

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 384 402**

51 Int. Cl.:
B02C 17/18 (2006.01)
B07B 4/02 (2006.01)
B07B 9/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07870307 .1**
96 Fecha de presentación: **20.11.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **2106294**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **07.10.2009**

54 Título: **Aparato de selección granulométrica y/o de secado de materia**

30 Prioridad:
20.11.2006 FR 0610144

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
04.07.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
04.07.2012

73 Titular/es:
FIVES FCB
50, RUE DE TICLÉNI
59666 VILLENEUVE D'ASCQ, FR

72 Inventor/es:
DEVROE, Sébastien;
CORDONNIER, Alain y
MARECHAL, Pascal

74 Agente/Representante:
Aznárez Urbietta, Pablo

ES 2 384 402 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 selección granulométrica y/o de secado de materia

- 5 La presente invención se refiere a un aparato de selección granulométrica y/o de secado de materia destinado al tratamiento en suspensión de materias minerales en granos que al menos en un 90 % del peso tienen un tamaño inferior a 60 mm.
- 10 En los talleres de triturado y/o de secado de materias minerales, es conocida la utilización de los aparatos de secado en suspensión "en línea" que se aplican a materias cuya granulometría media es inferior a 10 mm. Estos aparatos en los que el intercambio térmico es másico, por la vía del secado, y muy rápido, se denominan a menudo como "flash". Tales sistemas que se presentan bajo la forma de una tubería vertical de gases calientes fueron descritos en publicaciones y principalmente B.Reinhardt, Ph.Duhamel, R.Evrard, A.Cordonnier –El secado flash- Seminario de la Sociedad de la Industria Minera – Dijon, 9 de Octubre de 1999.
- 15 Para garantizar una puesta en suspensión de la mayor parte de las materias a tratar, y permitir la puesta en contacto con los gases calientes para alcanzar el secado de dicha materia, se crea un flujo de gas caliente ascendente cuya velocidad es del orden de 30 a 40 m/s, provocando de este modo una pérdida de carga importante.
- 20 Aunque en principio, en tales sistemas, las fracciones más bastas de la materia no son arrastradas, estos aparatos no son considerados como selectores granulométricos. En efecto, cuando dichos aparatos se cargan con una fracción basta compuesta por partículas con diversos diámetros, generalmente, la mayor parte de la fracción cae, sin separación y puesta en suspensión de las partículas más finas que la componen.
- 25 Inversamente, ocurre también que fracciones bastas de dimensiones más pequeñas sean arrastradas por la gran densidad del flujo ascendente. El poder de selección de dichas máquinas, que expresa la capacidad de poder separar las materias en función del tamaño de sus granos es por lo tanto muy bajo.
- Además, la presencia de una fracción basta en cantidad demasiado importante perturba el funcionamiento de estos aparatos así como el funcionamiento de la instalación en el interior de la cual están instalados. Por ejemplo, en el caso de una instalación de triturado para la producción de cemento, el aparato perturbará el funcionamiento del separador aerodinámico colocado antes del mismo. En efecto, cuando los aparatos de secado están cargados con una fracción basta importante, el aparato se vuelve inestable, con el flujo ascendente necesario para la suspensión de materia que impulsa a golpes.
- 30 Se han diseñado otros aparatos de selección granulométrica de materia en un flujo de gas ascendente, tal como el descrito en el documento GB-2-193.448. Introduciendo un componente rotacional a la velocidad de circulación del gas, tales aparatos están adaptados para la separación de las materias con granulometría moderada que no excede los 10 mm de diámetro.
- El aparato del documento GB-2.193.448 que corresponde al preámbulo de la reivindicación 1 comprende una tubería ligeramente vertical, con flujo ascendente, provista de una llegada de gas en su base, equipada con una abertura superior por donde salen las materias finas y una abertura inferior por donde caen las materias bastas.
- 35 La alimentación de las materias se hace a nivel de un punto de introducción entre la abertura superior y la abertura inferior.
- La tubería del aparato está equipada con embudos repartidos en la parte alta de la tubería, y principalmente por debajo del punto de introducción, destinados a desviar las materias de las paredes internas de la tubería. Dicho aparato está equipado igualmente con medios para crear una turbulencia, constituidos por hélices fijas, repartidas en la parte alta de la tubería.
- 40 Unas placas verticales, colocadas entre los embudos y las hélices tienen por objeto crear turbulencias que permiten la desintegración de los materiales aglomerados.
- 45 El objetivo de la presente invención es proponer un aparato de selección granulométrica y/o de secado de materias en polvo, destinado al tratamiento en suspensión de materiales minerales en granos que al menos en el 90 % del peso tienen un tamaño inferior a 60 mm, que funciona en línea y de modo estable para una aplicación en materias cuyo espectro granulométrico es amplio.
- Otro objetivo de la invención es proponer un aparato de selección granulométrica y/o de secado que permite una buena separación de las fracciones, que pueden volver a ser puestas en suspensión.
- 50 Otro objetivo de la invención es proponer un aparato de selección granulométrica y/o de secado de materias en polvo, constituido principalmente por una tubería de gas vertical, que ocupa muy poco espacio, principalmente de una altura ligeramente inferior a la altura de la tubería de gas de los aparatos de secado de tipo "flash" conocidos por el profesional en la materia.

Otro objetivo de la invención es proponer un aparato de selección granulométrica y/o de secado de materias en polvo, que funciona mediante un flujo ascendente de gas, cuya velocidad es muy inferior a la velocidad del flujo ascendente de gas de los aparatos de secado de tipo "flash" conocidos por el profesional en la materia, reduciendo de este modo la pérdida de carga.

5 Otros objetivos y ventajas de la invención surgirán en el transcurso de la descripción que se encuentra a continuación, dada sólo a título indicativo sin que la invención se limite a la misma.

10 El aparato se refiere a un aparato de selección granulométrica y/o de secado de materias en polvo, destinado al tratamiento en suspensión de materias minerales en granos que al menos en un 90 % del peso tienen un tamaño inferior a 60 mm, estando el aparato principalmente constituido por una tubería de gas ligeramente vertical, con flujo
15 de las diferentes fracciones granulométricas y a la puesta en suspensión de las materias, previstos a nivel de la pared interna de la tubería de gas, y situados entre la abertura inferior y la abertura de alimentación de dicha tubería.

20 Según la invención, los medios para crear turbulencias están constituidos al menos en parte por obstáculos para el flujo de gas ascendente, bajo la forma de paletas globalmente horizontales, fijas contra la pared interna de dicha tubería de gas, con longitud orientada hacia el centro de la tubería de gas, y colocadas al menos a dos niveles sucesivos de altura, repartidas angularmente al tresbolillo entre dichos dos niveles sucesivos de altura al menos, llegado caso, con unas zonas laterales de recubrimiento.

