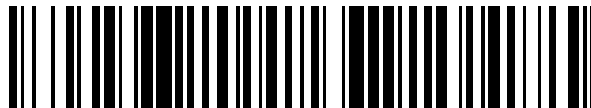


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 515 718**

51 Int. Cl.:

**D21B 1/34** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.04.2008 E 12007281 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.08.2014 EP 2551404**

54 Título: **Pulper para el reciclado de una mezcla**

30 Prioridad:

**18.04.2007 DE 102007018553**  
**22.08.2007 DE 102007039744**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**30.10.2014**

73 Titular/es:

**BOLTERSDORF, HANS-JOACHIM (100.0%)**  
**Brohltalstrasse, 10**  
**56656 Brohl-Lützing, DE**

72 Inventor/es:

**BOLTERSDORF, HANS-JOACHIM**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 515 718 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**

Pulper para el reciclado de una mezcla

5 La invención se refiere a un pulper para el reciclado de una mezcla en el cual para la separación de fibras de la mezcla se encuentra dispuesta una chapa perforada, según el preámbulo de la presente reivindicación 1. Un pulper de este tipo se conoce, por ejemplo, por el documento EP 1 826 314 A1.

10 Existe un sinnúmero de pulperes que se usan para la preparación de una mezcla de sustancias. Otro campo de preparación es el sector de la fabricación de papel en el que se separan las fibras de las sustancias de rechazo. No obstante, los pulper también se usan para la elaboración de productos agrarios. Otros sectores importantes de aplicación para tales pulperes son el tratamiento de sustancias fibrosas a partir de desperdicios voluminosos, residuos industriales, del "sistema actual" y del "tambor seco".

En este caso se distinguen pulperes continuos y discontinuos. En pulperes que trabajan discontinuos, el producto es incorporado al pulper, elaborado un tiempo relativamente largo en el pulper y, a continuación, se vacía el pulper.

En pulperes que trabajan continuos se separa durante el tratamiento una fracción de material y se retira del pulper.

15 En particular para pulperes que trabajan de forma continua se utilizan pulperes en los que se encuentra dispuesta una chapa perforada. Tales chapas perforadas tienen agujeros con un diámetro de uno hasta varios centímetros, para separar de sustancias fibrosas los rechazos, en particular plásticos. Después del tratamiento de las sustancias del pulper continúa un tratamiento posterior de las sustancias acompañantes separadas, en particular mediante el sistema de clasificación y el tratamiento posterior de las sustancias fibrosas separadas.

20 En la práctica, tales pulperes son operados con una cantidad relativamente grande de agua para la extracción por lavado de las sustancias fibrosas. Para obtener buenos resultados se trabaja con una consistencia total de sustancia muy elevada. Para el uso de tales pulperes se remite al documento WO2006/122538 A2 en el que se describen diferentes procedimientos para la operación de un pulper, que también son ventajosos para el pulper de la invención.

También se han conseguido buenas experiencias con un pulper de este tipo en combinación con el tratamiento a golpes de biomasa, por ejemplo patatas o hierbas, pero también de biomasa de residuos.

25 También ha resultado ser ventajoso que la chapa perforada presente entre los agujeros una distancia de menos de 5 mm. Incluso ha resultado ser ventajosa una distancia entre los agujeros de 0,2 a 2 mm y en la práctica una distancia de menos de 1,5 mm ha demostrado ser apropiada.

30 Por ejemplo, en el uso como clasificador de rendijas se pueden usar anchuras mínimas de puentes intermedios con dimensiones de menos de 1 mm. El objetivo es conseguir un flujo de sustancia maximizado con dimensiones pequeñas de los puentes intermedios. Ello abre la posibilidad del uso como depuntillador, clasificador de agujeros, clasificador de rendijas, fraccionador de fibras (corta/larga o parda-rígida/ blanca-blanda), dispersores o destintadores (dado el caso usando productos químicos). La incorporación de útiles de molienda para la función de molino al pulper permite el uso como molino con una separación continua de sustancias finas a través de la chapa perforada que también puede ser conformada como chapa de rendijas.

35 Debido a la reducida distancia entre los agujeros aumenta el área de paso libre en la chapa perforada. Sin embargo, la chapa perforada es más filigranada en su configuración. Sin embargo, es técnicamente poco problemático fabricar tales chapas perforadas e instalar y operarlas en un pulper.

