sólo en los extremos con el fin de formar la estructura, siendo imposible penetrar en el interior de las largas celdas en panel de abeja. En algunos casos, sin embargo, esto podría ser desfavorable para la resistencia de la estructura.

20 En realidad, la patente GB 2 305 487 no menciona la forma en que se lleva a cabo el proceso de soldadura, o el tipo de soldadura empleada, limitándose a la descripción del producto tal y como es (Fig. 3 y técnica anterior relacionada de la Fig. 1), y sus efectos (Fig. 9 (técnica anterior) y Fig. 10 (innovación)), como tampoco se describe cómo el proceso de soldadura entre las placas podría ser optimizado por lo que respecta al tiempo y a los costos.

25 La presente invención, en relación con el producto y su uso, se distingue de las estructuras celulares hexagonales anteriores.

Además, la soldadura se lleva a cabo celda por celda con un proceso rápido y optimizado. La resistencia del panel al oponerse a la fuerza de impacto puede ser modulada en la dirección del plano del panel, dado el mismo tamaño de celda, por medio de los procedimientos que a continuación se describen. El proceso de producción del panel, por lo tanto, resulta bastante flexible y adaptable a las diferentes necesidades de aplicación.

30 Por otro lado, la patente alemana DE 3809470 describe un absorbedor de energía de impacto para uso en las protecciones o barreras viales. En este caso, la estructura es, de hecho, circular y de panel de abeja, el diámetro de las celdas circulares (secciones de tubo) es sustancialmente igual a la altura de la misma (como se muestra en la Fig. 1 de esa patente). Sin embargo, el proceso de producción es bastante diferente el de la presente invención. De hecho, un panel del absorbedor descrito en el documento DE 3809470 está formado por varios tubos que posteriormente se sueldan juntos. De esta forma, el proceso de trabajo aguas arriba consiste en las técnicas de fabricación conocida de tubos metálicos (por ejemplo, a partir de una placa metálica), que serán posteriormente soldados con el fin de formar la estructura de panel de abeja.

35 En efecto, la fuerza de impacto es transversal a los tubos (véase la Fig. 1), al igual que en el caso específico de la aplicación del panel de la presente invención a un absorbedor de energía de impacto.

40 Sin embargo, no se describen procedimientos especiales para modular la resistencia de los tubos absorbedores, dado un mismo diámetro y espesor para estos.

Por último, el documento FR-A-1481677 divulga un panel metálico celular para construcción, de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, así como un procedimiento para su fabricación de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 2

45 Descripción de la invención

50 En un primer aspecto de la misma, la presente invención se refiere a un panel metálico con estructura de panel de abeja, preferentemente hexagonal, en el cual el tamaño transversal de la celda (en el plano de sección de la celda), es decir, el diámetro máximo de las celdas, no es menor que la altura axial de las propias celdas y como mínimo es sustancialmente equivalente a la altura de las diversas celdas. El panel de la invención consiste en un producto semielaborado que se puede utilizar para diversas aplicaciones, principalmente como componente en un absorbedor de impacto en el que se produce el impacto en la dirección del plano de las celdas (hexagonal, por ejemplo), como en el caso de la patente DE 3809470 mencionada. Sin embargo, en la presente patente, el panel está formado por

varias semienvueltas soldadas juntas. Por consiguiente, el proceso de fabricación es totalmente diferente. Cada par de semienvueltas forma un componente elemental del panel. La fijación se produce celda por celda. Se obtiene así un panel que es especialmente estable (fuerte). Preferentemente, la fijación entre las diferentes celdas ocurre con un proceso de soldadura (soldadura por puntos o soldadura continua). En particular, es recomendable utilizar un proceso de soldadura por proyección, en el cual la corriente eléctrica se hace pasar entre los pares de la pared celular de las semienvueltas a soldar, dirigiéndose y concentrándose la corriente eléctrica en los puntos de contacto entre las paredes, previamente obtenidos mediante la formación de relieves en los futuros puntos de soldadura.

Una característica particularmente importante de la presente invención consiste en el hecho de que en las paredes o en las esquinas de las celdas, se forman unas nervaduras con el fin de obtener diferentes progresiones de deformación de panel para el panel semielaborado que se utiliza como absorbedor de energía de impacto. Por lo tanto, puede obtenerse un acondicionamiento según los propósitos técnicos que deben alcanzarse. El proceso de fabricación del panel de la presente invención es, por lo tanto, bastante flexible, ya que dichas nervaduras se pueden realizar ya durante el moldeado de la placa en prensa. Como se ha dicho anteriormente, se puede influir especialmente en la dirección de la deformación, al proporcionar nervaduras sólo en parte de las celdas. Las nervaduras pueden realizarse después de haber elaborado el panel de panel de abeja, "en bruto", o (y esto constituye la solución recomendada anteriormente indicada) se pueden obtener en las paredes de las celdas durante el proceso de elaboración real, es decir, en combinación con la conformación (moldeado en prensa) de las semienvueltas individuales que constituyen (en pares) los componentes elementales o "capas" del panel. Preferiblemente, se produce el proceso de soldadura en los pórticos posteriores (o en las estaciones de soldadura) equipados con los respectivos medios de soldadura, de tal manera que cada uno de estos pórticos (o estaciones de soldadura) lleva a cabo la soldadura al mismo tiempo en varias celdas, de acuerdo con el siguiente esquema:

pórtico 1: soldadura en las posiciones 1, n, 2n-1, 3n-2.....

pórtico 2: soldadura en las posiciones 2, n+1, 2n, 3n-1

.....

pórtico n: soldadura en las posiciones n-1, 2n-2, 3n-3,

Esto permite organizar adecuadamente los diversos transformadores de tensión eléctrica en las diferentes estaciones de soldadura y optimizar todo el proceso de obtención del panel. Preferentemente, el panel se hace primero formando las diferentes semienvueltas (por medio del moldeado en prensa o la conformación con rodillos de una placa de metal plana). En el proceso de moldeado en prensa, los relieves para la soldadura también se forman simultáneamente (si se desea que la fijación entre las semienvueltas se produzca por medio de soldadura por proyección). En el caso la conformación con rodillos, los relieves han sido realizados posteriormente, por supuesto, antes de la soldadura por proyección. Entonces, las semienvueltas se unen en pares de manera automatizada [soldadura (solución preferida), remachado u otros procedimientos]. La soldadura sigue siendo el proceso más rápido y, por lo tanto, es el preferido. Posteriormente, otra máquina de soldadura de la línea de producción suelda entre sí los pares de semienvueltas, uno de cada vez, obteniendo el panel con la longitud deseada. Alternativamente, también en esta operación de montaje de los pares para formar el panel, se puede, por ejemplo, utilizar una máquina de remachado automatizada.

El proceso termina con el acabado (por ejemplo, pintado) del panel.

Con respecto a una posible aplicación del producto semielaborado (panel) de acuerdo con la presente invención, debe señalarse que los diversos paneles de la presente invención pueden combinarse entre sí, por ejemplo, disponerse lado con lado, con el fin de obtener un desacelerador adaptado para absorber un impacto / carga específica. Por lo tanto, debido a la flexibilidad del proceso de producción, no sólo es posible influir en la deformación mediante el establecimiento de diferentes espesores de la placa, diferentes tamaños de las celdas, diferentes separaciones o pasos entre las celdas, y nervaduras en las esquinas de las celdas y en sus lados, sino que también se puede adaptar la formación del absorbedor como una función de la carga, al variar el número de paneles que componen el absorbedor. Sin duda, esto representa una diferencia más con respecto a la técnica anterior. Además, los paneles del "paquete" de paneles que forma el absorbedor pueden estar separados unos de otros (espacio de aire) o en contacto mutuo unos con otros, o bien los elementos pueden ser insertados entre cada panel (placas, por ejemplo, posiblemente soldadas a los extremos de los dos paneles adyacentes, etc.). El espesor de los elementos insertados entre los paneles individuales celulares (panel de abeja) puede modificarse dependiendo de las aplicaciones.

Breve descripción de los dibujos

La presente invención se describirá sólo como un ejemplo no limitativo, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La FIGURA 1 muestra en corte (en el plano de la celda) varias realizaciones típicas del componente elemental del panel (compuesto por dos semienvueltas de placa conformadas), en el cual se aprecia en el centro la forma

hexagonal preferida;

- 5 La FIGURA 2 muestra, de conformidad con una vista en perspectiva, dos piezas de semienvueltas acopladas entre sí, con varias formas posibles de nervaduras, en el caso de un panel con celdas hexagonales (las nervaduras o salientes trefilado también se podrían realizar, alternativa o adicionalmente, en las esquinas de las celdas, incluso aunque esto no se haya mostrado en la Fig. 2.);
- La FIGURA 3 (vista en perspectiva) muestra, arriba, una pieza de semienvuelta que encierra, o, mejor dicho, se extiende sobre, dos celdas hexagonales; en el centro, la misma semienvuelta se muestra con tres relieves para la soldadura por proyección; debajo, la misma semienvuelta se ha mostrado con un orificio para la inserción de un remache;
- 10 La FIGURA 4 (vista en corte) muestra, arriba, el panel acabado; en el centro, se muestra un posible marco para disponer en torno al panel; debajo, se muestra cómo el panel con las celdas hexagonales aparece insertado en el marco;
- La FIGURA 5 muestra un desacelerador de acuerdo con la invención, que comprende varios paneles fabricados con el proceso de la presente invención;
- 15 La FIGURA 6 muestra la deformación progresiva, en varios instantes de tiempo, del desacelerador que se muestra en la Fig. 5;
- La FIGURA 7 muestra la desaceleración en función del tiempo, la desaceleración la presente invención se observa en la Fig. 5 (curva evidente) y un desacelerador ENIDINE (convencional) de presión de aceite (curva oscura);
- 20 La FIGURA 8 muestra el resultado del cálculo FE (elementos finitos), con respecto a la deformación progresiva de los paneles celulares;
- La FIGURA 9 muestra un diagrama de comparación de las desaceleraciones (de forma experimental medida por un acelerómetro) sostenido por un cuerpo pesado en caída libre, se dejó impactar respectivamente un absorbedor (desacelerador) de la presente invención y un absorbedor (desacelerador) de tipo comercial (ENIDINE) con igual recorrido, también diseñado para un impacto de 1.000 Kg a 25 Km/h;
- 25 La FIGURA 10 es una vista en planta muy esquemática de un posible proceso/planta de producción del panel de la invención, que comprende una línea de rodillos de formación de la placa alimentada por una bobina;
- La FIGURA 11 es una visión análoga, en el cual, sin embargo, la línea de rodillos de formación es sustituida por una máquina que endereza/estira y por una dobladora de planchas y una prensa de grabado en relieve;
- 30 La FIGURA 12 es una vista en planta de la línea de soldadura de semienvueltas pares;
- La FIGURA 13 es la sección relativa del plano vertical A-A de la Fig. 12;
- La FIGURA 14 es un detalle aumentado de la Fig. 13;
- La FIGURA 15 muestra, una vista en planta, de la línea de soldadura de los paneles, con el fin de soldar (añadir) semienvueltas pares a la parte restante ya soldada del panel formado;
- 35 La FIGURA 16 es la sección relativa al plano vertical B-B de la Fig. 15;
- La FIGURA 17 muestra un detalle ampliado, en la dirección del plano C-C de la Fig. 16;
- La FIGURA 18 y la FIGURA 19 muestran semienvueltas pares con el fin de formar una "capa" del panel (= componente elemental), en la línea de soldadura par de las figuras 12, 13 y 14.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

- 40 La Figura 1 muestra, en sección, la forma de un par de semienvueltas 1, 1' para confeccionar el panel metálico celular, el propósito de la presente invención. Las celdas pueden ser de diversa forma, tal como se muestra en la Figura 1, pero se prefiere la forma hexagonal. Las semienvueltas se obtienen de una bobina de placa metálica, de la manera que se describe más adelante. Las semienvueltas 1, 1', ... son soldadas o remachadas unas con otras, y el panel se forma, a su vez, conectando, por medio de remaches o soldadura o análogos en los puntos de contacto o superficies 3, diferentes componentes elementales (capas del panel) 2, 2', individualmente, formado por un par semienvueltas 1,1' (como se muestra en particular en la Fig. 2).

