

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 382 801**

51 Int. Cl.:
C05F 17/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **04022142 .6**
- 96 Fecha de presentación: **17.09.2004**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **1520845**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **06.04.2005**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento de compostaje**

30 Prioridad:
19.09.2003 CA 2441658

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
13.06.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
13.06.2012

73 Titular/es:
**Dutch Industries Ltd.
P.O. Box 568
Pilot Butte Saskatchewan S0G 3Z0, CA**

72 Inventor/es:
**Cruson, Izaak P.J.;
Peakman, Ken;
Nichols, Trent;
Booy, Michael P.;
Cruson, Brian A. y
Cruson, Pieter J.**

74 Agente/Representante:
Carpintero López, Mario

ES 2 382 801 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

Dispositivo y procedimiento de compostaje

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de compostaje y un procedimiento para utilizar el mismo para producir material de compost.

Antecedentes

10 El procedimiento de compostaje, en el que se descomponen diversos materiales orgánicos que incluyen materia vegetal y despojos animales y similares para producir un material de compost, es conocido para utilizar el material de compost como fertilizante para suelos. En muchos casos simplemente se deja la materia en una gran pila expuesta a los elementos para que se descomponga. Antes de apilar la materia a descomponer es deseable triturar la materia para exponer una mayor área de superficie de manera que los microorganismos puedan descomponer más rápidamente la materia. La Patente Estadounidense 3.850.364 de Robbins proporciona un ejemplo de un aparato portátil de molido de compost que es adecuado para reducir la materia a partículas más pequeñas para ayudar al proceso de descomposición. La propia descomposición de la materia se lleva a cabo mediante un medio convencional tal como el almacenamiento en una pila, tal como se ha mencionado anteriormente.

15 Para proporcionar unas condiciones mejoradas de compostaje, es típico proporcionar un depósito dentro del que se coloca la materia a descomponer para producir el material de compost. Las patentes Estadounidenses 5.890.664 de Conant, 5.843.769 de Joninen, 5.687.918 de Kubota y 5.948.674 de Mankiewicz dan a conocer ejemplos de dispositivos de compost en los que se proporcionan unos mezcladores para mejorar la eficiencia del proceso de compostaje al proporcionar aire fresco a los microorganismos para su consumo durante la descomposición de la materia a convertir en compost. Sin embargo, en cada caso la materia a convertir en compost requiere ser suficientemente preparada mediante un aparato de molido, tal como se ha descrito anteriormente, para la operación apropiada de la misma, lo que requiere tiempo y resulta costoso cuando se precisan componentes separados.

20 La Patente Estadounidense 3.850.364 de Waldenville describe un aparato de compostaje que incluye unos elementos de mezclado para mezclar periódicamente la materia a convertir en compost, como en algunas de las técnicas anteriores. En la entrada del dispositivo de compostaje se proporciona un dispositivo triturador para triturar la materia a convertir en compost en piezas más pequeñas, sin embargo la construcción particular de los elementos de trituración situados en un tubo de entrada estrecho no permitirá que artículos grandes tales como despojos animales sean preparados para compost.

25 La patente EP 1 264 644 describe un dispositivo de eliminación de basuras, que comprende un tanque de eliminación con una forma de cono sustancialmente invertido para almacenar sustancias orgánicas tales como basura y aditivos aceleradores de la fermentación en los que previamente se siembra un microorganismo de fermentación en una condición sellada, un eje rotativo que pasa verticalmente a través del tanque de eliminación y accionado para su rotación por un motor conectado con el extremo inferior o superior del mismo, una pluralidad de cuchillas de corte que están fijadas de manera voladiza en el eje rotativo a intervalos en la dirección vertical para moler y mezclar el aditivo acelerador de la fermentación y la sustancia orgánica, y una pluralidad de termosensores para detectar las temperaturas del tanque de eliminación situados en una pluralidad de porciones posicionadas a intervalos en la dirección vertical.

30 La patente WO 97/37783 describe un eliminador de desechos brutos para descomponer de manera eficiente los desechos brutos producidos en una cocina, con diversos gérmenes tales como bacterias, al tiempo que almacena dichos desechos brutos cargados, que comprende un recipiente para desechos brutos con una boca de entrada de desechos brutos provista en una porción superior, una boca de descarga provista en una porción inferior y unas bocas de desodorización de los desechos provistas en unas porciones adecuadas del mismo y un tornillo mezclador de los desechos brutos situado en el recipiente para ser accionado rotativamente por una fuente motriz, estando construido el tornillo mezclador de manera que el radio de una pala del tornillo disminuya gradualmente hacia la parte superior del mismo, y de manera que tenga una forma sustancialmente cónica cuando se mira desde los lados.

35 La Patente Estadounidense 4.169.878 describe un dispositivo de compostaje para eliminar desechos de cocina humanos y orgánicos a través de un proceso aeróbico continuo de descomposición en el cual se mueve la materia de desechos hacia abajo por una ruta helicoidal o espiral dentro de un recipiente, de manera que para cuando el material de desecho alcance el final de la ruta todas las bacterias y agentes patógenos dañinos hayan sido destruidos, dejando un residuo inerte adecuado para su uso como fertilizante.

40 La Patente WO 2004/029001 describe un sistema de compostaje que incluye una vasija orientada verticalmente con una serie de mecanismos sujetos a un eje rotativo montado centralmente y orientado de manera vertical, que

incluye una/a cuchilla/s rotativa/s de reducción del tamaño, un/os mecanismo/s de agitación, y un/os mecanismo/s de cuchilla de descarga. Cuando el sistema está en uso, el material introducido en la vasija se mueve por gravedad y por agitación desde la zona superior de la vasija a través de una zona de reducción del tamaño hasta la zona inferior de la vasija.

- 5 Por consiguiente ninguna de las técnicas anteriores permite al usuario preparar y descomponer eficientemente materia orgánica grande para ser descompuesta, en una única operación y utilizando un único equipo.

Sumario

De acuerdo con un aspecto de la presente invención se proporciona un dispositivo de compostaje que comprende:

- 10 una carcasa con una cámara de compostaje en la misma que comprende unas paredes y un suelo inclinado hacia abajo y hacia dentro hasta un extremo inferior de la cámara de compostaje;

una moledora soportada en la cámara de compostaje en el extremo inferior de la cámara de compostaje, comprendiendo la moledora un primer y un segundo elementos de molido rotativos el uno con respecto al otro en la cámara de compostaje para producir una acción de corte, estando dispuestos para moler objetos transformándolos en un material molido para ser convertido en compost en la cámara de compostaje; y

- 15 un mezclador soportado rotativamente alrededor de un eje vertical en la cámara de compostaje directamente encima de la moledora para mezclar el material molido;

consistiendo el mezclador en un elemento que se extiende hacia arriba en una dirección inclinada en sentido contrario a la dirección de rotación del mezclador.

- 20 De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención se proporciona un procedimiento de compostaje de un objeto, comprendiendo el procedimiento:

- 25 proporcionar un dispositivo de compostaje con una cámara de compostaje que comprende unas paredes y un suelo inclinado hacia abajo y hacia dentro hasta un extremo inferior de la cámara de compostaje, una moledora que comprende un primer y un segundo elementos de molido soportados en el extremo inferior de la cámara de compostaje y un mezclador soportado rotativamente sobre un eje vertical en la cámara de compostaje directamente encima de la moledora, en el cual el mezclador consiste en un elemento que se extiende hacia arriba, inclinado en sentido contrario a una dirección de rotación del mezclador;

insertar el objeto dentro de la cámara de compostaje;

- 30 moler el objeto transformándolo en un material molido en la parte inferior de la cámara de compostaje utilizando la moledora mediante la rotación del primer y segundo elementos de la moledora, el uno con respecto al otro, para producir una acción de corte entre el primer y el segundo elementos de molido;

convertir el material molido en compost en la cámara de compostaje; y

- mezclar el material molido en la cámara de compostaje utilizando el mezclador mediante la rotación del brazo situado directamente por encima de la moledora a medida que el material molido está siendo convertido en compost.

- 35 El uso del dispositivo de compostaje que incluye tanto una moledora como un mezclador en una cámara de compostaje común permite preparar y descomponer materia de compost dentro de una única cámara que requiere un mínimo manejo o implicación por parte de un usuario del dispositivo de compostaje. La construcción del dispositivo de compostaje permite proporcionar un mecanismo común tanto para la moledora como para el mezclador.

- 40 El mezclador y la moledora pueden estar mutuamente soportados rotativamente alrededor de un eje vertical y pueden estar accionados por un mecanismo común con respecto a una cámara fija circundante.

- 45 El mezclador puede comprender una hélice localizada centralmente dentro de la cámara de compostaje directamente encima de la moledora. Unas cuchillas pueden estar soportadas en una periferia de una espira de la hélice en posiciones circunferenciales separadas alrededor de una periferia de la misma. Preferiblemente, las cuchillas están aseguradas de manera ajustable a la espira de la hélice mediante unos sujetadores roscados. El procedimiento puede, por lo tanto, incluir operar el mezclador para empujar el material molido hacia arriba por el centro de la cámara de compostaje durante el mezclado.

Alternativamente, el mezclador puede comprender un brazo de barrido móvil alrededor de la cámara de compostaje, en un movimiento de barrido, adyacente a una pared periférica de la cámara de compostaje. El brazo de barrido es

preferiblemente móvil por encima de una barra curvada soportada sobre una pared periférica que está inclinada hacia arriba en la dirección de movimiento del brazo de barrido por encima de la pared periférica.

5 Para mantener una temperatura de compostaje óptima dentro de la cámara, puede proporcionarse un calentador para proporcionar calor a la cámara de compostaje. El calentador está preferiblemente soportado adyacente al extremo superior de la cámara de compostaje para proteger al calentador de los daños por parte del material que está siendo molido y mezclado en la cámara. Para optimizar adicionalmente la temperatura de compostaje, se proporciona preferiblemente un respiradero en comunicación con un extremo superior de la cámara de compostaje. El respiradero puede permanecer abierto en todo momento o puede ser controlado para ventilar únicamente cuando se produce un calor y/o una temperatura excesivos resultantes del proceso de compostaje. Un elemento de tapón situado sobre el respiradero incluye preferiblemente una superficie convexa para evitar la acumulación de condensación en el mismo.

10 La molidora puede comprender un primer y un segundo elementos de molido rotativos el uno con respecto al otro para producir una acción de corte.

15 Un suelo de la cámara de compostaje está preferiblemente inclinado hacia abajo y hacia dentro hacia la molidora que está situada adyacente a un extremo inferior de la cámara de compostaje.

