

416195



F.C. 24-6-76

nt. Cl.: B01D//C05C

416195

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de una

PATENTE DE INTRODUCCION

SOLICITANTE: UNIÃO FABRIL DO AZOTO, S.A.R.L.

RESIDENCIA: Rua Rosa Araújo, nº 2-5º, Lisboa 2,

Portugal.

ENUNCIADO: PROCEDIMIENTO DE GRANULACION DE ABONOS

SIMPLES O MIXTOS EN FABRICAS QUE UTILI

ZAN TORRES DE GRANULACION.

Prioridad: Patente n.º del

416195

- 2 -

22



1

Este invento se refiere a un procedimiento de granulación de abonos simples o compuestos comprendiendo - principalmente nitrato de amonio y sus composiciones como 20,5%, 26%, 33% N y sulfonitrato de amonio. Se describen - además los equipos necesarios para efectuarlo en instala-

5

ciones que usen torres de granulación.

El granulado de abonos como el nitrato de amonio y urea, en torres de granulación puede hacerse por distintos procedimientos:

10

- tuberías
- cestos rotativos
- platos de granulación

15

Los dos primeros, lanzando el producto con un movimiento circular dentro de la torre, exigen secciones muy grandes para evitar que el producto, por la fuerza centrífuga adquirida, choque contra las paredes de la torre. El último requiere torres de menores dimensiones, ya que el producto sale en la vertical, resultando más atractivo por exigir menor inversión de fondos. Sin embargo, se han planteado bastantes problemas en el funcionamiento de estas torres, principalmente en las fábricas que producen abonos compuestos con bajos contenidos en nitrógeno (nitricoamoniacal 20,5% al 27% N y sulfonitrato de amonio) con la incorporación a la suspensión a ser granulada de nutrientes (o inertes) adicionales en forma sólida y finamente divididos, utilizando el último de aquellos procedimientos.

20

25

30

Por ejemplo, los orificios de dispersión del plato de granulación en la cima de la torre, tienen tendencia a obturarse exigiendo el paro de la fábrica para lavar y desobstruir los orificios del plato. Por otro lado, en lo



446195

1
5
10
15
20
25
30

que se refiere al tanque de alimentación del plato de granulación por ser demasiado grande exige aislamiento del tanque y el calentamiento del producto para mantener la suspensión en las condiciones óptimas de servicio del plato de granulación. Además, hay la tendencia a que el abono se adhiera a las paredes laterales del tanque de alimentación debido a proyecciones de la suspensión sobre las paredes, provocadas por el movimiento del agitador. Se forman de este modo aglomerados sólidos de material dentro del tanque que, al caer, van a obstruir los orificios del plato. La gran altura del tanque utilizado (40-45") (102-114 cm) exige un agitador con eje de extremo libre muy largo, con problemas mecánicos difíciles y mal rendimiento de trabajo.

Como es bien sabido por los directores de estas instalaciones, muchas innovaciones han sido intentadas para solucionar estas malas condiciones de funcionamiento. - Los procedimientos utilizados para prolongar el período de funcionamiento de la instalación y evitar los sucesivos paros no resultan eficientes y no alcanzan los fines que se proponen ya que exigen el montaje de 2 ó 3 tanques en la cima de la torre de granulación, quedando uno o dos de ellos de reserva (a lavar, desobstruir o en manutención mecánica) y otro en funcionamiento. Incluso en estas condiciones, el corto período de funcionamiento de cada tanque, a veces escasas horas, no permite un trabajo continuo.

De este modo, el primer objetivo del presente invento es presentar un procedimiento y los aparatos necesarios para la granulación de fertilizantes compuestos.

El segundo objetivo es presentar un procedimiento que permite el granulado en vertical, lo que exige to-

410195



1
5
10
15
20
25
30

rres de menor sección consiguiéndose, por ejemplo, con una torre de 5 x 5 metros, producciones de aproximadamente 400 Tm/día (17 Tm/h en 20,5% N), producción imposible de alcanzar utilizando cestos rotativos o tuberías para la misma sección.

El tercer objetivo es presentar un procedimiento y los respectivos aparatos que aseguren un trabajo continuo, sin necesidad de lavar o desobstruir el plato de granulación o el tanque de alimentación, usando al efecto un solo tanque que tenga en sí solo las condiciones que eliminan los problemas antes citados, evitando cualquier acción exterior sea por percusión con martillos, sea utilizando sistemas vibratorios. En una fábrica con una capacidad de 300 Tm/día, trabajando con el equipo descrito a continuación y produciendo diferentes tipos de abonos, desde nitrato de amonio puro a nitricoamoniacal al 20,5% N o sulfonitrato de amonio no se produjo ningún paro ocasionado por el granulador durante el periodo de un año en que ha estado funcionando el sistema objeto del presente invento.

Otros objetivos del presente invento aparecerán a lo largo de esta descripción, los cuales están esquematizados en las reivindicaciones finales.

