



PATENTE DE INVENCION

Gv. - 2677-
443705

Memoria Descriptiva

sobre:

Procedimiento y dispositivos para hormigonar
túneles mediante hormigón mezclado a pie de
obra.

.....

Solicitante: GEWERKSCHAFT EISENHUTTE WESTFALIA, entidad alemana,
residente en 4628 Altlünen, República Federal Alema-
na.

.....

La presente invención se refiere a un procedi-
miento, así como a dispositivos para la ejecución del
procedimiento, para hormigonar túneles mediante hormi-
gón mezclado a pie de obra bajo el empleo de un escudo
5. de perforación apoyable en un anillo de presión median-



te prensas hidráulicas, rellenándose de hormigón, a medida que progresa el arranque, un espacio anular formado entre la superficie lateral del escudo y un encofrado interior, y desagüándose después del relleno.

5. La extracción del agua se efectúa para lograr un hormigón ya estable en el mas corto tiempo posible después del relleno del hormigón.

10. La extracción del agua se efectua para lograr un hormigón ya estable en el más corto tiempo posible después del relleno del hormigón.

Es conocido un procedimiento semejante, en el que la extracción del agua se efectua bien a través de filtros previstos en el encofrado interior o a través de filtros previstos entre el anillo de presión y el hormigón recién relleno.

15. La extracción del agua se efectua en el procedimiento conocido mediante la presión de las prensas eficaces entre el anillo de presión y el escudo de perforación o mediante la presión de bomba al bombearse el hormigón (DOS 2 240 091).

20. Partiendo de éste conocido procedimiento la invención se ha impuesto el cometido de poder efectuar la extracción del agua y con ello la estabilización prematura del hormigón, tanto más rápidamente como también, en especial, dirigida localmente. La posibilidad de una extracción de agua más rápida y localizada exactamente en una determinada zona del hormigón, permite un transcurso más rápido del ciclo de trabajo y con ello un mayor avance de la entibación.

25. La invención soluciona el cometido impuesto según un procedimiento de la clase citada al principio, porque con la finalidad de una extracción de agua a depresión, en sí conocida, del hormigón mezclado a pie de obra, se expone a una de

30.



5. presión una cámara de vacío que hace contacto frontalmente con placas de filtro en el hormigón relleno que se extiende preferentemente sobre toda la periferia del espacio anular, estancada hacia la cubierta del escudo y el encofrado interior mediante juntas tensables, porque después de la aspiración del líquido extraído del hormigón, se mueven hacia delante en un ciclo de trabajo un anillo de presión y la cámara de vacío, bajo distensión de las juntas, y porque después del montaje del siguiente encofrado interior se tensa herméticamente la cámara de vacío nuevamente contra la cubierta del escudo y el encofrado interior.

10. Es ya conocido un "procedimiento de concreto en vacío" en el que al fabricarse canales de desagüe se expone a una depresión el hormigón metido, a través de taladros pasantes en la envuelta del encofrado, y se extrae así el líquido (Röthig "Der moderne Kanalisationsbau" 1.967, páginas 137 a 140).

15. En este conocido procedimiento el agua se extrae del hormigón de dentro hacia afuera, de manera que el encofrado puede retirarse después de un tiempo lo más corto posible. El siguiente relleno de hormigón se une por lo tanto a una sección de hormigón a la que se ha extraído ya ampliamente el líquido sobre toda su longitud.- Esto no es ventajoso para la zona de la unión. Además el procedimiento conocido se puede emplear sólo para secciones transversales relativamente pequeñas y de forma determinadas, porque el hormigón sólo puede desagüarse hasta un determinado límite -y teniéndose en cuenta este límite- el hormigón liberado del encofrado se quebraría al tratarse de grandes secciones transversales, a consecuencia de la presión estática.

20. La invención propone ahora un procedimiento en el que el



5. hormigón se desagúa sólo frontalmente, es decir en la zona del empalme a la siguiente sección de hormigón. La extracción del agua se efectúa aproximadamente en una profundidad de 30 cm. Esto tiene la extraordinaria ventaja de que al hormigonarse la siguiente sección de hormigón, la zona desaguada anteriormente se humedece tanto por el hormigón recién rellenado como también adicionalmente por la zona no desaguada de la sección de hormigón rellenada anteriormente. De éste modo se consigue una buena unión en el lugar de la junta.

10. Ya que conforme al procedimiento está prevista una cámara de vacío que se extiende preferentemente sobre toda la periferia del espacio anular, que está estancada exactamente hacia la cubierta del escudo y el encofrado interior (que puede permanecer después de la extracción del agua), es posible una
15. extracción del agua progresiva y exactamente definible localmente, del lugar de la junta. Esto significa un transcurso acelerado del ciclo de trabajo. Ya que el encofrado interior permanece y la cola del escudo impide que se desvie el hormigón hacia afuera, la zona de la junta sólo necesita desaguar-
20. se tanto que se impida que se salga el hormigón después de extraerse el anillo de presión -y con ello la cámara de vacío.

25. El procedimiento se caracteriza ahora en particular porque el líquido extraído del hormigón mezclado a pié de obra y que entra en la cámara de vacío, se lleva a una cámara separadora para aire y agua, formada por la cámara de vacío y/o partes del anillo de presión, y porque de este se aspiran aire y agua a través de equipos bomba preferentemente separados. Según otra medida de la invención se origina en esto en la cámara separadora, a través de un racor de aspiración que desemboca en la zona superior de la cámara separadora, una depresión
30.

que transmite a la cámara de vacío a través de un cristal de observación que sale de la cubierta de la cámara separadora y retorna a ésta. Por el cristal de observación es así pues determinable en cualquier momento si se extrae del hormigón todavía agua en virtud del efecto de vacío o si está ya suficientemente desagüado.