El espesor del panel, lo que corresponde a la altura de las mismas celdas en la dirección axial de las celdas, es preferiblemente menor o como máximo igual a la anchura de las celdas (o al diámetro máximo de las celdas). En efecto, puesto que la energía de impacto (en el caso particular de la aplicación principal relacionada con un

absorbedor de energía de impacto) debe ser absorbida a lo largo de la superficie/plano de las celdas y no en la dirección axial de las celdas, como en el caso de las patentes GB 2 305 487 y WO 02/16171 A1 (= PCT/GBO1/03704), el mayor tamaño es la anchura del panel y no la profundidad. Si se desea, como se ha dicho, se pueden utilizar diversos paneles de apoyo paralelos (véase la Fig. 5).

5 Otra característica importante de la presente invención es que la resistencia de panel puede ser modificada, causando una progresión de deformación diferentes, al prever nervaduras de diferentes tipos, 4, 4', 4'', etc. indicadas en la Fig. 2. Dicha nervadura o nervaduras también se pueden formar en las esquinas de las semienvueltas individuales, de modo que el panel podría ofrecer una mayor resistencia a la compresión.

10 El proceso se caracteriza por que en todas las superficies de contacto 3, 3 el par de semienvueltas 1, 1' están soldadas juntos. Dado que el panel ha reducido la profundidad (p) con respecto a la extensión lateral (1) de la celda, es decir, donde preferentemente $p \geq o p = 1$, se prevén varios relieves 5,5 (trefilado o moldeado por proyección, ver Fig. 3) distribuidos uniformemente sobre las superficies 3, 3, es posible soldar fácilmente dos superficies 3, 3, y esto puede ser fácilmente realizado en la línea de producción para todas las superficies de 3, 3 de las semienvueltas adyacentes, logrando un panel con una resistencia uniforme.

15 El espesor "s" de la placa de las semienvueltas individuales 1, 1' componen el panel metálico celular y las dimensiones del plano "1" de las celdas, así como la anchura "d" del panel acabado compuesta de un número N de capas (componentes elementales o pares de semienvueltas (1,1')), son parámetros que se pueden definir siempre en función del tipo de aplicación específica prevista para el panel.

20 Las celdas del panel celular se obtienen por medio de acoplamiento, con un sistema automático de soldadura (soldadura por puntos o soldadura continua) o con otro sistema mecánico automático (perforación, remachado, etc.), las tiras de chapa han sido formadas previamente (con un proceso de deformación plástica), para formar las semienvueltas de 1, 1'. Si el proceso de deformación plástica es de rodillo de formación, la formación de los relieves 5 a través de la soldadura por proyección (proceso de soldadura recomendado) ocurre en la estación de corte placa (véase más adelante). Sin embargo, si se obtiene el proceso de deformación plástica con un proceso de plegado, la realización de los relieves 5 (grabado en placa) se produce ya en la etapa de la prensa de plegado de la placa en la estación de moldeo/plegado del material plástico (ver más abajo).

25 Es evidente que, los electrodos de una pistola de soldadura pueden soldar con facilidad y precisión la superficie 3,3 empleando, por ejemplo, 4 relieves 5, 5, 5, 5 distribuidos en las esquinas de la superficie 3.

30 También se muestra en la Fig. 3 (abajo) una semienvuelta hexagonal 1 o 1' en la que se hizo un orificio 6 (por ejemplo, durante la deformación plástica de la placa en la prensa) para permitir la operación de remachado automatizado posterior de las semienvueltas 1,1', como una posible alternativa a la soldadura.

La Fig. 4 muestra cómo el panel metálico celular 8 en su forma final puede ser montado en marcos metálicos 7 o en marcos de otro material.

35 A continuación se describe una particular forma de realización de una posible planta de producción /proceso de los paneles de panel de abeja del tipo descrito, empleando el proceso de soldadura por proyección para la fijación de las semienvueltas 1, 1', 1, 1', 1, 1', ... la composición de las diversas capas 2, 2', 2'', ... de la estructura celular 8.

Este proceso de la planta se logra especialmente para simplificar/acelerar la producción, y por lo tanto se considera actualmente una solución recomendada (aunque si no son vinculantes con respecto a la invención).

40 El proceso en primer lugar se describirá haciendo referencia en general a las Fig. 10 y 11 antes de entrar en más detalles, especialmente con referencia a la soldadura.

La planta de la Fig. 10 comprende:

- una grúa puente 10 para el transporte de las bobinas (placa);

- un depósito de bobinas 11;

45 - un desbobinador 12 que alimenta continuamente la placa de la bobina respectiva 15 a la estación 13 de conformación por rodillos de la placa 14; esta última (13) es de tipo convencional y tiene una serie de ejes paralelos 16, en el que se montan los rodillos de formación y son accionados por medio de un único sistema de impulsión, por medio de las respectivas juntas cardán;

50 - un posible depósito de almacenamiento automático 17 de las placas acanaladas (según la forma deseada de las celdas), cortadas en piezas de igual longitud (de la placa continua) aguas abajo de la estación 13 de conformación por rodillos;

- un dispositivo de manipulación interoperacional 18 para la carga de la placa en la máquina de corte de placa y grabado en relieve 19 (con el fin de formar los relieves (5)); la máquina de corte forma las diversas semienvueltas

con los grabados en relieve de las piezas de placa acanalada que se cargan a la misma;

- un dispositivo de manipulación interoperacional 20 para la carga de las semienvueltas individuales 1, 1', 1, 1'... en la línea de soldadura 21 de los pares semienvuelta 1,1' (descrito a continuación en referencia a las figuras 12, 13, 14);

5 - un dispositivo de manipulación interoperacional 22 para la carga de las semienvueltas individuales 1, 1', (componentes elementales del panel 8) en la estación de soldadura del panel 23 que opera añadiendo (soldando), siempre en serie, un par adicional de semienvueltas 1,1' a la parte del panel que ya se ha soldado, hasta que se alcanza la longitud deseada;

10 - una plataforma de almacenamiento 24 para los paneles individuales 8, relacionada con el dispositivo destinado al manejo de maquina trefiladora 25 y una estación de refuerzo y control visual 26;

- una estación de acabado / pintura 27, si es necesario.

15 El procedimiento proporciona un deposito de bobina 11 para trefilado, que se mueve por medio de sistemas adecuados, tales como la grúa puente 10, enviándolo al desbobinador 12. La bobina se desenrolla y la placa es enviada a la línea continua 13 de conformación por rodillos. La placa (con el perfil definido) se corta a la medida y se almacena en el depósito de almacenamiento automáticamente 17.

En la soldadura del panel antes mencionado y en la línea de montaje 23, hay un sistema de control continuo y automático de la soldadura.

Cuando el proceso de ensamblaje ha permitido obtener un panel celular 8 de la longitud deseada, el panel 8, mediante un dispositivo de manipulación interoperacional, se deposita sobre la plataforma de almacenamiento 24.

20 El proceso concluye en otra estación de acabado 27 (protección por medio de galvanización por difusión térmica y posteriormente en una estación pintura).

Es preciso señalar que el depósito de almacenamiento 17 no tiene que ser presente, en tal caso las piezas de la placa moldeadas y cortadas a medida serían enviadas directamente y de forma continua a la máquina cortadora y estampadora 19.

25 La planta de la Fig. 11 se diferencia de la de la Fig. 10 en los siguientes puntos (las piezas idénticas a las de la Fig. 10 en cambio se indica mediante los mismos números de referencia que ya aparecen en la figura. 10):

28 = máquina de enderezamiento / estiramiento para eliminar las tensiones internas de la placa (desenrollada a partir de la bobina 15) antes que la placa sea enviada a la prensa de plegado y estampado 31 de la placa;

30 29 = bucle formado durante la alimentación de la placa a la máquina de enderezamiento / estiramiento 28, en el que la "grandeza" del tamaño de bucle 29 se regula continuamente con un sistema de alimentación paso a paso 30, que utiliza sensores de detección instantánea del tamaño de bucle 29;

30 = transportador escalonado;

31 = prensa de plegado y estampado de placa (en esta operación, también se puede formar la nervadura o nervaduras 4, 4', 4" de la Fig. 2); la prensa podría ser, como un ejemplo no limitativo, de tipo CLEARING 400 Ton;

35 32 = dispositivo de manipulación de descarga de la placa: el continuo desenrollado de la placa de la bobina 15 se corta primero longitudinalmente en varias placas que se depositan de manera individual en el depósito automatizado 17; esto puede llevarse a cabo, por ejemplo, por la misma prensa 31 después del logro de la longitud deseada. Cabe señalar que la prensa 31 crea los perfiles individuales transversales en la dirección de extensión de las futuras semienvueltas (dirección F de la Fig. 18) paso a paso, por ejemplo, formando en cada paso X crestas 35 y X canales 36, y en la porción de chapa adyacente, X crestas 35' y X canales 36', y así sucesivamente, de manera

40 alternada. Esto significa que los relieves 5 para las soldadura por proyección (que no son necesarios si se emplea el remachado automatizado) se forman alternativamente hacia arriba o hacia abajo, en porciones adyacentes, aún no separadas, de la placa, como se muestra en la Fig. 18, arriba y abajo. Un proceso análogo, siempre en dirección ortogonal a la flecha F, se produce en el caso de la planta de la Fig. 10, en la que la máquina de corte 19 corta las

45 semienvueltas individuales 1, 1'... y forma simultáneamente los relieves en las placas individuales (en este caso aún sin relieves 5) descargados desde el dispositivo de manipulación 18 en el depósito de almacenamiento 17. Por lo tanto, tanto en la planta de la Fig. 10 como en la Fig. 11, las siguientes semienvueltas 1, 1', 1, 1'..., antes de ser

llevadas al dispositivo de manipulación interoperacional 20 y depositadas en el línea de soldadura par 21, ya se disponen de forma alternada 1, 1', 1, 1'... como se muestra en la Fig. 18, con relieves 5, gira hacia arriba o hacia

50 abajo alternativamente y además separadas entre una semienvuelta 1 y la siguiente 1'.

Esto permite, como se explicará más abajo, acoplar las semienvueltas 1, 1' en pares, en la línea de soldadura 21, por simple "vuelco" la semienvuelta se muestra hacia arriba en la Fig. 18, obteniendo la configuración de la

soldadura (como se muestra en la Fig. 19) en la que una cresta 35 saliente se suelda a una respectiva cresta 35' (gracias al relieve 5), dejando los relieves 5 en el canal 36' (y en el correspondiente "canal 36") se disponen para el posterior acoplamiento entre los pares de semienveltas 1,1', que se llevará a cabo en el panel en la estación de soldadura 23, dispuesto aguas abajo de la línea de soldadura 21 de los pares de semienveltas 1, 1'.

5 En la planta de la Fig. 11, puesto que el relieve 5 ha sido ya formado por la prensa 31, la prensa 34 de corte de placa paso a paso (por ejemplo, del tipo de la CLEARING 300 Ton) se limita a cortar las placas individuales una a la vez, obteniendo las semienveltas 1,1' para ser cargadas - por medio de la interoperabilidad de los dispositivos 20 - en la línea de soldadura 21 de los pares de semienvelta 1, 1'.

10 La nervadura o nervaduras 4, 4', 4" (posiblemente también en las esquinas de las celdas individuales) se pueden formar ya sea por la máquina de corte 19 (que también lleva a cabo el grabado en relieve) en el caso de la Fig. 10, o por la prensa de plegado y estampado 31 en el caso de la Fig. 11, o en una estación independiente, aun cuando la primera solución es recomendable.

15 Los moldes que logran los perfiles 1, 1' están formados por una parte macho y una parte hembra que se penetran entre sí. Preferiblemente, se proporcionan pequeños pistones en la parte hembra con los resortes internos opuestos que ceden elásticamente (vuelven) durante el moldeado en la prensa, evitando una deformación no controlada de la placa bajo el efecto del punzón de la parte macho. De esta manera, se obtiene precisamente el perfil requerido, por ejemplo el perfil hexagonal de la Fig. 18.

20 La línea de soldadura de par 21 y, a continuación, la estación de soldadura del panel 23 se describirán en relación con las Fig. 12-14 y 15-17. Se señala, sin embargo, que tales descripciones sólo ejemplificativas y no limitativas, en relación con el proceso de acoplamiento de las semienveltas individuales 1, 1'... que constituye el panel 8 de la presente invención.

