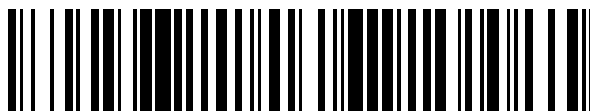


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 917 748**

51 Int. Cl.:

A01D 46/02	(2006.01)
A01D 45/16	(2006.01)
A01D 47/00	(2006.01)
A01D 45/22	(2006.01)
A01F 11/00	(2006.01)
A24B 5/06	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.07.2017 PCT/US2017/041462**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.03.2018 WO18048503**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.07.2017 E 17849245 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.06.2022 EP 3509413**

54 Título: **Sistemas para la recolección de cannabis medicinal**

30 Prioridad:

10.09.2016 US 201615261894

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

11.07.2022

73 Titular/es:

**DESMARAI, KERRY (14.3%)
4201 Sunnyside Mabton Highway
Sunnyside, WA 98944, US;
CARPENTER, THOMAS (14.3%);
CARPENTER, CRAIG, A. (14.3%);
BEECHINOR, MATTHEW, RYAN (14.3%);
FRAZER, THOMAS (14.3%);
BELCOURT, BILL (14.3%) y
BOUCHIER, EVAN (14.3%)**

72 Inventor/es:

**DESMARAI, KERRY;
CARPENTER, THOMAS;
CARPENTER, CRAIG, A.;
BEECHINOR, MATTHEW, RYAN;
FRAZER, THOMAS;
BELCOURT, BILL y
BOUCHIER, EVAN**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 917 748 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

Sistemas para la recolección de cannabis medicinal

5 1. CAMPO DE LA INVENCION

La invención está relacionada en general con sistemas para la recolección de cannabis medicinal y recreativo. En particular, la presente invención está relacionada con sistemas para separar tallos de cannabis medicinal y recreativo de hojas y cogollos.

10 2. ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Las plantas de cannabis se cultivan ahora habitualmente para facilitar la creciente demanda de productos de cannabis medicinales y recreativos. La legalización del cannabis ha incrementado la demanda de productos de cannabis de mayor calidad a precios regulados. Por lo tanto, los agricultores y cultivadores están buscando soluciones para aumentar la eficiencia de la recolección manteniendo al mismo tiempo la calidad. El cultivo y la recolección de plantas de cannabis es un proceso de múltiples pasos que tradicionalmente se realizaba completamente a mano.

Las plantas de cannabis crecen en una configuración de tipo arbusto, que incluye una pluralidad de tallos entrelazados con hojas y cogollos. Los tallos de la planta contienen cantidades inferiores a las deseables de los componentes del cannabis. Por lo tanto, uno de los pasos principales en la recolección de plantas de cannabis es separar las hojas y los cogollos deseables de los tallos indeseables. Los procesos manuales convencionales para el paso de separación incluyen sujetar el tallo con una mano mientras simultáneamente se arrancan las hojas y los cogollos tirando de ellos con la mano opuesta o cortar los cogollos del tallo con unas tijeras. Hay muchos desafíos en la retirada de las hojas y los cogollos de los tallos. Por ejemplo, los tallos de Cannabis pueden incluir una amplia variedad de diámetros dependiendo del tamaño de la planta y la proximidad a las raíces. Del mismo modo, los diferentes tipos o cepas de Cannabis pueden incluir diferentes resistencias, como de deformación del tallo, de unión de las hojas, de unión de los cogollos, etc.

Se han intentado diversos procesos automatizados de separación de hojas y tallos para la separación del cannabis. Estos procesos incluyen intentos de reconvertir equipos de recolección de otros cultivos para usarlos con el cannabis. Desafortunadamente, estos intentos de procesos automatizados de separación de hojas y tallos de cannabis no han logrado separar de manera precisa y/o eficiente las hojas y los cogollos de la vid sin pérdidas significativas, ineficiencias en el rendimiento, restricciones de ubicación y/o peligro para los operarios. Las plantas de cannabis son muy diferentes de otras plantas, y el equipo de recolección convencional no se puede reconvertir con éxito sin una modificación significativa.

Por lo tanto, existe una necesidad en la industria de un método y un aparato mejorados para la separación de tallos de cannabis de hojas y cogollos. El documento GB 2 290 694 describe un proceso y un aparato para separar los limbos de las hojas de tabaco de los peciolos de las hojas y, posteriormente, cortar los peciolos a las longitudes deseadas.

40 3. COMPENDIO DE LA INVENCION

La presente invención está relacionada con sistemas para separar tallos de cannabis de hojas y cogollos de acuerdo con la reivindicación 1.

Las realizaciones de la presente invención representan un avance significativo en el campo de la recolección de tallos de cannabis. Las técnicas convencionales de recolección manual de cannabis son extremadamente ineficientes e inconsistentes. Los sistemas convencionales de recolección automática de vides de otros campos no son efectivos para el cannabis debido a la estructura única del tallo de la planta frente a la estructura de tallo principal de otras plantas como por ejemplo el tabaco. Las realizaciones de la presente invención proporcionan múltiples orificios o canales a través de los cuales un usuario puede insertar el tallo de cannabis que incluye las hojas y cogollos deseables. Los tallos de la planta de cannabis pueden tener diferentes grosores dependiendo de diferentes factores y, por lo tanto, una peladora de un único orificio no recolectará correctamente las hojas y los cogollos de cannabis.

Estos y otros rasgos y ventajas de la presente invención se expondrán o se harán más evidentes en la descripción que sigue y en las reivindicaciones adjuntas. Los rasgos y ventajas pueden implementarse y obtenerse por medio de los instrumentos y combinaciones particularmente señalados en las reivindicaciones adjuntas. Además, los rasgos y ventajas de la invención pueden aprenderse mediante la puesta en práctica de la invención o resultarán evidentes a partir de la descripción, como se expone a continuación.

55 4. BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La siguiente descripción de la invención puede entenderse a la luz de las Figuras, las cuales ilustran aspectos específicos de la invención y forman parte de la memoria descriptiva. Junto con la siguiente descripción, las Figuras demuestran y explican los principios de la invención. En las Figuras, las dimensiones físicas pueden estar

exageradas para mayor claridad. Los mismos números de referencia en diferentes dibujos representan el mismo elemento y, por lo tanto, se omitirán sus descripciones.

- 5 La Figura 1 es una vista en alzado frontal del aparato de pelado de vides de la presente invención;
 la Figura 2 es una vista en alzado frontal del aparato de pelado de vides de la presente invención, mostrado en una vista seccionada;
 la Figura 3 es una vista en alzado posterior del aparato de pelado de vides de la presente invención;
 la Figura 4 es una vista en sección lateral del aparato de pelado de vides de la presente invención;
 10 la Figura 5 es una vista en planta de una primera realización de una hilera de pelado roscada de la presente invención;
 la Figura 6 es una vista en planta de una segunda realización de una hilera de pelado roscada de la presente invención;
 la Figura 7 es una vista en planta de una tercera realización de una hilera de pelado roscada de la presente invención;
 15 la Figura 8 es una vista lateral de una hilera de pelado roscada de la presente invención;
 la Figura 9 es una vista en alzado lateral de una realización del aparato de pelado de vides, mostrado montado en una unidad de recolección móvil adecuada para su uso en un campo de lúpulo;
 la Figura 10 es una vista en alzado posterior de una realización del aparato de pelado de vides, que se muestra montado en una unidad de recolección móvil adecuada para su uso en un campo de lúpulo;
 20 la Figura 11 es una vista de proceso que ilustra un método ejemplar para separar el tallo de una planta de cannabis de las hojas y cogollos de cannabis utilizando los aparatos de la presente invención;
 la Figura 12A es una vista en perspectiva de un sistema de recolección de tallos de cannabis de acuerdo con realizaciones de la presente invención;
 la Figura 12B es una vista en sección transversal del sistema ilustrado en la Figura 12A que muestra la zona de pinzado y la distancia a la zona de pinzado desde los orificios;
 25 la Figura 13 es una vista en perspectiva de un sistema alternativo de recolección de tallos de cannabis de acuerdo con realizaciones de la presente invención;
 la Figura 14A es una vista en perspectiva de un sistema de recolección de tallos de cannabis de acuerdo con realizaciones de la presente invención;
 30 la Figura 14B es una vista explosionada del sistema ilustrado en la Figura 14A que muestra el sistema de rotación, los elementos de rotación cilíndricos y la zona de pinzado;
 la Figura 15 es una vista en perspectiva de un sistema de rotación, elementos de rotación cilíndricos y zona de pinzado alternativos;
 la Figura 16A es una vista en perspectiva de una realización alternativa de los orificios; y
 35 la Figura 16B es una vista esquemática de la realización mostrada en la Figura 16A.

5. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

La presente invención está relacionada con sistemas para separar tallos de cannabis de hojas y cogollos. También se ha incluido un método de ejemplo para separar tallos de cannabis de hojas y cogollos para ayudar a comprender la invención y que no forma parte del alcance de la reivindicación. Una realización de la presente invención está relacionada con un sistema para recolectar tallos de cannabis configurado para separar específicamente las hojas y los cogollos del tallo. El sistema incluye un elemento de bastidor, un elemento de hilera, un primer elemento cilíndrico giratorio, un segundo elemento cilíndrico giratorio y un sistema de rotación. El elemento de hilera está acoplado al elemento de bastidor e incluye una pluralidad de orificios dispuestos dentro de una placa de una sola capa. Los elementos cilíndricos giratorios primero y segundo están acoplados al elemento de bastidor en una configuración vertical y orientados sustancialmente adyacentes al elemento de hilera. La configuración vertical de los elementos cilíndricos giratorios primero y segundo define una zona de pinzado entre ellos como una zona a través de la cual unas superficies circunferenciales primera y segunda de los elementos cilíndricos giratorios primero y segundo están en la proximidad más cercana. El sistema de rotación está acoplado al elemento de bastidor y a al menos uno de los elementos giratorios primero y segundo. También se proporciona un método ejemplar para separar el tallo de las hojas y los cogollos de una planta de cannabis, que incluye los actos de alinear la planta con un orificio, insertar el tallo de la planta en el orificio, tirar de la planta haciéndola pasar a través del orificio y separar las hojas y los cogollos del tallo usando el sistema. Además, aunque las realizaciones se describen con referencia a un sistema para la recolección de tallos de cannabis, se apreciará que las enseñanzas de la presente invención son aplicables a otras áreas de la recolección de cannabis.

Los siguientes términos se definen de la siguiente manera:

DEFINICIONES

60 Cannabis: una familia de plantas particular que incluye diferentes cepas o variedades destinadas tanto a fines medicinales como recreativos. Todas las plantas de cannabis crecen en forma de arbusto.

Elemento cilíndrico giratorio: un elemento que tiene una forma cilíndrica que incluye una superficie circunferencial curvada entre dos extremos. El elemento también está configurado para girar alrededor de un eje que se extiende

entre los dos extremos. Por lo tanto, las zonas lineales bidimensionales de la superficie circunferencial entre los extremos giran de manera radial alrededor de un eje que se extiende a través de los extremos.

5 Durómetro: una medida de la dureza de un material en la que un durómetro más bajo está relacionado con un grado de dureza menor y un durómetro más alto está relacionado con un grado de dureza mayor. Por ejemplo, el acero tiene un durómetro alto, mientras que la espuma tiene un durómetro bajo.

