



PATENTE DE INVENCION

327191

Memoria Descriptiva

sobre:

"Perfeccionamientos en dispositivos para la introducción de gases en líquidos".

Solicitante PASS AVANT-WERKE, entidad alemana, residente en 6209
Michelbacher, Hütte/Michelbach, Nassau.

La invención se refiere a un dispositivo para la introducción de gases en líquidos, especialmente de oxígeno atmosférico en agua, provisto de por lo menos un eje rotor, accionado desde un -
5. lado, y equipado con paletas, barras o similares.



En las instalaciones de esta clase conocidas se producen, al pasar las paletas o similares a través del líquido, unos remolinos aspiradores mediante los cuales el aire se introduce en el líquido repartiendo en forma de finas burbujas. De esta manera se crea una gran superficie límite entre el gas y el líquido, con lo que logra que una gran cantidad de gas sea recogida por el líquido, es decir, especialmente oxígeno atmosférico en agua, o bien, ante todo, introducirlo en aguas residuales.

El efecto de tales rotores de aireamiento depende, entre otros, de la profundidad de inmersión de las paletas y de la velocidad con la que las paletas se mueven a través del líquido. La profundidad de inmersión está aquí limitada, ya que a una profundidad de inmersión demasiado grande la velocidad en la superficie del líquido será muy reducida. Además, las paletas muy profundamente sumergidas o demasiado largas se someterían a esfuerzos muy grandes. Finalmente se tenía hasta ahora la creencia de que el eje del rotor, el cojinete o los acoplamientos habían de estar lo más lejos posible de la superficie del agua, ya que los rotores de aireamiento deben mostrar un largo tiempo de vida y las mencionadas piezas, en las proximidades de la superficie del líquido, especialmente en las aguas residuales, serían atacadas con facilidad.

Por las razones mencionadas hasta ahora solo se han dado a conocer rotores de aireamiento con dimensiones relativamente pequeñas. Se tenía



- evidentemente la opinión de que un engrandecimiento, debido a la limitada profundidad de inmersión, solo significaría un encarecimiento, pero ninguna clase de ventajas. Esto es verdad si, teniendo en consideración los conocimientos de hasta ahora, sólo se tomará en consideración un aumento de la profundidad de inmersión o bien de la longitud de las paletas, es decir un aumento proporcional de las construcciones hasta ahora conocidas.
- 5.
10. Según la presente invención se parte sin embargo desde otro punto de vista y, por lo tanto, la invención se caracteriza porque el diámetro del eje de rotor, desarrollado como eje hueco, del rotor de aireamiento asciende a más de una cuarta parte, preferentemente 30 - 40 % del diámetro total del rotor de aireamiento.
- 15.
20. Tales rotores se pueden fabricar con diámetros considerablemente mayores a los rotores hasta ahora conocidos, ya que la longitud de las palas no precisa ser aumentada en forma excesiva y las paletas por lo tanto no se someten a esfuerzos excesivos. Se obtiene - aún con igual longitud de paletas y profundidad de penetración - un efecto más favorable - que con los rotores con diámetros más pequeños, ya que, debido al mayor radio, las paletas también tienen sobre la superficie del agua una mayor velocidad. Además se puede, con iguales velocidades periféricas, es decir con igual velocidad de paso de las paletas a través del agua, emplear velocidades de giro inferiores
- 25.
30. lo que es de importancia teniendo en consideración la

327191



duración de vida de la instalación.

- Sorprendentemente se ha descubierto además que el temor tenido durante años y de dis-
poner el eje del rotor lo más lejos posible de la su-
perficie del agua no estaba justificado, cuando real-
mente se pasó a seleccionar un eje rotor de mayor -
diámetro. Un eje de rotor de esta clase se puede alo-
jar considerablemente mejor o bien acoplar mejor al
motor de accionamiento, pudiéndose seleccionar cojine-
tes y acoplamientos que ofrecen mayor resistencia a
un ensuciamiento. Si se selecciona un eje de rotor
de mayor diámetro se puede aumentar también conside-
rablemente la longitud del rotor y entonces se preci-
san también naturalmente menos cojinetes y acoplamien-
tos a como era hasta ahora el caso, De esta manera
se reduce asimismo considerablemente el peligro de -
perjudicar el alojamiento por ensuciamientos.

- En los rotores de aireamiento cono-
cidos se equipa, por las razones indicadas, un eje -
de rotor relativamente delgado con las paletas o si-
milares. Por esta razón hasta la fecha solo se podían
equipar los ejes de rotor con un máximo 3 m de longi-
tud axial, ya que, en caso contrario, los esfuerzos
serían demasiado grandes durante el servicio conti-
nuo. Por lo general se deben conectar por lo tanto
varios rotores uno detrás del otro, lo que, a su vez,
tiene la desventaja de necesitarse un gran número de
acoplamientos y alojamientos.

- Según la presente invención es sin
embargo especialmente ventajoso desarrollar la insta-

327191



lación de manera que los rotores de aireamiento tengan una longitud de 4,5 - 10 m y en caso dado más, - especialmente de 6 m hasta 7,5 m, con un diámetro total del rotor de aproximadamente 1 m. Tales rotores

5. pueden entonces abarcar también artesas de aireamiento muy anchas, precisándose entonces solo un cojinete final y un acoplamiento de accionamiento.

Aquí es especialmente ventajoso a

10. lojar el acoplamiento de accionamiento en el eje hueco del rotor. Esto es facilmente posible según la presente invención, debido a que el acoplamiento de accionamiento se forma de segmentos provistos de una capa elástica uniéndose los segmentos interiores con los gorriones del eje de accionamiento y sujetándose

15. los segmentos exteriores dentro del eje hueco. Un acoplamiento de esta clase está, por lo tanto, alojada dentro del eje hueco de manera que quede protegido ampliamente contra las influencias externas. Según la presente invención se puede prever además la conexión

20. del acoplamiento con el eje hueco de manera que se encuentre en el plano en el cual se encuentra el punto de gravedad del acoplamiento. Mediante el acoplamiento según la invención, con una capa elástica, se amortiguan el golpe de arranque y las oscilaciones

25. de torsión de la instalación y se compensan los hundimientos de terreno, los defectos de montaje o similares. De esta manera queda garantizado un accionamiento duradero y libre de averias también para los rotores grandes.

30. En los rotores que están expuestos

327191

- a un mayor esfuerzo en dirección axial y radial ofrece además considerables dificultades, el apoyo en los cojinetes extremos del rotor, especialmente con relación al entretenimiento, ya que se presentan considerables golpes de arranque y oscilaciones de torsión.
5. Estas últimas se producen principalmente por el golpeado contra el agua de las paletas, barras o similares con las que está equipado el rotor.

- Además, se emplean tales rotores
10. de aireamiento por lo general en artesas que están introducidas en la tierra, de manera que se ha de contar con hundimientos del terreno, máxime cuando, justamente en las zonas mineras, la limpieza de las aguas residuales tiene un papel muy importante. Finalmente también ha de ser posible compensar defectos de montaje que durante el mismo se pueden presentar con facilidad.
- 15.

- Todas estas dificultades solo se pueden evitar cuando se selecciona un apoyo que permite un movimiento suficiente, especialmente en dirección axial. Normalmente entonces no es posible lograr simultáneamente una hermeticidad suficiente del cojinete, que con miras a la seguridad de servicio y la duración de vida es imprescindible. Ante todo en los
20. rotores de aireamiento de aguas residuales es preciso una hermetización total también contra los más finos componentes del lodo, así como contra las más reducidas cantidades de agua, que siempre contienen componentes de efecto corrosivo.
- 25.

30. Según la presente invención esto

327191



se logra porque el cojinete final del rotor está alojado en un cuerpo de asiento que toma parte en la rotación y que descansa móvil en un bloque de asiento, que muestra un lado superior desarrollado en forma esférica. El cuerpo de asiento está por lo tanto dispuesto movilmente sobre el caballete de asiento y, por lo tanto, se puede desplazar tanto en dirección axial como también en la dirección del contorno. Lo primero es especialmente importante para evitar tensiones de dilatación al presentarse oscilaciones de temperatura que, especialmente con una longitud grande del rotor, puedenser considerables. Lo último tiene un papel esencial con relación a los golpes de arranque y las oscilaciones de torsión que, por el cojinete según la presente invención, son recogidos sin dificultad.

5.
10.
15.
20. Especialmente ventajoso es aquí prever en el lado superior del caballete de asiento un forro elástico mediante el cual se pueden recoger además las oscilaciones de torsión y similares.

Ventajosamente puede haberse desarrollado el caballete de asiento, además, como cuenco semicircular que en dirección contra el sentido de giro del rotor está desarrollado más elevado.

25.
30. Según otra característica de la invención se efectúa la empaquetadura entre el muñón del eje del rotor y el cuerpo de asiento no rotante a través de una empaquetadura de varios discos. Tales empaquetaduras ofrecen un efecto de empaquetadura siempre que no sean sometidas a esfuerzos en direc



ción axial.

5. Tales esfuerzos quedan justamente evitados en los cojinetes finales según la presente invención, ya que todo el cuerpo de asiento está dispuesto de manera que se desplace axialmente y las empaquetaduras dentro del cuerpo de asiento se desplazan junto con éste cuando se presentan tensiones en dirección axial. Por lo tanto, se pueden emplear también otras empaquetaduras de efecto correspondiente, en caso dado también adicionalmente a la empaquetadura de varios discos.

10. Para obtener un asiento, libre de servicio de entretenimiento, se puede mantener según la invención en el cojinete una sobrepresión de lubricante. Aquí es ventajoso desarrollar entre la parte que gira y la parte que no gira del cojinete un intersticio en forma de laberinto, mediante el cual un eventual exceso de lubricante puede salir hacia el exterior. Cuando se cuida de una alimentación de lubricante durante cada hora, bajo una sobrepresión determinada, resulta un cojinete de esta clase prácticamente libre de entretenimiento, con excepción de ciertas simples medidas que se deben efectuar en caso dado al volver a poner en servicio después de una larga parada, pero que entonces se limitan sin embargo a una eventual limpieza del intersticio de laberinto mediante una alimentación aumentada de lubricante.

20. La alimentación del combustible se puede efectuar mediante una cazoleta de lubricación

25. 30.



dispuesta algo más elevada, especialmente en la pared lateral de la artesa de aireamiento, que ventajosamente se desarrolla también libre de entretenimiento y se hace insensible contra influencias externas. Esto se puede lograr según la presente invención mediante una cazoleta de lubricación cuyo fuelle de empaquetadura se aloja entre piezas que suben y bajan y que muestran hacia el exterior solo aberturas de ventilación. La parte más sensible de la cazoleta de lubricación está por lo tanto ampliamente protegida contra influencias externas.

Según la invención puede ser la disposición de manera que el fuelle de empaquetadura esté sujeto con uno de sus extremos a la pared de la cazoleta de lubricación y con su otro extremo a un cilindro que sube y baja en la cazoleta de lubricación, mostrando el cilindro una alimentación de lubricante hacia el lado interior del fuelle, un casquillo exterior o similar que cubre el fuelle, una guía que evita el giro con relación a la pared de la cazoleta de lubricación así como en su interior una válvula de sobrepresión. De esta manera se logra, además, que el fuelle esté protegido contra un giro y que ante todo la válvula de sobrepresión no se pueda dañar desde el exterior.

