



25

378541

Nº. 378.541

SECCION TECNICA
CLASIFICACION
CLASE <u>E01</u>
SUBCLASE <u>G</u>

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

por VEINTE años

cuyo privilegio se solicita para España,  
sus territorios y plazas de soberanía, a  
favor de:

James S. Robbins and Associates, Inc.

entidad norteamericana, domiciliada en 500  
Wall Street, Seattle, Washington 98121,  
U.S.A., relativa a:

"SISTEMA PARA LA PERFORACION DE TUNELES Y  
SIMILARES"

=====

Inventores: Frank George Watson y David Burnet Sugden

Prioridades: Solicitudes de patente en Australia  
nºs. 52612 y 528/70 de fechas 26 marzo  
1969 y 5 marzo 1970, respectivamente.

378541



MEMORIA DESCRIPTIVA

Esta invención se refiere a un aparato para perforar túneles a través de terreno friable (por ejemplo roca sedimentaria o ígnea blanda, roca descompuesta, arcilla y otras formaciones que no son enteramente autosoportantes), y para revestir túneles. De modo más particular se refiere a un sistema de soporte de terreno que puede avanzar y que comprende un escudo móvil para proporcionar soporte del terreno entre el frente del túnel y la parte de túnel revestida, y a un sistema de barras para proporcionar algún soporte por delante del escudo. - - - - -

Cuando se perfora un túnel a través de terreno friable, mediante un método de excavación frontal que no implica el uso de una máquina perforadora o un escudo, es práctica común revestir el túnel por arriba junto al frente y usar la costilla o las costillas de soporte, o bien el marco o los marcos del túnel más próximos al frente del túnel para soportar barras alargadas de soporte del terreno que sobresalen por delante a través o por debajo del material de terreno de la parte superior de delante del marco delantero del túnel y que proporcionan soporte a tal material. La patente norteamericana nº 3.413.811 otorgada el 3

378541

25 MAR



diciembre 1968 a Pasquale Giovanni Gizaobino revela un ejemplo de este tipo de sistema. - - - - -

Hasta ahora no ha sido posible usar máquinas perforadoras de túneles (por ejemplo perforadoras de cabezal giratorio) en terreno friable con resultados apreciables.

5. Ello es debido a que el terreno requiere un soporte por delante de la máquina, y las máquinas conocidas de perforación de túneles no pueden adaptarse a la colocación de un sistema de barras de soporte. Ello es debido a que la máquina constituye una obstrucción que impide la colocación

10. de las barras en un ángulo lo suficientemente llano y lo bastante próximas al perfil del túnel. - - - - -

La presente invención se refiere a la provisión de una máquina de perforar túneles o un escudo diseñado para permitir una adecuada colocación y un adecuado soporte de un sistema de barras largas de soporte sin sacrificar nada del funcionamiento de la máquina o del empleo del escudo, según fuere el caso. La invención se refiere también a una técnica de instalar los órganos de soporte alargados durante el empleo de la máquina o del escudo. - - - - -

15.

20.

La expresión "barras largas de soporte de terreno" se usa aquí para describir tanto las "estacas" (barras movidas hacia adelante dentro de un terreno algo coherente) como las "agujas" (barras situadas debajo de terreno friable no coherente, y que normalmente requieren el empleo de

25.



378541

relleno para llenar los vacíos que existen entre las barras contiguas y entre las barras y el material del terreno). La expresión "barras" se emplea para describir cualquier tipo de órgano alargado (por ejemplo tubos, vigas en I). "Bastidor" incluye la parte de bastidor de una máquina excavadora mecánica y asimismo el bastidor de un escudo en el que se protegen los operarios cuando perforan el frente con varios tipos de aparatos de perforación. - - - - -

5.

Otros objetivos y ventajas se harán patentes a partir de la siguiente descripción que se refiere a una máquina perforadora de cabezal giratorio que comprende la invención. - - - - -

10.

En los planos anexos: - - - - -

15.

La figura 1 es una vista en sección vertical longitudinal fragmentaria de la máquina perforadora de túneles y de un sistema de barras; - - - - -

20.

La figura 2 es una vista isométrica fragmentaria y desde arriba de la máquina, que ilustra su escudo segmentado de techo, partes de un soporte elástico para el escudo que está anclado sobre una parte delantera del bastidor de la máquina, y un órgano inferior de soporte de barras de tipo arco deslizante soportado por una parte del bastidor de la máquina; y - - - - -

25.

La figura 3 es una vista de un escudo completo al que está fijado de modo rígido el escudo segmentado de techo. - - - - -

378541

25 MAR



La invención se ilustra con referencia a una máquina perforadora de túneles del tipo general revelado por la patente norteamericana nº 3.232.670, otorgada el 1 febrero 1966 a Richard J. Robbins y Douglas F. Winberg. Se describirán ahora ciertas partes básicas de esta máquina. - - - -

Un cabezal portafresas giratorio 10 está soportado por un cojinete de gran diámetro, por delante de un soporte 12 del cabezal portafresas, el cual soporte constituye una parte del bastidor de la máquina. El cojinete incluye un anillo-guía interior 14 fijado al cabezal portafresas, y un anillo-guía exterior 16 fijado al soporte 12 del cabezal portafresas. El anillo-guía interior 14 es una parte integrante de una corona dentada 18 de gran diámetro que tiene dientes que sobresalen radialmente hacia adentro. Unos piñones accionados por motor (no ilustrados) engranan con la corona 18 y sirven para accionar el cabezal portafresas en su movimiento giratorio. - - - - -

