

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 987 963**

51 Int. Cl.:

G01B 5/00 (2006.01)

G01B 11/27 (2006.01)

G01B 11/30 (2006.01)

G01B 11/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.03.2017 PCT/IB2017/051773**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.10.2017 WO17168326**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.03.2017 E 17724621 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.06.2024 EP 3436774**

54 Título: **Máquina de detección de formas para artículos delgados**

30 Prioridad:

01.04.2016 IT UA20162236

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.11.2024

73 Titular/es:

**RDE COMPANY S.R.L. (100.0%)
Corso Magenta 56
20123 Milano, IT**

72 Inventor/es:

BOMBA, GABRIELE

74 Agente/Representante:

ESPIELL GÓMEZ, Ignacio

ES 2 987 963 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

Máquina de detección de formas para artículos delgados

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un dispositivo de detección de formas para artículos delgados y para la determinación precisa de la información geométrica de los artículos, sin el efecto de la flexión gravitacional y la fricción.

10

Técnica antecedente

La fabricación de productos delgados se lleva a cabo mediante extrusión, trefilado y, más generalmente, mediante deformación longitudinal en caliente y/o en frío. En una condición ideal, el sitio de los puntos que conectan los centros de la sección de un artículo delgado, a lo largo de la dirección axial, debería normalmente estar en una línea recta perfecta, pero los problemas tecnológicos para la fabricación hacen que esta condición importante sea obtenible solamente con un cierto nivel de aproximación.

15

La Figura 1, la cual representa un artículo delgado conocido por sí mismo, muestra, a modo de ejemplo, un artículo 18 que presenta una sección redonda 24, 25 (eventualmente, los artículos también son fabricados con sección hexagonal, sección cuadrada, etc.), en donde es evidente cómo el eje de rectitud 23 no coincide con el sitio de los centros de la sección 26; en esta figura la vista está muy comprimida con el fin de reducir el tamaño de la imagen, pero debe señalarse que la abscisa curvilínea 26 está en el orden de metros y el tamaño de la sección transversal está en el orden de decenas de milímetros, de donde resulta la esbeltez del artículo.

20

25

La condición de rectitud geométrica del artículo, sea cual sea la forma geométrica de la sección, es muy importante para los aspectos de procesamiento posteriores del producto, especialmente si el artículo es girado a alta velocidad a lo largo de su eje principal. La rectitud está definida por estándares (ver figura 1) como la máxima desviación 22 del arco 26 desde la línea base 23; la rectitud perfecta (prácticamente solo en teoría) es alcanzada cuando los puntos reales del artículo 26 coinciden con los puntos del eje teórico 23 y, en consecuencia, la desviación 22 es cero.

30

Dada la complejidad de realizar y alcanzar esta condición geométrica, y dada la necesidad de garantizar un producto cada vez más rectilíneo para un procesamiento posterior, poder medir la deformación residual del producto fabricado es muy útil, tanto para llevar a cabo actividades de descarte de productos no conformes debido a un exceso de curvatura, como para la clasificación de productos de calidad intermedia en función del nivel de rectitud obtenido. El estado de tensión residual en el producto, aguas abajo del procesamiento en caliente y/o en frío, es la causa de la deformación residual del mismo con respecto a la condición de rectitud perfecta.

35

En el campo de la producción de artículos delgados (normalmente, barras con diferentes secciones) existen regulaciones que definen los campos de aceptabilidad de estos artículos basados en los materiales de los que están fabricados, en el tamaño y en la geometría de la sección. Estos valores normalmente expresados en términos de sagital (desviación), es decir, la desviación máxima del arco con respecto a una línea de base de longitud fija, y son cuantificados en la unidad de medida de mm/m con la intención de representar el tamaño de la desviación con respecto a un arco de referencia predeterminado. Los valores límite de aceptabilidad son el resultado de un compromiso entre los problemas de fabricación y la necesidad de procesos posteriores.

40

45

A lo largo de los años, muchos fabricantes de sistemas y, más particularmente, de sistemas de medición, han dedicado recursos para definir metodologías capaces de obtener automáticamente medidas que podrían ser atribuibles a los valores considerados por las normas de referencia. Los principales sistemas conocidos se basan en métodos de medición que prevén la etapa de rotar el artículo delgado sobre soportes fijos, determinando así los valores de rectitud en función de las variaciones de posición vertical del artículo delgado detectadas en diferentes puntos del mismo o simplemente en una posición media con respecto a los puntos mencionados anteriormente. Otros sistemas se basan en principios de rodadura del artículo sobre planos inclinados, con la detección y evaluación de los puntos de contacto con el plano durante o después de la rodadura.

50

55

Para la detección de la geometría del artículo delgado en varios sistemas de rodadura, se han adoptado diversas técnicas de medición. Las principales técnicas son del tipo mecánico con contacto, también conocidas como sensores; del tipo láser-óptico con sensores puntuales o perfilómetros, del tipo visual-óptico a través del uso de cámaras con sistemas de lentes, incluso telecéntricas, o del tipo eléctrico a través del cierre de contactos eléctricos situados en posiciones muy precisas.

60

Los sistemas para la detección geométrica de artículos delgados que se encuentran, durante la medición, sobre referencias fijas verticalmente, elevan el límite de condicionamiento que el sistema de soporte fijo ejerce sobre la geometría del propio artículo delgado, lo que hace que la medición sea extremadamente inexacta.

65

También hay sistemas más sofisticados que proporcionan la detección de la geometría del artículo delgado en sistemas de soporte no fijos. El propósito de estos sistemas es crear compensaciones para el efecto de la gravedad en la geometría a detectar. Sistemas de este tipo, los cuales emplean diferentes tecnologías de suspensión, son conocidos de las patentes DE 40 09 44 A1, JP S59 188507 A, EP 2057438, EP 1974179, EP 1915323, JP 063331339 y JP S5934109. Ninguna de estas soluciones del estado de la técnica proporciona un sistema que sea simple y fiable al mismo tiempo, pero que sea realmente efectivo para soportar un cuerpo o artículo delgado de una manera sustancialmente libre de restricciones que afecten su forma natural real.

Resumen de la invención

El propósito de la presente invención es proporcionar un sistema para detectar la geometría actual de un artículo delgado, el cual funciona con el artículo apoyado en un sistema de soporte especial que garantiza una posición lo más natural posible.

Este objetivo es logrado mediante una máquina tal como la que se describe en las reivindicaciones adjuntas.

Breve descripción de las figuras

Otras características y ventajas de la invención se harán más evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de modalidades preferidas, dadas a modo de ejemplo no limitante e ilustradas en las figuras adjuntas, en donde:

La Figura 1, como ya se mencionó, es una vista esquemática que representa un ejemplo de cuerpo en forma de varilla;

La Figura 2 es un esquema en vista lateral y en alzado de un sistema de detección de una geometría;

Las Figuras 3A, 3B, 3C y 4 son vistas esquemáticas en alzado lateral de varias modalidades del sistema de suspensión de acuerdo con la invención;

Las Figuras 5A, 5B, 5C y 6 son vistas esquemáticas de detalles de la invención de acuerdo con diferentes modalidades;

Las Figuras 7-9 son vistas esquemáticas en alzado lateral de varias configuraciones de la máquina de detección según la invención.

