

Spain-3235 U.S. Ser
Nº 286.645 Filed
10-6-63 "Hay Wafering
Machine"

12 AGO. 1964



12 AGO. 1964

300687

300687

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud

de

PATENTE DE INVENCION

formulada el 6 de Junio de 1964, con el Nº 300.687

en

ESPAÑA

por VEINTE años

a nombre de DEERE & COMPANY, entidad norteamericana, establecida en 3300 River Drive, Moline, Illinois, Estados Unidos de América, por:

"UNA MAQUINA PARA COMPRIMIR HENO O SIMILARES EN FORMA DE PASTILLAS"

Este invento se refiere a una máquina para comprimir heno y cosechas forrajeras similares en forma de pastillas, y más especialmente a mejoras en medios para aumentar la eficacia, la capacidad y el rendimiento de tal máquina.

5 Una máquina para comprimir heno en forma de pastillas, tal como se conoce en la técnica, está destinada en ciertas áreas a sustituir a la empacadora automática convencional de la cual se diferencia en muchos aspectos; si bien actúa sobre sustancialmente los mismos tipos de cosechas.



Por ejemplo, mientras que una empacadora recogerá el heno y similares de cosechas previamente recogidas y formará a los mismos en balas individuales de un tamaño comprendido en la gama de 356 x 457 x 813 milímetros y de una densidad comprendida en la gama de 128 a 160 gramos por litro, una máquina de comprimir en forma de pastillas, actuando sobre hileras de gavillas similares, está diseñada para producir pastillas típicamente en la gama de tamaños de 51 x 51 x longitudes variables (desde 19 hasta 51 milímetros) que tiene una densidad volumétrica del orden de 400 gramos por litro y una densidad unitaria de alrededor de 640 gramos por litro. Intermedia entre una y otra está la llamada empacadora de alta densidad, que produce balas de un tamaño comprendido en la gama de 305 x 356 x 813 milímetros y que tiene una densidad de aproximadamente 256 gramos por litro. La empacadora estándar típica y la empacadora de alta densidad son muy parecidas en cuanto las presiones de compactación se derivan de émbolos y en que se usa una cierta clase de medio de amarre, normalmente cordel o alambre. En el caso de una máquina para comprimir en forma de pastillas, la compactación se logra por otros métodos, principalmente giratorios, si bien se conocen algunos tipos de movimiento alternativo, pero estos tienen en común que depende de la propia pastilla el conservar su propia formación; es decir que no se usa medio alguno de amarre. Por otra parte, en algunos casos puede introducirse una cierta forma de aglutinante en la cosecha mientras está siendo conformada en pastillas. La ventaja principal de una máquina de comprimir en forma de pastillas sobre una empacadora reside en la naturaleza del producto, el cual

5

10

15

20

25

30

300687

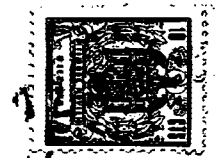


es más fácilmente manipulado, almacenado, alimentado, molido, etc.

5 Con esto, no obstante, no quiere decirse que la máquina de comprimir en forma de pastillas no tenga sus problemas. Por ejemplo, en el estado presente de la técnica, tales máquinas están limitadas principalmente a la compresión en forma de pastillas de alfalfa y leguminosas similares, y se tropieza con ciertas dificultades para manipular hierbas o mezclas de hierbas y leguminosas. La capacidad de una máquina de comprimir en forma de pastillas para rendir eficazmente está asimismo afectada por factores tales como la humedad de la cosecha, el tamaño y la densidad de las hileras de gavillas, la longitud del corte, etc. Por ejemplo, la cosecha deberá ser secada en el campo hasta tener un contenido en humedad del 15% ó inferior, estando la humedad distribuida por igual en los tallos y las hojas. Para la compresión en forma de pastillas puede requerirse volver a humectar tras la alimentación a la máquina (una práctica convencional). Una empacadora pueda empacar heno desde tan seco que solo tenga un 8% de humedad hasta tan húmedo que tenga un contenido en humedad del 40-45%. No obstante, la pérdida de hojas es importante por debajo del 12% de contenido en humedad, y las balas densas que han de ser secadas para evitar el desperdicio se harán con un contenido en humedad superior al 25%.

25 De acuerdo con el presente invento, y teniendo presentes estos factores y limitaciones, un objeto principal es el de proporcionar una máquina mejorada capaz de producir pastillas a una velocidad comercialmente aceptable al tiempo que rinde eficazmente sin fallos, atascamientos ni

300687



necesidades de ajuste importantes. El invento está consagra-
do principalmente a mejoras en este tipo de máquina de com-
primir en forma de pastillas que utiliza un molde anular
provisto de una pluralidad de células de molde radiales es-
5 paciadas circularmente de manera uniforme que tienen sus ex-
tremos de entrada abriéndose en común a lo que puede ser con-
siderado como una pista circular, alrededor de la cual des-
criben una órbita de tipo planetario una o más ruedas de com-
presión que ruedan para obligar al heno o cosechas similares
10 a pasar sucesivamente a las células de molde, compactando
finalmente a las mismas y formando lo que puede ser conside-
rado como un producto de extrusión. En las máquinas que im-
plican una inversión de piezas, el anillo de molde es hecho
girar y el sustentador de rueda de compresión está fijo, sien-
15 do por supuesto libre de girar la rueda de compresión pero
alrededor de un eje fijo. Puesto que el tipo de molde fijo
y de rueda de compresión giratoria es la máquina mas corrien-
te, la presente exposición se desarrollará sobre esa base,
reconociendo desde luego que los principios implicados son
20 igualmente aplicables a las de otro tipo.

En cualquier caso, el tamaño de la sección transversal
de las células de molde determina, desde luego, el de la
sección transversal de la pastilla. Aunque las células de
molde pueden variar en longitud desde 152 hasta 305 milíme-
25 tros, la longitud de la pastilla depende del grado en que el
material es extruido desde las células respectivas antes de
romperse. En ciertos casos se han provisto medios rampadores
de tal manera que rompen las pastillas después que estas
hayan alcanzado una longitud predeterminada, por ejemplo de
30 51 milímetros más o menos. En ciertos casos las pastillas se

300687



rompen debido a su propio peso. A este respecto, está claro que el material compactado en las células de molde lo será en forma de cargas sucesivas; es decir no es presumible que una célula de molde quede llena por completo desde uno a otro extremo durante una pasada de la rueda de compresión. Por consiguiente, cada célula de molde será llenada con cargas sucesivas, y en aquellos casos en que las cargas no se adhieran entre sí, las pastillas son aptas para romperse separándose por las uniones entre las cargas. Es por tanto deseable que cada carga tenga una longitud y una densidad óptimas, debido a que las cargas delgadas, pequeñas y de baja densidad son aptas para demorarse y por tanto contribuyen a la acumulación de "finos" en los cargamentos a granel de las pastillas. Ello no solamente constituye un desperdicio de material sino que además produce polvo, broza, etc. que no es deseable desde el punto de vista de la manipulación y la alimentación. Por consiguiente, otro objeto principal del invento es proporcionar un sistema de alimentación en el que cargas de tamaño y densidad sustanciales puedan ser acumuladas en las células de molde.

