

310797



1965

PATENTE DE INVENCION

que por veinte años, para España y sus Posesiones, se solicita a favor de la firma: MASCHINENFABRIK HABEGGER, entidad suiza, residente en THUN(SUIZA), por:

"PROCEDIMIENTO Y MAQUINA PARA LA CONSTRUCCION Y EL REVESTIMIENTO SIMULTANEO DE TUNELES , GALERIAS O ANALOGOS ".-

Memoria Descriptiva

Para la construcción de túneles , galerías, cavernas, pozos o análogos, son conocidas ya máquinas de diferentes tipos. Tampoco es nuevo avanzar un porta-útil rotatorio con útiles que trabajan en su lado frontal a medida que progresen los trabajos.

5 El avance se efectúa por norma general de tal manera que primero es anclada una parte del aparato mediante unas riostras radiales en el tunel tubular, siendo avanzado el porta-útil apoyado sobre esta parte del aparato con ayuda de un mando hidráulico por émbolo o por engranaje de tornillo sin fin hasta llegar al máximo alcance de los respectivos mecanismos, siendo soltada la riostra de

10 su anclaje, avanzada rápidamente y anclada nuevamente en el tubo del túnel y finalmente avanzado el porta-útil para repetir toda la operación en el próximo trecho. Resulta así pues un avance en

15



etapas que es retardado por las interrupciones necesarios, con manio-
bras complicadas en el anclaje y el desmontaje de la riostra. Defec-
tos analogos surgen en otra construcción conocida en que un disco
equipado con los correspondientes útiles es avanzado por mando por
émbolo o por engranaje de tornillo sin fin que se apoyan sobre la
parte de mampostería ya terminada. Otro inconveniente de todas las
20 máquinas o respectivamente procedimientos ya conocidos para la cons-
trucción de tuneles o análogos revestidos estriba en el hecho de que
se realiza el revestimiento o, respectivamente, hormigonado después
y completamente independiente del barrenado y, aún cuando se haya
mejorado y podido acelerar los trabajos de perforación, se sigue
25 el trabajo del hormigonado de acuerdo con los tradicionales métodos
incomodos. Aún cuando se lograra pues abaratar y acelerar considera-
blemente las perfecciones de las cavidades con ayuda de modernas má-
quinas, quedan bastante elevados los costos totales y la duración
de toda la realización de la obra, debido al revestimiento no más
30 barato ni mejorado. Además las conocidas máquinas perforadoras no
son utilizables universalmente para los más distintos tipos de rocas
desde la roca resistente la grava y la arena movediza y tampoco a
voluntad tanto en seco como también bajo agua; incluso surgen difi-
cultades especiales y retrasos en las obras cuando se presentan du-
35 rante el trabajo de perforación o respectivamente antes de revestir
o al revestir el túnel, vetas de agua subterránea.

35

En cambio ofrece el procedimiento según invención la posi-
bilidad de construir al hacer las perforaciones al mismo tiempo los
revestimientos mecánica y continuamente en que las aguas subterrá-
40 neas no ocasionan dificultades algunas, pudiendo trabajarse también
perfectamente bajo agua.

40

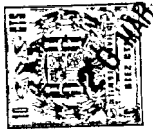
Partiendo de un procedimiento en que un disco tubular de
avance es empujado adelante junto con sus útiles que operan en su
parte frontal a medida que vayan progresando los trabajos de perfo-
45 ración consiste la invención primero en lo esencial en el hecho de
hormigón o una masa endurecible pero transportable por bomba es in-
troducida a presión detrás de la pared trasera del disco en el espa-

45



cio anular entre la pared del túnel o análogo y un encofrado móvil que a su vez está acoplado al disco, siendo empujado así el último adelante, formándose simultáneamente los revestimientos. El hormigón o análogo introducido a presión en este espacio anular se apoya por un lado contra el tubo de hormigón ya terminado y presiona por otro lado sobre la pared trasera del disco que lleva forma de pistón, de modo que es empujado este hacia adelante, produciéndose al mismo tiempo el revestimiento a una presión tan grande que el hormigón obtiene una calidad e impermeabilidad especial al agua y acciona también con gran presión sobre la pared del túnel, de modo que sobra el reprensado complicado y molesto. Cuando el disco está montado impermeable al agua, procurándose el que el material arrancado por los útiles llegue al interior del disco para su evacuación sin la entrada de agua, puede trabajarse con el procedimiento según invención también bajo agua, sin que se tenga que alojar los operarios en una cámara bajo presión, ya que detrás del disco y el encofrado móvil impide el revestimiento terminado la entrada de agua y delante se encuentra muy ajustado el disco impermeable al agua. Otra ventaja del procedimiento según invención es triba también en la marcha continua de la operación y en la simplificación esencial de las instalaciones mecánicas, ya que se suprimen los órganos expandibles y para arriostrar o análogo que eran necesarios anteriormente para el avance, sobrando todas las medidas para apuntalar la roca antes de terminar el revestimiento y otros encofrados para ello.

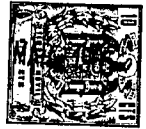
El revestimiento del túnel o análogo puede ser también armado; en tal caso se introducen aceros de armadura de hormigón o análogo desenrollados de unos tambores montados en el disco a través de orificios practicados en la pared trasera del último, en el recinto anular. A pesar de la fabricación continua y mecánica del revestimiento no ofrece ninguna dificultad la introducción de los aceros de armadura de hormigón.



80 Según invención el cemento o análogo es transportado, eventualmente junto con las materias adicionales, neumáticamente al lugar de la obra, preparándose sólo allí el hormigón. De esta manera es posible conducir las cantidades de material continuamente necesarias a través del túnel ya terminado por unos conductos sencillos para los cuales se necesita sólo poco espacio.

85 La máquina para la realización del procedimiento según invención lleva, como es conocido ya, un disco tubular y se distingue según invención por un encofrado móvil dispuesto detrás de la pared trasera del disco y acoplado a esta, pero de diámetro exterior más reducido, así como por una bomba prevista dentro del encofrado móvil o del disco que transporta a presión el hormigón o análogo, preferentemente a través de un distribuidor central y unos tubos o mangas radiales al recinto anular existente fuera del encofrado móvil. Para dar al revestimiento según la necesidad un grueso diferente, el encofrado móvil está constituido por partes desplazables radialmente que llevan eventualmente en la zona de los orificios de salida del hormigón unos manguitos en que los tubos transportadores radiales están ajustados y desplazables. En ello es conveniente que el encofrado esté compuesto de varios segmentos de los cuales está articulado cada uno en un lado con un mando por émbolo dirigido radialmente y en el otro lado apoyado deslizable sobre el segmento contiguo.

90
95
100
105
110 En otra realización de la invención el encofrado móvil es desplazable axialmente en relación con el disco preferentemente con ayuda del mando hidráulico por émbolo articulado por un lado al disco, por otro lado al encofrado. Así pues puede ser formada entre el encofrado móvil y el disco o, respectivamente, la pared trasera del disco, una rendija anular que es necesaria, por ejemplo, para introducir en el revestimiento unos intermedios que rellenan las juntas de dilatación o también aceros de armadura para el armado anular.



Para el último objeto está montado girable en la parte trasera del disco anular dotado de aletas de apoyo que sobresalen de su base paralelas al eje del encofrado móvil, estando previsto dentro del disco de avance un tambor en que va enrollado el acero de armadura y de donde este es desenrollado en caso necesario y pasado a través de una ventanilla cerrable o análogo practicada en la pared trasera del disco de avance hacia el anillo anular que con sus aletas de apoyo forma un órgano de enrollamiento. Las aletas de apoyo están hendidas desde su lado trasero. Una vez formado un espacio anular estrecho por el avance sin uso de bomba, el acero de armadura es atraído a través de la ventanilla practicada en la pared trasera del disco y enganchado con su extremo doblado en forma de gancho en la hendidura de la próxima aleta de apoyo. Ahora se gira la polea anular, de modo que el acero de armadura se enrolla sobre las aletas de apoyo en una o varias espiras, siendo cortado después el acero en la proximidad de la ventanilla y cerrada la última. En el siguiente avance del disco impulsado por la presión de hormigón rellena este primero el hueco que ha quedado, envolviendo con ello también el acero de armadura que finalmente o durante el siguiente avance del disco se desprende de las aletas de apoyo, quedando en el hormigón del revestimiento como armadura anular:

En el disco puede disponerse también un número de tambores para acero de armadura correspondiente el armado longitudinal del revestimiento de cuyos tambores son conducidos los aceros de armadura por unos orificios practicados en la pared trasera del disco en sentido paralelo al eje del último hacia atrás.

Aquí sobran otras medidas para la introducción de los aceros de armadura ya que estos son desenrollados automáticamente y conducidos hacia atrás a tenor del avance de la máquina. Naturalmente es conveniente dotar todos los tambores en que va enrollado el material para las armaduras, de frenos u otros dispositivos que garantizan el desenrollado y enrollado de los alambres de armadura.

Para ajustar la presión local del hormigón a las respec--



tivas condiciones de trabajo están intercalados en los conductos transportadores del hormigón unos órganos de estrangulación regulables.

Es lógico que puede trabajarse con la máquina según el procedimiento de la invención solamente cuando esta ha penetrado en la roca a análogo hasta tal extremo que existe ya detrás de ella un anillo de revestimiento de hormigón bastante sólido. Para poder empezar los trabajos el disco puede ser montado, al iniciarse los trabajos sobre carriles con ayuda de rodillos o patines desmontables, y avanzando mediante un mando por émbolo que se apoya contra un travesaño unido con los rieles. El trecho del túnel al principio del mismo es perforado así pues con avance por fuerza hidráulica, abandonando la máquina los rieles a medida que vaya progresando la penetración en la roca, siendo desmontados entonces los rodillos o patines. Para que el hormigón encuentre en seguida una superficie de apoyo sólida para poder empujar el disco hacia adelante, está previsto un anillo de encofrado que lleva preferentemente la forma de cajón y que está constituido eventualmente por varias partes, pudiendo ser fijado al extremo trasero del encofrado móvil y anclado luego en el túnel tubular o análogo. Los rodillos o patines pueden ser fijados con ayuda de unas bridas o análogo que recubren las cabezas de los carriles y pueden ser atornilladas a las almas de los mismos, con el fin de emplearlos para el montaje del disco o, respectivamente de la máquina.