Para comprenderse el invento que se pretende patentar y el sistema donde él puede ser aplicado, se describe un diagrama (figura 1) mostrando una serie de operaciones que pueden dar mayor rendimiento si se les incorpora este invento. La figura 2 representa el alzado del tanque de alimentación de la cima de la torre que constituye el principal objetivo del presente invento. La figura 3 representa una vista en planta del mismo tanque. La figura 4 re-

416195

- 5 -



1 presenta un corte vertical del alzado de la figura 2.

5 Describiendo ahora particularmente la figura 1 una solución acuosa de nitrato de amonio al 83% u otra concentración por la línea (1) caliza finamente molida por la línea (2) y otros componentes más, tales como sulfato de
10 hierro, reusado del tamiz del producto final o amoniaco - por otras líneas que representamos por (3) alimentan continuamente el tanque de mezcla (4) en las proporciones convenientes para la obtención de los diversos tipos de nitratos
15 existentes en el mercado desde nitrato de amonio puro hasta al abono menos rico (20,5%). Para asegurar una mezcla - uniforme e íntima entre los diversos componentes, el tanque de mezcla (4) está equipado con agitador y con medios térmicos apropiados para mantener la temperatura de servicio más
20 conveniente. La temperatura de la mezcla no es crítica, debiendo ser mantenida con valores superiores al de la fusión del nitrato de amonio pero tan próxima como sea posible a esa temperatura para evitar la reacción de la mezcla.

25 En los esquemas que mejor funcionan, la gama de temperaturas más aconsejable oscila entre 80°C y alrededor de 150°C, usando caliza no calentada con una granulometría tal que el 100% atraviesa el tamiz de 70 mallas Tyler.

30 La suspensión salida del tanque de mezcla (4) pasa a las bombas (6) por la tubería (5), siendo la suspensión bombeada a través de la línea (7) y del filtro (8). El filtro (8) es utilizado para remover cualesquiera porciones no uniformes de la suspensión. Del filtro (8) la suspensión pasa a través de la línea (9) y entra en la parte superior del evaporador de película (10). El evaporador (10) es del tipo de película descendente tal como el descrito por la pa-

416195

22



1

tente U.S. 2.089.945 y otras. En este procedimiento, una solución conteniendo un compuesto y un fluido volátil escurre en forma de una película continua sobre la superficie calentada en contracorriente con un gas inerte calentado, mientras dicha superficie mantiene una temperatura superior a la temperatura de fusión del compuesto en el estado anhidro. La velocidad del fluido es suficientemente grande para que el contacto entre la superficie y la película sea rápido para evitar la descomposición del compuesto, pero suficientemente largo para deshidratar dicha suspensión.

5

10

15

20

25

30

La suspensión entra en la parte superior del evaporador y a medida que baja en forma de una película fina el contenido de agua es progresivamente removido de ese punto hasta el fondo del evaporador donde se obtiene un producto sustancialmente libre de agua. La suspensión pasa del fondo del evaporador (10) a través de la línea (11) hasta el tanque de alimentación de la torre de granulación (12). El tiempo de permanencia de la suspensión en el tanque (12) debe ser el mínimo posible ya que el producto sale del fondo del evaporador (10) con poca agua y la temperatura es próxima a la de la solidificación de la masa. El tanque de alimentación (12) está equipado con un agitador de modo que se consigue el paso de la suspensión a través del plato de granulación colocado en el fondo del tanque (12). El tanque está colocado concéntrico con la torre (13) la cual es alimentada con aire que entra cerca del fondo de la torre y sale por la cima en contra corriente con la bajada del producto en forma de gránulos. La torre de granulación (13) tiene la forma de un prisma cuadrangular siendo el fondo un prisma triangular en el que una de las aris

1410195

- 7 -



1 tas entre las bases está abierta para alimentar el conduc-
to (14) para el refrigerador (15) donde el producto es en-
friado antes de pasar al tamiz (16) y después al tambor de
5 revestimiento (17). Por la línea (18) el producto es envia-
do al almacén. La forma geométrica de la torre no es li-
mitativa pudiendo tener una sección cuadrada, rectangular
o circular.

10 Refiriéndonos ahora particularmente a las fi-
guras 2, 3 y 4 conviene hacer un poco de historia sobre
las tentativas que han sido hechas para mejorar el funcio-
namiento de los platos de granulación. Los primeros tan-
ques de alimentación de forma cilíndrica, equipados con -
agitador, tenían medidas entre 800 y 1200 mm de altura, -
con diámetros entre 650 y 750 mm siendo el plato de granu-
15 lación colocado en el fondo del tanque con bridas. Para eli-
minar las causas del mal funcionamiento de este sistema se
han experimentado diversas alteraciones e innovaciones, en-
tre ellas: un martillo batiendo el plato de granulación con
un movimiento de abajo para arriba y, posteriormente, al-
20 ternando con otro martillo con movimiento de arriba para
abajo tratando de evitar que la masa solidificase en los
orificios provocando la obturación del plato de granula-
ción; se ha alterado el número de palas del agitador (4, 6
y 8) y el ángulo de inclinación de las palas para dar un
25 movimiento conveniente y rápido a la suspensión a la entra-
da del plato de granulación; se ha creado una cámara para
la zona de las palas del agitador limitada por el plato de
granulación en la parte inferior y por un plato horadado
30 en la parte superior para eliminar las proyecciones del ma-