20 La cámara de compostaje puede incluir una abertura de carga en el extremo superior y una abertura de descarga en un extremo inferior de la misma al tiempo que está rodeada por un material aislante. Una rampa de descarga puede comunicar con la abertura en la parte inferior de la cámara de compostaje para proyectarse hacia fuera desde la carcasa. La abertura de descarga preferiblemente incluye una tapa que está sellada en una posición cerrada mediante un elemento de sellado resiliente.

25 El procedimiento puede incluir ajustar periódicamente la humedad y la temperatura dentro de la cámara de compostaje y operar periódicamente la mezcladora mientras que el material molido se descompone en la cámara de compostaje. Puede proporcionarse una bomba de aire, que puede activarse en respuesta a un sensor de oxígeno en la cámara de compostaje, para añadir oxígeno para el consumo de los microorganismos responsables de la descomposición. El añadido de aire por parte de la bomba también puede utilizarse para controlar la temperatura o humedad según se desee.

Breve descripción de los dibujos

En los dibujos adjuntos, que ilustran realizaciones ejemplares de la presente invención:

30 La Figura 1 es una vista en perspectiva de una primera realización del dispositivo de compostaje.

La Figura 2 es una vista en perspectiva del dispositivo de acuerdo con la Figura 1, mostrado en sección parcial.

La Figura 3 es una vista en alzado lateral, parcialmente seccionada, y la Figura 4 es una vista en planta inferior del dispositivo de compostaje de acuerdo con la primera realización.

35 La Figura 5 es una vista en perspectiva del dispositivo de compostaje de la Figura 1 en la que las paredes y los paneles de la tapa han sido retirados para poder observar los componentes internos del dispositivo de compostaje.

Las Figuras 6 y 7 son unas vistas en perspectiva de los componentes de la molidora y el mezclador unidos según se mira desde lados opuestos, respectivamente, de acuerdo con la primera realización.

40 La Figura 8 es una vista en perspectiva de una puerta de descarga de la cámara de compostaje de acuerdo con el dispositivo de compostaje de la Figura 1.

La Figura 9 es una vista en perspectiva de una segunda realización del dispositivo de compostaje.

La Figura 10 es una vista en perspectiva parcialmente seccionada del dispositivo de acuerdo con la Figura 9, mostrado desde una dirección diferente.

45 La Figura 11 es una vista en perspectiva que muestra una parte inferior de la tapa del dispositivo de compostaje de acuerdo con la Figura 9.

La Figura 12 es una vista en planta inferior del dispositivo de compostaje de acuerdo con la segunda realización en la que se ha eliminado el travesaño de la base para ilustrar los componentes motrices del mezclador.

La Figura 13 es una vista en perspectiva ampliada de la puerta de la rampa de descarga del dispositivo de acuerdo con la Figura 9.

La Figura 14 es una vista en alzado lateral de la chimenea de acuerdo con la segunda realización.

5 Las Figuras 15 y 16 son unas vistas en perspectiva desde direcciones opuestas del mezclador y la moledora de acuerdo con la segunda realización.

La Figura 17 es una vista en alzado frontal de una realización adicional del mezclador.

Descripción detallada

10 Con referencia a los dibujos adjuntos, se ilustra un dispositivo de compostaje indicado generalmente con el número de referencia 10. En las Figuras adjuntas, los números de referencia similares identifican componentes similares en las diferentes realizaciones.

15 El dispositivo 10 es particularmente adecuado para convertir en compost un material que pueda requerir cierta preparación en la forma de molido y similar, por ejemplo cuando se convierten en compost desperdicios animales y similares. El dispositivo de compostaje es completamente automático y permite moler y preparar la materia para su descomposición en la misma cámara que el propio proceso de descomposición al tiempo que monitoriza parámetros tales como la humedad y el calor y el tiempo de mezclado en una única unidad.

De acuerdo con una primera realización, el dispositivo incluye una carcasa que aloja una cámara 12 de compostaje en la misma. La cámara de compostaje es una cámara vertical cilíndrica con unas paredes laterales cilíndricas 14 y un suelo 16 que tiene una forma generalmente cónica inclinada hacia abajo y hacia dentro hasta una parte inferior de la cámara de compostaje.

20 Un bastidor 18 soporta la cámara de compostaje separada verticalmente del suelo para definir una zona 20 de control debajo de la misma. El bastidor 18 incluye una base anular 22 para apoyar sobre el suelo. Unos soportes 24 se extienden verticalmente entre la base 22 y el suelo 16 de la cámara de compostaje en posiciones separadas alrededor de una circunferencia de la base anular 22.

25 Las paredes cilíndricas 14 de la cámara de compostaje soportan una tapa sobre las mismas. La tapa también tiene generalmente una forma cónica para inclinarse hacia dentro y hacia arriba hacia un extremo superior del dispositivo de compostaje. La tapa 26 incluye una porción fija 28 y una porción móvil 30 que dividen la forma generalmente cónica de la tapa en dos mitades diametralmente opuestas. La dimensión de la porción móvil 30 es ligeramente mayor que la porción fija 28 para permitir a la porción fija 28 quedar alojada dentro de la porción móvil cuando la porción móvil es girada 180 grados sobre un eje central vertical del dispositivo de compostaje, para solapar la porción fija en una posición abierta de la tapa.

35 Cada una de las porciones fija y móvil de la tapa incluye un bastidor 32 compuesto por unos elementos rígidos de bastidor alrededor de la periferia y abarcando el interior de las mismas, así como un panel aislante 34 que encierra el panel y abarca completamente el bastidor 32. El bastidor de la porción fija 28 está fijado en la parte superior de las paredes cilíndricas de la cámara de compostaje. La porción móvil es pivotante sobre un ápice de la tapa 26 y permanece deslizante en la periferia sobre un elemento 36 de bastidor anular que rodea el extremo superior de las paredes cilíndricas 14 y también soporta la porción fija 28 de la tapa sobre el mismo. Un material de sellado está provisto en la intersección entre la porción móvil y la porción fija así como alrededor del borde periférico de la porción móvil para encerrar completamente el extremo superior del dispositivo de compostaje cuando las porciones fija y móvil están posicionadas una al lado de la otra en la configuración cónica ilustrada en la Figura 1.

40 Un mango 40 está asegurado al bastidor de la porción móvil 30 para extenderse hacia fuera y hacia abajo, a lo largo del dispositivo de compostaje, hasta un extremo libre separado por encima del suelo que puede ser fácilmente agarrado por un operador del dispositivo de compostaje. Por lo tanto la apertura y el cierre de la tapa se llevan a cabo deslizando la porción móvil 30 sobre la parte superior de la porción fija, agarrando manualmente el mango 40 y caminando alrededor de la circunferencia del dispositivo de compostaje 180 grados aproximadamente.

45 Tanto el elemento 36 de bastidor anular situado alrededor de la parte superior de las paredes cilíndricas de la cámara de compostaje como la base anular 22 del bastidor del dispositivo de compostaje incluyen una brida 42 de retención adecuada para retener una pared cilíndrica de un aislante 44 que rodea completamente el dispositivo 10 de compostaje. Tanto la zona de control como la cámara de compostaje situada encima de la misma están rodeadas por el aislante 44.

50 Una puerta 46 de acceso está situada en un lado del dispositivo de compostaje para comunicarse a través de la pared de aislante 44 para acceder al interior de la zona de control. La puerta de acceso está formada de manera similar con unos elementos de bastidor y un aislante que se extiende sobre los mismos. Unas bisagras 48 están

provistas en un lado de la puerta mientras que unos pestillos 50 situados en el lado opuesto aseguran la puerta en una posición cerrada.

5 Una rampa 52 de descarga comunica a través de la pared de aislante 44 por debajo de la cámara de compostaje y diametralmente opuesta a la puerta 46 de acceso. La rampa de descarga es una tolva inclinada que se extiende con una inclinación hacia abajo y hacia dentro a lo largo de un lado inferior del suelo cónico 16 de la cámara de compostaje, desde una abertura 54 de salida practicada en la pared de aislante 44 hasta una puerta 56 formada en el suelo 16 de la cámara de compostaje adyacente al extremo inferior de la misma.

10 La puerta 56 generalmente comprende un panel rectangular rígido que encaja sobre el hueco para puerta formado en el suelo, con los bordes del panel solapando la superficie exterior del suelo con un material 58 de sellado enganchado entre el panel y el suelo. El panel se mantiene enganchado por fricción contra el hueco de puerta mediante una barra 60 de reten que permite retirar la puerta 56 cuando se libera la barra. La barra 60 de retención generalmente comprende una barra alargada que pivota sobre una bisagra 62 que se extiende a lo largo de un lado del hueco de la puerta. La barra 60 de cierre tiene una longitud adecuada para abarcar la anchura del panel de puerta, para ser recibida de manera selectiva mediante una orejeta 64 de retención sobre un lado opuesto del hueco de la puerta cuando está en una posición cerrada. Al liberar manualmente el extremo libre de la barra 60 de cierre de la orejeta 64 de retención, la barra 60 queda libre para pivotar sobre la bisagra 62 apartándose del hueco de la puerta, de manera que la puerta 56 quede libre para ser retirada del dispositivo de compostaje.

20 Una cubierta 65 está montada en la abertura de la rampa de descarga sobre la pared de aislante 44. La cubierta 65 incluye unos elementos de bastidor rígidos y unos materiales aislantes que se extienden sobre los mismos en una construcción similar a la de los componentes externos del dispositivo de compostaje previamente mencionada. Cuando se retira la cubierta 65, la rampa 52 de descarga está adecuadamente dimensionada para recibir el extremo de entrada de una hélice de descarga situada en la misma para vaciar el dispositivo de compostaje con una hélice según se desee.

25 Los componentes de un mezclador 66 y una moladora 68 están soportados en un eje 70 de trabajo del dispositivo de compostaje. El eje de trabajo se extiende verticalmente por el centro del dispositivo de compostaje, coaxialmente con las paredes de la cámara de compostaje y el suelo cónico 16. Un travesaño 72 abarca diametralmente un extremo superior de la cámara de compostaje para soportar pivotantemente un extremo superior del eje 70 de trabajo en el mismo. Una placa base 74 circular y plana está montada en la parte inferior del suelo cónico 16 de manera que la puerta 56 de la rampa de descarga esté posicionada directamente adyacente a la placa base. Unos cojinetes 76 adecuados están soportados en la placa base 74 para situar centralmente el extremo inferior del eje 70 de trabajo para extenderse a través de la misma.

35 El mezclador 66 generalmente comprende una espira 78 de hélice fijada alrededor del eje para rotar con el mismo. La espira gira hacia arriba desde un extremo inferior directamente adyacente a la placa base 74 hasta un extremo superior que termina en un punto intermedio a cierta altura de la cámara de compostaje. La rotación del eje 70 de trabajo está orientada para empujar un material en la cámara de compostaje, hacia arriba y por el centro de la cámara, a lo largo del mezclador 66 en una dirección de trabajo según la rotación del eje. El diámetro total de la espira 78 es pequeño en relación con el diámetro de la cámara 12 de compostaje.

