



406115

406115

25 AGO 1925

Int. Cl. ² : E 21 D

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se acompaña a la solicitud de registro de una Patente - de Invención por veinte años, en España, por "MEJORAS EN EL ESCUDO DE AVANCE DIFERENCIAL PARA PERFORACION DE TUNELES", a favor de D. JACINTO MARTIN PALANCA, de nacionalidad española, residente en Madrid, con domicilio en la calle de Donoso Cortés, nº 53, y de "TALLERES SOLIMAN, S.L.", entidad de nacionalidad española, residente en Madrid, con domicilio en la calle del Maestro Vitoria, nº 6.

- - - -

La perforación mecánica de túneles debe abordar - dos problemas de primordial interés cuales son la excavación propiamente dicha y la máxima garantía posible para que el personal trabaje con seguridad. La mayoría de las máquinas que en la actualidad se emplean para ejecutar esta clase de trabajos se pueden clasificar, fundamentalmente, en dos - - grandes grupos: uno, el de las conocidas con el nombre genérico de mineros continuos o "topos", que se utilizan cuando

5.



la excavación se desarrolla en un terreno coherente, estable y seguro en el que, por consiguiente, no es necesario equipar a la máquina con útiles específicos para el mantenimiento y la seguridad del túnel; y, otro, el de aquellas otras denominadas "escudos", destinadas a trabajar en terrenos poco coherentes y sueltos y equipadas, no sólo con útiles de excavación, sino, además, con medios para ejecutar simultáneamente una estructura resistente.

10. Ambas clases de máquinas tienen en común el ejecutar una sección transversal, tubular y completa, de las dimensiones requeridas en cada caso. Los "escudos" efectúan la excavación mediante el rozamiento de una cuchilla rotatoria o un brazo excavador, mientras que los mineros continuos o "topos" realizan dicha labor por medio de un conjunto de fresas o rozadoras, montadas en una cabeza giratoria de gran potencia. Otra diferencia fundamental consiste en que los mineros continuos o "topos", al trabajar en terrenos duros y coherentes, se apoyan para su avance en las paredes del túnel, en tanto los "escudos" han de obtener dicha reacción apoyándose en el revestimiento, puesto que el terreno no tiene resistencia suficiente para ello.

15. Además de los dos grupos anteriores, existe un tercer grupo, menos importante, que incluye la máquina a cuyo perfeccionamiento se refiere la presente patente, cuyas características teóricas podrían ser definidas como sigue:

25. estas máquinas no están dotadas de útiles para la excavación y, en ellas, en lugar de excavar la sección tubular completa, se avanza por sectores, que denominaremos lanzas; la reacción mecánica necesaria para el avance e hincada de una cierta lanza se obtiene del rozamiento con el terreno de las restantes lanzas en posición estática; y el espacio cubier-

30.



- to y protegido por las lanzas puede reducirse a la zona de bóveda, que es la que presenta mayor peligrosidad por los desprendimientos. Son máquinas, por tanto, que conjugan la necesidad de seguridad con una mayor o menor mecanización de la excavación, encontrándose su campo de aplicación más idóneo en aquellos terrenos medianamente coherentes. Quede entendido que una mayor o menor mecanización de la excavación es siempre posible, porque la máquina deja galibo de paso suficiente para permitir la actuación de palas excavadoras o cargadoras, mineros mecánicos, rozadoras, etc. A --
5. falta de una nomenclatura generalizada, denominamos a los dispositivos de esta clase "escudos diferenciales". En relación con los otros dos grupos que se indicaron antes, las máquinas que ahora nos ocupan tienen un coste muy inferior al de los escudos clásicos de sección completa, y mucho menor, con una diferencia considerable, respecto a los mineros continuos o "topos".
- 10.
- 15.

El "escudo diferencial", aunque tal vez no sea el tipo de máquina de concepción más moderna (el "topo" es de desarrollo casi actual), sí lo es en razón a su perfeccionamiento técnico. Concretamente, en el momento actual, existen dos cuestiones sin resolver: la forma de dirigirlo y --

20. orientarlo, no sólo en planta y en alzado, sino también para corregir pequeños e inevitables desvíos respecto a cualquier alineación deseada; y la reducción de la mano de obra que precisa, que en las soluciones actuales es excesivamente fuerte. Al intento de encontrar solución a estos dos problemas, se refiere la patente que nos ocupa.

25.

Un escudo diferencial, en su versión actual, consta esencialmente de los siguientes elementos:

30.

1º).- Una estructura para soporte de las lanzas,-

406115



en general metálica, compuesta de varias cimbras transversales independientes, pero solidarizadas entre sí.

5. 2ª).- Una serie de lanzas rígidas, con el borde anterior cortante, apoyadas en y guiadas por las cimbras de la estructura metálica que antes se indica.

3ª).- Un sistema de mecanizado del movimiento de las lanzas, que suele consistir en unos cilindros hidráulicos ligeros que, a mano, se van haciendo pasar de una lanza a otra.

10. La forma de trabajar con este equipo consiste en avanzar sucesivamente cada lanza, en una o varias carreras de cilindro hidráulico, hasta que sea posible pasar, manualmente, la cimbra metálica posterior a la posición anterior, para que sirva de apoyo a las puntas voladas de las lanzas. Repitiendo la operación las veces precisas, se logrará dejar un espacio libre detrás de la estructura, en el cual se ejecutará un anillo de hormigón del revestimiento del túnel. El extremo posterior de las lanzas quedará así envuelto en hormigón, por lo cual debe ir cortado a inglete para poder sacarlas con facilidad.

