

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 374 101**

51 Int. Cl.:
B09B 3/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **06786236 .7**
96 Fecha de presentación: **30.06.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1919637**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **14.05.2008**

54 Título: **SISTEMA Y MÉTODO PARA ACELERAR LA CONVERSIÓN DE ASBESTO EN EL PROCEDIMIENTO DE CONVERSIÓN MINERALÓGICA.**

30 Prioridad:
30.06.2005 US 695394 P

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
13.02.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
13.02.2012

73 Titular/es:
**ARI TECHNOLOGIES, INC.
1221 2ND AVENUE NORTH
KENT, WA 98032-2945, US**

72 Inventor/es:
TIMMONS, Dale, M.

74 Agente: **de Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 374 101 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema y método para acelerar la conversión de asbesto en el procedimiento de conversión mineralógica.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIONCampo de la Invención

- 5 La presente invención se refiere a la destrucción y reciclado de desechos de asbesto y, más en particular, a un aparato y sistema para el procedimiento de conversión mineralógica de desechos de asbesto para acelerar o de otro modo mejorar la eficacia del procedimiento de conversión mineralógica que se emplea para conversión de desecho de asbesto en productos no de asbesto.

Descripción de la Técnica Relacionada

- 10 Asbestos es una terminología que se refiere a una familia de minerales fibrosos históricamente útiles que pertenecen lo más comúnmente a los grupos de minerales de la serpentina y anfíbolos incluyendo especies tales como crisotilo, crocidolita, amosita y antofilita. Más precisamente referidos como "minerales asbestiformes", son silicatos hidratados que contienen en general hierro, calcio, magnesio y sodio, sustituido, en diversas proporciones. El grupo de minerales de la Serpentina que incluyen crisotilo, antigorita y lizardita están todos representados por la composición
- 15 aproximada: $Mg_3 [Si_2O_5](OH)_4$. De éstos, el crisotilo representa la mayoría de todos los minerales de asbesto consumidos para fines industriales y comerciales. Hay una variación sustancial en las características químicas y físicas de los minerales de minerales asbestiformes pero todos tienen similitudes en su estructura básica que es modificada típicamente debido a variaciones en las concentraciones de calcio, hierro, magnesio y sodio.

- 20 Se han usado asbestos en miles de productos y en numerosos lugares de trabajo. Aunque el daño causado por los asbestos no es evidente al principio, la exposición a los asbestos puede conducir a enfermedades graves, debilitantes y con frecuencia mortales. Estas incluyen mesotelioma, cáncer de pulmón por asbestos y asbestosis. Normalmente, pasa un periodo de 10 a 40 años o más antes de que la víctima de los asbestos presente los primeros síntomas de enfermedad por asbestos. En el lugar de trabajo, no hay nivel "seguro" de exposición a los asbestos. Por esta razón, se han impuesto y continúan imponiéndose limitaciones y restricciones aumentadas en su uso en
- 25 productos comerciales, manipulación y eliminación, en muchos países del mundo.

- Como mineral tóxico, se han realizado diversos intentos para hacer inertes los asbestos. Los intentos para destruir los desechos de asbestos usando sólo calor para modificar la química de la fibra de los asbestos sólo han encontrado un éxito limitado ya que las fibras de asbestos por su propia naturaleza son refractarias y autoaislantes. Por ejemplo, se ha indicado que las fibras de crisotilo soportan temperaturas de hasta 1.649°C (3.000°F) durante
- 30 periodos de tiempo de hasta media hora. Como dicha técnica requiere temperaturas muy altas para la destrucción de las fibras, esta propuesta ha demostrado ser bastante poco económica.

- Han demostrado ser exitosos diversos procedimientos de vitrificación (o fusión) tales como fusión de plasma y calentamiento joule en la destrucción de minerales asbestiformes. Sin embargo, estos procedimientos consumen mucha energía y requieren un equipamiento muy caro y complejo. Así, los procedimientos de vitrificación, aunque
- 35 son capaces de destruir los desechos de asbesto no han presentado viabilidad comercial.

- También se han intentado otros métodos que utilizan temperaturas de procedimiento reducidas y una variedad de aditivos químicos. Con una excepción, también han encontrado un éxito limitado. El procedimiento "Conversión Mineralógica de Desecho de Asbestos" descrito en la Patente de EE.UU. N° 5.096.692 es el procedimiento de punto
- 40 de subfusión que ha conseguido desarrollo comercial. En esa patente, el desecho de asbesto se convierte en productos no de asbesto por debajo del punto de fusión mediante la combinación de aditivos químicos y aplicación de calor.