40 En un pulper de este tipo se desarrollan diferentes procesos de revolución que por encima de la chapa perforada aseguran un mezclado de la mezcla incorporada. Se ha demostrado que se consiguieron resultados particularmente buenos con un mezclado externo. Para ello se dispone encima de la chapa perforada un dispositivo de extracción que está conectado con un dispositivo colector que está en contacto con una abertura de entrada del pulper.

El dispositivo colector está diseñado para funcionar según el principio "First In First Out". De este modo, el dispositivo colector puede almacenar un determinado volumen y servir también como depósito intermedio.

45 La extracción por encima de la chapa perforada permite retirar mezcla del sistema del pulper, el dispositivo colector permite agregar material o retirar material y la conexión con la abertura de entrada del pulper permiten incorporar al pulper todo el volumen de mezcla extraído o sólo una parte del mismo, eventualmente con el agregado de nuevo material. De esta manera se consigue con medios sencillos un reciclado exterior variable y controlable a voluntad.

50 Para dentro del dispositivo colector poder realizar de manera sencilla el principio de "First In First Out" se propone que el dispositivo colector presente un dispositivo de transporte. Ello permite mover activamente los materiales de la mezcla dentro del dispositivo colector. Una alternativa sería, por ejemplo, un dispositivo colector en forma de un silo vertical con el que también puede ejecutarse el principio "First In First Out".

Es ventajoso cuando el dispositivo colector presenta una alimentación adicional para mezclas. Ello permite, por un lado, tener a disposición nueva mezcla para el pulper y, por otro lado, incorporar mezcla del pulper al colector. Es

ventajoso cuando la nueva mezcla en el colector es recolectada según el principio "First In First Out" y entregado al pulper. Además, es ventajoso cuando la mezcla proveniente del pulper puede ser recolectada en el colector y, según el principio "First In First Out", entregado nuevamente al pulper.

5 El colector tiene una primera salida para mezclas que está comunicado con la abertura de entrada del pulper. Preferentemente, presenta una salida adicional para su vaciado.

10 Se ha demostrado que una determinada presión sobre la chapa perforada es de particular importancia, especialmente en los diámetros de agujero pequeños. Por lo tanto se propone que el pulper presente encima de la chapa perforada una altura de más de 2 m. La presión sobre la chapa perforada puede ser realizada, por ejemplo, mediante un tornillo. Justamente, para facilitar sobre toda la superficie de chapa perforada el paso de sustancia fibrosa cruda, la altura del nivel de mezcla encima de la chapa perforada tiene una importancia especial para una presión homogénea sobre la superficie de la chapa perforada.

15 Ventajosamente, el transporte dentro del pulper es procurado mediante un dispositivo de transporte interno. Éste debería presentar encima de la chapa perforada una altura de más del 80% de la altura del pulper. Un dispositivo de transporte de este tipo puede ser un tornillo sin fin de transporte. No obstante, para ello se pueden usar bombas u otros dispositivos de transporte, por ejemplo instalados en un tubo. Es ventajoso cuando un dispositivo de transporte de este tipo presente una altura de más de 80% de la altura de la mezcla encima de la chapa perforada. En este caso se parte del nivel de llenado de mezcla habitual del pulper.

Para el caso que el dispositivo de transporte presente un tornillo perpendicular, se propone que el mismo esté montado arriba y abajo sobre rodamientos. Ello permite usar un tornillo particularmente largo y guiarlo estable.

20 Un ajuste óptimo del pulper y tornillo se consigue usando un tornillo cuya envolvente se extiende ligeramente cónica hacia la pared del pulper encima de un dispositivo de extracción dispuesto sobre la chapa perforada. Entre el tornillo y la pared del pulper debe quedar un resquicio para mover el tornillo respecto de la pared. Mediante la configuración cónica del resquicio entre la envolvente del tornillo y la pared del pulper se produce un resquicio definido entre tornillo y pared de pulper, cuya anchura en disminución fuerza la mezcla fluyente hacia el tornillo y, por lo tanto, influye sobre las condiciones de flujo dentro del pulper. Ello permite que, particularmente encima del sector de extracción, usar el tornillo principalmente para el transporte mientras que en el sector inferior adopta su función de molienda.

