



25 AGO. 1967

PATENTE DE INVENCION

M 54923.

344448

344448

Memoria Descriptiva
sobre

"Método y aparato para la producción de pastillas esféricas y densas de escoria fundida."

Solicitante: UNITED STATES STEEL CORPORATION, entidad norteamericana, residente en: 525 William Penn Place, PITTSBURGH, Estado de Pensilvania, EE. UU. de A.

Esta invención se relaciona con un método y un aparato para la producción de pastillas de escoria, particularmente de escoria fundida de altos hornos. Es común la producción de pastillas de escoria dotadas de una estructura porosa, como se muestra en las paten-

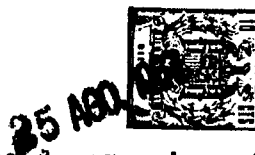


344448

25 AGO. 1957

- tes estadounidenses número 2.702.407, de fecha 22 de febrero de 1955, y número 1.008.204, de fecha 7 de noviembre de 1911. Se conoce también la producción de pastillas de escoria dotadas de una estructura densa, como se muestra en las
5. patentes estadounidenses número 3.054.139, de fecha 18 de septiembre de 1962, y número 3.245.866, de fecha 12 de abril de 1966. Es con este último tipo de pastillas con el que se relaciona particularmente esta invención. Hemos comprobado la dificultad de controlar el método según la patente
10. número 3.054.139 para obtener un producto de calidad uniforme. El método descrito en la patente número 3.245.866 es costoso, puesto que la temperatura de la escoria ha de ser muy elevada, ha de emplearse un tipo especial de escoria y además un especial medio de enfriamiento. Las pastillas de
15. escoria densa se usan como apuntalamiento en pozos de petróleo y gas hidráulicamente fracturados, puesto que poseen una superior resistencia a la trituración, una mejor forma y mejor control de tamaño que la arena que normalmente se usa para tal fin.
20. Por consiguiente, un objeto de nuestra invención es proporcionar un método de producción de pastillas de escoria densa de forma esférica ó casi esférica y de tamaño controlado.
- Otro objeto es el de proporcionar un método como
25. el indicado, que sea relativamente económico.
- Otro objeto es la provisión de un aparato adecuado para producir pastillas de escoria, que incluya medios sencillos para manipular y clasificar las pastillas producidas.
30. De acuerdo con la presente invención, proporciona

- 3 -
344448



- mos un método de producción de pastillas de escoria esféricas y densas a partir de escoria fundida, particularmente de altos hornos, cuyo método comprende las operaciones de proporcionar una corriente descendente de la escoria fundida dotada de una sección transversal alargada, e inyectar un medio a presión en forma de chorro gaseoso en la citada corriente en la dirección de su dimensión larga, con una fuerza que disperse la corriente en forma de pastillas que se solidifican mientras caen.
- 5.
10. Proponemos también un aparato para realizar el citado método, cuyo aparato comprende un deslizador para escoria que termina en un recipiente cerrado y descarga una corriente descendente de escoria que presenta una sección transversal alargada, extendiéndose la dimensión larga en un plano horizontal, un conducto que va a dicho recipiente y dirige un chorro gaseoso a elevada velocidad y ascendente en dirección de la corriente descendente de escoria para su dispersión, presentando el citado recipiente cerrado unas dimensiones que permiten la solidificación de las pastillas formadas por dispersión de la corriente de escoria, y una salida inferior del recipiente para la descarga de las pastillas y del chorro gaseoso consumido.
- 15.
- 20.
- Otras características y objetos resultarán evidentes con referencia a la siguiente descripción y a los adjuntos dibujos, que ilustran la invención a modo de ejemplo y en los cuales:
- 25.
- La fig. 1, es una vista esquemática del aparato.
- La fig. 2, es una vista en sección de la tobera para el chorro gaseoso.
- 30.
- La fig. 3, es una vista en sección parcial del

344448



tanque de insuflado, que ilustra particularmente el deslizador para la escoria y el chorro gaseoso; y

La fig. 4, es una vista tomada a lo largo de la línea IV-IV de la figura 3, que muestra la sección transversal de la corriente de escoria.