40 Una pluralidad de cuchillas 80 está colocada en posiciones separadas alrededor de la periferia de la espira 78. Cada cuchilla está asegurada mediante unas sujeciones roscadas a la espira, separadas circunferencialmente 90 grados aproximadamente con respecto a las cuchillas 80 adyacentes. En la primera realización ilustrada, las cuchillas se proyectan hacia delante y hacia fuera en la dirección de rotación, sin embargo, debido a la conexión roscada de las cuchillas a la espira, pueden proporcionarse a voluntad cuchillas de recambio con distintos ángulos de ataque respecto a la dirección de rotación.

45 La moladora 68 incluye un primer elemento 82 de molido que está montado sobre el eje 70 de trabajo directamente debajo del mezclador, en el extremo inferior de la espira, y directamente adyacente a la placa base 74, para rotar con la espira montada en el eje. El primer elemento 82 de molido comprende por lo tanto una barra rígida con un borde inferior 84 que cabalga a lo largo de la placa base 74 que está fijada en posición en la parte inferior de la cámara 12 de compostaje. Un conjunto de ranuras horizontales 86 están provistas a lo largo del borde inferior para proporcionar una abertura en cada ranura entre el elemento 82 de molido y la placa. También se proporciona al menos una ranura vertical 88 que intersecta con una de las ranuras horizontales 86 en la realización ilustrada.

55 Una pluralidad de segundos elementos 90 de molido permanecen fijados sobre la placa base 74 para cooperar con las ranuras 86 y 88 formadas en el primer elemento 82 de molido. Cada segundo elemento 90 de molido comprende una orejeta fijada en alineación radial, con respecto al eje de trabajo, con las ranuras horizontales 86 y la ranura vertical 88 respectivamente. Las orejetas están dimensionadas adecuadamente para un encaje de estrecha tolerancia entre los bordes de los segundos elementos 90 de molido y las ranuras formadas en el primer elemento 82 de molido para producir una acción de corte entre los mismos cuando el primer elemento de molido

gira con el eje con respecto a los segundos elementos de molido que permanecen fijos sobre la placa base.

Los segundos elementos 90 de molido están situados en posiciones circunferenciales separadas alrededor del eje para ser recibidos a través de unas respectivas ranuras del primer elemento de molido en diferentes puntos de rotación del mismo. Un elemento 92 de molido vertical está fijado sobre la placa base 74, alineado con la ranura vertical 88, e incluye un borde afilado que confronta el primer elemento 82 de molido con una inclinación ascendente hacia el primer elemento de molido a medida que el primer elemento de molido se mueve hacia el elemento 92 de molido vertical durante la operación. El borde inclinado proporciona cierto agarre para retener la materia a ser triturada, por ejemplo los huesos de despojos animales, durante un ciclo de molido del dispositivo de compostaje.

Unos dientes 94 de guía están soportados en posiciones separadas sobre el primer elemento de molido para proyectarse en la dirección de avance por encima de las ranuras 86. Un borde de ataque encarado hacia delante de los dientes 94 de guía sobresale en una inclinación hacia abajo y hacia dentro hacia el primer elemento de molido para guiar el material a ser molido hacia abajo y dentro de las ranuras del primer elemento de molido. Por consiguiente a medida que se gira el primer elemento de molido, la materia empujada frente a las ranuras 86 y 88 es molida por la acción de corte de los segundos elementos de molido fijados en la placa y rotados a través de las ranuras.

La espira 78 del mezclador 66 y el primer elemento 82 de molido de la moledora 68 son accionados en común por el eje 70 de trabajo que se proyecta por debajo de la placa base 74 a través del cojinete 76 hasta un extremo inferior situado dentro de la zona 20 de control en la que un engranaje 100 mandado y horizontal está soportado en el eje. El engranaje mandado está acoplado a un engranaje motriz 102 mediante una cadena 104 de transmisión. Un engranaje loco 106 está provisto en un tensor para cadena para eliminar el huelgo en la cadena 104 de transmisión que acopla el engranaje motriz 102 al engranaje mandado 100. Un motor 108 acciona un reductor 110 de engranajes acoplado al engranaje motriz 102 para proporcionar un par adecuado para accionar la rotación de la moledora para triturar materia que incluya huesos de despojos animales y similares.

La zona de control también aloja unos elementos de calentamiento (no representados), una bomba de aire (no representada) y una fuente de agua (no representada) para proporcionar calor, aire fresco y humedad al interior de la cámara de compostaje tal como se requiera para mantener unas condiciones óptimas para el compostaje en la misma. La activación de la bomba de aire proporciona oxígeno fresco para el consumo de los microorganismos de la cámara de compostaje para ayudar al proceso de descomposición. Bombear aire fresco dentro de la cámara de compostaje también puede afectar a la temperatura dentro de la cámara, refrigerando la mezcla de compost o acelerando el proceso de descomposición que produce calor.

Los elementos de calentamiento, la bomba de aire y la fuente de agua son equipos convencionales que funcionan en cooperación con unos sensores de temperatura, oxígeno y humedad (no representados) disponibles comercialmente, situados respectivamente en la cámara de compostaje, que proporcionan información a un controlador adecuado (no representado) que determina respectivamente la activación de los elementos de calentamiento, la activación de la bomba de aire y la dispensación de agua a través de unas toberas en la fuente de agua. Esto asegura suficiente calor, oxígeno y humedad para optimizar la descomposición de la materia a convertir en compost por parte de los microorganismos. El controlador también controla la activación del motor 108 para proporcionar la activación periódica del mezclador 66 para hacer circular el material en la cámara de compostaje para mejorar la circulación del aire y distribuir uniformemente los microorganismos para optimizar adicionalmente el proceso de compostaje.

En variaciones adicionales, puede utilizarse únicamente la bomba de aire para controlar tanto la temperatura como el grado de humedad, activando la bomba de aire en respuesta a un termostato que detecte que la temperatura no está dentro de un rango ideal o que hay demasiada humedad presente por lo que la materia a descomponer requiere un secado.

De acuerdo con una segunda realización, el dispositivo 10 comprende similarmente una carcasa que aloja una cámara 12 de compostaje en la misma. En este caso la cámara tiene una forma generalmente cónica en la que las paredes laterales 14 están inclinadas hacia abajo y hacia dentro en continuo con el suelo hasta el extremo inferior de la cámara de compostaje. El bastidor 18 soporta de manera similar la cámara de compostaje por encima de una base 22 apoyada sobre el suelo. Por consiguiente una zona 20 de control está provista debajo de la cámara de compostaje para soportar unos componentes operativos del dispositivo de compostaje. Los soportes 24 del bastidor se extienden verticalmente entre la base y las paredes 14 de la cámara de compostaje en unas posiciones separadas circunferencialmente alrededor de la cámara.

Las paredes 14 de la cámara de compostaje soportan de manera similar la tapa 26 que tiene forma redonda para abarcar el extremo superior del dispositivo de compostaje. La tapa de acuerdo con la segunda realización también incluye la porción fija 28 y la porción móvil 30 que dividen la tapa en dos mitades diametralmente opuestas, en las

que la porción fija permanece fija con respecto a la carcasa mientras la porción móvil 30 pivota a una posición abierta. La porción móvil 30 está articulada con respecto a la porción fija a lo largo de una bisagra que se extiende diametral y horizontalmente de manera que la porción móvil pivote hacia arriba a la posición abierta. Ambas porciones fija y móvil 28 y 30 de la tapa incluyen un bastidor periférico 32 compuesto por unos elementos rígidos y un panel 34 que encierra la tapa que está aislada. Un material de sellado está provisto en la intersección entre la porción móvil y la porción fija en los bordes superiores abiertos de la cámara de compostaje para cerrar completamente el extremo superior del dispositivo de compostaje cuando las porciones fija y móvil están colocadas lado a lado tal como se muestra en las Figuras adjuntas.

Un respiradero 100 está provisto en la porción fija de la tapa para ventilar el exceso de calor y humedad de la cámara de compostaje durante el proceso de compostaje. El respiradero 100 generalmente comprende un collar vertical en comunicación con una abertura de paso en la porción fija de la tapa que incluye un extremo superior abierto. Un elemento 102 de tapa, que es generalmente circular y de igual o menor diámetro que el collar, está posicionado directamente por encima del extremo superior abierto del collar, separado ligeramente por encima del mismo para definir un hueco a través del cual puede ventilarse el aire. El elemento 102 de tapa incluye una superficie interior abovedada 104 que tiene un perfil convexo de manera que la humedad que se condensa en la misma se vea forzada a gotear hacia el centro del elemento 102 de tapa para caer nuevamente dentro de la cámara de compostaje en vez de acumularse en forma de hielo sobre el elemento de tapa en los climas más fríos. El elemento 102 de tapa está soportado separado por encima del collar que define el respiradero 100 mediante unos elementos de pata adecuados en unas posiciones separadas circunferencialmente alrededor del mismo.

El mango 40 de acuerdo con la segunda realización comprende un brazo alargado que está fijado a la porción móvil 30 de la tapa para extenderse horizontalmente hacia fuera desde la porción móvil hacia la porción fija, perpendicularmente a la bisagra, adyacente a un extremo de la misma y separado radialmente hacia fuera lo suficiente como para que el mango esquive la carcasa de la cámara de compostaje cuando sea pivotado hacia abajo. El mango 40 yace en un plano común con la porción móvil de manera que la porción móvil pivote hacia arriba a la posición abierta cuando se tire hacia abajo del mango por su extremo libre 106. Puede conectarse una cuerda o cadena adecuada al extremo libre 106 para que quede suspendida del mismo de tal manera que el mango pueda ser agarrado más fácilmente por una persona que trate de abrir la tapa estando en el suelo.

Un calentador 108 está soportado en la porción fija de la tapa, en el extremo libre de la cámara de compostaje. El calentador 108 incluye una pareja de elementos 110 de calentamiento que están soportados dentro de una carcasa externa 112 del calentador para comunicarse con una abertura de la porción fija de la tapa a la que está sellada la carcasa externa 112. La carcasa externa 112 incluye un panel 114 de acceso articulado que permite el acceso a los elementos 110 de calentamiento desde un lado exterior de la tapa, de manera que pueda efectuarse fácilmente el mantenimiento de los elementos de calentamiento según se desee. La localización del calentador en la tapa, en el extremo superior de la cámara de compostaje, protege los componentes de los elementos de calentamiento de los daños debidos al batido del material a ser convertido en compost. En la segunda realización se pulveriza el aislante 44 para proporcionar un recubrimiento completo en el exterior de la carcasa para mantener el calor dentro de la cámara de compostaje en los climas más fríos.

