

Case L.61

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I.P.C.
CLASE B01 / B01
SUBCLASE J / K



F26 / B04
B / C

370637

P A T E N T E
D E
I N V E N C I O N

por "PROCEDIMIENTO CON SU DISPOSITIVO PARA EFECTUAR OPERACIONES QUIMICAS, FISICAS Y FISICOQUIMICAS", a favor de la firma italiana SINCAT Societa Industriale Catanese S.p.A., residente en PALERMO, (Italia), Via Principe di Belmonte, 78.

= . =

MEMORIA DESCRIPTIVA

Este invento se refiere a un procedimiento para efectuar operaciones químicas, físicas y químico-físicas (como, por ejemplo, reacciones químicas, secado y/o granulación de productos químicos y fertilizantes, revestimiento de dichos productos, etc.) en lecho fluidificado.

5.

Más particularmente, este invento se refiere a un procedimiento para efectuar dichas operaciones en un lecho fluidificado de gárgola, con gárgola modificada, que tiene características mejoradas.

10.

El uso de los lechos fluidificados troncocónicos

**POOR
QUALITY**



o lechos de gárgola se conoce desde hace mucho tiempo: en un artículo publicado en Am. Inst. Chem. Eng. Journal (Vol. 1, Nº 2, 1955, páginas 157-164), K.B. Mathur y P.E. Ghisler han descrito el secado del trigo con este aparato.

5. Este aparato consta por lo general de un recipiente en forma de cilindro, que termina por abajo con una parte troncocónica invertida, la cual se llena con el producto hasta cierta altura.

10. Por el fondo se insufla en el aparato una corriente de aire a presión que, como consecuencia de la forma troncocónica de la base y de la velocidad que se le imparte, hace que se alce la parte central del lecho, originando una verdadera gárgola de partículas en la superficie superior, mientras que es incapaz de sostener las partes periféricas del lecho cercanas a las paredes del recipiente.

15. Las partículas situadas en las zonas periféricas se deslizan a lo largo de las paredes hasta encontrar la corriente de aire, que hace que vuelvan a elevarse dentro de la gárgola; de ahí, caen otra vez hacia las paredes, de donde
20. las partículas descienden hasta encontrar de nuevo la corriente gaseosa. Las partículas experimentan así un movimiento cíclico de arriba hacia abajo y de abajo hacia arriba.

Además de su uso en las operaciones de secado, los lechos de gárgola se han empleado para secar y granular
25. productos químicos y fertilizantes, para preparar compuestos



- a partir de diversos reactivos y para revestir fertilizantes con resinas. Los materiales que han de peletizarse, los reactivos que conducen a la obtención de productos químicos y las substancias para formar los revestimientos se alimentan de ordinario al lecho en la base del aparato, coaxialmente con el gas fluidificado y en la misma dirección que éste. Los reactivos u otros materiales que han de inyectarse pueden hallarse en estado líquido, en solución, en suspensión o incluso en estado gaseoso.
5. Sin embargo, esta técnica se ha limitado hasta ahora a producciones en pequeña escala y a aparatos de pequeño tamaño, dadas las dificultades que se encuentran cuando se pasa a instalaciones mayores como las que requieren las plantas industriales grandes.
10. En este caso, puede suceder que no se cumplan algunas de las condiciones básicas que aseguran el funcionamiento regular de un aparato de lecho fluidificado con gárgola, a saber:
15. a) la circulación regular de las partículas (dada por el movimiento ascensional en la zona central y por la recaída a lo largo de las paredes del aparato),
20. b) la densidad uniforme del lecho en cada sección horizontal de la corriente gaseosa ascendente en que se inyectan las suspensiones o soluciones.
25. La circulación uniforme mencionada en el punto a)



es difícil cuando se aumenta el diámetro de la tubería conductora del gas, dado que la zona central de la corriente gaseosa ascendente tiende a empobrecerse en gránulos, porque éstos, descendiendo a lo largo de la pared del cono, son

5. recogidos por la parte periférica de la corriente y no pueden llegar al centro.

En consecuencia, el líquido o la suspensión inyectados que la corriente gaseosa transporta no encuentran ningún obstáculo y tienden a subir muy alto, con el riesgo de ser arrastrados fuera del aparato en forma de niebla o de polvo fino, lo que disminuye el rendimiento y obliga a establecer grandes cámaras para la dilatación del gas.

- 10.