En la parte delantera del disco pueden trabajar los más diferentes útiles; incluso es posible entrar los escombros a mano. Conveniente en particular es sin embargo, cuando un tambor girable por el eje principal de la máquina, está montado impermeable al agua y aire en la parte delantera del disco, coincidiendo el eje principal de la máquina al mismo tiempo con el eje del túnel o análogo; el tambor está dotado eventualmente de herramientas que giran independientemente entre sí. El tambor sirve así pues de porta-útil y cierra al mismo tiempo el disco hermeticamente en su parte delantera. El tambor puede estar dotado de puertas en sus dos paredes

180

frontales para que los obreros puedan llegar a la parte delantera de la máquina. Cuando se trabaja bajo el nivel del agua subterránea puede insuflarse en el espacio de operación delante del tambor aire comprimido, caso de que hayan de realizarse unos trabajos en el mismo e utilizar el interior del tambor entonces como esclusa de paso.



185

El tambor está dispuesto en el disco axialmente desplazable y lleva en su parte trasera sobre un gran diametro un rodamiento sobre cuyos aros de apoyo accionan mandos hidráulicos por émbolo. Así es posible retirar el tambor del frente de la galería o del túnel con el fin de cambiar los útiles o para realizar trabajos en ellos. El tambor puede estar dotado también de cabezales porta-cuchillas o análogo montados excentricamente en casquillos regulables en su giro en el tambor. Por el giro de estos casquillos cambia entonces la distancia radial de los cabezales porta-cuchillas o análogo del eje del tambor, siendo posible de esta manera llevar los cabezales porta-cuchillas más extremos hacia dentro para que no estorben cuando se quiere retirar el tambor hacia dentro del disco. Por otro lado puede fijarse un diametro de perforación que rebasa el diametro del disco.

190

195

200

Los escombros deben ser evacuados a través del disco o, respectivamente del encofrado móvil y del tubo de hormigón que se encuentra detrás ya terminado. Este transporte puede efectuarse mediante las más distintas instalaciones de transporte. Dificultades se originan sin embargo, cuando debe efectuarse el transporte de tal manera que no entre agua en el recinto dentro del disco y detrás o, respectivamente, que se puede trabajar en dicho recinto sin empleo de sobrepresión. Según invención son eliminadas también estas dificultades de tal manera que se monta en el disco una bomba de aspiración y mezcla con tuberías de aspiración que conducen hasta la parte delantera del disco y que sirven para evacuar los escombros arrancados por los útiles y mezclados con agua. Tal instalación de arrastre se adapta también a grandes cantidades de

205

210



215 escombros, siendo necesario solamente colocar para su evacuación en el túnel terminado las correspondientes tuberías. Para limitar el grueso de los escombros y evitar el que se atasquen las tuberías se han montado delante de la boca aspiradora del conducto de aspiración una quebrantadora. Una quebrantadora puede ser conveniente también, cuando en el trabajo en seco y con un disco no impermeable son empleados otros medios de transporte.

220 La evacuación de los escombros con ayuda de una bomba aspiradora puede efectuarse también en trabajos encima del nivel del agua subterránea a cuyo fin está prevista sobre el frente del tambor porta-útil una tobera central para agua a presión que gira por sí sola por el eje del tambor y va dirigida preferentemente transversal a este. Esta tobera suministra el agua necesaria para el arrastre o transporte respectivamente, ocasionando el ahorro de agua en roca blanda el arranque de la misma en parte o por completo, pudiendo sustituir así las herramientas especiales.

230 Con el fin de poder transmitir en roca más dura el momento de torsión contrario de la máquina perforadora constituida por las herramientas dispuestas sobre el tambor con toda seguridad a la roca, lleva el disco en esencial circular cilíndrico al menos en su parte inferior un suplemento aquillado que puede formar en su parte delantera una cuña que puede efectuar movimientos de percusión en sentido paralelo al eje, llevando eventualmente el encofrado móvil un suplemento correspondiente, aún cuando más pequeño en sección transversal. El suplemento en el encofrado móvil sirve entonces para obtener un perfil del túnel diferente del perfil circular, con el fin de crear, por ejemplo un canal de desagüe o una base para las traviesas o los carriles en el suelo del túnel o una ranura en el techo del túnel para los toma-corrientes de ferrocarriles eléctricos o análogo.

240 Con el fin de poder construir con la máquina también túneles curvados o análogo, el disco está constituido por varios troncos que encajan el uno en el otro y que son mantenidos juntos por

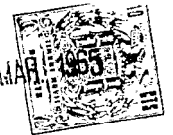
245



mando por émbolo o análogo y expandibles unilateralmente a modo de acordeón. En la construcción de un túnel en forma curvada los troncos son expandidos en el lado exterior de la curva de modo que las superficies anulares de los sendos troncos se arriman en forma de
250 embrana a la curva deseada. Para el mejor ajuste a tal curva los troncos del disco pueden estar abombados en su circunferencia. La impermeabilidad del disco queda garantizada a pesar de su subdivisión en sendos troncos por el hecho, de que está prevista en la zona de la junta de cada dos troncos al menos una ranura anular o
255 análogo cubierta siempre por el tronco vecino y con intercalación de una guarnición.

Finalmente puede formarse el último tronco delante del encofrado móvil expandible radialmente o con órganos para su expansión y el resto del disco empujable sólo con ayuda de mandos por
260 émbolo o engranajes de tornillo sin fin que accionan sobre este tronco. En una realización de esta índole es posible perforar tanto con formación simultánea del revestimiento en cuyo caso quedan juntos todos los troncos como también un túnel o análogo sin formación del revestimiento, en cuyo caso no se utiliza la instalación
265 para el hormigonado, efectuándose de modo corriente el avance del disco con excepción del último tronco que sirve para apoyo en el tubo del túnel.

En el plano viene ilustrado el objeto de la invención en un ejemplo de realización, mostrando figura 1 una máquina para
270 la construcción de tuneles o análogo revestidos, en sección según línea I - I de la fig. 2; figura 2 la máquina en un corte según línea II - II(lado derecho de fig. 2) y IIa - IIa(lado izquierdo de fig. 2) de fig. 1; figura 3 la unión de los troncos del disco como detalle aumentado a escala y en sección axial; figura 4 hasta 6 una
275 instalación para colocar las armaduras anulares, en sección axial, vista trasera y en corte según la línea VI - VI de fig. 5, igualmente aumentada a escala, y finalmente figuras 7 - 9 la máquina, al iniciarse la perforación, en vista lateral, en planta y en sección



transversal según la línea IX - IX de fig. 7, estando dibujada la
280 figura 9 con mayor escala que las figuras 7 y 8.

Un disco tubular está constituido por varios troncos 1 -
5.-El primer tronco 1 está constituido por un cuerpo exterior 6 y
una pared transversal 7. También podría ser el cuerpo plano y lle-
var forma de cajón. Los troncos 2, 3, y 4 poseen cada uno un cuer-
285 po exterior 6, un cuerpo interior 8 y paredes transversales 9 que
unen estos dos cuerpos. El último tronco 5 del disco tiene un cuer-
po exterior 10 acortado y una pared transversal 11 que forma al
mismo tiempo la pared trasera del disco entero. A la pared 11 están
fijados dos tambores 12 cilíndricos o poligonal-prismáticos que --
290 soportan los mandos hidráulicos por émbolo 13. A los vástagos de
los émbolos de estos mandos 13 están articulados unos segmentos 14
que están desplazables cada uno en uno de sus lados en dirección
axial, mientras que con el otro lado se apoyan deslizables sobre
31 segmento vecino. Estos segmentos forman un encofrado móvil en
295 esencial cilíndrico y variable en su diámetro con ayuda de los man-
dos por émbolo 13. Sobre una plataforma 15 dispuesta dentro del en-
cofrado móvil está dispuesta una bomba transportadora 16 para el
hormigón al cual es conducido el hormigón desde una mezcladora --
adicional 17 y que empuja este por un distribuidor central 18 a
300 través de tubos radiales 19 al recinto anular en el exterior del
encofrado móvil 14 y detrás de la pared trasera 11 del disco. Los
tubos radiales 19 son desplazables debidamente ajustados por los
manguitos 20 con el fin de hacer posible el desplazamiento radial
de los segmentos 14 del encofrado.

305 Los troncos 1 - 5 del disco que están abombados en las
superficies de sus cuerpos exteriores 6, 10 son mantenidos juntos
por mandos por émbolo, como resulta en particular de fig. 3. Según
la acción sobre el émbolo 22 pueden ser expandidos ahora los tron-
cos. Cuando esta expansión se realiza sólo en un lado, el disco
310 puede ser curvado en cierto grado y de este modo puede construirse



un túnel o análogo acodado. De fig. 3 se deduce además que se encuentra en cada zona de una junta entre los troncos del disco que se recubren mutuamente en sus extremos una ranura anular 23 que queda siempre cubierta por el tronco vecino y lleva embutida una guarnición 24. Esta guarnición puede ser de tipo diferente. En el ejemplo de realización la misma está constituida por un tubo de goma inflable.

