



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 305 890**

51 Int. Cl.:
B65G 69/04 (2006.01)
B01J 8/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Número de solicitud europea: **04805535 .4**
86 Fecha de presentación : **24.11.2004**
87 Número de publicación de la solicitud: **1687223**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **09.08.2006**

54 Título: **Aparato destinado al llenado de un recipiente con unas partículas sólidas.**

30 Prioridad: **25.11.2003 FR 03 13771**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.11.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.11.2008

73 Titular/es: **Bernard Poussin**
5, rue de la Forme
78420 Carrières sur Seine, FR

72 Inventor/es: **Poussin, Bernard**

74 Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

ES 2 305 890 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).

ES 2 305 890 T3

DESCRIPCIÓN

Aparato destinado al llenado de un recipiente con unas partículas sólidas.

5 La presente invención se refiere al campo del llenado de recipientes que contienen unos sólidos divididos tales como granos o granulados. Estos recipientes son unos reactores para la industria petrolífera o química, unos silos para almacenaje de cereales, y más generalmente todas las capacidades de almacenado que contienen unas partículas sólidas granuladas.

10 Los recipientes como los silos o reactores son a menudo llenados a partir de tolvas o embudos, que vierten en los mismos directamente los granos a través de unas mangas o de unos conductos flexibles o de unas tuberías rígidas.

Esta forma de actuar presenta inconvenientes.

15 En primer lugar, la misma no optimiza la cantidad de granos alojada en un recipiente, puesto que subsisten en los granos unos vacíos importantes y el volumen no es completamente utilizado. Se puede así tener un déficit de 10 a 25% con respecto al llenado teórico.

20 En segundo lugar, se produce una segregación granulométrica que concentra los granos más gruesos en el exterior, mientras que los granos finos y el polvo forman una chimenea en la parte central. Esto provoca una heterogeneidad del lecho, perjudicial en funcionamiento cuando un fluido debe circular a través de este lecho, para producir unas reacciones en el caso de los catalizadores, para controlar la conservación de los materiales, en el caso de los silos para cereales.

25 Finalmente, la proyección brutal de los granos contra las paredes, al inicio del llenado provoca una proporción elevada de roturas.

30 Entre los modos de llenado conocidos que permiten evitar en parte estos inconvenientes, se puede citar la instalación descrita en la patente BE 899 420 que utiliza una manga fija terminada por una parte ensanchada, o bien el dispositivo estático descrito en la patente US n° 3.949.908 y sus perfeccionamientos, que sopla gas lateralmente a fin de esparcir los granos. Estos aparatos no permiten llenar todas las zonas de la capacidad y provocan la fricción de los granos y la emisión de un polvo abundante.

35 Otros procedimientos que utilizan unos órganos giratorios, tales como los descritos en las patentes FR 2 258 795 o bien FR 2 653 092 ó US n° 5.950.699 o también la US n° 5.238.035, que describe un aparato según el preámbulo de la reivindicación 1, mejoran los resultados en términos de repartición de los granos; pero permanecen ciertos inconvenientes debidos al rozamiento de los granos sobre unos materiales flexibles pero cuyo coeficiente de rozamiento es muy elevado, o bien al rozamiento de las partículas entre ellas, en el curso de su flujo de la tolva fija, hacia los elementos móviles de distribución. Estos rozamientos provocan un fenómeno de roce de los granos y la formación de polvo nefastos para la calidad del llenado y perjudiciales para la calidad de las operaciones a realizar.

40 Por otra parte los dispositivos descritos en estos documentos, no permiten una fácil regulación del caudal de granos.

45 Finalmente, no permiten tampoco la corrección de las diferencias accidentales de altura de llenado que pueden resultar de irregularidades puntuales del flujo de granos, por ejemplo a causa de cuerpos extraños o de la coalescencia en bolas de algunas partículas.

La presente invención prevé evitar el conjunto de los inconvenientes señalados gracias a un aparato,

50 - que permite distribuir según una lluvia homogénea y regular las partículas sobre todo la superficie plana horizontal del lecho, que asegura la protección de las partículas o granulados a colocar en la capacidad, para evitar su fricción y reducir la producción de polvo,

55 - que permite evitar eventuales anomalías aparecidas cuando tiene lugar el llenado, tales como deficiencia de partículas en una zona de la capacidad, sin en cambio parar la operación de llenado,

- y que, finalmente, permite una regulación fácil y progresiva del caudal de llenado.

El aparato de llenado según la reivindicación 1 permite evitar estos inconvenientes.

60 Un aparato de llenado para materias sólidas divididas en granos o partículas, según un modo de realización de la invención comprende, en un cuerpo aproximadamente cilíndrico, en primer lugar un conjunto sensiblemente vertical de tuberías expansionadas hacia abajo en tulipas y dispuestas unas en el interior de las otras, dejando entre ellas y otras tantas tuberías rectas y deslizantes, unos espacios o conductos que determinan el caudal de los granos o partículas.

