

"APPARATUS"

EX-US

1/34. 425

PATENTE DE INVENCION

por VEINTE años

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

THE ROBBINS COMPANY

entidad norteamericana, domiciliada en
650 South Orcas Street, Seattle,
Washington 98108, U.S.A., relativa a:

"PERFECCIONAMIENTOS EN LAS MAQUINAS DE
PERFORAR TUNELES"

=====

Inventor: David T. Cass

Prioridad: Solicitud de patente en U.S.A. nº
440.695 de fecha 8 febrero 1974.

BAD ORIGINAL

Int. Cl.º: E 21 B, E 01 G

MEMORIA DESCRIPTIVA

Antecedentes de la invención

Campo de la invención

5. Esta invención se refiere a máquinas de perforación de terrenos y en particular a los aspectos de máquina y método relacionados con la impulsión de una gran máquina de perforación por avance por una curva. A los efectos oportunos se señala que, de conformidad con la Ley, en la presente solicitud se reivindica solamente el aspecto de máquina de la invención, aunque en la descripción se han mantenido, para mayor claridad, las alusiones al aspecto de método, que constituye el objeto de una solicitud de igual fecha por "Método de guiar una máquina de perforar túneles".
- 10.

Descripción de la técnica anterior

15. Se dan a conocer ejemplos de máquinas conocidas de perforación de terrenos que se hacen avanzar por aríetes de empuje que reaccionan hacia atrás contra un conjunto de agarre en las patentes estadounidenses nos. 3.161.287, concedida el 30 de octubre de 1972 a James S. Robbins;
20. 3.203.737, concedida el 31 de agosto de 1965 a Richard J. Robbins, Douglas F. Winberg y John Galgoczy; 3.295.892, con

cedida el 3 de enero de 1967 a Douglas F. Winberg y John Galgoczy; 3.383.138, concedida el 14 de mayo de 1968 a Victor J. Scaravilli y Charles J. Delisio y 3.598.445, concedida el 10 de agosto de 1971 a Douglas F. Winberg. - - -

5. Es conocido hacer virar horizontalmente una máquina perforadora del tipo arriba descrito balanceando o basculando su bastidor lateralmente alrededor de su piso inferior delantero de punto de apoyo, a fin de descentrar horizontalmente la trayectoria del cabezal portafresa. El mecanismo utilizado para inclinar el bastidor comprende un par de zapatas con forma substancialmente en un cuarto de círculo que están situadas en lados opuestos de la máquina. Las zapatas están unidas pivotantemente por sus extremos inferiores a una parte central inferior del soporte del cabezal portafresa. Tales zapatas sobresalen hacia arriba desde sus uniones pivotantes y se extienden a lo largo de las partes inferiores curvas del túnel. Un cilindro hidráulico de doble efecto está conectado entre el extremo superior de cada zapata y una parte contigua del soporte del cabezal portafresa. Se inclina la máquina asortando el cilindro del lado de la máquina hacia el cual se ha de hacer virar la máquina y alargando de manera correspondiente el cilindro del lado opuesto. La máquina incluye un escudo superior básicamente parecido al escudo dado a conocer en la patente estadounidense nº 3.295.892 arriba citada. Era necesario retraer dicho escudo del techo del túnel antes de poder inclinar lateralmente la máquina. Como resultado, durante el viraje se perdía el soporte del techo. - - - - -
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

Resumen de la invención

5. La máquina de perforación de túneles de esta invención incluye medios para inclinar el cabezal portafresa lateralmente con respecto a un arco delantero de soporte en el túnel, a fin de cambiar la trayectoria de la máquina de perforar túneles sin perder soporte del techo. - - - - -