5.

El procedimiento según la invención está además caracterizado porque las juntas que cierran la cámara de vacío hacia la cubierta del escudo y el encofrado interior, están desarrolladas como juntas de manguera y se ponen bajo la acción de aire comprimido antes de rellenarse el hormigón mezclado a pié de obra y una vez extraída el agua del hormigón mezclado a pié de obra se mueve hacia adelante siguiendo el avance de arranque, en una longitud del encofrado, o juntamente con el anillo de presión, bajo distensión o extracción del aire (vacío). Mediante la distensión preferentemente mediante la extracción del aire de las juntas de manguera, se consigue una suficiente holgura entre el encofrado interior y la cubierta del escudo, de manera que la cámara de vacío puede deslizarse a su nueva posición sin, o sólo con muy pequeña fricción, a lo largo de la cubierta del escudo.

10.

15.

20.

Un dispositivo según la invención para la ejecución del procedimiento se caracteriza porque entre el espacio anular receptor del hormigón mezclado a pié de obra y el anillo de presión, está prevista una cámara de vacío en forma de anillo preferentemente, que forma el final delantero del espacio anular, que forma, al menos sobre una parte de su periferia, una cámara para el aire y el agua, y/o está unida con una cámara separadora para el aire y el agua. En una estructuración especialmente ventajosa de la invención, la cámara de vacío que for

25.

30.



ma el final delantero del espacio anular receptor del hormigón mezclado a pié de obra, está enlazada con una cámara separadora para aire y agua formada por una sección periférica del anillo de presión. De éste modo la cámara de vacío misma puede desarrollarse como espacio anular de pequeña profundidad, porque ésta sirve exclusivamente para la aspiración del líquido, mientras que el líquido aspirado se dirige a través de correspondientes tuberías a una sección del anillo de presión desarrollada estanca para ésto. Esta sección se halla preferentemente entre dos prensas hidráulicas eficaces entre el anillo de presión y el escudo de perforación.

La cámara de vacío misma se delimita en el lado del frente de corte por el anillo de presión, en los lados interior y exterior por bridas anulares que parten del anillo de presión y en el lado del hormigón mezclado a pié de obra por una placa filtro de varias piezas. Esta forma así pues un componente adosado del anillo de presión.

La placa filtro está desarrollada según la invención de dos piezas estando unida por fuerza una parte con la brida del anillo de presión que delimita interiormente la cámara de vacío y la otra parte con la brida del anillo de presión que delimita exteriormente la cámara de vacío, y siendo cerrable a elección con una pieza de relleno o con una banda de juntas el intersticio que queda entre las partes. Durante el servicio "normal", es decir cuando no debe preverse ninguna banda de juntas, la ranura anular entre ambas placas de filtro se cierra mediante una pieza de relleno correspondientemente configurada. Después de la extracción de la cámara de presión se produce así una superficie de junta plana.

Si después de varios tramos debe preverse una juntura



5. con banda de junta insertada, en lugar de junta se cubre previamente con un medio que impide la adherencia del hormigón y se retira la pieza de relleno entre ambas placas de filtro, con el fin de que quede un espacio libre para el paso de una mitad de cinta de una cinta de junta, cuya otra mitad está hormigonada ya en la parte desaguada de la zona de junta.

10. En particular la invención está ahora realizada de manera que entre la brida del encofrado interior que parte del anillo de presión, delimitadora interiormente de la cámara de vacío, por una parte, así como entre la brida que parte del anillo o de presión delimitadora exteriormente de la cámara de vacío, y la cubierta del escudo por otra parte, está prevista una junta de manguera inflable que es fijable en el lado del hormigón a través de una unión de atornillamiento que une las placas filtro con las bridas, y en el lado del frente de corte a través de un anillo presor que abarca a la brida exterior o bien a la brida interior.

15. Esta disposición de las juntas posibilitan un recambio-después de quitarse las placas filtro.

20. Para reducir el desgaste de las juntas de manguera y para la configuración más favorable de los valores de fricción, la invención propone que entre la cubierta del escudo y la junta de manguera que hace contacto en la cubierta del escudo, está prevista una lámina que hace contacto en la superficie interior de la cubierta del escudo. Aquí puede tratarse de un recubrimiento de material sintético con correspondientes propiedades de resistencia y deslizamiento

25. Según otra característica de la invención la placa filtro de dos piezas presenta taladros pasantes para el líquido, estando prevista una gasa filtro de dos capas preferentemente, entre la placa filtro y el hormigón mezclado a pié de

30.



obra.