65 A la salida en la parte baja de este primer conjunto vertical, del que los granos fluyen por gravedad, se encuentra un conjunto de dispersión que comprende:

ES 2 305 890 T3

- un dispositivo neumático de propulsión que suministra, en el borde inferior de las tulipas, unos chorros de gas, sensiblemente radiales de geometría y duración variables,

- y un dispositivo mecánico centrífugo de repartición constituido por platos que giran alrededor del eje vertical del conjunto para conducir los granos a unas posiciones de caída regularmente repartidas en el plano horizontal de corte del recipiente,

- finalmente, un medio de corrección de las desigualdades accidentales de repartición de origen exterior: cuerpos extraños o aglomeraciones de granos, viene a completar el dispositivo; extrae unos granos corriente arriba del dispositivo para repartirlos en una parte limitada de la periferia.

Un modo de realización del aparato de alimentación según la invención está representado en sección axial en la figura 1. Unos elementos de este aparato están representados en las figuras 2 a 10.

El cuerpo (1) que recibe los granos a granel en su parte superior está provisto de selectores de cepillos (1a). Contiene, en su parte inferior un juego de tuberías expansionadas en tulipas (2a), (2b), (2c) y las tuberías rectas (6a), (6b), (6c) que pueden deslizarse verticalmente de forma independiente, y cuyos bordes inferiores delimitan con las tulipas (2a), (2b), (2c) las secciones de paso de los granos.

Las tulipas están unidas entre sí y al cuerpo (1) por unos vástagos (19).

Los mismos vástagos (19) soportan, en la vertical de los bordes de las tulipas (2a), (2b), (2c), unos tubos circulares (4a), (4b), (4c) alimentados con gas a presión y perforados para dejar pasar unos chorros (7a), (7b), (7c) hacia el exterior.

Los chorros (7a), (7b), (7c) son enmascarados o liberados por los anillos perforados (5a), (5b) fijados en la parte interna de los platos de repartición (3a), (3b), (3c).

Los tubos perforados y las coronas perforadas forman el conjunto de propulsión de los granos.

El dispositivo mecánico centrífugo de repartición está constituido por un eje (15), movido en rotación por un motor eléctrico, mecánico o hidráulico y que arrastra unos brazos (8) terminados por los vástagos (8b) que soportan los platos de repartición (3a), (3b), (3c), a nivel de los bordes inferiores de las tulipas (2a), (2b), (2c).

Cada uno de los platos de repartición (3a), (3b), (3c) está constituido por un cubo en forma de corona sensiblemente horizontal, que soporta un anillo perforado (5a), (5b), descrito anteriormente y un conjunto de cepillos (30) que se extienden de forma aproximadamente horizontal en toda su periferia. Los pelos de los cepillos (30) tienen una longitud y orientación variables según su posición en la periférica del cubo.

El corrector de repartición representado en la fig. 3 y fig. 4, está constituido de la forma siguiente. Una abertura (14) está practicada en el cuerpo 1, y está obturada de forma regulable por un diafragma (13) y según la posición de este diafragma (13) deja pasar un flujo regulable de granos. Estos granos deslizan sobre la pendiente (12) y son propulsados por unos chorros de gas (16) salidos de un elemento de tubo perforado (11), a través de una corona perforada giratoria análoga a (5a), (5b). Dicha corona perforada está fijada sobre un plato de repartición (9) análogo a (3a), (3b), (3c) arrastrado por los vástagos (8b). El corrector de repartición permite obtener un flujo localizado de granos hacia un sector determinado del lecho cuya altura resultaría accidentalmente demasiado pequeña.

El aparato de llenado según la invención funciona de la forma descrita a continuación.

Las partículas fluyen por gravedad hacia la parte baja del aparato y son repartidas en flujos separados por las tuberías expansionadas (2) y reguladas en caudal por la posición en altura de las tuberías rectas (6), delimitando cada tubería recta con la tubería expansionada correspondiente, una sección de paso ajustable separadamente.

Las partículas deslizan a lo largo de los tubos tulipas (2a), (2b), (2c) y son orientadas hacia el exterior del recipiente a llenar, por el efecto trampolín de la base de los tubos tulipas, conductos de dimensión superior en su parte inferior, para ser a continuación sopladas y proyectadas por unos chorros de gas (7) antes de ser dispersadas hacia el exterior de la capacidad por unos platos de repartición (3) con pelos lisos o en forma de cepillos más o menos circulares.

En la forma de realización preferida del aparato de alimentación según la invención, se utilizan los elementos descritos a continuación, sin ello pueda constituir una limitación del campo de la invención.