Elemento de hilera: una placa de una sola capa que puede contener una pluralidad de agujeros, hileras u orificios.

10 Zona de pinzado: una zona bidimensional entre dos elementos cilíndricos giratorios sustancialmente adyacentes. La zona de pinzado es la zona lineal a través de la cual los dos elementos cilíndricos giratorios están en la proximidad más cercana. La zona de pinzado también se puede definir como una ubicación entre dos posiciones radiales de las dos superficies circunferenciales en la que las superficies circunferenciales están en la proximidad más cercana.

15 Con referencia a las Figuras 1 y 2, el aparato de pelado de vides 10 comprende un bastidor de soporte 20, dos ruedas que giran en sentidos contrarios 22 y 24, una peladora de vides 26 y medios de rotación de las ruedas 28 y 30.

20 El bastidor de soporte 20 comprende una estructura para soportar las ruedas que giran en sentidos contrarios 22, 24. En las Figuras 1 a 3, 9 y 10 se muestra una realización preferida del bastidor de soporte. En esta realización, el bastidor de soporte consiste en un primer raíl de soporte 32 y un segundo raíl de soporte 34, donde los raíles de soporte primero y segundo son sustancialmente paralelos entre sí. En la realización mostrada en los dibujos, el bastidor de soporte está orientado de forma sustancialmente vertical. Sin embargo, se contempla que el bastidor de soporte puede estar situado en cualquier orientación que sea conveniente para la aplicación particular. Se contempla además que el bastidor de soporte puede estar configurado de varias maneras, siempre y cuando el bastidor de soporte esté adaptado para recibir las ruedas que giran en sentidos contrarios en la posición relativa como se describe en este documento.

30 En el bastidor de soporte 20 están montadas un par de ruedas que giran en sentidos contrarios. En la realización preferida mostrada en los dibujos, las ruedas que giran en sentidos contrarios incluyen una primera rueda 22 que tiene una primera superficie lateral 22a y una segunda rueda 24 que tiene una segunda superficie lateral 24a. En una realización preferida, las ruedas que giran en sentidos contrarios comprenden neumáticos de aire (inflables), como por ejemplo neumáticos de automóvil convencionales, montados en ruedas de automóvil convencionales. Los neumáticos y ruedas de automóvil convencionales, como se muestra en los dibujos, son especialmente adecuados para llevar a cabo la invención porque la presión de los neumáticos puede ajustarse a un nivel óptimo. Sin embargo, cualquier rueda que tenga una superficie lateral flexible podría usarse en lugar del neumático y la rueda de automóvil como se describe y se muestra en este documento, y se considera que está dentro del alcance de la invención. De acuerdo con la invención, al menos una de las ruedas tiene una superficie lateral flexible.

40 La primera rueda 22 y la segunda rueda 24 están aseguradas con el giro permitido al bastidor de soporte 20 sobre un primer eje 36 y un segundo eje 42, respectivamente. El primer eje tiene un primer extremo 38 y un segundo extremo 40. El segundo eje tiene un primer extremo 44 y un segundo extremo 46. Cada primer extremo del eje está asegurado con el giro permitido al primer raíl de soporte 32 del bastidor de soporte. Cada segundo extremo del eje está engranado funcionalmente con los medios de rotación de las ruedas 28, 30 montados en el segundo raíl 34 del bastidor de soporte. El primer eje y el segundo eje son paralelos entre sí y están separados el uno del otro, de manera que las superficies laterales 22a, 24a de las ruedas que giran en sentidos contrarios están comprimidas una contra otra en contacto sustancialmente completo la una con la otra, como se muestra en las Figuras 2, 3 y 4. Los inventores han descubierto que la compresión de las ruedas que giran en sentidos contrarios una contra otra es crítica para el funcionamiento del aparato de pelado de vides. Como se describirá con más detalle a continuación, las ruedas que giran en sentidos contrarios agarran la vid que se quiere pelar y proporcionan fuerza de tracción para tirar de la vid haciéndola pasar a través de la peladora de vides 26 cuando las ruedas se hacen girar a una velocidad relativamente alta. El agarre sobre la vid debe ser seguro y no propenso a resbalar o aplastar la vid. Los neumáticos de aire son especialmente adecuados para este propósito porque la presión de los neumáticos y, por lo tanto, la fuerza de agarre, se puede ajustar simplemente aumentando o disminuyendo la presión en los neumáticos. Con la presión adecuada de los neumáticos, la superficie de los neumáticos se ajustará para adaptarse a la forma de la vid agarrándola al mismo tiempo de forma segura a medida que se aplica la fuerza de tracción y el material vegetal es arrancado por la peladora de vides. Se ha encontrado que los neumáticos de aire inflados a alrededor de 30 a 45 psi son los más efectivos para llevar a cabo la invención.

60 En una realización preferida, la peladora de vides 26 está fijada al bastidor de soporte 20, aunque esto no es un requisito de la invención. También se puede emplear un soporte independiente o alternativo para la peladora de vides. La peladora de vides comprende al menos un orificio de pelado 50. El orificio de pelado recibe un extremo de la vid a pelar, y es el punto en el que se retira el material vegetal de la vid durante el funcionamiento del aparato de pelado de vides. En una realización preferida, el orificio de pelado está conformado en una placa 48 del orificio de pelado. El orificio de pelado tiene un borde de pelado 51 sustancialmente plano y romo. Los inventores han

encontrado que el borde romo permite retirar el material vegetal de la vid sin cortar inadvertidamente la vid. En funcionamiento, las vides son arrastradas muy rápidamente a través del orificio de pelado por las ruedas que giran en sentidos contrarios, y en el proceso tienden a ondularse y moverse. Las vides son voluminosas, parecidas a cuerdas y

5 algo difíciles de manejar. Un borde de pelado afilado cortaría ciertamente la vid y, por lo tanto, sería inviable para la presente invención.

10 Las Figuras 4 y 8 muestran una vista lateral del orificio de pelado 50; en estas figuras puede verse que el borde de pelado 51 es sustancialmente plano y no sobresale hacia fuera del orificio de pelado. Este rasgo añade tanto funcionalidad como seguridad al diseño de la invención. El borde de pelado sustancialmente enrasado elimina otra causa potencial de rotura de la vid cuando el aparato de pelado de vides está en uso. Es más probable que una punta que sobresalga o una muesca en el orificio de pelado atrape la vid y provoque que el orificio de pelado la corte. El orificio de pelado enrasado es también un rasgo de seguridad significativo de la presente invención. En uso, el aparato de pelado de vides puede montarse en una unidad de recolección móvil. Un operario se monta en la unidad de recolección móvil y alimenta las vides al interior del aparato de pelado de vides mientras la unidad está en movimiento. Una cuchilla o dientes que sobresalen situados en el orificio de pelado seguramente provocarían lesiones al operario. El orificio de pelado es lo suficientemente grande como para permitir el paso de una vid y un hilo de soporte, pero lo suficientemente pequeño como para evitar el paso de la mayoría de las hojas y otros materiales vegetales, como los conos de lúpulo. El orificio de pelado también está dimensionado para evitar que la mano del operario sea arrastrada inadvertidamente a través de él.

20 Como se muestra en las Figuras 1, 2 y 4, el orificio de pelado 50 está situado entre el primer eje 36 y el segundo eje 42, centrado cerca de un punto de contacto 52 donde la primera superficie lateral 22a de la primera rueda 22 y la segunda superficie lateral 24a de la segunda rueda 24 hacen contacto la una con la otra. Preferiblemente, el orificio de pelado está ubicado en proximidad cercana del punto de contacto 52, como se ve mejor en la Figura 4. En una realización en la que las ruedas tienen aproximadamente 24 pulgadas (0,6096 metros) de diámetro y aproximadamente 8 ½ pulgadas (0,2159 metros) de ancho, lo ideal es colocar el orificio de pelado aproximadamente a 6 pulgadas (0,1524 metros) del punto de contacto. Los inventores han descubierto que la colocación del orificio de pelado cerca del punto de contacto minimiza la probabilidad de que la vid se rompa durante la operación de pelado, y permite que el aparato de pelado de vides sea operado a velocidades más altas.

25 Preferiblemente, el orificio de pelado 50 comprende una abertura roscada 54 en la placa 48 del orificio de pelado, y una hilera de pelado roscada 56 complementaria que tiene un cuerpo sustancialmente cilíndrico que se puede recibir en la abertura roscada. En esta realización se pueden emplear varias hileras de pelado intercambiables, como las que se muestran en las Figuras 5, 6 y 7 y 8. En una realización preferida adicional (no mostrada), el orificio de pelado comprende una abertura en la placa 48 del orificio de pelado y un canal fijado en la placa del orificio de pelado para recibir de forma deslizante una hilera de pelado que tiene un cuerpo rectangular sustancialmente plano.

40 El tamaño y la configuración del orificio de pelado se pueden adaptar a la especie o variedad particular de planta que se esté recolectando. Se ha encontrado que ciertas formas son más efectivas para atrapar y retirar material vegetal de una vid a medida que se tira de ella haciéndola pasar a través del orificio de pelado 50. La abertura circular 58 de la hilera de pelado roscada mostrada en la Figura 5, y las aberturas en forma de "estrella" 60 y 62 de las hileras de pelado roscadas mostradas en las Figuras 6 y 7 se han utilizado con éxito con vides de lúpulo. En particular, se ha descubierto que la forma de estrella es especialmente eficaz para retirar material vegetal, debido a las múltiples "muescas" creadas por las puntas de la estrella.

50 El propósito de las ruedas que giran en sentidos contrarios, la primera rueda 22 y la segunda rueda 24, es agarrar la vid y el hilo y tirar de ellos haciéndolos pasar a través del orificio de pelado 50. Para lograr esta acción de tracción, la primera rueda 22 se hace girar en una primera dirección R₁, y la segunda rueda 24 se hace girar en una segunda dirección R₂, opuesta a la primera dirección. La rotación en sentidos contrarios de las ruedas se muestra mejor en la Figura 4, en la que puede verse que la primera rueda se hace girar en el sentido contrario a las agujas del reloj y la segunda rueda se hace girar en el sentido de las agujas del reloj. El resultado de la relación de giro en sentidos contrarios de las ruedas es que en el punto de contacto 52, ambas ruedas giran en una dirección que se aleja del orificio de pelado 50.

55 Los medios de rotación 28 y 30 mostrados en las Figuras 1 a 4 proporcionan energía para efectuar la rotación de las ruedas 22, 24 como se ha descrito anteriormente. En una realización preferida, los medios de rotación son motores hidráulicos, aunque se contemplan otros tipos de fuentes de energía, incluyendo energía eléctrica, combustible y energía manual.

60 En una realización preferida mostrada en las Figuras 1 y 2, el aparato de pelado de vides 10 incluye además una cubierta 64, que proporciona una barrera de seguridad para proteger al operario de las ruedas giratorias 22, 24.

