



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 366 936**

51 Int. Cl.:  
**B02C 18/00** (2006.01)  
**B02C 18/24** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08834925 .3**  
96 Fecha de presentación : **01.10.2008**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2212026**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **04.08.2010**

54 Título: **Espeor de trituradora con característica antivibraciones.**

30 Prioridad: **04.10.2007 US 867260**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**26.10.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**26.10.2011**

73 Titular/es: **FELLOWES, Inc.**  
**1789 Norwood Avenue**  
**Itasca, Illinois 60143, US**

72 Inventor/es: **Matlin, Tai Hoon, K. y**  
**Jensen, Michael, Dale**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

**ES 2 366 936 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**

Espesor de trituradora con característica antivibraciones.

## 5 ANTECEDENTES DEL INVENTO

Campo del invento

10 El presente invento se refiere a trituradoras para destruir artículos, tales como documentos, discos compactos, etc.

Descripción de la técnica relacionada

15 Las trituradoras son dispositivos bien conocidos para destruir artículos, tales como papel, documentos, discos compactos ("CD"), tarjetas de crédito caducadas, etc. Típicamente, los usuarios compran trituradoras para destruir información sensible soportada por artículos, tales como estados de tarjeta de crédito con información contable, documentos que contienen secretos comerciales o de negocios de la compañía, etc.

20 Un tipo común de trituradora, véase por ejemplo el documento WO 2007/109753 tiene un mecanismo triturador contenido dentro de un alojamiento que está montado de manera desmontable sobre un recipiente. El mecanismo triturador tiene típicamente una serie de elementos cortadores que Trituran artículos alimentados a él y descargan los artículos triturados hacia abajo al recipiente. La trituradora tiene típicamente una capacidad establecida, tal como el número de hojas de papel (típicamente de peso de 20 lb.) que pueden ser trituradas cada vez; sin embargo, la garganta de alimentación de una trituradora típica puede recibir más hojas de papel que la capacidad establecida. Esto es típicamente hecho para hacer más fácil la alimentación. Una frustración común de los usuarios de trituradoras es alimentar demasiados papeles a la garganta de alimentación, solo para obtener un atasco de la trituradora después de que haya comenzado a triturar los papeles. Para liberar a la trituradora de los papeles, el usuario invierte típicamente el sentido de rotación de los elementos cortadores mediante un interruptor hasta que los papeles quedan libres. Ocasionalmente, el atasco puede ser tan severo que la inversión puede no liberar el papel y el papel debe ser extraído manualmente como lo que es muy difícil con el papel limitado entre las cuchillas.

25 La cesionaria de la presente solicitud, Fellowes, Inc., ha desarrollado tecnologías de detección del espesor para trituradoras. Detectando el espesor de los artículos que son alimentados, la trituradora puede ser detenida (o no puesta en marcha) antes de que ocurra un atasco. Véanse las Publicación de Patente Norteamericanas nº 2006-0219827 A1 y 2006-0054725 A1, y la Solicitud Norteamericana nº 11/385.864.

30 Una trituradora competitiva de Rexel tiene también un sensor o detector de espesor que detiene la trituradora al detectar el espesor de un artículo que está por encima de un cierto umbral. Una luz se enciende también para alertar al usuario. Rexel usa el nombre de Mercury Technology para referirse a su capacidad para detectar espesor. Véase [www.rexelshredders.co.uk](http://www.rexelshredders.co.uk). Al mejor entender de la solicitante se cree que esta trituradora fue descrita en primer lugar en esa dirección web en Enero o Febrero de 2007.

35 No se ha hecho admisión en cuanto a si las tecnologías de detección de espesor anteriores constituyen técnica anterior.

## 45 BREVE SUMARIO DEL INVENTO

Es un objeto del invento proporcionar una trituradora y un método para hacer funcionar una trituradora que no se atasca como resultado de que se alimente a la trituradora con demasiados papeles, o con un artículo que es demasiado grueso.

50 El objeto del invento ha sido conseguido con una trituradora de acuerdo con las reivindicaciones.

55 En una realización se la proporcionado una trituradora. La trituradora incluye un alojamiento que tiene una garganta para recibir al menos un artículo que ha de ser triturado, y un mecanismo triturador recibido en el alojamiento. El mecanismo triturador incluye un motor accionado eléctricamente y elementos cortadores. El mecanismo triturador permite que al menos un artículo que ha de ser triturado sea alimentado a los elementos cortadores. El motor puede ser hecho funcionar para accionar los elementos cortadores en la dirección de trituración de modo que los elementos cortadores Trituren los artículos alimentados a ellos. La trituradora también incluye un detector de espesor que está configurado para detectar un espesor de al menos un artículo que ha de ser triturado que es recibido por la garganta, y un controlador acoplado al motor y al detector de espesor. El controlador está configurado para hacer funcionar el motor para accionar los elementos cortadores para triturar al menos un artículo, si el espesor detectado es menor que un umbral de espesor máximo predeterminado. El controlador está también configurado para detectar con el detector de espesor el espesor de al menos un artículo que es insertado en la garganta de la trituradora durante el funcionamiento del motor, y para realizar una operación predeterminada si el espesor detectado durante el funcionamiento del motor excede de un umbral de

trepidación, en el que el umbral de trepidación es mayor que el umbral de espesor máximo predeterminado.

El objeto del invento ha sido también conseguido con un método de acuerdo con las reivindicaciones.

5 En una realización, se ha proporcionado un método para hacer funcionar una trituradora. El método usa una trituradora que comprende un alojamiento que tiene una garganta para recibir al menos un artículo que ha de ser triturado, un detector de espesor para detectar un espesor de al menos un artículo que ha de ser triturado insertado en la garganta, y un mecanismo triturador recibido en el alojamiento y que incluye un motor accionado eléctricamente y elementos cortadores, permitiendo el mecanismo triturador que al menos un artículo que ha de ser triturado sea alimentado a los elementos cortadores y que al ser hecho funcionar el motor accione los elementos cortadores en la dirección de trituración de modo que los elementos cortadores Trituren los artículos alimentados a ellos. El método incluye la detección con el detector de espesor de un espesor del menos un artículo que ha de ser triturado insertado en la garganta. Si el espesor detectado es menor que un umbral de espesor máximo predeterminado, se pone en funcionamiento el motor para accionar los elementos cortadores en la dirección de trituración para triturar al menos un artículo. Después de ello, durante el funcionamiento del motor, detectar con el detector de espesor del espesor de al menos un artículo insertado en la garganta, y realizar una operación predeterminada si el espesor detectado excede de un umbral de trepidación, en el que el umbral de trepidación es mayor que el umbral de espesor máximo predeterminado.

20 Otros aspectos, características, y ventajas del presente invento resultarán evidentes de la siguiente descripción detallada, de los dibujos adjuntos, y de las reivindicaciones adjuntas.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

25 La fig. 1 es una vista en perspectiva de una trituradora construida de acuerdo con una realización del presente invento;  
 La fig. 2 es una vista en perspectiva despiezada ordenadamente de la trituradora de la fig. 1;  
 La fig. 3 es una ilustración esquemática de una realización de un detector configurado para detectar un espesor de un artículo que ha de ser triturado por la trituradora.  
 La fig. 4 es una ilustración esquemática de la interacción entre un controlador y otras partes de la trituradora.  
 30 La fig. 5 es una ilustración esquemática de una realización de un indicador situado en la trituradora;  
 La fig. 6 es un diagrama de flujo de una realización de un método para triturar un artículo;  
 La fig. 7 es un diagrama de flujo de una realización de un método para triturar un artículo;  
 La fig. 8 es un diagrama de flujo de una realización de un método para triturar un artículo; y  
 La fig. 9 es un diagrama de flujo de una realización de un método para triturar un artículo.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL INVENTO.

Las figs. 1 y 2 ilustran una trituradora construida de acuerdo con una realización del presente invento. La trituradora está indicada en general en 10. En la realización ilustrada, la trituradora 10 se asienta sobre un recipiente de residuos, indicado en general en 12, que está formado de plástico moldeado o de cualquier otro material. La trituradora 10 ilustrada está diseñada específicamente para usar con el recipiente 12, ya que el alojamiento 14 de la trituradora se asienta sobre la periferia superior del recipiente 12 de residuos en una relación de anidado. Sin embargo, la trituradora 10 puede también estar diseñada de modo que se asiente sobre una amplia variedad de recipientes de residuos estándar, y la trituradora 10 no sería vendida con el recipiente. De modo similar, la trituradora podría ser parte de un gran alojamiento de colocación en cualquier sitio, y un recipiente de residuos estaría encerrado en el alojamiento. Una puerta de acceso proporcionaría acceso al recipiente y retirada del mismo. Hablando en términos generales, la trituradora 10 puede tener cualquier construcción o configuración adecuada y la realización ilustrada no pretende ser limitativa de ninguna manera. Además, el término "trituradora" no pretende estar limitado a dispositivos que literalmente "trituren" documentos y artículos, sino que en vez de ello está destinado a cubrir cualquier dispositivo que destruya documentos y artículos de una manera que deje cada documento o artículo ilegible y/o inutilizable.

Como se ha mostrado en la fig. 2, en una realización, la trituradora 10 incluye un mecanismo triturador 16 que incluye un motor 18 accionado eléctricamente y una pluralidad de elementos cortadores 19. "Mecanismo triturador" es un término estructural genérico para indicar un dispositivo que destruye artículos utilizando al menos un elemento cortador. Tal destrucción puede ser hecha de cualquier modo particular. Por ejemplo, el mecanismo triturador puede incluir al menos un elemento cortador que está configurado para perforar una pluralidad de agujeros en el documento o artículo de manera que destruya el documento o artículo. En la realización ilustrada, los elementos cortadores 19 están generalmente montados sobre un par de árboles 20 giratorios paralelos. El motor 18 funciona utilizando energía eléctrica para accionar de modo giratorio los árboles y los elementos cortadores a través de una transmisión convencional 23 de modo que los elementos cortadores Trituren los artículos son alimentados a ellos. El mecanismo triturador 16 puede también incluir un sub-bastidor 21 para montar los árboles, el motor 18 y la transmisión 23. El funcionalmente y construcción de tal mecanismo triturador 16 son bien conocidos y no necesitan ser descritos aquí en detalle. En general, puede usarse

cualquier mecanismo triturador adecuado 16 conocido en la técnica o desarrollado oportunamente.

