(19) REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL

ESPAÑA

(11) N.° de publicación: ES 2 025 396

(21) Número de solicitud: 9001616

(51) Int. Cl.[5]: B01J 20/30
C09K 3/22

(12) PATENTE DE INVENCION A6

(22) Fecha de presentación: **11.06.90**

(45) Fecha de anuncio de la concesión: **16.03.92**

(45) Fecha de publicación del folleto de patente: **16.03.92**

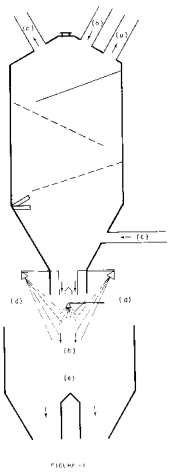
(73) Titular/es: **Tolsa, S.A.**
Nuñez de Balboa, 51
28001 Madrid, ES

(72) Inventor/es: **Alvarez Berenguer, Antonio;**
Santaren Rome, Julio;
Gutierrez Vicente, Elvira y
Arias Moreno, Enrique

(74) Agente: **Ungría Goiburu, Bernardo**

(54) Título: **Procedimiento de fabricación de un granular absorbente libre de polvo.**

(57) Resumen:
Procedimiento de fabricación de un granular absorbente libre de polvo.
Comprende: tratar el producto granular absorbente con una disolución de un compuesto orgánico polihidroxilado que actúa como ligante de las partículas residuales más finas, con un tamaño menor de 400 mallas ASTM.
Se obtiene así un granular absorbente que no desprende polvo en operaciones de vertido, transvase o cuaquier otra operación similar y que tiene un contenido en fracción granulométrica <400 mallas ASTM inferior al 0,2%.
Tiene aplicación como absorbente en general y, en especial, en lechos absorbentes para animales.
La figura representa un esquema del dispositivo empleado para llevar a cabo el procedimiento de la invención.



DESCRIPCION

La presente invención se encuadra dentro del campo técnico de la producción de productos granulares absorbentes para uso industrial o doméstico, concretamente, de granulares absorbentes libres de polvo.

Muchos productos granulares utilizados en aplicaciones industriales y domésticas tiene cantidades sustanciales de partículas de pequeño tamaño (inferior en general a 400 mallas ASTM o 38 micras) que pueden denominarse como polvo. Este se libera y tiende a mantenerse en suspensión en el aire formando una nube, cuando el material se transporta, se trasvasa, se manipula o se vierte desde una bolsa u otro envase creando un ambiente pulvurulento y molesto para el trabajador o el manipulador y que, dependiendo del producto, puede suponer un riesgo para la salud. La concentración máxima permisible de polvo en ambientes ocupacionales está regulada por distintas legislaciones y recomendaciones como por ejemplo el TLV de la ACGIH, o el MAK de la legislación alemana.

Los productos granulares absorbentes empleados como absorbentes industriales para el control de vertidos líquidos y absorbentes domésticos, como los utilizados para el cuidado higiénico de animales domésticos (litera para gatos), se preparan habitualmente a partir de productos absorbentes de origen vegetal como la celulosa o el serrín, o mineral, como las diatomitas, la piedra pómez o minerales arcillosos como las esmectitas, atapulgita o sepiolita, o incluso productos sintéticos como el silicato cálcilo obtenido haciendo reaccionar en autoclave sílice y cal, o las zeolitas, como la mordenita o la clinoptilolita.

El procedimiento habitual de fabricación de estos productos granulares consiste en el secado del producto o mineral de partida y posterior tratamiento de trituración y molienda a fin de reducir el tamaño de partícula, a continuación el producto se somete a un cribado o tamizado para separar las distintas fracciones granulométricas y finalmente se obtiene un producto granular con las fracciones granulométricas adecuadas. Alternativamente el proceso de obtención del granular puede incluir etapas previas de tratamiento del mineral por amasado con agua y posterior extrusionado o conformado para obtener pellets del tamaño deseado, o un tratamiento térmico del producto.