En uso, el aparato de pelado de vides 10 retira rápida y completamente sustancialmente todo el material vegetal 66 de una vid y lo deposita en un lugar de recogida 68, y expulsa la vid pelada 70 a un lugar de eliminación 72. Véanse las Figuras 4 y 9. El proceso de pelado de una vid utilizando el aparato de pelado de vides descrito en este documento incluye primero obtener una vid sin pelar 74 que ha sido cortada desde su raíz. Tal como se menciona en el presente documento, una "vid sin pelar" es una vid que no se ha despojado de las hojas ni otro material vegetal, y puede incluir o no el hilo de soporte sobre el que se hizo crecer la vid. En el caso de las vides de lúpulo, tanto el extremo de la raíz como el extremo de la espaldera de soporte de la vid y el hilo deben cortarse, dejando una vid completamente separada y sin pelar. Los medios de rotación de las ruedas 28, 30 se engranan para hacer girar la primera rueda 22 en la dirección R_1 y la segunda rueda 24 en la dirección R_2 . El extremo de raíz 76 de la vid sin pelar se inserta en el orificio de pelado 50 hasta que alcanza el punto de contacto 52 de las ruedas. A medida que giran las ruedas, el extremo de raíz de la vid sin pelar es agarrado entre las ruedas y se tira de la vid haciéndola pasar a través del orificio de pelado. El material vegetal 66 que crece en la vid es demasiado voluminoso para pasar a través del orificio de pelado y, por lo tanto, es arrancado por el orificio de pelado de la vid y depositado en el lugar de recogida 68. A medida que la vid sin pelar se hace avanzar de manera continua, esta se pela y se limpia y la vid pelada 70 se deposita en el lugar de eliminación 72. El proceso de pelado ocurre rápidamente - en condiciones ideales, se pueden pelar aproximadamente treinta enredaderas de 18 pies por minuto.

Una ventaja del proceso descrito en este documento es que casi todo el material vegetal 66 se retira de la vid, produciendo muy pocos desechos. Una ventaja adicional del proceso es que el material vegetal sufre muy poco daño durante este proceso de pelado. Esto se debe al efecto de "autoamortiguación" que se produce cuando la vid pasa a través del orificio de pelado 50. El material vegetal tiende a acumularse contra el orificio de pelado, formando un cojín contra el que se presiona material vegetal adicional a medida que se tira de la vid para hacerla pasar a través de él.

En una realización de la invención, al menos un aparato de pelado de vides 10 está montado en una unidad de recolección móvil 78 adecuada para uso en el campo en el que se cultiva la cosecha a recolectar. La unidad de recolección móvil se usa en combinación con un receptáculo 80 para recoger el material vegetal 66 recolectado y transportarlo a una instalación de procesamiento central para su posterior clasificación y procesamiento. La unidad de recolección móvil puede estar adaptada para ser remolcada por otro vehículo motorizado, como se muestra en las Figuras 9 y 10, o puede incluir una fuente de energía integrada para moverse por el campo. Además, la unidad de recolección móvil o el vehículo motorizado pueden incluir una fuente de energía para proporcionar energía a los medios de rotación 28, 30 del aparato de pelado de vides.

La unidad de recolección móvil 78 está adaptada para recibir uno o más aparatos de pelado, como se muestra de manera general en las Figuras 9 y 10. En la plataforma del vehículo se proporciona una cinta transportadora 82 para recibir el material vegetal 66 y transportarlo para depositarlo en el receptáculo 80. Cada aparato de pelado de vides 10 se coloca en el vehículo de manera que la peladora de vides 26 esté sustancialmente orientada hacia el transportador. Una plataforma para el operario 84 existente en el vehículo proporciona una ubicación segura para que el operario permanezca de pie mientras alimenta las vides sin pelar 74 al interior del aparato de pelado de vides 10.

A continuación se hace referencia a la Figura 11, que ilustra un proceso general de separación de un tallo de planta de cannabis de las hojas y cogollos de cannabis usando un sistema designado generalmente en 300. El sistema 300 se describirá con más detalle con referencia a las Figuras 12-14. El proceso ilustrado comienza con el acto de proporcionar una planta de cannabis 350 que incluye tanto un tallo 354 como una pluralidad de hojas y cogollos 352, designado generalmente en 310. Se apreciará que la planta de cannabis 350 puede ser cualquier tipo de cannabis, incluyendo diferentes variedades, cepas, técnicas de cultivo, etapas de recolección, etc. Asimismo, la planta de cannabis 350 puede estar en estado húmedo o seco dependiendo de si se realizó un acto de secado previo a la recolección antes de la recolección del tallo. A continuación, un usuario selecciona y orienta el tallo 354 con un orificio o hilera situado en un sistema de recolección 300, designado generalmente en 320. El acto de seleccionar el orificio para que corresponda al tallo 354 incluye seleccionar un orificio con un diámetro que corresponda sustancialmente al diámetro del tallo 354. Cuanto más estrechamente corresponda el diámetro del orificio al diámetro del tallo, más eficaz será el funcionamiento del proceso y sistema de recolección de tallos. El sistema 300 separa los tallos 354 de las hojas y los capullos 352 como representan los actos independientes 340 y 330. La implementación ilustrada muestra las hojas y los capullos 352 dirigidos hacia el interior de un contenedor situado directamente debajo de los orificios mientras los tallos son enviados a un segundo depósito (no mostrado) detrás de los orificios.

A continuación se hace referencia a las Figuras 12A-B que ilustran vistas de un sistema de recolección de tallos de cannabis, designado generalmente en 400. El sistema incluye un elemento de bastidor 420, un elemento de hilera 430, un primer elemento cilíndrico giratorio 460, un segundo elemento cilíndrico giratorio 480, un sistema de rotación y una zona de pinzado 490. El elemento de bastidor 420 ilustrado incluye marcos y estructuras de soporte estructural rígidos. El elemento de bastidor 420 puede comprender un material metálico que incluye, pero no está limitado a, aluminio o acero. El elemento de bastidor 420 ilustrado incluye cuatro ruedas pivotantes para permitir la traslación del sistema 400. El elemento de bastidor 420 incluye además diferentes paneles protectores para aislar y proteger a

un usuario de los elementos cilíndricos giratorios primero y segundo 460, 480. Los paneles protectores en la realización ilustrada incluyen una cubierta superior e inferior 422. El elemento de bastidor 420 puede incluir además uno o más receptáculos para recibir material vegetal. En la realización ilustrada, dos contenedores de recolección 424 están dispuestos debajo del elemento de hilera 430 en el lado del usuario que es opuesto a los elementos cilíndricos giratorios primero y segundo 460, 480. Los contenedores de recolección 424 están configurados para recibir las hojas y los cogollos de las plantas, como se muestra en la Figura 11. Aunque no se muestra, se apreciará que se puede incluir un segundo conjunto de contenedores o receptáculos de tallos para recoger los tallos separados, como se muestra en la Figura 11. Se pueden incorporar al proceso otros equipos diferentes, incluidas, pero no limitado a, cintas transportadoras para transportar cogollos y hojas. El elemento de bastidor 420 está acoplado tanto al elemento de hilera 430 como a los elementos cilíndricos giratorios primero y segundo 460, 480 para orientarlos como se muestra. En particular, los elementos cilíndricos giratorios primero y segundo 460, 480 están orientados en una configuración sustancialmente vertical o apilada en la que el primer elemento giratorio cilíndrico 460 está situado por encima del segundo elemento giratorio cilíndrico 480. La orientación o configuración incluye además orientar los elementos cilíndricos giratorios primero y segundo en una alineación horizontal y en profundidad sustancialmente paralela. Los términos sustancialmente vertical, horizontal y en profundidad se utilizan de acuerdo con las representaciones visuales mostradas en las Figuras 12A-B.

El elemento de hilera 430 es un panel de una sola capa que incluye una placa 432 y una pluralidad de orificios 434 dispuestos en la placa. La placa 432 mostrada en la realización ilustrada es verticalmente cóncava con respecto al usuario. El propósito de la superficie cóncava es situar la pluralidad de orificios 434 cerca (en proximidad) de los elementos cilíndricos giratorios primero y segundo 460, 480 manteniendo al mismo tiempo la protección y el aislamiento del usuario necesarios para la seguridad. Las realizaciones alternativas del sistema expuestas a continuación ilustrarán otras técnicas para disponer los orificios 434 en proximidad cercana de los elementos cilíndricos giratorios primero y segundo 460, 480 sin una placa 432 cóncava. La pluralidad de orificios 434 incluye al menos dos orificios que tienen diámetros diferentes. La pluralidad de orificios 434 están orientados en la placa 432 horizontalmente de tal manera que cada uno de los orificios sea sustancialmente equidistante a los elementos giratorios cilíndrico primero y segundo 460, 480. Cada uno de los orificios 434 puede incluir formas que sean circulares o no circulares para adaptarse a diversas propiedades de pelado. Los orificios 434 forman inherentemente un borde en la unión con la placa 432. El espesor y la composición de la placa 432 afectarán a las características de pelado de los orificios 434. El borde puede ser ortogonal, inclinado o curvado para afectar aún más a las características de pelado del sistema. Pruebas exhaustivas con respecto al cannabis han dado como resultado un tamaño máximo y mínimo de los orificios 434 de entre un cuarto de pulgada y dos pulgadas (0,12954 y 0,0508 metros).

Los elementos cilíndricos giratorios primero y segundo 460, 480 son elementos de forma cilíndrica que incluyen una superficie circunferencial primera y segunda 462, 482 y un eje primero y segundo 464, 484 respectivamente. Las superficies circunferenciales primera y segunda 462, 482 son superficies radiales curvadas que rodean los elementos cilíndricos giratorios primero y segundo 460, 480 y están entre dos extremos como se muestra. La longitud de las superficies circunferenciales primera y segunda 462, 482 está basada en el diámetro del elemento giratorio cilíndrico y/o los extremos. Pruebas exhaustivas con respecto al cannabis han dado como resultado un dimensionamiento de diámetro máximo y mínimo de los elementos cilíndricos 460, 480 de entre tres y doce pulgadas (0,0762 - 0,3048 metros). Se apreciará que las superficies circunferenciales primera y segunda 462, 482 pueden incluir un patrón de agarre elevado (no mostrado) como por ejemplo una banda de rodadura (es decir, un neumático), una pluralidad de nervaduras (es decir, un engranaje), y/o cualquier otro patrón de zonas elevadas. Además, los elementos cilíndricos giratorios primero y segundo 460, 480 pueden incluir diversas composiciones de material de un durómetro particular, lo que puede dar como resultado una deformación en las superficies circunferenciales primera y segunda 462, 482 a través de zonas particulares bajo ciertas circunstancias. El durómetro de los elementos puede estar basado en una presión de aire interna (es decir, neumática), en la composición del material (es decir, caucho, acero, plástico) y/u otras variables. Los elementos cilíndricos giratorios primero y segundo 460, 480 están configurados para girar alrededor de los ejes primero y segundo 464, 484. La rotación incluye trasladar las superficies circunferenciales primera y segunda 462, 482 de manera radial de tal manera que un único punto en una superficie circunferencial puede trasladarse en una órbita sustancialmente circular alrededor del eje respectivo. La rotación puede incluir además una rotación opuesta de cada una de las superficies circunferenciales, incluyendo que la primera superficie circunferencial 462 gire en una órbita en sentido contrario a las agujas del reloj y que la segunda superficie circunferencial que gire en una órbita en el sentido de las agujas del reloj con respecto a la perspectiva mostrada en las Figuras 12A-B. Esta rotación opuesta hace que se ejerza una fuerza de tracción sobre un objeto situado entre las superficies circunferenciales primera y segunda. La fuerza de tracción está dirigida alejándose del elemento de hilera 430.