10. En una forma preferida, la máquina de perforación de esta invención comprende un bastidor principal que tiene un soporte de cabezal portafresa posicionado hacia adelante y una viga alargada que se extiende hacia atrás en el túnel desde el soporte del cabezal portafresa. Un conjunto de agarre está espaciado hacia atrás con respecto al soporte del cabezal portafresa. Unos aristes de empuje, destinados a empujar la máquina perforadora hacia adelante con respecto al conjunto de agarre están conectados entre el conjunto de agarre y el bastidor. El bastidor está soportado en su extremo delantero por un arco de soporte ensanchable. El bastidor está unido pivotantemente al arco de soporte, preferentemente a la base del arco, y se proporciona un eslabón ajustable entre el soporte del cabezal portafresa y el arco de soporte, a fin de inclinar el soporte del cabezal portafresa, y por tanto el portafresa llevado por el mismo, lateralmente con respecto al arco de soporte, a fin de modificar la trayectoria de la máquina perforadora. - - - - -

25. Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una vista isométrica desde arriba,

mirando hacia la parte delantera y uno de los lados de los componentes básicos de una realización de la máquina de perforar túneles de esta invención, estando recortadas ciertas partes para claridad de ilustración de otras partes; - - -

5. la Figura 2 es la vista en alzado lateral de la máquina de perforar túneles, ilustrándose algunos de los componentes en sección; - - - - -

10. la Figura 3 es una vista en sección transversal a través de la máquina de perforar túneles, substancialmente por la línea 3-3 de la Figura 2; - - - - -

 la Figura 4 es una vista en sección transversal a través de la máquina de perforar túneles, substancialmente por la línea 4-4 de la Figura 2; - - - - -

15. la Figura 5 es una vista en sección transversal a través de la máquina de perforar túneles, substancialmente por la línea 5-5 de la Figura 2; - - - - -

 la Figura 6 es una vista en sección a través del conjunto de agarre, substancialmente por la línea 6-6 de la Figura 4; - - - - -

20. la Figura 7 es una vista en planta desde arriba que ilustra la máquina de perforar túneles al final de un tramo recto de túnel y a punto de entrar en una curva; - -

 la Figura 8 es una vista parecida a la Figura 7,

pero que ilustra la máquina de perforar túneles ya adelantada en la curva; y - - - - -

5. la Figura 9 es una vista parecida a las Figuras 7 y 8, pero que ilustra la máquina de perforar túneles adelantada en la curva en una distancia adicional. - - - - -

Descripción de la realización preferida

Con referencia a las distintas Figuras de los dibujos, la realización ilustrada comprende un aro 10 de soporte que soporta la parte delantera de un bastidor 12. El bastidor 12 comprende un soporte 14 del cabezal portafresa y una viga alargada 16 que se extiende hacia atrás desde el soporte 14 del cabezal portafresa. Un cabezal portafresa rotativo 18 está montado para girar en el soporte 14 del cabezal portafresa. Pequeños piñones 22 de impulsión accionados por motores 20 engranan con una corona 24 de gran diámetro del cabezal portafresa 18. Los elementos cortantes 26 del cabezal portafresa 18 desalojan el material del frente del túnel y cucharas 28 recogen el material y lo inician en una trayectoria hacia atrás. Se mueve el material a través del cabezal portafresa 18 y sobre una cinta transportadora alojada en la viga principal 16, por ejemplo, según se da a conocer en la patente estadounidense nº 3.640.077, concedida el 8 de febrero de 1972 a Frank George Watson y David Burnett Sugden. - - - - -

25. El mecanismo que hace adelantar la máquina perfo-

radora en el túnel incluye un conjunto de agarre básicamente parecido al conjunto de agarre dado a conocer en la citada patente estadounidense n.º 3.203.737. - - - - -

5. El conjunto 30 de agarre puede comprender un soporte 32 que tiene un paso transversal 34 formado en el mismo en el que se alojan dos cilindros 36, 38 colineales de agarre. Los cilindros 36, 38 comprenden cámaras de pistón que están unidas rígidamente la una a la otra en sus extremos cerrados por vigas superior e inferior 40, 42. Un pistón, se señala uno con la referencia 44, está ubicado dentro de cada cilindro 36, 38. Vástagos 46, 48 de pistón se extienden hacia afuera de los pistones (44) y están unidos en sus extremos exteriores a zapatas 50, 52 de agarre que toman contacto con la pared del túnel. - - - - -

10.