Por otra parte, la flexibilidad del proceso es también evidente a partir de la siguiente descripción, con respecto a los ajustes de las posiciones de los electrodos de las diversas pistolas de soldadura, para que el proceso pueda ser adaptado a diferentes distancias entre cada celda (diferentes alturas) y diversos espesores del panel 8.

25 Una vez que las semienveltas 1, 1' se cargan en la línea de soldadura par 21, que en el ejemplo comprende tres estaciones o pórticos 37, 37', 37", cada semienvelta 1, 1' está predispuesta (en pares) para llevar a cabo la soldadura en la configuración de la Fig. 19 (véase más arriba). Se observa que en todos los pórticos, se realizan de manera compensada tres soldaduras por tres celdas respectivamente hasta tener (en esta realización) nueve soldaduras en general. Esto permite mayormente la optimización de los tiempos, teniendo en cuenta los espacios necesarios para los transformadores de soldadura 38. Dicho transformador 38 se asocia con un relativo punto de soldadura. Las referencias 39 son transmisiones movimiento de elevación y desplazamiento para los pares de semienveltas 1, 1'. La línea 21 es una estructura electro soldada con un marco en el cual (ver Fig. 13) los varios transformadores 38 están alineados y apoyados a un soporte 40 para piezas previas, se muestra en el diseño de la Fig. 14 que la posición elevada 41 del par 1, 1' de semienveltas es la de alimentación entre la sede de soldadura asociada a una de las estaciones de soldadura (37- 37"), y la sede de posicionamiento sucesiva del par 1,1'. con el fin de llevar a cabo la soldadura en la estación de soldadura siguiente. Por supuesto, cuando un par 1, 1' de semienveltas está situado en una estación (posición 42 en la sede inferior), el siguiente par ésta situado en la estación precedente, y así sucesivamente. Por lo tanto, la línea 21 lleva simultáneamente a cabo la soldadura en varios pares 1, 1' que se siguen uno al otro, de acuerdo con el número de estaciones previstas 37, 37'. La referencia y número 43 indica grandes cables de cobre (trenzados) para llevar la corriente eléctrica del transformador respectivo 38 a los electrodos de soldadura (cuatro de ellos si existen 4 relieves 5) colocados en el extremo inferior del relativo vástago del pistón neumático de soldadura 44. La corriente pasa desde los electrodos hacia la sede de acuerdo con el principio de soldadura por proyección. En otras palabras, los relieves 5 de la superficie 35 (de la concha 1) de la Fig. 19 hacen que pase la corriente hacia la superficie 35' de la semienvelta inferior 1' situada en la sede de cobre de la estación de soldadura respectiva, y por lo tanto dentro de la misma sede, este último copia naturalmente el perfil de la semienvelta (inferior 1' de la Fig. 19).

Una vez que todas las soldaduras se han llevado a cabo para todas las celdas, el par de semienveltas 1, 1' se transmite a la siguiente estación, como se muestra en las figuras 15, 16 y 17. Los dispositivos de manipulación interoperacional 22 depositan el par 1, 1' en la estación de soldadura del panel 23.

50 La Fig. 15 muestra la vista en planta de la estación de soldadura del panel 23. Se trata de una estación electrosoldada que comprende un primer pórtico de soldadura 45 y el segundo pórtico de soldadura 45". El par de semienveltas 46 (par de semienveltas 1, 1' ya soldadas entre sí) se coloca en uno de los lados, es decir, es introducido por el dispositivo de manipulación interoperacional 22 con el eje geométrico de las celdas dirigido verticalmente, sobre la cadena de alimentación 47 movida por dos piñones dentados 48, 48 (véase la Fig. 17 = sección C-C de la Fig. 16). Se observa que, en la Fig. 17, en el panel 49 que se está formando (= serie de par 1, 1' ya soldados entre sí en el pórtico 45), los diversos pares de semienvelta 1,1' están, todos, extendidos (al igual que el par 46 que debe soldarse al panel 49) en una dirección ortogonal al plano del dibujo.

Además, el (primer) pórtico 45, al que pertenecen la fila de transformadores 50, sirve para soldar el par 46 (solo

alimentado) al panel 49 que se está formando en las "posiciones de los planos impar número 36', 36", (véase Fig. 19) uno frente al otro, en la cual una cresta 36' pertenece al panel 49 y el otro, 36, al par 46 para ser añadido (soldado) en este momento, mientras que el (segundo) pórtico 45' al que la fila transformador 50' (Fig. 17) pertenece, sirve para soldar dichas crestas 36, 36' en las posiciones "de número par", con el fin de completar la soldadura del nuevo par 46 al panel 49 que se está formando.

Ahora se describirá este proceso de soldadura entre los pares del panel más detalladamente, en referencia a las figuras 16 y 17.

En la Fig. 17, el par 46 que ha alcanzado la posición de la corredera 51 con la pinza de bloqueo, eleva y bloquea en la posición 52 el panel 49, que en el interin también fue levantado (por un mecanismo 54 de elevación para levantar el soporte 53 del panel 49. En posición elevada 49', el panel 49 se encuentra a la misma altura (nivel) como la posición 52 del par 46 levantado por la corredera 51 con la pinza, de modo que este último pueda bloquear fácilmente el panel 49' al par 46 en la posición 52. En las posiciones 52, los electrodos de las pistolas de soldadura e autocentrado 55 que pertenecen al primer pórtico 45, cruzando las relativas celdas, están dispuestas en posiciones impares en los lados opuestos de las superficies pequeñas 36, 36' "de las crestas" y sueldan estas superficies entre sí.

Simultáneamente, la siguiente fila de pistolas de soldadura autocentrado 55' perteneciente al segundo pórtico de soldadura 45' de las superficies de número par 36, 36' lleva a cabo la soldadura de las superficies de número par 36', 36". Todo avanza un paso a vez con una elevación y un movimiento paso a paso, una vez que ha pasado al segundo pórtico 45', se lleva a cabo la soldadura sobre todas las celdas del panel que se está formando. Cuando el panel 49 ha alcanzado la longitud preestablecida, sobre la base de un sensor adecuado, el panel soldado 8 se deposita sobre la plataforma de almacenamiento 24 y el dispositivo de trefilado 25 dibuja, si es necesario, un panel a la vez para llevar a cabo un control visual del panel. En la estación 27, los trabajos de galvanización, pintura u otros acabados se pueden realizar en el panel 8.

Volviendo a la Fig. 17 y Fig. 16, describiremos varias características que hacen el proceso especialmente flexible.

Las pistolas de soldadura 55 de la primera fila 45 comprenden un primer pistón 56 fijado a la estructura de la pistola, que por medio de la tracción trae los portadores de electrodos derecha en la dirección de la flecha P más cerca de los portadores de electrodos izquierda 57, siendo este último impulsado en la dirección opuesta a la indicada por la flecha P - por un segundo pistón (de empuje) neumático 58, a través del relativo vástago. De esa manera, los electrodos (que ya se encuentran dentro de las respectivas celdas), se acercan a las superficies a soldar 36, 36'. La corriente es enviada a través de cables de cobre trenzados 59; pasando por el portador del electrodo 57, que alcanza los electrodos derechos y luego, después de haber cruzado a través de los relieves 5 y las superficies 36, 36' alcanza el soporte de electrodos izquierdos 57, cerrando el circuito.

Los números de referencia de los componentes que acabamos de describir, relacionados con el proceso de autocentrado de las pistolas de soldadura del pórtico 45', están indicados con números primos. Funcionan con el mismo principio. La soldadura en las posiciones pares (de las superficies 36, 36') de un par 46 ya soldado previamente en las posiciones impares, se produce en la posición 52'.

Las pistolas 55 y 55' pueden deslizarse sobre los raíles horizontales relativos 74 de los pórticos 45 y 45', respectivamente a lo largo de la extensión longitudinal de los pares 1, 1', y por lo tanto permiten una adaptación de las posiciones de las pistolas en esa dirección cuando la separación entre las celdas es muy variada para la fabricación de un panel con otras características.

Las pistolas de soldadura 55 y 55' tienen ruedas montadas en el relativa carro portador de pistola 73 que se deslizan sobre el respectivo raíl horizontal 74. Una de estas ruedas tiene un perfil triangular con el fin de guiar a la relativa pistola de soldadura de una manera precisa, sin deslizamiento transversal. Cabe señalar que el término "pistola de soldadura" 55 (o 55') comprende todos los componentes 56, 58, 57 (o 56', 57', 58').

Además, un respectivo sistema de bloqueo ajustable 60 permite mover la única pistola autocentrada 55' en el pórtico 45' a lo largo de un tubo fijo 61, fijado a la estructura, bloqueando la pistola 55' en una posición relativa horizontal deseada a lo largo de una dirección ortogonal a los pares de semienvueltas 1, 1'. Esto permite adaptar el proceso a las situaciones en las que es muy variada la altura de las celdas.

Estos procedimientos confieren una flexibilidad considerable para el proceso.

Se observa que el proceso puede ser modificado de varias maneras. Por ejemplo, la placa de depósito de almacenamiento 17 podría estar ausente, y en tal caso las placas cortadas se introducen ya sea directamente a la máquina de corte 19, o a la prensa de corte 34 paso a paso. Sin embargo, es preferible disponer un depósito de almacenamiento 17, ya que la planta se vuelve más flexible en el caso de anomalías en otras partes de la misma. Por ejemplo, si la rotura se verifica en la línea 13 de conformación por rodillos, esto no afectaría el funcionamiento de la planta de almacenamiento automatizado de placas. Por lo tanto, puede observarse que, de acuerdo con los objetivos técnicos, la planta puede ser modificada por un experto en la técnica sin problemas, a partir de las

enseñanzas técnicas que figuran en la presente solicitud de patente.

A continuación, un posible uso del panel (que constituye un producto semiterminado) será descrito como un ejemplo meramente ilustrativo de acuerdo con la presente invención. En referencia a las Figuras 5-9, el uso del panel de 8 se muestra como un atenuador de energía de impacto o desacelerador (o absorbedor de energía de impacto).

5 Panel celular utilizado como amortiguador de energía en situaciones de impacto

Como se ve, el solicitante ha desarrollado un proceso para la fabricación automatizada de paneles celulares. Tales paneles se obtienen a partir de hojas de placas metálicas que se someten, sucesivamente, al moldeo, corte y procesos de soldadura.

10 El proceso de fabricación es tal que permite la modulación de la forma y tamaño de las celdas, así como el tamaño mismo panel. Por lo tanto, es posible fabricar paneles con celdas de forma cuadrada romboidal, hexagonal, etc. La placa puede tener una celda de cualquier grosor y el panel y el tamaño se pueden variar según las necesidades de uso.

15 Una estructura de tipo celular obtenida mediante un material dúctil tiene una alta capacidad para ser deformado plásticamente. Un sistema de este tipo es por lo tanto capaz de absorber altas cantidades de energía en forma de energía interna de deformación plástica.

La invención y la innovación consisten, en particular, en el uso de tal panel celular como un sistema capaz de transformar la energía cinética en energía de deformación plástica interna, en el contexto de situaciones de impacto.

20 Por ejemplo, una estructura hexagonal regular, cuando se somete a cargas suficientemente altas, sufre el fenómeno de deformación (estabilidad estructural) y comienza a ser plásticamente definida en las curvas. La deformación plástica puede proceder hasta que las celdas hayan colapsado por completo sobre sí mismas (la estructura celular inicialmente abierta se convierte en una estructura cerrada, al concluirse la deformación).

La flexibilidad del proceso de fabricación anterior del panel celular permite el diseño del panel de manera tal que es capaz de absorber la cantidad de energía requerida. Dependiendo de las propias necesidades, es posible ajustar el grosor, el tamaño de las celdas y la altura del panel.

25 Se ha llevado a cabo un análisis de los elementos acabados por medio del código de comercio LS-DYNA con el fin de evaluar el comportamiento de los paneles celulares, cuando éstos se utilizan en situaciones de impacto como deceleradores. En particular, el comportamiento de los cinco paneles paralelos con celdas hexagonales (ver Fig. 5) han sido evaluados, dejando caer una masa rígida de 1000 Kg golpeando éstos a una velocidad de 25 kilómetros por hora. Las actuaciones de tal sistema se compararon con los de un desacelerador de presión de aceite ENIDINE
30 actualmente en mercado.

Tal sistema fue modelado por medio de elementos de vaciado con cuatro nodos con tres grados de libertad por nodo. El panel está compuesto de material Fe 360 B, moldeado con un comportamiento bilineal.