Unas zapatas 20 de cooperación con la pared se disponen en los lados y en la parte inferior de la máquina inmediatamente detrás del cabezal portafresas 10. Estas zapatas pueden ajustarse radialmente y se deslizan en el túnel a medida que la máquina avanza. Un cierto número de fresas de disco 22, de acero endurecido, que pueden girar de modo libre e independiente, van montadas en disposición preestablecida en la cara delantera del cabezal portafresas 10. El cabezal portafresas incluye además unas fresas 24 de perfil del túnel en puntos alrededor de su periferia, y una fresa

378541

378541

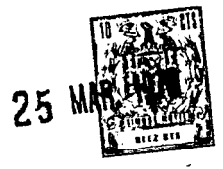
25



- central 26 de tipo tricónico. Durante la perforación del túnel, el cabezal portafresas giratorio es accionado hacia adelante dentro del material 28 del terreno en el frente 30 del túnel. Cada una de las fresas 22 tritura la roca para formar una roza en forma de V en el frente 30 del túnel. Cada una de las fresas siguientes está colocada de modo adecuado de manera que forme otra roza en el frente 30 que esté radialmente próxima a la primera roza. El material de terreno entre las rozas se desmenuza y tiende a desplomarse. Durante el giro del cabezal portafresas, aquél es recogido por cangilones 32 situados en la periferia del cabezal portafresas circunferencialmente entre las fresas 24 de perfil del túnel. Cuando los cangilones quedan invertidos en la parte superior de su trayectoria de recorrido, el material de terreno cae a través de una tolva 34 sobre una cinta transportadora 36 que lo lleva a la parte trasera de la máquina (no ilustrada). La cinta transportadora 36 deposita el material sobre un transportador principal (por ejemplo un tren que incluye una locomotora y vagones de escombros que corren sobre carriles) para sacar el material del túnel. - - - - -

El aparato empleado para desplazar la máquina hacia adelante del túnel puede ser del tipo general ilustrado por la patente norteamericana nº 3.061.287, otorgada el 30 octubre 1962 a James S. Robbins, o revelado por la patente norteamericana nº 3.295.892, otorgada el 3 enero 1967 a Douglas F. Winberg y John Galgoozy. El transportador 36 está soportado por una viga principal 38 que forma parte del

378541



bastidor principal de la máquina. La viga principal 38 está interconectada entre el soporte 12 del cabezal portafresas y la estructura de avance (no ilustrada) que arrastra el conjunto de cabezal portafresas por el túnel. - - - -

- 5. Una puerta de acceso 40 puede estar situada en la zona central del cabezal portafresas 10 para tapar un paso dispuesto para obtener acceso a la parte delantera del cabezal portafresas 10. Este acceso es necesario para los operarios que precisen efectuar el entretenimiento o el recambio de las fresas 22, y asimismo para los operarios que han de "rellenar" el sistema de barras de soporte, que a continuación se describe con detalle. Un acceso adicional para operarios, que conduce a las zonas que precisan de "relleno" puede estar dispuesto a través de una parte superior del cabezal portafresas (por ejemplo a través de un cangilón 32). - - - - -
- 10.
- 15.

Se describirá ahora el sistema de la presente invención para el soporte de terreno de la parte superior. -

- 20. La realización ilustrada incluye un "escudo corto" arqueado, designado por 42. Puede comprender una viga arqueada 44 y un panel 46, independiente, axialmente corto, que va delante de la viga 44. Una pluralidad de órganos de escudo axialmente alargados o vigas 48 están unidas por sus extremos delanteros al panel 46 y están soportadas por la viga 44, y sobresalen axialmente hacia atrás desde estos
- 25. componentes del escudo corto por lo menos tan atrás como el marco o "cerco" 50 del túnel, permanente o provisional, más delantero, o unos medios de soporte equivalentes para la

378541

378541

25 MAR



parte trasera de los órganos 48 del escudo. - - - - -

Las vigas 48 del escudo están circunferencialmente distanciadas y definen entre ellas una pluralidad de hendiduras 52 axialmente alargadas. Como se expondrá luego con mayor detalle, las hendiduras 52 se prevén principalmente para dar paso a barras alargadas u órganos 54 de soporte de terreno. - - - - -

En la realización que se describe, la viga arqueada 44 va unida al bastidor 12 de la máquina por medio de una pluralidad de conjuntos 56 de soporte, circunferencialmente separados. Como quizás mejor se ve en la figura 2, cada conjunto 56 comprende un montante 58 de soporte que va conectado rígidamente por su base al soporte 12 del cabezal portafresas. Un brazo alargado 60 de soporte, de forma ligeramente diédrica, va unido de modo pivotante, por un punto de entre sus extremos, al extremo superior del montante 58 por medio de un pasador transversal 62 de pivote. Un par de orejas 64 de montaje de pasador se extienden hacia abajo desde la viga 44 en cada ubicación de un conjunto de soporte. La parte extrema delantera del brazo 60 va colocada entre las orejas 64 y está conectada a éstas por medio de un pasador transversal 66 de pivote. Un motor lineal 68 de flúido, o bien un montaje elástico (por ejemplo un montaje que incluya resortes), va interconectado entre la parte extrema trasera del brazo 60 de soporte y el soporte 12 del cabezal portafresas. Ambos montajes permitirán el movimien-

378541 25



to radial hacia adentro y hacia afuera de la estructura de escudo superior 42-48. - - - - -