- La sección inferior del anillo de presión, desarrollada como cámara separadora presenta en su zona superior un racor de aspiración para la tubería que vá a la bomba de vacío, y en su zona inferior un orificio de salida para el líquido extraído del hormigón, llevando el racor de aspiración para la tubería que vá a la bomba de vacío un apéndice filtro en un extremo que desemboca en la cámara separadora. Si con las características mencionadas puede lograrse aspirar por separado aire y agua, la invención puede seguirse realizando porque en la tubería que vá a la bomba de vacío y/o en la tubería que sale de la cámara separadora, dotada de un cristal de observación exteriormente y retornada a la cámara separadora, así como enlazada con la cámara de vacío están dispuestas válvulas de bola y/o compuertas de cierre. Con ayuda de válvulas de bola o compuertas de cierre dispuestas en este sentido, es posible cerrar las tuberías de aspiración del modo que se desee, y así mantener el efecto de vacío aún al estar parada la bomba de vacío.
- Según otra característica la invención se caracteriza porque la tubería que vá a la bomba de vacío y/o la tubería que lleva el líquido extraído del hormigón, están enlazadas a través de acoplamientos rápidos con uno o varios equipos bomba y con bloqueables a elección en dependencia del funcionamiento de los equipos bomba. La disposición de acoplamiento rápido posibilita un rápido acoplamiento entre la unidad de la máquina y las tuberías que desembocan en el anillo de presión o bien en la cámara de vacío, necesario en caso dado para el transporte dentro del escudo de perforación.
- En particular la invención puede estar estructurada



de manera que la cámara separadora formada por el anillo de presión, es cerrable hermética al aire mediante una tapa.

5. Para conseguir una estructuración exterior lo más homogénea posible de la cubierta de hormigón, e impedir una mezcla entre los medios de hormigón y terreno, la invención se caracteriza ulteriormente porque entre el hormigón mezclado a pie de obra y el terreno circundante está prevista una lámina.

10. Adicionalmente a las placas filtro delimitantes de la cámara anular en el lado del frente de corte, el encofrado interior puede presentar de modo en sí conocido aberturas pasantes para la aspiración en el lado interior del líquido a extraer del hormigón mezclado a pie de obra. Estas aberturas pasantes están ventajosamente previstas exclusivamente en la zona del frente, para conseguir aquí un desagüe todavía más rápido del hormigón.

15. La invención se aclara con detalle seguidamente a base de un ejemplo de ejecución.

20. La figura 1 muestra una vista del anillo de presión, la figura 2 muestra una sección por la línea II-II de la figura 1, a escala ampliada,

la figura 3 muestra una sección de la cámara separadora por la línea III-III de la figura 2.

25. El anillo de presión 8 representado esquemáticamente en la figura 1, sirve para el apoyo de prensas 34 que atacan distribuidas sobre la periferia, La parte inferior del anillo de presión forma la cámara separadora 9 en una unidad de construcción cerrada hermética al aire.

30. En la figura 2 está designado con 1, en una sección transversal que esta cámara separadora 9, el hormigón mezclado a pie de obra introducido por ejemplo por los racores 35 y



- compactado mediante vibradores no representados. El hormigón mezclado a pié de obra, metido de abajo a arriba por varios racores 35, llena el espacio anular 12 que se delimita interiormente por el encofrado interior 4 y exteriormente por la cubierta del escudo 3. La delimitación del espacio anular 12 en el lado del frente de corte se efectua mediante una cámara de vacío 7 que consta esencialmente de una brida 13 interior que parte del anillo de presión 8, una brida 14 exterior, una pared 36 del anillo de presión así como de ambas placas filtro 2, 2'.
5. Las placas filtro 2, 2' presentan taladros de paso 22 para el líquido. En el lado del hormigón hay una fase filtro 23 de dos capas.

- El intersticio 15 entre ambas placas filtro 2, 2' se cierra mediante una pieza de relleno no representada -o como está representado- mediante una banda de junta 16 después de una multiplicidad de secciones hormigonadas.
- 15.

- La hermetización hacia el encofrado interior 4 se efectua mediante una junta de manguera 5; la hermetización hacia la cubierta del escudo 3 se efectua mediante una junta de manguera 6. Ambas juntas de manguera son fijables a través de las placas filtro 2 y 2' a las bridas 13 y 14 respectivamente, por una parte, así como a través de un anillo presor 18 interior y un anillo presor 19 exterior, por uniones de atornillamiento 17. Las juntas de manguera 16 y 6 se ponen bajo la acción de aire comprimido a por ejemplo 4 atmosferas, a través de conexiones de aire comprimido 37. Al moverse hacia delante la cámara de vacío las juntas de manguera están destensadas o bien expuestas a un vacío, de manera que éstas se sueltan del encofrado interior y de la cubierta del escudo.
- 20.
- 25.
30. Entre la cubierta del escudo 3 y la junta de manguera 6 está



5. prevista una lámina 21 que hace contacto en la superficie interior 20 de la cubierta del escudo y que debe originar un mejor deslizamiento y una reducción del desgaste de la junta de manguera 6. Así mismo está prevista entre el hormigón aplicado 1 y el terreno 32 una lámina 33 que debe impedir que se mezclen ambos medios.

10. En el ejemplo de ejecución mostrado la cámara de vacío 7 forma un componente adosado al nillo de presión 8. El anillo de presión 8 en su zona inferior (véase la figura 3) está desarrollado como cámara separadora para aire y agua. La cámara separadora 9 está cerrada hermética en el lado superior por una tapa 31. Todas las tuberías están conducidas por esta tapa. La tubería 25 que vá a la bomba de vacío penetra con un corto racor de aspiración 10 en la cámara separadora. El racor de aspiración 10 está dotado de un apéndice filtro 26 en su extremo libre inferior. A consecuencia del aire extraído por este racor de aspiración se produce en la cámara separadora 9 un vacío que repercute hasta la cámara de vacío 7 a través de la tubería 27 que penetra asimismo con un corte racor en la cámara separadora. La tubería 27 sale de la tapa 31 y retorna de nuevo a la cámara separadora por la tapa a través del cristal de observación 11 desarrollado como codo en 180°, y está finalmente conectada en la zona inferior a la cámara de vacío. El líquido entrante en la cámara de vacío 7 se saca así pues a través de la tubería 27 a la cámara separadora y se deposita aquí en la zona inferior. El líquido puede extraerse a través de un orificio de desagüe 24.