En el lado delantero del disco está montado un tambor girable sobre el eje principal de la máquina que coincide con el eje del túnel o análogo. Aquí procuran también unas guarniciones 26 el que no penetre ni agua ni aire por entre el primero tronco 1 del disco y el tambor. El tambor 25 está dotado de cabezales porta-cuchillas 27, 28 que son impulsados por los motores 29. El tambor es sostenido girable y desplazable en sentido longitudinal por los rodillos 30 montados en el tronco 2 del disco y distribuidos correspondientemente sobre su circunferencia. Este tambor posee en la parte trasera sobre un gran diametro un rodamiento axial 31 cuyo anillo de apoyo 32 está articulado a unos mandos hidráulicos por émbolo 33, con ayuda de los cuales el tambor es avanzado y retrocedido. Además están previstos en el anillo de apoyo unas prolongaciones 34 a modo de corredera que encajan en ranuras longitudinales 35 practicadas en el cuerpo interior del tronco 3 y que aseguran así el anillo de apoyo contra torsiones. La segunda parte del rodamiento axial 31 lleva la forma de una corona con dentado interior 36 en que engrana un piñón 37. Con ayuda de este piñón puede ser girado el tambor 25 por mediación de un engranaje regulable 38 de modo que describen los cabezales porta-cuchillas 27, 28 una carrera a modo de las planetas.

Los cabezales porta-cuchillas 27 están montados excentricamente en casquillos 39 que a su vez están montados herméticamente cerrados girables en el tambor 25 y dotados de un segmento dentado 40. En el segmento dentado engrana una corona dentada común 41 que puede ser accionada por un piñón 42. Al virarse lateralmente el cas-



345

quillo 39 resulta, debido al montaje excentrico de los cabezales porta-cuchillas una variación en la distancia radial entre los cabezales porta-cuchillas y el eje principal de la máquina, de modo que, al retirarse el tambor 25, los cabezales porta-cuchillas pueden ser desplazados hacia el interior y retroceder hacia dentro del tronco 1 del disco.

350

Naturalmente pueden equiparse el tambor 25 también con útiles de otro tipo, por ejemplo , con cuchillos, discos quebrantadores , barrenas corredizas y análogos, dispuestos radialmente.

355

Debajo de la plataforma 15 de la máquina está montada otra plataforma 45 sobre la cual van previstas dos bombas 45, 46, impulsados por un motor común 44. La bomba 45 está construida como bomba aspiradora y mezcladora que mezcla los escombros arrancados por los cabezales porta-cuchillas 27, 28 con agua, aspirando la mezcla por un tubo 47 y transportándola a través de un tubo telescopico 48 a un tubo 49. La bomba centrifuga 46 tiene la misión de llevar agua a presión a través de un tubo central 50 y un tubo telescopico 51 a una tobera 52 que con ayuda de un engranaje 53 es girado por el eje del tambor y suministra el agua para el barrido y el transporte. Delante de la boca de aspiración 54 de la tubería aspiradora 47 está montada una quebrantadora 55 que recibe su impulso a través de los árboles articulados 56 y el engranaje 57 de unos motores 58 montados en el tronco 2 del disco. La quebrantadora puede estar equipada también con un varillaje quebrantador hidráulico.

360

365

370

Con el fin de poder transmitir en rocas más duras el momento de contra-torsión con seguridad a la roca, están dispuestos sobre cada tronco anular unos suplementos aquillados 59 en forma de cajones . El suplemento más delantero 60 forma una cufia con un filo acuñado 61 y puede ser dotado de un impulso de percusión horizontal o, respectivamente , paralelo al eje.

375

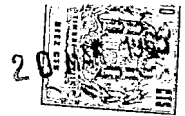
A la pared trasera 11 del tronco por un lado y el encofrado móvil 14 por otro lado están articulados unos mandos hidráulicos.



licos por émbolo 62. Con ayuda de estos es posible desplazar el encofrado móvil en dirección axial en relación con el disco, con el fin de colocar en el revestimiento en los casos oportunos un relleno o introducir varillas de armadura. Como muestran las figuras 4--
380 6 está montado sobre la parte trasera del disco un disco anular 63 que lleva una corona con dentado interior y puede ser girado con ayuda de un piñon 64. Sobre el disco anular estan fijadas unas aletas de apoyo 65 que están dotadas de hendiduras en su parte trasera y que sobresalen de su base hacia el espacio anular en el exterior del encofrado móvil 14. Dentro del disco o respectivamente, del tronco 4 del disco está dispuesto un tambor 66 en que va enrollado el acero para armaduras y de donde corre este acero 67 a través de una ventanilla 68 practicada en la pared trasera 11 del disco al tambor enrollado formado por el disco anular 63 y sus aletas de apoyo.
390

Si se desea formar una armadura anular, es interrumpido el avance del disco por las bombas transportadoras de hormigón y avanzado el disco por un trecho con ayuda de los mandos por émbolo 62. Seguidamente es atraído el encofrado móvil hasta dejar una pequeña rendija. Ahora es abierta la ventanilla 68 generalmente cerrada y el extremo del acero para armadura 67 doblado de gancho es enganchado en la hendidura de la aleta de apoyo 65 situada más próxima. Seguidamente es girado el disco anular 63, enrollándose el acero sobre las aletas de apoyo una o varias veces. Ahora puede cortarse el acero en la proximidad de la ventanilla, evitando un tope 69 el que el extremo libre del acero salte hacia fuera. Una vez cerrada la ventanilla 68 y atraído por completo el encofrado móvil 14, se sigue introduciendo a presión el hormigón, envolviendo éste último el acero de armadura enrollado, saliendo el rollo de acero de las aletas de apoyo a medida del avance quedando finalmente atrás en el hormigón.
395
400
405

Caso de que esté previsto en lugar de la ventanilla 68



410 un orificio en la pared trasera del disco en ajuste al diametro
del acero de armadura, ya no es preciso cortar el hierro de arma-
dura ; más entonces el mismo es arrastrado paralelo al eje hasta
la próxima armadura anular. Aceros para armadura 70 situados para-
415 lelos al eje son desenrollados de tambores dispuestos en el disco,
pero no dibujados, y pasados simplemente a través de los correspon-
dientes orificios 71 practicados en la pared trasera 11 del disco
de avance hacia atrás.

Según figuras 7 hasta 9, son montados al iniciarse los--
trabajos primero unos carriles 72 sobre sus traviesas correspondien-
tes; luego son colocados los troncos anulares -- 1 - 5 por parejas
420 con ayuda de los mandos hidráulicos por émbolo desde su posición
horizontal. Para dicho objeto son pasados por el suplemento aqui--
llado 59 unos ejes transversales 74 y montados sobre ellos unos ro-
dillos 75 o también patines. Para montar los troncos del disco, estos
rodillos o patines pueden ser sujetados por bridas 76 que recubren
425 las cabezas de los carriles y son atornillables en las almas de los
mismos. Cuando la máquina está montada , el suplemento aquillado 59
es prolongado por una pieza 77 hacia atrás y dispuesto sobre el ex--
tremo de esta pieza de prolongación otro eje 74 con sus rodillos 75.
Con ayuda de puntales diagonales 78 es reforzada toda la máquina. El
430 avance de la máquina montada sobre los carriles 72 se efectúa al co-
mienzo de los trabajos por el mando hidráulico por émbolo 79, que se
apoyan contra un travesaño 80 unido con los carriles y son acoplados
entre sí por una plancha 81 . La fuerza de empuje es transmitida a
435 a la máquina.

Según va progresando la penetración de la máquina en la
roca son desmontados primero los rodillos delanteros 75, luego los
segundos y finalmente los últimos y la máquina avanza con toda su
longitud por el tubo perforado.

440 Cuando la máquina ha entrado hasta tal extremo que puede --



empezarse con la introducción del hormigón , entonces un anillo de encofrado 82 fijado al extremo trasero del encofrado móvil 14 y por lo tanto arrastrado junto con la máquina es soltado del encofrado móvil y anclado en el túnel tubular perforado con ayuda de puntillas de acero, o de manera similar.

Ahora puede introducirse mediante la bomba el hormigón en el espacio anular entre encofrado móvil y la pared del túnel primero a presión reducida , que va aumentándose paulatinamente hasta llegar a la presión completa . Tan pronto que la presión del hormigón se encargue del empuje de la máquina, son desmontados también los puntales diagonales 78, la pieza de prolongación 77 y los mandos por émbolo 79.

Es lógico que la máquina puede ser construida también de manera variada sin que se abandone para ello la esencia de la invención . En especial pueden sustituirse los descritos mandos hidráulicos por émbolo por engranajes de tornillo sin fin u otras impulsiones puramente mecánicas.

Descrita suficientemente la naturaleza y alcance de la presente invención, se hace constar que en la misma , podrán ser variables los materiales, dimensiones y en general aquellos otros detalles accesorios o secundarios que no alteren , cambien , ni modifiquen la esencialidad propuesta.

Los términos en que queda redactada ésta memoria son ciertos y fiel reflejo del objeto descrito, debiéndose tomar en un sentido más amplio y nunca en forma limitativa.

REIVINDICACIONES

Se reivindica como de la propia y nueva invención la propiedad y explotación exclusiva de:

1ª.-Procedimiento y máquina para la construcción y el revestimiento simultáneo de tuneles , galerías o análogos, en que es avanzado un disco tubular con útiles que operan en su lado delantero a medida de que vayan progresando los trabajos, caracterizados porque es introducido a presión hormigón u otra masa endurecible apto para su



transporte por bomba detrás de la pared trasera del disco en el espacio anular entre la pared del túnel o análogo y un encofrado móvil unido con el disco y empujado así el disco, formándose al mismo tiempo el revestimiento.

2a.-Procedimiento y máquina para la construcción y el revestimiento simultáneo de tuneles, galerías o análogos, según reivindicación 1a, caracterizados porque en un revestimiento armado los aceros de armadura o análogo son desenrollados de sus respectivos tambores montados en el disco y pasados por orificios practicados en la pared trasera del disco al espacio anular.

3a.-Procedimiento y máquina para la construcción y el revestimiento simultáneo de tuneles, galerías o análogos, según reivindicaciones 1a y 2a caracterizados porque el cemento o análogo es transportado eventualmente junto con los áridos neumáticamente al lugar de la obra, preparándose sólo allí el hormigón.