Además, por la formación de agregados sólidos en el lecho, la corriente puede abrirse vías de paso menos resistentes, comprometiendo así el funcionamiento normal del aparato; en este caso, una parte del material tiende a permanecer sobre las paredes y este fenómeno se vuelve cada vez más intenso hasta que el peso creciente de las partículas estagnantes logran vencer la presión dinámica de la corriente principal de gas en el centro del lecho, poniendo así de nuevo en movimiento una masa considerable de gránulos y causando pulsaciones del sistema tan violentas y repetidas que con frecuencia ponen en peligro todo el funcionamiento de la instalación.

- 15.

- 20.

- 25.

La densidad constante del lecho mencionada en el



punto b) es esencial para obtener una distribución uniforme de las soluciones o suspensiones rociadas sobre los gránulos; en efecto, si la rociadura toca zonas con escasa densidad de gránulos, se forman aglomerados húmedos, que poco a poco

5. se engruesan hasta impedir el paso regular de gas y partículas que se ha descrito antes, ocasionando así el paro de la instalación a consecuencia de espesos depósitos semifundidos.

10. Uno de los objetos de este invento es por lo tanto establecer un procedimiento que permita efectuar operaciones en escala industrial con el uso de un aparato de gran tamaño y capaz de trabajar sin interrupción por varios días.

15. Otro objeto es obtener una circulación uniforme de las partículas dentro del lecho y una densidad uniforme del lecho en cada sección horizontal de la corriente gaseosa ascendente.

Otro objeto es asegurar un contacto mejorado entre las substancias inyectadas y las partículas del lecho.

20. Otro objeto más es evitar la formación de depósitos y zonas de estagnación sobre las paredes del aparato o cerca de ellas.

25. Estos y otros objetos se logran por el procedimiento de este invento, que consiste en insuflar, en un lecho de gárgola, corrientes de gas auxiliares, laterales, en todo el alrededor de la corriente principal ascendente; estas



de solución o suspensión transportadas por la corriente ascendente, las cuales, cuando no encuentran ningún obstáculo en su camino, tienden a subir demasiado, como ya se ha dicho antes.

5. La insuflación de las corrientes laterales debe efectuarse cerca de la base de la corriente gaseosa ascendente y de tal modo que su eje forme con el eje de la corriente principal un ángulo comprendido en el intervalo que se ha definido antes.

10. Dicho ángulo está preferentemente comprendido entre 35 y 70°.

La velocidad que se ha de impartir a las corrientes laterales depende, como es lógico, de la velocidad de la corriente gaseosa ascendente, del diámetro de ésta, de la densidad del lecho, etc. además que del tipo de las sustancias que hayan de tratarse o de la reacción que haya de realizarse.

Una forma preferida de realización del aparato para efectuar el procedimiento de este invento es la que se muestra esquemáticamente en las Figuras 1 y 2. El aparato consiste en una columna vertical 1, preferentemente de forma cilíndrica, unida por medio de una sección troncocónica 2 a una sección cilíndrica 3, la cual a su vez termina por abajo con tres secciones troncocónicas situadas en ángulos diferentes 4, 5 y 6 que se extienden hasta la embocadura del



tubo aductor de la corriente gaseosa ascendente 8.

El tubo aductor comprende una o dos toberas coaxiales 11, para la introducción de los reactivos u otros materiales en el lecho.

5. La columna 1 está provista de un tubo de descarga de gas 12 y la columna 3 de un rebosadero 9, que puede ajustarse con la válvula de compuerta 10; el rebosadero 9 se halla a la misma altura que la superficie más alta del lecho y permite descargar continuamente el producto tratado.

10. La columna 1 está también provista, cerca de su base, de una abertura 13 cuya función varía según la operación que se está realizando en el lecho: por ejemplo, cuando se reviste un material granulado, la abertura se utiliza para alimentar el material; en otros casos, tales como el secado,

15. la granulación y la producción de materiales granulados, dicha abertura se utiliza para fines de reciclización.

Los ángulos de conicidad α , β y γ (véase la Figura 2) de las partes troncocónicas 4, 5 y 6 están comprendidas, respectivamente, entre:

20. $\alpha = 25^\circ + 35^\circ$

$$\beta = 40^\circ + 55^\circ$$

$$\gamma = 20^\circ + 30^\circ$$

De preferencia el tubo aferente de la corriente gaseosa ascendente entra en la sección troncocónica 6 y

25. se abocina en su extremo tal como aparece en la Figura 2.



