

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 623 824**

51 Int. Cl.:

B27N 3/04 (2006.01)

B27N 1/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.05.2014 E 14001545 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.02.2017 EP 2939807**

54 Título: **Procedimiento e instalación para fabricar un panel de fibras de madera**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.07.2017

73 Titular/es:

**SWISS KRONO TEC AG (100.0%)
Haldenstrasse 12
6006 Luzern, CH**

72 Inventor/es:

**HECHT, HENDRIK y
SIEBERT, AXEL**

74 Agente/Representante:

LOZANO GANDIA, José

ES 2 623 824 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).

PROCEDIMIENTO E INSTALACIÓN PARA FABRICAR UN PANEL DE FIBRAS DE MADERA**DESCRIPCIÓN**

5 La invención se refiere a un procedimiento y a una instalación para fabricar un panel de fibras de madera.

Los paneles de fibras se fabrican esencialmente mediante las siguientes etapas de trabajo:

- 10 1. Preparación de la materia prima (rollo de madera, madera troceada),
2. generación de la sustancia fibrosa,
3. encolado e hidrofobización,
4. eventualmente secado,
- 15 5. formación de una torta de fibras (velo de fibras),
6. prensado de la torta de fibras para formar un panel del grosor deseado.

15 Los diversos procedimientos de fabricación se diferencian sobre todo en la manera en que se forma la torta y en el prensado. En función de si el transporte de las fibras y la formación de la torta se realizan en agua o aire, se habla de procedimiento húmedo o procedimiento seco. En el procedimiento semiseco se utiliza aire para formar la estera de fibras, pero el prensado en caliente de la sustancia fibrosa húmeda se realiza de manera similar a en el procedimiento húmedo. Se tratan sobre todo maderas de coníferas y en proporción creciente, también maderas de árboles de fronda. Cuando la madera no se encuentra disponible ya en forma de pequeños trozos, se tritura para formar madera troceada. Los trozos resultantes se clasifican a continuación, se liberan mediante imanes de partes de hierro, se lavan y finalmente se almacenan transitoriamente en tolvas de almacenamiento. Un contenido en humedad de los trozos de madera/virutas de entre 50% y 60% se ha comprobado que es favorable para el subsiguiente procesamiento.

30 Antes del desfibrado, se cuecen y/o se someten a vapor los trozos de madera en un horno de cocción, para ablandar la estructura de las células, en particular la lignina y con ello posibilitar una disgregación cuidadosa del tejido de fibras en los distintos elementos. La temperatura de vaporización previa es de unos 180°C y el tiempo de tratamiento es de unos tres minutos. Debido a la influencia del calor, se disuelven los hidratos de carbono de baja molecularidad y la lignina en pequeña proporción. A partir de los grupos acetilo de la madera, se forma ácido acético, así como en pequeñas cantidades anhídrido acético. Tras el reblandecimiento se conducen los trozos de madera a un refinador (refinador de discos). En el refinador se realiza entonces el desfibrado. Debido a la elevada presión de hasta 8 bar e incluso más en el refinador, abandonan las fibras el mismo a gran velocidad. Las fibras llegan en un flujo de vapor caliente al equipo de encolado, una tubería de soplado (blowline) en la que se realiza el encolado de las fibras. En la tubería de soplado se realiza el encolado de las fibras húmedas. Tras el encolado, se conduce el flujo de fibras a un secador y las fibras encoladas se secan allí. Tras el secado se criban las fibras encoladas y a continuación se esparcen mediante un dispositivo esparcidor, para formar la torta de fibras. Esta torta de fibras esparcida se prensa a continuación en una prensa en caliente (prensa Konti o prensa continua), para formar un panel de fibras de madera del grosor deseado.

45 Como adhesivos se utilizan sobre todo resinas de urea-formaldehído (UF). Alternativamente a ello, pueden estar reforzadas estas resinas también con melamina y/o fenol (MUF, MUPF). Para paneles de compuesto de madera para aplicaciones especiales, se prevén también metileno-difenil-diisocianatos (MDI) como adhesivo.

50 El procedimiento para el encolado en húmedo se denomina también procedimiento de encolado "blowline". En este procedimiento se pulveriza el adhesivo en el tubo de transporte o tubo de soplado (blowline), en el que se realiza el transporte de las fibras desde el refinador hasta el secador. En "Deppe/Ernst, MDF-paneles de fibras de densidad media", editorial DRW, ISBN 3-87181-329-X, se describe extensamente el encolado en húmedo en las páginas 81 a 84. El principio consiste en que el adhesivo (cola) se inyecta en un flujo de fibras que se mueve con una velocidad de 150 m/s a 500 m/s. Para aumentar la resistencia mecánica de los paneles de compuesto de madera, se conoce el esparcimiento de fibras de tejido entremezclándolas en las capas de cubierta. Un tal panel de compuesto de madera se da a conocer por ejemplo en el documento EP 1 754 583 A1.