Como consecuencia que se deduce de lo anterior, se admite que la alimentación de material a los medios de molde o al área de compresión a velocidades y en cantidades que son excesivas en unas determinadas circunstancias, crea diversos problemas. Por ejemplo, alimentando a velocidades superiores a la capacidad del motor o fuente equivalente de potencia no se conseguirá otra cosa que calar el motor o someter al tren de transmisión a fuerzas excesivamente elevadas, lo que se traducirá en interrupciones para limpieza, reparación o ajuste; o bien, si la capa, carga o alfombra



de heno situada frente al rodillo de la prensa es demasia-
do gruesa en proporción al diámetro del rodillo de la pren-
sa, el heno resbalará circularmente por delante del rodillo
que se mueve en órbita en lugar de ser obligado a despla-
zarse en sentido radial hacia fuera. Se ha comprobado ahora
5 que la relación entre el espesor de la alfombra y el diá-
metro del rodillo depende del coeficiente de rozamiento del
material en contacto con la pista del molde. (El heno más
húmedo tiene un coeficiente de rozamiento inferior y desli-
zará circularmente con más facilidad que el heno de conte-
10 nido óptimo en humedad, y por tanto deberá ser alimentado
en forma de una capa más delgada). Es pues deseable propor-
cionar cierta clase de medios para limitar la velocidad y
el tamaño de la "alfombra" de material alimentado a los me-
dios de molde sobre la base de una relación con el diámetro
15 de los rodillos de la prensa, o bien entre el de los rodi-
llos de la prensa y la circunferencia de la pista del molde.

Es conocido alimentar los medios de molde por medios
de alimentación coaxiales tales como una barrenadora, o su equi-
20 valente, que recibe el heno o cosecha similar desde un ali-
mentador adecuado y que hace moverse a tal cosecha en sen-
tido axial y circular hasta la pista circular de los medios
de molde, donde es laminada por la rueda o ruedas de compresión
que se mueven en órbita, las cuales compactan sucesi-
vamente este material dentro de aberturas de molde sucesi-
25 vas. Teóricamente, la alfombra es alimentada continuamente
y la rueda de compresión que se mueve en órbita alimenta con-
tinuamente esa alfombra dentro de células de molde sucesi-
vas para formar cargas sucesivas finalmente en pastillas
30 aceptables. A este respecto, otro objeto del invento es pro-



porcionar un sistema mediante el cual se coordinan los medios de alimentación no solamente con la entrega de material a los medios de molde sino con la aceptación de material procedente de los medios de alimentación.

5 En un molde para comprimir en forma de pastillas, del tipo que se está analizando, la rueda de compresión circular que rueda alrededor de la pista interior de los medios de molde anulares puede ser considerada, en una posición estacionaria, como un círculo tangente al círculo de la pista, y el área circularmente por delante de la rueda de compresión, por lo que respecta al sentido de giro del sustentador de rueda de compresión, puede ser considerada como un seno luniforme. Se ha comprobado que la entrega del material desde los medios de alimentación en sentido circular y axial (por ejemplo, mediante una barrenadora), deberá estar sincronizada con la rueda de compresión en movimiento de tal manera que el material sea entregado al seno en cierto modo circularmente por delante del "punto de tangencia". Otro objeto del invento es la provisión de un punto de descarga óptimo. Un objeto afín del invento, a este respecto, es el de proporcionar una relación entre los diámetros de la pista y de la rueda de compresión tal que el seno esté proporcionado de manera que sea capaz de manipular una alfombra de espesor y densidad tales que se produzcan pastillas deseables. Ello, a su vez guarda relación con el diámetro del núcleo de los medios giratorios que alimentan la alfombra al seno o zona luniforme. Sobre la base de la aceptación de ciertas velocidades de recorrido, anchuras de hileras de gavillas, velocidades de giro, etc., y teniendo presente que una cifra aceptada por la industria en cuanto a capacidad es

30687



la producción de 10 toneladas de pastillas por hora (basada en las capacidades aceptadas de las empacadoras actualmente utilizadas), el invento persigue proporcionar, dentro de ciertos límites, una capacidad de transporte óptima de la barrena que descarga el heno por delante del rodillo o rodillos de compresión que se mueven en órbita y una relación óptima entre los diámetros de la cámara y el núcleo de los medios de alimentación; las ruedas giratorias de compresión y la pista.

10 Existen otras máquinas que actúan basadas en el principio de extrusión entre molde y rodillo; a saber, los llamados molinos de pastillas usados para transformar en pastillas los alimentos para el ganado, aves, gatos y perros, etc., pero las tentativas de los proyectistas en el campo de la compresión en forma de pastillas de heno y cosechas similares, para proyectar basándose en los principios de la formación en pastillas, han demostrado ser inútiles hasta el presente debido a las grandes diferencias en las características ambientales; por ejemplo, el material formado en pastillas está inicialmente relativamente seco, finamente molido, es de humedad uniforme, alimentado dentro de la máquina de hacer pastillas a una velocidad uniforme cuidadosamente controlada, tratado previamente antes de la formación en pastillas, las presiones para formación en pastillas son sumamente elevadas ($562 - 703 \text{ Kg/cm}^2$), el producto final es de pequeñas dimensiones (de 3,2 a 9,5 milímetros de diámetro y de longitudes que varían entre 6,35 y 38 milímetros), duro y de aspecto uniforme. Por consiguiente, la técnica de comprimir el heno en forma de pastillas, que plantea nuevos problemas, ha evolucionado a lo largo de líneas diferentes a las



correspondientes a las empacadoras y a los molinos de hacer pastillas.

5 Los anteriores y otros objetos importantes y características deseables inherentes al invento y abarcados por el mismo, se pondrán de manifiesto describiendo detalladamente una realización preferida del mismo, a modo de ejemplo, como se hace en la descripción que sigue y en las hojas que se acompañan de dibujos, cuyas figuras se describen a continuación.

10 La Fig. 1 es una perspectiva de un tipo representativo de máquina de compresión de heno en forma de pastillas.

La Fig. 2 es una vista en corte a escala ampliada a través de los medios de molde y alimentación.

15 La Fig. 3 es una sección dada sustancialmente por la línea 3-3 de la Fig. 2.

La Fig. 4 es una vista desde arriba, a escala reducida y con partes recortadas, que ilustra la relación entre los medios de alimentación y los medios de molde.

20 La Fig. 5 es una vista esquemática que ilustra las relaciones y las proporciones implicadas.

La Fig. 6 es una vista fragmentada de una parte de la barrena y del rodillo de compresión vistos desde el lado diametralmente opuesto al de la Fig. 4.

25 La Fig. 7 es una vista esquemática análoga a la de la Fig. 5 pero que ilustra un doble rodillo de compresión y una disposición en doble paleta de barrena.

La Fig. 8 es un alzado esquemático parcial similar al de la Fig. 2 pero en que se ilustra la disposición de la Fig. 7.

