

321517



321517

MEMORIA DESCRIPTIVA.

PATENTE DE INVENCION.

P A I S : ESPAÑA.

DURACION : 20 AÑOS.

OBJETO : "UN PROCEDIMIENTO E INSTALACION PARA EL TRATAMIENTO DE MATERIAS FUERTEMENTE CARGADAS DE PRODUCTOS COMBUSTIBLES, ESPECIALMENTE DE ESQUISTOS HULLEROS".

=====

A nombre de : HOILLERES DU BASSIN DU NORD ET DU PAS-DE-CALAIS y SOCIETE D'ETUDES ET DE RECHERCHES POUR L'UTILISATION DES SOUS-PRODUITS DE L'INDUSTRIE MINIERE "SERUSPIM".

Residentes en : DOUAI (Nord) Francia y PARIS (Seine) Francia, 85 rue Jouffroy, respectivamente.

Nacionalidad : FRANCESA.



321517

El presente invento se refiere a un procedimiento para el tratamiento de materias cargadas fuertemente de productos combustibles y, más en especial, de esquistos hulleros denominados "esquistos de flotación", con vistas a su transformación en pastas más o menos plásticas, análogas a las que se utilizan habitualmente en la industria cerámica, de modo que permitan, bien sea su fácil evacuación en una descarga, observando los imperativos de esta última, o bien sus posibles utilidades, por ejemplo, para la producción de materias cerámicas, con la preocupación de, en el curso del tratamiento, recuperar el máximo de subproductos.

Las materias en cuestión son las que, al igual que los esquistos hulleros denominados "esquistos de flotación", se encuentran en suspensión en un líquido, la mayoría de las veces agua, en estado muy finamente distribuido. A continuación nos referiremos a los esquistos hulleros de flotación, tomados como ejemplo, pero naturalmente el presente invento engloba normalmente el caso general previsto más arriba.

Los esquistos hulleros considerados, son los residuos procedentes del lavado de carbones brutos de pequeño tamaño de grano. Es sabido que al final de las operaciones de lavado, se obtienen aguas cargadas de sólidos muy finos, en un estado de división muy grande, y ello a razón de algunas centenas de gramo por litro del licor así conseguido. Estos sólidos contienen todavía un cierto porcentaje de combustibles



diversos que, para fijar las ideas, les confieren un poder calorífico inferior con relación a los productos secos, comprendido por término medio entre 1000 y 2500 kilocalorías por kilogramo.

- 30.- Por lo general se considera como no rentable el recuperar estos combustibles mediante operaciones de separación muy pesadas, o el recuperar estos sólidos en sí, en calidad de posibles combustibles. Además, la evacuación de las aguas donde se encuentran en suspensión, aguas que se denominan
- 35.- "licores de flotación", supone un problema importante, cuyas soluciones son onerosas y, la mayoría de las veces, muy delicadas. Los medios utilizados normalmente tienen por objeto la concentración de las suspensiones iniciales, con el fin de poder manipular el concentrado obtenido y permitir su
- 40.- evacuación. En un orden principal, se trata de las siguientes: Esparcimiento en estanques con concentración por evaporación natural, decantación e infiltración del agua en la tierra, utilización de filtros-prensa, filtros bajo vacío y centrífugas.
- 45.- Determinados esquistos se resisten a todos los tratamientos de concentración conocidos hasta hoy en día, y no hay más remedio que almacenarlos con el agua en estanques inmensos, lo que más pronto o más tarde termina por presentar problemas de saturación de la tierra, de falta de espacio y, a veces, por amenazar determinadas explotaciones mine-
- 50.- ras con una disminución de la actividad, e incluso con una paralización eventual.

Ahora bien, se ha descubierto que estos líquidos, a condición de ser sometidos a un previo tratamiento parcial, permiten la obtención de una pasta, cuya preparación es el obje-

55.-



60%.- to del presente invento. Esta pasta, cuya consistencia puede ser regulada a voluntad, es apta para de este modo, y entre otras posibilidades, ser utilizada con el mismo tratamiento que cualquier otra pasta, para la fabricación de productos cerámicos de todas clases, y permite poder evacuar los productos muy finos, de que está constituida, de una manera mucho más fácil que por todo otro procedimiento y sin presentar ninguna imposibilidad.