20. La primera mejora que se propugna consiste en hacer una estructura monobloque para soporte de las lanzas, de manera que no haya que desarmarla para que avance sino que pueda ser movida entera, sobre unos patines, utilizando al efecto los mismos cilindros hidráulicos empleados para la hincas de las lanzas, sólo que en sentido inverso, lo que exige que sean de doble efecto. Al requerirse para ello un mayor número de cilindros y una mejor calidad en la fijación de los mismos, se llega a la conveniencia de que cada lanza tenga su propio cilindro. Ni que decir tiene que esta circunstancia, generadora de un mayor coste de adquisición, re

406115



duce de forma considerable la mano de obra necesaria para el manejo.

5. Tanto porque las cargas transmitidas por la estructura al terreno en que se apoya el patín son elevadas, como por el alto coeficiente de rozamiento del acero sobre el suelo, se hace necesario interponer unas placas o travie-
sas de apoyo, sobre las cuales se desliza el patín mediante un adecuado engrase. Dichas placas de reparto de cargas se introducen por delante de los patines y se extraen por de-
10. trás, una vez efectuado cada avance.

Según queda indicado, en la versión actual del escudo diferencial las lanzas se apoyan directamente en las -
cimbras que constituyen la estructura. Una lanza determina-
da, en su avance, debe de disponer de un elemento de empuje
15. con la energía necesaria para vencer la resistencia entre -
la lanza y el terreno, entre la lanza y las cerchas sobre -
las que se apoya, así como con una cierta energía precisa -
para efectuar el corte del terreno que previamente, con una
cierta aproximación, se habrá excavado a mano o mecánicamen-
20. te. Es del mayor interés conseguir el mínimo de rozamientos,
toda vez que éstos consumen energía y obligan a un sobredimensionamiento de los elementos de empuje.

Una segunda mejora consiste en situar, en las partes anterior y posterior de la estructura monobloc, sendas
25. parejas de rodillos que, actuando como guía y camino de rodadura de las lanzas, reducen al mínimo el rozamiento anteriormente citado, entre la lanza y la estructura.

Es indudable que las mejoras apuntadas reducen de forma considerable, la primera, la mano de obra precisa para el manejo del escudo diferencial y, la segunda, la potencia
30. de empuje de los gatos y la energía consumida por el --

406115

25



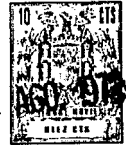
sistema hidráulico.

5. Una tercera mejora consiste en articular las puntas de las lanzas mediante adecuados sistemas de rosca. Se consigue así, al eliminar la rigidez de las mismas, variar ligeramente el perfil de corte del terreno, gracias a lo -- cual la estructura móvil puede orientarse e inscribirse en cualquier trazado curvo, tanto en planta como en alzado.

10. Se pensó en un principio adoptar, para los patines que van rígidamente unidos a la estructura, dando lugar a la formación de una especie de trineo, una disposición similar a la descrita en el párrafo anterior, es decir, la de dotarlos de puntas orientables con la misma finalidad. Sin embargo, al considerar la gran concentración de cargas existentes en los patines, no parece aconsejable agregar, a los esfuerzos propios del avance, los de corte del terreno. Por 15. ello, se estimó necesario separar las dos funciones y disponer un elemento cortador, independiente de los patines aunque articulado en ellos, que prepare el apoyo de las placas de reparto de cargas, ciñéndose al perfil deseado.

20. Lo anterior no excluye, sin embargo, que dicha -- disposición simplista de patín con borde anterior articulado pueda eventualmente adoptarse cuando la concentración de esfuerzos a que hacemos mención sea aceptable, es decir, -- cuando el escudo diferencial se aplique a secciones peque- 25. ñas. Entonces, lejos de ser un inconveniente, puede resultar ventajoso por la mayor simplicidad de concepción y de manejo.

30. La descripción del escudo diferencial mejorado que constituye el objeto de la presente Patente de Invención se hará a continuación con ayuda de los dibujos de las adjuntas hojas de planos, en los que se representa un modo de --



realización de la invención presentado a título de ejemplo y sin carácter limitativo, por lo que sus variantes de cualquier índole, mientras sean meramente accidentales y no determinen la obtención de un resultado industrial nuevo y distinto, deben considerarse incluidas dentro del ámbito de protección dimanante del registro que se solicita.

5. Las figuras 1ª, 2ª, 3ª y 4ª representan sendas secciones longitudinales esquemáticas del escudo de la invención, en sus distintas fases o grados de avance.

10. Las figuras 5ª, 6ª y 7ª representan sendas vistas, en alzado lateral, de la punta de una de las lanzas del escudo de la invención, en los distintos grados de articulación de la misma.

15. Las figuras 8ª y 9ª representan, asimismo en alzado lateral, sendas vistas parciales del escudo de la invención correspondiendo ambas a uno de los mecanismos cortadores de que va provisto tal escudo en la punta de sus patines e ilustrándose con ellas el grado de inclinación de que tales mecanismos cortadores son susceptibles con respecto a dichos patines.