5. En la realización que se describe, una pluralidad de bloques o almenas 70 sobresalen radialmente hacia afuera de la viga 44 dentro de las hendiduras 52. Durante el movimiento hacia adelante de la máquina perforadora de túneles, las caras delanteras de los órganos 70 entran en contacto con las caras traseras del órgano 46, originando que la estructura "peiniforme" 46-48 del escudo sea empujada
10. hacia adelante con la máquina. Los órganos 70 son más estrechos que las hendiduras 52 y no sobresalen por arriba de la viga 44 más allá de las superficies superiores de los órganos 48. Resultado de ello es que la máquina puede ser llevada hacia atrás hasta cierto punto sin desplazamiento
15. de la estructura 46-48 del escudo. Como puede apreciarse fácilmente con un estudio de la figura 2, durante el movimiento hacia atrás de la máquina los órganos 70 salen de la cooperación con el órgano 46 y están libres para circular hacia atrás a través de las hendiduras 52. Esta capacidad es importante puesto que permite que la máquina sea llevada hacia atrás una corta distancia (por ejemplo, con el objeto de reparar o recambiar fresas) sin perturbar aprecia-
20. blemente el soporte superior en la región frontal. - - - - -

25. La forma con hendiduras del conjunto 46-48 del escudo proporciona un escudo que soportará de modo adecuado el terreno de inmediatamente encima de la máquina, y que es más elástico, y por esta razón menos expuesto a clavarse

378541

378541

25 MAR



cuando se encuentra con roca dura, que un escudo de plancha macizo o un escudo segmentado de panel ancho. Una desventaja de los escudos de perforación de túneles del tipo que posee un escudo de área continua o grande por encima de la máquina es la de que si sólo una parte del escudo se clava sobre, o es friccionalmente retenida por, algún material duro, la máquina o el escudo como totalidad quedan en general impedidos de movimiento. Las posibilidades de que se clave quedan materialmente reducidas con el escudo de la realización ilustrada. Si una de las vigas 48 relativamente estrechas entra en contacto con algún material muy duro, por lo general sólo se combe, de modo que el escudo en su totalidad no queda retenido. - - - - -

Otra ventaja del escudo hendido es que la presencia de las hendiduras posibilita el inspeccionar el material inmediatamente encima de la máquina, e incluso perforar orificios de inspección dirigidos hacia arriba si ello es necesario o deseable. No obstante, una ventaja aún más importante viene dada por dichas hendiduras y su disposición con respecto al resto del equipo, que pronto va a describirse. Hacen posible el uso de "estacas" o de "agujas" o una combinación de ambas, cosa que hasta ahora no había sido practicable en un túnel perforado con escudo o máquina.

Una pluralidad de vigas 72, axialmente alargadas y circunferencialmente distanciadas, están dispuestas radialmente hacia adentro de los órganos 48 del escudo y las hendiduras 52. Dichas vigas 72 van fijadas al bastidor de

378541

25



5. la máquina por medios no ilustrados. Dichas vigas 72 se ilustran como soportando una viga arqueada deslizante 74. La viga arqueada 74 descansa sobre, y se desliza a lo largo de, las superficies superiores de las vigas 72. Las vigas 72 y 74 constituyen conjuntamente soportes inferiores para partes intermedias de las barras 54 de soporte. - - -

10. En funcionamiento, la viga arqueada u órgano 74 de fulcro se sitúa inicialmente de modo relativamente próximo detrás de la viga 44. Ello se hace cuando dicha situación está por delante del marco 50 últimamente instalado, del túnel en una distancia substancialmente igual a la distancia entre marcos contiguos del túnel. Una pluralidad de cables o varillas 76 van interconectados entre la viga arqueada deslizante 74 y el marco de túnel fijo 50 (figura

15. 2). Luego se instalan barras 54 de soporte a través de por lo menos algunas de las hendiduras 52. Cada barra 54 de soporte se coloca encima de la viga 74 y debajo de la parte superior del marco delantero 50 del túnel. Cuando se practica el avance con entibado provisional, una pluralidad de

20. bloques 78, o trozos de otro material macizo, se usan para rellenar los espacios verticales entre el nuevo juego de barras 54 de soporte y el juego inmediatamente precedente de estacas instaladas, y dentro de las cavidades que existen entre la parte delantera de las nuevas estacas 54 y el

25. material de terreno 80 no soportado, por encima de dichas partes delanteras. En la figura 1 se ilustra una cavidad 82 sin rellenar. El acceso a través del cabezal portafresas es normalmente necesario para permitir que el personal

378541

378541

25 MAR 1970



pase adelante del cabezal portafresas para rellenar las cavidades 82. Este acceso puede venir proporcionado por el paso cerrado por la puerta 40 o por cualquier otro paso de acceso previsto en el cabezal portafresas 10. - - - - -

- 5. Después de realizar por lo menos la mayor parte del relleno, la máquina perforadora de túnel vuelve a hacerse avanzar hacia adelante por el túnel. Durante su avance, el cabezal portafresas 10 va girando y excava más material del frente 30 del túnel. Los cables de riostra 76 mantienen la viga arqueada 74 en una posición fija axialmente con respecto al marco 50 más delantero del túnel. De ahí que no se perturba el soporte del juego de estacas 54 últimamente instalado. Las vigas 48 del escudo se deslizan simplemente por encima de, y las vigas de soporte inferior 72 se deslizan simplemente por debajo de, la viga arqueada 74.
- 10.
- 15. Tan pronto como la máquina ha sido hecha avanzar hacia adelante en una distancia de aproximadamente la longitud de la viga 72, se monta un nuevo marco delantero 50 de túnel, se instala una nueva viga deslizante 74 y se repite el proceso. - - - - -
- 20.