- La corriente de aire auxiliar lateral se insufla preferentemente por ranuras practicadas en la pared lateral del aparato, más precisamente en las secciones troncocónicas inferiores. Dichas ranuras están divididas en tres series
5. a lo menos, de las que dos a lo menos alimentan la sección troncocónica más baja y una a lo menos alimenta la parte inferior de la sección troncocónica intermedia. El número y las dimensiones de las ranuras se eligen de modo que en cada serie la relación de su superficie al diámetro D del tubo δ que aporta la corriente gaseosa ascendente principal sea respectivamente de 2 a 11 cm^2/cm para la sección más baja y de 1,5 a 3 cm^2/cm para la sección intermedia.
10. Según una modalidad preferida de realización del aparato, cada serie de ranuras está dispuesta a nivel de un plano que es esencialmente perpendicular al eje del aparato.
15. De preferencia el aire se alimenta a las ranuras por dos o más anillos separados dispuestos alrededor del aparato, cada uno de los cuales alimenta una serie a lo menos de ranuras.
20. Un sistema particularmente ventajoso de alimentación del aire auxiliar es el que se muestra esquemáticamente en la Figura 2: el aire se introduce en el anillo doble A y B, que circunda las secciones troncocónicas 6 y, en parte, 5; sobre las paredes laterales de estas últimas están practicadas tres series de ranuras todo alrededor, y más precisamente:
- 25.



- Una primera serie alimentada por el anillo tubular B en la parte inferior de la pared lateral de la sección troncocónica 6, eligiéndose el número y el tamaño de las ranuras de manera que la relación de su superficie al diámetro D del tubo aferente de la corriente ascensional esté comprendida entre 6 y 11 cm^2/cm .
- 5.
- Una segunda serie en la parte superior de la pared lateral de la sección 6, eligiéndose el número y las dimensiones de las ranuras de tal modo que la relación de su superficie al diámetro D esté comprendida entre 2 y 4 cm^2/cm ; esta serie es alimentada por el tubo anular A.
- 10.
- Una tercera serie en la parte inferior de la sección 5, eligiéndose el número y el tamaño de las ranuras de modo que la relación de su superficie al diámetro D esté comprendida entre 1,5 y 3 cm^2/cm ; esta serie es alimentada por el tubo anular A.
- 15.
- El inyector 11 para la inyección de las sustancias, de los reactivos o de los agentes revestidores puede consistir en dos toberas concéntricas.
- 20.
- Las condiciones operativas (temperatura, velocidad de alimentación de los gases y los reactivos, velocidad del aire a la salida de las ranuras, etc.) pueden variar ampliamente según las características de la operación que haya de realizarse y el tamaño del aparato; por ejemplo:
- 25.
- La velocidad de entrada del gas de fludificación



depende del diámetro del aparato y varía de 30 a 100 m/segundo como orden de magnitud; de preferencia se elige tal que mantenga todos los gránulos en la fase de fluidificación incipiente.

- 5. - La velocidad del aire auxiliar en las ranuras de la parte inferior de la sección troncocónica 6 varía de 15 a 25 m/segundo.
- La velocidad del aire auxiliar en las ranuras de la parte superior de la sección 6 y de la parte inferior de la sección 5 varía de 10 a 15 m/segundo.
- 10. - La velocidad de admisión de los reactivos u otras sustancias introducidas en el lecho no es de preferencia inferior a la del gas de fluidificación.
- La temperatura de entrada del gas se elige según el tipo de producto que haya de obtenerse o del tratamiento que haya de efectuarse y puede llegar a 500-600°C y más.
- 15. - La velocidad media de los gases (gas de fluidificación, gas de reacción, vapor de agua, etc.) en la columna 1 debe ser tal que no cause arrastre excesivo. Por lo general está comprendida entre 1 y 4 m/segundo.
- 20.

El procedimiento de este invento es particularmente apto para efectuar las operaciones siguientes:

- 1) Preparación de productos químicos y fertilizantes peletizados, a partir directamente de los reactivos, de los que uno a lo menos sea líquido o esté en solución o suspensión, por ejemplo:
- 25.



- fosfato monoamónico o diamónico, a partir de ácido fosfórico diluido y amoníaco;
- sulfofosfato amónico, a partir de ácido fosfórico y ácido sulfúrico, diluidos, más amoníaco;
- 5. - fosfato disódico y trisódico, a partir de ácido fosfórico diluido e hidróxido sódico diluido;
- metafosfato potásico, a partir de cloruro potásico y ácido fosfórico diluido;
- supertriple, a partir de ácido fosfórico diluido y fosforita;
- 10. - sulfato o nitrato amónico, a partir de amoníaco y los ácidos respectivos, aún muy diluidos;
- sulfonitrato amónico, a partir de sulfato amónico, ácido nítrico diluido y amoníaco; o bien a partir de nitrato amónico, ácido sulfúrico diluido y amoníaco; o aún a partir de ácido nítrico diluido, ácido sulfúrico diluido y amoníaco;
- 15. - carbonato sódico o potásico, a partir de anhídrido carbónico e hidrato sódico diluido o hidrato potásico diluido;
- 20. - fluoruro de aluminio, a partir de fluoruro de hidrógeno o ácido fluorhídrico e hidrato de aluminio, en suspensión acuosa o en estado sólido;
- fertilizantes complejos de diverso título, a partir de fosforita, ácido sulfúrico y/o nítrico y/o fosfórico
- 25.



