



408891

22

408891

F.C. 3-2-75

Int. Cl.:	B08B
-----------	------

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de un.a

PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: ENVIROTECH CORPORATION

RESIDENCIA: 537 West Sixth South.- SALT LAKE CITY.-

UTAH.- ESTADOS UNIDOS.-

ENUNCIADO: "ESTRUCTURA RASTRILLADORA PARA IMPUL-
SAR SEDIMENTO DE UN TANQUE HACIA SU
DESCARGA".

Prioridad: Patente estadounidense n.º 201,316 del 23-11-1971

408891



1
5
10
15
20
25
30

Los espesadores, tal como son ampliamente empleados para separar sólidos de líquidos por sedimentación, incluyen un tanque de decantación destinado a contener una masa de líquido generalmente en reposo, medios para introducir alimentación en el tanque, medios para retirar separadamente líquido sobrenadante clarificado y lodo decantado del mismo. Se disponen medios rastrilladores de lento movimiento para impulsar el lodo a través del fondo del tanque hasta un sumidero de descarga al tiempo que se incrementa la densidad de tal lodo. Los brazos rastrilladores están ordinariamente conectados en sus extremos internos a una columna vertical giratoriamente accionada, denominada "tubo de torsión".

En grandes tanques, que pueden rebasar los cien pies (30,48 m) de diámetro, la estructura rastrilladora es generalmente maciza para vencer la resistencia del lodo y sostener el peso de los sólidos depositados. Además, en muchas operaciones, unas subidas repentinas de entrada de sólidos tienen por resultado la formación de depósitos localizados de sólidos que imponen una resistencia tal que pueden producirse daños en los rastrillos, a menos que se adopten especiales precauciones. Para acomodar estas sobrecargas temporales, es usual acoplar los brazos rastrilladores al árbol vertical mediante juntas universales, de manera que, en respuesta a la sobrecarga, los citados brazos se articulen hacia arriba alrededor de un eje horizontal de la junta universal y hacia atrás alrededor de un eje vertical. Los brazos elevados raspan el depósito y, tras subsiguientes pasadas, lo desgastan.

De acuerdo con la presente invención, se esta-

408891

- 3 -

22



1 blece una estructura rastrilladora de sedimentos que inclu-
ye un botalón elevado que arrastra un brazo rastrillador
sumergido sustentador de unas hojas, rotatoriamente alrede-
5 dor del eje de una columna vertical central. El brazo ras-
trillador está conectado a la columna vertical mediante un
acoplamiento que tiene sólo un eje de articulación, cuyo
eje está dirigido hacia un punto del botalón elevado espa-
ciado hacia el exterior desde la columna central. El brazo
10 rastrillador es impulsado por medios de tracción flexibles
que están conectados para extenderse desde puntos espacia-
dos entre sí a lo largo del brazo rastrillador y convergir
hacia arriba desde aquéllos para conectarse a un medio de
conexión común en dicho punto exterior del botalón.

15 La figura 1 es un alzado en sección de un tanque
espesador en el que se incorpora la invención, habiéndose
cortado algunas partes a efectos de claridad.

La figura 1a es un detalle ampliado de la estruc-
tura circundada por la flecha 1a en la figura 1.

20 La figura 2 es una vista superior del espesador
ilustrado en la figura 1.

La figura 3 es una vista tomada en el plano de la
línea 3-3 de la figura 1 y observada mirando en la direc-
ción de las flechas; y

25 La figura 4 es una vista parcialmente en sección
tomada en el plano de la línea 4-4 de la figura 3 y observa-
da mirando en la dirección de las flechas.

30 El espesador (figuras 1 y 2) es de construcción
típica e incluye un tanque de decantación 11 dotado de una
pared lateral marginal 12 y de un fondo circular 13 que se
inclina descendentemente hacia un sumidero de descarga 14

408891

22



1 que a su vez comunica con una tubería 16 de descarga de lodo. La alimentación entrante fluye a través de un conducto de alimentación elevado 17 y luego a un pozo de alimentación cilíndrico 19, desde donde se dispersa en el tanque
5 11. Se dispone un rebosadero 21 para establecer el nivel del líquido; el efluente clarificado fluye sobre el rebosadero a una batea periférica 22 para su descarga. Pueden utilizarse fácilmente otros medios convencionales de alimentación y descarga de efluente. Otra estructura típica
10 incluye una superestructura elevada, tal como la viga y pasadizo 23 que atraviesa de un lado a otro el tanque 11.

Como se ilustra, la superestructura sostiene una columna o tubo de torsión vertical y pendiente 26, que está centralmente situado en el tanque. El extremo inferior
15 del tubo de torsión está equipado con rascadores y gira en el cono 14 del sumidero de descarga. Se halla radialmente limitado en aquél mediante una guía periférica 25. Una transmisión estacionaria que comprende un motor y accionamiento a engranaje 29 montados en la viga 23, está acoplada
20 al tubo de torsión 26 para efectuar su rotación alrededor de su eje longitudinal en la dirección indicada por las flechas incurvadas de la figura 2.

