

~~210027~~

201027



201027

MEMORIA DESCRIPTIVA que forma parte integrante de la PATENTE DE INVENCION, cuyo registro en el de la Propiedad Industrial, se solicita en España a nombre de Don Alfons Zieren, residente en Niedermarsberg (Alemania), por: "Procedimiento para tostar, quemar, calcinar o para efectuar todos los procesos con materias sólidas libres de polvo con gases".

MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL

El invento se refiere al proceso de transformación de materias rígidas de aproximadamente 1 mm. de tamaño de grano en disminución hasta la fineza del polvo con grasas o vapores, tales como el tostado de minerales, calcinado de piedra caliza, dolomita o magnesita, calcinado de materias ricas en agua cristalizada, en especial para el tratamiento de minerales preparados por flotación. Se trata de procesos muy lentos debido a que la transmisión calorífica y la velocidad de difusión de los gases participantes en la reacción o que se producen, es muy pequeña a las materias rígidas. El tiempo precisado para obtener una reacción total, depende, bien por una parte del tamaño de pieza o del tamaño del grano, o bien tratándose de materias primas finas, del grosor de su capa. Cuanto más fina sea la materia prima, más efectiva puede ser la reacción por remoción o batido, pudiéndose conseguir un efecto más rápido. Dificultades esenciales se producen al trabajar materia primas rígidas cuyo tamaño de grano es de aproximadamente 1 mm. o inferior hasta

201027

~~210027~~



-2-

5 la fineza del polvo, tales como minerales que fueron preparados por flotación, como cieno de cal o de yeso procedentes de reacciones químicas. Para el tratamiento de dichas materias, se emplean hornos giratorios, hornos de escalones u hornos de tueste de gas, los cuales no han dado los resultados deseados.

10 Por el procedimiento de tueste del conocido sistema Flash, se pulveriza el mineral de flotación simultáneamente a la calefacción por polvo de carbón juntamente con el aire de tueste. El aire y mineral en flotación dentro del mismo, circulan dentro de la cámara del horno, primeramente de arriba abajo, y es vuelto mediante aire inyectado adicionalmente, en sentido contrario. Al efectuar su entrada en la

15 cámara del horno caliente el mineral, se enciende inmediatamente y es tostado rápidamente. La escoria se acumula principalmente en la parte inferior cónica del horno, de donde es aspirada. El gas de tueste sale del horno por la parte superior con una

20 temperatura alta, y pasa para el aprovechamiento de su valor calorífico a una instalación de vapor. Parte del gas de tueste refrigerado se añade al aire de tueste como suplemento, con el fin de rebajar la temperatura de tueste. En este proceso se mueven,

25 tanto el aire, como el mineral en parte en un circuito continuo, y en parte en el sentido de contracorriente. Por la circulación continua se obtienen temperaturas de tueste muy elevadas, las cuales son, por un lado, debido a su rapidez de tueste, favorables, y por otro lado, desfavorables porque aumentan la incrustación del mineral. Esta desventaja

30

201027 ~~210027~~



-3-

unicamente puede ser evitada mediante la contracorriente desde abajo producida por el aire adicional introducido, así como por el rebajado del aire de tueste. Según un procedimiento de trabajo denominado "sistema de circulación de polvo" (Chemical Engineering, Diciembre 1947, página 112 y otras), se mantiene en oscilación una capa esencialmente elevada de la materia prima libre de polvo en un horno cilíndrico con base perforada por la inyección de aire de calcinación o de tueste desde abajo. El polvo entra por encima de la base del horno o bien en una parte cerrada del horno, y sale del mismo por su parte superior de la capa oscilante, similar a un líquido en ebullición. Este sistema tiene, desde luego, una gran desventaja en el tueste, así como en el quemado y calcinado, debido a que la materia rígida así como los gases, son movidos en circuito continuo, ya que falta toda posibilidad de poder regular la temperatura y dominar con ello el proceso. Debido a ésto, por ejemplo, no se puede proceder al precalentamiento en el tueste de pirita o acumulado del mineral, así como efectuar el quemado y calcinado.