4a.-Procedimiento y máquina para la construcción y el revestimiento simultáneo de tuneles, galerías o análogos, según reivindicación 1a hasta 3a, caracterizados por una máquina con un disco tubular que está dotado de un encofrado móvil dispuesto detrás de la pared trasera de dicho disco y unido con este, llevando sin embargo dicho encofrado móvil un diametro menor que el disco, así como de una bomba prevista dentro del encofrado móvil o del disco que transporta el hormigón o análogo a presión, preferentemente a través de un distribuidor central y tubos o mangas radiales al espacio anular exteriormente al encofrado móvil.

5a.-Procedimiento y máquina para la construcción y el revestimiento simultáneo de tuneles, galerías o análogos, según reivindicación 4a caracterizados porque el encofrado móvil está constituido por partes desplazables radialmente que llevan eventualmente unos manguitos en la zona de los orificios de salida del hormigón y por los cuales los tubos transportadores de hormigón radiales son desplazables en un ajuste exacto.

6a.-Procedimiento y máquina para la construcción y el revestimiento



510

simultáneo de tuneles, galerías o análogos, según reivindicaciones 4ª y 5ª, caracterizados porque el encofrado móvil está compuesto de varios segmentos que están acoplados cada uno en un lado por articulación con mandos por émbolo y se apoyan en el otro lado desplazable sobre el segmento vecino.

515

7ª.-Procedimiento y máquina para la construcción y el revestimiento simultáneo de tuneles, galerías o análogos, según una de las reivindicaciones 4ª hasta 6ª, caracterizados porque el encofrado móvil es desplazable axialmente relativo al disco, preferentemente con ayuda de mandos hidráulicos por émbolo articulados por un lado al disco y por otro lado al encofrado.

520

8ª.-Procedimiento y máquina para la construcción y el revestimiento simultáneo de tuneles, galerías o análogos, según una de las reivindicaciones 4ª hasta 7ª, caracterizados por estar montado girable sobre el lado trasero del disco un disco anular con aletas de apoyo que sobresalen de su base paralelo al eje al espacio anular en el exterior del encofrado móvil, estando previsto dentro del disco un tambor en que va enrollado el acero para armadura de donde corre el acero para hormigón en caso oportuno a través de una ventanilla cerrable o análogo practicada en la pared trasera del disco hasta el disco anular que junto con sus aletas de apoyo forma el órgano de arrollamiento.

525

530

9.-Procedimiento y máquina para la construcción y el revestimiento simultáneo de tuneles, galerías o análogos, según reivindicación 8ª, caracterizados porque las aletas de apoyo están hendidas desde el lado trasero.

535

10ª.-Procedimiento y máquina para la construcción y el revestimiento simultáneo de tuneles, galerías o análogos, según una o varias de las reivindicaciones 4ª hasta 9ª, caracterizados por estar previstos en el disco un número de tambores con aceros de armadura correspondiente al armado longitudinal deseado del revestimiento, desde cuyos tambores son conducidos los aceros de armadura por orificios practicados en la pared trasera del disco en dirección paralelo al eje hacia atrás.



540 11a.-Procedimiento y máquina para la construcción y el revestimien--
to simultáneo de tuneles, galerías o análogos, según una o varias
de las reivindicaciones 4a hasta 10a, caracterizados por llevar in--
tercalado un órgano de estrangulación regulable en los conductos
transportadores del hormigón.

545 12a.-Procedimiento y máquina para la construcción y el revestimien--
to simultáneo de tuneles, galerías o análogos, según una o varias
de las reivindicaciones 4a hasta 11a, caracterizados porque el dis--
co es montable al comenzar los trabajos con ayuda de rodillos o pa--
tines desmontables sobre carriles y puede ser avanzado mediante unos
550 mandos hidráulicos por émbolo que se apoyan contra un travesaño uni--
do con los carriles.

13a.-Procedimiento y máquina para la construcción y el revestimien--
to simultáneo de tuneles , galerías o análogos, según reivindicación
12a caracterizados por un anillo de encofrado preferentemente en
555 forma de cajón y eventualmente consistente en varias piezas que es
fijable al extremo trasero del encofrado móvil y luego anclable en
el tubo del túnel o análogo.

14a.-Procedimiento y máquina para la construcción y el revestimien--
to simultáneo de tuneles, galerías o análogos, según reivindicación
560 12a, caracterizados porque los rodillos o patines son sujetables con
ayuda de bridas o análogo que recubren las cabezas de los carriles
y son atornillables a las almas de los carriles .

15a.-Procedimiento y máquina para la construcción y el revestimien--
to simultáneo de tuneles, galerías o análogos, según una o varias
565 de las reivindicaciones 4a hasta 14a, caracterizados por estar mon--
tado impermeable al agua y al aire sobre el lado frontal del disco
un tambor girable por el eje principal de la máquina que coincide
con el eje del túnel o análogo y dotado eventualmente de herramien--
tas girables individualmente.

570 16a.-Procedimiento y máquina para la construcción y el revestimien--
to simultáneo de tuneles, galerías o análogos, según reivindicación
15a, caracterizados porque el tambor está dispuesto en el disco des--



575 plazable axialmente, llevando en el lado trasero sobre gran diámetro un rodamiento sobre cuyo anillo dá apoyo accionan mandos hidráulicos por émbolo o análogo.

17ª.-Procedimiento y máquina para la construcción y el revestimiento simultáneo de tuneles, galerías o análogos, según las reivindicaciones 15ª y 16ª, caracterizados porque el tambor está dotado de cabezales porta-cuchillas o análogo, montados excentricamente sobre el tambor en casquillos desplazables en su giro.

585 18ª.-Procedimiento y máquina para la construcción y el revestimiento simultáneo de tuneles, galerías o análogos, según una o varias de las reivindicaciones 4ª hasta 17ª, caracterizados por estar prevista en el disco una bomba aspiradora mezcladora con tubería de aspiración que conduce a la parte delantera del disco para la evacuación de los escombros arrancados por los útiles y mezclados con agua.

590 19ª.-Procedimiento y máquina para la construcción y el revestimiento simultáneo de tuneles, galerías o análogos, según reivindicación 18ª, caracterizados por estar dispuesta delante de la boca aspiradora de la tubería de aspiración una quebrantadora.

595 20ª.-Procedimiento y máquina para la construcción y el revestimiento simultáneo de tuneles, galerías o análogos, según una o varias de las reivindicaciones 5ª hasta 19ª, caracterizados por estar prevista sobre el frente del tambor que porta los útiles una tobera de agua a presión girable individualmente sobre el eje del tambor y preferentemente dirigida transversalmente al mismo.

600 21ª.-Procedimiento y máquina para la construcción y el revestimiento simultáneo de tuneles, galerías o análogos, según una o varias de las reivindicaciones 15ª hasta 20ª, caracterizados porque el disco en lo esencial circular cilíndrico lleva al menos en su lado inferior un suplemento aquillado que forma en su parte delantera una cuña que efectúa movimientos de percusión de preferencia paralelos al eje, teniendo eventualmente el encofrado móvil un suplemento correspondiente, pero más pequeño en sección transversal.

605



610 22a.-Procedimiento y máquina para la construcción y el revestimien--
to simultáneo de tuneles, galerías o análogos, según una o varias
de las reivindicaciones 4a hasta 21a, caracterizados porque el dis--
co está constituido por varios troncos que se recubren mutuamente
con sus extremos, siendo sostenidos juntos mediante mandos hidráu--
licos por émbolo y expandibles entre sí unilateralmente a modo de
acordeón.

615 23a.-Procedimiento y máquina para la construcción y el revestimien--
to simultáneo de tuneles, galerías o análogos, según reivindicación
22a, caracterizados porque los troncos del disco están abombados so--
bre su circunferencia.

620 24a.-Procedimiento y máquina para la construcción y el revestimien--
to simultáneo de tuneles, galerías o análogos, según reivindicaciones
22a y 23a, caracterizados por estar previsto en la zona de la jun--
ta de cada dos troncos del disco al menos una ranura anular o análo--
go con guarnición embutida recubierta siempre por el tronco vecino.

625 25a.-Procedimiento y máquina para la construcción y el revestimien--
to simultáneo de tuneles, galerías o análogos, según una de las rei--
vindicaciones 22a hasta 24a, caracterizados porque el último tron--
co está formado radialmente expandible delante del encofrado móvil
o dotado de órgano de expansión, siendo avanzable el disco restante
sólo con ayuda de mandos por émbolo o engranajes de tornillo sin
fin que accionan sobre este tronco.

26a. "PROCEDIMIENTO Y MAQUINA PARA LA CONSTRUCCION Y EL REVESTIMIEN--
TO SIMULTANEO DE TUNELES, GALERIAS O ANALOGOS".-

Consta la presente memoria descriptiva de veinte hojas
numeradas y mecanografiadas por una sola cara a las que se acompa--
ñan cuatro planos para su mejor comprensión.