La invención se refiere igualmente a una instalación de triturado en continuo, principalmente para fábricas de cemento, de tipo con circuito cerrado, que comprende:

- 25 - un triturador, principalmente de rodillos o de bolas, que presenta una entrada de productos para triturar y una salida de productos triturados.
- un selector-secador, constituido por un aparato de selección granulométrica y de secado de flujo ascendente conforme a la invención, que comprende una salida de residuos, inferior, conectada a la entrada del triturador y una salida de materia liberada, superior, entre las cuales se prevé igualmente una abertura de alimentación de materia,
- 30 - un selector dinámico que comprende al menos una entrada de materia conectada al menos a dicha salida de materia liberada del selector-secador, una salida para la materia seleccionada, y una salida de expulsión conectada a la entrada del triturador,
- un filtro que permite filtrar los gases cargados de las materias seleccionadas, conectado a la salida de materia del selector dinámico,
- 35 - la salida del triturador, conectada a al menos una entrada de materia del selector dinámico, y/o a la abertura de alimentación del selector-secador,
- al menos una alimentación de materia que alimenta la entrada del triturador y/o de la abertura de alimentación del selector-secador.

40 La invención se entenderá mejor con la lectura de la descripción que se encuentra a continuación, acompañada con dibujos en anexo que son parte integrante y donde:

- La figura 1 ilustra esquemáticamente, según una vista en corte, un aparato de selección granulométrica y/o de secado conforme a la invención según un modo de realización,
- La figura 2 ilustra esquemáticamente una vista en corte de un aparato de selección granulométrica y/o de secado de materias en polvo conforme a la invención según un segundo modo de realización,
- 45 - La figura 3 ilustra esquemáticamente una vista en corte de un aparato de selección granulométrica y/o de secado de materias en polvo conforme a la invención según un tercer modo de realización,
- Las figuras 4a a 4d son respectivamente vistas según cortes horizontales que ilustran diversas posibilidades de alimentación con gas de un plenum, también denominada "caja de viento",
- 50 - La figura 5 es una vista según un corte vertical de la tubería de gas, que ilustra una paleta de un aparato, principalmente tal como está ilustrado en la figura 1,

- La figura 6 es una vista esquemática de una instalación de triturado en continuo, principalmente para fábricas de cemento, de tipo con circuito cerrado, que integra un aparato de selección granulométrica y/o de secado conforme a la invención,
- La figura 7 es un gráfico según una escala logarítmica que permite ilustrar las elevadas capacidades de selección granulométrica del aparato de selección granulométrica y/o de secado conforme a la invención.

5

El aparato de selección granulométrica y/o de secado de materias en polvos, conforme a la invención se diferencia de los sistemas conocidos de secado de tipo "flash", que comprenden como elemento principal de puesta en suspensión de materias, un venturi en cuyo cuello la velocidad de los gases alcanza entre 30 y 40 m/s. La construcción del venturi requiere una altura total del dispositivo que resulta de 5 a 6 veces el valor del diámetro de la tubería vertical.

10

Estos sistemas "flash" permiten tratar materias con granos de tamaño inferior a 20 mm con una concentración específica que no supera 2,5 kg/kg de gas. Más allá de dichos valores, surgen problemas de inestabilidad de funcionamiento.

15

El aparato de selección granulométrica y/o de secado de materias en polvos, conforme a la invención, está destinado al tratamiento en suspensión de materias minerales en granos que al menos en un 90 % del peso tienen un tamaño inferior a 60 mm.

Tal como está ilustrado en los ejemplos de realización de las figuras 1 a 3, el aparato está constituido principalmente por una tubería de gas 1, ligeramente vertical, con flujo ascendente Fa, provista de una entrada de gas en su base.

20

Dicha tubería puede ser de sección ligeramente circular elíptica o rectangular. De modo preferente, el factor de forma, es decir la relación largo/ancho de las dimensiones de la sección no excede de tres.

Dicha tubería está equipada con una abertura inferior 2 y una abertura superior 3, entre las cuales está prevista también una abertura de alimentación 4 para la introducción de materias. La abertura inferior 2 puede ser alimentada con gas, principalmente por un plenum 7 denominado también caja de viento.

25

Una parte de la materia mineral en granos, principalmente denominada "finas" puede salir con el gas por la abertura superior 3, debido a la sustentación del flujo ascendente Fa, mientras que otra parte de las materias, más bastas, no es llevada por el gas y cae por la abertura inferior 2.

30

Según la invención, el aparato 30 posee, además, unos medios 5 para crear turbulencias, favorables a la separación de las diferentes fracciones granulométricas, así como a la puesta en suspensión de las materias, previstos a nivel de la pared interna de la tubería de gas 1 y situados entre la abertura inferior 2 y la abertura de alimentación 4 de la tubería de gas 1.

35

Ventajosamente, las turbulencias permiten principalmente la separación de las partículas de diferentes diámetros, de una fracción basta de materia, permitiendo de este modo la puesta en suspensión y la evacuación por la abertura superior 3 de las partículas denominadas "finas" de dicha fracción, y la caída de las partículas de mayores tamaños por la abertura 2.

40

Según un modo de realización, principalmente ilustrado en la Figura 1, los medios 5 para crear las turbulencias pueden estar constituidos, al menos en parte, por obstáculos para el flujo de gas ascendente Fa, situados contra la pared interna de la tubería de gas 1. Principalmente, tal como están ilustrados en la figura 1 y en la 5 en detalle, los obstáculos pueden tomar la forma de paletas 10 globalmente horizontales, cuyo largo está orientado hacia el centro de la tubería de gas 1.

Las paletas podrán estar colocadas al menos según dos niveles sucesivos de altura, tales como se ilustran principalmente en la figura 1. Ventajosamente, las paletas podrán estar colocadas angularmente al tresbolillo entre dos niveles sucesivos de altura, con, en ese caso, zonas laterales de recubrimiento, forzando principalmente el flujo de gas ascendente a zigzaguear entre las paletas de diferentes niveles.

45

Si se define la longitud de la paleta según la dirección situada hacia el centro de la tubería de gas 1 y el ancho en el sentido ortogonal del plano horizontal, la longitud de cada paleta podrá representar entre el 2 % y el 30 % del ancho libre de la tubería 1 según el eje de la paleta.