416195

- 8 -

22



1 terial hacia las paredes del tanque, evitando la formación
de aglomerados sólidos que obturaban el plato de granula-
ción para evitar las deficiencias mecánicas del eje del
agitador debido a su longitud se ha introducido un casqui-
5 llo en Teflón, conectado por cruceta a las paredes internas
del tanque; el plato de granulación contuvo una gama de ori-
ficios que osciló entre 3.000 y 7.000 orificios de variados
diámetros; no habiendo obturación y en vista del corto tiempo
de permanencia del producto en el tanque, éste podía ser de
10 mucho menor volúmen reduciéndose su altura lo que facilita
ba el trabajo del agitador y la eliminación de sus deficien-
cias mecánicas.

El funcionamiento de las paletas del agitador
utilizado era muy semejante al de un "passe-vite", obligan-
15 do la masa a pasar a través de los orificios, formando got-
tas en el lado exterior de los orificios que ocupaban toda
la superficie del plato, viniendo las gotas a caer por la
fuerza de la gravedad, contrariada por la fuerza de la co-
rriente de aire que sube en la torre. El producto así obte-
20 nido era muy irregular con una gran parte de reciclado grue-
so, a veces con aglomerados de producto tan grandes que no
solidificaban en toda la altura de la torre. Por otro lado
ciertas gotas solidificaban antes de caer, obturando el -
plato.

25 En el procedimiento objeto del presente inven-
to el agitador pasó a tener funciones de impulsor, semejan-
te al del rotor de una bomba centrífuga, lanzando el produc-
to a través de los orificios, hechos solo en la periferia
del plato, con una determinada velocidad inicial, dependien-
30 te de la velocidad de las paletas y de la corriente de aire

4:6195



1

ascendente de la torre. De este modo la regulación de estas variables (velocidad de las palas, diámetro de los orificios caudal de alimentación) permite una mayor posibilidad de control de la calidad del producto fabricado por lo que respecta al tamaño y forma de los gránulos, dado que la caída del producto es independiente de su peso y viscosidad o de la mayor o menor eficiencia de los sistemas vibratorios.

5

10

Por otro lado el agitador-impulsor al dar presión a la papilla a la entrada de los orificios permite:

- a) aumentar los diámetros de los orificios
- b) disminuir las obturaciones
- c) disminuir la producción de finos
- d) aumentar la producción para la misma capacidad de alimentación.

15

20

En los procedimientos que utilizan el agitador tipo "passe-vite" la masa que no pasa a los orificios y que es comprimida por las palas, tiene tendencia a subir junto a las paredes del tanque. En el procedimiento que utiliza el objeto del presente invento, con un agitador-impulsor confinado dentro de una cámara cilíndrica de pequeña altura y alimentada con la masa a granular por la región central de las palas, no existe esa fuga junto a las paredes y de este modo toda la alimentación es impulsada por las palas a través de los orificios.

25

30

Se comprueba que es posible conseguir buenos resultados, sin los inconvenientes antes citados, con el equipo indicado en las figuras 2, 3 y 4 que constituye el objeto del presente invento y que consta esencialmente de las siguientes partes:

1416195



1 Un tanque de alimentación de forma tronco-cónica (19) teniendo aproximadamente 350 mm de diámetro de la base mayor (20); la base menor (21) es abierta y está conectada a la cámara de las palas del agitador (22) que es un

5 cilindro con 50 mm de altura y 600 mm de diámetro aproximadamente, estando constituida la base inferior de esta cámara por el plato de granulación (23) y conectado a aquella por bridas. El conjunto, apoyado en las vigas de la cima de la torre a través de los bordes (24), tiene una altura total de 300 mm y un peso de 110 kilos. Está construido en acero inoxidable, teniendo ocho chapas en cuchilla (25) para darle más robustez.

15 La suspensión salida del evaporador (10) entra en el tanque de alimentación lateralmente por la entrada (26). El eje del tronco-cono está ocupado por el árbol del agitador (27) que está roscado al sistema de palas. El tapón (28) sirve para introducir amoníaco para control del pH de la suspensión debido a las pérdidas de amoníaco en el evaporador (10). El plato de granulación tiene cerca de 300

20 orificios, dispuestos en la periferia, con diámetros de 2 mm aproximadamente.