65%.- El procedimiento para el tratamiento de los sólidos y la preparación de la pasta, procedimiento que puede hacer frente, en particular, a las dificultades que ofrecen los esquistos resistentes a los tratamientos conocidos o empleados habitualmente, de las que se ha hablado más arriba, se basa en la posibilidad de servirse de estos mismos sólidos como combustible, lo que permite poner en práctica toda la gama de medios que autorizan la recuperación de los calores sensibles, regulados a las temperaturas deseadas, para hacer frente a las necesidades que presentan todos los estados vueltos a adquirir más tarde, y también a las necesidades anejas.

75%.- Los licores que salen de las instalaciones de separación del carbón y de los esquistos finos de la misma, se divide en dos lotes.

80%.- El primer lote, el más flojo, no se somete a ningún tratamiento. Se junta, tal como es, con el segundo lote, después de su tratamiento propio, para formar con él la pasta deseada, a la que aporta, en particular, el agua de amasamiento, la cohesión exigida y, en definitiva, un cierto poder calorífico.

85%.- El segundo lote, netamente más importante, pasa, antes



de ser juntado con el primero, por la sucesión de tratamientos siguientes:

El licor, que prácticamente se comporta como el agua ordinaria, se introduce como agente de refrigeración en un cambiador de calor, por el que circulan las cenizas muy calientes, calcinadas, que proceden de una etapa ulterior, en la que el sólido, utilizado como combustible, ha sido calcinado, tal como se verá más tarde. Mientras se vuelve a calentar, el licor enfría las cenizas a la temperatura deseada y adquiere, gracias a su recalentamiento, determinadas cualidades que tienen una cierta influencia sobre los medios siguientes, destinados a la concentración del sólido. De este modo, las centrífugas, los decantadores y los filtros, ven aumentado notablemente su rendimiento y, por otra parte, el sistema que lleva a cabo la evaporación del agua transportadora del sólido, ve reforzada su acción como si se tratara de un líquido ya caliente, gracias al calor sensible de los vapores, que asimismo proceden de la fase de calcinación ulterior. Por otra parte, se asegura de este modo la recuperación máxima posible de los calores sensibles disponibles, lo que confiere a este procedimiento su rentabilidad máxima.

Con ayuda de medios de manutención y de introducción en sí conocidos, tales como bombas ordinarias, bombas para fangos, cintas de transporte, tornillos sin fin, distribuidores de polvos y de gránulos, se conducen estos productos iniciales a la fase siguiente de tratamiento. Esta fase consiste en evaporar el agua residual, caso de existir ésta, y en hacer que el combustible contenido en el sólido se quemé completamente o de acuerdo con un porcentaje regulable a voluntad, de modo que dicho sólido sea puesto a una temperatura



tura superior a 600°C, preferentemente de 800°C a 850°C. En esta fase de tratamiento se obtiene un residuo calcinado, que se ha hecho sensiblemente inerte, y humos cargados de vapor de agua, a una temperatura muy próxima a la que ha dominado en el curso del tratamiento térmico. Resulta ahora posible, con ayuda de medios apropiados, el recuperar los calores sensibles existentes en el residuo, en los humos y en el vapor de agua, y de utilizarlos tal como se ha mencionado anteriormente, o con otras finalidades, en el caso de existir un exceso.

El residuo pulverulento obtenido, formado por cenizas calcinadas muy finas a las temperaturas indicadas, se mezcla ahora con el lote primero y forma con él, teniendo en cuenta los porcentajes relativos, regulables a voluntad, una pasta caliente más o menos blanda, de la consistencia deseada, que puede, conforme a los casos y a los medios, ser evacuada o destinada a una utilización ulterior, tal como, por ejemplo, destinada a constituir la primera fase de la fabricación de productos cerámicos, utilizando necesariamente el modo de tratamiento térmico descrito en la Patente francesa N.º. 1.221.640 del 24 de diciembre de 1.958, en la Patente francesa N.º. 1.224.940 del 9 de febrero de 1.959, o en la solicitud de Patente española N.º. 319.397 del 9 de noviembre de 1.965 sobre: "Un procedimiento de cocción de materias cerámicas cargadas de elementos combustibles, en especial de esquistos hulleros, e instalación para la puesta en práctica de tal procedimiento", solicitud que ha sido presentada a los nombres conjuntos de las demandantes.