La segunda realización también incluye la rampa 52 de descarga que comunica a través de la pared de aislante 44 para comunicar con la abertura de descarga inferior en la pared de la cámara de compostaje. La rampa se extiende hacia abajo y hacia fuera con una inclinación desde la pared 14 de forma cónica adyacente al lado inferior de la misma.

Similarmente se proporciona una puerta 56 para cerrar la rampa de descarga. La puerta 56 de acuerdo con la segunda realización comprende un tapón de una sola pieza que incluye un panel interior 116 enrasado, un cuerpo tubular para ser recibido deslizantemente en la rampa de descarga y una brida exterior 118. La brida exterior 118 empareda una capa de material de sellado de caucho entre sí misma y una correspondiente brida en el extremo libre de la rampa de descarga. Unos elementos de fijación adecuados están provistos en una posición circunferencialmente separada alrededor de la brida exterior 118 para fijar el material de sellado de caucho entre la puerta 56 y la rampa 52 de descarga que la puerta cierra. El panel interior 116 enrasado está al ras con la abertura formada en la pared 14 de la cámara de compostaje.

La segunda realización incluye similarmente el mezclador 66 y la molidora 68 que están soportados sobre el eje 70 de trabajo para rotar juntos alrededor de un eje vertical que se extiende a través del centro del suelo del dispositivo de compostaje coaxialmente con las paredes cónicas de la cámara de compostaje. El travesaño 72 de la segunda realización se extiende diametralmente a través de la base 22 del dispositivo para soportar pivotantemente el extremo inferior libre 120 del eje 70 de trabajo. Una placa base 74 circular y plana está montada similarmente por encima del eje en la parte inferior de la cámara de compostaje, pero en el extremo superior del eje 70 de trabajo. Unos cojinetes 76 y un elemento de sellado adecuados están soportados similarmente en la placa base 74 para situar centralmente el eje de trabajo a través de la misma con un contacto estanco alrededor del eje.

El mezclador 66 de acuerdo con la segunda realización generalmente comprende un brazo 122 de barrido fijado al eje 70 para su rotación con el mismo. El brazo 122 gira en espiral hacia arriba, desde un extremo inferior directamente adyacente a la placa base 74 hasta un extremo superior que termina en un punto intermedio a cierta altura de la cámara de compostaje, en una dirección que asciende gradualmente y se aleja de la dirección de rotación en operación. El brazo 122 de barrido es adyacente a la pared periférica de la cámara de compostaje a todo lo largo de la misma con una separación que varía entre aproximadamente 6,35 mm junto a la placa base 74 y una separación máxima de aproximadamente 38,10 mm junto al extremo superior libre de la pared.

La rotación del eje 70 de trabajo está orientada similarmente para empujar hacia arriba el material de la cámara de compostaje por la periferia de la cámara y a lo largo del mezclador 66 en la dirección de trabajo de la rotación del eje. El diámetro total de la barra que forma el brazo 122 de barrido es aproximadamente 7,5 cm para que sea considerablemente más pequeño en tamaño con relación al diámetro de la cámara 12 de compostaje. Una barra rampa 124 está montada en una posición fija sobre la pared periférica de la cámara de compostaje en una posición intermedia sobre la longitud del brazo 22 de barrido. La barra rampa 124 es un elemento alargado que se extiende circunferencialmente a medio camino alrededor de la cámara de compostaje para inclinarse hacia arriba en la dirección del brazo 122 de barrido, que barre por encima de la barra 124. La barra tiene un grosor del orden de 2,5 cm para llenar sustancialmente el hueco entre el brazo 122 de barrido y la pared periférica de la cámara de compostaje en un punto de contacto entre los mismos.

Los componentes de la molidora 68 en la segunda realización son sustancialmente idénticos a aquellos de la primera realización en la que los primeros elementos de molido están montados en el eje 70 de trabajo para rotar con el mezclador, por debajo del mezclador, en el extremo inferior de la cámara de compostaje directamente adyacente a la placa base 74. El primer elemento 82 de molido comprende generalmente una placa rígida que se extiende radialmente hacia fuera en una orientación vertical y que soporta el brazo 122 de barrido en la misma. Una cartela adecuada está provista en un lado de salida del elemento 82 de molido para proporcionar un soporte estructural adicional al brazo 122 de barrido.

Unas ranuras 86 y 88 están provistas de manera similar a lo largo del borde inferior del primer elemento de molido para cooperar con los segundos elementos 90 de molido que permanecen fijos en la placa base 74 según lo descrito de acuerdo con la primera realización. Por consiguiente los segundos elementos de molido comprenden unas orejetas que producen una acción de corte cuando las ranuras del primer elemento de molido rotan por encima de los segundos elementos de molido. Los segundos elementos de molido están situados en unas posiciones circunferencialmente separadas alrededor del eje. También se proporciona una pluralidad de elemento 92 de molido verticales, cada uno con un borde afilado inclinado hacia arriba hacia la dirección de rotación para confrontar el primer elemento de molido tal como se ha descrito anteriormente. También se proporcionan unos dientes 94 de guía en el primer elemento de molido tal como se ha descrito anteriormente con referencia a la primera realización.

El brazo 122 de barrido y el primer elemento de molido son accionados en común por el eje 70 de trabajo mediante el engranaje mandado horizontal 100 soportado en el eje por debajo de la placa base 74. Un engranaje motriz 102, una cadena 104 de transmisión y el engranaje loco 106 de la primera realización están dispuestos de manera similar para ser accionados por una combinación de un motor 108 y un reductor.

Con referencia a la Figura 17, se ilustra una realización adicional del brazo 122 de barrido que gira en espiral hacia arriba adyacente a la periferia de las paredes de la cámara de compostaje y que se inclina hacia arriba y alejándose de la dirección de rotación del eje. El brazo 122 de barrido de acuerdo con la realización de la Figura 17 comprende un elemento de placa ancho, contrariamente a una barra sólida, que está en estrecha tolerancia con la pared de la cámara de compostaje para proporcionar un hueco mínimo entre ambos. La superficie plana y ancha ayuda a batir el material a convertir en compost al fomentar la subida del material a convertir en compost por la superficie plana y ancha del brazo 122 de barrido a medida que el brazo gira alrededor de la periferia de la cámara de compostaje. Por lo tanto en este caso no se precisa una barra rampa.

En realizaciones adicionales pueden proporcionarse diversas características de control para controlar la cantidad de aire, agua y calor proporcionada al material a convertir en compost. El respiradero 100, por ejemplo, puede estar provisto de una tapa que puede cerrarse y que se abre selectivamente únicamente cuando hay que eliminar un exceso de calor en momentos seleccionados durante el proceso de compostaje.

En uso, la tapa 26 del dispositivo de compostaje se abre en primer lugar para permitir la carga de la cámara de compostaje a través de la abertura formada en el extremo superior del dispositivo. El material a convertir en compost puede incluir diversos tipos de materia orgánica. Cuando se convierten en compost despojos animales, se añade una fibra o material de celulosa adicional en la forma de paja o serrín junto con la humedad requerida para que la mezcla deseada tenga una humedad en el rango del 50% aproximadamente. Tras la carga, se cierra y se sella la tapa y comienza la operación de molido mediante la rotación continua del eje de trabajo, con el primer elemento de molido soportado en el mismo, durante un periodo prescrito de tiempo hasta que la materia a convertir

en compost está suficientemente molida en un material molido con un tamaño de partículas lo suficientemente reducido como para optimizar el proceso de compostaje.

5 Luego puede detenerse la rotación del eje de trabajo para permitir que el material a convertir en compost permanezca en la cámara de compostaje durante la descomposición. Durante el periodo de descomposición el controlador comprueba periódica y automáticamente los niveles de humedad y temperatura. Se mantiene un rango de temperatura ideal entre 54,44 y 65,55 grados Centígrados. El periodo de compostaje en el que la materia permanece en la cámara de compostaje para su descomposición está típicamente en el orden de 100 horas aproximadamente, durante las cuales el motor es activado periódicamente para rotar el mezclador 66 para remover la materia molida a convertir en compost de manera que el aire circule a través de la mezcla. Los intervalos 10 periódicos de removido del mezclador son así mismo prefijados para una descomposición optimizada.

15 Durante el proceso de mezclado la rotación del eje de trabajo hace que el mezclador gire de manera que la materia molida a descomponer se eleve a lo largo del mezclador, ya sea por el centro o por la periferia de la cámara de compostaje dependiendo de la realización. Por consiguiente se permite que la materia a convertir en compost caiga desde la parte superior del mezclador en una acción de batido hasta que la materia es nuevamente recogida por el mezclador debido a la inclinación hacia abajo y hacia dentro de las paredes 14 que guían la materia de descomposición hasta la parte inferior del mezclador. La moledora 68 proporciona un mezclado adicional debido a los dientes 94 de guía que empujan la materia hacia abajo dentro de las ranuras para ser sometida a la acción de triturado y corte de los segundos elementos de molido que pasan a través de las ranuras del primer elemento de molido rotando por encima del mismo. Una vez que el proceso de descomposición ha sido suficientemente 20 completado, se abre la rampa de descarga por la puerta 56 de manera que una hélice situada cerca de, o en, la rampa de descarga pueda descargar la materia descompuesta a través de la abertura de la puerta.

Aunque en lo que antecede se han descrito diversas realizaciones, debe comprenderse que son posibles otras realizaciones dentro del alcance de la invención. La invención debe considerarse limitada únicamente por el alcance de las reivindicaciones adjuntas.

25

REIVINDICACIONES

1.- Un dispositivo para compostaje que comprende:

una carcasa con una cámara de compostaje en la misma que comprende unas paredes y un suelo que se inclina hacia abajo y hacia adentro hasta un extremo inferior de la cámara de compostaje,

5 una moladora soportada en la cámara de compostaje en el extremo inferior de la cámara de compostaje, comprendiendo la moladora un primer y un segundo elementos de molido rotativos el uno con respecto al otro en la cámara de compostaje para producir una acción de corte, estando dispuestos para moler objetos transformándolos en un material molido a ser convertido en compost en la cámara de compostaje; y

10 un mezclador soportado rotativamente sobre un eje vertical en la cámara de compostaje directamente encima de la moladora para mezclar el material molido;

consistiendo el mezclador en un elemento que se extiende hacia arriba en una dirección que se aleja gradualmente de la dirección de rotación del mezclador.

2. El dispositivo de acuerdo con la Reivindicación 1 en el cual el mezclador y la moladora están soportados rotativamente alrededor del eje vertical para rotar con respecto a la cámara de compostaje que permanece fija.