30. En las tuberías 27 y 25 están incorporadas válvulas de bola 28, 29 y compuertas de cierre 30. En la figura 2 el dispositivo está representado en una situación en la que las juntas



de manguera 5 y 6 están bajo la acción de aire comprimido. Después de la distensión de las juntas de manguera el anillo de presión con la cámara de vacío 7 conectada puede moverse hacia la derecha en el plano del dibujo, en una unidad de longitud del encofrado interior 4. Una vez montado el siguiente encofrado interior, el espacio anular 12 nuevamente formado se rellena con hormigón mezclado a pie de obra, del modo anteriormente descrito, y se aspira el líquido en el lado frontal, en una profundidad eficaz de aproximadamente 30 cm., así mismo del modo anteriormente descrito. La profundidad de aspiración y la duración de aspiración son dependientes del respectivo diámetro del tubo así como de las necesarias secciones transversales del hormigón.

15.

NOTA

20.

25.

30.

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 una solicitud de patente presentada en Alemania con el número P 24 60 033.7 de diciembre de 1.974, acciéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento, y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España sobre: PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA HORMIGONAR TUNELES MEDIANTE HORMIGON MEZCLADO A PIE DE OBRA, caracterizándose por lo siguiente:

1.- Procedimiento y dispositivo para hormigonar túneles



- mediante hormigón mezclado a pié de obra, bajo el empleo de un escudo de perforación apoyable a un anillo de presión mediante prensas hidráulicas, rellenándose el hormigón, a medida que se progresa el arranque, en un espacio anular formado entre
5. la superficie lateral del escudo y un encofrado interior, y desagüandose después de relleno procedimiento caracterizado porque para la extracción de agua por depresión del hormigón mezclado a pie de obra, se expone a una depresión una cámara de vacío que hace contacto frontalmente con placas de filtro
10. en el hormigón relleno, que se extiende preferentemente sobre toda la periferia del espacio anular, estancada hacia la cubierta del escudo y el encofrado interior mediante juntas tensables, porque después de la aspiración del líquido extraído del hormigón, se mueven hacia delante, en un ciclo de trabajo, un anillo de presión y la cámara de vacío, bajo distensión de las juntas, y porque después del montaje del siguiente encofrado interior, se tensa hermética la cámara de vacío nueva
15. mente contra la cubierta del escudo y el encofrado interior.
20. 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el líquido extraído del hormigón mezclado a pié de obra, y que entra en la cámara de vacío, se conduce al menos a una cámara separadora para aire y agua, formada por la cámara de vacío y/o partes del anillo de presión, y porque de ésta se aspiran el aire y el agua a través de equipos bomba
25. separados preferentemente.
30. 3.- Procedimiento según la reivindicación 1 y 2, caracterizado porque a través de un racor de aspiración que desemboca en la zona superior de la cámara separadora, se origina en la cámara separadora una depresión que se transmite a la cámara de vacío a través de un cristal de observación que sale de la



envuelta de la cámara separadora y retorna a ésta.

5. 4.- Procedimiento según la reivindicación 1 y/o una o varias de las anteriores, caracterizado porque las juntas que cierran la cámara de vacío hacia la cubierta del escudo y el encofrado interior, se desarrollan como juntas de manguera que seponen bajo la acción de aire comprimido antes de introducirse el hormigón mezclado a pie de obra, y se mueven hacia delante en una longitud de encofrado siguiendo el avance de corte, juntamente con el anillo de presión bajo distensión o retirada del aire (vacío), una vez desagüado el hormigón mezclado a pie de obra.

15. 5.- Dispositivo según la reivindicación, una o varias de las anteriores, caracterizado porque entre el espacio anular receptor del hormigón mezclado a pie de obra, y el anillo de presión se dispone una cámara de vacío en forma de anillo preferentemente, que forma el final delantero del espacio anular, que constituye, al menos sobre una parte de su periferia una cámara separadora para aire y agua y/o está enlazada con una cámara separadora para aire y agua.

20. 6.- Dispositivo según 1 y/o una o varias de las anteriores, caracterizado porque la cámara de vacío que forma el final delantero del espacio anular receptor del hormigón mezclado a pie de obra, se enlaza con una cámara separadora para aire y agua formada por una sección periferia del anillo de presión.

25. 7.- Dispositivo, según 1 y/o una o varias de las anteriores, caracterizado porque la cámara de vacío se delimita en el lado del frente de corte por el anillo de presión interior; y exteriormente por bridas anulares que parten del anillo de presión y en el lado del hormigón por una placa filtro
- 30.



de varias piezas.

5. 8.- Dispositivo según 1 y/o una o varias de las anteriores, caracterizado porque la placa filtro está desarrollada de dos piezas, estando unida por fuerza una parte con la brida del anillo de presión que delimita en el lado interior a la cámara de vacío y la otra parte con la brida del anillo de presión que delimita en lado exterior a la cámara de vacío, y el intersticio que queda entre las partes, es cerrable a elección con una pieza de relleno o una banda de juntas.