55 Por el documento US 3,231,458 A se conoce la mezcla preliminar de partículas de madera y fibras ajenas, encolado de las mismas y prensado a continuación. Puesto que no todas las fibras pueden mezclarse con la misma facilidad, este procedimiento no es muy adecuado.

60 El documento EP 1 623 807 B1 describe un procedimiento para fabricar un cuerpo de compuesto de madera en el que se desviruta material de madera para formar virutas y en el que se tritura material fibroso filiforme preliminarmente para formar fibras individuales. Estas fibras se esparcen entonces entremezclándolas con las virutas de madera y a continuación se aplica al menos sobre las virutas de madera un aglutinante (cola). Al respecto pueden también reunirse primeramente las fibras y a continuación mezclarse con las virutas de madera. Con este procedimiento pueden introducirse posiblemente fibras selectivamente para influir sobre las propiedades mecánicas, pero una distribución completa y una buena mezcla de fibras y virutas de madera sólo es posible en un procedimiento de fabricación continuo con un coste injustificablemente alto. Los equipos de corte de las fibras y de encolado propuestos para ello tienen un diseño muy complejo y por lo tanto costoso y su manejo es complicado.

Por la revista "European Journal of Wood and Wood Products 2011, 69 (revista europea de la madera y productos de la madera), páginas 199 a 206" se conoce la inserción de retículas en la torta de fibras, que previamente incluso se han embutido en adhesivo. No obstante estas retículas sólo están previstas en un plano horizontal del panel MDF, con lo que sólo puede influirse sobre determinadas características mecánicas.

5 Partiendo de esta problemática, debe indicarse un procedimiento para fabricar un panel de fibras de madera con el que sea posible mejorar y/o influir selectivamente de manera sencilla sobre las características mecánicas del panel de compuesto de madera. Además, debe indicarse una instalación adecuada para llevar a cabo el procedimiento.

10 Para solucionar el problema, se caracteriza un procedimiento para fabricar un panel de compuesto de madera por las siguientes etapas:

- 15 a) desfibrado de trozos de madera en un refinador,
- b) transporte de las fibras de madera generadas en el refinador a un equipo de encolado,
- c) mezcla de fibras ajenas con un adhesivo para formar una emulsión de fibras ajenas-adhesivo en un mezclador,
- d) transporte de la emulsión de fibras ajenas-adhesivo al equipo de encolado,
- e) mezcla de la emulsión de fibras ajenas-adhesivo con las fibras de madera para formar una mezcla de fibras en el equipo de encolado,
- 20 f) transporte de la mezcla de fibras desde el equipo de encolado hasta un secador,
- g) secado de la mezcla de fibras en el secador,
- h) transporte de la mezcla de fibras secada desde el secador hasta un dispositivo esparcidor,
- i) esparcido de la mezcla de fibras para formar una torta de fibras,
- 25 j) prensado de la torta de fibras para formar un panel de fibras de madera del grosor deseado en una prensa en caliente.

30 El procedimiento de acuerdo con la invención se diferencia de un procedimiento tradicional para fabricar un panel MDF en que se encolan fibras ajenas y estas fibras ajenas encoladas se incluyen en el proceso de fabricación. Estas fibras ajenas encoladas con un exceso de cola se denominan a continuación emulsión de fibras ajenas-adhesivo. Esta emulsión sirve para encolar las fibras de madera preparadas tradicionalmente en el equipo de encolado. El encolado de las fibras no se realiza por lo tanto, como en el procedimiento de fabricación de MDF conocido, con sólo un adhesivo, sino con la mezcla de fibras ajenas-adhesivo, la emulsión de fibras ajenas-adhesivo.

35 Para ello se pulveriza la emulsión de fibras ajenas-adhesivo en el equipo de encolado con preferencia sobre las fibras de madera que se encuentran en movimiento. Al respecto puede realizarse la pulverización de la emulsión de fibras ajenas-adhesivo sobre las fibras de madera con una presión de entre 4 bar y 20 bar, con preferencia 12 bar.