Dos botalones elevados 31 y 31' se disponen en voladizo desde la columna 26 extendiéndose en direcciones
25 radiales opuestas sobre la masa de líquido. Los citados botalones están fijados a la columna y giran con ella, pudiendo ser de un diseño tubular o de viga armada para resistir una carga considerable. De acuerdo con la invención, se sitúan dos pares de puntos de suspensión (A, B y A', B')
30 en los respectivos botalones. Las conexiones A y A' son ad-

408891

- 5 -



1 yacentes a la columna central y de hecho pueden estar en
la misma; los puntos B y B' están más espaciados en los
respectivos botalones. Un par de brazos rastrilladores ra-
dialmente dirigidos 37 y 37' están suspendidos de los ci-
5 tados puntos de suspensión por medios a describir más ade-
lante, para su soporte e impulsión sobre el fondo del tan-
que. Los brazos rastrilladores tienen sus extremos inter-
nos articuladamente conectados al extremo inferior de la
columna de soporte 28 y, en su posición normalmente dirigi-
10 da hacia abajo, se extienden radialmente desde aquél a tra-
vés del fondo del tanque. Unas hojas rastrilladoras 41 es-
tán fijadas a los brazos para barrer el lodo a través de
dicho fondo. En la práctica, los brazos rastrilladores
constan de miembros tubulares alargados y rígidos, pero li-
15 geros, a los que se fijan hojas en forma de placas rectan-
gulares con ángulos seleccionados, pudiendo emplearse mu-
chos de los brazos rastrilladores más ligeros conocidos en
el arte.

Como se muestra en la figura 2, los brazos ras-
20 trilladores tienen un desplazamiento angular (ángulo de
atraso) en el plano horizontal respecto a los botalones 31
y 31', de manera que cada brazo sigue a su correspondiente
botalón con cierto ángulo agudo, que se ilustra como de 45°
aproximadamente. La conexión articulada o bisagra, designa-
25 da en su conjunto por 43, entre el extremo interno del bra-
zo rastrillador 37 y el tubo de torsión 26 se muestra con
detalle en las figuras 3 a 5, disponiéndose un acoplamien-
to idéntico 43' en el brazo 37'.

De acuerdo con la invención, el brazo rastrilla-
30 dor 37 se articula solamente alrededor de un eje respecto



1 el tubo de torsión, mostrándose tal eje como el pasador 39
fijado a través de una horquilla 41. El pasador 39 está
orientado siempre de tal manera que su eje coincida con una
línea extendida a través del punto de suspensión B sobre
5 el botalón 31. En otras palabras, el acoplamiento 43 está
fijado en un punto P adyacente a la base de la columna 26,
de manera que una prolongación imaginaria de su eje longi-
tudinal pasa a través del punto exterior B del botalón, des-
de el que es impulsado el brazo rastrillador. Esta línea
10 P-B es el eje teórico alrededor del cual puede considerarse
que gira todo el brazo 37 cuando se articula alrededor
del pasador 39 y, al hacerlo, el brazo describirá un cono
cuyo vértice se encuentra en la intersección de la línea
P-B y el brazo. Como se ilustra, el vértice estaría en el
15 punto P.

En la versión ilustrada, un buje de manguito 42
se ajusta giratoriamente sobre el pasador 39 y queda rete-
nido entre los ramales de la horquilla. Una prolongación
43 tiene un extremo rígidamente fijado, mediante soldadura
20 por ejemplo, al buje, mientras el otro extremo está rígidamente
fijado a una placa 44 asegurada (mediante pernos 46
a través de los rebordes 47) al extremo interno del brazo
rastrillador 37. La horquilla está rígidamente fijada a la
columna de soporte mediante placas de refuerzo 51 y 52 que
25 espacian a la horquilla radialmente hacia el exterior de la
columna en una distancia conveniente. Naturalmente, la hor-
quilla puede estar fijada al brazo rastrillador. Con un
brazo rastrillador recto, la horquilla se monta usualmente
con el mismo ángulo de atraso detrás del botalón a que se
30 encuentra el brazo rastrillador. Es decir, el eje largo del

408891

- 7 -

22



1 brazo rastrillador y la horquilla se extienden sobre un ra-
dio común desde el centro de la columna vertical. La pro-
longación 43 se dispone como medio conveniente para asegu-
rar el brazo rastrillador a la bisagra con el deseado ángu-
5 lo de atraso. Cuando se conecta de esta manera, el brazo
rastrillador puede articularse libremente alrededor del pa-
sador 39 en un arco hacia arriba y atrás respecto al mismo.

Cada brazo rastrillador está sostenido por tiran-
tes flexibles, tales como los cables 53, 54 y 55, que se
10 extienden desde la conexión interior A para terminar en
los puntos de soporte espaciados entre sí C, D y E, respec-
tivamente, del brazo rastrillador 37. Además, unos medios
de tiro 56, 57 y 58 se extienden desde el medio de articu-
lación en el punto exterior B del botalón para conectarse
15 a los mismos tres puntos de soporte C, D y E del brazo ras-
trillador. Cada uno de los medios de tiro puede estar pro-
visto de un tensor (no mostrado) para ajustar su longitud
y tensión. El medio de articulación, designado en su con-
junto por 61 y situado en el punto de suspensión B del bo-
20 talón 31, comprende dos o más barras de conexión, una de
las cuales se fija al botalón 31 y la otra a una viga de
carga 63 a la que a su vez se fijan los medios de tiro para
extenderse desde ella. Tal disposición (denominada balan-
cín) permite una libre articulación y la igualación de ten-
25 sión entre los medios de tiro durante el funcionamiento pa-
ra acomodar la flexión del brazo.

