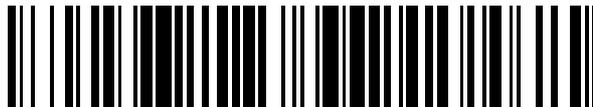


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 375 943**

51 Int. Cl.:

**B01J 8/18**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **01102455 .1**

96 Fecha de presentación: **03.02.2001**

97 Número de publicación de la solicitud: **1125629**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **22.08.2001**

54 Título: **APARATO DE LECHO FLUIDIZADO POR CHORROS CON UN DISPOSITIVO DE AFLUENCIA DE GAS CONTROLABLE.**

30 Prioridad:  
**05.02.2000 DE 10004939**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**07.03.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**07.03.2012**

73 Titular/es:  
**GLATT INGENIEURTECHNIK GMBH  
NORDSTRASSE 12  
D-99427 WEIMAR, DE**

72 Inventor/es:  
**Mörl, Lothar;  
Heinrich, Stefan;  
Krüger, Gerhard;  
Ihlow, Matthias y  
Jordanova, Elka**

74 Agente: **Lehmann Novo, Isabel**

**ES 2 375 943 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**

Aparato de lecho fluidizado por chorros con un dispositivo de afluencia de gas controlable.

La invención concierne a un aparato de lecho fluidizado por chorros con al menos una pared de entrada de chorros y una pared de retorno de chorros opuesta a la pared de entrada de chorros y con un dispositivo de afluencia de gas controlable.

El aparato de lecho fluidizado por chorros según la invención presenta un dispositivo de flujo de afluencia de gas controlable que puede aplicarse especialmente en aparatos alargados rectangulares en los que su zona de afluencia está configurada en forma de acanaladura y los cuales presentan su superficie de entrada de chorros lateralmente inclinada y eventualmente también una superficie de retorno de chorros lateralmente inclinada. La invención se puede aplicar tanto en aparatos de lecho fluidizado por chorros de un solo lado como de dos lados.

Para fluidizar, en aparatos de lecho fluidizado por chorros, productos conformados de manera ampliamente arbitraria y diferentes en sus dimensiones de partículas y sus masas de partículas son necesarias corrientes de gas de fluidización regulables. Éstas pueden materializarse, por un lado, alimentando al dispositivo de afluencia de gas del aparato de lecho fluidizado por chorros unas cantidades de gas diferentes, pero, por otro lado, el propio dispositivo de afluencia de gas puede estar realizado como dispositivo controlable.

Así, se describe en el documento DE-OS 41 08 048 un dispositivo de afluencia de gas que presenta un gran número de elementos de fluidización de forma tubular, cada uno de los cuales está provisto de una tubería de alimentación separada para el gas de fluidización y cada tubería de alimentación presenta un órgano de regulación para regular individualmente la corriente de gas de fluidización. El coste técnico en equipo y control de un dispositivo de esta clase es muy alto. Además, en el caso de gases de fluidización conducidos en circuito cerrado son necesarios grandes gastos para la depuración de los gases a fin de impedir la formación de depósitos de material perturbadores del funcionamiento en los órganos de regulación y en los elementos de fluidización.

Soluciones en las que el propio dispositivo de afluencia de gas está realizado como dispositivo controlable se encuentran descritas, por ejemplo, en los documentos DE-PS 37 05 343 y DE-OS 40 40 246. En estas soluciones el dispositivo de afluencia de gas presenta unas hendiduras variables en su anchura por medio de las cuales se puede variar la corriente de gas de fluidización. En el documento DE-OS 40 40 246 el dispositivo de afluencia de gas consiste en elementos superpuestos a manera de celosía. Las rendijas situadas entre los elementos a manera de celosía son variables en su anchura de modo que resulta posible una influenciación deliberada de la corriente de gas de fluidización.

