

403449²

TA.



PATENTE DE INVENCION

Ref.- 2

403449

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C
CLASE _____
SUBCLASE _____

Memoria Descriptiva

sobre:

MAQUINA PARA LA CONSTRUCCION DE TUNELES.

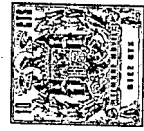
Int. Cl.² - E 21 D

Solicitante D. MIGUEL ESTEBAN GARCIA, y D. ANTONIO ESCALONA JURADO, ambos de nacionalidad española, residente en Victor de la Serna nº 37, MADRID-16, y el 2º en: Corazón de María nº 3, MADRID-2.

La presente invención se refiere a una máquina para la construcción de túneles de fácil montaje y manobra y de ejecución sumamente segura, que permite además poder llevar a cabo al mismo tiempo diversos trabajos de perforación o excavación.

5.

403449



- 2 -

La excavación de túneles suele realizarse según dos sistemas fundamentales, diferenciados por la forma en que se lleva a cabo la sujeción de la bóveda.

5. Uno de estos sistemas consiste en la clásica entibación mediante perfiles situados a distancias que son función de la naturaleza del terreno. Este sistema suele realizarse conjuntamente con una excavación manual o bien mecanizada mediante máquinas móviles provistas de fresa excavadora.

10. El otro sistema consiste en la utilización de un escudo, mediante el que se consigue la sujeción de la bóveda inmediatamente después de realizada la excavación. Esta excavación se puede realizar mediante cuchara o bien mediante fresa; pero en cualquiera de los casos a plena sección. La sujeción de la bóveda mediante dovelas prefabricadas es una de las mayores ventajas de este sistema por su fácil colocación semi automática y por eliminar la necesidad del encofrado móvil, inevitable en el sistema citado anteriormente.

15.

20. En el primer sistema, el costo de la maquinaria precisa es bajo pero no el de construcción, pues el hormigonado insitu resulta más caro y de peor calidad que el prefabricado y, además, las cimbras de sujeción no se recuperan, quedando embebidas en el hormigón, lo que supone un mayor encarecimiento de la obra. Por otra parte la seguridad de trabajo es deficiente, siendo necesario en terrenos malos el

25.

403449



- 3 -

blindaje manual de la bóveda, lo que supone una gran lentitud en el avance y un costo elevado de mano de obra.

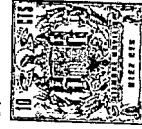
5. En el segundo sistema, la máquina excavadora supone un costo elevado, mientras que se reduce el precio por metro del túnel construido, al no necesitar cimbras metálicas y utilizar dovelas prefabricadas. Las velocidades conseguidas son muy superiores, la mano de obra inferior y la seguridad de trabajo absoluta, por lo que este sistema es, cuando puede emplearse, preferible al citado en primer lugar. Sin embargo, esto siempre no puede hacerse, pues la máquina presenta limitaciones, que pueden excluir la posibilidad de su utilización.

10. Entre tales limitaciones podemos citar la dificultad del montaje de la máquina. Los tiempos necesarios para su instalación son elevados, siendo, a veces, necesaria la realización de pozos de tamaño considerable para su descenso al tajo y su recuperación posterior. Por otra parte, la manejabilidad de la máquina no es todo lo precisa que puede ser necesario, debiendo prestar gran atención a su colocación, pues los cambios de dirección se consiguen con dificultad, lo que puede suponer graves problemas en los túneles con muchos tramos curvos.

15. Otro factor a considerar en este segundo sistema es el cierre del frente de trabajo que supone la máquina. Cuando, por avería o alguna otra causa, fuera preciso con-
- 20.
- 25.

4775

403449



- 4 -

tinuar la excavación por otros medios, no puede hacerse por estar ocupada toda la sección del túnel impidiéndose el paso.

5. Todos los anteriores inconvenientes sugieren la conveniencia de una máquina que trabajando de forma similar el escudo excavador, en lo que se refiere a la velocidad de avance, cantidad de mano de obra, emplazamiento automático de dovelas o cimbras de sujeción, seguridad de personal, etc., no tenga por el contrario sus inconvenientes como son
10. la dificultad de montaje y maniobra, excavación de sección mayor que la necesaria, imposibilidad de trabajo por otros medios cuando la máquina sufra avería, costo muy elevado, etc.

15. El objeto de la presente invención es conseguir una máquina para la construcción de túneles que resuelva los anteriores problemas, al mismo tiempo que tenga las ventajas apuntadas en el sistema de escudo excavador.

20. De acuerdo con la invención, la máquina comprende al menos un pórtico carril arqueado principal y otro auxiliar, semejantes y de dimensiones inferiores a la sección a excavar, montados sobre dos vigas inferiores paralelas, a las que van solidarizados. Estos pórticos arqueados definen un cilindro, semejante a la sección del túnel y de menor tamaño. Sobre el pórtico carril va montado un carro porta herramienta, con facultad de desplazamiento a lo largo del mismo,
25. dotado de la fresa encargada de efectuar una roza periférica en forma de semi corona anular. Esta roza define el límite de la excavación y sus dimensiones, disminuidas en el

403449



- 5 -

- grosor de las dovelas, constituyen la sección útil nominal de paso. Además la roza será de dimensión tal que permita el paso de las dovelas a instalar entre la máquina y la sección formada por las dovelas ya instaladas. La máquina de la invención, por tanto, esta encargada tan solo de formar una roza en forma de semi corona anular igual a la sección a excavar. El resto de la sección del túnel, que constituye la mayor parte del mismo, es excavado por máquinas convencionales que operan bajo la protección que supone la bóveda colocada, asemejándose así su trabajo a una excavación de superficie.
- 5.
- 10.

- La máquina de la invención dispone además de un transportador longitudinal montado sobre los dos carriles transversales que está encargado de transportar las cimbras o dovelas para el recubrimiento del túnel desde la parte posterior de la máquina hasta la parte anterior de la misma. Para la disposición de las cimbras o dovelas sobre el transportador citado, la máquina esta dotada de un dispositivo de carga montado en el arco posterior. Este dispositivo de carga está constituido por dos brazos paralelos que forman parte de sendos cuadrilateros articulados accionados mediante gatos. Los brazos citados reciben las cimbras o dovelas y las sitúan sobre el transportador longitudinal.
- 15.
- 20.

- El carro porta herramienta dispone, además, de una plataforma elevadora encargada de recibir las cimbras o
- 25.

14775
403449



- 6 -

dovelas del transportador y desplazarlas angularmente hasta la zona de colocación. Esta plataforma se complementa con un dispositivo de posicionamiento axial y radial de las dovelas.

5. El transportador longitudinal esta constituido por dos pistas paralelas, situadas sobre los carriles arqueados, y por otras tantas cadenas alojadas bajo las pistas y dotadas de uñas de arrastre para las dovelas, que sobresalen por la cara superior de las pistas. El transportador
10. dispone además de un mecanismo de empuje anterior encargado de trasladar las dovelas desde el extremo anterior de dicho transportador a la plataforma de elevación del carro porta herramienta. El dispositivo de posicionamiento radial y
15. axial de las dovelas consiste en unos perfiles longitudinales montados sobre los pórticos arqueados, dotados de un brazo anterior telescópico conformado en su porción extrema para su acoplamiento a las dovelas, y de medios de apoyo sobre las dovelas ya posicionadas, que sirven como elementos referenciadores para la colocación de las sucesivas dovelas o
20. cimbras, estando los citados perfiles fijados a los pórticos arqueados por intermedio de brazos articulados accionados mediante gatos, que permiten variar su posición entre la máquina y el recubrimiento del túnel.

Las vigas sobre las que apoyan los pórticos transversales estan dotadas de patas telescópicas inferiores

403449



- 7 -

para el apoyo del conjunto sobre dos guías relacionadas con dichas vigas mediante gatos, encargados de desplazar las referidas vigas y guías entre si, para conseguir el avance alternativo de ambos elementos y con ello el avance longitudinal de toda la máquina.

5.

Las guías sobre las que va montada la máquina se sitúan, para iniciar la excavación del túnel, sobre hastias previamente construidos, consiguiéndose una nivelación exacta de la máquina gracias a las patas inferiores telescópicas de las vigas.

10.

Para conseguir el avance alternativo de la máquina y guías, se dota a dicha máquina de apoyos auxiliares, mediante los que puede descansar sobre el terreno, permitiendo entonces retraer las patas telescópicas para facilitar el avance de las referidas guías.