40 Está previsto con preferencia que la emulsión de fibras ajenas-adhesivo y las fibras de madera se mezclen en un equipo de encolado para formar una mezcla de fibras homogénea. La mezcla de fibras puede estar compuesta por entre 10% y 70% de fibras de madera. La emulsión de fibras ajenas-adhesivo está compuesta con preferencia por entre 10% y 70%, en particular con preferencia por un 50% de adhesivo.

45 Como fibras ajenas pueden utilizarse fibras naturales o artificiales. En particular son adecuadas fibras vegetales, en particular fibras de algodón o fibras textiles, o bien fibras de vidrio, fibras minerales o fibras de plástico o una mezcla de diversas fibras.

Las fibras de madera se transportan desde el refinador con preferencia mediante vapor caliente hasta el equipo de encolado y en el equipo de encolado se transportan como flujo de fibras de madera-vapor.

50 Una instalación para fabricar un panel de fibras de madera según el procedimiento de acuerdo con la invención se caracteriza por las siguientes características:

- un refinador para disgregar trozos de madera formando fibras de madera,
- 55 – un mezclador para mezclar fibras ajenas con un adhesivo para formar una emulsión de fibras ajenas-adhesivo,
- un equipo de encolado para mezclar las fibras de madera con la emulsión de fibras ajenas-adhesivo para formar una mezcla de fibras,
- un secador para secar la mezcla de fibras,
- un dispositivo esparcidor para esparcir la mezcla de fibras para formar una torta de fibras,
- 60 – una prensa en caliente para prensar la torta de fibras para formar un panel de fibras de madera.

El mezclador puede ser un mezclador estático o también un mezclador estátor-rótor.

65 Con preferencia presenta el equipo de encolado una pluralidad de boquillas dispuestas una tras otra. Un tal equipo de encolado se conoce de por sí por ejemplo por el documento EP 2 431 144 A1.

Para transportar la emulsión de fibras ajenas-adhesivo a las boquillas está prevista con preferencia al menos una bomba, en particular una bomba de alta presión.

Con ayuda de un dibujo se describirá a continuación más en detalle un ejemplo de realización de la invención.

Se muestra en:

- 5 figura 1 – un esquema del proceso para fabricar un panel de fibras de madera,
 figura 2 – el segmento tubular señalado con "R" en la figura 1, que constituye el equipo de encolado.

10 En base a la figura 1 se describirá el procedimiento de fabricación de acuerdo con la invención. La madera en rollo 1 preparada se tritura primeramente en una desvirutadora 2 para formar trozos de madera HS y se lava y cuece en un horno de cocción 3 que sigue a continuación. Los trozos de madera HS así preparados se trasladan a continuación al refinador 4, en el que los mismos se disgregan para formar fibras de madera HF. En una tolva 5 se aportan fibras ajenas FF, que se mezclan en un mezclador 7 con un adhesivo KL aportado desde un recipiente 6, para formar una emulsión de fibras ajenas-adhesivo. En un flujo de vapor caliente se transportan las fibras de madera HF desde el refinador 4 hasta el segmento tubular R. Este segmento tubular R constituye el equipo de encolado 8, que es una tubería de soplado (blowline).

15 En la bowline (figura 2) está dispuesta una pluralidad de boquillas de encolado $D_1, D_2, \dots, D_i, \dots, D_L$ en forma anular alrededor del tubo R. Al principio A de la zona de encolado BZ se ensancha la sección del tubo d – visto en la dirección del flujo – aún antes de la primera boquilla de encolado D_1 en hasta un 30%. La velocidad del flujo de fibras de madera se reduce así y aumenta el tiempo de permanencia en la zona de encolado BZ. Al final E de la zona de encolado – visto en la dirección del flujo S –detrás de la última boquilla de encolado D_L se reduce de nuevo la sección del tubo ensanchada. Mediante las toberas D_1, D_2, \dots, D_L se pulveriza la mezcla emulsión de fibras ajenas-adhesivo transportada desde el mezclador 7 sobre las fibras de madera HF, con lo que resulta una mezcla homogénea de fibras de madera y emulsión de fibras ajenas-adhesivo para formar una mezcla de fibras FG. Esta mezcla de fibras se traslada a continuación desde el equipo de encolado 8 hasta el secador 9, en el que en un secador preliminar 10 y un secador final 11 se extrae el vapor de agua con el que se transportó la mezcla de fibras, así como humedad de la madera y se seca el adhesivo KL. Después del secador 9, se transporta la mezcla de fibras FG, para la clasificación, a la criba 12, desde la cual llega a continuación al dispositivo esparcidor 13. Mediante el dispositivo esparcidor 13 se esparce la mezcla de fibras FG sobre una cinta transportadora que circula y que no se representa aquí más en detalle, para formar una torta de fibras. Esta torta de fibras se conduce sobre la cinta transportadora a través de una prensa preliminar 14 y a continuación se lleva a la prensa en caliente 15, en la que la misma se prensa bajo una elevada presión y una alta temperatura para formar un panel de fibras de madera del grosor deseado. Entonces se funde el adhesivo KL y une entre sí las fibras de madera HF y las fibras ajenas FF.

