

258474

1a

77 MAR 1967

P.- 19.559

P. 5174 Sp



258474

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

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

e n

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de SHELL INTERNATIONALE RESEARCH MAATSCHAPPIJ N.V., entidad holandesa, establecida en 30, Carel van Bylandtlaan, La Haya, Holanda, por:

« UN PROCEDIMIENTO PARA AGLOMERAR MENAS PULVERIZADAS »

La presente invención se refiere a la aglomeración de menas pulverizadas antes de recuperar de las mismas el metal en un horno metalúrgico. Más particularmente, se refiere a un procedimiento para aglomerar menas ferruginosas beneficiadas, finamente molidas, para uso en hornos de refinar tales como hornos de cuba.

Uno de los problemas con que se tropieza en la manipulación y el tratamiento de menas metálicas comprende las pérdidas debidas a una manipulación inadecuada de las partículas muy finas del material, que en general se producen en asocia-

258474



ción con menas de molturación más basta. El advenimiento de la explotación comercial de menas ferruginosas de baja calidad, tales como taconita y jaspe, hace necesaria la preparación del mineral en estado de fina molturación, para la beneficiación inicial del mismo. Asimismo, una vez efectuada la beneficiación, es necesario aglomerar el polvo fino para poderlo manejar adecuadamente en los hornos metalúrgicos, tales como hornos de cuba.

Se han propuesto y ensayado diversos medios para la aglomeración de menas finamente molidas (tales como óxidos y sulfuros), con el propósito de superar los problemas antes mencionados. Una de las principales limitaciones de tales medios comprende la necesidad de mantener al mínimo los costes, para que el tratamiento de los minerales pueda competir con los costes de tratamiento que trae consigo la refinación de menas de más alta calidad. En la actualidad, uno de los medios comunes de obtener pellas o aglomerados de minerales finamente molidos comprende la adición de arcilla a la mena húmeda, la conversión de la mezcla en pellas y la cocción de éstas a temperaturas del orden de 1260° a 1370°C. Si bien esto ha traído consigo cierta mejora o perfeccionamiento en el manejo de menas finamente molidas, el uso de la arcilla lleva en sí cierto número de limitaciones inherentes. Uno de los aspectos costosos de su empleo reside en la elevada temperatura necesaria en el proceso de sinterización. Las pellas en "crudo" (con lo cual se da a entender las pellas que contienen cantidades apreciables de agua) tienen reducida resistencia al aplastamiento y tienden a deshacerse. El caldeo de estas pellas arcillosas en crudo a temperaturas moderadamente altas, del orden de los 250°C, no mejora apreciablemente sus propiedades físicas.



253474

Se han propuesto otros medios, para la obtención de pellas, que o bien implican el uso de una complicada mezcla de materiales, o poseen inherentemente inconvenientes y desventajas que deben evitarse. Por ejemplo, se ha venido proponiendo la introducción de menas finamente pulverizadas en un horno de cuba y la aspersión de agua o de una emulsión por la parte superior del horno para impedir que el polvo salga por la chimenea. Si bien con esto se puede reducir el número de partículas finas que sale por la chimenea desde la superficie de la carga, no se remedia el problema de taponamiento del resto del horno con una carga finamente molida, ni se impide que dicha carga, suficientemente agitada, escape por la chimenea en forma de mezcla de polvo fino con gases.

Se ha propuesto la aspersión de la mena finamente molida con una emulsión de asfalto, pero en procedimientos anteriores, ha venido siendo necesario modificar este tratamiento mediante la adición de materiales suplementarios, para mejorar la resistencia mecánica de las pellas. Por ejemplo, una variante de dicho compuesto de formación de pellas ha consistido en una emulsión de asfalto modificada con asfalto duro en polvo combinado con un agente adhesivo hidratado, tal como piedra caliza o cemento hidráulico. El empleo de tan complicada mezcla incrementa naturalmente el coste del procedimiento de formación de pellas, y exige elevadas temperaturas en el tratamiento térmico ulterior. Además, es antieconómico incluir en las pellas un número de componentes superior al mínimo absoluto, ya que, en condiciones normales, la mena en pella se prepara en el lugar de beneficiación, el cual se encuentra por lo general retirado a apreciable distancia del horno de cuba u otro lugar de refinación. Por consiguiente, al coste del producto



33847435

final se agregan los cargos adicionales de transporte debidos a la inclusión de materiales suplementarios.