Los conductos tulipas, son en su parte superior, o bien cilíndricos con una parte baja ensanchada terminada en forma de arco de círculo o de forma cónica, o bien de sección poligonal con una parte ensanchada inclinada de forma piramidal recta; en este caso, el número de lados de la parte poligonal será igual y en correspondencia con un número de lados de la pirámide.

ES 2 305 890 T3

El perfil de forma circular formará un ángulo (α_1) con la vertical comprendido entre 15° y 120° en una forma preferida entre 60° y 90° (fig. 10). El perfil cónico y los perfiles piramidales formarán un ángulo comprendido entre 15° y 85° con la vertical, en una realización de pendiente preferida comprendida entre 30° y 60°.

- 5 Otra ventaja de la forma poligonal, es la de suministrar a unas distancias diferentes con respecto al diámetro, los granos de material sobre los platos de cepillo; y crear así unas variaciones de distancia de proyección en el recinto, esto establece una primera repartición, haciendo variar la distancia de proyección de los granos hacia el lecho.

El polígono regular será de 4 a 16 lados, con una realización preferida entre 6 y 8 lados.

10

El conjunto de propulsión está realizado por medio de conductos circulares (4a), (4b), (4c) situados debajo del borde del expansionamiento de las tuberías en tulipas, a nivel de los platos de cepillos, o sensiblemente por encima de su parte superior, y presentan unos orificios o unas boquillas dispuestas en el exterior de estos, de dirección más o menos horizontal con una variación hacia arriba de 0° a 30° máximo y hacia abajo de 0° a 20° máximo; con unas realizaciones preferidas entre 0° a 15° hacia arriba y de 0° a 10° hacia abajo.

15

Los chorros de gas del dispositivo de propulsión pueden también provenir de una capacidad formada, alrededor de la parte inferior de cada tubería expandida, entre dicha parte inferior y una corona (M) Fig. 8 de perfil radial apropiado.

20

Las aberturas o boquillas de donde salen los chorros de gas del dispositivo de propulsión puede estar unidas en una sola abertura continua, siendo entonces los chorros de gas transformados en un flujo laminar continuo a lo largo del borde inferior de las tulipas.

25

La potencia del soplo podrá ser establecida para tener unos flujos idénticos permanentes. En el principio de la aerodispersión con soplo fijo, la ventaja es la de soplar de forma uniforme las partículas hacia los cepillos. La potencia del soplo puede ser ajustada haciendo variar la presión del gas en el conducto circular. Pero es interesante disponer de diversas fuerzas de empuje, a fin de obtener unas distancias de proyección de las partículas diferentes. Por ejemplo tres orificios de diámetros 1,5 mm, 2 mm, y 3 mm practicados en la corona, permiten bajo una presión de 2 bars, proyectar unas partículas de tamaño comprendido entre 2 mm y 4 mm y de densidad próxima a 0,7, a unas distancias respectivas de 1,2 m, 1,8 m y 2,5 m.

30

Un procedimiento mejorado consiste en parar el soplo en la totalidad o parte de sus zonas de emisión, o de hacer variar su intensidad.

35

En este principio mejorado, el efecto el soplo de gas que llega sobre el plato de manera más o menos horizontal, puede ser modulado a nivel de su intensidad; y de forma parcial o total, según el efecto buscado. Es en efecto muy interesante poder disponer de una modulación permanente de los efectos de proyección radial de las partículas en la capacidad.

40

El principio de base de una buena distribución granulométrica en la capacidad es el buen regado de todos los sectores de la sección de la capacidad donde son proyectadas las partículas. Con los procedimientos clásicos de proyección de las partículas basados en la fuerza centrífuga, o las proyecciones por gas, se recomienda efectuar frecuentemente unos "barridos" o bien haciendo variar la velocidad de rotación de los elementos móviles de proyección, o bien procediendo a unas variaciones de presión del gas de proyección.

45

A fin de obtener este efecto, los platos con cepillo del dispositivo de repartición están provistos de una barrera vertical en su parte interna, esta barrera está en forma de "anillo" más o menos circular, y posicionada sensiblemente a partir del nivel superior del plato de cepillo, es montado hasta la parte superior de los orificios o boquillas que crean el soplo a fin de constituir un obstáculo parcial y variable al paso del flujo de gas.

50

El efecto variable se obtiene modulando el paso del soplo a través del anillo. Para realizar este efecto el anillo está provisto de orificios más o menos grandes y más o menos próximos, una parte del anillo puede estar compuesta por una rejilla, o enrejado que presenta una porosidad comprendida entre 1% y 99%. Se ha destacado que una porosidad establecida entre 10 y 90% daría excelentes resultados para hacer variar y modular la potencia del chorro de gas.