15. Con referencia a la Figura 6, un soporte giratorio 54 se extiende entre los dos lados del soporte 32 y está montado por sus extremos para rotación alrededor de un eje X que se dirige substancialmente en dirección axial con respecto al túnel. Un pasador 56 se extiende perpendicularmente a través del soporte giratorio 54. El pasador 56 se extiende entre las dos vigas 40, 42 y está anclado por sus extremos a las mismas y pueda girar con respecto al elemento 54. Gracias a esta disposición el soporte giratorio 54 y el soporte 32 pueden girar como unidad alrededor del eje del pasador 56, o sea, el eje Z (Figura 4), dentro de los confines del espacio 34. - - - - -

20.

25.

El soporte 32 incluye un par de guías 58, 60 que reciben y guían partes de los bordes de un carril 62 que forma parte de la viga 16. Dos cilindros hidráulicos 64, 66 de doble efecto están acoplados entre las partes superiores del soporte 32 y los cuerpos de los cilindros 36, 38 (Figura 4). Se proporcionan uniones pivotantes a cada extremo de los cilindros 64, 66. Los cilindros 64, 66 constituyen eslabones ajustables de transferencia de torsión entre el bastidor 12 y el conjunto 30 de agarre, tal como se explicará más adelante con mayor detalle. - - - - -

Con referencia a la Figura 6, el soporte 32 incluye cuatro resortes 68 colocados en sus esquinas que funcionan automáticamente para centrar los cilindros 36, 38 con respecto al soporte 32. Los resortes 68 de compresión reaccionan contra bloques 70 que hacen contacto deslizando con la pared lateral de las carcassas de los cilindros. - - - -

De manera convencional, dos arietes o cilindros hidráulicos 72, 74 de doble efecto están unidos entre las zapatas 50, 52 de agarre del conjunto 30 de agarre y las partes delanteras del bastidor 12 en la proximidad del soporte 14 del cabezal portafresa. - - - - -

La Figura 1 ilustra la máquina perforadora al comienzo de un avance. Se alargan los cilindros 36, 38 a fin de forzar las zapatas 50, 52 de agarre hacia afuera a fin de agarrarse a partes laterales opuestas de la pared del túnel. Se suministra fluido hidráulico a los arietes 72, 74 a

- fin de provocar su extensión. Cuando se extienden, reaccionan hacia atrás contra el conjunto 30 de agarre y empujan el bastidor 12 y el cabzal portafresa 18 llevado por el bastidor, axialmente hacia adelante contra el frente del túnel.
5. Al mismo tiempo, se accionan los motores para hacer girar al cabzal portafresa 18. El giro del cabzal portafresa y el avance de la máquina hacen que los discos cortantes 26 corten entallas concéntricas en el frente del túnel y desalojen el material entre las entallas. El material desalojado es recogido por las cucharas 28 y entregado a un canal superior que deposita el material sobre la cinta transportadora albergada dentro de la viga 16. A medida que el bastidor 12 se desplaza hacia adelante, el carril 62 de guía se desplaza hacia adelante a través de las guías 58, 60 del soporte 32. Cuando los aríetes 72, 74 alcanzan el límite de su carrera, se retraen los cilindros 36, 38 a fin de separar las zapatas 50, 52 de agarre de la pared del túnel. Entonces se retraen los aríetes 72, 74 a fin de tirar del conjunto 30 hacia adelante por el carril 62. Cuando el conjunto 30 está en una posición delantera sobre el carril 62, se extienden nuevamente los cilindros 36, 38 y se vuelve a repetir el procedimiento arriba descrito. - - - - -
- 10.
- 15.
- 20.

- En la forma preferida, el aro 10 de soporte es de construcción seccional y está dotado de medios para ajustar su diámetro, tal como se explicará más adelante con mayor detalle. La realización ilustrada comprende un par de secciones laterales 74g, 76 que están unidas abisagradamente donde se encuentran en el fondo del túnel. El soporte 14 del co
- 25.

5. brazal portafresa descansa sobre una peana 72a. Un pasador 78 de pivote de gran diámetro puede utilizarse tanto para unir pivotantemente los extremos inferiores de las secciones 74a, 76 del arco como para montar pivotantemente una parte inferior de la peana 72a sobre el arco 10. El pasador 78 une al soporte 14 del cabezal portafresa y, por lo tanto, todo el bastidor 12, al arco 10 de soporte en un punto próximo a la pared del túnel. El pasador 78 provee al movimiento pivotante del bastidor 12 alrededor del eje del pasador 78.