El objeto del presente invento es eliminar estas desventajas, manteniendo en oscilación y en circulación, en el sentido de contracorriente, al gas introducido y hacia abajo materia primas de un tamaño de grano de 1 mm. en disminución hasta la fineza del polvo, durante el tueste, quemado, calcinado u otros procesos con gases o vapores por inyección o aspiración en direcciones determinadas del gas en una capa, partícula por partícula.

201027

~~210027~~



-4-

Al efectuar el tueste de polvo de acero, según el presente invento, se introduce el acero secado en un horno cilíndrico por la parte redonde superior, introduciéndose desde abajo aire de tueste, siendo distribuido por un sistema de distribución adecuado de tal manera, que la materia pulverizada fluye y se mantiene en vibración, así como en circulación, en el centro del horno hacia abajo. Este movimiento es favorecido por un equipo mecánico especial. Por otra parte, también se puede introducir la materia pulverizada por la parte central superior, efectuando su salida en la parte inferior. De esencial importancia es que el polvo de acero y por su peso, se mueva en sentido contrario al aire de tueste por el movimiento del aire y el efecto del equipo mecánico especial. Al mismo tiempo se produce cierta mezcla de acero y escoria, la cual evita la formación de incrustaciones. De más efecto para la regulación de la temperatura de tueste es la mezcla de acero y escoria durante el proceso de tueste con un añadido de escoria fría. Para tal efecto se puede emplear, por ejemplo, y mediante un ciclón, el polvo expulsado del gas de tueste. En vez de la escoria se pueden emplear igualmente materias indiferentes al proceso de tueste y que se precisen posteriormente para la fusión. Los procedimientos mencionados son apoyados por mezcla de aire de tueste con una parte de los gases de tueste refrigerados, o sea mediante aumento de la inyección del volumen de gas, reduciendo al mismo tiempo el contenido de oxígeno.

201027

~~210027~~



-5-

5 Por el contrario de los sistemas de trabajo hasta ahora conocidos para el tueste de mineral en polvo, la presenten invención ofrece la posibilidad de regular esencialmente las condiciones del proceso de tueste. Por ejemplo, se puede, según las características del mineral, tostar rápidamente a altas temperaturas, o bien a temperaturas inferiores más lentamente. La regulación es por un lado posible, debido a la regulación de la altura de carga en el

10 horno. Tratándose de cargas mayores, la permanencia del mineral en el horno es mayor que tratándose de cargas inferiores. Por regulación de la altura de carga, se regula por lo tanto el componente vertical del movimiento de mineral. El componente horizontal, o sea el movimiento del mineral desde los lados del

15 horno hacia el centro o a la inversa y el movimiento de circulación de oscilación en el aire de tueste, es regulado por el número de revoluciones del equipo distribuidor y guía del aire de tueste. Por este procedimiento se consigue, en primer término, influir

20 el contenido restante de azufre en la escoria. Este procedimiento es por lo tanto de importancia cuando por ejemplo no se debe de tostar completamente el cobre pirritoso.

25 Debido a que el aire no solo tiene por misión introducir oxígeno, sino que debe mantener en circulación el polvo de mineral dentro del horno, el mismo no puede ser regulado tan solo con arreglo a la temperatura de tueste y a la temperatura del gas de tueste. A pesar de ello, existe una posibilidad muy amplia de regulación por la alteración del volumen de

30

201027

~~210027~~



-6-

5 gas de retroceso. Esta alteración permite regular a elección, en relación con la conducción de contracorriente del polvo del mineral y gas, los límites de las zonas del precalentamiento y del tueste del mineral, así como la refrigeración de la escoria, de tal manera que pueden mantener por ejemplo durante el tueste de pirita los límites de la zona de tueste muy separados, evitándose con ello acumulaciones caloríficas y calcinaciones.