Una de las desventajas normalmente inherentes al empleo de menas que han sido beneficiadas en un proceso de flotación comprende el efecto de las cantidades residuales de agentes de flotación que permanecen en la superficie de las partículas de mineral. Los materiales oleófilos utilizados en la flotación no son compatibles con los agentes hidrófilos de formación de pella, tales como las arcillas. Por consiguiente, las arcillas no aglomeran adecuadamente las partículas del mineral, dando lugar a pellas de resistencia al aplastamiento relativamente baja.

Es objeto de esta invención un procedimiento perfeccionado para la conversión de menas finamente subdivididas en pellas de resistencia al aplastamiento mejorada.

Así, pues, conforme a la presente invención, se habilita un procedimiento perfeccionado para la aglomeración de menas pulverizadas antes de recuperar el metal de las mismas en un horno metalúrgico, procedimiento en el cual se mezclan mutua y uniformemente la mena y una emulsión bituminosa, con agitación de un tipo y suficiencia para ocasionar la formación de pellas, después de lo cual las pellas así obtenidas se someten a tratamiento térmico ulterior a una temperatura de 200°C a 350°C durante un periodo de 1/2 a 24 horas, realizandose la etapa de formación de pella en condiciones tales que las pellas, antes del tratamiento ulterior, contienen del 5% al 20% en peso de agua, y después del tratamiento térmico ulterior contienen del 1,5% al 10% en peso de betún.

Se obtiene aún otra mejora en el procedimiento de aglomeración de menas, con la etapa adicional de tratar las super-

31 MAY 1950
5 CENTIMOS
REPUBLICA ESPAÑOLA

25847430

ficies de las pellas, formadas de la manera descrita, con un material hidrófugo de revestimiento, tal como betún asfáltico, de modo que las pellas no sólo adquieren una mayor resistencia al aplástamiento sino que resisten en mucho mayor grado la abrasión y presentan una resistencia notablemente mejor a la absorción de humedad.

Un aspecto preferido de la presente invención comprende el empleo de emulsiones de betún asfáltico, en las cuales el betún asfáltico contenido en ellas tiene un índice de penetración comprendido entre 60 y 200 aproximadamente, mientras el tiempo y la temperatura de cocción son tales que no solamente eliminan el agua contenida en la pella sino que bastan también para convertir este betún asfáltico, relativamente blando, en otro dotado de un índice de penetración comprendido entre 0 y 25, aproximadamente, a 25° C.

Las menas metálicas a las cuales concierne especialmente esta invención incluyen en particular los óxidos y sulfuros de hierro, aluminio, cobre, cinc, estaño y otros metales afines. La invención se describirá en particular con respecto a menas de baja calidad, y más especialmente en relación con menas de hierro de baja calidad, tales como jaspe y taconita. Otras menas de hierro que pueden utilizarse en el procedimiento incluyen la siderita, limonita, goetita, magnetita y hematites. Las menas se benefician, de preferencia, antes de aplicar el procedimiento de aglomeración, pero pueden utilizarse en su forma triturada sin beneficiación previa, si el contenido metálico es lo bastante elevado para que su empleo en un proceso de refinación resulte económico. En general, las etapas previas de tratamiento comprenden las de extraer por barrenos la mena de su emplazamiento, triturar y fraccionar las partículas de mena



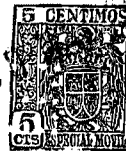
258474

trituras, lavar la mena para eliminar en lo posible la dolomita u otros contaminantes no deseables, volver a triturar la mena y enviarla (si es magnética, como la magnetita) a través de un separador magnético para concentrarla aún más y, alternativa o adicionalmente, someter la mena finamente molida a procesos de flotación para su concentración. En el proceso de flotación se utilizan ciertos tipos, ya conocidos, de agentes de actividad superficial. Estos, en su mayor parte, se eliminan en etapas posteriores del proceso, pero pueden quedar cantidades residuales en las superficies de las partículas de mena subdivididas. En el presente procedimiento de esta invención, estos agentes de flotación pueden en realidad favorecer más que perjudicar, como lo han venido haciendo en el pasado. Esto se debe al hecho de que los betunes asfálticos utilizados en el proceso de aglomeración descrito son oleófilos, y sus características de adherencia son realmente mejoradas, en vez de degradadas, por la presencia de tales agentes de actividad superficiales oleófilos.

