

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 991 376**

51 Int. Cl.:

B09B 3/00 (2012.01)
B02C 18/02 (2006.01)
B02C 23/02 (2006.01)
B09B 5/00 (2006.01)
B02C 18/06 (2006.01)
B02C 18/22 (2006.01)
F16D 66/00 (2006.01)
B02C 18/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.04.2021** **PCT/IT2021/050100**
87 Fecha y número de publicación internacional: **25.11.2021** **WO21234744**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.04.2021** **E 21723923 (5)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.07.2024** **EP 4153367**

54 Título: **Máquina y procedimiento para triturar residuos inorgánicos**

30 Prioridad:

20.05.2020 IT 202000011764

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
03.12.2024

73 Titular/es:

FRIECO SOCIETA' BENEFIT S.R.L. (100.0%)
Viale Coni Zugna 5/A
20144 Milano, IT

72 Inventor/es:

FRISINA, ROBERTO y
FRISINA, DANILO

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 991 376 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

Máquina y procedimiento para triturar residuos inorgánicos

- 5 La presente invención se refiere a una máquina y un procedimiento de trituración de residuos inorgánicos con baja absorción de energía. Por residuos inorgánicos nos referimos, por ejemplo, a recipientes o envases de plástico, vidrio, metales, papel o cartón, etc.
- 10 Se conocen varios sistemas para la reducción volumétrica de residuos inorgánicos que se utilizan a menudo en industrias o en plantas de reciclaje.
- En particular, hay dos tecnologías diferentes: compactación y trituración.
- 15 La compactación se lleva a cabo sustancialmente triturando, mediante rodillos o prensas hidráulicas, el material a tratar, obteniendo así un porcentaje de reducción volumétrica que apenas supera los 600; además, el producto resultante no facilita ni en ningún caso hace que la cadena de reciclaje que se debe llevar a cabo para recuperar el material sea más larga.
- 20 El triturado, por otro lado, permite obtener una reducción volumétrica mucho mayor, incluso superior a 900. Por lo general, se realiza mediante el uso de trituradoras de eje doble/simple/cuadrado con cuchillas opuestas, que giran en la dirección opuesta, o mediante el uso de cuchillas fijas y cuchillas giratorias.
- 25 En este caso, el material resultante estará compuesto por pequeños fragmentos que, mediante el uso de tecnologías apropiadas, pueden acortar la cadena de reciclaje.
- Por lo tanto, estas máquinas son capaces de reducir el volumen de residuos inorgánicos. Las máquinas convencionales para triturar residuos inorgánicos se describen en los documentos US5595348A y GB2221405A.
- 30 Sin embargo, la trituración realizada con los procedimientos indicados anteriormente presenta varios problemas críticos que son principalmente la seguridad, el ruido, el alto costo de construcción y mantenimiento de las máquinas, el alto tiempo de trituración, la posibilidad de atasco cuya resolución requiere la rotación en la dirección opuesta del motor, las grandes dimensiones de las propias máquinas y las potencias necesarias para el funcionamiento, que son del orden de decenas de kW.
- 35 En contextos industriales, las criticidades mencionadas anteriormente pueden ser insignificantes, o resolverse de diferentes maneras, como, por ejemplo, en el caso de la seguridad, donde se utilizan grandes tolvas y conductos de inserción de material, contruidos de una manera particular para evitar que el personal llegue a las cuchillas de trituración.
- 40 Otro aspecto del problema consiste en el hecho de que la operación de reducción de volumen mediante plantas de trituración generalmente se realiza en el lugar donde se lleva a cabo el proceso de reciclaje. Los materiales de desecho como tales se retiran de las calles, hogares o diversas actividades comerciales y se transportan a los lugares donde se llevan a cabo los tratamientos.
- 45 También existen otros equipos para uso en el sector vending o instalados en terrenos públicos o en actividades comerciales que permiten la reducción volumétrica de residuos mediante los procedimientos descritos anteriormente (compactación o trituración) que tienen otros límites como la posibilidad de tratar un solo tipo de residuos (solo plástico, solo vidrio), o la posibilidad de insertar solo botellas, una botella a la vez, botellas de capacidad máxima de medio litro o solo vasos de café.
- 50 En el caso de las máquinas que se instalarán para el uso doméstico, el límite principal, además de los indicados anteriormente, parece ser el de la absorción excesiva de corriente, incluso en máquinas muy pequeñas.
- 55 El objeto de la presente invención es resolver, al menos en parte, los problemas mencionados anteriormente de la técnica anterior, proporcionando una máquina y un procedimiento para triturar residuos inorgánicos, siendo accionada dicha máquina por un motor eléctrico.
- 60 Un objetivo es limitar fuertemente la absorción de energía eléctrica de la red, para que también se pueda utilizar en un entorno doméstico.
- Otro objeto es proporcionar sistemas de seguridad que permitan su uso seguro incluso por personas no especializadas.
- 65 Lo anterior y otros objetos y ventajas de la invención, como resultará de la siguiente descripción, se logran con una máquina, según la reivindicación 1, adecuada para reducir el volumen de residuos inorgánicos por medio de trituración,

y un procedimiento, según la reivindicación 8, adaptado para permitir el funcionamiento de dicha máquina limitando su absorción de energía eléctrica.