50

La suma de los anchos de cada paleta principalmente colocadas al menos en dos niveles sucesivos de altura podrá representar al menos el 60 % del largo periférico de la tubería. Se entiende por largo periférico de la tubería el perímetro de la sección de la tubería de gas 1, obtenida por la intersección de la tubería con un plano horizontal. La suma de los anchos de las paletas podrá estar ventajosamente comprendida entre el 120 % y el 200 % de la longitud periférica de la tubería.

Ventajosamente, tal como está ilustrado en la figura 5, la forma y la posición de las paletas 10 en la tubería de gas 1 podrán ser favorables a una acumulación de materias, principalmente estancadas, por encima de dichas paletas 10 en

periodo de funcionamiento, para proteger dichas paletas contra la erosión. Principalmente, la paleta podrá ser de forma cóncava en su parte superior o también presentar uno o varios bordes superiores, principalmente en el extremo de las paletas 13. El extremo 13 podrá estar protegido con un material más duro, pudiendo la tubería 1 estar recubierta por un material 12 de protección contra la abrasión.

5 De este modo, en el punto de introducción de la materia y por la presencia de fracciones más bastas cuya velocidad natural de caída es superior a la velocidad ascendente del gas, una parte de la materia no se vuelve a poner en suspensión. La caída de materia se efectúa principalmente por deslizamiento a lo largo de las paredes. Las materias que se deslizan a lo largo de las paredes se detienen, y la turbulencia de los gases creada cerca de las paletas permite la separación de las diversas fracciones granulométricas presentes y la puesta en suspensión de las menos bastas.

10 Alternativamente o adicionalmente a los obstáculos en la pared interna de la tubería, principalmente a dichas paletas 10, los medios 5 para crear turbulencias podrán estar constituidos, al menos en parte, por al menos un flujo de gas de pared F_p , orientado globalmente en sentido perpendicular a la dirección del flujo ascendente F_a , penetrando principalmente en forma radial o tangencialmente en el volumen interno de la tubería de gas 1 mediante orificios 8 de pared de dicha tubería de gas 1.

15 La suma de las superficies de los orificios 8 podrá representar entre el 15 % y el 150 % de la sección libre de la tubería 1.

20 El aparato puede presentar al menos un plenum 7 que rodea la parte baja de la tubería, permitiendo la alimentación con gas de la abertura inferior 2 de entrada del gas y / o, llegado el caso, los orificios 8 de las paredes de la tubería. Principalmente, según un modo de realización no ilustrado, la llegada de gas puede estar constituida únicamente por la abertura inferior 2. Según los ejemplos de la figura 1 o 2, la llegada de gas de la tubería está constituida por la abertura inferior 2 y los orificios de pared 8. Según el ejemplo de la figura 3, la llegada de gas está constituida únicamente por los orificios de pared, 8. El plenum 7 puede presentarse bajo la forma de una caja con una salida de evacuación 9 para las materias en caída, tal como está ilustrado principalmente en la figura 1 o 2.

25 El plenum 7 puede estar alimentado con gas mediante al menos una entrada de gas radial 6, 6-1 y/o al menos una entrada de gas tangencial 6-2, 6-3. Principalmente, tal como está ilustrado en las figuras 4a y 4c, la cámara del plenum 7 está alimentada por una o dos entradas radiales 6 ; 6, 6-1. Tal como se ilustra en las figuras 4b y 4d, la cámara del plenum 7 está alimentada por una o dos entradas tangenciales 6-2 ; 6-2 ; 6-3.

Se describen a continuación diferentes ejemplos de realización.

30 El ejemplo de realización ilustrado en la figura 1 comprende principalmente una tubería de gas 1 que presenta una abertura superior 3, constituyendo una abertura inferior 2 igualmente una entrada de gas principal. Los medios 5 para crear turbulencias están constituidos, por una parte, por obstáculos constituidos por paletas 10, repartidas en varios niveles de altura sucesivos y colocados angularmente al trespelillo según dos niveles de altura sucesivos, y por otra parte, por orificios de pared 8 que dejan pasar los flujos de gas de pared F_p .

35 Un único plenum rodeará la parte baja de la tubería, permitiendo alimentar con gas, por una parte, los orificios 8 y por otra parte la abertura inferior 2.

Este aparato puede ser realizado con una tubería de gas cuyo largo no supere de 4 a 5 veces el valor del diámetro. La velocidad del flujo ascendente de gas puede ser de 15 m/s. En este ejemplo, las materias tienen un tamaño máximo de granos igual a 100 mm, en una concentración específica comprendida entre 5 y 6 kg/kg de gas.

40 La instalación puede funcionar sin inestabilidad y realiza la selección de las materias de tal modo que sólo las partículas de tamaño inferior a alrededor de 0,8 mm se liberan, cayendo las partículas de tamaño superior a 2 mm aproximadamente. La pérdida de carga resultante es del orden de 60 % con respecto al sistema de secado de tipo "flash" conocido según la técnica para un mismo caudal de materia.

El ejemplo de la figura 2 difiere del ejemplo de la figura 1 en que la abertura inferior 2 es de diámetro inferior a la mayor sección de la tubería de gas 1, formada en el extremo de un tronco de cono.

45 El ejemplo de la figura 3 describe un aparato en el que la totalidad de los gases es introducida a través de los orificios 8 de pared y no por la abertura inferior 2. La suma de los flujos de pared F_p permite entonces la creación del flujo ascendente F_a . Los orificios de pared 8 están situados, en gran parte, por debajo del nivel de las paletas 10, constituyendo obstáculos para el flujo ascendente F_a .

50 Según el gráfico que ilustra el resultado de la separación en un lote de materia en la figura 7, la materia prima alimentada en el aparato objeto de la invención tiene una granulometría tal que el 50 % de los granos son inferiores (o superiores) a 3,2 mm, siendo un 10 % superiores a una malla de 15 mm y de un tamaño máximo de 35 mm. El caudal específico de alimentación es de 5 a 6 kg/kg de gas.

La materia liberada hacia la salida 3 tiene una granulometría tal que casi la totalidad de los granos tienen un tamaño inferior a 7 mm, siendo un 50 % inferiores (o superiores) a 0,48 mm. La materia que cae por la abertura inferior 2 es tal

ES 2 384 402 T3

que casi la totalidad de los granos tienen un tamaño superior a 0,15 mm siendo un 50 % inferiores (o superiores) a 5 mm.

5 La curva de separación que expresa el porcentaje de división entre los dos flujos para cada tamaño de grano posee una fuerte pendiente entre los tamaños de granos de 0,7 mm en el que solo el 20 % de las materias cae y de 3 mm en el que el 90 % de las materias cae. Esta fuerte pendiente expresa un poder de selección elevado.

La invención se referirá igualmente a una instalación de secado que comprende un aparato conforme a la invención, cuya entrada de gas está alimentada por una fuente de gas con temperatura.