15.

Estas guías disponen en su extremo anterior de un brazo móvil accionado mediante un gato, encargado de limpiar la superficie de los hastiales sobre los que van dispuestas dichas guías.

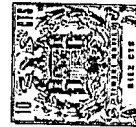
20.

Los medios de apoyo de los perfiles que constituyen el dispositivo de posicionamiento de las cimbras o dovelas, pueden consistir en ruedas de giro libre, capaces de apoyar sobre las cimbras o dovelas ya situadas.

25.

El carril arqueado dispone por su cara inferior de una cremallera sobre la que engranan unos piñones encar-

403449



- 8 -

5. gados de controlar el desplazamiento del carro porta herramienta a lo largo de dicho carril. Este carro va provisto de un accionamiento hidráulico para su desplazamiento y otro para el movimiento de la fresa, la cual puede adoptar diversas posiciones según el ancho de la roza que se desee obtener.

10. Las dovelas laterales quedan retenidas hasta completar el anillo mediante los dispositivos de posicionamiento citados y la dovela clave es colocada y sujeta mientras se tensa el anillo por la plataforma elevadora de que va provisto el carro porta-herramientas.

15. Con la máquina de la invención, a diferencia de lo que ocurre con el escudo excavador, el terreno no carga sobre la máquina, aprisionándola y disminuyendo su movilidad, sino que entre ella y el terreno existe un espacio suficiente para que puedan pasar por él las dovelas o cimbras, pudiendo por tanto moverse la máquina libremente avanzando, retrocediendo o girando en curvas.

20. Debido a su forma de arco, esta máquina permite el paso por debajo de ella de cualquier clase de vehículo, lo que facilita el poder realizar la excavación del resto del túnel con otros medios, así como continuar la excavación cuando se produzcan averías o la naturaleza del terreno lo requiera.

25. El paso reducido de la máquina y su facilidad

403449



- 9 -

- de transporte y montaje, hace que pueda cambiarse con gran rapidez de un tajo a otro sin que el desmontaje en uno o el montaje en el otro suponga retraso en los trabajos que en ellos se realicen, pues, tanto el montaje como el desmontaje se pueden hacer a la distancia suficiente del frente, como para que no interfieran con los demás trabajos.
- 5.

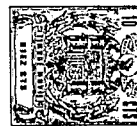
El avance hasta el tajo, una vez montada la máquina, se realiza rápidamente mediante su propio sistema de avance, así como el retroceso en caso de desmontaje.

- 10.
- El abastecimiento de dovelas o cimbras de entibación se realiza por cargas que quedan colocadas en la máquina sobre su dispositivo de emplazamiento que las coloca en la bóveda inmediatamente después de realizada la excavación.

- 15.
- De esta forma se reduce al máximo el tiempo de permanencia en el túnel del camión de transporte de dovelas o cimbras que impide con su presencia la continuación de la excavación, al no permitir el paso de las máquinas cargadoras.

- 20.
- En definitiva, con la máquina de la invención se consigue mecanizar la excavación de túneles para sustituir el escudo excavador, una maniobrabilidad elevada que permite, con facilidad giros de la máquina y movimientos rápidos de emplazamiento, evitar las paradas en la excavación por obstrucción del frente cuando la máquina se averie, facilidad de montaje y desmontaje así como de transporte, mano de obra
- 25.

403449



- 10 -

reducida, mayor seguridad del personal así como mejores condiciones de trabajo, velocidad de avance elevada, sobre excavación mínima, etc.

5. Todo lo anterior tiene como consecuencia una alta rentabilidad de la máquina con un precio reducido, de modo que sus posibilidades de utilización son enormes en distintos tipos de terreno.

10. Todas las anteriores características y ventajas, así como el funcionamiento de la máquina, se podrán comprender más fácilmente con la siguiente descripción hecha con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales se muestra esquemáticamente una posible forma de realización dada a título de ejemplo no limitativo, siendo:

15. La figura 1 una perspectiva parcial de la máquina.

Las figuras 2, 3 y 4 son perspectivas similares a la de la figura 1, en distintos momentos del proceso.

La figura 5 una vista en planta del dispositivo de posicionamiento axial y radial de las dovelas.

20. La figura 6 corresponde a un alzado de una de las dovelas.

La figura 7 es un alzado lateral de la máquina.

La figura 8 es una vista en planta de una de las guías.

25. La figura 9 es un alzado frontal mostrando los

403449



- 11 -

elementos de apyo de la máquina.

Como puede verse en los dibujos la máquina está constituida por dos arcos transversales 1 y 2, los cuales van fijados por su extremo inferior a dos vigas 3 y 4, cada una de las cuales dispone inferiormente de patas telescópicas 5. El arco anterior 1 dispone interiormente de una cremallera 6 en la que engranan los piñones 7 que controlan el desplazamiento a lo largo de dicho carril de un carro porta herramienta 8, portador de la fresa 9 encargada de efectuar una roza simi anular, cuyo limite se señala mediante líneas de trazos en las figuras 3 y 4, apareciendo claramente en la figura 7.

El movimiento del carro 8 y de la fresa 9 se consigue mediante motores hidráulicos.

Sobre los arcos 1 y 2 se monta, en la parte superior, un transportador constituido por dos pistas 10 en el interior de cada una de las cuales se aloja una cadena transportadora dotada de uñas 11 que van desplazandose en sentido longitudinal desde la parte posterior de las pistas a la parte anterior de las mismas. En el ejemplo descrito, cada una de las pistas esta constituida por dos perfiles entre los cuales queda alojada la cadena, sobresaliendo al exterior las uñas de arrastre 11 entre cada dos perfiles.

En la parte posterior de las pistas 10 y mediante los soportes 12 se montan dos cuadriláteros articulados

403449



- 12 -

5. paralelos 13, cuyo lado inferior 14 se prolonga para constituir dos brazos portadores. Estos cuadriláteros van accionados mediante gato hidráulico 15, figura 7 con el que se consigue que los brazos 14 pasen de su posición límite inferior horizontal a la posición límite superior, también horizontal y situada por debajo del transportador 10 entre sus dos vigas.

10. El carro porta herramienta 8 dispone superiormente de una plataforma elevadora 15 también accionada mediante gatos hidráulicos.

15. Los brazos 14 del paralelogramo articulado están destinados a recibir las cimbras o dovelas 16 como se muestra en la figura 1, las cuales pueden ser suministradas directamente desde el camión donde se transporten mediante un brazo hidráulico. El cuadrilátero articulado 13 al ser accionado por el gato hidráulico 15, eleva las cimbras o dovelas hasta situarlas sobre las pistas 10, donde los dientes o uñas de arrastre 11 la desplazan hasta la parte anterior, figura 2. Un empujador hace pasar finalmente la dovela 16 desde las pistas 10 a la plataforma 15, figura 3. Esta plataforma transporta a la dovela 16, por el desplazamiento del carro porta herramienta hasta el lugar de emplazamiento, donde la cimbra o dovela es cogida por unos dispositivos de posicionamiento que la sitúan axial u radialmente

20. contra el anillo anterior. Hasta que queda completado cada

25.

403449



- 13 -

anillo las dovelas quedan retenidas por los dispositivos de posicionamiento 17 y la dovela clave por la plataforma de elevación 15.

5. Como puede verse en las figuras 4 y 5, los dispositivos de posicionamiento 17 estan constituidos por un perfil unidos a la viga inferior correspondiente mediante brazos articulados 18 accionados por el gato 19 que permite variar la separación de dicho dispositivo de la viga inferior. En el extremo anterior del perfil que constituye el dispositivo de posicionamiento dispone de un brazo retráctil 20, accionado hidráulicamente, que presenta en su posición extrema un acodamiento 21 para el acoplamiento y retención perfecta de la dovela 16. Además el dispositivo de posicionamiento 17 dispone de elementos de apoyo sobre la superficie 22 ya recubierta por las cimbras o dovelas. Estos elementos pueden consistir, por ejemplo, en ruedas 23 que cooperan en el centrado de la máquina tomando como referencia la superficie ya recubierta.
- 10.
- 15.

20. Para facilitar toda la operación de transporte y colocación de las dovelas, estas presentan, como puede verse en la figura 6, unos cajeados inferiores 24 en los cuales se acoplan los brazos 14 del dispositivo de carga, las pistas 10 del dispositivo de transporte y la plataforma de elevación 15.