El cuerpo que cae con una velocidad de 25 Km / h se modela como un cuerpo rígido.

35 La Fig. 6, muestra de la progresión en el tiempo de la deformación sostenida por la desaceleración de la invención tras el impacto con el cuerpo de 1000 Kg. la deformación de los paneles es progresiva y regular. Las celdas se deforman hasta que colapsan sobre sí mismas. Tal regularidad de la deformación asegura que el panel retarde el cuerpo impactante con una desaceleración casi constante, como se observa en la Fig. 7. El rendimiento de un sistema de este tipo, por lo tanto, es muy parecido a la de un perfecto desacelerador caracterizado por un valor de aceleración constante.

40 Con el fin de comparar los resultados del acelerador de la invención con un desacelerador comercial, la Fig. 7 muestra la progresión de las desaceleraciones sostenidas por el cuerpo de 1000 Kg, tanto para el acelerador de la invención como para el desacelerador convencional de ENIDINE de desplazamiento equivalente y diseñado para un impacto con un cuerpo de 1000 Kg a 25 Km/h.

45 La Fig. 7 muestra la deceleración en función del tiempo para el desacelerador AMS de la invención y para el desacelerador de presión de aceite de ENIDINE.

50 Como se observa en la Fig. 7, la desaceleración para el sistema propuesto por la presente invención (AMS) está caracterizada por pequeñas oscilaciones con respecto a la del desacelerador comercial. Además, el valor máximo de tales desaceleraciones es menor para el sistema de la invención (AMS) que para los que se encuentran actualmente en el mercado. Tal característica es de particular importancia si se emplea el desacelerador en los casos en los que las deceleraciones también involucran a personas (como en el caso de los sistemas seguridad para ascensores).

En el laboratorio del solicitante, las pruebas de impacto también se llevaron a cabo con un pesado cuerpo de 1200

kg de masa en paneles de celdas hexagonales a una velocidad de 15 Km / h. La deformación de los paneles celulares en los instantes de tiempo subsiguientes era progresiva y regular. La deformación plástica es tal como para hacer colapsar las celdas sobre sí mismas sin causar ninguna rotura del panel en sí.

5 Se llevó a cabo un análisis de los elementos acabados mediante el código comercial LS-DYNA, para simular la prueba de impacto realizada en el laboratorio de AMS. La Fig. 8 informa de la deformación del panel celular en los instantes de tiempo subsiguientes por medio del código FE.

La Fig. 8 muestra una buena correspondencia entre el mecanismo de deformación evaluado a través de la prueba experimental y la proporcionada por la simulación.

10 La prueba experimental permitió evaluar la desaceleración del cuerpo impactante por medio de un acelerador montado sobre tal cuerpo. La Fig. 9 muestra la desaceleración del cuerpo impactante, evaluada mediante la prueba experimental, y la misma desaceleración evaluada mediante el código de elementos finitos. Una buena correspondencia se observa entre la prueba experimental 70 y prueba simulada 71.

15 Por último, el panel celular es un sistema capaz de atenuar el impacto. Es capaz de transformar gradualmente la energía cinética del cuerpo impactante en energía interna de deformación plástica. El modo gradual y regular con el que se deforman los paneles celulares de la presente invención son tales de permitir una desaceleración casi constante del cuerpo que impacta, haciendo que el sistema compuesto por los paneles celulares este muy cerca de ser un desacelerador perfecto.

Los paneles individuales 8, 8', 8"... del absorbedor pueden estar espaciados o interpuestos uno con el otro, y pueden proporcionarse placas de metal u otros elementos entre los paneles (de acuerdo con otra forma de realización).

20 Los paneles individuales del atenuador también pueden estar compuestos por celdas con una nervadura o nervaduras 4, 4', 4" (ver Fig. 2), posiblemente también en las esquinas de las celdas. Todas estas modificaciones se encuentran dentro del alcance de la presente invención.

Lista de números de referencia

- 1, 1' semienvueltas
- 25 2, 2' pares de semienvueltas ("capas de panel")
- 3 superficies con semienvueltas (1, 1') que están en contacto entre sí
- 4, 4', 4" nervaduras de las celdas
- 5 relieves por soldadura de proyección
- 6 orificios de remache
- 30 7 marco del panel
- 8, 8'... paneles metálicos celulares
- 10 puente grúa para transporte de bobinas
- 11 deposito de bobinas
- 12 desbobinador
- 35 13 línea de conformación por rodillos
- 14 placa desenrollada desde la bobina 15
- 15 bobina
- 16 ejes de los rodillos
- 17 depósito de almacenamiento automático de placas
- 40 18 dispositivo de manipulación interoperacional
- 19 máquina de corte de placa y grabación en relieve
- 20 dispositivo de manipulación interoperacional
- 21 línea de soldadura de par

	22	dispositivo de manipulación interoperacional
	23	estación de soldadura del panel celular metálico
	24	plataforma de almacenamiento
	25	dispositivo de manipulación trefilado
5	26	estación de refuerzo y control visual
	27	estación de acabado
	28	máquina de enderezamiento / estiramiento
	29	bucle de la placa 14
	30	transportador escalonado o por pasos
10	31	prensa de plegado y estampado de placa
	32	dispositivo de manipulación de descarga
	33	dispositivo de manipulación de carga
	34	prensa de corte de placa paso a paso
	35, 35'	crestas de las semienvueltas 1, 1'
15	36, 36'	depresiones de las semienvueltas 1, 1'
	37	primera estación / pórtico de soldadura para pares de semienvueltas
	37'	segunda estación / pórtico de soldadura para pares de semienvueltas
	37"	tercera estación / pórtico de soldadura para pares de semienvueltas
	38	transformadores de la línea de soldadura 12
20	39	transmisiones de accionamiento de elevación y desplazamiento
	40	soporte para piezas previas
	41	posición de avance elevada
	42	posición de soldadura baja
	43	placas de cobre
25	44	cilindro neumático
	45	primer pórtico de soldadura del panel
	45'	segundo pórtico de soldadura del panel
	46	par para soldar (posición de alimentación)
	47	cadena
30	48	piñón
	49	panel para soldar (posición baja)
	49'	panel para soldar (posición de soldadura)
	50, 50'	transformadores de la línea de soldadura del panel
	51	corredera con pinza de bloqueo de pieza
35	52	posición de soldadura del primer par con el panel
	52'	posición de soldadura del segundo par con el panel

ES 2 438 293 T3

- 53 marco de soporte del panel 49
- 54 mecanismo o palanca de elevación del marco 53 de soporte del panel
- 55, 55' pistolas de soldadura
- 56, 56' cilindros neumáticos para accionar los portadores de electrodo (derechos)
- 5 57 portadores de electrodo
- 58, 58' cilindros neumáticos para accionar los portadores de electrodo (izquierdos)
- 59,59' placas de cobre de los transformadores 50 y 50'
- 60 sistema de bloqueo de pista
- 70 curva experimental de la deceleración de cuerpo pesado
- 10 71 curva simulada de la deceleración de cuerpo pesado
- 73 carro de movimiento de la pistola
- 74 raíles de movimiento del carro 73

REIVINDICACIONES

1. Un panel metálico celular (8) compuesto por una pluralidad de celdas y configurado para absorber energía de impacto en el plano / superficie definida por sus celdas, y que constituye un producto semiacabado para diversas aplicaciones, el cual comprende una serie de semienvueltas (1, 1') de tiras de placa de conformadas de una manera periódica, es decir, con un perfil repetido, conectadas o unidas en pares (2, 2',...) con el fin de dar lugar a dicha pluralidad de celdas, en el que todos los puntos de contacto entre las semienvueltas (1, 1') o las celdas individuales, respectivamente, están fijados entre sí por medio de soldadura, remachado o procedimientos similares, y la altura (b) de las celdas, medida en su dirección de extensión axial, que también se corresponde con la anchura de las tiras de placa conformadas y con el espesor (b) del panel celular (8), es sustancialmente igual o menor que el diámetro máximo (1) de las celdas, con el fin de permitir una deformación facilitada en el plano definido por las celdas, estando dicho panel celular metálico (8) caracterizado por que las celdas tienen en las paredes y en las esquinas una nervadura o nervaduras de refuerzo (4, 4', 4'') con el fin de reforzar el panel en esos puntos, de tal manera que el panel ofrecerá una mayor resistencia a la compresión.
2. Un procedimiento para la fabricación de paneles celulares metálicos de acuerdo con la reivindicación 1, de tal manera que el procedimiento comprende las siguientes etapas:
- la deformación plástica de una placa;
 - el corte de la placa en tiras de barra en sección que constituyen semienvueltas (1, 1'), de tal manera que, mediante el acoplamiento entre sí de dos semienvueltas (1, 1') con el fin de formar las celdas, se obtiene una altura axial (p) reducida de las celdas, de preferencia sustancialmente igual, a lo sumo, al diámetro máximo (1) de las celdas;
 - la fijación, por todos los puntos de contacto, entre las semienvueltas (1, 1') y las celdas, a fin de formar un panel celular metálico que constituye un producto semiterminado para diversas aplicaciones,
- de tal manera que la deformación plástica de la placa se produce en una prensa de plegado y, posiblemente, estampado (31), situada aguas debajo de una máquina de enderezamiento / estiramiento (28) que elimina las tensiones internas en la placa de metal desenrollada a partir de la bobina (5), y que está caracterizado por que, al mismo tiempo que se pliegan y, posiblemente, se estampan (5) en la prensa (31), una nervadura o nervaduras (4, 4', 4'') se forman también en las paredes y en las esquinas de las celdas individuales, a fin de reforzar el panel en esos puntos de un modo tal, que los paneles ofrecerán una mayor resistencia a la compresión.
3. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, en el cual la fijación de las semienvueltas (1, 1') se produce por medio de soldadura por puntos o continua con un sistema de soldadura automático (21; 23).
4. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 3, en el cual la fijación se produce por medio de soldadura por proyección, a través de la formación preliminar de unos relieves (5) en las paredes de las crestas / canales de las semienvueltas (35, 36'), y mediante el empleo de unas pistolas de soldadura autocentradas (55, 55') y/o unos pistones neumáticos portadores de electrodos, asociados con transformadores relativos (38; 50, 50').
5. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado por que la fijación de las semienvueltas (1, 1') se produce por medio de un remachado / perforación con un sistema mecánico automático, por medio de la formación preliminar de unos orificios (6) en las semienvueltas (1, 1'), a través de la inserción de unos remaches de fijación.
6. Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes 2-5, en el cual la placa de obtiene extrayendo una bobina (15) de un depósito (11) de las bobinas (15), y desenrollando la bobina (15) por medio de un desbobinador (12) o elemento similar, de tal manera que dicho desbobinador está compuesto por un mandril de cuatro lados, de estructura de acero, electrosoldado y autocentrado.
7. Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes 2-6, en el cual la deformación plástica de la placa se produce por medio de una estación (13) de conformación por rodillos, de tal modo que dichos rodillos son movidos por un motor eléctrico, un accionamiento de engranaje reductor y unas juntas cardán.
8. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2 y la reivindicación 7, en el cual el corte para obtener las tiras individuales (1, 1') de placa corrugada que forman las semienvueltas (1, 1') se produce en una máquina (19) de corte de placa y grabación en relieve.
9. Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, excluida la reivindicación 7, en el cual el corte para obtener las tiras individuales (1, 1') de placa corrugada que forman las semienvueltas (1, 1') se produce en una prensa (34) de corte de placa paso a paso.
10. Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes 2-9, en el cual la fijación de las semienvueltas (1, 1') se produce por medio de un sistema de fijación (23) en el cual los medios de fijación

individuales (55') pueden ser ajustados por lo que respecta a su posición, a fin de que se adapten a diferentes separaciones o pasos entre las celdas y a diferentes alturas de las celdas del panel (8) que se ha de formar.