Diversas modificaciones pueden ser introducidas en el tratamiento de este segundo lote, sin por ello salirse del mar



co del presente invento, tales como, por ejemplo, la supresión del enfriamiento del producto pulverulento mediante cambiadores de calor y la mezcla directa de dicho producto pulverulento mediante inmersión brusca en el licor del primer
150.- lote, lo que provoca una evaporación intensa del agua, exige un primer lote en cantidades relativamente más importantes y permite, con ayuda de este medio distinto, pero menos preciso, la obtención de una pasta análoga.

Asimismo se puede no hacer la separación de los dos lotes haata después de haberse procedido al tratamiento preliminar de concentración.
155.-

Se puede asimismo, gracias al secado llevado a fondo en la fase de la concentración por evaporación con obtención de un sólido seco, sin descarbonar, mezclar este sólido ultra-
160.- fino y combustible con un combustible anejo, y obtener así un combustible empobrecido utilizable, por ejemplo, en centrales eléctricas. Mezclado con el licor, este producto seco puede también transformarlo en un lodo o en una pasta, con el fin de poderlo conducir a la fase de calcinación.

Para la fase de tratamiento discutida más arriba, a saber, secado después de concentración preliminar, agotamiento parcial o completo de las materias combustibles contenidas en el sólido y calcinación de dicho sólido, se utilizará de manera ventajosa un reactor de suspensión o de lecho fluido,
165.- con o sin sólido auxiliar, soplado con aire caliente o frío, superoxigenado o no, o con humos oxidantes más o menos calientes. En este reactor se evapora el agua residual, los sólidos son calcinados y el combustible quemado, proporcionando así parcial o completamente el calor necesario para el
170.- secado y la calcinación, mientras que el resto del calor, en
175.-



caso de ser necesario un complemento, es suministrado por un combustible exterior cualquiera, conforme a los procedimientos en sí conocidos'.

- 180.- Como es natural, las proporciones relativas de los lotes, los grados de concentración que se busca de obtener en el tratamiento o tratamientos preliminares, los grados de agotamiento de las materias combustibles, la consistencia de la pasta final, así como todas las demás determinaciones, deberán ser establecidos con ayuda de cálculos y de razonamientos conocidos por los especialistas de la térmica industrial, de acuerdo con el método o métodos elegidos, y teniendo en cuenta las posibilidades de concentración de las aguas cargadas, posibilidades que varían de uno a otro caso, y el poder calorífico de los sólidos en suspensión, con el fin de reducir a un mínimo las necesidades de combustibles exteriores para la totalidad del tratamiento después de la concentración de las aguas cargadas, hasta la obtención de la pasta definitiva.
- 185.-
- 190.-

- 195.- La descripción siguiente a base de los dibujos adjuntos a título de ejemplos no limitativos, permitirá comprender bien la forma en que el invento puede ser puesto en práctica.

- 200.- La fig. 1, a manera de ejemplo, presenta un esquema de la realización industrial en el caso que aparece como el más complejo, a saber, en el que el sólido en suspensión no es susceptible de ser concentrado nada más que por evaporación del agua que lo transporta, con, al final del tratamiento, la obtención de una pasta destinada a la fabricación de productos cerámicos y que, por consiguiente, debe presentar características bien determinadas y obtenidas perfectamente'.

- 205.- La fig. 2 muestra una variante más simple de una dispo-



sición del mismo género'.

El licor inicial que sale de un lavadero 1, se divide en dos lotes por medio de una ramificación divisoria 2, pasando a órganos de transferencia apropiados'.