De preferencia, las partículas de mena se muelen previamente por alguno de los procedimientos ya conocidos en el ramo, hasta que tengan un tamaño de partícula comprendido entre aproximadamente malla 50 y -325, y pueden utilizarse bien en seco o en húmedo. Se prefiere que la cantidad de agua presente, si la hay, sea lo bastante pequeña para que, en unión del agua incorporada por medio de la emulsión de betún asfáltico, la pella obtenida con ésta contenga entre un 5 % y un 20 % en peso, aproximadamente, de agua.

Las emulsiones de betún asfáltico utilizadas en este procedimiento de aglomeración son preferiblemente del tipo de aceite en agua, y aún más preferiblemente del tipo llamado de

258474



*sedimentación lenta". Para este procedimiento son utilizables diversas emulsiones de betún asfáltico ya conocidas en el ramo. Las emulsiones preferidas comprenden aquellas que tienen al menos un 30 % en peso de betún asfáltico, y normalmente se suministran como emulsiones de un contenido de al menos un 55 % en peso, aproximadamente, de betún asfáltico. El agua presente en la emulsión puede ajustarse, durante o antes de su incorporación a la mena subdividida, con agua suplementaria para coordinar con el agua que pueda haber presente en la mena, obteniéndose así una pella final "en crudo" (húmeda) del deseado contenido de agua, que es el comprendido aproximadamente entre un 5 % y un 20 %. Los agentes de dispersión preferidos para emulsiones de betún asfáltico de sedimentación lenta incluyen hidroxidos inorgánicos, arcilla y otros agentes de dispersión insolubles en agua.

La velocidad de ruptura de la emulsión puede ser modificada por la presencia de jabones, incluido el tallato de sodio y similares, y puede modificarse además por la presencia de materiales estabilizantes tales como resinas de pino insolubles en hidrocarburos de petróleo, y sus sales metálicas alcalinas, petroleo-sulfonatos de sodio, ligno-sulfonatos de sodio y similares. Se prefiere utilizar un betún asfáltico relativamente blando, por ser difícil formar emulsiones estables de betún asfáltico a base del tipo más duro. Los betunes asfálticos preferidos tienen índices de penetración de 60 a 200 dmm a 25° C, y puntos de ablandamiento comprendidos entre 27° y 52° C.

Los betunes asfálticos empleados a los fines de esta invención pueden ser betunes de obtención directa, de precipitación con propano, de craquing u oxidados, obtenidos de prefe-



258474

rencia a partir de fracciones de petróleo residuales. Pueden ser modificados por la presencia de catalizadores de oxidación, tales como el cloruro férrico, el catalizador de Friedel Crafts, el cloruro de aluminio, el pentóxido de fósforo o el ácido fosfórico. La fase acuosa puede contener agentes espesadores, como éteres dispersables en agua, incluyendo la hidroxietilcelulosa, metilcelulosa, carboximetilcelulosa, sodio-carboximetilcelulosa, arcillas, gomas como la goma arábiga o el agar, o sales inorgánicas tales como el cloruro sódico, a los fines de regulación de la viscosidad. Si bien en ciertas condiciones pueden utilizarse emulsiones de curado rápido y de curado medio, se prefiere emplear emulsiones de curado lento. Esto es debido al hecho de que tales emulsiones dan tiempo suficiente para que el betún asfáltico y el mineral subdividido se lleguen a mezclar mutuamente antes de romperse la emulsión y liberarse el agua de la misma.

La mena subdividida y la emulsión bituminosa se mezclan mutuamente en condiciones de agitación tales que se forman unos aglomerados en los que el material bituminoso está uniformemente distribuido por todas las partículas de la mena. Esto se hace de preferencia en las condiciones obtenidas en un tambor rotatorio, en el cual la mena subdividida que hay en la emulsión se inyecta por separado al interior del tambor en proporciones tales que hacen que comience la formación de pellas, después de lo cual se inyectan la mena o la emulsión o ambas en cantidades suplementarias para incrementar el tamaño de las pellas. No es necesario agitar el mineral en polvo a velocidad elevada, ya que la rotación del tambor, del orden de 15 a 100 r. p. m. se ha visto que es suficiente. Esto variará, naturalmente, con las dimensiones del tambor y la naturaleza precisa de la mena,