Según la presente invención, puede usarse un segmento superior (por ejemplo un segmento de una longitud aproximadamente igual a un tercio de la circunferencia del túnel) como viga 74 de soporte inferior. Luego, poco antes de que las vigas 72 de soporte sean sacadas de debajo de la viga 74, los segmentos inferiores 84 del marco de túnel (figu-

25.

378541 25



- ra 1) son colocadas en su sitio y montados a la viga 74 a fin de completar un nuevo marco de túnel. Las partes traseras 73 de las vigas 72 son amovibles, de modo que pueden quitarse para proporcionar espacio de holgura a fin de instalar una nueva viga 74. Esto puede hacerse simplemente soldando placas terminales en los extremos de las piezas de viga y luego uniendo las piezas entre sí con pernos a través de dichas placas. En la figura 2 los pernos se designan con 75. - - - - -
- 5.
10. Los diversos componentes del sistema de soporte de terreno superior, avanzable, descrito anteriormente pueden tener cada uno varias formas diferentes. Por ejemplo, las vigas 44 y 46 pueden ir fijadas juntas o ser sustituidas por un solo órgano unitario, o la parte de "escudo corto" del sistema puede ser la parte delantera superior de un anillo continuo o escudo "completo", tal como el escudo (que pronto va a describirse) ilustrado en la figura 3. O bien la viga 44 y el escudo hendido 46 y 48 pueden estar divididos circunferencialmente en una pluralidad de secciones independientemente móviles. - - - - -
- 15.
- 20.
25. Las vigas de escudo o dedos 48 que definen las hendiduras 52 pueden ser unos órganos de viga relativamente altos y relativamente rígidos (por ejemplo, vigas en I) en vez de ser relativamente delgados y flexibles. O puede usarse una combinación de vigas flexibles y vigas rígidas. - - - - -

Una pluralidad de bloques o soportes individuales,

73-9-372

378541



25 MAR. 1970

uno para cada barra 54 de soporte, puede venir a sustituir la viga arqueada 74 de soporte inferior. Estos soportes pueden estar diseñados para movimiento deslizante (por ejemplo un bloque macizo) o rodante (un rodillo), o una combinación de ambos (por ejemplo un pasador transversal deslizante que soporta un rodillo giratorio que está en contacto con la superficie inferior de una barra 54 de soporte).-

5.

Las vigas 72 de soporte pueden ir o fijadas rígidamente al bastidor del cabezal portafresas o pueden estar soportadas de modo elástico sobre el bastidor de dicho cabezal. Así mismo dichas vigas 72 pueden estar sustituidas por un segmento cilíndrico que también vaya montado de modo rígido o elástico sobre el bastidor del cabezal portafresas. - - - - -

10.

Se hace ahora referencia a la figura 3 de los planos. Esta figura ilustra lo que puede denominarse un escudo "completo" 86. En esta forma, el escudo "corto" es una parte delantera superior 88, axialmente corta, de la superficie exterior del escudo. Las vigas 90 axialmente alargadas también se ilustran aquí como órganos relativamente delgados y flexibles. En esta forma, van fijados al escudo corto 88. - - - - -

15.

20.

En esta forma, las vigas axiales 72 están sustituidas por un órgano continuo de soporte 92 que es un segmento de un cilindro que es de diámetro menor que el diámetro exterior del escudo. Este segmento cilíndrico 92 forma parte integrante de la estructura 86 del escudo. Durante su em-

25.

378541

25



pleo las barras 54 de soporte se colocan dentro de las hendiduras axiales 94 y la viga arqueada 74 de soporte inferior o su equivalente está soportada de modo deslizante sobre la superficie superior del segmento cilíndrico 92. - -

- 5. El escudo 86 se ilustra como incluyendo partes hendidadas en cada lado, formando dedos 96 en los lados, que son algo elásticos. Esto facilita el movimiento del escudo a lo largo de una trayectoria arqueada. El escudo 86 se ilustra también como incluyendo un pedestal 98 sobre el cual puede
- 10. fijarse un soporte del cabezal portafresas. - - - - -

- 15. Si bien el sistema de soporte de la presente invención se ha ilustrado y descrito en relación con las máquinas perforadoras de túneles que utilizan un cabezal perforador giratorio, hay que entender que dicho sistema puede usarse en relación con otros tipos de máquinas de perforar túneles, o con escudos que empleen casi cualquier tipo de técnica de perforación que pueda emplearse con un escudo en terreno friable. - - - - -

- 20. Se describirá ahora el sistema de fuerzas de la presente invención. - - - - -

- 25. Una estructura de bastidor de base móvil está situada en el túnel inmediatamente detrás del frente del túnel. Está destinada a transmitir cargas que gravitan sobre la misma, hacia el suelo y/o las paredes laterales del túnel, y es lo bastante fuerte para resistir el ser aplastada o deformada por dichas cargas. Este bastidor de base puede

378541

25



- ser o bien el bastidor de una máquina de perforar túneles o las partes de bastidor de un escudo de perforar túneles (por ejemplo un soporte de cabezal portafresas) o algún otro conjunto de bastidor móvil en el interior de un túnel.
5. Un escudo corto va colocado en una posición delantera superior en el túnel, y es llevado por el bastidor de base. Una pluralidad de vigas lateralmente espaciadas se extiende hacia atrás desde el escudo corto al marco de túnel últimamente montado o estructura equivalente de soporte, hacia
10. atrás del bastidor de base móvil. Estas vigas van soportadas por sus extremos delanteros por el escudo corto, y por sus extremos traseros por el marco de túnel o estructura equivalente. - - - - -