30 La máquina de compresión en forma de pastillas elegida



para fines de ilustración es del tipo adaptado para ser traccio-
nado por un tractor agrícola (no representado) o su equiva-
lente, y a tal fin comprende un bastidor móvil 10 sustentado
sobre ruedas 12 (solamente una de las cuales aparece en los
5 dibujos) y provisto de una vara que se extiende hacia ade-
lante 14 que puede ser enganchada al vehículo de tracción.
Considerando ahora a la máquina vista desde la parte poste-
rior por una persona de pié detrás de la máquina y mirando
hacia adelante, se verá que la parte delantera derecha de
10 la máquina incluye un recogedor convencional 16 del tipo
usado en las empacadoras y máquinas embaladoras de forraje si-
milares. Este recogedor incluye unos medios de barrena de com-
presión en sentido lateral 18 que estrechan la hilera de ga-
villas, recogidas por los medios recogedores, hasta un tama-
15 ño aceptable para la introducción a lo que puede ser consi-
derado como un alimentador inicial 20, que en este caso com-
prende una cámara dentro de la cual puede estar sustentado
un dispositivo giratorio de cualquier forma para facilitar
la transferencia de las cosechas desde la cámara hasta una
20 alimentación principal o cámara de barrena 22. En 24 en la
Fig. 3 se ha representado mediante líneas de trazos un dis-
positivo giratorio típico cuya dirección de giro está indi-
cada por la flecha 26. Este flecha se ha usado asimismo
en la Fig. 4 para indicar la introducción de material en
25 la cámara de barrena 22.

Soportados coaxialmente dentro de la cámara de barre-
na 22 hay unos medios de alimentación giratorios 28, que en
este caso comprenden un núcleo de barrena o tubo 30 y su pa-
leta helicoidal 32, para mover material en el sentido cir-
30 cular de la cámara (flecha 34) así como en el sentido axial

300687



12 AUG

de la cámara (flecha 36) para entrega del material a los medios de molde, designados en su conjunto mediante el número 38. Los medios de molde están encerrados en 40 en la Fig. 1, pero su estructura se ha representado claramente en las Figs. 2 y 3. Estos detalles se describirán más adelante. Bástenos de momento con observar que el material es finalmente conformado por los medios de molde en pastillas que son extruídas radialmente desde los medios de molde y recogidas por medios transportadores adecuados 42 los cuales entregan el material hacia arriba y hacia adelante para su transferencia a un elevador 44 para descarga hacia atrás a cualquier forma adecuada de vehículo remolcado (no representado). Como es típico en las máquinas de esta naturaleza, la energía es suministrada por cualquier motor de combustión interna adecuado, cuya presencia se ha indicado aquí por el número 46. El motor está equipado en este caso con una admisión de aire protegida 48. Estos detalles no son importantes pero se hace aquí referencia a ellos para fines de formación de concepto únicamente. La transmisión de potencia a las diversas partes giratorias de la máquina se efectúa de cualquier manera adecuada, siendo visible en los dibujos una rodana accionada por correa 50 para los medios de alimentación 28, una correa 52 para accionamiento del dispositivo giratorio 24 y una pantalla 54 que cubre cualquier accionamiento adecuado para el recogedor 16 y el compresor de barrana inicial 18. También en este caso los detalles expuestos pueden ser modificados dentro de límites bastante amplios.

Al igual que para el funcionamiento de una ampacadora típica, el campo de heno o cosechas similares ha sido previamente cortado y formado en hileras de gavillas. Estas son recogidas por los medios recogedores 16, comprimidas lateral-

300687



mente por la barrena doble de inversión 18 y conducidos a la
cámara de alimentación 20 y de allí a la cámara de la barre-
na 22. Dependiendo de lo crecido que esté el heno, la an-
chura de una hilera de gavillas típica es del orden de 457
5 a 610 milímetros. En ciertos casos, la planta de heno es
tan liviana que requiere que con dos hileras de gavillas
se forme una sola. La anchura de la corriente de cosecha
se estrecha a aproximadamente 356 milímetros en la cámara
20, y esa corriente tiene una densidad sustancialmente igual
10 o inferior a la de la cosecha en la hilera de gavillas, la
cual varía entre 16 y 32 granos por litro. Normalmente, la ve-
locidad del dispositivo 24 será sustancialmente más alta
que la del recogedor y, consiguientemente, quedará disminu-
da la velocidad. Si las hileras de gavillas son relativa-
mente ligeras, la máquina puede tener una velocidad de re-
15 corrido del orden de 6,4 a 8 kilómetros por hora. Esta pue-
de requerir una disminución de la velocidad hasta ser de
3,2 a 4,8 kilómetros por hora en el caso de hileras de ga-
villas más pesadas. Un breve periodo de experiencia con la
20 máquina capacitará al operario para determinar su velocidad
de recorrido óptima.

Los medios de molde 38 tienen principalmente forma de
anillo, constituido en este caso por una pluralidad de par-
tes. Entre estas partes figuran un par de anillos paralelos
25 o placas laterales 56 y 58, siendo en este caso ambas circu-
lares en sus periferias interiores y exteriores. El diáme-
tro interior de la placa 58 es considerablemente menor que
el de la placa 56 por razones que se explicarán en lo que
sigue. Sujetos rígidamente entre las dos placas, como me-
30 diante una pluralidad de círculos de pernos 60, hay bloques

300687



de molde espaciados uniformemente en sentido circunferencial 62, dispuestos radialmente y que proporcionan una pluralidad similar de células de molde radiales espaciadas uniformemente en sentido circunferencial 64, (Fig. 3). Los extremos interiores de los bloques de molde 32 quedan sobre lo que puede ser considerado como una pista circular 66. Se reconocerá, por supuesto, que si el extremo interior de cada bloque de molde está a escuadra, la pista 66 no será perfectamente circular. No obstante, teniendo eso presente puede considerarse que lo es. Entre las placas 56 y 58 y los bloques de molde 62 pueden estar interpuestos anillos o placas adecuados adicionales, pero para los presentes fines pueden dejarse de tomar en consideración excepto por lo que respecta a observar su presencia en 68 y 70.

Sujeta rígidamente a la placa izquierda 58 (de la derecha en la Fig. 2) hay una banda de acero 72 que sirve de distanciador entre la placa 58 y un disco de acero exterior de la derecha 74. La placa 58, la banda 72 y el disco 74 pueden estar sujetos rígidamente por soldadura y pueden estar además reforzados mediante almas 76. Esta parte de la estructura está cubierta por una pantalla en la Fig. 1, pero es claramente visible en las Figs. 2 y 4. El disco 74 soporta coaxialmente en él (siendo además su eje el de los medios de molde anulares 38) cualquier cojinete adecuado 78 para soporte de un eje de entrada 80. La roldana 50 a la que se ha hecho anteriormente referencia, está enchavetada al eje 80 y es accionada por correa desde el motor 46. El sentido de giro del eje 80 es el indicado por la flecha 34 a la que anteriormente se ha hecho referencia.

El eje 80 forma parte de los medios de sustentación



giratorios 84 coaxiales con los medios de barrena 28 y conectados a ellos para hacer girar los medios de barrena así como para sustentar una rueda de compresión circular 82. El eje de los medios de molde 38, que es también el eje de los medios de alimentación giratorios 28, está indicado en los dibujos por la letra A. El eje de la rueda de compresión 82 está designado por la letra B. Se verá que el eje B es excéntrico con respecto al eje A y que la rueda de compresión 82 se mueve en órbita alrededor del eje A al tiempo que rueda sobre su eje B en la dirección de la flecha 86 (figs. 3 y 5). La rueda de compresión está soportada por su eje B sobre medios de cigüeñal 88, que forman parte de los medios giratorios 84, y el sentido de su movimiento orbital será el indicado por la flecha 90 que desde luego es el mismo que el de la barrena 28 (flecha 34) y el del eje 80.