- 5 11. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 10, en el cual el sistema de fijación (23) es un sistema de soldadura automático y dichos medios de fijación (55') son pistolas de soldadura autocentradas, montadas en unos carros (73) susceptibles de deslizarse sobre unos raíles (74) que se extienden en la dirección paralela a la extensión de las semienvueltas (1, 1') que se han de soldar.
12. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 11, en el cual los raíles (74) pueden, en sí mismos, ser bloqueados en diversas posiciones mediante unos medios de bloqueo (60), al ajustar horizontalmente (61) su posición en una dirección ortogonal con respecto a la extensión de los propios raíles (74).
- 10 13. Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes 2-12, en el cual, en primer lugar, la fijación se lleva a cabo en pares (2, 2', ...) de entre las semienvueltas individuales (1, 1') en una estación de fijación de pares respectiva (21), tras lo cual cada par (46) es "añadido", es decir, fijado, de cada vez, a los pares precedentes (2, 2', ...) de semienvueltas (1, 1') que ya han sido previamente fijados entre sí, del panel (49, 49') que se está formando, hasta que se alcanza la longitud final deseada del panel (8).
- 15 14. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 13, en el cual la fijación se produce por medio de soldadura por puntos o continua, preferiblemente soldadura de proyección.
- 20 15. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 13 o la reivindicación 14, en el cual la fijación de las semienvueltas se produce en sucesivas estaciones / pórticos (37, 37', 37'', 45, 45'), en posiciones descentradas entre las celdas, por ejemplo, en estaciones / pórticos (37, 37', 37'', 45, 45') equipados con pistones neumáticos (44) portadores de electrodo y un soporte (40) para piezas previas, y/o pistolas de soldadura autocentradas (55, 55') y medios (51) de bloqueo de pieza.