La tensión en los medios de tiro se fija de mane-
ra que, con el brazo rastrillador en su posición dirigida
normalmente hacia abajo (paralelamente al fondo vacío del
30 tanque), los tirantes 53-55 soportan todo el peso del bra-

408891



1 zo. A este respecto, debe destacarse que aun cuando los ca-
bles de tiro 56-58 estén tensos, normalmente no sostienen
el brazo. Cuando el botalón 31 gira de manera que el brazo
5 rastrillador sea puesto en movimiento por la resultante
tracción de los cables, la resistencia del líquido y sólidos
presentes en el tanque causará una disminución de la
tensión sobre los tirantes de soporte 53-55. Esto se debe
a la elevación del material en el tanque. Cuando el brazo
10 encuentra una gran acumulación de sólidos, o sobrecarga,
aumenta la resistencia, el brazo se articula alrededor del
pasador 39 y se relaja más la tensión sobre los tirantes
53-55. Con la columna giratoria como armazón de referencia,
el brazo se articula hacia arriba y atrás, reduciendo así
su incisión en el lodo.

15 La operación de la estructura rastrilladora y,
más particularmente, la relación entre los medios de tiro
56-58 y el brazo rastrillador, es resultado, como anterior-
mente se indica, de la orientación del eje o perno de arti-
culación 39 utilizado en los brazos rastrilladores. Esto
20 puede explicarse como sigue. La prolongación imaginaria del
eje longitudinal del perno de articulación a través del
punto de conexión B define el lado común PB de tres trián-
gulos (PBC, PBD y PBE), cada uno de los cuales gira alrede-
dor del lado PB con un ángulo fijo respecto al mismo. Supo-
25 niendo un brazo rastrillador rígido, las distancias PC, PD
y PE son siempre constantes y los ángulos comprendidos en-
tre esos lados y la línea PB son constantes también. Natu-
ralmente, la distancia PB es fija. Así, los tres triángulos
PBC, PBD y PBE son de tamaño y forma fijos y no cambian al
30 girar alrededor del lado PB. En otras palabras, los lados

408891

- 9 -



1 BC, BD y BE (que son los medios de tiro 56-58 respectiva-
mente) no cambian teóricamente de longitud al girar el bra-
zo rastrillador. El punto A es fijo, pero no se encuentra
en el eje de rotación; así, al girar el brazo 37, los pun-
5 tos C, D y E se acercan más al punto A y los tirantes 53-
55 se aflojan. Como la longitud de los medios de tiro 56-
58 permanece constante al girar el brazo y éste lo hace a
una distancia fija del pivote B, no se ejercen innecesarias
fuerzas de doblamiento o torsión sobre el brazo y la tensión
10 sobre la bisagra es mínima. Como el punto B se encuentra
en el eje de rotación, la tensión ejercida por los medios
de tiro conectados a aquél no puede efectuar ninguna rota-
ción del brazo rastrillador alrededor del eje de articula-
ción; por consiguiente, el brazo permanece en posición de
15 rastrillado junto al fondo del tanque hasta que actúan so-
bre él otras fuerzas tendentes a ofrecer resistencia al mo-
vimiento de avance del mismo. En la práctica, la posición
normal del brazo respecto a su eje de articulación está de-
terminada por el peso del mismo y por las fuerzas externas
20 que tienden a elevarlo. Cuando el brazo encuentra una acu-
mulación desusada de sólidos sedimentados, aumenta la re-
sistencia al rastrillado, con un resultante incremento en
la tensión ejercida sobre los medios de tiro. Bajo estas
circunstancias, se introduce una componente ascendente que
25 fuerza al brazo a elevarse, de manera que los rastrillos
realizan una incisión crecientemente menor hasta que el pe-
so del brazo se iguala a la componente de fuerza ascenden-
te. En otras palabras, el brazo se eleva en respuesta a
fuerzas levantadoras que superan el peso efectivo de aquél.

30

En la práctica, las orientaciones relativas de

408891



1 los diversos componentes no son nunca totalmente exactas
y además varios componentes flexionan durante la operación.
Por ejemplo, el brazo rastrillador se dobla ligeramente de-
5 bido a su propio peso y puede flexionar algo cuando encuen-
tra un obstáculo. No obstante, debido a la orientación del
eje de articulación, el citado brazo no queda sujeto a las
fuerzas dobladoras impuestas por los medios de tiro, no
ejerciéndose ninguna tensión combadora sobre la bisagra o
el brazo. La bisagra funciona adecuadamente mientras esté
10 sustancialmente dirigida hacia el punto de articulación en
el extremo del botalón; una desviación de unos pocos gra-
dos tiene escaso efecto adverso.