Aunque el proceso de obtención de los productos granulares incluye etapas de tamizado donde se separa gran parte de las fracciones finas, una parte importante de las partículas de pequeño tamaño o polvo permanece adherido a la superficie de las partículas de mayor tamaño mediante distintas fuerzas atractivas entre las que cabe destacar las cargas electrostáticas, lo cual dificulta la separación total del polvo mediante equipos de tamizado habituales.

Además de los sistemas de tamizado habituales, se han descrito otros métodos de separación de polvo como por ejemplo separadores de aire, clasificadores neumáticos, ciclones, u otros sistemas, más o menos complejos de desempolvado por aire como el que se describe en la patente GB 2.164.586. Sin embargo, estos sistemas tienen el inconveniente de que aunque permiten eliminar un elevado porcentaje de polvo presente en el granular en el momento del tratamiento, no evita su formación posterior durante el manejo del mismo. Habitualmente el transporte, almacenamiento y manipulación granular conlleva la formación de un determinado porcentaje de partículas finas capaces de liberarse y mantenerse en suspensión en el aire, y que se producen como consecuencia de la fricción y contacto entre partículas, particularmente en el caso de las partículas irregulares producidas por fractura de partículas mayores durante el proceso de molienda. Evidentemente la cantidad de polvo producido durante la manipulación del producto dependerá tanto de los violento o enérgico que sea el manejo como de la resistencia mecánica del producto granular, sin embargo el transporte y manejo habitual de este tipo de productos desde la planta de producción hasta el consumidor final, es suficiente como para generar una cantidad de partículas finas o polvo que se liberan formando una típica nube de polvo cuando el producto es vertido por el consumidor final desde la bolsa o envase del producto granular al lugar de utilización como por ejemplo la bandeja del animal doméstico. Esta nube de polvo, cuando se trata de un mineral inocuo como la sepiolita, no supone ningún riesgo para la salud y normalmente no supera el nivel máximo permisible por la legislación para ambientes ocupacionales, máxime teniendo en cuenta que su utilización es esporádica y no continuada. Sin embargo, la nube formada es molesta para el consumidor y, cuando se utiliza en el entorno doméstico, la deposición del polvo puede ser una fuente de suciedad.

Para evitar este problema, se ha desarrollado un proceso de fabricación de un granular absorbente libre de polvo, que incluye no sólo una etapa convencional de desempolvado por aire a fin de reducir el contenido en polvo del producto granular, sino también una impregnación con un aditivo orgánico que actúa como un ligante del polvo generado por la fricción entre partículas durante la manipulación, disminuyendo casi por completo la liberación de polvo durante su utilización y evitando la formación de la molesta nube de polvo.

La presente invención se refiere a un procedimiento de preparación de productos granulares principalmente útiles como absorbentes industriales o domésticos, libres de polvo.

El objeto principal de esta invención es, por tanto, la preparación de un granular absorbente que no desprende polvo cuando se manipula en su utilización final, o en manipulaciones intermedias hasta la llegada al usuario.

El procedimiento de preparación del producto consiste en esencia en la adición de un producto orgánico en disolución, que actúa como ligante de las fracciones más finas, en general de tamaño menor a 400 mallas ASTM, teniendo por tanto un efecto de aglomeración del polvo residual, por lo que el producto final se encuentra desempolvado y con unas fracciones finas adheridas a las fracciones más gruesas por el efecto del aditivo orgánico.

