



(10) ES	(11) NUMERO	(10) A 1
	(21) 448.152	
(22) FECHA DE PRESENTACION	21-5-76	

P.- 62.969

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES:	(32) FECHA	(33) PAIS
(31) NUMERO		
580.373	22-5-75	EE.UU.

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	B04B	

(64) TITULO DE LA INVENCION
"UN APARATO PERFECCIONADO CLASIFICADO POR AIRE, DE TAMBOR".

(71) SOLICITANTE (S)
RAYTHEON COMPANY

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
141 Spring Street, Lexington Massachusetts, Estados Unidos de América.

(72) INVENTOR (ES)
Malcolm M. Paterson, Michael R. Grubbs, Michael J, Theodore y William J. Paxson.

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE
DON ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ

LFG.

1 En los sistemas de recuperación de recursos de la
técnica ya conocida se ha convertido en práctica común la
de separar los materiales ligeros y pesados usando un clasi
ficador por aire, de tambor rotatorio. En un aparato como
5 éste, los materiales a separar se depositan dentro del tam-
bor, mientras el tambor se está haciendo girar en torno a
un eje longitudinal inclinado, dispuesto en posición cen -
tral. Simultáneamente, se hace pasar una corriente de aire
impulsada a gran velocidad, que recorra el tambor y arras -
10 tre los materiales ligeros, sacándolos por el extremo supe-
rior. Los materiales pesados irán gradualmente bajando y sa
liendo por el extremo inferior del tambor.

 Los materiales ligeros, con arreglo a la técnica an
terior, ya conocida, se recogen en una cámara adecuada, de
15 la cual pueden extraerse para ulterior utilización o trata-
miento.

 Ahora bien, se ha encontrado que tales materiales
ligeros tienen varios usos, si es posible proveer una clasi
ficación adicional. Por ejemplo, los pequeños fragmentos de
20 poco peso de material resultan particularmente adecuados pa
ra su uso como combustible, si se separan y retiran los ma-
teriales más pesados, o de peso mediano.

 Con arreglo a la presente invención, los materiales
ligeros separados que son transportados en la corriente de
25 aire de gran velocidad procedente del tambor rotatorio son
arrastrados al interior de una cámara impelente, en la cual
se separan quedando divididos en fracciones ligeras y media
nas. Esto se logra haciendo que la corriente de aire entre
en la cámara impelente esencialmente en un punto intermedio,
30 y se dirija hacia arriba en ella a una velocidad controlada.

1 Las fracciones ligeras se verán arrastradas hacia arriba con la corriente de aire, en tanto que las fracciones más pesadas se depositarán en el fondo de la cámara impelente.

5 El control de la relación o cociente entre fracciones ligeras y pesadas se consigue controlando la velocidad de la corriente de aire que fluye hacia arriba dentro de la cámara impelente. Esto se logra modificando el tamaño efectivo en sección recta de la cámara impelente, mediante deflectores adecuados o paredes laterales ajustables.

10 La fracción más pesada de material, recogida en el fondo de la cámara impelente, puede retirarse para devolverla al ciclo o con otros fines. La fracción ligera de material, extraída por la parte superior de la cámara impelente, es transportada por la corriente de aire a uno o más ciclos que funcionan como colector y de los cuales pueden
15 extraerse los materiales para su uso como combustible, o para otros fines.

20 Los indicados y otros objetos y ventajas de esta invención se irán desprendiendo de la siguiente descripción, tomada en relación con los dibujos adjuntos, en los cuales:

- la figura 1 es una vista en alzado lateral de un aparato realizado conforme al presente invento;

25 - la figura 2 es una vista en planta del aparato representado en la fig. 1;

- la figura 3 es una vista ampliada en sección vertical tomada esencialmente por la línea 3-3 de la fig. 1, mirando en el sentido de las flechas;

30 - la figura 4 es una vista ampliada en sección vertical tomada esencialmente por la línea 4-4 de la fig. 1,

1 mirando en el sentido de las flechas;

- la figura 5 es una vista en alzado de la cámara impelente, y representa uno de los medios para hacer variar la velocidad del aire en ella;

5 - las figuras 6A y 6B son unas vistas en alzado, frontal y lateral respectivamente, de la cámara impelente, e ilustran unos segundos medios para hacer variar la velocidad del aire en ella; y

- la figura 7 es otra vista en alzado de la cámara
10 impelente, y muestra unos terceros medios para hacer variar la velocidad del aire en ella.

Con referencia más en particular a los dibujos, en los cuales se indican con los mismos caracteres de referencia las partes que son iguales en todas las diversas vis-
15 tas, el aparato representado en la fig. 1 incluye cierto número de dispositivos cooperantes, dispuestos para tratar y separar materiales automáticamente, de manera secuencial.