15 3. El dispositivo de acuerdo con la Reivindicación 1 en el cual el elemento del mezclador comprende un brazo de barrido que puede moverse alrededor de la cámara de compostaje en un movimiento de barrido, girando en espiral hacia arriba el brazo de barrido en una dirección que se aleja gradualmente de la dirección de rotación del brazo de barrido y siendo el brazo de barrido adyacente a una pared periférica de la cámara de compostaje a todo lo largo del brazo de barrido.

20 4. El dispositivo de acuerdo con la Reivindicación 3 en el cual el brazo de barrido puede moverse por encima de una barra rampa soportada de manera fija en la pared periférica, estando inclinada la barra rampa hacia arriba en la dirección de movimiento del brazo de barrido por encima de la pared periférica.

5. El dispositivo de acuerdo con la Reivindicación 1 en el cual la moladora y el mezclador están soportados para rotar juntos.

25 6. El dispositivo de acuerdo con la Reivindicación 1 en el cual uno de los elementos de molido comprende un elemento rígido que incluye una ranura formada en el mismo y los otros elementos de molido comprenden una orejeta que encaja ajustadamente dentro de la ranura para producir la acción de corte cuando los elementos de molido rotan el uno con respecto al otro.

30 7. El dispositivo de acuerdo con la Reivindicación 6 en el cual el elemento rígido incluye una pluralidad de ranuras de diferentes configuraciones formadas en el mismo y el otro elemento de molido comprende una pluralidad de orejetas que encajan ajustadamente dentro de las ranuras, respectivamente, para producir la acción de corte.

8. El dispositivo de acuerdo con la Reivindicación 1 en el cual se proporciona un respiradero en comunicación con un extremo superior de la cámara de compostaje.

35 9. El dispositivo de acuerdo con la Reivindicación 1 en el cual uno de los elementos de molido incluye un borde que se extiende con una inclinación ascendente hacia el otro elemento de molido para confrontar el otro elemento de molido a medida que los elementos de molido rotan el uno hacia el otro.

10. El dispositivo de acuerdo con la Reivindicación 1 en el cual la cámara de compostaje incluye una abertura de carga en un extremo superior y una abertura de descarga en un extremo inferior de la misma.

40 11. El dispositivo de acuerdo con la Reivindicación 1 en el cual la abertura de descarga incluye una tapa que está sellada en una posición cerrada mediante un elemento de sellado resiliente.

12. El dispositivo de acuerdo con la Reivindicación 1 en el cual se proporciona una rampa de descarga que se proyecta hacia fuera desde un extremo inferior de la cámara de compostaje.

45 13. El dispositivo de acuerdo con la Reivindicación 1 en el cual se proporciona un calentador para proporcionar calor a la cámara de compostaje, estando soportado el calentador de manera adyacente a un extremo superior de la cámara de compostaje.

14. Un procedimiento de compostaje de un objeto, comprendiendo el procedimiento:

proporcionar un dispositivo de compostaje con una cámara de compostaje que comprende unas paredes y

- 5 un suelo inclinado hacia abajo y hacia dentro hasta un extremo inferior de la cámara de compostaje, una molidora que comprende un primer y un segundo elementos de molido soportados en el extremo inferior de la cámara de compostaje y un mezclador soportado rotativamente alrededor de un eje vertical en la cámara de compostaje directamente encima de la molidora, en el cual el mezclador comprende un elemento que se extiende hacia arriba en una dirección que se aleja gradualmente de la dirección de rotación del mezclador;
- insertar el objeto dentro de la cámara de compostaje;
- 10 moler el objeto transformándolo en un material molido en la parte inferior de la cámara de compostaje utilizando la molidora mediante la rotación del primer y segundo elementos de la molidora, el uno con respecto al otro, para producir una acción de corte entre el primer y el segundo elementos de molido;
- convertir el material molido en compost en la cámara de compostaje; y
- mezclar el material molido en la cámara de compostaje utilizando el mezclador mediante la rotación del brazo situado directamente por encima de la molidora a medida que el material molido se transforma en compost.
- 15 15. El procedimiento de acuerdo con la Reivindicación 14, en el cual la molidora y el mezclador son rotados alrededor del eje vertical durante las operaciones de molido y mezclado, respectivamente, mientras la cámara de compostaje permanece fija.
16. El procedimiento de acuerdo con la Reivindicación 14, en el cual uno de los elementos de molido incluye un borde que se extiende con una inclinación hacia arriba hacia el otro elemento de molido para confrontar el otro elemento de molido a medida que los elementos de molido rotan el uno hacia el otro.
- 20 17. El procedimiento de acuerdo con la Reivindicación 14 que incluye accionar la rotación del mezclador y la molidora mediante un mecanismo común.
18. El procedimiento de acuerdo con la Reivindicación 14, en el cual uno de los elementos de molido comprende un elemento rígido que incluye una ranura formada en el mismo y el otro elemento de molido comprende una orejeta que encaja ajustadamente dentro de la ranura para producir la acción de corte cuando los elementos de molido son rotan el uno con respecto al otro.
- 25 19. El procedimiento de acuerdo con la Reivindicación 14, en el cual el elemento del mezclador comprende un brazo de barrido que gira en espiral hacia arriba en una dirección que se aleja gradualmente de la dirección de rotación del brazo de barrido y siendo adyacente a una pared periférica de la cámara de compostaje a todo lo largo del brazo de barrido, y en el cual el procedimiento incluye mezclar el material molido pasando el brazo de barrido alrededor de la cámara de compostaje.
- 30 20. El procedimiento de acuerdo con la Reivindicación 19, que incluye proporcionar una barra rampa soportada de manera fija en la pared periférica y que está inclinada hacia arriba en la dirección del movimiento de barrido del brazo de barrido y hacer pasar el brazo de barrido por encima de la barra rampa.
- 35

