

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 421 539**

51 Int. Cl.:

**B21D 5/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.02.2005 E 05711106 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.04.2013 EP 1722907**

54 Título: **Un procedimiento de formación de perfiles en una línea de producción**

30 Prioridad:

**27.02.2004 SE 0400485**

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

**03.09.2013**

73 Titular/es:

**ORTIC 3D AB (100.0%)  
Rågåkersgatan 5  
781 74 Borlänge, SE**

72 Inventor/es:

**INGVARSSON, LARS**

74 Agente/Representante:

**ARIAS SANZ, Juan**

**ES 2 421 539 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

Un procedimiento de formación de perfiles en una línea de producción

### Área técnica

5 La presente invención se refiere a un procedimiento de formación de perfiles en una línea que tienen una sección transversal variable a lo largo de sus longitudes a partir de una tira plana de metal que se desenrolla de una bobina, en el que se utilizan cortadoras de borde y un número de unidades de laminado, en el que no solamente las cortadoras de borde sino asimismo las unidades de laminado pueden desplazarse individualmente en una dirección transversal con relación a la tira.

### El estado de la técnica anterior

10 El documento WO 02/43886 A1 describe una máquina de laminado que se utiliza de este modo para doblar hacia arriba y conformar los bordes de una lámina de tejado del tipo conocido como "de bordes levantados". La anchura de la lámina de tejado puede variarse a lo largo de la longitud de la lámina y los bordes verticales tienen la misma forma a lo largo de toda la longitud.

### Objeto de la invención

15 Es un objeto de la invención proporcionar una fabricación económica de perfiles de material de lámina con perfiles que pueden variarse a lo largo de la longitud del perfil, y en concreto de perfiles que pueden, además, curvarse.

Esto se consigue mediante un procedimiento según se define en la reivindicación 1. Modos de realización preferidos de la invención se definen en las reivindicaciones dependientes.

20 **Breve descripción de los dibujos, que muestra equipo de acuerdo con la invención mediante el cual el procedimiento de acuerdo con la invención puede llevarse a cabo**

La **figura 1** ilustra esquemáticamente una línea de producción en una vista lateral;

la **figura 2** ilustra una vista desde arriba de la línea de la figura 1;

la **figura 3** es una vista en sección a lo largo de la línea 3-3 de la figura 2, que muestra de forma ampliada y esquemática un punzón;

25 la **figura 4** es una vista en sección a lo largo de la línea 4-4 de la figura 2, que muestra de forma ampliada y esquemática una primera unidad de curvado para curvar el perfil formado;

la **figura 5** es una vista en sección a lo largo de la línea 5-5 de la figura 2, que muestra de forma ampliada y esquemática una segunda unidad de curvado para curvar el perfil formado;

30 las **figuras 6 y 7** muestran secciones transversales de una tira conformada en el equipo que se muestra en las figuras anteriores, en la que las secciones transversales se toman a lo largo de las líneas 6-6 y 7-7 de la figura 8;

la **figura 8** es una extensión de la tira conformada mostrada en las figuras 6 y 7;

la **figura 9** muestra la etapa final de laminado de la línea de producción en la formación de un perfil en C;

la **figura 10** muestra una parte de una tira con el borde cortado y perforada antes del perfilado;

35 las **figuras 11 y 12** muestran secciones tomadas antes y después de una unidad de formación de tubos como se especifica mediante las líneas 11-11 y 12-12 en la figura 13 y la figura 2;

la **figura 13** muestra de forma ampliada y esquemática una unidad de formación de tubos vista desde arriba.

### Descripción de modos de realización ilustrados y preferidos

40 Las **figuras 1 y 2** muestran esquemáticamente una línea de producción que contiene una desbobinadora 11 para desbobinar una tira de metal 10 de una bobina 9, un dispositivo de enderezamiento 12 para alinear el plano de la tira de metal 10, un punzón inicial 13, una estación de cortado de bordes 14, 15 a cada lado de la tira 10, una procesadora de residuos 16 para recoger los bordes de la tira que han sido retirados, cuatro unidades de laminado 17-20 y 21-24 a cada lado de la tira 10 para doblar la tira en un perfil, una estación de curvado 25 que contiene dos unidades de curvado 26, 27 para curvar el perfil formado, una unidad de formación de tubos 28 para cerrar el perfil formado, una unidad de soldadura 29 para soldar la costura del perfil cerrado, y una cortadora terminal 30 para cortar finalmente el perfil completado.

La **figura 3** muestra el punzón inicial 13 ampliado, que tiene una cortadora en ángulo 31 tal que comienza perforando en el centro de la tira y tal que la longitud de la carrera determina la longitud de la ranura.

Las estaciones de cortado de bordes 14, 15 pueden desplazarse individualmente en una dirección lateral, esto es, transversal a la dirección de la tira. Las unidades de laminado 17-24 están construidas todas ellas de modo idéntico y todas ellas pueden desplazarse individualmente. Tienen un portador que soporta, como se muestra en la unidad de laminado 17, dos parejas de rodillos 35, 36 en tándem, y estas pueden desplazarse en una dirección lateral y girarse alrededor de un eje vertical. La **figura 9** muestra la etapa final de laminado a cada lado de la tira con el fin de obtener el perfil final en C 50 con dos parejas de rodillos de laminado 37, 38; 39, 40.