Una tolva de alimentación 10 recibe materia prima triturada procedente de un transportador adyacente 12, y la
20 encamina a un alimentador de tornillo 14 que la deposita dentro de un clasificador 16 de tambor rotatorio, por aire. El clasificador de tambor separa la materia prima dividiéndola en materiales ligeros y pesados, de la manera ya conocida en dispositivos de este carácter. El tambor se pone
25 formando ángulo de una inclinación elegida, tal como la de 10°, por ejemplo, y se hace que pase aire por él a gran velocidad. A medida que la materia prima va cayendo del extremo del alimentador de tornillo hasta el fondo o parte inferior de la pared del tambor, los materiales pesados se pondrán a girar subiendo con el tambor hasta un punto desde el
30

1 cual caerán a otro punto más bajo, dentro del tambor. Esta
acción se repite hasta que llega un momento en que los mate-
riales pesados caen saliendo por el extremo inferior del
tambor, hasta un transportador 18 que se los lleva para ul-
5 terior tratamiento o utilización.

Los materiales ligeros irán arrastrados en la co -
rriente de aire de gran velocidad y saldrán por la extremi-
dad superior del tambor 16, pasando a una cámara impelente
20. En la cámara impelente 20, estos materiales ligeros se
10 vuelven a separar, en fracciones ligera y mediana, mediante
la acción de controlar la velocidad de la corriente de aire
dentro de la cámara 20. La corriente de aire procedente del
tambor 16 entra en la cámara impelente 20 por un punto si-
tuado en las regiones inferiores de la misma, y sale por
15 la parte alta. Así, mediante un control del tamaño de la cá-
mara y, por tanto, de la velocidad del aire ascendente por
el interior de ella, la parte más pesada de los materiales
arrastrados en la corriente de aire puede dejarse caer por
la acción de la gravedad al fondo de la cámara, para su re-
20 tirada por unos medios apropiados, tales como un transpor-
tador 22, para el eventual tratamiento ulterior o elimina -
ción (por ejemplo, por incineración u otros medios).

Las fracciones más ligeras seguirán arrastradas en
la corriente de aire, y se transportarán a uno o más colec-
25 tores de ciclón 24 y 24a. Tales fracciones ligeras pueden
servir para varios fines, y, según se ha visto, resultan
particularmente adecuadas para uso como combustible. Son re-
tiradas de los ciclones por unos alimentadores de tornillo
26 y 26a hasta un transportador 28 adecuado que las lleva
30 a unas áreas seleccionadas de suministro o de eliminación.

1 La tolva de alimentación 10 está provista, en su ex
tremidad superior, de una parte 30 en forma de cubeta en la
cual son depositados los materiales de partida, o materia
prima, por el transportador 12. Estos materiales de partida
5 han sido previamente triturados, de modo que constituyen u-
na mezcla de elementos de materia prima cuyo tamaño no exce-
de de unos treinta centímetros, por ejemplo.

10 Desde la base 34 de la tolva de alimentación 10 se
extiende un conducto de alimentación 32 que llega hasta el
extremo adyacente del tambor 16. Dentro del conducto 32 hay
un tornillo 36, uno de cuyos extremos va montado en la base
34 de la tolva para recibir la materia prima que viene de
la cubeta 30. La tolva 10 va montada sobre una base o plata-
forma 38 adecuada, que soporta también al tambor 16, como
15 se describirá más adelante.

20 El tornillo 36 está movido por un motor 40 con
transmisión de cadena, de modo que la materia prima se move-
rá a lo largo del conducto 32 hasta el interior del tambor.
El conducto está de preferencia cerrado en su extremo de
dentro del tambor, y está perforado en el fondo, junto a la
pared extrema, de modo que la materia prima caiga a través
de la abertura de perforación sobre la pared del tambor, de
preferencia en un punto situado dentro del primer tercio de
la longitud del tambor.

25 En un punto situado a mitad de camino de su longi-
tud, el tambor está provisto de una corona dentada circunfe-
rencial 42 fijada al mismo, que engrana con una banda sin
fin 44 de transmisión formada por eslabones de cadena, trans-
portada por un par de ruedas dentadas 46 y 46a más pequeñas.
30 Una de las ruedas dentadas (la 46) va montada a rotación en

1 un extremo de una caja de reducción por engranajes 48 inter
conectada con un motor de accionamiento 50 montado en la
plataforma 38, lográndose así la rotación del tambor. La
segunda rueda dentada pequeña 46_a está soportada de una ma-
5 nera adecuada cualquiera, tal como por medio de un soporte
52.

La plataforma 38 y, por consiguiente, el tambor 16
montado en ella, están formando ángulo según una inclina -
ción elegida, tal como la de 10°, por ejemplo. Para impedir
10 el desplazamiento longitudinal del tambor se prevén dos ani-
llos o collares fijos de sujeción 54 que se extienden en
torno a la circunferencia del tambor, a cierta distancia de
separación de los extremos respectivos de éste. Cada anillo
54 se aplica a un rodillo 56 respectivo, montado por medio
15 de cojinetes adecuados en un soporte 58 sostenido por la
plataforma 38. Unas pestañas en los costados de los rodi -
llos 56 impiden todo movimiento longitudinal del tambor, al
hacerse girar éste.