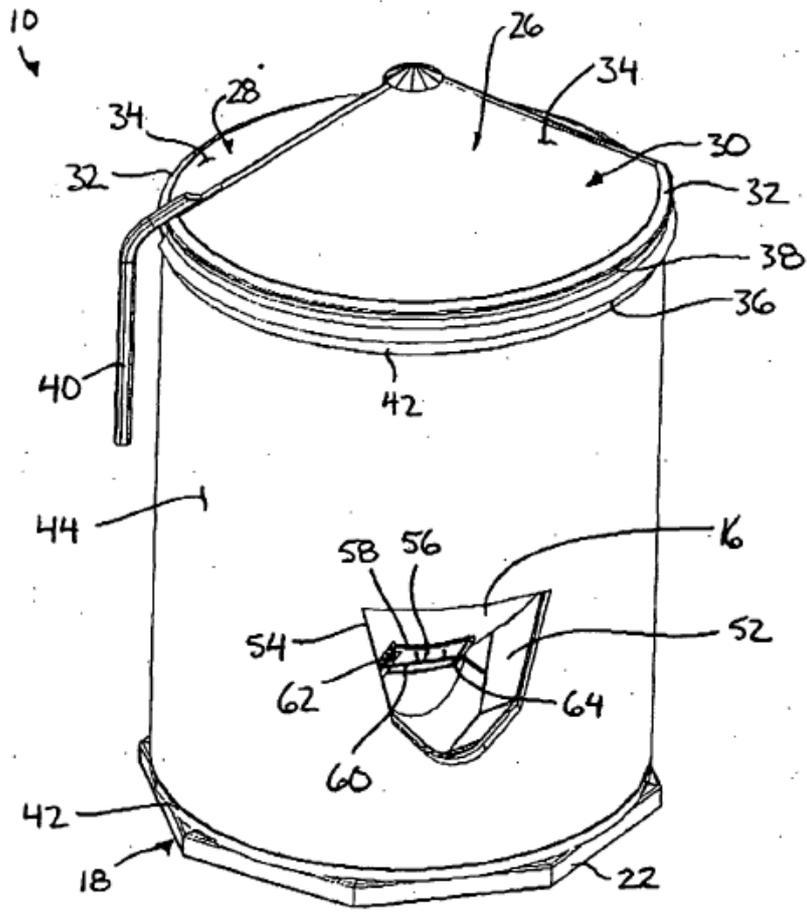


FIG. 1

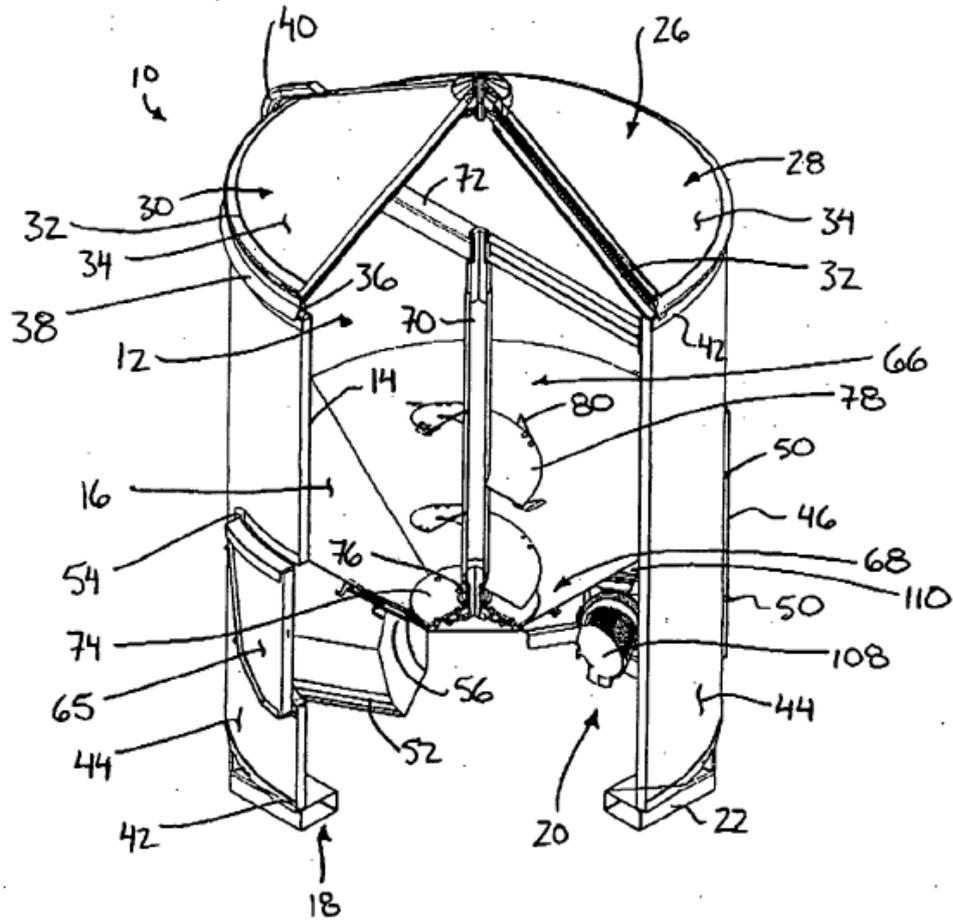


FIG. 2

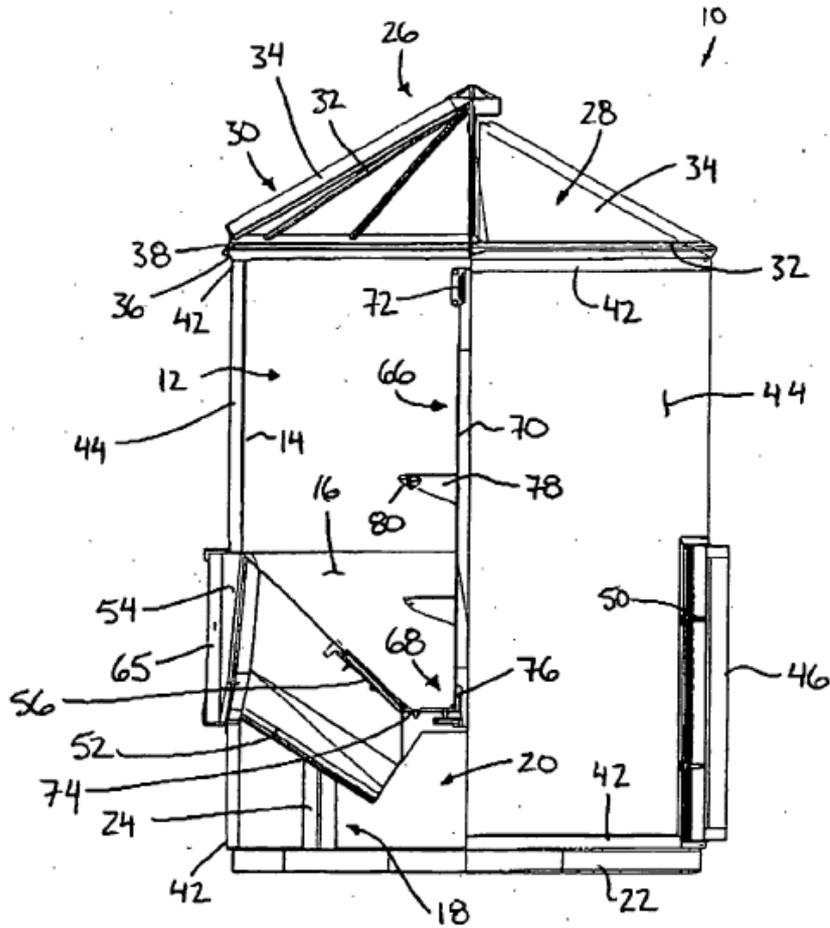


FIG. 3

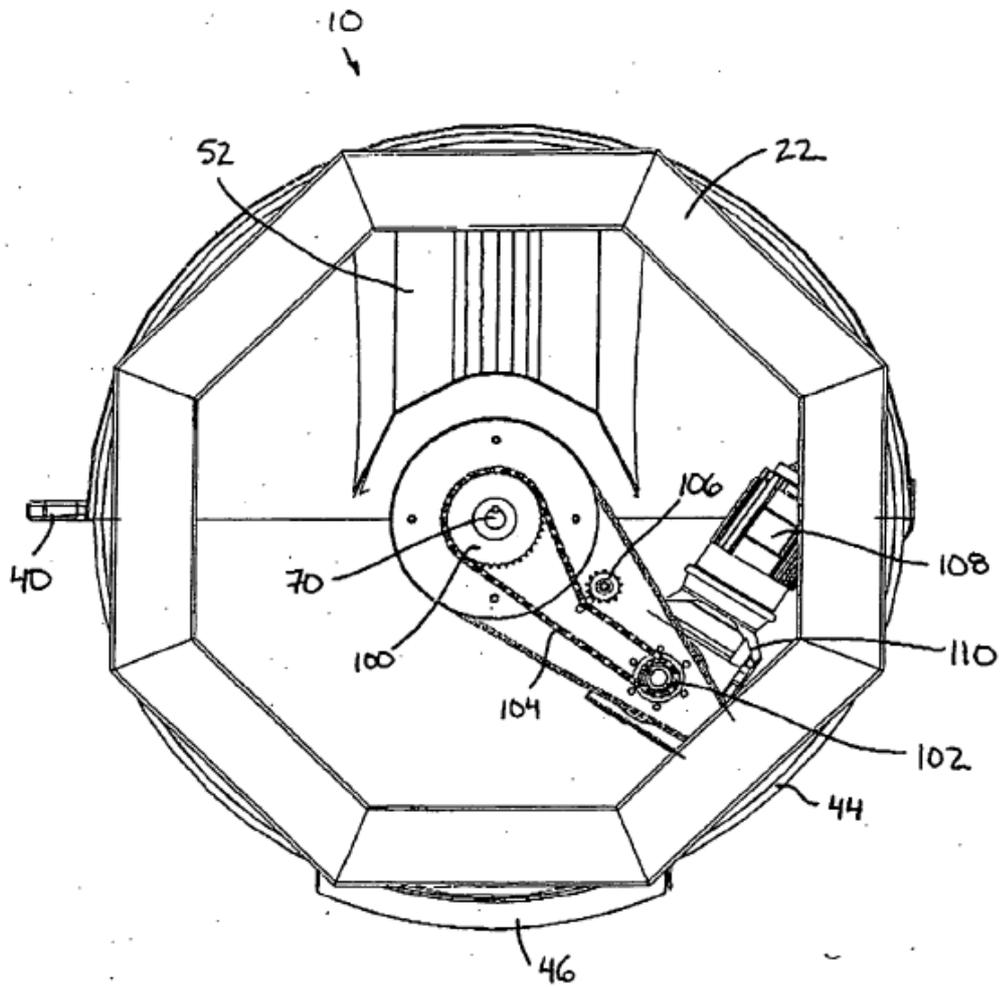


FIG. 4

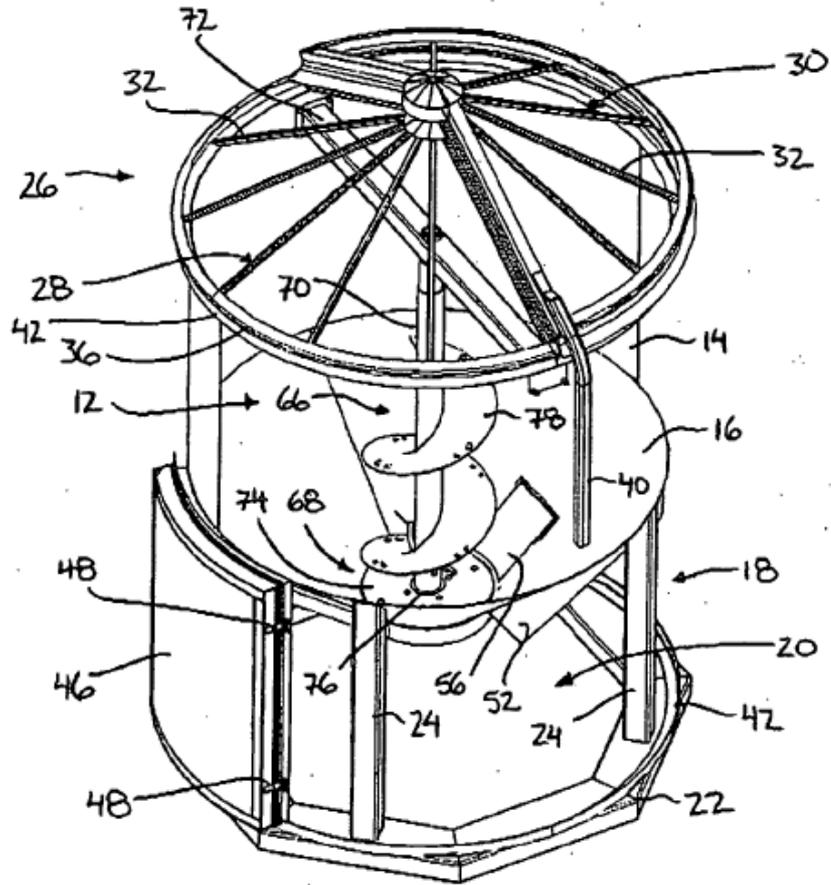
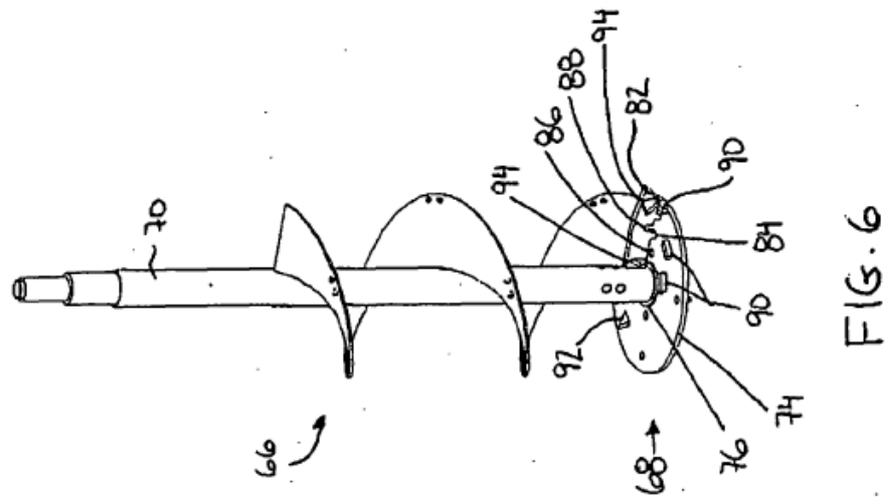
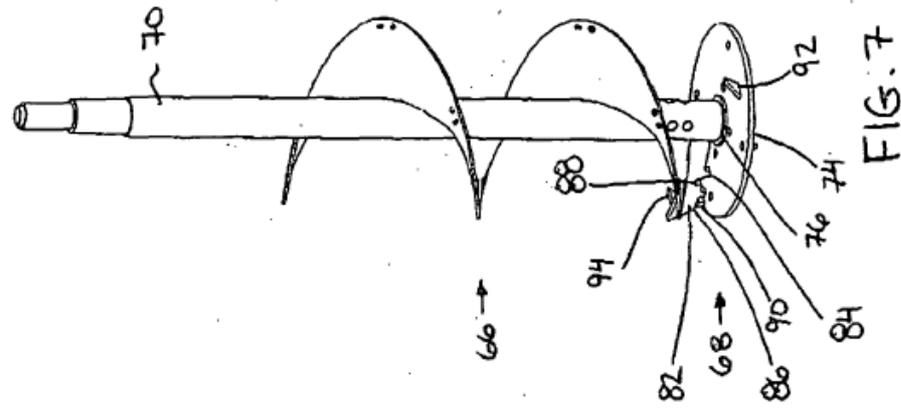