La máquina es del tipo que comprende:

- primeros medios de carga, adecuados para recibir los materiales a triturar y verterlos en una cámara de trituración;
- segundos medios de trituración, accionados por un motor, adecuados para triturar los materiales introducidos;
- terceros medios de descarga, adecuados para recoger los materiales triturados;
- cuartos medios electrónicos para controlar el funcionamiento de la máquina;
- quintos medios, controlados por dichos cuartos medios electrónicos, adecuados para limitar el par de resistencia aplicado a dicho motor, de tal manera que eviten la absorción de corriente que excede la capacidad de la red de suministro de energía.

Dichos quintos medios, adaptados para limitar el par de resistencia aplicado a dicho motor, comprenden, alternativamente o ambos:

- uno o más elementos móviles, capaces de asumir posiciones que permitan que los materiales introducidos se viertan gradualmente en la cámara de trituración, de modo que el motor pueda arrancar sin carga o con una carga mínima;
- una pluralidad de cuchillas que interactúan entre sí para llevar a cabo la trituración de los materiales introducidos, estando controlada dicha interacción con el fin de evitar acumulaciones excesivas de material entre dichas cuchillas, de modo que la pareja resistente, debido a la acción de corte, no genera una absorción de corriente, desde el motor, superior a la capacidad de la red de suministro de energía.

El procedimiento para limitar la potencia necesaria para operar dicha máquina trituradora para materiales inorgánicos, se caracteriza por limitar el desarrollo de pares resistentes, debido a la acción de trituración, que requieren una absorción de corriente que excede la capacidad del suministro de la red.

Dicha limitación del desarrollo de parejas resistentes, debido a la acción de trituración, se implementa:

- mediante un vertido gradual de los materiales a tratar en dicha cámara de trituración, permitiendo que el motor arranque sin carga o con carga mínima, obteniéndose dicha gradualidad mediante una rotación gradual de dicho elemento móvil controlado por dichos cuartos medios electrónicos;
- mediante una intervención destinada a controlar cualquier acumulación excesiva de materiales en dichos medios de trituración.

Como se verá en la siguiente descripción de un ejemplo de aplicación, se superan las limitaciones e inconvenientes tecnológicos de la técnica anterior, ya que la invención crea una máquina con rendimiento industrial pero con dimensiones e incluso usabilidad doméstica.

Realizaciones preferidas y variantes no triviales de la presente invención comprenden el objeto según las reivindicaciones dependientes.

Con una máquina conforme a la invención, se obtiene una reducción real de 85 ÷ 95%, de hecho, el producto triturado no puede abandonar la cámara de molienda hasta que alcance el tamaño predeterminado (aproximadamente 1 cm).

Otras ventajas de la máquina según la invención son una mayor seguridad y una reducción del ruido de funcionamiento. Además, se reduce el costo de producción y mantenimiento, aumenta la velocidad de trituración, se evita el mecanismo, es posible insertar más desechos al mismo tiempo con diferentes tipos de desechos, incluso contenedores grandes o envases de varios tipos, incluso desechos flexibles como las bolsas o bolsas enteras.

Esta máquina se puede utilizar tanto en el hogar como en actividades comerciales o industriales, escalando adecuadamente el tamaño según las necesidades del cliente, introduciendo así, dentro de la cadena de reciclaje, el concepto de reducción volumétrica en la fuente, facilitando así otros procesos de reciclaje con miras a la economía circular localizada.

Las repercusiones en términos de beneficio ambiental también son de considerable importancia, dada la menor contaminación de los medios de transporte que circulan por las carreteras, debido al hecho de que la reducción del volumen se llevaría a cabo antes del propio transporte.

Se entiende que todas las reivindicaciones adjuntas forman parte integral de la presente descripción.

Será inmediatamente obvio que se pueden realizar innumerables variaciones y modificaciones (por ejemplo, relacionadas con la forma, las dimensiones, las disposiciones y las piezas con funcionalidad equivalente) a lo que se ha descrito sin apartarse del alcance de la invención tal como se describe en las reivindicaciones adjuntas.