Como se indica en la fig. 1, el ángulo de inclina-
20 ción del tambor 16 puede alterarse en el sentido de hacer
variar la velocidad del aire que circula recorriendo el tam-
bor, y de ese modo hacer variar la relación de fracción li-
gera a fracción pesada que se están separando en el inte -
rior del tambor. Tal cambio del ángulo de inclinación del
25 tambor puede efectuarse por medio de unos gatos 59, por
ejemplo, adecuadamente montados debajo del tambor 16 y fi-
jados a él como por medio de unos dispositivos 61.

La extremidad superior del tambor, de preferencia,
es de forma cónica o de lados convergentes y se extiende
30 por el interior de un anillo de cierre hermético 60 adecua

1 do, que está fijado por encima de una abertura de entrada
practicada en la pared lateral adyacente de la cámara impe-
lente 20.

5 Ahora bien, es importante retener constantemente la
extremidad superior del tambor dentro del anillo de cierre
hermético 60, en la cámara impelente 20. Por lo tanto, la
extremidad superior del tambor está montada de modo que pue
de girar, como por medio de una disposición adecuada 116 de
eje y cojinetes que va sostenida preferiblemente por el ex
10 tremo contiguo de la plataforma 38 y montada a rotación en
los extremos superiores de unos pies de apoyo o soportes fi
jos 118. Así, la plataforma 38 se puede subir y bajar me-
diante la manipulación de los gatos 59, haciendo que el tam
bor forme un determinado ángulo, en torno al eje geométrico
15 de la conexión de articulación o de giro 116.

A través del tambor 16 se hace pasar aire a gran ve
locidad, forzado por medio de unos ventiladores o soplantes
62 que van montados en cualquier lugar fijo apropiado, y
operativamente conectados a los extremos exteriores de unos
20 conductos de escape 64 y 64a dispuestos en los extremos su-
periores de los ciclones 24 y 24a respectivamente, por me-
dio de unos conductos de interconexión 66 y 66a. Cada venti-
lador está accionado por un motor 68 respectivo, a través
de unos medios de accionamiento o transmisión adecuados que
25 los hagan girar de manera que aspiren el aire hacia arriba,
sacándolo del ciclón respectivo. Este aire es inicialmente
introducido por aspiración en los ciclones, por medio de
unos conductos 70 y 70a respectivos, desde el extremo supe-
rior de la cámara impelente 20.

30 Así, el aire se hace salir de la cámara impelente

1 20 también por aspiración hacia arriba, entrando simultáneamente en la cámara impelente desde el tambor rotatorio 16.

En la construcción y el funcionamiento de un clasificador de tambor por aire de esta clase, se dispone una serie de nervaduras o álabes 72 que se extienden longitudinalmente, repartidos a cierta distancia, sobre la pared interior del tambor 16, y que funcionan como elevadores su-
biendo los materiales pesados, al girar el tambor, hasta una altura desde la cual pueden dejarse caer otra vez al fondo del tambor. Como se comprenderá, al hallarse el tambor inclinado, los materiales pesados caerán más cerca del extremo inferior del tambor. Por lo tanto, al continuar la rotación del tambor y la elevación o ascensión y la caída de los materiales pesados, los materiales se moverán hacia el extremo inferior del tambor hasta que llega el momento en que caen saliendo del tambor, en el transportador 18. Al caer la materia prima desde el conducto sobre la pared del tambor, una considerable proporción de los materiales ligeros que salen de la parte extrema del conducto de alimentación 32, se verá arrastrada en la corriente de aire de gran velocidad y al interior de la cámara impelente 20. Ahora bien, con los materiales pesados que caen sobre la pared del tambor irán mezcladas materias ligeras, en pequeña proporción. Estos materiales ligeros, naturalmente, serán también levantados por los elevadores y, en un momento dado, serán extraídos o retirados por la corriente de aire durante las repetidas caídas al girar el tambor. Por consiguiente, llegará el momento en que esencialmente todos los materiales ligeros se habrán separado y habrán sido introducidos por aspiración en la cámara impelente 20.

1 En la cámara impelente 20 se separa la parte más
pesada de los materiales ligeros, mediante el control de la
velocidad del aire que fluye hacia arriba a través de la
cámara impelente. Esto se consigue regulando la anchura de
5 la cámara. Así, con una cámara estrecha se aumenta la velo-
cidad del aire, y se dejará pasar una mayor proporción de
materiales ligeros hasta los ciclones. Al ensanchar la cá-
mara se reduce la velocidad del aire y, por consiguiente,
caerá una mayor cantidad de las fracciones más pesadas de
10 los materiales ligeros al fondo de la cámara. Así, los ma-
teriales ligeros que vienen del tambor rotatorio 16 se sepa-
ran, en la cámara impelente 20, formando dos fracciones se-
paradas; y la relación o cociente de las fracciones entre
sí se regula haciendo variar el tamaño de la cámara impelen-
15 te 20, para controlar la velocidad del aire que pasa reco-
rriendo la cámara.