La invención se referirá asimismo a una instalación 40 de triturado en continuo, principalmente para fábricas de cemento, de tipo con circuito cerrado o que comprenda:

- 10 - un triturador 15, principalmente con rodillos o bolas que presenta una entrada de producto para triturar y una salida de producto triturado,
- un selector-secador 22, constituido por un aparato 30 de selección granulométrica y de secado con flujo ascendente conforme a la invención, que comprende una salida 9 de expulsión, inferior, conectada a la entrada del triturador 15 y una salida de materia liberada, superior, entre las cuales se encuentra igualmente una
- 15 - un selector dinámico 16 que comprende al menos una entrada de materia conectada al menos a dicha salida de materia liberada del selector-secador 22, una salida para la materia seleccionada y una salida de expulsión 23 conectada a la entrada del triturador 15,
- un filtro 21 que permite filtrar los gases cargados de materia, conectado a la salida de materia del selector
- 20 - con la salida del triturador 15 conectada 19-1 a al menos una entrada de materia del selector dinámico 16, y/o 19-2 a la abertura de alimentación 4 del selector-secador 22,
- al menos una alimentación de materia 17, 18 que alimenta la entrada del triturador 15 y/o la abertura de alimentación del selector-secador 22.

25 La figura 6 ilustra de modo no exhaustivo una instalación de triturado que integra un aparato 30 de selección granulométrica y de secado. Dicha instalación trata materia 17, 18 de las que al menos una es húmeda.

30 La instalación que trata las materias comprende un triturador 15, un selector dinámico 16, un filtro 21 que recoge el producto acabado triturado, y medios de manutención de materia tal como una cadena con cubiletes u otros transportadores, así como medios de ventilación para los gases. Dicha instalación recibe gases calientes 20 provenientes de una fuente no descrita.

La alimentación de materia 17 alimenta el triturador 15 y el producto 19 que sale del triturador se alimenta con el selector 16, siendo la fracción fina el producto fino recogido en 21 y enviando la fracción basta hacia el triturador. Los gases calientes 20 alimentan el triturador 15, el selector-secador 22 y el selector dinámico 16.

35 En la instalación descrita, el aparato de selección granulométrica y de secado 30 está situado en el recorrido del gas que alimenta el selector dinámico 16, al cual está conectado por su tubería de gas 1. El aparato recibe los gases calientes por la entrada 6 y se alimenta por una alimentación de materia 18 para realizar el secado más eficazmente que si dicha materia fuera alimentada directamente en el triturador 15.

40 La fracción más fina continua hacia el selector dinámico 16 en el recorrido de los gases mientras que la fracción basta vuelve por la salida 9 hacia el triturador 15 al mismo tiempo que los residuos 23 del selector. Alternativamente, la expulsión puede ser efectuada por una tubería de residuos 23' del selector dinámico 16, colocado internamente en la tubería de gas 1 del aparato 30 del selector-secador 22, desembocando dicha tubería de residuos 23' por debajo o cerca de la salida 9 de dicho selector-secador 22.

45 El selector-secador 22 puede permitir la selección de la materia, cuyos granos son de un tamaño inferior a un milímetro aproximadamente, permitiendo el selector dinámico 16 la selección de materia cuyos granos son de tamaño inferior a cien, incluso a una decena de micrómetros.

50 La selección granulométrica efectuada por el aparato 22 evita a la vez que el selector dinámico 16 este sobrecargado con fracciones bastas que proviniendo de la etapa de secado en suspensión de un sistema de tipo "flash" tradicional, y que el triturador 15 este sobrecargado con fracciones finas si la materia nueva utilizada por la alimentación 18 las contiene en cantidad significativa. Si la capacidad de secado del triturador 15 es baja, la materia 19 que sale del triturador puede ser dividida en dos flujos 19-1 y 19-2, con el segundo nuevamente sometido a la etapa de secado rápido.

Naturalmente, otros modos de realización, al alcance del profesional en la materia podrían ser evaluados sin por ello salir del marco de la invención definida por las reivindicaciones que se encuentran a continuación.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Aparato de selección granulométrica y/o de secado de materia en polvo, destinado al tratamiento en suspensión de materias minerales en granos que al menos en un 90 % del peso tienen un tamaño inferior a 60 mm, estando el aparato (30) constituido principalmente por una tubería de gas (1) ligeramente vertical, con flujo ascendente (Fa), provista de una entrada de gas en su base, equipada con una abertura inferior (2), y con una abertura superior (3) entre las cuales está prevista igualmente una abertura de alimentación (4) para la introducción de las materias, en cuyo aparato una parte de la materia, principalmente denominada "fina" puede salir con el gas por la abertura superior (3) gracias a la sustentación de dicho flujo ascendente (Fa), mientras que otra parte de las materias más bastas no es arrastrada por dicho gas y cae por la abertura inferior (2), poseyendo además el aparato (30) unos medios (5) para crear turbulencias, favorables para la separación de las diferentes fracciones granulométricas y para la puesta en suspensión de las materias que no han sido arrastradas inmediatamente por el gas en su punto de introducción, estando dichos medios (5) situados entre la abertura inferior (2) y la abertura de alimentación (4) de la tubería, caracterizado porque los medios (5) para crear turbulencias están constituidos al menos en parte, por obstáculos para el flujo de gas ascendente (Fa), bajo la forma de paletas (10) globalmente horizontales, fijas contra la pared interna de dicha tubería de gas (1), con longitud orientada hacia el centro de la tubería de gas (1) y colocadas al menos en dos niveles sucesivos de altura, distribuidas angularmente en tresbolillo entre dichos al menos dos niveles sucesivos de altura, llegado el caso con unas zonas laterales de recubrimiento.
- 20 2. Aparato según la reivindicación 1, en el que la forma y la posición de las paletas (10) en la tubería de gas (1) son favorables para una acumulación de materia por encima de dichas paletas (10), en período de funcionamiento, para proteger dichas paletas contra la erosión.
- 25 3. Aparato según una de las reivindicaciones 1 o 2 en el que la longitud de las paletas orientadas hacia el centro de la tubería representa entre el 2 % y 30 % del ancho libre de dicha tubería, representado la suma de los anchos de las paletas como mínimo el 60 % de la longitud periférica de dicha tubería.
4. Aparato según la reivindicación 3 en el que la suma de los anchos de las paletas (10) está comprendida entre el 120 % y 200 % de la longitud periférica de la tubería (1).
- 30 5. Aparato según una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que dichos medios para crear turbulencias están constituidos, además, por al menos un flujo de gas de pared (Fp), orientado globalmente en forma perpendicular a la dirección del flujo ascendente (Fa), penetrando en el volumen interno de la tubería de gas (1) por orificios (8) de pared de dicha tubería (1).
- 35 6. Aparato según una de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la llegada de gas está constituida por al menos un plenum (7) que rodea la parte baja de la tubería de gas (1), que permite alimentar con gas la abertura inferior (2) y/o, llegado el caso, los orificios (8) de pared de la tubería.
7. Aparato según la reivindicación 6, en el que el plenum (7) está alimentado con gas mediante al menos una entrada de gas radial (6, 6-1) y/o al menos una entrada de gas tangencial (6-2, 6-3).
8. Aparato según la reivindicación 7, en el que el plenum (7) se presenta bajo la forma de una caja que presenta al menos una salida (9) para las materias en caída.
- 40 9. Instalación de secado que comprende un aparato según una de las reivindicaciones 1 a 8 cuya llegada de gas está alimentada por una fuente de gas con temperatura.
10. Instalación (40) de triturado en continuo, principalmente para fábricas de cemento, de tipo con circuito cerrado, que comprende:
 - un triturador (15), principalmente con rodillos o bolas que presenta una entrada de producto para triturar y una salida de producto triturado,
 - 45 - un selector-secador (22), constituido por un aparato (30) de selección granulométrica y de secado con flujo ascendente (Fa) según una de las reivindicaciones 1 a 9 que comprende una salida (9) de residuos, inferior, conectada a la entrada del triturador (15) y una salida de materia liberada, superior, entre las cuales se encuentra igualmente una abertura de alimentación de materia (4),
 - 50 - un selector dinámico (16) que comprende al menos una entrada de materia conectada al menos a dicha salida de materia liberada del selector-secador (22), una salida para la materia seleccionada y una salida de residuos (23;23') conectada a la entrada del triturador (15),
 - un filtro (21) que permite filtrar los gases cargados de materia, conectado a la salida de materia del selector dinámico (16),