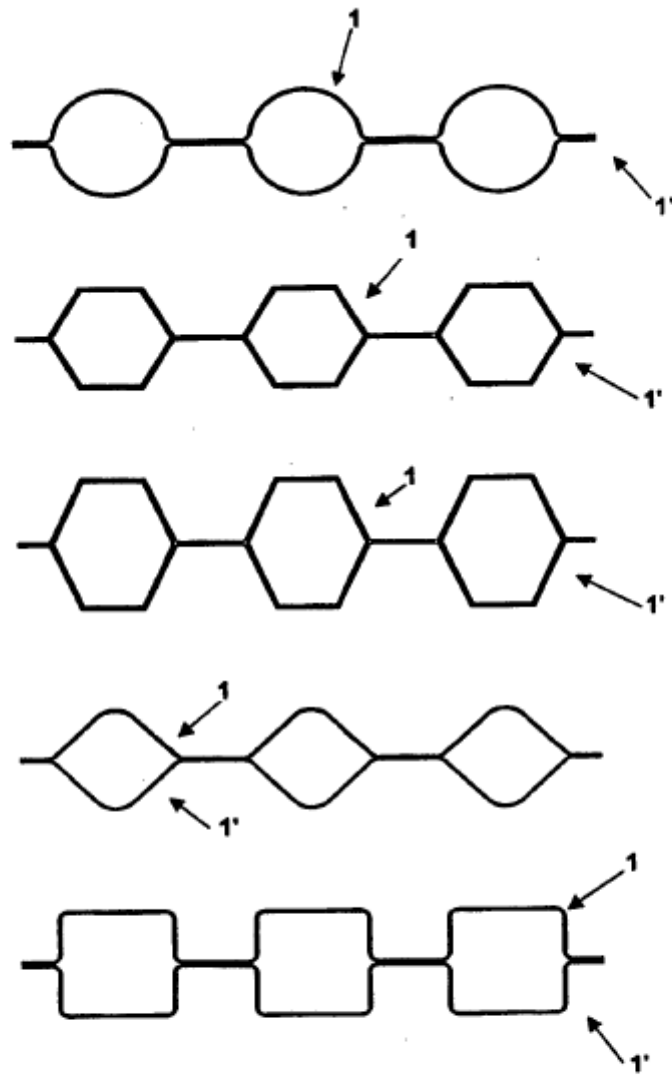


Fig. 1

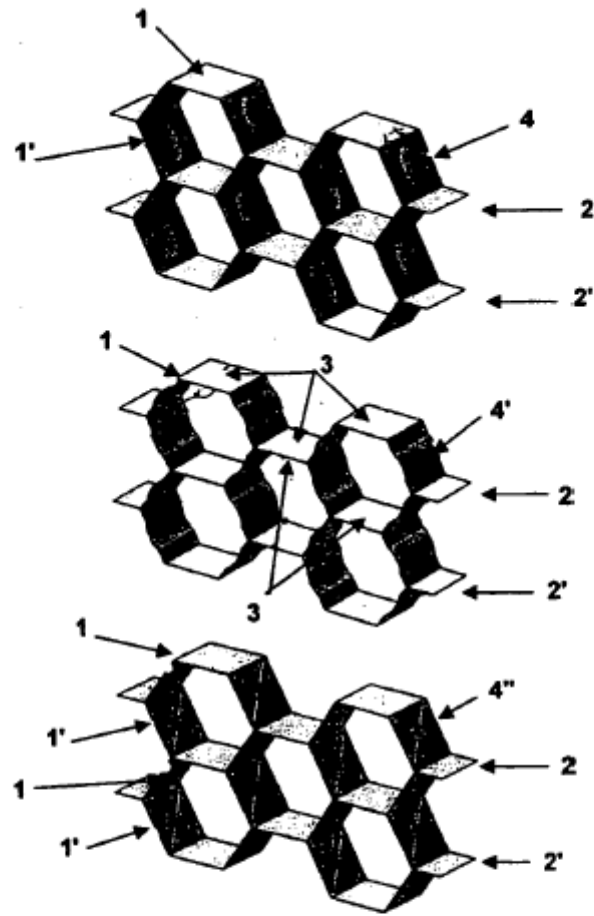


Fig. 2

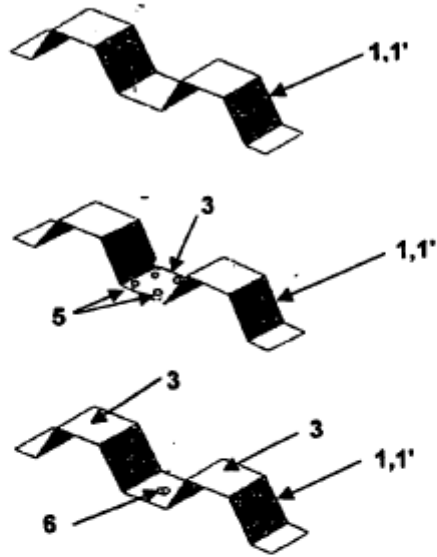


Fig. 3

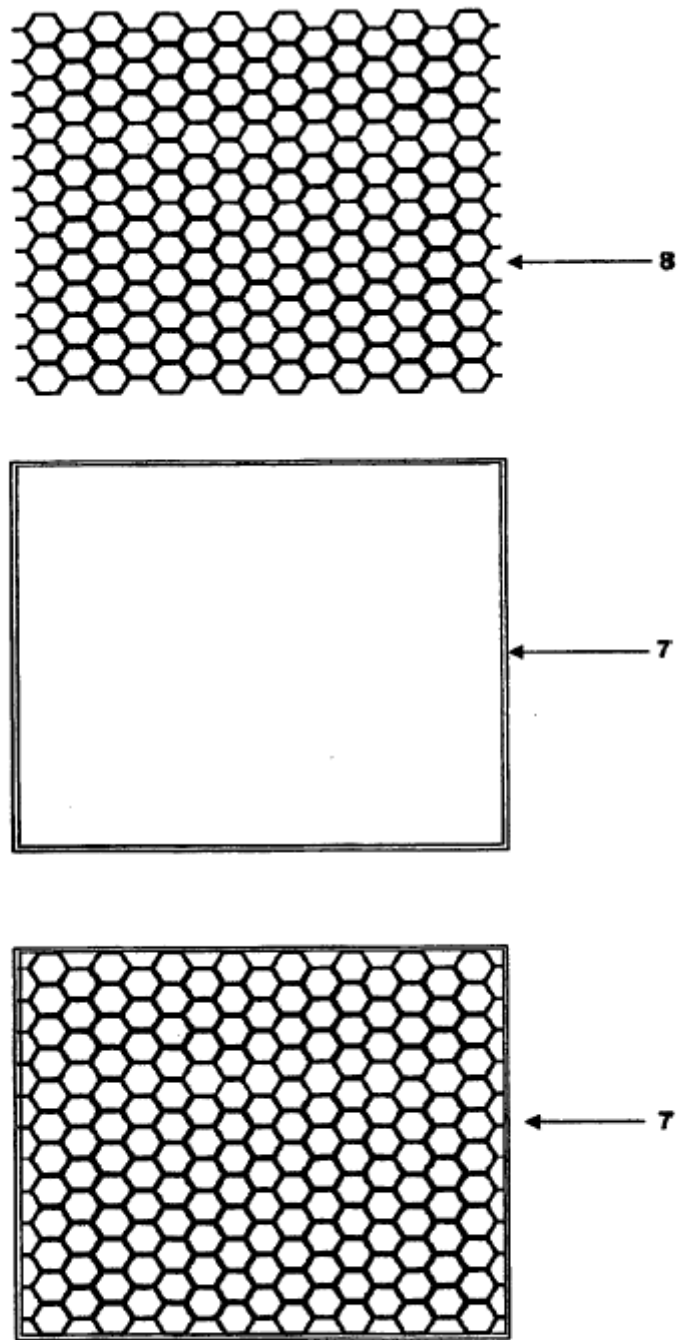


Fig. 4

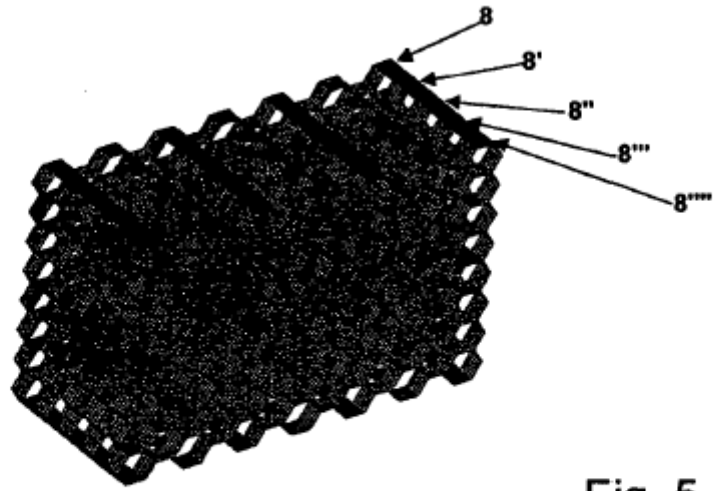


Fig. 5

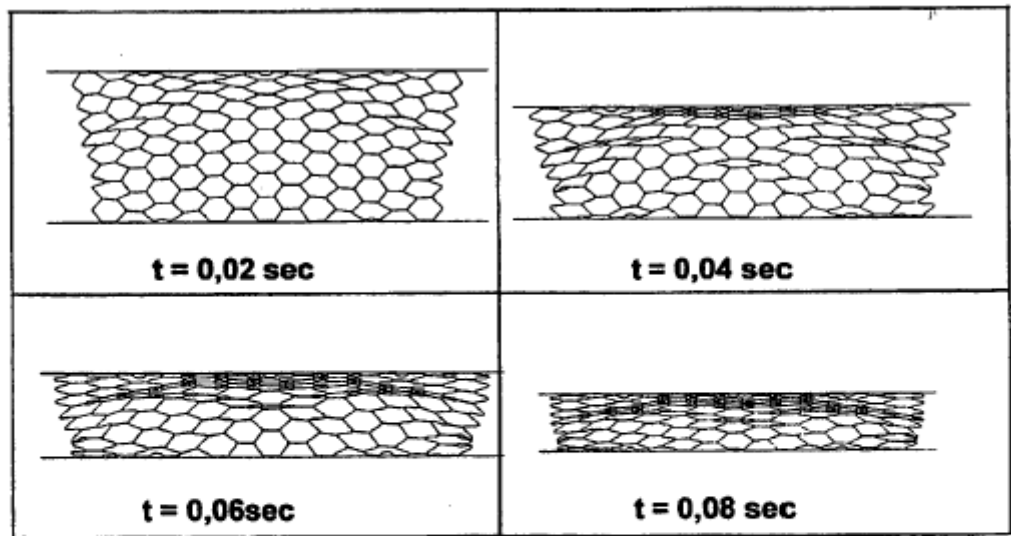


Fig. 6

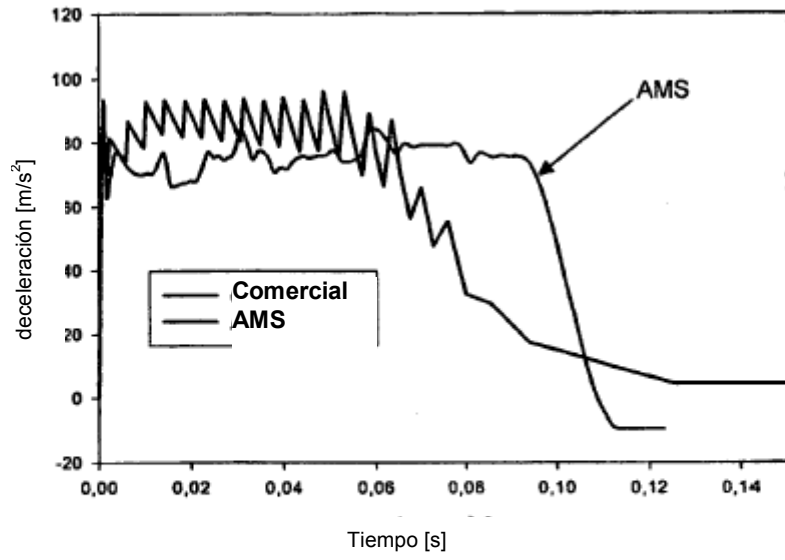