10 Al efectuar el tueste de metal negro, se mantendrán por el contrario convenientemente los límites de las zonas de tueste más unificadas.

15 Como para mantener en oscilación así como en movimiento el polvo del mineral se precisan, por un lado determinadas cantidades de gas, y por otra parte está ligada también la rectificación de la cantidad de gas total con retroceso del gas de tueste, se puede hacer volver igualmente la escoria para regular la temperatura y proporción de cantidad entre
20 gas y mineral, produciéndose por ello una reducción y asimilación de la temperatura de tueste. A iguales efectos sirven también las materias adicionales que se han añadido antes del tueste, necesarias para el tratamiento posterior del mineral.

25 Aparte de las ventajas referenciadas del nuevo sistema de trabajo, la presente invención unifica las ventajas de los sistemas hasta ahora conocidos con las disposiciones de asimilación para el tratamiento de materias libres de polvo. Estas ventajas,
30 y con referencia a la cantidad de tratamiento, están, tal y como se lleva a cabo en un horno de cal-

**MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL**

~~210027~~



-7-

201027

5

dera, en el hogar pequeño del horno así como en la posibilidad de trabajar a base del sistema de contracorriente en un horno giratorio. Ambas ventajas surgen sus efectos, tanto económicamente como en la concentración de productos gasiformes. Por el nuevo sistema de trabajo se consigue un contacto intensivo de aire y polvo sin tener que someter elementos de cualquier clase y de remoción a un desgaste por efectos caloríficos. Es más, que las instalaciones para la distribución de aire y de la materia rígida tratada, respectivamente la escoria, son refrigeradas por el aire introducido.

10

El objeto de la presente invención se puede llevar a cabo de la siguiente manera:

15

La instalación según figura 1 se compone de un horno 1, el cual tiene una parte cilíndrica 2 y una parte cónica 3. En la parte cónica se encuentra un tubo vertical 5 con accionamiento giratorio exterior 4, el cual lleva en su terminal que llega al interior del horno un disco hueco 6 con los orificios 7 y 8. Los orificios 7 están dispuestos de tal manera que el aire introducido desde abajo a través del tubo, es dirigido desigualmente hacia el centro, saliendo por la parte superior. Los orificios 8 pasan a través de todo el disco hueco sin comunicar con la cámara hueca, dejando pasar el polvo de mineral tostado de la parte cilíndrica a la parte cónica. Al final de la parte inferior cónica, se encuentra un sinfin 9.

20

25

30

En la parte superior de la parte cilíndrica del horno se encuentran dispositivos introductores para

201027

~~210027~~



1957

-8-

5 el polvo de mineral 17 y el orificio de aspiración para el gas de tueste 10. La parte inferior cónica puede ser refrigerada exteriormente con agua mediante el refrigerador 11, pudiéndose emplear el agua de refrigeración recalentada para alimentar la instalación de calderas de vapor 12, cuyo calentamiento se lleva a cabo mediante los gases de tueste. Parte del gas de salida de la instalación de calderas es absorbido nuevamente por el ventilador 13, y es inyectado una vez mezclado con el aire fresco aspirado por 14 en el tubo giratorio 5. Antes de entrar en la instalación de calderas es limpiado de polvo el gas de tueste en un ciclón 15. El polvo residual puede ser devuelto al horno 1 mediante el sinfin 16. La figura 3 muestra una vista, desde arriba, del disco hueco 6, en corte A-A de la figura 1.

15 Según el invento, el polvo de mineral es introducido en el horno a través del orificio 17, y la mezcla de aire con gas de tueste es inyectada a través del disco hueco 6. Simultáneamente es girado el disco hueco lentamente en el sentido marcado. La mezcla de aire y gas de tueste sale de los orificios 7. El polvo de mineral es transportado por la mezcla de gas en movimiento y movido debido al movimiento giratorio del suelo en sentido de contracorriente al aire mediante transportadores espirales hacia abajo y hacia el centro, pasa a través de los orificios 8 a la parte inferior cónica, y sale del horno mediante el sinfin 9. Este sinfin es puesto en marcha con movimiento retardado, por lo cual el

201027

~~210027~~



-9-

horno estará siempre cargado hasta 1 o 2 metros por encima del disco hueco giratorio. En la figura 4 se ha diseñado el camino 19 que recorre una partícula de mineral dentro del horno.

