

201495

---P.- 9494.---



201495

MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL

18 ENE. 1952

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

e n

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de COMPANIA DE RIO TINTO LIMITADA, entidad española, establecida en Plaza de las Cortes 9, Madrid, por:

"UNA MEJORA EN EL PROCEDIMIENTO DE APILAR NEUMATICAMENTE ESCOMBROS EN MINAS Y APARATO PARA LA REALIZACION DE ESTE PROCEDIMIENTO".

El objeto del presente invento es una mejora en el procedimiento neumático continuo de apilar escombros en minas, y consiste en un procedimiento y en un aparato para llevar a su sitio el material a apilar por la rápida expansión de cargas sucesivas de aire comprimido. Como resultado de ello, se efectúan economías sustanciales en las necesidades de aire comprimido en comparación con el procedimiento continuo, y el material apilado puede serlo con más

201495



compacidad.

En el procedimiento continuo se sabe que cuando los escombros que han de apilarse se transportan continuamente a través de tubos por aire comprimido, se necesitan volúmenes de aire relativamente grandes para mantener cierta velocidad mínima que es necesaria en la tubería para llevar las partículas más grandes y pesadas. Así, se ha comprobado que cuando se maneja el tipo y tamaño de material que comúnmente se apila en minas, el volumen mínimo de aire libre requerido es de unos 42 metros cúbicos por minuto, que debe comprimirse a unos 5,6 kgrs./cm² manométricos. Además, se ha comprobado que a menos que la cantidad de material a transportar y la distancia de transporte sean grandes, resulta un uso muy ineficaz del aire comprimido. Para la buena práctica, el volumen de aire requerido no debe exceder de unos 100 metros cúbicos de aire libre empleados por metro cúbico de material apilado, pero parece que pocas instalaciones son capaces de mantener tal cifra de rendimiento durante cierto periodo de tiempo. La cantidad relativamente grande de aire comprimido requerida por unidad de material apilado se origina de la imposibilidad, en el proceso continuo, de aumentar la relación sólidos/aire sobre cierto límite práctico, por encima del cual existe peligro de que el tubo se ataquue. Sin embargo, si el material y el aire comprimido se introducen intermitentemente, se ha comprobado que el sólido puede recibir tal compacidad en la tubería que se produzca un cierre estanco que se comporta como un émbolo cuando es admitido aire comprimido. Por eses medio, puede hacerse

201495



un uso completo de la energía del aire comprimido para impulsar el taco de material a través de la tubería. El presente invento, por consiguiente, permite que una carga de material sea alimentada y densificada en la tubería antes de la admisión de la carga de aire comprimido que, entre tanto, se acumula en un depósito adecuado. Cuando se ha densificado de este modo una cantidad adecuada de material, el aire comprimido es puesto en libertad muy rápidamente e impulsa el material a través de la tubería.

La cantidad de aire comprimido que se consume por unidad de material a apilar, proyectado, dependerá de la longitud de la tubería conectada al aparato y a través de la cual ha de transportarse el material; cuanto más corta sea la tubería menos aire se requerirá y viceversa. Con una longitud moderada de tubería es posible usar tan poco como 20 metros cúbicos de aire libre por metro cúbico de material apilado. Aunque la prolongación de la tubería de descarga conduce, naturalmente, a un aumento en el volumen de aire usado por unidad de volumen apilado, es posible transportar material a través de tanto como 60 metros de tubería sin exceder la cifra de 100 metros cúbicos de aire libre por metro cúbico de material apilado que es la mejor cifra conseguida en la práctica en el sistema continuo.

Proporcionando adecuadamente el volumen de material cargado, el volumen de aire comprimido puesto en libertad y el diámetro y la longitud de la tubería empleada, el material puede descargarse con una velocidad considerablemente mayor que la lograda usualmente en el sistema continuo.

201495



Esto da como resultado mayor compacidad del material apilado y conduce a un soporte mejorado de las obras subterráneas. Además el aparato se presta particularmente por sí mismo a la mezcla de agua con el material a apilar, para producir una mezcla que pueda "endurecerse" en su sitio, lo cual es usualmente muy deseable.