30 El tornillo tiene en el sector inferior una espiral que presenta un diámetro mayor que el sector superior del tornillo y cuya envolvente sigue más o menos la forma de la pared del pulper en dicho sector. De esta manera se produce un pulper con una conformación cónica en el sector superior y en el sector inferior una conformación más saliente.

En particular para la desintegración de almidón, demás biomásas, textiles, etc. se ha previsto en una forma de realización preferente que en el pulper estén dispuestas cuchillas giratorias. Estas cuchillas giratorias pueden estar expuestas en el sector inferior de una espiral. Para ello se propone colocar cuchillas en el extremo inferior de una espiral o reemplazar una espiral por cuchillas.

35 Los ensayos han demostrado que es ventajoso cuando el pulper presenta encima de la chapa perforada múltiples dispositivos de extracción. Ello posibilita conseguir encima de la chapa perforada condiciones de flujo uniformes.

Por lo tanto se propone, perfeccionando, que los dispositivos de extracción estén distribuidos uniformemente sobre el perímetro del pulper. De esta manera se pueden conseguir condiciones de flujo más uniformes en la superficie de la chapa perforada.

40 Según la altura encima de la chapa perforada se producen en el pulper diferentes consistencias y composiciones de la mezcla. Consecuentemente se propone que el pulper presente dispositivos de extracción cuyos puntos de extracción se encuentren a diferentes niveles. De este modo se pueden, de manera sencilla, extraer del pulper diferentes fracciones.

45 Por ejemplo, en el sector superior del pulper se pueden extraer sustancias que son más ligeras que el medio a desintegrar. Ello es, en particular, agua. Pero también pueden ser otros agentes disgregantes, por ejemplo alcohol o soluciones salinas. En el sector inferior del pulper pueden obtenerse sustancias que son más pesadas que los agentes disgregantes.

50 Según la posición angular del dispositivo de extracción se extrae una fracción más o menos líquida del pulper. Por eso se propone que el pulper presente dispositivos de extracción con hélices dispuestas a diferentes ángulos respecto de la horizontal. Un dispositivo de extracción que conduce hacia abajo retira del pulper una fracción más húmeda que un dispositivo de extracción que conduce hacia arriba.

En consecuencia, el ejemplo de realización especial prevé que la alineación del dispositivo de extracción sea ajustable en su posición angular respecto de la horizontal.

5 Por ejemplo, un sistema de desechos para sustancias que son más pesadas que el agente disgregante en el sector inferior del pulper encima de la chapa perforada en una posición angular oblicua hacia arriba puede extraer dichas sustancias semisecas o muy húmedas. Un sistema de desechos para sustancias que son más pesadas que el agente disgregante, y para el desecho de materiales pesados como metales, piedras, etc. puede desechar húmedos estos materiales en el sector inferior del pulper encima de la chapa perforada de manera oblicua hacia abajo. Un sistema de desechos dispuesto vertical o casi vertical hacia abajo puede servir para el único fin del desecho de materiales pesados y se también puede usar, en caso de una operación semicontinua del pulper para el vaciado del pulper.

10 En particular en el caso de una operación semicontinua del pulper se aconseja que el pulper presente un tubo sobrepuesto para la dilución de la suspensión.

Para garantizar una entrada segura de mezcla y una alimentación segura de la mezcla a la zona de reacción, se propone que el pulper presente un tornillo adicional para la entrada de la mezcla. Este tornillo adicional está dispuesto, preferentemente, en un tubo sobrepuesto.

15 Es ventajoso cuando el pulper presenta transiciones redondeadas y pulidas en su cara interior y/o en el tornillo del pulper. De esta manera, el requerimiento específico de energía del pulper puede ser reducido, ya que las pérdidas por fricción son minimizadas.

Una superficie interior del pulper particularmente de poca fricción se consigue mediante un recubrimiento de la cara interior del pulper y/o del tornillo. Para ello son aptos los nanomateriales que, por ejemplo debido al efecto loto, permiten una superficie especial de poca fricción.

20 Para la reducción del desgaste se propone que la chapa perforada esté al menos recubierta y/o pulida en su cara superior.

Una configuración fuertemente segmentada de la chapa perforada evita la deformación térmica. Consecuentemente se propone que la chapa perforada presente múltiples placas perforadas. Según el tamaño del pulper es ventajosa al menos una placa por metro cuadrado de chapa perforada, preferentemente 10, en particular 100.