- diluidos, amoníaco y, si se desea, sales potásicas, como, por ejemplo, K_2SO_4 y KCl ;
- fertilizantes complejos de diverso título, a partir de ácido nítrico, ácido fosfórico, amoníaco y, si se desea, sales potásicas.
- 5.
- 2) Granulación y secado de productos químicos y fertilizantes a partir de sus soluciones o suspensiones. Pueden granularse y secarse los productos siguientes:
- todos los tipos de fertilizantes simples y complejos, como, por ejemplo, fosfato monoamónico y diamónico, supertriple, fertilizantes complejos binarios y ternarios, a partir de sus suspensiones acuosas,
- 10.
- perborato sódico, sulfato sódico y fosfatos de sodio, a partir de sus soluciones o suspensiones acuosas,
- 15.
- nitrato amónico, a partir de sus soluciones o suspensiones acuosas.
- 3) Secado de sales húmedas, como, por ejemplo, sulfato de potasio o de amonio y fosfato monoamónico y diamónico.
- 4) Granulación de sales fundidas, por ejemplo nitrato amónico.
- 20.
- 5) Revestimiento de fertilizantes u otros productos con resinas u otros materiales.
- 25.
- Los fertilizantes revestidos con resinas son aptos para desprender despacio sus principios activos en el terreno. El revestimiento se efectua poniendo en contacto



en el aparato el fertilizante granulado con una resina, dispersa o disuelta en agua o en un líquido orgánico, según el procedimiento descrito en la solicitud principal de patente italiana Nº 19.717 A/68, de la misma peticionaria.

5. Los ejemplos que siguen se exponen para ilustrar mejor el invento.

EJEMPLO I

Producción continua de fosfato monoamónico a partir de ácido fosfórico diluido y amoníaco gaseoso en un aparato

10. como el que se ha descrito antes.

Se carga el aparato con una capa de gránulos preformados. Luego se inicia la operación en las condiciones operativas siguientes:

- | | | |
|-----|--|--|
| 15. | Corriente de aire principal | 20,000 Nm ³ /h ⁺ |
| | Corriente de aire auxiliar en el colector inferior de la garganta | 2,300 Nm ³ /h |
| | Corriente de aire auxiliar en el colector superior de la garganta | 700 Nm ³ /h |
| 20. | Altura del lecho (medida como la diferencia de presión expresada en mm de H ₂ O entre el fondo y la superficie superior del lecho) | 2,200 mm |
| | Temperatura del gas de entrada | 450°C |



Temperatura del gas de salida 98°C

Nm^3 = metros cúbicos calculados a 0°C y 760 mm de mercurio

5.	H_3PO_4 a 29% en peso de P_2O_5	8.700 l/h
	NH_3	1.000 kg/h
	Capacidad	150 T/d

El producto tiene las características químicas siguientes:

	P_2O_5 total	52,5%
10.	P_2O_5 absorbible	51,8%
	P_2O_5 soluble en agua	48,5%
	$N(NH_3)^+$	12,5%
	H_2O	1,0%
	pH	5,6

15. La granulometría es la siguiente:

	> 4 mm	5%
	entre 3 y 4 mm	20%
	entre 2 y 3 mm	54%
	entre 1,5 y 2 mm	18%
20.	entre 1 y 2 mm	2,8%
	< 1 mm	0,2%

La producción de polvo, que se separa de los gases a la salida del aparato y luego se recicla, asciende a 1000 kg/hora.



- La reciclización del producto que tiene granulometría inferior a 1 mm y del producto que tiene granulometría superior a 4 mm, molido, que se separa del producto a la salida del aparato, es de 7000 kg/hora. Todos estos productos de grado fino se introducen en el aparato por encima del lecho.
- 5.