Describiremos ahora en detalle una forma de aparato en el cual puede realizarse el invento.

Como se ha mostrado en la figura 1 del dibujo adjunto, esta forma consiste en esencia en un tubo bifurcado 1, coronado por un corto trozo de tubería 2 que lleva en su otra extremidad una tolva de alimentación 3. Un alimentador de hélice 4, de forma especial, trabaja en parte en la tolva 3 y en parte en el tubo 2, siendo impulsado por un engranaje cónico 5. El material a apilar es introducido en la tolva 3 y luego es densificado en la bifurcación 1 bajo la acción del alimentador de hélice 4 que impide también que el material sea expulsado cuando es puesto en libertad el aire comprimido. El aire comprimido para esta finalidad se acumula en un depósito 6 que está conectado con la bifurcación 1 mediante una conexión 7 en forma de campana. Esta conexión lleva unas persianas 8 de desviación, cuya función es primordialmente, la de impedir que el material a apilar retroceda al depósito y a los accesorios contenidos en él y, además, dirigir el chorro de aire hacia abajo en la bifurcación 1 para asegurar la retirada completa del material. El depósito 6 retiene su carga de aire comprimido por cierre a presión de la válvula principal 9 que descansa sobre su

201495



5 asiento 10, pero la presión en esta válvula es equilibrada en parte por una presión en sentido opuesto que actúa sobre el pistón equilibrador 11 que trabaja en su cilindro 12 conectado con la atmósfera. La válvula 9, por consiguiente, es mantenida cerrada por la presión del aire que actúa sobre la diferencia en superficie entre la del asiento 10 y la del pistón equilibrador 11.

10 Coaxil con la válvula principal 9, el pistón equilibrador 11 y el husillo prolongado 13 que los conecta, va montado el pistón de actuación 14 y su cilindro 15. Este pistón, en un momento oportuno del ciclo, recibe aire comprimido y abre la válvula principal 9, poniendo así en libertad casi instantáneamente todo el contenido del depósito 6 que se descarga en la bifurcación 1. Es determinada una apertura muy rápida de la válvula 9, lo cual es un factor esencial en el funcionamiento del aparato, en razón del hecho de que tan pronto como esta válvula es justamente levantada de su asiento 10, la diferencia de presión entre sus lados superior e inferior se reduce. La ligera reducción que sigue, por consiguiente, en las fuerzas totales que tratan de devolver la válvula 9 a su asiento 10, significa que esta fuerza resulta menor que la que tiende a forzar hacia afuera el pistón equilibrador 11. Este último, por consiguiente, es el que predomina y da como resultado una ascensión muy rápida y completa de la válvula principal 9 desde su asiento, siendo ayudado en todo tiempo en este trabajo por la presión que actúa todavía sobre la cara inferior del pistón 14. La apertura es tan rápida que han

201495



de disponerse medios para absorber la energía cinética del conjunto de la válvula principal al final de su carrera, haciéndose esto por la disposición de un tope de caucho 16 y dejando que sea ocluido aire, en la zona superior del cilindro 12 para formar un cojín amortiguador. Por medios automáticos, que se describirán luego, tan pronto como el depósito ha sido descargado, la presión de aire que actúa bajo el pistón 14 es interrumpida y evacuada, después de lo cual el conjunto de válvula principal vuelve de nuevo a su asiento 10, ya por gravedad o, más convenientemente, por medio del muelle 17.