5 La instalación según figura 2, se compone igualmente de un horno 1 de dos partes, una parte cilíndrica 2 y una parte cónica 3. En la parte cónica se encuentra un tubo 5 giratorio desde fuera por el accionamiento 4, el cual lleva, en el terminal que se encuentra introducido en el horno, varios
10 discos huecos horizontales 6, los que tienen orificios 7 en su exterior. Estos orificios están dispuestos de tal manera que el aire introducido desde abajo en el tubo, sale sesgadamente hacia arriba
15 fluyendo en dicha dirección. Al final de la parte inferior cónica se encuentra el sinfín 9. En la parte superior de la parte superior cilíndrica del horno se encuentra el orificio de carga para el mineral en polvo 17, así como el orificio de aspiración para el gas de tueste 10. La figura muestra
20 una vista desde arriba de los discos huecos 6 en corte B-B de la figura 3. La figura 6 muestra un trozo del borde de uno de estos discos huecos 6 y la figura 7 muestra la correspondiente vista desde arriba. Según la ejecución diseñada en la figura
25 2, el polvo de mineral entra en la cámara de horno por el centro y se mueve llevado y guiado por la mezola del gas de tueste con aire introducido, debido al movimiento giratorio en sentido contrario de los discos huecos al gas hacia abajo y hacia el
30

201027

~~210027~~



-10-

5

exterior, saliendo del horno a través de la parte inferior cónica 3 y el sinfin 9. También aquí se pondrá en marcha el sinfin, una vez que la capa de mineral dentro del horno tenga por ejemplo 1 - 2 metros de altura por encima de los discos huecos. En la figura 8 se ha diseñado nuevmanete el recorrido 19 de una partícula de mineral dentro del horno.

10

El gas de tueste del horno descrito 1, puede ser purificado de polvo antes de su entrada en la instalación de calderas 12 dentro del ciclón 15. Esta disposición tiene la ventaja de que el reposo de polvo sobre los tubos de calefacción de la caldera de vapor, sea evitado y con ello se mejore la transmisión de calor, pudiéndose hacer volver al horno el polvo como material auxiliar de carga. Con ello se evita el trabajo de tener que limpiar los tubos de calefacción y que el polvo salga con la escoria al horno, y que el personal ocupado en el trabajo de transporte del polvo, sufran molestias.

15

20

25

30

Por via de ejemplo: En un horno de 3 metros de diámetro se tratarán por día unas 50 toneladas de pirita. La pirita contiene 48,0 % de azufre, 42,0 % de hierro y 10,0 % de ganga. El mineral se mantiene a una altura de carga de 2 metros en el horno, dentro del mismo aproximadamente ocho horas. El horno es alimentado por día con 260,000 m³ de aire. Se obtienen 35,3 toneladas de escoria con 83,5 % Fe₂O₃, 2,85 FeS₂ - 1,52 % S y 14,15 % ganga y 230,000 m³ de gas de tueste con

201027

~~210027~~



-11-

7,0 Vol. % SO_2 y 11,8 Vol. % de oxígeno.

5 A una temperatura de $400^{\circ} C$ en la escoria, tiene el gas de tueste en el horno una temperatura de $950^{\circ} C$. Después del aprovechamiento de su valor calorífico en una instalación de calderas de vapor, el gas de tueste tendrá una temperatura de $350^{\circ} C$. Si de este gas se añaden 20,000 m^3 al aire de tueste en el gas de retorcido, la temperatura del gas de tueste dentro del horno
10 caerá a $900^{\circ} C$.

REIVINDICACIONES.