210.- Un primer lote, que sigue por una rama 3, es dirigido directamente hacia una amasadora final 18'.

El segundo lote, que pasa por una rama 4, sigue el itinerario de transformación siguiente: Por lo pronto penetra en un cambiador de calor para el enfriamiento de las cenizas 5, de donde sale por un órgano 6 de transporte, recalentado lo mejor posible después de haber enfriado dichas cenizas'.

Seguidamente es dirigido hacia un distribuidor 7, que envía cierta cantidad de dicho lote, sobre un órgano de transporte 8, hacia un secador 10, mientras que el resto es enviado di-

220.- rectamente a un aparato mezclador 12, por medio de un órgano de transporte 9. El licor caliente, al pasar por el secador 10, pierde allí toda su agua y los resultados de esta trans-

formación son humos cargados de vapor de agua, que salen por el dispositivo de vaciado, pudiendo dejarse perder en la at-

225.- mósfera o ser hechos pasar a un condensador de vapor, mientras que un sólido granulado o pulverulento, seco y caliente, que procede de la salida 11 del secador, es dirigido asimismo hacia el aparato mezclador 12. El secador 10 es alimenta-

do con humos a temperaturas muy elevadas, cargados de vapor de agua y procedentes de un reactor en suspensión, denomina-

230.- do "fluidificador" y tal como aparecerá más abajo, pudiéndosele suministrar un complemento de calor mediante una fuente externa 25, si así fuera necesario'.

El aparato mezclador 12 proporciona entonces una pasta 235.- crúa, homogénea y caliente, de la consistencia elegida, que



- con ayuda de un órgano de transporte 13 es introducida en el fluidificador 14. En este último tiene lugar la vaporización final, la combustión de las materias inflamables y combustibles, y la calcinación de los sólidos inertes bajo la acción
- 240.- del comburente que llega a través de una entrada 23. Los humos muy calientes, cargados con vapor de agua, son enviados, a través de la salida 20, al secador, pasando para ello por una conducción 21, mientras que las cenizas calcinadas pasan por la salida 15 para ser llevadas al refrigerador 5 con ayuda
- 245.- de un transportador 16. Los gases liberados, así como las cenizas, se hallan sensiblemente a la misma temperatura que ha reinado durante el tratamiento térmico en el fluidificador 14. Un complemento de calor puede, en caso necesario, ser suministrado por una fuente externa 24'.
- 250.- Las cenizas enfriadas a la temperatura deseada en la salida 17 del refrigerador 16, son conducidas a una amasadora final 18 donde, mezcladas con el licor inicial que llega con el órgano de transporte 3, proporcionan con dicho licor, después de mezcladas con él, una pasta final, lo más caliente pa-
- 255.- sible, compatible con los tratamientos ulteriores propios de las técnicas de la industria cerámica, pasta que se obtiene a la salida 19 de la mencionada amasadora final 18'.
- Como es natural, el conjunto así descrito puede ser completado, en el caso de hacerse sentir la necesidad de ello,
- 260.- con barcazas, depósitos, silos, tolvas, servidos a su vez por alimentadores, dosificadores, transportadores, elevadores, que aseguren la marcha general. Todo un sistema de regulación y control puede permitir una marcha totalmente automática, proporcionando a cada una de las fases todas las regulaciones
- 265.- deseadas con la precisión necesaria. Asimismo se resuelven



270.- todos los demás problemas de ventilación, aislamiento, calefacciones anejas y de otras técnicas, mediante la utilización de materiales industriales empleados habitualmente y que normalmente hacen frente a lo que les es exigido en las diversas fases de las operaciones.

Este esquema puede, conforme a los casos, ser variado, bien sea simplificando los circuitos, o bien modificándolos teniendo particularmente en cuenta las características del sólido en suspensión y la destinación de la pasta final.