La variación del tamaño de la cámara impelente 20
puede conseguirse de muchas maneras. Por ejemplo, la cámara
20 está provista de cuatro paredes, como se representa en
las figs. 1 y 5 ... 7. La pared frontal 74 está provista
de una abertura 76 que contiene el cierre hermético 60 en
torno a la extremidad adyacente del tambor 16. Las paredes
laterales 78 y 78a están dispuestas en una relación fija en
el espacio, y la cámara entera va montada en una estructura
25 adecuada 80 de sustentación.

Dentro de la cámara hay un par de paneles 82 y 82a
que se extienden paralelos a las paredes laterales 78 y 78a,
y que son ajustables respecto a éstas. Los extremos superio-
res de los paneles 82 y 82a están dotados de alas o pesta-
30 ñas 84 y 84a para su fijación, mediante tornillos o elemen-

1 tos similares, a unas aberturas seleccionadas de una serie
de ellas practicadas en la parte alta 86 de la cámara 20.
Los extremos inferiores de los paneles están también dota-
dos de pestañas o alas, en 88 y 88a, para poderlos atorni-
5 llar o fijar de otro modo a unas aberturas seleccionadas,
de entre una serie de ellas practicadas en unos soportes
90 y 90a fijados a las superficies interiores de las pare-
des laterales 78, 78a, respectivamente. Así, mediante la
selección prefijada de las aberturas de fijación descritas,
10 los paneles pueden separarse selectivamente con el fin de
definir los límites de la cámara y, por tanto, puede contro-
larse la velocidad de paso de aire por la cámara.

En las figs. 6A y 6B se ilustra otro método de ha-
cer variar el tamaño efectivo de la cámara impelente con el
15 fin de controlar la velocidad del aire en la misma. En es-
ta forma de ejecución hay una serie de deflectores 92 que
se extienden cruzando el interior de la cámara impelente
junto a una pared frontal o posterior, 74 ó 74a, como se
indica en el dibujo. Uno de los lados de cada deflector va
fijado a un eje respectivo 94, cuyos extremos se extienden
20 atravesando las paredes laterales y apoyándose a rotación
adecuadamente en las mismas. Por el exterior de las pare-
des laterales, los ejes 94 llevan cada uno una rueda denta-
da motriz 96 que engrana con un piñón 98 soportado por un
árbol o eje de accionamiento 100, el cual va también apoya-
do para girar en la pared y lleva asegurada a su extremo
25 exterior una manivela o un volante correspondiente 102. El
ajuste del tamaño efectivo de la cámara impelente y, por
consiguiente, de la velocidad del aire se consigue median-
te rotación manual de los volantes 102, para producir la
30

1 rotación de los deflectores 92. Los deflectores pueden si-
tuarse así en la posición deseada para hacer variar la ve-
locidad del aire que pasa por la cámara impelente y, por
consiguiente, regular la relación entre las dos fracciones
5 separadas, de los materiales ligeros que entran en la cáma-
ra impelente.

Hay otra forma más de ejecución, ilustrada en la
fig. 7, en la que se emplea un par de paneles 104, 104a co-
nectados a modo de charnela, por sus extremos superiores,
10 a unas paredes laterales respectivas 78, 78a. A través de
las paredes laterales se extienden dos ejes de accionamien-
to roscados 106, 106a, soportados por unas juntas universa-
les adecuadas 108, 108a. Cada eje va conectado, por su ex-
tremo interior, a un panel respectivo y lleva en su extre-
mo exterior una manivela 110, 110a, respectivamente. Los
15 ejes roscados se hacen girar por medio de éstas con el fin
de mover el extremo inferior de los paneles hacia y desde
las paredes laterales (acercándolos y alejándolos de éstas)
y, de ese modo, hacer variar el tamaño efectivo de la cáma-
ra impelente y, por consiguiente, la velocidad del aire en
20 el interior de la cámara.

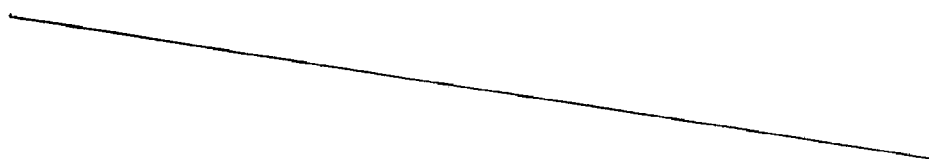
Cualquiera de los medios descritos, u otros, pueden
emplearse para separar en dos fracciones los materiales li-
geros que lleguen a la cámara impelente; de las cuales la
25 fracción más pesada caerá en el transportador 22 para su re-
tirada a un área sucesiva de eliminación o devolución, y
la más ligera subirá saliendo de la cámara impelente 20 por
medio de los conductos 70 y 70a a los colectores de ciclón
24 y 24a.