tanto en identidad y tamaño de partículas como en el contenido de agua de la misma, y la proporción de emulsión de betún asfáltico que se esté utilizando. Las condiciones de temperatura no se ha visto que sean críticas, aun cuando es necesario
5 conducir la operación de formación de pellas a temperaturas superiores al punto de congelación e inferiores al punto de ebullición del agua, y de preferencia a temperaturas tales que el betún asfáltico contenido en la emulsión se encuentre en un estado lo bastante plástico para que se adhiera a las
10 partículas de mineral. Por ejemplo, se prefiere que la temperatura de formación de pellas no sea inferior en más de unos 30° C al punto de ablandamiento del betún asfáltico, ya que por debajo de tales temperaturas el betún asfáltico se pone demasiado rígido para poder adherirse fácilmente al mineral. Además
15 más de la inyección de partículas de mena y emulsión, es posible modificar el procedimiento mediante la incorporación adicional de agua coordinada con el contenido acuoso de la mena y la emulsión, de modo que la mezcla, en su totalidad, contenga una proporción óptima determinada de humedad, con vistas a
20 provocar la fácil formación de pellas de un máximo de resistencia plástica posible en estado crudo (húmedo). Normalmente, la cantidad de agua derivada ya sea de la mena húmeda, de la emulsión o de una adición suplementaria se ajusta de modo que el agua presente en las pellas en crudo se encuentre en la
25 proporción del 5 % al 20 % en peso de las pellas, y de preferencia entre un 12 % y un 15 % aproximadamente.

Como se verá por los datos contenidos en el ejemplo de trabajo, las pellas en crudo poseen sólo una limitada magnitud de resistencia estructural. Por consiguiente, no pueden apilarse, en este estado, a una altura o profundidad importante. Es-



to se debe, aparentemente, no solo al contenido de agua sino tambien a la blandura del betún asfáltico empleado. Ahora bien, como se ha señalado anteriormente, el betún asfáltico relativamente blando que se utiliza en la primera etapa del proceso de formación de pellas es necesario y muy conveniente, pues constituye la más eficaz matriz de aglomeración de las particulas de mena subdivididas. Este problema se resuelve mediante la segunda etapa esencial del proceso de formación de pellas, etapa que comprende el caldeo de las pellas en crudo durante un tiempo aproximado de 1/2 hora a 24 horas, y de preferencia entre 1 y 2 horas aproximadamente. Tambien es importante la temperatura de caldeo, obteniendose resistencia óptimas al aplastamiento mediante caldeo a temperaturas comprendidas entre unos 200° y 350° C, preferiblemente entre unos 230° y 290° C, durante periodos comprendidos entre 1 y 2 horas aproximadamente. Este proceso de caldeo puede realizarse en una estufa o en tuberias caldeadas, en las cuales las pellas son transportadas desde el lugar de formación a un punto de embarque o bien a un horno metalúrgico. De preferencia, las pellas en crudo no se apilan a profundidades mayores de 30 a 60 cm aproximadamente, al menos durante las etapas iniciales de cocción. Al ir secándose las pellas y endurecerse el contenido de betún asfáltico durante la cocción, la profundidad de apilado de las pellas puede incrementarse de modo correspondiente.

La cocción puede hacerse en presencia o en ausencia de aire. Se acelera mediante la presencia de oxigeno (aire) que, a las temperaturas utilizadas, tiende a oxidar el betun asfáltico convirtiendolo en un producto más duro y de punto de fusión más elevado. Algunas de las menas metalurgicas a tratar conforme a este procedimiento, tales como las menas de hierro



en particular, pueden actuar de catalizadores para esta oxidación. Por tanto, existe un efecto cooperativo en el proceso de cocción, según el cual la mena metalúrgica tiende en realidad a catalizar el proceso de reforzamiento que ejerce la cocción, de modo que las pellas que contienen tanto la mena como el betún alcanzan su máxima resistencia al aplastamiento con mayor rapidez, especialmente en presencia de oxígeno. Ahora bien, la cocción puede hacerse en ausencia de oxígeno o en presencia de atmosferas reductoras tales como hidrógeno y similares, como se hace en muchos de los llamados "procesos de reducción directa". En algunos de éstos, particularmente en el proceso de "hierro-H", las temperaturas de refinación son relativamente bajas, siendo la máxima que se utiliza en el proceso de hierro-H del orden de 500° C. En estas condiciones y en presencia de hidrógeno, las pellas en crudo pueden introducirse en una extremidad de menor temperatura de dicho horno, elevándose gradualmente la temperatura de las mismas, aun cuando se prefiere, al menos durante la media hora inicial de cocción, mantener la temperatura entre unos 200° y 350° C hasta que al menos una parte principal del agua es expulsada, y el betún asfáltico se pone en condiciones de poder endurecerse notablemente.