La trituradora 10 incluye también el alojamiento 14 del triturador, mencionado anteriormente. El alojamiento 14 del triturador incluye la pared superior 24 que se asienta sobre el recipiente 12. La pared superior 24 está moldeada a partir de plástico y una abertura 26 está situada en una parte frontal de la misma. La abertura 26 está formada en parte por un miembro 28 generalmente en forma de U que cuelga hacia abajo. El miembro 28 en forma de U tiene un par de partes 27 de conector separadas en lados opuestos del mismo y una parte 28 de agarrador que se extiende entre las partes 27 de conector en relación separada del alojamiento 14. La abertura 26 también permite que los residuos sean desechados al recipiente 12 sin ser hechos pasar a través del mecanismo triturador 16, y el miembro 28 puede actuar como un asa para transportar la trituradora 10 separada del recipiente 12. Como característica opcional, esta abertura 26 puede estar provista con una tapa, tal como una tapa pivotante, que abre y cierra la abertura 26. Sin embargo esta abertura en general es opcional y puede ser omitida totalmente. Además, el alojamiento 14 de la trituradora y su parte superior 24 pueden tener cualquier construcción o configuración adecuada.

El alojamiento 14 de la trituradora incluye también un receptáculo inferior 30 que tienen una pared inferior, cuatro paredes laterales y una parte superior abierta. El mecanismo triturador 16 está recibido en él, y el receptáculo 30 está fijado al lado inferior de la pared superior 24 por sujetadores. El receptáculo 30 tiene una abertura 32 en su pared inferior a través de la cual el mecanismo triturador 16 descarga artículos triturados al recipiente 12.

La pared superior 24 tiene una abertura que se extiende generalmente de forma lateral, que a menudo es denominada como una garganta 36, que se extiende en general paralela y por encima de los elementos cortadores. La garganta 36 permite que los artículos que son triturados sean alimentados a los elementos cortadores. Como puede apreciarse, la garganta 36 es relativamente estrecha, lo que es deseable para impedir que artículos gruesos superpuestos, tales como grandes pilas de documentos, sean alimentados a elementos cortadores, lo que podría conducir a un atasco. La garganta 36 puede tener cualquier configuración.

La pared superior 24 tiene un rebaje 38 para el interruptor con una abertura a su través. Un interruptor de marcha/parada 42 incluye un módulo de conmutación (no mostrado) montado en la parte superior 24 por debajo del rebaje 38 mediante sujetadores, y una parte 46 accionable manualmente que se mueve lateralmente dentro del rebaje 38. El módulo de conmutación tiene un elemento móvil (no mostrado) que se conecta a la parte 46 accionable manualmente a través de la abertura. Esto permite el movimiento de la parte 46 accionable manualmente para mover el módulo de conmutación entre sus estados.

En la realización ilustrada, el módulo de conmutación conecta el motor 18 a la alimentación de corriente. Esta conexión puede ser directa o indirecta, tal como mediante un controlador. Típicamente, la alimentación de corriente será un cable de corriente estándar 44 con una clavija 48 en su extremo que se enchufa en un enchufe de corriente alterna estándar. El interruptor 42 puede moverse entre una posición de marcha y una posición de parada moviendo la parte 46 lateralmente dentro del rebaje 38. En la posición de marcha, los contactos en el módulo de conmutación son cerrados por el movimiento de la parte 46 accionable manualmente y el elemento móvil para permitir una entrega de corriente eléctrica al motor 18. En la posición de parada, los contactos del módulo de conmutación están abiertos para inhabilitar la entrega de energía eléctrica al motor 18. Alternativamente el conmutador puede ser acoplado a un controlador, que a su vez controla una conmutación por relé, triac, etc., para controlar el flujo de electricidad al motor 18.

Como opción, el interruptor 42 puede también tener una posición inversa en la que los contactos están cerrados para permitir la entrega de corriente eléctrica para hacer funcionar el motor 18 en sentido inverso. Esto se haría utilizando un motor reversible y aplicando una corriente que es de polaridad inversa con relación a la posición de marcha. La capacidad para hacer funcionar el motor 18 de manera inversa es deseable para mover los elementos cortadores en sentido inverso para liberar los atascos. En la realización ilustrada, en la posición de parada la parte 46 accionable manualmente y el elemento móvil estarían situadas en general en el centro del rebaje 38, y las posiciones de marcha y de inversión del sentido estarían en los dos laterales opuestos de la posición de parada.

Generalmente, la construcción de funcionamiento del interruptor 42 para controlar el motor 42 son bien conocidas y puede ser usada cualquier construcción para tal interruptor 42. Por ejemplo, el interruptor no necesita ser mecánico y podría ser del tipo electro-sensible descrito en la Solicitud de Patente Norteamericana nº 11/536.145.

De modo similar, el interruptor puede ser omitido completamente, y la trituradora puede ser puesta en marcha basándose en la inserción de un artículo que ha de ser triturado.

En la realización ilustrada, la cubierta superior 24 incluye también otro rebaje 50 asociado con un cerrojo o bloqueo 52 de interruptor opcional. El cerrojo 52 de interruptor incluye una parte 54 accionable manualmente que puede ser movida por la mano de un usuario y una parte de bloqueo (no mostrada). La parte 54 accionable manualmente está asentada en el rebaje 50 y la parte de bloqueo está situada por debajo de la pared superior 24. La parte de bloqueo está formada

integralmente como una pieza de plástico con la parte 54 accionable manualmente y se extiende por debajo de la parte superior 24 a través de una abertura formada en el rebaje 50.

5 El cerrojo 52 del interruptor hace que el interruptor 42 se mueva o bien desde su posición de marcha o posición de inversión de marcha a su posición de parada por una acción de leva cuando el cerrojo 52 del interruptor es movido desde una posición de liberación a una posición de bloqueo. En la posición de liberación, la parte de bloqueo es liberada del elemento móvil del interruptor 42, permitiendo así que el interruptor 42 sea movido entre sus posiciones de marcha, parada y de marcha en sentido inverso. En la posición de bloqueo, el elemento móvil del interruptor 42 es restringido en su posición de parada contra el movimiento bien a su posición de marcha o bien a su posición de marcha inversa por la parte de bloqueo del cerrojo 52 del interruptor.

10 Preferible, pero no necesariamente, la parte 54 accionable manualmente del cerrojo 52 del interruptor tiene un saliente 56 que se extiende hacia arriba para facilitar el movimiento del cerrojo 52 del interruptor entre las posiciones de bloqueo y liberación.

15 Una ventaja del cerrojo 52 del interruptor es que, manteniendo el interruptor 42 en la posición de parada, para activar el mecanismo triturador 16 el cerrojo 52 del interruptor debe ser movido en primer lugar a su posición de liberación, y a continuación el interruptor 42 es movido a su posición de marcha o inversión de marcha. Esto reduce la probabilidad de que el mecanismo triturador 16 sea activado de forma no intencionada. Puede hacerse referencia a la Patente Norteamericana nº 7.040.559 B2, para más detalles del cerrojo 52 del interruptor. El cerrojo del interruptor es una característica totalmente opcional y puede ser omitido.

20 En la realización ilustrada, el alojamiento 14 de la trituradora está diseñado específicamente para usar con el recipiente 12 y se pretende que los envuelva juntos. El borde periférico superior 60 del recipiente 12 define una abertura 62 que mira hacia arriba, y proporciona un asiento 61 sobre el que se está montada de manera desmontable la trituradora 10. El asiento 61 incluye un par de guías de pivotamiento 64 previstas en los costados laterales del mismo. Las guías de pivotamiento 64 incluyen rebajes 66 que miran hacia arriba que están definidos por paredes que se extienden lateralmente hacia fuera desde el borde superior 60 del recipiente 12. Las paredes que definen los rebajes 66 están moldeadas integralmente a partir de plástico con el recipiente 12, pero pueden ser proporcionadas como estructuras separadas y formadas a partir de cualquier otro material. En la parte inferior de cada rebaje 66 hay previsto un escalón o reborde que proporciona una superficie 68 de aplicación generalmente vertical. Este escalón o reborde es creado por dos secciones de los rebajes 66 que están provistos de radios diferentes. Puede hacerse referencia a la Patente Norteamericana nº 7.025.293, para otros detalles del montaje de pivotamiento. Este montaje de pivotamiento es totalmente opcional y puede ser omitido.

30 La fig. 3 muestra un detector 100 que puede ser usado para detectar el espesor de un artículo (por ejemplo un disco compacto, una tarjeta de crédito, una pila de papel, etc.) que está colocado en la garganta 36 de la trituradora 10. Como se ha mostrado en la fig. 3, el detector 100 puede incluir un sensor óptico 140. El detector 100 está situado por encima de un sensor de infrarrojos 150 que detecta la presencia de un artículo. Desde luego, puede ser usado cualquier sensor. La realización ilustrada no pretende ser limitativa de ningún modo. El sensor 150 proporciona una señal al controlador 200, que a su vez es comunicada al motor 18. Cuando el sensor de infrarrojos 150 detecta que un artículo está pasando a través de una parte inferior de la garganta 36, el controlador 200 señala al motor 18 para que comience a hacer girar los árboles 20 y los elementos cortadores 19. Desde luego, debido a que el detector 100 está también en comunicación con el controlador 200, si el detector 100 detecta que el espesor del artículo que ha entrado en la garganta es demasiado grueso para la capacidad del mecanismo triturador 16 (es decir está por encima de un umbral de espesor máximo predeterminado), el mecanismo triturador 16 puede no funcionar, incluso aunque el sensor de infrarrojos 150 haya detectado la presencia de un artículo. Desde luego, esta configuración particular no se pretende que sea limitativa de ninguna forma.