Fig. 7

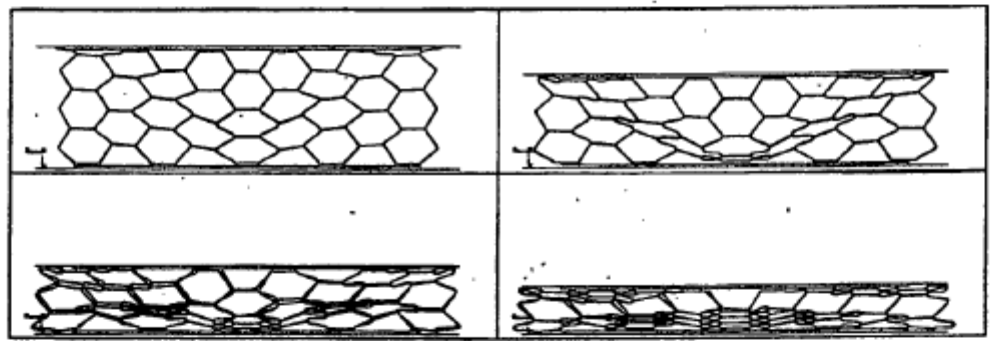


Fig. 8

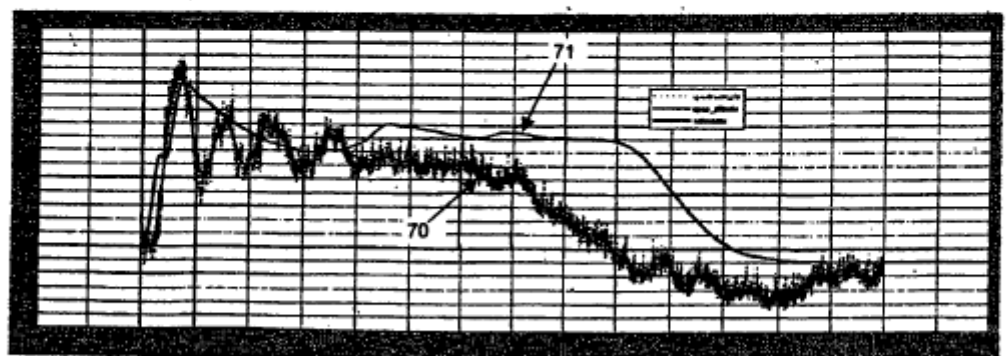


Fig. 9

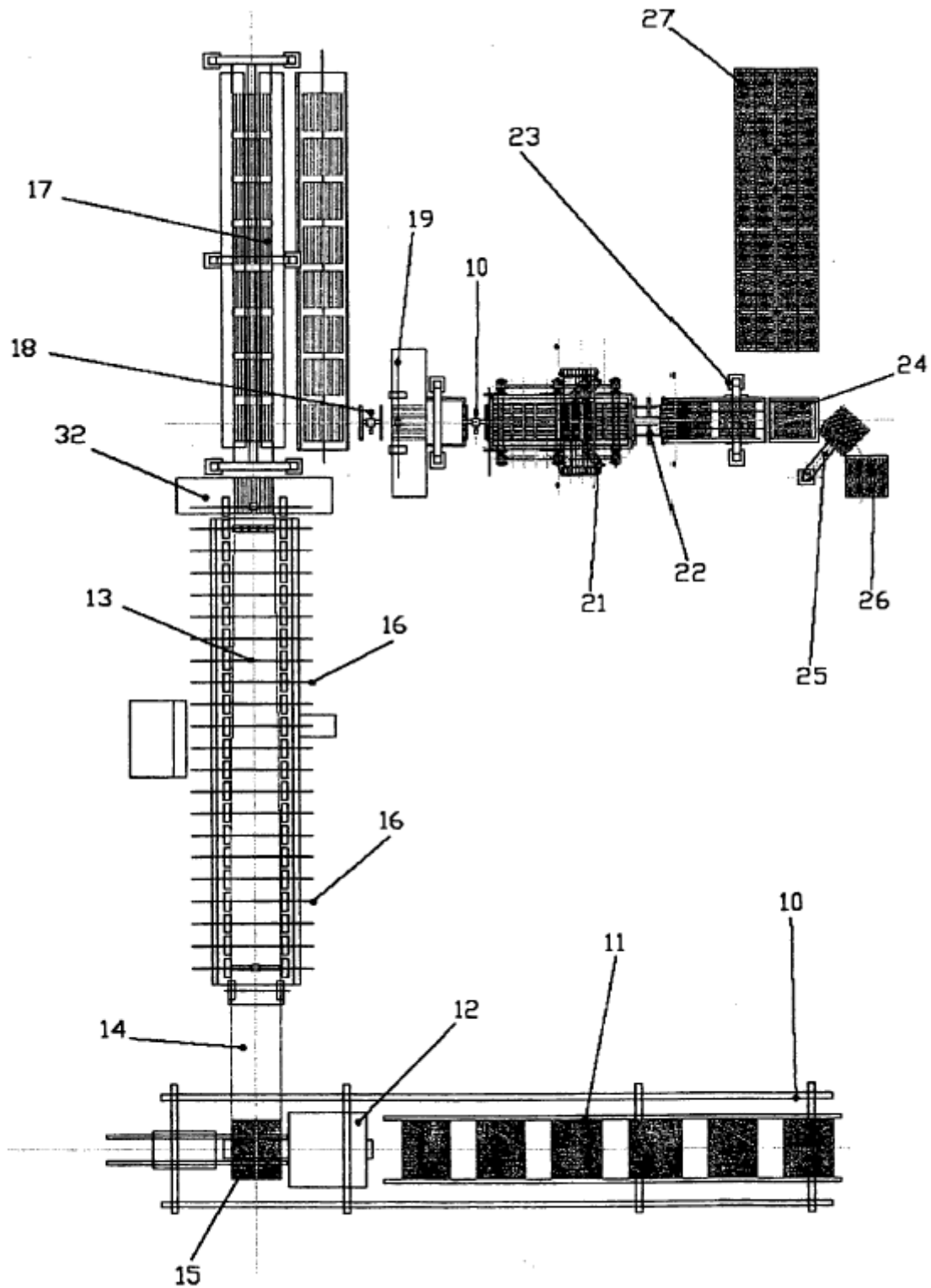


Fig. 10

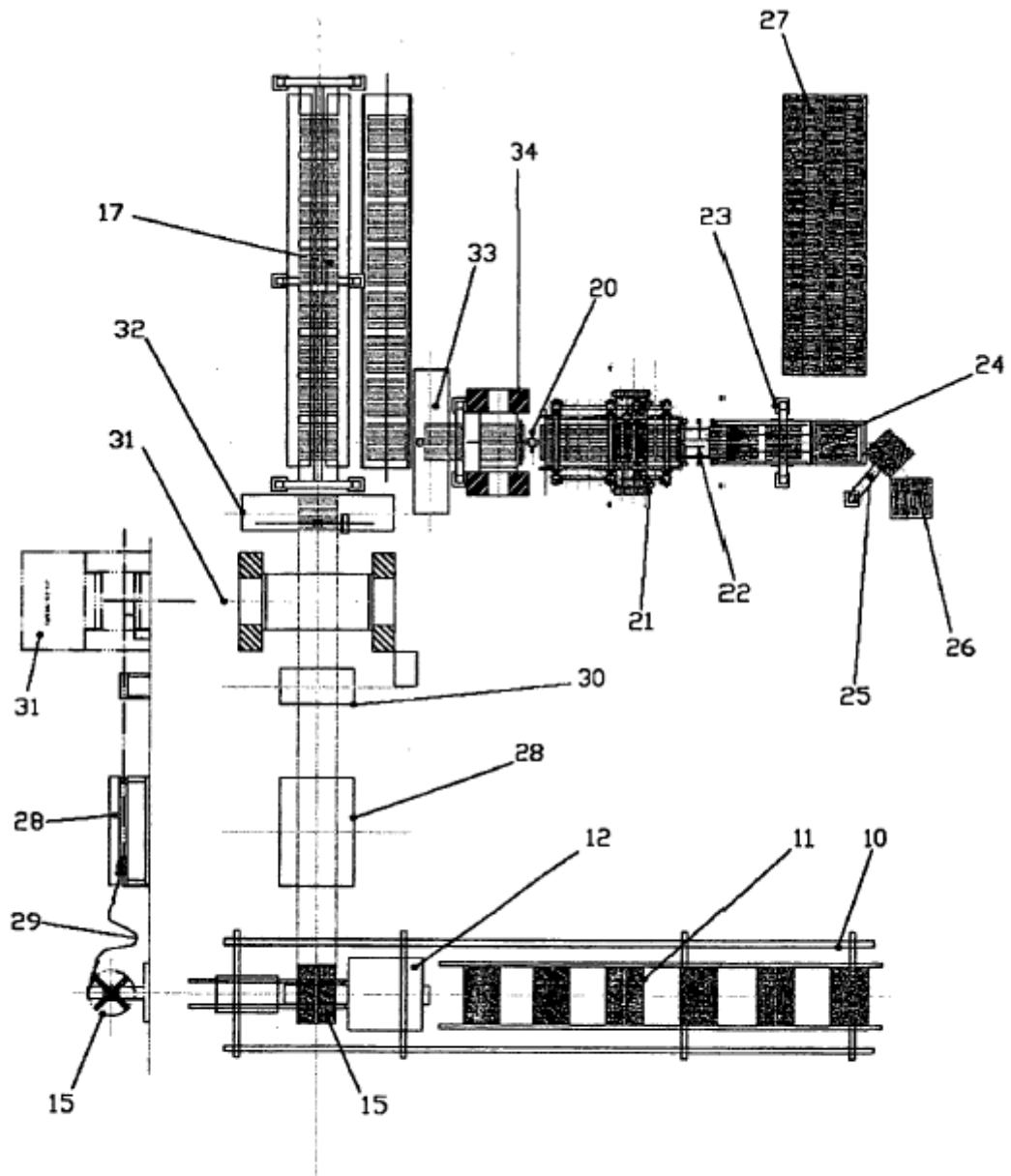


Fig. 11

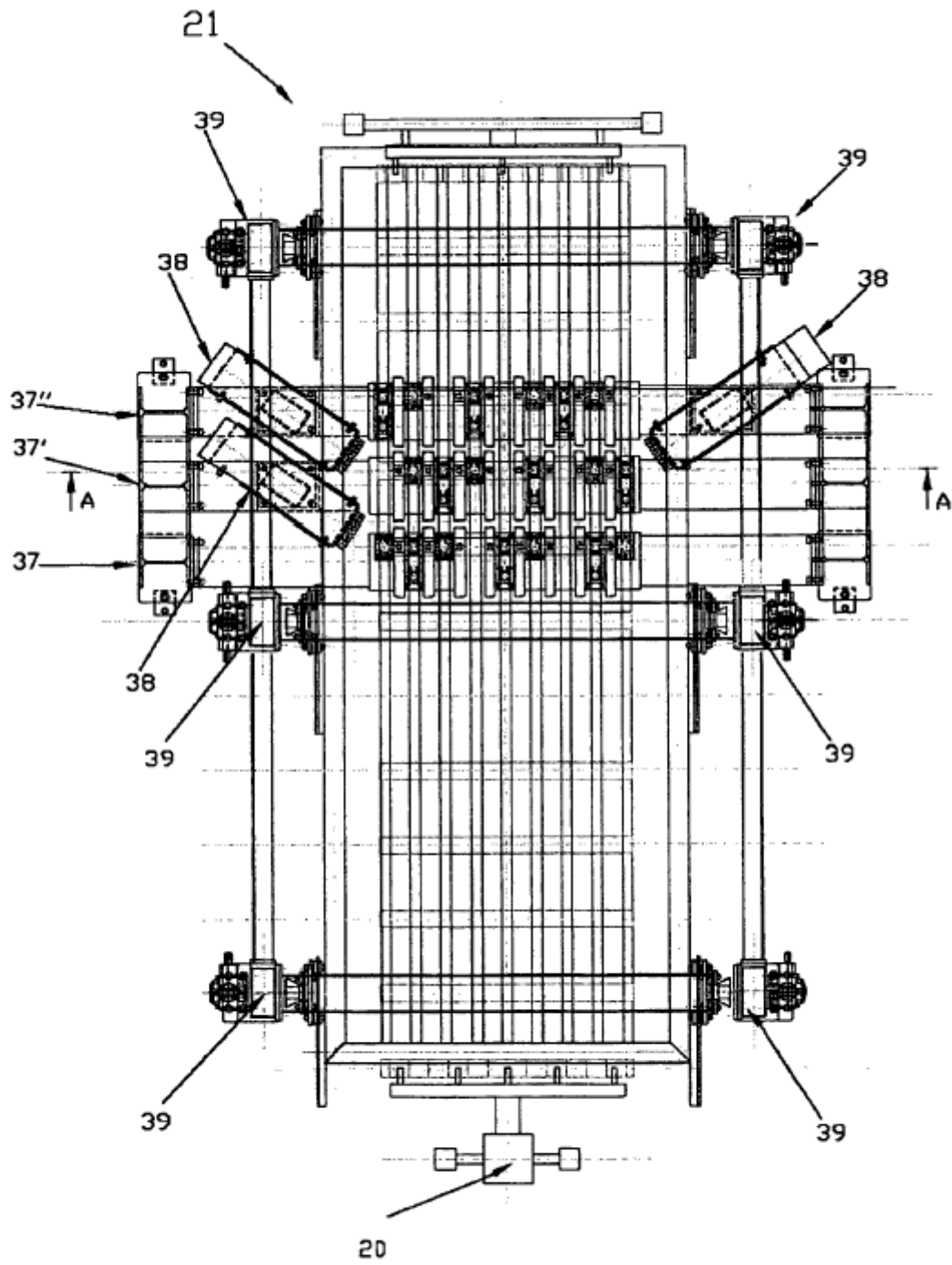


Fig. 12

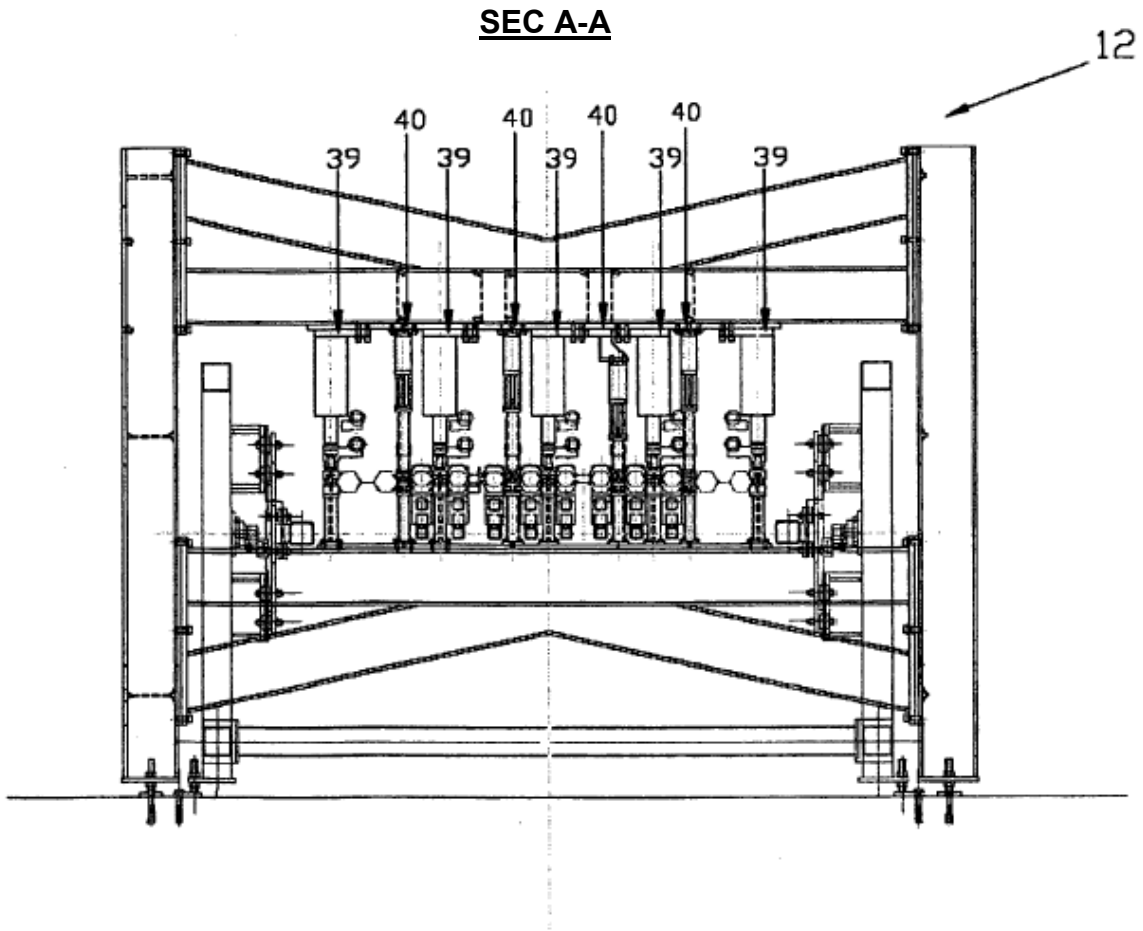


Fig. 13