Descripción de las modalidades actualmente preferidas

Cada cuerpo puede considerarse flexible, especialmente si es delgado; en este caso, la elasticidad flexional total no es lo suficientemente baja como para prevenir deformaciones debido al efecto de la gravedad o al menos para evitar que las deflexiones gravitacionales sean mucho mayores que la magnitud de las desviaciones naturales que se pueden detectar.

El concepto subyacente a la invención es crear puntos de apoyo capaces de contrarrestar el desvío gravitacional de un cuerpo o artículo delgado, permitiendo al mismo tiempo que el artículo alcance en equilibrio una configuración neutral con respecto a las tensiones internas. De este modo, la detección geométrica será representativa de la forma real del artículo y proporcionará una indicación fiable y precisa tanto con respecto a las aplicaciones de ingeniería del propio artículo, como a la configuración y regulación de los procesos necesarios para su fabricación.

El propósito del sistema es permitir que el artículo fabricado, durante la etapa de medición, tenga reacciones de soporte que restrinjan distribuidas de una manera apropiada, es decir, dejando los mismos puntos de apoyo libres para moverse en la dirección vertical de tal manera que se eliminen las tensiones internas debidas a las curvaturas gravitacionales.

El sistema de la invención permite la distribución de las fuerzas de reacción verticales, aplicándolas en posiciones específicas, de tal modo que el artículo delgado puede restaurar el equilibrio de las tensiones internas (elásticas) adoptando una actitud de esta manera de acuerdo con su forma real. En este punto, a través de sistemas mecánicos, ópticos o eléctricos, fijos o móviles, es posible llevar a cabo la detección de la misma posición adquiriendo su forma actual.

Una vez que se adquiere la forma actual, es posible realizar muchos análisis de tipo geométrico y matemático.

Haciendo referencia a las figuras, la detección implica la adquisición de la posición de las secciones desde la primera 24 hasta la última 25, para poder procesar datos como la máxima sagital (desviación) 22, la posición de esta última a lo largo de una línea recta ideal 22, la abscisa curvilínea 26, así como el análisis de gradientes o variaciones específicas de curvatura.

Para lograr este resultado, el solicitante ha ideado un sistema en el cual los puntos de soporte vertical tienen un esquema de interacción particular y una estructura de conexión en forma de árbol en capas sucesivas. La enseñanza es lograr una división de las fuerzas de reacción mediante duplicaciones sucesivas a través de un enfoque de enlaces físicos, fluidos, mecánicos o híbridos para permitir siempre su perfecta redistribución. En la

condición en la cual las fuerzas verticales reaccionan a la flexión gravitacional, la distorsión residual es minimizada, destacando la forma real.

El arreglo prevé, en el plano vertical, la interconexión de restricciones o soportes verticales en pares para un artículo delgado; cada par de restricciones verticales interactúa con capas de restricciones sucesivas como la suma de dos porciones y posteriormente realiza interconexiones sistemáticas en pares, convergiendo hacia un único punto final de la restricción vertical.

Este esquema es válido tanto en compresión como en tracción y, por lo tanto, se puede implementar en forma de sistema tanto para suspender el artículo delgado desde arriba (acción de tracción) como para soportarlo desde abajo (acción de compresión).

Desde un punto de vista práctico, en el esquema de tracción es posible llegar a un único punto que soportará todo el peso; de lo contrario, en un ejemplo fuera del alcance de la reivindicación, en el caso del esquema de compresión, será más útil detenerse en la penúltima capa, con dos puntos de apoyo o soporte verticales que distribuyan la carga total en función de la distancia desde el centro de gravedad del artículo (mejor si está sobre el eje mediano) para tener un sistema de soporte estable del artículo.

Una vez definido en cuántas restricciones o soportes verticales es deseable distribuir el peso de la barra, deben ser iguales en número a una potencia de dos (2^N), interconectados en pares en un número de subcapas igual al logaritmo en base dos del número esperado V de restricciones o soportes verticales ($\log_2(V)$), con un esquema simétrico respecto a la línea media del artículo delgado a detectar.

Suponiendo, por ejemplo, que se debe soportar un artículo delgado (por ejemplo, una barra) con 16 soportes, porque se cree que el tramo es suficientemente pequeño como para poder despreciar las flexiones debidas al peso real del artículo entre un punto de soporte y otro, es necesario lograr 4 capas (4 es el logaritmo en base dos de 16); en la primera capa hay 16 soportes, en la segunda capa se recogen 16 soportes en 8 pares, en la tercera los ocho pares se agrupan en cuatro, en la cuarta los cuatro pares se agrupan en los dos pares finales los cuales a su vez descansarán en el suelo (es decir, en la referencia fija de la máquina). En cualquier caso, es necesario causar un equilibrio entre las fuerzas, independientemente de las posiciones verticales de los puntos de unión externos. A partir de este ejemplo, resulta que

el arreglo concebido proporciona un esquema de soportes simétricos con respecto a la línea media del artículo delgado en una cantidad igual a una potencia de dos (2^N) estando estos soportes o juntas agrupados en pares y el número de capas es igual al logaritmo en base dos del número de soportes.

Además, el sistema propuesto opcionalmente proporciona para cada apoyo o soporte vertical un sistema transversal móvil libre, con el fin de permitir que el artículo se desplace libremente hasta asumir su forma libre incluso en el plano horizontal. El sistema proporciona una capacidad de adaptar las longitudes de los elementos interconectores de los apoyos, con el fin de presentar siempre una redistribución adecuada de las tensiones internas para obtener la forma neutra equilibrada libre.

El sistema puede contar con sensores adaptados para la detección espacial del artículo delgado en su geometría libre, en forma de sensores de rotación de los brazos interconectores para cada capa o detectores de posición del artículo delgado para secciones a través de perfilómetros o palpadores mecánicos (estos últimos no son recomendables para no afectar excesivamente la precisión de la medición).

El sistema puede estar equipado con equipos auxiliares (neumáticos o eléctricos) para bloquear los sistemas mecánicos o el flujo de un componente fluido con el fin de mantener todo el sistema de soporte inmóvil durante las fases en las cuales el artículo no está presente en el sistema de medición, para así obtener un soporte en una posición neutral predeterminada en la fase de colocación de un nuevo artículo para ser detectado.

Lo siguiente proporcionará una descripción más detallada con referencia a la única figura acompañante.