25 El sistema es eficiente y está comprobado, respondiendo bien a cualquiera de los productos fabricados sin necesidad de alteración del conjunto, variando la cantidad de producto fabricado mediante la variación de velocidad de las palas (por ejemplo, con un árbol acoplado a motor eléctrico con variador de velocidad) por la altura de producto en el tanque o también por la variación del diámetro de los orificios del plato de granulación. La sustitución del plato

30 es una operación extremadamente rápida (alrededor de media

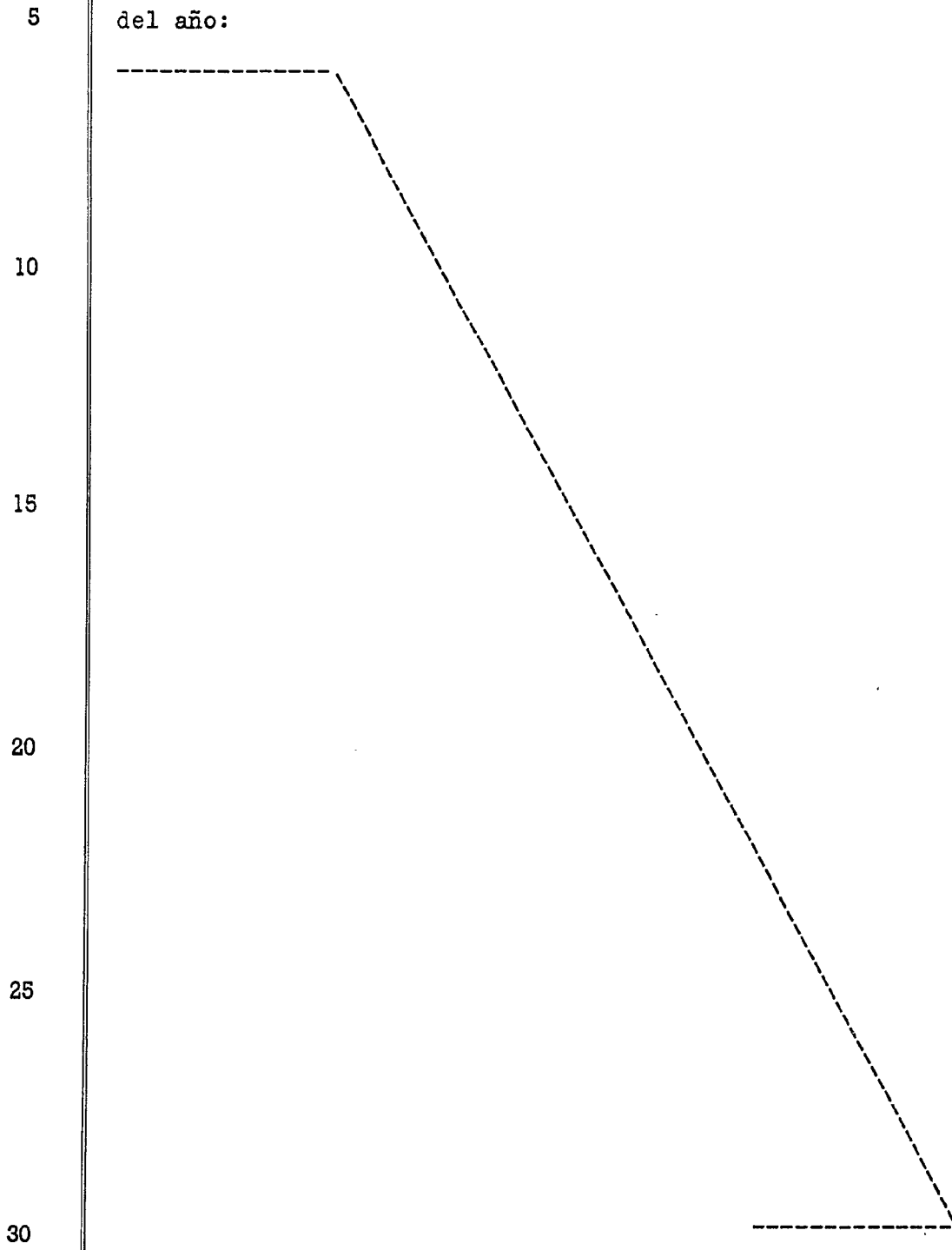
146195

22 JUN



1 hora) por la facilidad de manejo de este conjunto.

Para ilustrar la eficiencia del método damos algunos ejemplos, para diversas gamas de producción, obtenidos en una instalación industrial en diferentes épocas del año:



1416195

22



PRODUCTO	MEZCLA			Nitrogeno total	Prod. horaria	ANALISIS GRANULOMETRICO				
	Nit. Amonio Exp. a 100%	Caliza molida	Sulfato de amonio			> 4 mm %	2,8-4 mm %	2-2,8 mm %	1-2 mm %	< 1 mm %
Sulfonit. amonio 26% N	38%	--	62%	26,2%	7 Tm	0,5	30,1	35,0	29,2	5,2
Sulfonit. amonio 30% N	65%	--	35%	30,2%	4 Tm	-	14,5	33,3	49,5	2,7
Nitricoamo-niacal 20,5% N	60%	40%	-	20,5%	12 Tm	0,2	10,8	30,0	56,4	2,6
Nitricoamo-niacal 26% N	76%	24%	-	26%	10 Tm	0	6,0	29,9	58,9	5,2
Nit.de amonio 33,5% N	98%	2%	-	33,8%	10 Tm	0,2	10,9	34,5	49,1	5,3

El análisis granulométrico se refiere al producto enviado al almacén después de haber dejado en el tamiz entre 8-10% de reciclado grueso y 10-12% de reciclado fino que son recirculados al tanque de mezcla.