FIG. 5



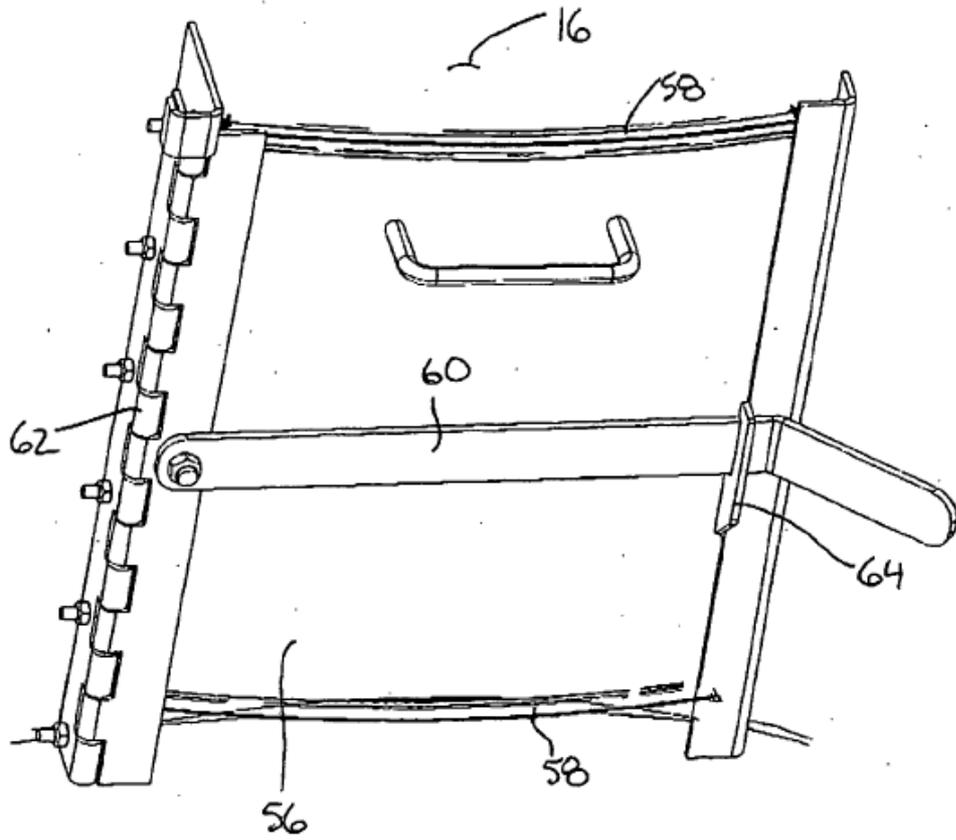


FIG. 8

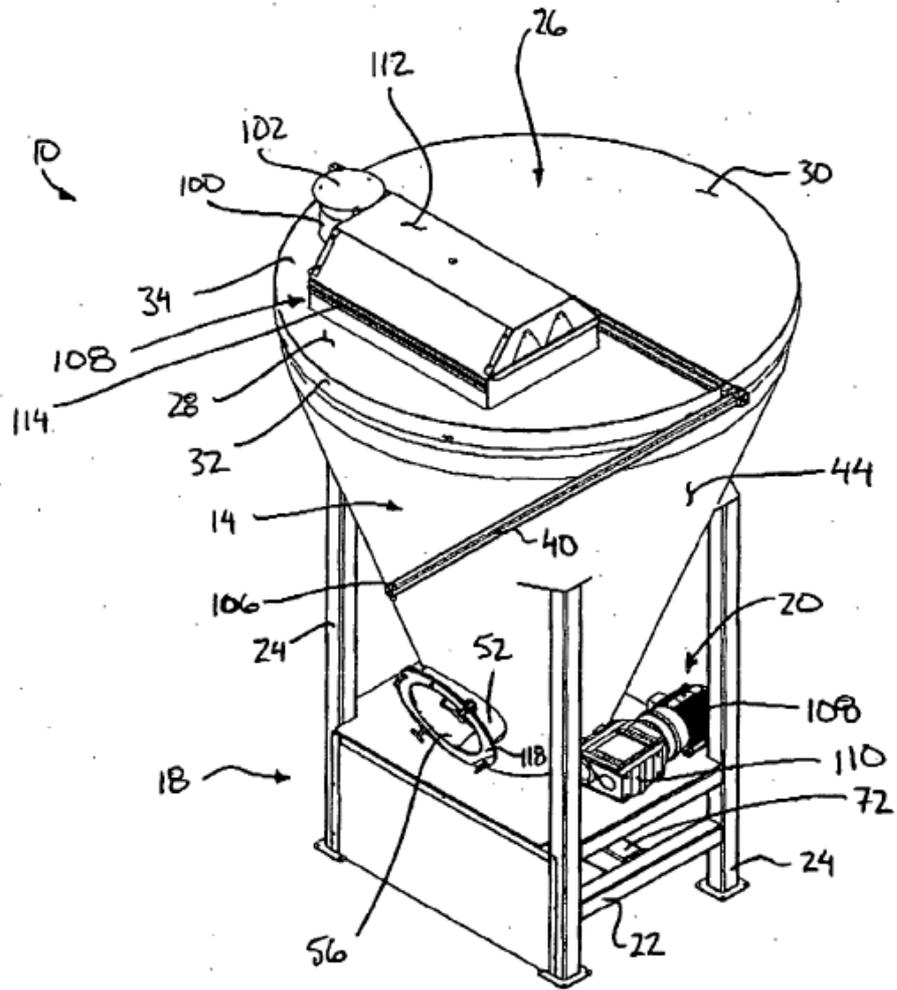


FIG. 9

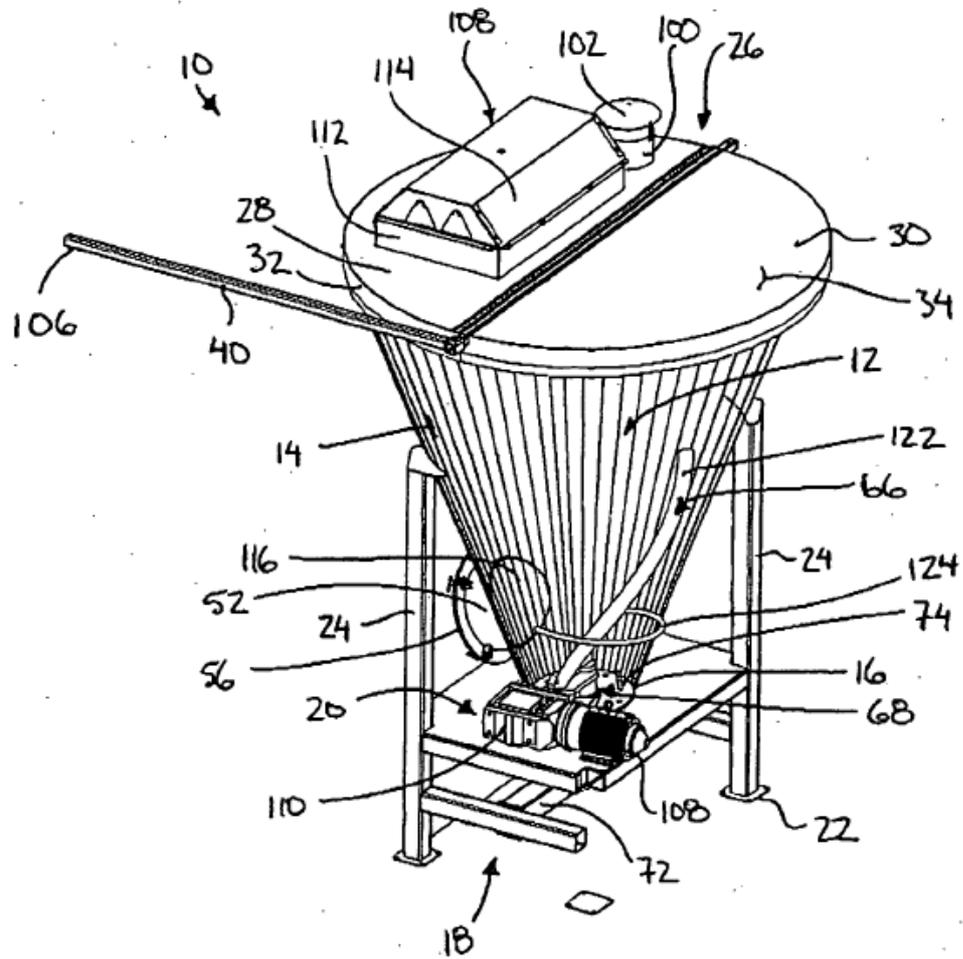


FIG. 10

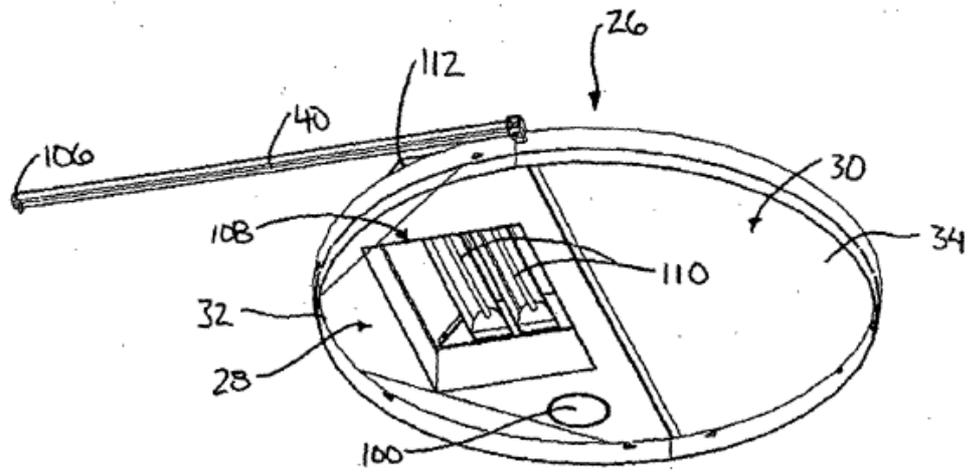


FIG. 11

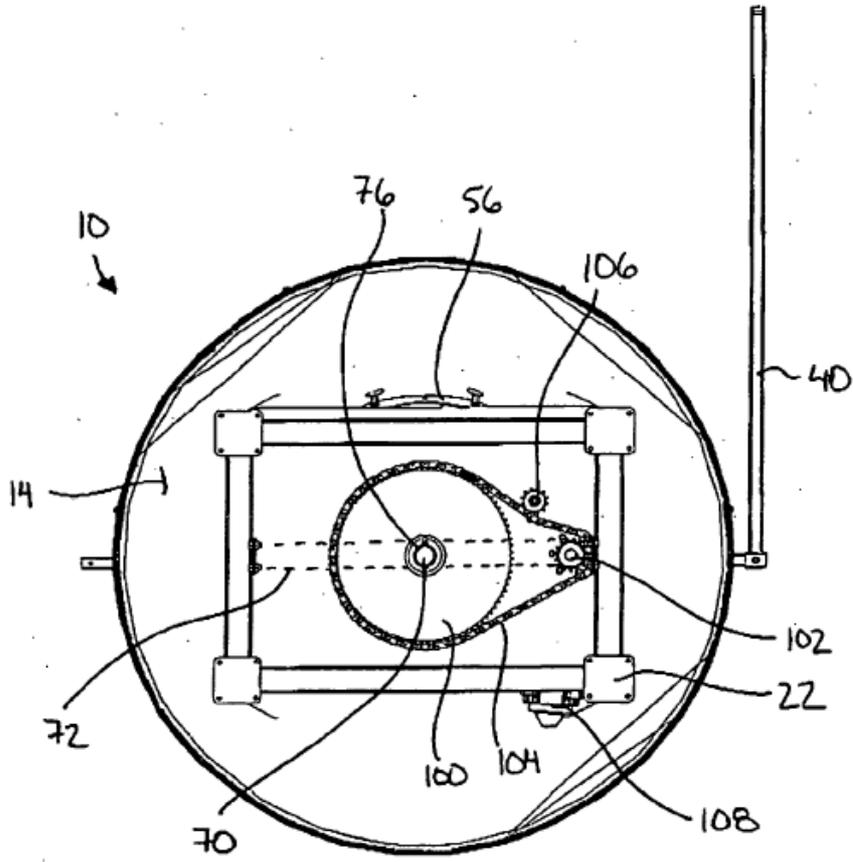


