

MINISTERIO DE INDUSTRIA  
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

ES

11

21

NÚMERO  
450234

A 1

22

FECHA DE PRESENTACION  
28 JUL 1976

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL B61B, B61D	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
------------------------	--	--------------------------------------

64 TITULO DE LA INVENCION Perfeccionamientos en sistemas no convencionales de transporte ferroviario.
--

71 SOLICITANTE (S) D. Julio PINTO SILVA. (Español)
---

DOMICILIO DEL SOLICITANTE Madrid. Núñez de Balboa, 39-42 dcha.
---

72 INVENTOR (ES) D. Julio PINTO SILVA.
---

73 TITULAR (ES) D. Julio PINTO SILVA. (Español)
--

74 REPRESENTANTE D. Carlos ROEB UNGEHEUER.
---

1 La presente patente de invención se refiere a perfeccionamientos en sistemas no convencionales de transporte ferroviario, conocidos hasta la fecha, los cuales mejoran las condiciones, tanto en la constitución de las unidades del ferrocarril, en su doble aspecto de conjunto motoriz y de transporte, como en la de la infraestructura o via sobre la que se desplaza este ferrocarril.

5 La finalidad de la presente patente de invención, es la de solucionar algunos de los inconvenientes que se han venido presentando en los sistemas actuales de tracción ferroviaria, inclusive aquellos que han sido ya perfeccionados con los dispositivos patentados por el solicitante del presente registro y protegidos en su propia patente número 402.851. Estos perfeccionamientos han sido el fruto de los estudios realizados por el inventor, para el desarrollo y aplicación de dicha patente, desde la fecha de sup presentación del 22 de abril de 1.972, y que, trata de mejorar las soluciones encontradas hasta la fecha para el perfeccionamiento en los sistemas de transporte.

10  
15  
20 La finalidad fundamental de la presente patente, es resolver los inconvenientes mas importantes que se presentan en los sistemas actuales de tracción ferroviaria, como son los referentes a las dificultades de guiado e inscripciones en curva de los vehiculos ferroviarios clásicos supresión de los sistemas tradicionales de articulación entre diferentes unidades, sustituyendolos por un sistema de articulación en rótulo integral entre las diferentes unidades o módulos que componen el tren, que posibilite la

25  
30

1 apertura y cierre de la articulación para el acoplamiento  
de los conjuntos de vagones.

5 También persigue hacer descender lo mas posible el  
centro de gravedad del conjunto para lograr asi una mayor  
eficacia y seguridad con la ventaja adicional de requerir  
menor cantidad de material que en otros sistemas ferrovia-  
rios.

10 Los presentes perfeccionamientos se fundamentan sobre  
la base de constitución del tren con múltiples módulos in-  
dividuales de longitud relativamente reducida, cada uno  
de los cuales está dotado de tres unidades de rodadura in-  
dependiente dispuestas en planta según un triángulo isós-  
celes, los cuales se articulan de modo integral entre ca-  
15 da dos módulos mediante un sistema de rótulas esféricas  
partidas que afectan a los extremos ensamblados entre si  
de los diferentes módulos del tren.

20 En cuanto a la disposición de las ruedas, cada unidad  
es conjugada de la siguiente, para disponer asi del mismo  
número de ruedas a cada uno de los laterales de un tren  
completo. Esta disposición presenta en planta a las ruedas  
desalineadas longitudinalmente unas respecto a otras, a  
causa de la asimetría de su concepción.

25 Consiguientemente cada módulo o unidad del tren dis-  
pone de tres ruedas motrices independientes situadas so-  
bre los vértices de un triángulo isósceles como hemos di-  
cho anteriormente, con la única excepción de los dos pri-  
meros módulos, el de cabeza y el de cola que dispondrán  
30 de una cuarta rueda de guiado suplementaria, tanto por

1 razones de guiado inicial como por estética. El guiado de esta cuarta rueda se realizará de la misma forma que el de las ruedas pares como analizaremos después.

5 Es esencial en los presentes perfeccionamientos que cada unidad de rodadura quede constituida por un conjunto de dos ruedas en el cual una rueda principal es de soporte y tracción, y una rueda secundaria especial de menor diámetro del mismo perfil y coaxial con la primera, está destinada a conseguir los efectos correctores necesarios principalmente en las curvas.