- Los marcos de túnel son expansionados de modo que
15. se adaptan estrechamente al contorno del túnel, y son "rellenados" donde es preciso, de modo que transmiten las cargas que hay sobre ellos al suelo y a las paredes laterales del túnel. Las vigas 74 de soporte axial o sus equivalentes (por ejemplo el soporte 92 de tipo de segmento cilíndrico)
20. van ancladas sobre el bastidor de base móvil y transmiten sus cargas al bastidor de base. La viga 74 de soporte inferior deslizante o su equivalente transmite las cargas que gravitan sobre ella a través de la viga 72 al bastidor de base móvil. Las estacas 54 descansan en un punto intermedio
25. de sus longitudes sobre el soporte inferior 74, que actúa a modo de fulcro. La parte trasera de las barras 54 descansa debajo del marco montado 50 del túnel. Las partes delanteras de las barras 54 están cargadas por el terreno 80 a tra

378541



vés de los materiales de relleno 78. Así, alguna parte de la carga que hay sobre las barras 54 es transmitida al correspondiente marco 50 del túnel y el resto a la viga de soporte inferior 74, y desde ella al bastidor de base móvil a través de las vigas 72 o su equivalente. Parte de la carga que gravita sobre las vigas 48 de escudo es llevada por el marco 50 delantero y montado de túnel, y el resto es transmitido por el escudo corto 42 a través de su estructura de soporte al bastidor de base móvil. Una vez que un nuevo marco de túnel ha sustituido una viga 74 de soporte inferior, el único cambio en el sistema de fuerzas es que las fuerzas particulares antes soportadas por el bastidor de base móvil a través de dicha viga 74 de soporte inferior son ahora soportadas por el nuevo marco 50 de túnel. - - -

15. La invención debe haber quedado clara a partir de la precedente descripción. Dicha descripción no implica ninguna limitación y la intención del solicitante es que el lenguaje de las reivindicaciones que siguen reciba la más amplia interpretación que permite el uso de la terminología. - - - - -

N O T A

Se declaran de novedad y propiedad para España, sus territorios y plazas de soberanía, las siguientes: - - - -

R E I V I N D I C A C I O N E S

1.- Sistema para la perforación de túneles y similares, y más particularmente sistema avanzable de soporte

25.

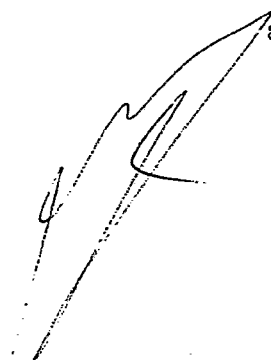
378541



de terreno de la parte superior para la región de frente de un túnel que se perfora a través de terreno friable, caracterizado porque comprende: un bastidor avanzable en el túnel y que soporta una sección delantera de escudo superior, axialmente corta, que durante la perforación está en la parte delantera superior de la región de frente; una pluralidad de vigas de escudo, distanciadas, axialmente alargadas, soportadas por sus extremos delanteros mediante dicha sección de escudo y extendiéndose hacia atrás desde aquélla,

5. definiendo dichas vigas de escudo, entre ellas, unas hendiduras receptoras de barras de soporte de terreno axialmente alargadas; y medios de soporte inferior para las partes intermedias de las barras de soporte de terreno situadas dentro de las hendiduras. - - - - -

15. 2.- Sistema según la reivindicación 1, caracterizado porque dichos medios de soporte inferior comprenden medios de soporte de fulcro que poseen una longitud axial y están dispuestos desde las vigas de escudo hacia el centro del túnel, estando dichos medios de soporte de fulcro conectados al bastidor y siendo móviles hacia adelante con el mismo, y medios de fulcro soportados sobre dichos medios de soporte de fulcro con posibilidad de movimiento relativo entre ambos en sentido axial del túnel, de modo que los medios de fulcro puedan quedar fijados contra el movimiento axial, y los medios de soporte de fulcro puedan ser movidos axialmente hacia adelante con el bastidor. - - - - -



3.- Sistema según la reivindicación 2, caracterizado porque dichos medios de fulcro comprenden una viga

25 MAR. 1970

378541



transversal que queda debajo de una pluralidad de las vigas de escudo y tiene una parte que queda debajo de las barras de soporte y que queda descubierta en por lo menos algunas de las hendiduras de entre dichas vigas de escudo. - - - -

5. 4.- Sistema según la reivindicación 2, caracterizado porque dichos medios de soporte de fulcro comprenden una pluralidad de órganos de viga distanciados y axialmente alargados. - - - - -

10. 5.- Sistema según la reivindicación 2, caracterizado porque dichos medios de soporte de fulcro comprenden por lo menos un órgano de soporte substancialmente continuo, de área substancial. - - - - -

15. 6.- Sistema según la reivindicación 5, caracterizado porque dichos medios de soporte de fulcro incluyen una parte trasera que es amovible para proporcionar espacio para instalar un fulcro sobre los mismos. - - - - -

7.- Sistema según la reivindicación 1, caracterizado porque incluye además medios motoexcavadores soportados sobre dicho bastidor para perforar el frente del túnel.-

20. 8.- Sistema según la reivindicación 1, caracterizado porque dichos medios motoexcavadores son un cabezal perforador giratorio que tiene a su través acceso a la región de delante de dicho cabezal. - - - - -

25. 9.- Sistema según la reivindicación 1, caracterizado porque la sección delantera de escudo va conectada al

*[Handwritten signature or scribble]*

378541

378541

25

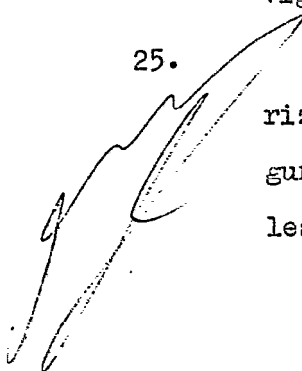


bastidor por medios que permiten un movimiento limitado de dicha sección de escudo hacia y desde la parte de pared de túnel contigua a la misma. - - - - -

