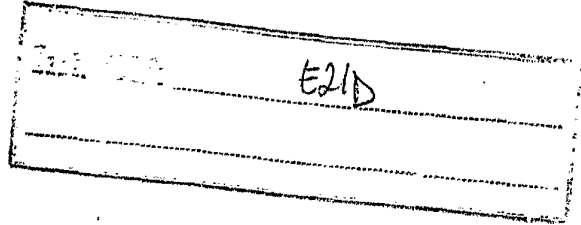


PATENTE DE INVENCIÓN

Gw 249A-2666-2684



Memoria Descriptiva

sobre:

Procedimiento y dispositivo para la perforación de galerías subterráneas.

.

Solicitante: GEWERKSCHAFT EISENHÜTTE WESTFALIA, entidad alemana, residente en 4670 Lünen-Altlünen, República Federal Alemana y HOCHTIEF AG FÜR HOCH-UND TIEFBAUTEN, VOEMALS GEBR. HEI FERMANN, entidad alemana, residente en 6000 Frankfurt, Beckenheimer Landstr. República Federal Alemana.

.

5. La presente invención se refiere a un procedimiento y a un dispositivo para la perforación de galerías subterráneas, tales como túneles y similares, asegurándose la cavidad dejada libre en la zona de perforación, mediante un escudo arrastrado en la dirección de perforación y de

trás de ésta mediante una entibación con elementos de entibación en forma de anillo o en forma de arco en caso dado.

5. Para la perforación de túneles u otras galerías en el terreno o piedra se hace uso por ejemplo del denominado procedimiento de avance por escudo, en el cual la totalidad de los trabajos se realizan en la zona de perforación bajo la protección de un escudo, que asegura la sección transversal del hueco y que se lleva en dirección de perforación mediante prensas hidráulicas o similares.
10. Junto a los escudos cilíndricos o bien tubulares son usuales también los escudos de obstrucción que constan de cuchillas de perforación apoyadas y guiadas en un bastidor de apoyo, las cuales se empujan hacia delante individualmente o en grupos mediante prensas hidráulicas.
- 15.

- En los procedimientos de perforación conocidos, se aplica el revestimiento definitivo, por ejemplo un revestimiento de tubings, inmediatamente detrás del escudo de perforación el escudo de obstrucción. En la denominada "construcción austriaca" el aseguramiento de la sección transversal del túnel se efectúa mediante un revestimiento combinado de arcos de acero y hormigón, de tal modo que una vez colocados los arcos de acero se fabrica un revestimiento de túnel mediante hormigón proyectado en el cual quedan los arcos de acero como entibación perdida.
- 20.
- 25.

- En especial al perforar túneles y similares en terreno flojo o en terreno quebradizo, resulta necesario efectuar la entibación definitiva tan rápidamente que detrás del escudo de perforación o el escudo de obstrucción la pared del hueco está sin asegurar y sin apoyar el menor tiempo posible en una gran superficie. Esto no se puede conseguir generalmente con los grandes rendimientos de perforación pretendidos. Es por tanto necesario no pocas veces efectuar antes de poner la entibación definitiva un aseguramiento provisional de la pared del hueco detrás del escudo, lo cual puede efectuarse por ejemplo con ayuda de elementos de deformación o mediante un reforzamiento de la pared del túnel con ayuda de hormigón proyectado o similar. Pero tampoco aquí es posible sin más asegurar y retener perfectamente y enseguida la pared del hueco que se deja libre por el escudo al adelantarse éste. En la denominada "construcción austriaca" los arcos de entibación no pueden ponerse hasta que antes se ha prensado hacia adelante el escudo en la medida necesaria.
5. También hay una medida conocida en la técnica de construcción de túneles, para mediante por ejemplo proyección de hormigón sellar la pared de túnel dejada libre por el dispositivo de arranque y asegurarla mediante proyección de un revestimiento de túnel.
10. Así, por ejemplo es conocida por la memoria de pa-
- 15.
- 20.
- 25.

tante -US 3 733 835 una máquina para abrir túneles que está equipada con un escudo tubular en la zona del frente de ataque. A éste escudo se unen una multiplicidad de escudos de apoyo remolcados, asegurándose mediante hormigón el intersticio entre el último escudo de apoyo remolcado y el encofrado de hormigón. De todos modos es necesario para esto el apoyo adicional de la pared del túnel mediante cables o similares.

10. Por la memoria de patente -US 3 350 889 es conocida además una máquina para abrir tuneles en la que así mismo un escudo de avance tubular trabaja en cooperación con un escudo de apoyo remolcado, metiéndose el hormigón inmediatamente detrás de la cola del escudo de apoyo remolcado. La ventaja de ésta conocida solución consiste ya en la inmediata colocación del aseguramiento del hormigón sin dejar libre ninguna superficie lateral, conservándose la estructura interna del terreno circundante, lo cual es de considerable importancia en la construcción de túneles.

20. Este dispositivo -al igual que el dispositivo de la memoria de patente -US 3 733 835 anteriormente mencionada- es de larga y costosa construcción. En especial porque detrás del dispositivo últimamente mencionado tiene que aplicarse inmediatamente la totalidad del revestimiento de hormigón, es decir el revestimiento de hormigón en el necesario espesor definitivo. Esto exige correspondientes medidas de enco-

25.

frado.

5. Por la memoria de publicación alemana 1 534 670 es además emplear una construcción de perforación con escudo de cuchillas, en la que las cuchillas del escudo de cuchillas solapan en toda su longitud al escudo de perforación. El conocido escudo de perforación se apoya en éste en un revestimiento de tunel acabado.

10. Es también conocido por la práctica que durante la perforación de la galería o similar, de sección transversal circular, el escudo de obstrucción ejecuta no pocas veces un indeseado movimiento de rodadura o rotación en torno a su eje, lo cual puede llevar a considerables perturbaciones del servicio, ya que en este caso se inclinan todos los dispositivos de trabajo y maquinaria dispuestos en el escudo de obstrucción. Además de éstos tales movimientos de giro pueden conducir a un corrimiento del escudo de obstrucción saliéndose de la dirección de perforación.

15. Al perforarse túneles, galerías y similares, en capas que llevan agua, también la desviación de las cantidades de agua que fluyen del terreno proporciona no pocas veces considerables dificultades. Se requiere para esto un sistema de bombas y tuberías que tiene que ubicarse en el escudo de obstrucción ya reducido sin esto, y en la parte de la galería que se une a éste por detrás.

20. . Las desventajas y dificultades anteriormente men-

25.

5. cionadas pueden darse, al menos parcialmente, también cuando en lugar del escudo de obstrucción, se prevén otros revestimientos cilindricos prensables hacia adelante, tales como los que se emplean por ejemplo en el conocido procedimiento de perforación por escudo o en el procedimiento de prensado de tubos.

10. La invención se fundamenta principalmente en el cometido de crear un procedimiento con el cual se puede asegurar y retener con especial eficacia, incluso con altos rendimientos de perforación, el terreno circundante de la sección transversal del hueco en la zona entre el escudo y la entibación definitiva, de manera que pueden evitarse aflojamiento del terreno o similares, o una irrupción del mismo en la sección transversal del hueco, aún en condiciones difíciles. La invención está dirigida además a un dispositivo
15. sencillo y conveniente para la ejecución del procedimiento según la invención.

20. El procedimiento de la invención está caracterizado porque los elementos de entibación se ubican dentro de un escudo seguidor o similar que asegura la sección transversal de perforación, al menos en la zona del techo, antes de que el escudo seguidor se adelante respecto a los elementos de entibación que quedan en su posición colocada, solapando a éstos constantemente, al menos en la zona del techo.

25. Con el procedimiento según la invención se logra ase

- rar con especial eficacia la zona crítica entre el extremo trasero del escudo de perforación o el escudo de obstrucción propiamente dicho y la entibación ya acabada de la galería o similar, de manera que pueden evitarse aquí eficazmente
5. los aflojamientos excesivos del terreno circundante o una caída del mismo a la galería. Esto se consigue según el procedimiento de la invención porque los elementos de entibación consistente convenientemente en anillos de entibación o arcos de entibación o similares, se ubican en un escudo seguidor el cual es componente del escudo de perforación o escudo de obstrucción propiamente dicho, de manera que se lleva con éste en dirección de perforación. En esto puede procederse de manera que al adelantarse o al prensarse hacia adelante el escudo, se adelante el escudo seguidor dispuesto en su extremo trasero, respecto al elemento de entibación ubicado en él, de manera que el elemento de entibación está a continuación inmediatamente detrás del escudo seguidor y asegura aquí la sección transversal del hueco. En ésta forma de proceder es necesario que el escudo seguidor pueda adelantarse en dirección de perforación sin que lo impida el elemento de entibación ubicado en él anteriormente, o se arrastre éste al adelantarse el escudo seguidor. Puede evitarse sin más un bloqueo del escudo seguidor por el elemento de entibación ubicado en él, porque para el escudo seguidor se emplea un faldón
 10. de chapa de pared lisa o similar, que pueda extraerse sin más
 - 15.
 - 20.
 - 25.