- la salida del triturador (15) conectada (19-1) a al menos una entrada de materia del selector dinámico (16), y/o (19-2) a la abertura de alimentación (4) del selector-secador (22),
- al menos una alimentación de materia (17, 18) que alimenta la entrada del triturador (15) y/o la abertura de alimentación del selector-secador (22).

5 11. Instalación según la reivindicación 10, en la que la tubería de expulsión (23') del selector dinámico (16) es interna a la tubería de gas (1) del selector-secador (22) que desemboca por debajo o cerca de la salida (9) de expulsión de dicho selector-secador (22).

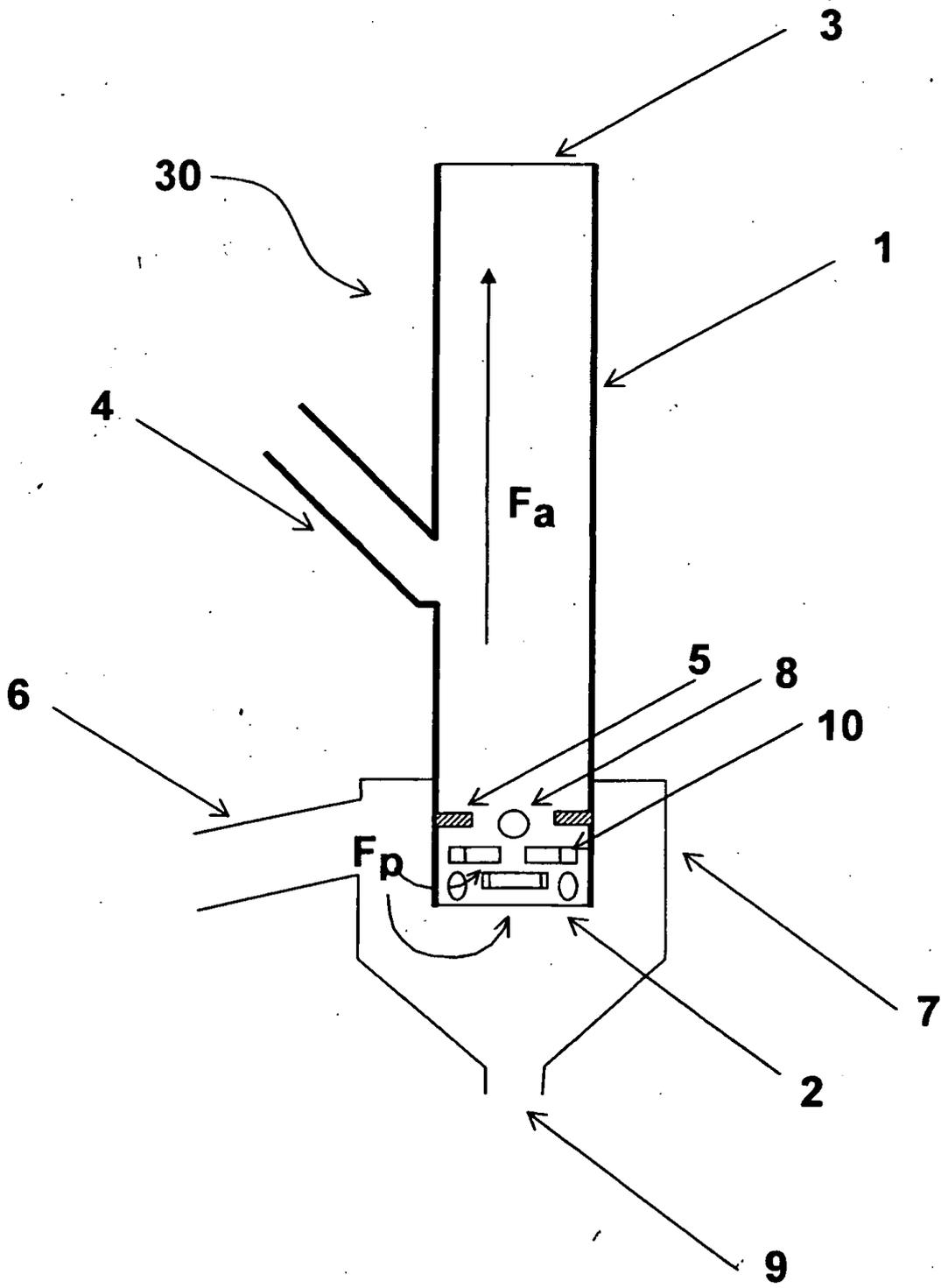


Fig. 1

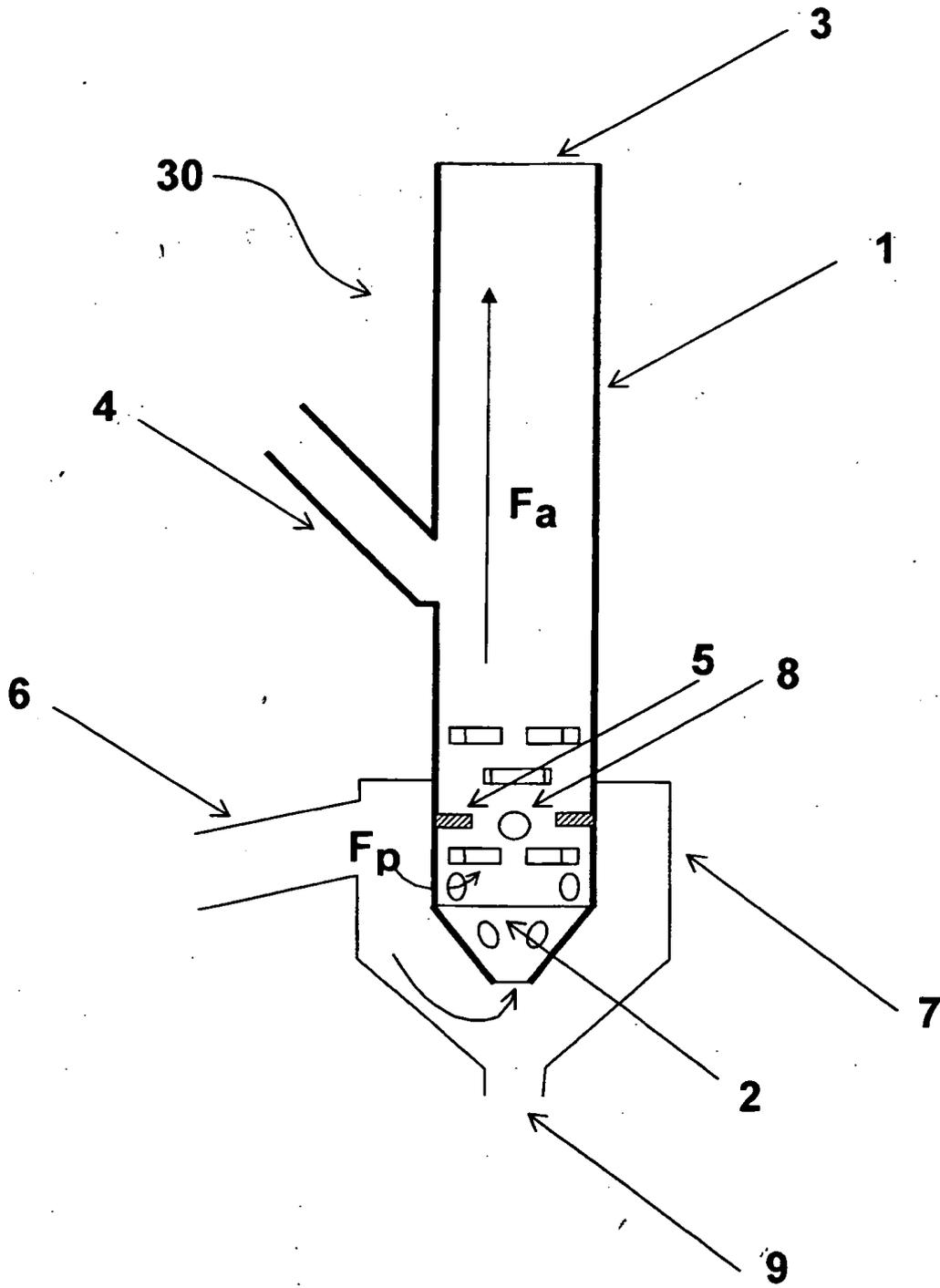


Fig. 2

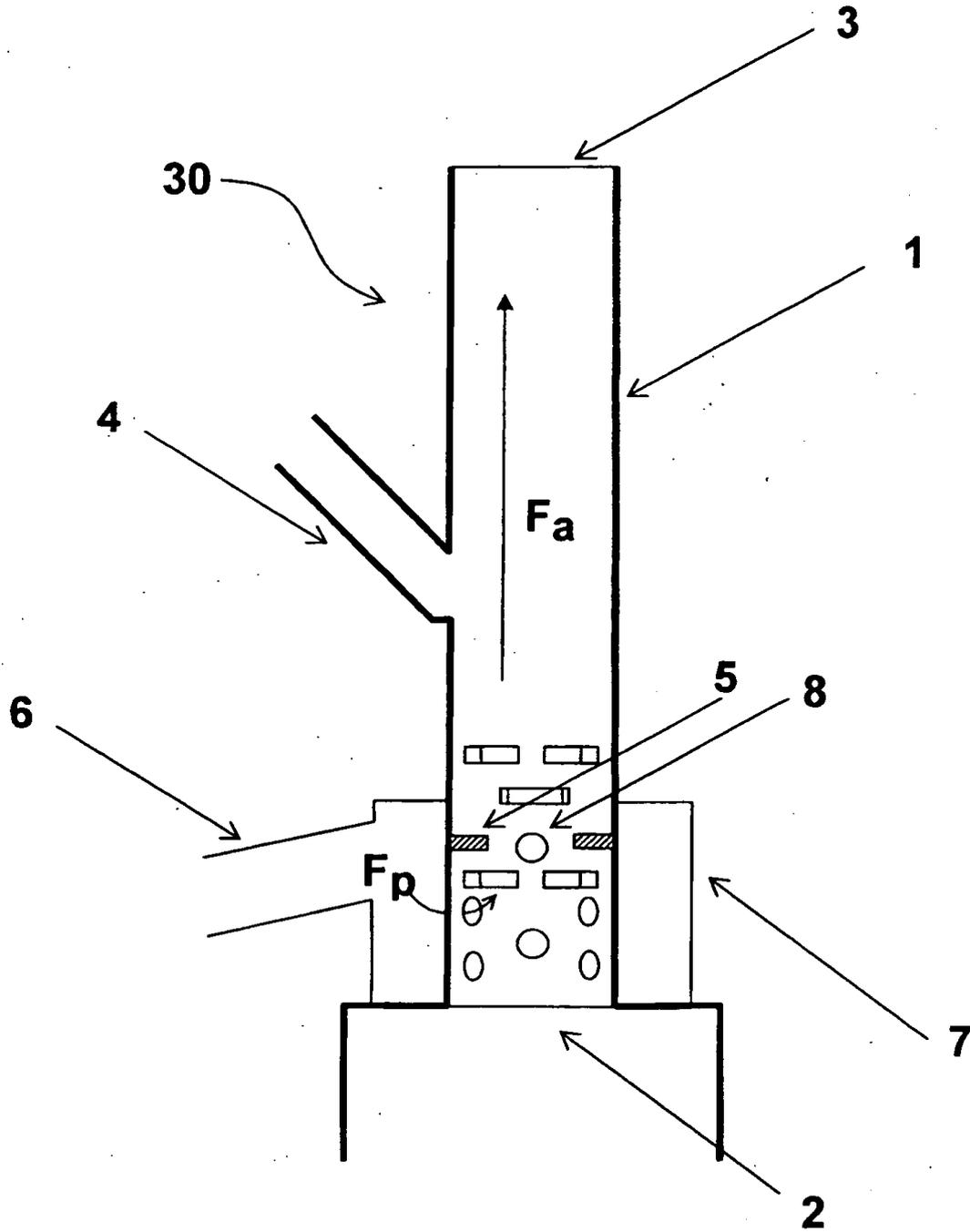
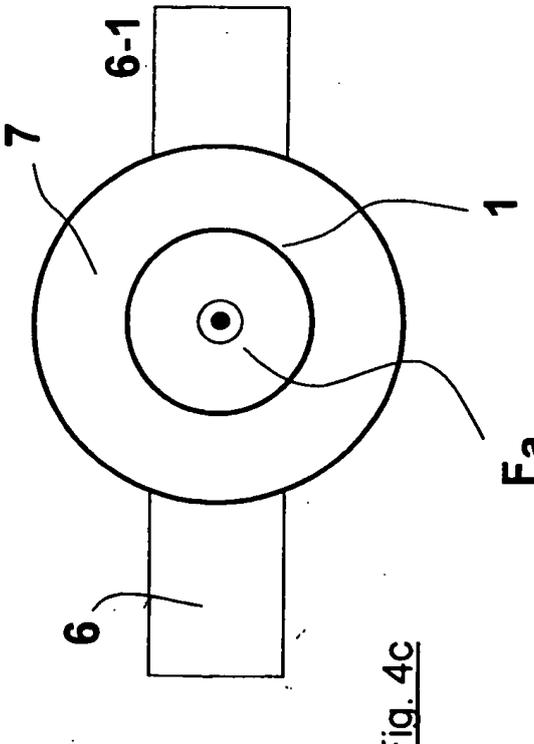
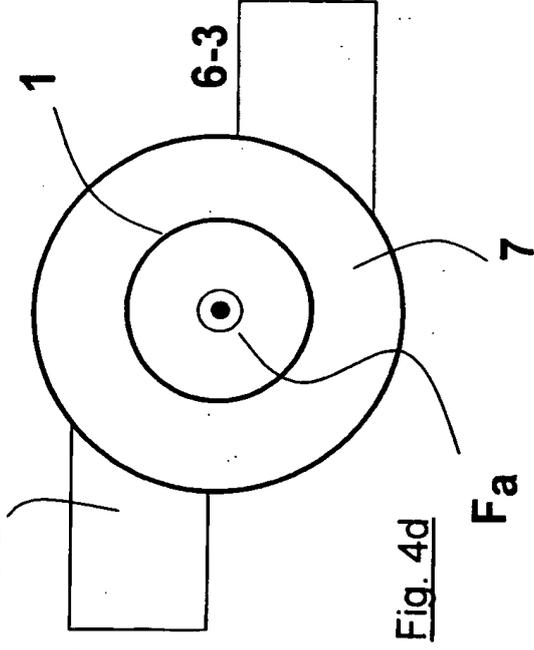
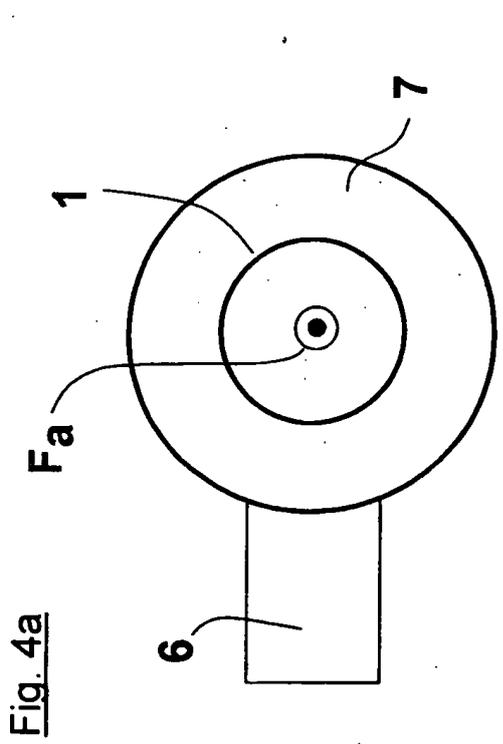
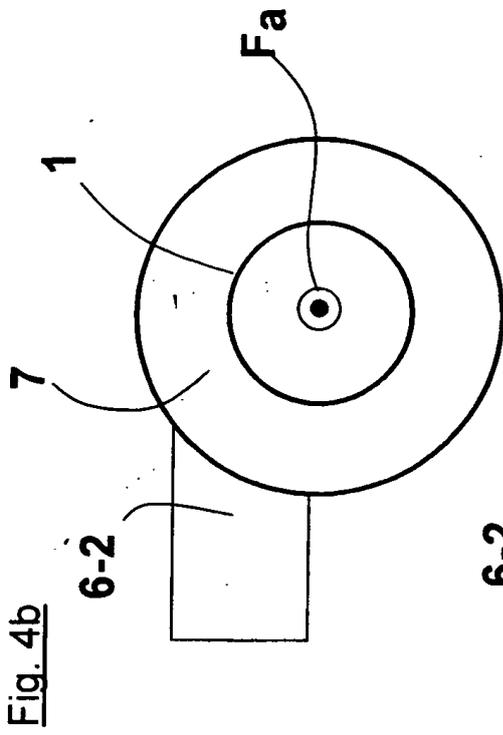