20 Como fibras ajenas FF procede cualquier clase de fibras que pueda encolarse con un adhesivo adecuado KL. Pueden utilizarse igualmente fibras artificiales, como fibras de vidrio, fibras de plástico o hilos delgados estirados para formar fibras, como fibras vegetales, en particular fibras de algodón o fibras textiles. La elección de fibras ajenas FF adecuadas determina las propiedades mecánicas del panel de fibras de madera terminado. Cuando el peso del panel debe reducirse respecto al de un panel MDF tradicional, procede utilizar aquí fibras ajenas FF de un material con una densidad inferior a la de las fibras de madera HF utilizadas. Si ha de aumentarse la resistencia a la flexión frente a la de un panel MDF fabricado de forma tradicional, procede por ejemplo utilizar como fibras ajenas FF fibras de vidrio. Como adhesivo KL se utilizan adhesivos usuales en la fabricación de paneles MDF, como resinas de urea-formaldehído (UF), que también pueden estar realizadas reforzadas con melamina y/o fenol (MUF, MUPF) o también pueden utilizarse metilen-difenil-diisocianatos (MDI).

25 El equipo de encolado 8 puede estar realizado también con una sección de tubería constante. Pero hay que asegurarse de que exista una energía de pulverización que posibilite una distribución homogénea de la emulsión de fibras ajenas-adhesivo sobre las fibras de madera, tal que pueda configurarse una mezcla de fibras FG homogénea.

50 Lista de referencias

- 1 madera en rollo
 2 desvirutadora
 3 horno de cocción
 55 4 refinador
 5 tolva
 6 recipiente
 7 mezclador
 8 equipo de encolado/ blowline
 60 9 secador
 10 secador preliminar
 11 secador final
 12 criba
 13 dispositivo esparcidor
 65 14 prensa preliminar
 15 prensa en caliente
 A comienzo
 BZ zona de encolado
 D_i boquilla

	D	diámetro
	E	final
	FF	fibras ajenas
	FG	mezcla de fibras
5	HF	fibras de madera
	HS	trozos de madera
	P	bomba
	R	segmento tubular
10	S	dirección del flujo

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para fabricar un panel de compuesto de madera con las siguientes etapas:
 - a) desfibrado de trozos de madera (HS) en un refinador (4), para formar fibras de madera (HF),
 - b) transporte de las fibras de madera (HF) generadas en el refinador (4) a un equipo de encolado (8),
 - c) mezcla de fibras ajenas (FF) con un adhesivo (KL) para formar una emulsión de fibras ajenas-adhesivo en un mezclador (7),
 - d) transporte de la emulsión de fibras ajenas-adhesivo al equipo de encolado (8),
 - e) mezcla de la emulsión de fibras ajenas-adhesivo con las fibras de madera (HF) para formar una mezcla de fibras (FG) en el equipo de encolado (8),
 - f) transporte de la mezcla de fibras (FG) desde el equipo de encolado (8) hasta un secador (9),
 - g) secado de la mezcla de fibras (FG) en el secador (9),
 - h) transporte de la mezcla de fibras secada (FG) desde el secador (9) hasta un dispositivo esparcidor (13),
 - i) esparcido de la mezcla de fibras (FG) para formar una torta de fibras,
 - j) prensado de la torta de fibras para formar un panel de fibras de madera del grosor deseado en una prensa en caliente (15).

2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** se pulveriza la emulsión de fibras ajenas-adhesivo en el equipo de encolado (8) sobre las fibras de madera (HF) que se encuentran en movimiento.

3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado porque** la pulverización de la emulsión de fibras ajenas-adhesivo sobre las fibras de madera (HF) se realiza con una presión de entre 4 bar y 20 bar, con preferencia 12 bar.

4. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** la emulsión de fibras ajenas-adhesivo y las fibras de madera (HF) se mezclan en el equipo de encolado (8) para formar una mezcla de fibras (FG) homogénea.

5. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** la mezcla de fibras (FG) está compuesta por entre 10% y 70% de fibras de madera (HF).

6. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** la emulsión de fibras ajenas-adhesivo está compuesta por entre 10% y 70%, con preferencia por un 50% de adhesivo (KL).

7. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** las fibras ajenas (FF) son fibras naturales o artificiales.

8. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado porque** las fibras ajenas son fibras vegetales, en particular fibras de algodón o fibras textiles o fibras de vidrio, fibras minerales, fibras de plástico o una mezcla de estas fibras.

9. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** las fibras de madera (HF) se transportan desde el refinador (4) mediante vapor caliente hasta el equipo de encolado (8).

10. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado porque** las fibras de madera (HF) se transportan a través del equipo de encolado (8) como flujo de fibras de madera-vapor.

11. Instalación para fabricar el panel de fibras de madera según el procedimiento de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones precedentes con:
 - un refinador (4) para disgregar trozos de madera (HS) para formar fibras de madera (HF),
 - un mezclador (7) para mezclar fibras ajenas (FF) con un adhesivo (KL) para formar una emulsión de fibras ajenas-adhesivo,
 - un equipo de encolado (8) para mezclar las fibras de madera (HF) con la emulsión de fibras ajenas-adhesivo para formar una mezcla de fibras (FG),
 - un secador (9) para secar la mezcla de fibras (FG),
 - un dispositivo esparcidor (13) para esparcir la mezcla de fibras (FG) para formar una torta de fibras,
 - una prensa en caliente (15) para prensar la torta de fibras para formar un panel de fibras de madera del grosor deseado.

12. Instalación de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizada porque** el equipo de encolado (8) presenta una pluralidad de boquillas (D₁, D₂, ..., D_i, ...D_L) dispuestas una tras otra.

13. Instalación de acuerdo con la reivindicación 12,

ES 2 623 824 T3

caracterizada por al menos una bomba (P) para transportar la emulsión de fibras ajenas-adhesivo a las boquillas ($D_1, D_2, \dots, D_i, \dots D_L$).

- 5 14. Instalación de acuerdo con una de las reivindicaciones 11 a 13,
caracterizada porque el mezclador (7) es un mezclador estático o un mezclador estátor-rótor.