25. Las patas telescópicas 5 pueden estar rematadas

403449



- 14 -

inferiormente en unos patines 25 que sirven para el montaje del conjunto sobre guías 26 que se hallan relacionadas con la viga correspondiente, como pueden verse en la figura 7, mediante gatos 27.

5. Las guías 26 disponen en su extremo anterior, como se muestra en la figura 8, de un brazo 28, accionado mediante el correspondiente gato 29, destinado al fin que más adelante se explica.

10. Las vigas 3 disponen también, como se muestra en la figura 9, de unos apoyos auxiliares 30 que caen fuera de las guías 26 y que sirven para el apoyo de la máquina cuando los apoyos telescópicos 5 se retraen.

15. Con esta disposición, se consigue el avance de la máquina. En la posición mostrada en la figura 7, por efecto de los gatos 27 toda la máquina avanza deslizando mediante los patines inferiores 25 sobre las guías 26. Cuando el patin anterior llega cerca del final de las guías, se retraen las patas 5 de modo que la máquina quede apoyada sobre las patas auxiliares 30. En estas condiciones, el
20. accionamiento inverso del gato 27 hace que las guías avancen respecto a la máquina. Al final de la carrera del gato se bajan de nuevo las patas telescópicas 5 de modo que la máquina apoye sobre ellas quedando los apoyos auxiliares 30 separados del suelo, pudiendo entonces volver a iniciar
25. el recorrido de la máquina sobre las guías inferiores 26.

403449



- 15 -

El brazo 28 antes citado sirve para limpiar la superficie sobre la que han de ir deslizándose las guías 26.

5. Para iniciar la ejecución de un túnel, la máquina se monta sobre hastiales 31, consiguiéndose en cualquier caso una nivelación exacta de la máquina merced a las patas telescópicas 5.

10. Durante el avance de la máquina, ésta se guía en la bóveda ya formada por la colocación de las cimbras o dovelas anteriores, mediante las ruedas 23 del dispositivo de posicionamiento. Cuando la máquina se halla detenida para la ejecución de la roza mediante la fresa 9, estas mismas ruedas sirven como elementos de amortiguación de vibraciones evitando la posible descolocación.

15. Con la máquina de la invención se consigue hacer una roza en forma de simicorona anular sí como la colocación inmediata de las cimbras o dovelas, permitiendo excavar el resto de la sección del túnel mediante elementos convencionales, debido a la seguridad que da el trabajar sobre la bóveda ya construida, sin peligro de derrumbamiento alguno.

20. Como puede comprenderse pueden introducirse modificaciones de detalle sin salirse del marco de la presente invención. Así, por ejemplo, puede variarse el número de arcos transversales, ya que el esencial es el carril ante-

25.

403449



- 16 -

rior l que define el desplazamiento de el carro porta herramientas. También puede variarse la constitución de los dispositivos de arrastre superiores para las cimbras o dovelas, etc.

5.

N O T A

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarse en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones o mejoras de realización en cuanto no alteren su principio fundamental. Siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita una Patente de Invención por 20 años, sobre: MAQUINA PARA LA CONSTRUCCION DE TUNELES; caracterizándose por lo siguiente:

10.

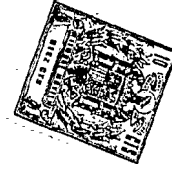
15.

1.- Máquina para la construcción de túneles, caracterizada porque comprende al menos dos arcos transversales, sensiblemente paralelos a la sección del túnel, montados sobre dos vigas inferiores paralelas; un carro porta herramientas, montado en el carril anterior con facultad de desplazamiento a lo largo del mismo, encargado de efectuar una roza periférica en forma de semicorona anular; un transportador longitudinal montado sobre los dos carriles transversales, encargado de transportar las cimbras o dovelas de recubrimiento hasta la parte anterior de la máquina; un dispositivo de carga, montado en la parte poste-

20.

25.

403449




- 17 -

rior, capaz de situar las dovelas o cimbras sobre el transportador citado; una plataforma elevadora que forma parte del carro porta herramienta, encargado de recibir las dovelas del transportador y desplazarlas angularmente hasta la zona de colocación; y un dispositivo de posicionamiento axial y radial, así como de retención de las dovelas; estando dotadas las vigas citadas de patas inferiores telescópicas para el apoyo del conjunto sobre dos guías dispuestas sobre hastiales paralelos, relacionándose las citadas guías con las vigas mediante gatos encargados de desplazar las referidas vigas y guías entre sí para conseguir el avance de la máquina.

5. 2.- Máquina según la reivindicación, 1, caracterizada porque el carril arqueado anterior dispone por su cara inferior de una cremallera sobre la que engranan unos piñones encargados de accionar al carro porta herramienta.

10. 3.- Máquina según la reivindicación 1, caracterizada porque el transportador longitudinal está constituido por dos pistas paralelas situadas sobre los arcos transversales, y por otras tantas cadenas alojadas bajo las pistas y dotadas de uñas de arrastre para las dovelas, disponiendo además dicho transportador de un mecanismo de empuje anterior encargado de trasladar las dovelas desde el extremo anterior del transportador a la plataforma elevadora del carro.

15. 4.- Máquina según la reivindicación 1, caracterizada porque el dispositivo de carga consiste en dos brazos



403449

- 18 -



paralelos que forman parte de sendos cuadrilateros articulados, accionados mediante un gato.

5. 5.- Máquina según la reivindicación 1, caracterizada porque el dispositivo de posicionamiento radial y axial de las dovelas consiste en unos perfiles longitudinales montados sobre los arcos transversales, dotados de un brazo anterior telescópico, conformado en su porción extrema para permitir el emplazamiento longitudinal de las dovelas, y de medios de apoyo sobre las dovelas ya posicionadas, que sirven como elementos referenciadores para la colocación radial de las dovelas, laterales, estando los citados perfiles fijados a los arcos por intermedio de brazos articulados accionados mediante gatos, que permiten variar su posición entre la máquina y el recubrimiento del túnel.

15. 6.- Máquina según la reivindicación 1, caracterizada porque está dotada de apoyos auxiliares, sobre los que descansa fuera de las guías al retraer las patas telescópicas, para facilitar el movimiento relativo entre las referidas guías y las vigas inferiores.

20. 7.- Máquina según la reivindicación 1, caracterizada porque las guías sobre las que apoya, disponen en su extremo anterior de un brazo móvil, accionado mediante un gato, encargado de limpiar la superficie de los hastiales sobre los que van dispuestas dichas guías y efectuar en el terreno el corte preciso que permita el avance de las refe-
- 25.

403449

- 19 -

2 JUN



ridas guías.

5. 8.- Máquina según la reivindicación 5, caracterizada porque los medios de apoyo de los perfiles que constituyen el dispositivo de posicionamiento de las dovelas, consisten en ruedas de giro libre capaces de apoyar sobre las dovelas ya situadas.

10. 9.- Máquina según la reivindicación 1, caracterizada porque la plataforma elevadora del carro porta herramienta va accionada mediante gatos que permiten su retroceso para la colocación y asentamiento de la dóvela clave sobre el anillo anterior.

10.- Máquina para la construcción de túneles, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

15. Esta Memoria consta de 19 hojas escritas a máquina por una sola cara.

2 JUN. 1972

Madrid,

MIGUEL ESTEBAN GARCIA y
ANTONIO ESCALONA JURADO.