El funcionamiento automático del ciclo por el cual el material a apilar es introducido y densificado en el tubo bifurcado 1 y forzado luego hacia afuera por el aire comprimido procedente del depósito 6, es determinado por la forma particular del alimentador de hélice 4. Este alimentador es impulsado por la unidad 13, que puede ser un conjunto de motor eléctrico con reductor de velocidad o un motor de aire comprimido. Una forma de mecanismo que funciona automáticamente y por el cual el motor de accionamiento es conectado al engranaje cónico 5, se describirá en detalle con relación a la figura 3. El principio básico que interviene en cualquiera de tales dispositivos es el empleo de par de giro creciente requerido para hacer girar la hélice 4 cuando está llena la bifurcación, para abrir una válvula que suministra aire comprimido para operar el pistón 14. Análogamente, cuando el par de giro que actúa sobre la hélice 4 ha sido reducido, como consecuencia de que

201495



5 el material a apilar ha sido descargado del aparato, se emplea entonces la acción inversa para operar la válvula de control, descargando así el aire de debajo del pistón 14. Ello da como resultado que el conjunto de la válvula principal pueda cerrarse como ya se ha mencionado.

Por consiguiente, el conjunto de alimentador de hélice ha de cumplir dos funciones importantes, a saber:

10 1. Debe girar suavemente en el material a apilar cuando éste está siendo alimentado a la bifurcación, es decir, que no debe estar sujeto a una resistencia de giro muy variable cuando encuentra las partículas de mayor tamaño de la alimentación.

15 2. Debe poder densificar el material a apilar en la bifurcación 1 y en el tubo 2 inmediatamente encima de éste, de modo que impida la expulsión hacia atrás a través de la tolva de alimentación 3 cuando el aire comprimido es puesto en libertad desde el depósito.

20 Solo, es incapaz de satisfacer plenamente ambas condiciones, pero cuando funciona conjuntamente con material cribado comensurado con el diámetro del tubo 2 y recibe una longitud adecuada de este tubo, entonces, por su forma particular, se evitan pares de giro muy variables que, de otro modo, trastornarían el ciclo correcto de la descarga del aire. La forma de esta hélice es tal que el borde exterior de sus espiras siga la superficie de un cono truncado cuya base está en la parte más superior en la tolva receptora 3. Esto garantiza que cuando la hélice es girada a través del material a apilar, el borde de su ramal helicoidal

201495



1952

dal esté retrocediendo constantemente desde el material, con lo cual las partículas mayores no tienden a determinar interrupciones bruscas en su rotación. Esta acción, por si misma, es insuficiente, sin embargo, para satisfacer la mencionada condición 2. Esta condición exige un cierre del material densificado, cierre formado de un modo eficaz en torno de la superficie de la hélice y dentro de las paredes del tubo "atacador" 2. Para su cumplimiento, la cara de la hélice que recibe la carga está construída para formar un ángulo de unos 60° con su eje vertical. La acción de giro de tal hélice dentro de los límites del tubo atacador es que es forzado material tanto hacia abajo como hacia afuera cuando se llena la bifurcación 1, dando así un cierre contra la descarga de aire a través del tubo 2 y de la tolva 3. La eficacia de tal cierre es influída por la longitud total de aquella parte del tubo atacador 2 que queda encima de la parte superior de la bifurcación y de la extremidad inferior de la hélice, y por el par de giro máximo que es aplicado a esta última. Estos factores dependen del tipo y tamaño de material que se desea apilar. Las características particulares de esta disposición de alimentación se muestran en la figura 2.

La utilización de la resistencia creciente al par de giro producida en el árbol de la hélice de alimentación 4 para operar el ciclo de sincronización para la descarga de aire desde el depósito, puede llevarse a cabo de varios modos. Describiremos una forma de mecanismo apta para cualquier forma de accionamiento 18 de la figura 1 y

MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL



que se representa en la figura 3. Este mecanismo, al emplear el principio de la resistencia al par de giro expuesto más arriba, es esencialmente mecánico. Sin embargo, podría obtenerse el mismo resultado final por otros mecanismos operados eléctrica o neumáticamente, y acoplados a sus respectivas unidades de accionamiento para utilizar el aumento en el potencial de energía en las unidades que resulta de la resistencia creciente al par de giro en la hélice.