Los productos minerales absorbentes utilizados en el procedimiento de esta invención son principalmente filosilicatos 2:1, silicatos laminares incluidos en el grupo de los minerales de la arcilla. Su morfología es laminar, estando cada lámina constituida esencialmente por dos capas de tetraedros de silicio coordinando con oxígeno o grupos hidroxilo, entre las que se intercala una capa de cationes m^{n+} (n=2,3) en coordinación octaédrica. El número de cationes viene determinado por su carga dando lugar a las series dioctaédrica, cuando el catión posee carga 3+ ($2M^{3+}$) o trioctaédrica, si la carga es 2+ ($3M^{2+}$).En estos silicatos, las sustituciones de cationes tetraédricos y octaédricos por otros de radio similar pero de carga generalmente menor (sustituciones isomórficas) origina un déficit de carta entre las láminas que se compensa por cationes que se sitúan en el espacio interlaminar del silicato. El número de sustituciones isomórficas por unidad de superficie interlaminar determina el valor de la densidad de carga, que es un parámetro característico de cada muestra mineral e incide directamente en sus propiedades de adsorción. A este grupo pertenecen minerales como las esmectitas, las bentonitas, las "fullers earth", las micas, etc.

Otros minerales ampliamente utilizados en el proceso son derivados de los filosilicatos 2:1, del grupo de la sepiolita-paligorskita, que presentan una morfología microfibrosa originada por la alternancia de las capas de tetraedros de Si cada 4 ó 6 unidades, lo que origina una discontinuidad en la capa octédrica que da lugar a la presencia de canales estructurales. Los minerales más representativos de este grupo son la sepiolita y la atapulgita o paligorskita.

La presencia de grupos silanoles estructurales o átomos de oxígeno unidos a silicio y de moléculas de agua coordinada a átomos de la capa octaédrica son las responsables de las propiedades absorbentes y adsorbentes de estos minerales.

Todos estos minerales arcillosos que presentan gran cantidad de agua adsorbida en su estructura se pueden utilizar en su estado natural o calcinados, es decir, tratados a altas temperaturas, con el objetivo de eliminar agua estructural y aumentar su capacidad de adsorción y absorción.

Los minerales de arcilla descritos se pueden utilizar puros o en mezclas entre ellos, o asimismo mezclados con otros minerales no arcillosos, como cuarzo, calcita, dolomita, feldespatos, cristobalita, etc.

Otros minerales utilizables en el proceso que se describe son las zeolitas, aluminosilitos cristalinos de estructura tridimensional con cavidades y canales estructurales ocupados por cationes y moléculas de agua, como por ejemplo la mordenita y la clinoptinolita, o minerales de síntesis como el silicato cálcico tomermorita, o el sulfato magnésico.

El mineral utilizado se encuentra como producto granulado principalmente entre las fracciones 6 y 30 mallas ASTM, si bien productos de granulometría más gruesa como 4/15 o más fina como 20/60 también pueden ser utilizadas.

El producto granular puede someterse en una primera etapa, a un proceso de desempolvado físico, que disminuye considerablemente las fracciones granulométricas más finas (<60 mallas).

El proceso de desempolvado puede llevarse a cabo por cualquier método, como puede ser por tamizado, ciclones, surfactantes, separadores por aire u otros sistemas de clasificación por aire, en paralelo, en contracorriente o cualquier mecanismo que pueda ser efectivo.

El proceso de impregnación del producto desempolvado con el aditivo orgánico puede efectuarse por cualquiera de los métodos de impregnación que den lugar a productos homogéneamente recubiertos, como pulverización o spray, atomización o incluso por inmersión cuando las cantidades de disolución utilizadas sean lo suficientemente grandes.

Los aditivos utilizados como aglomerantes de las fracciones granulométricas más finas son en general compuestos orgánicos polihidroxilados, de elevada polaridad.