15 PRIMERA.- Procedimiento para tostar, quemar, calcinar o para efectuar otros procesos con materias rígidas de 1 mm. de tamaño de grano, en disminución hasta la fineza de polvo con gases o vapores, caracterizado porque las materias rígidas introducidas desde arriba en un horno, son
20 tenidas en oscilación o en movimiento de contracorriente al aire inyectado hacia abajo por el gas inyectado o aspirado en el horno dirigido en determinada dirección, por ejemplo el aire de quemado en una capa, partícula con partícula.

25 SEGUNDA.- Procedimiento, según reivindicación primera, caracterizado porque la materia prima libre de polvo es mantenida preferentemente en movimiento circular por mediación del gas, y motivado por la ejecución especial de los orificios distribuidores y movimiento del equipo distribuidor.

30 TERCERA.- Procedimiento, según reivindicaciones primera y segunda, caracterizado porque al gas

201027

~~210027~~



-12-

fresco, por ejemplo aire fresco de quemado, es añadido gas de retroceso, por ejemplo gas de tueste.

5 CUARTA.- Procedimiento, según reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la materia rígida en estado bruto y sometida a tratamiento, se mezcla en términos reducidos sin tener que eliminar el sistema de contracorriente.

10 QUINTA.- Procedimiento, según reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque a la materia rígida prima se pueden añadir materias rígidas refrigeradas y sometidas a tratamiento (materia de retroceso), tales como escoria de pirita, o por ejemplo polvo extraído mediante un ciclón del gas de tueste.

15 SEXTA.- Procedimiento, según reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque a la materia prima rígida se le puede añadir materias auxiliares para fines de tratamiento posterior, por ejemplo arena de cuarzo a cobre piritoso, antes del tueste.

20 SEPTIMA.- Procedimiento, según reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por disponerse un horno con parte superior cilíndrica y parte inferior cónica, así como órganos de entrada y salida para la materia rígida a someter a tratamiento y el medio de tratamiento gasiforme, y una instalación distribuidora móvil, preferentemente giratoria para el gas.

25 OCTAVA.- Procedimiento, según reivindicación séptima, caracterizado porque el equipo de distribución dispuesta en la parte cónica del horno, es

30

201027

~~210027~~



-13-

de un tubo giratorio desde el exterior, llevando en el extremo introducido en el horno varios discos huecos, preferentemente de distintos diámetro con orificios en su exterior.

5 NOVENA.- Procedimiento, según reivindicación séptima, caracterizado porque el dispositivo de distribución se compone de una base giratoria prevista con taladros, por lo cual está separada la parte superior cilíndrica de la parte cónica.

10 DECIMA.- Procedimiento para tostar, quemar, calcinar o para efectuar todos los procesos con materia sólidas libres de polvo con gases.

Todo tal y como queda descrito en la presente memoria, que consta de trece hojas foliadas, mecanografiadas y escritas por una sola cara y aparece de los dibujos adjuntos.

Madrid,

ALFONS ZIEREN

P.A.