El mecanismo representado en la figura 3 se inserta entre el motor de accionamiento 18 y el engranaje cónico 5. Su función es la de traducir la resistencia aumentada al par de giro ofrecida por el alimentador de hélice en un simple movimiento lateral. Esto se efectúa disponiendo un conjunto de embregue de garras que consiste en dos miembros 19 y 20, el primero de los cuales está libre para correr sobre estrías cortadas en el árbol de accionamiento 21 acoplado al motor 18. El último, 20, está chavetado firmemente sobre el árbol accionado 22 que opera el engranaje cónico. El miembro móvil 19 del conjunto citado es mantenido fuertemente contra el miembro acunado 20 por medio de un fuerte resorte de compresión 23. La reacción de este resorte es absorbida eventualmente por la cubierta delantera 24 del cárter cilíndrico 25 en el cual está encerrado todo el mecanismo. El movimiento lateral es producido en el primer caso haciendo que las caras de los dientes engranados del conjunto tengan una inclinación bajo un ángulo de unos 45° con respecto al plano de rotación. Por tanto, cuando se pone de manifiesto por el miembro 20 una re-

201495



5 sistencia al par de giro, el miembro 19 tiende a zafarse desliziéndose a lo largo del árbol ranurado 21 y comprimiendo con ello el muelle 23. La compresión ejercida por el muelle 23 se ajusta para dar el par de giro límite deseado a la hélice 4 que, cuando es excedido finalmente, desembra- ga el miembro 19 del miembro 20. El valor de este par de giro será siempre, por supuesto, algo menor que el disponible desde el motor de accionamiento.

10 Además, proporcionando adecuadamente la longitud circunferencial de los dentados macho y hembra de los bordes que se casan de los miembros 19 y 20, resulta posible crear una porción de arco circular o "meseta" en el miembro 20 sobre la cual cabalgarán los extremos machos del miembro 19 después de zafarse y, antes de que caigan de nuevo eventualmente a la posición de engrane con el miembro 20.

15 Será evidente que el momento para la descarga del contenido del depósito habrá llegado cuando el conjunto del embrague de garras está totalmente zafado; es decir, cuando la hélice ha ofrecido una resistencia al par de giro adicional superior a la determinada por la compresión regulada del resorte principal 23. La utilización del movimiento lateral producido por el miembro 19 zafándose del miembro 20 para operar una válvula de control con el fin de dirigir el aire al pistón 14 conduce, sin embargo, a una sincronización incierta. Es deseable corregir esto haciendo que el funcionamiento de la válvula de control tenga lugar solamente después de que los dos miembros del con-

201495



junto principal del embrague de garras estén plenamente zafados, es decir, cuando el miembro 19 está cabalgando sobre la meseta del miembro 20. Esto se consigue disponiendo un par de manguitos también con dientes de engrane sobre el plano inclinado, cuyos dos miembros solamente pueden comenzar a separarse entre sí después de que sus partes correspondientes, 19 y 20, del embrague principal de garras, están totalmente zafadas. El movimiento lateral producido cuando se abre este embrague secundario se utiliza para mover la válvula de control 26, que abre el aire comprimido hacia el pistón 14 en una dirección, y que lo evacua en la otra.

Por consiguiente, el embrague secundario consiste en dos manguitos 26 y 27 que están dispuestos coaxialmente sobre el conjunto de embrague principal 19 y 20. El manguito 26 está libre para correr sobre la superficie exterior del miembro 19, siendo guiado y viéndose impedido de girar independientemente del miembro 19 por las estrías del miembro 19 a las cuales se aplica. Es mantenido en íntimo contacto con el manguito 27 en razón de los topes, cargados por ligeros resortes, 28 y 29, sobre los cuales roza y que están fijados a la cubierta delantera 27. Por el contrario, el manguito 27 está fijado de un modo seguro al miembro 20. En una forma similar a la adaptación de los miembros 19 y 20 entre sí, estos manguitos están provistos de un par solamente de dientes o garras de engrane, con la importante diferencia, sin embargo, de que las longitudes circunferencias de arco que tienen ambas garras macho en el caso del