20. Según se aprecia en tales figuras, el escudo de la invención comprende una estructura monolítica o "trineo" (A) sobre el que se apoyan, por medio de unos rodillos (C), una serie de lanzas (B) que cubren todo el perímetro de aquél y que quedan dispuestas una junto a otra. Cada una de dichas lanzas tiene la punta articulada, conforme se ve con más detalle en las figuras 5ª, 6ª y 7ª.

25. El "trineo" (A) va solidariamente unido a dos patines (D) que, a su vez, reposan sobre unas placas de apoyo (E), discontinuas y articuladas entre sí, que actúan como las orugas de un tanque o de un tractor para permitir la mejor adaptación de la máquina al terreno. Por otra parte, ca-

30.



25 AGO 1972

da patín (D) lleva en su parte anterior un cortador (F) cuyo ángulo con el cuerpo de aquél puede variar según se detalla en las figuras 8ª y 9ª.

5. Un gato hidráulico (G) de doble efecto por cada lanza B permite que ésta avance, cortando el terreno (desde luego, debidamente preparado), de forma que el contacto entre lanza y tierra sea lo más íntimo posible. La figura 2ª ilustra la posición de la lanza después de tal movimiento.

10. Cuando, en la forma descrita en el párrafo anterior, se hace avanzar una lanza B mediante su correspondiente gato G, los restantes gatos G, así como también los gatos (I) que unen a los patines D con sendas chapas de reparto (J), están bloqueados, no permitiendo el libre paso del aceite de uno a otro compartimento. Por ello, el trineo A, las lanzas B y las placas de apoyo E y J están solidarizados entre sí y la reacción horizontal precisa para el avance de una determinada lanza se encuentra en el rozamiento de las restantes lanzas, y de las placas de apoyo, con el terreno.

15. La operación de avance, anteriormente descrita, de una de las lanzas B se repite sucesivamente para todas las demás. Es de señalar, sin embargo, que, por lo general, y a efectos de uniformidad del avance, es preferible que las lanzas actúen simétricamente por parejas.

20. Otros dos gatos (H) conectados a los cortadores F permiten el avance de éstos, en forma similar a la descrita en relación con las lanzas, hasta alcanzar la posición ilustrada en la figura 3ª. La reacción para el avance de dichos cortadores es también proporcionada, con los gatos G e I -- bloqueados, por el rozamiento de las lanzas B y de las placas de apoyo E sobre el terreno.

25. El cortador F avanzado ha dejado, por delante de



las placas de apoyo E, un espacio libre en el que se colocará una nueva placa de apoyo.

5. Dejando los gatos H con libre circulación de aceite, el accionamiento conjunto de los gatos G en retroceso y de los gatos I en avance consigue que el "trineo" A se desplace hacia delante, en una carrera similar a la que habían avanzado las lanzas B y los cortadores F, hasta alcanzar la posición representada en la figura 4ª.

10. El avance del "trineo" A, según el párrafo anterior, se realiza por deslizamiento sobre las placas de apoyo E, - cuya superficie de contacto está engrasada, y por rodadura, mediante los rodillos C, sobre las lanzas B. Aunque las -- reacciones en el plano normal al eje de la galería son por lo general muy fuertes, como los coeficientes de rozamiento, por deslizamiento engrasado y por rodadura, son relativamen-
15. te pequeños la reacción horizontal precisa para el avance - puede ser proporcionada también por el rozamiento de las - lanzas B y las placas de apoyo E contra el terreno.

20. Finalmente, quitando la última de las placas de apoyo E y recogiendo en retroceso el gato I, para establecer su unión con la penúltima placa, se habrá pasado a una posición no ilustrada, que sería exactamente igual a la que se representa en la Fig. 1ª, aunque avanzada una modulación con respecto a ésta.

25. La articulación de las puntas de lanza que se detalla en las figuras 5ª, 6ª y 7ª y la variabilidad de posición de los cortadores respecto a los patines, reflejada en las figuras 8ª y 9ª, permiten una cierta orientación al movimiento del "trineo". Lanzas de clave con puntas levantadas
30. y cortadores levantados dirigen el "trineo" hacia arriba, y viceversa. Análogamente, lanzas de hastial derecho hacia --

406115

25 AGO 1952



fuera y lanzas de haltial izquierdo hacia dentro, obligan - al trineo a girar hacia la derecha, y viceversa. Las lanzas en zona de rifones dan una orientación media entre horizontal y vertical.

5. Como toda la operación tiene un alto grado de mecanización hidráulica (que eventualmente podría ser neumática, eléctrica, electromagnética, etc.), se realiza con muy poco personal y con gran rapidez, por lo que el coste de manipulación resulta muy reducido.

10. Para el caso de atasco de las lanzas B o de los cortadores F, generalmente provocado por el hecho de que el terreno presente capas de distinta dureza o, concretamente para las primeras, cuando un excesivo endurecimiento del hormigón coarte su deslizamiento (el problema de los lunes,

15. después del descanso dominical, si no se tomaron las disposiciones adecuadas el sábado), puede ser de interés disponer unas placas para colocar y accionar un vibrador, o unos yugos sobre los que actúe un martinete de aire comprimido, ya que la vibración logra con facilidad lo que se resistía a una presión puramente estática.

20. Parece innecesario agregar que el proceso anterior, repetido un cierto número de veces, logra dejar por detrás del "trineo" un espacio suficiente para hormigonar un anillo de revestimiento. Tan pronto el hormigón se ha -
25. endurecido algo, se repite el ciclo. Durante todas las operaciones correspondientes, el personal ha trabajado bajo un techo de "lanzas" que garantiza su seguridad laboral.