Aunque se ha descrito la invención en relación
con un espesador del tipo denominado de viga, en el que el
15 conjunto de rastrillado y accionamiento están sostenidos
por una superestructura que abarca al tanque, es igualmen-
te útil en máquinas de pilar central en las que un pilar
central estacionario sostiene al mecanismo accionador y a
un tubo de torsión o jaula que sostiene al brazo rastrilla-
20 dor. Asimismo, la invención puede utilizarse en estructu-
ras en las que el botalón gira alrededor del centro por
efecto de fuerzas que actúan sobre el extremo exterior del
botalón, adyacentemente o sobre el borde superior de la pa-
red del tanque, tal como ocurre en las máquinas denominadas
25 de tracción y accionamiento.

En resumen, la Patente de Invención que se soli-
cita, deberá recaer sobre las siguientes:

30

408891



1 y tracción, es angularmente desplazado del botalón;
g) medios de acoplamiento para conectar artí-
culadamente el extremo interno del brazo rastrillador a
los medios de soporte inferiores, que comprenden una co-
5 nexión articulada de un solo eje entre dicho brazo y el
citado soporte, cuyo único eje está orientado de manera
que una prolongación imaginaria de su línea central longi-
tudinal pasa sustancialmente a través de los medios de co-
nexión del botalón cuando los medios de tiro mencionados
10 se hallan bajo tensión y tracción en dicho brazo rastrilla-
dor.

2. Estructura rastrilladora para impulsar sedi-
mento de un tanque hacia su descarga, que comprende:

15 a) una columna vertical situada en la parte
media del tanque, cuya columna está montada para su accio-
namiento giratorio alrededor de su eje longitudinal;

b) un botalón fijamente extendido desde dicha
columna en dirección generalmente radial a cierta elevación
por encima del fondo del tanque;

20 c) medios de conexión en dicho botalón espa-
ciados sustancialmente fuera de dicho eje longitudinal;

d) un brazo rastrillador sustentador de unas
hojas, extendido en general radialmente a través del fondo
del tanque desde la citada columna a cierta elevación por
debajo del botalón y angularmente desplazado de él para
25 quedar retrasado respecto al mismo en un ángulo seleccio-
nado durante la rotación de dicha columna;

e) medios de acoplamiento que comprenden una
bisagra de eje único que conecta articuladamente el extre-
mo interno del brazo rastrillador a la columna mencionada,
30

408891

- 13 -



1 dirigiéndose una virtual prolongación de la línea central longitudinal del eje único de dicha bisagra sustancialmente a los referidos medios de conexión del botalón;

5 f) medios de tiro que interconectan los medios de conexión del botalón y un punto del brazo rastrillador situado en un lugar exterior al mencionado eje para impulsar el brazo citado a través del fondo del tanque tras la rotación de la mencionada columna vertical.

10 3. Estructura rastrilladora según la reivindicación 2, que incluye por lo menos un medio de tiro adicional y en la que cada uno de dichos medios de tiro se interconecta entre dicho punto de conexión del botalón y un punto diferente de una serie de ellos espaciados a lo largo del brazo rastrillador.

15 4. Estructura rastrilladora según la reivindicación 3, en la que dichos medios de conexión incluyen además medios para igualar la tensión entre dos por lo menos de los citados medios de tiro.

20 5. Estructura rastrilladora según la reivindicación 4, en la que dichos medios igualadores de la tensión incluyen una viga de carga articuladamente fijada para suspenderse del referido botalón, extendiéndose los referidos medios de tiro desde puntos espaciados entre sí en la citada viga hasta el brazo rastrillador.

25 6. Estructura rastrilladora según la reivindicación 2, en la que dicho brazo está angularmente desplazado del botalón por un ángulo horizontal de 45° aproximadamente.

30 7. Estructura rastrilladora según la reivindicación 2, en la que dicha bisagra de eje único comprende

1408891



1 una horquilla fijada a la mencionada columna, fijándose tal
 eje único a través de los ramales de la horquilla, un buje
 coaxialmente giratorio sobre dicho eje y un miembro de pro-
 longación rígido que interconecta el citado buje al brazo
 5 rastrillador, de manera que éste pueda girar libremente al-
 rededor del mencionado eje.

8. Estructura rastrilladora según la reivindi-
 cación 2, que incluye además medios flexibles conectados
 en su extremo superior a la citada columna y extendidos
 10 desde ella hasta un punto del referido brazo para sostener-
 lo en su posición articulada más baja.

9. Estructura rastrilladora según la reivindi-
 cación 5, que incluye además una serie de tirantes flexi-
 bles, todos ellos conectados por un extremo en un lugar su-
 15 perior sostenidos sobre dicha columna y extendidos desde
 ella a uno de la citada serie de puntos espaciados entre
 sí a lo largo del brazo rastrillador, para suspender así
 a este brazo en su posición más baja.