MADRID, 20 MARZO DE 1.965

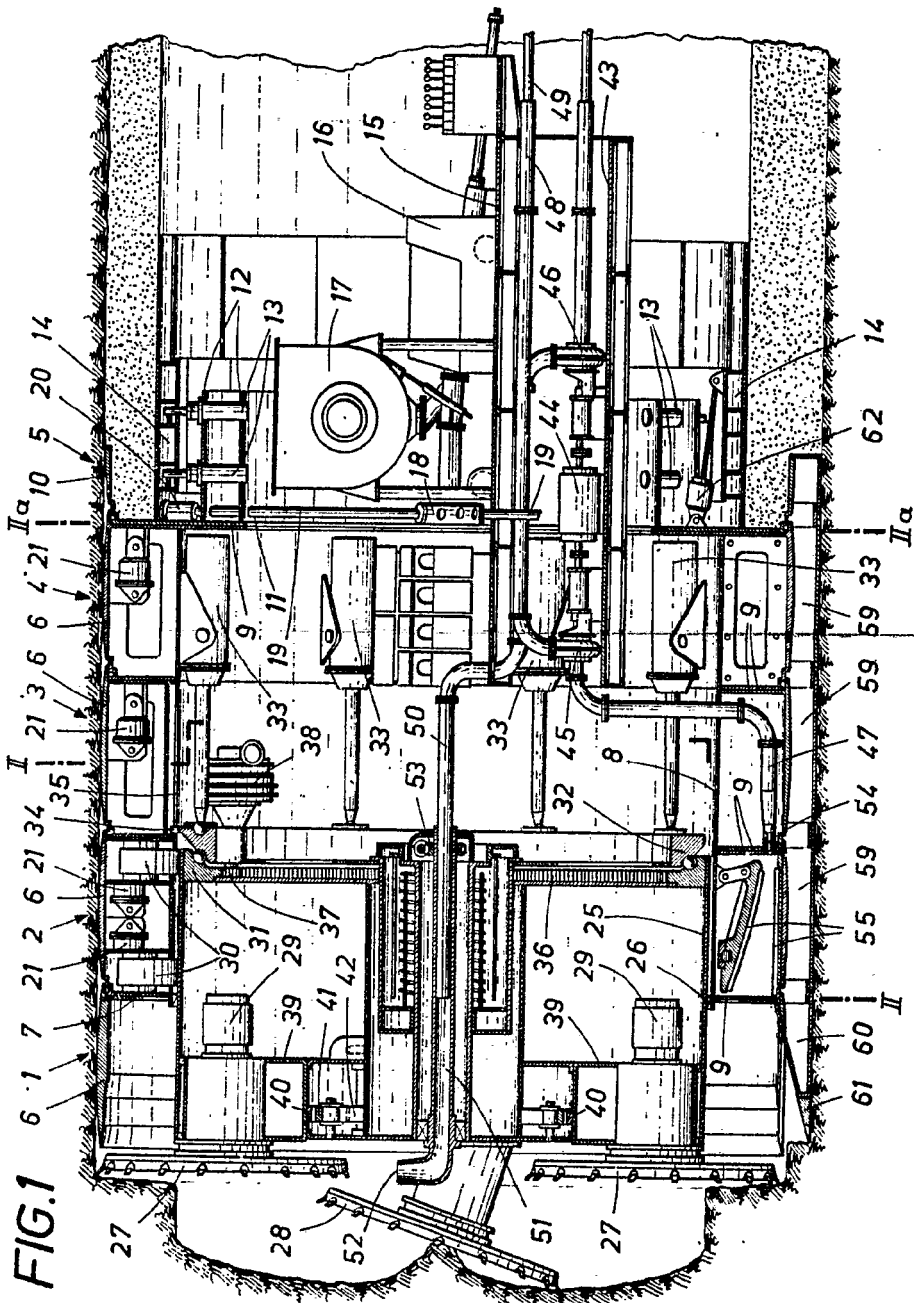
RODOLFO DE LA TORRE
E. E.

310797

FABRICA: MASCHINENFABRIK HAFEGGER

HOJA 1ª

310797

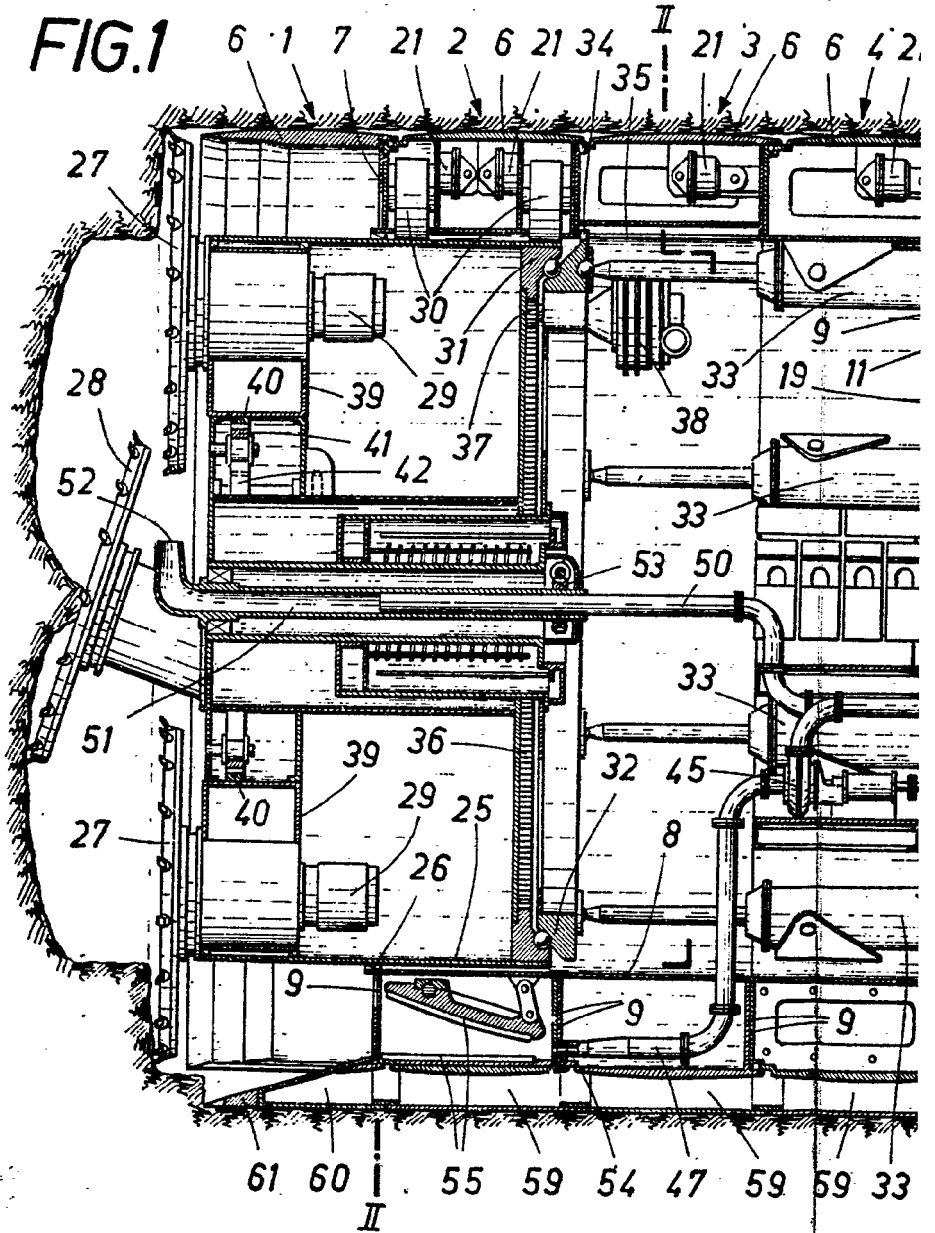


ESCALA VARIABLE

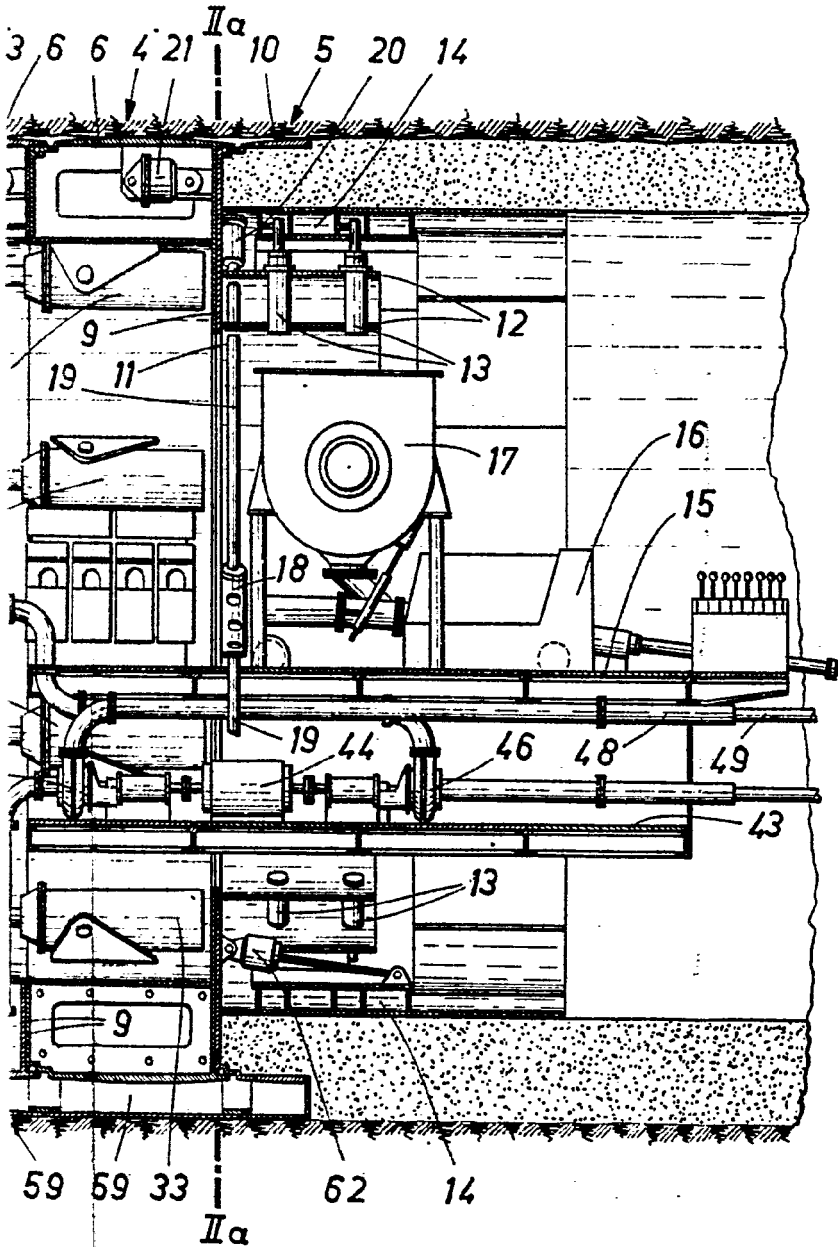
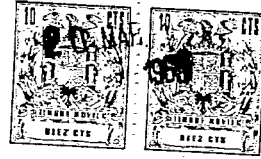
REGISTRO DE LA TORRE
E. T.
1910