30 Como es bien sabido, en el funcionamiento de los

1 ciclones, el aire y los materiales arrastrados en él entra-
rán tangencialmente por las proximidades de la parte alta
del ciclón, de tal modo que en el interior de éste se produ-
cirá una circulación o flujo en espiral o circular. Así, el
5 material arrastrado en la corriente de aire se verá obliga-
do, por la fuerza centrífuga, a ir hacia la pared cilíndrica,
y luego caerá en el depósito 112 y 112a. En la parte in-
ferior de cada depósito de recogida 112, 112a hay un alimen-
tador respectivo de tornillo 114, 114a, mediante el cual el
10 material recogido en aquél se traslada al transportador 28
para retirarlo a un área adecuada de almacenaje, con el fin
de utilizarlo luego como combustible o para otros usos.

Por consiguiente, de lo que antecede se desprende
que los objetos y ventajas de esta invención se han logrado
15 en su totalidad por medio del aparato representado y descri-
to, que proporciona medios para primero separar materiales
mixtos de partida dividiéndolos en materiales ligeros y ma-
teriales pesados, y luego secuencialmente, de manera auto-
mática, separar en fracciones ligeras y pesadas los materia-
20 les ligeros.

Se sobrentiende, con todo, que las personas versa-
das en la materia pueden efectuar diversos cambios y modifi-
caciones en el aparato representado y descrito, sin por ello
apartarse del espíritu de la invención, tal como queda ex-
25 presado en las reivindicaciones que se acompañan. Por lo
tanto, todo lo representado y descrito ha de interpretarse
como ilustrativo, y no en sentido limitativo.



1

- REIVINDICACIONES -

5 Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España por VEINTE años, son los que se reco- gen en las reivindicaciones siguientes:

10 1a.- Un aparato perfeccionado clasificador por aire, de tambor, para clasificar materiales sólidos mezcla- dos en materiales pesados y materiales ligeros, que compren- de un tambor inclinado que tiene un eje geométrico inclina- do con respecto a la horizontal y abierto por sus extremos superior e inferior, medios para depositar materiales a se- parar dentro del tambor, medios para crear una corriente de 15 aire longitudinalmente a través del tambor, medios para ha- cer girar el tambor en torno a dicho eje geométrico, y me- dios para hacer subir y bajar el extremo inferior del tam- bor en torno a un eje geométrico adyacente a su extremo su- perior, para variar las fuerzas vectoriales que actúan so- 20 bre los materiales contenidos en el tambor y, en consecuen- cia, ajustar la proporción de separación de materiales li- geros y pesados.

25 2a.- Un aparato según la reivindicación 1a, en el que el tambor está montado en una plataforma, y dicho eje geométrico está situado sustancialmente en un extremo de la plataforma.

30 3a.- Un aparato según la reivindicación 1a, y que incluye además una cámara impelente junto al extremo su- perior del tambor, que tiene su interior en comunicación con el interior del tambor, y en el que la corriente de aire

1 pasa desde el tambor hasta la cámara y a través de ella, pa
ra transportar materiales ligeros desde el tambor hasta la
cámara impelente.

4a.- Un aparato según la reivindicación 3a,
5 en el que dicha corriente de aire circula a través de la cá
mara impelente en dirección ascendente y a una velocidad
controlada, de tal manera que arrastre y transporte fuera
de la cámara las fracciones más ligeras de dichos materia-
les ligeros procedentes del tambor mientras que las fraccio
10 nes pesadas caerán hacia el fondo de la cámara impelente.

5a.- Un aparato según la reivindicación 4a, en
el que están previstos medios para variar la velocidad del
aire que circula dentro de la cámara impelente y para va-
riar, en consecuencia, la proporción de fracciones ligera
15 y pesada.

6a.- Un aparato según la reivindicación 5a, en
el que dichos medios para variar la velocidad del aire com-
prenden paneles en la cámara impelente que definen el área
a través de la cual circula dicho aire, pudiendo ser despla
20 zados dichos paneles para variar las dimensiones de dicha
área y, en consecuencia, variar la velocidad de dicho aire
que circula a través de dicha área.

7a.- Un aparato según la reivindicación 4a, en
el que al menos un colector ciclónico está dispuesto para
25 recibir dicha corriente de aire procedente de la cámara im-
pelente junto con dichas fracciones ligeras de materiales
en ella.

8a.- UN APARATO PERFECCIONADO CLASIFICADOR POR
AIRE, DE TAMBOR.

30 Tal y como se ha descrito en la Memoria que an

1 tecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

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

5

Madrid, 15. NOV 1976

P.A.