25 Se consigue un premontaje sencillo montando las placas perforadas en placas de soporte perforadas. Ello permite disponer las placas perforadas como sistema de montaje. Para desmenuzar la mezcla con cuchillas, se propone que el pulper presente aguas arriba un dispositivo de corte. En este caso es ventajoso un corte de cizallamiento, por ejemplo con una guillotina. Como tamaño para los recortes se propone un tamaño de menos de 50 por 50 mm, por ejemplo más o menos 30 por 30 mm. Para poder acumular una presión en la superficie de la suspensión se propone que el pulper presente una entrada encapsulada hermética a los gases. Ello posibilita acumular en la suspensión una reserva de sobrepresión y, de esta manera, forzar la suspensión bajo presión a través de la chapa perforada.

30 El flujo a través de la chapa perforada también puede ser aumentado si el desintegrador de pasta presenta un dispositivo de presión negativa debajo de la chapa perforada. Ello permite succionar la suspensión del pulper. En este caso es preferente ajustar una sobrepresión o una presión negativa de 0,3 bar.

35 De manera acumulativa o alternativa se ha previsto que el diámetro de la chapa perforada sea mayor que la altura del pulper. Es ventajoso cuando el diámetro es más de 1,5, preferentemente más de 2 veces la altura del pulper. El ostensible aumento de la relación diámetro vs. altura también aumenta el paso a presiones limitadas, sin disminuir la precisión de separación.

40 Un ejemplo de realización de un pulper según la invención se muestra en la figura y, a continuación, se describe en detalle.

Muestra:

La figura 1, esquemáticamente una sección a través de un pulper y su integración a los flujos de materiales.

45 El pulper 1 mostrado en la figura 1 tiene una abertura de entrada 2, un tornillo que sirve como dispositivo de transporte 3 y, debajo del tornillo, una chapa perforada 4. Dicha chapa perforada 4 tiene agujeros redondos de un diámetro de aproximadamente 1 mm. En lugar de agujeros redondos también puede haber dispuestos agujeros de otras geometrías. En este caso, los agujeros tienen superficies de paso libres correspondientes. También las rendijas pueden ser relevantes.

50 Encima de la chapa perforada se ha previsto en el sector inferior del pulper 1 un dispositivo de extracción 5 que permite transportar mezcla del sector encima de la chapa perforada 4 hacia un dispositivo colector 6, por ejemplo mediante un tornillo. Dicho dispositivo 6 trabaja según el principio "First In First Out". Por ello, en el sector posterior del dispositivo colector 6 se ha dibujado la conexión con el dispositivo de extracción 5, mientras que en el extremo opuesto el dispositivo colector 6 está en conexión con la abertura de entrada 2 del pulper 1.

Al dispositivo colector 6 conduce otra alimentación 7, con el cual, por ejemplo, se suministran al colector rechazos o también otras mezclas 8, en particular las que contienen fibras. Por ejemplo, en un pretratamiento 9 se puede

## ES 2 515 718 T3

producir una separación y desmenuzado a 30 x 30 mm, aproximadamente. Además, en esta etapa, ya es posible eliminar metales y arenas 17 para que los mismos no lleguen al pulper.

5 El colector tiene un dispositivo de vaciado 10, para alimentar los residuos a una separadora de PVC y poliolefinas 11. El resto llega como material pesado, por ejemplo, a un contenedor colector para combustibles sustitutivos 12. En primer lugar, otra fracción es suministrada como poliolefinas a un secado y compactación 13 y, después, recolectada como poliolefinas 14.

Debajo de la chapa perforada 4 se derivan fibras de baja consistencia 15 al pulper 1. Esta fibra de baja consistencia es alimentada a un espesamiento 16. Después de dicho espesamiento, la sustancia fibrosa se presenta en forma de pasta de papel 18.

10 Con satisfacción se ha demostrado durante el tratamiento de rechazos que en el pulper los componentes más duros, por ejemplo plásticos, rascan el fondo e incluso los agujeros extremadamente pequeños del fondo no se tapan, sino que siempre son desobstruidos. Un buen transporte en el pulper se consigue con el tornillo 3, cuya envolvente 19 se extiende de forma más o menos paralela a la pared 20 del pulper y por encima del dispositivo de extracción 5 dispuesto sobre la chapa perforada 4 en un resquicio convergente cónicamente, preferentemente hacia arriba, entre 15 la envolvente 19 del tornillo 3 y la pared 20 del pulper. Por lo tanto, entre la envolvente 19 y la pared 20 del pulper existe un resquicio que puede ser de diferente anchura según el modelo del pulper y produce una alimentación al tornillo del material que viene hacia arriba.