275.- Así, por ejemplo, el esquema previsto en la fig. 2 corresponde a un caso mucho más simple, en el que el sólido puede ser centrifugado o decantado, y en el que la pasta final es simplemente evacuada en la descarga. El proceso es entonces el siguiente:

280.- El licor que sale del lavadero 1, es dividido en dos lotes por un repartidor 1. Un primer lote es dirigido directamente, mediante un órgano de transporte 3, hacia una amasadora final 14a, mientras que el segundo lote, transportado por un órgano de transporte 4, experimenta las transformaciones

285.- descritas a continuación:

Este lote pasa por lo pronto a una centrífuga 5a, en la que parte de él se concentra en forma de pasta fría y blanda, que es recogida en la salida 6a, mientras que el resto, mucho más fluido que al principio, pasa por un dispositivo de evacuación 7a para llegar a un estanque de decantación 8a. Después de la decantación se recoge el agua clara en una salida 17a, y una pasta blanda y fría en una salida 9a, pasta que es análoga a la pasta concentrada en el cambiador de calor para las cenizas de la fig. 1. Estas pastas son demasiado blandas para ser descargadas así, por sí solas.

290.-

295.-



Las dos pastas recogidas en las salidas 6a y 9a, son conducidas a un aparato mezclador 10 y, a través de una salida 11a de este último, son enviadas a un fluidificador 12a. En el fluidificador 12a tienen lugar, lo mismo que más arriba, la vaporización final, la combustión y la calcinación. Las cenizas y granulados obtenidos en la salida 13a, son enviados a una amasadora 14a, donde se juntan con el primer lote, en el que son sumergidos bruscamente. Se produce entonces una evaporación intensa del agua del primer lote, y la pasta obtenida está caliente al máximo. Puede ser también todo lo sólido que se quiera y desde el momento de su evacuación y de su puesta en el lugar de descarga, continúa secándose, a efectos de evitar que a continuación se saturen de agua dicho lugar de descarga y su terreno y, por consiguiente, los fenómenos de reblandecimiento y hundimiento que pudieran seguir. El vapor halla una salida 18a hacia un punto de evacuación o de recuperación, y la pasta encuentra una salida 15a.

Una recuperación muy importante se sitúa a la salida 16a del fluidificador 12a en los humos del fluidificador cargados de vapor de agua a una temperatura muy elevada. Esta recuperación puede ser concebida, principalmente, bajo dos formas:

- Por intermedio de una caldera especial que utiliza como fluido calefactor estos mismos humos, se produce vapor que, impulsando un turbo-alternador, proporcionará electricidad; en la mayoría de estos casos, esta producción de electricidad hace frente a las necesidades de las instalaciones, con un exceso sensible;

- en un secadero anejo, una parte suplementaria del licor inicial (o bien las pastas que provienen de la centrífuga y de los estanques de decantación), pueden ser secadas



plenamente. El producto pulverulento seco obtenido, puede ser considerado como un combustible utilizable en las centrales eléctricas, dada su extrema división.

En un orden secundario, se puede prever, por ejemplo,
330.- la calefacción de locales, los secados diversos de otros productos, y toda otra clase de posibilidades en que siempre es muy interesante tener a su disposición fluidos muy calientes. Por lo demás es digno de mención que, en el caso de la fig. 2, la temperatura del tratamiento térmico en el fluidificador
335.- llega a ser ventajosamente de hasta 1000°C aproximadamente, e incluso superior, si así se desea.

Estas instalaciones son más simples que las de la fig. 1, puesto que no proveen la utilización eventual de la pasta final y, por consiguiente, el conjunto exige mucho menos
340.- precisión en sus detalles.

Es evidente que a la vez que estas dos formas de realización, que pueden ser consideradas como dos extremos, se puede considerar toda la gama de soluciones análogas o intermedias, sin por ello salirse del propio marco del invento.
345.- Además deben citarse las posibilidades en diversas fases de condensación de vapor, con recuperación de un agua pura, que puede ser devuelta a las instalaciones mineras. En determinados casos no debe descuidarse este aspecto particular de las posibilidades del invento. El invento comprende, desde luego, además de los procedimientos más arriba descritos,
350.- las instalaciones y todas sus variantes, propias para asegurar su puesta en práctica, así como los productos obtenidos mediante dichos procedimientos e instalaciones.