- del intersticio entre el elemento de entibación y el terreno circundante o similar. Este intersticio entre el terreno circundante y el elemento de entibación, que queda libre al adelantarse el escudo seguidor, puede cerrarse por ejemplo metiendo una masa inyectada endurecible, como por ejemplo hormigón inyectado.
- 5.

- Para impedir que al adelantarse el escudo seguidor se arrastre el elemento de entibación ubicado en él, son posibles diversas medidas. Por ejemplo el elemento de entibación ubicado en el escudo seguidor puede anclarse respecto a un punto fijo, por ejemplo la entibación definitiva que está detrás. Pero es más favorable un modo de proceder en el que el elemento de entibación se ubica en el escudo seguidor de tal manera que éste en la zona de la solera no se apoya contra el escudo seguidor sino más bien directa o indirectamente contra la solera. El escudo seguidor está en éste caso desarrollado de manera que cubre al terreno circundante únicamente en la zona del techo y convenientemente también en la zona de ambos laterales de la sección transversal del hueco. Esto posibilita ubicar por ejemplo los elementos de entibación consistente en arcos de acéero o en caso dado también anillos de acéero, en el escudo seguidor de tal manera que éstos en virtud de su apoyo contra la solera no se arrastren por el escudo seguidor al adelantarse éste.
- 10.
- 15.
- 20.

25. Los citados elementos de entibación pueden constituir

- la entibación definitiva del túnel o ser componentes de la misma. Preferentemente éstos son componentes de la entibación definitiva hecha según la denominada "construcción austriaca"
- Al tratarse de una entibación de hormigón, según otra característica de la invención el hormigón puede meterse anteriormente en la zona de la solera debajo del escudo seguidor, preferentemente como hormigón inyectado. En éste modo de proceder es posible meter la entibación de hormigón muy rápidamente y directamente detrás del escudo de perforación o escudo de obstrucción, de manera que se evitan en esta zona perjudicada los aflojamientos indeseados del terreno circundante o una caída del mismo en la sección transversal del túnel. En la denominada "construcción austriaca" los elementos de entibación quedan, como se ha mencionado, en la entibación de hormigón acabada. El espacio entre los elementos de entibación contiguo se rellena con hormigón inyectado. Es recomendable meter entre el escudo seguidor y los elementos de entibación, esteras o similares, tales como esteras de alambre especialmente.
- El procedimiento según la invención se emplea ventajosamente en unión con un denominado escudo de obstrucción que está dotado de cuchillas de perforación pensables hacia adelante individualmente o en grupos. En éste caso el escudo seguidor se dispone en el extremo trasero de un bastidor de apoyo en el cual se apoyan y guían las distintas cuchillas de perforación.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

- El dispositivo de la invención se caracteriza sobre todo porque el escudo presenta en su lado opuesto al frente de ataque un escudo seguidor abierto en la zona de la solera y que asegura la sección transversal del hueco sólo en la
5. zona del techo y en caso dado en la zona de los laterales. Este escudo seguidor saliente hacia atrás está desarrollado convenientemente de manera que en la zona del techo tiene una longitud saliente mayor que en la zona de los laterales, disminuyéndose continuamente la longitud saliente desde el techo a
10. los laterales, en dirección a la solera. Preferentemente el escudo seguidor consta de una cubierta de chapa de pared lisa, en forma de segmento circular. El escudo seguidor puede servir al mismo tiempo para el apoyo y guía traseros de las cuchillas de perforación del escudo de obstrucción, que para
15. esta finalidad pueden estar dotadas de colas de cuchilla especiales o similares.

- Es también de la invención encontrar un procedimiento y un dispositivo de la clase citada al principio, en el que para el apoyo de las fuerzas de avance necesarias puede renunciarse fundamentalmente a un apoyo en los tubos del tunel ya
20. montados.

- Es además cometido de la invención garantizar que se selle y asegure suficientemente la superficie de la pared del tunel que queda libre, inmediatamente después de quedar libre.
25. Además de esto el terreno debe estar apoyado permanen-

temente hasta que queda libre la pared del tunel, con el fin de evitar aflojamientos.

5. Estas exigencias deben cumplirse en un dispositivo que es de construcción muy corta y con ello reduce la posibilidad de aflojamiento del terreno, y es no sólo muy adaptable en atención a un eventual transcurso curvilínea, sino que es también fabricable económicamente. Finalmente debe crearse con la solución según la invención un dispositivo con cuya ayuda se ejecute el aseguramiento de la pared del túnel independientemente después del avance del dispositivo de arranque.

10. La invención soluciona el cometido impuesto, con un procedimiento de la clase citada al principio, porque la sección transversal del túnel se abre por el procedimiento de perforación por cuchillas y al traerse detrás el bastidor de apoyo se trae un anillo seguidor unido con éste formando una unidad de construcción o variable en separación, aplicándose durante el seguimiento, en la zona de la pared del túnel dejada libre por el anillo seguidor, medios para el sellado y el aseguramiento provisional o definitivo.

20. La invención se aprovecha con esto primeramente de las ventajas de un procedimiento de perforación por cuchillas especial, concretamente de un procedimiento en el que las distintas cuchillas se meten en el terreno, apoyándose en las cuchillas que quedan. Las fuerzas de avance se transmiten a las distintas cuchillas se depositan a través de un bastidor de apoyo en todas las otras cuchillas.
- 25.

Después del avance de todas las cuchillas se trae detrás el bastidor de apoyo en conjunto.

5. En éste procedimiento de perforación no es necesario ningún apoyo de las fuerzas de avance enninguna clase de componentes traseros, por ejemplo la pared de tubo acabada.

10. Aprovechando este procedimiento, la invención propone unir el bastidor de apoyo con un anillo seguidor. Al traerse detrás el bastidor de apoyo y con ello el anillo seguidor queda libre uniformemente sobre toda la sección transversal dá arranque una superficie anular que puede asegurarse inmediatamente detrás del final del anillo seguidor.

15. Resulta así la ventaja de que el procedimiento de perforación puede efectuarse independientemente de la recuperación del anillo seguidor y con ello del proceso de aseguramiento. En estructuración especial de la invención el anillo seguidor puede estar unido variable en separación con el bastidor de apoyo, de manera que las cuchillas que avanzan pueden hacer con el bastidor de apoyo varios ciclos de trabajo, y a continuación de ésto puede traerse detrás de una vez el anillo seguidor en la longitud de recorrido correspondiente a estos ciclos de trabajo y puede asegurarse la pared del túnel dejada libre.

20. La ventaja especial de la solución según la invención consiste en el dispositivo sencillo y que construye en corte espacio, que garantiza una amplia independencia del avance y

25.

de los trabajos de aseguramiento, (hormigón inyectado). Realmente las cuchillas de perforación o bien el anillo seguidor que sigue a estas cuchillas de perforación, apoyan la pared del tunal completamente desde el instante del arranque hasta el instante de la aplicación del medio de aseguramiento, por ejemplo el hormigón inyectado. Debido a esto el terreno no tiene ninguna ocasión de aflojarse entretanto.

El dispositivo para la ejecución del procedimiento se caracteriza especialmente porque como dispositivo de arranque sirve un escudo de perforación por cuchillas, cuyo bastidor de apoyo portador de las cuchillas de perforación forma en su extremo trasero un anillo seguidor correspondiente en diámetro a la sección transversal del hueco, o que está unido con éste variable en separación, estando dispuestas entre la pared exterior del anillo seguidor y la pared del túnel, prolongaciones traseras, a modo de lenguetas de las cuchillas de perforación, de longitudes tales que éstas se solapan en cualquier posición de trabajo entre las cuchillas de perforación por una parte y el bastidor de apoyo y/o el anillo seguidor por otra parte, con el anillo seguidor.

Al avanzarse las distintas cuchillas de perforación se produce así entre la pared exterior del anillo seguidor y la pared del túnel, solo un intersticio que corresponde al espesor de la prolongación a modo de lengüeta de la cuchilla de perforación. Este intersticio no tiene importancia

para el aflojamiento del terreno.