La presente invención se describirá mejor mediante una realización preferida, proporcionada a modo de ejemplo no limitativo, con referencia a los dibujos adjuntos, donde:

- 5 - La Figura 1 es una vista en perspectiva de la máquina según la invención;
- Las Figuras 2 (a, b) son un diagrama del interior de la máquina, según un plano vertical y un plano horizontal que pasan a través del eje del rotor del soporte de cuchilla;
- Las Figuras 3 (a, b, c) muestran tres configuraciones del sistema de carga para los materiales a tratar.

10 Con referencia a las FIGS. 1 y 2, (1) designa una máquina para triturar materiales inorgánicos según la invención.

Según una realización preferida, dicha máquina (1) tiene dimensiones compactas y un diseño adecuado para una instalación doméstica o en pequeñas empresas comerciales o artesanales, donde se producen residuos inorgánicos sólidos.

15 La máquina (1) está equipada con:

- una abertura superior, cerrada por una primera puerta (2), que permite la introducción de los materiales a triturar;
- una abertura inferior, cerrada por una segunda puerta (3), de la que se extraen los materiales triturados;
- 20 - un pequeño panel de control (4), colocado en la puerta superior (2), diseñado para indicar el estado de la máquina (1) y cualquier mal funcionamiento, así como para permitir el arranque y la selección del ciclo de trabajo.

Ambas puertas (2, 3) están equipadas con una cerradura eléctrica (no mostrada) que las mantiene cerradas durante el funcionamiento de la máquina (1).

25 Dicha máquina (1) incluye:

- primeros medios de carga (12), adecuados para recibir los materiales a triturar;
- segundos medios de trituración (13), adecuados para triturar los materiales introducidos;
- 30 - terceros medios de descarga (14), adecuados para recoger los materiales triturados;
- cuartos medios de control electrónico (no mostrados) diseñados para regular el funcionamiento de la máquina;
- quintos medios, controlados por dichos cuartos medios electrónicos, adecuados para limitar el par de torsión resistente debido a la trituración.

35 Dichos quintos medios incluyen:

- uno o más elementos móviles (21), capaces de asumir posiciones que permiten que los materiales introducidos se viertan gradualmente en la cámara de trituración (30);
- una pluralidad de cuchillas (33, 34, 36) que interactúan entre sí para efectuar la trituración de los materiales introducidos.

A continuación, se aclarará la forma de funcionamiento de los quintos medios.

45 Dichos primeros medios de carga (12) comprenden dicha primera puerta (2) que permite el acceso a una gran área (20), donde hay un sensor (no mostrado), para detectar la presencia de materiales a tratar, estando limitada dicha área de carga (20) hacia abajo por un elemento móvil (21), giratorio alrededor de un pasador (22), que tiene la función principal de regular el flujo de los materiales a tratar.

50 El elemento (21) tiene la forma de sección de un arco de circunferencia. Esto le permite acomodar los materiales a tratar en la concavidad y verterlos fácilmente en una cámara de trituración (30) subyacente girando alrededor de dicho pasador (22).

Según otra realización preferida, dicho elemento móvil (21) se puede reemplazar por múltiples elementos móviles (no se muestran) diseñados para abrir el paso entre el área de carga (20) y la cámara de trituración (30).

55 Esta y otras funciones del elemento móvil (21) se especificarán mejor a continuación.

Dichos segundos medios de trituración (13) comprenden:

- 60 - una cámara de trituración (30), donde hay preferiblemente un sensor de llenado (no mostrado), dentro del cual hay un rotor principal de un solo eje (31), accionado por un motor eléctrico (32), estando montada en dicha principal del rotor (31) una primera serie de cuchillas más grandes (33) intercaladas con una segunda serie de cuchillas menores (34), que tienen formas y distancias adecuadas para la trituración y el arrastre, evitando el efecto de bola en dicho rotor principal de un solo eje (31) ;
- 65 - un rastrillo (35) donde se monta una tercera serie de cuchillas mayores (36), posiblemente intercaladas con una

cuarta serie de cuchillas menores (no mostradas), interactuando dichas cuchillas (36) del rastrillo (35) con dichas cuchillas (33, 34) del rotor principal (31).

La pared de dicha cámara de trituración (30), hecha de acero resistente al desgaste, comprende:

- una primera sección (30a), de forma sustancialmente circular y que tiene un centro en el eje de dicho rotor principal (31);
- una segunda sección (30b), que está conectada con dicha primera sección (30a), de una forma sustancialmente circular, pero con un radio mayor que el anterior para aumentar la distancia entre la trayectoria de los extremos de las cuchillas (33) y la pared de la cámara de trituración (30);
- dicho elemento móvil (21) que gira alrededor del pasador (22) para abrir/cerrar el paso entre dicha área de carga (20) y dicha cámara de trituración (30).