N O T A

355.- Los puntos de invención propia y nueva que se presentan



para que sean objeto de esta Patente de Invención en España, por veinte años, son los siguientes:

- 360.- 1º.- Un procedimiento para el tratamiento de materias fuertemente cargadas de productos combustibles especialmente de esquistos hulleros llamados "esquistos de flotación", caracterizado por el hecho de que estas materias se dividen en dos lotes, uno de los cuales, tratado, se somete, después de la preparación, a una acción térmica a temperatura relativamente alta, principalmente por medio de la combustión de dichos productos combustibles, con lo que la materia de este lote queda en estado seco y calcinado, después de lo cual se mezclan estos productos secos y calcinados con el otro lote mencionado anteriormente, aportado a la mezcla tal como es, para formar una pasta.
- 370.- 2º.- Un procedimiento de acuerdo con el punto 1º, caracterizado por el hecho de que la preparación del lote tratado comprende un recalentamiento.
- 375.- 3º.- Un procedimiento de acuerdo con los puntos 1º y 2º, caracterizado por el hecho de que la preparación del lote tratado comprende, en una fracción de este último, un secado, y porque el producto secado se devuelve a la segunda fracción, mediante mezcla.
- 380.- 4º.- Un procedimiento de acuerdo con el punto 3º, caracterizado por el hecho de que esta mezcla es conducida al tratamiento térmico de combustión.
- 385.- 5º.- Un procedimiento de acuerdo con el punto 4º, caracterizado por el hecho de que el residuo calcinado de la combustión, mediante intercambio a través de paredes, cede su calor sensible a la totalidad del lote no tratado.
- 6º.- Un procedimiento de acuerdo con el punto 4º, carac-



- terizado por el hecho de que el efluente, en forma de vapor y de humos, de la combustión, es utilizado, al menos parcialmente, para el secado de la primera fracción del lote tratado.
- 390.- 7^o.- Un procedimiento de acuerdo con el punto 3^o, caracterizado por el hecho de que el efluente del secado es dejado escapar a la atmósfera, o bien se somete a una recuperación, principalmente por medio de condensación.
- 395.- 8^o.- Un procedimiento de acuerdo con los puntos 3^o y 4^o, caracterizado por el hecho de que, en caso necesario, se pueden aportar complementos de calor, con el fin de facilitar y acabar las operaciones de combustión y de secado.
- 400.- 9^o.- Un procedimiento de acuerdo con el punto 1^o, caracterizado por el hecho de que la preparación del lote tratado comprende preliminarmente una concentración de sólidos, sometiéndose el licor resultante a una decantación, y mezclándose la parte decantada y el concentrado antes de su conducción, que puede ser directa, a la combustión.
- 405.- 10^o.- Un procedimiento de acuerdo con el punto 1^o, caracterizado por el hecho de que el residuo calcinado de la combustión es vertido, para cambio de calor por contacto, en el lote primero.
- 410.- 11^o.- Un procedimiento de acuerdo con el punto 1^o, caracterizado por el hecho de que, con anterioridad a la división en dos lotes, se lleva a cabo un tratamiento preliminar de concentración.
- 415.- 12^o.- Instalación que permite la puesta en práctica del procedimiento reivindicado en los puntos 1^o a 11^o, caracterizada por el hecho de que comprende un dispositivo de combustión, formado por un horno que trabaja las materias del lote tratado por fluidificación.



- 16 - 321517

13º.- Instalación según el punto 12º, caracterizada por el hecho de que el horno de fluidificación está provisto de órganos que conducen los vapores y humos desprendidos a una recuperación, condensación y producción de energía.