40 En una realización del invento, la trituradora 10 incluye un detector 100 de espesor para detectar gruesas pilas de documentos superpuestos u otros artículos que podrían atascar el mecanismo triturador 16, y comunicar tal detección a un controlador 200, como se ha mostrado en la fig. 4. Además del detector 100 de espesor, la trituradora 10 también incluye un sensor 175 para detectar una característica de rendimiento del motor 18. Este sensor 175 puede ser un sensor 175 de temperatura del motor para detectar la temperatura del motor y/o un sensor 175 de corriente del motor para detectar la corriente extraída por el motor. Este sensor 175 comunica tal detección al controlador 200, como se ha mostrado en la fig. 4. La característica de rendimiento detectada es usada para ajustar la capacidad de la trituradora. Específicamente, durante el uso a largo plazo de la trituradora 10, el motor 18 puede perder su eficiencia y puede hacer que la trituradora triture menos hojas por cada pasada. Así, vigilando la característica de rendimiento, el umbral de espesor máximo predeterminado puede ser reducido para reflejar la pérdida en capacidad de trituración a lo largo del tiempo.

50 Por ejemplo, si la característica de rendimiento vigilada es la temperatura, un aumento en la temperatura de funcionamiento del motor 18 es indicativo de que su rendimiento está declinando. Y así, el controlador 200 puede estar

configurado para reducir el umbral de espesor máximo predeterminado basado en el incremento de temperatura. El controlador 200 puede estar configurado para muestrear y almacenar temperaturas de motor durante múltiples usos y tomar un promedio de ellas para excluir cualesquiera detecciones normales (tal como si el usuario inserta algo que atasca completamente el mecanismo triturador). Sin embargo la temperatura detectada es derivada, puede ser comparada con una temperatura de umbral, y si esa temperatura detectada excede de ese umbral, el umbral de espesor máximo predeterminado puede ser reducido en un valor predeterminado (por ejemplo 5%). Por ejemplo, el umbral de espesor máximo predeterminado anterior almacenado en la memoria puede ser borrado, y el umbral reducido puede ser almacenado en la memoria del controlador en su lugar. Este proceso puede ser repetido a lo largo del tiempo y cuando sea necesario para extender la vida útil de la trituradora y reducir el riesgo de que el motor se queme anticipadamente. El mismo ajuste puede hacerse para el umbral de trepidación también (o si el umbral de trepidación es ajustado como un porcentaje del espesor detectado a la salida de la trituración sobre el espesor máximo predeterminado, no necesita ser reducido, ya que será menor que un valor ya que el espesor máximo predeterminado está siendo reducido). Una comparación directa puede ser usada para estas reducciones, como se ha descrito antes, o pueden ser usados un algoritmo más complejo o una tabla de búsqueda.

De modo similar, la corriente que circula a través del motor puede ser la característica de rendimiento vigilada. El flujo de corriente es inversamente proporcional a la resistencia del motor, y así una disminución en el flujo de corriente significa que el motor está encontrando más resistencia. El mismo proceso usado con la temperatura del motor sería usado con el flujo de corriente, excepto en que la comparación mostraría un flujo de corriente decreciente por debajo de un umbral.

Cualquier otra característica de rendimiento puede ser vigilada, y las resaltadas anteriormente no pretenden ser limitativas. Estas características pueden también ser usadas para provocar la ejecución de operaciones de engrase/mantenimiento, como se ha indicado en la Publicación de Patente Norteamericana nº 2006-219827. Y el método de ajustar el umbral de espesor máximo predeterminado puede ser retrasado hasta que la característica de rendimiento haya sido sostenida durante bastante tiempo para indicar que el mantenimiento/engrase no tiene un rendimiento mejorado. Es decir, si la característica de rendimiento ha alcanzado su umbral, el controlador 200 puede señalar inicialmente al usuario mediante un indicador que se requiere el mantenimiento (por ejemplo engrase). Si el controlador 200 determina que el mantenimiento ha sido realizado (tal como cuando el usuario aprieta una entrada para indicar eso, o debido a que el controlador ha disparado un mantenimiento automático tal como engrase), o si ha transcurrido un periodo de tiempo lo bastante grande, y la característica de rendimiento ha alcanzado aún el umbral, el espesor máximo predeterminado será entonces reducido.

Al detectar que el documento o documentos insertados exceden del umbral de espesor máximo predeterminado, el controlador 200 puede comunicar con un indicador 110 que proporciona una señal de alarma o de aviso al usuario, tal como una señal audible y/o una señal visual. Ejemplos de señales audibles incluyen, pero no están limitadas al bip, zumbido y/o cualquier otro tipo de señales que avisara al usuario de que la pila de documentos u otro artículo que está próximo a ser triturado está por encima de un umbral de espesor máximo predeterminado y puede hacer que el mecanismo triturador 16 se atasque. Esto da al usuario la oportunidad de reducir el espesor de la pila de documentos o volver a considerar forzar el artículo grueso a través de la trituradora, sabiendo que cualquier modo de forzarlo puede atascar y/o dañar a la trituradora.

Una señal visual puede ser proporcionada en forma de una luz roja de alarma, que puede ser emitida a partir de un LED. Se ha considerado también que una luz verde puede también estar prevista para indicar que la trituradora 10 está lista para funcionar. En una realización, el indicador 110 es un sistema de indicación progresiva que incluye una serie de indicadores en forma de luces para indicar el espesor de la pila de documentos u otro artículo con relación a la capacidad de la trituradora que está previsto, como se ha ilustrado en la fig. 5. Como se ha ilustrado, el sistema de indicación progresivo incluye una luz verde 112, una pluralidad de luces amarillas 114, y una luz roja 116. La luz verde 112 indica que el espesor detectado del artículo (por ejemplo un solo papel, una pila de papeles, un disco compacto, una tarjeta de crédito, etc.) que ha sido colocado en la garganta 36 de la trituradora 10 está por debajo de un primer espesor predeterminado y bastante dentro de la capacidad de la trituradora. Las luces amarillas 114 proporcionan una indicación progresiva del espesor del artículo. La primera luz amarilla 114, situada próxima a la luz verde 112, sería encendida cuando el primer espesor detectado está en el espesor predeterminado o por encima del mismo, pero por debajo de un segundo espesor predeterminado que enciende la luz roja 116. Si hay más de una luz amarilla 114, cada luz amarilla adicional puede corresponder a espesores en un espesor predeterminado o por encima de un número correspondiente de espesores predeterminados entre el primer y segundo espesores predeterminados. Las luces amarillas 114 pueden ser usadas para entrenar al usuario a tener una sensación de cuántos documentos deberían ser triturados cada vez. La luz roja 116 indica que el espesor detectado está en el segundo espesor predeterminado o por encima del mismo, que puede ser el mismo que el umbral de espesor máximo predeterminado, avisando por ello el usuario de que este espesor ha sido alcanzado.

La secuencia de luces puede ser variada y su utilización puede variar. Por ejemplo, pueden estar dispuestas linealmente en una secuencia como se ha mostrado, o en otras configuraciones (por ejemplo en un círculo parcial de modo que

aparezcan como un indicador de combustible o tacómetro o velocímetro. También, por ejemplo, la luz o luces amarillas 114 pueden ser encendidas sólo para un espesor o espesores próximos (es decir dentro del 25%) al umbral de espesor máximo predeterminado, que dispara la luz roja 116. Esta es una secuencia útil debido a la familiaridad de la mayor parte de la gente con los semáforos o luces de tráfico. De modo similar, una pluralidad de luces verdes (o de cualquier otro color) podría ser usada para indicar progresivamente el espesor detectado dentro de un intervalo o rango. Cada luz sería activada cuando el espesor detectado fuera igual o mayor que un espesor predeterminado correspondiente. Puede ser usada una luz roja (o de otro color) al final de la secuencia de luces para enfatizar que el umbral de espesor máximo predeterminado ha sido alcanzado o excedido (o pueden ser usados otros modos de atraer la atención del usuario, tales como emitir una señal audible, encender todas las luces en la secuencia, etc.). Estas características de alerta pueden ser usadas en lugar de o en unión con el corte de corriente al mecanismo triturador al detectar que el umbral de espesor máximo predeterminado ha sido alcanzado o excedido.

Similarmente, los indicadores antes mencionados del sistema indicador progresivo pueden tener la forma de señales audibles, de señales visuales o luces. Por ejemplo, como las luces amarillas descritas antes, pueden usarse señales audibles para proporcionar una indicación progresiva del espesor del artículo. Las señales audibles pueden variar en número, frecuencia, cadencia, y/o volumen de tal modo que proporcionen al usuario una indicación de cómo está de cerca el espesor detectado del artículo con respecto al umbral de espesor máximo predeterminado. Por ejemplo puede preverse que no haya señal o haya un solo "bip" cuando el espesor detectado esté bien por debajo del umbral de espesor máximo predeterminado, y puede proporcionarse una serie de "bips" que aumentan en número (por ejemplo más "bips" cuanto más cerca está la detección del umbral de espesor máximo predeterminado) y/o frecuencia (por ejemplo menor tiempo entre bips cuanto más cerca está la detección del umbral de espesor máximo predeterminado) cuando el espesor detectado se aproximan al umbral de espesor máximo predeterminado. Si el espesor detectado es igual o excede del umbral de espesor máximo predeterminado, la serie de "bips" puede ser continua, indicando por ello al usuario que tal umbral ha sido alcanzado y que el espesor del artículo que ha de ser triturado debería ser reducido.