El primer grupo de aditivos empleados han sido compuestos polihidroxilados derivados de los azúcares o carbohidratos. Dentro de este grupo se pueden emplear compuestos no hidrolizables como los monosocáridos, de fórmula general R_1-$(CHOH)_n$-R_2, donde si R_1 = CHO y R_2 = CH_2OH, se habla de aldosas, como por ejemplo con n = 1, gliceraldehido, n = 2 eritrosa, n = 3 arbinosa, n = 4 glucosa o galactosa, n = 5 glucoheptosa. Si R_1 = COOH y R_2 = CH_2OH y n = 1-5 se trata de ácidos aldónicos, como el ácido glucónico (n = 4) o el ácido glicérido (n = 1). Si R_1 = COOH y R_2 = COOH y n = 1-5, se trata de ácidos aldáricos, como por ejemplo el xilarico (n = 3) o el tartárico (n = 2). Si R_1 = R_2 = CH_2OH se habla de los polihidroxialcoholes o alditoles, como por ejemplo el glucitol o sorbitol (n = 4) o el glicerol (n = 1) o el perseitol (n = 5). Si R_1 = CHO y R_2 = COOH se tienen los ácidos urónicos como el ácido manurónico o el glucurónico (n = 4).

El segundo grupo de monosacáridos utilizables son las cestosas de fórmula general $HOCH_2$-CO-$(CHOH)_n$-CH_2 -OH, donde n = 0, 1, 2, 3 ó 4, como por ejemplo la dihidroxiacetona (n = 0) o la fructuosa y la sorbosa (n = 3).

Un segundo grupo de azúcares utilizables engloba los disacáridos, formados por dos unidades de monosacáridos, unidos por un enlace glucosídico (-0-). Entre estos se pueden utilizar la maltosa, celobiosa, lactosa, sacarosa, etc.

El tercer grupo de azúcares utilizables engloba a los polisacáridos, compuestos formados por muchas unidades de azúcares unidos por enlaces glucosídicos (-0-). Entre estos se encuentran ciertos derivados de celulosa como la carboximetilcelulosa o la hidroxietilcelulosa, derivados del almidón, como la amilosa, y otros como por ejemplo la pectina, el alginato sódico, el agar-agar, dextrinas, etc, o incluso productos sin refinar como las melazas.

Un segundo grupo de aditivos utilizados han sido los glicoles, que son alcoholes con dos grupos hidroxilo, de fórmula general $R_1R_2C(OH)$-$(CH_2)_n$-C(OH)-R_3 -R_4, donde R_1, R_2, R_3 y R_4 pueden ser H o alquilo, donde n puede variar

desde 0 a 14, obteniéndose compuestos solubles en agua o alcoholes como por ejemplo 1,2-etanodiol, 1,2-propanodiol, 2,3-butanodiol, 2,3-dimetil-2,3-butanodiol o pinacol, 1,3-propanodiol, 1,6-hexanodiol, 1,2-ciclopentanodiol, etc.

El tercer grupo de derivados de alcoholes utilizados han sido polihidroxialcoholes no derivados de azúcares, como el pentaeritrol (tetrametilolmetano).

El cuarto grupo de derivados de alcoholes utilizado han sido los polioxietilenglicoles de fórmula general $HOCH_2$-$(CH_2OCH_2)_n$-CH_2OH donde n puede variar entre 1 y números tales que den lugar a polímeros de hasta peso molecular medio 100.000.

El aditivo se solubiliza en disolventes de elevada polaridad como agua y alcoholes o mezclas de ellos, de preferencia agua y etanol en concentraciones del 10-30% en peso, preferentemente del 15-25%, a una temperatura de 15-60°C, preferentemente de 20-40°C.

La disolución conseguida se adiciona sobre el producto consiguiéndose un producto homogéneo recubierto con una concentración de aglomerante del 0,005 al 10% en peso con respecto al granular de partida a una humedad del 10%, preferentemente entre 0,5 y 2%. La adición puede efectuarse por cualquier otro método que dé lugar a mezclas homogéneas, pero, preferentemente por atomización, pulverización o spray. El producto se seca a 20-100°C, de preferencia entre 25-50°C hasta conseguir que la humedad del producto se mantenga entre 8-15%, preferentemente 10-12%.