30. Una gran parte de los dispositivos utilizados en el escudo diferencial mejorado que queda descrito no pueden ser objeto de registro, bien por carecer de novedad (véase, por ejemplo, una amplia referencia a las lanzas y a la es-



5. estructura metálica portante desarmable, en su versión anti-
gua, en la literatura comercial de BERNOLD A.G., y en la Me-
moria de la Patente de Invención nº 362.180, a nombre de J.
P. BERNOLD y otros), o bien por constituir conocimientos in
tegrantes del acervo técnico general actualizado (como pue-
de ser la disposición de un equipo hidráulico, con sus ci-
lindros, distribuidores, válvulas, electrobomba, etc., para
realizar los movimientos previstos; o también, el detalle -
constitutivo del trineo, en lo que se refiere a materiales,
10. secciones y partes integrantes, que son más o menos los mis-
mos de cualquiera otro de los muchos carretones o trineos -
empleados en la construcción para mover encofrados, arras-
trar cargas, etc.).

15. Limitamos por tanto la solicitud de protección re-
gstral a lo único que, a nuestro juicio, puede constituir
materia patentable, es decir, a lo que se especifica en las
siguientes

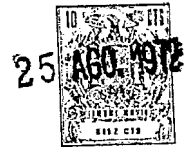
REIVINDICACIONES

20. 1ª.- Mejoras en el escudo de avance diferencial -
para perforación de túneles, caracterizadas por que la es-
tructura portante de las lanzas de ataque es monolítica, ti-
po trineo, haciéndola avanzar, sin desarmarla, sobre placas
de apoyo (colocadas por delante y retiradas por detrás), por
25. medio de los mismos cilindros hidráulicos dispuestos para -
el avance de las lanzas, pero trabajando en retroceso, uti-
lizando como reacción mecánica al efecto el mismo rozamien-
to de las lanzas y de las placas de apoyo sobre el terreno
que se utiliza para el avance individualizado de las lanzas.

30. 2ª.- Mejoras en el escudo de avance diferencial -
para perforación de túneles, caracterizada por que las lan-
zas de ataque (y, eventualmente, también los patines de la

A handwritten signature or set of initials, possibly "M", written in dark ink. The strokes are fluid and somewhat stylized, with a horizontal line underneath.

406115



estructura portante monolítica), tienen el borde cortante anterior articulado (con accionamiento por tornillos, con rosca derecha-izquierda, sobre tuercas articuladas, o disposición similar), con el fin de conseguir una cierta orientación en el movimiento de avance del elemento correspondiente y, en consecuencia, también del trineo y de la perforación.

5.

3ª.- Mejoras en el escudo de avance diferencial para perforación de túneles, caracterizadas por que, como solución variante mejorada a la disposición de la reivindicación anterior, de aplicación especialmente indicada para los patines de deslizamiento, la pieza cortante se independiza del patín, aunque apoyándose en el mismo, con el fin de conseguir que las operaciones de hincia y de avance sean distintas, reduciendo así el esfuerzo a emplear; bien entendido que la unión entre el dispositivo cortador y el patín será articulada, permitiendo variar las posiciones recíprocas y consiguiéndose así el deseado efecto de orientación en el movimiento conjunto.

10.

15.

4ª.- Mejoras en el escudo de avance diferencial para perforación de túneles.

20.

Todo según se describe y reivindica en la presente Memoria descriptiva que consta de doce hojas debidamente foliadas y escritas a máquina por una sola de sus caras y se representa en las adjuntas hojas de planos.

Madrid, 25 de agosto de 1.972

EL AGENTE:
P.P.

JACINTO MARTIN PALANCA
"Talleres Soliman, S.L."

