

146260



MEMORIA DESCRIPTIVA

para

solicitar una PATENTE de INVENCION por VEINTE años, en  
ESPAÑA, sobre "MEJORAS EN, O RELATIVO A, UN APARATO PARA  
AGITAR Y AIREAR", a favor de la Sociedad MINERALS SEPARA-  
TION, LIMITED, domiciliada en LONDRES, E.C.2, (Inglaterra).

====oo00oo====

Esta invención se refiere a mejoras en, o relati-  
vas a, un aparato para agitar y airear.

El objeto de éste invento es proveer una forma perfeccionada de aparato de agitación y separación, en el cual puede producirse rápidamente una espuma finamente granulada y bien aireada. La invención se propone además facilitar un aparato apto para un ajuste rápido, al objeto de dar los mejores resultados y en el cual las partes son cómodamente accesibles y no sujetas a obturación por sedimentos en caso de que el aparato sea parado mientras esté lleno de fango conteniendo materia sólida en suspensión.

En acordanza con la presente invención, el aparato de agitar y airear comprende, en combinación, una caldera de agitación, un impulsor rotativo montado dentro de la misma, un cilindro vertical, cuyo canto inferior circunda dicho impulsor y el cual se extiende hacia arriba a la caldera citada y recibe un suministro de aire, comprendiendo dicho cilindro vertical aberturas para la admisión de avenidas de fango al impulsor desde la caldera, llevando también lomos transversales en el sendero del fango aireado, empujado por el impulsor dentro de la caldera. Semejante aparato, conforme a la presente invención, es especialmente destinado y ventajoso para la concentración de espuma flotante en el tratamiento de minerales.

El impulsor puede ser del tipo incluyendo un disco con láminas erguidas en su cara superior, colocándose dicho impulsor de modo que las láminas quedan entrecortadas por el plano del canto inferior del cilindro vertical. En éste aparato, la función del impulsor consiste no solamente en mantener la agitación del fango, sino también en introducir aire al mismo. El impulsor mantiene al cilindro ver-



CLARKE, MODET Y Co  
25

tical prácticamente vacío de fango y, por lo tanto, el aire  
tiene acceso a la cara superior de las láminas impulsoras.  
La posición y las dimensiones del cilindro vertical tienen  
35 gran importancia para el éxito de la marcha del aparato. Es  
conveniente que el cilindro vertical sea de diámetro ligera-  
mente mayor al del impulsor y colocado co-axialmente al mis-  
mo. Si el extremo inferior del cilindro se halla emplazado  
de modo que esté concéntrico a las láminas del impulsor er-  
40 guidas y las envuelve, y que su canto inferior se encuentre  
en un plano horizontal que corte las láminas a un nivel apro-  
piado, el consumo de energía del aparato será el mínimo para  
una eficacia de aeración máxima. El elevar el cilindro ver-  
tical por encima de dicho punto no solamente producirá nin-  
45 gún aumento del material de aeración, pero sí de la energía  
consumida, en tanto que el colocarlo más abajo del punto  
indicado reduciría la aeración. El punto adecuado de ajuste  
del cilindro se determina fácilmente por ensayo.



50 Una zona de reposo del líquido, en la cual podrá  
formarse espuma, es susceptible de ser dispuesta en algunos  
casos en una caldera separada, pero lo más conveniente es  
situarla en la caldera de agitación alrededor del cilindro  
vertical.

CLARKE, MOSELEY & CO.  
55 De acuerdo con una construcción preferida del ci-  
lindro, éste va provisto de una pluralidad de aberturas en  
su pared encima del nivel del impulsor y debajo del nivel  
de la espuma en la caldera de agitación circundante, de mo-  
do que el fango puede afluir a través del aparato al cilin-  
dro y caer sobre el impulsor. Esas aberturas para la circu-  
60 lación del fango deberán ser de profundidad suficiente deba-

jo del nivel del fango en el aparato para asegurar la precipitación del fango en el cilindro; deberán también ser de área suficiente para permitir la circulación adecuada del fango sin provocar una inundación del cilindro, la cual reduciría inmediatamente la eficacia de la aeración.