En la parte inferior de la pared de la cámara de trituración (30) se realiza una pluralidad de aberturas, para obtener una especie de red de evacuación (38), adecuada para dejar pasar el material triturado, que actúa como un tamiz que permite solo los fragmentos que han alcanzado un tamaño predeterminado, pudiendo dichas aberturas tener varias formas (por ejemplo, redondas, cuadradas, etc.) y dimensiones.

El rastrillo (35) se coloca fuera de la cámara de trituración (30), en correspondencia con el rotor principal (31) para interactuar con él. Dicha interacción se produce después de una rotación de dicho rastrillo (35) hacia el rotor principal (31) y la consiguiente inserción de las cuchillas (36) del rastrillo (35) entre las cuchillas (33, 34) del rotor principal (31). Dicha inserción es posible gracias a las aberturas adecuadas (39) realizadas en la pared de la cámara de trituración (30).

Alternativamente, el rastrillo (35) puede colocarse dentro de la cámara de trituración (30); en este caso, dichas cuchillas menores están presentes (no mostradas) y no son necesarias aberturas en la pared de dicha cámara de trituración para permitir que pasen las cuchillas (36) del rastrillo (35).

Además, en el rastrillo (35) hay sensores, capaces de identificar tanto su posición con respecto al rotor principal (31), como la presencia de cualquier carga interpuesta en el movimiento que obstaculice excesivamente su rotación, causando un aumento en la absorción de energía eléctrica incompatible con la capacidad de la red de suministro de energía.

Dicho elemento móvil (21) puede asumir varias posiciones, girando alrededor de dicho pasador (22):

- una primera posición, mostrada en la Figura 3a, donde el elemento móvil (21) tiene la concavidad orientada hacia arriba y cierra completamente el paso entre el área de carga (20) y la cámara de trituración (30);
- una segunda posición, mostrada en la Figura 3b, donde el elemento móvil (21) abre el paso entre el área de carga (20) y la cámara de trituración (30), permitiendo que el material cargado ingrese a la cámara de trituración (30), pudiendo tener lugar gradualmente el paso desde dicha primera posición a dicha segunda posición; esto permitirá un aumento progresivo de la carga en las cuchillas de trituración evitando pares de arranque demasiado altos, una carga excesiva de materiales y un bloque del rotor (31), que requiere una alta potencia eléctrica absorbida por la red; la rotación del elemento móvil (21) también es una función del tamaño de los materiales a cargar, de hecho, al aumentar el ángulo de rotación, también aumenta el área de la sección de paso;
- una tercera posición, mostrada en la Figura 3c, donde el elemento móvil (21) gira 180°, cerrando completamente el paso hacia el área de carga (20) y delimitando un área grande (30c), dentro de la cámara de trituración (30), donde los materiales proyectados por la fuerza centrífuga, consecuentes a la fuerte rotación impartida por el rotor principal (31), tienden a acumularse dinámicamente; en la práctica, los materiales parcialmente triturados y proyectados por la fuerza centrífuga tienden a acumularse en el área (30c) de la cámara de trituración (30), cayendo por gravedad en el área debajo donde son enganchados nuevamente por las cuchillas (33, 34) del rotor principal (31) para pasar entre las cuchillas (36) del rastrillo (35) y someterse a una nueva trituración.

Además de las funciones descritas, dicho elemento móvil (21) también tiene una importante función de seguridad, ya que impide el acceso manual a la cámara de trituración (30) ya que la deposición de los materiales en la zona de carga (20) tiene lugar con el elemento móvil (21) en la posición cerrada.

Además, el elemento móvil (21) reduce el ruido ya que, después de la descarga total en la cámara de trituración (30) del material presente en el área de carga (20), se dispone según dicha tercera posición para evitar el retorno de escamas hacia la entrada y, al estar provisto de sellos adecuados, también reduce el ruido generado por la trituración.

Según una realización preferida, se proporciona la instalación, dentro de la cámara de trituración (30), de un sistema de succión (no mostrado) del polvo que se genera en la trituración de algunos materiales.

Dichos terceros medios de descarga (14), para la recogida de los materiales triturados, comprenden un transportador de tornillo (41), colocado fuera de la cámara de trituración (30). Dicho transportador (41) está conformado de tal manera

que recibe el material triturado que sale de la red de evacuación (38) y lo transporta hacia un área de recolección, donde se ubica una cesta (42). Un sensor de nivel (no mostrado) está colocado en el tornillo (41) o en la cesta (42) para detectar el llenado de la propia cesta, para indicar su estado a un sistema de control electrónico.

- 5 También existen dichos cuartos medios electrónicos (no mostrados) capaces de recibir señales de los diversos sensores para controlar el funcionamiento de la máquina (1) y emitir señales de alarma en caso de mal funcionamiento.

El funcionamiento de la máquina (1), mediante la implementación de este procedimiento para limitar la absorción de electricidad, es el siguiente.