Las señales visuales y audibles pueden ser usadas juntas en un único dispositivo. También, pueden usarse otros modos de indicar espesores progresivos de los artículos insertados en la garganta 36. Por ejemplo, puede ser usada una pantalla de LCD con un gráfico de barras que aumenta cuando el espesor detectado aumenta. También, un "indicador de combustible" es decir un indicador con una aguja pivotante que se mueve progresivamente entre cero y un espesor deseado máximo, puede también ser usado. Como se ha descrito antes, con una señal audible, el número o frecuencia de los ruidos audibles intermitentes puede aumentar junto con el espesor detectado. El invento no está limitado a los indicadores descritos aquí, y pueden ser usados otros indicadores progresivos (es decir correspondientes a múltiples niveles de espesor predeterminado) o binarios (es decir correspondientes a un único espesor predeterminado).

Los espesores predeterminados antes mencionados pueden ser determinados como sigue. En primer lugar, debido a que el espesor máximo real que el mecanismo triturador puede manejar dependerá del material que constituye el artículo que ha de ser triturado, el espesor máximo puede corresponder al espesor del artículo más duro que se espera ha de ser insertado en la trituradora, tal como un disco compacto, que está hecho de policarbonato. Si se sabe que el mecanismo triturador puede solamente ser capaz de manejar un disco compacto cada vez, el espesor máximo predeterminado puede ser ajustado al espesor estándar de un disco compacto (es decir 1,2 mm). Se ha estimado que tal espesor correspondería también a aproximadamente 12 hojas de papel de 20 lb. En segundo lugar, puede también ser factorizado un margen de error. Por ejemplo en el ejemplo dado, el espesor máximo predeterminado puede ser ajustado a un espesor más alto, tal como a 1,5 mm, lo que permitiría que se insertaran aproximadamente unas 3 hojas adicionales de papel de modo seguro en la trituradora (pero no un disco compacto adicional). Desde luego, estos ejemplos no pretenden ser limitativos en ningún modo.

Para trituradoras que incluyen gargantas separadas para recibir hojas de papel y discos compactos y/o tarjetas de crédito, puede preverse un detector 100 en cada una de las gargantas y configurado para umbrales de espesores máximos predeterminados diferentes. Por ejemplo, el mismo mecanismo triturador puede ser capaz de manejar un disco compacto y 18 hojas de papel de 20 lb. Por consiguiente, el umbral de espesor máximo predeterminado asociado con el detector asociado con la garganta que está específicamente diseñado para recibir discos compactos puede ser ajustado a aproximadamente 1,5 mm (0,3 mm por encima del espesor estándar de un disco compacto), mientras el umbral de espesor máximo predeterminado asociado con el detector asociado con la garganta que está específicamente diseñada para recibir hojas de papel puede ser ajustado a aproximadamente 1,8 mm. Desde luego, estos ejemplos no están destinados a ser limitativos en ningún modo y han sido dados solo para ilustrar características de realizaciones del invento. Otros detalles de distintos sensores de espesor e indicadores pueden ser encontrados en las solicitudes de la cesionaria incorporadas anteriormente.

Similarmente, un interruptor selector puede estar previsto opcionalmente sobre la trituradora para permitir que el usuario indique qué tipo de material está próximo a ser triturado, y, por tanto el umbral de espesor máximo predeterminado apropiado para el detector. Un mecanismo triturador dado puede ser capaz de manejar espesores máximos diferentes para diferentes tipos de materiales, y el uso de este interruptor selector permite que el controlador use un espesor

predeterminado diferente para el material seleccionado. Por ejemplo puede haber un ajuste para "papel", "discos compactos", y/o "tarjetas de crédito", ya que estos materiales se sabe que tienen diferentes características de corte y son artículos populares a triturar por razones de seguridad. De nuevo, basado en la capacidad del mecanismo triturador, el umbral de espesores máximos predeterminados apropiado puede ser ajustado basado en los espesores conocidos de los artículos que han de ser triturados, ya sea el espesor de un único disco compacto de una tarjeta de crédito, o el espesor de un número predeterminado de hojas de papel de un peso conocido, tal como 20 1b. El interruptor selector es una característica opcional y su descripción no debería ser considerada como limitativa en ningún modo.

Volviendo a la fig. 4, además del indicador 110 descrito anteriormente, el detector 100 puede también estar en comunicación con el motor 18 que acciona el mecanismo triturador 16 mediante el controlador 200. Específicamente, el controlador 200 puede controlar si se ha proporcionado corriente al motor 18 de modo que los árboles 20 puedan hacer girar los elementos cortadores 19 y triturar el artículo. Este modo, si se ha detectado que el espesor del artículo que ha de ser triturado es mayor que la capacidad del mecanismo triturador 16, no se suministrará corriente al mecanismo triturador 16, haciendo por ello la trituradora 10 temporalmente inoperante. Esto no sólo protege al motor 18 de sobrecarga, también proporciona una característica de seguridad adicional de modo que artículos que no debían ser colocados en la trituradora 10 no son capaces de pasar a través del mecanismo triturador 16, incluso aunque puedan ajustarse en la garganta 36 de la trituradora 10.

Las figs. 6 a 8 ilustran un método 300 para detectar el espesor de un artículo, por ejemplo una pila de documentos o un artículo, que son alimentados a la garganta 36 de la trituradora 10. El método comienza en 302 poniendo en marcha la trituradora 10, que el usuario puede realizar conectando la trituradora a una alimentación de corriente y/o accionando su interruptor de marcha/parada. Cuando la trituradora 10 es puesta en marcha en 302, la operación del controlador 200 se deriva a 304 y a 402. El controlador 200 controla el método 300 prosiguiendo a 304 (fig. 6) y controla el método 400 prosiguiendo a 402 (fig. 9). Así, el controlador 200 ejecuta el método 300 y el método 400 al mismo tiempo. Tal operación común puede ser paralela, en series repetidamente alternativas, etc.

En 304, el controlador 200 determina si el sensor de infrarrojos 150 está libre de artículos. Si el controlador 200 determina que el sensor de infrarrojos 150 está libre de artículos, el controlador 200 pone a cero el sensor en 306. La posición cero del sensor está definida como la posición que asume el sensor cuando la trituradora 10 es puesta en marcha sin que sea insertado un artículo en la garganta 36 de la trituradora 10. El espesor del artículo es medido con respecto a la posición cero del sensor. Por ello, la puesta a cero del sensor asegura que el espesor del artículo es medido exactamente.

Si el controlador 200 determine que el sensor de infrarrojos 150 no está libre de artículos, el controlador 200 prosigue al bloque 308 y hace funcionar el motor de 18 en sentido inverso durante un corto periodo de tiempo de modo que libere artículos de la garganta 36 de la trituradora 10. Después de hacer funcionar el motor en sentido inverso, el método 300 puede proseguir al bloque 310. Aunque sería preferible poner a cero el sensor en el bloque 306 en primer lugar, es posible que un usuario pueda insistir en dejar un artículo en la garganta incluso después de autoinvertir el sentido de trituración, esperando forzarlo a ser triturado. Para evitar una puesta a cero errónea que sería causada por la presencia de un artículo, la puesta a cero puede ser borrada, y puede ser usada la última puesta a cero del sensor. Como alternativa, la inversión de sentido en el bloque 308 podría ejecutarse durante un período de tiempo ajustado, y a continuación el método 300 podría esperar a proseguir hasta que el sensor de infrarrojos 150 haya sido liberado, prosiguiendo después de ello a la puesta a cero del sensor en el bloque 306.

Después de poner a cero del sensor en 306, el método 300 prosigue a 310 donde el motor 18 es apagado y no está operativo. En 312, el controlador 200 realiza ensayos de diagnóstico opcionales para detectar cualquier fallo en la trituradora 10. Ejemplos de los ensayos incluyen, pero no están limitados a leer la corriente a través del motor 18, leer la temperatura del motor 18 y comprobar si el recipiente de residuos 12 de la trituradora 10 está lleno. Si se ha detectado un fallo en los ensayos antes mencionados, el controlador 200 puede enviar una señal de aviso al usuario, tal como una señal audible y/o una señal visual, en 316. Ejemplos de señales audibles incluyen pero no están limitados a bips, zumbidos, y/o cualquier otro tipo de señal que avisará al usuario de que se ha detectado un fallo en la trituradora 10. Puede proporcionarse una señal visual en forma de una luz de alarma roja, que puede ser emitida desde un LED. Si no se ha detectado un fallo en los ensayos antes mencionados, el motor 18 está listo para triturar al menos un artículo.

En 314, al menos un artículo es insertado en la garganta 36 de la trituradora 10 por el usuario y el detector 100 detecta el espesor de al menos un artículo. En 318, el controlador 200 determinar si el espesor que ha sido detectado es al menos un umbral de espesor máximo predeterminado. El umbral de espesor máximo predeterminado puede estar basado en la capacidad del mecanismo triturador 16, como se ha descrito antes. Si el controlador 200 determina que el espesor que ha sido detectado es al menos el umbral de espesor máximo predeterminado, el método 300 vuelve a 310, donde el motor se apaga y a continuación el controlador 200 realiza el ensayo en 312, y así sucesivamente. Como opción, el controlador 200 puede también accionar un indicador para avisar al usuario de que el artículo es demasiado grueso. Esto es beneficioso, ya que proporciona una realimentación al usuario. Cualquiera de los indicadores descritos antes, o cualquier otro indicador, puede ser usado con este propósito. Si el controlador 200 determina que el espesor que ha sido detectado es



menor que el umbral de espesor máximo predeterminado, el método 300 prosigue al bloque 320 (fig. 7).

Si al menos un artículo es detectado por el sensor de infrarrojos 150, el método prosigue a 322, si el sensor de infrarrojos 150 no detecta al menos un artículo, el método vuelve a 310, el controlador 200 realiza ensayos en 312, y así sucesivamente. En 322, el controlador 200 ajusta un umbral de trepidación, que es más alto que el umbral de espesor máximo predeterminado. Durante la operación de trituración, la parte posterior de al menos un artículo insertado en la garganta 36 de la trituradora 10 tiende a trepidar u ondular hacia atrás y hacia delante. El espesor medido o detectado del artículo que trepida puede ser mayor que el espesor real de al menos un artículo, ya que el detector de espesor puede ser movido por la trepidación del artículo. Este puede exceder del umbral de espesor máximo predeterminado, e innecesariamente hace que el controlador 200 apague el motor 18 suponiendo que el espesor medido es el mismo que el espesor real. Para impedir que el motor 18 sea apagado innecesariamente, se ajusta un umbral de trepidación que es mayor que el umbral de espesor máximo predeterminado. Por ejemplo, el umbral de trepidación puede ser un porcentaje fijo o un valor mayor que el umbral de espesor máximo predeterminado. El umbral de trepidación proporciona una tolerancia adicional al espesor del artículo, impidiendo así que el motor sea pagado innecesariamente cuando el borde posterior de al menos un artículo trepida.