El producto final conseguido por este procedimiento presenta unas propiedades absorbentes prácticamente idénticas a las del granular de partida, por lo que se ha demostrado que el procedimiento de impregnación utilizado no modifica las propiedades de absorción y de adsorción del producto de partida.

El granular absorbente obtenido presenta un contenido en fracción <400 mallas ASTM entre <0,2%, de preferencia entre <0,05%, que da lugar a la casi desaparición del polvo palpable cuando el producto se vierte o manipula en su utilización final. Asimismo se observa la densificación de las partículas comprendidas en esta fracción menor de 400 mallas ASTM, lo cual origina una mayor velocidad de caída del producto en el proceso de vertido de dicho producto.

Figura 1

Muestra el dispositivo empleado para llevar a cabo el procedimiento de la invención según los ejemplos que se dan más adelante.

Leyendas:

(a): Aire + polvo
(b): Producto
(c): Aire
(d): Aditivo
(e): Producto libre de polvo

Figura 2

Muestra el dispositivo empleado para medir la nube de polvo producida en el vertido del producto conforme a los ejemplos que se dan más adelante.

La presente invención se ilustra adicionalmente mediante los ejemplos que se dan a continuación, los cuales no deben considerarse limitativos de su alcance.

El proceso de preparación del producto granular se lleva a cabo empleando el dispositivo mostrado en la figura 1.

El proceso de desempolvado previo se lleva a cabo mediante un proceso en vertical, donde la alimentación del producto se efectúa por la parte superior de la línea, y la salida se encuentra en la correspondiente parte inferior. Transversalmente en toda la línea de desempolvado del producto se encuentran dispuestas alternadamente unas placas metálicas perforadas a un tamaño de unos 2 mm de diámetro que son las que hacen efectivo el desempolvado del mineral. La introducción del aire se efectúa a presión desde una línea general de aire comprimido y la salida del aire junto con el polvo retirado del producto se efectúa por medio de extractores o bombas aspersoras.

Así el material a tratar, proveniente de la línea de producción, se introduce por la parte superior del dispositivo y cae por el mismo de forma fluida en cascada. En su camino, el producto se encuentra con una serie de corrientes de aire que logran el desempolvado del producto. La salida del aire se encuentra dispuesta en la parte superior del dispositivo, en disposición enfrentada con respecto a la entrada del aire, que se encuentra colocada en la parte inferior.

Los atomizadores a presión se colocan a la salida del producto desempolvado que cae en forma cilíndrica por la presencia de una pieza cónica en la parte central de la salida. Uno de los atomizadores actúa en 360°C sobre el interior del cilindro del producto y otros dos atomizadores actúa en un radio menor, de forma que impregnan el producto por el exterior del cilindro. El aditivo en solución se coloca en tanques que se conectan a los atomizadores. La presión de salida se consigue mediante aire comprimido introducida en el tanque. Por tanto, la cascada de producto proveniente del proceso de desempolvado es impregnada de forma homogénea con la solución del aditivo logrando la adhesión de las partículas más finas a las más gruesas. La salida del producto se puede adaptar en continuo a una cinta transportadora o a la línea de envasado del mismo, con lo cual todo el sistema descrito puede ser intercalado en la línea de producción del producto.

Para cuantificar la cantidad de polvo que originan las muestras de granulares absorbentes cuando se vierten desde una cierta altura en el proceso normal de su manipulación, se ha diseñado un dispositivo (figura 2) consistente en un recipiente cúbico de 80 x 50 x 70 cm^3, abierto por las partes frontal y superior, provisto de una graduación en la pared frontal en unidades arbitrarias (u.a.). En el interior se coloca un embudo metálico de 20 cm de diámetro a una altura de aproximadamente 40 cm con respecto a la base, en la cual se encuentra situado un recipiente cilíndrico para recoger la muestra. El dispositivo se coloca en una habitación herméticamente cerrada donde no existen corrientes de aire. En estas condiciones se coloca una cierta cantidad de granular, entre 150 y 500 g, de preferencia entre 200 y 300 g, en el embudo, manteniendo tapado

el extremo inferior del mismo. La muestra se deja caer, midiendo por una parte la altura de la nube de polvo observada, en unidades arbitrarias, y por otra, el tiempo, en segundos, que tarda en desaparecer la nube de polvo desde el momento en que ha acabado de caer todo el producto. Asimismo, se describe el tipo de nube de polvo, como densa, poco densa, difusa o muy difusa.