1

5

10

15

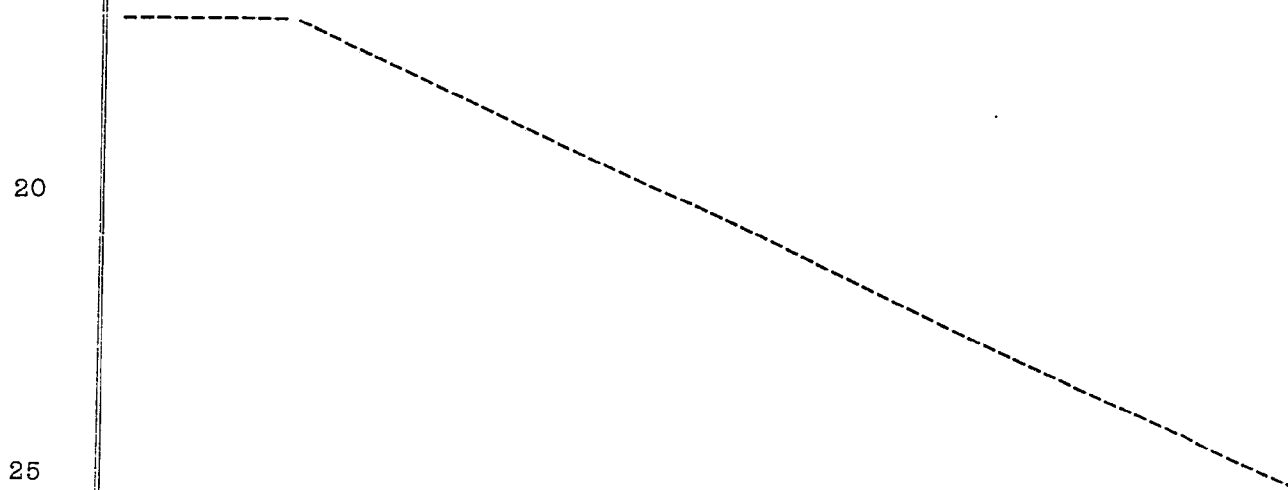
20

25

30

PRODUCTO	MEZCLA			Prod. horaria	Nitrógeno total
	Nit. Amonio Exp. a 100%	Caliza molida	Sulfato de amonio		
5 Sulfonit. amonio 26% N	38%	--	62%	7 Tm	26,2%
Sulfonit. amonio 30% N	65%	--	35%	4 Tm	30,2%
10 Nitricoamoniacal 20,5% N	60%	40%	-	12 Tm	20,5%
Nitricoamoniacal 26% N	76%	24%	-	10 Tm	26%
Nit.de amonio 33,5% N	98%	2%	-	10 Tm	33,8%

15 El análisis granulométrico se refiere al producto enviado el tamiz entre 8-10% de reciclado grueso y 10-12% de reciclado fino qu