10. Estructura rastrilladora para impulsar sedi-
 20 mento en un tanque hacia su descarga, que comprende:

a) una columna vertical situada en la parte
 media del tanque, cuya columna está montada para su accio-
 namiento giratorio alrededor de su eje longitudinal;

25 b) un par de botalones extendidos fijamente
 desde dicha columna en direcciones opuestas generalmente
 radiales a cierta elevación por encima del fondo del tan-
 que;

c) medios de conexión en cada uno de los bota-
 30 lones, espaciados sustancialmente al exterior de dicho eje
 longitudinal;

408891



22

1

d) un par de brazos rastrilladores sustentadores de unas hojas, extendidos en direcciones opuestas generalmente radiales a través del fondo del tanque desde dicha columna, a cierta elevación por debajo del referido botalón, estando asociado cada uno de tales brazos a un correspondiente botalón y angularmente desplazado del mismo para quedar rezagado respecto a él en un ángulo seleccionado durante la rotación de la citada columna;

5

10

e) medios de acoplamiento que comprenden una bisagra de un solo eje que conecta articuladamente el extremo interno de cada uno de los brazos rastrilladores a la mencionada columna, cuyo único eje citado se orienta de tal manera que una virtual prolongación de su línea central longitudinal se dirija sustancialmente hacia dichos medios de conexión del correspondiente botalón;

15

20

f) medios de tiro que interconectan los citados medios de conexión de cada uno de los botalones con un punto del asociado brazo rastrillador en un lugar situado fuera del mencionado eje para impulsar a tales brazos rastrilladores a través del fondo del tanque tras la rotación de dicha columna vertical.

25

11. Estructura rastrilladora según la reivindicación 10, que incluye por lo menos un medio de tiro adicional asociado a cada uno de dichos botalones, interconectándose cada uno de dichos medios de tiro adicionales entre el citado punto de conexión del botalón y un punto diferente de una serie de ellos espaciados a lo largo del brazo rastrillador.

30

12. Estructura rastrilladora según la reivindicación 3, en la que dichos medios de conexión incluyen ade-

408891

- 16 -



22

1 más medios para igualar la tensión entre dos por lo menos
de los citados medios de tiro.

5 13. Estructura rastrilladora según la reivindi-
cación 3, que incluye además medios flexibles asociados a
cada uno de los referidos brazos y sostenidos en el extre-
mo superior por dicha columna, extendiéndose desde ésta a
un punto situado en el asociado brazo para determinar la
posición articulada más baja de éste último.

10 14. Se reivindica por último, como objeto sobre
el que ha de recaer la Patente de Invención que se solici-
ta: "ESTRUCTURA RASTRILLADORA PARA IMPULSAR SEDIMENTO DE UN
TANQUE HACIA SU DESCARGA".

15 Todo conforme queda descrito y reivindicado en
la presente memoria descriptiva que consta de dieciseis
páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 22 Noviembre 1972

BERNARDO UNGRIA

P.P.

20.