5. En particular la invención está realizada ventajosamente porque tanto entre las cuchillas de perforación y el bastidor de apoyo como también entre el bastidor de apoyo y el anillo seguidor están previstos mecanismos de émbolo de empuje hidráulicos. Mediante ésto se posibilita, como se mencionó anteriormente, el ciclo de trabajo múltiple del dispositivo de perforación por cuchillas, antes de que se traiga detrás el anillo seguidor.

10. Si -como se ha descrito anteriormente-entre el bastidor de apoyo y el anillo seguidor están previstos mecanismos de émbolo de empuje que posibilitan un movimiento relativo de ambas partes entre sí, la invención propone además que el anillo seguidor este subdividido en la longitud de su contorno, en varias secciones variables en separación individualmente respecto al bastidor de apoyo. Al ser difíciles las condiciones del terreno, se puede de éste modo traer primero la parte inferior del anillo seguidor para hacer el encofrado de hormigón inyectado desde la solera, antes de que se traiga la parte superior para asegurar el techo.

20. En particular la invención puede realizarse además porque las prolongaciones traseras a modo de lengüetas de las cuchillas de perforación, están guiadas en ranuras del anillo seguidor.

25. En un dispositivo de la clase mencionada al principio

- que se utiliza en la construcción de túneles para obtenerse secciones transversales de túnel de gran diámetro son necesarios aparatos de extracción adicional para el arranque del frente de ataque. Correspondientemente a esto la invención se
5. caracteriza además por una plataforma de trabajo unida al bastidor de apoyo y portada por éste, dispuesta horizontal aproximadamente a media altura del bastidor de apoyo, que presenta en su zona trasera dispositivos para el alojamiento de un dispositivo proyector rotativo en torno al eje longitudinal
10. del dispositivo de extracción, para el sellado y el aseguramiento provisional o definitivo de la pared del túnel, ventajosamente mediante hormigón proyectado. Mediante esto es posible aplicar mediante correspondiente gobierno el hormigón proyectado en la pared del túnel, de manera que la proyección
15. se efectue inmediatamente después de que el anillo seguidor deje libre la superficie.

- Las plataformas de trabajo pueden servir para la guía y sujeción de al menos un dispositivo de arranque del frente de trabajo, con un dispositivo transportador conectado detrás,
20. En la estructuración de la invención puede ser en esto ventajoso -especialmente al tratarse de grandes diámetros- que tanto por encima de la plataforma de trabajo como también por debajo de la plataforma de trabajo estén previstos en la plataforma de trabajo en partes adosadas a la misma, dispositivos
25. de arranque alojados desplazables horizontalmente y en direc-

- ción de corte en un soporte giratorio, con dispositivos transportadores conectados detrás. Los dispositivos de extracción son ventajosamente desplazables -en caso dado con los medios transportadores apropiados- a través de mecanismos de émbolo de empuje hidráulicos en dirección hacia el frente así como en dirección horizontal. Mediante el alojamiento adicional en un soporte giratorio entorno a un eje vertical, el dispositivo de extracción puede abarcar cualquier parte del frente de ataque.
- 5.
10. Es cometido de la invención eliminar de modo técnicamente seguro y sin un coste constructivo adicional excesivamente grande, las dificultades que surgen al abrir tuneles, galerías y otras cavidades subterráneas en capas o bien terreno inestable, en lo referente a la estabilización del revestimiento cilíndrico a prensar hacia adelante y/o del drenaje al fluir agua.
- 15.
- La invención está caracterizada porque el revestimiento cilíndrico presenta al menos una cuchilla de perforación que se destaca radialmente hacia afuera de su contorno exterior.
- 20.
- Según la invención, el revestimiento cilíndrico que consta preferentemente de un escudo de cuchillas o bien escudo de obstrucción, pero en caso dado también de un tubo de escudo, una cubierta de protección o similar, cilíndricos, cerrados, prensables hacia adelante como unidad de construc-
- 25.

ción, está pues equipado con al menos una cuchilla de perforación avanzable de por sí, la cual está desplazada radialmente hacia afuera respecto al contorno del revestimiento cilíndrico, de manera que porta en la pared de la galería de avance de sección transversal circular una ranura o canal o similar. La cuchilla de perforación enmarcada en la ranura o similar, constituye una regleta guía radial que, análogamente a una aleta estabilizadora, estabiliza al revestimiento cilíndrico contra movimiento de rodadura o bien de giro en torno a su eje. Si es necesario pueden disponerse en la periferia del revestimiento cilíndrico también varias de estas cuchillas de perforación, íntimamente juntas y/o a separaciones periféricas.

Para posibilitar ciertos movimientos de gobierno o compensación de giro, según otra característica esencial de la invención, la disposición puede ser de manera que la citada cuchilla de perforación es ajustable en ángulo respecto al eje longitudinal del revestimiento cilíndrico. Esta posibilidad de ajuste angular se puede realizar de diversos modos. Por ejemplo la cuchilla de perforación desplazada radialmente hacia afuera puede presentar una guía propia la cual es ajustable en ángulo juntamente con la cuchilla de perforación. Es conveniente por ejemplo una disposición en la que la cuchilla de perforación está dispuesta inclinable en una articulación en la zona delantera del revestimiento cilíndrico, estando

dispuesto en la zona trasera de la cuchilla de perforación un mecanismo de giro que gira en torno a esta articulación como por ejemplo un cilindro de giro, una zapata en cuña, un husillo o similar.

5. En esta mencionada disposición la cuchilla de perforación gobernable se desliza pues en la ranura o canal cortada en el terreno por ella, pudiéndose ajustar la ranura o canal de forma que quede oblicua en un pequeño ángulo de la cuchilla de perforación, con el fin de contrarrestar una eventual tendencia del escudo a ejecutar un movimiento de rodadura, y compensarla y/o para poder ejecutar pequeños movimientos de gobierno al prensarse hacia adelante el escudo.

10. Según otra característica esencial de la invención la cuchilla de perforación que se destaca radialmente hacia afuera, está dispuesta en lo más profundo de la solera del revestimiento cilíndrico. En éste caso se corta en la zona de la solera con ayuda de la cuchilla de perforación una ranura o canal que al entrar agua puede servir como canal de drenaje. El canal de drenaje se halla en la zona de la solera fuera de la sección transversal de la galería propiamente dicha, de manera que en el revestimiento o bien en el escudo cilíndrico no necesitan preverse sistemas de tuberías especiales para la desviación del agua. El corte del canal de drenaje al perforarse túneles en capas que llevan agua, puede ser naturalmente conveniente también cuando lo importante no es el impedir
- 15.
- 20.
- 25.

el movimiento de giro del escudo o similar, o bien no surgen tales movimientos de giro.

5. Si la cuchilla de perforación se prevé exclusivamente o al mismo tiempo, para cortar el canal de drenaje, se recomienda dar a la cuchilla de perforación un contorno que corte en forma de canal correspondiente a la forma de sección transversal del canal de drenaje. Pero existe también la posibilidad de disponer en el revestimiento cilíndrico varias cuchillas de perforación desplazadas radialmente hacia afuera, las
10. cuales cortan conjuntamente un canal que sirve para la estabilización del revestimiento cilíndrico y/o para el desagüe.

- Como se ha mencionado, la invención se puede emplear con especial ventaja en los conocidos escudos de obstrucción en los cuales las cuchillas prensables hacia adelante mediante cilindros de prensa: están guiados en la dirección de perforación en un bastidor de apoyo ó similar en forma de anillo. En este bastidor de apoyo puede disponerse entonces la cuchilla de perforación con su guía, prensable hacia adelante asimismo, desplazada radialmente hacia afuera.

20. Para una mejor comprensión de la presente invención se hace a continuación la siguiente descripción del ejemplo de ejecución representado en los dibujos, resultan otras características de la invención.

25. La figura 1 muestra en sección longitudinal por la zona de perforación delantera de un túnel o similar, el escu-

do de obstrucción que está equipado con un escudo seguidor según la invención;

La figura 2 muestra el escudo de obstrucción según la figura 1 en una vista desde atrás, es decir, en dirección al frente de ataque del túnel o galería;

5. La figura 3 muestra esquemáticamente en sección transversal por la galería una vista del lado trasero del escudo de obstrucción y del escudo seguidor dispuesto en éste;

La figura 4 muestra una sección por la línea IV-IV de la figura 3;

10. Las figuras 5 a 7 muestran esquemáticamente los procesos al ubicarse una entibación de túnel según la denominada "construcción austriaca".