- Durante el desarrollo comercial de la Conversión Mineralógica de Desecho de Asbesto, se encontró que el tiempo requerido para convertir el 100% de las fibras de asbesto en el desecho llevaba más tiempo que el que se requeriría para tratamiento altamente competitivo. Se requirieron tiempos de tratamiento de hasta 60 minutos para asegurar
- 45 que todas las fibras de asbesto en el desecho experimentaban destrucción. Es deseable reducir el tiempo de tratamiento para mejorar la factibilidad de este procedimiento para aplicaciones comerciales a gran escala.

BREVE RESUMEN DE LA INVENCION

- De acuerdo con esto, las realizaciones descritas de la presente invención proporcionan un procedimiento en el que los asbestos que se están tratando por conversión mineralógica pueden ser sometidos a métodos de manipulación y
- 50 tratamiento que cuando se usen juntos reduzcan el tiempo de tratamiento requerido para conversión del 100% de los asbestos de casi 60 minutos a menos de 20 minutos.

Según la presente invención, el procedimiento para acelerar la velocidad a la que el material que contiene asbesto se puede convertir en minerales sin asbestos incluye las etapas como se define en la reivindicación 1.

Según la invención, se proporciona un sistema para acelerar la conversión de material que contiene asbesto en minerales no de asbesto como se define en la reivindicación 8.

Se definen más realizaciones de la invención en dependencia con las reivindicaciones 2 a 7 y 9 a 15.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

5 El desecho de asbesto normalmente se rompe en trozos de tamaño manejable durante la eliminación. Normalmente se aplican pulverizaciones de agua para evitar la liberación de fibras que se puedan generar durante el procedimiento de eliminación. El material de asbesto húmedo se transporta después en bolsas desechables de polietileno para eliminación.

10 Los materiales de desechos de asbesto eliminados de dicha manera están constituidos por fibras de asbestos y normalmente contienen otras fibras de origen inorgánico u orgánico junto con otros materiales tales como cemento Portland, sulfato de calcio dihidratado, yeso, dolomita y una variedad de silicatos. La terminología desecho de asbesto se usa en la presente memoria para incluir las mezclas de asbestos mencionadas anteriormente así como cualquier fibra de mineral de asbesto, incluyendo los minerales crisotilo, amosita, antofilita, crocidolita y otros minerales de asbesto comerciales e industriales conocidos conjuntamente como asbestos e incluye mezclas de
15 fibras de mineral de asbesto con aditivo o sustancias de matriz incluyendo materiales inorgánicos y orgánicos.

Una vez que se retira el desecho de asbesto de un sitio de instalación, es transportado con posterioridad a una instalación de tratamiento o eliminación. En el procedimiento de Conversión Mineralógica, se añaden entonces agentes de mineralización al desecho. Se encontró que rasgando las bolsas de plástico que contenían el asbesto y simultáneamente triturando el asbesto contenido en las bolsas, el agente de mineralización era absorbido más
20 fácilmente en el desecho, reduciéndose así el tiempo de tratamiento. La trituración se puede llevar a cabo usando cualquier número de dispositivos disponibles incluyendo pero no limitándose a una trituradora de desgarramiento de baja velocidad o trituradora de corte transversal.

Una vez triturado el asbesto, está en una forma de densidad muy baja. Esta forma de baja densidad facilita un alto grado de autoaislamiento e impone límites volumétricos en la cantidad de desecho que se puede introducir en el sistema de conversión. Esto, a su vez limita seriamente el número de toneladas de asbesto que se pueden tratar por
25 unidad de tiempo para un sistema de conversión determinado. Se usaron diversos mecanismos de alimentación para intentar introducir el asbesto en el sistema de conversión incluyendo un transportador sin fin y alimentación de pistón. Estos mecanismos no compactaron o comprimieron el asbesto. Los beneficios del tratamiento se realizaron por compresión del asbesto en una forma de mayor densidad. Se puede realizar compresión usando una prensa, pistón, transportador sin fin, dispositivo de extrusión u otro dispositivo diseñado específicamente para aumentar la densidad del asbesto. Los beneficios descubiertos de la compresión del asbesto incluyen: 1) una mayor velocidad de transferencia de calor para una masa mayor de desecho, 2) mayores velocidades de conducción de calor en el desecho compactado comparado con el desecho no compactado y 3) una capacidad de rendimiento de mayor tonelaje para un sistema de conversión determinado.

