

18 ENE. 1974

422-12

B 21c

P.- 56.372

28 885 S div.

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION por VEINTE años

A nombre de HOESCH MASCHINENFABRIK DEUTSCHLAND  
AKTIENGESELLSCHAFT

entidad alemana

establecida en Eberhardtstrasse, 4600 Dortmund,  
República Federal Alemana

por: "DISPOSITIVO PARA LA FABRICACION DE TUBO CON COSTURA  
HELICOIDAL"

(Clase Internacional B21c)

11-1-74

- 1 -

El invento concierne a un dispositivo para la fabricación de tubo con costura helicoidal a partir de una banda metálica soldada de modo continuo, que es configurada en un configurador de tubo provisto con un sistema de flexión de tres cilindros y es soldada para formar una columna de tubo. Se conoce en sí un dispositivo en el cual para gobernar un cilindro de flexión interior un aparato perceptor dispuesto a la salida de los cilindros de flexión debe medir desviaciones desde la curvatura deseada para el tubo. En este caso se ha manifestado como desventajoso el hecho de que los valores de medición determinados por el aparato perceptor, y que sirven para el gobierno del configurador de tubo, deben ser transformados y tratados para la flexión de un tramo de la banda metálica, que con alta probabilidad posee dimensiones diferentes que el tramo de banda con el que se han obtenido los valores de medición, debido predominantemente a diferencias de espesor en dirección longitudinal y en dirección transversal de la chapa.

El invento tiene la misión de proporcionar un dispositivo del tipo citado al comienzo que evite las desventajas precedentemente citadas del dispositivo conocido. Esta misión es resuelta de acuerdo con el invento por medio de un dispositivo para realizar un procedimiento en el cual se somete a medición a la banda metálica antes

de su entrada en el configurador de tubo, y los impulsos de gobierno obtenidos a partir de los valores de medición son puestos en acción para ajustar el configurador de tubo y para modificar la posición de un dispositivo de guía dispuesto a continuación del configurador de tubo y que apoya por lo menos parcialmente a la columna de tubo soldada, con un retardo que ha de ser preestablecido a elección. De esta manera es posible ajustar de antemano el configurador de tubo a condiciones que se habían determinado con un tramo de banda que llega al configurador de tubo inmediatamente en el momento del correspondiente ajuste de los valores específicos para el tramo de banda que ha sido medido.

En una forma de realización ventajosa del procedimiento realizado en el dispositivo de acuerdo con el invento, la medición de la banda metálica se realiza en lo esencial de modo paralelo y equidistante con relación a un eje longitudinal imaginario del configurador de tubo. De este modo las desviaciones de dimensiones desde un valor medio de espesor de chapa, que no pueden ser excluidas, de acuerdo con la experiencia, a lo largo de la longitud ni tampoco a lo largo de la anchura de la banda, son determinadas de una manera tal que se hace posible una subordinación inmediata a los puntos de medición sin procesos ni dispositivos complicados de

conversión de cálculo, tal como serían necesarios por ejemplo cuando la obtención de los valores de medición se hubiera efectuado sobre una línea de unión esencialmente perpendicular a las aristas laterales de la banda, y por lo tanto los ejes longitudinales imaginarios del dispositivo de medición de banda metálica y del configurador de tubo formasen entre ellos un ángulo.

Para la realización del procedimiento es especialmente conveniente un dispositivo con cilindros de flexión ajustables, compuestos en cada caso por una pluralidad de rodillos de flexión que por lo menos en parte son ajustables de modo individual, los cuales cilindros de flexión están reunidos en el configurador de tubo para formar un sistema de tres, y por lo menos un sistema de aparatos de medición del tipo en que está dispuesto un dispositivo de medición de banda metálica en la dirección de avance de la banda delante del configurador de tubo, y rodillos de flexión interiores y/o exteriores son ajustables individualmente en altura y están unidos, a través de dispositivos de colocación asociados con ellos, con órganos de medición y una unidad de gobierno dispuesta en dirección de un flujo de información entre el dispositivo de medición de banda metálica y los dispositivos de colocación y el dispositivo de guía que apoya a la columna de tubo soldada, y comprende un transformador de valores de medición, un

órgano de retardo así como un emisor de impulsos.

Una posibilidad de acomodación ventajosamente amplia se logra por medio de un sistema de aparatos de medición con rodillos de medición dispuestos junto a travesaños de medición ajustables así como por medio de las medidas de que en lo esencial con cada rodillo de flexión esté asociado un rodillo de medición.

Un cambio ventajosamente rápido del dispositivo de acuerdo con el invento a diferentes espesores de banda metálica y diferentes diámetros de tubo se logra por medio de un radio exterior de rodillos de medición individuales, que se deduce de un valor de proporción entre el radio exterior del correspondiente rodillo de flexión y un radio de curvatura de la banda metálica, configurada por el rodillo de flexión con un espesor de chapa en cada caso medio.

Una coordinación digna de confianza de los valores de medición con las zonas de la banda metálica que les corresponden puede ser garantizada haciendo que un rodillo de medición del dispositivo de medición de banda metálica consista en un rodillo de fricción que esté en contacto continuo con una arista del fleje metálico, así como por medio de un mecanismo contador de unidades de longitud de la banda metálica que está unido con el rodillo de fricción.

Finalmente, en una forma de realización adicional del invento, en lugar del mecanismo contador puede ser ventajoso un dispositivo registrador óptico de señales dispuestas sobre la banda metálica.