Fig. 3



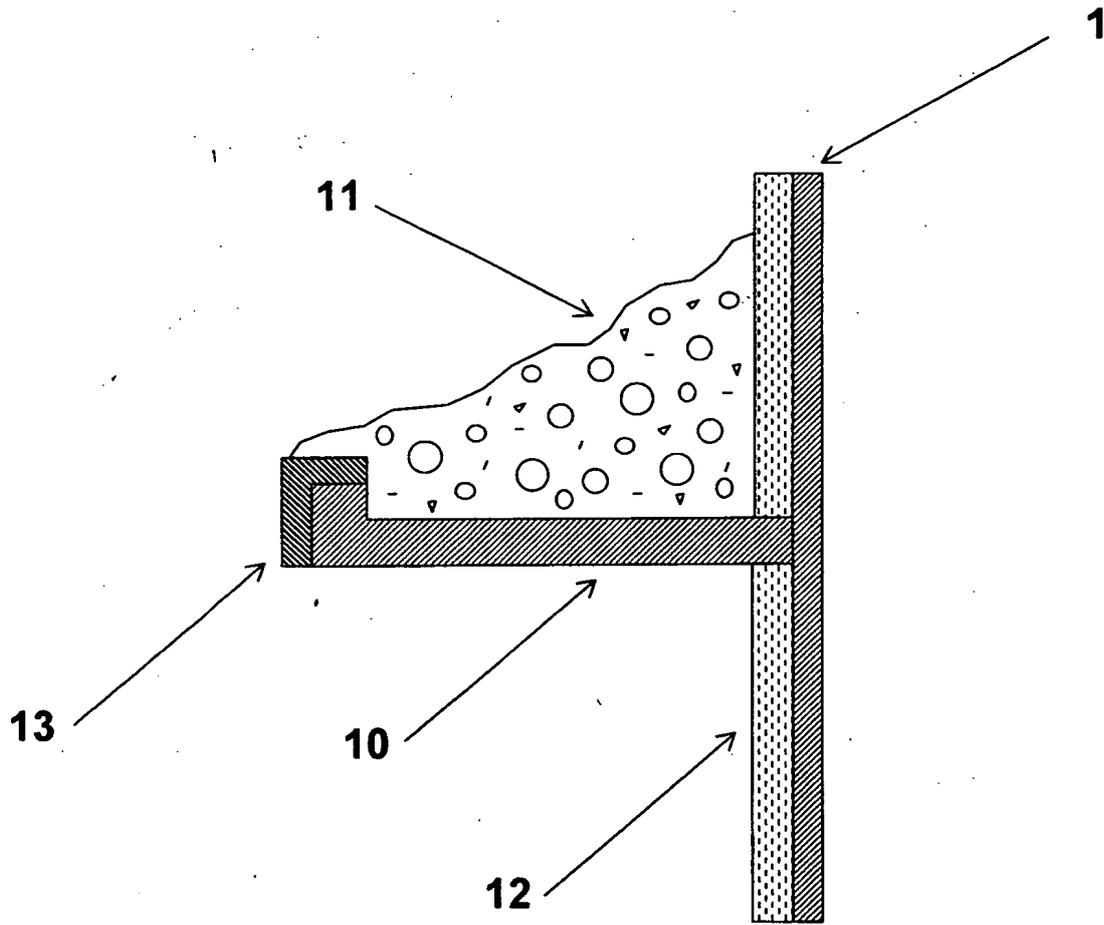


Fig. 5

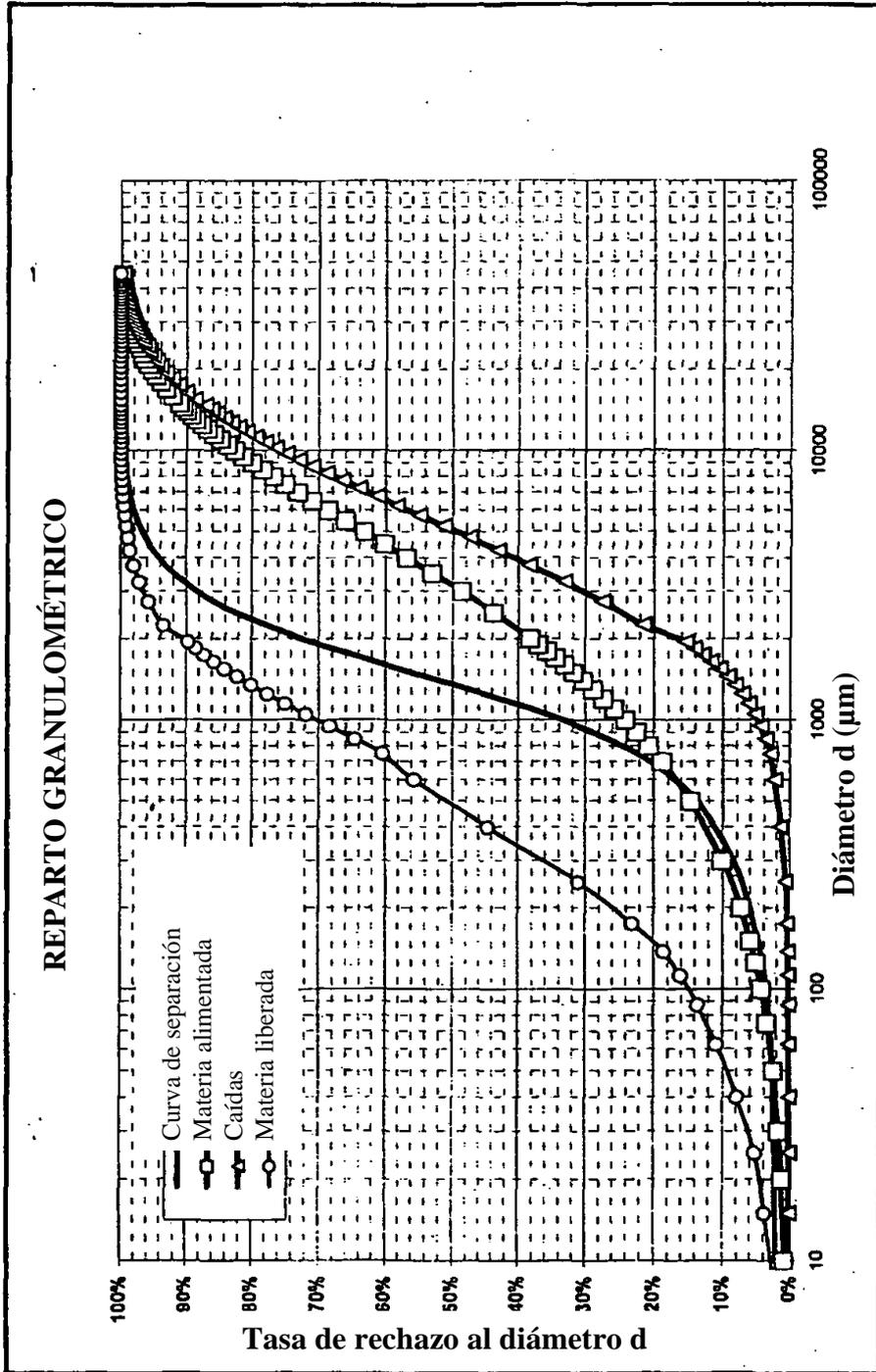


Fig. 7