Cazoletas de lubricación correspondientes se pueden emplear también para otras partes de la instalación que han de estar bajo sobrepresión de lubricante, por ejemplo un engranaje para el motor de accionamiento. También para otras finalidades,

327191



en las cuales interese emplear una cazoleta de lubri-
ficación libre de entretenimiento y averias, se pue-
de emplear la cazoleta de lubrificación según la pre-
sente invención.

- 5. Es especialmente ventajoso dispo-
ner el motor de accionamiento por encima del engrana-
je para el accionamiento del eje rotor, con lo que -
se logra una disposición ahorrativa de espacio. Si-
multáneamente se pueden disponer según la invención
- 10. dos rotores, uno en cada lado del motor de acciona-
miento, o bien del engranaje, y accionar cada uno se-
gún el engranaje empleado en igual o en direcciones
opuestas. Cuando se emplea la instalación de airea-
miento para artesas de aireamiento en las cuales el
- 15. agua se circula alrededor de un eje horizontal se em-
plearán por lo general rotores con igual sentido de
giro, que entonces trabajan en dos artesas dispues-
tas una al lado de la otra.

- 20. En sistemas de circulación se pue-
den emplear sin embargo también rotores con sentido
de giro opuesto y con un solo grupo de accionamiento
se puede lograr entonces, por ejemplo, una circulación
en un foso de por ejemplo 6 metros de anchura, pudién-
dose haber dispuesto el grupo sobre una pared de se-
- 25. paración central del foso.

- 30. Tiene además desventajas, especial-
mente en los rotores de aireamiento con grandes dimen-
siones, el trabajar con la disposición hasta ahora -
usual, en la cual un número múltiple de paletas o si-
milares están dispuestas sobre un eje de rotor en for-

327191



ma de estrella en planos axialmente perpendiculares.

5. Estas estrellas se hallan dispuestas de manera que sus paletas o similares se encuentren cada vez en los planos axialmente paralelos de la bisectriz de la estrella dispuesta en dirección axial delante o detrás.

10. Esta disposición tiene una serie de desventajas que consisten en primer lugar en que siempre golpean o bien se sumergen un gran número de paletas simultáneamente sobre la superficie del agua. Por esta razón se pueden presentar considerables oscilaciones de torsión que se producen por golpes de impulso relativamente elevados al golpear las paletas.

15. Según la invención estas desventajas se evitan porque por lo menos una parte de las paletas adyacentes en dirección axial, o bien las paletas que, estando en disposición en forma de estrella, se encuentran en planos perpendiculares y en desplazamiento en planos adyacentes axialmente perpendiculares en una relación angular de número entero en planos axiales iguales, se encuentran desplazadas entre si en una pequeña magnitud angular.

25. Además de la conocida y usual disposición al desplazar las estrellas se pueden seleccionar también otras proporciones, de manera que las paletas solo aproximadamente en cada tercer plano axialmente perpendicular asuman de nuevo la posición del primer plano, de manera que se efectúa aquí una división en tres partes del ángulo. Siempre se han
30. dispuesto sin embargo, contrario a la disposición se



327191

gún la invención, pequeñas proporciones de número entero.

- Mediante la disposición según la invención se logra en todos los casos que como máximo un número muy reducido de paletas golpee simultáneamente sobre la superficie del agua o bien se sumerjan en ella. Simultáneamente se efectúa una muy considerable, en caso dado de 100 veces, disminución de los impulsos de golpe individuales con correspondiente aumento de frecuencia de los distintos procesos de inmersión. De esta manera se reduce considerablemente el peligro de las oscilaciones de torsión, con lo que, a su vez, todas las piezas de construcción sometidas a esfuerzos de torsión, tales como -
5. acoplamientos, engranajes y cojinetes, se pueden construir más ligeramente o bien quedan más protegidas.
- 10.
- 15.

- Se ha comprobado además, en forma sorprendente, que mediante la instalación según la presente invención se logra una considerable mejora de la introducción de aire, ya que las distintas burbujas de aire, desarrolladas lentiformemente, que se forman al golpear consecutivamente las paletas con elevada frecuencia, son muy pequeñas y de esta manera -
20. se logra un aireamiento de burbujas más finas que hasta ahora. Como el tamaño y la forma de las burbujas es muy esencial para la introducción del oxígeno, que aumenta considerablemente con el aumento de la superficie límite entre el aire y el agua, se logran por lo tanto, con el dispositivo según la presente invención, mejores resultados que con los dispositivos co
- 25.
- 30.



- nocidos. Si se logra la misma introducción de oxígeno entonces con el dispositivo de la presente invención se precisa de menor gasto de energía, de manera que la instalación trabaja más económicamente. Hay que añadir además la ganancia de energía producida por las menores pérdidas por golpes. Las ventajas así logradas se complementan además porque como antes mencionado, la instalación según la presente invención es menos propensa a averías ya que solo está sometida a reducidos esfuerzos y es además más barata, ya que partes esenciales se han fabricado más ligeras.

- El dispositivo según la presente invención es por lo tanto especialmente adecuado para rotores de aireamiento con dimensiones muy grandes - que, al emplear la disposición de paletas usual, estarían expuestos a esfuerzos muy elevados. El dispositivo según la invención puede tener por lo tanto una longitud de rotor de 4,5 - 10 m y más así como un diámetro de aproximadamente 1 m y más, sin que en el servicio continuo los esfuerzos resulten demasiado grandes. Especialmente ventajoso es desplazar las paletas cada vez adyacentes o las paletas que se encontrarían en iguales planos axiales, en hasta un ángulo de aproximadamente 3° . Una inmersión especialmente igualada de las paletas se obtiene si la disposición según la presente invención se efectúa de manera que las paletas que habrían de estar en iguales planos axiales se desplazan en un ángulo tal, de manera que la suma de estos ángulos den el ángulo o un múltiplo pequeño de número entero del ángulo en el -



- cual están desplazadas las paletas en planos axialmente perpendiculares adyacentes. En este caso se sumergen por lo tanto, por ejemplo todas las paletas de una fila en planos cada vez siguiente al próximo muy brevemente uno detrás del otro, Cuando se ha sumergido la última paleta se sumerge inmediatamente después la primera paleta de la fila siguiente en el otro extremo del rotor. Por lo tanto no se presenta ninguna interrupción de la frecuencia de inmersión.
- 5.
10. Aquí pueden también sumergirse cada vez varias paletas simultáneamente dispuestas a una mayor distancia entre sí. Pueden seleccionarse también otras frecuencias de inmersión distintas a las arriba descritas. Lo esencial para una inmersión igualada es que las frecuencias de inmersión sean iguales y no se presenten huecos a intervalos determinados porque no se disponga de ninguna paleta para el proceso de inmersión.
15. Se puede también, sin embargo, si por razones determinadas resultase conveniente, variar la frecuencia de inmersión, lo que es posible sin que se presenten los huecos antes mencionados.
- 20.
25. Los rotores de aireamiento no solo producen como es sabido una introducción de aire dentro del agua, sino simultáneamente una circulación del agua en la artesa de aireamiento. Aquí se efectúa la circulación, en los dispositivos conocidos, perpendicular al eje del rotor. Si las paletas de aireamiento se desplazan según la presente invención entonces la circulación ya no se produce como en los rotores conocidos perpendicular al eje del rotor, sino en un ángulo más o menos grande con relación a la
- 30.

327191



- perpendicular. Esto puede ser muy ventajoso en muchos casos, especialmente cuando no solo se haya de efectuar una circulación alrededor de un eje horizontal de la artesa de aireamiento sino simultaneamente una
5. circulación helicoidal en la artesa. Esto puede ser especialmente conveniente para mejorar la mezcla del contenido de la artesa, ante todo para intensivar el intercambio de las capas de líquidos más o menos cargadas de gas en la artesa de aireamiento, en las cuales el líquido en forma de un foso de aireamiento se
10. retorna de nuevo en la horizontal. El líquido entonces ya no se conduce solo en circuito a través de una artesa de circulación de esta clase, sino simultaneamente alrededor de un eje horizontal en dirección de
15. flujo, con lo que se forma una corriente de líquido helicoidal. En este caso se dispondrán cuando dos - rotores de aireamiento se accionan simultaneamente por un grupo de accionamiento que está dispuesto entre estos dos rotores, los rotores en cada uno de los brazos
20. de la artesa de aireamiento y se accionarán en direcciones opuestas. Para lograr entonces una corriente continuada helicoidal se desplazarán ventajosamente las paletas de los dos rotores en igual dirección.
- Según la invención se puede ahora
25. gobernar exactamente la clase y magnitud de esta circulación y esto debido a que una parte de las paletas o similares están desplazadas en dirección opuesta a las demás paletas. Especialmente se puede proceder aquí de manera que las paletas, en un extremo
30. de las instalaciones de aireamiento o bien de un ún



- co rotor de aireamiento, estén desplazadas en dirección opuesta a las paletas en el otro extremo. De esta manera se forma una especie de "flechado" del rotor. La circulación se efectúa entonces en ambos extremos del rotor en distinta dirección, de manera que también por ejemplo cuando se presentan corrientes divergentes, son recogidas las partes en el borde de la artesa que, en otro caso, no serían circuladas. Con corrientes convergentes se puede lograr -
5. que las paredes de la artesa queden descargadas y se efectúe una mezcla más intensa en el centro de la artesa. Mediante el "flechado" se puede compensar además el empuje axial en el rotor que se presenta cuando se produce una corriente de líquido en forma helicoidal.
10. 15.

- Si se accionan dos rotores de aireamiento conjuntamente desde un grupo de accionamiento, que se ha dispuesto entre ambos rotores, entonces se puede, de esta manera, evitar que delante del grupo de accionamiento se produzca una circulación de masiado reducida. Según la invención es en este caso también posible desplazar las paletas en ambos rotores cada vez en dirección opuesta. Esta disposición tiene el mismo efecto como si en un rotor continuado se efectuase una "flechado" simétrico.
20. 25.

- Ante todo se puede, según la invención, lograr un flechado disponiendo desigual el número de paletas desplazadas en ambos extremos. De esta manera se obtienen ulteriores posibilidades de influenciar la clase de circulación y también de compensar el empuje axial.
- 30.



- Normalmente se desplazan todas las paletas según la invención. Pero naturalmente también son posibles casos en los cuales sea conveniente desplazar solamente una parte de las paletas
5. o por ejemplo efectuar un desplazamiento en distintas magnitudes angulares, de manera que por ejemplo en el centro de un rotor se forme una circulación más reducida que en los extremos. Finalmente puede cambiarse según la invención la dirección del desplazamiento también más de una vez. Se forman entonces
10. un número de corrientes de circulación convergentes y divergentes que en la artesa de aireamiento producen un excelente mezclado.

- Según la presente invención están
15. dadas las más distintas posibilidades para la disposición de las paletas y se tiene en la mano, según lo que preferentemente se desee, de o bien reducir la frecuencia de inmersión de las distintas paletas en todo lo posible o bien, mediante la selección de un
20. ángulo más grande para el desplazamiento de las paletas, de lograr una circulación más fuerte en un ángulo lo más o menos grande con relación a la perpendicular.

- En el dibujo se han representado como ejemplo formas de ejecución del dispositivo según la presente invención.
- 25.

Figura 1 es una vista de la instalación total según la invención.

Figura 2 es un corte a través del rotor de aireamiento.

30. Figura 3 es un corte a través del



acoplamiento del rotor de aireamiento.

Figura 4 es una vista lateral de un cojinete final del rotor de aireamiento.

Figura 5 es un corte a través del
5. cojinete final según figura 4,

Figura 6 es un corte a través de una cazoleta de lybrificación para el cojinete final según figura 4 en estado llenado.