5 El invento es explicado en lo que sigue en un ejemplo de realización con ayuda de los dibujos anejos. En éstos:

La figura 1 muestra una vista superior esquemática de un dispositivo de acuerdo con el invento;

10 La figura 2 muestra una sección a través de la banda metálica de acuerdo con la línea II-II de la figura 1;

15 La figura 2a muestra una sección de acuerdo con la línea IIa-IIa en la figura 2 a través de los extremos de chapa soldados entre sí;

La figura 3 muestra una sección angular de acuerdo con la línea III-III en la figura 1 a través de la banda metálica con vista en alzado del dispositivo de medición de banda metálica;

20 La figura 4 muestra una sección de acuerdo con la línea IV-IV en la figura 1 a través del dispositivo de medición de banda metálica;

25 La figura 5 muestra una sección longitudinal de acuerdo con la línea V-V en la figura 1 a través del configurador de tubo a escala aumentada, estando bascu

lados los rodillos de flexión con sus soportes a la posición paralela con relación al eje del tubo;

La figura 6 muestra una sección de acuerdo con la línea VI-VI en la figura 5;

5        La figura 7 muestra una vista superior de una chapa con rodillos de flexión y cilindros propulsores representados esquemáticamente;

La figura 8 muestra una vista en alzado lateral con relación a la figura 7;

10       La figura 9 muestra una vista superior sobre un tramo de fleje metálico con un tope de soldadura y un trazo dibujado, desplazado paralelamente del plano de flexión;

15       La figura 10 muestra una vista en alzado lateral con respecto a la figura 9 para representar de manera llamativa diferencias de espesor existentes en dirección longitudinal de la banda metálica; y

La figura 11 muestra una sección de acuerdo con la línea XI-XI en la figura 9.

20       Una banda metálica continua 10 es fabricada a partir de chapas 13 con el espesor  $d$ , la longitud  $e$  y la anchura  $f$  (véanse figura 7 y figura 8) por soldadura de sus extremos de chapa trabajados 14, 15, con una longitud cualquiera. En este caso es decisiva la exigencia de un diámetro exterior o interior, que ha de

25

ser mantenido con exactitud, de una columna de tubo 101, independientemente de que los extremos de chapa trabajados 14, 15 (véanse figura 2a, figura 10) sean orientados hacia sus superficies de tope de soldadura inferiores o superiores 141, 151 o 142, 152 y sean soldados entre sí. El dispositivo para trabajar y soldar los extremos de chapa 14, 15 no está representado, y tampoco lo está el dispositivo para trabajar las aristas de banda 11, 12 de la banda metálica 10 soldada conjuntamente a partir de chapas 13. En un elemento propulsor 20 la banda metálica continua 10 recibe en dirección de avance Z sobre un configurador de tubo 40 una velocidad que ha de ser preestablecida en cada caso. Entre el elemento propulsor 20 y el configurador de tubo 40 está dispuesto un dispositivo de medición de banda metálica 30 (véanse figura 1, figura 3 y figura 4) para medir los espesores de banda, la rectitud o derechura de longitud y la anchura de la banda. El dispositivo de medición de banda metálica 30 está conectado con órganos de medición 301 hasta 311 a través de conducciones 501 hasta 511 con una unidad de gobierno 50, 60, que comprende un transformador de valores de medición 50, un órgano de retardo así como un emisor de impulsos 60, la cual unidad está unida con órganos de medición 461, 471, 432 (véanse figura 1, figura 3, figura 4, figura 5, figura

6). El configurador de tubo 40 reúne (véanse figura 6, figura 5, figura 1) dos cilindros de flexión exteriores y un cilindro de flexión interior para formar un sistema de tres. Cada cilindro de flexión consta de una pluralidad de rodillos de flexión individuales 41, 44, 45. En el presente ejemplo son ajustables en altura individualmente por gobierno sólo los rodillos de flexión interiores 41, estando unido cada rodillo de flexión interior 41 en cada caso con un dispositivo de colocación 46 asociado con él, así como también con un órgano de medición 461 (véase figura 5). Los órganos de medición 461 están unidos individualmente a través de una conducción 512, y los dispositivos de colocación 46 están unidos individualmente a través de una conducción 601, con la unidad de gobierno 50, 60 conectada con una red de alimentación de corriente 70. El dispositivo de medición de banda metálica 30 está dispuesto con ejes paralelos y equidistantes con respecto a los cilindros de flexión del configurador de tubo 40, que consisten en los rodillos de flexión 41, 44, 45 (véase figura 1). Para medir el espesor de banda d están dispuestos rodillos de medición cargados por resorte 321 hasta 326 junto a travesaños de medición ajustables 331 hasta 336 (véanse figura 3, figura 4). Situado de modo modificable en posición detrás del configurador de tubo 40 se

se encuentra un dispositivo de guía 43, por ejemplo una luneta o soporte tubular (véase figura 1), que está acoplado con un aparato de desplazamiento 431 unido a través de una conducción 602 con la unidad de gobierno 50, 5 60. Unos rodillos de medición 341 hasta 344 cargados por resorte (véanse figura 1, figura 4) sirven para comprobar la anchura de banda y la rectitud de longitud de la banda 10. Los rodillos de medición 321 hasta 326 10 así como 341 hasta 344 están provistos con órganos de medición 301 hasta 310 asociados con ellos (véanse figura 1, figura 3, figura 4) para la conexión con la unidad de gobierno 50, 60. Los rodillos de medición 321, 15 323, 325 (véanse figura 3, figura 4) tienen preferiblemente un radio exterior que se deduce de un valor de proporción del radio exterior del rodillo de flexión 41, 44, 45 y un radio de curvatura de la banda metálica 10, configurada por el correspondiente rodillo de flexión 41, 44, 45, con un espesor de banda medio d. El 20 rodillo de medición 342 (véanse figura 1, figura 3) está estructurado como rodillo de fricción que se encuentra continuamente en contacto con una arista de banda 11, 12 y está unido con un mecanismo contador 3421 que mide la longitud de la arista de banda 11. El órgano de medición 311 acoplado con el mecanismo contador 3421 25 (véase figura 3) sirve para la asociación con valores

determinados con los órganos de medición 301 a 310 a los correspondientes lugares de la banda metálica 10 en los cuales han sido determinados los valores de medición. En lugar del mecanismo contador mecánico 3421 puede emplear  
5 se también un dispositivo registrador óptico, no representado, el cual es activo en unión con señales de las unidades de longitud de la banda metálica 10, por ejemplo una banda piloto, dispuestas sobre dicha banda metálica 10, y se encuentra en comunicación, a través del órgano  
10 de medición 311 y de la conducción 511, con la unidad de gobierno 50, 60.