201495



952

manguito 26 y la meseta entre los correspondientes dentados hembra del manguito 27, son menores que en los miembros 19 y 20. Por ser el arco o meseta del manguito 27 menor que en el miembro 20, al cual está superpuesto, es posible un retardo suficiente en la sincronización para que el miembro 19 se haya zafado del miembro 20 antes de que el manguito 26 comience a zafarse del manguito 27. Se comprenderá que esto resulta posible porque el miembro 19 puede correr independientemente del manguito 26 y permite así que el manguito 26 quede en contacto con el manguito 27 hasta el momento en que los bordes delanteros de sus garras se encuentran, momento en que el manguito 26 será apartado del manguito 27. El movimiento lateral así producido, que actúa a través del ala del manguito 26, mueve la válvula de control 30, que admite entonces aire comprimido al pistón 14 en una dirección y lo evacua al retroceder. La carrera de retroceso de la válvula 30 es determinada por la presión de aire que actúa sobre ella y que hace que la válvula se mueva hacia atrás, una vez que los dos manguitos 26 y 27 se han acomodado de nuevo entre sí después de terminado un ciclo. Para mayor conveniencia de acceso, la válvula 30 y su cilindro 31 están atornillados a la cubierta delantera, estando la tubería de aire conectada al cilindro 31 que está también conectado con el cilindro 15.

Como ya se ha dicho, las dimensiones del tubo bifurcado 1, el tubo atacador 2 y el depósito 6, así como el diámetro y la longitud de la tubería acoplada al tubo bifurcado 1 para suministrar el material a apilar al lugar de-

201495



seado, dependen todos de la naturaleza y tamaño del material
a manejar y de la distancia desde el aparato al punto even-
tual de entrega. El depósito 6, por consiguiente, se hace
suficientemente grande para suministrar las necesidades de
5 aire para la máxima longitud del tubo de entrega que haya de
usarse probablemente en cualquier ocasión. Si se usa una
longitud de tubo menor que la máxima para la cual ha sido
diseñado el aparato, la capacidad del depósito se ajusta
deseablemente para asegurar un empleo eficaz del aire com-
10 primido. Para este fin, puede instalarse en el depósito un
tabique estanco al agua 32 que rodea el conjunto de la válvu-
la principal 9, 10 y 11. Este tabique divide el depósito
en dos zonas interconectadas todavía por encima del borde
superior del tabique, y permite que el espacio disponible
15 para el aire comprimido sea reducido a voluntad haciendo co-
rrer agua dentro de la zona exterior, quedando vacía la in-
terior para acomodar el conjunto de la válvula principal.

---- N O T A ----

Los puntos de invención propia y nueva que se

201495



presentan para que sean objeto de esta Patente de Invención en España, son los siguientes:

5 1º.- Una mejora en el procedimiento de apilar escombros en minas neumáticamente, según la cual el material a apilar es proyectado en su sitio por la liberación instantánea e intermitente de una cantidad acumulada de aire comprimido.

10 2º.- Un aparato en el cual se lleva a la práctica el citado procedimiento, en el que la carga del material a apilar dentro de él se efectúa por un transportador helicoidal de forma especial.

15 3º.- Un aparato para la realización del procedimiento reivindicado en el punto 1º, en el cual la carga de material a apilar se efectúa por un transportador de hélice de forma especial y la resistencia incrementada al par producido en el transportador de hélice cuando se ha cargado suficiente material a apilar, se utiliza para regular la liberación instantánea del aire comprimido, que se usa entonces para expulsar el material del aparato.

20 4º.- Una mejora en el procedimiento de apilar neumáticamente escombros en minas y aparato para la realización de este procedimiento.

25 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, ilustrado en el dibujo que se acompaña y para los fines que se han especificado.