55

La distancia del anillo (5) a las salidas de gas, estará comprendida entre 0,1 mm y 20 mm, y la altura del anillo (5) que constituye el obstáculo a los chorros (7) estará comprendida entre 0,5 veces y 5 veces el diámetro del orificio que genera el chorro de gas, o de la altura de la abertura del dispositivo de propulsión formado por la corona (M) y la parte inferior de la tubería ensanchada. Sin embargo la dimensión preferida estará comprendida entre 1 y 3 veces.

60

Los platos de repartición con cepillos del dispositivo de repartición según la fig. 6 son en forma de galleta, o corona más o menos cilíndrica con, implantados en su periferia, unos pelos semirrígidos, flexibles y lisos, unos mechones de pelos, o unos sistemas ramificados provistos de pelos.

65

La dimensión interior del plato está comprendida entre 1/2 veces y 2 veces la dimensión mayor de la parte enganchada del conducto tulipa; y su dimensión exterior está comprendida 1 vez y 10 veces la dimensión mayor de la parte ensanchada del conducto tulipa.

ES 2 305 890 T3

Estos platos con cepillos son lisos en su parte superior para recibir el sólido dividido y facilitar su repartición. Esta cara superior es plana y/o ahuecada, dependiente descendente o ascendente del centro del plato hacia el exterior entre 0° y 20°; en su forma de realización preferida, la inclinación estará comprendida entre 0° (plano horizontal) y 10°.

5 Los platos estarán en número de 1 a 20 y preferentemente entre 2 y 5.

El plano superior medio que recibe los granos, es horizontal o está inclinado con un ángulo máximo de 10° con respecto a la horizontal; en su forma de realización preferida, la inclinación estará comprendida entre 0° y 2° y variable a lo largo del contorno del plato, lo que provoca un efecto de “barrido” que mejora la repartición de los granos.

10 Los cepillos (30), (31) representados en la fig. 6 están compuestos por pelos flexibles semirrígidos de sección y de formas diversas, o bien de perfil redondeado: cilíndricos u ovales o también de formas geométricas variadas sensiblemente: rectangulares, cuadradas, trapezoidales, triangulares o de cualquier forma. Estos cepillos son fabricados con unos pelos de fibra natural como el Tampico, unas fibras metálicas o unas fibras sintéticas más nerviosas de Rilsan,
15 Nylon, poliéster por ejemplo de 75/100 mm a 2 mm de diámetro y más de 200 mm de longitud. Los pelos pueden ser tubulares termorretractíles, de diámetro 2 mm a 20 mm y pueden adaptarse a unas formas y a unas disposiciones particulares (32), (32b), fig. 6.

20 Los pelos son de formas más o menos rectilíneas o curvas con eventualmente un movimiento en forma de espiral en su longitud, preferentemente rectilínea o ligeramente curvados.

El diámetro medio de los pelos, estará comprendido entre 1/10 mm y 6 mm. Estará caracterizado por una distancia igual a dos veces la longitud media comprendida entre el centro de gravedad y el conjunto de los puntos que define el contorno de la sección de estos pelos.

25 En su dimensión preferida, para la presente invención, el diámetro medio estará comprendido entre 0,1 mm y 1,5 mm.

30 Estos pelos tendrán como característica ser flexibles y lisos a fin de proteger los granos cuando tiene lugar su contacto con estos. Para dispersar los granos o el sólido dividido, los pelos sufrirán una deformación inducida por la toma en carga de estos. Deberán también restituir esta energía absorbida, traducida por una cierta deformación elástica. Los pelos están caracterizados porque son con memoria de forma.

35 La longitud de estos pelos estará comprendida entre 1 mm y 3000 mm.

Para un aparato de llenado dado, estarán definidas diferentes longitudes de pelos en función del número de escalones de dispersión, esta podrá variar, a fin de distribuir las partículas equitativamente en toda la superficie del lecho a cargar. La longitud de los pelos situados sobre un plato de repartición será establecida en función del radio del recipiente a llenar, y estará comprendida entre 1% y 50% del radio de este con como valor preferido entre 5% y 20% de este radio.

45 La posición de los pelos sobre el plato de repartición se realizará según diferentes configuraciones sobre el espesor del plato. A un mismo nivel sensiblemente horizontal, (34) fig. 7 o con unos niveles que alternan pelos en la parte baja del plato y en la parte alta, o una implantación helicoidal o al tresbolillo, (35) según un trazado sensiblemente sinusoidal, o también en forma de “U” (36) en la forma preferida de la invención fig. 7. Los pelos podrán estar implantados en posición angular radiante (30) fig. 6 con respecto al centro del plato, o con un ángulo de 0° a 45° con una posición preferida entre 0° y 15° (31). Los pelos podrán también ser implantados con unos ángulos comprendidos entre 0° y 30°, con respecto al plano horizontal, hacia arriba o hacia abajo, con una posición preferida entre 0° y 15°.