Al comienzo del transcurso del procedimiento, un brazo interior 42 que soporta los rodillos de flexión 41 y unos rodillos de sostén 47 (véase figura 6) son  
15 ajustados a un diámetro exterior de tubo deseado. Los rodillos de flexión exteriores 44, 45 son orientados sobre los travesaños de rodillos 441, 451 (véase figura 6), desplazables en dirección axial con respecto a una columna de tubo soldada 101, en lo esencial de modo paralelo  
20 con respecto a las aristas de la banda 11, 12. Para comprobar el diámetro exterior de tubo en la columna de tubo 101 los rodillos de sostén 47 están provistos con órganos de medición 471, los cuales están unidos a través de conducciones 513 con la unidad de gobierno 50,  
25 60.

La banda metálica 10 previamente trabajada en sus aristas de banda 11 y 12 para la unión por soldadura llega con su extremo libre delantero a la zona de influencia del elemento propulsor 20, cuyos rodillos propulsores 21, 22 propulsados con una velocidad modificable por medio de la unidad de gobierno 50, 60 (véanse figura 1, figura 7, figura 8) comunican a la banda metálica 10, como consecuencia de las fuerzas de fricción que reinan en una "rendija de cilindro" no dibujada, una velocidad de avance preestablecida en la dirección Z sobre el configurador de tubo 40. Un plano imaginario b, que está extendido entre los ejes de rotación 211, 221 de los rodillos propulsores 21, 22 (véase figura 7), discurre en lo que se refiere a la banda metálica 10 de modo esencialmente paralelo a un plano no representado, que está extendido entre ejes centrales de los cilindros de trabajo del armazón de cilindros que realiza la última costura en la correspondiente chapa 13. Después de abandonar el elemento propulsor, la arista delantera de la banda 10 llega al dispositivo de medición de banda metálica 30 (véanse figura 1, figura 3, figura 4) y por consiguiente tanto a una rendija de medición formada entre rodillos de medición superiores 324, 325, 326 y rodillos de medición inferiores 321, 322, 323, así como entre rodillos de medición 341 hasta

344 dispuestos a ambos lados de la banda metálica 10. Los valores de espesor de chapa determinados en la ranura entre los rodillos de medición inferiores y superiores 321 hasta 326 son comunicados a través de los  
5 órganos de medición 301 hasta 306 a la unidad de gobierno 50, 60 y son almacenados allí. En este caso el rodillo de medición 342 estructurado como rodillo de fricción y provisto con un mecanismo contador 3421 (véase figura 3) sirve para la transmisión de las coordenadas de camino a la unidad de gobierno 50, 60, con  
10 el fin de poder asociar los valores de medición almacenados con la correspondiente zona de banda metálica. La transmisión de valores de medición a la unidad de gobierno 50, 60 puede efectuarse en este caso con un  
15 ritmo preestablecido o de modo continuo. Por medio de los rodillos de medición 341, 342, 343, 344, dispuestos lateralmente, en unión con órganos de medición 307 hasta 310 se transmiten a la unidad de gobierno 50, 60 informaciones acerca de la anchura y la rectitud de  
20 longitud de la banda metálica 10, y también se almacenan allí. Tras abandonar el dispositivo de medición de banda metálica 30 la arista delantera de la banda metálica 10 llega a la zona del configurador de tubo 40 y al sistema formado por los cilindros de flexión.  
25 compuestos por rodillos de flexión individuales 41,

44, 45. En este caso, un eje central, no dibujado, del sistema de flexión de tres cilindros antes citado está dispuesto paralelamente a un eje central, tampoco dibujado, del dispositivo de medición de banda metálica 30.

5 Tan pronto como la banda metálica 10 ha llegado con su arista delantera libre al sistema de flexión de tres cilindros del configurador de tubo 40, la unidad de gobierno 50, 60 emite impulsos de gobierno formados a partir de los valores de medición almacenados de la banda

10 metálica 10 a los correspondientes rodillos de flexión 41, 44, 45 del configurador tubular 40 asociados con los correspondientes rodillos de medición del dispositivo de medición de banda metálica 30 (véanse figura 1, figura 3, figura 4). En este caso, con tratamiento adecuado de los valores transmitidos por el mecanismo contador 3421 en lo que se refiere a las coordenadas de camino así como al efecto de un órgano de retardo dispuesto en la unidad de gobierno 50, 60, los rodillos de flexión 41 son colocados por medio de sus dispositivos de

15 colocación correspondientes 46, tal como corresponde a la zona de la banda metálica 10, en lo esencial de forma lineal, que se encuentra en cada caso en su zona de efecto, por razón de los valores determinados en el dispositivo de medición de banda metálica 30 con el fin de

20 lograr el resultado deseado. De esta manera la banda

25

metálica 10 es configurada a la forma de una espiral o hélice, en la que los correspondientes puntos de las aristas 11 y 12 quedan en inmediata proximidad entre sí y al mismo tiempo, con ayuda de un cuerpo interior de soldadura de arco eléctrico 421 son soldadas sobre el