65 Aún cuando la invención puede aplicarse a aparatos comprendiendo una sola caldera de agitación, en la práctica es frecuentemente deseable emplear una serie de calderas y, a éste respecto, la invención provee aparatos como el arriba descrito, abarcando una pluralidad de calderas de agitación 70 yuxtapuestas y teniendo cada una un impulsor y un cilindro vertical dispuestos en ella, estando dichas calderas provistas de aberturas de intercomunicación, de suerte que el fango por agitar puede pasar sucesivamente a través de las calderas. 75

En semejante aparato, cada caldera puede equiparse con una entrada para el fango en su fondo debajo del impulsor, sirviendo éste para empujar el fango a la caldera, pudiéndose proveer también una salida para el fango desde la caldera, conduciendo la salida de la primera caldera del grupo a la entrada de la segunda, la salida de la segunda a la entrada de la tercera, si hay dispuesta una tercera caldera, y así sucesivamente por cuantas calderas se hayan montado en serie. En caso de ser necesario, podrán añadirse láminas a la parte inferior del impulsor para contribuir a empujar el fango a la caldera.

Los lomos en el sendero del fango aireado pueden colocarse en el mismo plano del impulsor y llevar superficies verticales dispuestas en ángulo con el sendero del fango en-



80

CLARKE, MOSEY & CO

85

90 tregado por el impulsor, de modo que el fango, aireado después de haber tropezado en los lomos, queda libre para subir verticalmente a la zona de reposo.

El disco del impulsor puede extenderse más allá de los límites de las láminas e incluso puede ser de diámetro superior al del cilindro vertical, si se desea. Esto puede ser una ventaja, si se aplica aire suplementario debajo del impulsor, ya que tiende a impedir que tal aire entorpezca el flujo desde el cilindro vertical a la zona de agitación. Sin embargo, desde el punto de vista de la accesibilidad de las partes es preferible que el conjunto del impulsor sea de diámetro menor al del interior del cilindro vertical y que éste quede libre de obstrucción interna para que el impulsor pueda extraerse por arriba para ser examinado en caso necesario, sin intervenir con las otras partes dentro de la caldera de agitación.

A continuación va una descripción por vía de ejemplo de una forma de aparato en acordanza con la invención, ilustrándose el aparato por medio de los dibujos adjuntos, en los cuales:



110

la figura 1 es un plano, mostrándose ciertas partes en forma quebrada para reconocer las piezas debajo de las mismas;

la figura 2 es una sección longitudinal vertical por la línea 2-2 de la figura 1, mirando en dirección de las flechas;

115

la figura 3 es una sección transversal vertical por la línea 3-3 de la figura 1, mirando en dirección de las flechas;

la figura 4 es un detalle del lado superior de  
120 un impulsor;

la figura 5 es una vista similar de la cara infe-  
rior del mismo;

la figura 6 es un detalle del lado superior de  
una variante del impulsor;

125 la figura 7 muestra una disposición alternativa  
de lomos interceptadores.

Con referencia a las figuras 1 a 3, el aparato  
comprende una pluralidad de calderas de agitación 11, 12, 13,  
14, dispuestas en serie adyacentes. Se observará que en el  
130 dibujo el aparato se muestra quebrado en la caldera 13 en-  
tre las líneas de cadenas, y queda entendido que podrán in-  
terponerse entre las calderas 12 y 14 cualquier número de-  
seado de calderas adicionales.

Las calderas son cuadradas según se ven en plano,  
135 y cada una va provista de un impulsor 15 montado sobre un  
vástago vertical 16 soportado por cojinetes 17, 18 y llevan-  
do en su extremo superior una polea de accionamiento 19. Un  
motor eléctrico 20, montado en una consola 21, va dispuesto  
entre cada pareja de calderas 11, 12 y 13, 14 y lleva dos  
poleas 22, 23, mediante las cuales puede impulsar con ayuda  
de una correa en V las poleas 19 de cada una de las dos cal-  
deras, entre las cuales se halla situado. Este mecanismo de  
accionamiento es soportado por dos piezas acanaladas 24, 25,  
colocadas con sus tramos horizontales y que se extienden a  
145 lo largo del aparato de un extremo a otro encima de las cal-  
deras de agitación 11 a 14, siendo soportadas por un basti-  
dor adecuado consistente en miembros verticales 26 y hori-  
zontales 28.