20 La figura 1 muestra solamente un ejemplo de realización. El experto en la materia sabe que existen para ello una infinidad de variantes. Por ejemplo, en el caso de papel a recuperar, se pueden extraer del primer pulper sustancias de mezcla y suministrar a un segundo pulper. En el presente caso, puede servir a este fin el dispositivo de extracción 5 o una salida en el colector 6.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Pulper (1), en el que encima de una chapa perforada (4) está dispuesto un dispositivo de extracción (5) que está conectado con un dispositivo colector (6) que está en conexión con una abertura de entrada del pulper, caracterizado porque el dispositivo colector (6) está diseñado para un funcionamiento entre el dispositivo de extracción (5) y la abertura de entrada (2) según el principio de "First In First Out".
2. Pulper (1) según la reivindicación 1, caracterizado porque el dispositivo colector (6) presenta un dispositivo de transporte.
3. Pulper (1) según una de las reivindicaciones 1 a 2, caracterizado porque el dispositivo colector (6) presenta una alimentación adicional (7) para mezclas y una salida adicional (10) para su vaciado.
- 10 4. Pulper (1) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el pulper presenta encima de la chapa perforada (4) una altura de más de 2 m.
5. Pulper (1) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el pulper presenta encima de la chapa perforada (4) un dispositivo de transporte interno que tiene una altura de más de 80% de la altura del pulper.
- 15 6. Pulper (1) según la reivindicación 5, caracterizado porque el dispositivo de transporte presenta encima de la chapa perforada una altura de más de 80% de la altura de la mezcla.
7. Pulper (1) según una de las reivindicaciones 5 o 6, caracterizado porque el dispositivo de transporte presenta un tornillo perpendicular que está montado arriba y abajo sobre rodamientos.
8. Pulper (1) según una de las reivindicaciones 5 a 7, caracterizado porque el dispositivo de transporte presenta un tornillo cuya envolvente se extiende cónica hacia la pared del pulper encima de un dispositivo de extracción (5) dispuesto sobre la chapa perforada (4).
- 20 9. Pulper (1) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por un tornillo que tiene en su sector inferior una espiral que presenta un diámetro mayor que el sector superior del tornillo y cuya envolvente sigue más o menos la forma de la pared del pulper en dicho sector.
- 25 10. Pulper (1) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por un tubo sobrepuesto para la dilución de la suspensión.
11. Pulper (1) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque presenta un tornillo adicional para la entrada de la mezcla.
12. Pulper (1) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque en su cara interior presenta transiciones redondeadas y pulidas.
- 30 13. Pulper (1) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque presenta un tornillo con transiciones redondeadas y pulidas.
14. Pulper (1) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la chapa perforada (4) está pulida al menos en su cara superior.
- 35 15. Pulper (1) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la chapa perforada (4) presenta múltiples placas perforadas.
16. Pulper (1) según la reivindicación 15, caracterizado porque las placas perforadas están montadas en placas de soporte perforadas.