10. Dicho eje se extiende substancialmente paralelo al eje central del túnel (Figuras 2 y 3). - - - - -

15. La realización ilustrada del arco 10 también comprende una tercera sección 80 que es la sección superior del arco. Está unida a las secciones laterales 74a, 76 por medio de eslabones susceptibles de extensión y retracción, tales como cilindros hidráulicos 82, 84 de doble efecto. Los extremos de los cilindros hidráulicos 82, 84 están unidos pivotantemente a las secciones 74a, 76, 80 del arco. La extensión de los cilindros 82, 84 ensancha el arco 10. La retracción de los cilindros hidráulicos 82, 84 contra el arco 10. - - - - -

25. Un cilindro director 86 se extiende lateralmente con respecto al túnel y está unido por uno de sus extremos a una cartela 88 fijada a una parte superior del soporte 14 del cabezal portafresa y por su extremo opuesto a una cartela 90 fijada a la sección superior 80 del arco 10 de soporte. Los extremos del cilindro 86 están unidos a las cartelas

88, 90 por medio de pasadores de pivots. - - - - -

5. El cabezal portafresa 18 corta una circunferencia que es substancialmente igual al diámetro expandido del arco 10. El centro de rotación del cabezal portafresa 18 coincide substancialmente con el eje central del arco 10 de soporte cuando la máquina se utiliza para perforar un túnel que es recto en la dirección horizontal. - - - - -

10. Cuando se desea hacer virar la máquina en el plano horizontal, se alarga o se retrae el cilindro director 86 (según la dirección deseada de viraje) a fin de inclinar el cabezal portafresa 18 lateralmente con respecto al arco 10 de soporte (Figura 3). El cilindro 86 también sostiene el bastidor 12 en posición con respecto al arco 10 de soporte. Así, constituye un medio de fijar ajustablemente el bastidor 12 en posición con respecto al arco 10 de soporte. - -

15. Preferentemente, se desplaza el cabezal portafresa lateralmente de manera progresiva durante el avance de la máquina. Ello para que el cambio de dirección del túnel sea gradual y siga estrechamente una curva suave. La Figura 20. 3 incluye una línea de trazos que ilustra una posición totalmente descentrada del cabezal portafresa 18. Cuando el arco 10 de soporte entra en la zona descentrada es desviado lateralmente por el cambio de dirección de la perforación.-

25. La traslación del arco 10 de soporte también provoca la traslación del bastidor 12 y cabezal portafresa 18.

- El bastidor 12 debe desplazarse hacia adelante de manera tal que la parte trasera de la viga 16 (u otra estructura, por ejemplo, un puesto de operador que sigue la viga 16 y se mueve con la misma) no haga contacto con la pared del túnel. A título de ejemplo, en las Figuras 5 y 7-9, las posiciones laterales sobre la pared del túnel al nivel superior de la viga 16 están marcadas a, b. Cuando se desplaza la máquina por una curva que es lo bastante gradual para que se pueda mantener substancialmente el plano general del aro 10 sobre una línea de radio r y la viga 16 substancialmente en una cuerda g sin que la parte trasera de la viga 16 haga contacto con cualquiera de las posiciones a, b, del túnel, se hará virar la máquina de esta forma. Sin dejar de apretar contra la pared del túnel, el cilindro (72 ó 74) que está en el lado interior de la curva se acorta y se alarga el cilindro opuesto en una magnitud igual (Figura 8). Si se ha de hacer virar la máquina por una curva que es lo bastante cerrada para que el contacto del extremo trasero de la viga 16 (u otra estructura posterior) con una posición lateral a, b del túnel impidiera mantener el aro 10 sobre una línea de radio y la viga sobre una cuerda, el cilindro (36 ó 38) que está en el interior de la curva se acorta y el cilindro opuesto se alarga, de modo que el aro 10 y la viga 16 ocupen posiciones substancialmente según se ve en la Figura 9.
5. En la Figura 9 y el cabezal portafresa está desplazado (por inclinación) hacia el interior de la curva con respecto al aro de soporte 10. Los límites laterales del cabezal portafresa 18, del aro 10 y de las zapatas 50, 52 están aproxima-
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

mente en curvas que correspondan a los límites laterales de
radios del túnel. - - - - -