406118

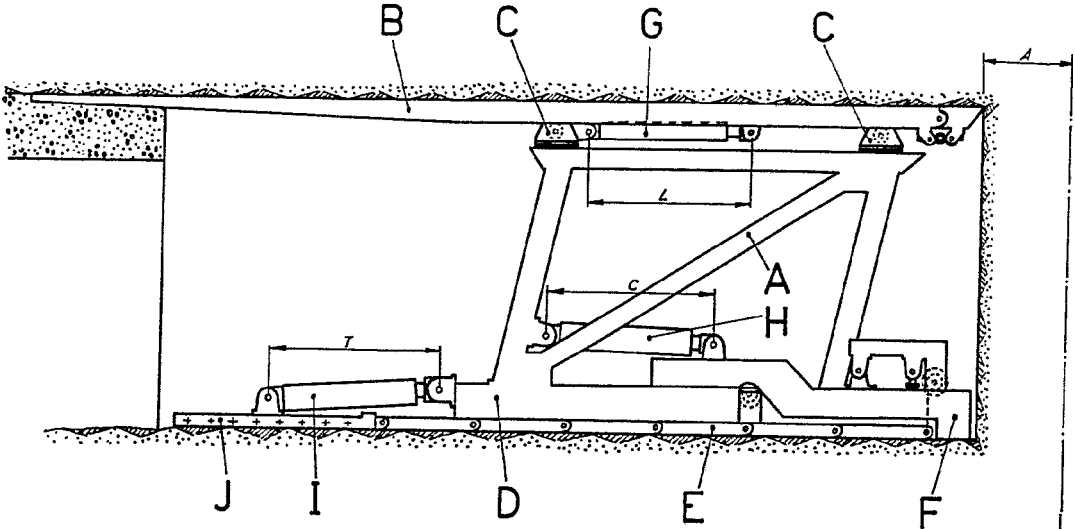


FIG. 1

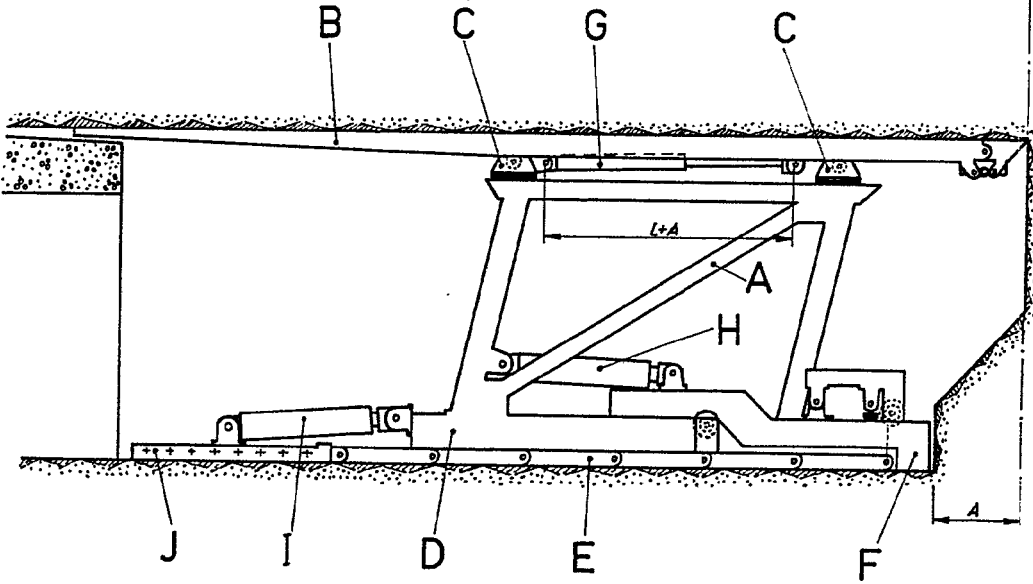


FIG. 2

406115

25 AGO 1972

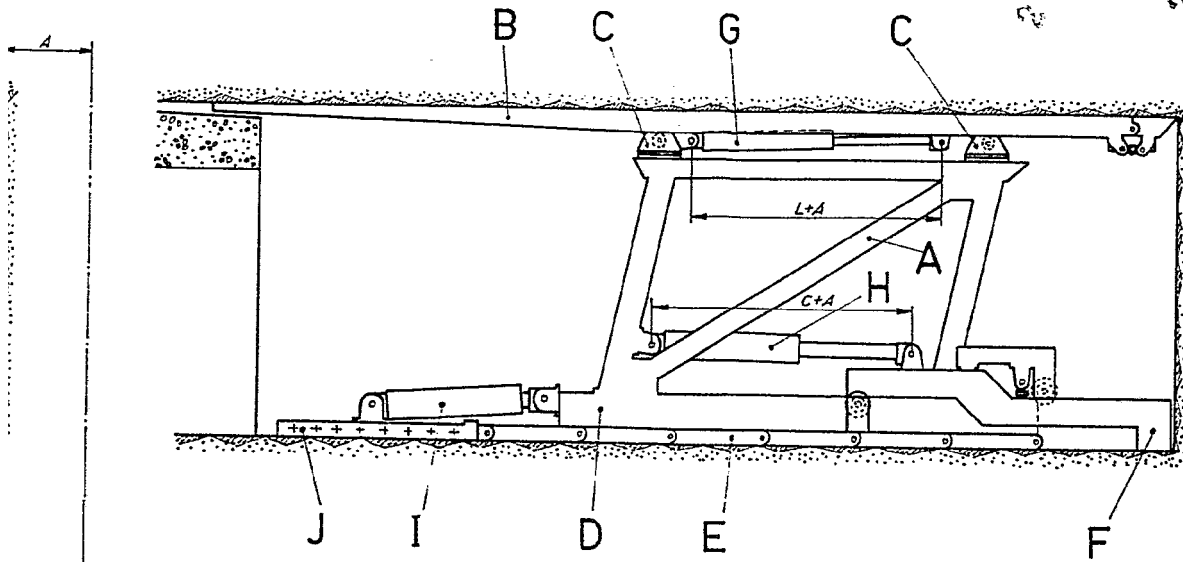


FIG. 3

B C G C