En el documento DE-PS 34 00 397 se describe un dispositivo de afluencia de gas para un aparato de lecho fluidizado por chorros alargado rectangular de doble lado. En este caso, el dispositivo de afluencia de gas está realizado en forma de dos elementos acanalados que se cubren por medio de un elemento de forma de tejado de modo que entre los elementos acanalados y el elemento de forma de tejado se origine para cada una de las mitades del aparato del lecho fluidizado por chorros una respectiva abertura de afluencia de gas de fluidización en forma de rendija. El elemento de forma de tejado posee en su sitio más alto una pared intermedia verticalmente dispuesta que forma la pared divisoria de ambas mitades del aparato de lecho fluidizado por chorros. Este elemento está dispuesto de modo que es variable en su altura, con lo que se puede variar la anchura de la rendija de la abertura de afluencia de gas de fluidización. El elemento de forma de tejado puede estar provisto, además, de unas hendiduras orientadas en la dirección de circulación de la corriente de gas de fluidización, con lo que se puede conseguir una influenciación especial de la corriente de gas de fluidización. Además, es posible girar el elemento de forma de tejado alrededor de un eje situado transversalmente a la dirección de circulación de la corriente de gas de fluidización, con lo que se produce una abertura de afluencia de gas de fluidización de forma de rendija variable en su anchura a todo lo largo del aparato del lecho fluidizado por chorros. La desventaja esencial del dispositivo de afluencia de gas descrito es su gran propensión a averías a consecuencia de depósitos de material formados en los componentes de control de la corriente de gas de fluidización, los cuales se presentan especialmente en el caso de gases de fluidización conducidos en circuito cerrado a consecuencia de la carga de partículas de los gases de fluidización. La consecuencia de estos depósitos de material son limitaciones funcionales o frecuentes ciclos de mantenimiento o limpieza. Además, los dispositivos de afluencia de gas descritos tienen tendencia a vibrar a altas velocidades de circulación y no posibilitan una regulación suficiente de eliminación de fluctuaciones de carga de corta duración. Otra desventaja de los dispositivos de afluencia de gas conocidos reside en que, a consecuencia de velocidades de flujo local y temporalmente cambiantes, se produce frecuentemente una caída de partículas del producto que se debe fluidizar. La consecuencia son perturbaciones del proceso o dispositivos adicionales para el retorno de las partículas que han caído.

Se conoce por el documento US-A-4 095 534 un dispositivo de afluencia de gas con el que se puede introducir regularmente, por ejemplo, en un aparato de lecho fluidizado por turbulización la corriente de gas destinada a un espacio de gas subsiguiente. El dispositivo de afluencia de gas ya conocido presenta para ello en una carcasa estacionaria unas placas giratorias que están sujetas a un cilindro que sirve como dispositivo de retención y de giro, cuyo cilindro es giratorio dentro de una carcasa estacionaria. Haciendo girar el cilindro se basculan las placas

radialmente sobresalientes en el mismo de tal manera que se abran crecientemente dos secciones transversales opuestas de paso de gas.

El objetivo de la invención es la creación de un aparato de lecho fluidizado por chorros con un dispositivo de afluencia de gas controlable, cuyo dispositivo de afluencia de gas no necesita una alta inversión técnica en instrumentos, es funcionalmente seguro y posibilita largas fases de funcionamiento sin perturbaciones del aparato de lecho fluidizado por chorros. A este fin, el problema consiste en desarrollar un aparato de lecho fluidizado por chorros con un dispositivo de afluencia de gas en el que se eviten en amplio grado o se puedan eliminar durante el funcionamiento depósitos funcionalmente perturbadores de partículas contenidas en el gas de fluidización sobre los componentes de control de la corriente de gas de fluidización. Además, el dispositivo de afluencia de gas del aparato de lecho fluidizado por chorros según la invención deberá trabajar sin vibraciones incluso a altas velocidades de circulación y deberá admitir rápidos movimientos de control de corta duración para regular y eliminar fluctuaciones de carga de corta duración.

La solución de este problema según la invención consiste en que el dispositivo de afluencia de gas consta de al menos un cilindro que presenta lumbreras para el paso de gas de fluidización, es horizontal en la zona inferior de la cámara de fluidización del aparato del lecho fluidizado por chorros entre la pared de entrada de chorros y la pared de retorno de chorros y está dispuesto así en forma giratoria alrededor de su eje longitudinal, y en que mediante un giro del cilindro se varía la sección transversal efectiva de las lumbreras para la entrada del gas de fluidización en la cámara de fluidización.