5. La viga 16 debe poder guiar con respecto al con-
junto 30 anclado cuando se traslada el bastidor 12. Este mo-
vimiento se hace posible por el pasador 56. - - - - -

10. El accionamiento del cilindro director 86 para in-
clinar el cabezal portafresa 18 lateralmente tiene lugar en
un momento cuando el conjunto 30 de agarre está agarrado a
la pared del túnel. Así, la viga 16 debe "balancearse" con
respecto al conjunto 30 anclado. Se provee a dicho movimien-
to por ajuste de los cilindros 64, 66 de torsión. Se acorta
el cilindro 64 ó 66 que está en el interior de la curva y
se alarga el otro cilindro de torsión. - - - - -

15. Cuando se retraen las zapatas 50, 52 de agarre pa-
ra que se pueda arrastrar el conjunto 30 hacia adelante a
una nueva posición, los resortes 68 de centrado sirven para
devolver los cilindros 36, 38 automáticamente a posiciones
centradas con respecto al soporte 32. - - - - -

20. Tal como se puede apreciar fácilmente, se logra
el viraje horizontal de la máquina de perforar sin pérdida
de soporte del techo en la parte delantera de la máquina y
sin que el conjunto de agarre pierda su agarre. El aro 10
puede ser parte de una estructura de escudo que está sopor-
tado por el aro 10 y se extiende hacia atrás del aro 10. -

25. Se cree que se habrá comprendido la invención cla-

5. ramente de la descripción detallada que antecede de la realización ilustrada actualmente preferida. Se puede recurrir a cambios de los detalles de construcción sin separarse del espíritu de la invención y por consiguiente es la intención que no quedan implicadas limitaciones y que se dé a las reivindicaciones enmas la interpretación más amplia que la redacción utilizada admite en justicia. - - - - -

N O T A

10. 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.- Perfeccionamientos en las máquinas de perforar túneles, del tipo susceptible de avance axial, caracterizados porque la máquina comprende: - - - - -

15. un arco de soporte susceptible de anclarse en el túnel; - - - - -

un bastidor que incluye una parte de soporte de cabezal portafresa junto a dicho arco de soporte; - - - -

20. unos medios que unen dicho bastidor de manera pivotante al arco de soporte en una situación junto a la pared del túnel, para movimiento pivotante con respecto a dicho arco de soporte alrededor de un eje de pivotamiento que

se extiende substancialmente paralelo al eje central del túnel; - - - - -

5- un cabezal portafresa rotativo dirigido hacia delante soportado sobre dicho soporte de cabezal portafresa, incluyendo medios cortantes para hacer una perforación que es de diámetro substancialmente igual al de dicho aro de soporte; - - - - -

10- unos medios para inclinar dicho bastidor y, por tanto, el cabezal portafresa llevado por el mismo, lateralmente con respecto al túnel alrededor de dicho eje de pivotamiento, y para fijar dicho bastidor ajustablemente en posición con respecto a dicho aro de soporte, a fin de que se pueda inclinar dicho cabezal portafresa desde dicho aro de soporte con objeto de cambiar, de esta manera, la dirección de la perforación; y - - - - -

15- unos medios para hacer avanzar dicha máquina durante el giro de dicho cabezal portafresa. - - - - -

20- 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el aro de soporte incluye medios para agarrar la pared del túnel friccionalmente a fin de anclar dicho aro de soporte en su sitio dentro del túnel. - - - - -

25- 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque dicho aro de soporte comprende al menos dos secciones que están unidas una a la otra por medio de un eslabón extensible que es ajustable para ensanchar y

contraer el arco de soporte, siendo ensancheable dicho arco de soporte hacia afuera en cooperaci3n friccional con la pared del t3nel. - - - - -

5. 4.- Perfeccionamientos seg3n la reivindicaci3n 3, caracterizados porque dicho arco de soporte incluye al menos dos secciones que est3n unidas una a la otra por bisagra en el lugar de los medios que unen el bastidor al arco de soporte pivotantemente y por medio de los mismos, y porque dicho arco de soporte incluye adem3s medios para hacer bascular dichas secciones hacia afuera en contacto de fricci3n con la pared del t3nel. - - - - -
- 10.