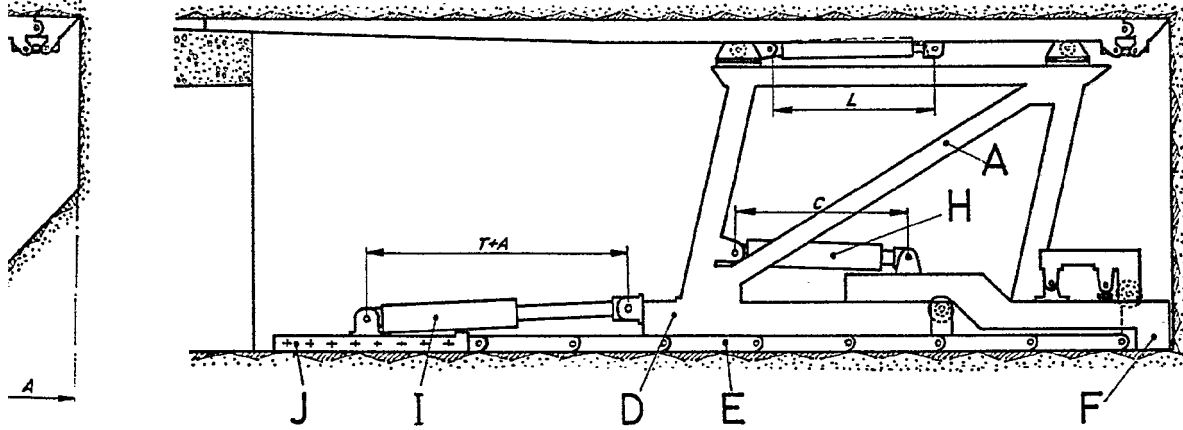


FIG. 4

Escala variable

Madrid, 25 AGO. 1972

El Agente
P.P.



FIG. 8

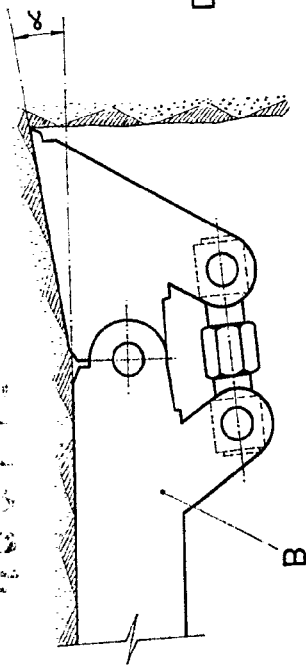
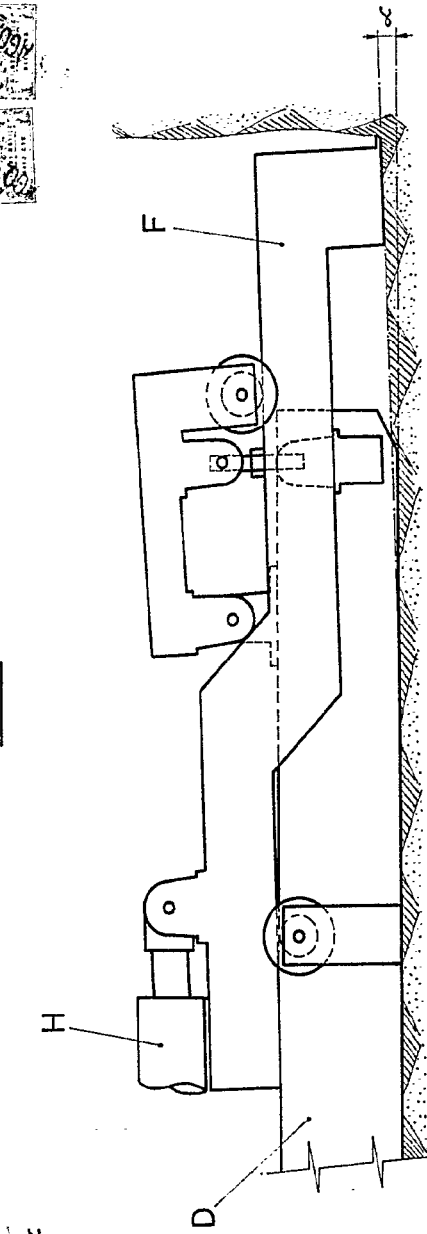