10. 9.- Dispositivo según 1 y/o una o varias de las anteriores, caracterizado porque entre la brida que delimita en el lado interior a la cámara de vacío y parte del anillo de presión, y el encofrado interior por una parte, así como entre la brida que delimita en el lado exterior a la cámara de vacío y parte del anillo de presión y la cubierta del escudo por otra parte, se preve una junta de manguera inflable, que se fija en el lado del hormigón a través de una unión de atornillamiento que une la placa filtro con las bridas, y en el lado del frente de corte a través de un anillo presor que abarca a la brida del lado exterior y a la brida del lado interior.

15. 10.- Dispositivo según 1 y/o una o varias de las anteriores, caracterizado porque las juntas de manguera están dispuestas recambiables.

20. 11.- Dispositivo según las reivindicaciones 1 y/o una o varias de las anteriores, caracterizado porque entre la cubierta del escudo y la junta de manguera que hace contacto en la cubierta del escudo, se preve una lámina que hace contacto en la superficie interior de la cubierta del escudo.

25. 12.- Dispositivo según la reivindicación 1 y/o una o varias de las anteriores, caracterizado porque la placa filtro

30.



de dos piezas presenta taladros de paso para el líquido, y entre la placa filtro y el hormigón está prevista una gasa filtro de dos capas preferentemente.

5. 13.- Dispositivo según 1 y/o una o varias de las anteriores, caracterizado porque la sección inferior del anillo de presión forma una cámara separadora que en su zona superior presenta un racor de aspiración para la tubería que vá a la bomba de vacío, y en su zona inferior un orificio de desagüe para el líquido extraído del hormigón mezclado a pie de obra.

10. 14.- Dispositivo según la reivindicaciones 1 y/o una o varias de las anteriores, caracterizado porque el racor de aspiración para la tubería que vá a la bomba de vacío, lleva un apéndice de filtro en su extremo que desemboca en la cámara separadora.

15. 15.- Dispositivo según la reivindicaciones 1 y/o una o varias de las anteriores, caracterizado porque en la tubería que vá a la bomba de vacío y/o en la tubería que sale de la cámara separadora está dotada por fuera de un cristal de observación y retorna a la cámara separadora, así como que está enlazado con la cámara de vacío están dispuestas válvulas de bola y/o compuertas de cierre.

20. 16.- Dispositivo según la reivindicación 1 y/o una o varias de las anteriores, caracterizado porque la tubería que vá a la bomba de vacío y/o la tubería que conduce el líquido extraído del hormigón, están enlazadas a través de acoplamientos rápidos con uno varios equipos bomba y son cerrables a elección en dependencia del funcionamiento de los equipos bomba.

30. 17.- Dispositivo según la reivindicación 1 y/o una o varias de las anteriores, caracterizado porque la cámara sepa



radora formada por el anillo de presión es cerrable hermética al aire mediante una tapa.

5. 18.- Dispositivo según la reivindicación 1 y/o una o varias de las anteriores, caracterizado porque entre el hormigón y el terreno circundante está prevista una lámina.

10. 19.- Dispositivo según la reivindicación 1 y/o una o varias de las anteriores, caracterizado porque el encofrado interior presenta de modo en sí conocido aberturas pasantes para aspirar adicionalmente en el lado interior el líquido a extraer del hormigón.

20.- Procedimiento y dispositivo para hormigonar túneles mediante hormigón mezclado a pie de obra, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria, y en los dibujos adjuntos.

15. Esta Memoria consta de diecisiete hojas, escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

19 DIC. 1975

GEWERKSCHAFT EISENHUTTE WESTFALIA.

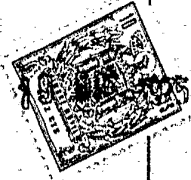
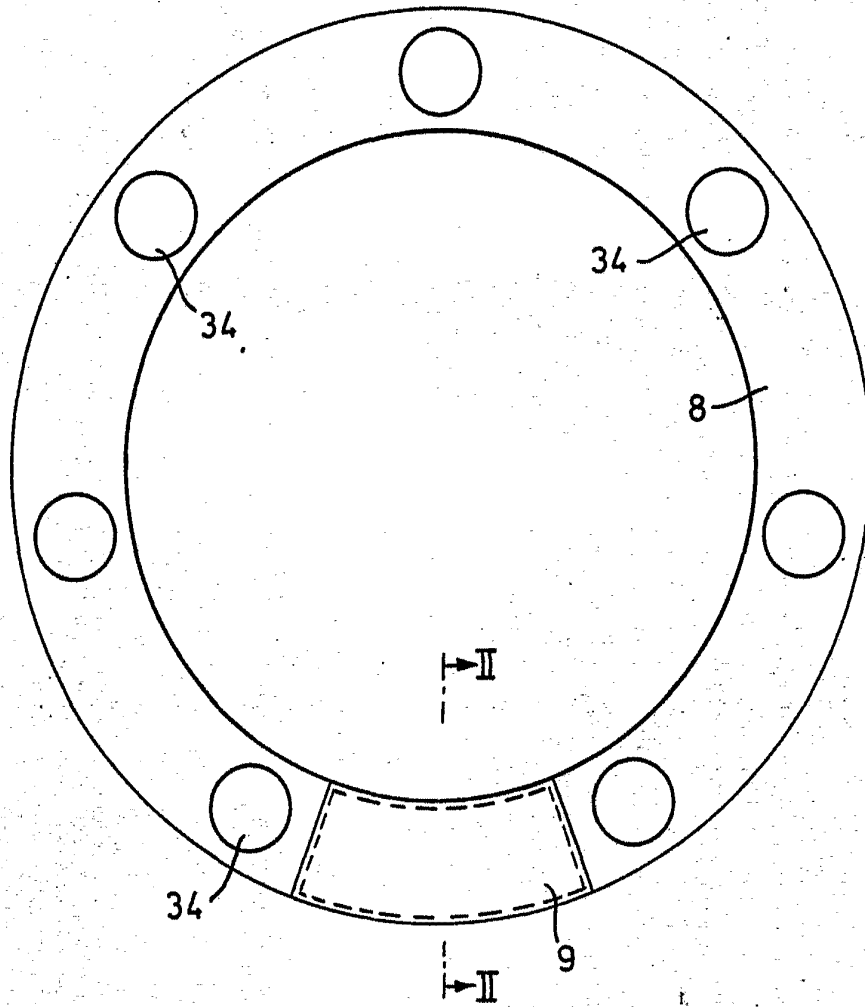