Al menos uno de los elementos cilíndricos giratorios primero y segundo 460, 480 está acoplado además a un sistema de rotación configurado para permitir la rotación automática de los elementos cilíndricos giratorios 460, 480 de la manera descrita anteriormente. El sistema de rotación se puede acoplar directamente a uno o ambos elementos cilíndricos giratorios 460, 480. El sistema de rotación no se ilustra en la realización mostrada en las Figuras 12A-B pero se ilustrará con más detalle con referencia a las siguientes figuras. El sistema de rotación puede estar configurado para hacer girar los elementos cilíndricos giratorios primero y segundo 460, 480 a una

velocidad/régimen selectiva variable para adaptarse a diferentes características de recolección, cepas de las plantas y/u otras características únicas de las plantas. Pruebas exhaustivas de cannabis medicinal han concluido que la velocidad de rotación selectiva variable de los elementos cilíndricos giratorios primero y segundo 460, 480 debe producir una velocidad de avance de entre 10 y 250 pies por minuto (de 0,0508 a 1,27 metros por segundo). Es deseable una velocidad de avance más lenta para los procesos de pelado en seco a fin de minimizar el daño a las hojas y cogollos. Asimismo, es deseable una velocidad de avance más rápida para el pelado en húmedo a fin de optimizar el procesamiento. Esta velocidad de avance corresponde a aproximadamente 188 revoluciones por minuto para un elemento cilíndrico que tenga un diámetro de seis pulgadas (0,1524 metros). El sistema de rotación puede incluir además un motor, una fuente de energía y un mecanismo de selección para el usuario.

La zona de pinzado 490 es una zona de máxima proximidad entre las superficies circunferenciales primera y segunda 462, 482 de los elementos cilíndricos giratorios primero y segundo 460, 480. La alineación de los elementos cilíndricos giratorios 460, 480 expuestos anteriormente hace que la zona de pinzado sea una zona entre las superficies circunferenciales 462, 482 que está alineada verticalmente con los ejes 464, 484 como se muestra en la Figura 12B. La zona de pinzado 490 se extiende a través de las superficies circunferenciales 462, 482 en una ubicación radial particular. Por lo tanto, se apreciará que la alineación horizontal ilustrada de los orificios 434 expuesta anteriormente logra además una alineación y separación consistentes con la zona de pinzado 490 en la realización ilustrada. La zona de pinzado 490 puede incluir un acoplamiento entre las superficies circunferenciales primera y segunda 462, 482 o una proximidad inferior a dos pulgadas (0,0508 metros). Las variables pertenecientes a la zona de pinzado 490 son críticas para el funcionamiento seguro y eficiente del sistema 400. La distancia a la zona de pinzado 492 desde los orificios 434 también es una medida crítica en el funcionamiento de todo el sistema 400. Pruebas exhaustivas han concluido que la distancia a la zona de pinzado 492 debe ser inferior a seis pulgadas (0,1524 metros) para que funcione correctamente para la recolección de cannabis con un valor óptimo de aproximadamente dos pulgadas (0,0508 metros). Este descubrimiento contrasta con el funcionamiento de los sistemas de pelado convencionales que estaban adaptados para plantas del tipo con tallo principal, como el tabaco. Al menos por esta razón, los sistemas convencionales no se pueden adaptar para que funcionen con cannabis sin ineficiencias significativas o una menor seguridad para el usuario.

A continuación se hace referencia a la Figura 13 que ilustra una vista de un sistema alternativo de recolección de tallos de cannabis, designado generalmente en 500. El sistema 500 incluye un elemento de bastidor 520, un elemento de hilera 530, un primer elemento cilíndrico giratorio 560, un segundo elemento cilíndrico giratorio 580, una zona de pinzado 590 y un sistema de rotación 540. El sistema 500 de la realización alternativa mostrado en la Figura 13 ilustra diferentes configuraciones alternativas con respecto al sistema 400 mostrado en las Figuras 12A-B implementando al mismo tiempo los mismos conceptos novedosos generales. Los componentes del sistema alternativo funcionan de la misma manera pero incorporan implementaciones alternativas o parámetros de tamaño alternativos. En primer lugar, la configuración del elemento de bastidor 520 elimina la cubierta y varias placas de protección. El elemento de bastidor 520 incluye una placa de protección superior en lugar de las placas verticales mostradas en la realización anterior. En segundo lugar, el elemento de hilera 530 y la configuración de los elementos cilíndricos giratorios primero y segundo 560, 580 incluyen un desplazamiento o una inclinación. En particular, la placa 532 del elemento de hilera 530 está inclinada alejándose del usuario, ofreciendo así al usuario un mejor campo de visión. Además, la inclinación de la placa 532 permite que los tallos se trasladen a través del sistema hacia cintas transportadoras o ataduras sin encontrar componentes operativos. Asimismo, el posicionamiento del primer elemento giratorio cilíndrico 560 está desplazado/inclinado hacia atrás con respecto al segundo elemento giratorio cilíndrico 580 en un ángulo correspondiente. Los elementos cilíndricos giratorios primero y segundo 560, 580 todavía están alineados de forma sustancialmente vertical pero simplemente incluyen un desplazamiento. El elemento de hilera 530 también incluye una pluralidad de orificios 534 orientados equidistantes a los elementos cilíndricos giratorios 460, 480. El ángulo de la placa 532 y los elementos cilíndricos giratorios 560, 580 también orienta la pluralidad de orificios 534 en un ángulo que puede permitir a un usuario orientar, alinear e insertar eficientemente las plantas de cannabis en el orificio óptimo. Los orificios 534 también mantendrán una distancia constante desde la zona de pinzado 590 como resultado del desplazamiento del primer elemento giratorio cilíndrico. En tercer lugar, el sistema ilustrado 500 muestra una configuración particular del sistema de rotación 540 con respecto a los elementos cilíndricos giratorios primero y segundo 560, 580. El sistema de rotación 540 incluye un motor 542 que está acoplado solo al segundo elemento giratorio cilíndrico 580. El segundo elemento giratorio cilíndrico 580 funciona así como un impulsor, mientras que el primer elemento giratorio cilíndrico 560 funciona como un seguidor. Además, el segundo elemento giratorio cilíndrico 580 incluye una superficie circunferencial y una composición de tipo engranaje. La composición de tipo engranaje puede incluir un engranaje de metal o de nailon que tenga una pluralidad de nervaduras/dientes radiales a través de la superficie circunferencial, como se muestra. La primera superficie circunferencial puede estar acoplada a la segunda superficie circunferencial en la zona de pinzado 590 para permitir la rotación en sentido contrario a las agujas del reloj del segundo elemento de rotación cilíndrico 580 para impulsar automáticamente la rotación en el sentido de las agujas del reloj del primer elemento de rotación cilíndrico. En cuarto lugar, el sistema 500 ilustra un contenedor de tallos 526 dispuesto debajo de los elementos cilíndricos giratorios 560, 580 para recoger tallos procedentes de las plantas de cannabis insertadas como se muestra en la Figura 11.

A continuación se hace referencia a las Figuras 14A-B que ilustran vistas de otro sistema alternativo de recolección de tallos de cannabis, designado generalmente en 600. El sistema 600 incluye un elemento de bastidor 620, un

5 elemento de hilera 630, un primer elemento giratorio cilíndrico 660, un segundo elemento giratorio cilíndrico 680 y un sistema de rotación 640. El sistema 600 de la realización alternativa mostrada en las Figuras 14A-B ilustra diversas configuraciones alternativas con respecto al sistema 400 mostrado en las Figuras 12A-B implementando todavía al mismo tiempo los mismos conceptos novedosos generales. Los componentes del sistema alternativo funcionan de la misma manera, pero incorporan implementaciones alternativas o parámetros de tamaño alternativos. El sistema 600 también incluye una angulación del elemento de hilera 630 y de los elementos cilíndricos giratorios 660, 680 alejándose del usuario como se describió anteriormente con referencia al sistema 500. El elemento de bastidor 620 incluye además una cubierta superior y frontal 622 alrededor del elemento de hilera 630 y de los elementos cilíndricos giratorios 660, 680 para proteger al usuario. La placa 632 del elemento de hilera 630 incluye una superficie cóncava similar al sistema 400 mostrado en las Figuras 12A-B. La superficie cóncava de la placa 632 sitúa de manera óptima la pluralidad de orificios 634 más cerca de la zona de pinzado 690, reduciendo así la distancia a la zona de pinzado (no mostrada). La concavidad de la placa 632 mantiene así la distancia óptima entre el orificio 634 y la zona de pinzado 690 de un elemento giratorio cilíndrico de diámetro más pequeño, permitiendo al mismo tiempo un elemento giratorio cilíndrico de mayor diámetro. Se prefieren elementos cilíndricos giratorios de mayor diámetro para optimizar la fuerza de agarre en la zona de pinzado 690. El elemento de bastidor 620 incluye un conjunto simplificado de estructuras de soporte acopladas para soportar los componentes del sistema 600 de la manera mostrada. El sistema de rotación 640 está acoplado al elemento de bastidor 620 para situar un motor 642 adyacente a los elementos cilíndricos giratorios 660, 680 y a los respectivos ejes 664, 684. El motor 642 está acoplado indirectamente al segundo eje 684 a través de elementos de transmisión para facilitar la correspondiente rotación impulsada por motor del segundo eje 684. Las superficies circunferenciales primera y segunda 662, 682 están acopladas en la zona de pinzado 690 para facilitar el funcionamiento de impulsor-seguidor de los elementos cilíndricos giratorios 660, 680 descritos anteriormente con referencia al sistema 500. Un sistema de presión ajustable (no mostrado) entre los elementos cilíndricos giratorios primero y segundo 660, 680 incluye un perno y una ranura de ajuste en el elemento de bastidor 620. La ranura de ajuste puede incluir una pluralidad de marcas de indexación que representan ciertos niveles de presión. Diferentes estructuras de soporte se muestran en la vista explosionada de la Figura 14B para ilustrar la orientación óptima de los componentes.

30 A continuación se hace referencia a la Figura 15, que ilustra una vista en perspectiva de una realización alternativa de elementos de rotación cilíndricos designados generalmente en 760, 780. Los elementos de rotación cilíndricos alternativos 760, 780 mostrados en las Figuras 16A-B ilustran diferentes configuraciones alternativas con respecto al sistema 400 mostrado en las Figuras 14A-B implementando al mismo tiempo los mismos conceptos novedosos generales. Los componentes del sistema alternativo funcionan de la misma manera, pero incorporan implementaciones alternativas o parámetros de tamaño alternativos. Las superficies circunferenciales primera y segunda 762, 782, 783 se acoplan en la zona de pinzado 690 (designada como una línea discontinua) para facilitar el funcionamiento de impulsor-seguidor de los elementos cilíndricos giratorios 660, 680 descritos anteriormente con referencia al sistema 500. Los elementos cilíndricos giratorios primero y segundo 660, 680 tienen un diámetro en sección transversal de seis pulgadas (0,1524 metros). La primera zona circunferencial 762 comprende un material de caucho con un durómetro de 45 Shore A y un patrón de diamante compuesto por surcos de 1/8 de pulgada (0,0254 metros). La realización mostrada en la Figura 15 es única en que la segunda superficie circunferencial incluye una primera zona 782 y una segunda zona 783. La primera zona 782 de la segunda superficie circunferencial comprende un material de caucho con un durómetro de 45 Shore A y un patrón horizontal compuesto por surcos de 1/8 de pulgada (0,0254 metros). La segunda zona 783 de la segunda superficie circunferencial comprende un material más duro no de caucho (es decir, de acero, plástico, nailon, etc.) que tiene pestañas grandes que actúan como un engranaje. La segunda zona 783 de la segunda superficie circunferencial está orientada específicamente con la placa (no mostrada) para alinearse con al menos uno de los orificios de mayor diámetro 734. Pruebas exhaustivas han concluido que la configuración particular de la superficie circunferencial optimiza la alimentación de los tallos de cannabis. En particular, la configuración de caucho a caucho es óptima para tallos de menor diámetro porque las fuerzas específicas en la zona de pinzado se equilibran entre tirar del exceso de material y repelerlo. Del mismo modo, la configuración de caucho a engranaje es óptima para tallos de mayor diámetro porque las fuerzas en la zona de pinzado se equilibran. En la vista explosionada de la Figura 14B se muestran diferentes estructuras de soporte para ilustrar la orientación óptima de los componentes.