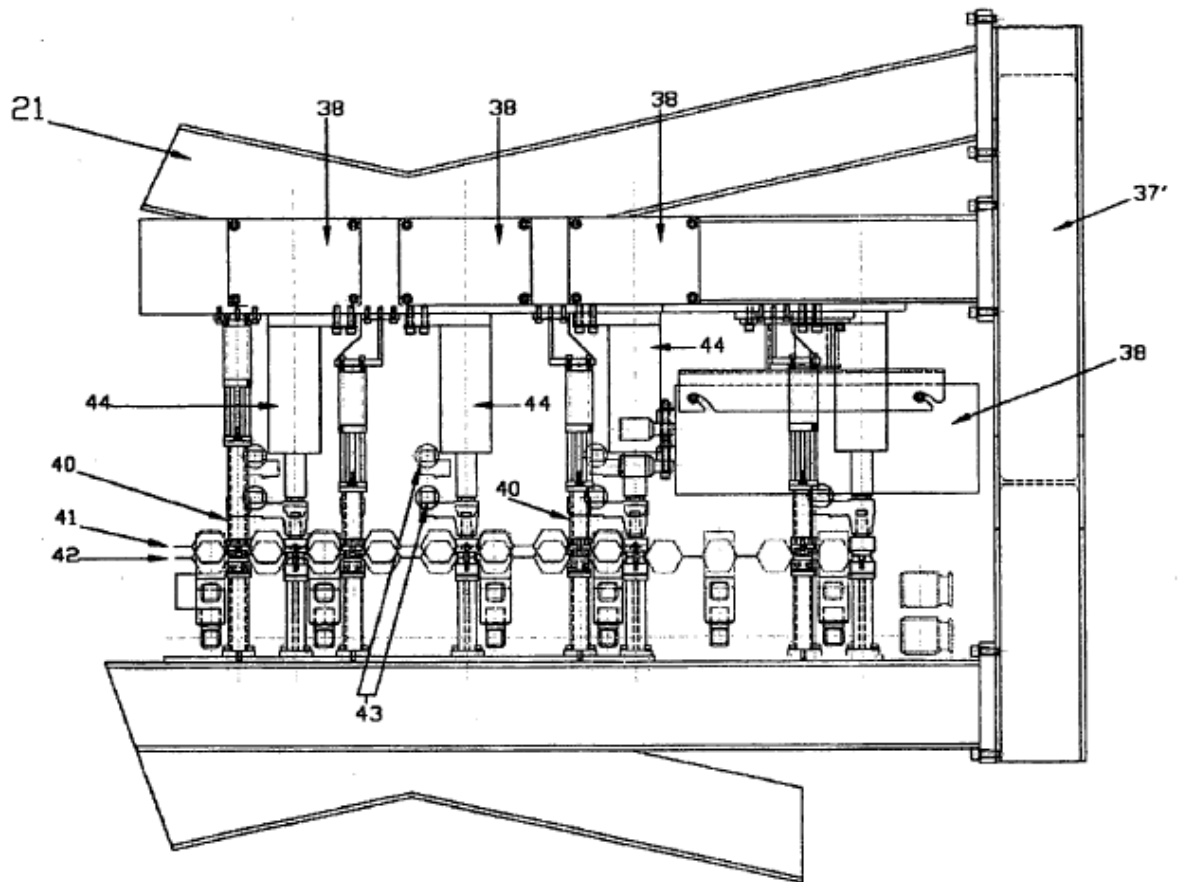


Fig. 14

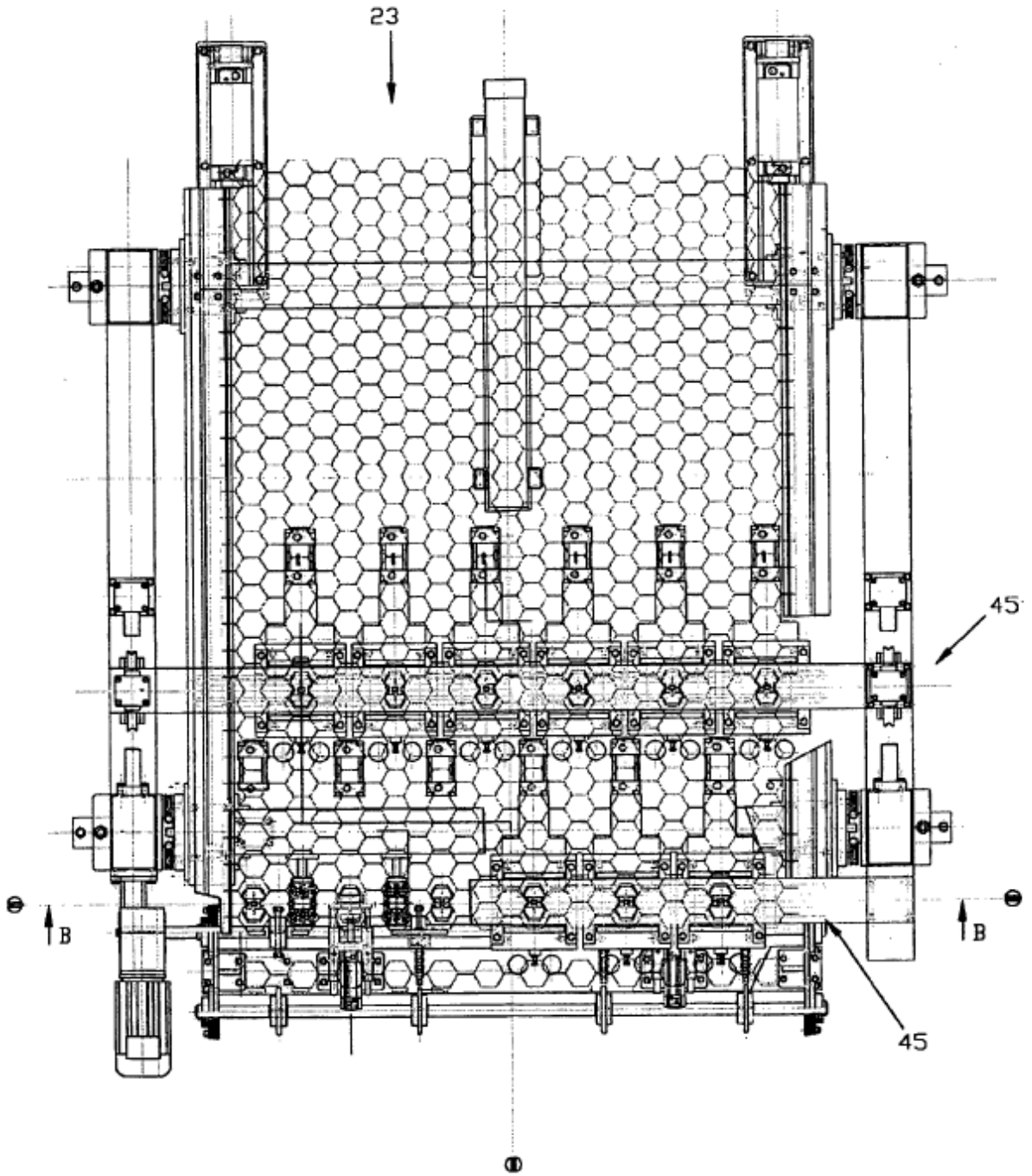


Fig. 15

SEC B-B

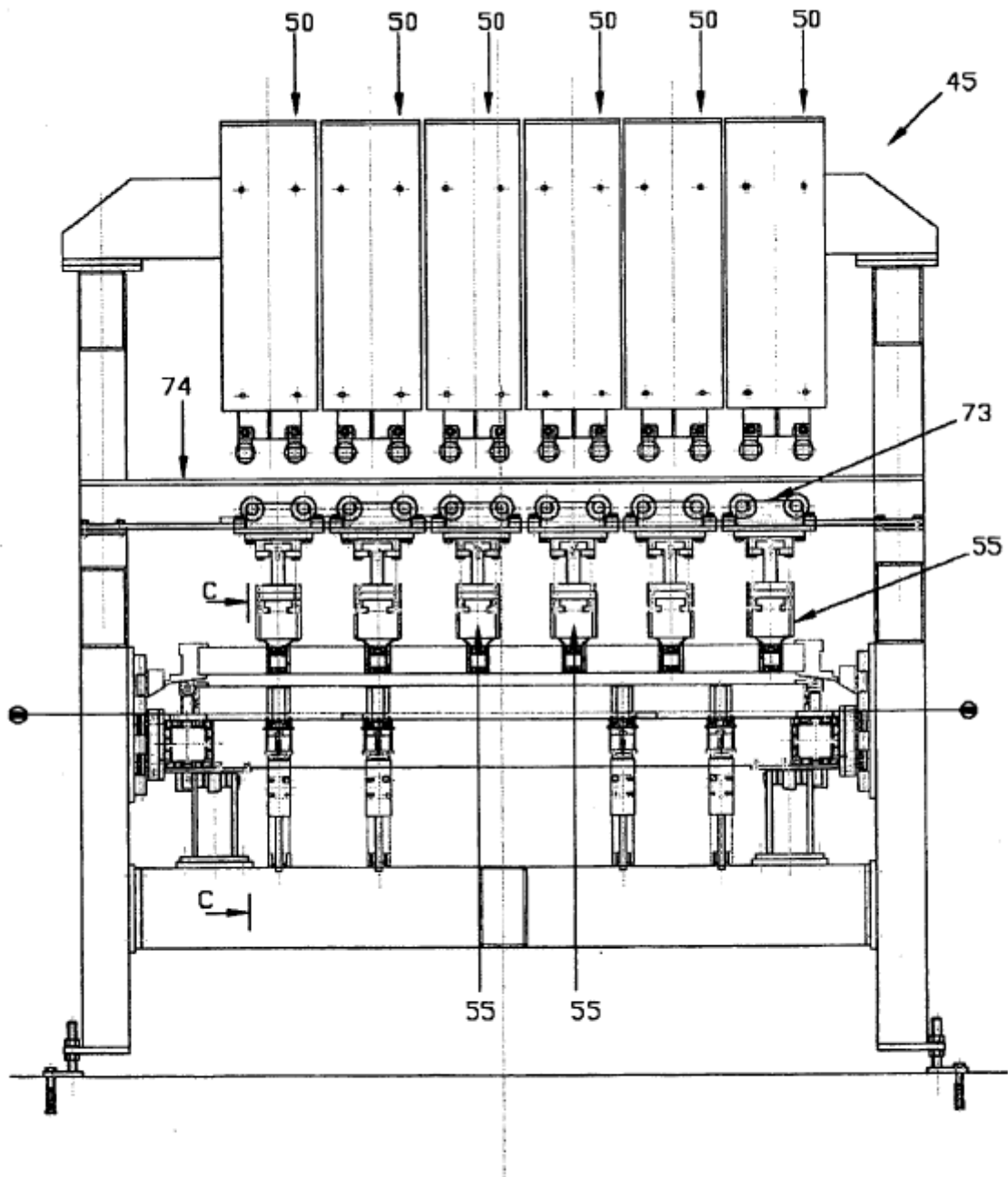


Fig. 16

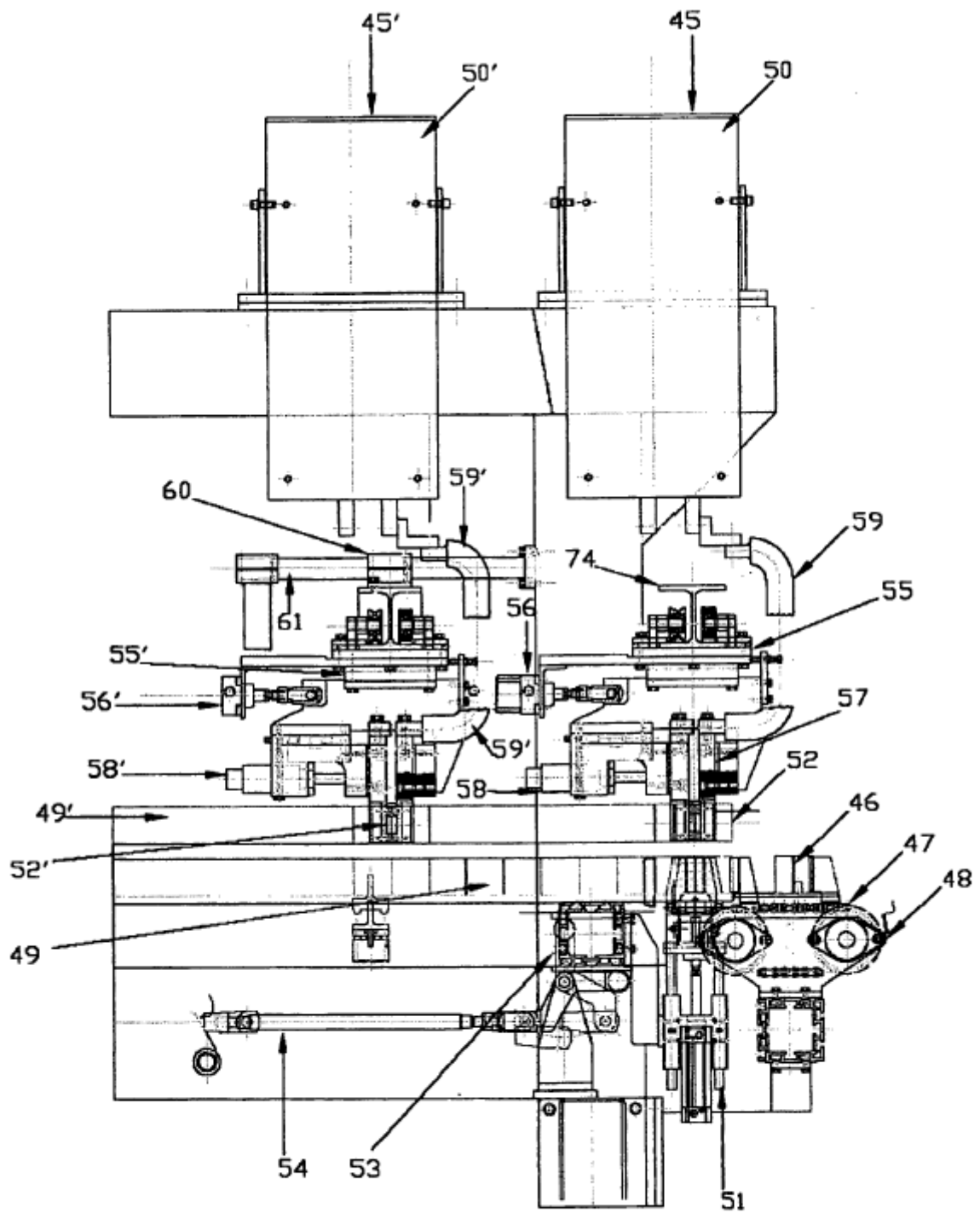


Fig. 17

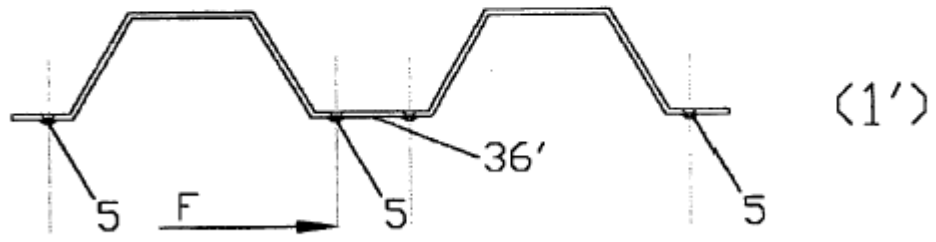
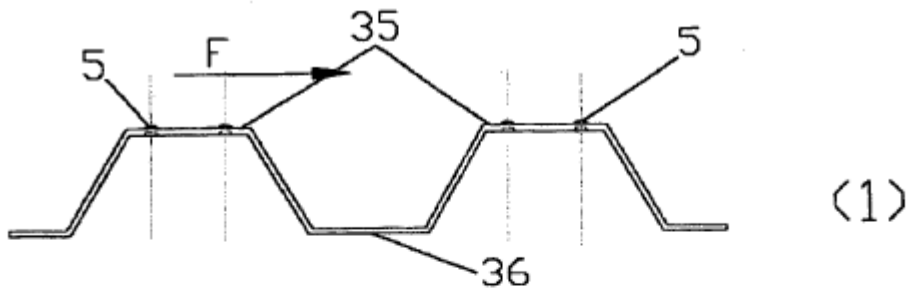


Fig. 18

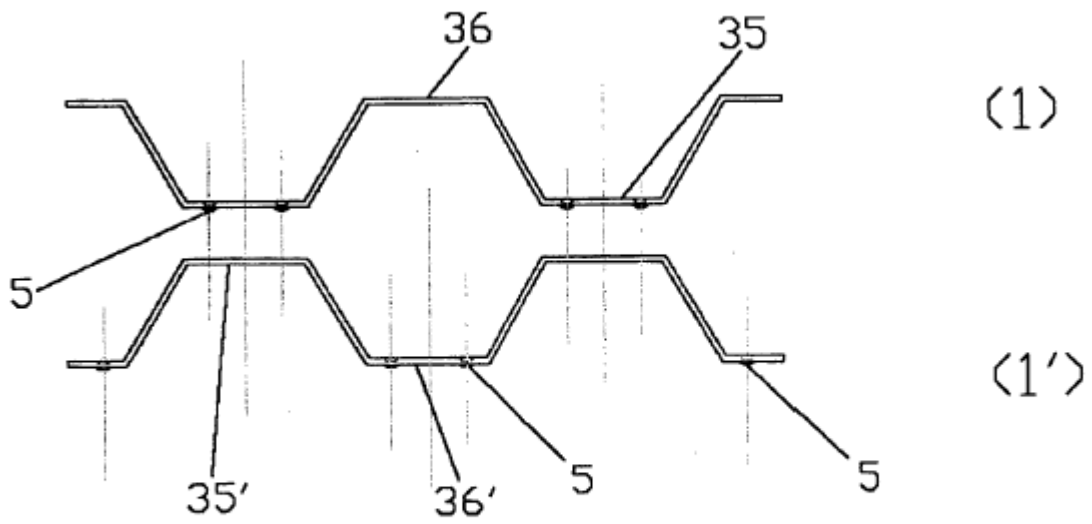


Fig. 19