Figura 7 es un corte a través de
10. la cazoleta de lubrificación de la figura 6 en estado vacío.

Figura 8 es un corte a través de la artesa de aireamiento con una instalación según - la presente invención.

Figura 9 muestra un dispositivo -
15. según la presente invención con dos rotores.

Figura 9a es un desarrollo del ro
tor según la invención, del que se puede apreciar la disposición de las paletas de aireamiento.

Figura 10 es una vista desde arri
20. ba sobre fosos de circulación con dispositivos según la presente invención.

Figura 11 es un corte parcial a -
25. través de un foso de circulación de la figura 10 con una instalación según la invención.

Un motor 1, que está montado sobre una columna 2, acciona a través de un engranaje montado en la columna, no mostrado, los gorriones de eje 3 para un eje hueco 4. El eje hueco está conectado
30. con el gorrón de eje 3 a través de un acoplamiento 5.



En su otro asiento está alojado en un cojinete final 6.

El eje hueco está equipado con paletas de aireamiento por ejemplo 7,8,9.

5. Para cada rotor de aireamiento - compuesto de un eje hueco 4 y de las paletas 7 hasta 9 se puede prever un accionamiento independiente. Es to resulta conveniente cuando sólo se haya de ventilar un único recipiente o similar. En este caso no solo se ha dispuesto el cojinete final 6 en una de -
10. las paredes del recipiente, sino también la columna 2 con el motor 1 y el engranaje. Pero también se - pueden accionar dos rotores de aireamiento con un so lo motor 1, tal y como muestra Figura 1. El corres- pondiente segundo eje hueco 10 está entonces conecta do a través de un acoplamiento 11 con un muñón de - eje del engranaje y alojado en el otro extremo en un cojinete final 12. El equipo de paletas de este cilindro es el mismo como en el cilindro 4. En este -
15. caso se puede trabajar con una doble anchura de rotor. Se pueden por lo tanto por ejemplo, con una longitud de rotor de cada vez 6 m, airear artesas con más de 12 m de anchura pudiendo alojarse la columna 2 y el motor 1 en un saliente 101 en la pared trasera de la
20. artesa 102 (Figura 8). Pero también se pueden dispo ner artesas de aireamiento una al lado de la otra y la columna 2 estar dispuesta sobre una pared interme dia 103 entre estos dos recipientes o entre las partes de un canal de circulación. Los ejes huecos pa-
25. ra los elementos de aireamiento pueden accionarse se
- 30.



gún la finalidad o bien según el engranaje empleado en igual o distinta dirección.

- El eje hueco tiene un diámetro que asciende a más de una cuarta parte del diámetro total del rotor de aireamiento. Así puede el diámetro del eje hueco ascender ventajosamente a 300 hasta 400 mm, especialmente 350 hasta 360 mm. La longitud de las paletas de aireamiento asciende entonces ventajosamente a 300 hasta 300 mm, especialmente 300 hasta 350 mm.
5. De esta manera se puede, sin más, lograr un diámetro del eje rotor de 1000 mm. Con este diámetro se puede trabajar a una velocidad relativamente reducida y se alcanza sin embargo la velocidad circunferencial suficientemente elevada para la introducción de la cantidad de oxígeno del aire necesaria. La profundidad de inmersión puede ascender ventajosamente a 250 - 300 mm, es decir mucho más que en los rotores conocidos.
10. 15.

- Además se pueden fabricar de esta manera rotores de aireamiento que tengan una longitud de más de 4,5 m, especialmente de 6 hasta 10 m, pudiéndose, en caso dado, alcanzar longitudes aún mayores.
- 20.

- El acoplamiento 5 ó bien 11 (Figura 3) mediante el cual está conectado el eje hueco 4 con el muñón del eje 3 o bien 4a del engranaje del motor 1, se compone de segmentos 14 que están sujetos sobre el gorrón del eje 4a por ejemplo mediante un disco 15. Estos discos están, a través de una capa elástica 16, en conexión con los segmentos 17 que, a su vez, están rigidamente unidos con el eje hueco 10.
25. 30.



Para esta finalidad se ha dispuesto en el hueco 10 una brida 18, que mediante una roscadura está unida a la brida 20 que asienta sobre un anillo 21. En este último anillo 21 están ajustados los segmentos 17.

5.

Un acoplamiento de esta clase tiene por lo pronto la ventaja de que se puede alojar dentro del eje hueco 10. De esta manera queda ampliamente protegida contra ensuciamientos.

10.

La capa esférica es de material elástico, que preferentemente se compone de una capa de goma vulcanizada con tensión previa a ambos lados de los segmentos 14 y 17, y tiene ulteriores ventajas.

15.

Primeramente es posible un giro en aproximadamente 7° según la dureza y volumen de la capa de goma. Esta capa de goma produce además una amortiguación considerable de los golpes de arranque y de las oscilaciones de torsión, con lo que se protegen considerablemente la instalación de aireamiento y su accionamiento.

20.

Finalmente resulta la instalación insensible contra hundimientos de tierra y eventuales defectos de montaje, ya que tales irregularidades se pueden compensar por el acoplamiento según la presente invención. Estas ventajas se fomentan además debido a que la conexión con el eje hueco 10 se efectúa en un plano en el cual se encuentra también el punto de gravedad del acoplamiento.

25.

30.

Los cojinetes finales 6 y 12 (Figura 4 y 5) se componen de un cuerpo de asiento 22 que descansa en un caballete de asiento 23. Este -



- caballete de asiento está, o bien desarrollado en su lado superior en forma esférica, o bien muestra un forro elástico 24 con lado superior desarrollado correspondientemente en forma esférica. El cuerpo de asiento 22 está, por lo tanto, dispuesto en forma móvil en el caballete de asiento 23 y se puede desplazar tanto en dirección axial, lo que es especialmente importante para evitar tensiones de dilatación al haber oscilaciones de temperatura teniendo en consideración la considerable longitud del eje hueco 10, como también en dirección de su contorno, lo que es importante para eliminar los golpes de arranque y las oscilaciones de torsión.

15. El caballete de asiento está desarrollado, en el ejemplo, de ejecución representado, algo más elevado en 25 en dirección contraria al sentido de marcha. En el lado opuesto puede encontrarse el extremo correspondiente del caballete de asiento correspondientemente más bajo.

20. El cuerpo de asiento 22 está sujetado mediante una tubuladura 26 con holgura en un ojal 27 en el caballete de asiento 23.

25. El caballete de asiento 23 puede alojarse cómodamente en un saliente de la pared lateral del recipiente de aireamiento. En caso dado pueden alojarse también el caballete de asiento y el cojinete final en un nicho en una de estas paredes laterales. En cualquiera de los casos es posible una colocación cómoda.

30. El cuerpo de asiento 22 está mon-

327191

- 23 -

26



tado entre un anillo de tope 28, que está unido con el gorrón 29 del eje hueco 10 mediante un pasador 30, y una tapa de cojinete trasera 31, que -
5. cierra el cuerpo de asiento, pudiendo esta última estar formada en un solo cuerpo con el cuerpo de asiento 22. El cuerpo de asiento está alojado mediante -
cojinetes de rodamiento 32, 33 sobre el gorrón del -
eje 29, actuando el cojinete 32 como cojinete de holgura y el cojinete 33 como cojinete fijo. Naturalmente
10. te se pueden emplear también cojinetes de otra clase. La hermetización hacia fuera se efectúa a través de empaquetaduras de varios discos 34 que se han dispuesto en la proximidad del anillo de tope 28 y bajo las circunstancias dadas muestran un efecto de hermetización
15. ción excelente.

Los cojinetes 32, 33 se oprimen, mediante una tuerca roscada 35 dispuesta en el gorrón del eje 29, contra el anillo de tope. Entre los cojinetes 32 y 33 se ha previsto en el presente caso una
20. pieza distanciadora que está provista de escotes que están provistos de una tubería para el lubricante introducido en el interior del cojinete. Estos escotes están en conexión con la tubería de conexión 37 para la lubricación de sobrepresión que pasa a través
25. vés del cuerpo de cojinete hacia el exterior. La tubería de lubricación se puede hacer pasar también a través de la tapa de cojinete trasera 31. En el - presente caso se ha previsto sin embargo en esta tapa de cojinete una abertura de ventilación 38.

30. Es esencial que el cojinete esté



- siempre bajo una sobrepresión de medio lubricante. Aquí penetra el lubricante en un intersticio entre las partes 28 y 28a del anillo de tope o bien entre el anillo de tope 28 y el cuerpo de asiento 22, que
5. en el presente ejemplo está desarrollado como laberinto contra la suciedad 39. Por el medio lubricante, que siempre existe aquí, se evita que las partículas de suciedad puedan penetrar en el interior del cojinete. Esto es también el caso cuando sólo
10. salgan cantidades extremadamente reducidas de lubricante a través del laberinto protector. Por lo demás se logra aquí no solo una lubricación libre de averías, sino también, bajo las más difíciles condiciones en el aireamiento de agua residuales, una her
15. meticidad segura y libre de entretenimiento.

- La sobrepresión en lubricante se produce por una cazoleta de lubricación 40 (figura 6 y 7) que se ha dispuesto por encima del cojinete final sobre la pared del recipiente de aireamiento. Esta cazoleta de lubricación puede estar desar
20. rollada de la manera siguiente:

- Sobre una placa base 41, que por ejemplo se puede haber montado mediante tornillos o en cualquier otra forma arbitraria sobre el borde de
25. la artesa, se ha montado una pared cilíndrica 42 para la cazoleta de lubricación. En esta pared 42 se ha previsto un cabezal de lubricación 43 para llenar la cazoleta de lubricación. Además, se ha previsto una conexión 44 para una tubería 45 que está en cone
30. xión con la tubuladura 37 del cuerpo del cojinete -
- 22.



26 MAY. 1936

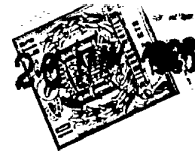
5. En la pared cilíndrica 42 se ha previsto un émbolo 46 que se mueve hacia arriba y hacia abajo. En el extremo superior del émbolo se ha sujetado mediante un anillo de sujeción 47, cinta de sujeción o similar, un fuelle 48. Con su extremo inferior está el fuelle sujetado mediante un anillo o cinta de sujeción a la pared del cilindro 42. En el extremo inferior del émbolo se ha dispuesto en un escote una válvula de sobrepresión 50 que está conectada con una tubería 51 que conduce a la parte superior del émbolo y allí está en conexión con una o varias aberturas de salida 51a.

15. Además se ha previsto en la parte superior del émbolo una brida 52 que está en conexión con un casquillo 53 que agarra por encima del fuelle y que cubre el fuelle hacia fuera y le protege. En caso de que esto se considerase necesario se puede llevar el casquillo 53 también con su extremo inferior hasta las proximidades de la pared cilíndrica -

20. 42 para lograr así una cobertura casi total, de manera que el fuelle solo está a través de pequeñas aberturas en conexión con la atmósfera exterior.

25. Para evitar un giro del émbolo 46 con relación a la pared cilíndrica 42, y de esta manera una torsión del fuelle, se ha previsto además - en el émbolo una ranura 54 que la que se desliza un pasador 54a sujetado en la pared del cilindro 42. En el presente caso está provisto el pasador de una cabeza de tornillo. También se le puede introducir naturalmente en otra forma en la pared del cilindro, es-

30.



pecialmente cuando el casquillo 53 se quiere llevar más hacia la pared del cilindro.