5 lado interior, y por medio de un cabezal exterior de soldadura de arco eléctrico 426 (véanse figura 1, figura 5, figura 6) son soldadas entre sí sobre el lado exterior. De esta manera resulta una columna de tubo

10 101 con una costura de soldadura con forma helicoidal. La columna de tubo soldada 101 sale del configurador de tubo 40 y es recogida en inmediata proximidad al configurador de tubo por un dispositivo de guía 43, que la apoya por lo menos parcialmente. Este dispositivo

15 está equipado con un aparato desplazador 431 y un órgano de medición 432 unido a través de una conducción 514 con la unidad de gobierno 50, 60 (véase figura 1). Al dispositivo de medición 43 corresponde la misión de guiar a la columna de tubo 101 de manera tal que

20 las aristas de banda 11, 12 que han de ser soldadas entre sí pasen por debajo del cabezal de soldadura 421 en una distancia lateral entre ellas que haga posible la soldadura. La modificación de posición del dispositivo de guía 43 se efectúa a través de un aparato desplazador 431 acoplado con él y unido con la unidad de go-

25

bierno 50, 60. Por medio de una modificación de posición del dispositivo de guía 43 se puede influir sobre el diámetro de la columna de tubo 101. Tal como se puede reconocer en la figura 1, la arista de banda 11 forma con la proyección de la línea envolvente de la columna tubular 101 proyectada en el plano del dibujo un ángulo  $\alpha$ , el llamado ángulo de incidencia, que es mayor de 90° y menor de 180°. En el ejemplo explicado el ángulo de incidencia real es determinado mediante los valores medidos en los órganos de medición 432, 307, 308, 309 (véase figura 1). Por medio de la unidad de gobierno 50, 60 se efectúa la emisión de los impulsos de gobierno correctores al aparato desplazador 431.

Tal como es sabido, al laminar chapas aparecen, tanto en la dirección de laminación como también en la dirección transversal, diferencias de espesores en la chapa. Además de ello, entre los laminadores y los consumidores de chapa se convienen con frecuencia las llamadas tolerancias en más y en menos, con las cuales se consideran en cada caso las dimensiones de espesor que son superiores e inferiores al valor nominal medio. De esta manera puede ocurrir que de acuerdo con las figuras 9 y 10 pasen a tope transversal para la soldadura dos chapas 13, que se diferencian de modo brusco en el espesor de chapa en la zona de sus extremos 14 y 15.

Tal como puede verse además en la figura 10, a partir de las desviaciones de espesor que aparecen a lo largo de la longitud de la chapa, es decir en la dirección de laminación, se establecen exigencias especiales en cuanto al ajuste del configurador de tubo 40. Ayudándose de las figuras 7 y 9 resulta al considerar el trazo a' del plano de flexión a del configurador de tubo 40 para la sección que sigue al trazo a' (véase figura 11) una desviación de espesores  $d_2 - d_1$  posiblemente considerable. Con el fin de poder tomar en consideración amplísimamente tales irregularidades inevitables - a saber desviaciones de espesor en dirección de laminación y en dirección transversal así como variación repentina en espesores en el tope transversal - al efectuar el trabajo de la banda metálica 10 en el configurador de tubo 40, el dispositivo de medición de banda metálica 30 y el configurador de tubo 40 están dispuestos o están constituidos en sí mismos uno con relación al otro con ejes paralelos y equidistantes en lo que se refiere a sus elementos medidores o configuradores. Tal como ya se ha indicado, la disposición citada entre el dispositivo de medición de banda metálica 30 y el configurador de tubo 40 simplifica una asociación comparativamente sencilla de impulsos de gobierno formados a partir de valores de medición determinados con los correspondien

tes dispositivos de configuración que han de ser gobernados por los impulsos. La necesidad de uno de tales procedimientos se hace comprensible sobre todo por la razón de las desviaciones de espesor ya citadas a lo largo de la dirección de laminación y de la dirección transversal y una diferencia brusca de espesores en el tope transversal en toda su anchura de soporte. Con la satisfacción de esta necesidad con ayuda del invento está ligada no obstante al mismo tiempo la evitación de los defectos inicialmente citados que están aparejados con el estado conocido de la técnica.

El ejemplo de realización descrito es indicado para la fabricación de tubo con costura helicoidal con pequeña tolerancia del diámetro exterior. Por lo tanto, sólo los rodillos de flexión interiores 41 son ajustables individualmente en altura mediante gobierno a través de dispositivos de colocación 46. Para fabricar tubo con costura helicoidal con pequeña tolerancia del diámetro interior deben ser ajustables en altura por gobierno los rodillos de flexión exteriores 44, 45, y entonces precisan de correspondientes dispositivos de colocación.

Las desviaciones de espesor de banda pueden ser medidas de modo correcto en sí ya con un travesaño de medición superior y un travesaño de medición inferior,

335, 332 respectivamente. Por medio de la disposición de tres travesaños de medición superiores y tres travesaños de medición inferiores 334, 335, 336 y 331, 332, 333, respectivamente, se facilita especialmente el tratamiento de valores de medición en lo que se refiere al gobierno del dispositivo de guía 43, ya que las desviaciones de espesor de banda influyen también sobre el ángulo de incidencia  $\alpha$ .