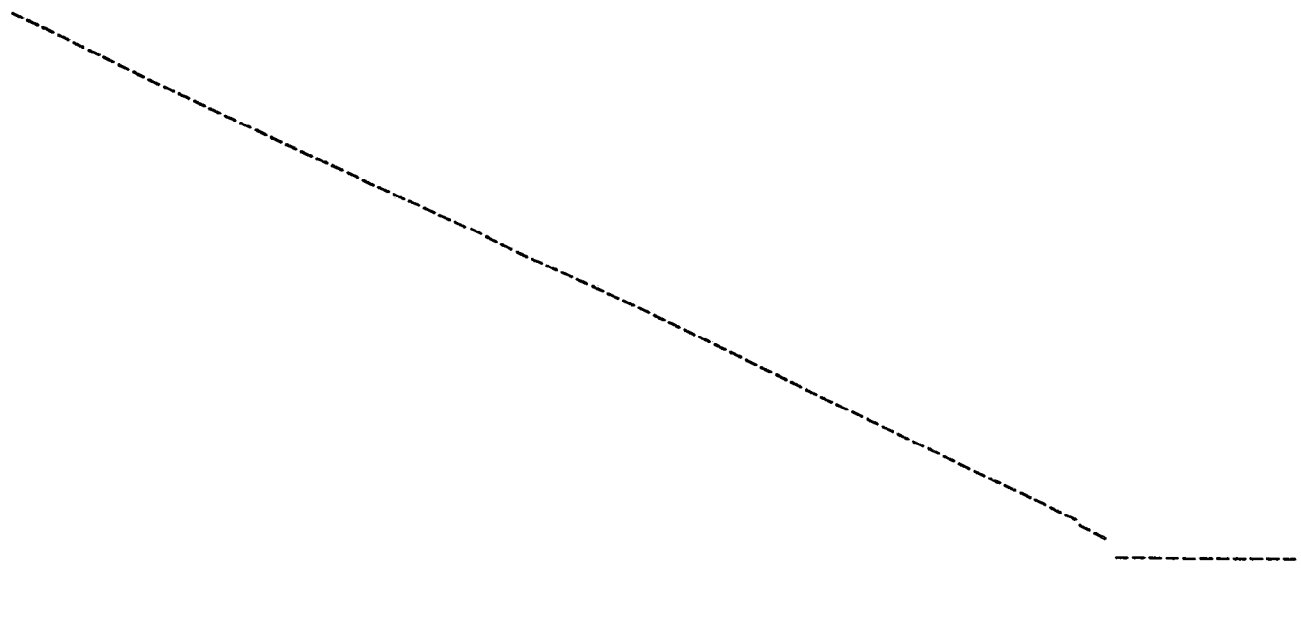
416195

22



Sulfato de amonio	Prod. horaria	Nitrógeno total	ANALISIS GRANULOMETRICO				
			> 4 mm %	2,8-4 mm %	2-2,8 mm %	1-2 mm %	< 1 mm %
62%	7 Tm	26,2%	0,5	30,1	35,0	29,2	5,2
35%	4 Tm	30,2%	-	14,5	33,3	49,5	2,7
-	12 Tm	20,5%	0,2	10,8	30,0	56,4	2,6
-	10 Tm	26%	0	6,0	29,9	58,9	5,2
-	10 Tm	33,8%	0,2	10,9	34,5	49,1	5,3

co se refiere al producto enviado al almacén después de haber dejado en uso y 10-12% de reciclado fino que son recirculados al tanque de mezcla.





146195

1

En resumen, la patente de introducción que se solicita recaerá sobre las siguientes:

REIVINDICACIONES

5

1. Procedimiento de granulación de abonos simples o mixtos en fábricas que utilizan torres de granulación que consiste en granular en vertical nitrato de amonio puro o una mezcla de nitrato de amonio con otros nutrientes (o inertes), tales como sulfato de amonio o caliza molida, en diferentes composiciones, con una concentración en agua que puede alcanzar valores inferiores al 0,5%.

10

2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, que consta de un tanque de alimentación de forma tronco-cónica conectado por la base menor a una cámara cilíndrica.

15

3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2 en el que la suspensión a ser granulada entra en el tanque de alimentación y de éste pasa a la cámara cilíndrica.

20

4. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 2 y 3 en el que la suspensión a ser granulada es agitada con un agitador cuyas palas se mueven dentro de la cámara cilíndrica.

25

5. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 2 y 4 en el que la base inferior de la cámara cilíndrica está formada por un plato con orificios, dispuestos en dos circunferencias concéntricas en la periferia del plato.

30

6. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones anteriores en el que el agitador tiene también la función de impulsor.

4.16.195

22 JUN



1

7. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones anteriores en el que se mantiene una determinada presión de la suspensión a la entrada del plato de granulación mediante la variación de la velocidad de las palas del agitador-impulsor.

5

8. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones anteriores en el que el plano de la pala forma un determinado ángulo con el plano horizontal para mantener determinada presión de la suspensión a la entrada del plato de granulación según la producción exigida al sistema.

10

9. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones anteriores en el que la suspensión a ser granulada contiene nitrato de amonio.

15

10. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones anteriores en que la suspensión está formada por uno o más nutrientes, en forma sólida y finamente divididos y nitrato de amonio.

20

11. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la patente de introducción que se solicita: PROCEDIMIENTO DE GRANULACION DE ABONOS SIMPLES O MIXTOS EN FABRICAS QUE UTILIZAN TORRES DE GRANULACION.

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria, que consta de catorce páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

25

Madrid, 22 junio 1.973

BERNARDO UNGRIA

P.P.