La Figura 2 muestra un esquema típico del estado de la técnica de un sistema de detección de un artículo delgado en forma de barra, en donde un sistema óptico 28 es movido a lo largo de una trayectoria de precisión 27 con el fin de reconstruir su geometría. En este caso, la estructura de la máquina que soporta el movimiento de precisión 27 también constituye el marco fijo o base rígida sobre la cual, en última instancia, es apoyado el artículo a medir 18: esta estructura de referencia 31 se encuentra sobre el suelo a través de unas patas de apoyo 30.

La Figura 3 muestra un diagrama del soporte del artículo 18 en dos casos: con 8 soportes en las Figuras 3A y 3B, y con 16 soportes en la Figura 3C. En el último caso, la parte izquierda simétrica al eje central 19 no es mostrada. El esquema de soporte proporciona una estructura tipo árbol en donde los soportes 1 en la primera capa se convierten en cuatro uniones 3 en los casos de las Figuras 3A y 3B y ocho uniones 3 en el caso de la Figura 3C, pasando luego a dos uniones finales 3 en los casos de las Figuras 3A y 3B, para ser luego restringidos al suelo (es decir, a la referencia fija) a través de las restricciones de soporte finales 5.

En el caso de la Figura 3C, hay una capa adicional de cuatro juntas, antes de pasar a la última capa con las restricciones de soporte finales 5. En estas representaciones, es posible observar la presencia de elementos interconectores 4 entre los puntos de restricción o soporte vertical 1 y entre los puntos de unión 3. El esquema de simetría con respecto a la línea central 19 de la barra es importante.

Las Figuras 3 muestran un tipo de interconexión entre las articulaciones del tipo mecánico, previniendo la disposición en el soporte 1 y las articulaciones 3 puntos de bisagras que permiten la libre rotación de los elementos interconectores 4 en forma de brazos mecánicos. La simetría del sistema con respecto a la línea central 19 es importante, mientras que la posición de los puntos de soporte puede ser no uniforme y las longitudes de los elementos interconectores 4 pueden ser variables y controladas a través de sistemas de gestión automática.

La Figura 4 muestra un esquema de suspensión en donde los puntos finales de las dos ramas están fijados a un sistema de referencia fijo 32 el cual tiene una función similar a la estructura 31. En este caso específico, el sistema 32 también puede estar fijado de manera estable al suelo en un solo punto, teniendo el sistema un centro de gravedad más bajo con respecto a dicho punto de fijación.

La Figura 5A muestra un sistema equivalente pero con elementos de interconexión de tipo fluídico. De hecho, el equilibrio de los pares en las bisagras 3 es equivalente a la conservación del caudal en las uniones 33; las interconexiones en este caso son conductos fluidos y las cámaras 2 garantizan la equivalencia de las fuerzas de reacción vertical en los puntos de soporte 1. En el caso fluídico, el punto 35 es un punto de alimentación de flujo, mientras que la conexión a tierra se logra a través de las conexiones 20.

En otras palabras, la disposición en donde un balance especial, comenzando desde las restricciones de soporte del artículo hasta la referencia fija en el suelo, se proporciona con sistemas de brazos mecánicos, también puede obtenerse con un sistema de interconexión de tipo fluídico. Ventajosamente, el uso de fluidos incomprensibles que son distribuidos dentro de tuberías en comunicación fluida, provoca un comportamiento correspondiente al de los brazos rígidos, ya que las rotaciones de los dispositivos de conexión entre los apoyos (es decir, los brazos rígidos) son equivalentes al desplazamiento del fluido (incomprensible), y los equilibrios en la rotación de los brazos rígidos son equivalentes a la conservación de la masa del fluido y de los caudales. La implementación práctica de tal sistema implica el uso de medios de émbolo vertical, en los cuales las cámaras de presión están interconectadas entre sí y a su vez interconectadas con otros grupos mediante un esquema de capas de interconexión totalmente equivalente al enfoque de brazos mecánicos; las conexiones fluidas deben ser realizadas a través de tuberías tan rígidas como sea posible y la fricción de los sistemas de émbolo debe ser lo más baja posible, optando por émbolos de membrana en lugar de sistemas de pistón. También es concebible el uso de fluidos compresibles, con algunos ajustes en el balance de presión.

La figura muestra un esquema ilustrativo. El apoyo vertical 1 de los puntos del artículo delgado está formado en el extremo de una varilla de émbolo en un actuador hidráulico de efecto simple 2, en donde el vástago está montado verticalmente móvil en cooperación con una cámara inferior que contiene fluido; las cámaras homologadas de cada actuador se comunican entre sí en pares mediante un elemento de interconexión en forma de un tubo de comunicación de fluido 34. A su vez, esta primera capa de elementos interconectores 34 está en comunicación fluida con una capa adicional de elementos interconectores en forma de tubo de comunicación 34, y así sucesivamente, hasta que termina en un par final de "soportes" constituidos por porciones de tubo de terminación, a los cuales, por ejemplo, es posible conectar un suministro de fluido bajo presión que permite establecer el sistema al principio, basado en el peso del artículo a ser soportado.

La Figura 6 muestra medios de translación libre 21 en cada soporte 1 en el esquema de soporte tipo árbol, como se ha descrito anteriormente. En particular, cada soporte 1 tiene un miembro rodante 21 el cual permite el deslizamiento longitudinal libre del artículo delgado 18 y su deslizamiento transversal libre, de modo que el artículo 18 puede serpentear libremente sobre los soportes 1 en forma de rodillos 21. La Figura 7 muestra una modalidad ilustrativa de toda la máquina en una arquitectura con ocho soportes 1, en donde se describe la lógica de trabajo de los elementos interconectores 4 equilibrada a través de las rotaciones en las articulaciones 3 como resultado de las fuerzas de reacción de restricción sobre la barra. La Figura muestra el eje de precisión 27 y el sensor láser capaz de detectar la geometría de las secciones del artículo a lo largo de la línea base o la abscisa curvilínea. El sensor 28 también tiene la función de detectar la longitud y la posición del artículo con respecto a la simetría del sistema de soporte, ya que esta información puede ser útil para procesar coeficientes de corrección curvilínea para compensar las longitudes y la asimetría en el posicionamiento. También es posible adoptar sensores láser laterales para la detección en el plano horizontal del artículo, especialmente si está asociado al uso de medios de soporte libres laterales 21.

La Figura 8 muestra otra modalidad de la máquina, que comprende opcionalmente sensores fijos 28 de diferentes tipos (inductivos, capacitivos, de corriente de Foucault) en el plano horizontal, plano vertical y/o para la posicionamiento axial de la barra. Estos sensores están diseñados para detectar la posición en varios puntos de la barra con el fin de determinar su geometría.

La Figura 9 muestra un esquema de aplicación del sistema fluídico de interconexión con la especificidad de los apoyos 20 a la estructura también ilustrada en las Figuras 7 y 8.