- 5.- Perfeccionamientos seg3n la reivindicaci3n 1, caracterizados porque dichos medios para inclinar dicho bastidor desde dicho arco de soporte y para fijar dicho bastidor ajustablemente en posici3n con respecto a dicho arco de soporte comprenden un cilindro hidr3ulico de doble efecto que se extiende transversalmente con respecto al t3nel y est3 unido por uno de sus extremos al bastidor y por su otro extremo al arco de soporte. - - - - -
- 15.

20. 6.- Perfeccionamientos seg3n la reivindicaci3n 1, caracterizados porque dicho bastidor incluye tambi3n una viga alargada que se extiende hacia atr3s desde el soporte de cabezal portafresa y porque dichos medios que hacen avanzar dicha m3quina incluyen un conjunto de agarre espaciado hacia atr3s con respecto a dicho soporte de cabezal portafresa, incluyendo tambi3n medios de sujeta de agarre lateralmen
- 25.

te extensibles y retráctiles, medios de guía para dicha viga que lleven dicho conjunto de agarre para movimiento longitudinal alternativo a lo largo de dicha viga y aríetes de impulsión unidos a dicho conjunto de agarre y al bastidor en la proximidad de dicho soporte de cabezal portafresa. -

5.

7.- Perfeccionamientos según la reivindicación 6, caracterizados porque dicho conjunto de agarre contiene medias que soportan dichos medios de zapata de agarre para movimiento vertical, de balanceo y de guiñada con respecto a la viga. - - - - -

10.

8.- Perfeccionamientos según la reivindicación 6, caracterizados porque dicho arco de soporte incluye medios para agarrar friccionalmente la pared del túnel, a fin de anclar dicho arco de soporte en su lugar dentro del túnel. -

15.

9.- Perfeccionamientos según la reivindicación 6, caracterizados porque dicho arco de soporte comprende al menos dos secciones que están unidas una a la otra mediante un eslabón extensible que es ajustable para ensanchar y contraer el arco de soporte, siendo ensanchable dicho arco de soporte hacia afuera en cooperación friccional con la pared del túnel. - - - - -

20.

10.- Perfeccionamientos según la reivindicación 9, caracterizados porque dicho arco de soporte incluye al menos dos secciones que están unidas una a la otra por bisagra en el lugar de los medios que unen el bastidor al arco de soporte. -

25.

te pivotantemente y por medio de los mismos, y porque dicho
aro de soporte incluye además medios para hacer bascular di
chas secciones hacia afuera en contacto de fricción con la
pared del túnel. -----

5.

11.- "PERFECCIONAMIENTOS EN LAS MAQUINAS DE PERFO
RAR TUNELES". -----

Todo ello conforme se describe y reivindica en la
presente memoria que consta de dieciocho hojas, foliadas y
mecanografiadas por una sola de sus caras, y de tres láminas
de dibujos que la ilustran.

10.

MADRID, - 4 FEB 1975

P. A. M. CURELL SUÑOL
M. Curell Suñol

maf.