La figura 8 muestra una vista lateral del dispositivo de corte, parcialmente en sección;

15. La figura 9 una vista según la figura 1, desde el frente de ataque.

- La figura 10 muestra un escudo de obstrucción en sí conocido, en sección transversal por una galera de túnel o similar, estando equipado el escudo de obstrucción con una cuchilla de perforación según la invención que se destaca radialmente hacia afuera de la periferia del cilindro;
- 20.

- La figura 11 muestra esquemáticamente en sección una disposición en la cual la citada cuchilla de perforación es inclinable en torno a un eje de giro aproximadamente perpendicular al eje del túnel.
- 25.

En las figuras 1 y 2 está designado con 10 un basti-

- dor de apoyo anular, en cuya periferia se apoyan y guían una multiplicidad de cuchillas de perforación 11. Las cuchillas de perforación 11 dispuestas paralelas, íntimamente juntas, son prensables hacia delante en la dirección de perforación
5. V individualmente o en grupos, mediante prensas hidráulicas 12. Las prensas hidráulicas 12 se apoyan articuladas en 13 en el bastidor de apoyo 10 común, mientras que sus vástagos de émbolo están articulados en 14 en consolas 15 que están fijadas en el lado interior de las distintas cuchillas de perforación.
10. En la carrera de salida de los vástagos de émbolo se presionan por tanto en el terreno las cuchillas de perforación 11 asociadas, apoyándose las prensas hidráulicas 12 por detrás en el bastidor de apoyo 10 común. Tan pronto como todas las cuchillas de perforación 11 están prensadas hacia
15. adelante en la carrera del cilindro de las prensas, se trae detrás el bastidor de apoyo 10. Esto tiene lugar mediante impulsión en sentido contrario de las prensas 12, que en esto se apoyan en las cuchillas de perforación prensadas, las cuales están en contacto de fricción con el terreno circundante.
- 20.

Los escudos de obstrucción de esta clase o clase similar son conocidos y no necesitan por tanto aclararse con más detalle. La perforación del túnel o similar se efectúa generalmente con ayuda de una máquina de perforación dispuesta en el interior del escudo de obstrucción. En las figuras 1

25.

y 2 está indicada esquemáticamente en 16 una máquina de perforación que está alojada sobre una plataforma 17 del bastidor de apoyo 10. La máquina de perforación 16 sirve aquí esencialmente sólo para desprender y cargar el terreno producido en el frente de ataque, sacándose el terreno obtenido a través de un transportador 18.

Como muestra especialmente la figura 2, el escudo de obstrucción representado presenta en su solera una cuchilla de drenaje 19 que se destaca radialmente hacia afuera de la periferia de las otras cuchillas de perforación, desarrollada aproximadamente en forma de trapecio, la cual corta en la zona de la solera un canal de drenaje por el que se desvía el agua que fluye.

Como muestra la figura 1, el bastidor de apoyo 10 presenta en su lado traero una brida anular 20 o similar, a la cual está fijado, por ejemplo mediante tornillos, un escudo seguidor 21. El escudo seguidor se forma por un faldón de chapa de pared lisa, que está desarrollado al modo de un segmento de círculo y se extiende desde la zona del techo de la galería hacia ambos lados hasta la zona de la solera, donde fina a separación por encima de la solera, pero sin embargo por debajo del eje longitudinal de la galería en 21'. Visto en la vista lateral según la figura 1, el escudo seguidor 21 tiene en la zona del techo, en 21", el saliente hacia atrás mayor, disminuyendo continuamente hacia abajo. Con 21" ' 25.

- está designado el canto frontal trasero del escudo seguidor, que bajo constante disminución del ancho axial del escudo seguidor transcurre oblicuo hasta aproximadamente el eje longitudinal de la galería y pasa aquí a las secciones inferiores 21^m del escudo seguidor, que presentan un ancho axial constante hasta el canto inferior 21'. Se puede ver que el escudo seguidor fabricado de chapa retiene y asegura así la sección transversal del hueco de la galería directamente detrás del escudo de obstrucción o de su bastidor de apoyo 10, en
5. la zona del techo y en la zona de ambos laterales, mientras que no se cubre por el escudo seguidor la pared del hueco en la zona de la solera, es decir aproximadamente en el tercio inferior de la sección transversal de la galería. Si la entibación de la galería se efectúa mediante hormigón mezclado
10. a pié de obra, esta zona de la solera puede hormigonarse antes de que una vez traído el escudo de obstrucción y el escudo seguidor unido con él, se hormigone la zona de contorno de la sección transversal del hueco cubierta antes por el escudo de obstrucción.
15. Las cuchillas de perforación 11 presentan colas de cuchillas 21' consistentes en chapas de pared delgada, las cuales solapan al escudo seguidor 21. Al prensarse hacia adelante las cuchillas de perforación mediante las prensas 12, las colas de cuchilla 11, se deslizan sobre la cubierta de chapa
20. del escudo seguidor. Cuando están prensadas hacia adelante en
- 25.

la carrera de prensa todas las cuchillas de perforación 11, se trae detrás, como se ha mencionado, el bastidor de apoyo 10, y juntamente con él el escudo seguidor 21.

5. Inmediatamente detrás del escudo de obstrucción y del escudo seguidor dispuesto detrás de él, se pone la entibación definitiva del túnel. Se puede ver que al traerse el bastidor de apoyo 10 y el escudo seguidor 21 en la carrera de prensa del cilindro, se queda libre la parte periférica de la sección transversal del hueco cubierta y asegura anteriormente por el escudo seguidor 21, de manera que aquí podrían tener lugar aflojamientos del terreno e incluso una caída del mismo. Para impedir esto, según el procedimiento de la invención, se ubica en el escudo seguidor 21 al menos un elemento de entibación ya antes de adelantarse el mismo, y 10. de manera que éste elemento de entibación una vez adelantado el bastidor de apoyo y el escudo seguidor, asegura la zona periférica de la sección transversal del hueco cubierta anteriormente por el escudo seguidor. Este modo de trabajo está representado esquemáticamente en las figuras 3 a 7. 15.

20. En las figuras 3 a 7 se vé el bastidor de apoyo 10 con el escudo seguidor 21 dispuesto en él en la parte trasera. Por motivos de visibilidad están indicadas en la figura 4 solamente algunas cuchillas de perforación 11. La entibación definitiva del túnel se pone primero en la zona de la solera 25. hasta debajo del escudo seguidor 21, es decir hasta inmediata-

- mente el bastidor de apoyo 10. En las figuras 3 y 4 está designada con 22 esta entibación aplicada previamente en la zona de la solera. Esta entibación consta de un revestimiento de hormigón proyectado que se aplica con una máquina proyectora de hormigón, casi hasta la altura del canto inferior
5. 21' del escudo seguidor 21. Una vez fraguado el hormigón proyectado se ponen bajo el escudo seguidor 21 elementos de entibación, especialmente arcos de acero que, como es conocido, constan de varios segmentos. En la figura 4 están indicados
10. en 23 dos de éstos elementos de entibación que con sus patas 23' se apoyan en la zona de la solera sobre el segmento de hormigón fraguado. Entre los elementos de entibación 23 situados unos junto a otros paralelos, a separación, se meten convenientemente esteras, por ejemplo de tela metálica 24 o similar. Una vez puestos los elementos de entibación 23 puede
15. adelantarse el escudo de obstrucción juntamente con el escudo seguidor 21 en la dirección de perforación V. En esto el escudo seguidor 21 consistente en el faldón de chapa, se desplaza saliendo del intersticio entre los elementos de entibación
20. 23 y el terreno circundante, el cual se retiene y asegura ahora por los elementos de entibación 23 que quedan en su posición colocada. En dicho intersticio, que está indicado en
25. 25 en la figura 4, puede meterse a presión el hormigón inyectado. En esto la introducción de la entibación de hormigón se

efectua convenientemente de modo que se llena con hormigón inyectado a presión todo el espacio entre los elementos de entibación 23 contiguos y entre éstos y el terreno circundante, de manera que, tal y como se muestra a la derecha en la figura 4, se forma una cubierta de hormigón 26 en la cual quedan los elementos de entibación 23. Los elementos de entibación 23 permanecen pues en la entibación definitiva del túnel.

En el procedimiento anteriormente descrito la entibación de hormigón inyectado se fabrica pues de manera que la introducción del hormigón inyectado en la zona de la soleira se efectua por delante de la zona del techo, en una distancia correspondiente al ancho axial del escudo seguidor, juntándose el hormigón inyectado destacándose hacia atrás cada vez más, conforme aumenta la altura, en virtud del saliente del escudo seguidor que vá aumentándo hacia el techo, de manera que cada capa se apoya sobre la capa de hormigón inyectado endurecida anteriormente. Con éste modo de proceder es posible poner la entibación de hormigón inyectado muy rápidamente en la zona trasera del escudo de obstrucción, de manera que aquí al avanzar el escudo de obstrucción no quedan sin apoyar por largo tiempo las zonas periféricas de la sección transversal del hueco que quedan.