CLARKE, MODET & CO  
140

Co-axialmente con cada uno de los impulsores 15,  
150 existe en cada una de las calderas de agitación un cilindro  
vertical 30. Este va sostenido en su extremo superior por  
varillas atornilladas 31 que pasan por consolas 32 en el  
miembro acanalado 25 inferior y están mantenidas en posición  
ajustada por volantes fileteados 33 encima las consolas. Ca-  
155 da uno de los cilindros verticales es bastante largo para  
extenderse olgadamente más arriba del nivel del líquido en  
las calderas de agitación 11 a 14. Dicho cilindro va empla-  
zado de modo que esté sujetado centralmente con el impulsor  
en su extremo inferior mediante apoyos 34. De preferencia  
160 los apoyos serán ajustables en su longitud, permitiendo así  
que el cilindro pueda colocarse en relación adecuada con  
respecto al impulsor. Va provista una serie de aberturas de  
circulación 35 en las paredes de los cilindros verticales  
en un nivel que está por debajo de el del fango de las cal-  
165 deras de agitación. En tanto que en el dibujo se han ilus-  
trado varias hileras de agujeros, se comprenderá que un nú-  
mero mayor o menor de agujeros serán requeridos según sea  
la velocidad de funcionamiento de los agitadores, la canti-  
dad del sólido que puede suspenderse en el fango bajo trata-  
miento, el grado de agitación necesaria y factores parecidos,  
y que los agujeros en exceso del número requerido para pro-  
ducir la circulación necesaria del fango podrán taparse.



CLARKE, MODET & Co

Los impulsores 15 propiamente dichos son del tipo  
comprensivo de un disco horizontal, con una joroba 36, me-  
175 diante la cual pueden montarse sobre el vástago 16 (véanse  
figuras 4 y 5). En la cara superior del disco del impulsor  
hay una serie de placas radiales derechas 37. El diámetro

del disco y de los cantos exteriores de las placas o láminas sobre el mismo es ligeramente inferior al del diámetro interno del cilindro vertical 30, al objeto de permitir que el impulsor pueda ser sacado por arriba sin entorpecer el cilindro, caso de ser necesario para propósitos de inspección o reparación. En la parte inferior del disco hay dos láminas radiales 38, según indicado en la figura 5.

185 Como se vé lo mejor en las figuras 2 y 3, el canto inferior del cilindro vertical está ajustado de suerte que se halla a un nivel entre el de los cantos superiores de las láminas 37 y el disco 15 del agitador, determinándose fácilmente la altura exacta más conveniente de éste ajuste mediante ensayos durante la marcha de la máquina, graduándose a éste fin convenientemente los volantes 33.

195 El diámetro interior de los cilindros 30 es tal que queda solamente un pequeño espacio entre las puntas de las láminas 37 y la superficie interior cerca del canto inferior del cilindro. Si se deja demasiado espacio en éste punto, puede llegar a ser muy pronunciada la tendencia del aparato a inundar el interior del cilindro en el caso de células profundas. Al objeto de obviar a un desgaste excesivo del canto inferior del cilindro, éste podrá revestirse con goma u otro material resistente.

200 En el fondo de cada una de las calderas de agitación 11 a 14 hay dispuestas alrededor del impulsor 15 una serie de placas interceptadoras. Estas van dispuestas en dos círculos concéntricos. El círculo interior consiste en una serie de placas 40 verticales y dispuestas en ángulo respecto a la posición radial, de modo que el fango sacado tangen-



CLARKE, MODET & Co

cialmente por el impulsor es lanzado contra las caras de las  
placas interceptadoras. Se ha provisto un espacio radial en-  
tre la periferia del círculo y el canto interior de las pla-  
cas interceptadoras. Al exterior del círculo de placas 40  
210 hay un segundo círculo de placas interceptadoras 41. Estas  
están inclinadas similarmente pero más numerosas, habida cuen-  
ta del mayor radio en el cual están colocadas. Conveniente-  
mente las placas interceptadoras consisten en hojas metáli-  
cas, llevando cada placa una brida formada al encorvar su  
215 canto inferior en ángulo recto al plano de la placa, y el  
conjunto de las placas va asegurado en sus posiciones ator-  
nillándolas al fondo de la caldera de agitación.

En el centro de la base de cada caldera de agita-  
220 ción hay una entrada 45 para el fango, y ésta entrada, según  
se verá, conduce a la zona de succión de las láminas 38 de  
la parte inferior del impulsor. Una salida 46 se halla em-  
plazada en la caldera de agitación arrimada a un costado de  
la misma, donde las placas interceptadoras la emparan del  
chorro directo de fango desde el impulsor. La última caldera  
de agitación de la serie no está provista de salida en la  
225 posición correspondiente 46, pues la salida del fango va a  
cargo de una abertura 51 reseñada más abajo.