35 En el procedimiento de Conversión Mineralógica, se añaden agentes de mineralización al asbesto, que se calienta después. Los agentes de mineralización incluyen, pero no se limitan a, los agentes de mineralización enumerados en la Patente de EE.UU. Nº 5.096.692. Este procedimiento causa que el asbesto se convierta en minerales no de asbesto. Una vez que se comprime el asbesto, se introduce en el horno para calentarlo. Las partículas de asbesto comprimidas pueden ser bastante grandes y lleva más tiempo que se conviertan las partículas más grandes que las
40 partículas más pequeñas. Así, se encontró que rompiendo las partículas en una consistencia uniforme, más pequeña, el tiempo de tratamiento se podía reducir y las partículas experimentarían toda conversión en aproximadamente el mismo periodo. El dispositivo usado para romper las partículas de asbesto grandes incluía un eje de rotación aislado con hojas sobresaliendo del eje a tal ángulo que se consigue el contacto eficaz con el asbesto. Cuando rota el eje, las hojas se ponen en contacto con el asbesto y lo rompen en trozos de tamaño
45 consistente. La velocidad rotacional del eje, la dirección rotacional y la altura por encima del suelo del horno pueden ser ajustables y se puede enfriar el eje usando aire o fluido. El número de hojas en el eje, su posición, su ángulo y su longitud también pueden ser ajustables.

El eje que rompe el asbesto tiende a apilar las partículas de asbesto en el suelo del horno de modo poco uniforme. Por consiguiente, hay una necesidad de un segundo eje que sea similar al primer eje pero que rote en la dirección
50 opuesta. Este segundo eje sirve para tres fines, todos los cuales mejoran la eficacia del tratamiento. El segundo eje (1) remueve las partículas de asbesto exponiendo así las partículas más frescas que están enterradas en el interior de la pila a la alta temperatura de la atmósfera del horno, (2) extiende el asbesto sobre el suelo del horno para conseguir un espesor consistente y (3) extiende el asbesto para conseguir una cobertura del desecho más completa sobre el suelo del horno.

55 Cuando el asbesto se ha convertido en material de no asbesto, se retira del horno. La práctica histórica ha sido dejar caer el producto convertido caliente en agua para facilitar el enfriamiento rápido y simplificar la manipulación post-tratamiento. Se encontró que mediante un enfriamiento no inmediato y rápido del producto con agua, la conversión del asbesto continuaría durante un periodo corto después de la eliminación del sistema de conversión. Después de

este periodo corto, se pueden pulverizar pequeñas cantidades de agua sobre el asbesto convertido para simplificar la manipulación posterior. Esta práctica también eliminaba el agua de desecho generada del procedimiento de enfriamiento. La práctica de la manipulación del producto convertido en el estado caliente requiere el uso de equipamiento diseñado específicamente para manipular materiales calientes y evitar la liberación de emisiones fugitivas hasta que se puede ensayar el producto convertido. Este equipamiento puede consistir en, pero no se limita a, un transportador de tornillo sin fin u otro tipo de transportador diseñado para funcionar mientras está en contacto con materiales calientes provisto de una caja que se puede descargar al sistema de conversión o por separado a un filtro.

Un sistema preferido usado en llevar a cabo el procedimiento de la presente invención se ilustra en la FIG.1. Se introduce desecho 1 de asbesto en un sistema 2 triturador donde las bolsas de plástico y el asbesto contenido se reducen de tamaño para fines de absorción rápida de agente de mineralización. El asbesto 3 de tamaño reducido pasa por un mezclador 4 y entra en el dispositivo 5 de compactación, en este caso un tornillo 5, aunque el dispositivo puede ser un pistón, tornillo sin fin, prensa como se describió anteriormente que comprime y descarga el material. Idealmente, el dispositivo de compactación comprime el asbesto a una densidad mínima en el intervalo de 641 a 961 kg/m³ (40 a 60 libras por pie cúbico) y preferiblemente 801 kg/m³ (50 libras por pie cúbico) en el caso de que se descargue 6 en la superficie 7 del horno. El asbesto 8 comprimido encuentra el eje 9 de granulación, que rompe el asbesto comprimido en partículas 10 más pequeñas.