50 Los pelos estarán dispuestos en capa continua o no (37) fig. 7, sobre la periferia del plato, o bien en mechones, o también sobre unos soportes implantados sobre el cepillo: por ejemplo estarán implantados en el extremo aplanado de bastoncillos huecos que les proporcionándoles una forma de abanico (33).

55 Los platos podrán estar equipados con bandeletas lisas y articuladas, que pasan a substituir a los pelos: los platos con bandas delgadas y lisas repartidas serán en forma de galleta, o corona más o menos cilíndrica u oval, con un espesor que permite enganchar a las mismas unas bandas planas lisas y semirrígidas, en su periferia. La longitud de estas bandeletas estará comprendida entre 0,1 veces y 10 veces el diámetro de los platos. Los platos serán lisos en su parte central a fin de recibir y permitir la repartición del sólido dividido en su plano superior.

60 El sistema corrector de repartición es una adaptación del procedimiento de distribución de partícula descrito anteriormente por la combinación de la aerodispersión variable aplicada a unas aberturas practicadas sobre una parte de la periferia del cuerpo del aparato.

65 Estas aberturas son efectuadas sobre la parte baja del cuerpo entre la parte baja y la mitad de éste, y sobre una parte de la circunferencia que forma un sector comprendido entre 5° y 300°, con una realización preferida entre 60° y 180°.

La dimensión de estas aberturas estará comprendida entre 0,01 veces y 0,5 veces el diámetro del cuerpo del aparato, y preferentemente entre 0,05 veces y 0,2 veces este diámetro.

ES 2 305 890 T3

La dimensión de la abertura podrá también ser ajustada en función del tamaño de las partículas a dispersar.

Este sistema consiste en un conjunto de boquillas de gas comprimido (16) o de chorros realizados a partir de orificios efectuados en la periferia de una corona o sector de corona que dirige las partículas hacia la zona deficiente; y/o de un plato de dispersión con cepillo.

La orientación vertical de los chorros de gas (7) del dispositivo de propulsión varía en función de su posición a lo largo del circuito de gas que los alimenta.

Los chorros de gas (7), del dispositivo de propulsión son alimentados por unas cámaras anulares formadas alrededor y en el interior de los ensanchamientos en tulipa del dispositivo de alimentación (M).

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Aparato destinado al llenado de recipientes tales como unos reactores, silos o análogos con unas partículas sólidas, que comprende en el interior de un cuerpo vertical (1), a la vez un dispositivo de alimentación en forma de un juego de tuberías verticales dispuestas de forma coaxiales unas en el interior de las otras, y un dispositivo de repartición, constituido por un conjunto de platos móviles en rotación (3), que giran alrededor del eje del aparato, **caracterizado** porque las tuberías están expansionadas hacia abajo en forma de tulipas (2), estando los platos móviles en rotación (3) situados cada uno bajo el ensanchamiento de cada tulipa y porque el aparato comprende un dispositivo de propulsión (4) constituido por unos chorros de gas (7) dispuestos en la vertical de los bordes ensanchados en tulipas (2) y dirigidos hacia el exterior.

2. Aparato según la reivindicación 1, **caracterizado** porque comprende además unas tuberías rectas (6), cuyas posiciones son separadamente regulables en altura por deslizamiento alrededor de las tuberías ensanchadas.

3. Aparato según la reivindicación 1, **caracterizado** porque los platos del dispositivo de repartición están constituidos cada uno por un aro macizo provisto en su periferia de cepillos (30), o de elementos periféricos filiformes.

4. Aparato según la reivindicación 3, **caracterizado** porque los cepillos (30) o los elementos periféricos filiformes, tienen unas dimensiones radiales que varían en función de su posición sobre la periferia.

5. Aparato según la reivindicación 1 y 3, **caracterizado** porque la potencia del sople del dispositivo de propulsión puede ser ajustada haciendo variar la presión del gas.

6. Aparato según la reivindicación 1, **caracterizado** porque los chorros de gas del dispositivo de propulsión pueden ser obturados parcialmente y modulados por unos anillos perforados (5), fijados a los platos giratorios (3) del dispositivo de repartición.

7. Aparato según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la orientación vertical de los chorros de gas (7) del dispositivo de propulsión varía en función de su posición a lo largo del circuito de gas que los alimenta.

8. Aparato según la reivindicación 1, **caracterizado** porque los chorros de gas (7), del dispositivo de propulsión son alimentados por unas cámaras anulares formadas alrededor y en el interior de los ensanchamientos en tulipa del dispositivo de alimentación (M).

9. Aparato según la reivindicación 1, **caracterizado** porque los chorros de gas de propulsión (7), están unidos para formar un chorro laminar salido de una abertura continua a lo largo del circuito de gas.