J. GOMEZ ACEBO Y MODET

P. P. Firmado: J. Suárez Díaz

Jesús Suárez

40 00

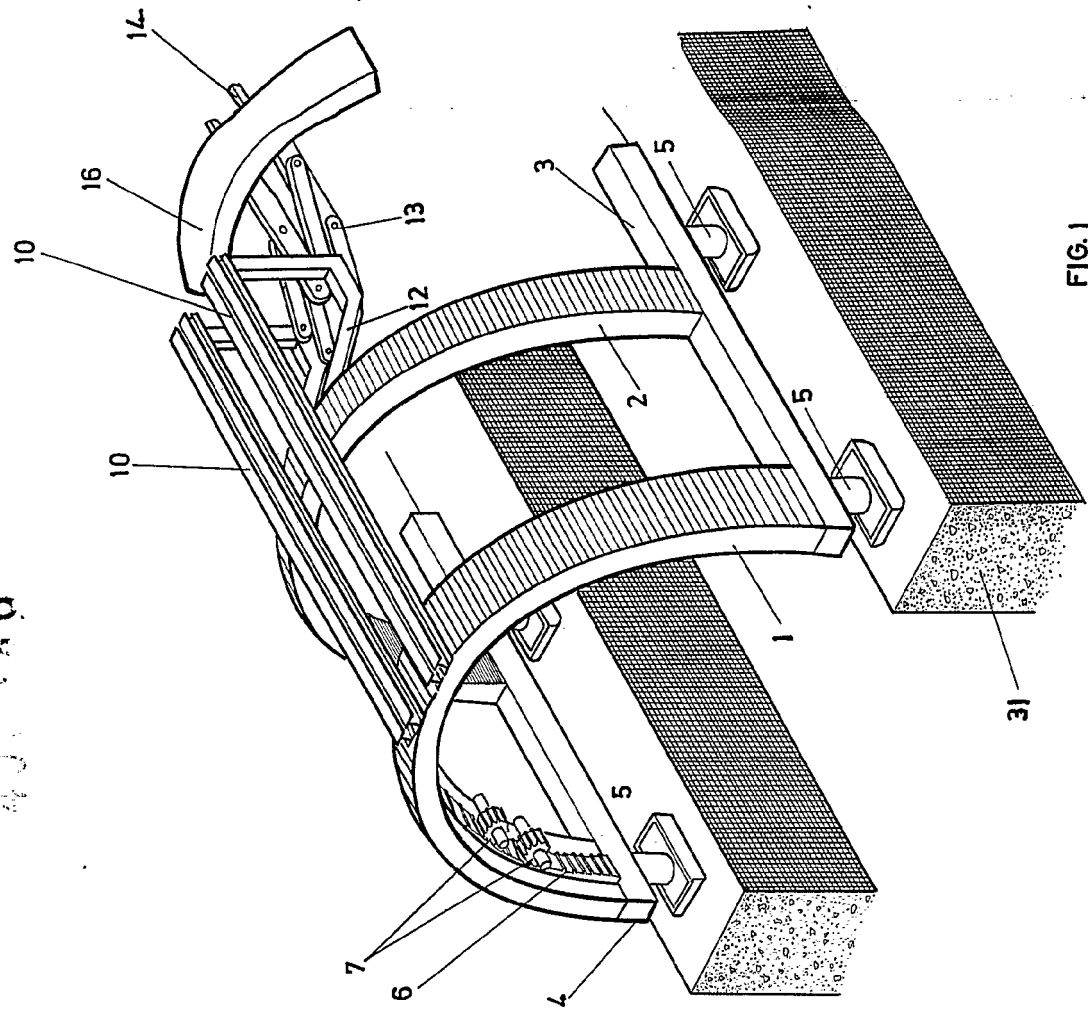


FIG. 1