Esta solicitud que corresponde a la presentada en República Federal Alemana, el día 28 de Octubre de 1972, bajo el Nº P 22 53 025.2, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

#### REIVINDICACIONES

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patentes

te de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

5 1ª.- Dispositivo para la fabricación de tubo con costura helicoidal a partir de una banda metálica sol-  
5 dada de modo continuo, que es configurada en un confi-  
gurador de tubo provisto con un sistema de flexión de  
tres cilindros y es soldada para formar una columna de  
tubo, sometiéndose a medición a la banda metálica (10)  
antes de su entrada en el configurador de tubo (40),  
10 poniéndose en acción los impulsos de gobierno obteni-  
dos a partir de los valores de medición para ajustar  
el configurador de tubo (40) y para modificar la posi-  
ción de un dispositivo de guía (43) dispuesto a conti-  
nuación del configurador de tubo (40) y que apoya por  
15 lo menos parcialmente a la columna de tubo soldada  
(101), con un retardo que ha de ser preestablecido a  
elección, y efectuándose la medición de la banda metá-  
lica en lo esencial de modo paralelo y equidistante  
con respecto a un eje longitudinal imaginario del con-  
20 figurador de tubo; con cilindros de flexión ajustables  
compuestos en cada caso por una pluralidad de rodillos  
de flexión que son ajustables individualmente por lo  
menos en parte, los cuales cilindros de flexión están  
reunidos en el configurador de tubo para formar un sis-  
25 tema de tres, y por lo menos un sistema de aparatos de

medición, caracterizado porque un dispositivo de medición de banda metálica (30) está dispuesto en la dirección de avance de la banda (Z) delante del configurador de tubo (40) y rodillos de flexión interiores (41) y/o  
5 rodillos de flexión exteriores (44, 45) son ajustables individualmente en altura y están unidos, a través de dispositivos de colocación asociados con ellos, con órganos de medición (46L) y una unidad de gobierno (50, 60) dispuesta en dirección de un flujo de información  
10 entre el dispositivo de medición de banda metálica (30) y los dispositivos de colocación (46) y el dispositivo de guía (43) que apoya por lo menos parcialmente a la columna de tubo soldada (10L), y comprende un transformador de valores de medición (50), un órgano de retardo así como un emisor de impulsos (60).  
15

2ª.- Dispositivo según la reivindicación 1ª, caracterizado por un sistema de aparato de medición con rodillos de medición (321... 326) dispuestos junto a travesaños de medición ajustables (331... 336).

20 3ª.- Dispositivo según las reivindicaciones 1ª o 2ª, caracterizado porque en lo esencial con cada rodillo de flexión (41, 44, 45) está asociado un rodillo de medición (321... 326).

25 4ª.- Dispositivo según las reivindicaciones 2ª ó 3ª, caracterizado por un radio exterior de los rodillos de medición (321, 323, 325), que se deduce de

un valor de proporción entre el radio exterior del correspondiente rodillo de flexión (41, 44, 45) y un radio de curvatura de la banda metálica (10), configurada por el rodillo de flexión (41, 44, 45),  
5 con un espesor de banda (d) en cada caso medio.

5ª.- Dispositivo según una o varias de las reivindicaciones 1ª a 4ª, caracterizado porque un rodillo de medición (342) del dispositivo de medición de banda metálica (30) consiste en un rodillo de fricción que se encuentra en constante contacto con una arista (11, 12) de la banda metálica (10).  
10

6ª.- Dispositivo según la reivindicación 5ª, caracterizado por un mecanismo contador (3421) de unidades de longitud de la banda metálica (10) unido con el rodillo de fricción (342).  
15

7ª.- Dispositivo según la reivindicación 6ª, caracterizado porque en lugar del mecanismo contador (3421) se emplea un dispositivo registrador óptico para señales dispuestas sobre la banda metálica (10).  
20

8ª.- "DISPOSITIVO PARA LA FABRICACION DE TUBO CON COSTURA HELICOIDAL".

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan, y para los fines que se han especificado.  
25

Esta Memoria consta de veintitres hojas escritas  
a máquina por una sola cara.

18 ENE. 1974

Madrid,

5

P.A.

Fernando de Elizaburu  
Por Poder.