5. 10.- Sistema según la reivindicación 9, caracterizado porque los medios de conexión comprenden por lo menos un órgano basculante que se extiende axialmente, que posee una parte delantera unida a dicha sección delantera de escudo, medios para soportar el órgano basculante de modo que pueda realizar movimiento pivotante alrededor de un eje transversal en un punto de dicho órgano basculante separado hacia atrás de dicha sección delantera de escudo, y medios interconectados entre dicho bastidor y dicho órgano basculante para controlar su movimiento. - - - - -

15. 20. 11.- Sistema según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha sección delantera de escudo incluye una viga delantera transversal unida a los extremos delanteros de las vigas axiales de escudo, y medios accionadores sobre dicho bastidor para cooperar con la viga delantera y desplazarla, a ella y a las vigas axiales de escudo, hacia adelante junto con el bastidor cuando éste avanza, pero que se sueltan de las mismas durante el movimiento hacia atrás del bastidor, de modo que el bastidor puede ser llevado hacia atrás dentro del túnel sin movimiento substancial de las vigas transversal y axiales del escudo. - - - - -

25. 12.- Sistema según la reivindicación 11, caracterizado porque dichos medios accionadores comprenden una segunda viga transversal que queda debajo de las vigas axiales del escudo, y elementos de empuje que sobresalen de di-



378541

25



cha segunda viga dentro de las hendiduras de entre las vi-  
gas axiales. - - - - -

5. 13.- Sistema según la reivindicación 11, caracteri-  
zado porque, montado en el bastidor, hay un cabezal perfora-  
dor giratorio, que tiene a través del mismo un acceso a la  
parte de delante del mismo. - - - - -

10. 14.- Sistema según la reivindicación 1, caracteri-  
zado porque incluye además una estructura de bastidor ancla-  
ble en el túnel por detrás de dicho bastidor, y barras de  
soporte de terreno alargadas situables dentro de por lo me-  
nos algunas de dichas hendiduras, cada una con una parte in-  
termedia sobre una parte de los medios de soporte inferior,  
una parte trasera debajo de dicha estructura de bastidor, y  
su parte delantera situada debajo de, y soportando, el mate-  
rial de terreno por delante de dichos medios de soporte in-  
ferior. - - - - -

15. 15.- Sistema según la reivindicación 1, caracteriza-  
do porque el bastidor incluye un escudo tubular completo. -

20. 16.- "SISTEMA PARA LA PERFORACION DE TUNELES Y SI-  
MILARES". - - - - -

Todo ello conforme se describe y reivindica en la  
presente memoria que consta de veintiuna hojas, foliadas y  
mecanografiadas por una sola de sus caras, y de una lámina  
de dibujos que la ilustra.

BARCELONA, 25 MAR. 1970

P. A. M. GURELL SUÑOL

378541

378541

25 MAR. 1970

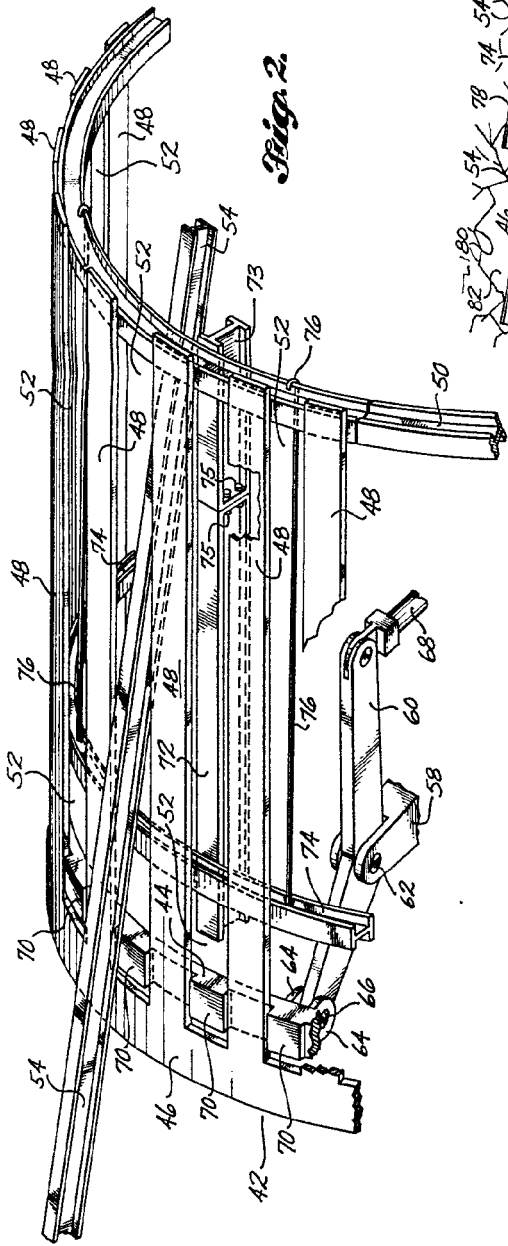


Fig. 2.