El dispositivo de afluencia de gas controlable del aparato de lecho fluidizado por chorros según la invención está realizado como un cilindro que presenta lumbreras transversalmente a su eje longitudinal y que en la zona inferior de la cámara de fluidización del aparato de lecho fluidizado por chorros con superficie de base preferiblemente rectangular está dispuesto de manera giratoria alrededor de su eje longitudinal entre la pared de entrada de chorros y la pared de retorno de chorros de modo que dicho cilindro cierre la cámara de fluidización del aparato de lecho fluidizado por chorros hacia abajo o bien lateralmente en la zona inferior de la pared de retorno de chorros. Una parte de la superficie envolvente del cilindro forma al menos parcialmente el fondo o la zona lateral inferior de la pared de retorno de gas de la cámara de fluidización y otra parte de la superficie envolvente del cilindro forma una parte de la pared de la cámara de distribución de gas del aparato del lecho fluidizado por chorros. El gas de fluidización pasa de la cámara de distribución a la cámara de fluidización a través de las lumbreras del cilindro, y la cantidad del gas circulante depende de la posición radial del cilindro y, por tanto, de la dirección y posición de las lumbreras. Haciendo girar el cilindro se puede influir sobre la cantidad del gas que entra la cámara de fluidización. Pertenece también a la invención el que estén dispuestos unos dispositivos de conducción de gas de fluidización alrededor de la superficie envolvente del cilindro, aplicándose estos dispositivos estrechamente a la superficie envolvente del cilindro, de preferencia al menos en forma parcialmente lineal. Los dispositivos de conducción de gas producen, por un lado, un mejor control de la cantidad del gas de fluidización pasante y, por otro lado, evitan también claramente la deposición de partículas contenidas en el gas de fluidización sobre el cilindro o conducen al desprendimiento de depósitos de material al girar el cilindro.

Es ventajosa la disposición de un elemento acanalado dentro del cilindro, pudiendo estar formado este elemento acanalado, por ejemplo, por la parte inferior de la pared de entrada de chorros de la cámara de fluidización. El elemento acanalado impide que caigan partículas de la cámara de fluidización en la cámara de distribución de gas. Las partículas que eventualmente pasen hacia abajo desde el lecho fluidizado por chorros bajo fluctuaciones de presión se acumulan en el elemento acanalado y son transportadas nuevamente a la cámara de fluidización por el gas de fluidización. La forma de la sección transversal y la disposición de las lumbreras del cilindro pueden ser muy diferentes. Su posición con respecto al eje longitudinal del cilindro puede variar dentro de amplios límites. Decisivo para el funcionamiento de la invención es que estas lumbreras estén configuradas y dispuestas de modo que, al girar el cilindro alrededor de su eje longitudinal en unión operativa con las paredes – adyacentes a la superficie envolvente del cilindro – de la cámara de fluidización o de dispositivos de conducción de gas especialmente dispuestos se produzca una variación de la superficie de sección transversal de las lumbreras que resulta efectivamente y que determina la entrada del gas de fluidización en la cámara de fluidización. A este respecto, puede ser ventajoso también para la formación de lechos fluidizados por chorros especiales que se puedan materializar a lo largo del eje longitudinal del cilindro unas superficies de sección transversal efectivas diferentes y, por tanto, unas corrientes de gas de fluidización diferentes. Con hendiduras rectangulares, triangulares o trapeciales dispuestas transversalmente al eje longitudinal del cilindro se han conseguido hasta ahora buenos resultados en lo que respecta a la controlabilidad del dispositivo de afluencia de gas según la invención. Por supuesto, la invención no queda restringida a estas pocas formas citadas.

Otra ejecución de la invención consiste en realizar el cilindro con mayor longitud que la de la cámara de fluidización del aparato de lecho fluidizado por chorros, dotarlo de lumbreras diferentes en dirección longitudinal respecto de la superficie de la sección transversal y/o de la forma de la sección transversal y/o de la posición y disponerlo de manera desplazable en dirección longitudinal. Se puede influir así adicionalmente sobre la corriente de gas de fluidización. En esta ejecución de la invención es posible también, por ejemplo, materializar parámetros de lecho fluidizado por chorros netamente diferentes unos de otros sin realizar mayores modificaciones en el aparato de lecho

fluidizado por chorros.