10

15

20

25

11-1-74

- 23 -

N.B.-



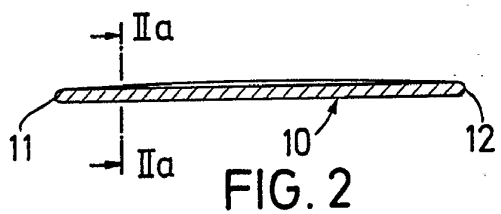


FIG. 2

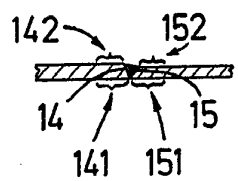


FIG. 2a

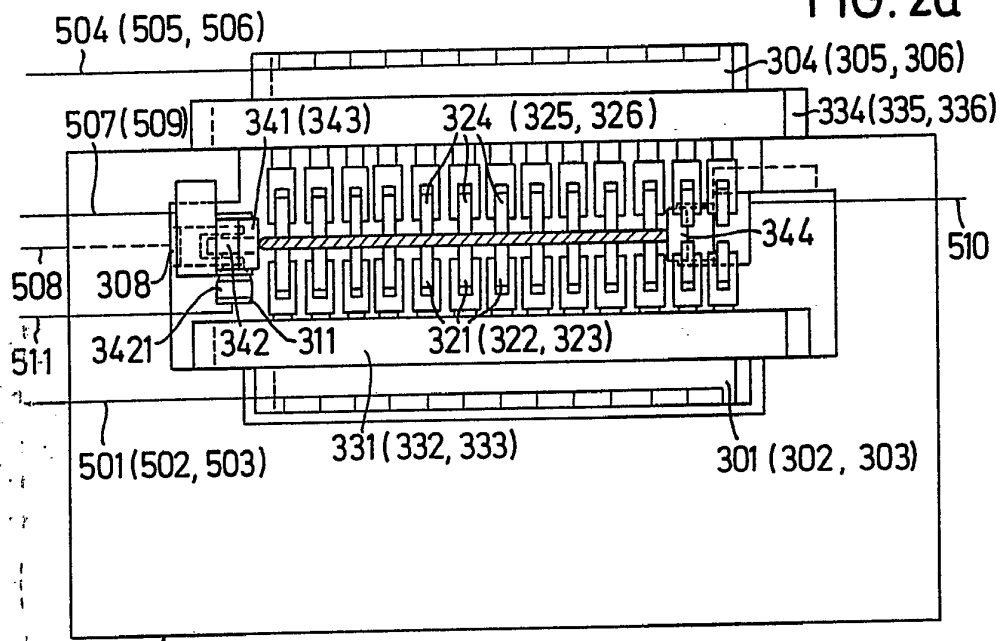


FIG. 3

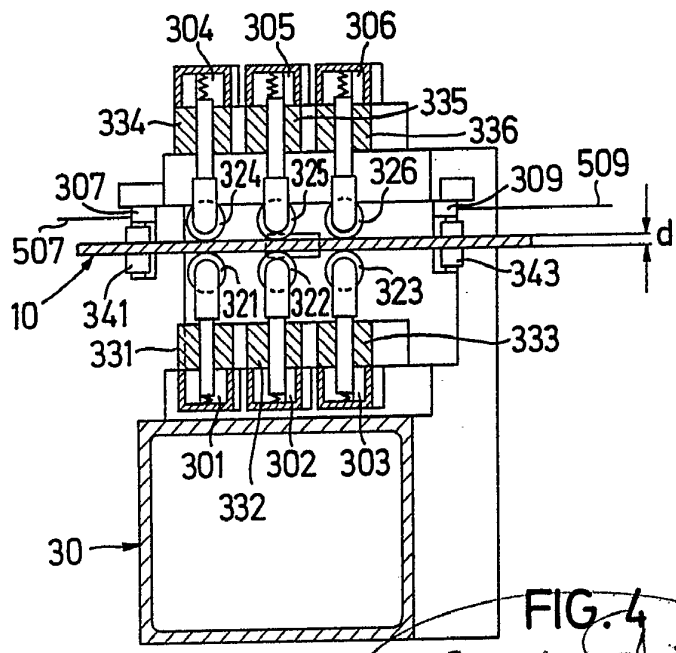
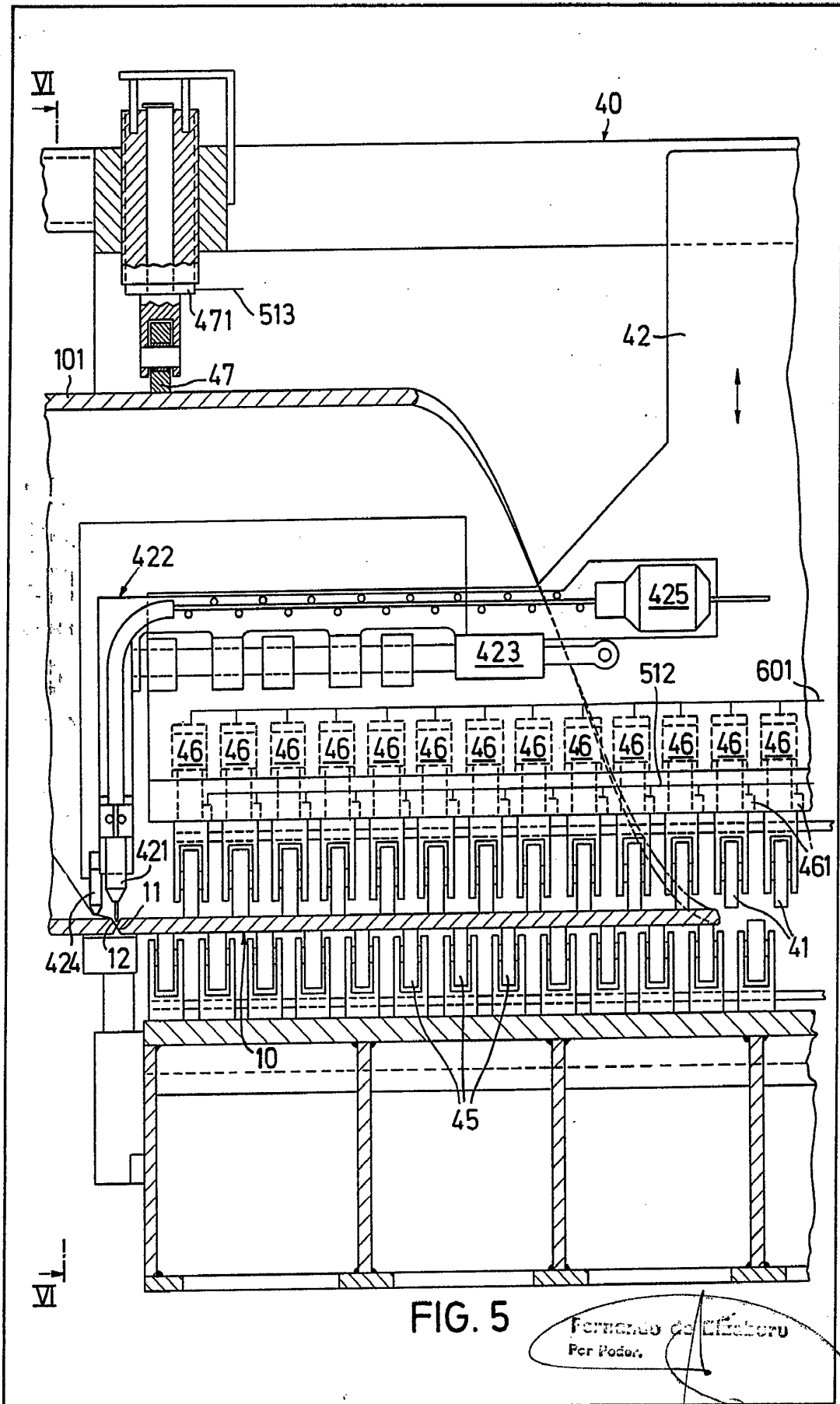