Como muestran especialmente las figuras 5 a 7, en éste modo de proceder la aplicación del hormigón inyectado se efectua convenientemente y de modo que primero se fabrica

una capa de hormigón 27 con ayuda de una máquina inyectora 28 por debajo del escudo seguidor 21, que llega hasta la pared interior del escudo seguidor 21. Una vez fraguada esta capa de hormigón, en la cual están incrustadas las esteras 24, se efectúa el avance del escudo de obstrucción y del escudo seguidor unido con él, como muestra la figura 7. A continuación se rellena el espacio 29 con el hormigón inyectado (figura 7), formándose una segunda capa de hormigón 30 entre la primera capa de hormigón 27 y la pared del hueco. En la entibación de hormigón inyectado 27,30 así fabricada están incrustados los arcos de entibación 23.

El procedimiento anteriormente descrito puede modificarse de diversos modos. Es por ejemplo posible emplear en lugar de los arcos de acero 23 anillos de acero de ejecución conocida, que constan de segmentos individuales, que al ubicarse en el escudo seguidor 21 se apoyan directamente por debajo de éste en la solera. En lugar de la entibación de hormigón inyectado, aplicada previamente en la zona de la solera por debajo del escudo seguidor, puede estar prevista aquí también una entibación diferente, por ejemplo de partes de hormigón prefabricadas. También es posible apoyar los elementos de entibación 23 en la zona de la solera sobre traviesas o similares. El procedimiento según la invención puede realizarse por lo demás también cuando no se emplea ninguna entibación de hormigón inyectado. Por ejemplo

es también posible ubicarse el escudo seguidor 21 al menos un elemento de entibación en forma de anillo o de arco, el cual una vez adelantado el escudo seguidor, cerrándose el intersticio periférico 25 (figura 4), se abre y tensa contra la pared del hueco.

5.

Como está representado en el dibujo, el escudo seguidor 21 está fijado firmemente al extremo trasero del escudo de obstrucción o bien de su bastidor de apoyo. Pero sería también posible acoplar el escudo seguidor, por ejemplo mediante cilindros de avance hidráulicos, con el escudo de perforación o de obstrucción, de manera que primero puede prensarse hacia adelante el escudo y luego en otra fase de trabajo puede adelantarse el escudo seguidor mediante los cilindros de avance, liberándose la entibación ubicada en él.

10.

15.

Con referencia a las figuras 8-9 puede observarse que el dispositivo de corte 101 trabaja según un procedimiento de perforación por cuchillas, especial en el que las distintas cuchillas de perforación 107 se avanza a través de mecanismos de émbolos de empuje 110 en el terreno no representado con detalle y que se encuentra a la izquierda en el plano del dibujo. El mecanismo de émbolo de empuje 110 se

20.

apoya por una parte en la cuchilla de perforación 107 y por otra parte en un bastidor de apoyo 104 que está unido con las restantes cuchillas no avanzadas momentáneamente. Las cuchillas de perforación 107 pueden avanzarse individualmente o

25.

varias simultáneamente. En la situación representada la cuchilla de perforación 107 no está todavía avanzada; ésta descansa con una prolongación 109, trasera, a modo de lengüeta, en la pared exterior del anillo seguidor y está así puesta entre el anillo seguidor 105 y la pared del tunel 102, Cuando la cuchilla de perforación 107 está trasladada totalmente hacia la izquierda en el plano del dibujo, lo cual no está representado, la prolongación 109 a modo de lengüeta se ha trasladado así mismo hacia la izquierda, pero ésta no descansa ahora como antes en la pared exterior del anillo seguidor 105.

Al traerse detrás el bastidor de apoyo 104, que forma juntamente con las cuchillas de perforación 107 el escudo de perforación por cuchillas 106 propiamente dicho, se trae en la forma de ejecución representada, también el anillo seguidor 105. La pared del tunel 2 dejada libre se asegura inmediatamente con medios 113 - en este caso con hormigón proyectado 114.

Se puede ver que en el instante del arranque del frente por los rodillos 121 de los dispositivos de extracción 115 y 116, la pared del tunel estaba ya apoyada mediante el avance de las cuchillas de perforación 107. Este apoyo se conserva hasta la recuperación del anillo seguidor 105 y continua mediante el sellado y el aseguramiento provisional o definitivo del terreno. Por lo tanto el terreno no puede

aflojarse.

5. En el dibujo no está representado que entre el extremo trasero 108 del bastidor de apoyo 104 y el anillo seguidor 105 pueden estar dispuestos mecanismos de émbolo de empuje hidráulicos que están desarrollados correspondientemente a los mecanismos de émbolo de empuje hidráulico 110 y permiten ciclos de trabajo adicionales del escudo de perforación por cuchillas 106, antes de que se traiga el anillo seguidor 105 -en caso dado sobre la longitud múltiplo de un ciclo de trabajo-.
10. Aproximadamente a media altura del bastidor de apoyo 104 está dispuesta una plataforma de trabajo 111. Esta lleva en su zona trasera dispositivos, no representados, para el alojamiento de un dispositivo proyector 113 que rota en torno al eje longitudinal 112 del dispositivo de extracción 101, que puede rodar por ejemplo alrededor de un anillo de proyección 122. El dispositivo de proyección 113 está dotado de un cañón de proyección 123.
15. Por encima y por debajo de la plataforma de trabajo 111 están representados dispositivos de extracción 115 y 116 que llevan el material extraído a dispositivos transportadores 117 y 118. Los dispositivos de extracción 115 y 116 son móviles en dirección al frente de ataque a través de mecanismos de émbolo de empuje hidráulicos 124 y 125 y trasladables en dirección horizontal respecto a la plataforma de trabajo
- 20.
- 25.

111 a través de soportes móviles 126 y 127 u bien correspondientes mecanismos de émbolo de empuje hidráulicos. Un alojamiento adicional de los dispositivos de extracción 115 y 116 en soportes giratorios 119 y 120 asociados, posibilita la cobertura de todo el frente de ataque.

5. Para la extracción del frente de ataque puede estar previsto también sólo un único dispositivo de extracción con dispositivo transportador asociado -lo cual no está representado-.

10. Como es conocido el escudo de obstrucción representado presenta una multiplicidad de cuchillas 210 dispuestas sobre un arco de círculo común, que forman conjuntamente un revestimiento cilíndrico en la zona de perforación de un túnel, galería o similar. Las cuchillas 210 son prensables hacia adelante en dirección de perforación, individualmente o en grupos, mediante cilindros de prensa 211 hidráulicos de doble efecto. Los cilindros de prensa 211 atacan con sus vástagos de émbolo, articulados interiormente en 212, en las distintas cuchillas 210 y se apoyan por detrás en un bastidor de apoyo 213 anular común. En el bastidor de apoyo 213 están guiadas en dirección de prensado las cuchillas 210 mediante guías de ranura de T 214. En la figura 10 están representadas por motivos de simplificación sólo las guías de ranura 214 de la cuchilla 210 situada en la zona de la solera. Como es usual las cuchillas presentan en el extremo delantero un filo 215

o similar.

5. Las cuchillas 210 se prensan en dirección de perforación individualmente o en grupos mediante los cilindros de prensa 211, apoyándose los cilindros 211 por detrás en el bastidor de apoyo 213. Cuando se han prensado todas las cuchillas 210 se adelanta el bastidor de apoyo 213. Esto tiene lugar con ayuda de los cilindros de prensa 211 que para ésto se impulsan en sentido contrario por el medio de presión hidráulico. Al adelantarse el bastidor de apoyo 213, las cuchillas 210
10. prensadas hacia adelante anteriormente y que hacen contacto unidas por fricción al terreno circundante, forman el contrafuerte para los cilindros de prensa 211.

15. En el interior del escudo de obstrucción cilíndrico formado por las cuchillas, están dispuestos los dispositivos necesarios para la perforación de la galería, la evacuación del material amontonado y similares. En la figura 10 está indicado en 216 el cuerpo de una máquina de perforación, el cual está alojado sobre una plataforma o un amazón 217 del bastidor de apoyo 213.

20. La figura 11 el bastidor de apoyo 213 está indicado sólo en su zona delantera próxima al frente. Naturalmente el bastidor de apoyo se extiende en el escudo de obstrucción hacia atrás, tanto que las cuchillas 210 se apoyan y guían tanto en la zona delantera como también en la zona trasera en el
25. bastidor de apoyo anular, y que los cilindros de prensa 211

encuentran en la zona trasera un contrafuerte en el bastidor de apoyo.