En 324, el controlador 200 pone en marcha el motor 18 en una dirección de trituración hacia delante. Un retardo es incorporado en 326. Una trepidación o curvado severos pueden desarrollarse en el artículo mientras el usuario está insertando el artículo en la garganta 36 de la trituradora 10. El retardo proporciona una oportunidad para que al menos un artículo sea completamente liberado por el usuario y permite que la trepidación de al menos un artículo disminuya en alguna magnitud.

Como opción, un cambio en las lecturas de sensor de espesor puede ser vigilado para determinar si el cambio en el espesor es debido a una arruga de un papel o a un pliegue o doblez del papel (como puede suceder si el papel es alimentado a la garganta en ángulo con relación a la dirección de alimentación apropiada) o debido a una inserción de un artículo adicional en la garganta después de que haya comenzado la trituración. Esto se hace filtrando la entrada y determinando si el cambio en la lectura de espesor es rápido y fuerte como sería el caso cuando se inserta un artículo adicional, o lento y suave como sería el caso cuando se desarrolla una arruga a lo largo del tiempo durante el ciclo de trituración. Para diferenciar entre las dos situaciones, el controlador 200 vigila una tasa de cambio en el espesor detectado. Si la tasa está por encima de un umbral de tasa, esto generalmente indica que se ha insertado un artículo adicional; y de modo similar si la tasa está por debajo de un umbral de tasa, esto indica generalmente que el cambio de espesor es atribuible a la formación de una arruga o pliegue o doblez.

En 328, el controlador 200 determina si el espesor que ha sido detectado es al menos el umbral de trepidación o excede del mismo, y opcionalmente si es atribuible a la inserción de un artículo adicional o al desarrollo de una arruga o pliegue (que es decir vigilando la tasa de cambio de espesor y comparándola con el umbral de tasa). Si el controlador 200 determina que el espesor que ha sido detectado es menor que el umbral de trepidación o excede del umbral de trepidación pero la tasa de cambio de espesor está por debajo del umbral de tasa (y lo más probable que sea un pliegue o arruga), el método 300 prosigue a la operación 329, donde el sensor de infrarrojos 150 es de nuevo comprobado para la presencia del artículo. Si el artículo está aún presente en el sensor de infrarrojos 150, el método 300 vuelve a 328. Si no está presente, el método 300 procede a un retardo suficiente para permitir que el proceso de trituración sea completado (usualmente de 3 a 5 segundos) en 331, y a continuación detener el motor en 310.

Si el controlador 200 determina que el espesor que ha sido detectado es al menos el umbral de trepidación o excede del mismo y la tasa del cambio de espesor está en el umbral de la tasa o por encima de él (siendo probablemente el resultado de un artículo adicional insertado en la garganta de la trituradora 10), el controlador 200 impide que el motor 18 accione los elementos cortadores 19 en 330. El controlador 200 puede enviar una señal de alarma o aviso al usuario en 332. Por ejemplo, la señal de alarma puede incluir una señal audible y/o una señal visual. Ejemplos de señales audibles incluyen, pero no están limitados a bips, zumbidos, y/o cualquier otro tipo de señal que alertará al usuario. Una señal visual puede ser proporcionada en forma de una luz de alarma roja, que puede ser emitida desde un LED. Puede ser usado cualquier indicador descrito anteriormente, o cualquier otro indicador adecuado.

En 333, el controlador 200 determina si el espesor que ha sido detectado es reducido por debajo del umbral de trepidación. Si el controlador 100 determina que el espesor que ha sido detectado es menor que el umbral de trepidación (por ejemplo el usuario ha retirado el artículo adicional insertado), el método 300 prosigue a la operación 324, donde el controlador 200 pone en marcha el motor 18 en dirección de trituración hacia delante. Si el controlador 200 determina que el espesor que ha sido detectado no es aún menor que el umbral de trepidación, el método 300 prosigue a la operación 332, donde el controlador 200 continúa proporcionando la señal de alarma antes mencionada al usuario.

La fig. 8 muestra una lógica alternativa en la que no hay discriminación basada en la tasa de cambios de espesor. Los actos en la fig. 8 toman el lugar del bloque 333 en la fig. 7, y el bloque 328 en la fig. 7 simplemente determina si el espesor detectado excede del umbral de trepidación. Si el espesor detectado excede del umbral de trepidación, esta lógica

alternativa prosigue a través de los bloques 330 y 332 al bloque 334 (y si el espesor detectado no excede del umbral de trepidación, prosigue al bloque 329 como se ha mostrado en la fig. 7). En la operación 234, el controlador 200 inicia el temporizador, que es ajustado a un periodo de tiempo preseleccionado. El retardo proporcionado por el temporizador da al usuario una oportunidad para eliminar cualquier exceso de papel. En 336, el controlador 200 determina si el espesor detectado es al menos el umbral de trepidación o excede de él (por ejemplo si el usuario ha retirado el exceso de papel). Cuando el controlador 200 determina que el espesor detectado ha sido reducido por debajo del umbral de trepidación, el método 300 prosigue de nuevo a 324 y se vuelve a poner en marcha el motor 18. Si el controlador 200 determina que el espesor es aún igual o excede del umbral de trepidación (por ejemplo porque el exceso de papel no ha sido retirado), entonces el controlador 200 determina si el temporizador ha terminado en 338. Si el controlador 200 determina que el temporizador ha terminado, el método continúa hasta 340. Si el controlador 200 determina que el temporizador no ha terminado, el método vuelve a 336, y así sucesivamente hasta que el temporizador termine (o el espesor sea reducido por debajo del umbral de trepidación).

Después de que el temporizador haya terminado y el exceso de papel aún no ha sido retirado, en 340, el controlador 200, suponiendo que el usuario quiere forzar la operación de trituración, aumenta el umbral de trepidación a un valor mayor que el umbral de trepidación ajustado anterior, permitiendo con ello que el artículo pase a través de los elementos cortadores 19. El método 300 prosigue entonces a 342. En 342, el motor 18 funciona para accionar los elementos cortadores 19 de modo que los elementos cortadores 19 trituren los artículos alimentados a la garganta 36 de la trituradora 10. A continuación, el método vuelve al bloque 328 donde el umbral de trepidación incrementado es usado para el resto del proceso.

Alternativamente en una variación de la lógica en la fig. 8, el método podría simplemente ignorar si se ha excedido el umbral de trepidación, y sólo proseguir para hacer funcionar el motor 18 para completar la operación de trituración. Los sensores colocados en el motor 18 pueden vigilar las condiciones operativas del motor (por ejemplo la temperatura del motor, la corriente que circula a través del motor, etc.) de modo que el controlador puede detener el motor si está sobrecargado por demasiados artículos que son triturados de una manera convencional. El controlador 200 determinara aún si el sensor de infrarrojos está libre de artículos. Si el controlador 200 determina que el sensor de infrarrojos está libre de artículos, el método 300 vuelve a 310, y que el controlador 200 realiza los ensayos en 312, y así sucesivamente. Si el controlador 200 determina que los infrarrojos no están libres de artículos, el método 300 mantiene funcionando el motor 18, y el controlador determina si los infrarrojos están libres de artículos, y así sucesivamente.

La fig. 9 muestra un método 400 de control de indicador que funciona simultáneamente con el método 300. Este método 400 actualiza el sistema de indicador progresivo y proporciona al usuario de la trituradora una indicación del espesor detectado. El usuario tiene una opción para apagar la funcionalidad de la detección de espesor de la trituradora. Por ello, en 402, el controlador 200 determinar si el sistema contra atascos está conectado. Si el controlador 200 determina que el sistema contra atascos está conectado, el controlador 200 detecta el espesor del artículo alimentado a la garganta 36 de la trituradora 10. Si el controlador 200 determina que el sistema contra atascos está desconectado, el método 401 vuelve a 402.

En 406, el controlador 200 determina si la posición del sensor es menor que la posición cero como se ha descrito anteriormente. Si el controlador 200 determina que la posición del sensor es menor que la posición cero, el controlador 200 pone a cero el sensor en 408. Después de poner a cero del sensor, el método 400 prosigue a 410 donde el controlador 200 actualiza el sistema indicador progresivo. Si el controlador 200 determina que la posición del sensor no es menor que el punto cero, el controlador 200 actualiza el sistema indicador progresivo en 410. En método 400 prosigue a 412 después de actualizar el sistema indicador progresivo basado en el espesor detectado. Un retardo es incorporado en 412. El método 400 vuelve a 402 después del retardo, el controlador 200 detecta el espesor en 404 y así sucesivamente. Los métodos ilustrados no pretenden ser limitativos en ningún modo.

Por ejemplo, para actualizar el sistema indicador progresivo, el controlador 200 puede hacer que la luz roja 116 se ilumine y/o hacer que suene una señal audible. Si el controlador 200 determina que el espesor que ha sido detectado es menor que el umbral de espesor máximo predeterminado, el controlador 200 puede hacer que la luz verde 112 se encienda. En la realización que incluye la pluralidad de luces amarillas 114 como parte del indicador 100, si el controlador 200 determina que el espesor que ha sido detectado es menor que el umbral de espesor máximo predeterminado, pero está próximo o cercano al umbral de espesor máximo predeterminado, el controlador 200 puede hacer que una de las luces amarillas se encienda, dependiendo de cómo esté de cerca el espesor detectado del umbral de espesor máximo predeterminado. Por ejemplo, las diferentes luces amarillas pueden representar incrementos de aproximadamente 0,1 mm de modo que si el espesor detectado está dentro de 0,1 mm del umbral de espesor máximo predeterminado, la luz amarilla 114 que está más próxima a la luz roja 116 se enciende, y así sucesivamente. El usuario será avisado de que el espesor particular está muy próximo al límite de capacidad de la trituradora 10. Desde luego, puede usarse cualquier incremento de espesor para provocar que una luz amarilla particular se encienda. El ejemplo dado no debería ser considerado como limitativo en ningún modo.