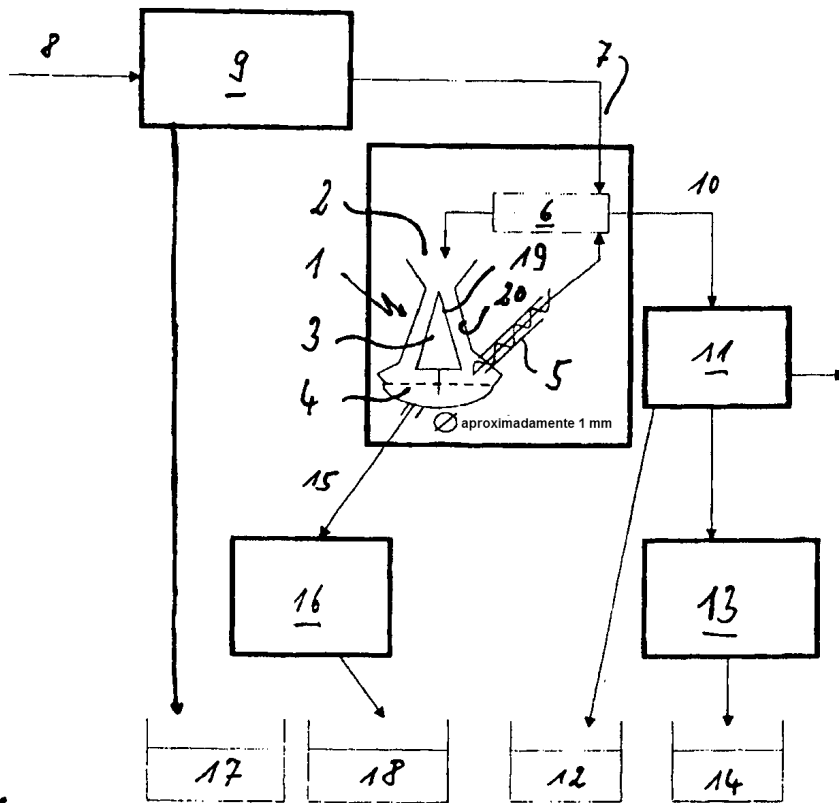


Fig. 1

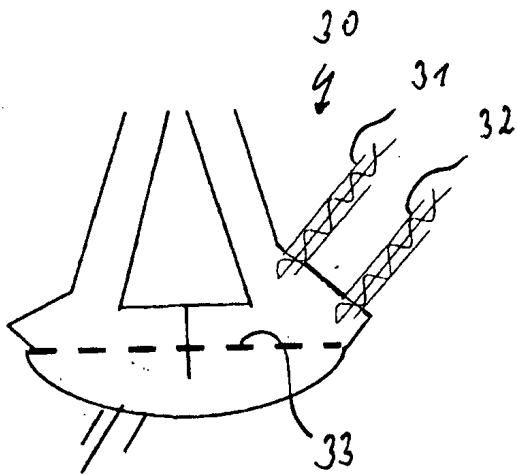


Fig. 2

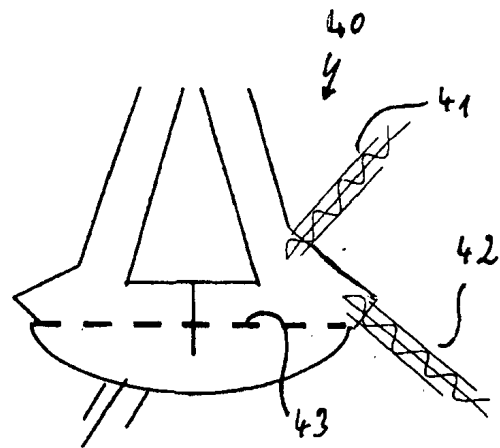