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

Madrid, 16 ABR. 1952

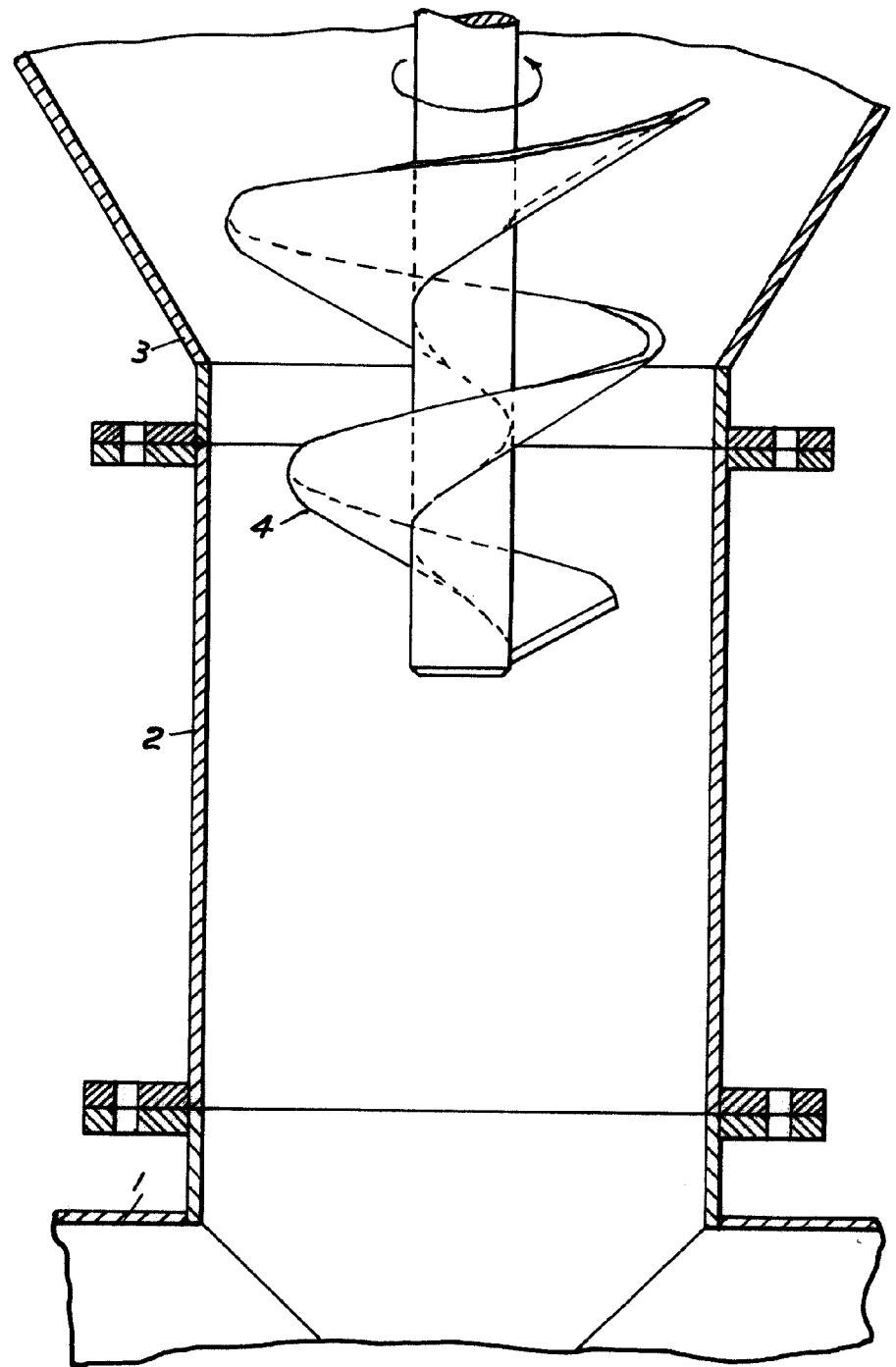
P. A.

Alberto de Elizaburu
Por Poder

201495



FIG. 2.