En las **figuras 6 y 7** se muestran dos secciones transversales de un perfil en C 50 completado, que tiene una sección transversal asimétrica y una sección transversal variable a lo largo de su longitud. Los bordes del perfil se han numerado con los números de referencia 51, 52, y sus esquinas se han numerado como 53-56. En la línea de extensión de una parte de la longitud del perfil que se muestra como **figura 8**, las esquinas se muestran en línea discontinua y las secciones transversales ofrecidas en las figuras 6 y 7 se han indicado mediante las líneas 6-6 y 7-7 en la figura 8. El perfil en C puede definirse como en posesión de un ala central 76 entre las esquinas 54, 55; dos lados derechos 77, 78 entre las esquinas 53, 54 y 55, 56; y dos alas laterales 79, 80 dobladas hacia dentro entre las esquinas 53, 56 y los bordes 51, 52.

La fabricación de un perfil en C con una sección transversal variable se describirá a continuación.

El dispositivo de alineamiento de la tira 12 alinea la tira que se desenrolla de la bobina 9 y alimenta la tira hacia delante a lo largo de la línea. La alimentación se detiene cuando el metal que va a constituir el final de una longitud de perfil alcanza el punzón inicial 13 y se perfora una ranura transversal. Si el extremo posterior de una longitud de lámina y el extremo delantero de la siguiente longitud de lámina no tienen la misma extensión, siendo, por ejemplo, el extremo delantero más ancho que el extremo posterior de la lámina previa, como se muestra en la **figura 10**, se hace en primer lugar una ranura 60 para el extremo trasero, y se hace subsiguientemente una ranura 61 para el extremo delantero una vez que la tira se ha alimentado hacia delante una cierta distancia. La longitud que se encuentra entre medias se convertirá en una pieza de desecho cuando las longitudes se separan finalmente, como se describirá posteriormente. La figura 10 muestra la tira como se ve una vez que ha sido perforada y una vez que los bordes han sido cortados. El cortado de los bordes puede llevarse a cabo tras el perforado, como se muestra, o puede llevarse a cabo antes del perforado. Las longitudes de las ranuras están adaptadas de tal modo que las esquinas 53, 56 del perfil final se retiran por punzonado y tan solo permanecen en el perfil final las partes planas entre las esquinas 53, 56 y los extremos 51, 52. Las ranuras son lo suficientemente anchas de tal modo que será posible posteriormente separar el perfil final utilizando herramientas que entran a través de las ranuras desde abajo.

Las primeras dos unidades de laminado 17, 18 y 21, 22 a cada lado de la tira se controlan de tal modo que sus rodillos de laminado siguen las esquinas más exteriores 53, 56, esto es, siguen las líneas 53, 56 a través de la extensión (figura 8). Hay dos etapas con parejas de rodillos de laminado en tándem en cada unidad de laminado, y así pues cada pareja de rodillos no seguirá exactamente la línea de extensión. Sin embargo, las líneas de extensión tienen curvas graduales, y esto significa que el error será tan pequeño que no tiene ningún significado en la práctica. Asimismo es posible a menudo tener tres etapas de laminado en cada unidad de laminado 17-24. Asimismo es posible, si se necesita, tener diversas unidades de laminado en la línea de tal modo que es posible utilizar diversas etapas de laminado para cada esquina y poder laminar más de las cuatro esquinas que se muestran. El término "esquina" se utiliza para denotar no solamente esquinas agudas, tales como aquellas mostradas, sino asimismo esquinas en forma de curvas. Tampoco es necesario que el laminado se lleve a cabo de un modo simétrico en los dos lados de la tira, como se muestra. Cuando un punto en la tira pasa las unidades de laminado 18 y 22, las esquinas 53 y 56 están completamente formadas y comienza entonces el laminado de las esquinas 54, 55. Cuando la tira pasa la etapa final de laminado, la tira ha alcanzado su forma final y en este caso, cuando el perfil es un perfil abierto en C, este pasa la estación de curvado 25, la unidad de formación de tubos 28 y la unidad de soldadura 29 sin procesarse o conformarse. Cuando la primera ranura 60 alcanza la cortadora terminal 30 se detiene la alimentación de la tira y la cortadora pasa a través de la ranura y separa completamente el perfil. La tira se alimenta a continuación hacia delante y se detiene cuando la ranura 61 alcanza la cortadora terminal 30. A continuación, el perfil se corta en esta ubicación y la sección intermedia del perfil se convierte en residuo. Es posible asimismo, naturalmente, conformar otros perfiles distintos a perfiles en C, tales como, por ejemplo, perfiles en forma de sombrero. Si se utilizan más unidades de laminado que las mostradas, es posible conformar perfiles con más esquinas que aquellas mostradas. Es posible determinar para cada perfil cuántas unidades de laminado se van a utilizar para cada esquina, ya que las unidades de laminado pueden controlarse individualmente.

Cuando se va a formar un perfil cerrado en C, no es posible laminarlo a su forma final, ya que es necesario introducir rodillos de conformado en el perfil del modo que se muestra en la figura 9. Por lo tanto, el laminado termina con un perfil tal como el que se muestra en la figura 11 y en la unidad de laminado 28, que en una o varias etapas comprime el perfil entre sí con rodillos verticales 65-68 y proporciona soporte al fondo con rodillos horizontales 69, 70, como se muestra tanto en la figura 1 como 2, y de modo ampliado en la **figura 13**. El perfil obtiene así la forma cerrada que se muestra en la figura 12, y a continuación se suelda directamente la costura en la unidad de soldadura 29, que está situada

directamente en la vecindad, de tal modo que el perfil no se puede abrir de golpe.