CLARKE, MODET Y Cia

Debajo de las entradas 45 y de las salidas 46 se  
230 extiende un espacio de circulación longitudinal 47. En la  
primera caldera de agitación 11, el espacio 47 se extiende  
más allá de la caldera a la parte inferior del compartimen-  
to de suministro 48, con el cual se halla en comunicación  
por un orificio 49. El espacio de circulación 47 sirve para  
235 vehicular el fango desde el compartimiento de suministro 48

a la entrada 45 y va provisto de una subdivisión transversal 50 para impedir que el fango fluya más lejos a lo largo del espacio de circulación. La salida 46 de la caldera 11 entra en un segundo compartimiento del espacio de circulación 47 que transfiere el fango desde su salida a la entrada 45 de la segunda caldera 12. Similarmente la salida de la caldera 12 va conectada a la caldera próxima en la serie y así sucesivamente hasta la caldera terminal 14. Esta tiene una salida de cola 51 cortada en su pared a nivel muy superior al de las placas interceptadoras 40, 41, y ésta salida conduce por encima de un dique 52 a un compartimiento de cola 53, desde el cual los remanentes pueden fluir por una abertura 54 en el fondo del compartimiento. El dique 52 sirva para regular el nivel del fango en el aparato.

Entre el compartimiento de suministro 48 y la caldera de agitación 11 existen orificios 55 para el flujo de retorno, y similares orificios de retorno de flujo 56, 57, 58 van cortados en las paredes divisionarias entre las restantes calderas de agitación.

En cada una de las calderas de agitación, cuando el aparato se halla en uso, el impulsor 15 vacía de fango el cilindro vertical 30 e introduce aire y cierta cantidad de fango a la caldera de agitación en contra los lomos obstaculizadores. Por los orificios 35 fluyen chorros de fango al cilindro vertical y se mezclan con el aire proyectado al mismo por el impulsor. La cantidad de fango admitida por las aberturas 35 no debe ser tan grande que dé lugar a la inundación del cilindro vertical. El fango agitado, al dar contra los lomos 40, 41, tiene su velocidad aniquilada por



CLARKE, MOBET Y CA

265 el impacto, y suben burbujas de aire a través del fango desde las placas interceptadoras u obstaculizadoras, permitiendo la disposición vertical de dichos lomos o placas que ésta ascensión de aire se produzca libremente. Encima de los lomos en la porción superior de la caldera de agitación se  
270 forma una zona relativamente quieta de fango, y los orificios 55, 56, 57, 58 para el flujo de retorno están localizados en dicha zona de reposo. La succión de los impulsores 15 introduce fango a través del espacio 47 en cada célula. Parte de dicho fango se derriba últimamente de los orificios  
275 de flujo de retorno 55-58 y parte de las entradas 45 de las células precedentes. Existe pues un progreso del fango a través de las entradas inferiores 55 y salidas 46 desde la caja de suministro 48 a la salida 51. Simultáneamente hay un flujo de retorno de fango a través de los orificios 58-  
280 55 en la zona de reposo del aparato. Este flujo de reposo es en algunos casos ventajoso, pero no constituye ninguna parte esencial de la invención.



285

Se forma una espuma en las calderas de agitación 11-14 y, si el material bajo tratamiento contiene partículas de mineral valioso y se añaden reactivos convenientes al fango, dicha espuma contendrá valores de índole metálica u otra. Fluirá por encima de los costados de las calderas, pasando por los labios 60 y desde aquí a las artesas 61 que corren a lo largo de los lados del aparato.

290

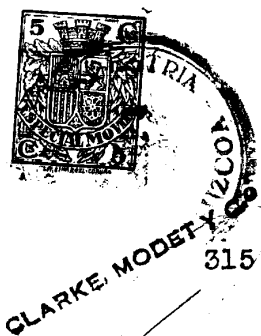
Unos tapones 62 en el fondo del espacio de circulación 47 ofrecen acceso a los varios orificios de circulación 45-49 para los fines de limpieza en caso de quedar atascado el aparato.