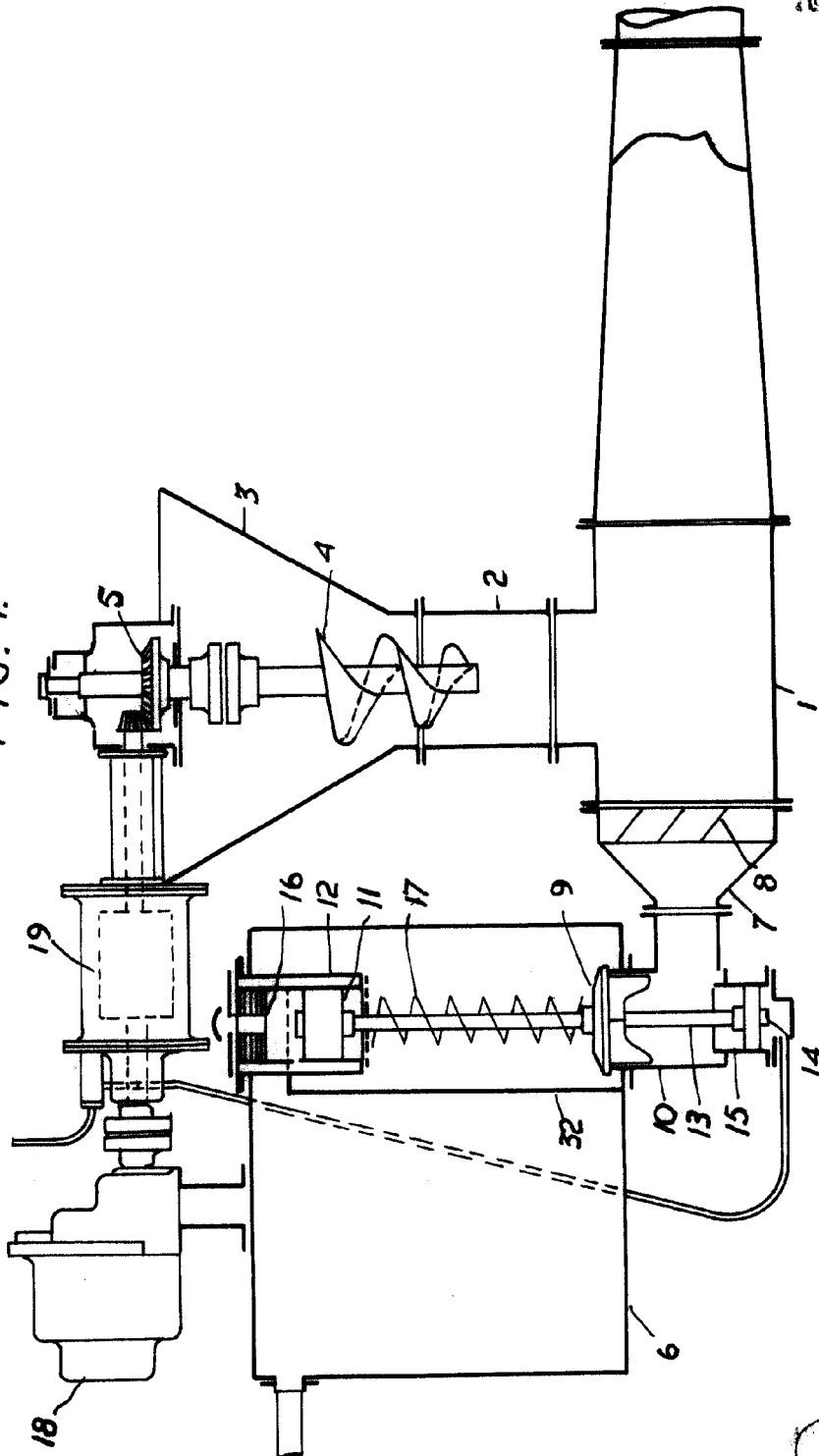
P.A.
Alcornoque de Equipamiento
Escal

201495



952

FIG. 1.