- El cilindro está guiado en la pared del cilindro 42 de manera que se efectúe un paso del
5. lubricante hacia el interior del fuelle de empaquetadura y también hacia la ranura 54. Todas las piezas deslizantes están por lo tanto en contacto con el lubricante. Para lograr esto se puede haber previsto también una tubería de lubricación adicional
10. 55 en el interior del émbolo. Al introducir lubricante a través del cabezal de lubricación 43 se mueve el cilindro 46 hacia arriba. El movimiento ascendente se limita debido a que el extremo inferior de la ranura 54 tropieza contra el pasador 54a. Naturalmente se pueden haber previsto también varias
15. ranuras y pasadores. Cuando se ha logrado la sobrepresión necesaria, especialmente 0,3 atm. pasa el lubricante en exceso a través de la tubería 51a. Se para entonces la alimentación de lubricante. Al
20. llenar por primera vez se ha de llenar también el cojinete 12 hasta que, también a través del laberinto, salga medio lubricante. Bajando el cilindro 46 se efectúa una lubricación de sobrepresión automática del cojinete final, de manera que éste está prácticamente libre de entretenimiento. La cazoleta de lubricación está aquí, como ya se ha mencionado antes, ampliamente protegida contra las influencias externas y ante todo no es propensa ni a la oxidación ni a la corrosión, ya que todas las piezas deslizantes están
25. en contacto con el lubricante.
- 30.

327191

- 27 -



5. Cazoletas de lubricación correspondientes se pueden haber previsto también para el engranaje del motor 1. Estas se pueden colocar entonces encima del engranaje sobre la pared intermedia en la que se ha dispuesto la columna 2.

10. La cazoleta de lubricación se puede emplear ventajosamente también para la lubricación de otras partes en las que importa una lubricación libre de entretenimiento, insensible a las averías.

15. El equipo de los rotores de aireamiento se puede efectuar mediante bandajes curvados en forma de V o similares (Figura 2) que en 13 estén unidos entre si y de esta manera forman las paletas 7 hasta 9. Naturalmente se puede escoger otra forma de equipado. Se pueden por ejemplo empujar sobre el eje hueco 4 piezas fundidas desarrolladas en forma de estrella con paletas correspondientes o bien se pueden escoger otras construcciones conocidas. Se debe tener en consideración que en el presente caso se puede lograr una mayor profundidad de inmersión y que de esta manera se aumenta el efecto de aireamiento. El ancho de las paletas puede ser en la instalación según la invención mayor y la distancia entre las paletas inferior a lo usual. Además se pueden emplear aquí con éxito paletas provistas de aberturas o perforadas. Las paletas dispuestas en un plano axialmente perpendicular 7, 8, 9 están dispuestas en forma de estrella, cada vez en un ángulo de por ejemplo 30°. En el plano radial a continuación se -

20.

25.

30.



- han dispuesto las paletas 10, 11, 12 con igual distancia angular entre si, pero cada vez desplazadas en la mitad de la magnitud del ángulo, de manera que las distintas paletas 7, 10, 8, 11 y 9, 12 estén dispuestas entre si a una distancia angular de 15°.
5. Según la invención están ahora - aquéllas paletas que cada vez se han adjudicado al plano axialmente perpendicular próximo al siguiente, en la figura 2 por lo tanto por ejemplo las paletas
10. 7, 7', 7" ó bién 10, 10', 10" desplazadas entre si - en cada vez 2,5° y esto en la Figura 9 visto de izquierdas a derechas hacia arriba.
15. En el desplazamiento representado como ejemplo en 2,5° llegan las paletas de la fila - correspondiente en el plano trece nuevamente a la misma posición como las paletas del segundo plano axialmente perpendicular. Desde luego se ha presentado en
20. tonces un desplazamiento en una fila, de manera que las paletas 8^x en el plano trece asumen la posibilidad de la paleta 10 en el segundo plano. En forma - correspondiente asume entonces por ejemplo la paleta 10^x en el plano catorce la posición de la paleta 7' en el tercer plano. Después de desplazar seis veces en 2,5° se ha efectuado por lo tanto un desplazamiento de 15°, de manera que las paletas se encuentran -
25. en la posición en la que han pasado al siguiente plano axialmente perpendicular. Las paletas en cada - vez el plano siguiente al doceavó plano golpean por lo tanto conjuntamente con las paletas de los planos
30. que se encuentran delante.



- Ventajosamente se selecciona el equipado del rotor total de manera que el número de los planos axialmente paralelos, o bien de las estrellas dispuestas una al lado de la otra, sea un múltiplo de doce, de manera que no se presenten huacos al golpear las paletas. El desplazamiento escogido en 2,5° es por lo general suficiente para evitar oscilaciones de torsión y por otra parte implica una circulación helicoidal buena. Si se quiere lograr una disminución del esfuerzo de torsión mediante aumento de la frecuencia de inmersión se puede seleccionar el ángulo en el cual están desplazadas las paletas tan pequeño de manera que la suma de estos ángulos en toda la longitud del rotor corresponda al ángulo en el cual están desplazadas las paletas en los planos adyacentes axialmente perpendiculares. Si este último ángulo es en el presente caso 15° entonces las paletas se debieran desplazar habiéndolo 100 estrechas de paletas en tantos planos axialmente perpendiculares desplazados cada vez en 0,3°. Según el número mayor o menor de estrellas de paletas se variará el ángulo en forma correspondiente.

- Esto vale para el caso en que el desplazamiento se efectúe en toda la longitud del rotor en la misma magnitud de ángulo y en igual dirección. Según la figura 9 se puede proceder también efectuando el desplazamiento en la misma dirección por ejemplo hasta las paletas 13, 14, 15. A partir de allí se efectúa el desplazamiento en dirección contraria, en la figura 9 visto de izquierdas a derechas



1936

327191

- hacia atrás. Las paletas están entonces dispuestas en forma de flecha siendo las paletas 13, 14, 15 una especie de punta de flecha. Con doce paletas en cada estrella se podrían desplazar en éste caso en el
5. lado izquierdo las paletas en aproximadamente $0,5^\circ$, en el lado derecho en aproximadamente 1° . Sería entonces posible una inmersión sin que se presente ningún hueco.
- En el presente caso se varían según la posición de la punta las corrientes de circulación, de manera que se obtienen las posibilidades antes mencionadas. La dirección y la fuerza de las corrientes de circulación dependen esencialmente de la magnitud del ángulo en el cual se efectúa el desplazamiento, lo mismo vale naturalmente también para la compensación de los empujes axiales.
10. Para la corrección de la corriente y del empuje axial se pueden, por lo demás, disponer también paletas individuales desplazadas en una magnitud angular determinada. Las paletas representadas en el desarrollo de la Figura 9a no se varían entonces perpendiculares a la dirección del desarrollo sino que estarían inclinadas en un ángulo con relación a ella.
15. En las artesas de aireamiento de la clase usual, en las cuales por lo tanto el líquido se circula en una artesa profunda alrededor de un eje horizontal, se pueden hacer girar los dos rotores de aireamiento en una misma dirección disponiéndose sin embargo ventajosamente la disposición de las paletas
- 20.
- 25.
- 30.

327191

- 31 -

26 MAR



en sentido contrario, evitándose así que sea posible una compensación del empuje axial de ambos rotores.

- Especialmente ventajoso es el empleo de la instalación de aireamiento según la invención en conexión con la disposición de las artesas de aireamiento representada en las figuras 10 y 11.
5. En este caso se han previsto paralelo a un foso de entrada 60 y un foso de salida 61 las artesas de circulación 62, 64, 65. En estas artesas de circulación se han dispuesto dispositivos de aireamiento según
10. la presente invención que están dispuestos con sus motores por ejemplo 68, 69, 70 sobre las paredes interiores de las artesas de circulación. Los rotores de aireamiento accionados por estos motores, por ejemplo 71, 72 giran cada vez en direcciones opuestas de
15. manera que el agua fluya en circuito a través de las artesas de circulación. En este caso no solo es posible una buena circulación en la dirección longitudinal de las artesas sino también a través de la sección, especialmente cuando, no como en el presente
20. caso, se hayan previsto tres instalaciones de aireamiento por cada artesa de circulación. Una circulación correspondiente se puede lograr mediante un desplazamiento de las paletas en dirección de flecha como antes descrito (Figura 9) pudiéndose mantener entonces una circulación en forma helicoidal. Pero también los mismos rotores de aireamiento se pueden
25. disponer en un ángulo con relación a la dirección de circulación o bien con relación a las paredes de la
30. artesa de circulación lográndose bajo circunstancias

327191



un efecto considerable mediante un ligero desplazamiento de los cilindros.

- La disposición de los grupos se efectúa como mencionado sobre las paredes interiores de las artesas de circulación. Los grupos mismos pueden estar unidos entre si mediante pasarelas de montaje o de servicio 73. Estas pasarelas de servicio forman simultáneamente una cobertura para la instalación, lo que es muy ventajoso para el retorno del agua salpicada. En 74 y 75 puede llevarse hasta cerca del nivel de agua. En la artesa de aireamiento de la figura 8 se ha previsto asimismo una cobertura 76, por ejemplo de chapa ondulada que en forma no representada puede estar bajada hacia adelante. En esta Figura 8 se ha representado además una ventilación forzada 77 adicional que muestra que la instalación de aireamiento según la presente invención, si esto fuese deseable o necesario se puede ayudar mediante la introducción de aire a presión delante de la introducción de las paletas del rotor.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.

N O T A

- Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a unas solicitudes de Patentes presentadas en Alemania con fechas 29 de mayo de 1.965, y 13 de julio de 1.965, bajo los números
- 25.
- 30.



P 36927 V/85c , P 36928 V/85c y P 37242 III/12e, -
acogiéndose por tanto a los beneficios que conceden
los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo -
que constituye la esencia del referido invento y por
5. lo que se solicita Patente de Invención por 20 años
en España sobre: "PERFECCIONAMIENTOS EN DISPOSITIVOS
PARA LA INTRODUCCION DE GASES EN LIQUIDOS"; caracte-
rizándose por lo siguiente:

10. 1ª.- Perfeccionamientos en dispo-
sitivos para la introducción de gases en líquidos, -
provistos de por lo menos un eje rotor accionado des-
de un lado y provisto de paletas, barras o similares,
caracterizados porque el diámetro del eje rotor, de-
sarrollado como eje hueco, del rotor de aireamiento
15. asciende a más de una cuarta parte, preferentemente
30 - 40%, del diámetro total del rotor de aireamien-
to.

20. 2ª.- Perfeccionamientos, según la
reivindicación 1, caracterizados porque los rotores
de aireación tienen una longitud de 4,5 - 10 m, espe-
cialmente 6 - 7,5 m, con un diámetro total del rotor
de aproximadamente 1 m.

25. 3ª.- Perfeccionamientos, según -
las reivindicaciones 1 y 2, caracterizados porque el
acoplamiento de accionamiento se aloja en el eje hue-
co del rotor.

30. 4ª.- Perfeccionamientos, según -
las reivindicaciones 1 hasta 3, caracterizados porque
el acoplamiento de accionamiento se forma con segmen-
tos provistos de una capa elástica, uniéndose los -



segmentos interiores con los gorriones del eje del accionamiento y sujetándose los segmentos exteriores dentro del eje hueco.

- 5^a.- Perfeccionamientos, según -
5. las reivindicaciones 1 hasta 4, caracterizados porque la conexión del acoplamiento con el eje hueco se encuentra en un plano perpendicular al eje en el que se encuentra el punto de gravedad del acoplamiento.