CLARKE, MODET Y CA

Se observará que el cilindro vertical 30 sirve  
295 de protección a la parte superior del impulsor 15 contra la  
masa del fango en las calderas de agitación y, si el aparato  
quedase por alguna razón parado mientras esté cargado con  
fango, el material sólido se depositará en el fondo de las  
calderas de agitación, pero no en el mismo grado sobre el  
300 impulsor o el piso de las calderas debajo de los impulsores.  
Por consiguiente, el aparato podrá ponerse otra vez en mar-  
cha sin drenaje o lavado.

La figura 6 ilustra una forma alternativa de im-  
pulsor, en el cual las láminas en la cara superior del dis-  
305 co del impulsor están curvadas en lugar de ser ladeadas co-  
mo sucede con el impulsor ilustrado en la figura 4.

En cuanto a la figura 7, muestra una serie de in-  
terceptadores en forma de tarugos 65 que se yergan de la ba-  
se de una caldera de agitación. Tales tarugos pueden emplear-  
se en lugar de los lomos 40, 41 mostrados en las otras fi-  
310 guras de los dibujos. También es posible agenciar los inte-  
rruptores como placas radiales o darles la forma de miembros  
angulares dispuestos en círculos concéntricos a las raíces  
de los ángulos apuntando hacia el centro del impulsor. Así-  
mismo, en lugar de emplear interceptadores fijados en el  
piso de la caldera de agitación, puede recurrirse al bien  
conocido tipo de interceptador en forma de rejilla, dispues-  
to encima del nivel del fondo del tubo vertical en el espa-  
cio que lo circunda.



320

REIVINDICACIONES  
=====

1).- Aparato para agitar y airear, caracterizado porque comprende combinado una caldera de agitación y dentro de la misma un impulsor montado en forma giratoria, un cilindro vertical cuyo borde inferior envuelve dicho impulsor y que entra con su parte superior en la citada caldera y en el cual se dispone una admisión de aire, comprendiendo el mencionado cilindro vertical aberturas para la admisión de chorros de fango, hacia el impulsor desde la caldera, y lomos transversales en el camino del fango aireado, impulsado por el impulsor a la caldera.

330

2).- Aparato según reivindicación 1, caracterizado porque el impulsor es del tipo que comprende un disco con aletas verticales en su cara superior, estando dicho impulsor colocado de tal forma que las aletas queden entrecortadas por el borde inferior del cilindro vertical.

335

3).- Aparato según reivindicación 1 o 2, caracterizado porque en una zona de reposo de fangos, en la que se podrá formar espuma, está colocada alrededor del cilindro vertical, en la parte superior de la caldera de agitación.

340

4).- Aparato según reivindicación 1 o 2 o 3, caracterizado porque el cilindro es verticalmente ajustable en relación con el impulsor.

345

5).- Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el cilindro vertical tiene tal altura para pasar sobre el extremo superior de la caldera de agitación, y porque está provisto en su



CLARKE, MOORE & CO.

pared de aberturas que permiten la entrada de fangos desde la caldera de agitación que envuelve al cilindro vertical hasta el impulsor colocado en el fondo del mismo.

350

6).- Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende combinado una pluralidad de calderas de agitación, colocadas una al lado de la otra, con sendos impulsores y cilindros verticales colocados dentro de ellas, estando éstas calderas provistas de aberturas de intercomunicación, de forma que los fangos que han de ser agitados puedan pasar sucesivamente a través de las calderas.

355

7).- Aparato según reivindicación 6, caracterizado porque cada caldera tiene una entrada para fango en su fondo, debajo del impulsor, sirviendo éste para impulsar fango a la caldera, y una salida para fango procedente de la caldera, conduciendo la salida de la primera caldera a la entrada de la segunda, la salida de la segunda a la entrada de la tercera, si una tercera caldera está dispuesta, y así sucesivamente a través de todas las calderas dispuestas en serie.

360

365



8).- Aparato según reivindicación 7, caracterizado porque los impulsores son del tipo que comprende un disco con aletas verticales en su cara superior y porque se disponen aletas adicionales debajo del disco con objeto de seguir impulsando los fangos.

370

9).- Aparato según reivindicación 6 o 7 u 8, caracterizado porque las calderas van provistas de aberturas adicionales de circulación entre las calderas, en la parte superior de las mismas.