Otra posibilidad de configuración del dispositivo de afluencia de gas según la invención consiste en realizar el cilindro como un cilindro hueco con lumbreras en la superficie envolvente de dicho cilindro y disponer dentro del cilindro un elemento de control por medio del cual se pueda variar la superficie de sección transversal efectiva de las lumbreras. Este elemento de control puede ser, por ejemplo, un cilindro que presente también lumbreras. Haciendo girar este cilindro interior se varía la superficie efectiva de la sección transversal de las lumbreras que determina el paso de gas. Por supuesto, el elemento de control puede estar realizado también de otra manera, por ejemplo como un semicilindro montado de forma giratoria o como un elemento plano que abarca al cilindro hueco en dirección radial, está montado de forma giratoria alrededor del eje longitudinal del cilindro y divide el interior del cilindro hueco en dos semicilindros.

Aparte de las ventajas ya descritas, el dispositivo de afluencia de gas según la invención se caracteriza por una alta flexibilidad en su controlabilidad. Se pueden regular y eliminar así óptimamente las fluctuaciones de carga de corta duración, con lo que se pueden materializar lechos fluidizados por chorros estables y seguros incluso en caso de productos difíciles de fluidizar.

A continuación, se explicará la invención con más detalle ayudándose de un ejemplo de realización. Los dibujos correspondientes muestran en:

La figura 1, la sección transversal de un aparato de lecho fluidizado por chorros esquematizado con un dispositivo de afluencia de gas según la invención,

La figura 2, la sección transversal de un dispositivo de afluencia de gas según la invención,

La figura 3, un cilindro – provisto de hendiduras de forma triangular – de un dispositivo de afluencia de gas según la invención,

La figura 4, la sección transversal del cilindro provisto de hendiduras de forma triangular y

La figura 5, la sección transversal de un aparato de lecho fluidizado por chorros esquematizado de doble lado con un dispositivo de afluencia de gas según la invención.

El aparato de lecho fluidizado por chorros mostrado en la figura 1 presenta una cámara de fluidización 1 y una cámara de distribución de gas 2 dispuesta debajo de ésta. La cámara de fluidización 1 está delimitada frente a la cámara de distribución de gas 2 por una pared 3 de entrada de chorros, una pared 4 de retorno de chorros y el dispositivo de afluencia de gas 5 según la invención. La pared 3 de entrada de chorros y la pared 4 de retorno de chorros están inclinadas con respecto a la vertical. La pared 3 de entrada de chorros termina hacia abajo en forma de acanaladura. El dispositivo de afluencia de gas 5 tiene la forma de un cilindro que, como se muestra en las figuras 3 y 4, presenta hendiduras 8 de forma triangular. El cilindro 5 está dispuesto con posibilidad de girar en el aparato de lecho fluidizado por chorros de modo que la zona provista de hendiduras 8 se aplique a la pared 3 de entrada de chorros que termina en forma acanalada y la zona cerrada en forma semicircular se aplique a la pared 4 de retorno de chorros. Como se muestra en la figura 2, en la pared 4 de retorno de chorros se encuentra un dispositivo de conducción de gas 6 que abraza parcialmente al cilindro 5. La pared 3 de entrada de chorros, la pared 4 de retorno de chorros y el dispositivo 5 de afluencia de gas están dispuestos de modo que se produzca una entrada lateral del gas de fluidización 7 en la cámara de fluidización 1. El gas de fluidización 7 pasa de la cámara de distribución de gas 2 a la cámara de fluidización 1 a través de las hendiduras 8 del cilindro 5. Haciendo girar el cilindro 5 se puede variar la superficie de la sección transversal de las hendiduras 8, por ejemplo de forma triangular, que está efectivamente disponible para el paso del gas de fluidización 7. Se pueden controlar así la velocidad de circulación y la cantidad del gas de fluidización 7 que entra en la cámara de fluidización 1 de modo que se origine un lecho fluidizado por chorros estable de forma de rodillo dentro de la cámara de fluidización 1. La influenciación de la corriente de gas de fluidización por el giro del cilindro 5 es aquí tan efectiva que incluso flujos insignificantes pueden regular completamente el lecho fluidizado por chorros.

Las partículas del producto a fluidificar que se dirigen hacia abajo a consecuencia de fluctuaciones de presión se acumulan en la pared 3 de entrada de chorros que termina hacia abajo en forma acanalada y son transportadas por el gas de fluidización 7 de vuelta al lecho fluidizado por chorros.