55 A continuación se hace referencia a las Figuras 16A y B, que ilustran realizaciones alternativas de una placa 732 con la pluralidad de orificios 734. Pruebas exhaustivas han concluido que la forma tridimensional óptima para los orificios incluye una forma de estrella con borde interno redondeado (no afilado).

Cabe señalar que se pueden llevar a la práctica diversos diseños de sistemas alternativos de acuerdo con la presente invención cuyo alcance está definido por las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema para la recolección de tallos de cannabis (300) configurado para separar específicamente las hojas y los cogollos del tallo que comprende:
- 5 un elemento de bastidor (420);
 un elemento de hilera (430) acoplado al elemento de bastidor;
 un primer elemento cilíndrico giratorio (460) acoplado al elemento de bastidor sustancialmente adyacente al elemento de hilera que incluye una primera superficie circunferencial dispuesta entre dos extremos;
- 10 un segundo elemento giratorio (480) acoplado al elemento de bastidor sustancialmente adyacente al elemento de hilera que incluye una segunda superficie circunferencial dispuesta entre dos extremos;
 estando el sistema (300) **caracterizado por que** el elemento de hilera incluye una pluralidad de orificios dispuestos dentro de una placa; y **por que**
- 15 los dos elementos giratorios están orientados y soportados por el elemento de bastidor en una configuración sustancialmente vertical que define una zona de pinzado (490) entre ellos como una zona a través de la cual las superficies circunferenciales primera y segunda (662, 682) están en la proximidad más cercana la una con respecto a la otra;
- 20 un sistema de rotación (540) que incluye un motor (542) y una fuente de energía acoplados al elemento de bastidor y a al menos uno de los elementos giratorios primero y segundo; y
 en el que el acoplamiento entre el elemento de hilera (430) y el elemento de bastidor (420) incluye disponer la pluralidad de orificios (50) a menos de 0,1524 metros (seis pulgadas) de la zona de pinzado.
2. El sistema (300) de la reivindicación 1, en el que el acoplamiento entre el elemento de hilera (430) y el elemento de bastidor incluye disponer la pluralidad de orificios (50) a 0,1016 metros (cuatro pulgadas) de la zona de pinzado (490); u opcionalmente
- 25 en el que el acoplamiento entre el elemento de hilera (430) y el elemento de bastidor incluye orientar la placa (48) en un ángulo.
3. El sistema (300) de la reivindicación 1, en el que los elementos cilíndricos primero y segundo (460, 480) están configurados para girar alrededor de ejes primero y segundo (36, 42), y en el que los extremos de los elementos cilíndricos primero y segundo incluyen un diámetro final de entre 0,0762 y 0,3048 metros (de tres a doce pulgadas); y opcionalmente
- 30 en el que al menos uno de los ejes primero y segundo está acoplado al motor (542) del sistema de rotación (540).
4. El sistema (300) de la reivindicación 1, en el que la pluralidad de orificios (50) tienen aberturas tanto circulares como no circulares de menos de 0,0508 metros (dos pulgadas) de diámetro.
- 35 5. El sistema (300) de la reivindicación 1, en el que el sistema de rotación (540) es variable y está configurado para hacer girar al menos uno de los elementos giratorios primero y segundo (460, 480) a una velocidad de rotación seleccionable entre 0,0508 y 1,27 metros por segundo (de diez a doscientos cincuenta pies lineales por minuto), donde la unidad de metros por segundo corresponde a al menos una de las superficies circunferenciales primera y segunda con respecto a la pluralidad de orificios.
- 40 6. El sistema (300) de la reivindicación 5 en el que el sistema de rotación (540) incluye un elemento de ajuste por parte del usuario dispuesto en la placa y configurado para controlar selectivamente la velocidad de rotación seleccionable.
7. El sistema (300) de la reivindicación 1, en el que el sistema de rotación (540) está configurado para hacer girar solo uno de los elementos giratorios primero y segundo (460, 480) como un rotador impulsor, y en el que los elementos giratorios primero y segundo están acoplados en la zona de pinzado (490) provocando así una rotación dependiente automática del rotador no impulsor como rotador seguidor.
- 50 8. El sistema (300) de la reivindicación 7, en el que el acoplamiento entre las zonas circunferenciales primera y segunda (782, 783) incluye un sistema de presión de adaptación que incluye al menos uno de entre un durómetro de los elementos giratorios primero y segundo, unas superficies de agarre primera y segunda en las superficies circunferenciales primera y segunda, respectivamente, y un acoplamiento de elemento de tensión entre los elementos giratorios primero y segundo y el elemento de bastidor.
- 55 9. El sistema (500) de la reivindicación 6, en el que el sistema de rotación variable incluye un elemento de ajuste por parte del usuario dispuesto en la placa y configurado para controlar selectivamente la velocidad de rotación seleccionable.
- 60 10. El sistema de la reivindicación 5, en el que el acoplamiento entre el elemento de hilera y el elemento de bastidor incluye orientar la placa en un ángulo.
- 65

- 5 11. El sistema (500) de la reivindicación 5, en el que los elementos cilíndricos primero y segundo están configurados para girar alrededor de ejes primero y segundo, y en el que los extremos de los elementos cilíndricos primero y segundo incluyen un diámetro final de entre 0,0762 y 0,3048 metros (de tres a doce pulgadas).
12. El sistema (500) de la reivindicación 10, en el que al menos uno de los ejes primero y segundo está acoplado al motor (542) del sistema de rotación (540).
- 10 13. El sistema (500) de la reivindicación 5, en el que la pluralidad de orificios incluye aberturas tanto circulares como no circulares de menos de 0,0508 metros (dos pulgadas) de diámetro.
- 15 14. El sistema (500) de la reivindicación 5, en el que el sistema de rotación está configurado para hacer girar solo uno de los elementos giratorios primero y segundo como un rotador impulsor, y en el que los elementos giratorios primero y segundo están acoplados en la zona de pinzado (690) provocando así una rotación dependiente automática del rotador no impulsor como rotador seguidor; y opcionalmente
20 en el que el acoplamiento entre las zonas circunferenciales primera y segunda (782, 783) incluye un sistema de presión de adaptación que incluye al menos uno de un durómetro de los elementos giratorios primero y segundo, superficies de agarre primera y segunda situadas en las superficies circunferenciales primera y segunda (662, 682) respectivamente, y un acoplamiento de elemento de tensión entre los elementos giratorios primero y segundo y el elemento de bastidor.
- 25 15. El sistema (500) de la reivindicación 5, en el que la pluralidad de orificios incluye aberturas tanto circulares como no circulares de menos de 0,0508 metros (dos pulgadas) de diámetro, y en el que el sistema de rotación está configurado para hacer girar solo uno de los elementos giratorios primero y segundo como un elemento giratorio impulsor, y en el que los elementos giratorios primero y segundo están acoplados en la zona de pinzado (690), provocando de este modo una rotación dependiente automática del elemento giratorio no impulsor como un elemento giratorio seguidor.