P. A.

Eula

201495



18 1952

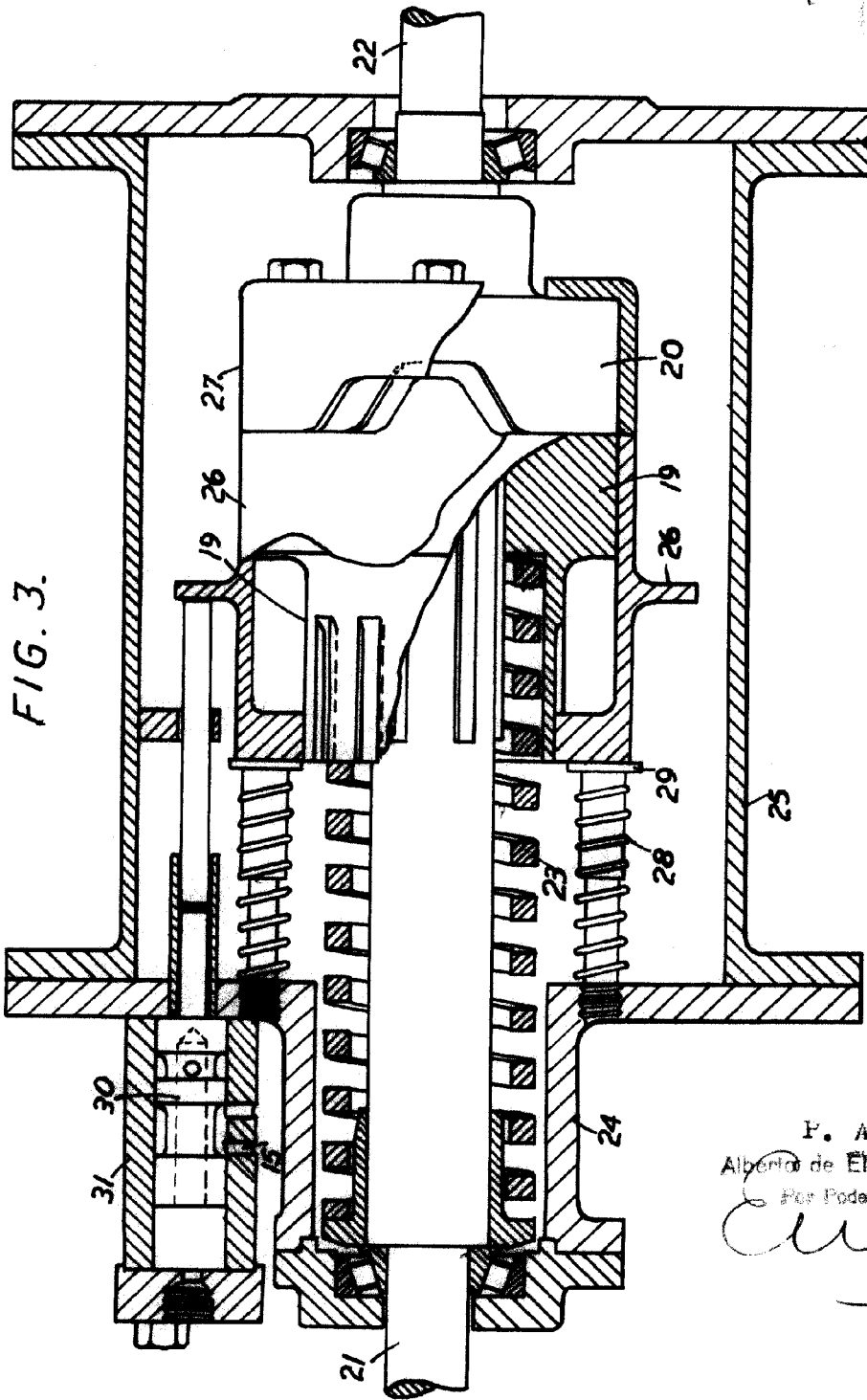


FIG. 3.

F. A.
Alberio de Elizaburo
Por Poder.