La configuración del dispositivo de afluencia de gas según la invención impide en alto grado la aparición de depósitos de material que dificulten la entrada de gas en la cámara de fluidización. Los depósitos de material que eventualmente se presenten a pesar de todo se desprenden al girar el cilindro.

La figura 5 muestra un aparato de lecho fluidizado por chorros realizado con doble lado y equipado con un dispositivo de afluencia de gas según la invención.

**Lista de símbolos de referencia**

- 1 Cámara de fluidización
- 2 Cámara de distribución de gas
- 3 Pared de entrada de chorros
- 4 Pared de retorno de chorros
- 5 5 Cilindro
- 6 Dispositivo de conducción de gas
- 7 Gas de fluidización
- 8 Lumbreras, hendiduras

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Aparato de lecho fluidizado por chorros con al menos una pared (3) de entrada de chorros y una pared (4) de retorno de chorros opuesta a la pared (3) de entrada de chorros, y con un dispositivo de afluencia de gas controlable, **caracterizado** porque el dispositivo de afluencia de gas está constituido por al menos un cilindro (5) que presenta lumbreras (8) para el paso de gas de fluidización (7), está dispuesto horizontalmente en la zona interior de la cámara de dosificación (1) del aparato de lecho fluidizado por chorros entre la pared (3) de entrada de chorros y la pared (4) de retorno de chorros y está dispuesto así en forma giratoria alrededor de su eje longitudinal, y porque se varía por giro del cilindro (5) la sección transversal efectiva de las lumbreras (8) para que el gas de fluidización (7) entre en la cámara de fluidización (1).
- 10 2. Aparato de lecho fluidizado por chorros según la reivindicación 1, **caracterizado** porque uno o varios dispositivos (6) de conducción de gas de fluidización están dispuestos alrededor del cilindro (5).
3. Aparato de lecho fluidizado por chorros según la reivindicación 2, **caracterizado** porque al menos un dispositivo (6) de conducción de gas de fluidización se aplica estrechamente al cilindro (5) al menos en forma lineal en dirección longitudinal.
- 15 4. Aparato de lecho fluidizado por chorros según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque está dispuesta por debajo del cilindro (5) una acanaladura que rodea parcialmente a la superficie envolvente del cilindro en dirección radial.
- 20 5. Aparato de lecho fluidizado por chorros según la reivindicación 4, **caracterizado** porque la pared (3) de entrada de chorros de la cámara de fluidización (1) del aparato de lecho fluidizado por chorros termina hacia abajo en forma de acanaladura rodeando parcialmente al cilindro (5) en dirección radial.
6. Aparato de lecho fluidizado por chorros según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque las lumbreras (8) para el paso del gas de fluidización (7) en dirección al eje longitudinal del cilindro (5) están dimensionadas respecto de su sección transversal efectiva de modo que pueden pasar a su través volúmenes diferentes de gas de fluidización (7).
- 25 7. Aparato de lecho fluidizado por chorros según la reivindicación 6, **caracterizado** porque las lumbreras (8) para el paso de gas de fluidización (7) en dirección al eje longitudinal del cilindro (5) están dimensionadas y dispuestas respecto de su sección transversal efectiva y su posición radial de modo que, en función de la posición radial del cilindro (5), pueden pasar a su través volúmenes diferentes de gas de fluidización (7) a lo largo del eje longitudinal del cilindro (5).
- 30 8. Aparato de lecho fluidizado por chorros según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** porque las lumbreras (8) para el paso de gas de fluidización (7) en el cilindro (5) están realizadas como hendiduras laterales situadas transversalmente al eje longitudinal del cilindro (5).
9. Aparato de lecho fluidizado por chorros según la reivindicación 8, **caracterizado** porque la superficie de la sección transversal de las hendiduras (8) posee la forma de un triángulo.
- 35 10. Aparato de lecho fluidizado por chorros según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado** porque el cilindro (5) está realizado como un cilindro hueco que presenta aberturas en su superficie envolvente, y dentro del cilindro hueco está dispuesto un elemento de control por medio del cual se puede variar la sección transversal efectiva de las aberturas.
- 40 11. Aparato de lecho fluidizado por chorros según la reivindicación 10, **caracterizado** porque el elemento de control dispuesto dentro del cilindro hueco está realizado como un cilindro que presenta lumbreras y está montado de forma giratoria.
- 45 12. Aparato de lecho fluidizado por chorros según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado** porque la longitud del cilindro (5) es mayor que la longitud de la cámara de fluidización (1) del aparato de lecho fluidizado por chorros, porque el cilindro (5) presenta en dirección longitudinal unas lumbreras (8) diferentes respecto de superficie de sección transversal y/o forma de sección transversal y/o posición, y porque el cilindro (5) está dispuesto en el aparato de lecho fluidizado por chorros de manera desplazable en dirección longitudinal.