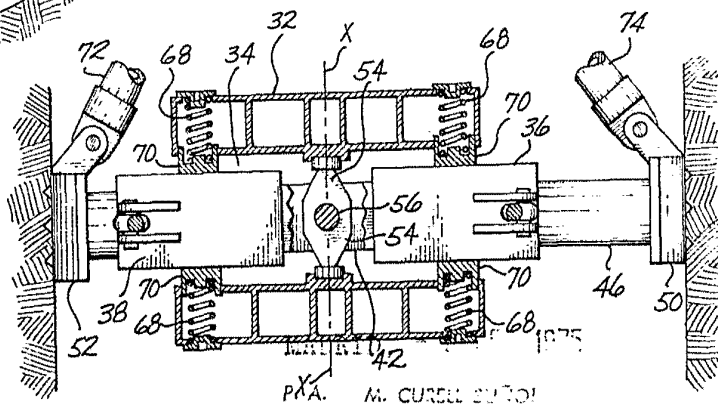
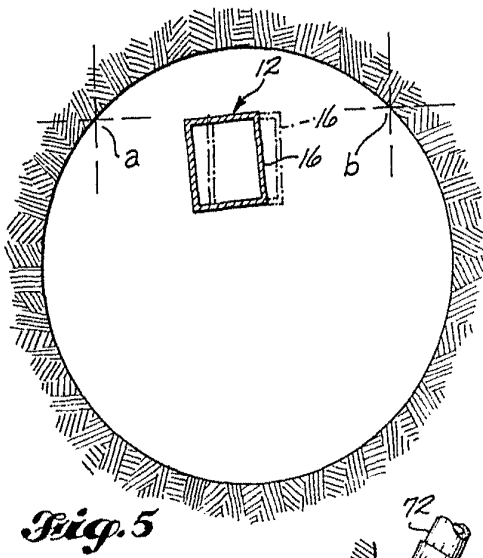
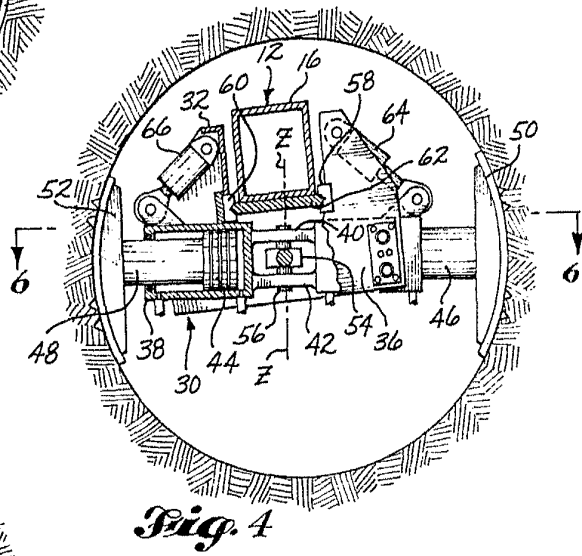
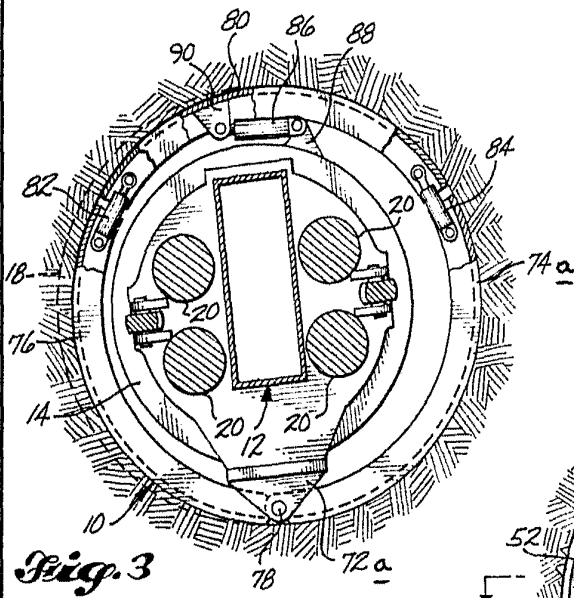