375

CLARKE, MOEY & CO

380 10).- Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los lomos transversales dispuestos en el camino de los fangos aireados están colocados en el mismo plano con el impulsor y tienen superficies verticales dispuestas en ángulo con el camino de los fangos suministrados por el impulsor, de forma que el fango aireado, después de tropezar con los lomos transversales, quede libre para subir verticalmente a una zona de reposo por encima de dichos lomos.

385 11).- Aparato según reivindicación 10, caracterizado porque los lomos transversales están constituidos por filas de chapas verticales sobre el fondo de la caldera, o calderas, de agitación.

390 12).- Aparato según reivindicación 10, caracterizado porque los lomos están formados por agujas o barrotes verticales sobre el fondo de la caldera, o calderas, de agitación.

395 13).- Aparato según reivindicación 10 u 11 o 12, caracterizado porque se dispone un espacio anular de circulación entre la periferia del impulsor y los bordes interiores de los lomos.

14).- Aparato según reivindicación 2 u 8, caracterizado porque las aletas sobre el impulsor son aletas rectas.

400 15).- Aparato para agitar y airear, como queda anterior y substancialmente descrito, con referencia a, y representado en los dibujos que se acompañan.



CLARKE, MODET & CO.

16).- Aplicación del aparato para agitar y airear, tal como queda reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, al proceso de flotación de espuma empleado en la concentración de minerales.

17).- Mejoras en, o relativo a, un aparato para agitar y airear, con arreglo a la presente memoria descriptiva y a las reivindicaciones anteriores.