FIG.1

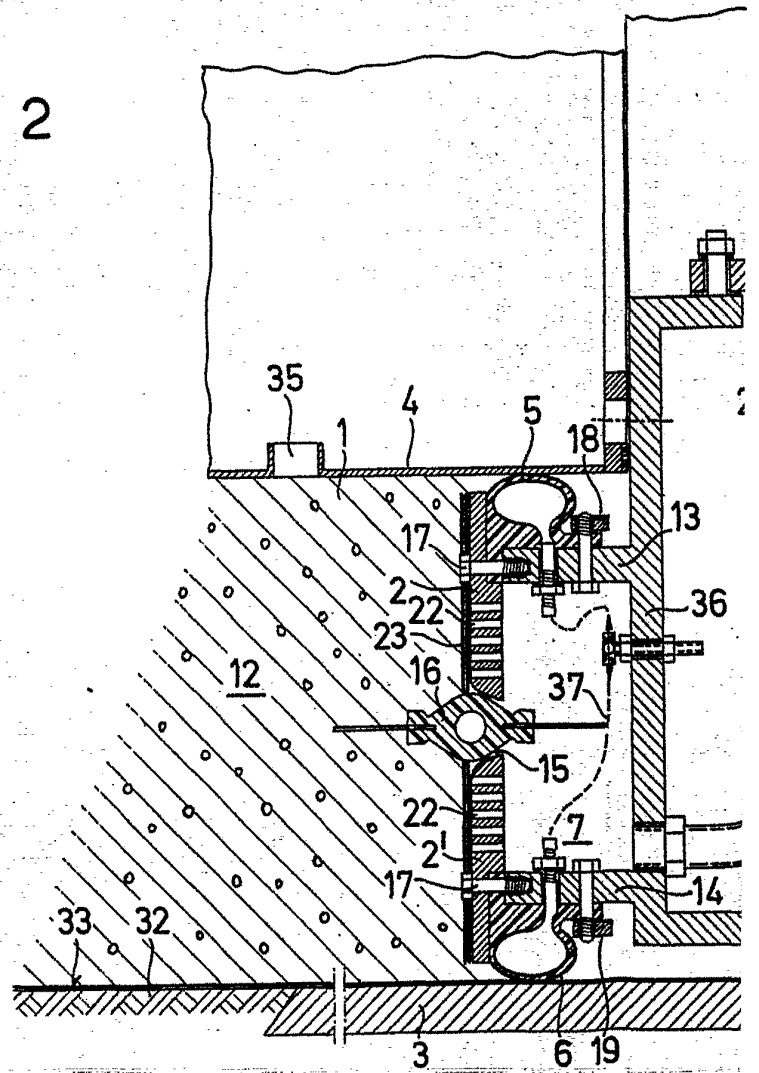


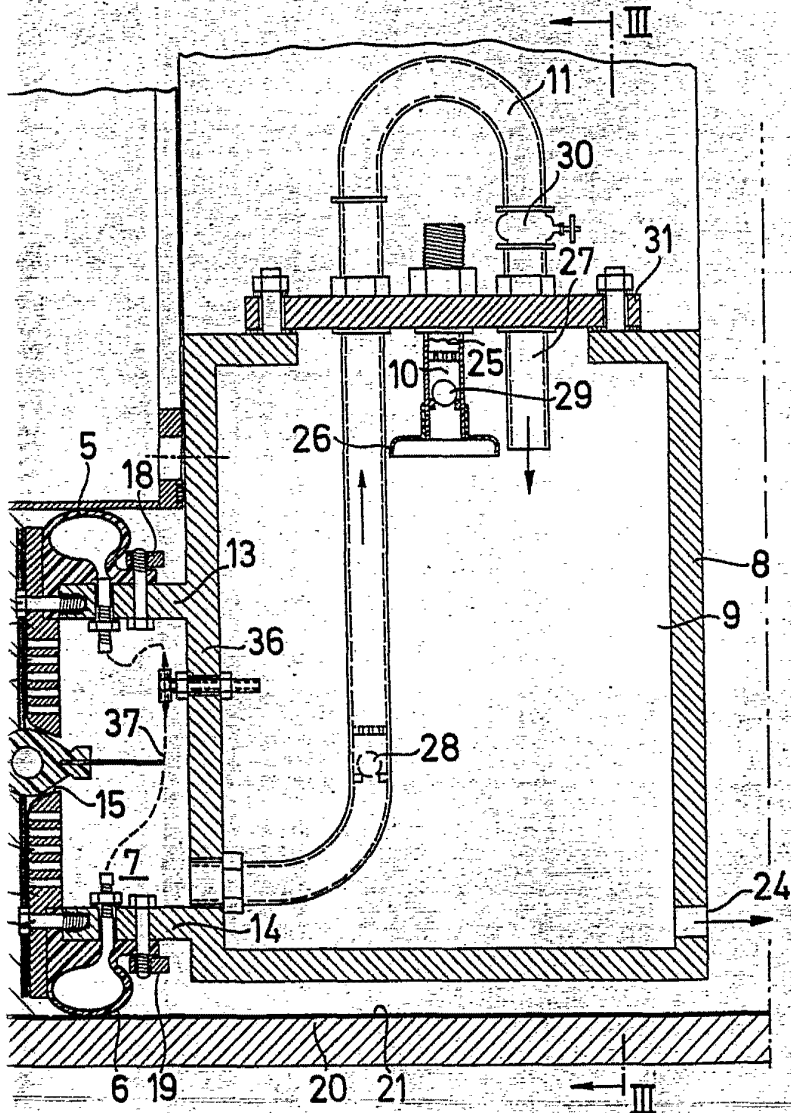
ESCALA
VARIABLE

29 DIC. 1975
Madrid
J. GOMEZ ACEBO Y RODEL
C. p. Finales L. Gadea Fernández
[Handwritten signature]

POOR
QUALITY

FIG. 2



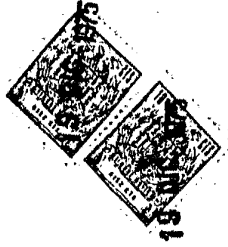