FIG. 12

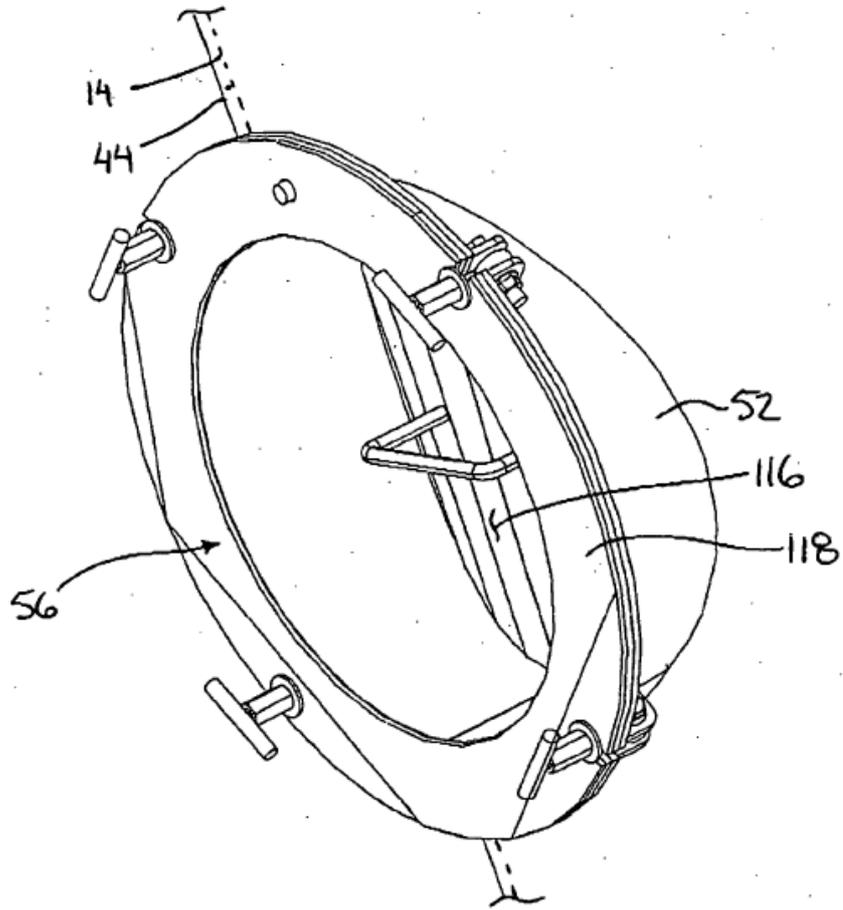


FIG. 13

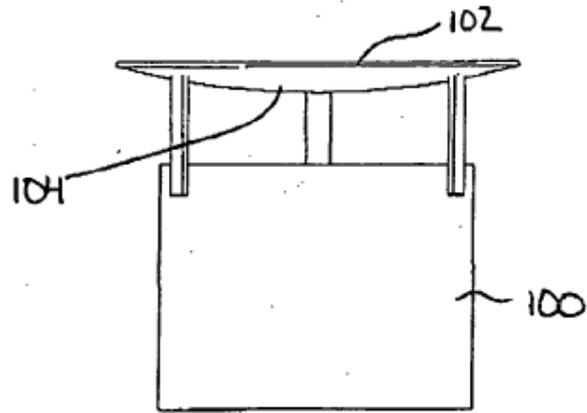


FIG. 14

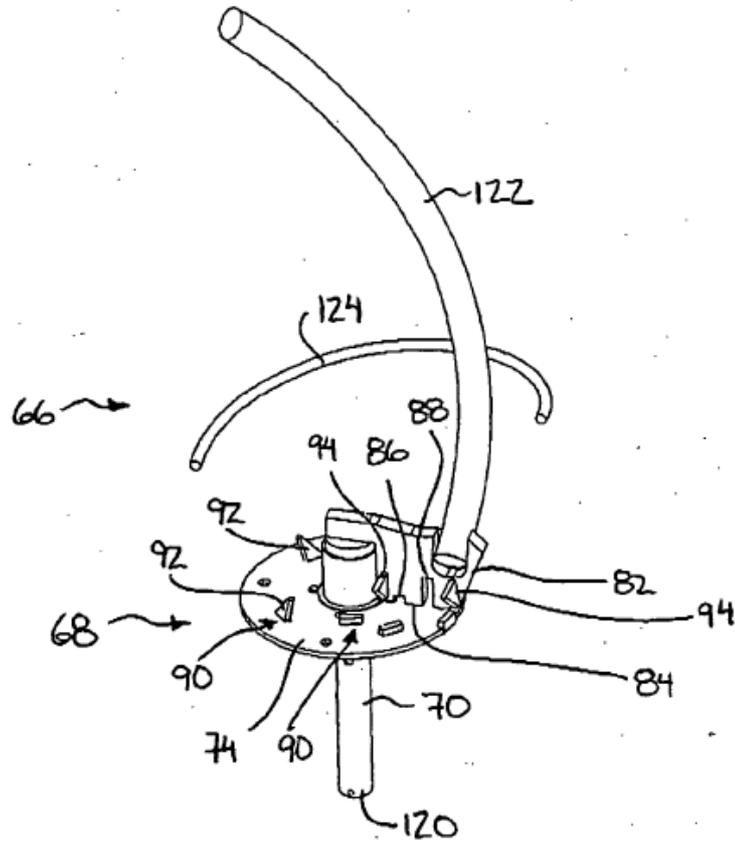


FIG. 15

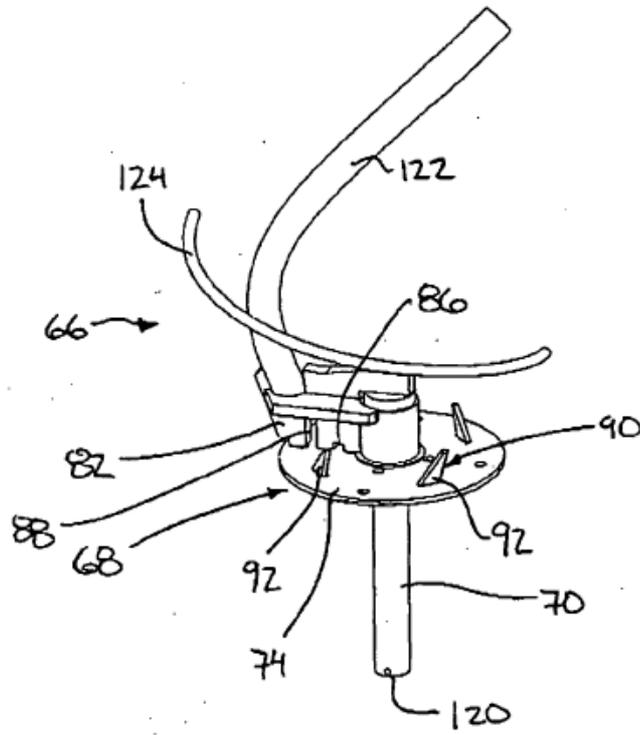


FIG. 16

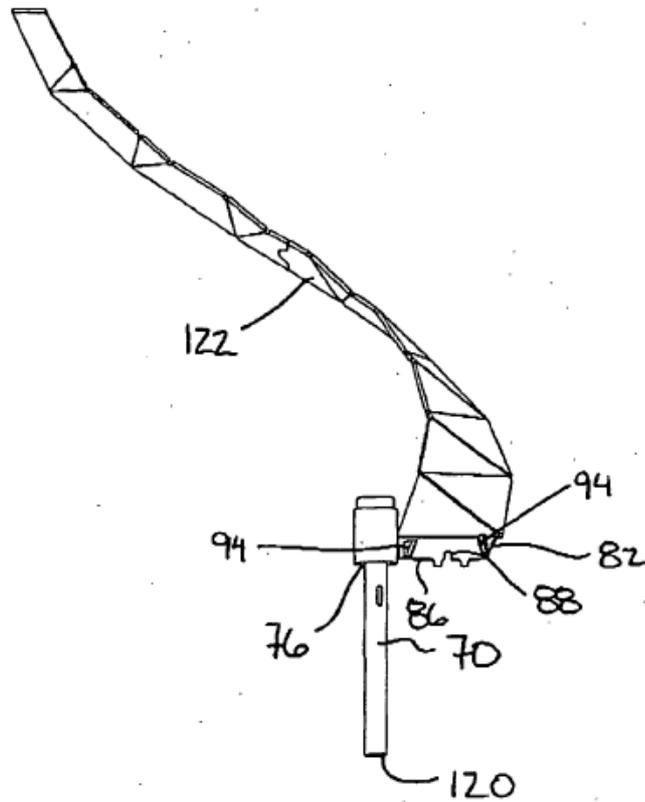


FIG. 17