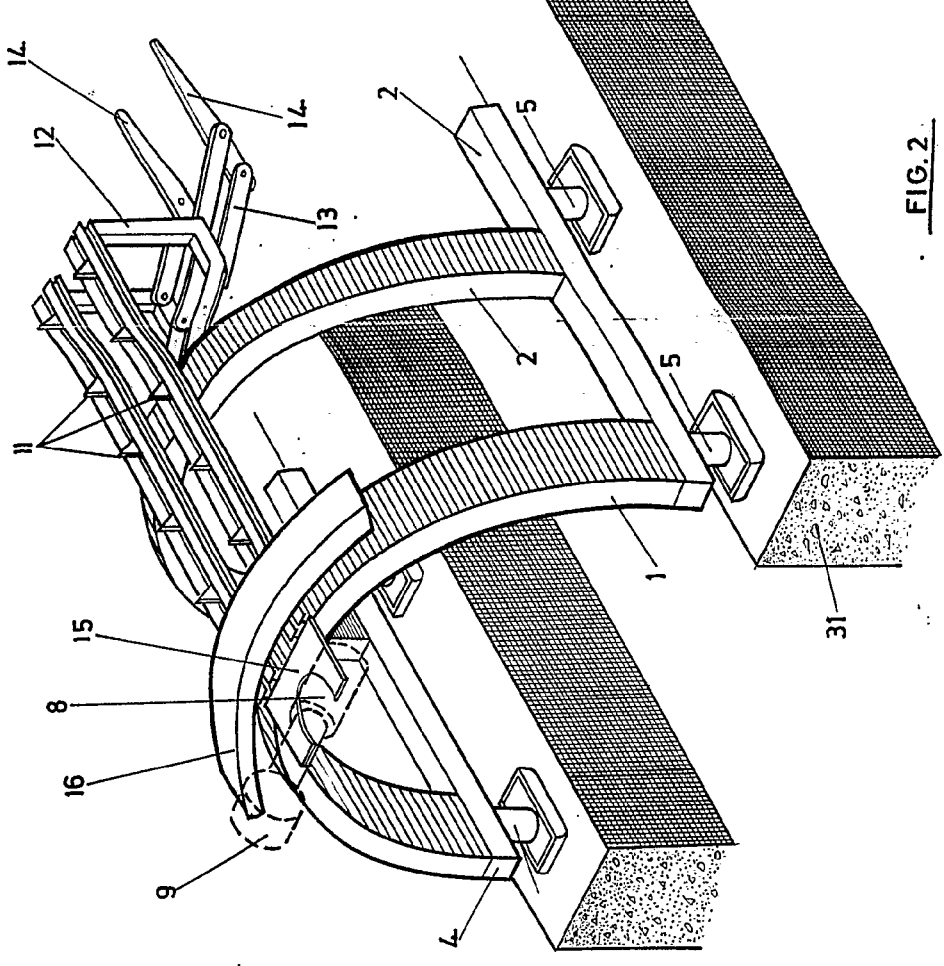


FIG. 2

403440

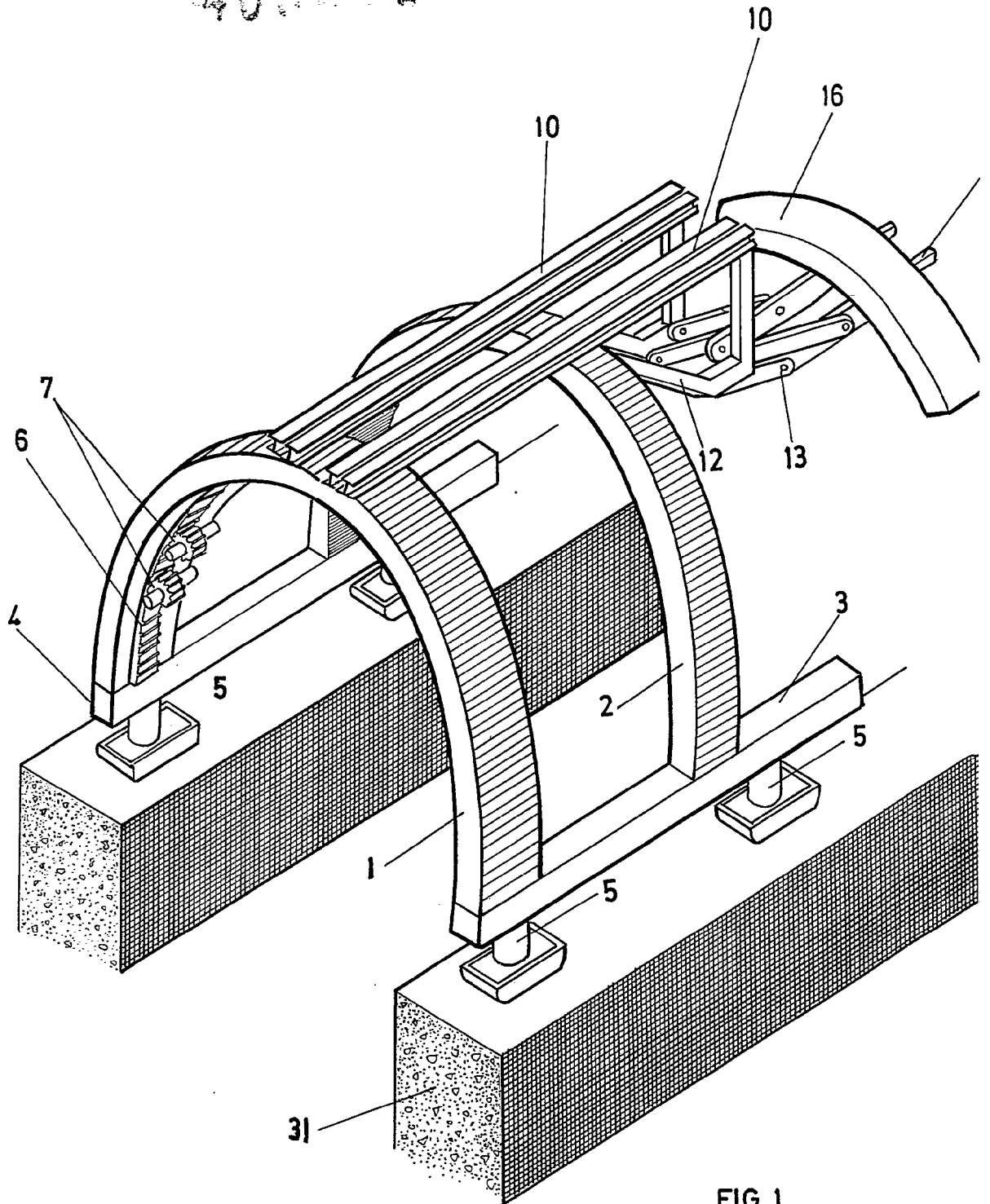
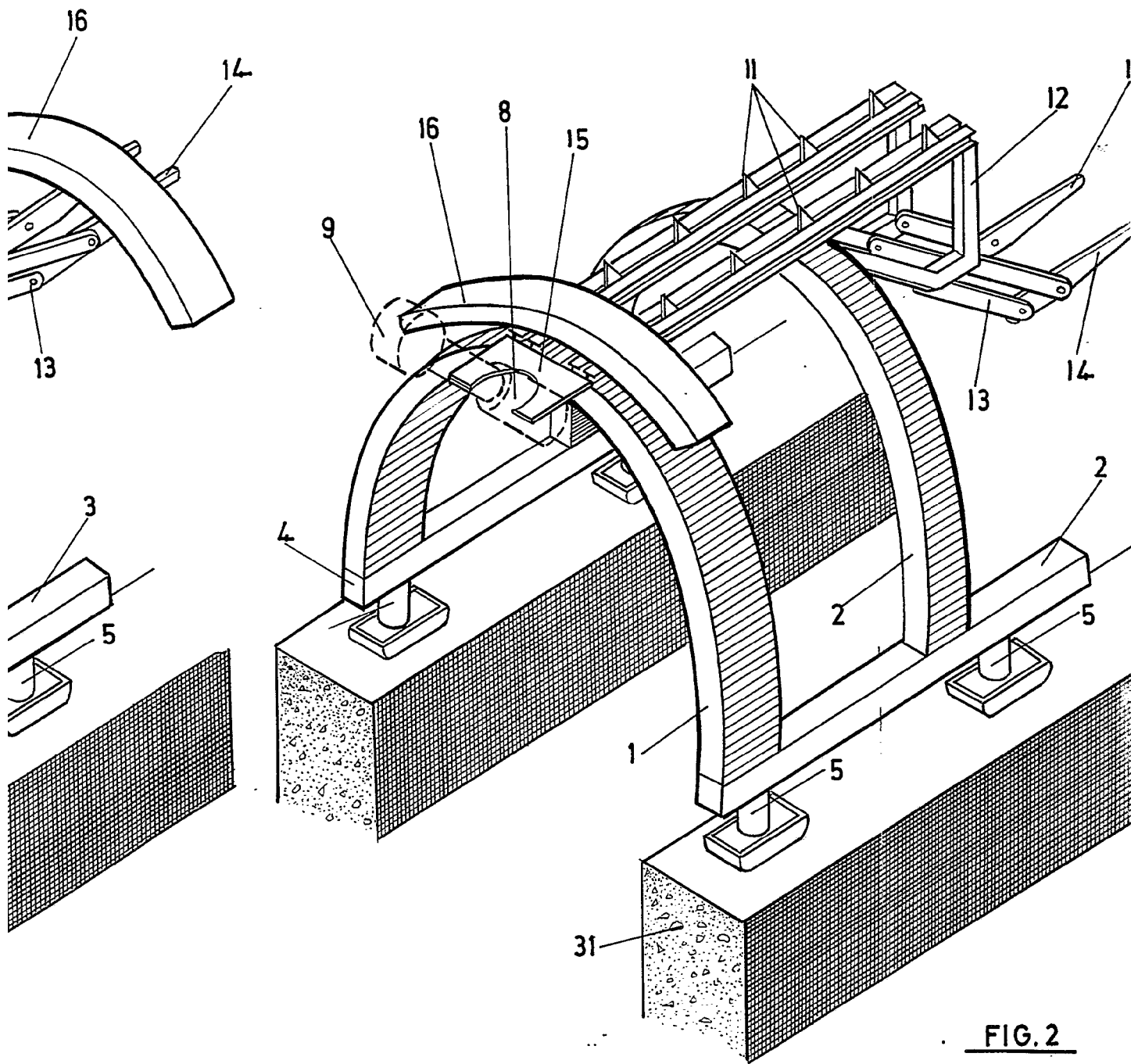