Las hojas en el eje 9 de granulación son, en una realización, generalmente segmentos de metal de forma rectangular, planos, lisos, montados en alineación axial con el eje longitudinal del eje 9. Cada hoja está unida fijamente con cierres adecuados en una orientación para conseguir el nivel de tamaño de partícula deseado para cada partícula 10. La orientación de las hojas puede cambiar individualmente deteniendo la rotación y retirando el eje, volviendo a montar la hoja o las hojas en la nueva orientación y volviendo a instalar después el eje 9. Las hojas de diferente longitud y configuración se pueden usar para satisfacer las necesidades de una instalación particular. Debido a las altas temperaturas en el horno, no se pueden ajustar las hojas durante el funcionamiento del sistema.

En el funcionamiento, se puede hacer rotar el eje 9 de granulación desde la velocidad más baja deseada hasta una velocidad máxima aproximada de 12,6 rad/s (120 rpm). Se rompen las partículas 10 por la interacción de las hojas y el suelo o corazón del horno. La distancia entre el eje 9 de granulación y el suelo o corazón del horno se puede ajustar para variar el tamaño de partícula.

Después de pasar por el eje 9 de granulación, el asbesto reducido de tamaño, comprimido, encuentra el eje 11 de agitación/extensión, que extiende el asbesto para exponer las superficies de las partículas de asbesto previamente enterradas al entorno del horno y conseguir un espesor consistente de asbesto 12 en la superficie o corazón del horno. El segundo eje 11 rota preferiblemente en una dirección opuesta al primer eje 9 de manera que las hojas en el segundo eje 11 se mueven en contacto con las partículas 10 en una dirección opuesta a la dirección de desplazamiento de las partículas 10. El segundo eje 11 tiene la misma construcción que el primer eje 9 y se puede ajustar de la misma manera, incluyendo la configuración de la hoja y la orientación, la distancia desde el suelo del horno y la velocidad de rotación.

Los quemadores 13 de combustible situados en el área aguas abajo del procedimiento están dirigidos directamente al asbesto exponiéndolo a intenso calor. El asbesto 12 de tamaño reducido, compactado, se convierte en productos 14 de no asbesto cuando se descarga en el dispositivo 15 de transporte. El dispositivo de transporte está alojado en una caja de atmósfera negativa (no mostrada). Los productos del asbesto convertidos calientes son transportados a un envase 16 de almacenamiento para esperar al ensayo.

A continuación se presentan siete ejemplos de sistemas para realizar conversión de asbesto. Los ejemplos 1 a 5 se incluyen para ayudar al entendimiento de una realización de la invención descrita en el segundo ensayo del ejemplo 6. Sin embargo, los ejemplos 1 a 5 y el primer ensayo del ejemplo 6 no están dentro del alcance de la invención reivindicada. En este sentido, los ejemplos 1 a 5 muestran resultados experimentales de diversos cambios y mejoras para un procedimiento de conversión de asbesto. En el segundo ensayo del ejemplo 6 la conversión deseada tiene lugar dentro de un periodo de tiempo aceptable. El ejemplo 7 es otra realización de la invención que añade otra etapa sobre el sistema del ejemplo 6 para acortar el tiempo de permanencia requerido.

EJEMPLO 1

Se remojó el asbesto en agente de mineralización, después se introdujo en el sistema de conversión y se trató durante 60 minutos a 1.204°C (200°F). Se observó que tenía lugar conversión con las partículas más pequeñas pero no se convertían todas las partículas más grandes. En el examen de partículas más grandes, se encontró que el agente de mineralización no había saturado al centro de la partícula.