- 6^a.- Perfeccionamientos, según la
10. reivindicación 1, caracterizados porque para el apoyo de los rotores accionados desde un lado, que están expuestos a mayores esfuerzos en dirección radial y axial, se ha alojado al cojinete final del rotor en un cuerpo de asiento que no participa en la rotación
15. y descansa móvil sobre un caballete de asiento que muestra un lado superior desarrollado en forma esférica.

- 7^a.- Perfeccionamientos, según la
20. reivindicación 6, caracterizados porque en el lado superior del caballete de asiento se ha previsto un forro elástico.

- 8^a.- Perfeccionamientos, según -
25. las reivindicaciones 6 y 7, caracterizados porque el caballete de asiento se desarrolla como cuenco en forma semi-circular que, en dirección contra el sentido de giro del rotor, está desarrollado más elevado.

- 9^a.- Perfeccionamientos, según la
30. reivindicación 6, hasta 8, caracterizados porque la empaquetadura entre el muñón del eje del rotor y el

32719 1

- 35 -



cuerpo de asiento no rotante se efectúa mediante una empaquetadura de varios discos.

5. 10ª.- Perfeccionamientos, según - las reivindicaciones 6 hasta 9, caracterizados porque en el cojinete se mantiene una sobrepresión del medio lubricante.

10. 11ª.- Perfeccionamientos, según - las reivindicaciones 6 hasta 10, caracterizados porque entre las piezas que giran y las piezas que no giran del asiento se ha desarrollado un intersticio en forma de laberinto.

15. 12ª.- Perfeccionamientos, según - las reivindicaciones 1 hasta 11, caracterizados porque se dispone una cazoleta de lubricación cuyo fuelle de empaquetadura se aloja entre piezas que suben y bajan y muestran aberturas de ventilación hacia fuera.

20. 13ª.- Perfeccionamientos, según - la reivindicación 12, caracterizados porque el fuelle de empaquetadura de la cazoleta de lubricación está sujetado con uno de sus extremos a la pared de la cazoleta de lubricación y con su otro extremo a un cilindro que se mueve hacia arriba y hacia abajo en la cazoleta de lubricación, mostrando el cilindro una alimentación de lubricante hacia el lado interior del fuelle, un casquillo exterior que cubre el fuelle, una guía que evita un giro con relación a la pared de la cazoleta de lubricación así como en su interior una válvula de sobrepresión.

30. 14ª.- Perfeccionamientos, según -

327191



la reivindicación 1 hasta 13, caracterizados por que el motor de accionamiento se dispone por encima del engranaje para el accionamiento del eje del rotor.

5. 15ª.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 1 hasta 14, caracterizados porque a cada lado del motor de accionamiento bien del engranaje se prevé cada vez un rotor.

10. 16ª.- Perfeccionamientos, según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque por lo menos una parte de las paletas adyacentes en dirección axial o bien las paletas que estando en disposición en forma de estrella se encuentran en planos axialmente perpendiculares y en desplazamiento en planos adyacentes axialmente perpendiculares

15. en una relación angular de número entero en planos axiales iguales, se encuentran desplazadas entre sí en una pequeña magnitud angular.

20. 17ª.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 16, caracterizados porque las paletas cada vez adyacentes en dirección axial o las paletas que se encontrarían en iguales planos axiales están desplazadas en aproximadamente 3°.

25. 18ª.- Perfeccionamientos, según las reivindicaciones 16 y 17, caracterizados porque las paletas que vienen a encontrarse en iguales planos axiales están desplazadas en un ángulo tal que la suma de estos ángulos den el ángulo o un múltiplo pequeño de numeros enteros del ángulo en el cual están desplazadas las paletas en planos axialmente per

30.



pendiculares adyacentes.

5. 19ª.- Perfeccionamientos, según -
la reivindicación 16 hasta 18, caracterizados porque
al disponerse dos rotores accionados en direcciones
opuestas cada vez en un ramal de una artesa de cir-
culación, las paletas de ambos rotores están despla-
zadas en igual dirección.

10. 20ª.- Perfeccionamientos, según -
la reivindicación 16, hasta 19, caracterizados por-
que las paletas en un extremo de la instalación de -
aireamiento, o bien de un rotor de aireamiento indi-
vidual, están desplazadas en dirección opuesta a las
paletas del otro extremo,

15. 21ª.- Perfeccionamientos, según -
la reivindicación 20, caracterizados porque al emplear
dos rotores de igual eje y preferentemente con un -
grupo motriz común dispuesto entre ambosm las pale-
tas sobre los rotores están cada vez desplazadas en
dirección opuesta.

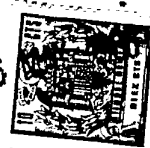
20. 22ª.- Perfeccionamientos, según -
la reivindicación 16 hasta 21, caracterizados porque
el número de las paletas desplazadas en ambos lados
del rotor no es igual.

25. 23ª.- Perfeccionamientos, según -
las reivindicaciones 16 hasta 22, caracterizados por
que la dirección del desplazamiento cambia más de una
vez.

30. 24ª.- Perfeccionamientos en dispo-
sitivos para la introducción de gases en líquidos; -
tal y como queda sustancialmente descrito en la pre-

327191

26



sente Memoria y en los adjuntos dibujos.

Esta Memoria consta de treinta y ocho hojas, escritas a máquina por una sola cara.