La disposición axial de la rueda de compresión 82, por lo que respecta al anillo 38, es tal que la rueda de compresión está en coincidencia radial con la pista 66, y la disposición es además tal que la rueda de compresión 82 rueda sustancialmente alrededor de su pista a medida que se mueve en órbita. Como se aprecia claramente en los dibujos, se ha provisto una ligera holgura pero, para fines de exposición, el círculo de la rueda de compresión 82 puede considerarse como tangente al círculo de la pista 66. Considerando ahora las Figs. 3 y 5, y teniendo presentes los sentidos de giro 34 y 90, se apreciará que el área circular del "punto" de tangencia entre los círculos 82 y 66 tiene la forma de un seno luniforme 92. Será además evidente que si el material es alimentado dentro de ese seno, será laminado por la rueda de compresión 82 al moverse la rueda de

300687



compresión en órbita en el sentido de la flecha 90. Puesto que las posiciones relativas de la pista 66 y del eje A y la distancia entre los ejes A y B son fijas, de ello se sigue que este material debe ser o bien extruído en las células de molde 64 o bien empujado por delante de la rueda de compresión. Se sigue de esto que cuanto menor sea la cantidad de material introducido en el seno 92, tanto más fácil será la rueda de compresión laminarlo y empujarlo dentro de las células de molde. Recíprocamente, cuanto mayor sea la cantidad de material introducido en el seno 92, tanto más difícil será obligarlo a entrar en las células de molde. Por consiguiente, se verá que las proporciones y las relaciones en este área adquieren significado. Esto se analizará con detalle subsiguientemente.

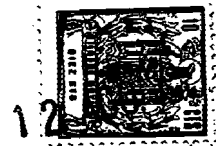
Los medios de cigüeñal 88 establecen una conexión entre el eje de entrada 80 y el núcleo de barrena 30, así como soportan la rueda de compresión 82 sobre el eje B, e incluyen además mordazas interior y exterior 94 y 96, una de las cuales está sujeta coaxialmente mediante soldadura por ejemplo, al eje 80, y la otra está sujeta coaxialmente dentro del extremo del núcleo hueco de barrena 30 próximo a la pista, de manera que las dos mordazas giran al unísono, estando unidas por un eje de rueda de compresión 98 sobre el eje B e interconectadas además por un miembro rígido 100 opuesto diametralmente al eje de la ruedas de compresión 98. El extremo opuesto del núcleo de barrena 30 está montado sobre cualquier eje adecuado coaxial con el eje 80 sobre el eje A y soportado en un cojinete apropiado cuyas naturaleza y significación están indicadas en general por el número 102 en la Fig. 1.

300687



En el área a que acaba de hacerse referencia, la cámara de barrena 22 está cerrada por una pared extrema circular de la derecha 104 la cual sustenta el alojamiento y el soporte 102, y esta pared está distanciada axialmente de los medios de molde 38. Los medios de molde y la pared 104 están interconectados por una pared anular 106, en este caso cilíndrica, que está en relación circundante con el núcleo de barrena 30, de modo que establece un espacio interior anular para recibir la alimentación 108. El extremo de descarga de la pared anular 106 está en 110, en coincidencia axial con la pista de molde 66, siendo el diámetro interior de la pared 106 en general igual al del círculo de la pista 66. Este extremo de la pared 106 puede estar sujeto rígidamente por ejemplo mediante soldadura o de otro modo, a la placa 68, y la estructura completa está reforzada exteriormente mediante una pluralidad de nervios 112. La diferencia en diámetros interiores entre la pista 66 y la pared 206 existe debido a la conveniencia de proporcionar un resalto periférico o descentramiento anular en 114, en que el diámetro de la pista 66 supera al de la pared 106 en una cantidad suficiente para impedir que el material se mueva axialmente saliendo del área del seno y vuelva a la cámara de barrena al pasar sobre él la rueda de compresión. A este respecto, ha de hacerse notar que el heno tendrá un cierto grado de elasticidad al ser obligado a entrar en las células de molde y, después que la rueda de compresión pasa sobre una célula de molde particular, el material que hay en ella recuperará elásticamente en un cierto grado. El resalto anular 114 disminuye la cantidad de recuperación elástica e impide que caiga fuera de la pista de molde. No obstante, ello no

00687



debe ser considerado como factor limitador del invento. Llegados a este punto parece adecuado indicar la razón del menor diámetro interior del anillo 58 para proporcionar medios por los cuales el material alimentado por la barrena no puede ser obligado axialmente más allá de la pista pero queda confinado en ella de modo que actúe sobre el mismo la rueda de compresión. La abertura en el anillo 58, como en 116, está sustancialmente cerrada por la propia rueda de compresión en asociación con una extensión axial sustancialmente semicircular 118 del tubo de barrena, lo cual garantiza que el rendimiento de la máquina no resulta disminuido por pérdidas de material en áreas no deseables.

Para llegar a una explicación de lo que parece ser una excentricidad de la rueda de compresión 82 con respecto al eje B en la Fig. 3, se reclama la atención hacia la provisión en 120 para ajuste del eje B para establecer la holgura necesaria entre la periferia de la rueda de compresión 82 y la pista 66, a cuya holgura se ha hecho anteriormente referencia y que se identifica aquí por estar en el área de la línea de paso desde el número 122. Para fines de exposición, puede asimismo hacerse referencia al área 122 como a "un punto de tangencia" entre la rueda de compresión y la pista. Los detalles del ajuste en 120, así como los que afectan a la construcción de los medios de cigüeñal 88, forman el sujeto de la solicitud de patente en tramitación del concesionario Número de Serie 162.670, registrada con fecha 28 de diciembre de 1961.

Se verá claramente la necesidad de una construcción relativamente pesada y robusta de los medios de cigüeñal 88 si se considera la naturaleza de la carga implicada (por

300687



ejemplo, cargas de cojinete del orden de 36.300 a 45.400 kilogramos). Por esta razón, un cigüeñal sencillo, tal como uno que carezca del miembro de enlace 100, no bastará, cuando se usan dos ruedas de compresión en lugar de una, sus ejes estarán diametralmente opuestos y cada eje servirá como un miembro de enlace (Figs. 7 y 8). Resulta por tanto que la presencia del miembro de enlace 100 ó de su equivalente establece un límite superior práctico en el diámetro de la rueda de compresión sencilla, ya que es evidente que el miembro de enlace debe estar fuera del diámetro de la rueda de compresión. Esta circunstancia, considerada en conjunción con el diámetro exterior óptimo del núcleo de barrena 30, impone un diámetro máximo teórico de la rueda de compresión 82 igual a la distancia diametral entre el punto de tangencia 122 (por ejemplo) y el punto de tangencia entre tal rueda de compresión teórica y la parte opuesta del núcleo de barrena 30. Expresado de otro modo, cuanto mayor sea el diámetro de la rueda de compresión tanto más estrechamente se aproximan a la coincidencia los puntos A y B. Como consecuencia deducida de esta proposición, se sigue que el seno o zona luniforme disminuye, y finalmente desaparece al llegar a coincidir los puntos A y B. Dicho en otras palabras, cuanto menor sea la zona luniforme tanto menor será la cantidad de material aceptado entre la rueda de compresión y la pista de molde 66.