El proceso de cocción forma parte esencial del procedimiento de formación de pellas, y constituye la etapa en la cual las pellas alcanzan su máxima resistencia, siendo este aumento de resistencia proveniente de la reducción en agua y del endurecimiento del betún, combinados. La cocción de las pellas puede realizarse, por ejemplo, en un horno continuo de lecho en traslación. El proceso de endurecimiento del betún se debe bien a la volatilización de los componentes de bajo punto de ebullición o bien al endurecimiento térmico y oxidativo de los restan-



73474

tes componentes en grado tal que el betún, al final del periodo de cocción, tiene una penetración comprendida entre aproximadamente 0 y 25 a 25° C. Las pellas alcanzan resistencias del orden de los 45 kg. al aplastamiento, y aún mayores, como son
5 usualmente las de 68 a 136 kg. de resistencia al aplastamiento. Tales resistencias son más que suficientes para permitir api-
lar en altura o profundidad las pellas, bien durante el transporte al lugar de afino o bien durante los periodos de almacenamien-
to.

10 A continuación del proceso de cocción, las pellas pueden utilizarse inmediatamente en un horno de afino metalúrgico, o bien pueden ser transportadas o almacenadas. En estas condiciones, puede darse el caso de que las pellas se vean sometidas a
15 la acción de la intemperie, incluidas nieve, lluvia u otras condiciones en las que puedan ser atacadas por el agua. Incluso con la presencia de un adhesivo y soporte hidrófugo, tal como el betún endurecido, las pellas son perjudicialmente afectadas por el agua, reduciéndose con ello acusadamente su resistencia al aplastamiento. Durante el manejo y el almacenamiento de las
20 pellas, aún en ausencia de agua, pueden éstas en ocasiones verse sometidas a frotamiento o desgaste mutuo o por parte de los costados de recipientes, tales como cajas de vagones de mercancías y similares. Por consiguiente, puede ser aconsejable tratar las pellas de modo que se las haga impermeables a la intemperie y resistentes a la abrasión o desgaste por frotamiento, aumentando al propio tiempo su resistencia al aplastamiento. Este
25 tratamiento comprende el tratamiento superficial con cut back (el cut back es una mezcla de betun asfáltico con diversos disolventes para su uso a temperaturas relativamente bajas como
30 revestimiento para carreteras.



253476

Los cut backs comprenden betún asfáltico diluido con disolventes relativamente volátiles, tales como nafta, querosenos, u otros aceites relativamente volátiles. En el presente procedimiento, en el que se desea un revestimiento superficial de las pellas cocidas, pueden emplearse cut backs de revestimiento del tipo de rápido curado o de mediano curado. En los cut backs de rápido curado, los disolventes ordinarios son diferentes naftas, mientras en el tipo de mediano curado se utilizan aceites hidrocarbureados comprendidos en el margen de punto de ebullición del queroseno.

Un cut back, preferiblemente del tipo de rápido curado (RC) o del de mediano curado (MC), se obtiene haciendo pasar por el betún asfáltico una corriente de un disolvente adecuado tal como nafta o un hidrocarburo similar. Este último hace al betun asfáltico más fluido, y más fácil de aplicar a las pellas. Puede ser aplicado en frio o a la temperatura ambiente, excepto en el caso de un cut back que tenga una pequeña cantidad de disolvente, caso en el cual puede ser ligeramente calentada. Un cut back típico es el que sigue:

20	Viscosidad a 60° C, Saybolt Furol	434
	Peso específico a 60° C	0,9548
	Punto de ebullición inicial, °C	226
	45 %, ° C	260
	74 %, ° C	315
25	78,5 %, ° C	360
	Penetración a 25° C (en residuo)	171
	Procedencia del crudo: Illinois.	

La aplicación del cut back a las pellas cocidas puede hacerse por inmersión o aspersión, de preferencia por esta última. El tratamiento protector suplementario con cut back puede



258474

ejecutarse bien solamente sobre las pellas que quedan en la superficie de una partida de ellas apiladas, o bien uniformemente de modo que todas las pellas reciban dicho tratamiento. De ordinario, el revestimiento superficial ha de hacerse de modo que la cantidad de betún asfáltico que quede en la superficie de las pellas después de la evaporación del disolvente del cut back esté comprendida entre aproximadamente un 0,1 y un 5%, basados en el peso total de la pella, y de preferencia entre un 0,5 y un 2,5%.