30

49195

11 SEP 1978
RUB. 11 SEP 1978

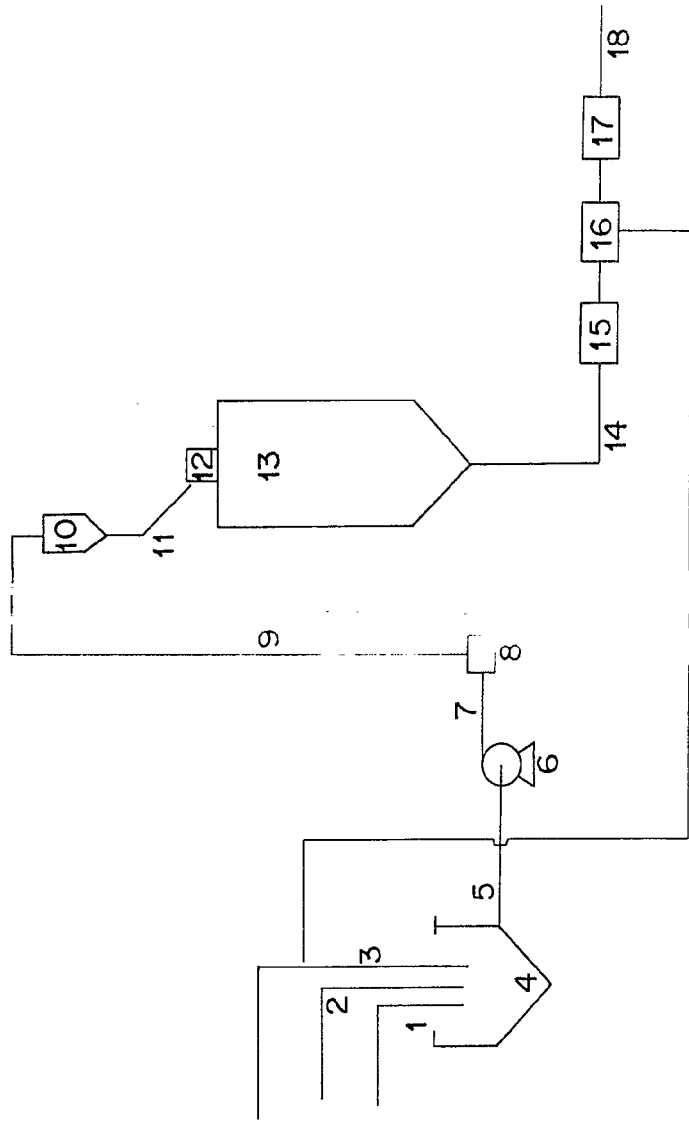


FIG. 1

ESCALA VARIABLE

Madrid, 22 de Julio de 1977

BERNARDO UNGRIA

P. P.

416195

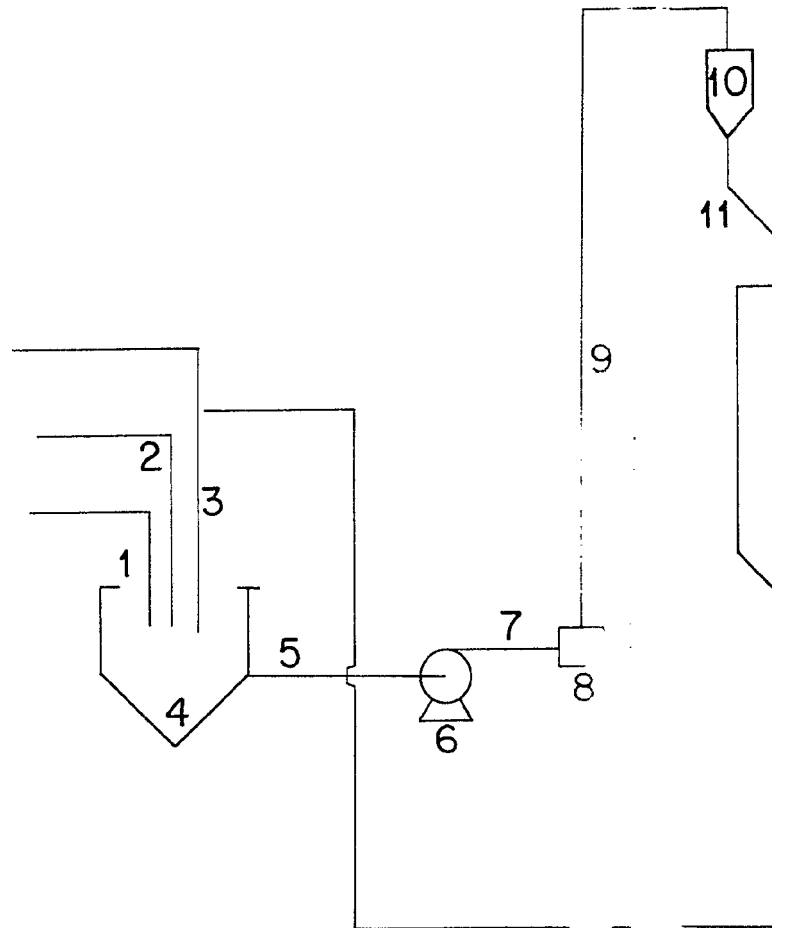
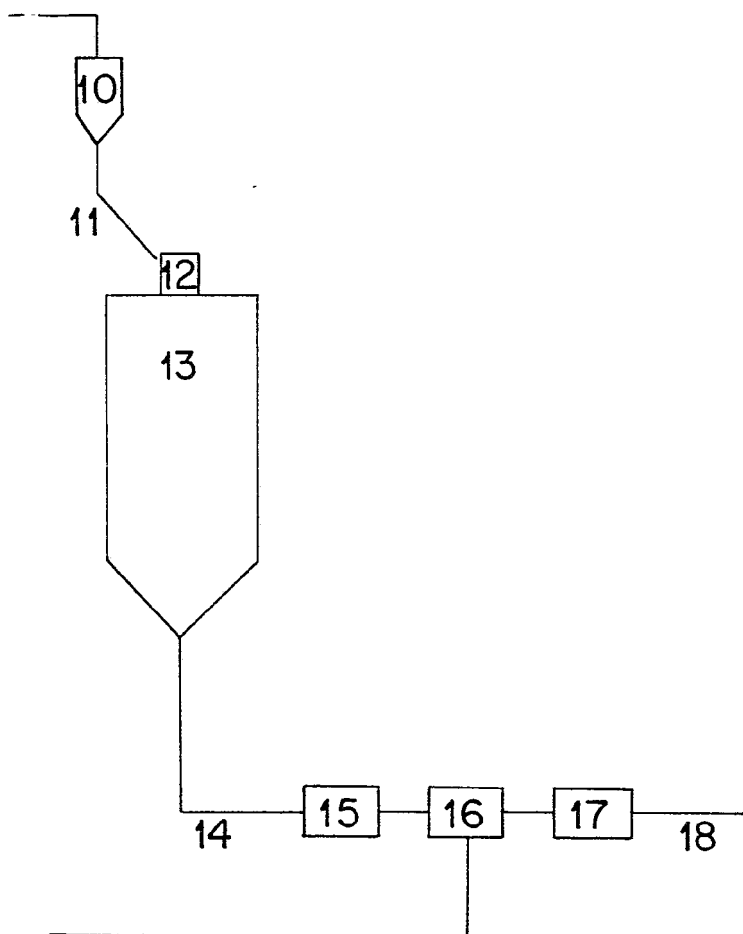