A medida que va siendo mayor la rueda de compresión otro tanto debe ocurrir con el núcleo de barrena, en situaciones en las que el tipo de los medios de cigüeñal aquí ilustrado constituye una necesidad práctica, debido a que, fundamentalmente, el eje B deberá estar dentro de la circunfe-

300687



rencia del núcleo, al igual que el miembro de enlace 100.
 Cuando se usan dos o más ruedas de compresión, los ejes
 geométricos de los ejes de las ruedas de compresión (B, B',
 Fig. 7) deberán estar dentro de la circunferencia del nú-
 5 cleo. Al hacerse mayor el núcleo de barrena 30, el espacio
 anular que recibe al material 108 se hace más pequeño, a me-
 nos que el diámetro interior de la pared anular 106 de la cá-
 mara de barrena 22 sea aumentado, pero ello requiere un au-
 mento del diámetro de la pista 66. Por consiguiente, se ve
 10 que hay ciertas limitaciones impuestas. Recíprocamente, se
 deduce que el núcleo de barrena 30 puede hacerse menor pero
 únicamente a costa de reducir el diámetro de la rueda de
 compresión 82, acompañada esa disminución de un aumento en
 la "dimensión radial" del seno o zona uniforme, hasta que
 15 finalmente la cantidad de material que puede ser alimentado
 dentro del seno llega a ser tan grande y la rueda de com-
 presión tan pequeña que es incapaz de rodar sobre el mate-
 rial que podría ser introducido por delante de ella. Ello es
 especialmente cierto cuando se observa que la disminución
 20 en el tamaño del núcleo de barrena 30 aumenta el del espa-
 cio para recibir la alimentación 108, lo que permite que ese
 espacio acomode más material y por consiguiente obligue a
 entrar material en la trayectoria de rueda de compresión has-
 ta el punto en que la máquina llega a ser inoperante.

25 Otro factor que juega un papel importante en esto es
 el emplazamiento del extremo terminal de la paleta de barre-
 na 32, como en 124, en relación con la porción de ataque
 de la periferia de la rueda de compresión 82, Estará claro
 que el extremo terminal 124 no puede ser colocado en el área
 30 de esa porción de la rueda de compresión 82 que supera al

300687

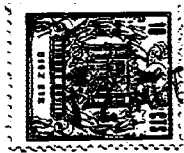


diámetro de la barrena 30, pues el material sería entonces obligado contra la cara derecha de la rueda de compresión y no entraría en la pista 66. Se sigue también que el extremo terminal 124 de la paleta no puede ser colocado demasiado lejos antes de la rueda de compresión 122, pues entonces resulta más próximo a la porción de salida de la rueda de compresión, y la parte de la paleta diametralmente opuesta a la parte terminal 124 llega a estar demasiado próxima en sentido axial a la rueda de compresión para permitir la alimentación adecuada del material. Expresado de otro modo, la distancia entre la rueda de compresión y la parte de la paleta 32 diametralmente opuesta a la parte terminal 124 debe ser del orden de la mitad del paso de la paleta (véase P, Fig. 2).

Considerando ahora la Fig. 5, se apreciará que los círculos de la rueda de compresión 82 y del núcleo de barrena 30 se cortan en D y que la distancia radial máxima (dimensión E) entre el punto de intersección D y la pista 66 tiene lugar en un radio que se extiende desde A hasta D. Esta puede ser considerada como la parte "ancha" del seno o zona luminiforme 92, siendo el "punto de tangencia" 122 una parte estrecha o pequeña en grado infinitesimal. La dimensión E se compara favorablemente con la dimensión radial F (Figs. 2 y 5) del espacio anular 108 entre el exterior del núcleo de barrena 30 y el interior de la pared 106.

La relación del extremo terminal 124 de la paleta de barrena se expresa mejor como sigue, considerando ahora la Fig. 6. La raíz de la paleta extendida, como en 125, está "dirigida" al punto D, pero la propia paleta termina en sentido circunferencial a corta distancia del punto D de modo

3 006 87



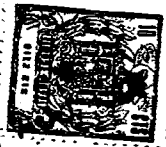
que salga de éste en sentido axial con una pequeña separación X de la rueda de compresión (Fig. 6). El ángulo entre la línea AD y el radio sobre el que está el extremo 124 se ha ilustrado en C en la Fig. 5. Este podría ser variado entre -5° (a derechas de la línea AD) y $+25^{\circ}$ (a izquierdas de la línea AD). Cuando se usan dos ruedas de compresión más pequeñas (separadas a 180°), se utilizan dos paletas de barrena, una para cada rueda de compresión, y cada paleta tendrá su extremo terminal guardando una relación con su rueda de compresión de la manera antes citada. Véanse las Figs. 7 y 8 en que los números y las letras de referencia anteriormente utilizados se han repetido con primas para la primera rueda de compresión 82' del par y con segundas para la otra rueda de compresión 82" del par. Las paletas de barrena 32' y 32" que tienen extremos terminales 124' y 124", respectivamente, entregan respectivamente a las ruedas 82' y 82". La cámara 106 y la pista 66 permanecen sin variación. Otros puntos, partes, etc. correspondientes aparecen en A', B', B", C', C", D', D", E', E", 86', 86", 92', 92", 108', 112', 112", 124', 124", etc. No obstante, debido a la menor velocidad consecuente al uso de la disposición duplicada, el paso de las paletas 32', 32" resulta considerablemente aumentado con respecto al de la paleta sencilla 32. Esto se explica como sigue: para un motor dado y un par de torsión de valor doble exigido, la velocidad quedará reducida aproximadamente a la mitad cuando se usan dos ruedas de compresión y dos paletas de barrena para conducir la misma cantidad de heno.

Puesto que, como se ha descrito anteriormente, el tamaño del espacio anular 108 determina en gran medida la can-



5 tidad de material aceptable por la cámara de barrena 22, de
ello se sigue que ese espacio multiplicado por el paso de la
paleta de barrena determina a su vez el volumen de material
que puede ser conducido por cada revolución de la paleta
10 de barrena 32, o por órbita del rodillo o de los rodillos
de compresión. Sobre la base de calcular el volumen y la den-
sidad, una densidad aceptable del material que está siendo
conducido será del orden de 24 gramos por litro, que es acep-
table para la zona luniforme 92 debido a la comparación fa-
15 vorable entre las dimensiones E y F, saliendo el material del
extremo terminal 124 de la paleta generalmente en la direc-
ción de la flecha 36 justamente por delante de la rueda de
compresión que gira y se mueve en órbita 82. Otra función
del diámetro relativamente grande del núcleo de barrena 30 es
20 que la alfombra o "cinta" conducida de material es mantenida
hacia fuera próxima a la pared 106 y por consiguiente está
hacia fuera junto a la pista 66, donde es más fácilmente "pasa-
da por encima" por la rueda de compresión. Puede verse que a
medida que se disminuye el diámetro del núcleo 30, el punto de
25 contacto del heno con el rodillo de compresión en D es tal
que la superficie del rodillo de compresión proporciona una com-
ponente de movimiento en sentido circular hacia adelante en
lugar de en sentido radial. Se han obtenido resultados favo-
rables mediante una construcción en que los diámetros de las
30 partes son los siguientes: pista 66 - 914 mm; pared 106 - 838
a 864 mm.; núcleo de barrena 30 - 508 a 610 mm; y rueda de
compresión 82 - 406 a 610 mm. El núcleo de barrena menor
(508 mm.) estaría combinado con el rodillo de compresión mayor
(610 mm.), el núcleo mayor (610 mm.) con el rodillo o los ro-
dillos menores (406 mm.). Puesto que el grosor de la alfombra