- Modificando adecuadamente la relación molar $\text{NH}_3/\text{H}_3\text{PO}_4$ (1250 y respectivamente 6900 kg/hora), es posible obtener fosfato diamónico (130 toneladas/día) con las mismas modalidades. En este caso, la producción de polvo recogido en el ciclón asciende a 2000 kg/hora y la reciclización de producto con granulometría inferior a 1 mm o superior a 4 mm es de 10,000 kg/hora.
- 10.

$$+ \text{N}(\text{NH}_3) = \text{nitrógeno total debido al NH}_3$$

15. EJEMPLO II

Producción de 16-20 granular a partir de amoníaco gaseoso ácido fosfórico diluido, ácido sulfúrico diluido y materiales inertes

- Procediendo con las mismas modalidades y el mismo aparato que en el Ejemplo I, se cargan en el reactor:
20. Corriente principal de aire 20,000 Nm³/h



	Corriente auxiliar de aire al colector inferior de la garganta	2,500 Nm ³ /h
	Corriente auxiliar de aire al colector superior de la garganta	700 "
5.	Altura del lecho	2,200 mm
	Temperatura del gas de entrada	450°C
	Temperatura del gas de salida	98°C
	H ₃ PO ₄ a 29% en peso de P ₂ O ₅	3,850 l/h
	H ₂ SO ₄ a 60% en peso	3,300 l/h
10.	NH ₂	1,450 kg/l
	materiales inertes: caliza	650 "
	capacidad	170 t/d

El análisis del producto acabado es

	P ₂ O ₅ total	20,4%
15.	P ₂ O ₅ absorbible	20,1%
	P ₂ O ₅ soluble en agua	18,0%
	N(NH ₃)	16,4%
	H ₂ O	0,8%
	pH	5,5
20.	y su granulometría es:	
	> 4 mm	3
	entre 3 y 4 mm	13,5
	entre 2 y 3 mm	74,5
	entre 1,5 y 2 mm	6,5



entre 1 y 1,5 mm	1,5
< 1 mm	1,0.

5. La producción de polvo que luego se recicla asciende a 1200 kg/hora. La reciclización de producto con granulometría inferior a 1 mm o superior a 4 mm, debidamente molido, es de 4000 kg/hora.

Modificando adecuadamente la relación de $H_3PO_4/H_2SO_4/NH_3$ es posible producir con las mismas modalidades fertilizante 20-20 granular.

10. EJEMPLO III

Producción de fertilizante ternario 10-10-10 granular a partir de fosforita Gafsa, ácido sulfúrico diluido, ácido nítrico diluido, amoníaco gaseoso, caliza y KCl.

15. En condiciones semejantes a las de los Ejemplos anteriores, con la misma corriente principal de aire, la misma altura del lecho, corriente de aire de 2600 Nm³/h al colector inferior de la garganta y de 700 Nm³/h al colector superior y temperatura del gas de 300°C a la entrada del granulador y de 100°C a la salida, se carga el reactor con:

Fosforita Gafsa	1505 kg/h
NH ₃	295 "
KCl a 60,5% en peso de K ₂ O	718 "



Caliza	121 kg/h
H ₂ SO ₄ al 68% en peso	705 l/h
HNO ₃ al 55% en peso	1400 "...."
Capacidad	100 t/d

5. El análisis del producto acabado da los resultados siguientes:

	P ₂ O ₅ total	10,5%
	P ₂ O ₅ absorbible	10,2%
	P ₂ O ₅ soluble en agua	4,0%
10.	N total	10,2%
	N(NH ₃)	5,5%
	N(NO ₃)	4,7%
	K ₂ O	10,2%
	H ₂ O	1,2%
15.	pH	5,0%

La granulometría es la siguiente:

	> 4 mm	1,5%
	entre 3 y 4 mm	12,0%
	entre 2 y 3 mm	80,0%
20.	entre 1,5 y 2 mm	6,5%
	entre 1,0 y 1,5 mm	-
	y además:	
	polvos para reciclar	800 kg/h



reciclización de producto molido

que tiene granulometría $< 1 \text{ mm}$ o $> 4 \text{ mm}$

4000 kg/h.

EJEMPLO IV

Producción de supertriple

5. En un aparato como el utilizado en los Ejemplos anteriores, con el mismo caudal de aire principal y auxiliar que en el Ejemplo I, la misma altura del lecho, una temperatura de 450°C para el gas de entrada y una temperatura de 98°C para el gas de salida, se cargan:

10. Fosfato Pecble al 33,3% en peso de P_2O_5 2450 kg/h
 H_3PO_4 al 29% en peso de P_2O_5 5300 l/h.

La capacidad de la planta es de 140 t/d.