Las **figuras 4 y 5** muestran las dos unidades de curvado 26, 27 que se utilizan cuando se desea curvar o retorcer el perfil. El perfil 50 se enumera con los mismos números de referencia que en la figura 6, aunque no todos los números están presentes en la figura 4.

- 5 La unidad 26 mostrada en la figura 4 se describirá en más detalle. Tiene rodillos de apoyo 82, 83 dentro del perfil 50 y estos rodillos de apoyo pueden ajustarse para hacer contacto con la parte superior de los lados verticales del perfil. Los rodillos 84, 85 hacen contacto con la superficie exterior de los lados verticales. La unidad de curvado 26 en su conjunto puede desplazarse libremente en vertical a lo largo de carriles 86, 87 en el soporte y sigue la parte superior de los lados verticales mediante unidades de resorte 88, 89 que presionan ligeramente contra las alas superiores curvadas hacia
- 10 dentro del perfil y sostienen las alas entre ellas mismas y los rodillos de apoyo 82, 83. Los rodillos de apoyo están soportados en unidades 90, 91 que pueden deslizarse transversalmente a lo largo de un carril y los rodillos 84, 85 están soportados por unidades 93, 94 que pueden deslizarse a lo largo de un carril 95. Los rodillos de apoyo y los rodillos 82-85 pueden estar adaptados al perfil ya que es posible ajustar sus ángulos en un cierto grado en la unidad relevante 90, 91, 93, 94 a lo largo de superficies parciales de círculos, como se ha sugerido en la figura mediante líneas discontinuas. Las
- 15 diversas unidades de alimentación para llevar a cabo el ajuste y suministro de potencia no se muestran en la figura. Estas pueden ser, por ejemplo, unidades hidráulicas.

El perfil se curvará hacia abajo cuando los rodillos se presionan con una gran fuerza y con cierta oblicuidad contra los lados verticales del perfil, con el fin de adelgazar gradualmente los lados verticales hacia arriba. Los rodillos se suplementan con rodillos de soporte y guía situados tras los rodillos, con el fin de otorgar al perfil una forma exacta en

20 todas las tres dimensiones. Estos rodillos de soporte y guía no se muestran en las figuras.

La unidad 27 mostrada en la figura 5 tiene una estructura similar a la de la unidad 26 que se ha descrito anteriormente y que se muestra en la figura 4. Por lo tanto, la unidad mostrada en la figura 5 no se describirá en detalle. Elementos equivalentes tienen los mismos números de referencia que tienen en la figura 4. La unidad 27 está guiada verticalmente por el ala central del perfil y los rodillos 84, 85 están dispuestos para laminar los lados verticales del perfil haciéndolo

25 gradualmente más delgado contra este ala central, de tal modo que el perfil se curva hacia arriba.

Con el fin de curvar el perfil en una dirección lateral, los rodillos de ambas unidades se utilizan en el mismo lado, de tal modo que el lado vertical completo de un lado del perfil se adelgaza y se curva el perfil en la dirección opuesta. Con el fin de retorcer el perfil, el rodillo de la unidad 26 se utiliza en un lado vertical del perfil, mientras que el rodillo de la unidad 27 se utiliza en el segundo lado vertical del perfil.

- 30 Así pues, es posible curvar el perfil en una dirección libremente elegida controlando las fuerzas de laminado de los rodillos 84, 85, y es posible asimismo retorcer el perfil en la dirección deseada. Es posible asimismo controlar los cuatro rodillos al mismo tiempo, de tal modo que el perfil se curva y se retuerce al mismo tiempo.

Sería posible desplazar las unidades que están situadas tras la unidad de curvado, esto es, la unidad de formación de tubos 28, la unidad de soldadura 29 y la cortadora terminal 30, tanto en dirección vertical como en dirección horizontal, y sería posible girar estas unidades, si se deseara utilizarlas para curvar y retorcer perfiles.

35

No todos los medios disponibles en la máquina para retorcer, desplazar, etc. se muestran en los dibujos. Todos estos medios están controlados por un sistema de ordenador programable de tal modo que funcionan simultáneamente con el fin de ofrecer el resultado deseado.

## REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de formación en una línea de producción de perfiles (50) con una sección transversal que varía a lo largo de la longitud a partir de una tira de metal plana (10) que se desenrolla de una bobina (9), en el que se utilizan en ambos lados de la tira unas cortadoras de borde (14, 15) y un número de unidades de laminado (17-24), en el que no solamente las cortadoras de borde sino asimismo las unidades de laminado pueden desplazarse individualmente de modo lateral con relación a la tira durante el conformado de la tira de metal,

**caracterizado porque**

las cortadoras de borde (14, 15) y las unidades de laminado (17-24) están controladas individualmente de tal modo que las cortadoras de borde siguen curvas predeterminadas para los bordes laterales (51, 52) en la tira plana que estas cortan, y las unidades de laminado siguen curvas predeterminadas para las esquinas que estas curvan en la tira plana, y la formación de una segunda esquina (54, 58) con un número de unidades de laminado comienza solamente una vez que la formación de una primera esquina (53, 56) que se encuentra más cerca del borde de la tira se ha completado, levantando dicha primera esquina la formación de dicha segunda esquina (54, 58).

2. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** se recorta una ranura transversal (61, 62) en la tira (10) en la línea antes de la operación de laminado, sin separar completamente la tira, y porque una cortadora terminal (30) separa la tira tras la operación de laminado con el fin de separar el extremo posterior de una longitud de perfil fabricado a partir de la tira.

3. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado porque** se fabrican longitudes de perfil que tienen diferentes anchuras de extensión en sus dos extremos, por lo que la anchura de la tira se ajusta entre una ranura (60) que define el extremo trasero de una longitud de perfil, y una ranura (61) adicional que se recorta con el fin de definir el extremo delantero de la longitud subsiguiente de perfil, y a continuación la tira se corta en ambas ranuras en la cortadora terminal (30) subsiguiente.

4. El procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** se laminan secciones de la lámina de perfil en una pareja de rodillos (83, 85; 84, 82) para que se adelgace a medida que el perfil laminado (50) se alimenta hacia delante en la línea, de tal modo que el perfil se vuelve curvado.

5. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado porque** el hueco entre rodillos de una pareja de rodillos (83, 85; 84, 82) que laminan la placa adelgazándola se varía a medida que el perfil (50) se alimenta hacia delante con el fin de controlar el grado de curvado.

6. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4 o 5, **caracterizado porque** se forma un perfil (50) con un ala central (76) y piezas de flanco (77, 79) a medida que la tira (10) se alimenta hacia delante en la línea y ambas piezas de flanco se adelgazan por laminado en un extremo de las piezas de flanco.

7. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4 o 5, **caracterizado porque** se forma un perfil (50) con un ala central (76) y piezas de flanco (77, 79) a medida que la tira es alimentada hacia delante en la línea y una pieza de flanco completa se lamina para hacerla más delgada.

8. El procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5-7, **caracterizado porque** las posiciones de las parejas de rodillos (83, 85; 84, 82) se controlan por el perfil.

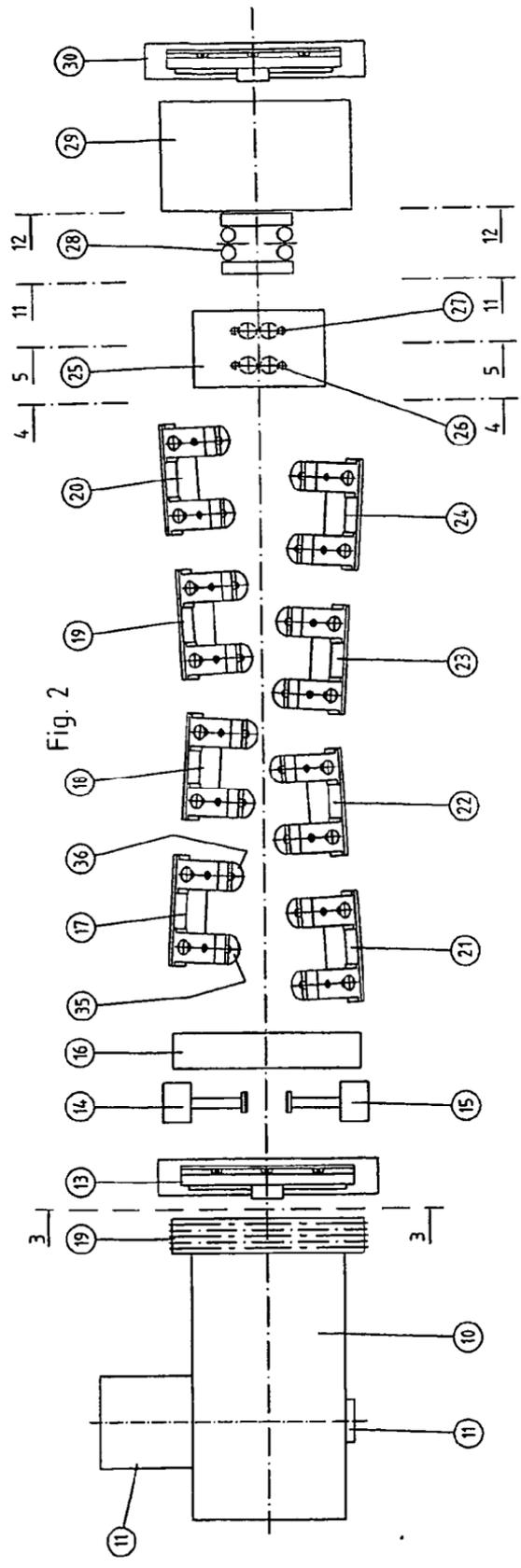
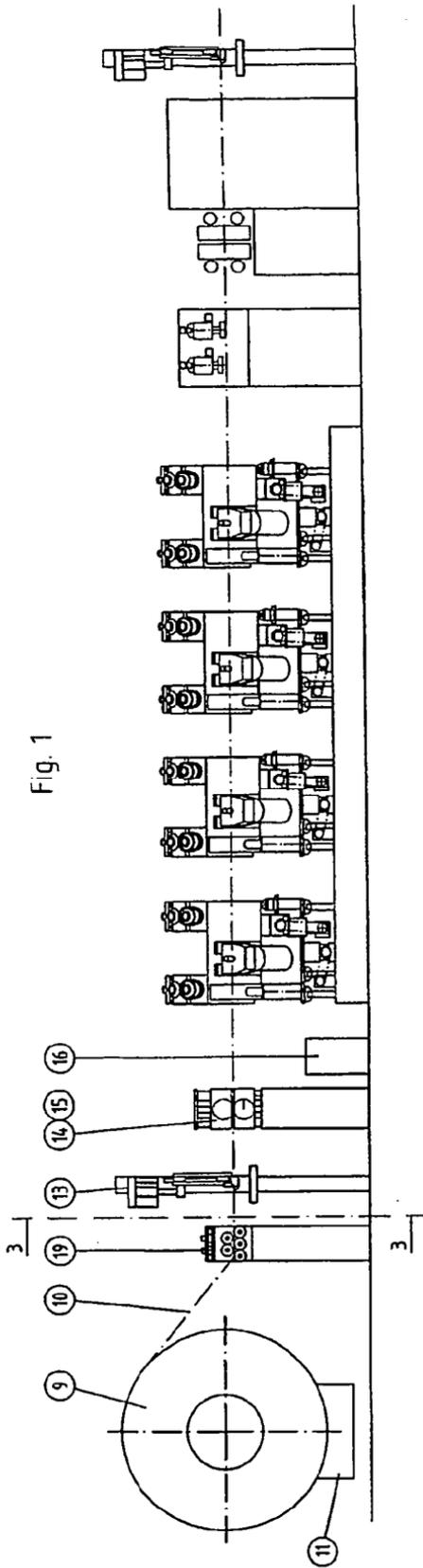