5 En configuraciones especiales, es posible desbalancear artificialmente los brazos de equilibrado, con el fin de reequilibrar artículos de longitud no adecuada con respecto a las configuraciones preestablecidas, es decir, compensando cualquier desequilibrio que ocurra cuando se soportan artículos de longitud no conforme con respecto a las posiciones preestablecidas de los apoyos verticales, a través de la aplicación de fuerzas de reequilibrio: de esta manera, el sistema sin el artículo estaría equilibrado y podría recuperar el equilibrio también con el artículo a detectar.

10 Es posible proporcionar dispositivos que son externos al sistema de equilibrado para la aplicación de fuerzas al artículo, con el fin de compensar con lógicas especiales las discontinuidades en los extremos y los efectos de borde.

15 Como puede entenderse por la descripción anterior, gracias a la configuración de la invención, es posible tener un sistema de soporte que no afecta la geometría del cuerpo delgado a medir, lo cual aumenta ventajosamente la exactitud y la precisión de la máquina de detección.

20 Se entiende, sin embargo, que la invención no debe considerarse limitada por los particulares distintivos ilustrados arriba, los cuales representan solo ejemplos ilustrativos de la misma, sino que son posibles diferentes variantes, todas dentro del alcance de una persona experta en la técnica, sin apartarse del alcance de la invención en sí, tal como está definida por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Máquina de detección de geometría para un cuerpo delgado, que comprende un marco de referencia fijo (30, 31) provisto con al menos un par de puntos de apoyo (1) para dicho cuerpo delgado y medios de sensores (28) para la detección espacial de la geometría de dicho cuerpo delgado, **caracterizado porque** dichos puntos de apoyo tienen la forma de puntos de apoyo verticales (1, 3, 5) acoplados en pares por medios de interconexión (4, 34) que a su vez conforman puntos de apoyo verticales a acoplar en pares en múltiples capas hasta converger hacia un único punto de apoyo final (5, 35).
- 10 2. Máquina según la reivindicación 1, en donde, V es el número de puntos de apoyo de contacto en contacto con dicho cuerpo delgado, el número de dichos puntos de apoyo de contacto es 2^N , donde N es un entero, interconectado en pares en un número de subcapas igual al logaritmo en base dos del número proporcionado V de puntos de apoyo de contacto ($\text{Log}_2(V)$), con un esquema simétrico con respecto a la línea media (19) del cuerpo delgado a detectar.
- 15 3. Máquina según las reivindicaciones 1 ó 2, en donde para cada punto de apoyo de contacto vertical en contacto con dicho cuerpo delgado se proporcionan unos medios de soporte de rodillos (21), de tal modo que se permita que el cuerpo delgado se desplace libremente.
- 20 4. Máquina según las reivindicaciones 1, 2 ó 3, en donde dichos medios de interconexión presentan la forma de brazos giratorios (4) que giran al menos alrededor de ejes horizontales.
- 25 5. Máquina según la reivindicación 4, en donde dichos medios de sensor (28) presentan la forma de sensores de rotación de dichos brazos giratorios (4) para cada una de dichas capas o medidores de posición de dicho cuerpo delgado sección por sección a través de perfilómetros o palpadores mecánicos.