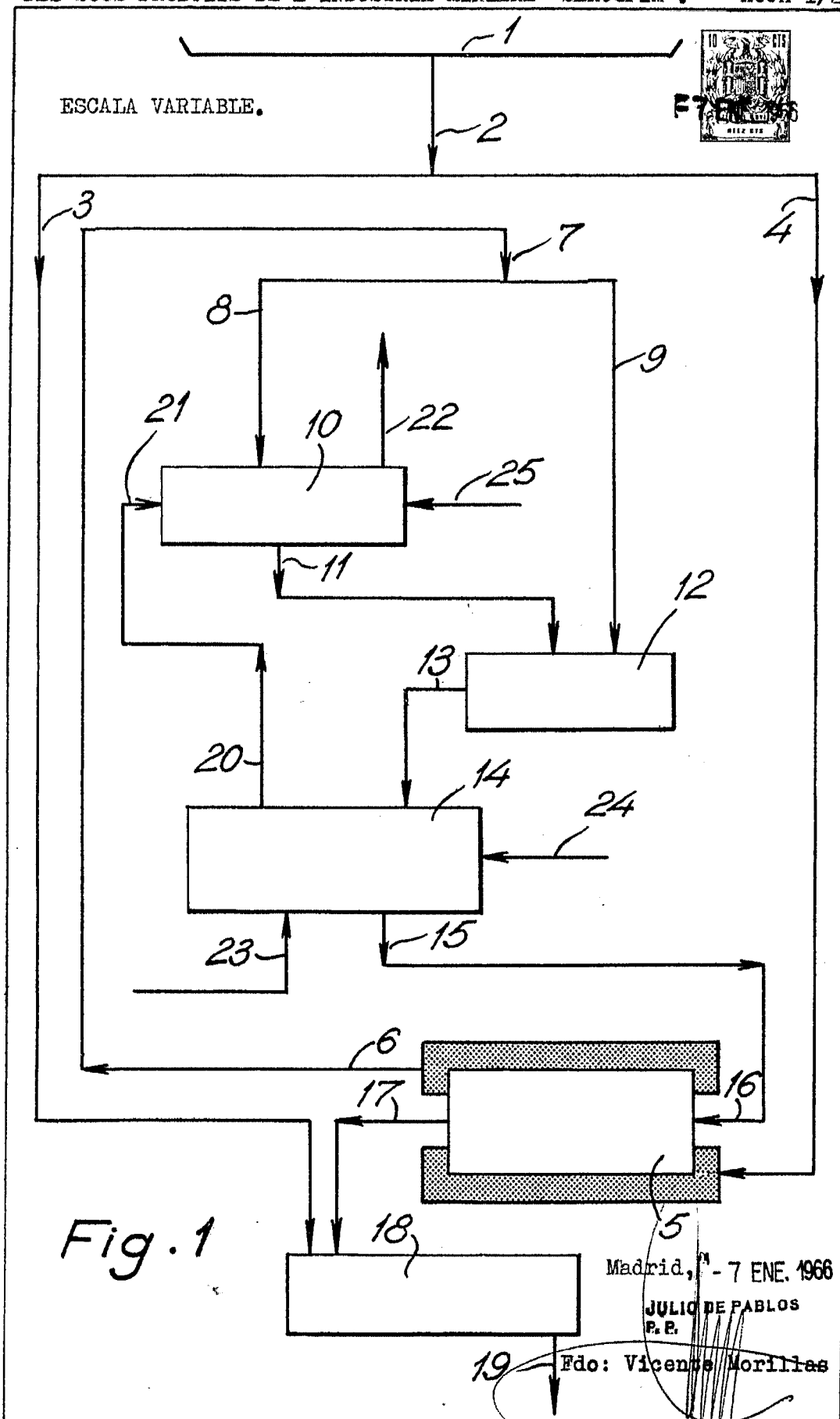
420.- 14º.- "UN PROCEDIMIENTO E INSTALACION PARA EL TRATAMIENTO DE MATERIAS FUERTEMENTE CARGADAS DE PRODUCTOS COMBUSTIBLES, ESPECIALMENTE DE ESQUISTOS HULLEROS", todo tal y conforme se describe en la presente memoria, la cual consta de 424 líneas y a título de ejemplo se representa en los adjuntos dibujos.

Madrid, - 7 ENE. 1966

JULIO DE PABLOS
R. P.