FIG. 1

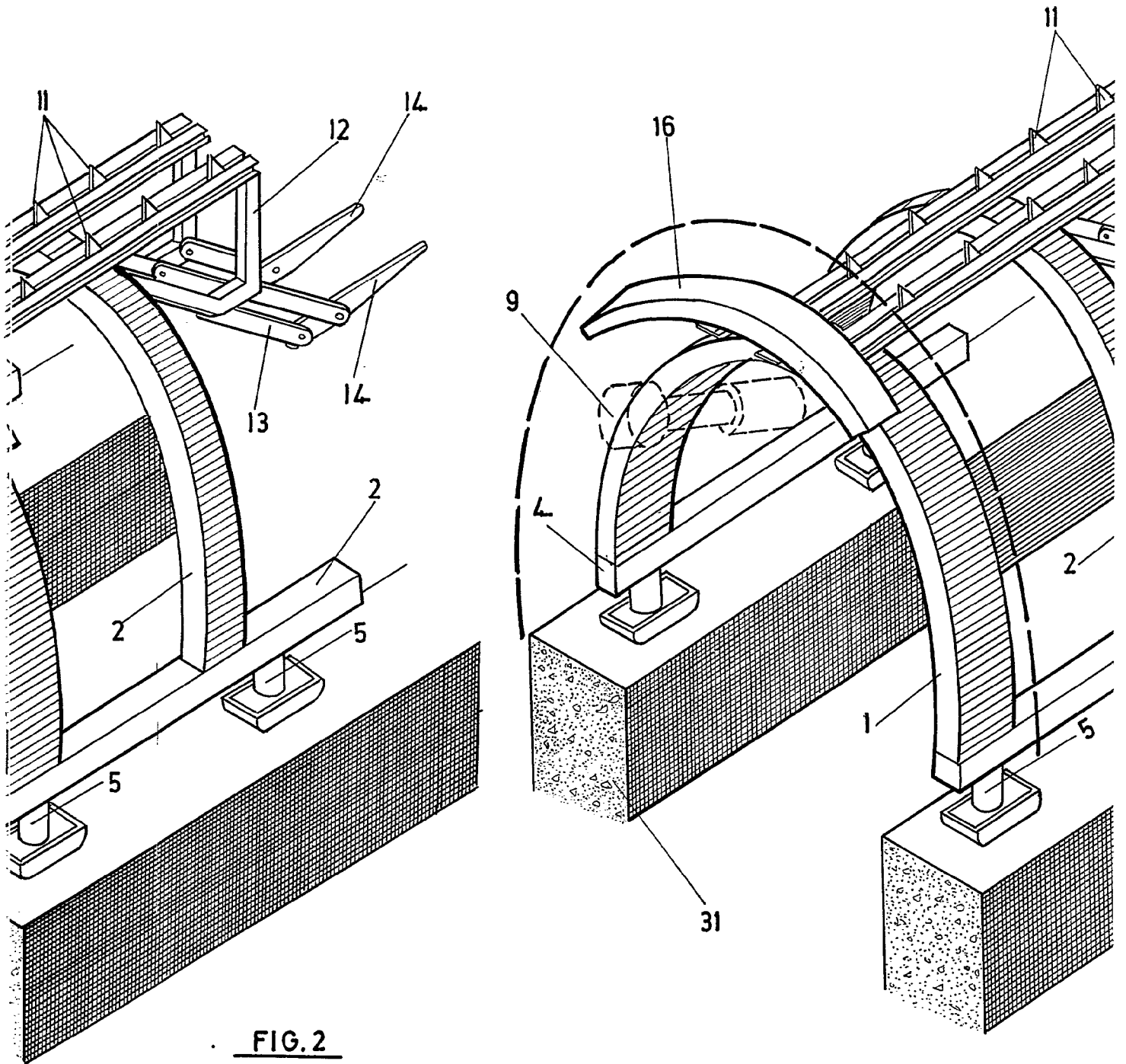
ESCALA VARIABLE

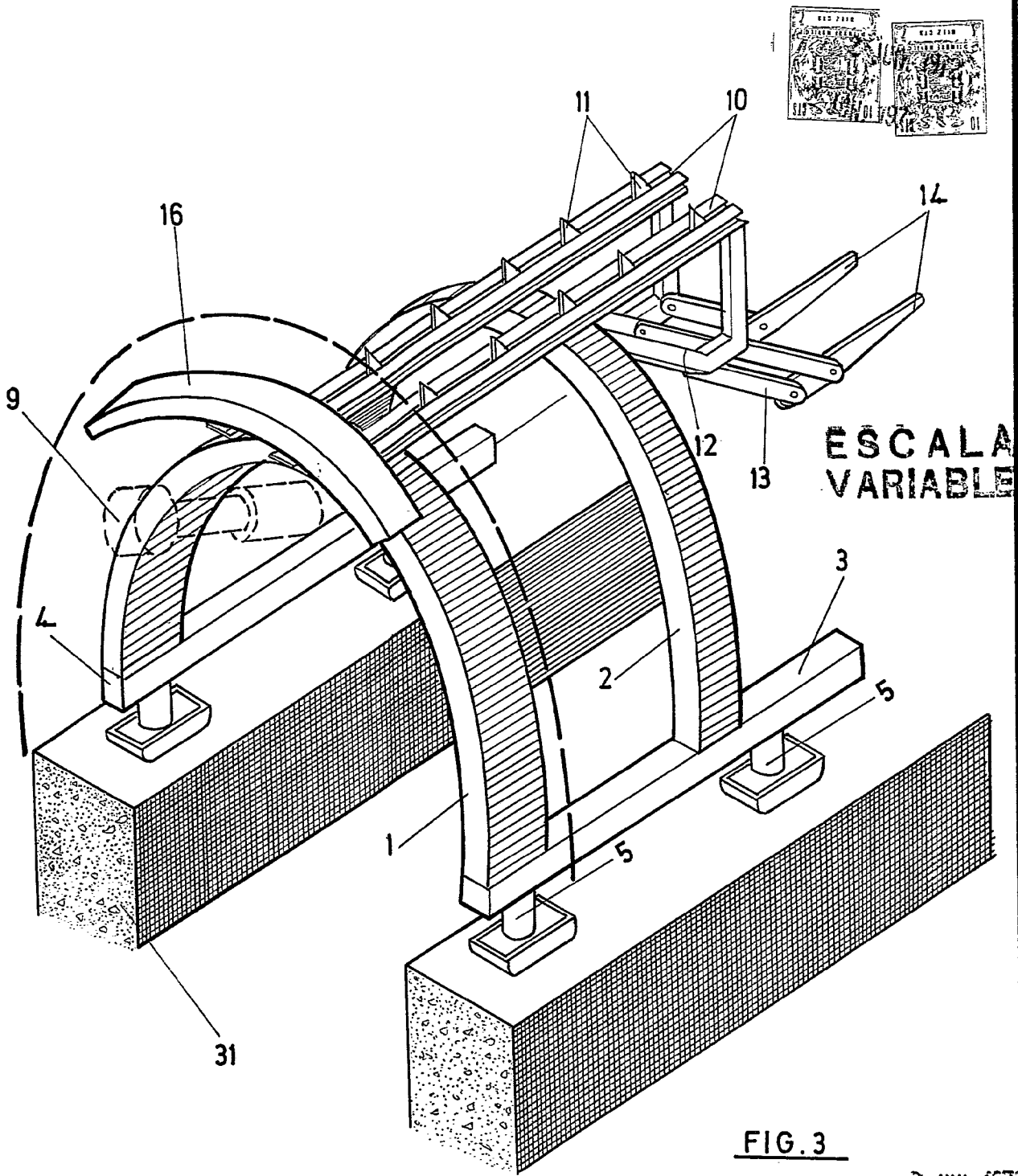
0



3.1

FIG. 2





ESCALA VARIABLE

FIG. 3

Madrid 2 JUN. 1973

GOMEZ ACEBO Y MOYER
p.º Firmado: J. Suarez Diaz

~~Madrid~~
~~GOMEZ ACEBO Y MOYER~~
~~p.º Firmado: J. Suarez Diaz~~

405000

Escalera Variable



ESCALA VARIABLE

FIG. 6

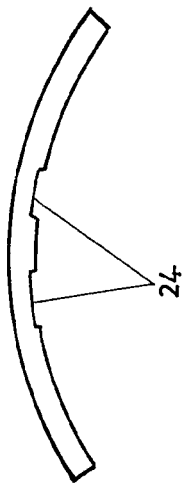
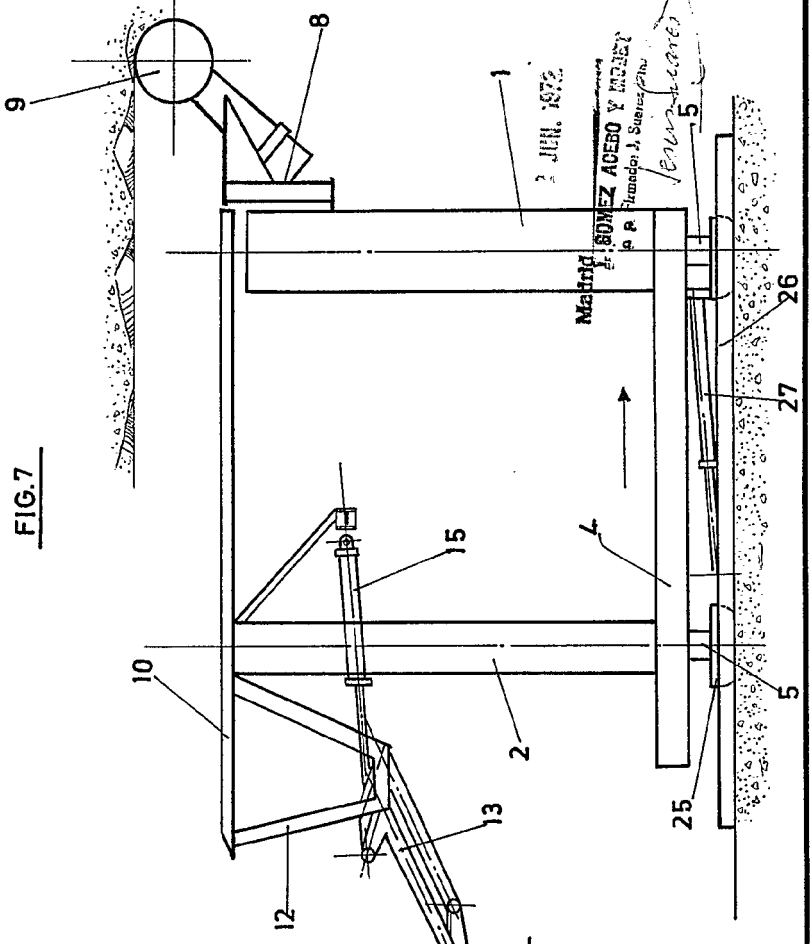