- 5.
- Con referencia más detallada a los dibujos, el número 2 indica un crisol destinado a contener escoria fundida S. La escoria S es vertida en la caja de vertido 4 y pasa a través del deslizador 6 a un tanque ó receptor de insuflado 8, que es una cámara cerrada provista de una porción superior 10 de sección transversal horizontal grande y un fondo cónico 12 con una abertura 14 en la parte inferior del mismo. Por ejemplo, la porción 10 puede tener 9,144 metros de diámetro, con un cono 12 que se ahusa en 60° hasta una abertura de 0,76 metros de diámetro. En la porción de diámetro grande 10 se dispone un chorro o chorros de gas 16, que son preferiblemente dirigidos hacia arriba con un ángulo de 30° aproximadamente. Junto a cada chorro de gas 16 se encuentra un chorro de agua 18. La tobera para el chorro 16 es preferiblemente una tobera 20 para elevadas velocidades, como se muestra en la figura 2. Tales chorros pueden producir velocidades de salida supersónicas.
- 10.
- Un conducto 22 tiene un extremo conectado a la abertura 14 y el otro extremo conectado a un separador 24. Un control 26 sensible a las temperaturas, que tiene su unidad detectora en el conducto 22, controla a una válvula 28 del conducto 30 que lleva al chorro de agua 18. El separador 24 tiene una placa deflectora 32 opuesta a la descarga del conducto 22, una salida superior 34 y una salida inferior 36. La salida superior 34 está conectada a un filtro 38 de
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

344448

25 AGO 1961

- lana de roca por medio de un conducto 40. El filtro 38 tiene una criba 42 por encima de la entrada del conducto 40, una salida para gas 44 en la parte superior y una salida inferior 45. La salida 44 está conectada a un condensador barométrico 46 u otro medio para crear flujo desde el
5. tanque 8 a través del conducto 22, separador 24 y filtro 38. La salida inferior 36 del separador 24 está conectada a un recipiente de compensación 48 a través de un conducto 50 provisto de una válvula 52. El recipiente de compensación 48 está conectado por medio de un conducto 54 a una
10. criba de dos pisos 56. Las pastillas de tamaño excesivo procedentes de la criba 56 son descargadas a través de una pendiente 58 en una pila de agregado. Las pastillas adecuadas para apuntalamientos son descargadas a través de la
15. pendiente 60 en un recipiente 62. Las pastillas menores procedentes de la criba 56, que son también adecuadas para apuntalamientos, son descargadas a través de la pendiente 64 en una criba de tres pisos 66. Las pendientes 68, 70 y 72 descargan pastillas clasificadas en cuanto a su tamaño
20. en los recipientes 74, 76 y 78, respectivamente. Los finos son descargados a través de la pendiente 80.

- En la producción de pastillas de escoria esféricas y densas, cae una corriente S1 de escoria fundida, como se muestra en la figura 3, frente a la tobera a elevada
25. presión 20 a una distancia comprendida entre 305 y 406 milímetros de la salida de la tobera. El deslizador 6 para escoria está configurado de tal manera que la corriente S1 es de sección transversal alargada, como se muestra en la
30. figura 4, con su dimensión larga F preferiblemente doble a la distancia de su dimensión corta E. Procediendo contra-

344448



- riamente a las enseñanzas del arte anterior, que exponen la inyección de gas en la corriente de escoria en la dirección de su dimensión corta, hemos comprobado la posibilidad de producir una gran proporción de pastillas sólidas
5. en lugar de las pastillas porosas del arte anterior, inyectando el gas en la corriente en la dirección de su dimensión larga. Es preferible que la escoria se encuentre a una temperatura de 27'8 a 55'6°C por encima de su temperatura líquida, que es de 1371 a 1400°C para la mayor parte
10. de las escorias de altos hornos. Sin embargo, hemos observado que la temperatura de la escoria puede ser inferior a la indicada.

- En una práctica particular que utiliza cuatro chorros 16, se vierte escoria de alto horno en la caja 4 a razón de 540 kg. por minuto, fluyendo cada corriente a razón de 135 kg. por minuto. Cada tobera es suministrada con 13,5 kg. de vapor de agua por minuto, aproximadamente, a una presión de 1,75 kg/cm². La escoria es insuflada a través del tanque 8 y enfriada mediante el chorro de agua
15. 18, que incide sobre la escoria aproximadamente en la misma posición que el vapor de agua. La cantidad de agua suministrada es tal que las pastillas serán enfriadas a una temperatura de 1200°C ó menor antes de que alcancen el lado del tanque opuesto al chorro de vapor de agua y todo el
20. agua se vaporizará. Normalmente, la temperatura en el conducto 22 se mantiene a 149°C aproximadamente. Si la temperatura asciende por encima de 149°C, el control 26 hará que la válvula 28 se abra más, de manera que sea descargada más agua en el tanque 8. Si la temperatura desciende
25. por debajo de 149°C, el control 26 hará que la válvula 28
- 30.