25

30



400899

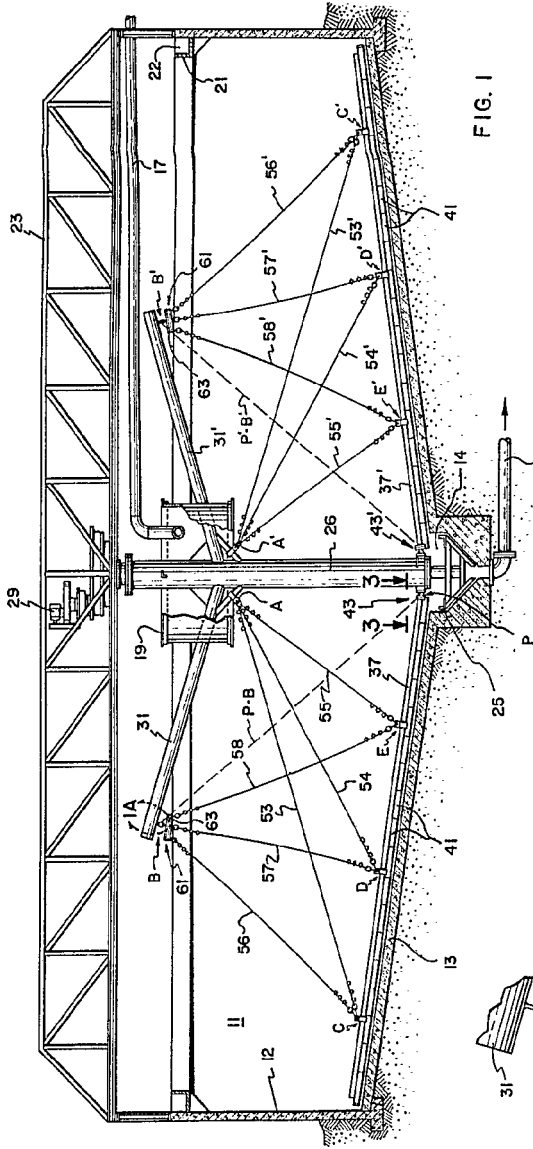


FIG. 1

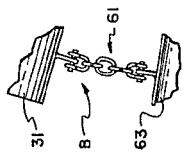


FIG. 1A

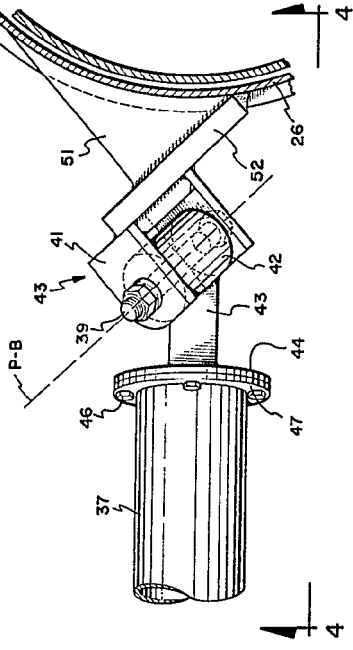


FIG. 3

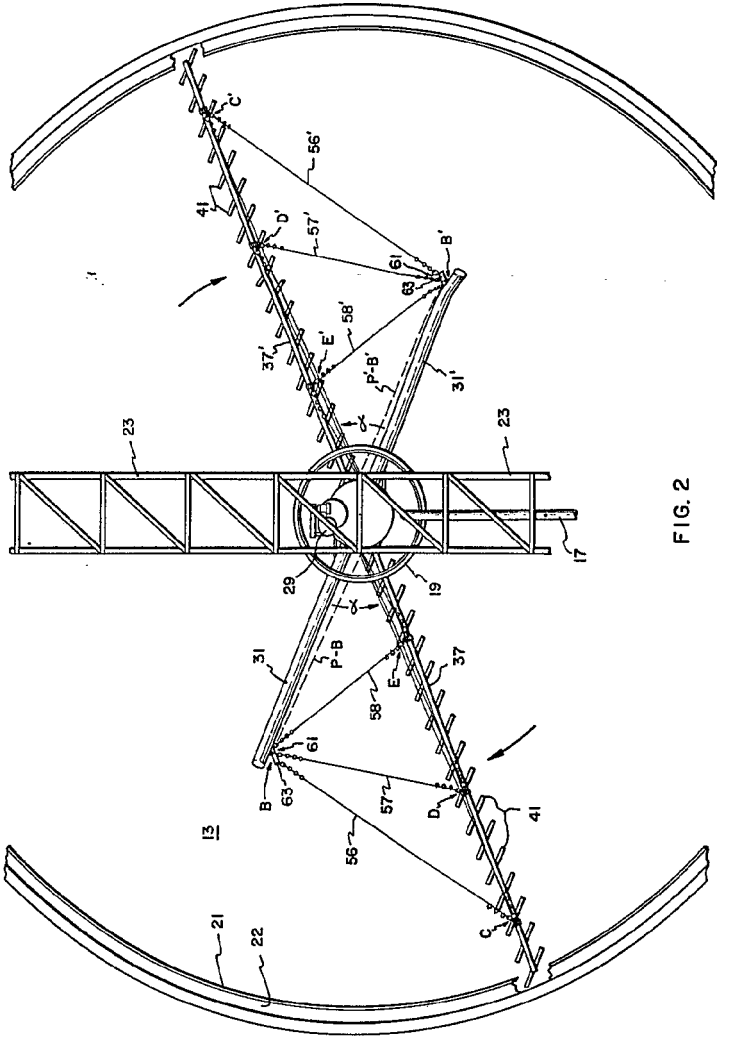


FIG. 2

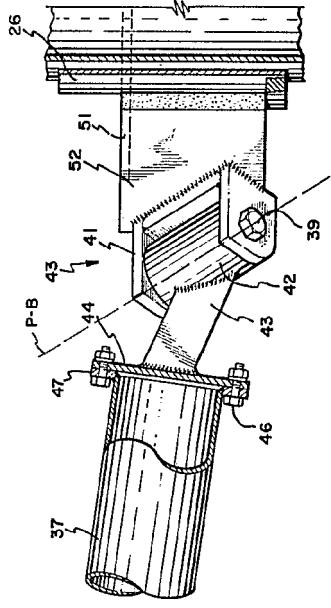


FIG. 4

ESCALA VARIABLE
MADRID, 22 DE NOVIEMBRE DE 1972
BERNARDO UNGRIA
P. P.