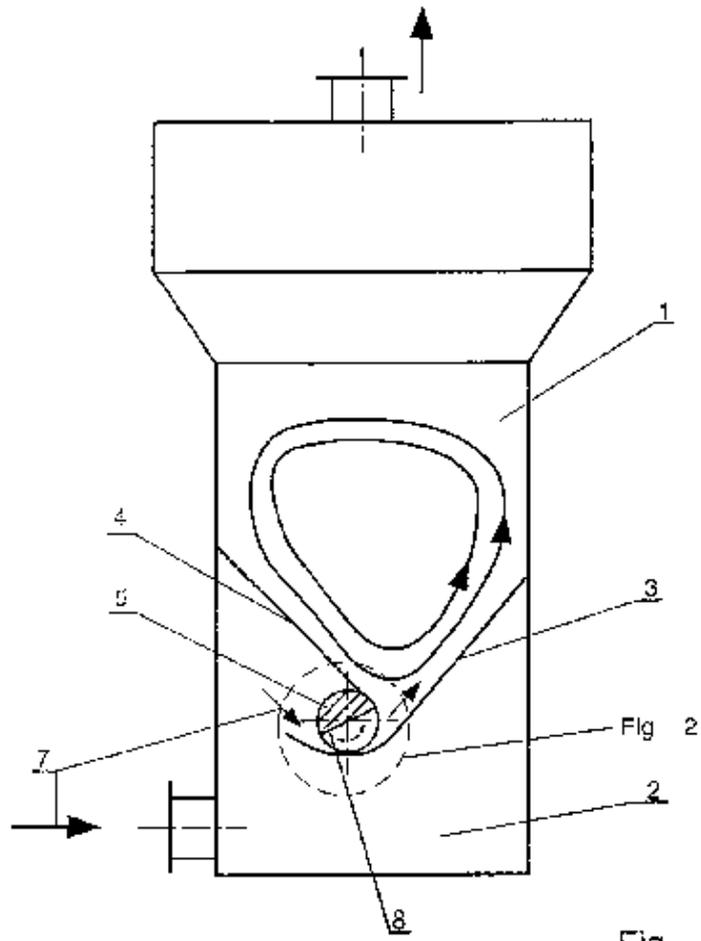


Fig 1

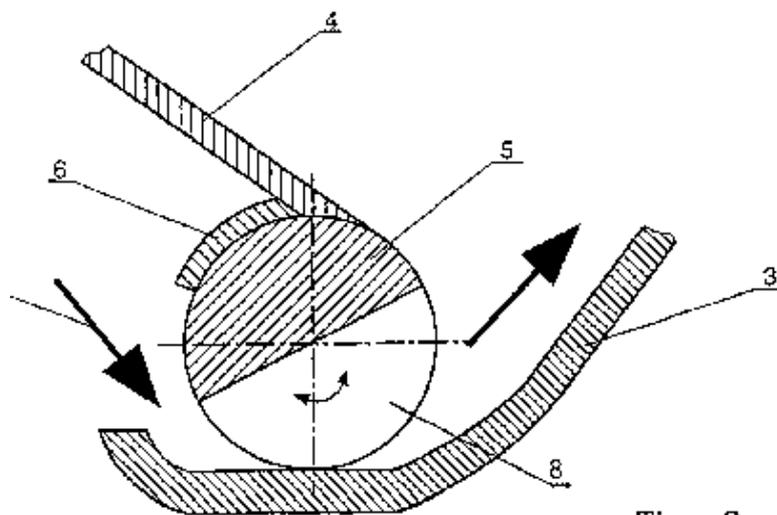


Fig 2