10. Aparato según la reivindicación 1, **caracterizado** porque comprende un corrector (9, 16, 11, 12, 13 y 14) constituido por un conjunto anexo de alimentación, propulsión, repartición situado corriente arriba del aparato principal y que únicamente interesa un sector limitado de la periferia.

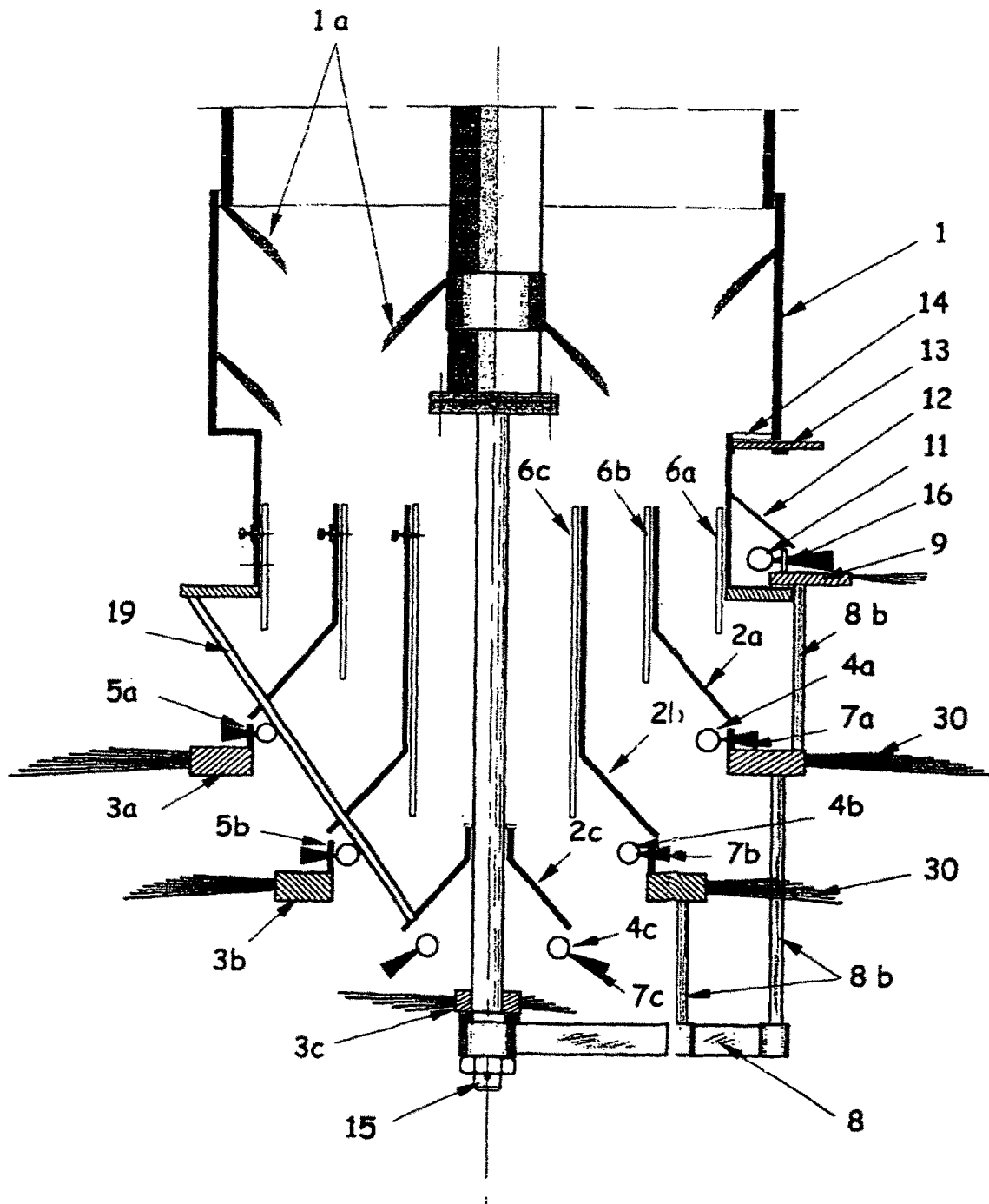
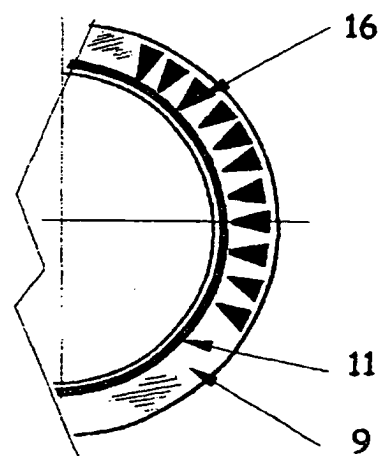
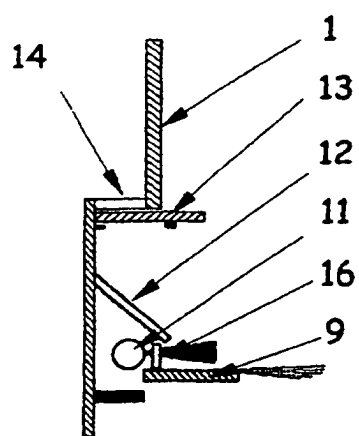
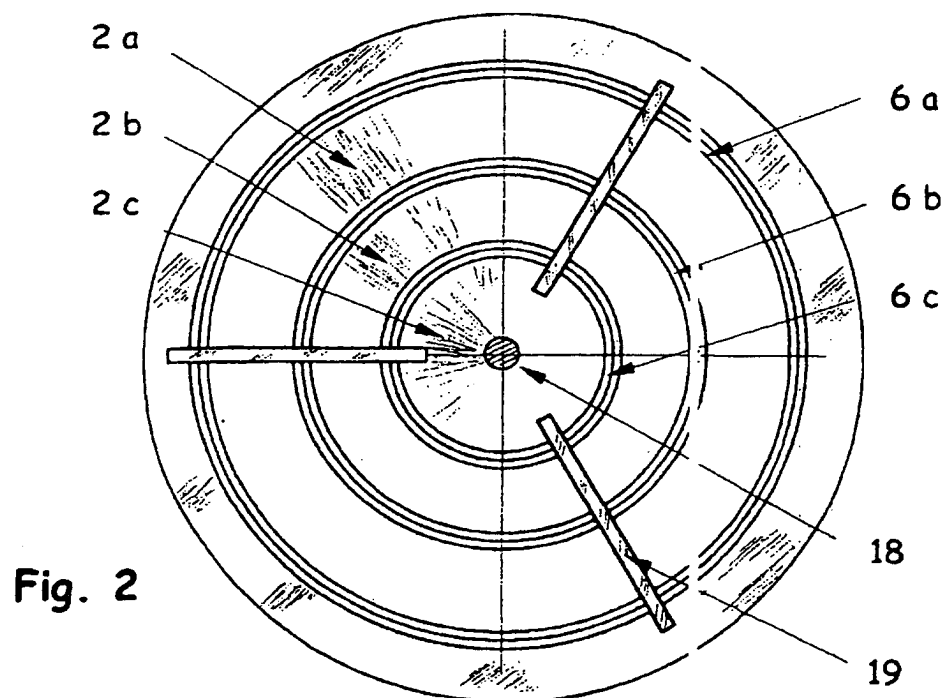