- 10 Después de abrir la puerta superior (2), el operador coloca los materiales a triturar en el área de carga (20). Estos materiales se recogen en la concavidad del elemento móvil (21) (Figura 3a). Después de la carga, se cierra la puerta superior (2) y se activan las cerraduras eléctricas de ambas puertas (2, 3). El elemento móvil (21) gira gradualmente, preferiblemente después de que el motor (32) ya se ha puesto en marcha sin carga, con el fin de limitar la absorción de corriente en el arranque. La rotación del elemento móvil (21) alrededor del pasador (22) permite abrir el paso entre la zona de carga (20) y la cámara de trituración (30), teniendo lugar dicha rotación con la gradualidad necesaria para evitar una inserción demasiado rápida de los materiales a triturar. De esta manera, la potencia requerida por el sistema es limitada y se hace posible el uso de motores de menor potencia y, por lo tanto, capaces de funcionar con la baja potencia eléctrica instalada para los usuarios domésticos.

- 20 El material que cae en la cámara de trituración (30) es lanzado por las cuchillas (33, 34) del rotor principal (31) contra las paredes de la propia cámara de trituración (30). Impulsado por la rotación de las cuchillas, el material circula dentro de la cámara de trituración (30) con una trayectoria circular alrededor del eje del rotor principal (31), pasando varias veces entre las cuchillas del rotor principal (31) y las del rastrillo (35), rompiéndose aún más en cada paso. La trayectoria circular hace que se proyecte por fuerza centrífuga contra las paredes de la cámara de trituración (30); este hecho permite la formación de dicha acumulación dinámica en la zona (30a) de la cámara de trituración (30) y facilita la salida a través de la red de evacuación (38), cuando los fragmentos han alcanzado el tamaño deseado.

REIVINDICACIONES

1. Máquina (1) trituradora de residuos inorgánicos, del tipo que comprende:

- primeros medios de carga (12), adecuados para recibir los materiales a triturar y para verterlos en una cámara de trituración (30);
- segundos medios de trituración (13), accionados por un motor (32), adecuados para triturar los materiales introducidos;
- terceros medios de descarga (14), adecuados para recoger los materiales triturados;
- cuartos medios electrónicos para controlar el funcionamiento de la máquina;
- quintos medios, controlados por dichos cuartos medios electrónicos, adaptados para limitar el par de resistencia aplicado a dicho motor (32), de tal manera que se evite la absorción de corriente que excede la capacidad de la red de suministro de energía, dichos quintos medios comprenden uno o más elementos móviles (21), adaptados para asumir posiciones que permiten que los materiales introducidos se viertan gradualmente en la cámara de trituración (30), de modo que el motor (32) puede arrancarse sin carga o con una carga mínima, dichos quintos medios comprenden además una pluralidad de cuchillas (33, 34, 36) que interactúan entre sí para llevar a cabo la trituración de los materiales introducidos, dicha interacción se controla para evitar acumulaciones excesivas de material entre dichas cuchillas (33, 34, 36), para evitar que el par de resistencia, debido a la acción de corte, genere una absorción de corriente por parte del motor (32) mayor que la capacidad de la red de suministro de energía; donde dichos segundos medios de trituración (13) comprenden dicha cámara de trituración (30) donde hay un rotor principal (31), accionado por un motor (32) y provisto de una pluralidad de cuchillas (33, 34) que interactúan con las cuchillas (36) de un rastrillo (35), siendo dicho rastrillo (35) móvil para hacer que dichas cuchillas (36) interactúen con dichas cuchillas (33, 34) de dicho rotor principal (31), siendo ajustable la posición de dicho rastrillo (35) con respecto a dicho rotor principal (31) para comprobar que el par resistente debido a la acción de corte de las cuchillas genera absorción de corriente por el motor (32) que no excede la capacidad de la red de suministro de energía;
- y donde dicha cámara de trituración (30) está limitada por paredes sólidas que comprenden:

- una primera sección (30a), de forma sustancialmente circular y que tiene un centro en el eje de dicho rotor principal (31);
- una segunda sección (30b), que está conectada con dicha primera sección (30a), de una forma sustancialmente circular, pero con un radio mayor que el anterior para aumentar la distancia entre la trayectoria de los extremos de las cuchillas (33) y la pared de la cámara de trituración (30);

y caracterizado porque

- dicho elemento móvil (21) que, después de haber vertido los materiales a tratar en la cámara de trituración (30), está dispuesto de tal manera que cierra dicha cámara de trituración (30);

- dicho elemento móvil (21) gira alrededor de un pasador (22) y tiene la forma en sección de un arco de circunferencia de tal manera que acomoda el material cargado en su concavidad y:

- al girar alrededor de dicho pasador (22) hasta aproximadamente 90°, ajusta el flujo de los materiales que se van a verter en la cámara de trituración subyacente (30);
- al girar aproximadamente 180° alrededor de dicho pasador (22), cierra completamente el paso hacia el área de carga (20), delimitando un área grande (30c), dentro de la cámara de trituración (30), donde los materiales proyectados por la fuerza centrífuga, consecuente a la fuerte rotación impresa por el rotor principal (31), tienden a acumularse dinámicamente y, cayendo por gravedad en el área inferior, se enganchan nuevamente por las cuchillas (33, 34) del rotor principal (31) para pasar entre las cuchillas (36) del rastrillo (35) y someterse a una nueva trituración, la formación de dicha acumulación dinámica regulando el flujo de material entre las cuchillas (33, 34, 36) evitando que la corriente absorbida por el motor (32) sea mayor que la capacidad de la red de suministro de energía.

2. Máquina (1) para triturar residuos inorgánicos, según la reivindicación 1, **caracterizada porque** dichos primeros medios de carga (12) comprenden una primera puerta (2) que permite el acceso a una zona de carga (20) para la inserción de los materiales a tratar, estando dicha zona de carga (20) limitada por dichos uno o más elementos móviles (21).

3. Máquina (1) para triturar residuos inorgánicos, según la reivindicación 2, **caracterizada porque** dicha puerta (2) está equipada con una cerradura eléctrica diseñada para cerrarse automáticamente cuando la máquina (1) está en funcionamiento.

4. Máquina (1) para triturar residuos inorgánicos, según la reivindicación 2, **caracterizada porque** dentro de dicha zona de carga (20) hay un sensor capaz de detectar la presencia de materiales a tratar.

5. Máquina (1) para triturar residuos inorgánicos, según la reivindicación 1, **caracterizada porque** se realizan una pluralidad de aberturas en la parte inferior de la pared de la cámara de trituración (30), para obtener una especie de red de evacuación (38), adecuada para dejar pasar el material triturado, que actúa como un tamiz que permite pasar solo los fragmentos que han alcanzado un tamaño predeterminado.

6. Máquina (1) para triturar residuos inorgánicos, según la reivindicación 1, **caracterizada porque** dichos terceros medios de descarga (14), adecuados para recoger los materiales triturados, comprenden un transportador de tornillo (41), colocado fuera de la cámara de trituración (30) y en correspondencia con dicha red de evacuación (38), estando dicho transportador (41) conformado de tal manera que recibe el material triturado que sale de la red de evacuación (38) y lo transporta a un área de recogida, donde se ubica una cesta (42).

7. Máquina (1) para triturar residuos inorgánicos, según al menos una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada porque** prevé la presencia de uno o más sensores en dicho rastrillo (35), adecuados para identificar tanto su posición con respecto al rotor principal (31), como la presencia de cualquier carga interpuesta en el movimiento que dificulte excesivamente la rotación causando un aumento en la absorción de energía eléctrica que no sea compatible con la capacidad de la red de suministro de energía.

8. Procedimiento para limitar la potencia necesaria para accionar una máquina trituradora (1) de materiales inorgánicos, según al menos una de las reivindicaciones 1 a 7, adecuado para limitar el desarrollo de pares resistentes, debido a la acción de trituración, que requieren una absorción de corriente que excede la capacidad de la red de suministro de energía, implementándose dicha limitación del desarrollo de pares resistentes, debido a la acción de trituración, mediante un vertido gradual de los materiales a tratar en dicha cámara de trituración (30), permitiendo un arranque sin carga o con carga mínima del motor (32), obteniéndose dicha gradualidad mediante una rotación gradual de dicho elemento móvil (21) controlado por dichos cuartos medios electrónicos.

9. Procedimiento para limitar la potencia necesaria para accionar una máquina trituradora (1) para materiales inorgánicos según la reivindicación 8, adecuado para limitar el desarrollo de pares resistentes, debido a la acción de trituración, que requieren una absorción de corriente que excede la capacidad de la red de suministro de energía, dicha limitación del desarrollo de pares resistentes, debido a la acción de trituración, se implementa mediante una retracción de las cuchillas (36) de dicho rastrillo (35) en caso de material acumulado excesivo entre dichas cuchillas (36, 37) del rastrillo (35) y las cuchillas (33, 34) de dicho rotor principal (31).