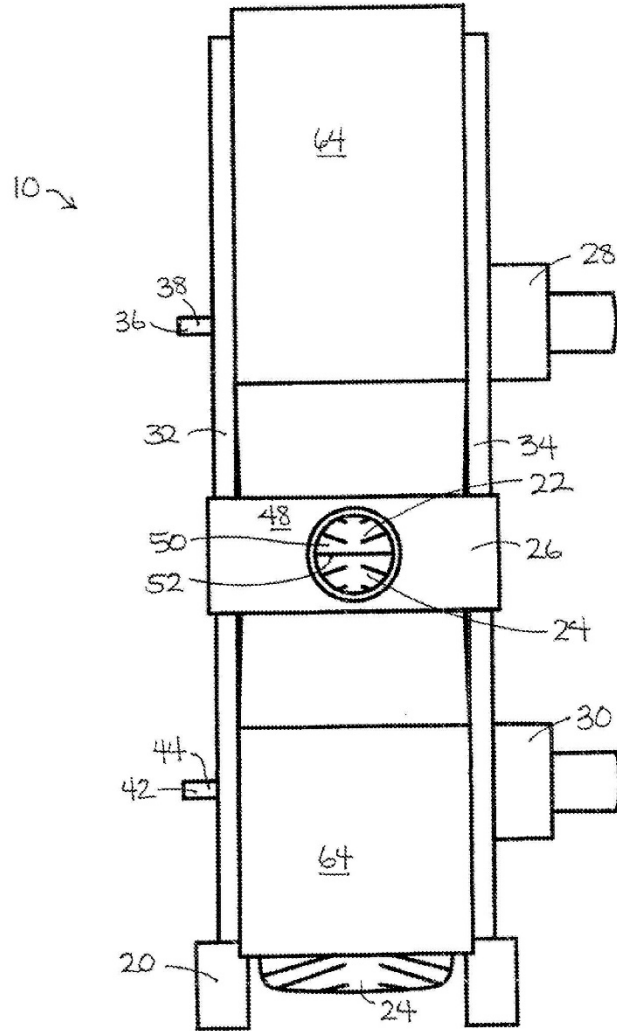


FIG. 1

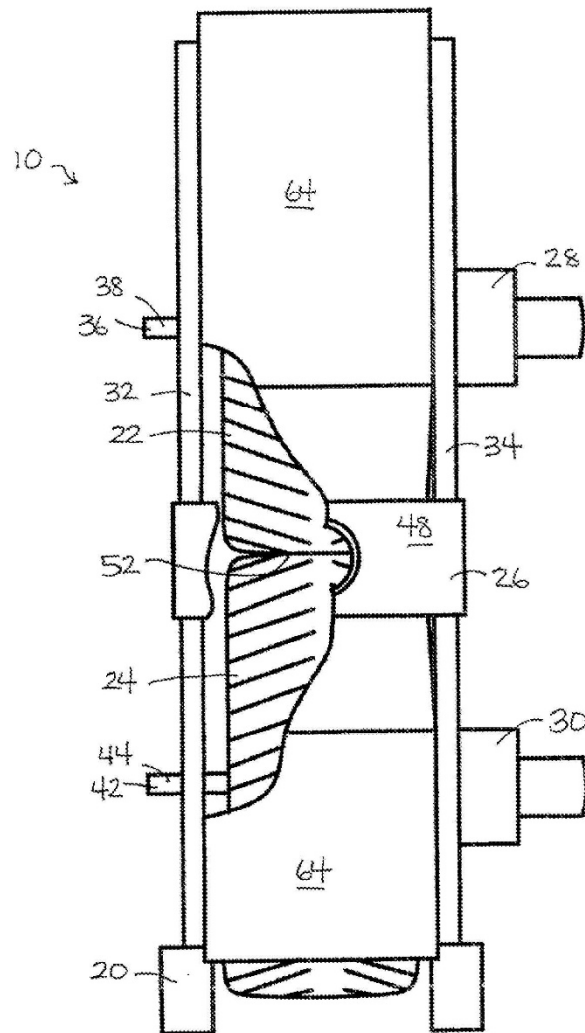


FIG. 2

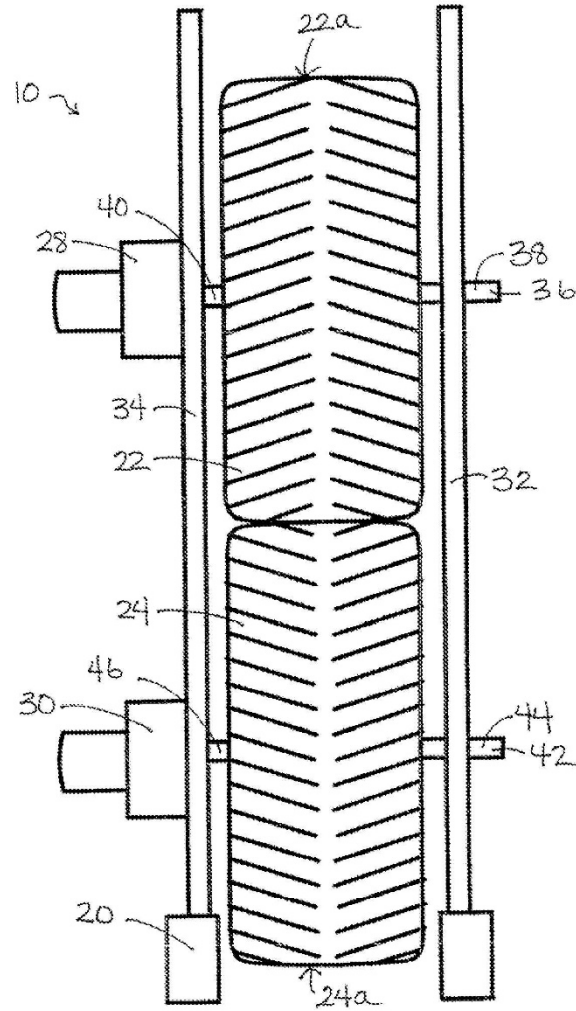


FIG. 3

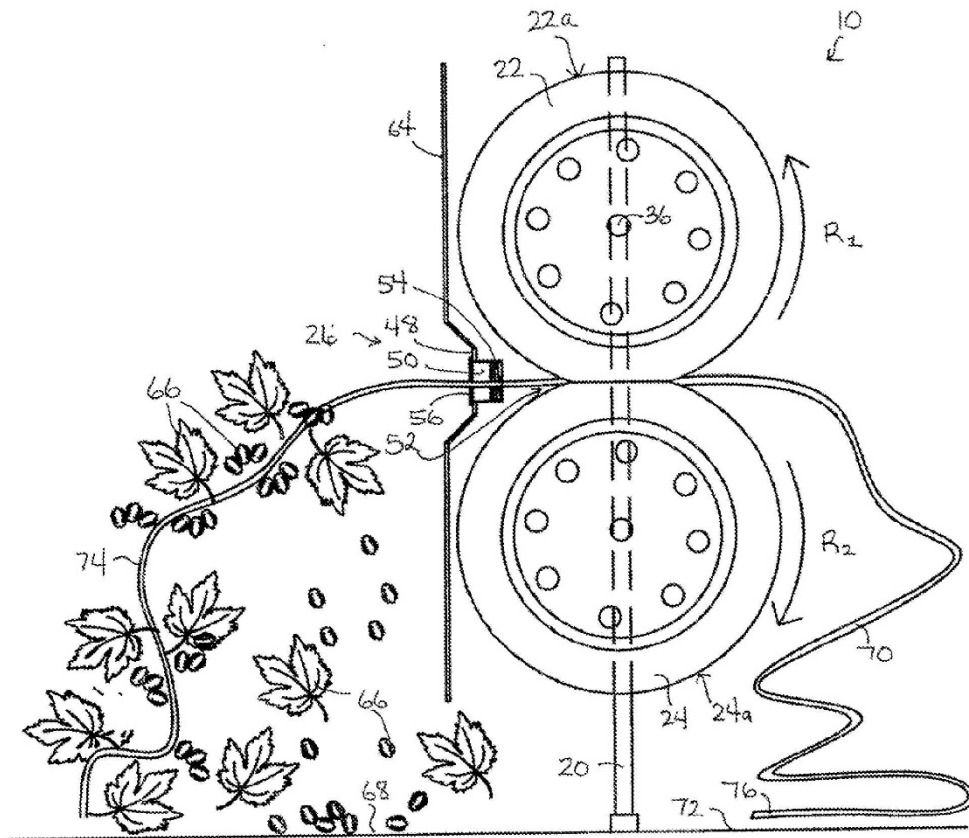


FIG. 4

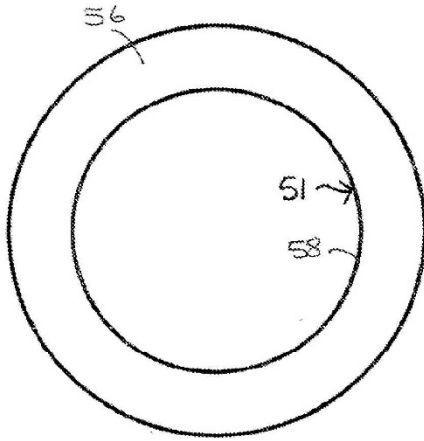


FIG. 5

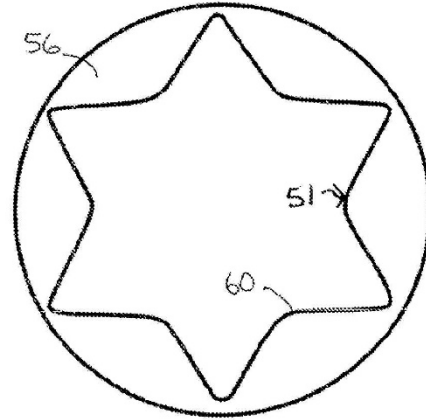


FIG. 6