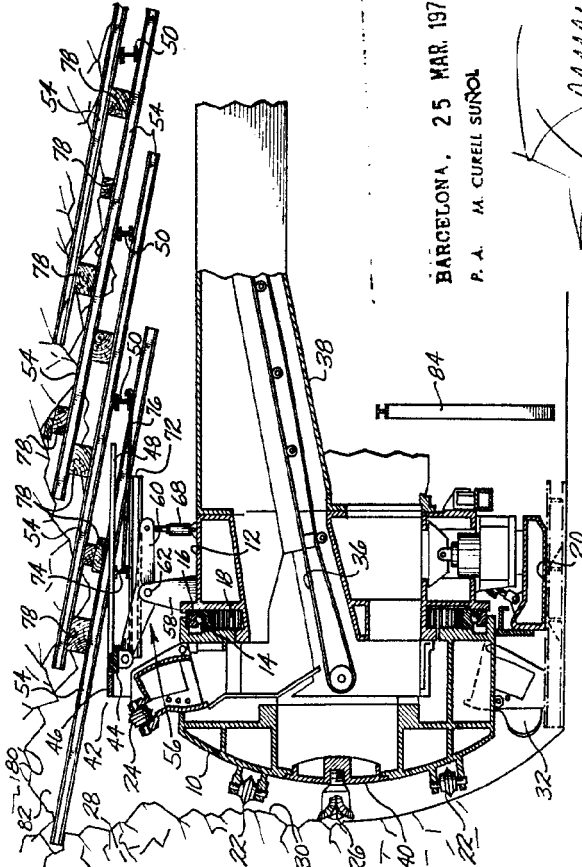


Fig. 1.

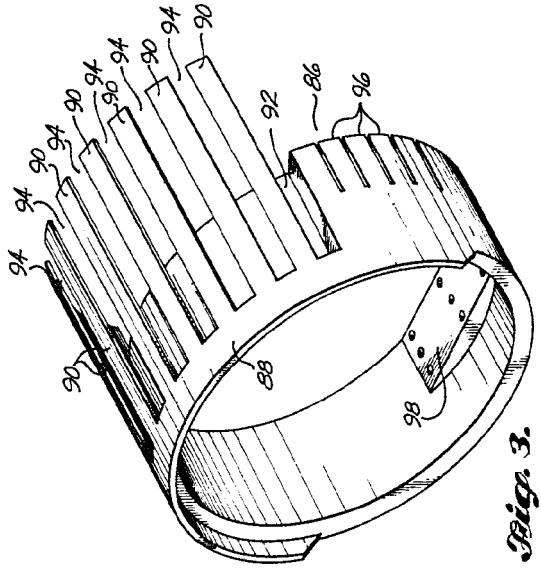


Fig. 3.

BARCELONA, 25 MAR. 1970  
P. A. M. CURELL SUÑOL

*[Handwritten signature]*

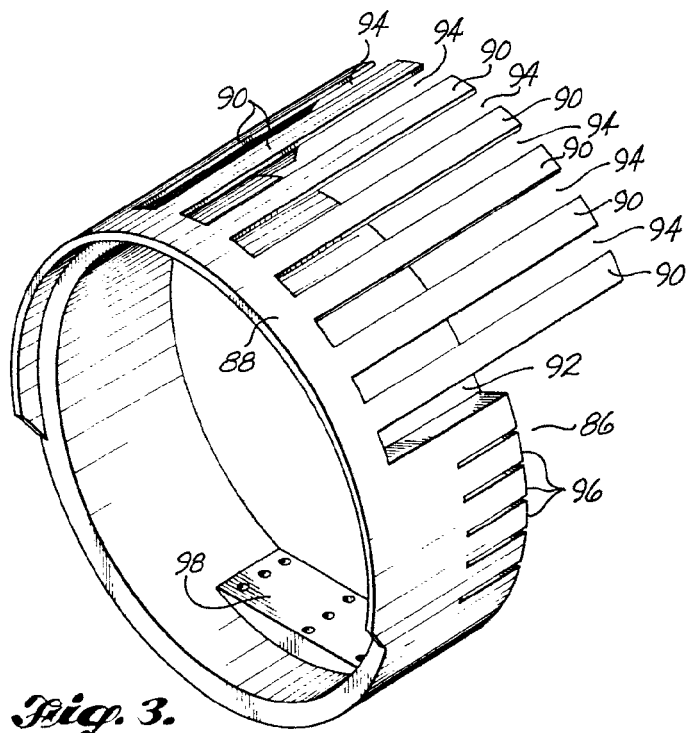
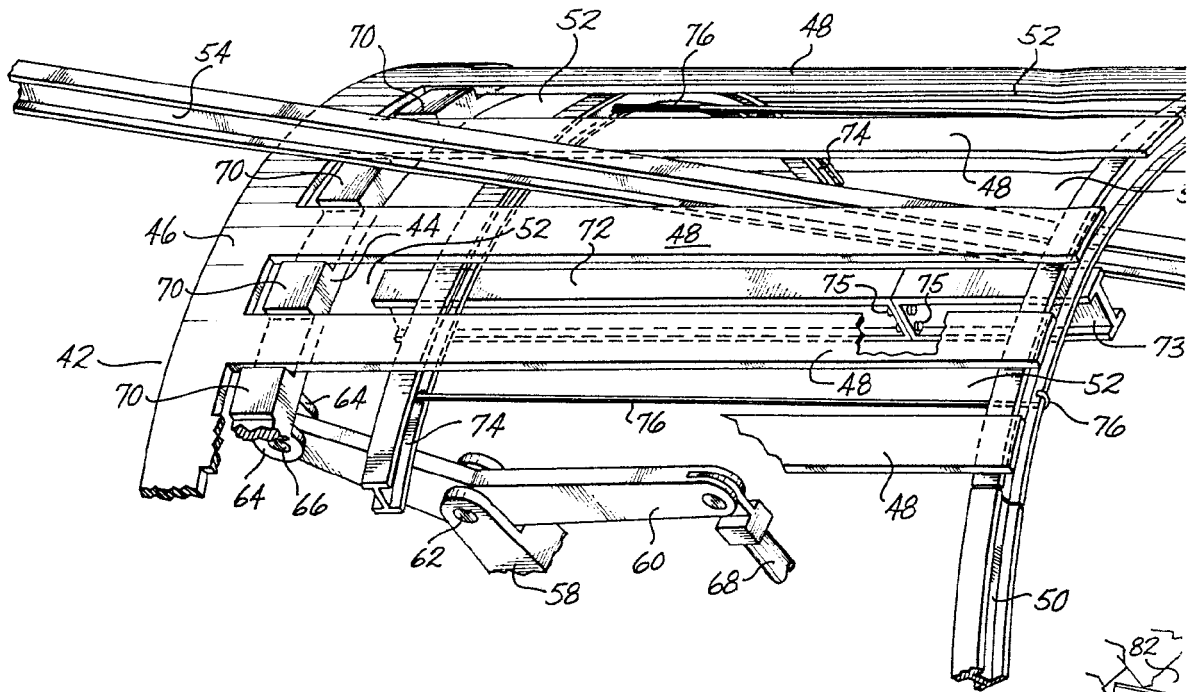