310797

FIG.1



ESCALA VARIABLE



REDDO DE LA TORRE
P.R.
[Handwritten signature]

310792

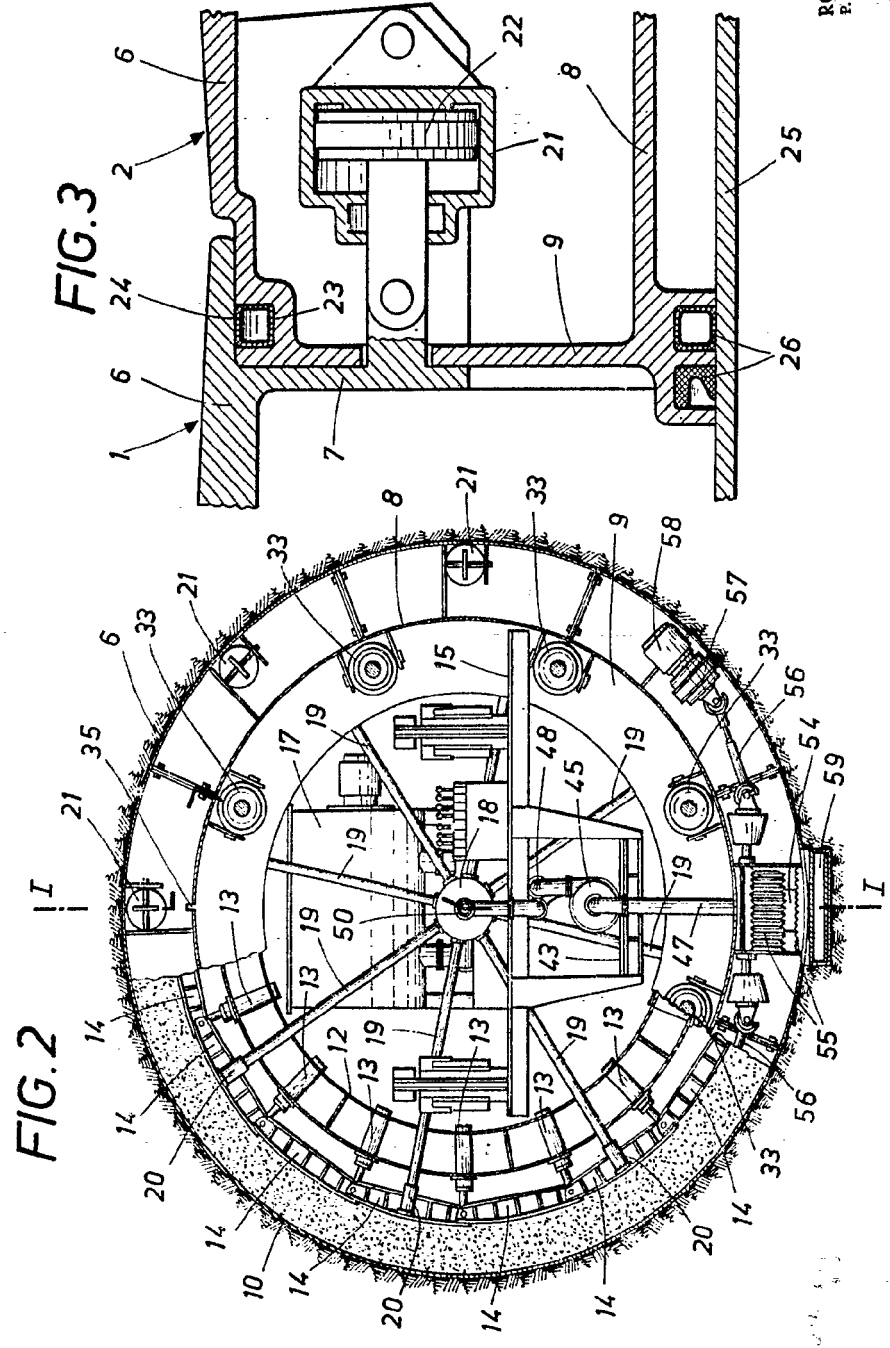
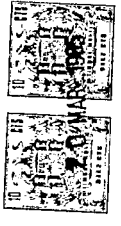


FIG. 3

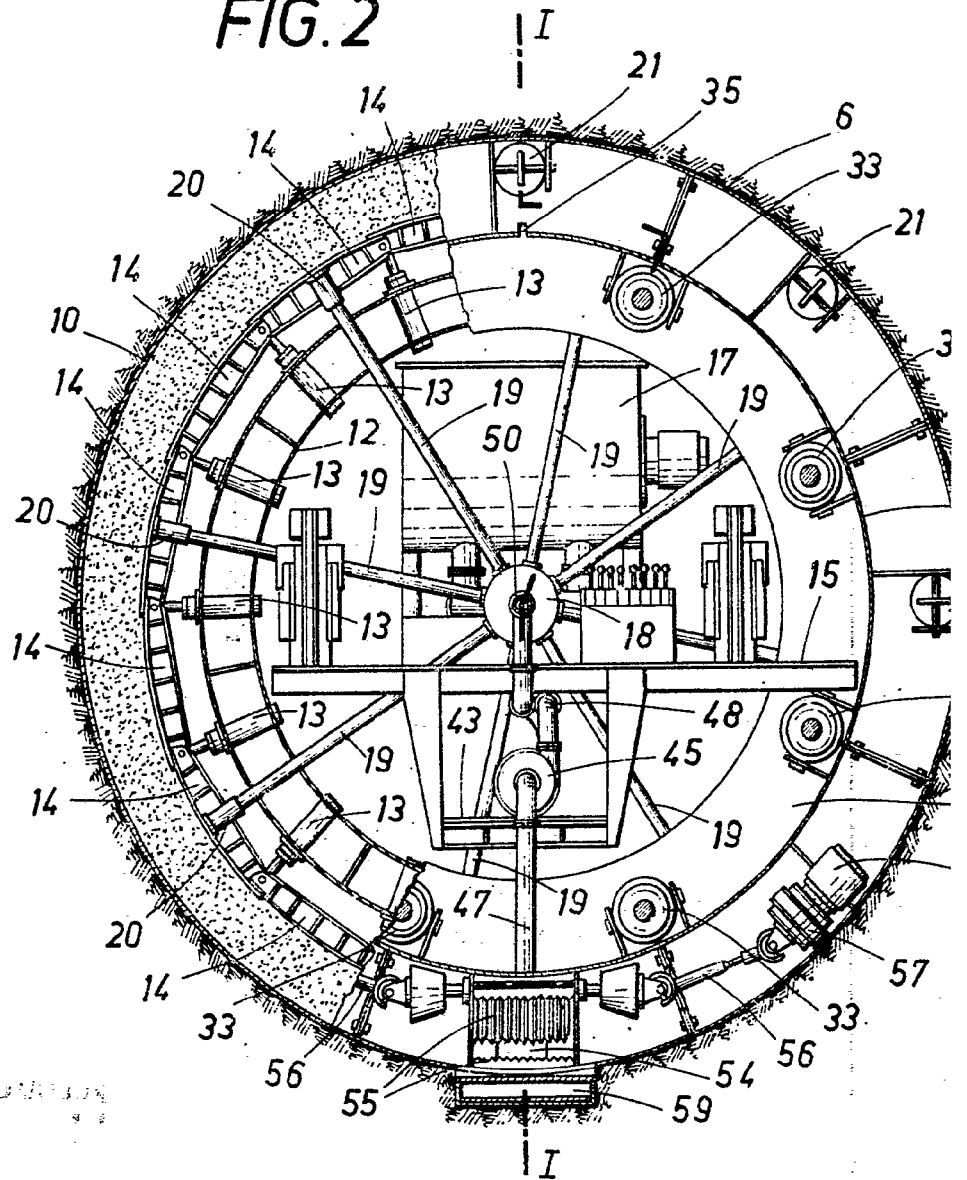
FIG. 2

RODOLFO DE LA TORRE
 P. P.
[Signature]