201027

210027
201027

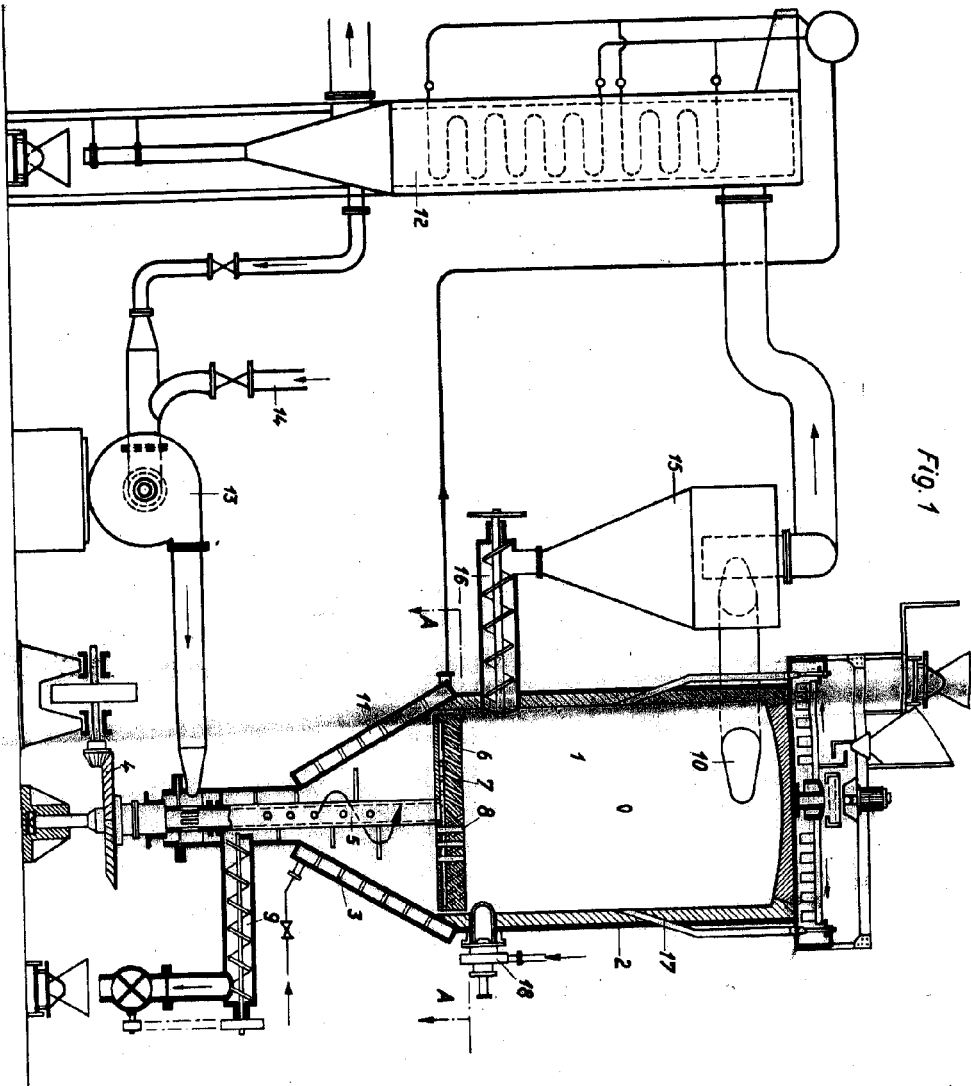


Fig. 1

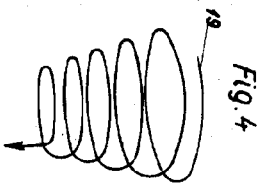


Fig. 4

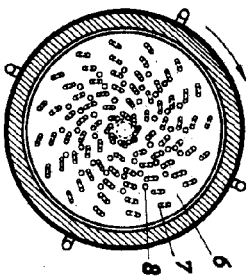


Fig. 5

*Hand made
Walter Davis*



201027

201027