Fig. 3.





25 MAR. 1970

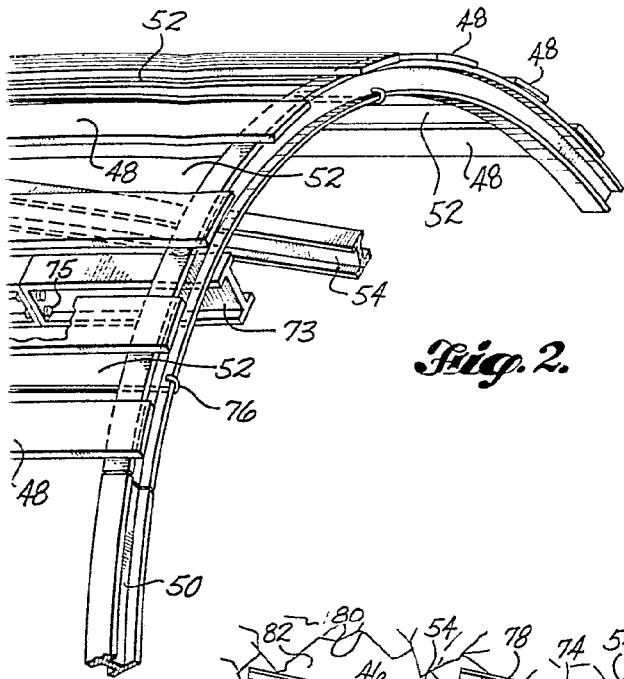


Fig. 2.

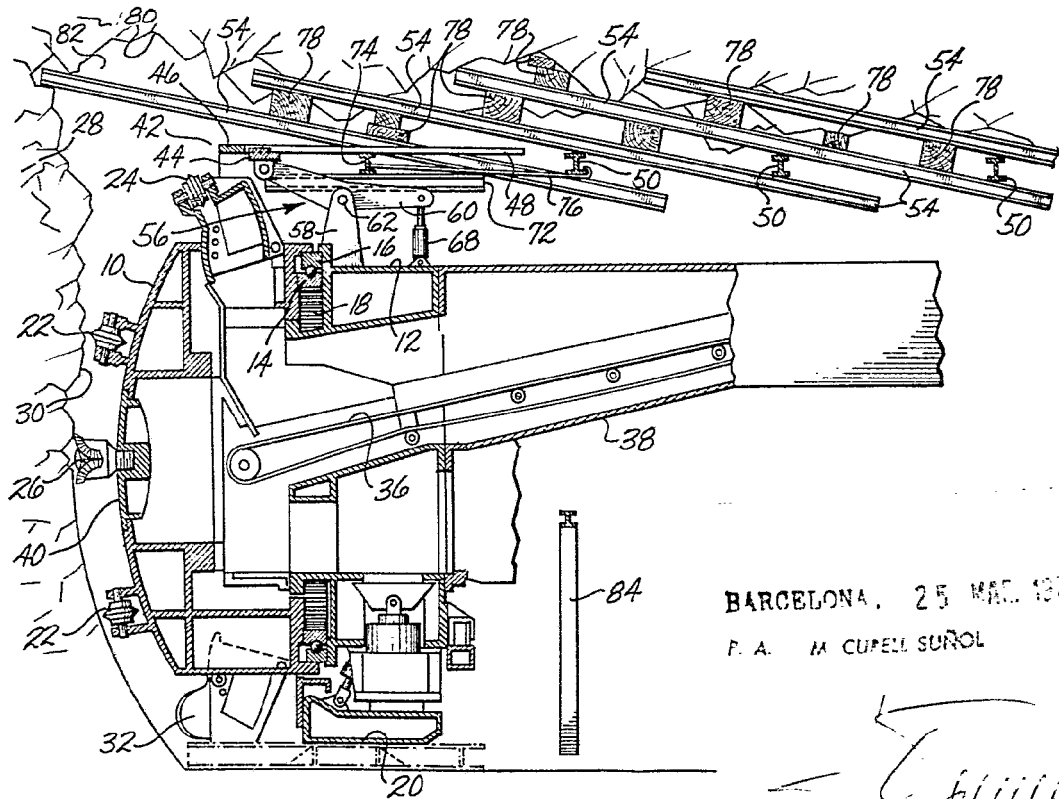


Fig. 1.

BARCELONA, 25 MAR. 1970  
P. A. M. CUPERA SUÑOL