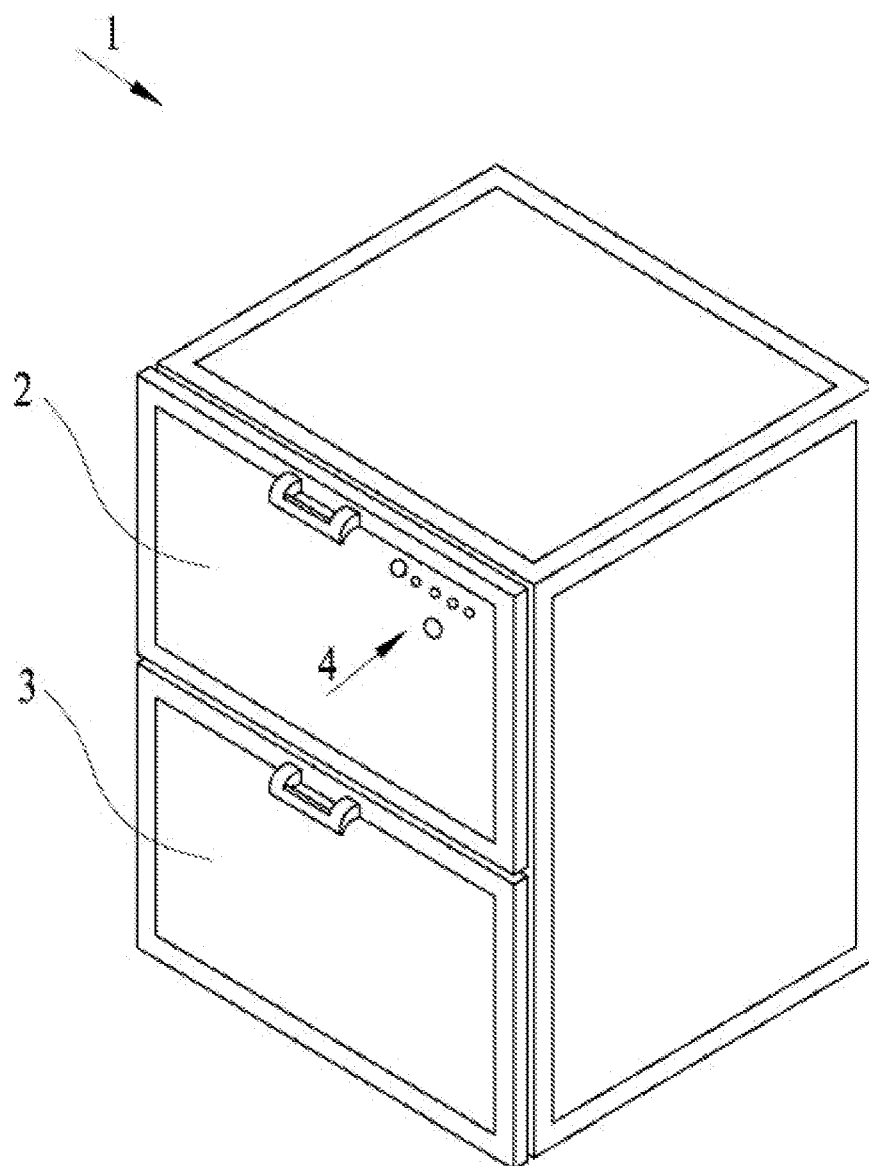
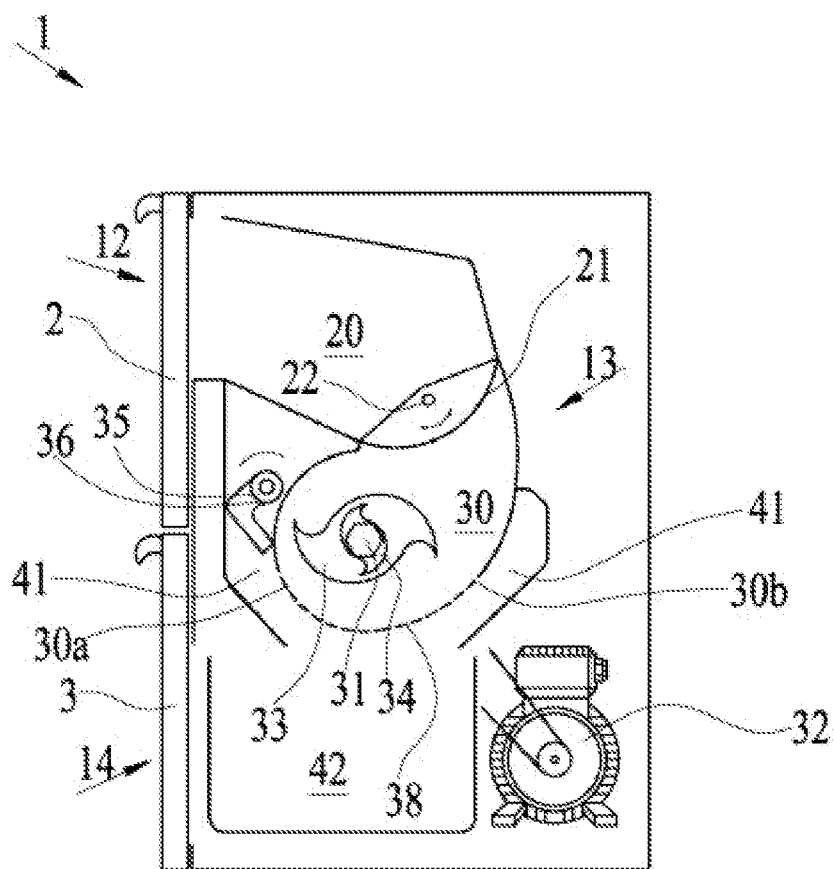
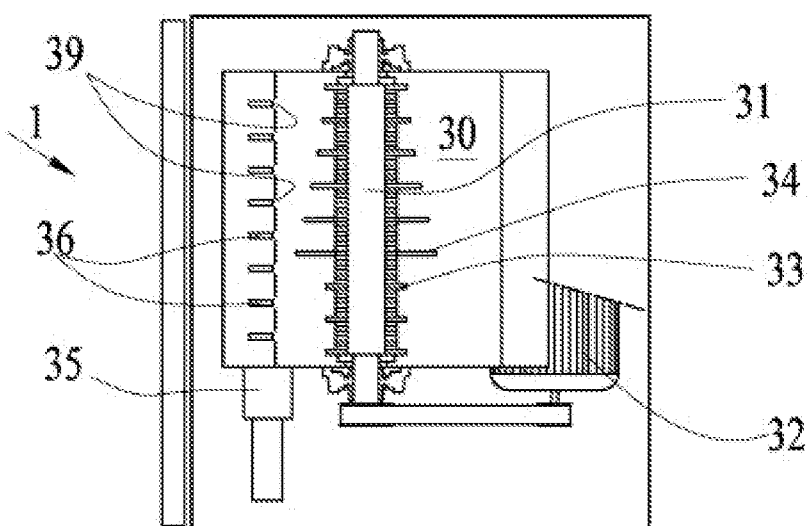