ENVIROTECH CORPORATION -
408891

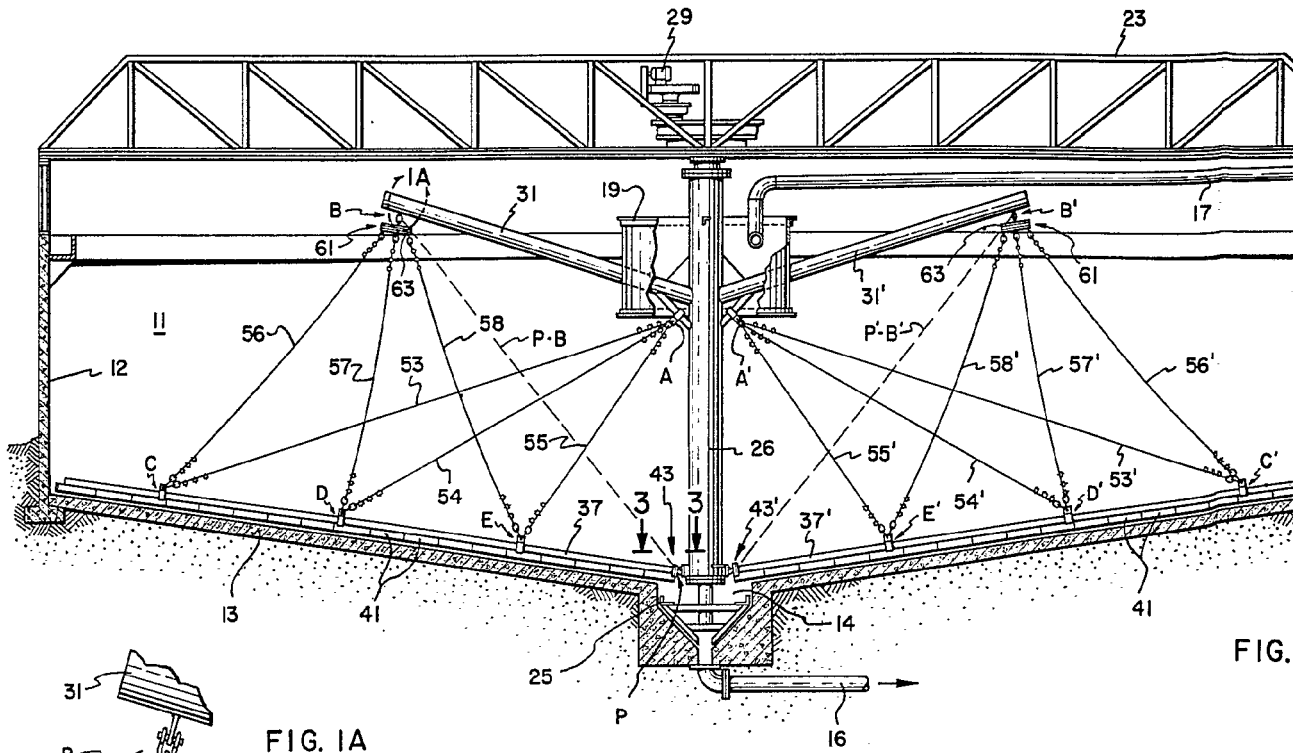


FIG. 1

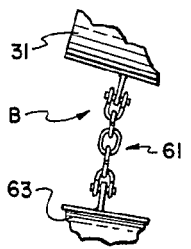


FIG. 1A

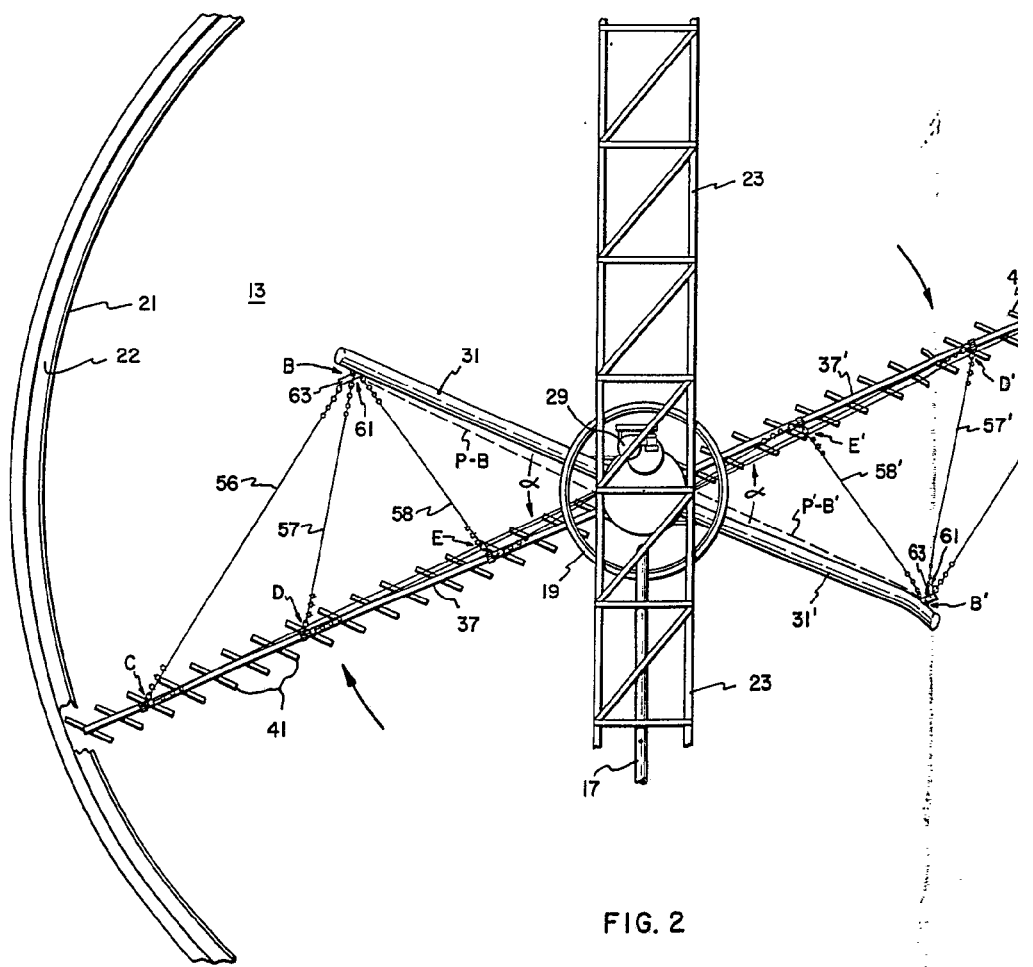


FIG. 2

408891

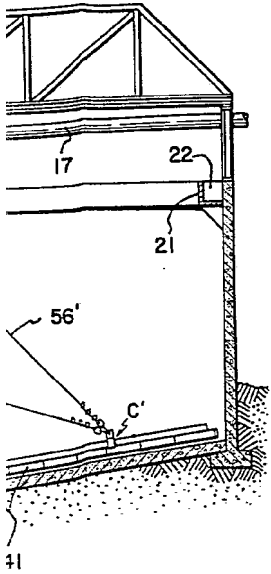