En los resultados encontrados en las muestras libres de polvo preparadas por el procedimiento de la invención se observa la fuerte disminución que sufren tanto la altura de la nube de polvo como el tiempo de desaparición de dicha nube, observándose además en los casos en los productos sometidos al proceso de eliminación de polvo, que la nube generada es muy difusa, siendo en muchos casos prácticamente imperceptible. Sin embargo, en el caso de los productos sin tratar, la mencionada nube de polvo es muy densa y perceptible incluso cuando existe poca iluminación en el interior de la habitación.

Ejemplo 1

500 g de polietilenglicol de peso molecular 400 (PEG 400) se diesuelven en 2,5 l de agua. La disolución conseguida se adiciona a 30°C de forma homogénea en spray a 50 Kg. de sepiolita que presenta un contenido en agua del 9,5%, previamente desempolvada por el procedimiento descrito. El producto conseguido se seca a 40°C hasta conseguir un producto con una humedad final del 12%.

Los resultados del test de valoración de polvo se presentan en la siguiente tabla.

Producto	Altura nube (u.a.)	Tiempo (seg)	Tipo nube polvo
Sepiolita	10	26,5	Densa
Sepiolita-1	3	11,4	Muy Difusa

Ejemplo 2

Se disuelven 3,75 Kg de glucosa en 10 litros de una mezcla de etanol/agua al 50%, mediante agitación con motor. Una vez conseguida una disolución total se adiciona la mezcla a 40°C mediante atomización a 250 kg de atapulgita a humedad del 9% desempolvada por el procedimiento descrito. Se consigue un producto que se seca a 30°C hasta humedad del 11%. Los resultados del test de valoración de polvo se presentan en la siguiente tabla:

Producto	Altura nube (u.a.)	Tiempo (seg)	Tipo nube polvo
Atapulgita	12	31,2	Densa
Atapulgita-1	6	16,9	Poco Densa

Ejemplo 3

50 g de carboximetilcelulosa se disuelven en 4,5 litros de agua mediante agitación. La disolución obtenida se impregna a 40°C sobre 100 g de tobermorita a humedad de partida del 9,5% previamente desempolvada por el procedimiento descrito. El producto obtenido se seca a 40°C hasta que el producto obtenido presente una humedad del 11%.

Los resultados del test de valoración de polvo del producto obtenido se presentan en la tabla siguiente:

Producto	Altura nube (u.a.)	Tiempo (seg)	Tipo nube polvo
Tobermorita	13	45	Muy densa
Tobermorita-3	5	16,5	Difusa

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de fabricación de un granular absorbente libre de polvo, que no desprende polvo en operaciones de vertido, transvase o cualquier otra operación similar y que tiene un contenido en fracción granulométrica <400 mallas ASTM <0,2%; cuyo procedimiento está **caracterizado** porque comprende el tratamiento del producto granular absorbente con una disolución de un compuesto orgánico polihidroxilado que actúa como ligante de las partículas residuales más finas, con un tamaño de 400 mallas ASTM.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el compuesto orgánico polihidroxilado está seleccionado entre monosacáridos de fórmula general: $HOCH_2$-$(CHOH)_n$-CH_2OH en la que n = 1 a 5 y R_1 = CHO y R_2 = CH_2OH, o R_1 = COOH y R_2 = CH_2OH, o R_1 = R_2 = COOH, o R_1 = R_2 = CH_2 -OH, o R_1 CHO y R_2 = COOH, cetosas de fórmula general: $HOCH_2$-CO-$(CHOH)_n$-CH_2OH en la que n = 0 - 4, disacáridos, polisacáridos y melazas.

3. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el compuesto polihidroxilado es un glicol de fórmula: $R_1R_2C(OH)$-$(CH_2)_n$-$C(OH)R_3$ -R_4 donde R_1, R_2, R_3 y R_4 son hidrógeno o un grupo alquilo y n puede variar entre 0 y 14, siendo el glicol soluble en agua, metanol o etanol.

4. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el compuesto orgánico polihidroxilado es un polihidroxialcohol no derivado de un azúcar.

5. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el compuesto orgánico polihidroxilado es un polioxietilenglicol de fórmula: $OHCH_2(CH_2\ OCH_2)_n$-CH_2OH, donde n varía entre 1 y números tales que den lugar a polímeros de hasta peso molecular medio 100.000.

6. Procedimiento según las reivindicaciones anteriores **caracterizado** porque el tratamiento con el compuesto orgánico polihidroxilado se lleva a cabo por atomización, pulverización o spray o inmersión.

7. Procedimiento según las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el producto granular de partida está seleccionado entre minerales arcillosos del tipo de los filosilicatos y las mezclas de los mismos con otros minerales no arcillosos calcinados o no calcinados, y otros minerales no arcillosos naturales o sintéticos.

8. Procedimiento según las reivindicaciones anteriores **caracterizado** porque la granulometría del producto de partida está comprendida entre 4 y 60 mallas ASTM, preferentemente entre 6 y 30 mallas ASTM.

9. Procedimiento según las reivindicaciones anteriores **caracterizado** porque cuando el producto granular de partida posea un contenido en fracción granulométrica <400 mallas ASTM mayor del 0,2%, se puede desempolvar el producto en una etapa previa a la de adición del compuesto polihidroxilado, por un método de tamizado, ciclones, surfactantes, separadoras por aire o clasificadores por aire forzado, en paralelo o en contracorriente.

10. Procedimiento según las reivindicaciones anteriores **caracterizado** por el aditivo orgánico se solubiliza en agua o en disolventes orgánicos de elevada polaridad, o mezclas de ellos, en concentraciones del 10-30% al peso.

11. Procedimiento según las reivindicaciones anteriores **caracterizado** porque la adición de la disolución se efectúa a una temperatura de 15 a 60°C.

12. Procedimiento según las reivindicaciones anteriores **caracterizado** porque el producto libre de polvo obtenido se seca a 20-100°C, hasta conseguir una humedad del producto del 8 al 15%.

13. Procedimiento según las reivindicaciones anteriores **caracterizado** porque el producto libre de polvo obtenido se halla recubierto de forma homogénea por el aglomerante en concentraciones del 0,005 al 10% en peso.