5. Como muestra sobre todo la figura 10, el escudo de obstrucción presenta en lo más profundo de la solera una cuchilla de perforación 218 la cual está desplazada hacia afuera en dirección radial respecto a las cuchillas 210 dispuestas en una periferia circular común, de manera que ésta sobresale radialmente del contorno exterior del escudo de obstrucción. La cuchilla de perforación está guiada en dirección
10. de perforación mediante una guía de ranura de T 219 en una guía de cuchillas 220 especial que está dispuesta en el lado exterior del bastidor de apoyo 213. El avance de la cuchilla de perforación 218 se efectúa mediante un cilindro de prensa por separado (no representado) que se apoya asimismo en el
15. bastidor de apoyo o en una parte adosada al mismo. Se puede ver que al prensarse hacia adelante la cuchilla de perforación 218, ésta corta en lo más profundo de la solera una ranura o canal 221. La cuchilla de perforación presenta para este fin un contorno de corte 218' en forma de canal aproximadamente.
- 20.

En el servicio se corta primero con ayuda de la cuchilla de perforación 218 la ranura o bien canal 221, antes de prensarse hacia adelante las otras cuchillas 210. La cuchilla de perforación 218 enmarcada en el canal 221 constituye

25. una regleta guía radial que, análogamente a una aleta estabi-

za al revestimiento cilíndrico o bien al escudo de obstrucción al prensarse hacia adelante las distintas cuchillas, contra movimiento de giro en torno al eje central longitudinal. Al perforarse tuneles o similares en capas que llevan agua, el canal 221 cortado en lo más profundo de la solera por la cuchilla de perforación 218 puede servir como zanja de drenaje para la evacuación del agua que fluye.

5. Con el fin de poder ejecutar ciertos movimientos de gobierno, puede estar dispuesta también regulable la cuchilla de perforación 218 que sobresale del contorno exterior del perfil circular de la galería. Como muestra la figura 11, la cuchilla de perforación 218 puede estar alojada para esta finalidad, inclinable en la zona delantera del lado del frente, del escudo de obstrucción, en una articulación 222 con eje de articulación vertical que pasa por el eje central del tunnel, de tal manera que se puede ajustar ligeramente oblicua respecto a la dirección de perforación. En la figura 11 está indicado en X este ajuste del ángulo. El ajuste del ángulo de la cuchilla de perforación 218 puede conseguirse con diferentes dispositivos de ajuste, por ejemplo con husillos o cilindros de medio de presión 223. En la figura 11 este dispositivo de ajuste del ángulo 223 está dispuesto en la zona delantera del bastidor de apoyo 213. Pero se recomienda prevér este dispositivo en el extremo trasero del bastidor de apoyo con el fin de obtener un brazo de palanca de giro lo mayor posible. Exis

10.

15.

20.

25.

- te también la posibilidad de realizar la disposición de manera que pueda girarse en torno al citado eje de giro toda la guía 220 juntamente con la cuchilla de perforación 218 guiada longitudinalmente en ésta en dirección de perforación. El ajuste del ángulo de la cuchilla de perforación puede conseguirse también por ejemplo con ayuda de piezas en forma de cuña o guías oblicuas o similares, que están dispuestas móviles axialmente en el bastidor de apoyo de tal manera que en su movimiento axial inclinan lateralmente a la cuchilla de perforación 218 a través de su superficie en cuña o bien oblicua.
5. 30.

- El ajuste del ángulo de la cuchilla de perforación origina en cierto modo un efecto de guía de tornillo que contrarresta el movimiento de giro del escudo de obstrucción que se dá por sí mismo, y con ello retiene al escudo en la deseada posición.
- 15.

N O T A

20. 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
- 25.

- á unas solicitudes de patentes presentadas en Alemania con los números P 24 31 652.7 de 2 de julio de 1.974, P 24 61 241.7 de 23 de diciembre de 1.974, y P - 25 08 407.5 de 27 de febrero de 1.975, 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: PROCE DIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA LA PERFORACION DE GALERIAS SUBTERRANEAS, caracterizándose por lo siguiente:
5. 1.- Procedimiento y dispositivo para la perforación de galerías subterráneas, como especialmente túneles y similares, asegurándose la cavidad que queda libre en la zona de perforación, mediante un escudo arrastrado en la dirección de perforación, y detrás de ésta mediante una entibación con elementos de entibación en caso da-
10. do en forma de anillo o en forma de arco, cuyo procedimiento se caracteriza porque los elementos de entibación se meten dentro de un escudo seguidor o similar que asegura la sección transversal de perforación, al menos
15. en la zona del techo, antes de que el escudo seguidor se adelante en dirección de perforación, respecto al o bien a los elementos de entibación que quedan en su posición colocada, solapando constantemente a éstos al menos en la zona del techo.
20. 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, carac-
- 25.

5. terizado porque los elementos de entibación se apoyan en la zona de la solera directa o indirectamente contra la pared del husco, y el escudo seguidor que asegura la sección transversal del hueco únicamente en la zona del techo y en caso dado en la zona de los laterales, se adelante un paso en la dirección de perforación después de la ubicación de al menos un elemento de entibación que le retiene.
10. 3.- Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque al tratarse de una entibación de hormigón, el hormigón se mete previamente de forma ventajosa como hormigón inyectado, en la zona de la solera, por debajo del escudo seguidor.
15. 4.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la introducción del hormigón inyectado o similar en la zona de la solera se efectúa adelantada respecto a la zona del techo, de manera que el hormigón inyectado se vá juntando cada vez más saliente hacia atrás conforme va aumentando la altura, y cada capa se apoya sobre la capa endurecida anteriormente.
20. 5.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque primero se pone en entibación provisional de esteras, arcos, anillos o similares, debajo del escudo seguidor, porque luego se rellena
- 25.

con una masa inyectada endurecible, especialmente hormigón inyectado, la zona del intersticio que se forma, dejada libre por el escudo seguidor adelantado.

5. 6.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la sección transversal del túnel se abre por el procedimiento de perforación por cuchillas, y al traerse detrás el bastidor de apoyo se trae un anillo seguidor unido con éste formando una unidad de construcción, o variable en separación, aplicándose durante la recuperación, en la zona de la pared del túnel dejada libre por el anillo seguidor, medios para el sellado y el aseguramiento provisional o definitivo de la pared del túnel.
- 10.

15. 7.- Dispositivo para la ejecución del procedimiento según una ó varias de las reivindicaciones 1 a 6, del tipo que comprende un escudo que asegura la sección transversal del hueco en la zona de perforación arrastradas con la perforación de la galería o similar, especialmente un escudo de obstrucción, con cuchillas de perforación prensables hacia adelante individualmente o en grupos, caracterizado porque el escudo presenta en su lado opuesto al frente de ataque un escudo seguidor abierto en la zona de la solera, que asegura la sección transversal del hueco solo en la zona del techo y en caso dado en la zona de los laterales.
- 20.
- 25.

5. 8.- Dispositivo según la reivindicación 7, caracterizado porque el escudo seguidor que se destaca hacia atrás presenta en la zona del techo la longitud de saliente mayor, disminuyendo la longitud de saliente desde el techo a los laterales en dirección a la solera.
10. 9.- Dispositivo según la reivindicación 7 u 8, caracterizado porque el escudo seguidor se fija en el lado trasero al bastidor de apoyo que guía a las cuchillas de perforación del escudo de obstrucción.
10. 10.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 7 a 9, caracterizado porque el escudo seguidor consta de una cubierta de chapa de pared lisa, en forma de segmento de círculo.
15. 11.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 7 a 10, caracterizado porque las cuchillas de perforación presentan al menos en la zona del techo colas de cuchilla que se apoyan en el escudo seguidor.
20. 12.- Dispositivo para la ejecución del procedimiento según la reivindicación 6, caracterizado porque como dispositivo de extracción sirve un escudo de perforación por cuchillas cuyo bastidor de apoyo portador de las cuchillas de perforación forma en su extremo trasero un anillo seguidor correspondiente en diámetro aproximadamente a la sección transversal del hueco, que está unido variable en separación con éste, estando dispuestas entre la
- 25.

pared exterior del anillo seguidor y la pared del túnel prolongaciones trasera, a modo de lengüetas, de las cuchillas de perforación, de longitud tal que éstas se solapan con el anillo seguidor en cualquier posición de trabajo entre las cuchillas de perforación por una parte y el bastidor de apoyo y/o el anillo seguidor por otra parte.