FIG. 7



2 JUN. 1872
EDUARD ACEBO Y CASSET
Por R. Sureda y J. Suarez
Barcelona

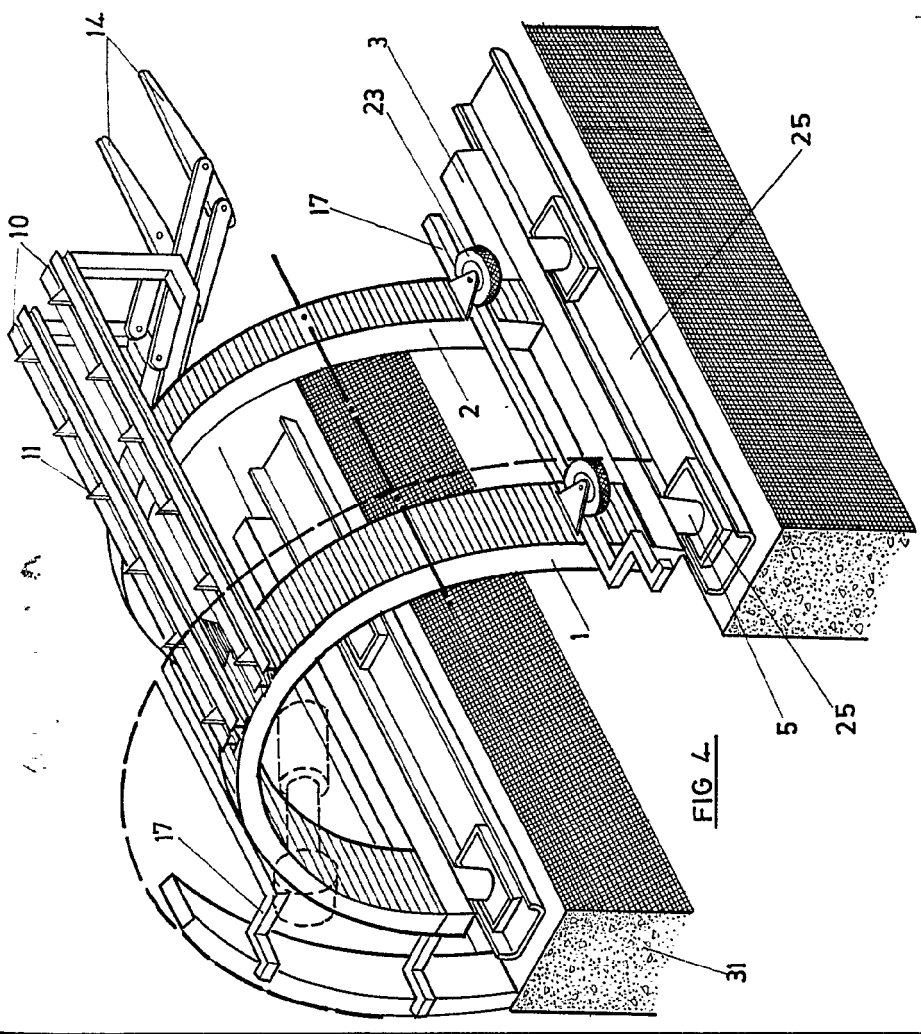


FIG. 4

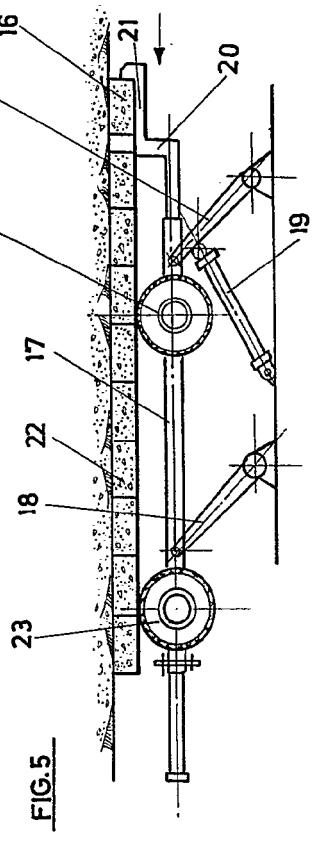


FIG. 5

ESCALA VARIABLE.

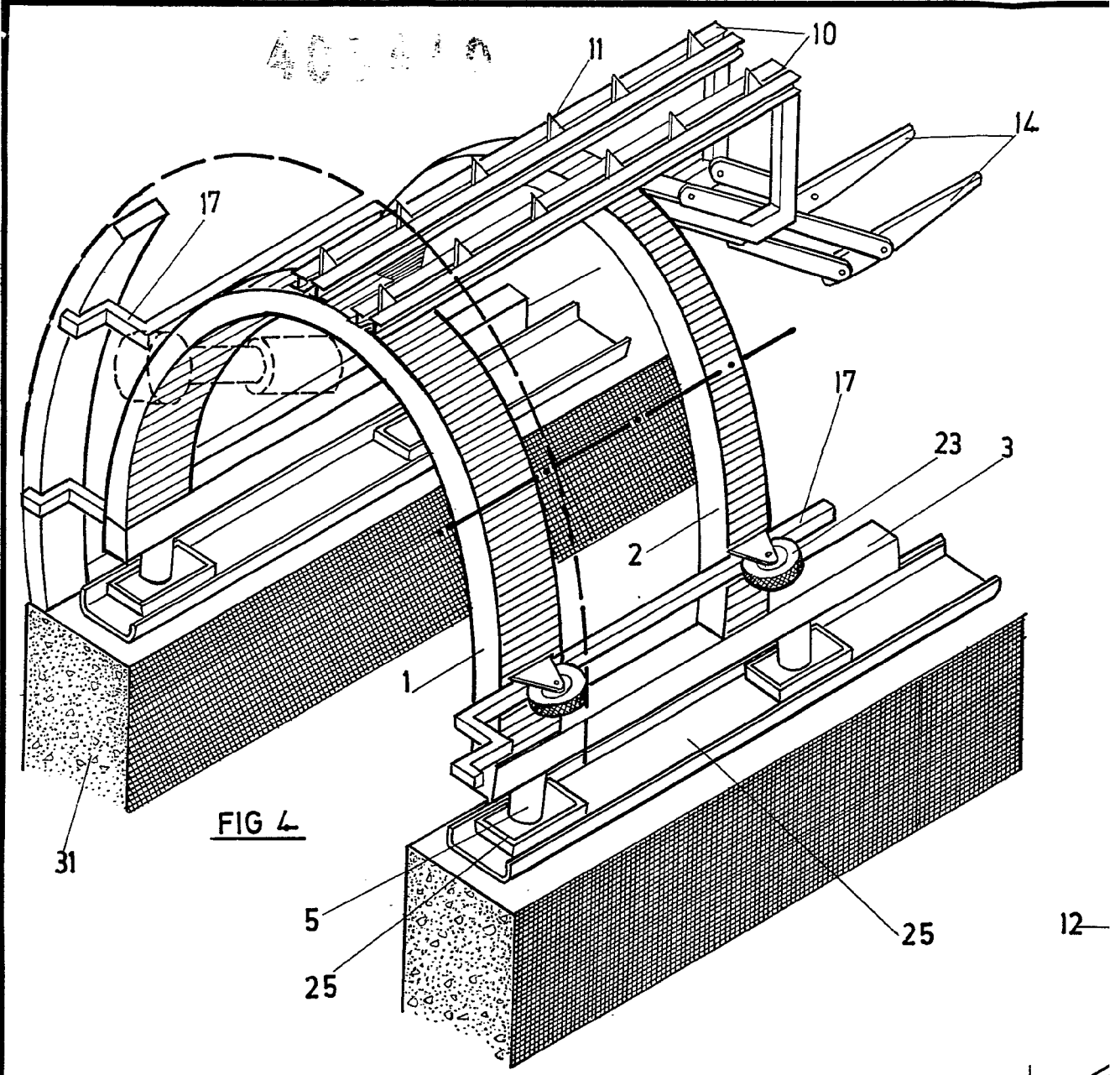


FIG. 4

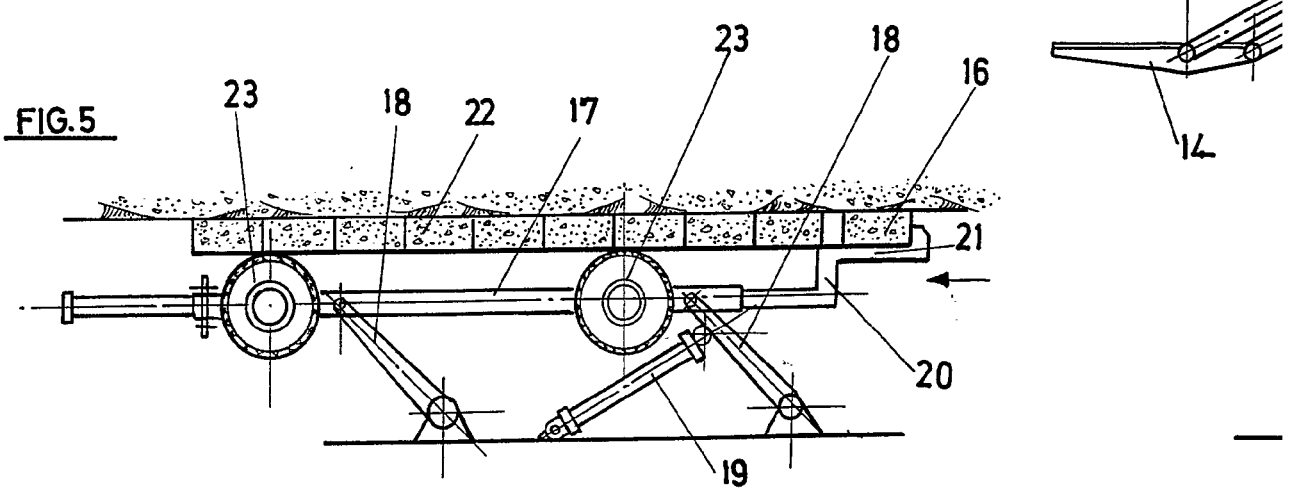


FIG. 5

ESCALA VARIABLE.