FIG. 1



3. 1

ESCALA VARIABLE
Madrid, 22 de Junio de 1973
BERNARDO UNGRIA
P. P.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Bernardo Ungria', is written over the typed name.

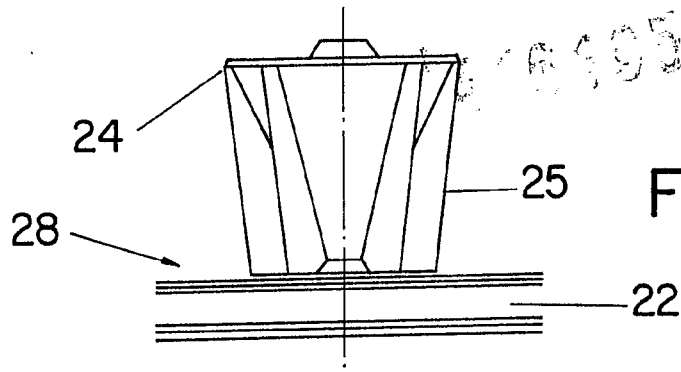


FIG. 2

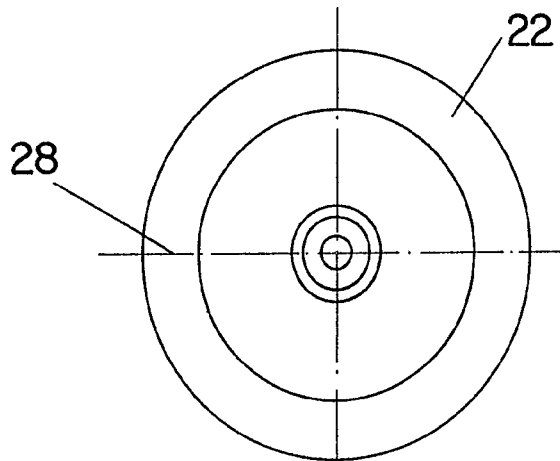


FIG. 3

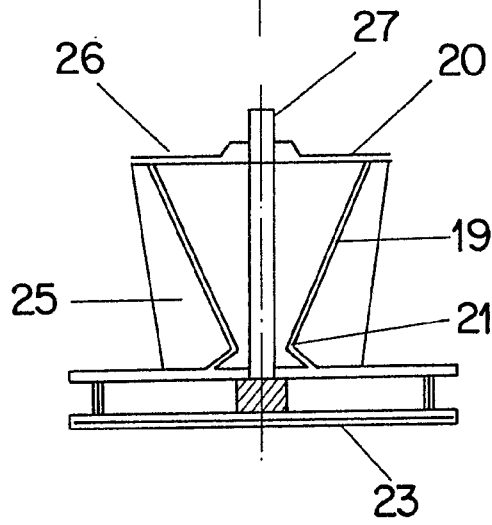


FIG. 4

ESCALA VARIABLE

Madrid, 22 de Junio de 1973

BERNARDO UNGRIA

p. p.