300687



viene determinado por la dimensión F, se verá que es menor que el radio de la rueda de compresión 82. Pueden alcanzarse resultados excelentes cuando F es aproximadamente la mitad del radio de la rueda de compresión. Por supuesto que están permitidas variaciones, pero cuando F llega a ser sustancialmente inferior a la tercera parte o superior a las dos terceras partes de la rueda de compresión, los resultados son, respectivamente, que la alfombra es demasiado delgada o demasiado gruesa. Esto mismo puede ser expresado de otro modo como sigue: la relación entre el diámetro de la cámara 106 menos el diámetro del núcleo 30 dividido por el diámetro de la rueda 82 no debe ser sustancialmente superior a aproximadamente el 70%, con un límite ideal en la mayoría de las condiciones en el área de aproximadamente 50% - 60%. Lo que antecede guarda relación con el desplazamiento circular del extremo terminal 124 de la paleta 32 desde la intersección D de los círculos del núcleo de barrena 30 y de la rueda de compresión 82, medido en la circunferencia del núcleo de barrena, (dimensión angular C), el cual, medido linealmente en lugar de serlo en grados, es inferior al radio de la rueda de compresión 82.

Todavía otra forma de considerar las proporciones relativas de las partes es la siguiente (Fig. 5 para la rueda de compresión sencilla): se dijo anteriormente que los círculos de la rueda de compresión y del núcleo se cortan en D y que una línea desde el centro A del núcleo y que pasa por D nos da la línea ADE. Ahora bien, una línea que se extiende desde B, el centro de la rueda de compresión, a través de D, cortará a la línea ADE y formará el ángulo Y. Este ángulo puede variar de 20° a 54° y preferiblemente no debe ser superior

300687



a 452.

5 Esto mismo se verifica para el diseño con dos ruedas de compresión (Fig. 7) en que las líneas A'D'E y B'D' forman el ángulo Y' y en que las líneas A"D"E" forman el ángulo similar Y".

10 El número de paletas, el paso y la velocidad de la barrena están todos ellos relacionados entre sí. La potencia del motor en caballos de vapor puede ser seleccionada y acoplada mediante la combinación apropiada. Si todos los factores físicos se mantienen constantes, las revoluciones por minuto de la barrena deberán ser reducidas en proporción directa a las reducciones en el tamaño del motor. La velocidad de compresión en forma de pastillas quedará asimismo reducida en proporción directa.

15 En una máquina típica que funciona a velocidades del orden de aquellas a las que se ha hecho anteriormente referencia y equipada con un motor de combustión interna de una potencia nominal de, por ejemplo, 203 CV y con una velocidad de barrena y de cigüeñal del orden de 60 a 90 r.p.m. con dos paletas y dos rodillos de compresión, o entre 120 y 150 r.p.m. con una paleta y un rodillo de compresión, la alimentación de una alfombra que tenga una densidad de 24 gramos por litro en la cámara de barrena proporcionará la capacidad anteriormente citada; es decir diez toneladas por hora; o bien, expresado de otro modo, 14,9 kilovatios hora por tonelada. El grosor de la alfombra (dimensión F tal como es alimentada y E tal como es expandida debido al descentramiento en 114) es tal que puede ser fácilmente acomodada por la rueda de compresión 82, proporcionando cargas de heno de tamaño y densidad adecuados sin sobrecarga. En realidad, como coeficiente de seguridad para la

20

25

30

300687



sobrecarga, la capacidad volumétrica teórica de conducción de la barrena, determinada por la densidad, la altura de la paleta el paso y las revoluciones, no debe ser superior al doble de la velocidad de elaboración de los medios de molde.

5 La relación de la forma y del tamaño de la zona luniforme 92 a la pista 66 y la parte que avanza de la periferia de la rueda de compresión 82 puede ser considerada como un "ángulo de aproximación" que en este caso es más favorable para el funcionamiento eficiente a las velocidades y a la capacidad
10 indicadas, garantizando el funcionamiento continuo de la máquina en todas las condiciones excepto en las extremadamente anormales. Estos mismos factores se consideran en la disposición de dos ruedas de las Figs. 7 y 8, como se ha estudiado anteriormente.

15 Se ve pues de lo anteriormente expuesto que el funcionamiento conjunto de una máquina de comprimir heno en forma de pastillas resulta mejorado dimensionando correctamente los componentes de acuerdo con el presente invento. A los versados en la técnica se les ocurrirán fácilmente otras características y ventajas distintas a las enumeradas, como asimismo
20 muchas modificaciones y alteraciones en los ejemplos específicos dados, todo ello sin desviarse del espíritu ni rebasar el alcance de las reivindicaciones contenidas en la Nota adjunta.

25 Esta solicitud que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América el 10 de Junio de 1963, bajo el Número 286.645, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

300687

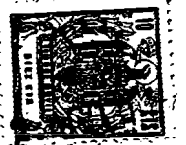
12 Ago



Los puntos de invención propia y nueva que se present-
5 tan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de In-
vención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

1º.- Una máquina para comprimir heno o similares en for-
ma de pastillas que comprende la combinación de: I. medios
de soporte; II. medios de molde en forma de un anillo susten-
10 tado por los medios de soporte y que incluye: A. una pista cir-
cular interior y B una pluralidad de células de molde radia-
les espaciadas circulanmente de manera uniforme alrededor del
anillo y que tienen respectivamente extremos de entrada en di-
cha pista; III. medios giratorios coaxiales con la pista y que
15 incluyen: A. una rueda de compresión dispuesta excéntricamen-
te dentro de la pista para movimiento orbital alrededor del
eje del anillo de forma que la periferia de la rueda sustan-
cialmente rueda sobre dicha pista; IV. una cámara de alimen-
tación que tiene: A. una pared anular coaxial con el anillo
20 y que se extiende desde (a) un extremo de salida abierto en
coincidencia con la pista hasta (b) un extremo alejado sepa-
rado de la pista, (c) teniendo dicha pared una abertura de
alimentación espaciada axialmente de dicha pista para recibir
heno o similares; V. medios que cooperan con la cámara para
25 mover el heno circular y axialmente alrededor del interior de
dicha pared anular para descargarlo a través de dicho extremo
de salida hasta la pista en avance circular de la rueda de
compresión, incluyendo dichos medios: A. un núcleo coaxial
y giratorio con dichos medios giratorios y que tiene un diá-
30 metro menor que el de dicha pared anular de manera que pro-

300687



porcione (a) un espacio anular, y B. un elemento de ali-
mentacion unido a dicho núcleo y que se extiende dentro de
dicho espacio para aplicación al heno y similares y que
termina axialmente junto a dicha rueda de compresión; VI. y
5 los diámetros relativos de dicho núcleo, pista, pared anular
y rueda de compresión son tales que la dimensión radial de
dicho espacio anular es menor que el radio de la rueda de
compresión.

2º.- Una máquina de acuerdo con el punto 1 en la
10 que: VI. dicha dimensión radial es del orden de una tercera
parte a dos terceras partes del radio de dicha rueda de com-
presión.

3º.- Una máquina de acuerdo con el punto 1 en la que:
VI. dicha dimensión radial es del orden del 45% al 60% del
15 radio de dicha rueda de compresión.