El supertriple obtenido tiene las características siguientes:

15. P_2O_5 total 49,2%
 P_2O_5 absorbible. 48,4%
 P_2O_5 insoluble en agua 44,0%
 H_2O 1,5%

La granulometría es la siguiente:

20. $> 4 \text{ mm}$ 3%
entre 3 y 4 mm 38%
" 2 y 3 mm 45%

entre 1,5 y 2 mm	12%
" 1 y 1,5 mm	1,5%
< 1 mm	0,5%

5. La producción de polvo para reciclar es de 800 kg/hora; la reciclización de producto molido que tiene granulometría $\langle 1 \text{ mm } \text{ o } \rangle 4 \text{ mm}$ es de 5000 kg/hora.

EJEMPLO V

Concentración, granulación y secado de fosfato monosódico y disódico

10. El aparato descrito en los Ejemplos anteriores (con el mismo caudal de aire principal y auxiliar que en el Ejemplo I, la misma altura del lecho, una temperatura de 450°C para el gas de entrada y una temperatura de 100°C para el gas de salida) se carga con 8000 kg/hora de una solución acuosa de fosfato monosódico y disódico al 62% en peso de H₂O. La capacidad del aparato es de 50 t/d.

El producto que se obtiene en continuo tiene la composición siguiente:

20.	P ₂ O ₅ soluble en agua	51,1%
	Na	27,8%
	Fe	0,016%
	H ₂ O	0,3%
	pH	7,0.



La granulometría es:

	> 0,8 mm	13,3%
	entre 0,4 y 0,8 mm	45,0%
	" 0,2 y 0,4 mm	35,0%
5.	< 0,2 mm	6,7%

Las partículas más finas procedentes del ciclón (1500 kg/h) y el producto molido que tiene granulometría < 1 mm o > 4 mm (10,000 kg/h) se reciclan al aparato por encima del lecho.

10. EJEMPLO . VI

Granulación y secado de perborato sódico

Se carga con una suspensión de perborato el mismo aparato que se ha descrito en los Ejemplos anteriores, en las condiciones siguientes:

15.	Corriente principal de aire	20,000 Nm ³ /h
	Corriente auxiliar de aire al colector inferior de la garganta	2100 "
	Corriente auxiliar de aire al colector superior de la garganta	600 "
	Altura del lecho	2500 mm
20.	Temperatura del gas a la entrada del granulador	100 °C



	Temperatura del gas a la salida del granulador	40°C
	Suspensión acuosa de perborato al 40% en peso de H ₂ O	4200 kg/h
5.	Capacidad	25 t/d
	El análisis del producto es:	
	O ₂ activo	10,4 %
	Na ₂ O	20,3 %
	B ₂ O ₃	23,0 %
10.	Densidad aparente	0,6 kg/l.
	La granulometría es la siguiente:	
	> 0,8 mm	5,5%
	entre 0,4 y 0,8 mm	48,8%
	entre 0,2 y 0,4 mm	44,0%
15.	< 0,2 mm	1,7%

El polvo reciclizado asciende a 100 kg/hora y la reciclización de producto con granulometría < 1 mm o > 4 mm es de 1000 kg/hora.

EJEMPLO VI

20. Revestimiento con acetato de polivinilo de un fertilizante ternario 20-10-10

El mismo aparato que se ha descrito en los Ejemplos



anteriores se carga por 13 con 5000 kg de un fertilizante ternario 20-10-10, granulado según el método del Ejemplo V. Sus características granulométricas son:

5.	> 4 mm	3,0 %
	entre 3 y 4 mm	16,0%
	entre 2 y 3 mm	74,0%
	entre 1 y 2 mm	7,0%
	< 1 mm	

10. Se carga el aparato con una dispersión acuosa de un acetato de polivinilo al 20% en peso, por la tohera 11.

Las condiciones de operación son:

	Corriente principal de aire	20,000 Nm ³ /hora
	Corriente auxiliar de aire al	
15.	colector inferior de la garganta	2,500 "
	Corriente auxiliar de aire al	
	colector superior de la garganta	700 "
	Altura del lecho	2200 mm
	Temperatura del aire de entrada	72° C
20.	Temperatura del aire de salida	50° C
	Caudal de la dispersión de acetato de polivinilo	500 kg/l.

Al cabo de una hora, se interrumpe la alimentación y se descarga el fertilizante por el rebosadero 9, que se abre para aumentar el caudal de gas de fluidificación.

25.



El fertilizante que sale del aparato está recubierto de una capa uniforme de acetato de polivinilo; el contenido de resina es del 2% en peso aproximadamente, respecto al fertilizante.