Fig 3

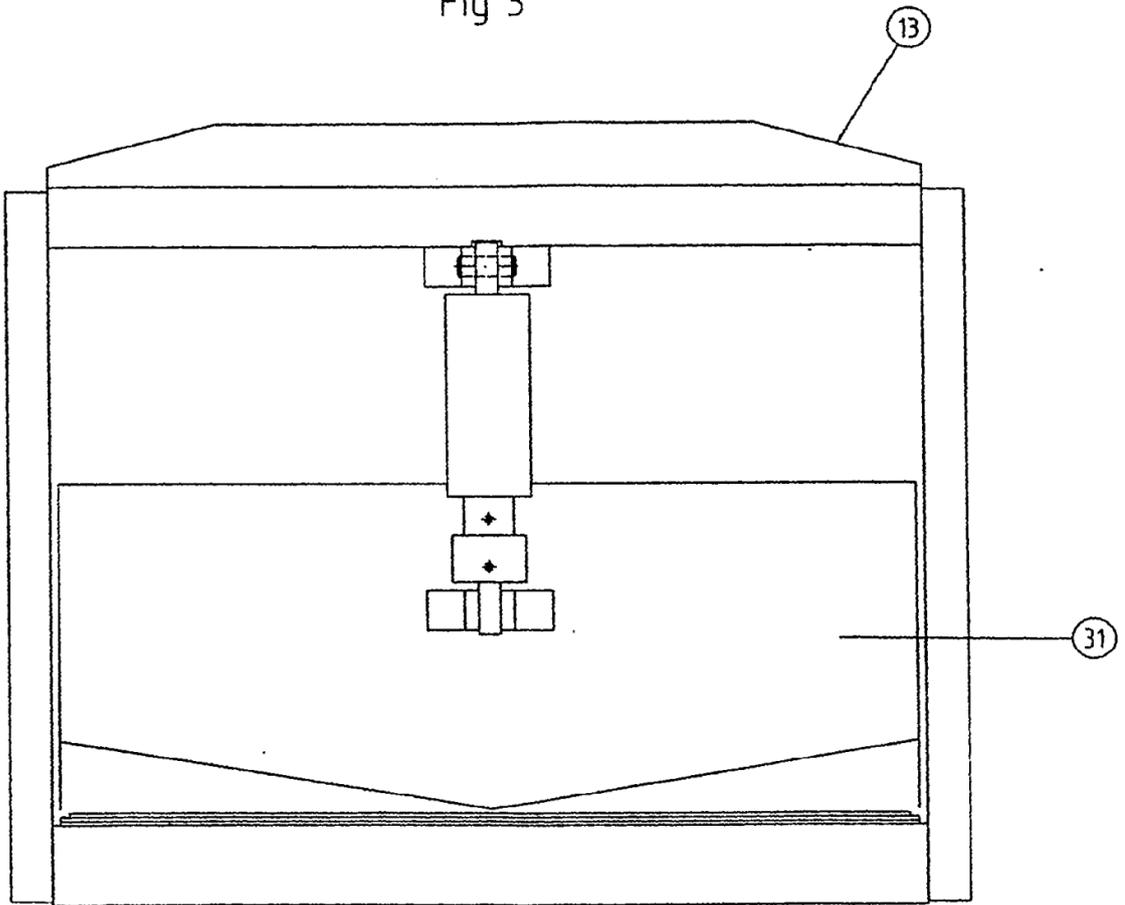


Fig 4