Fig. 1



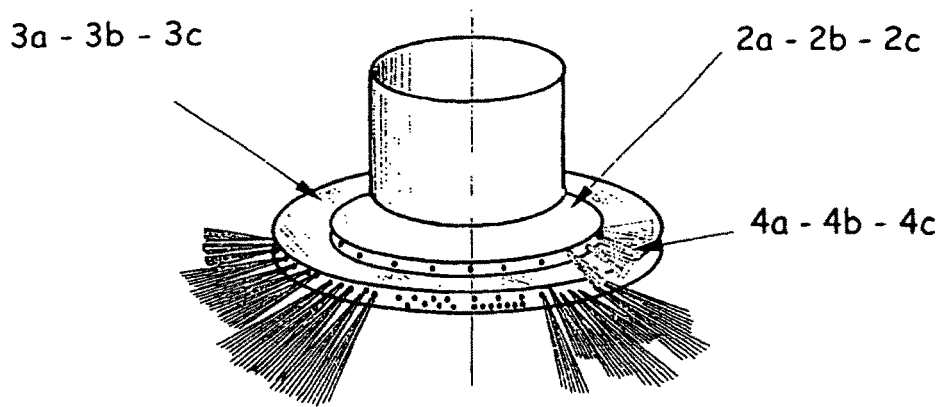


Fig. 5

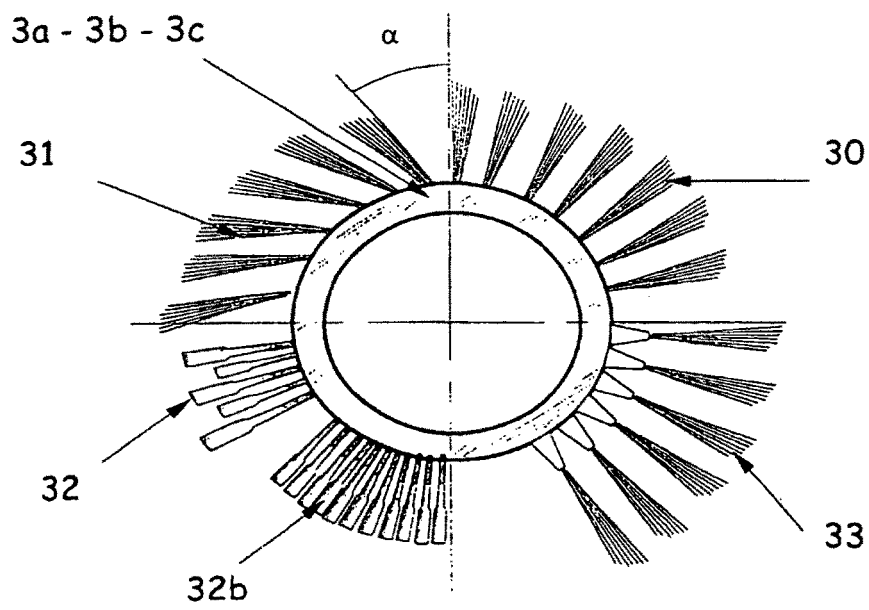


Fig. 6

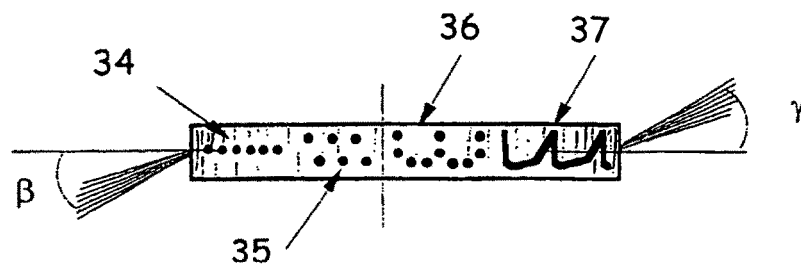


Fig. 7

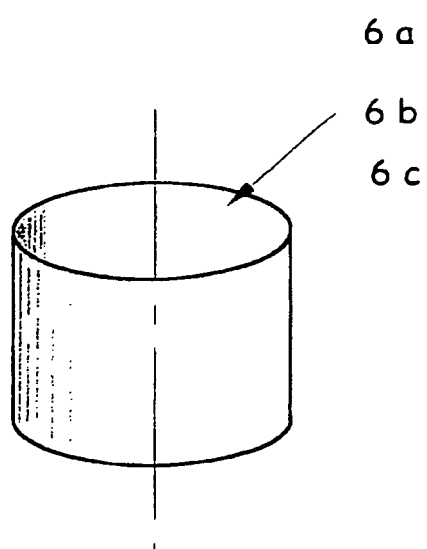


Fig. 9

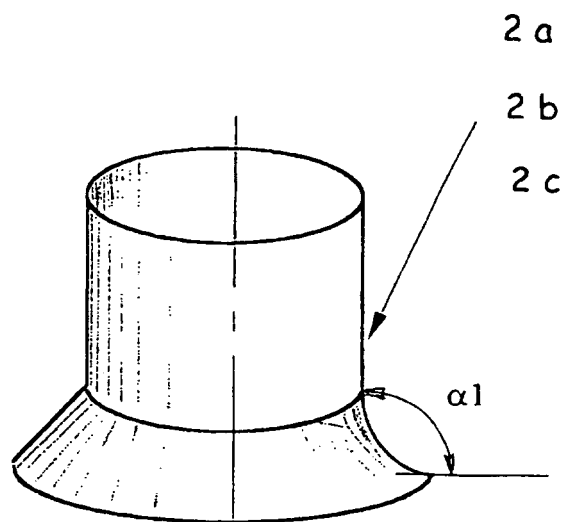


Fig. 10

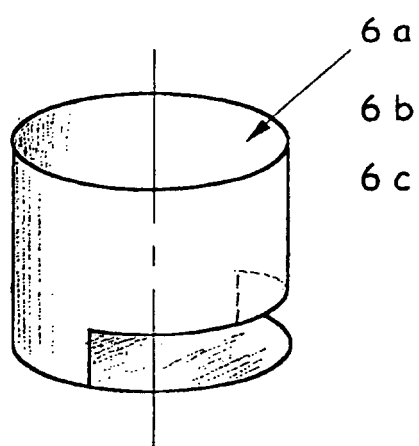


Fig. 9 bis

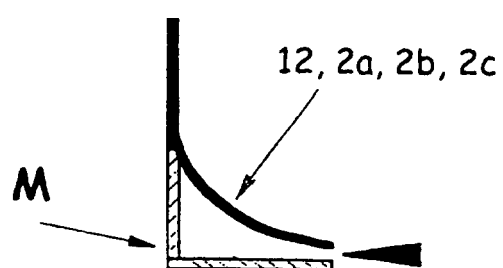


Fig. 8