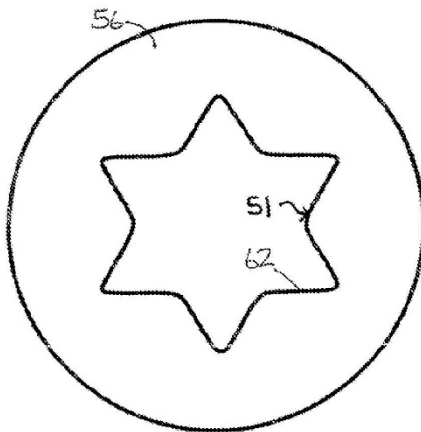


FIG. 7



FIG. 8

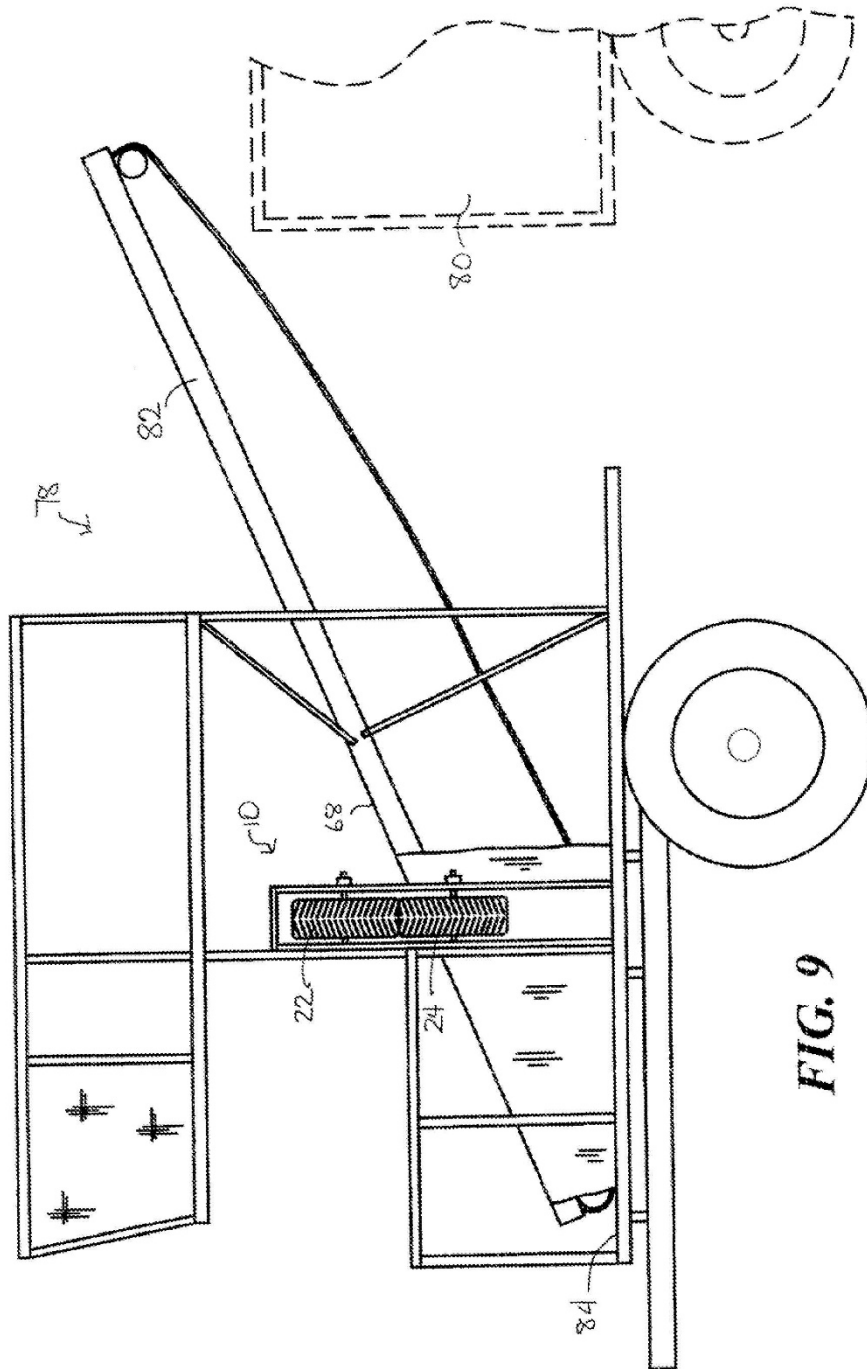


FIG. 9

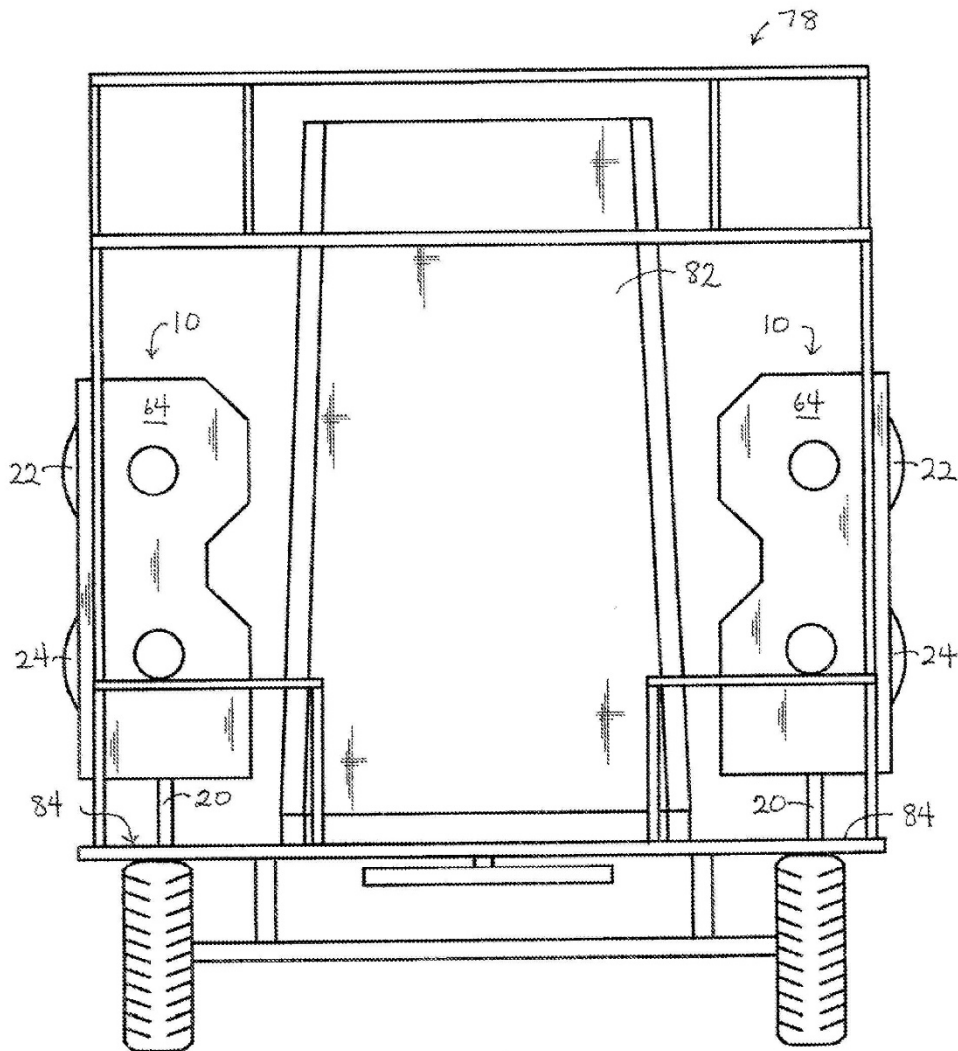


FIG. 10

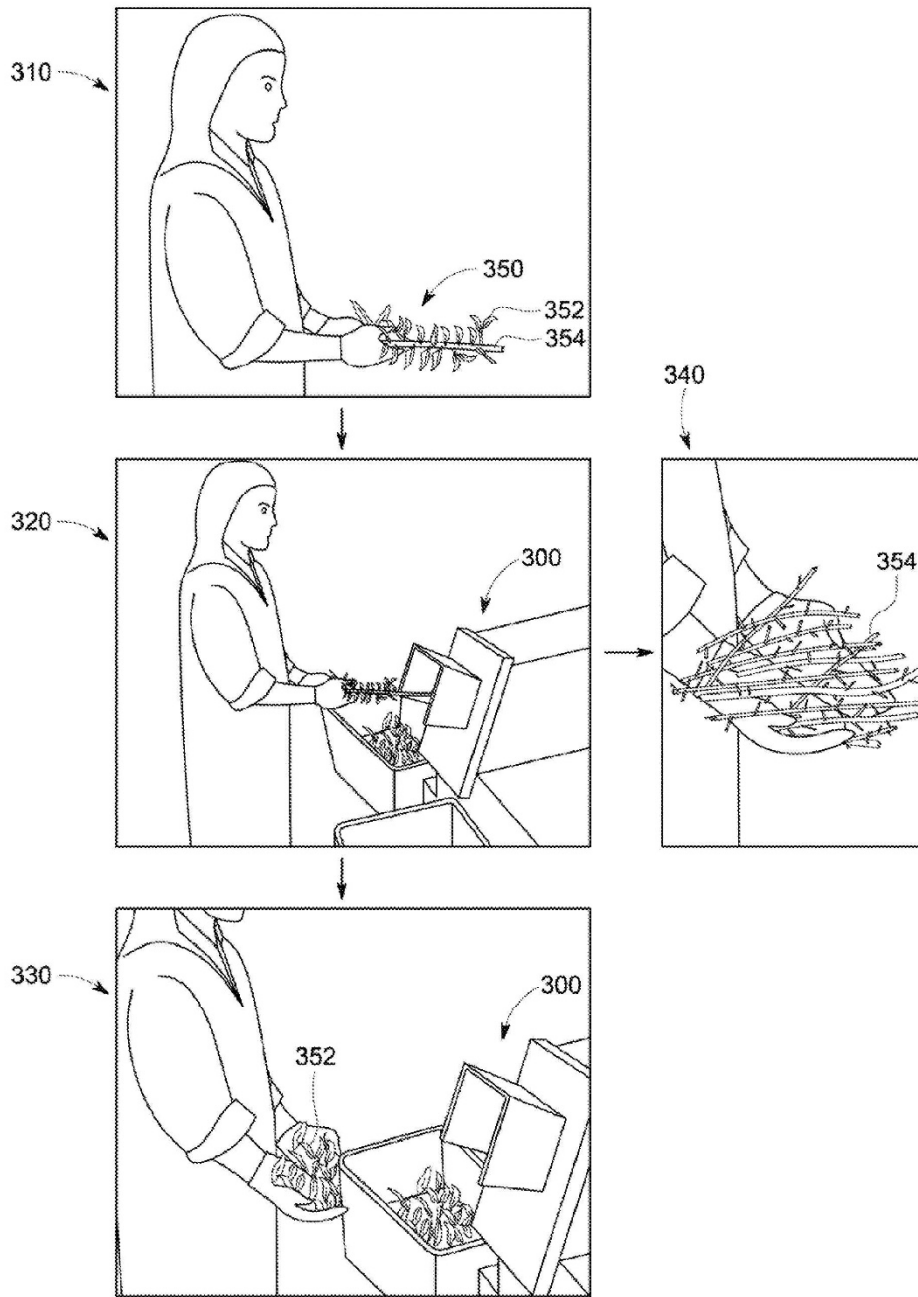


FIG. 11

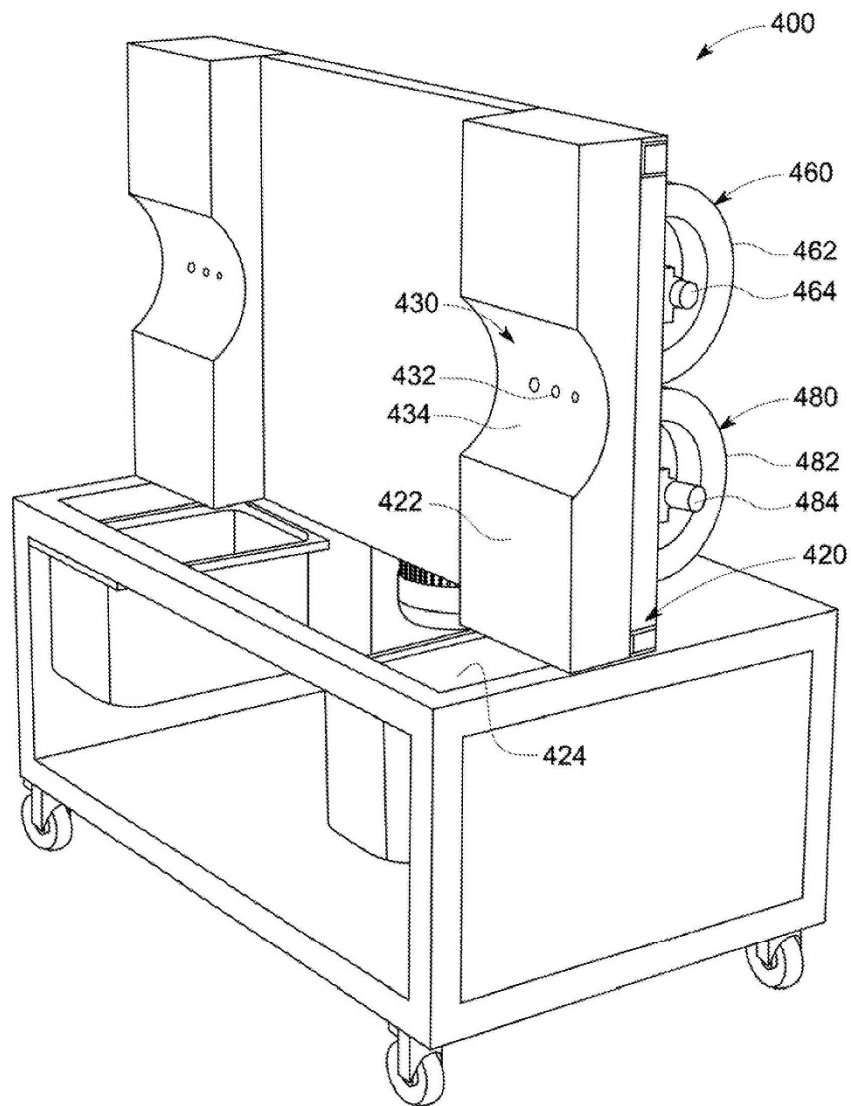


FIG. 12A

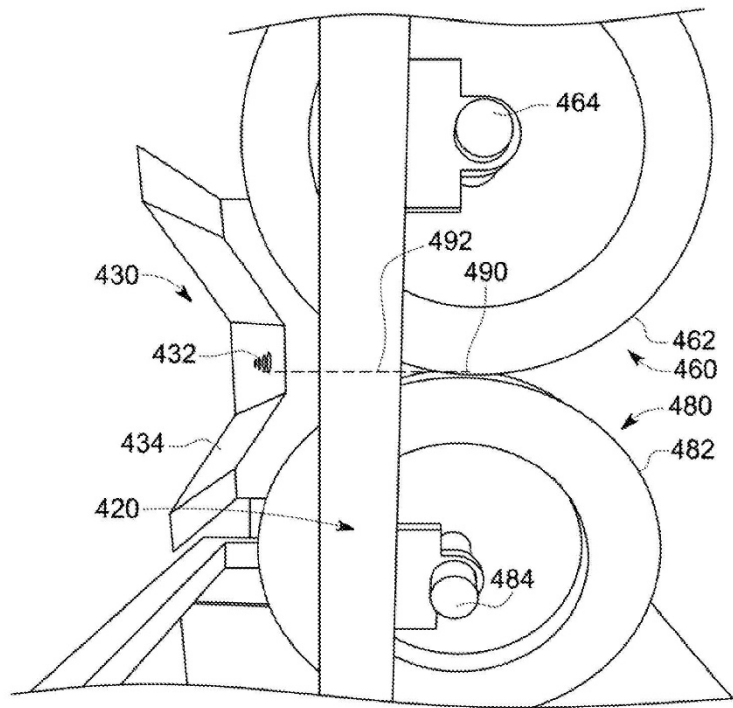


FIG. 12B