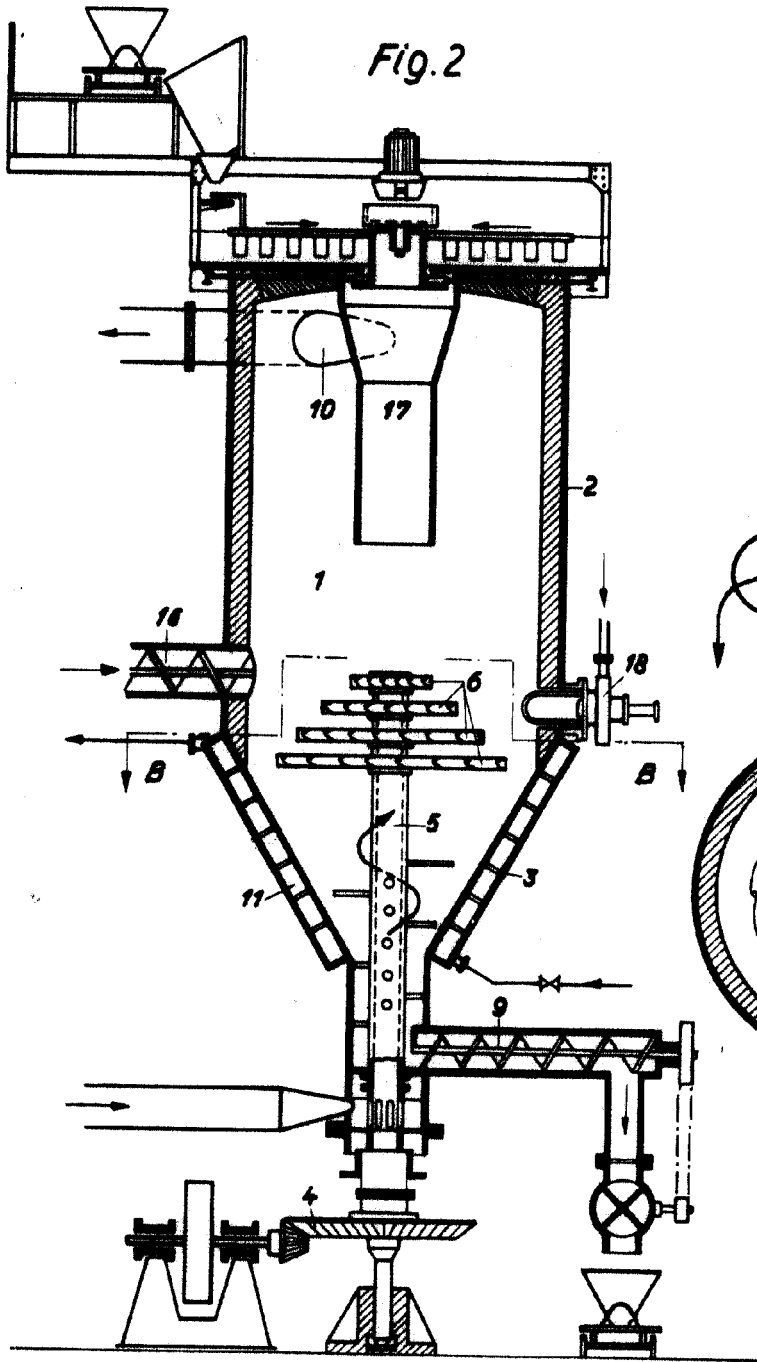


Fig. 8

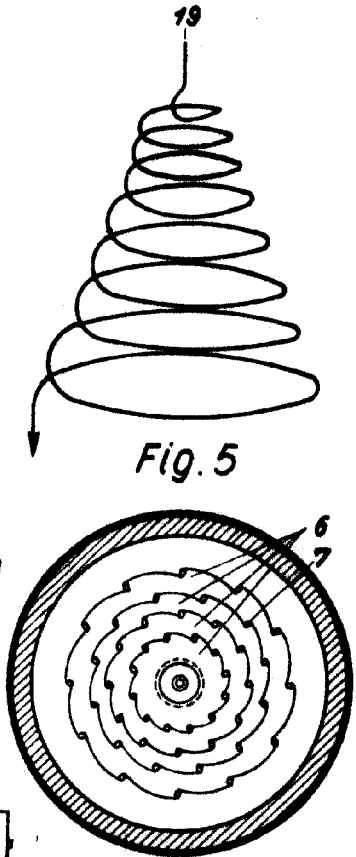


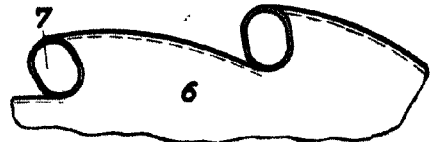
Fig. 5

201027

Fig. 6



Fig. 7



En Fuelle variable.

[Handwritten signature]