Las realizaciones ilustradas anteriores han sido proporcionadas para ilustrar los principios estructurales y funcionales del presente invento y no pretenden ser limitativas. Por el contrario, al presente invento se pretende que abarque todas las modificaciones, alteraciones y sustituciones dentro del marco de las reivindicaciones adjuntas.

## REIVINDICACIONES

- 5 1.- Un método para hacer funcionar una trituradora (10) que comprende un alojamiento (14) que tiene una garganta (36) para recibir al menos un artículo que ha de ser triturado, un detector (100) de espesor para detectar un espesor de al menos un artículo que ha de ser triturado insertado en la garganta, y un mecanismo triturador (16) recibido en el alojamiento y que incluye un motor (18) accionado eléctricamente y elementos cortadores (19), permitiendo el mecanismo triturador que al menos un artículo que ha de ser triturado sea alimentado a los elementos cortadores y que el motor pueda ser hecho funcionar para accionar los elementos cortadores en una dirección de trituración de modo que los elementos cortadores trituren los artículos alimentados a ellos; comprendiendo el método:
- 10 detectar con el detector de espesor un espesor del menos un artículo que ha de ser triturado insertado en la garganta; si el espesor detectado es menor que un umbral de espesor máximo predeterminado, poner en funcionamiento el motor para accionar los elementos cortadores en la dirección de trituración para triturar al menos un artículo; después de ello, durante el funcionamiento del motor, detectar con el detector de espesor el espesor de al menos un artículo insertado en la garganta;
- 15 **caracterizado por** realizar una operación predeterminada si el espesor detectado excede de un umbral de trepidación, en el que el umbral de trepidación es mayor que el umbral de espesor máximo predeterminado.
- 20 2.- Un método según la reivindicación 1, en el que el umbral de trepidación es ajustado más alto que el umbral de espesor predeterminado usando un valor predeterminado.
- 3.- Un método según la reivindicación 2, en el que la operación predeterminada incluye:
- 25 a) impedir que el motor accione los elementos cortadores en la dirección de trituración, y  
b) indicar una señal al usuario de la trituradora.
- 4.- Un método según la reivindicación 3, que comprende además después de realizar la operación predeterminada, continuar haciendo funcionar el motor para accionar los elementos cortadores en la dirección de trituración si el espesor detectado es reducido por debajo del umbral de trepidación después de un periodo de tiempo predeterminado.
- 30 5.- Un método según la reivindicación 4, en el que la señal es una señal audible.
- 6.- Un método según la reivindicación 4, en el que la señal es una señal visual.
- 35 7.- Un método según la reivindicación 1, que comprende además vigilar una tasa de cambio en el espesor detectado; en el que la operación predeterminada es realizada tanto si (a) el espesor detectado excede del umbral de trepidación, como si (b) la tasa de cambio en el espesor detectado excede del umbral de tasa.
- 40 8.- Una trituradora (10) que comprende:
- un alojamiento (14) que tiene una garganta (36) para recibir al menos un artículo que ha de ser triturado; un mecanismo triturador (16) recibido en el alojamiento y que incluye un motor (18) accionado eléctricamente y elementos cortadores (19) permitiendo el mecanismo triturador que al menos un artículo que ha de ser triturado sea alimentado a los elementos cortadores y que el motor sea operable para accionar los elementos cortadores en la dirección de trituración de modo que los elementos cortadores trituren los artículos alimentados a él;
- 45 un detector de espesor (100) configurado para detectar un espesor de al menos un artículo que ha de ser triturado que es recibido por la garganta; y un controlador (200) acoplado al motor y al detector de espesor, estando configurado el controlador:
- 50 a) para hacer funcionar el motor para accionar los elementos cortadores para triturar al menos un artículo, si el espesor detectado es menor que el umbral de espesor máximo predeterminado;  
b) detectar con el detector de espesor el espesor de al menos un artículo que es insertado en la garganta de la trituradora durante el funcionamiento del motor; y  
55 **caracterizado porque el controlador está configurado**  
c) para realizar una operación predeterminada si el espesor detectado durante la operación o funcionamiento del motor excede de un umbral de trepidación, siendo el umbral de trepidación mayor que el umbral de espesor máximo predeterminado.
- 60 9.- Una trituradora según la reivindicación 8, en el en la que el controlador está configurado para ajustar el umbral de trepidación más alto que el umbral de espesor predeterminado usando un valor predeterminado.

- 10.- Una trituradora según la reivindicación 9, en la que el controlador está configurado para realizar la operación predeterminada (a) impidiendo que el motor accione los elementos cortadores en la dirección de trituración; y (b) indicando una señal al usuario de la trituradora.
- 5 11.- Una trituradora según la reivindicación 10, en la que el controlador está además configurado para continuar el funcionamiento del motor para accionar los elementos cortadores en la dirección de trituración, después de realizar la operación predeterminada, si el espesor detectado es reducido por debajo del umbral de trepidación después de un período de tiempo predeterminado.
- 10 12.- Una trituradora según la reivindicación 9, que comprende además un indicador de espesor máximo acoplado al controlador para indicar una señal al usuario de la trituradora, estando configurado el controlador para accionar el indicador en respuesta al espesor detectado que excede del umbral de espesor máximo predeterminado antes de hacer funcionar el motor o el umbral de trepidación durante el funcionamiento del motor.
- 15 13.- Una trituradora según la reivindicación 12, en la que el indicador de espesor máximo incluye una luz que se enciende para indicar la señal al usuario y/o una alarma audible que indica de forma audible la señal al usuario.
- 14.- Una trituradora según la reivindicación 9, en la que el controlador comprende un microcontrolador.
- 20 15.- Una trituradora según la reivindicación 8, en la que el controlador está configurado:
- a) para vigilar una tasa de cambio en el espesor detectado; y
  - b) para realizar la operación predeterminada tanto si (a) el espesor detectado excede del umbral de trepidación, como si (b) la tasa de cambio en el espesor detectado excede de un umbral de cambio de tasa.
- 25