EJEMPLO 2

Se trató el asbesto contenido en bolsas de plástico con una trituradora de desgarrar-cizallamiento y después se saturó con agente de mineralización. Después se introdujo el asbesto en el sistema de conversión. El asbesto poseía una densidad de aproximadamente 481 kg/m³ (30 libras por pie cúbico) y se introdujo en el sistema de conversión con un transportador de tornillo sin fin que no comprimía el asbesto. Las observaciones mostraron que la

5 conversión tenía lugar en las superficies de las pilas del asbesto dentro del sistema de conversión pero las porciones interiores de las pilas permanecieron sin convertir después de 60 minutos de tratamiento a 1.204°C (2.200°F). Para conseguir la conversión completa, sólo se podían introducir pequeñas cantidades de asbesto para conseguir un espesor de 50,8 mm (2 pulgadas) o menos en la superficie del horno. La baja densidad del asbesto junto con la limitación del espesor del asbesto limitó seriamente la masa del asbesto que se podía tratar en un periodo determinado.

EJEMPLO 3

10 Se trató el asbesto contenido en bolsas de plástico con una trituradora de desgarrador-cizallamiento y después se saturó con agente de mineralización. Se retiró el plástico y otras partículas del asbesto y después se produjeron briquetas de asbesto con el propósito de aumentar la densidad del asbesto. Se pusieron pequeñas cantidades de las briquetas en un "bote" de níquel y se sometieron a 1.232°C (2.250°F) durante 10, 15, 20, 30 y 60 minutos en un horno tubular. Después del tratamiento, se examinaron las briquetas con una microsonda electrónica para determinar si había tenido lugar conversión. Se encontró que la conversión había transcurrido hasta la terminación en todas las muestras.

15 EJEMPLO 4

20 Se trató el asbesto contenido en bolsas de plástico con una trituradora de desgarrador-cizallamiento y después se saturó con agente de mineralización. Después se introdujo el asbesto en un dispositivo diseñado para producir briquetas sobre una base de producción del asbesto con el propósito de aumentar la densidad del asbesto. Se observó que las briquetas no poseían la cohesividad requerida para mantener su integridad y se deshicieron antes de que se pudieran introducir en el sistema de conversión. La presencia de partículas de plástico y otros materiales extraños y el alto contenido en humedad causó esta falta de cohesividad. Se determinó que la producción de briquetas no se podía aplicar para este tipo de desechos a una velocidad razonable.

EJEMPLO 5

25 Se trató el asbesto contenido en bolsas de plástico con una trituradora de desgarrador-cizallamiento y después se saturó con agente de mineralización. Después se comprimió el asbesto usando un pistón hidráulico que aumentó la densidad del asbesto a aproximadamente 801 kg/m³ (50 libras por pie cúbico) y se produjo un "ladrillo" de aproximadamente 76,2 mm (3 pulgadas) de espesor, 457 mm (18 pulgadas) de ancho y aproximadamente 610 mm (24 pulgadas) de largo. Se introdujo el ladrillo en el sistema de conversión durante 60 minutos a 1.204°C (2.200°F). Los bordes externos del ladrillo experimentaron conversión pero no las porciones interiores. Se introdujo otro ladrillo en el sistema de conversión pero esta vez el ladrillo se rompió de manera manual en partículas más pequeñas y se extendieron sobre la superficie del horno usando una herramienta de metal parecida a una hazada de jardín con un asa larga. Una vez roto, el asbesto experimentó conversión en 35 minutos.

EJEMPLO 6

35 Se trató el asbesto contenido en bolsas de plástico con una trituradora de desgarrador-cizallamiento y después se saturó con agente de mineralización. Después se comprimió el asbesto usando un pistón hidráulico que aumentó la densidad del asbesto a aproximadamente 801 kg/m³ (50 libras por pie cúbico) y se produjo un "ladrillo" de aproximadamente 76,2 mm (3 pulgadas) de espesor, 457 mm (18 pulgadas) de ancho y aproximadamente 610 mm (24 pulgadas) de largo. Se introdujo el ladrillo en el sistema de conversión. Se rompió el ladrillo con un eje de rotación provisto de hojas. Las hojas rompieron efectivamente el ladrillo pero después se apilaron partículas más pequeñas de asbesto detrás del eje de manera que las pilas fueron demasiado gruesas para realizarse conversión en las porciones interiores de las pilas en un periodo razonable. Se repitió el ensayo pero esta vez las pilas se extendieron de manera manual sobre la superficie del horno para conseguir un espesor constante. Y se dirigieron dos quemadores de propano al asbesto en la porción aguas abajo del horno. Tuvo lugar conversión entonces en 20 minutos.