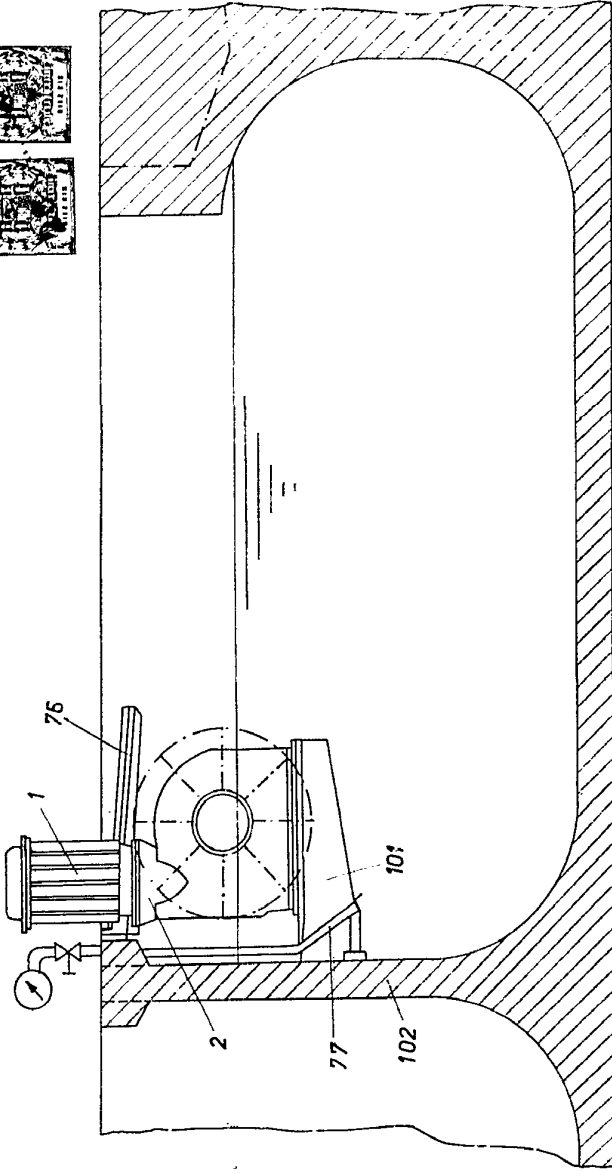
Madrid,

PASSAVANT-WEBKE,

J. GOMEZ ACOSTA

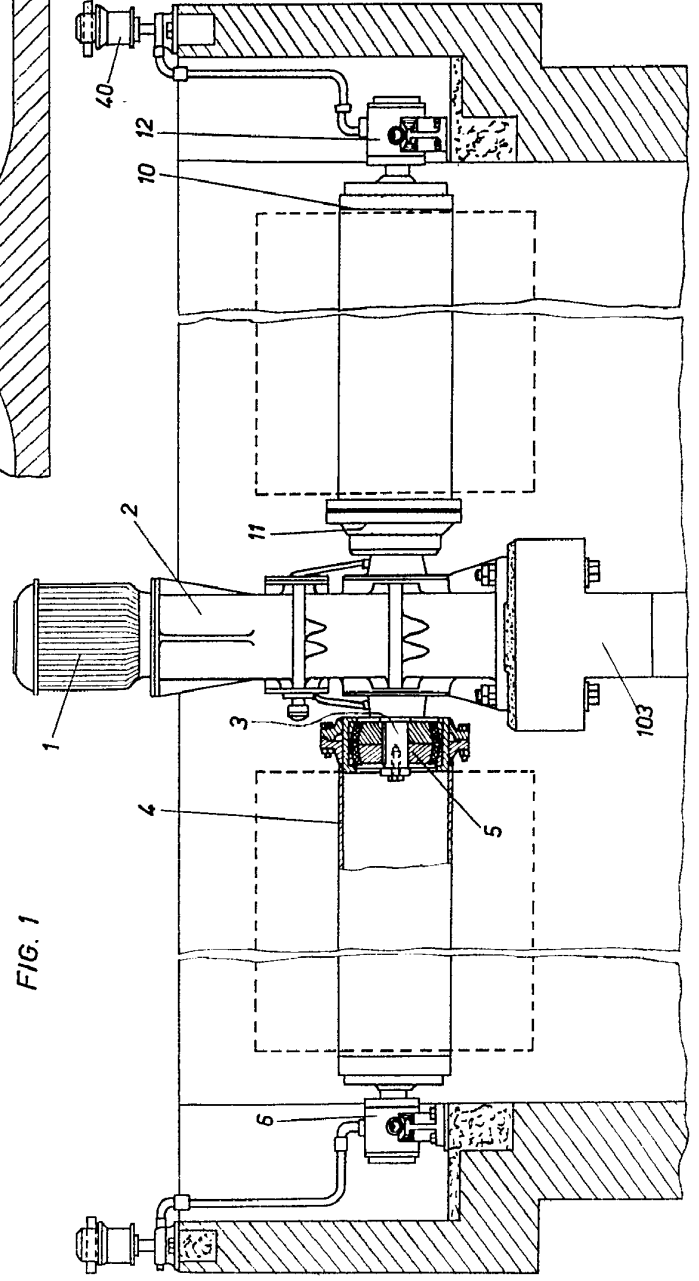
Firmador: F. Hernandez Rota

FIG. 8



327191

FIG. 1



327191

ESCALA
VARIABLE

25 MAX



327191

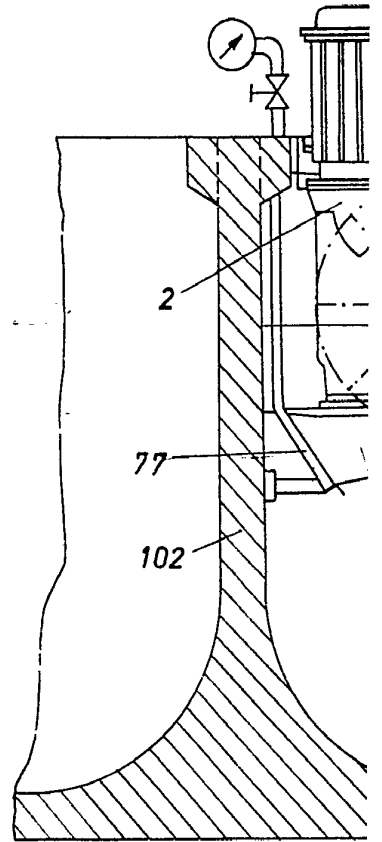


FIG. 1

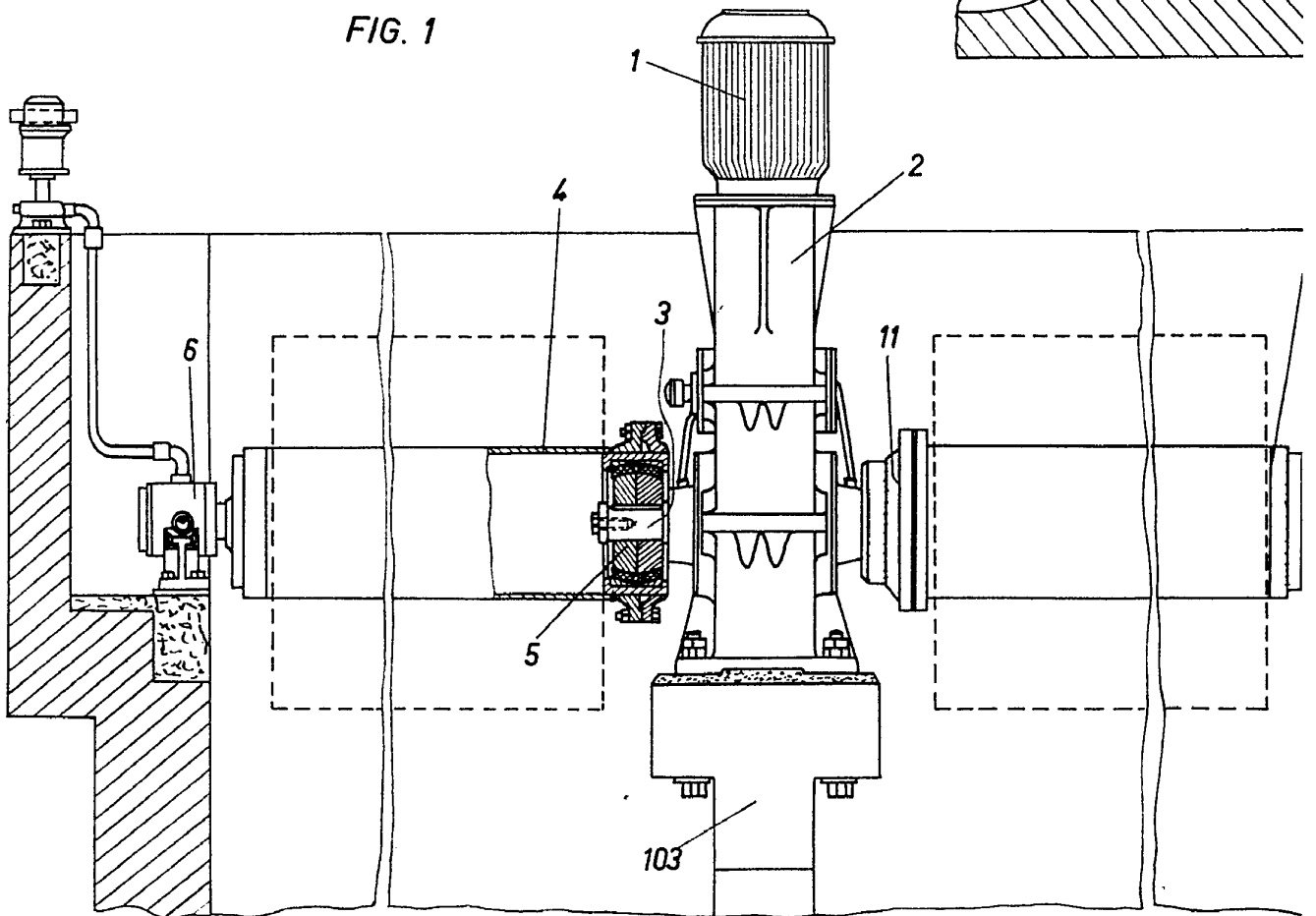
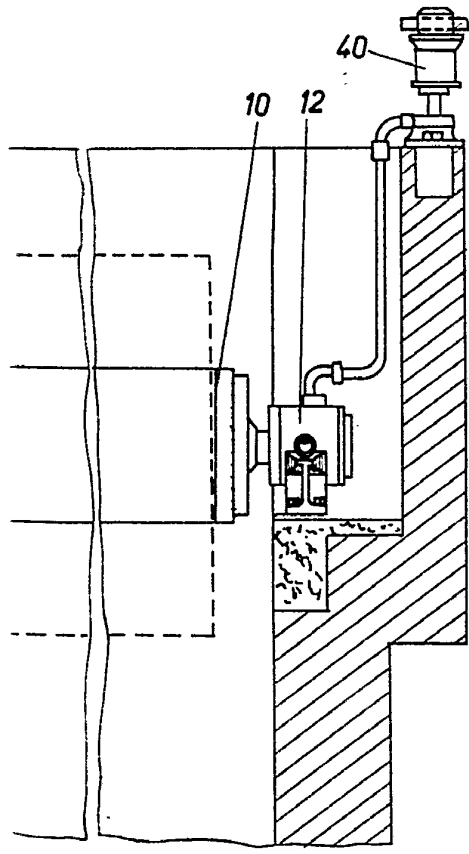
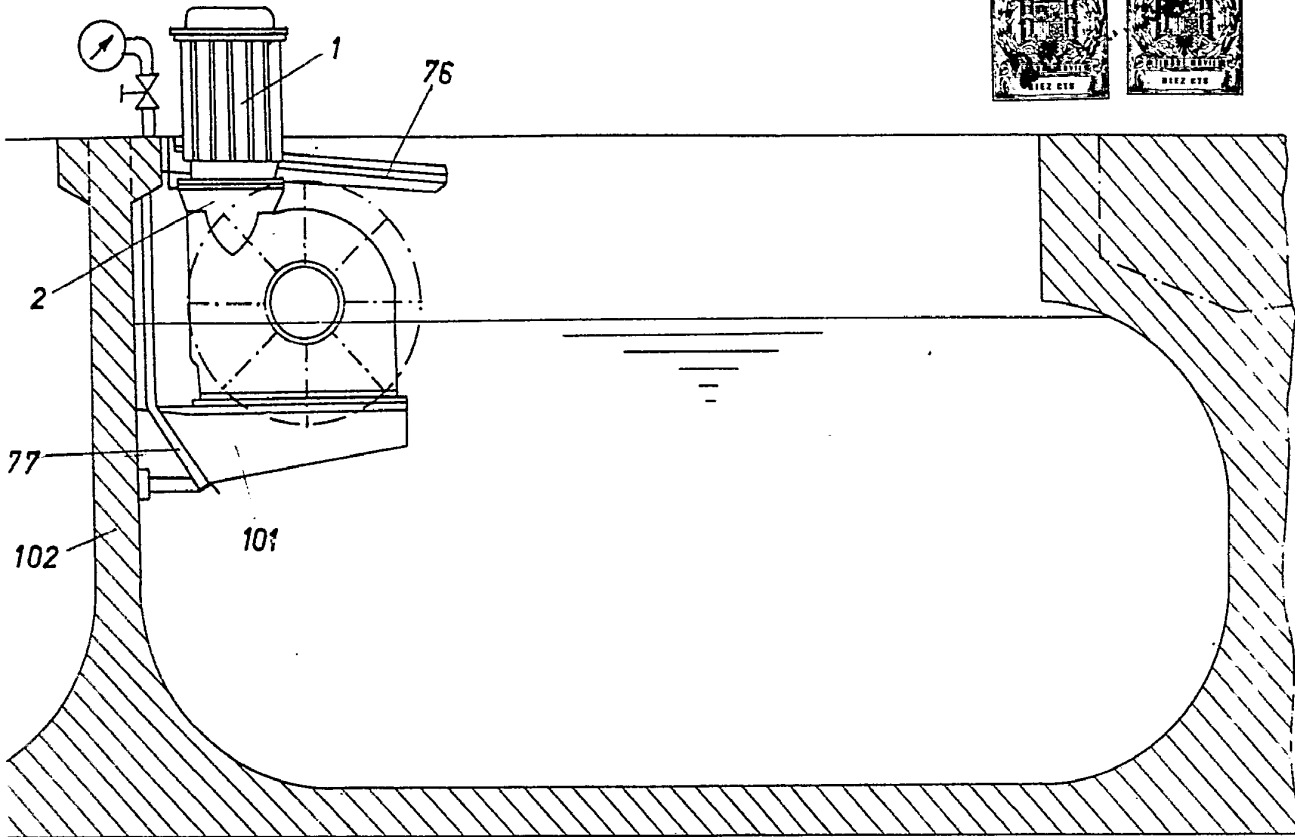


FIG. 8



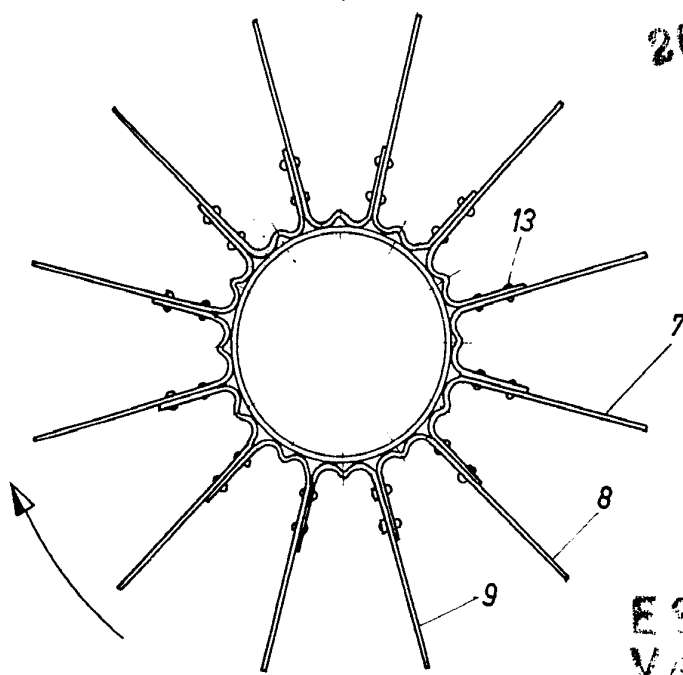
327 19 1

ESCALA
VARIABLE

26 MAY. 1900

[Handwritten signature and scribbles over the date stamp]