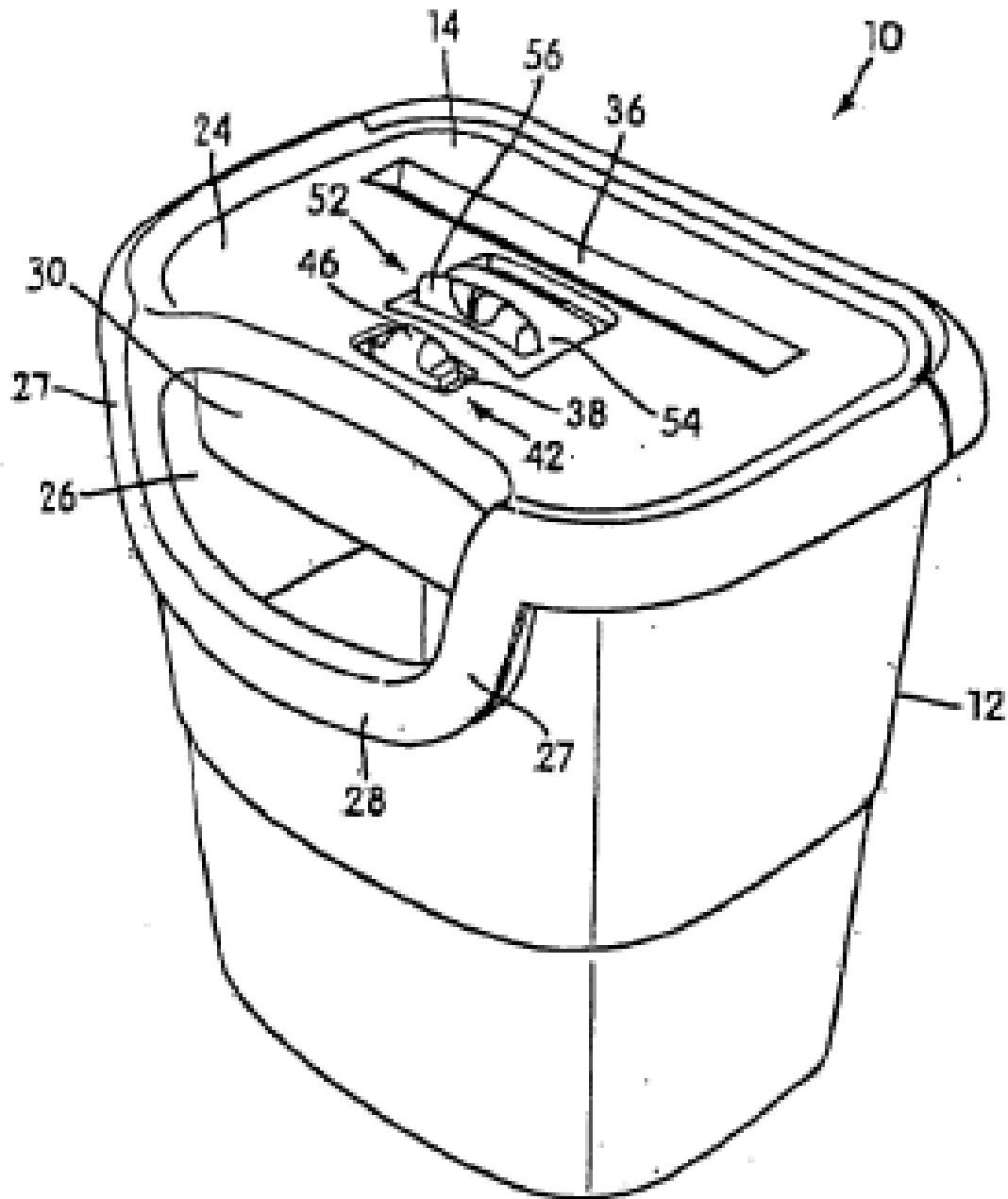


FIG. 1

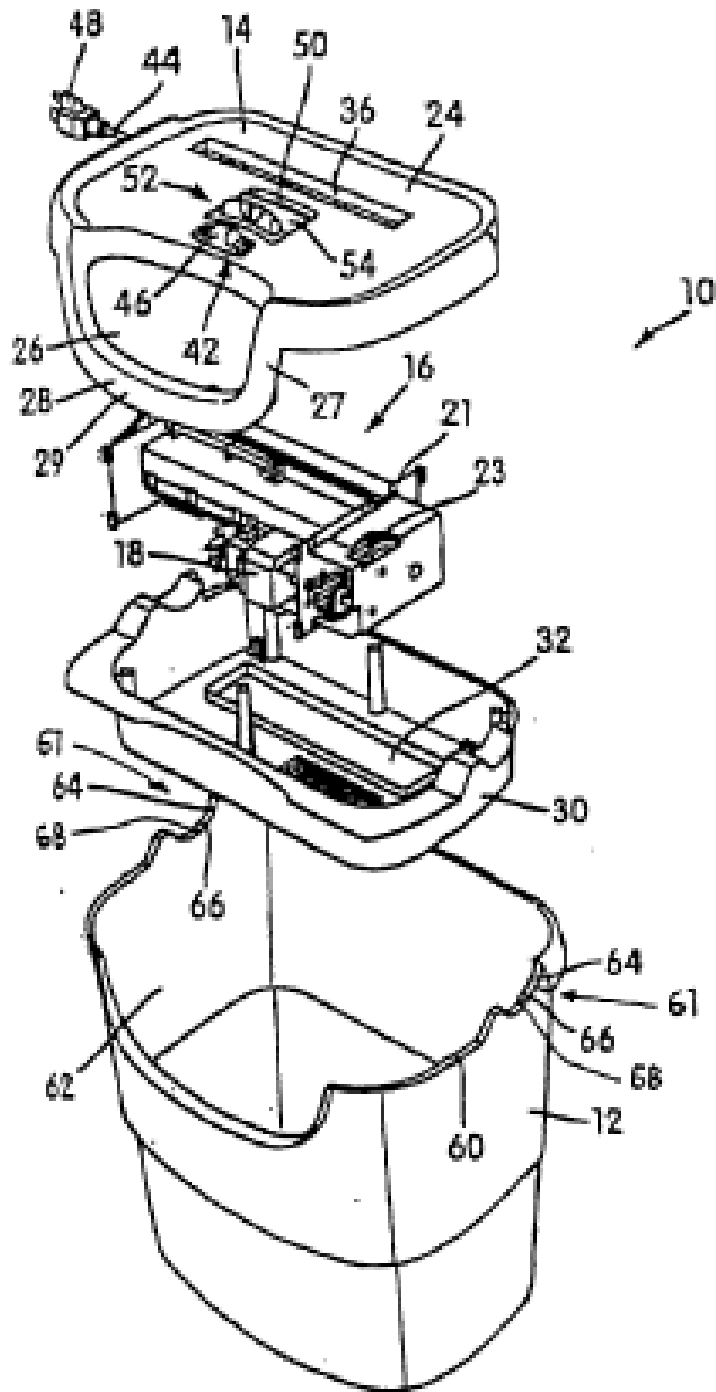


FIG. 2

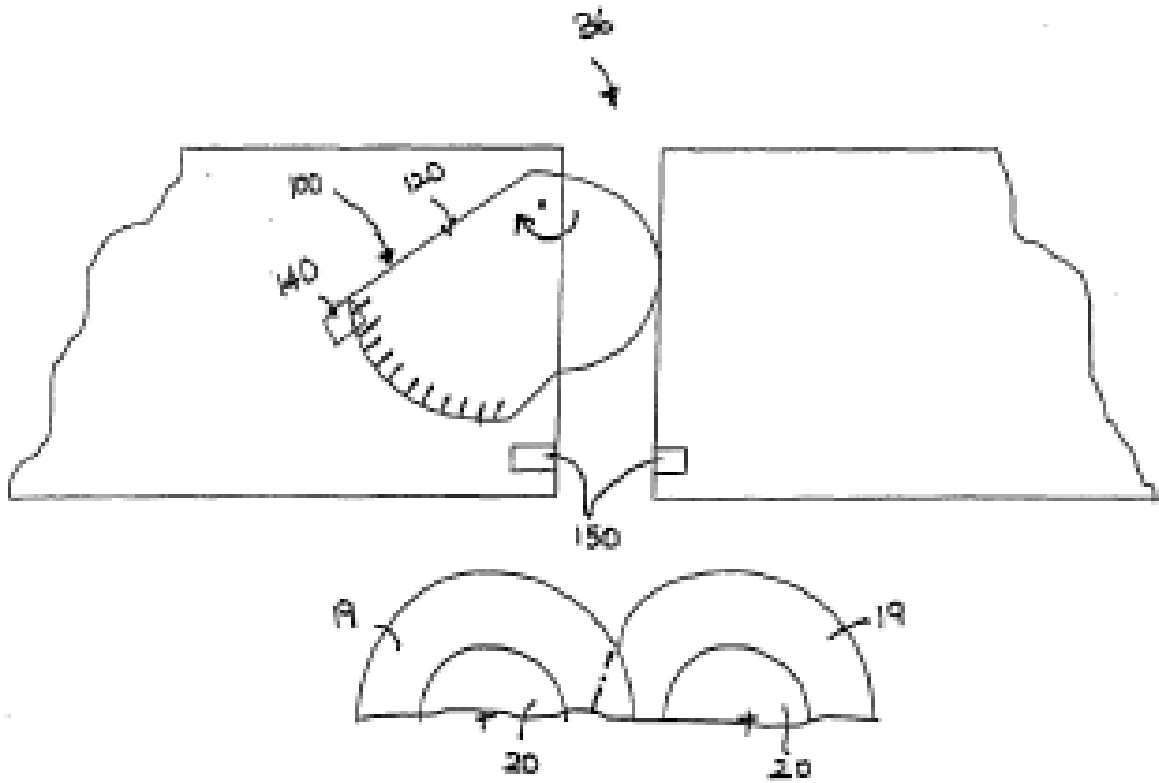


FIG. 3



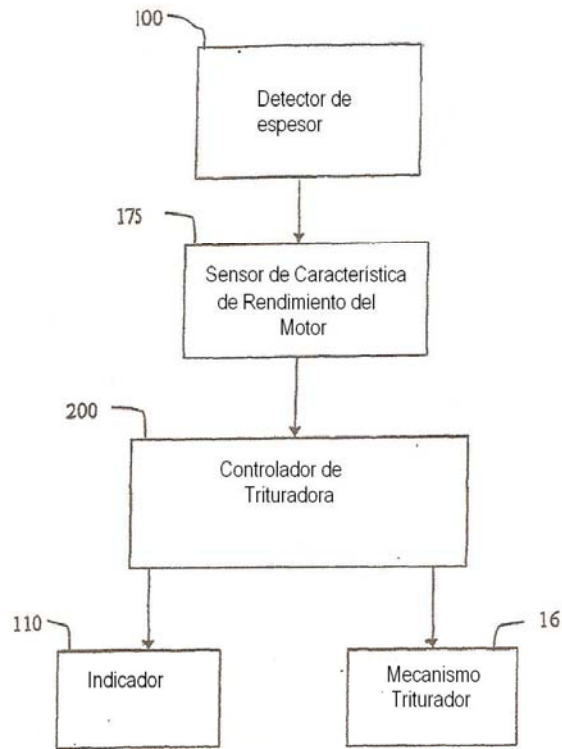


FIG. 4

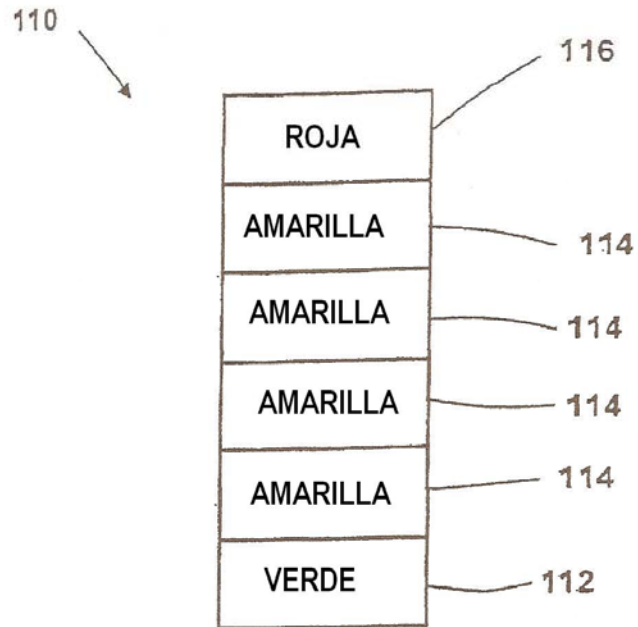