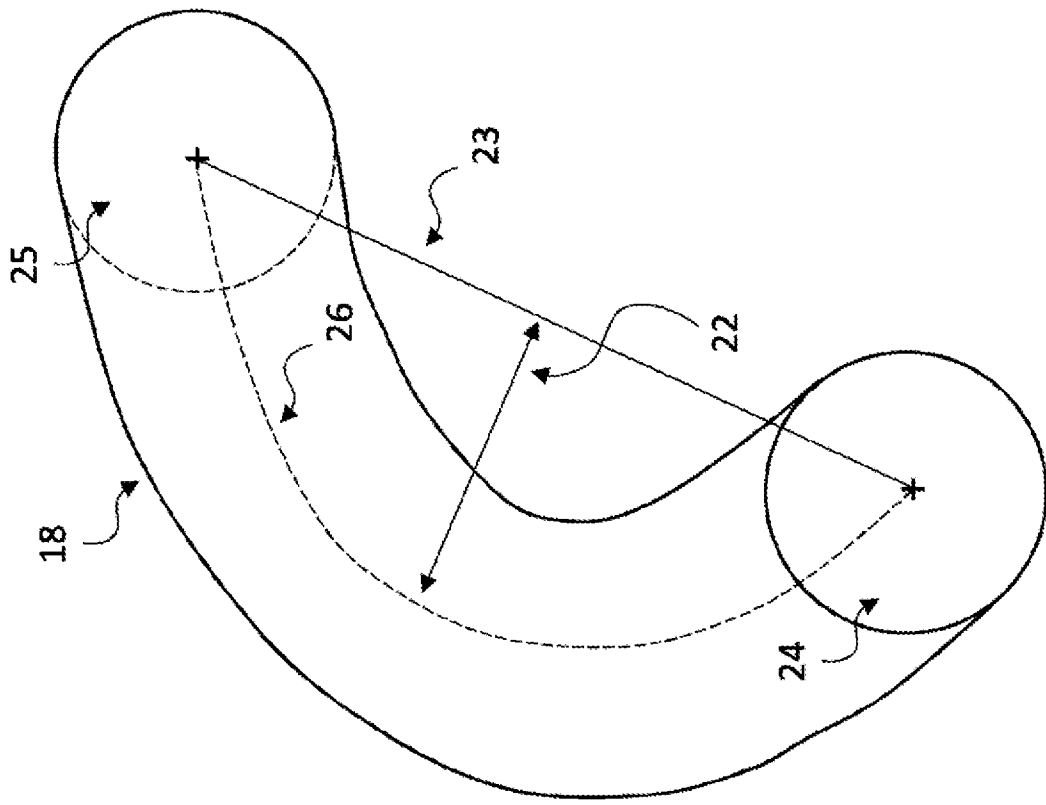


Figura 1

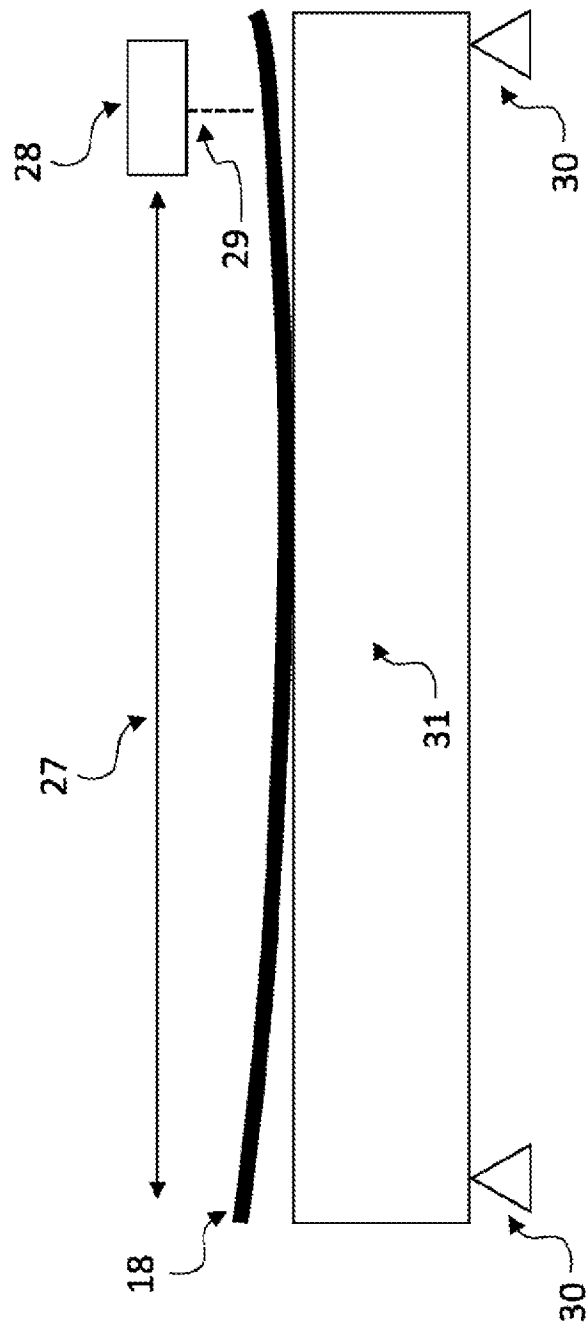
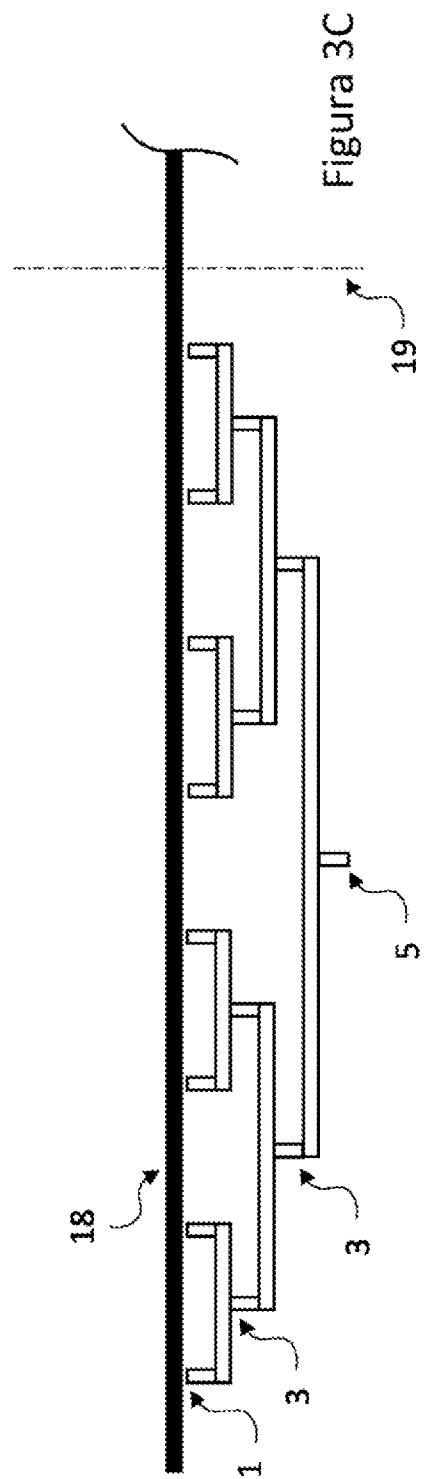
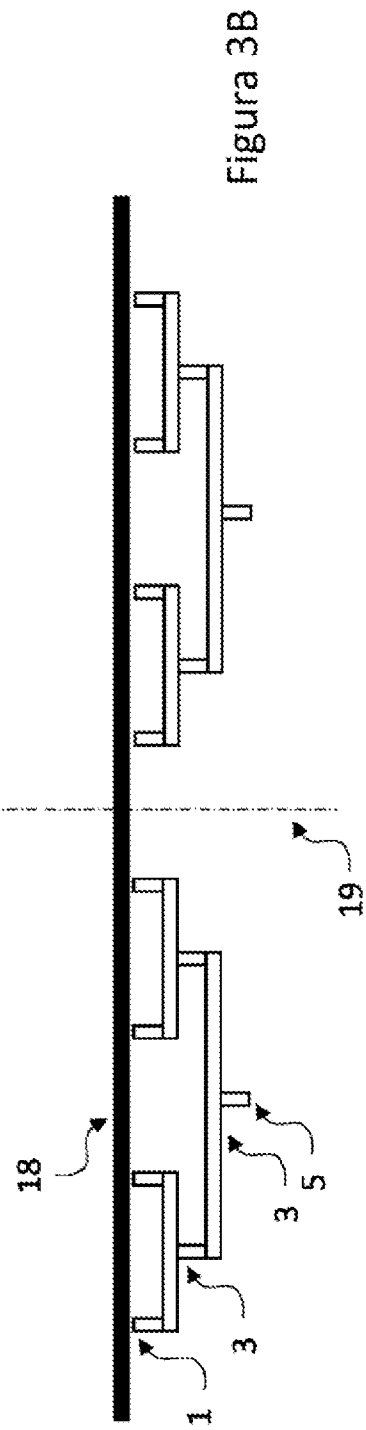
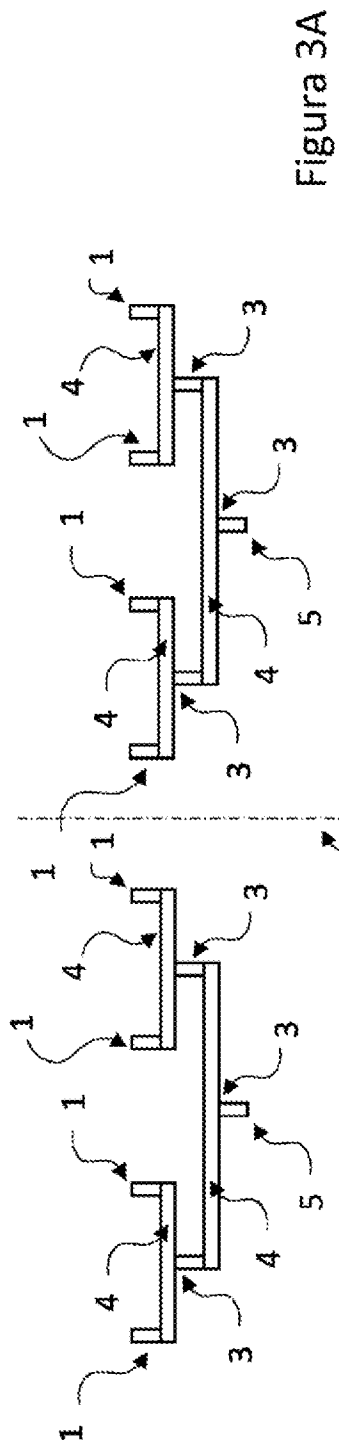