344448



- se mueva hacia una posición más cerrada, a fin de reducir la cantidad de agua introducida en el tanque 8. Si se dispusiera de material para forrar el tanque de manera que no fuese dañado por la elevada temperatura de la escoria,
5. podrían omitirse los chorros de agua y seguir produciendo pastillas adecuadas. A fin de producir un gran porcentaje de pastillas sólidas, se trata un mínimo de 2,25 kg. de escoria por cada 0,45 kg. de vapor de agua u otro gas que pueda emplearse en lugar de aquel. Es preferible que la
10. presión del vapor de agua sea por lo menos de $0,84 \text{ kg/cm}^2$ y que se inyecte aquél ascendentemente con un ángulo de $14,9^\circ$ aproximadamente en la escoria. Además de formar pastillas redondas y sólidas dotadas de una densidad sustancialmente igual a la de la escoria de que se forman, se obtienen también algunas partículas de escoria fibrosa de menor densidad.
15. Todas las pastillas y demás partículas formadas en el tanque 8 serán transportadas en el vapor de agua a través del conducto 22 por medio del vacío creado por el condensador barométrico 46. Las pastillas redondas
20. y sólidas son separadas de las partículas de escoria fibrosa en el separador 24 y descargadas periódicamente en el recipiente de compensación 48. Las partículas más ligeras pasan al filtro 38, donde son separadas del vapor de agua y retiradas periódicamente a través de la abertura inferior
25. 45.

Las partículas sólidas del recipiente de compensación 48 son transportadas a la criba 56 de dos pisos. Las partículas de tamaño excesivo procedentes de la criba 56 pasan a una pila de agregado. El tamaño mayor adecuado para apuntalamientos pasará de la criba 56 al tanque 62,

30.

8
344448



pasando el resto a la criba 66 de tres pisos, donde se criban pastillas de tres tamaños y se descargan en los tanques 74, 76 y 78. Las partículas demasiado finas para formar pastillas pasarán a través de todas las cribas a una pila, para su uso como gravilla.

5.-

Aunque nuestra invención está particularmente adaptada para producir un gran porcentaje de partículas sólidas, el aparato puede usarse para producir partículas de peso ligero que pueden usarse para agregado de hormigón u

10.

otros fines. Esto puede hacerse de varias maneras, alguna de las cuales son bien conocidas. Como el equipo destinado a este fin es muy diferente del que se muestra, es preferible proporcionar una segunda caja de vertido, deslizador para escoria y chorros, de manera que se requiera poco tiempo para cambiar de un tipo de operación a otro.

15.

Aunque se ha mostrado y descrito una versión de nuestra invención, es evidente que pueden efectuarse otras adaptaciones y modificaciones sin apartarse del ámbito de las siguientes reivindicaciones.

20.

N O T A

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuan-

25.

to no alteren su principio fundamental; también se hace constar que el invento se refiere a una solicitud de patente presentada en Norteamérica, con fecha 25 de agosto de 1966, con el número 574.997, acogiéndose por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales

30.

en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido

-9-
344448



invento y por lo que se solicita Patente ²⁵ por 20 años en España, sobre: "METODO Y APARATO PARA LA PRODUCCION DE PASTILLAS ESFERICAS Y DENSAS DE ESCORIA FUNDIDA"; caracterizándose por lo siguiente:

5. 1.- Método para la producción de pastillas esféricas y densas de escoria fundida, particularmente de escoria de altos hornos, caracterizado porque comprende las operaciones de proporcionar una corriente descendente de escoria fundida dotada de una sección transversal alargada, e inyectar un medio a presión en forma de chorro gaseoso en la citada corriente en la dirección de su dimensión larga, con una fuerza que disperse la corriente en forma de pastillas que se solidifican mientras caen.
10. 2.- Método, según la reivindicación 1, caracterizado porque se usa vapor de agua para la inyección, siendo dicho vapor de agua inyectado en la corriente de escoria en un recipiente cerrado, incidiendo agua sobre la corriente de escoria dispersa aproximadamente en el punto de dispersión.
15. 3.- Método, según la reivindicación 2, caracterizado porque el vapor de agua es inyectado a razón de 0,45 kg. por un mínimo de 2,25 kg. de escoria.
20. 4.- Método, según la reivindicación 3, caracterizado porque la capacidad de enfriamiento del agua es controlada en respuesta a una temperatura medida en la salida del recipiente.
25. 5.- Aparato para la realización del método según las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque comprende un deslizador para escoria que termina en un recipiente cerrado y descarga una corriente descendente de escoria
- 30.