Fig. 3

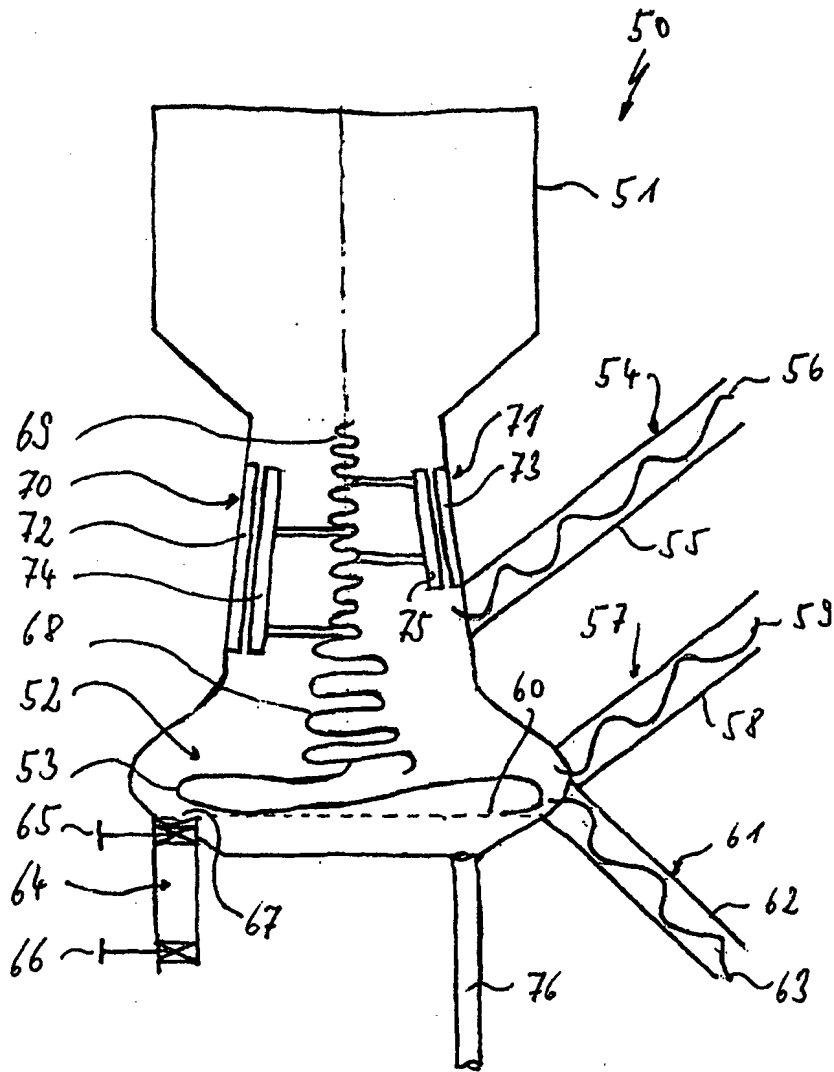


Fig. 4



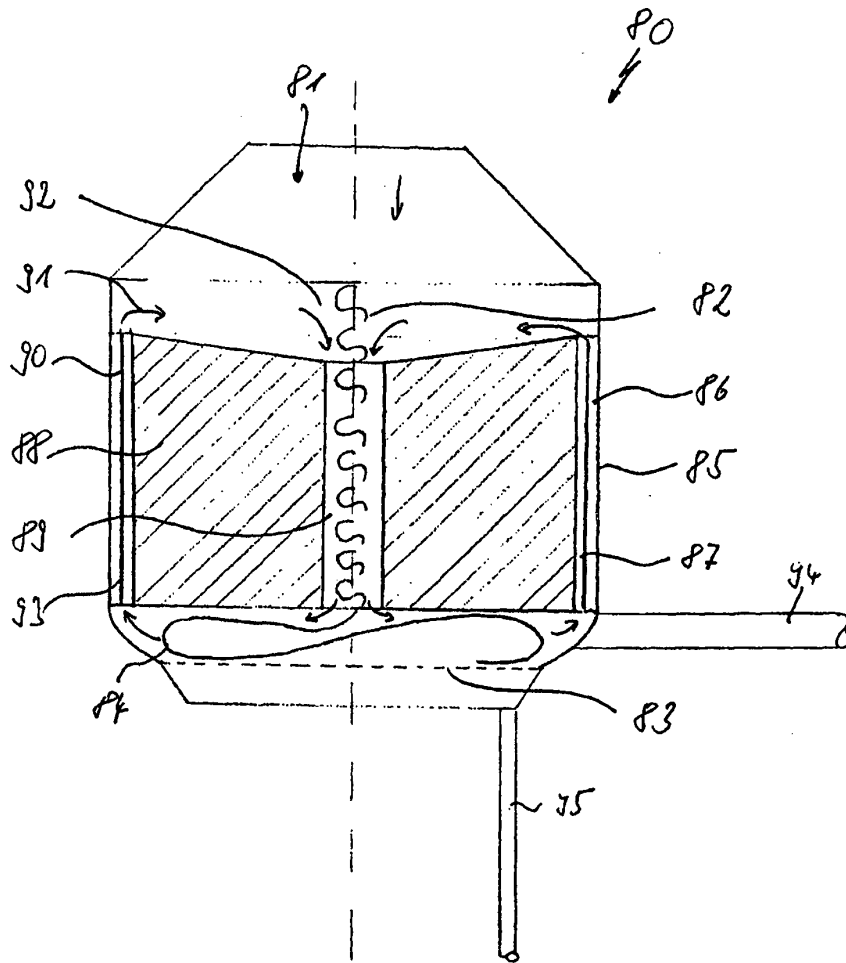


Fig. 5