Figure 2



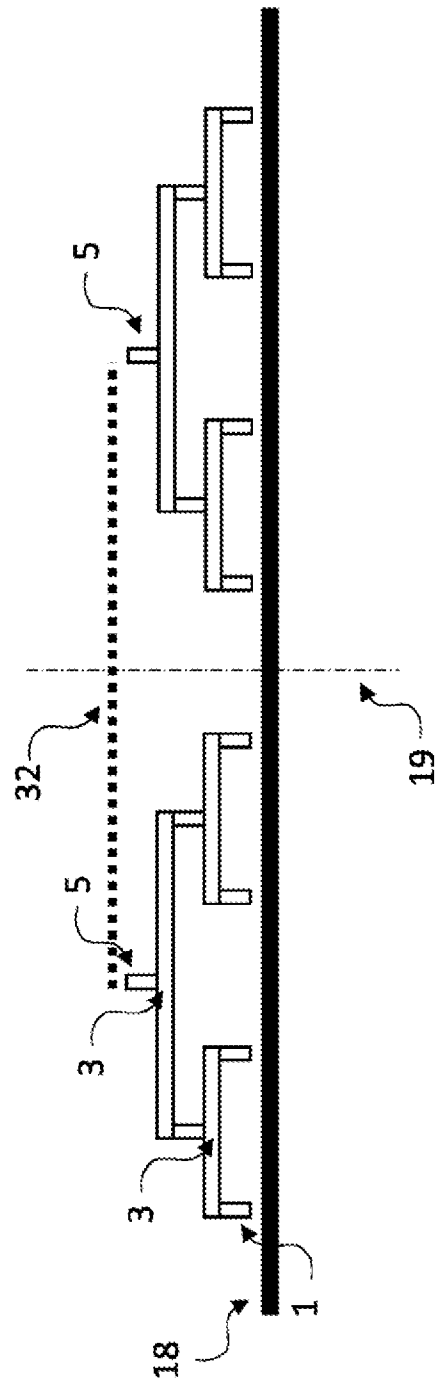


Figura 4

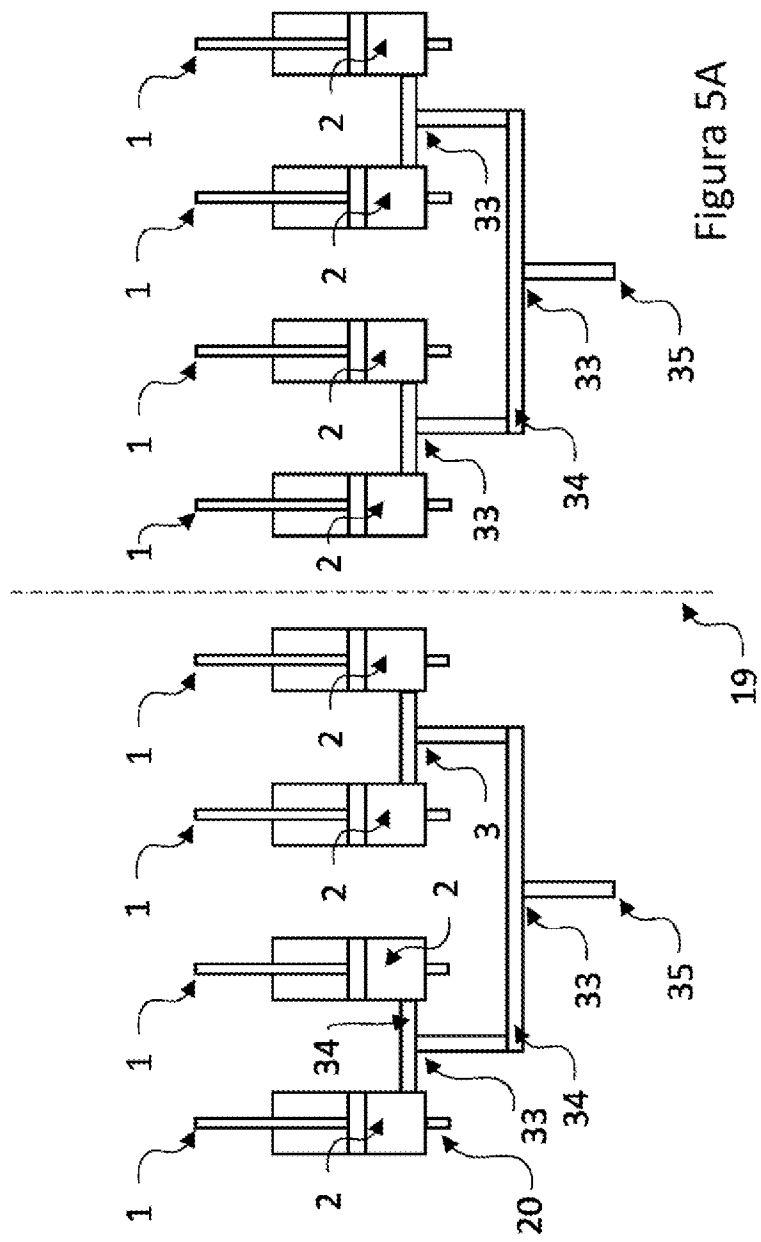


Figure 5A

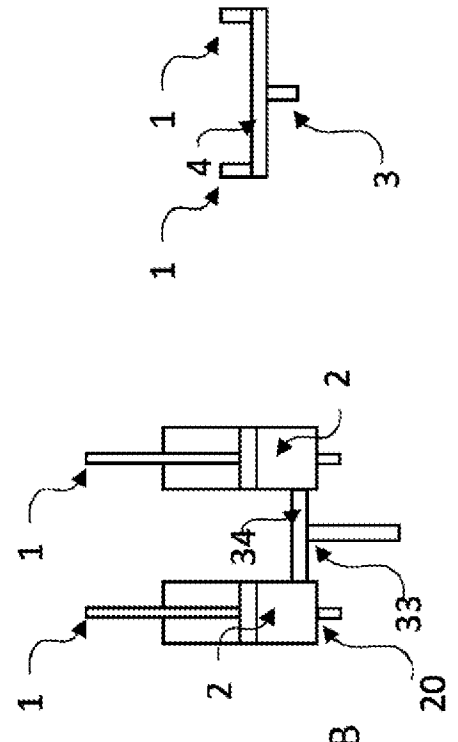


Figure 5B

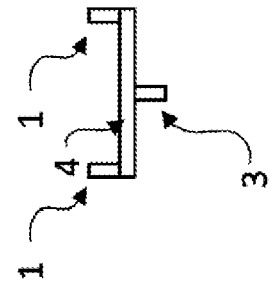


Figure 5C

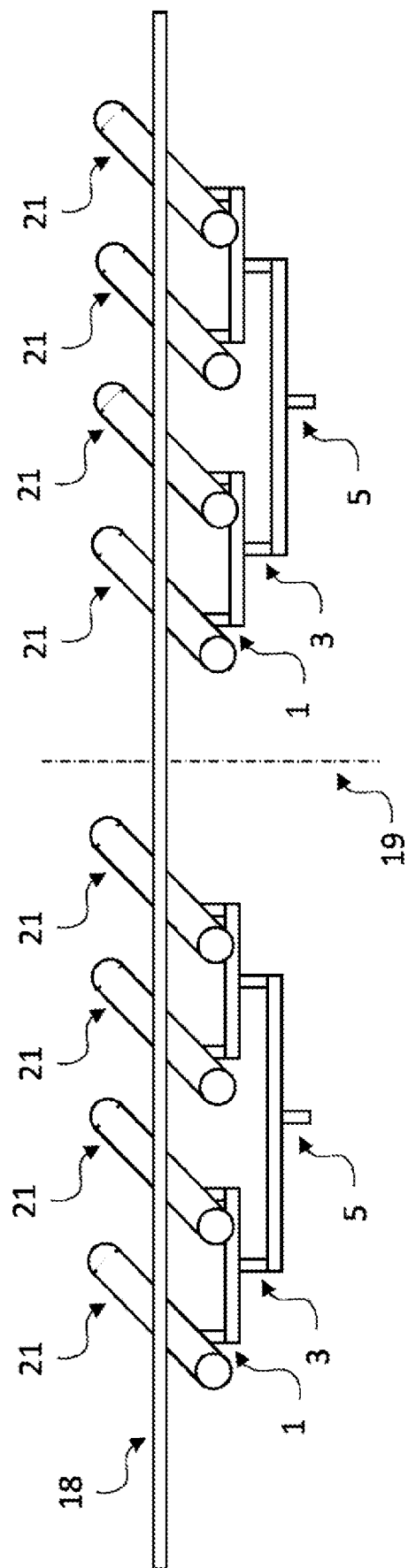


Figura 6

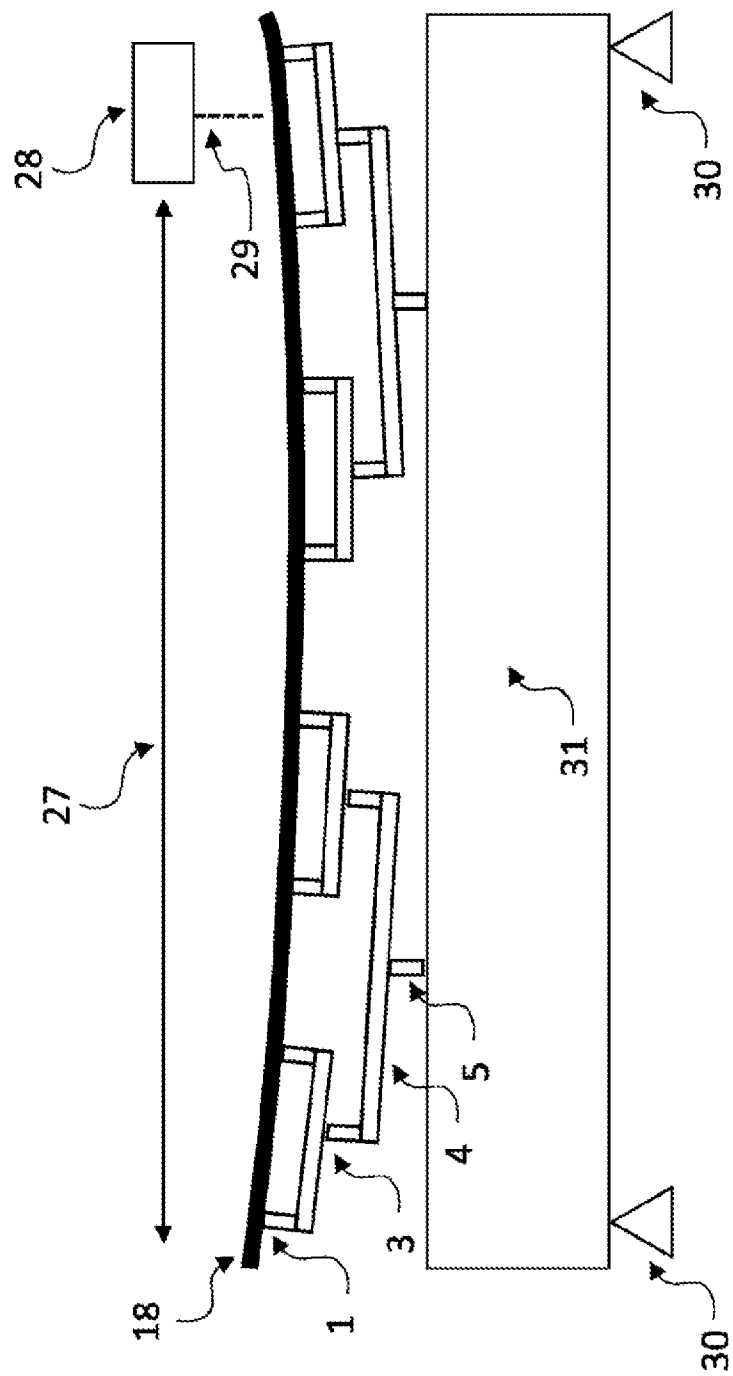


Figura 7