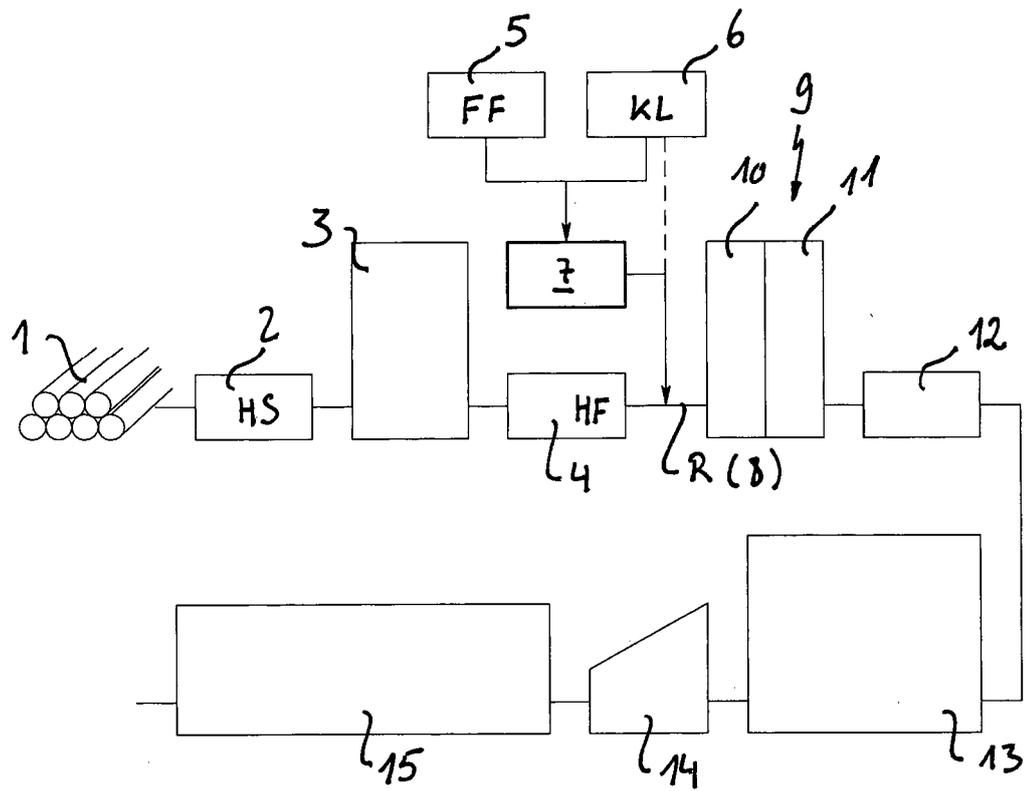


Fig. 1

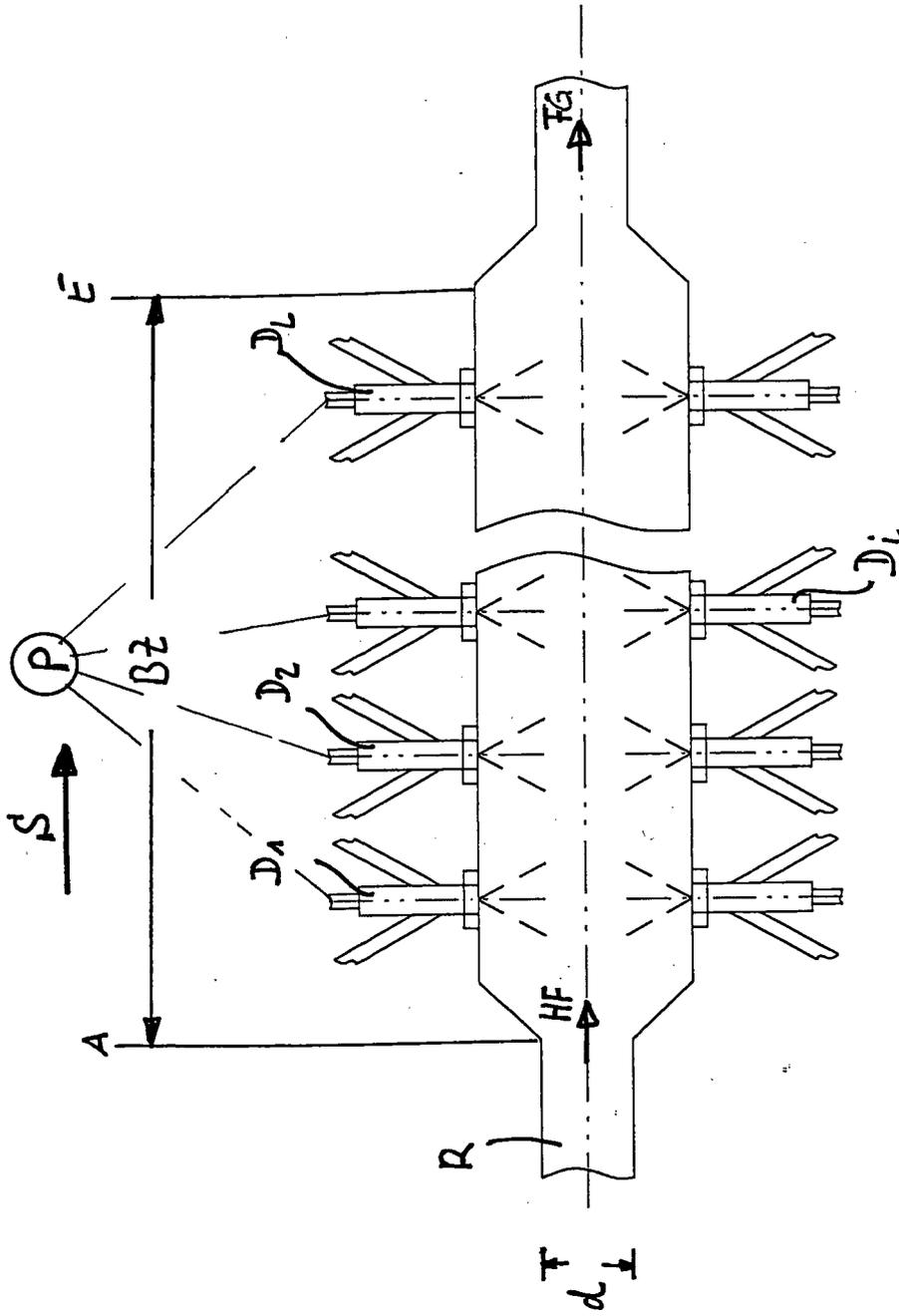


Fig. 2
48