344448



- ria que presenta una sección transversal alargada, extendiéndose su dimensión larga en un plano horizontal, un conducto que lleva a dicho recipiente y dirige un chorro gaseoso a elevada velocidad y ascendentemente a la corriente descendente de escoria para su dispersión, presentando dicho recipiente cerrado unas dimensiones que permiten la solidificación de las pastillas formadas por dispersión de la corriente de escoria, y una salida inferior del recipiente para la descarga de las pastillas y del chorro gaseoso consumido.
- 5.
- 10.
- 6.- Aparato, según la reivindicación 5, caracterizado porque incluye un segundo conducto que termina en el recipiente cerrado para suministrar una corriente de agua que incide sobre la corriente de escoria dispersada.
- 15.
- 7.- Aparato, según las reivindicaciones 5 y 6, caracterizado porque el segundo conducto se dispone para suministrar agua en una cantidad que cause la conversión del agua en vapor, conectándose la salida inferior del recipiente a un condensador barométrico que causa un flujo de pastillas y vapor de agua del recipiente cerrado.
- 20.
- 8.- Aparato, según la reivindicación 7, caracterizado porque incluye un separador dispuesto en la conexión de la salida inferior con el condensador para separar pastillas densas de las partículas fibrosas, y un recipiente de compensación conectado al separador por medios que permiten la descarga de dicho separador de pastillas densas separadas.
- 25.
- 9.- Aparato, según la reivindicación 8, caracterizado porque incluye un filtro en la conexión del separador con el condensador barométrico, presentando dicho filtro
- 30.

344448



una criba que separa partículas fibrosas de la corriente que fluye desde la salida del recipiente hacia el condensador.

5. 10.- Método y aparato para la producción de pastillas esféricas y densas de escoria fundida; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los adjuntos dibujos.

Esta Memoria consta de once hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

25 AGO. 1967

UNITED STATES STEEL CORPORATION.

J. GOMEZ ACEBO Y MODET
p. p. Firmado: A. GARCIA BRAVO

344448



FIG. 1.

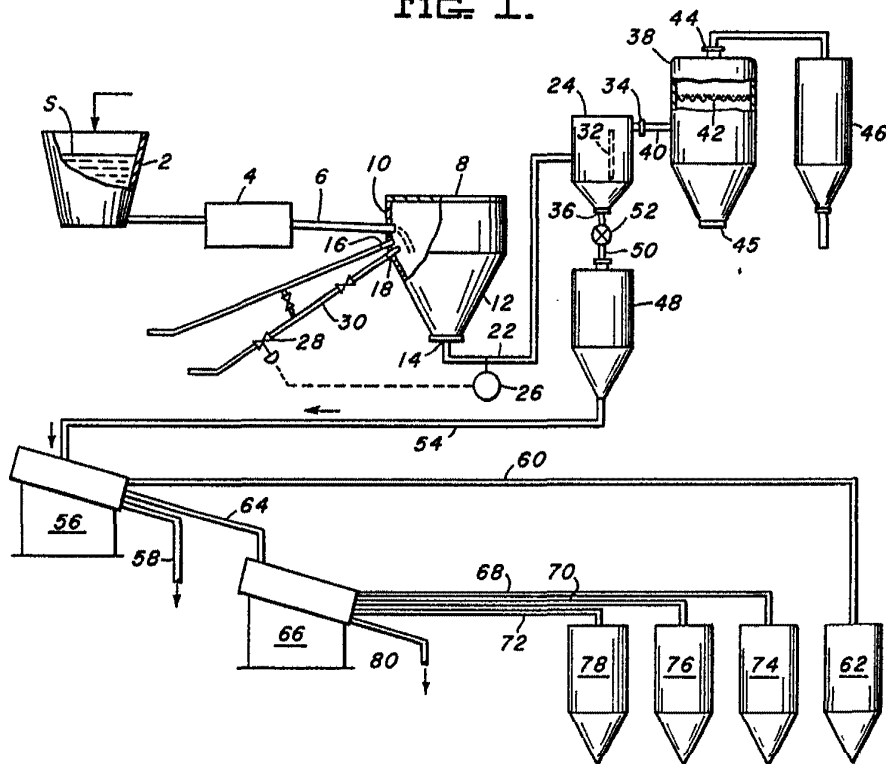


FIG. 3.

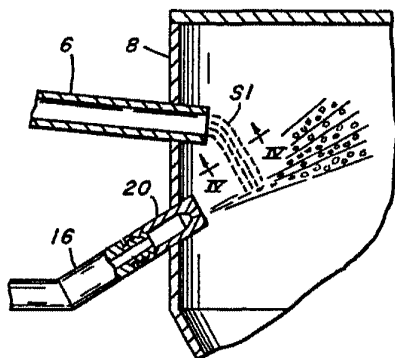


FIG. 2.

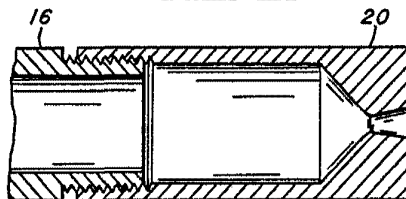


FIG. 4.