FIG. 1

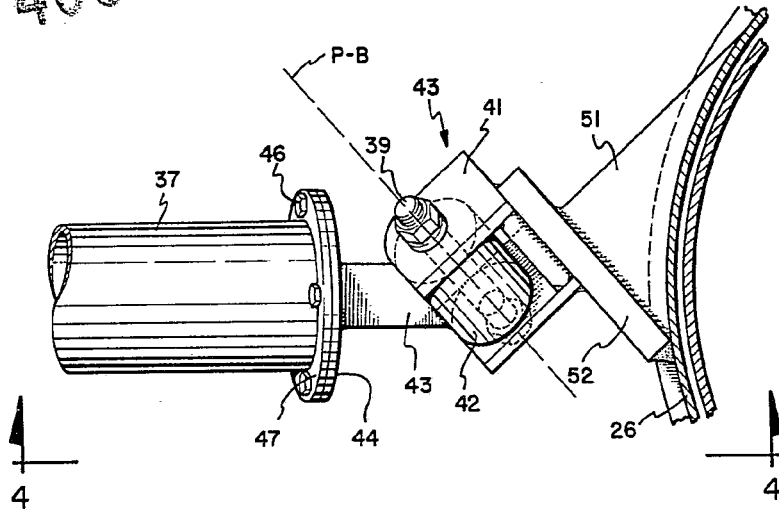


FIG. 3

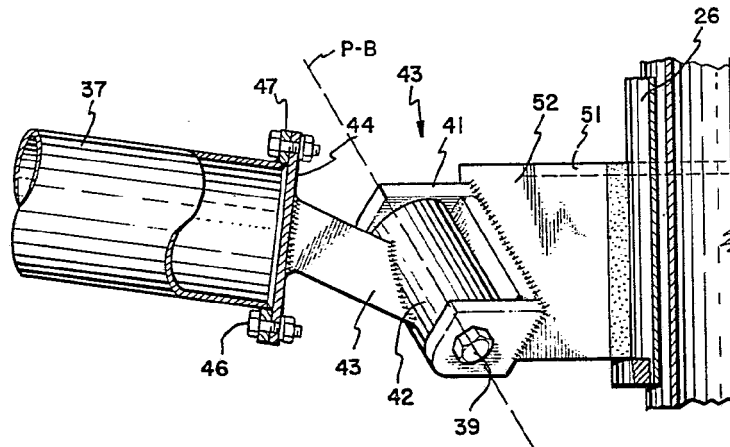
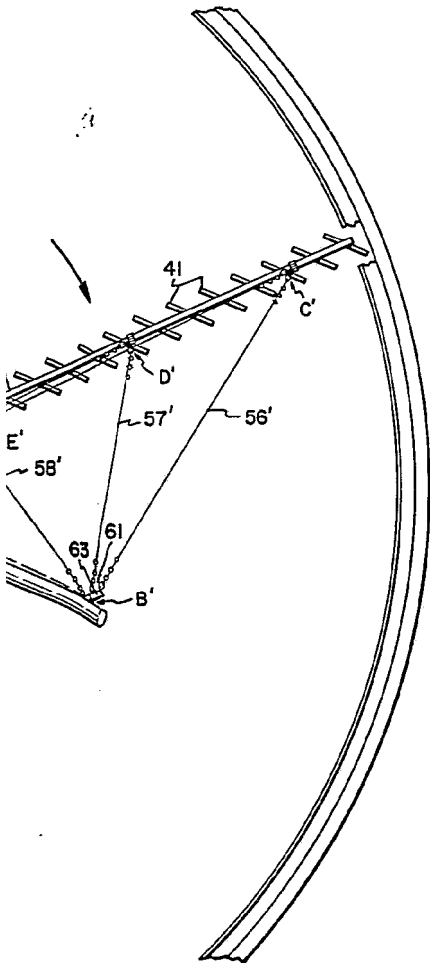


FIG. 4

ESCALA VARIABLE
MADRID, 22 DE noviembre DE 1972
BERNARDO UNGRÍA
P. P.