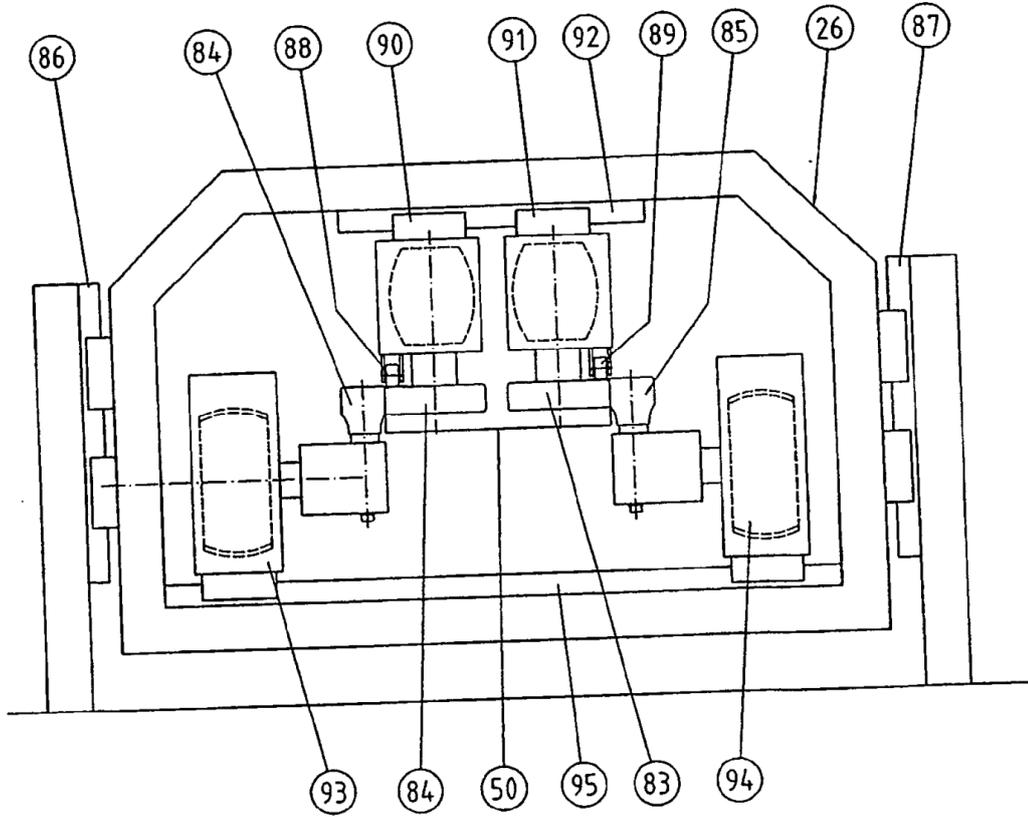
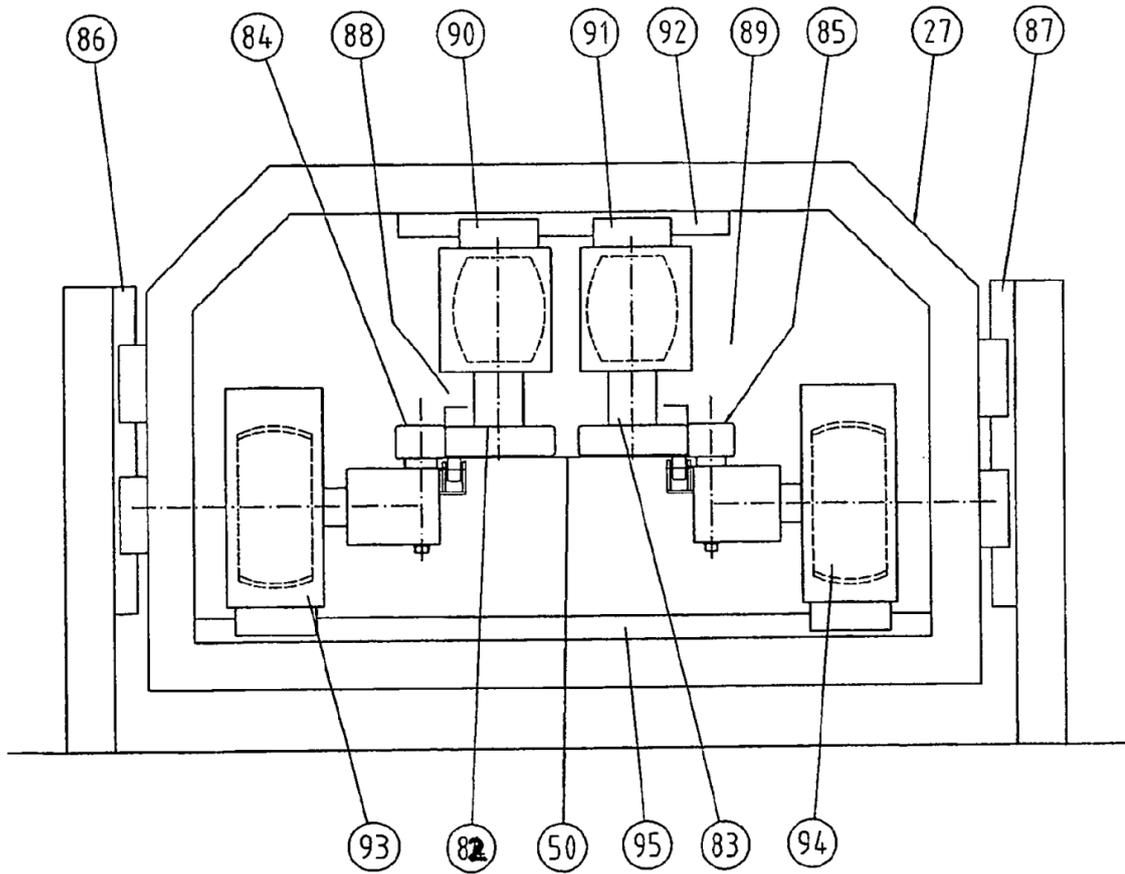