FIG. 2

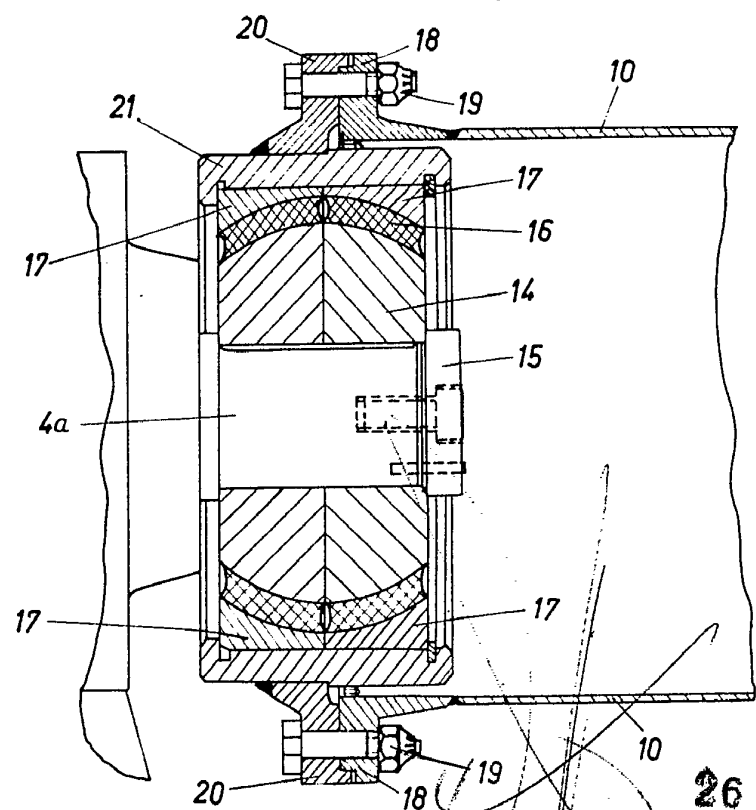


26 MAY 1958

327191

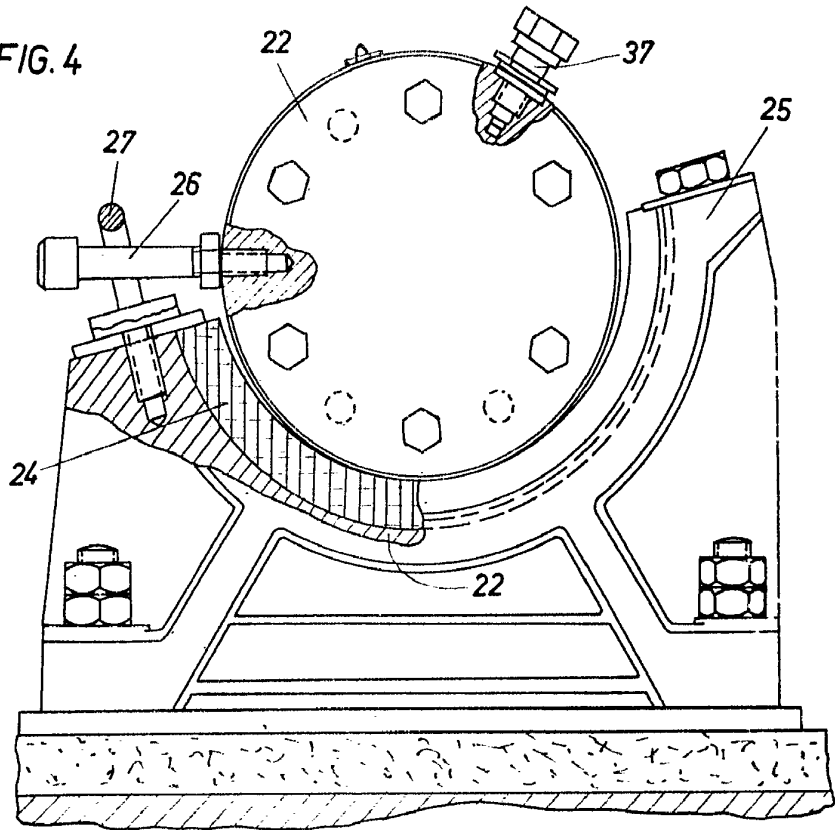
ESCALA
VARIABLE

FIG. 3



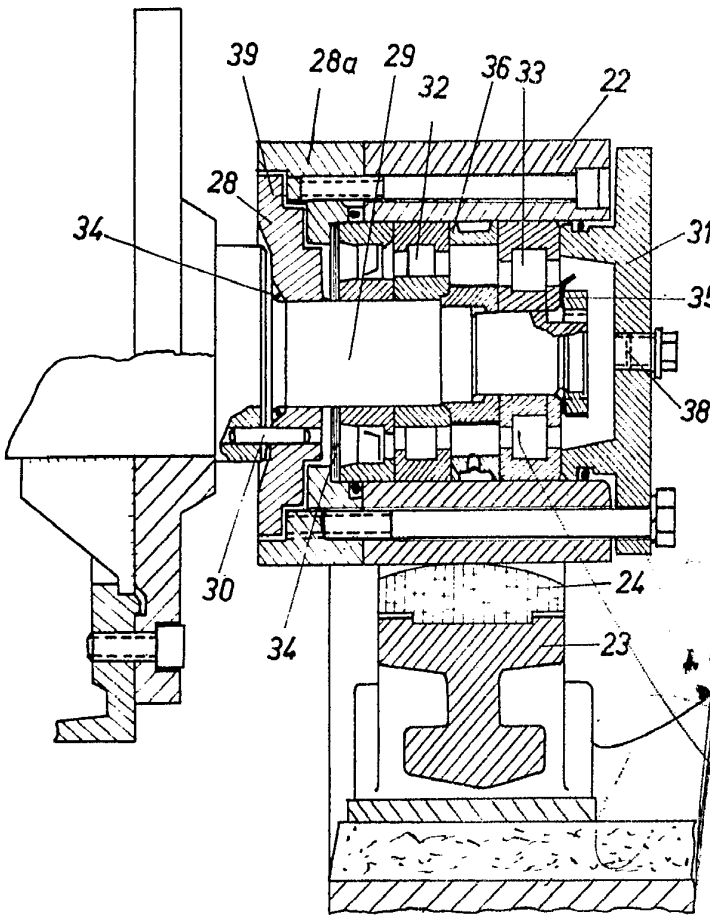
26 MAY 1958

FIG. 4



26 MAY. 1946

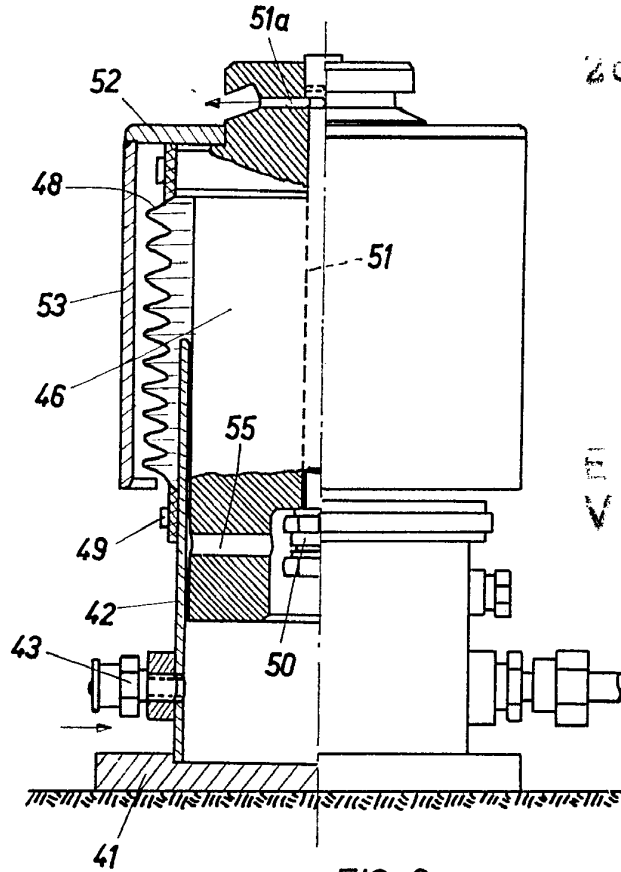
FIG. 5



ESCALA VARIABLE

26 MAY. 1946

COMBEE & COMPANY, INC. MODERN
FILMSTRIP RECORDING EQUIPMENT



ESCALA VARIABLE

FIG. 6

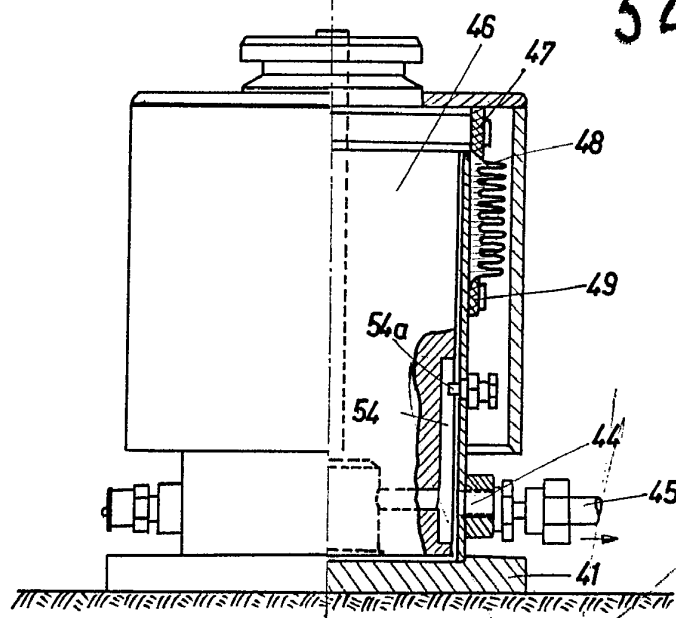


FIG. 7

327191

26 MAY 1928

U.S. PATENT OFFICE

32719 1

FIG. 9