4º.- Una máquina de acuerdo con el punto 1 en la que:
VI. dichos diámetros relativos son tales que unas líneas
rectas trazadas desde los centros del núcleo y de la rueda
de compresión a través de la intersección de los círculos
20 de dicho núcleo y de dicha rueda de compresión se cortan for-
mando un ángulo del orden de 20º a 55º, medido en dicho es-
pacio anular.

5º.- Una máquina de acuerdo con el punto 1 en la que:
VI. dichos diámetros relativos son tales que unas líneas rec-
25 tas trazadas desde los centros del núcleo y de la rueda de
compresión a través de la intersección de los círculos de
dicho núcleo y de dicha rueda de compresión se cortan formando
un ángulo no apreciablemente mayor de 55º, medido en dicho
espacio anular.

30 6º.- Una máquina de acuerdo con el punto 1 en la que:



VI. dichos diámetros relativos son tales que el centro de la rueda de compresión está dentro de la circunferencia del núcleo.

7^o.- Una maquina de acuerdo con el punto 1 en la que:
5 II. los medios giratorios incluyen A. dos ruedas de compresión de diámetros iguales dispuestas en centros que están sobre un diámetro común, y VI. los diámetros relativos de dichos núcleo, pista, pared anular y ruedas de compresión son tales que los centros de ambas ruedas de compresión es-
10 tán dentro de la circunferencia del núcleo.

8^o.- Una máquina de acuerdo con el punto 1 en la que:
15 III. los medios giratorios incluyen A. dos ruedas de compresión de diámetros iguales dispuestas en centros que están sobre un diámetro común, y VI. los diámetros relativos de dichos núcleo, pista, pared anular y rueda de compresión son como sigue: A. núcleo del orden del 60% al 80% del de la pista, B. pista del orden del de la pared anular, C. ruedas de compresión del orden del 40 al 50% del de la pista.

9^o.- Una máquina de acuerdo con el punto 1 en la que:
20 III. los medios giratorios incluyen A. una sola rueda de compresión, y VI. los diámetros relativos de dichos núcleo, pista, pared anular y rueda de compresión son como sigue: A. núcleo del orden del 50% al 80% del de la pista, B. pista del orden del de la pared anular, C. rueda de compresión del
25 orden del 60% al 80% del de la pista.

10^o.- Una máquina de acuerdo con el punto 1 en la que el elemento de alimentación es una paleta helicoidal fijada y enrollada alrededor de dicho núcleo en su espacio anular para aplicar el heno y similares y que tiene un extremo terminal en el extremo próximo a la pista de dicho núcleo y despla-
30

330687



zado circularmente con relación a la intersección de los círculos del núcleo y de la rueda de compresión en un ángulo de entre 25° en la dirección de giro del núcleo y 5° en la dirección opuesta.

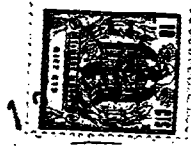
5 11^o.- Una máquina de acuerdo con el punto 10 en la que los diámetros relativos de dichos núcleo, pista, pared anular y rueda de compresión son tales que la dimensión radial de dicho espacio anular es menor que el radio de la rueda de compresión.

10 12^o.- Una máquina de acuerdo con el punto 10 en la que los diámetros relativos de dichos núcleo, pista, pared anular y rueda de compresión son tales que la dimensión radial de dicho espacio anular es del orden de una tercera parte a dos terceras partes del radio de la rueda de compresión.

15 13^o.- Una máquina de acuerdo con el punto 1 en la que el elemento de alimentación es una paleta helicoidal sujeta y enrollada alrededor de dicho núcleo, en dicho espacio anular para aplicar el heno y similares y que tiene un extremo terminal en el extremo próximo a la pista de dicho núcleo
20 y desplazado circularmente de la intersección de los círculos del núcleo y la rueda de compresión en la dirección de rotación del núcleo en una magnitud menor que el radio de la rueda de compresión.

25 14^o.- Una máquina de acuerdo con el punto 1 en la que:
III. los medios giratorios incluyen A. dos ruedas de compresión de diámetros iguales dispuestas en centros que están sobre un diámetro común y VI. dichos diámetros relativos son tales que unas líneas rectas trazadas desde los centros del núcleo y de la rueda de compresión a través de la intersección de los círculos de dicho núcleo y de dicha rueda de com-
30

300687



presión se cortan formando un ángulo del orden de 25° a 55°
medidos en dicho espacio anular.

15°.- Una máquina de acuerdo con el punto 1 en la que:
III. los medios giratorios incluyen: A. una sola rueda de com-
5 presión, y VI. dichos diámetros relativos son tales que unas
líneas rectas trazadas desde los centros del núcleo y de la
rueda de compresión a través de la intersección de los circu-
los de dicho núcleo y dicha rueda de compresión se cortan for-
mando un ángulo de 20° a 40° medido en dicho espacio anular.

10 16°.- Una máquina para comprimir heno o similares en
forma de pastillas.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede,
representado en los dibujos que se acompañan y con los fines
que se han especificado.

15 Esta Memoria consta de treinta hojas escritas a máquina
por una sola cara.

Madrid,

P.A.