Alberto de Elzaburu
Por Poder

10

15

20

25

30

FMM./

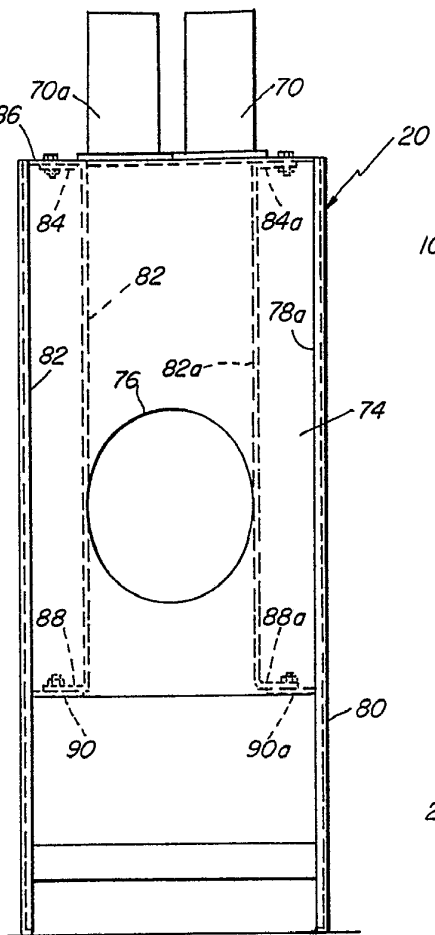


FIG. 5

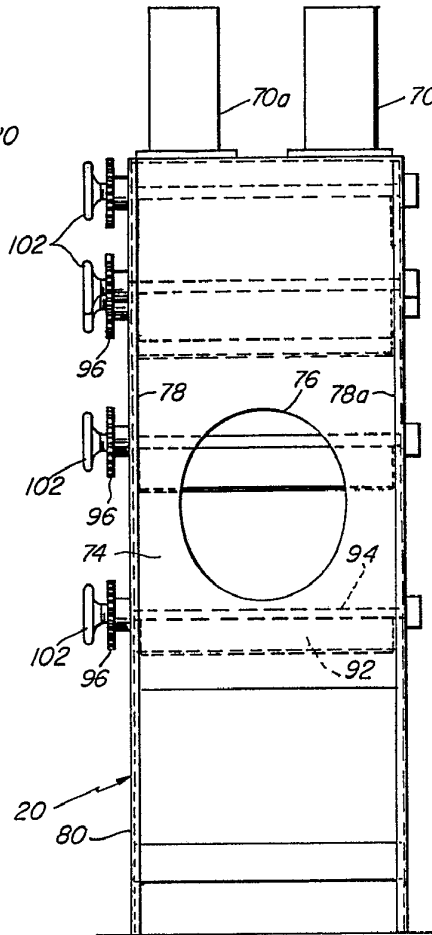


FIG. 6A

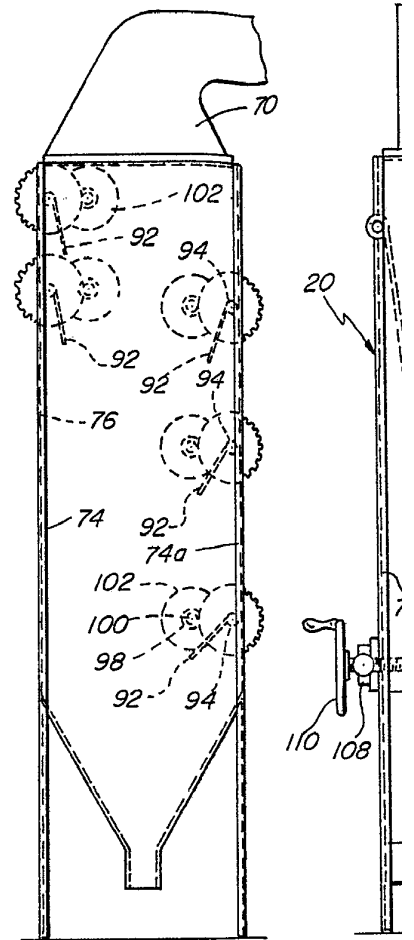
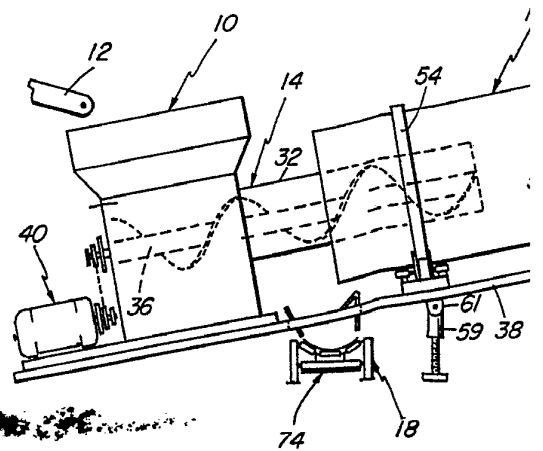