5. Las partículas más finas emanantes del ciclón (alrededor de 150kg) se reciclan por 13, junto con el fertilizante que ha de alimentarse.



caracterizado en que las corrientes laterales se insuflan cerca de la base de la corriente ascendente.

4. Procedimiento según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizado en que las corrientes laterales se insuflan por ranuras practicadas en la parte inferior de la pared lateral de la sección troncocónica del aparato.

5. Procedimiento según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizado en que la corriente principal ascendente tiene una velocidad de 30 a 100 m/segundo.

6. Procedimiento según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizado en que la velocidad del aire insuflado lateralmente está comprendido entre 10 y 25 m/segundo.

7. Procedimiento según una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispositivo para su realización es un aparato caracterizado porque está constituido por una columna vertical unida por medio de una sección troncocónica a una sección cilíndrica, la cual, a su vez, termina por su parte inferior con tres secciones troncocónicas en ángulos diferentes y que tienen una conicidad de 25°, 35°, 40°, 55°, 20° y 30°, respectivamente, estando practicadas



en la parte inferior del aparato tres series, a lo menos, de ranuras, de las que dos a lo menos se hallan en la sección troncocónica más baja y una a lo menos en la parte inferior de la sección troncocónica intermedia, eligiéndose

5. el número y el tamaño de las ranuras de manera que cada serie la relación de su superficie respecto al diámetro del tubo aferente de la corriente gaseosa principal ascendente sea respectivamente de 2 a 11 cm^2/cm para la sección más baja y de 1,5 a 3 cm^2/cm para la sección intermedia,
10. además de que el tubo aferente de la corriente gaseosa principal se proyecta dentro de la sección troncocónica más baja y está abocinado en su extremo.

8. Procedimiento según la reivindicación 7, caracterizado en que cada serie es esencialmente perpendicular al eje del aparato.
- 15.

9. Procedimiento según las reivindicaciones 7 o 8, caracterizado en que el aire auxiliar se aporta a las diversas series de ranuras por medio de o más anillos separados, dispuestos entorno al aparato, cada uno de los cuales alimenta una serie de ranuras.
- 20.

10. Procedimiento según una o más de las reivindicaciones 7, 8 o 9, caracterizado en que existen tres series de ranuras, de las que la primera alimenta la parte inferior de

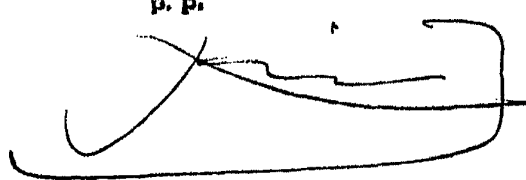


- la sección más baja, la segunda alimenta la parte superior de la sección más baja y la tercera alimenta la parte inferior de la sección intermedia, mientras un primer anillo alimenta la serie de ranuras inferiores y un segundo anillo alimenta las otras dos series de ranuras, siendo la relación de la superficie de la ranura respecto al diámetro del tubo aferrante de la corriente gaseosa principal ascendente de 6 a 11, 2 a 4 y 1,5 a 3 cm^2/cm , respectivamente.
- 5.
10. 11. Procedimiento con su dispositivo para efectuar operaciones químicas, físicas y fisicoquímicas.

Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva que consta de 29 páginas foliadas y escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, a 20 de Agosto 1968