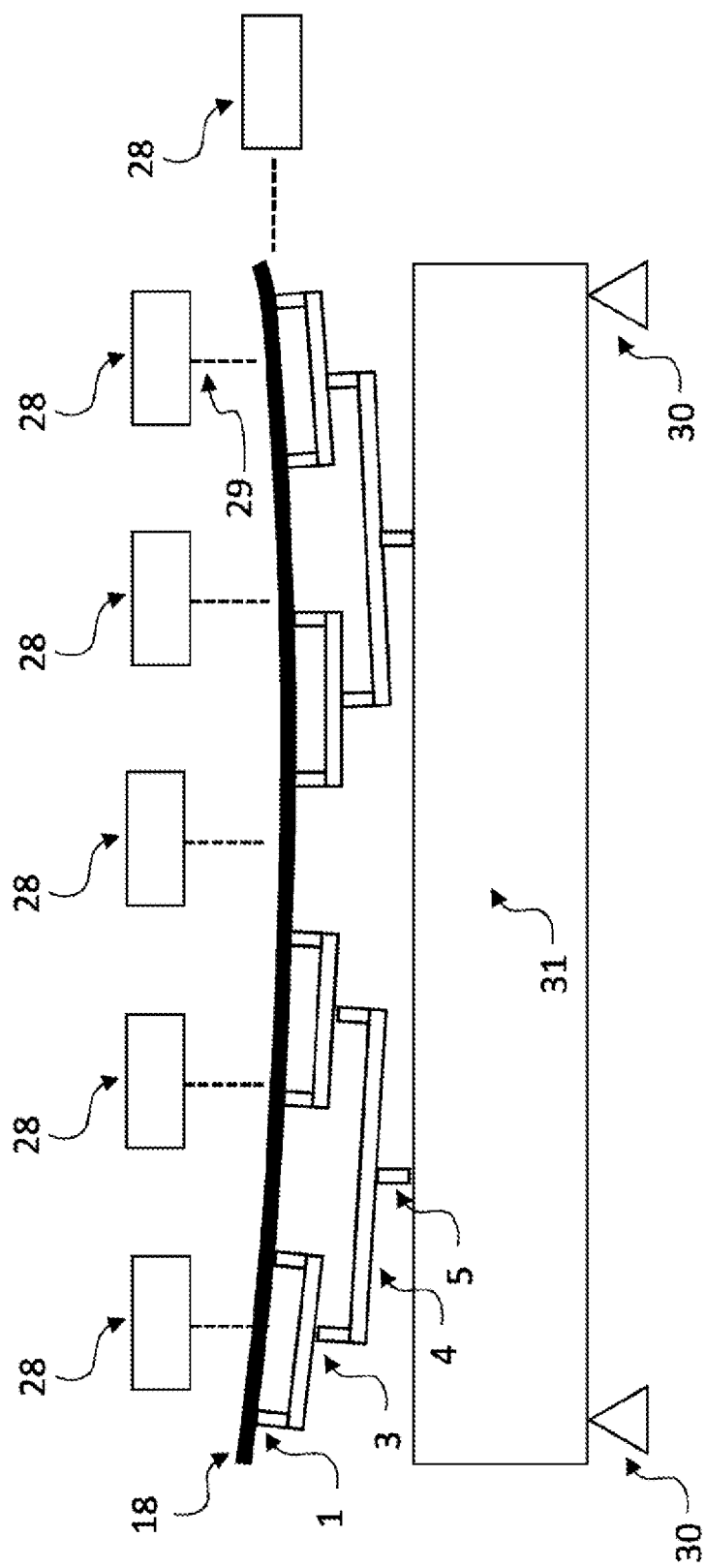


Figure 8

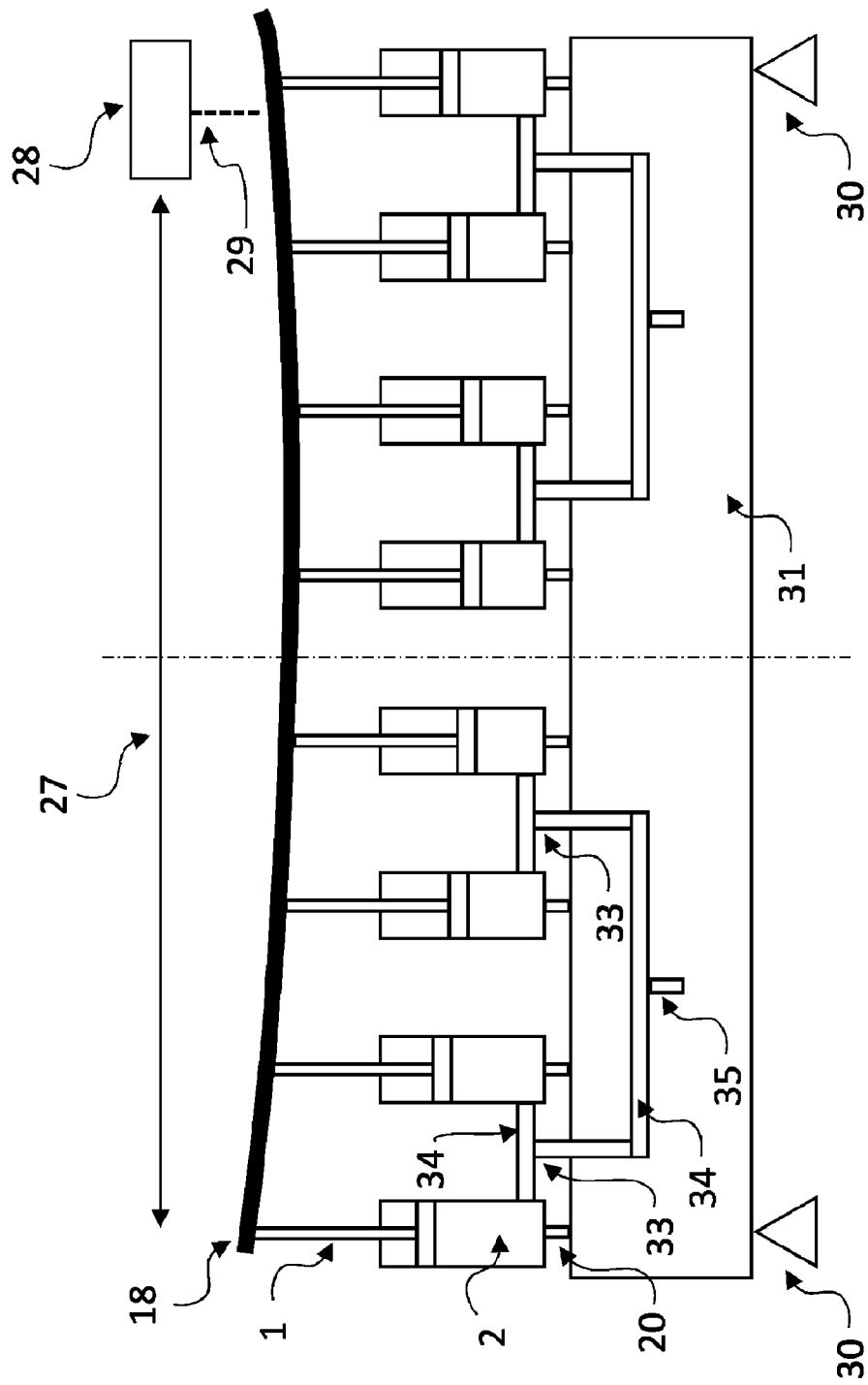


Figura 9

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

Este listado de referencias citadas por el solicitante tiene como único fin la conveniencia del lector. No forma parte del documento de la Patente Europea. Aunque se ha puesto gran cuidado en la compilación de las referencias, no pueden excluirse errores u omisiones y la EPO rechaza cualquier responsabilidad en este sentido.

Documentos de patentes citados en la descripción

- DE 400944 A1 [0010]
- JP 53188507 A [0010]
- EP 2057438 A [0010]
- EP 1974179 A [0010]
- EP 1915323 A [0010]
- JP 063331335 B [0010]
- JP 5934109 B [0010]