Fig 5



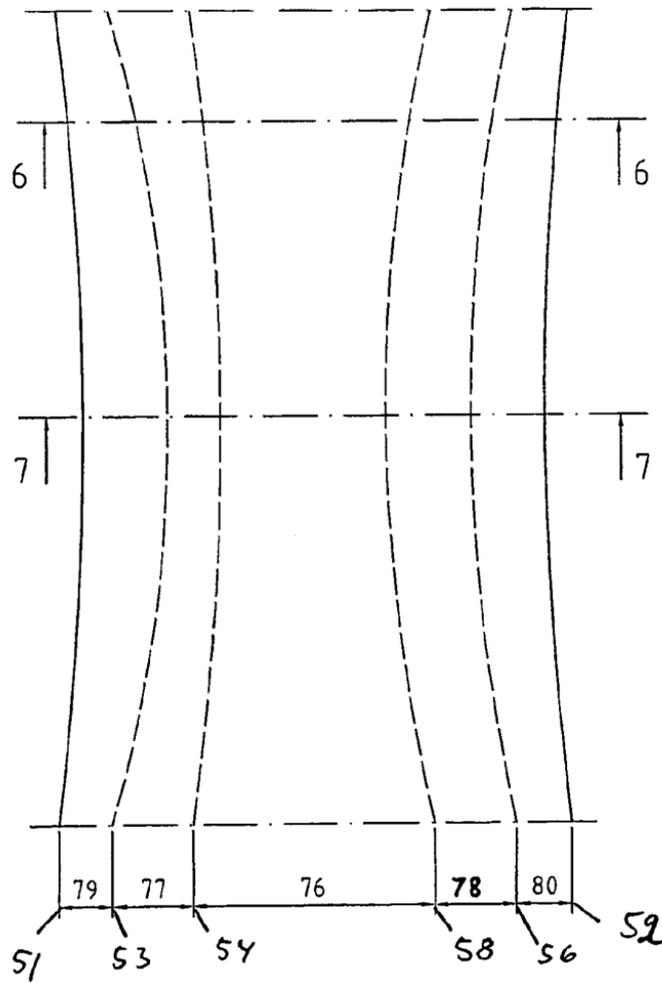
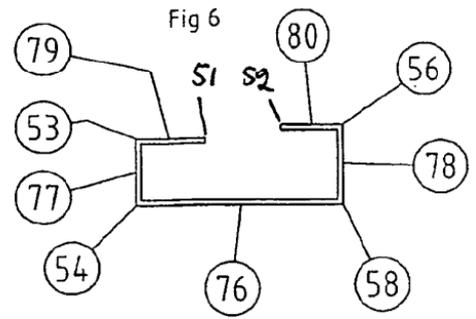
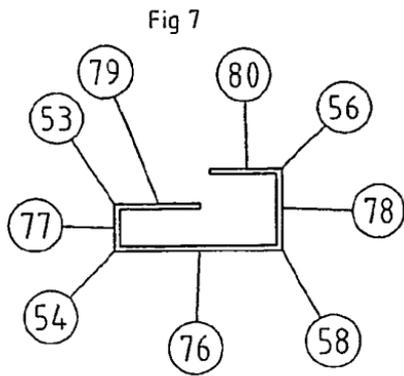