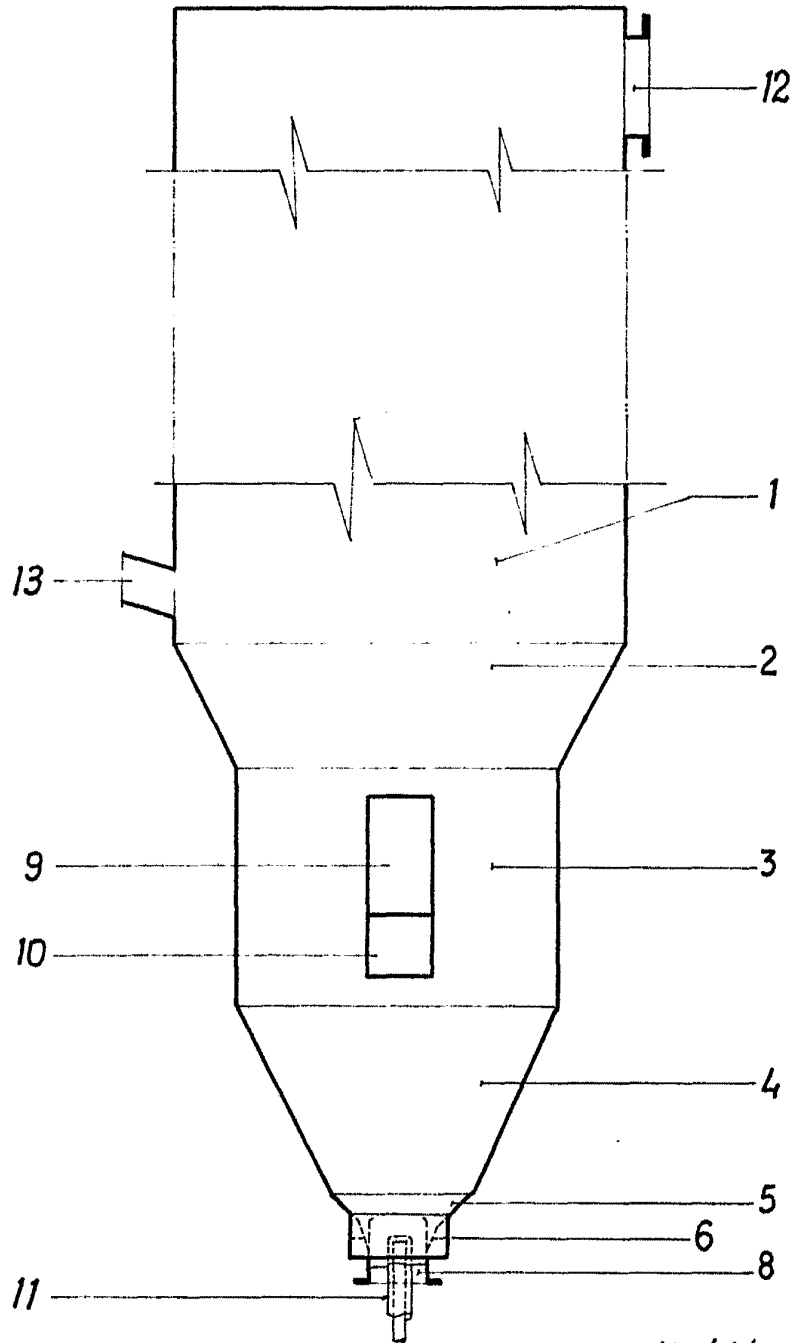
p.a.

SEÑALADO
p. p.

Firmado: LUIS REY PADILLA

69.2211-3
C.S.I.C.

370637

Fig. 1



Madrid, a 1969

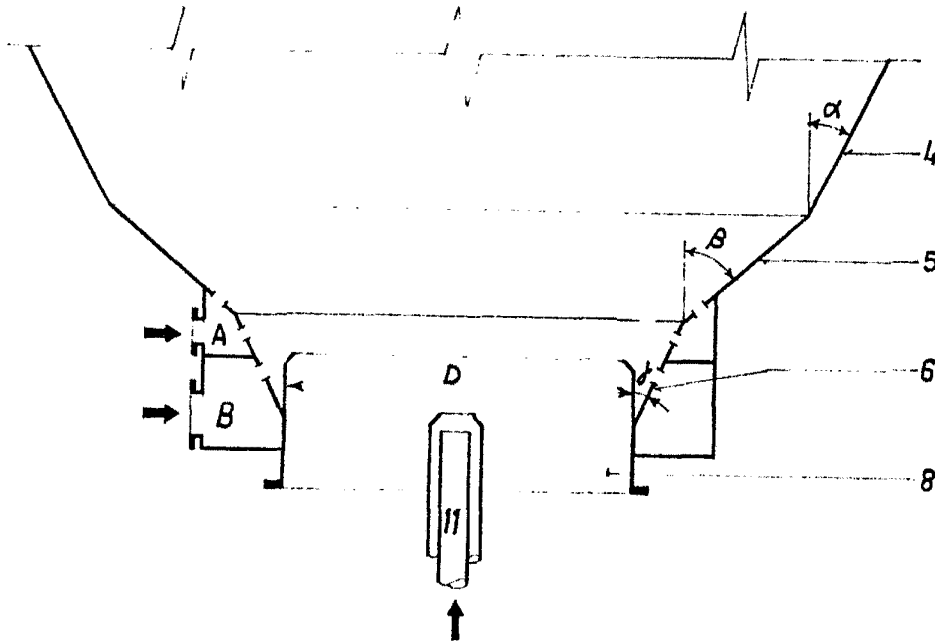
p.a.

REPOSICION DE PATENTE

69.2211-8
C. 45 L. 61



Fig. 2



Madrid, a 14 de Mayo de 1963
p.o.

L. REY PADILLA

Firmado: LUIS REY PADILLA