ESCALA VARIABLE

310797

FIG. 2



ESCALA VARIABLE

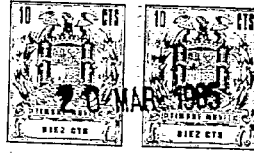
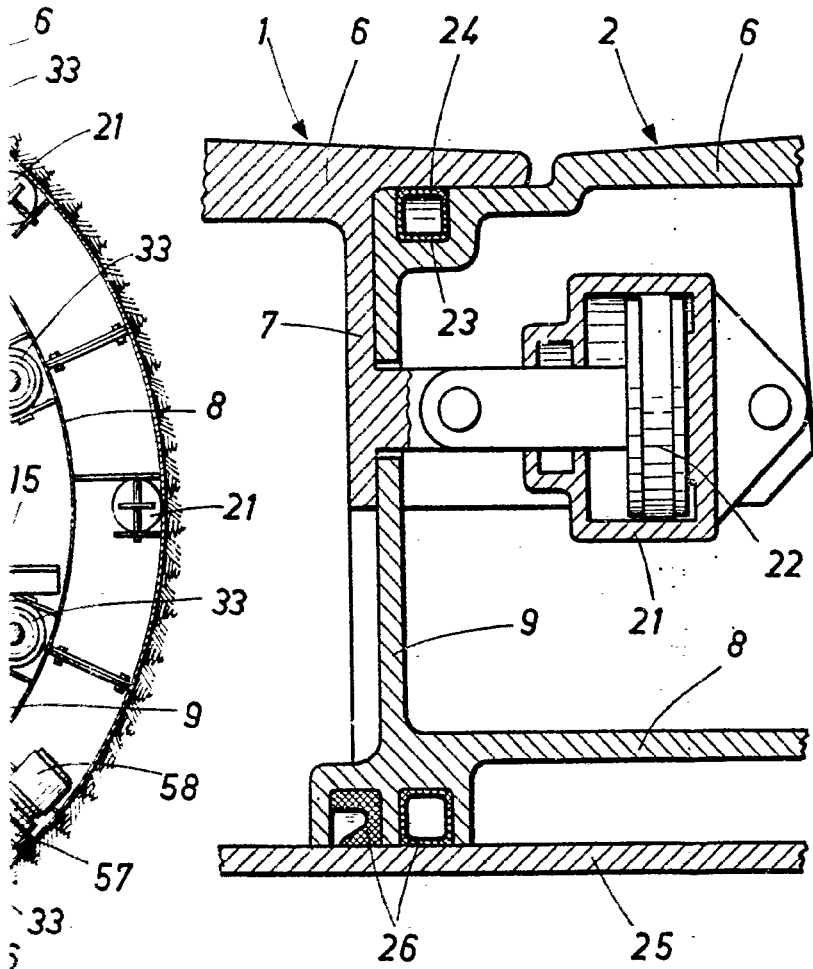


FIG.3



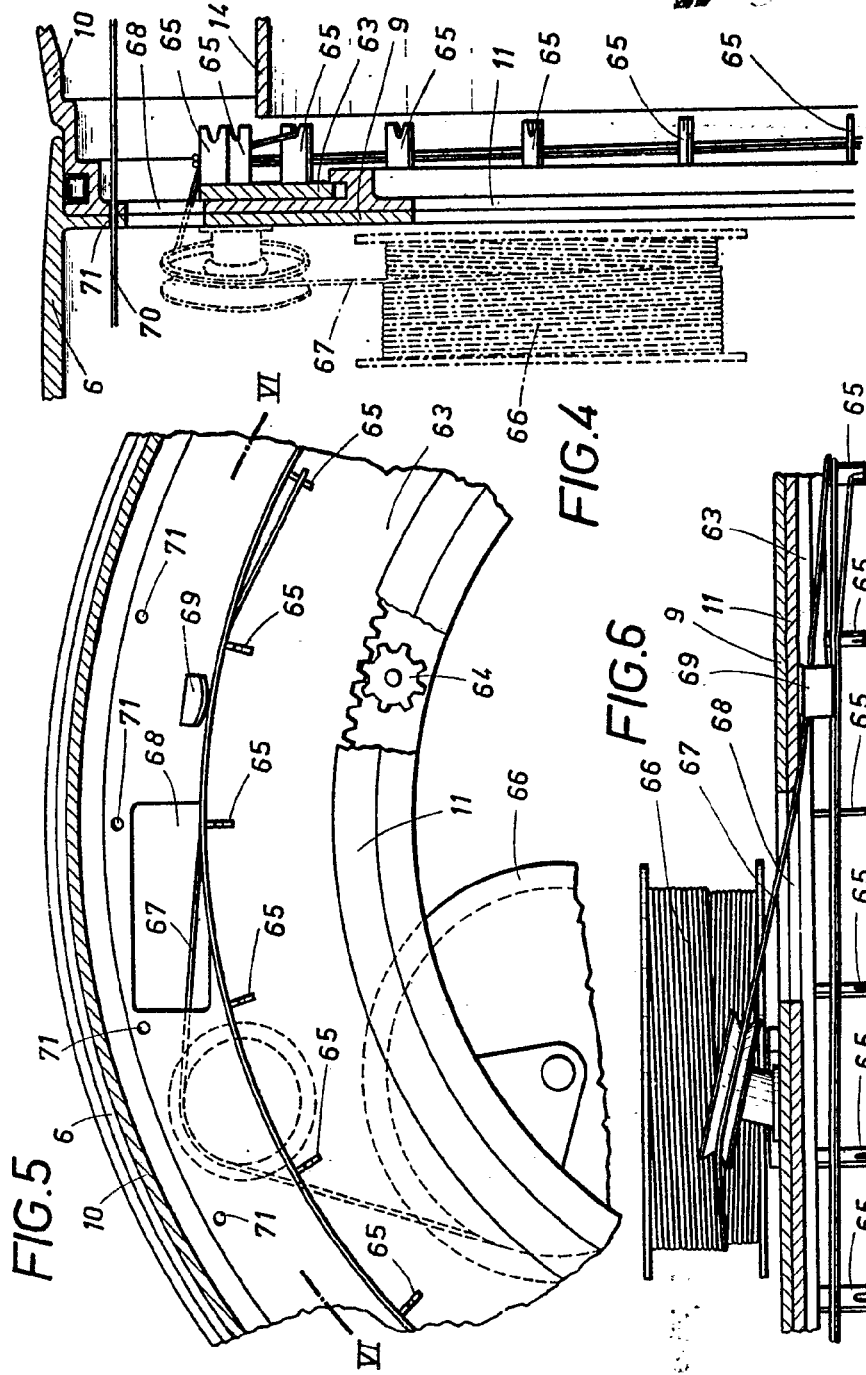
RODOLFO DE LA TORRE
E. P.

310797

FILM: MASCHINENTABRIK HÄBEGGER

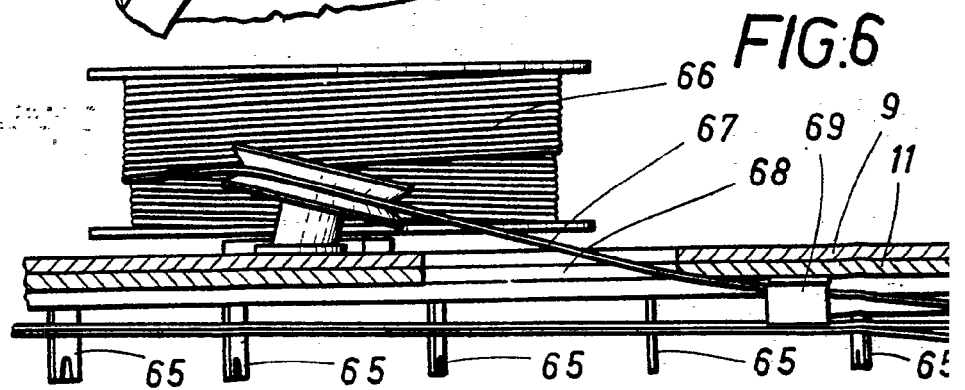
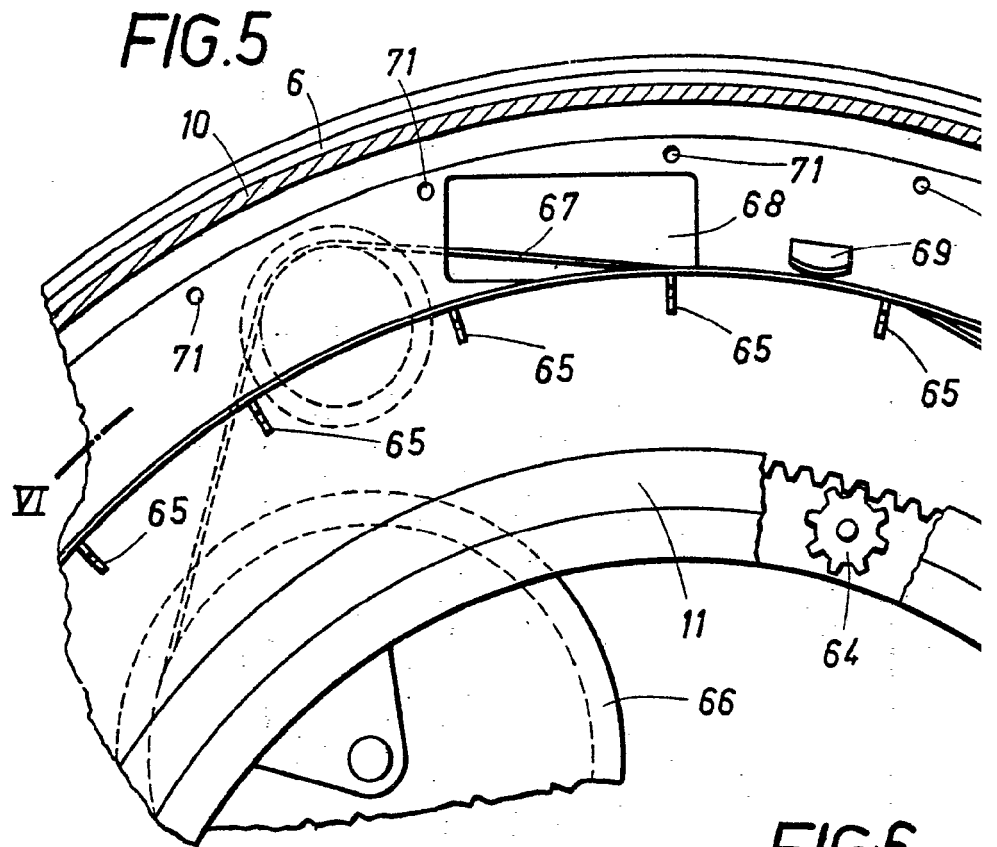
HOJA 38