45 EJEMPLO 7

50 Se retiró el asbesto del horno de manera manual y no se sometió a enfriamiento en agua. Se observó que el asbesto convertido permanecía "caliente al rojo" durante aproximadamente 1 minuto después de eliminación del sistema de conversión. Las temperaturas requeridas para producir iluminación a partir de calor son suficientes para facilitar la conversión de asbesto. No enfriando el producto, la conversión puede continuar durante un corto periodo después de eliminación del sistema de conversión reduciéndose así el tiempo de permanencia en el sistema de conversión. Usando materiales diseñados para resistir la alta temperatura del producido convertido para transportar el producto y alojar el sistema de transporte, se encontró que la conversión podía continuar durante 1 a 2 minutos después de eliminación acortándose así el tiempo de permanencia requerido por hasta un 10%.

55 De lo anterior se apreciará que, aunque se han descrito en la presente memoria realizaciones específicas de la invención para fines de ilustración, se pueden hacer diversas modificaciones sin apartarse del alcance de la invención. De acuerdo con esto, la invención no está limitada excepto por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para acelerar la velocidad a la que se puede convertir material (1) que contiene asbesto en minerales sin asbesto en el procedimiento de conversión mineralógica usando un horno, comprendiendo el procedimiento:
 - 5 2. triturar bolsas completas de desecho de asbesto para aumentar la superficie disponible para absorción de un agente de mineralización añadido, comprimir el material que contiene asbesto triturado para aumentar la densidad y así las propiedades de transferencia de calor, romper el material que contenía asbesto triturado para aumentar la densidad y así las propiedades de transferencia de calor, romper el asbesto (8) comprimido en partículas (10) rotas más pequeñas para aumentar la velocidad de transferencia de calor, extender las partículas rotas en el horno, aplicar una llama directa sobre el material (12) que contiene asbesto para obtener un producto convertido de no asbesto.
 - 10 3. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende manipular el producto convertido con un mecanismo (15) de manipulación para mover el producto convertido mientras está caliente y encerrar los mecanismos de manipulación para evitar la eliminación de emisiones fugitivas.
 - 15 4. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que el material que contiene asbesto se comprime en un ladrillo para aumentar las propiedades de transferencia de calor.
 5. El procedimiento según la reivindicación 2, en el que el ladrillo se rompe en partículas más pequeñas en el interior del sistema de conversión.
 - 20 6. El procedimiento según la reivindicación 4, en el que las partículas rotas se extienden uniformemente en el horno para facilitar el calentamiento consistente.
 7. El procedimiento según la reivindicación 5, en el que la llama de un quemador (13) apunta directamente a las partículas rotas para reforzar la velocidad de conversión.
 - 25 8. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que el producto convertido se elimina en el estado caliente para facilitar la conversión prolongada y se encierra para evitar el escape de emisiones fugitivas.
 9. Un sistema para acelerar la conversión de material que contiene asbesto (1) y envases; en minerales no de asbesto dentro del procedimiento de conversión mineralógica, comprendiendo el sistema:
 - una unidad (2) para reducir el tamaño de las partículas de asbesto
 - una unidad (5) de compactación para formar el material de tamaño reducido que contiene asbesto en desecho comprimido para aumentar la densidad y las propiedades de transferencia de calor del desecho comprimido;
 - 30 una unidad (9) para romper el desecho comprimido en partículas rotas;
 - una unidad (11) para extender las partículas rotas en un horno y
 - un quemador (13) para imprimir llama directamente a las partículas rotas para reforzar las velocidades de conversión al final del procedimiento.
 - 35 10. El sistema según la reivindicación 8, en el que la unidad (9) para romper la masa comprimida comprende un primer eje con una pluralidad de hojas que se extienden desde allí.
 11. El sistema según la reivindicación 9, en el que la unidad (11) de extensión comprende un segundo eje con una pluralidad de hojas, configurado el segundo eje para extender las partículas de asbesto rotas en el horno.
 - 40 12. El sistema según la reivindicación 10, en el que el primer eje rota en una primera dirección y el segundo eje rota en una segunda dirección que es opuesta a la primera dirección.
 13. El sistema según la reivindicación 11, en el que la primera dirección es una dirección de flujo de las partículas de un extremo al otro del horno y la segunda dirección es una dirección que se opone al flujo de partículas de un extremo al otro del horno.
 - 45 14. El sistema según la reivindicación 8, en el que la unidad (5) de compactación comprende uno de un tornillo sin fin, transportador de tornillo, prensa, pistón y extrusor.
 15. El sistema según la reivindicación 13, en el que la unidad de compactación comprime el material a una densidad mínima de 641 a 961 kg/m³ (40 a 60 libras por pie)
 - 50 16. El sistema según la reivindicación 14, en el que la densidad mínima comprende de 801 kg/m³ (50 libras por pie cúbico).