FIG. 4

Fernstudie des Erfinders  
Per Patent



P. 56 572

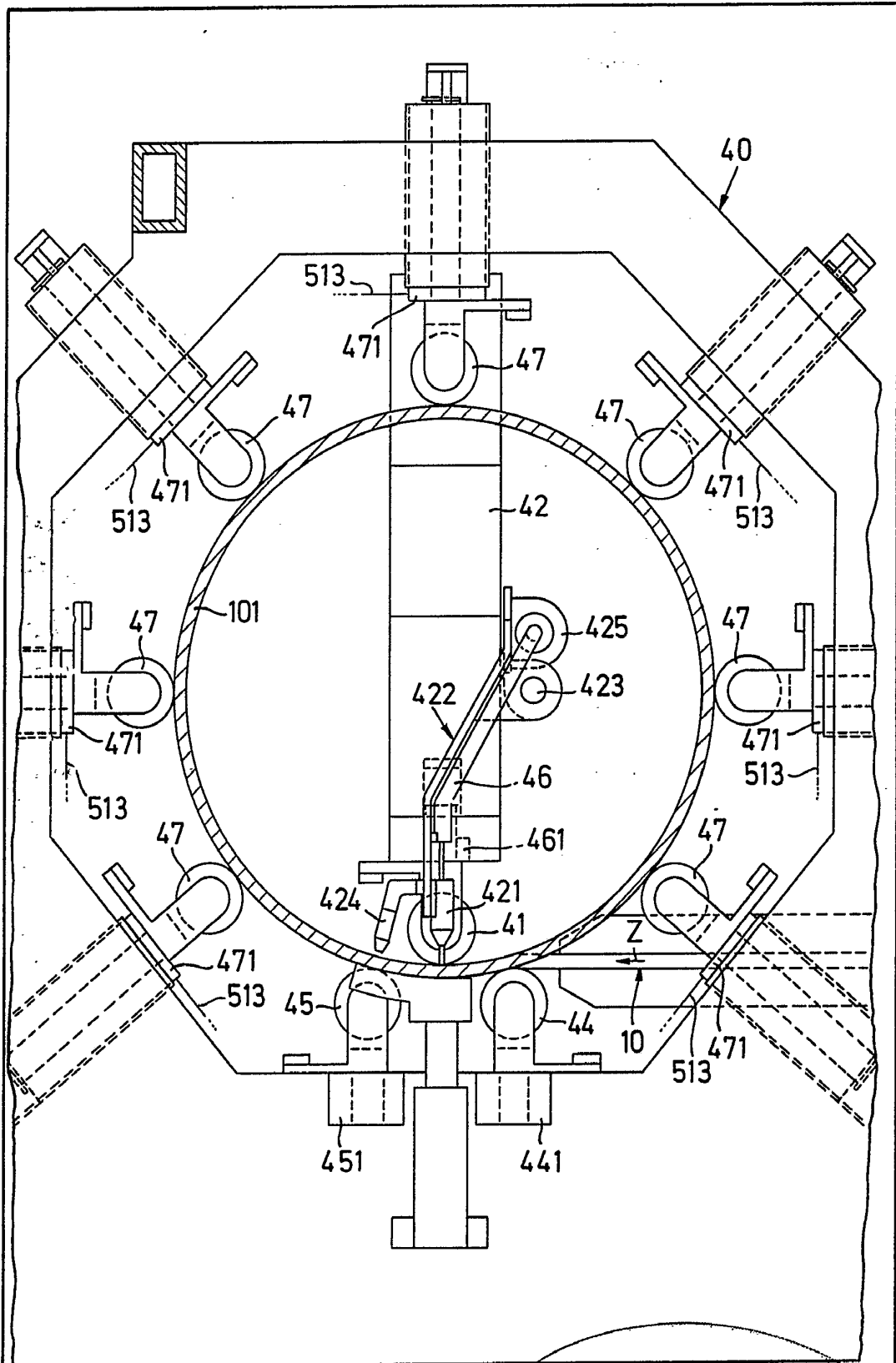
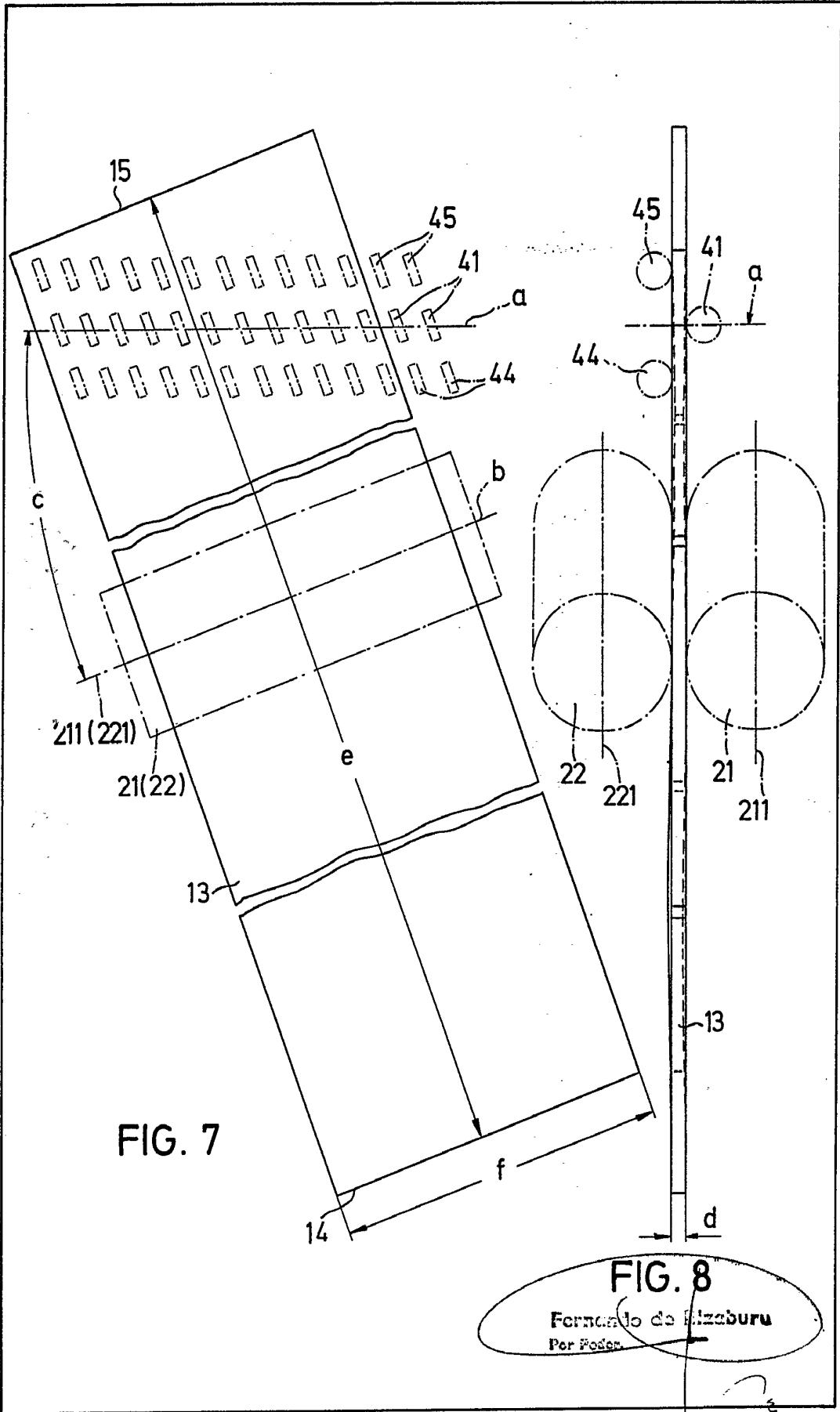