FIG. 5

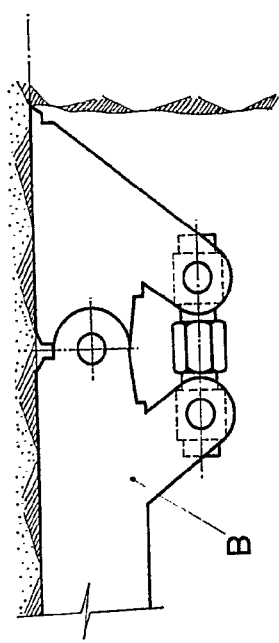


FIG. 6

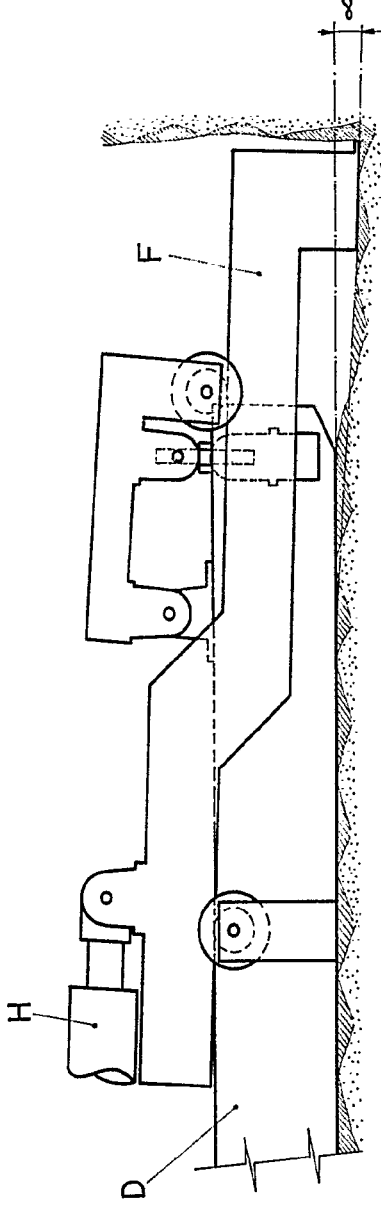


FIG. 9

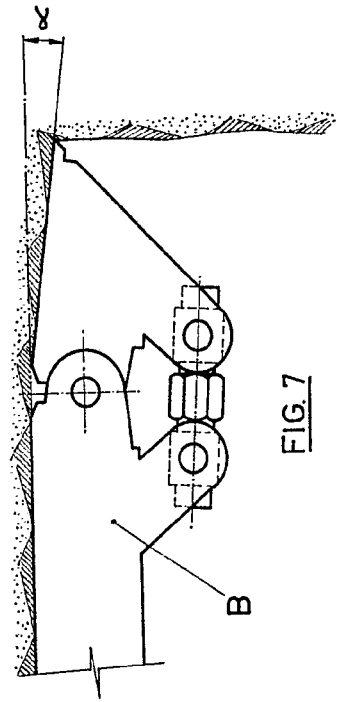


FIG. 7

Escala variable
25 kg. 1910

Madrid,

El Agente

P. P.

400115

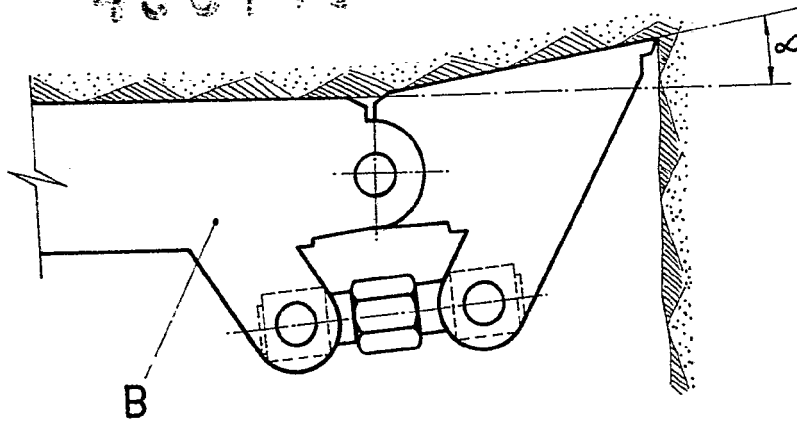


FIG. 5

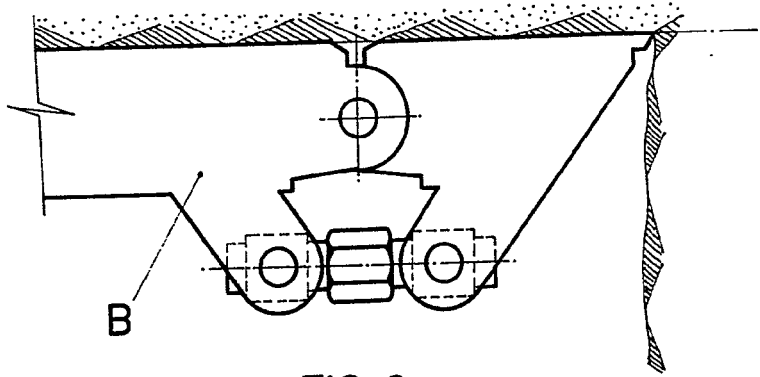
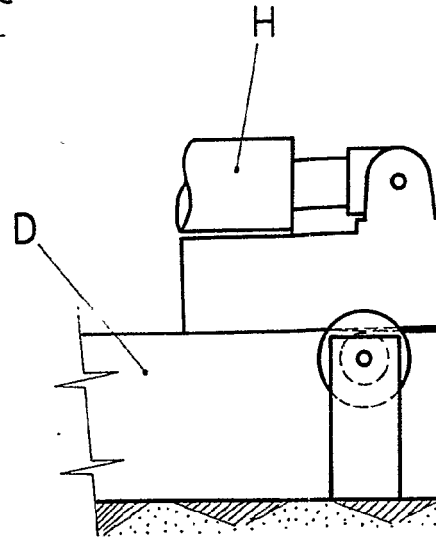


FIG. 6

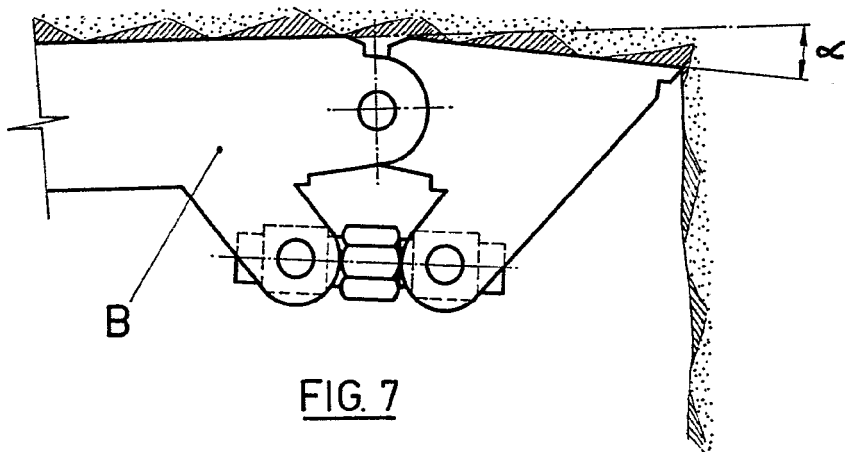
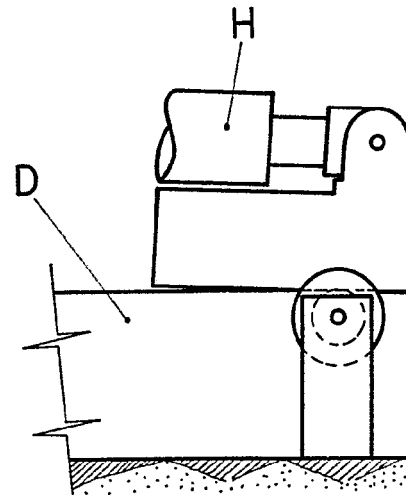