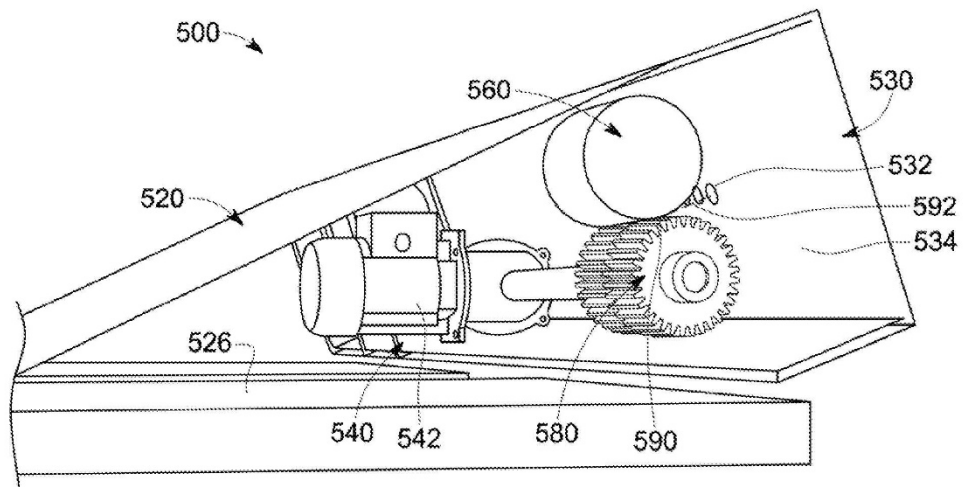


FIG. 13

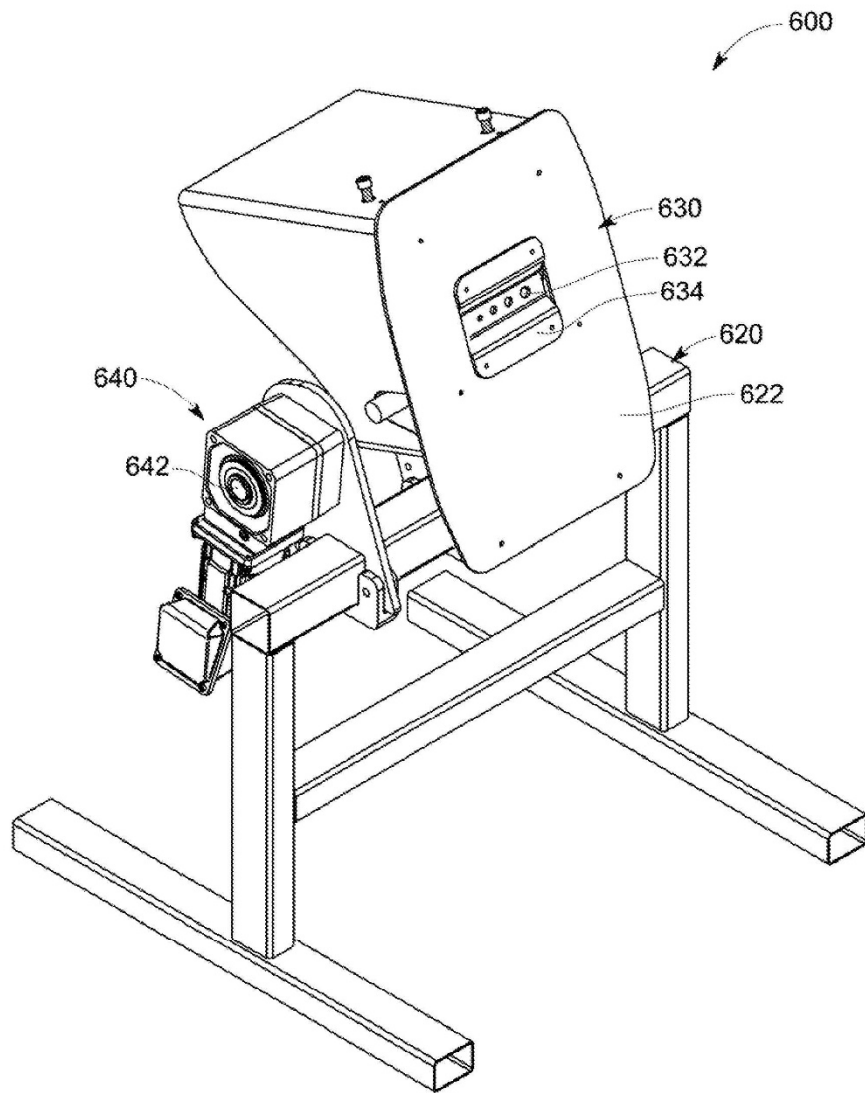


FIG. 14A

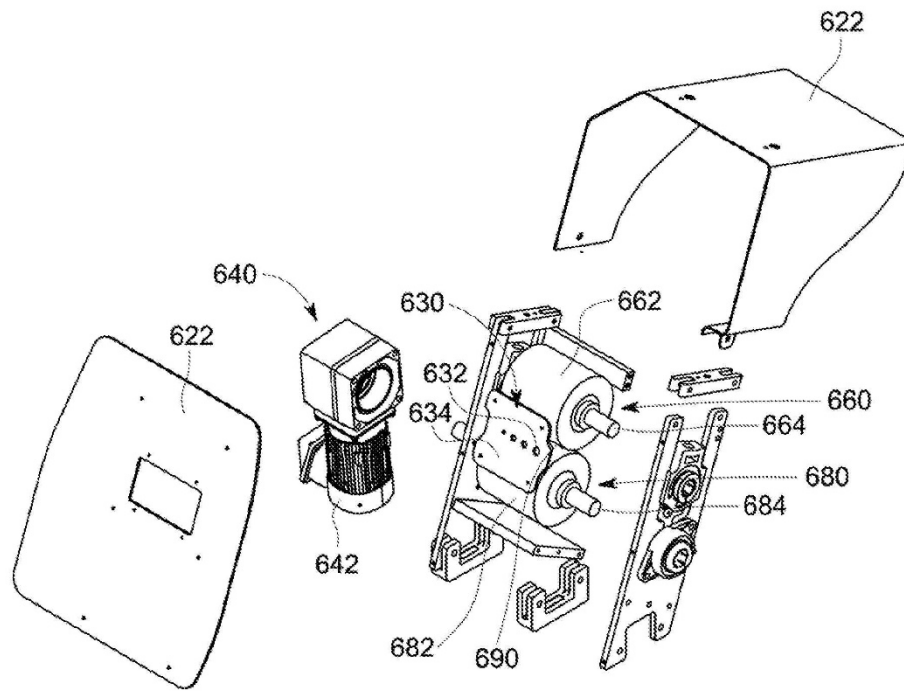


FIG. 14B

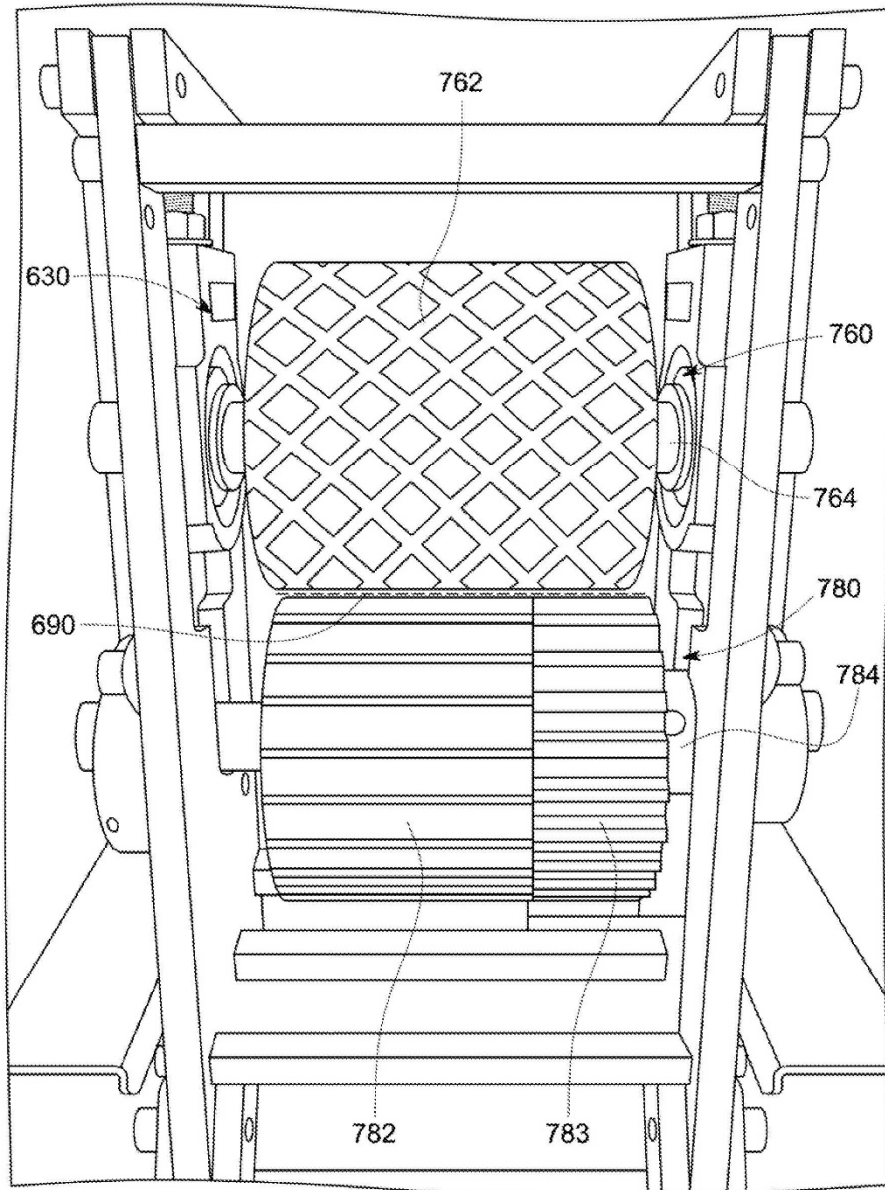


FIG. 15

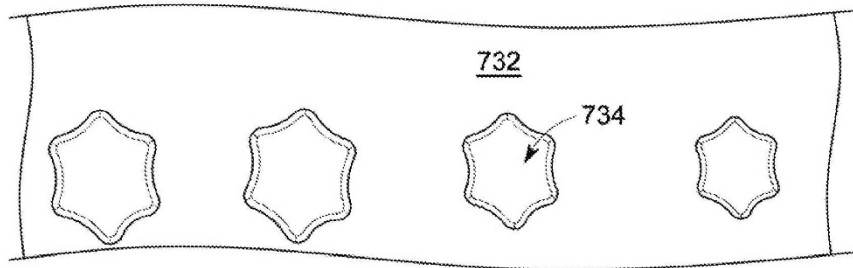


FIG. 16A

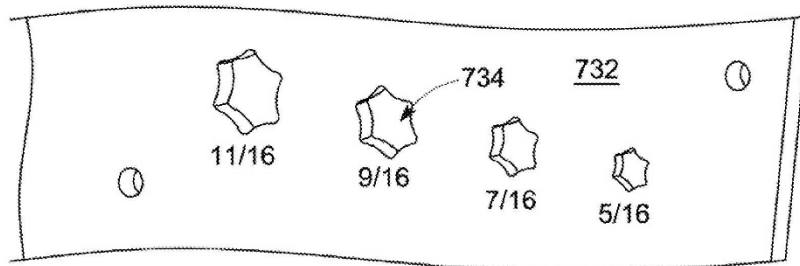


FIG. 16B