COA

-----000000-----

19 October 28  
CLARKE, MOORE & CO

*[Handwritten signature]*



4 miles  
Terminal Separation  
Model

Fig. 2. 19

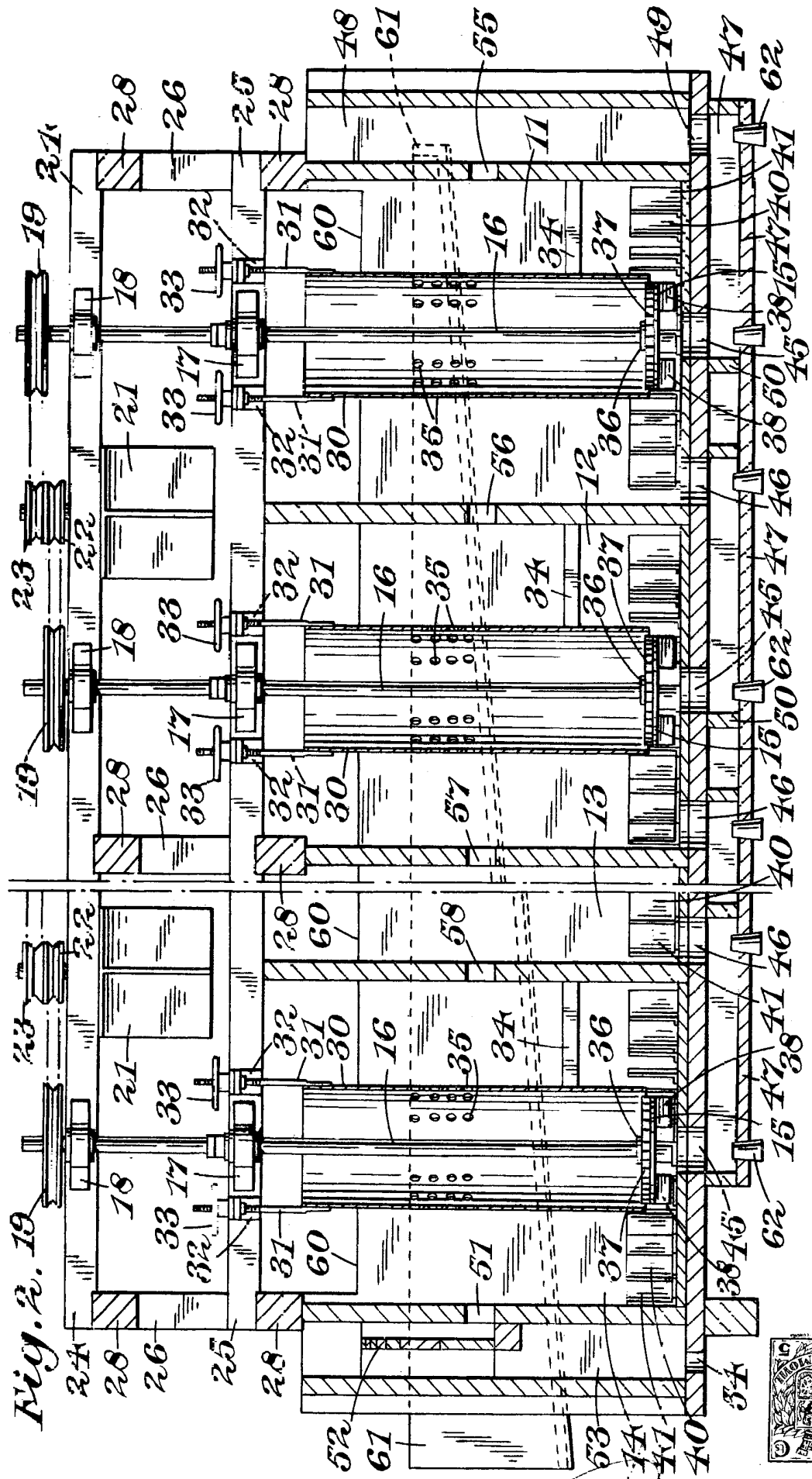
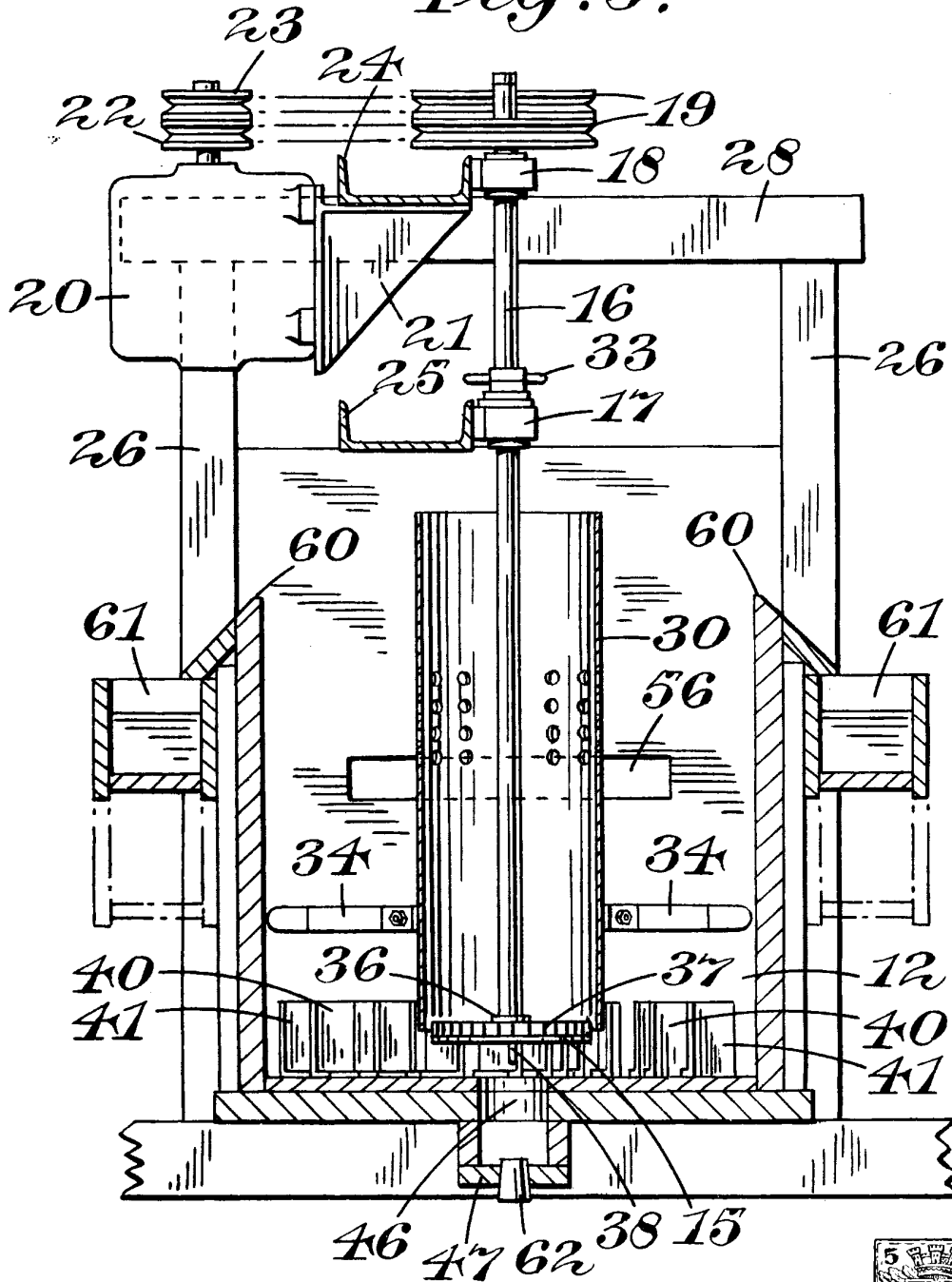