FIG. 6B



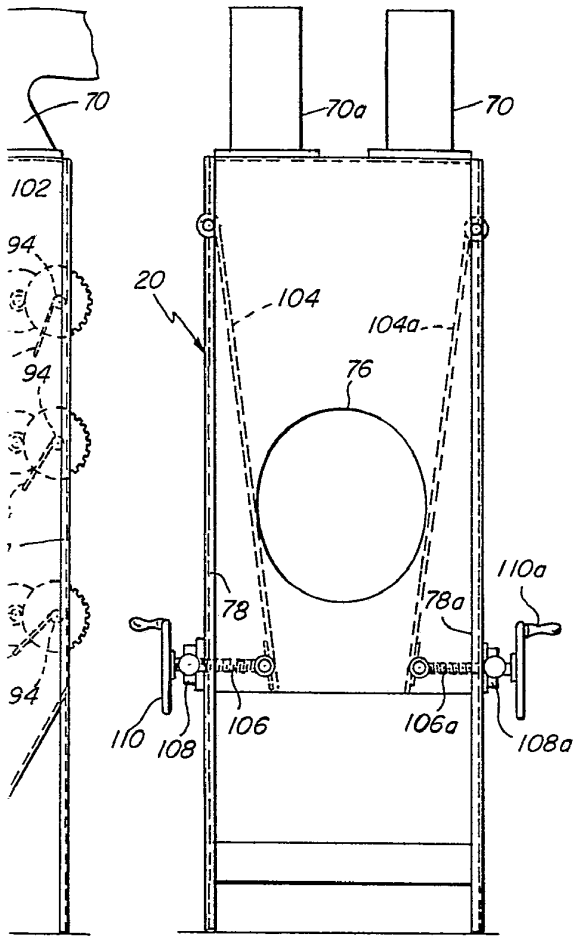


FIG. 7

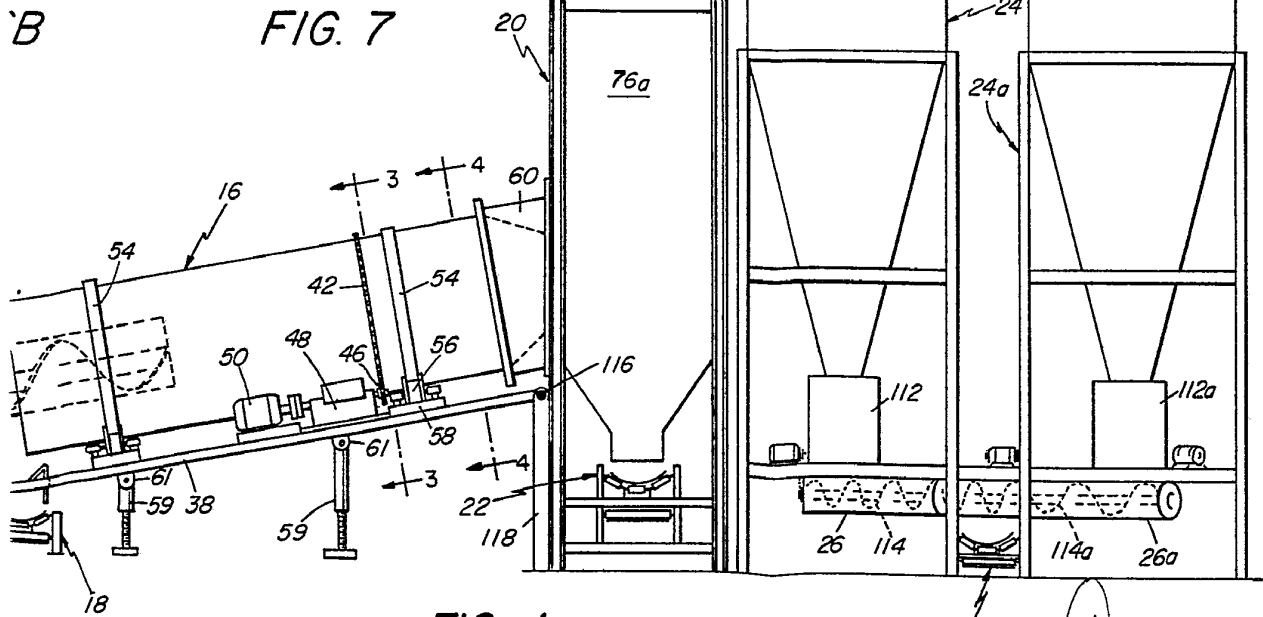


FIG. 1

28 Alberto de ...

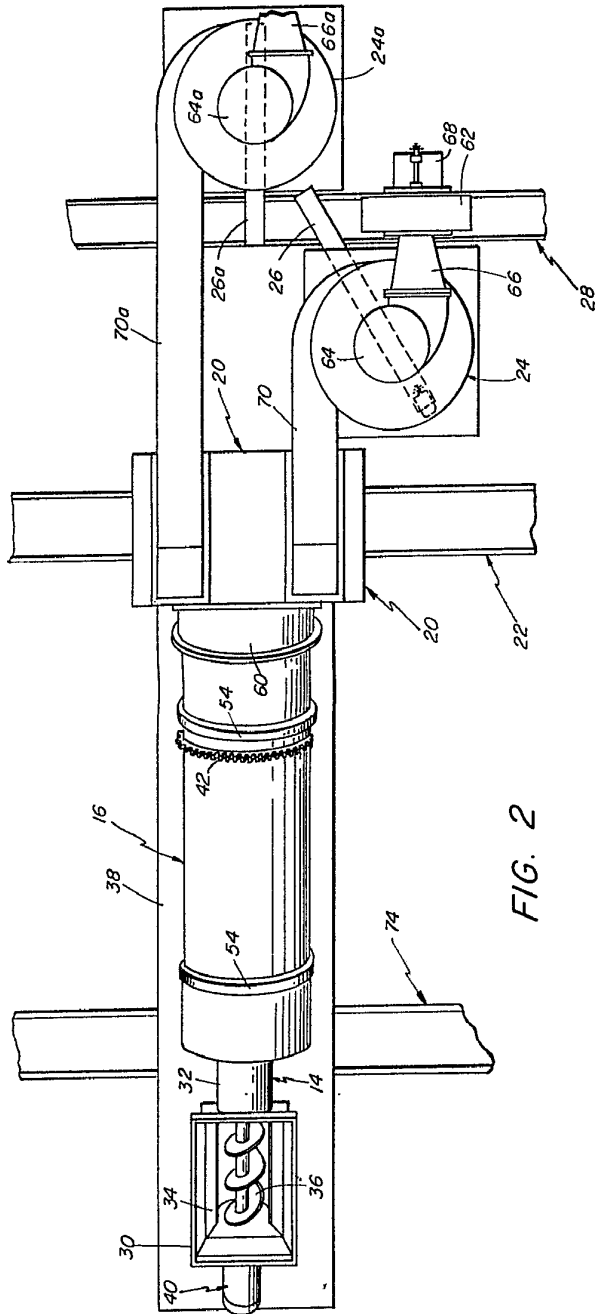


FIG. 2

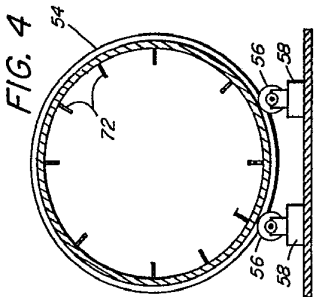