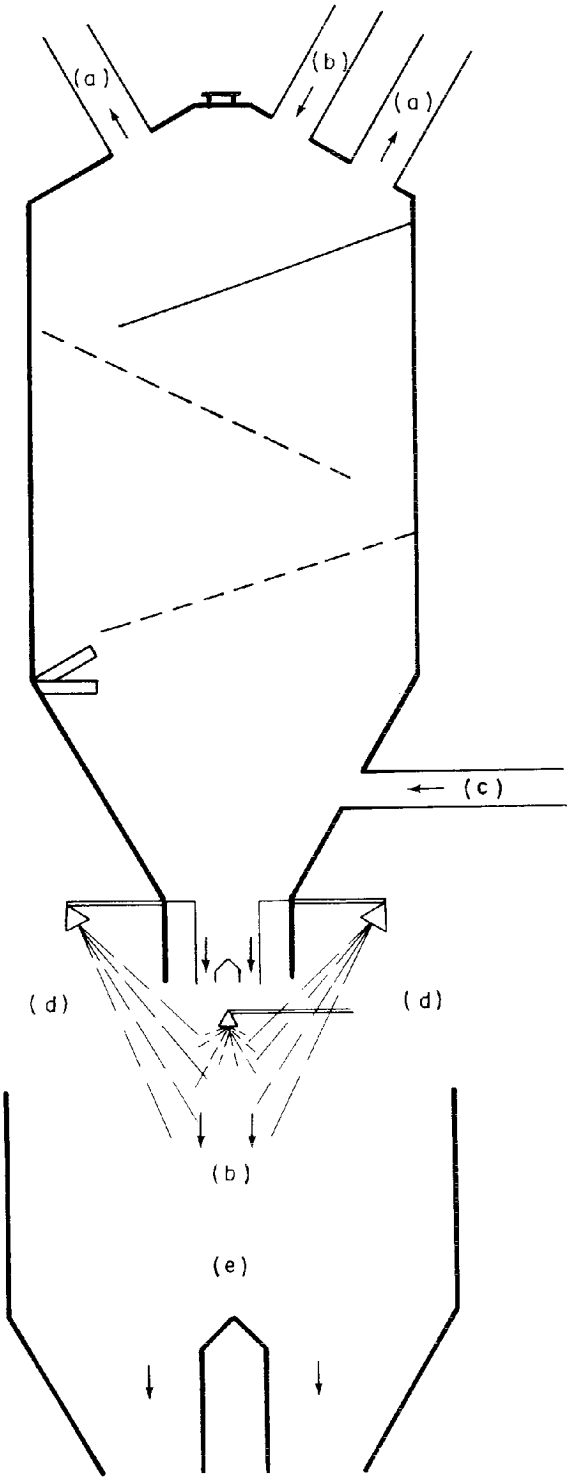


FIGURA - 1

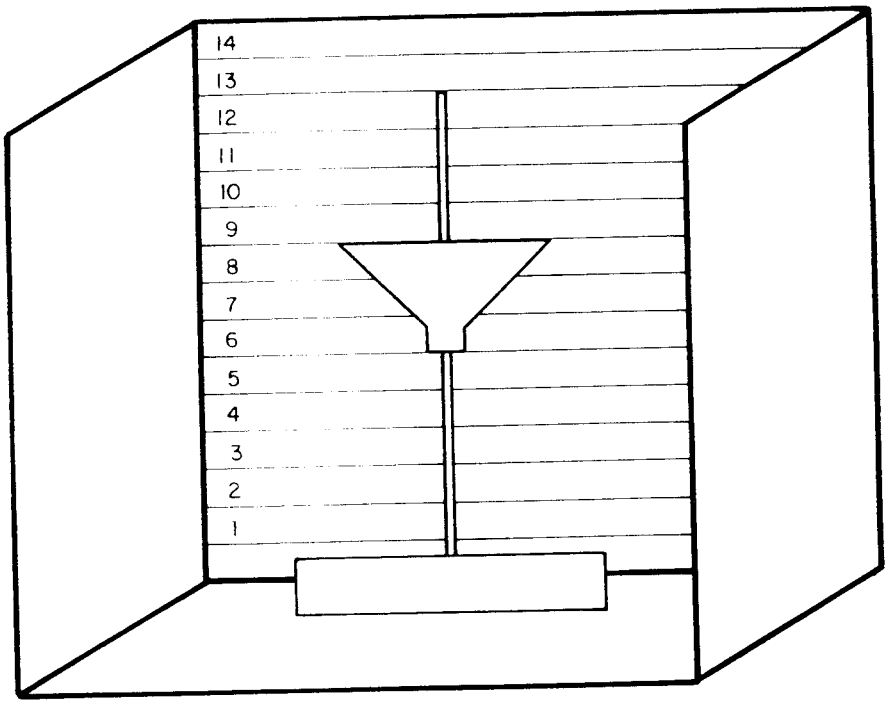


FIGURA - 2