2 AGO 1927
[Handwritten signature]

300687

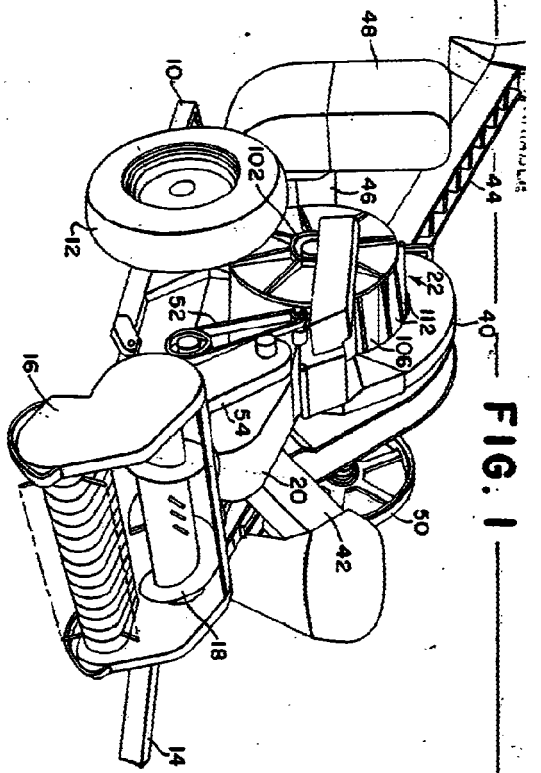


FIG. 1

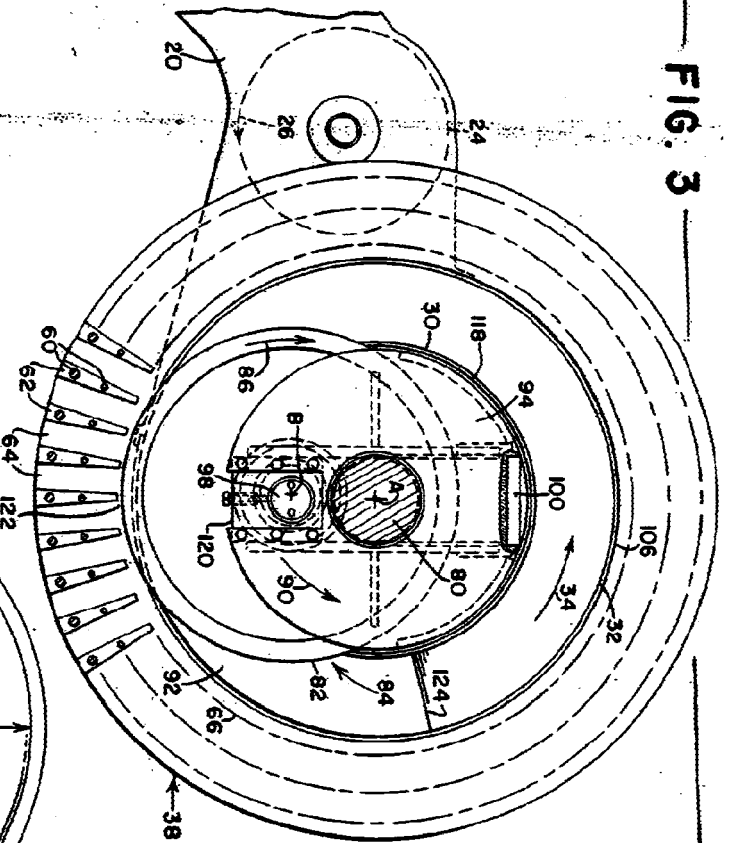


FIG. 3

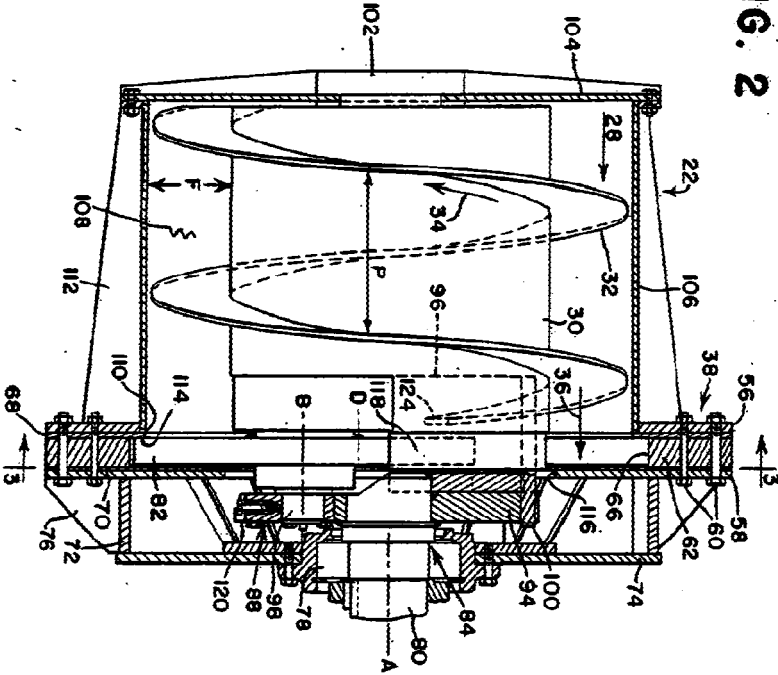


FIG. 2

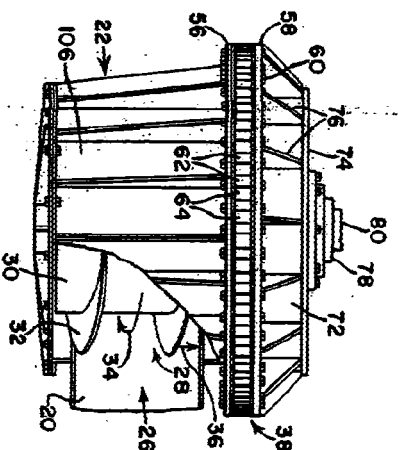


FIG. 4

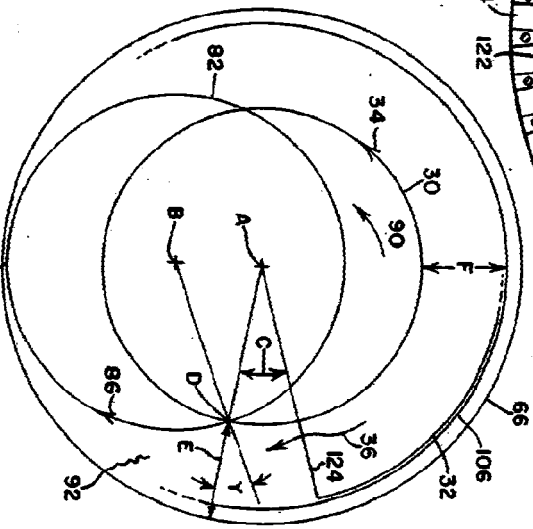


FIG. 5

300087
 AMERIC DE EXPANSION
 S.A.

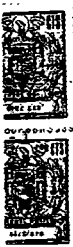


FIG. 8

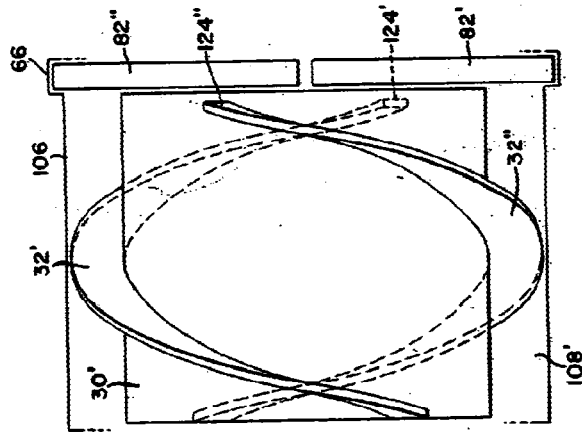


FIG. 7

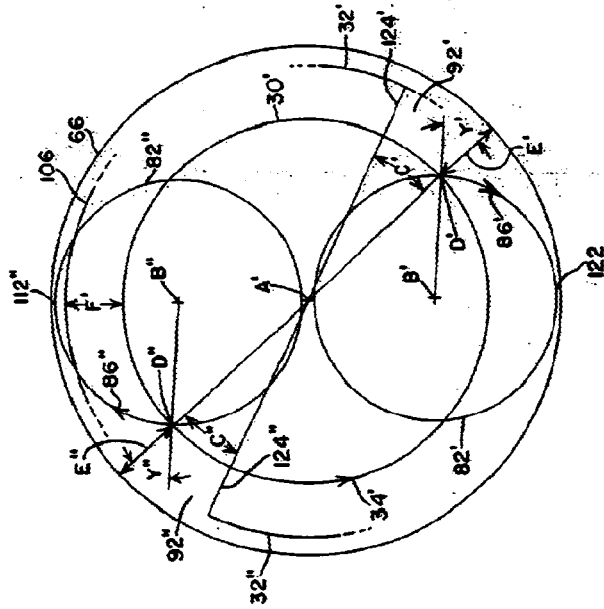
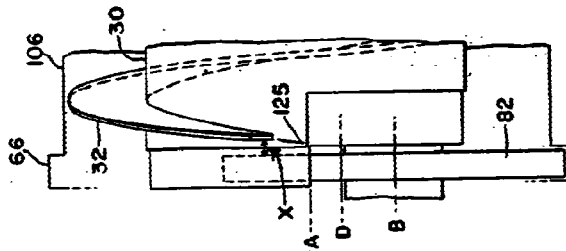


FIG. 6



300687

Alfred J. Eickhoff
Patent Attorney
Alfred J. Eickhoff