FIG. 3

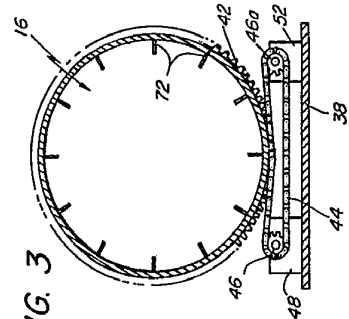


FIG. 4

Albert G. ...
 Patent

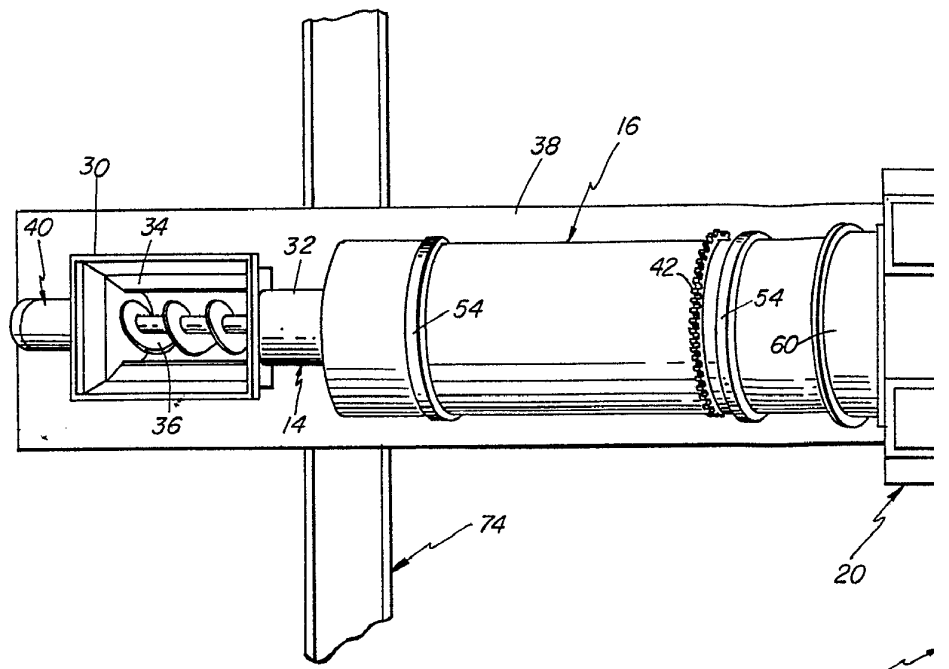


FIG. 2

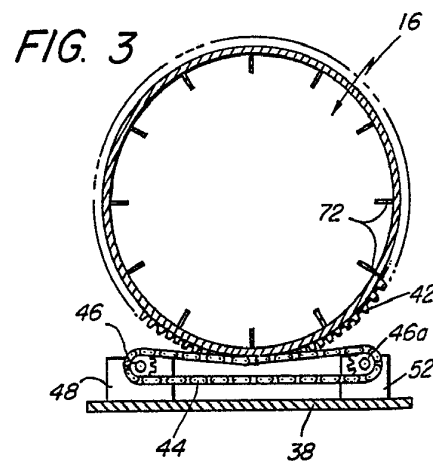


FIG. 3