Fig. 3.



CLARKE MOORE & CO.

Fig. 4.

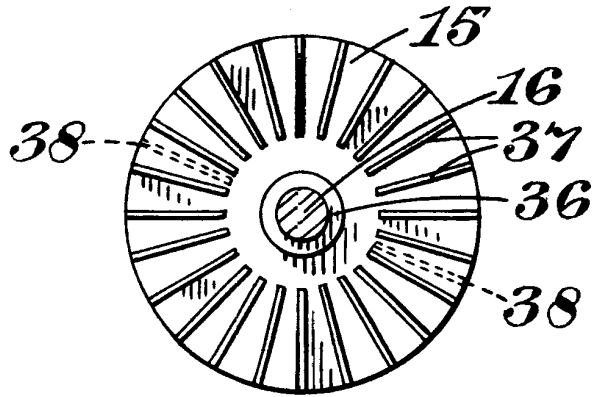


Fig. 6.

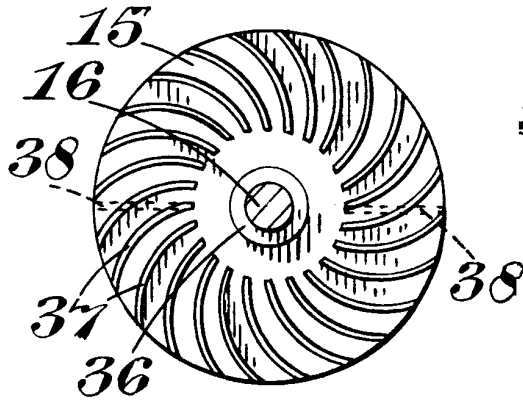


Fig. 5.

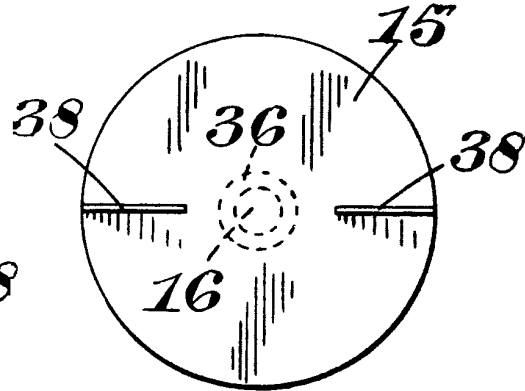
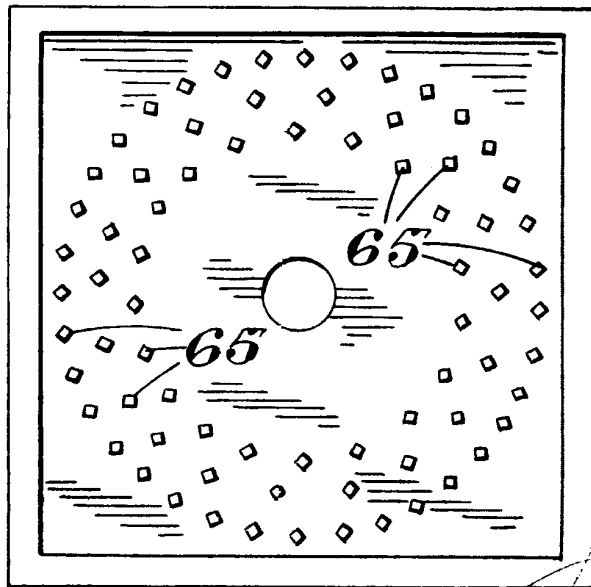


Fig. 7.



*[Handwritten signature]*