Se ha descubierto que este revestimiento superficial mejora la resistencia de las pellas a la abrasión, y su resistencia al aplastamiento, así como su facultad de repeler el agua. En los tres aspectos, por consiguiente, las pellas resultan materialmente mejoradas por el tratamiento con cut back que sigue al proceso de cocción.

EJEMPLO

Una mena de hierro (jaspe) molida varias veces, de una distribución de tamaños de partícula que comprendía un 70% de partículas inferiores a malla 325 se sometió a tratamiento con una emulsión de betún asfáltico de sedimentación lenta, en un tambor rotatorio que giraba a la velocidad de 24 r.p.m. El mineral en polvo se colocó en el tambor, introduciéndose en éste por aspersión la emulsión de betún asfáltico, y al ir formandose pequeñas pellas se agregaban gradualmente nuevas cantidades de mena y emulsión. Así se prosiguió, aproximadamente a la temperatura ambiente, hasta que las pellas alcanzaron el tamaño de 1,3 a 1,9 cm. En la emulsión había, o se fué agregando, agua bastante para que el contenido final de agua de las pellas en crudo fuera aproximadamente del 13% y las pellas, después de deshidratadas, contuvieran un 3,5% de betún asfáltico. Las pellas en crudo (antes de secadas) resistían de 15 a 20 caídas de 30 cm

258474



y tenían una resistencia al aplastamiento de aproximadamente
 0,9 kg. Después de cocidas estas pellas durante hora y media a
 260°C podían dejarse caer desde 91 cm unas 45 veces antes de
 producirse la fractura, y su resistencia al aplastamiento era
 5 de 90 a 114 kg.

El tiempo y la temperatura de cocción, así como el con-
 tenido de betún asfáltico de las pellas se investigaron utilizan-
 do el mismo procedimiento de formación y cocción de pellas
 anteriormente descrito, obteniéndose con los productos así
 10 preparados los datos que se resumen en la tabla I que sigue:

TABLA I

Resistencia al aplastamiento de pellas de mena de
 hierro (en kg) de 1,3 cm diámetro, obtenidas de mena
 de hierro molida.

Tiempo de cocción (horas)	Temperatura de cocción, °C									
	200			260			315			
	<u>Contenido de betún</u>			<u>Contenido de betún</u>			<u>Contenido de betún</u>			
	<u>1,5</u>	<u>3,5</u>	<u>6,1</u>	<u>1,5</u>	<u>3,5</u>	<u>6,1</u>	<u>1,5</u>	<u>3,5</u>	<u>6,1</u>	
15	1/4	-	-	-	-	-	-	41	20	
20	1/2	-	-	-	43	84	18	55	55	41
	1	-	-	-	80	100	59	36	59	55
	1 1/2	-	-	-	77	111	73	34	64	55
	2	22	-	-	59	-	90	23	-	45
	2 1/2	-	-	-	-	86	-	-	-	-
25	3	36	-	-	-	-	66	-	-	-
	4	48	54	45	-	-	-	-	-	-
	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	5 1/2	41	-	-	-	-	-	-	-	-
	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	24	-	131	95	-	-	-	-	-	-
	48	-	-	68	-	-	-	-	-	-

258474



(*) Medida en una máquina de ensayo Riehle.

La emulsión de betún asfáltico utilizada en la preparación de las pellas anteriores tenía la composición siguiente:

Betún asfáltico: 60%, 60/70 penetración.

5 Agua: 40% conteniendo 2% de resina de pino insoluble en hidrocarburo de petróleo, saponificada con un pequeño exceso de hidróxido sódico.

Las pellas preparadas y cocidas del modo indicado se mejoraron aún más tratándolas por aspersión con un 1,5% en peso de un betún asfáltico, aplicado en forma de un cut back que comprendía un 65% de nafta y un 35% de betún asfáltico. Las tablas II y III ponen de manifiesto las mejoras obtenidas, mediante este tratamiento, tanto en propiedades de repulsión de agua como en resistencia a la abrasión.