Fig. 6

PXA. M. CURIEL SU TOI

Robbins

Fig. 7

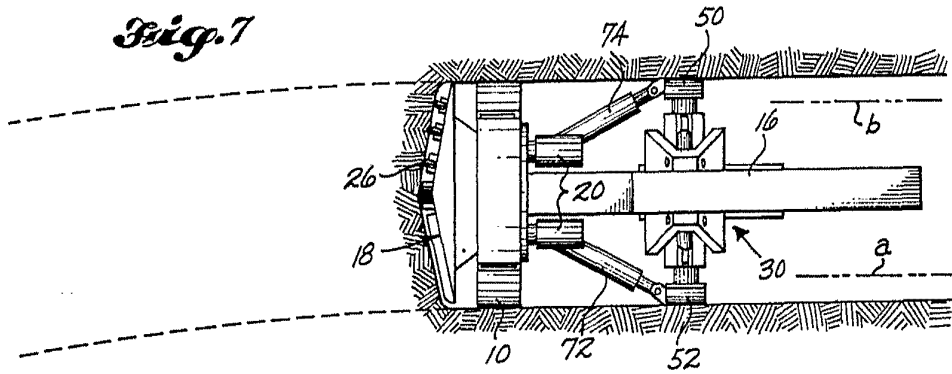


Fig. 8

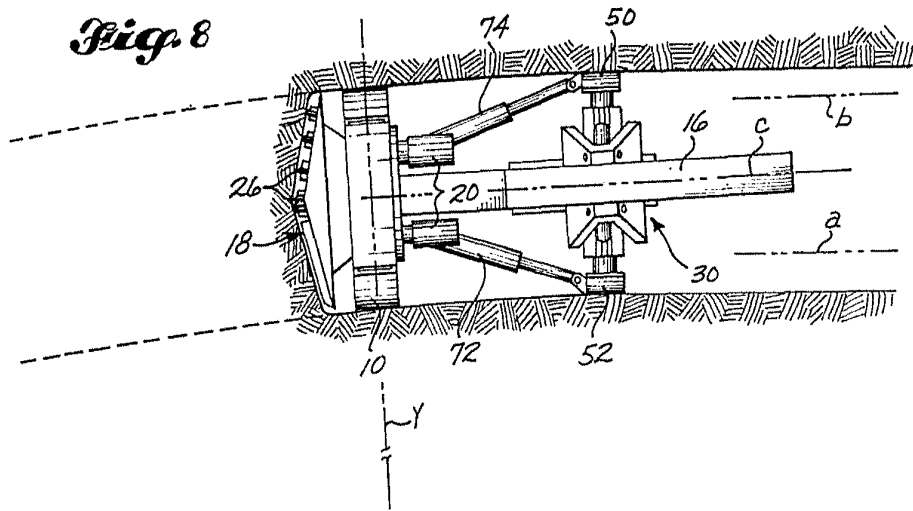
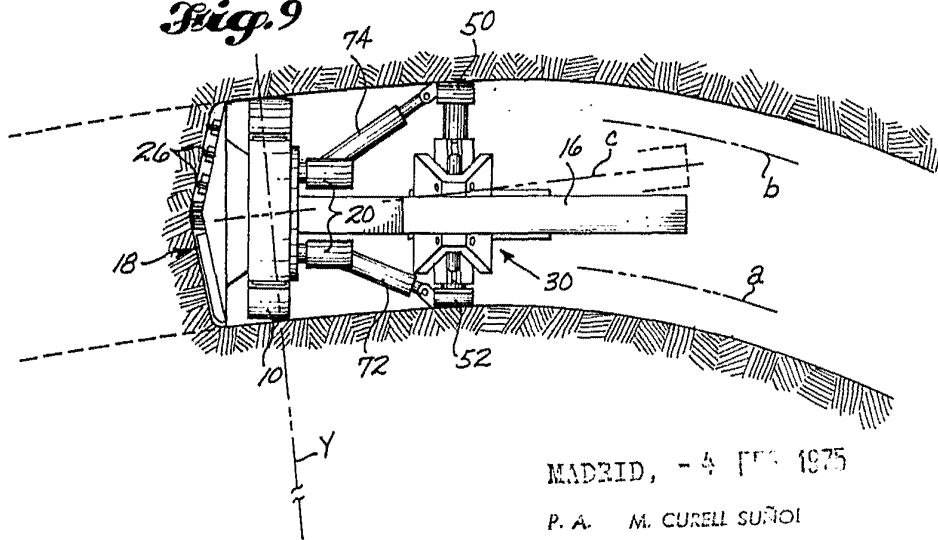


Fig. 9



MADRID, - 4 FEB 1975

P. A. M. CURELL SUÑOI

Alvaredo