5. 13.- Dispositivo según la reivindicación 12, caracterizado porque tanto entre las cuchillas de perforación y el bastidor de apoyo como también entre el bastidor de apoyo y el anillo seguidor están previstos mecanismos de émbolo de empuje hidráulicos.

10. 14.- Dispositivo según las reivindicaciones 12 ó 13 caracterizado porque cuando se prevé entre el bastidor de apoyo y el anillo seguidor mecanismos de émbolo de empuje que posibilitan un movimiento relativo de ambas partes entre sí, el anillo seguidor se subdivide en la longitud de su periferia en varias secciones variables en separación individualmente respecto al bastidor de apoyo.

15. 15.- Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14, caracterizado porque las prolongaciones traseras, a modo de lengüetas, de las cuchillas de perforación se guían mediante ranuras del anillo seguidor.

20. 16.- Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 15, caracterizado porque dispone de una plataforma de trabajo conectada al bastidor de apoyo y portada

25.

por éste, dispuesta horizontalmente aproximadamente a media altura del bastidor de apoyo, que en su zona trasera presenta dispositivos para el alojamiento de un dispositivo de proyección rotativo en torno al eje longitudinal del dispositivo de extracción, para el sellado y el aseguramiento provisional o definitivo de la pared del túnel, preferentemente mediante hormigón proyectado.

5. 17.- Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 16, caracterizado porque la plataforma de trabajo sirve para la guía y sujeción de al menos un dispositivo de extracción que extrae el frente de ataque, con dispositivo transportador conectado detrás.

10. 18.- Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 17, caracterizado porque tanto por encima de la plataforma de trabajo como también por debajo de la plataforma de trabajo están previstos en la plataforma de trabajo o en partes adosadas a la misma dispositivos de extracción desplazables horizontalmente y en la dirección de perforación, alojados giratorios en un soporte rotativo con dispositivos transportadores conectados detrás.

15. 19.- Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se dota al revestimiento cilíndrico de al menos una cuchilla de perforación que se destaca radialmente hacia afuera de su con 20. 25. torno exterior.

20.- Dispositivo según la reivindicación 19, caracterizado porque la cuchilla de perforación se dispone en lo más profundo de la solera del revestimiento cilíndrico.

5. 21.- Dispositivo según la reivindicación 20, caracterizado porque la cuchilla de perforación presenta un contorno de corte en forma de canal aproximadamente.

22.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 19 a 21, caracterizado porque la cuchilla de perforación es guiada mediante una guía de cuchilla.

10. 23.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 19 a 22, caracterizado porque la cuchilla de perforación es ajustable en ángulo respecto al eje longitudinal del revestimiento cilíndrico.

15. 24.- Dispositivo según la reivindicación 23, caracterizado porque la cuchilla de perforación es ajustable en ángulo juntamente con su guía.

20. 25.- Dispositivo según la reivindicación 23 ó 24, caracterizado porque la cuchilla de perforación se dispone inclinable en una articulación, en la zona delantera del revestimiento, y porque en la zona trasera de la cuchilla de perforación se prevé un mecanismo de giro que gira en torno a la articulación, preferentemente un cilindro de giro, una zapata en cuña o similar.

25. 26.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 19 a 25, caracterizado porque al tratarse de un escudo

de obstrucción, las cuchillas prensables hacia adelante mediante el cilindro de prensa, están guiadas en dirección de perforación de modo conocido, en un bastidor de apoyo en forma de anillo, y porque en este bastidor de apoyo está dispuesta la cuchilla de perforación desplazada radialmente hacia afuera, prensable hacia adelante asimismo, o bien su guía.

5. 27.- Procedimiento y dispositivo para la perforación de galerías subterráneas, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria y en los dibujos adjuntos.

10.

Esta Memoria consta de cuarenta y tres hojas, escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, - 2 JUL. 1975

GEWERKSCHFT EISENHUTE WESTFALIA y
HOCHTIEF AG FUR HOCH-UND TIEFBAUTEN, VORMALS
GEBR.HELFFERMANN,

L. GONZALEZ ACEBO Y MONET
p. p. Firmado: L. Gasta Fernández



ESCALA
VARIABLE

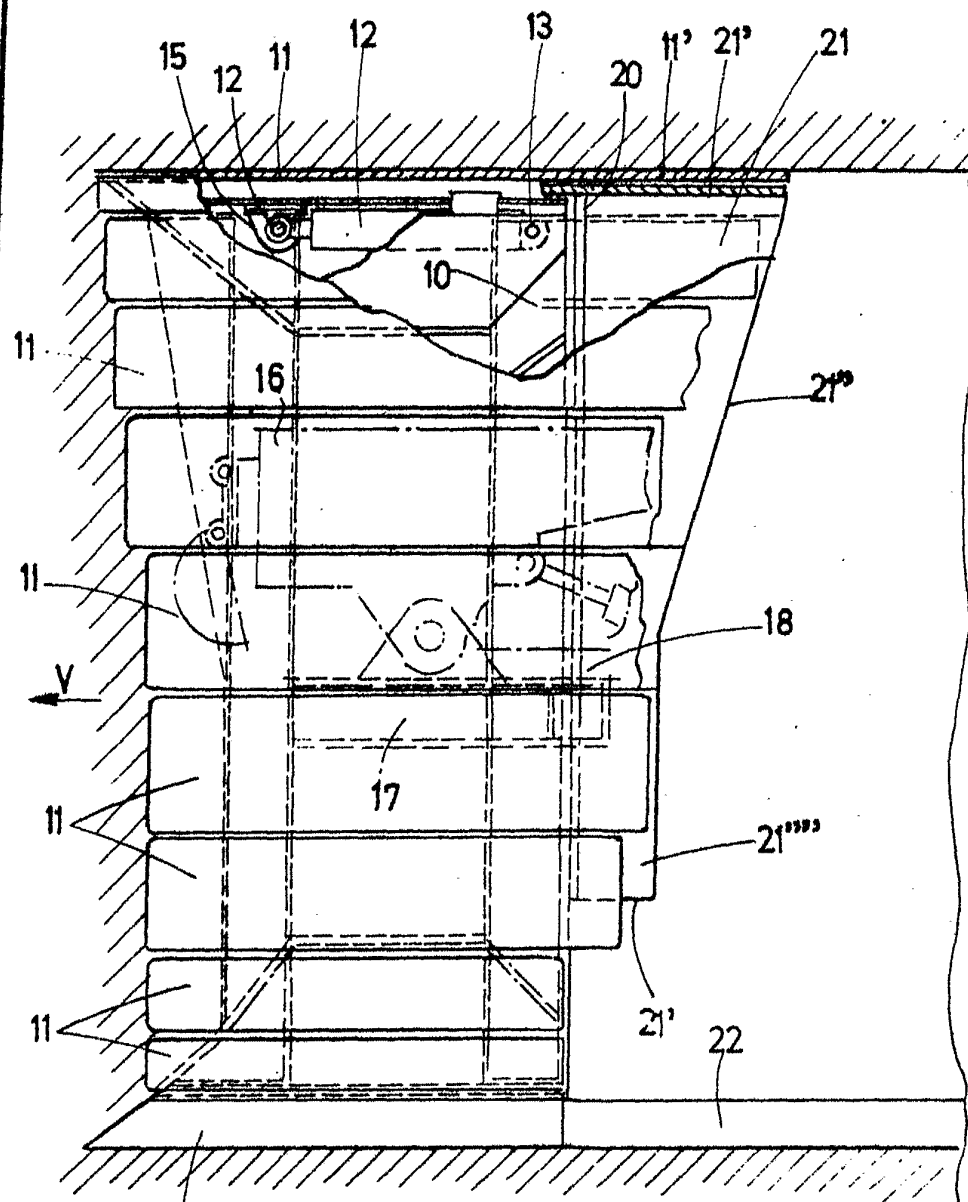
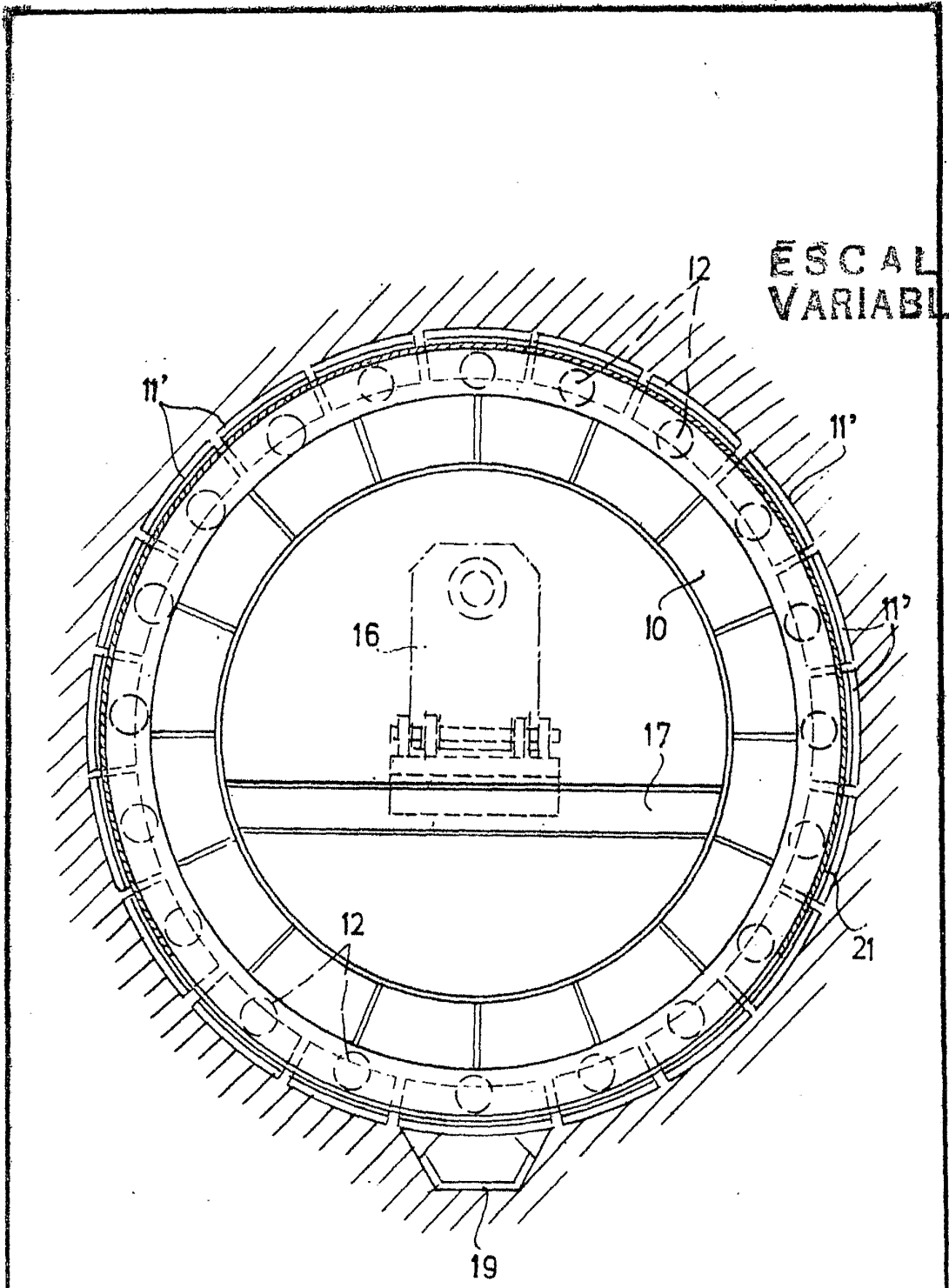