15

TABLA II

Mejora de la aptitud de repulsión del agua en las pellas con el revestimiento de cut back

20

	Pella cocida		Pellas con (a) revestimiento con cut back
Contenido de betún asfáltico,			
% en peso	3,5%	6,0%	5,0%
Resistencia al aplastamiento antes de la inmersión,			
25 kg (b)	56,8	56,8	77,2
Resistencia al aplastamiento después de la inmersión kg	15,9	25,0	63,6

(a) 1,5% de betún asfáltico absorbido de cut back.

Resistencia anterior al tratamiento con cut back.

30

(b) Tiempo de inmersión en agua: 45 minutos.

25 84 74



TABLA III

Mejora de la resistencia a la abrasión de las
pellas, con el revestimiento de cut back

(Pellas volteadas durante 30 minutos con piedra caliza
machacada a 1,3 cm de tamaño medio)

5

Pérdida de peso
(%)

10

Pellas sinterizadas, aglutinadas con arcilla	1,4
Pellas cocidas, aglomeradas con betún	14,0
Pellas aglutinadas con asfalto, cocidas y revestidas con cut back	2,0

La presente solicitud que corresponde a la presentada
en E.U.A. el 1 de Junio de 1.959, con el número 817.035, se
acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto
sobre Propiedad Industrial.

15

N O T A

20

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan
para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención
en España por VEINTE años, son los siguientes:

25

1ª.- Un procedimiento para aglomerar menas pulverizadas,
antes de recuperar de las mismas el metal en un horno metalúr-
gico, procedimiento en el cual se mezclan mutua y uniformemen-
te la mena y una emulsión bituminosa, con agitación de un tipo
y suficiencia para ocasionar la formación de pella, después de
lo cual las pellas así obtenidas se someten a tratamiento tér-
mico ulterior a una temperatura de 200 a 350°C durante un pe-

30

25 84 74 25 84 74



riodo de 1/2 a 24 horas, realizándose la etapa de formación de
pella en condiciones tales que las pellas, antes del tratamient
to térmico ulterior, contienen del 5% al 20% en peso de agua,
y después del tratamiento térmico ulterior contienen del 1,5%
5 al 10% en peso de betún.

2º.- Un procedimiento conforme a la reivindicación 1,
en el cual el betún asfáltico que forma parte de la emulsión
bituminosa tiene un índice de penetración comprendido entre
60 y 200.

10 3º.- Un procedimiento conforme a la reivindicación 2,
en el cual el tratamiento térmico ulterior se lleva a cabo en
condiciones tales que el betún asfáltico se endurece hasta al-
canzar un índice de penetración comprendido entre 0 y 25.

15 4º.- Un procedimiento conforme a cualquiera de las rei-
vindicaciones precedentes en el cual la emulsión bituminosa es
del tipo de aceite en agua.

5º.- Un procedimiento conforme a la reivindicación 4,
en el cual la emulsión bituminosa es del tipo de sedimentación
lenta.

20 6º.- Un procedimiento conforme a cualquiera de las rei-
vindicaciones precedentes, en el cual el contenido de agua de
las pellas antes del tratamiento térmico ulterior está compren-
dido entre un 12% y un 15% en peso.

25 7º.- Un procedimiento conforme a cualquiera de las rei-
vindicaciones precedentes, en el cual el tratamiento térmico
ulterior se lleva a cabo durante un periodo de 1 a 2 horas.

30 8º.- Un procedimiento conforme a cualquiera de las rei-
vindicaciones precedentes, en el cual el tratamiento térmico
ulterior se lleva a cabo a una temperatura comprendida entre
230 y 290º C.

258474



9ª.- Un procedimiento conforme a cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual el tratamiento térmico ulterior se lleva a cabo en presencia de oxígeno.

5 10ª.- Un procedimiento conforme a cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual, después del tratamiento térmico ulterior, las pellas se someten a un tratamiento de protección superficial con un out back.

10 11ª.- Un procedimiento conforme a la reivindicación 10, en el cual el tratamiento de protección superficial es tal que la cantidad de betún asfáltico que queda en las pellas después de evaporado el disolvente del out back está comprendida entre el 0,1% y el 5% en peso.

15 12ª.- Un procedimiento conforme a la reivindicación 11, en el cual la cantidad de betún asfáltico está comprendida entre un 0,5% y un 2,5% en peso.

13ª.- Un procedimiento para aglomerar menas pulverizadas. Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede y para los fines que se han especificado.

,20 Esta Memoria consta de diecinueve hojas escritas a máquina por una sola cara.

20 MAY 1966

Madrid,

P.A.

Alberto de Elvira
Ingeniero