ESCALA
VARIABLE

19 DIC. 1975
Madrid

J. GOMEZ ACEBO Y RODET
P. p. Firmados L. Gasca Fernández

POOR
QUALITY



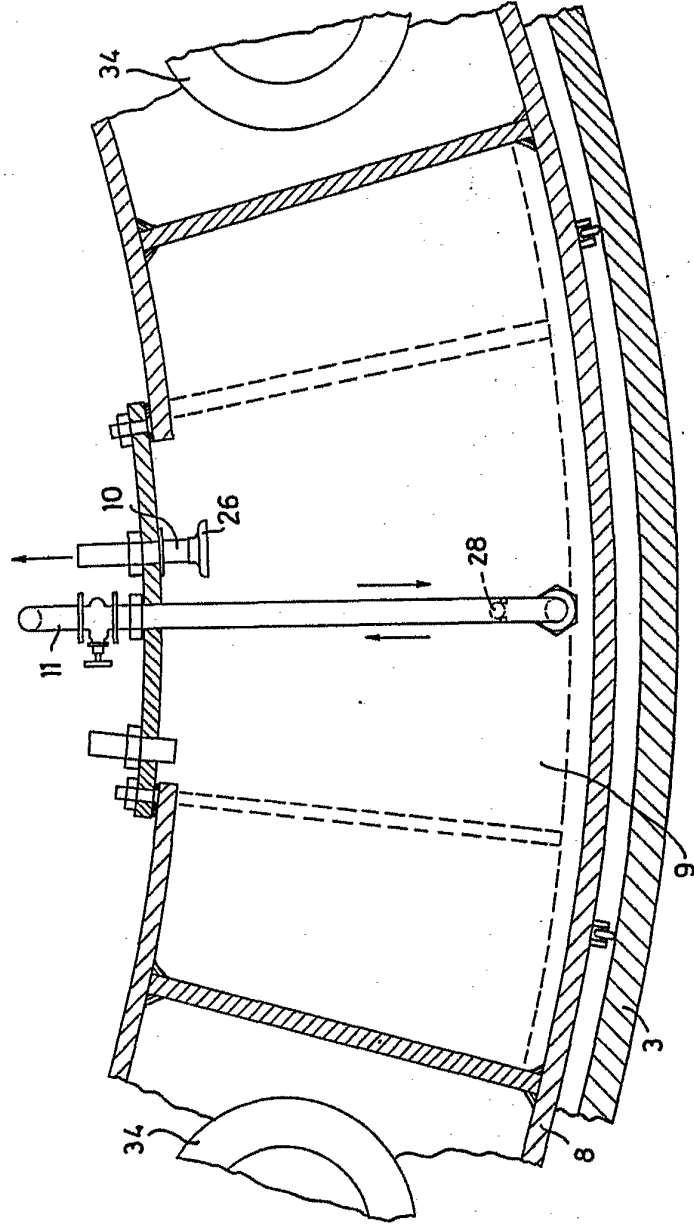
ESCALA VARIABLE

19 DIC. 1913

Madrid

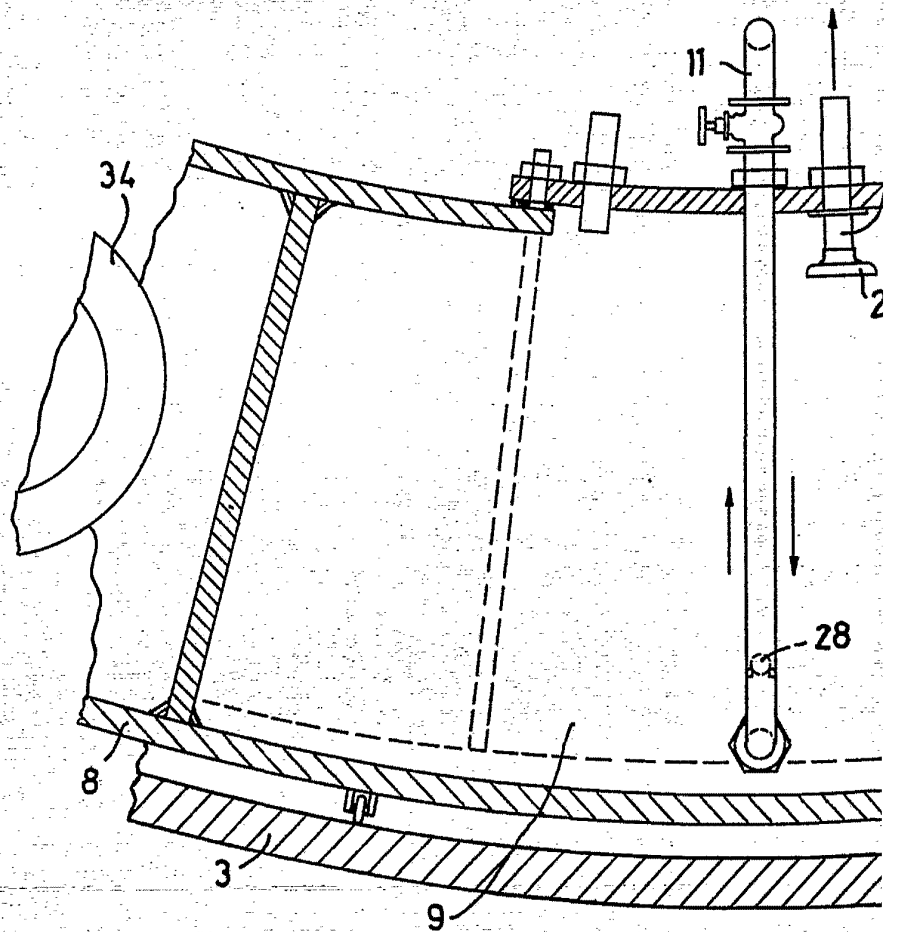
A. GOMEZ ACEVEDO Y MUÑOZ