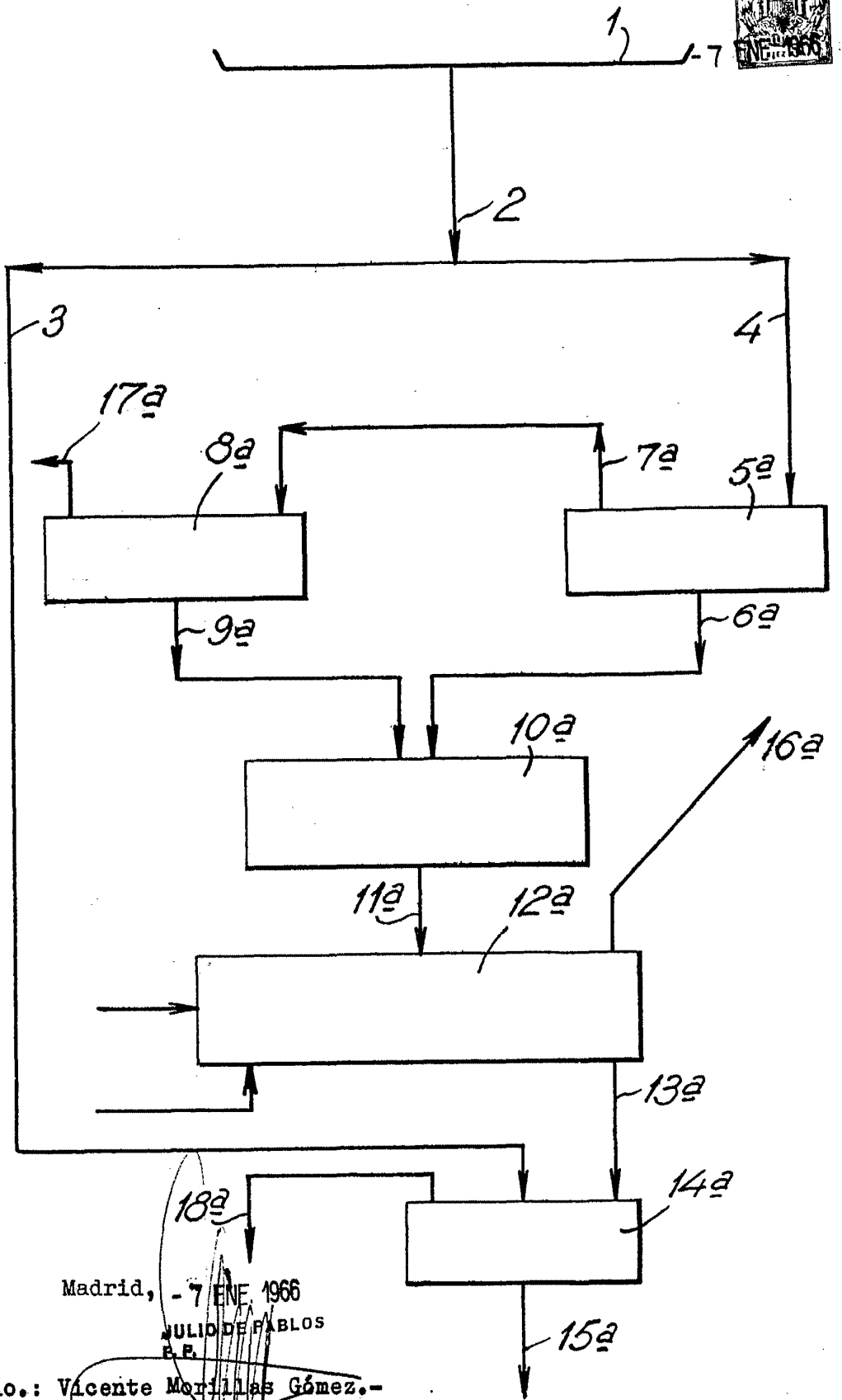
Fdo:- Vicente Morillas Gómez.-





ESCALA VARIABLE.

Fig. 2



Madrid, - 7 ENE. 1966
JULIO DE PABLOS
E.P.

Fdo.: Vicente Morillas Gómez.-