FIG.1

Madrid - 2 JUL. 1975

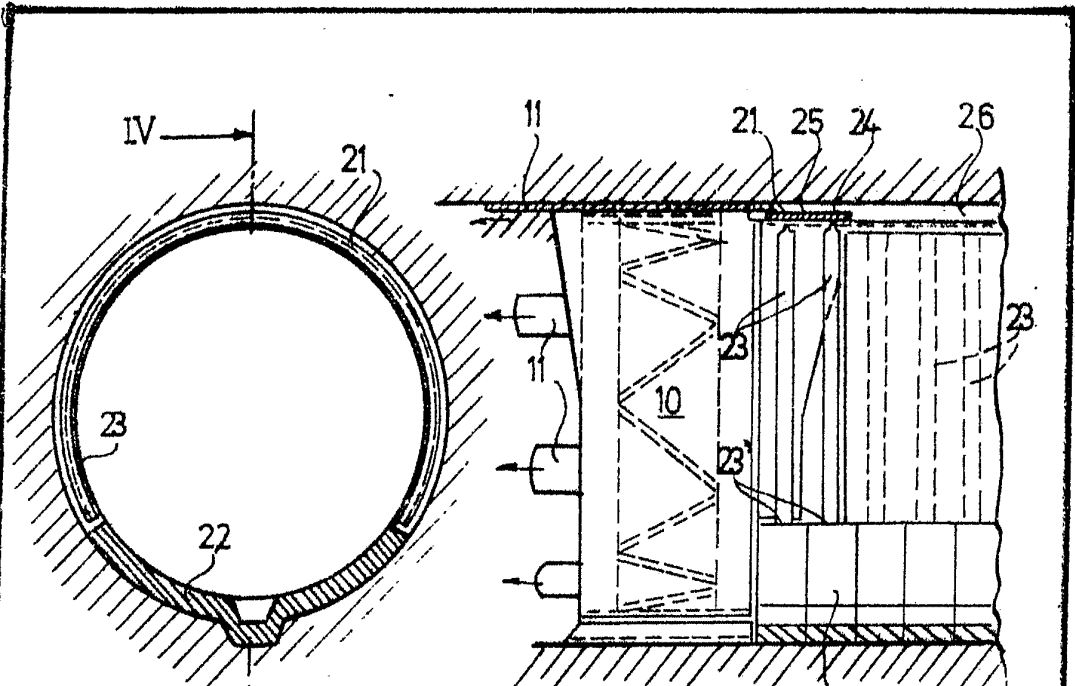
L. GOMEZ ACEBO Y MUÑOZ
p. p. Firmador L. Gasta Fernández



ESCALA
VARIABLE

FIG.2

Madrid - 2 JUL. 1975
GOMEZ ACEBO Y MOUET
por el Firmado L. Ceala Fernández



IV → FIG. 3

FIG. 4

22 ESCALA
 VARIABLE

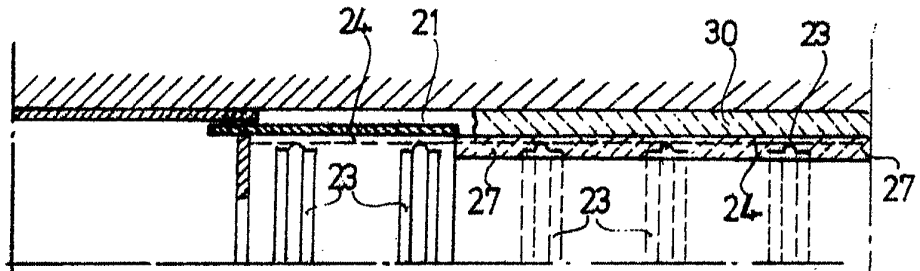


FIG. 5

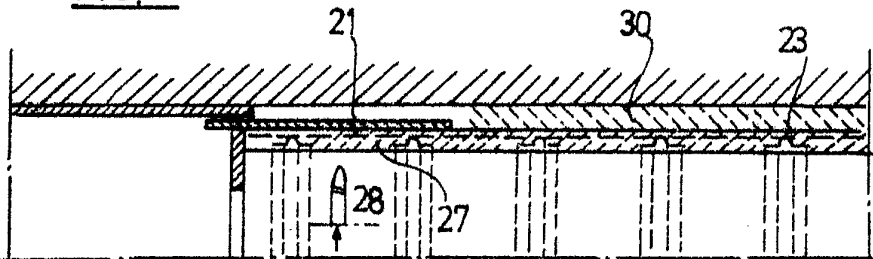


FIG. 6

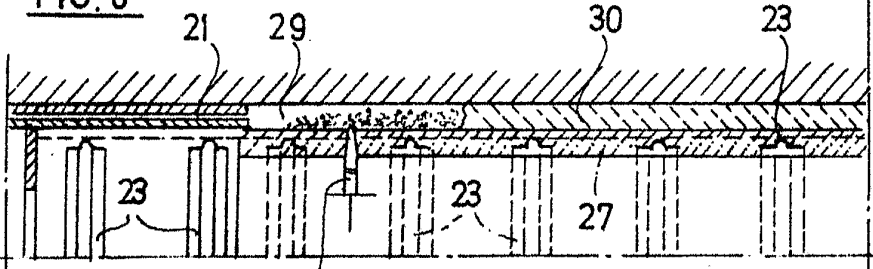


FIG. 7

Madrid - 2 JUL. 1975

R. ROMEZ ASENSO Y CIA

[Handwritten signature]

POOR QUALITY