310797

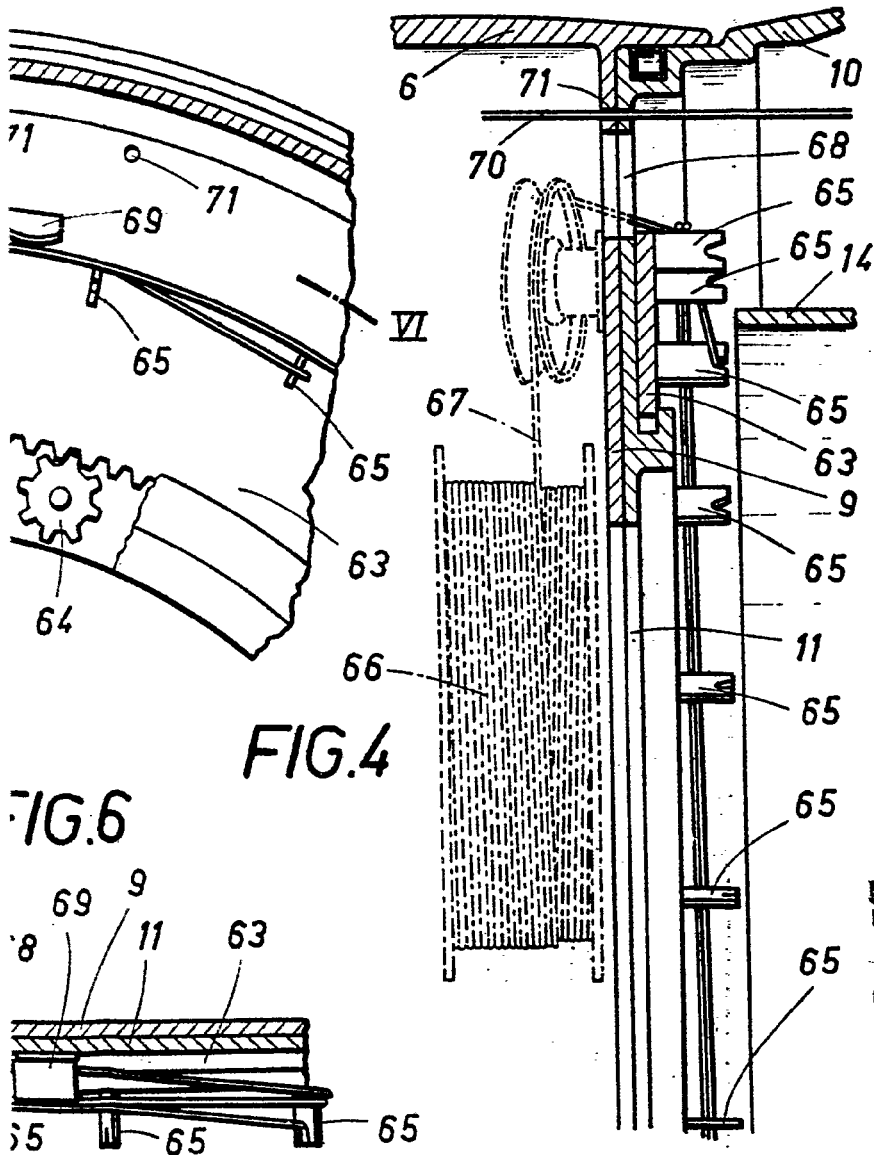


ESCALA VARIABLE

310797

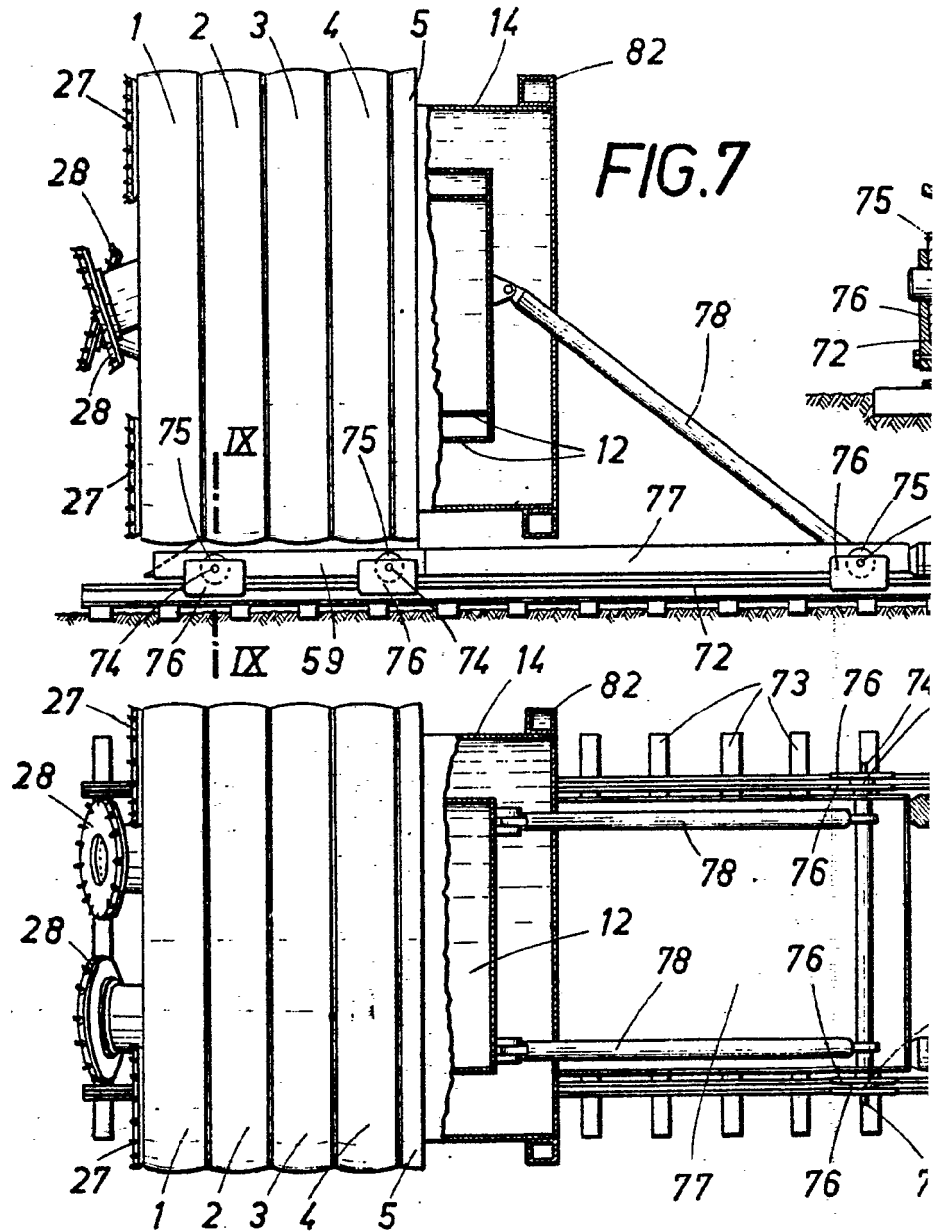


ESCALA VARIABLE



~~XXXXXXXXXXXX~~
[Handwritten signature]

310787



ESCALA VARIABLE

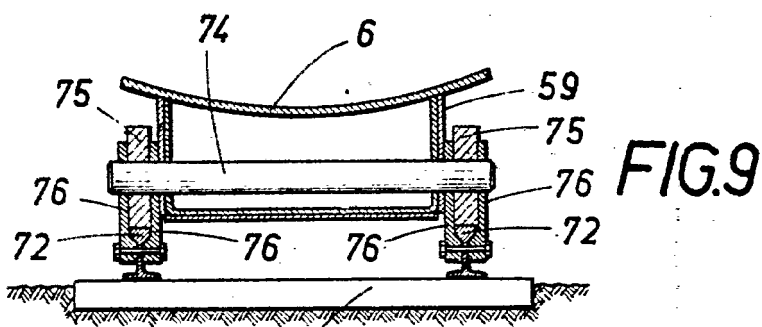
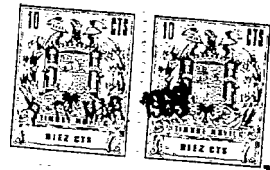


FIG. 9

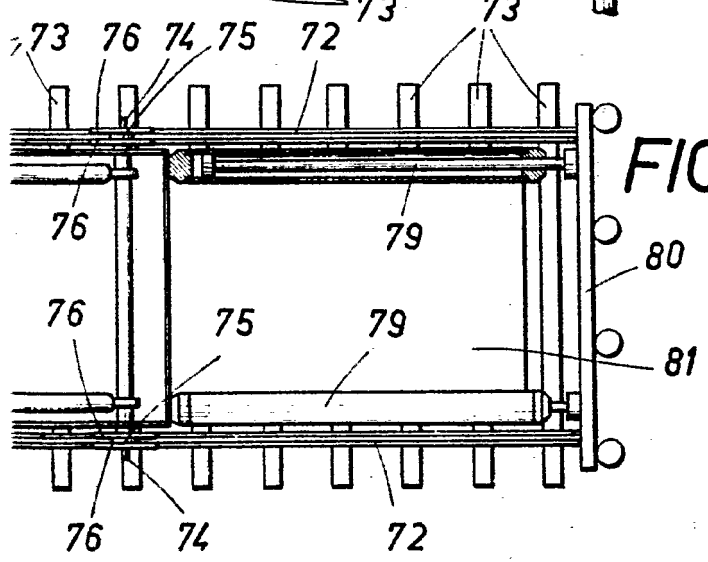
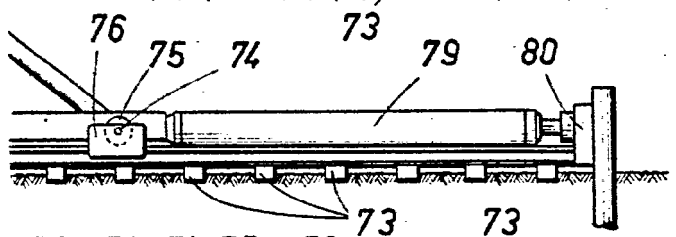


FIG. 8

RODOLFO DE LA TORRE
P. P.
[Handwritten signature]