Fig. 1



(a)



(b)

Fig. 2

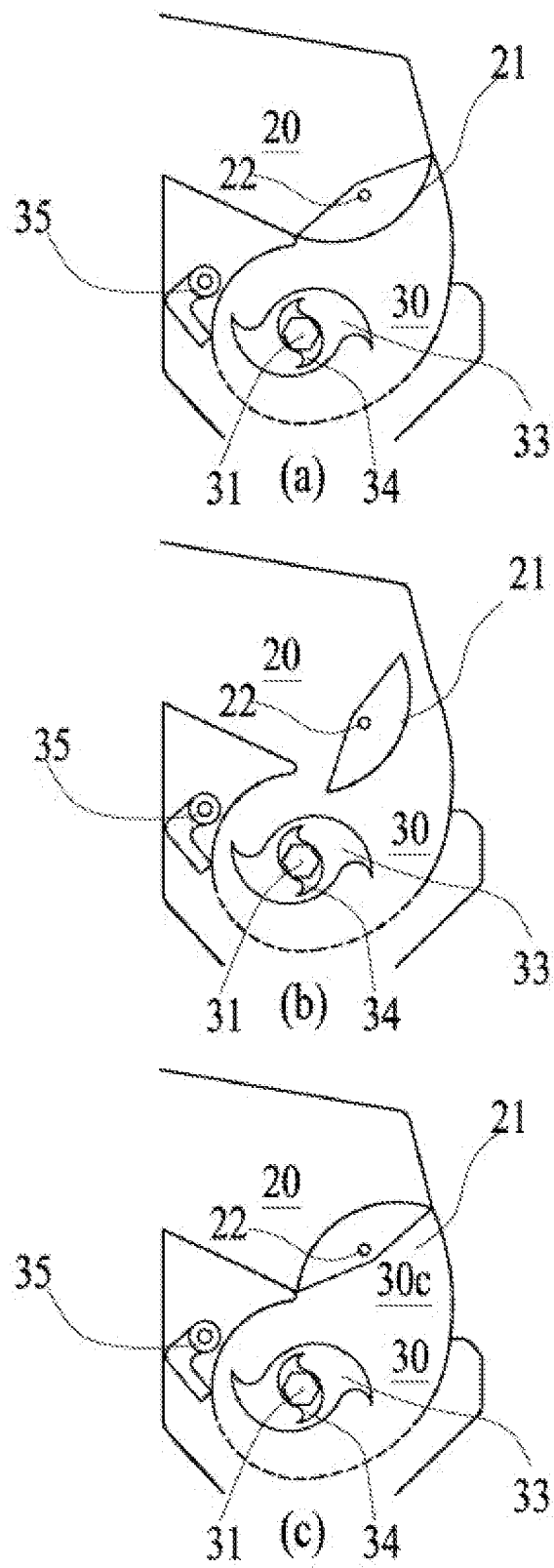


Fig. 3