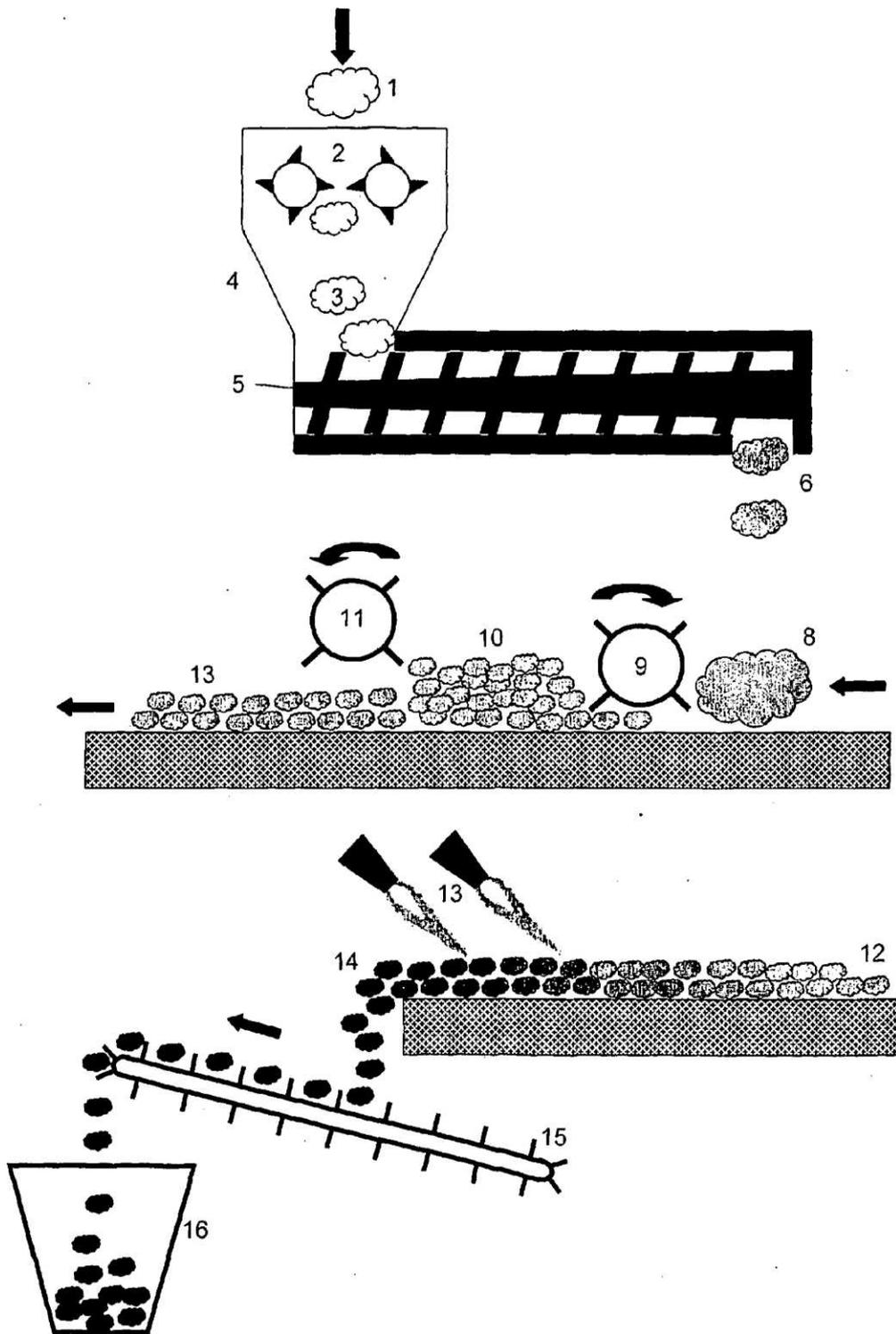


FIG. 1