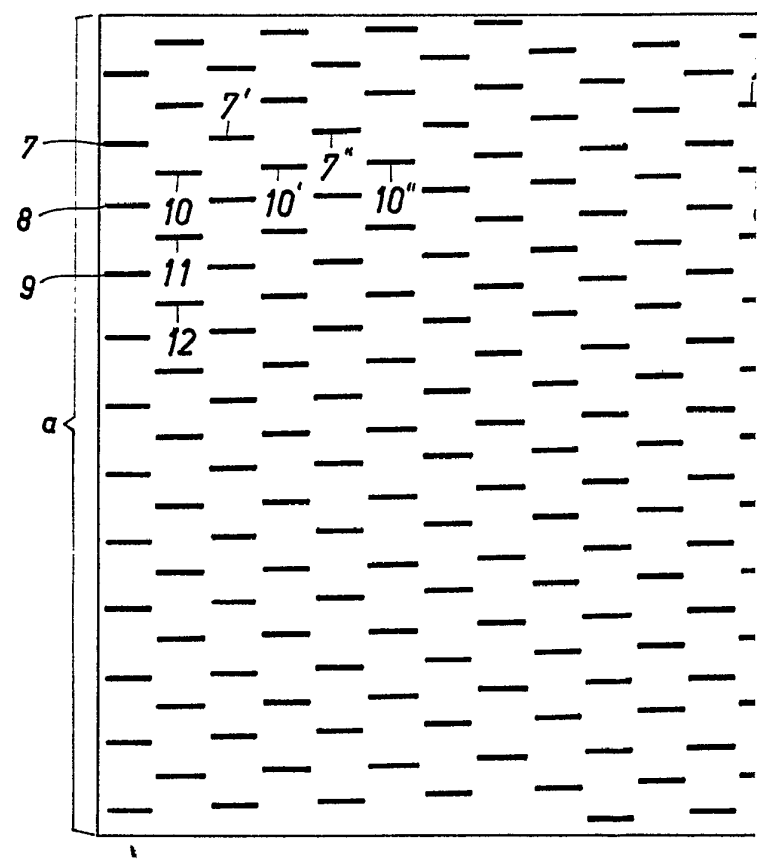
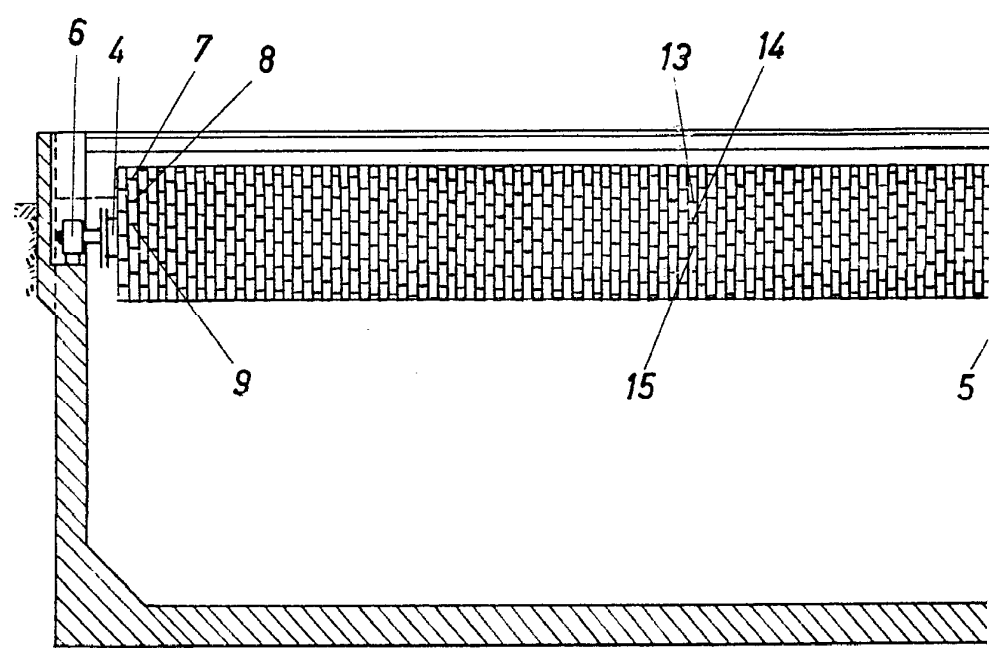
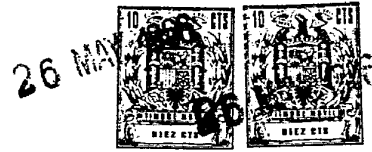
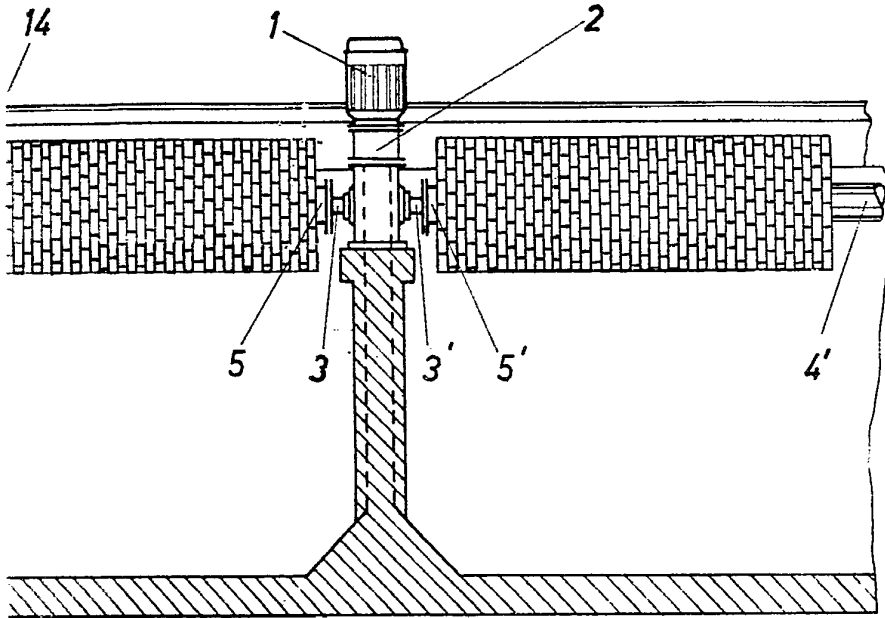


FIG. 9



327191

ESCALA
VARIABLE

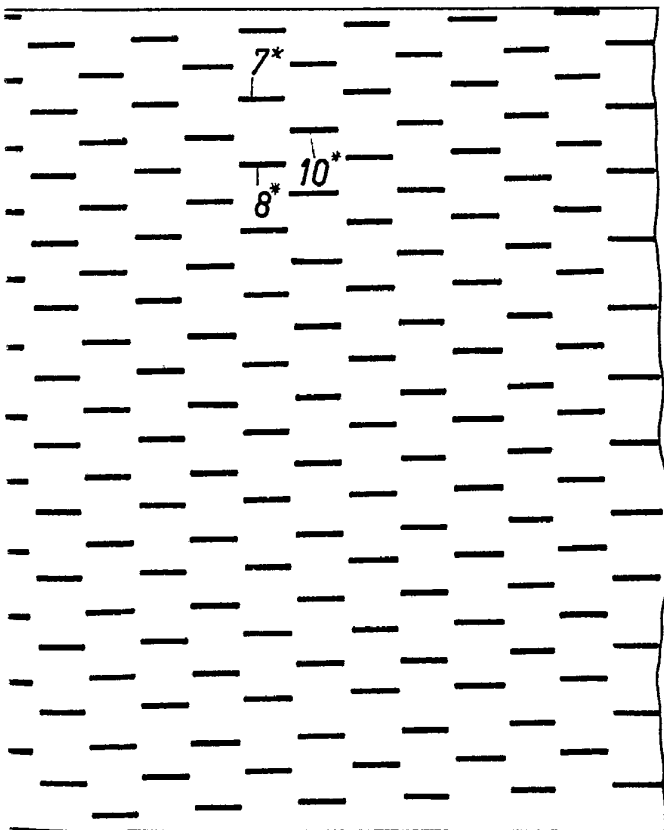
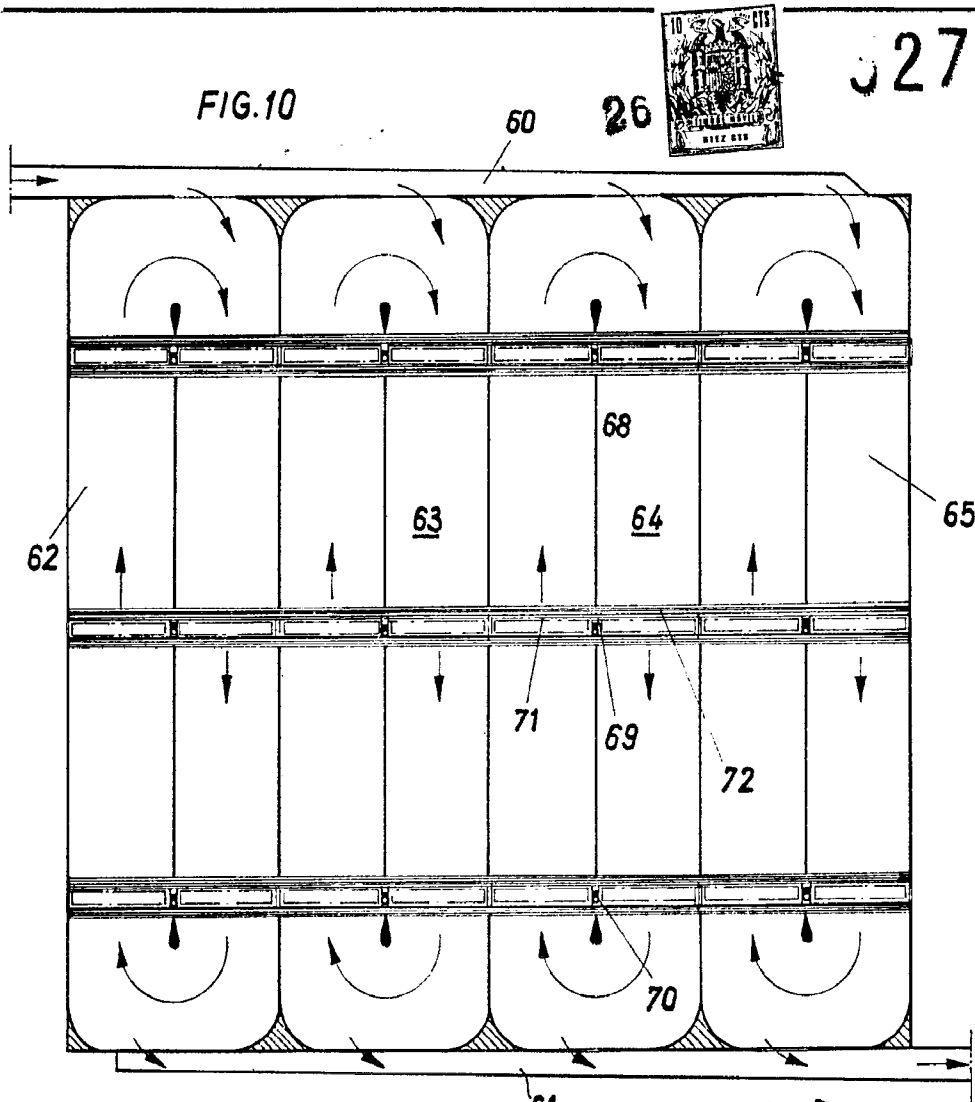


FIG. 9a

Madrid 26 MAY. 1936
J. GOMEZ GORDON Y MODEY
P. P. Kirianda, P. Hernandez Ruiz

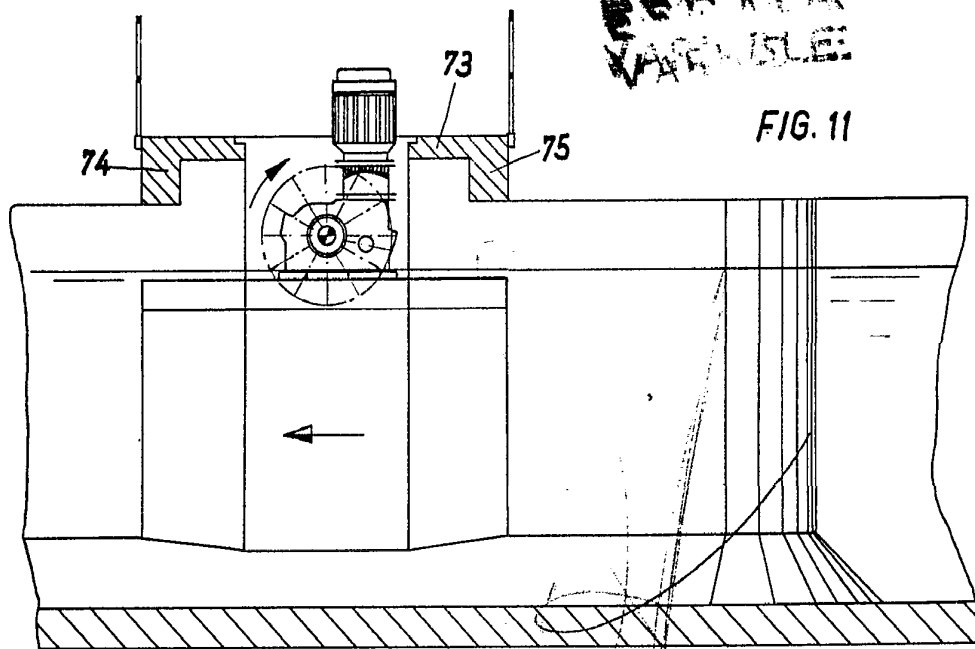
52719 1

FIG. 10



BOYAL
VARIABLES

FIG. 11



Madrid 26 MAY 1968

J. GOMEZ ACOSTA
p. p. Firmados E. Hernández Ruiz