Fig 9

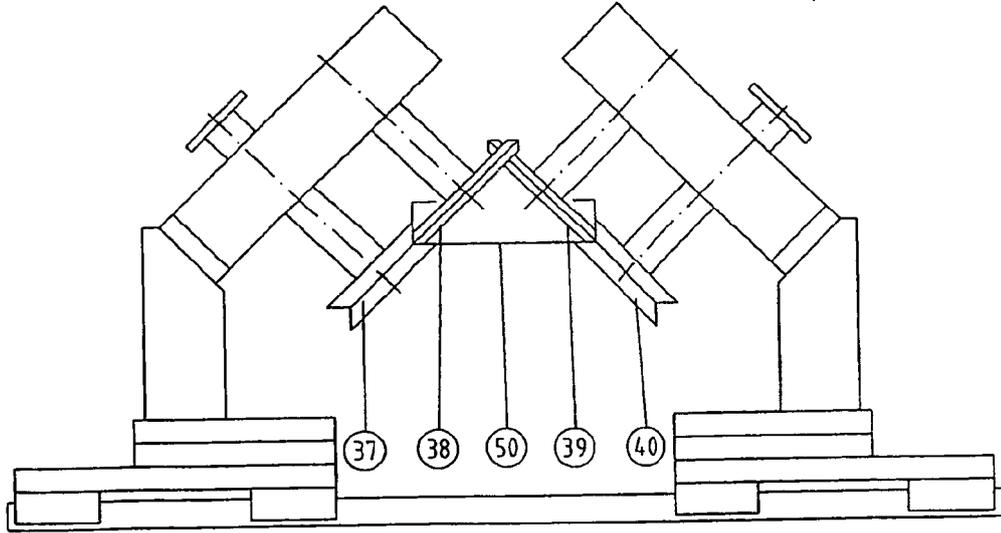


Fig 10

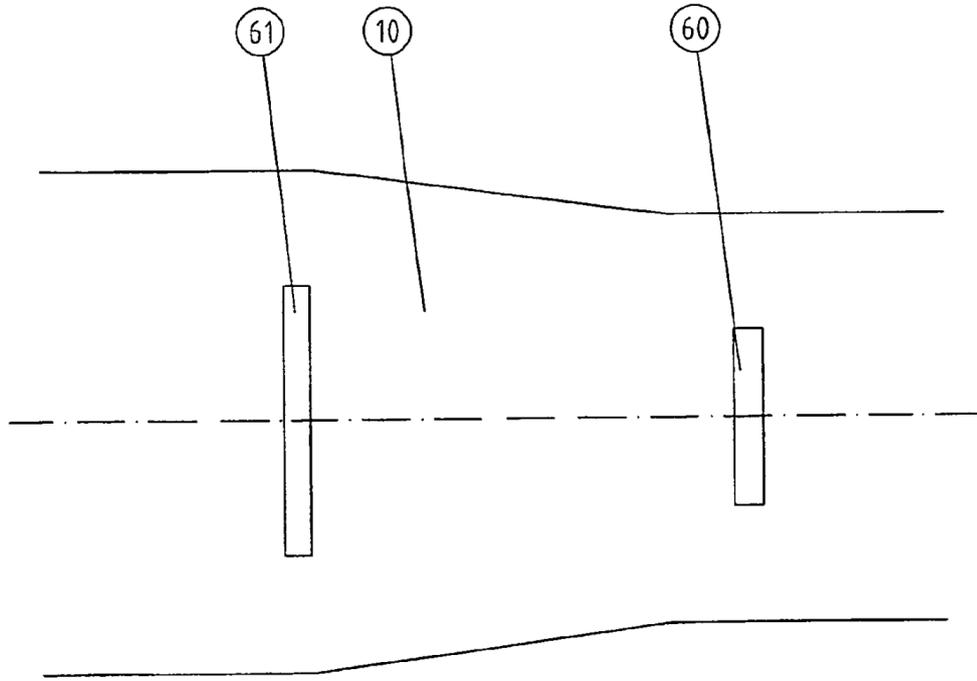


Fig 13

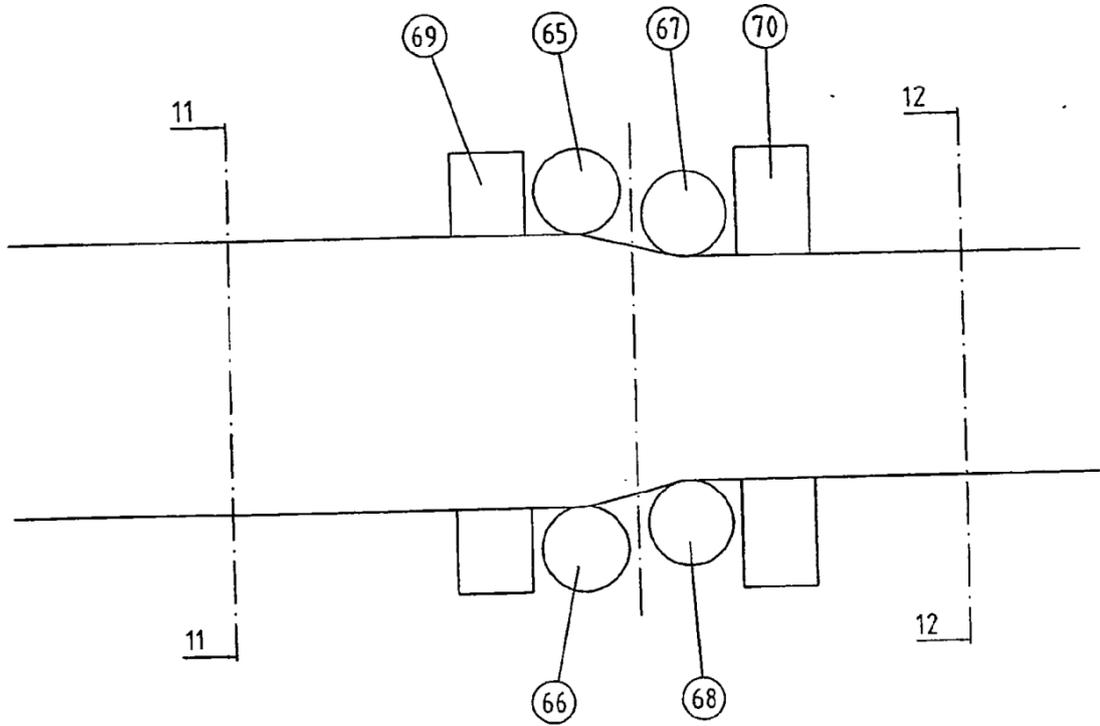


Fig 11



Fig 12