FIG. 6

Disegno del fabbrico  
per l'edifico



106372

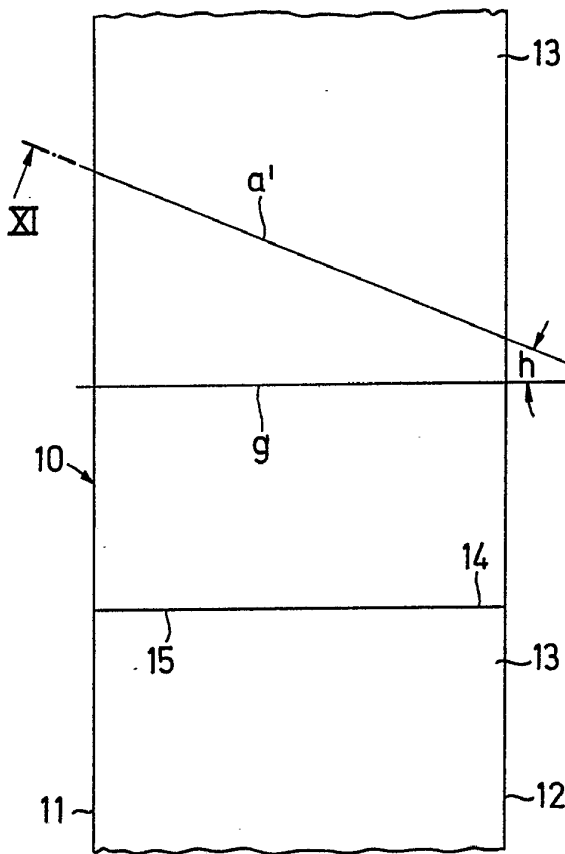


FIG. 9

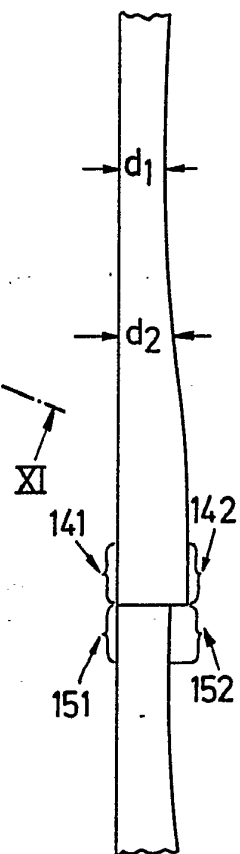


FIG. 10

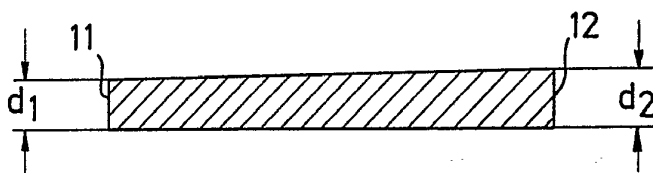


FIG. 11

Fertigend in Elmaburo  
Per Veden.

*[Handwritten signature]*