FIG. 5

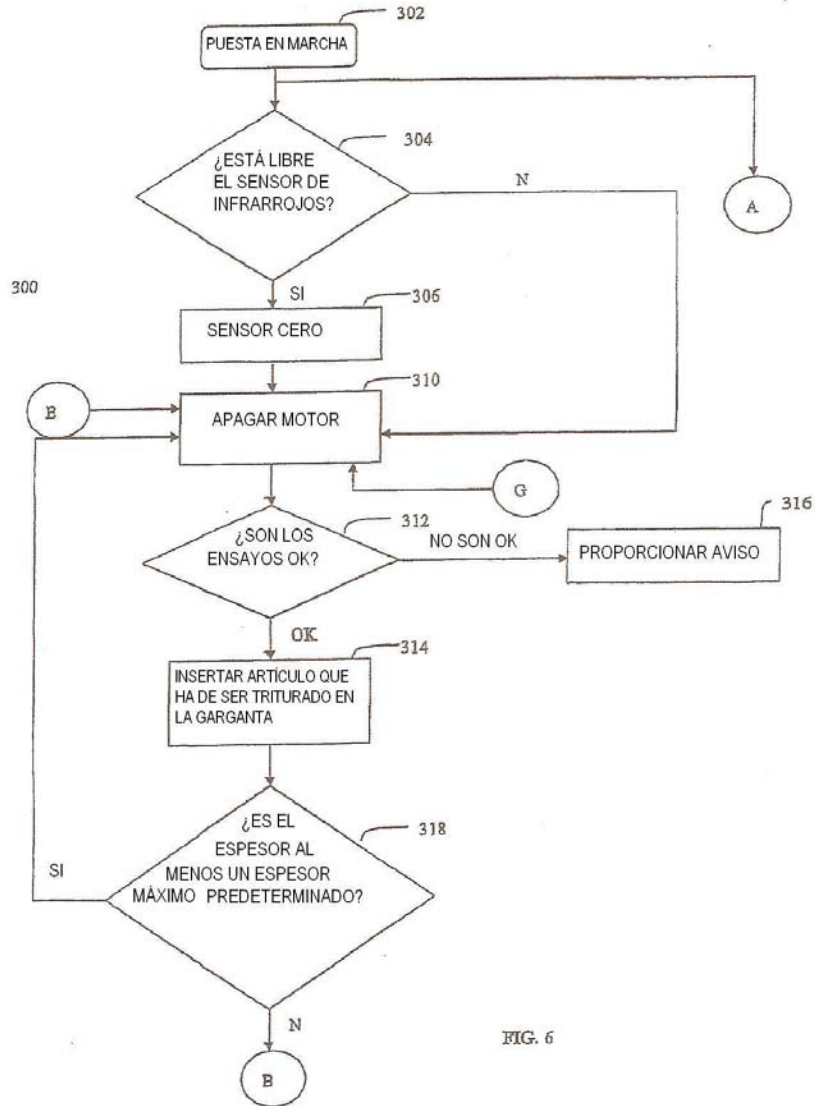


FIG. 6

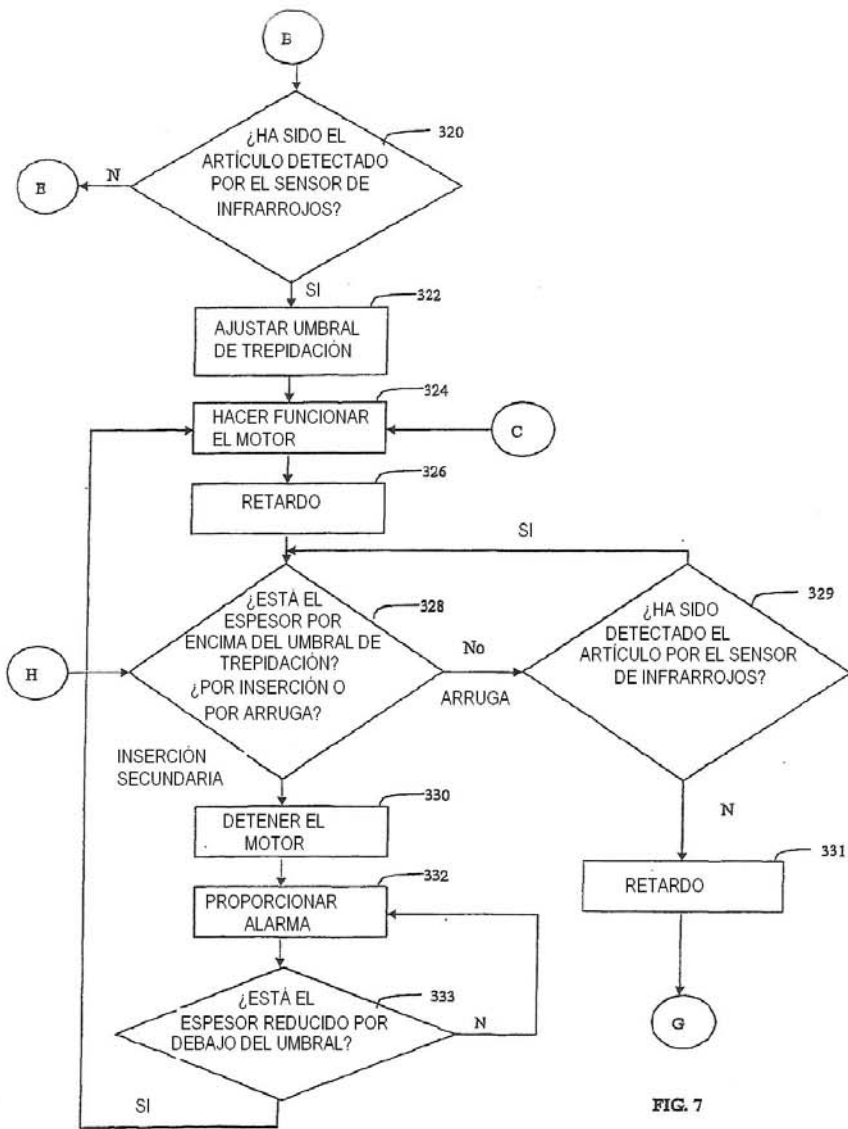


FIG. 7

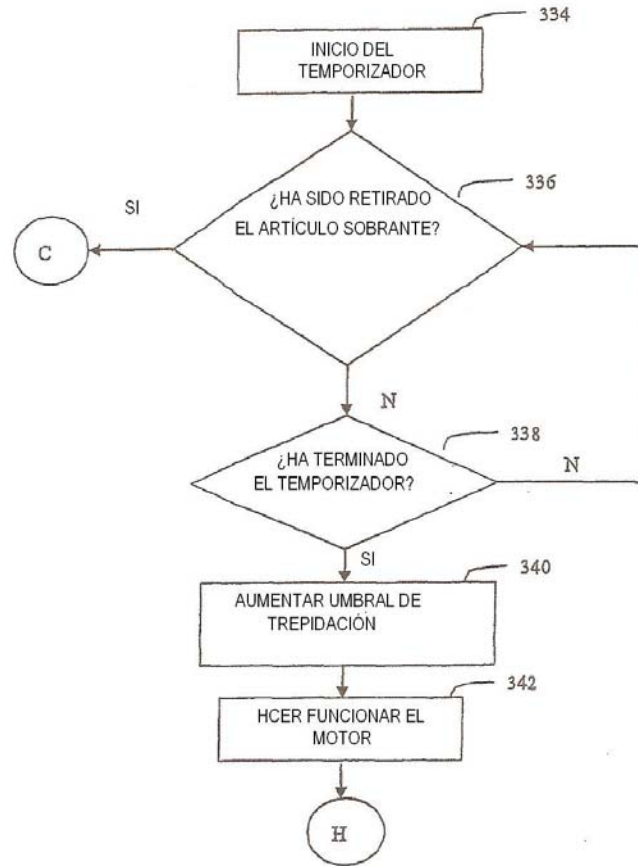


FIG. 8

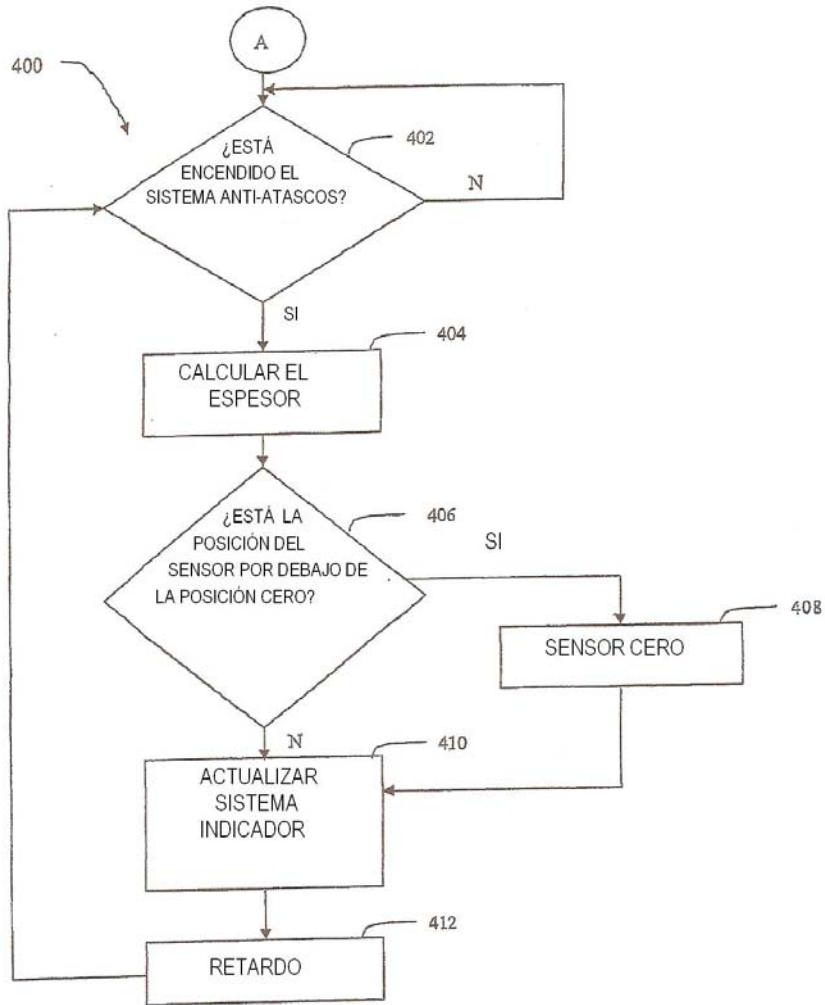


FIG. 9