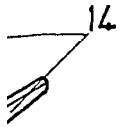
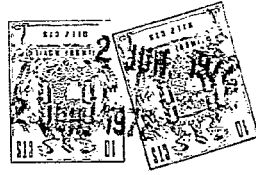
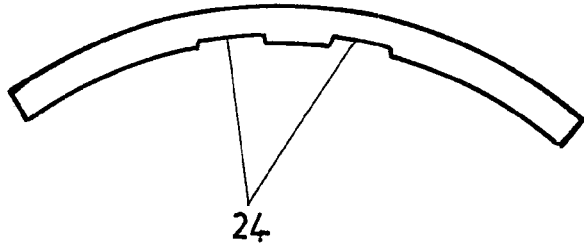


FIG. 6



ESCALA VARIABLE

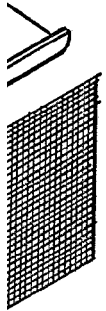
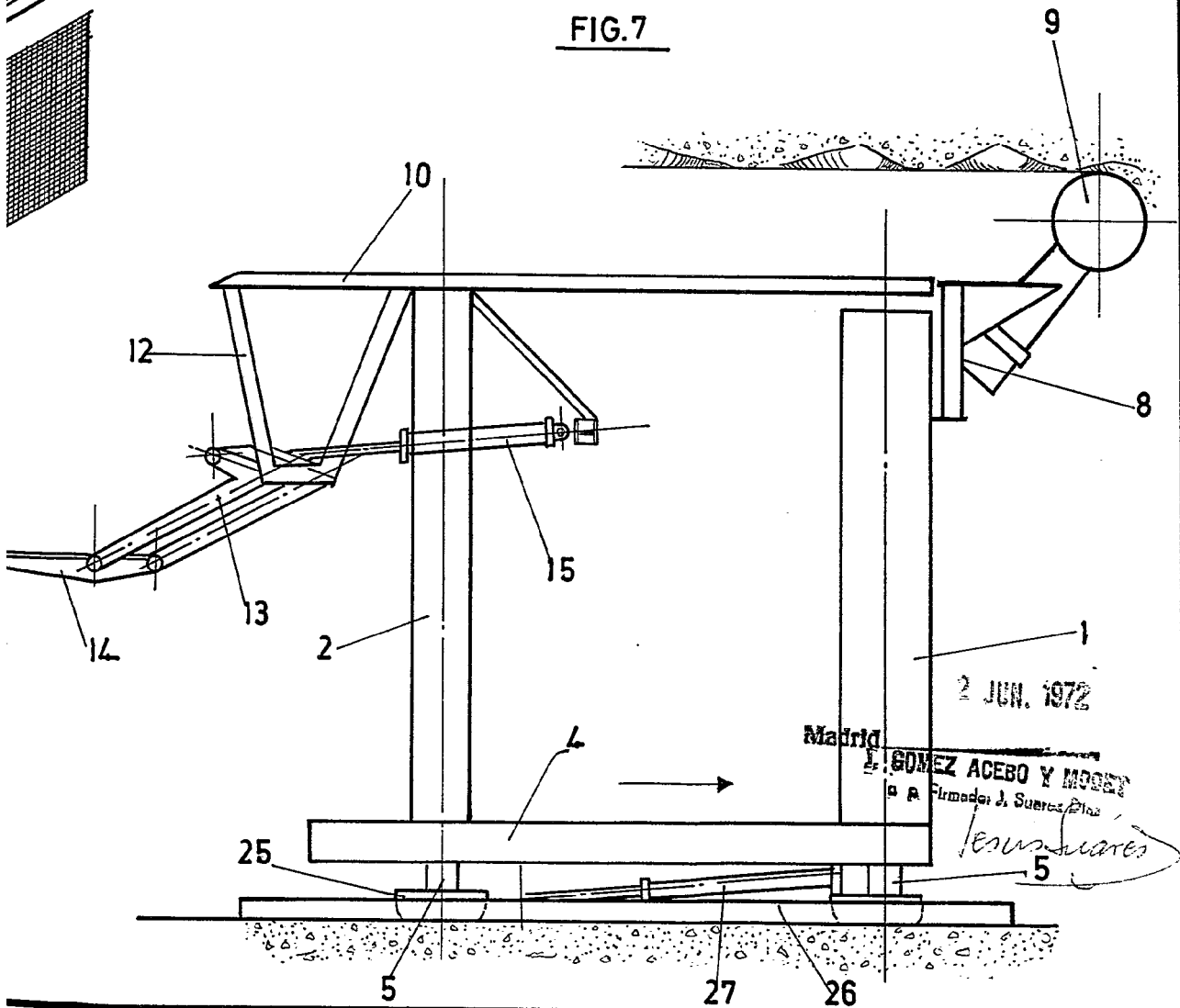


FIG. 7

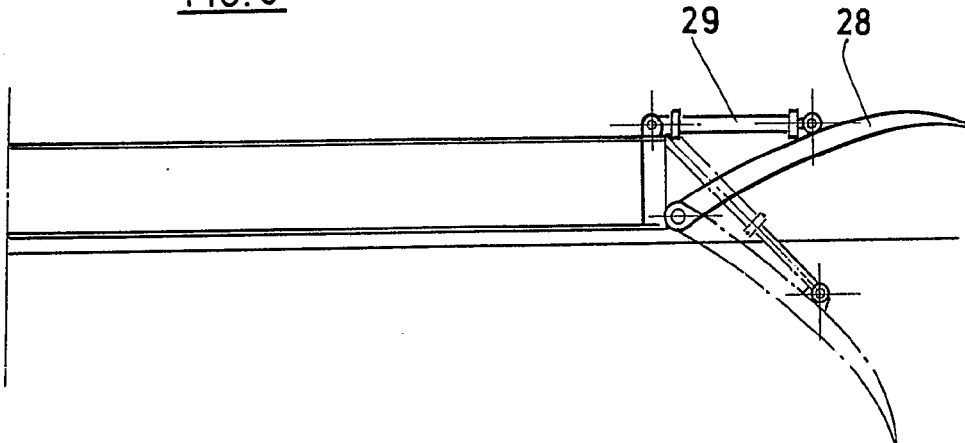


Madrid
2 JUN. 1972
L. GOMEZ ACEBO Y MOSET
a p. Firmado: J. Suarez
Jesus Suarez

403449



FIG. 8



ESCALA
VARIABLE

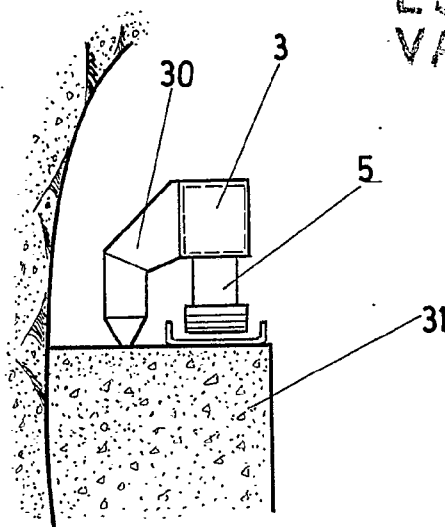


FIG. 9

2 JUN. 1972

Madrid

J. GOMEZ ACEBO Y M. DEL

Revisor: Elmedor J. Sangua

J. Gómez Acebo

ESCALA VARIABLE.