FIG. 7

FIG. 8

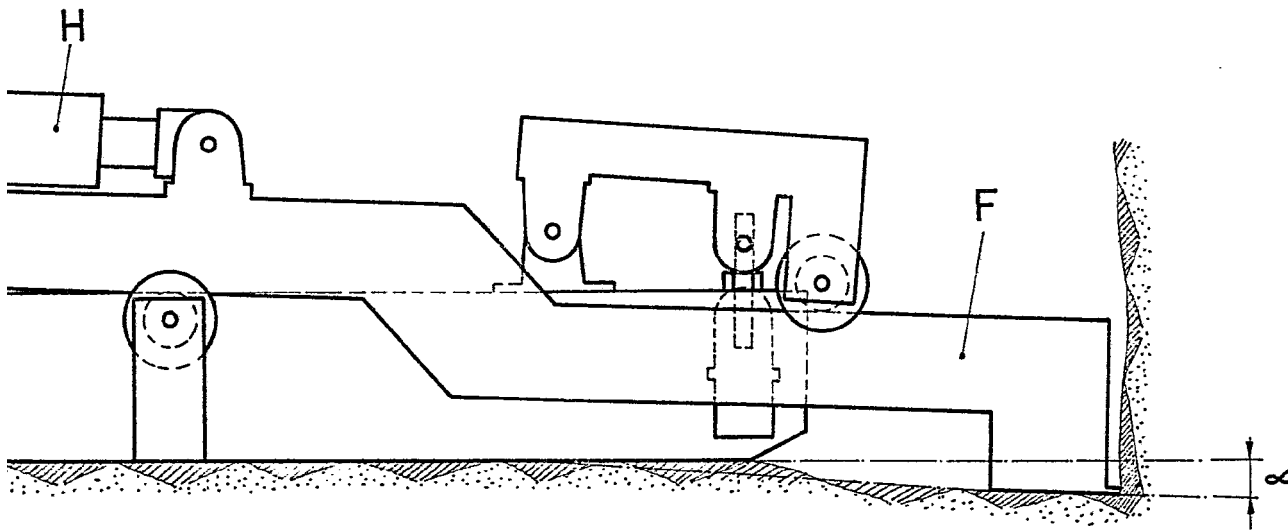
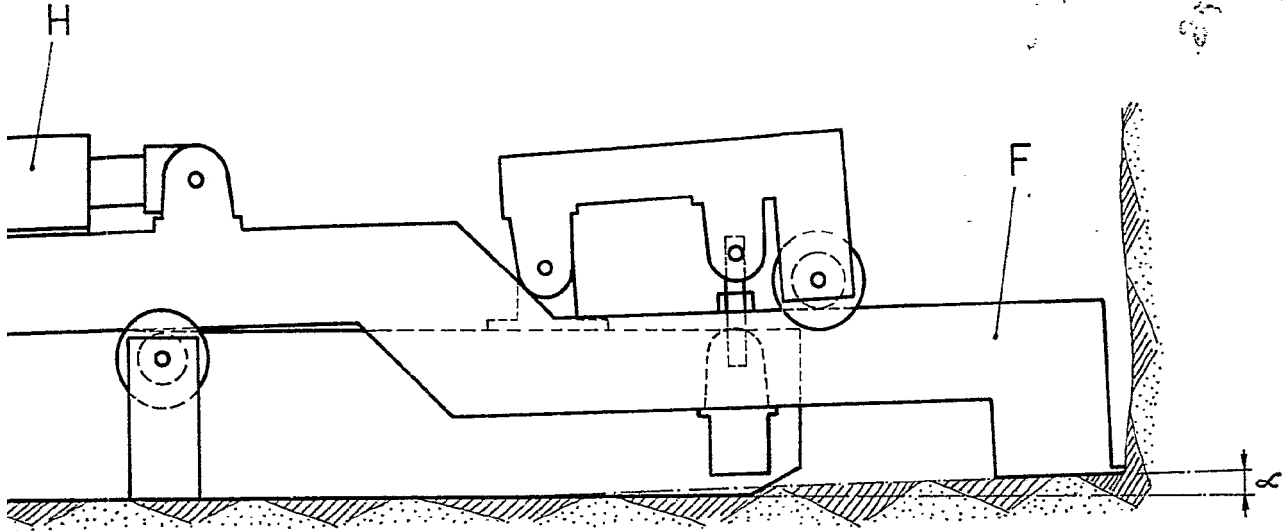


FIG. 9

Escala variable
25 AGO. 1972

Madrid,

El Agente
P.P.