Ingeniero de Minas y Geólogo

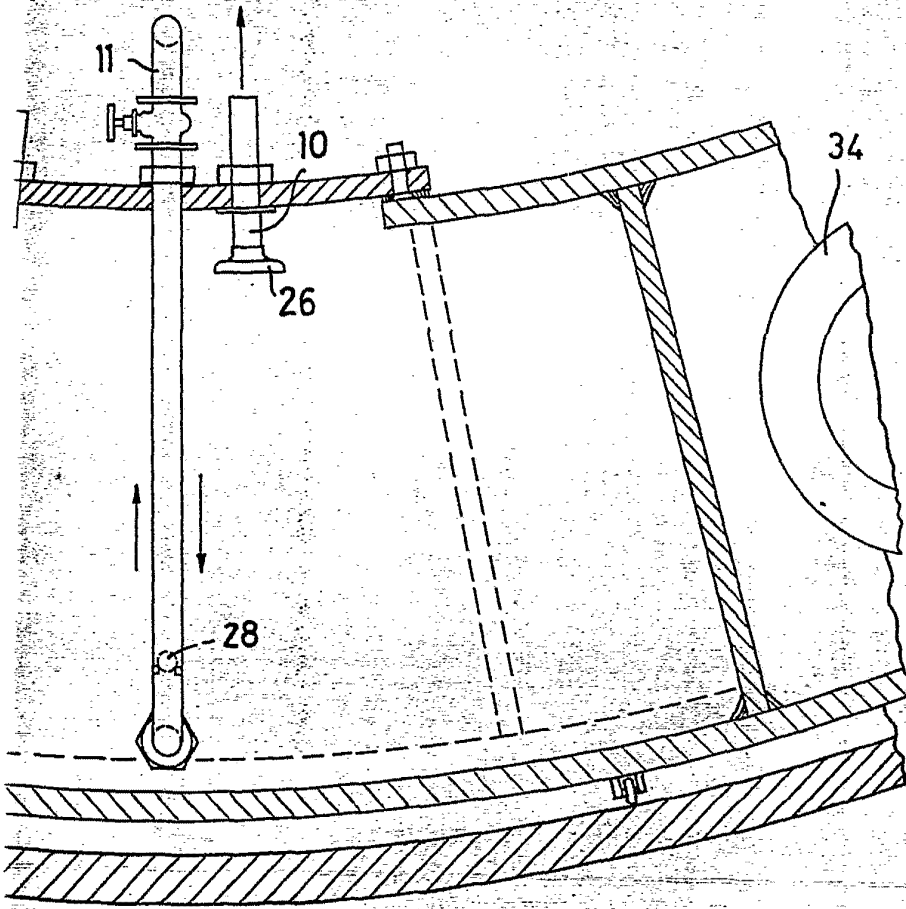
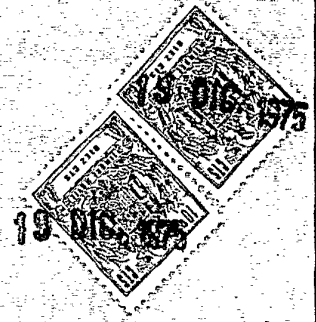
FIG. 3



POOR QUALITY

FIG. 3





ESCALA
VARIABLE

19 DIC. 1975

Madrid

J. GOMEZ AGUERO Y LINDET
c.p. Firmador: L. Costa Fontadeu

POOR
QUALITY