10 Esta rueda secundaria montada loca sobre un buje puede desplazarse a lo largo de un eje obligada por el contacto transversal con el flanco de guiado de la banda de rodadura. Al hacerlo venciendo la acción de un muelle, cerrará un circuito eléctrico que mediante electroválvulas produce un guiado de convergencia a través de una amplificación de potencia de la señal generada realizada por un servosistema, haciendo converger o diverger los ejes de las ruedas en las curvas. La variación en la velocidad angular en las ruedas exterior e interior se conseguirá mediante dispositivos hidráulicos eléctricos que actúan sobre los motores de propulsión.

20 La concepción de este sistema exige que todas las ruedas sean de propulsión independiente, para lo cual usarán los dispositivos mencionados, que consiguen una perfecta sincronización entre las diferentes ruedas.

25 El que las tres unidades de rodadura sean independientes, permite conseguir además del control de su velo-  
30

1 cidad en cualquier momento, y fundamentalmente en las curvas, la basculación de la caja, gobernada merced a la diferencia de presiones existentes entre los amortiguadores neumáticos y los estabilizadores hidráulicos que más adelante se describen.

5 Por lo que se refiere a la infraestructura o vía de soporte y guiado del ferrocarril, la misma queda integrada según los presentes perfeccionamientos por elementos de sección sensiblemente en artesa determinando una superficie inclinada respecto a la horizontal, un ángulo variable con objeto de materializar en la vía el bicono ferroviario que, como sabemos tiene por objeto mantener el vehículo lo más centrado que sea posible sobre la vía.

10  
15 Tales superficies presentan tres funciones diferenciadas y complementarias: por una parte recibir las ruedas del tren y contribuir a mantenerlas centradas sobre la vía en los desplazamientos en línea recta; por otra parte actuar mediante un plano inclinado hacia fuera sobre las  
20 ruedas correctoras de cada par en los desplazamientos en las curvas, con lo cual puede actuar sobre el paralelismo o la convergencia de los ejes, a que nos hemos referido anteriormente, y por último lograr una seguridad total, puesto que los perfiles se hacen semi-envolventes, completándolos con un ala superior inclinada hacia dentro destinada a recibir la rueda correctora en caso necesario.

25 Es evidente que este dispositivo adicional consigue del ferrocarril una indiscarribilidad absoluta.

30 Para su mejor comprensión se adjunta a título de ejem-

1 plo unos dibujos explicativos de los perfeccionamientos  
objeto de la presente patente.

5 La fig.1 muestra una vista en perspectiva de todo el  
dispositivo en su conjunto, mostrando varias unidades de  
un tren como el que se consigue con estos perfeccionamien-  
tos.

10 Se vé que la infraestructura del mismo se soporta so-  
bre los pilares de distinta altura, con lo cual se hace  
independiente la situación de esta infraestructura de los  
accidentes del terreno. No obstante las reivindicaciones  
del presente registro son independientes de que el traza-  
do sea elevado, en superficie o subterráneo, ya que el  
sistema sirve para todas estas cosas, sin más que prescindir,  
15 o no, de los pilares empleados solo en trazados ele-  
vados.

La fig.2 muestra el conjunto de auto-guiado y propul-  
sión de una forma esquemática, referido a una de las va-  
rias disposiciones que puede presentar.

20 La fig.3 muestra una vista frontal del vehículo en la  
cual se puede apreciar la disposición general de la estruc-  
tura y la configuración del casco y ruedas.

25 La fig.4 muestra con mas detalle el mecanismo de ca-  
da par de ruedas independientes.

La fig.5 muestra con mucho mas detalle el sistema de  
suspensión y amortiguación.

La fig.6 muestra el ensamble de unidades.

30 La fig.7 permite hacerse una idea del comportamiento  
del tren en las curvas de la infraestructura.

1 La fig.8 muestra una sección horizontal de las unidades con sus diversos componentes.

5 Por último en la figura 9 se presenta una solución alternativa de la materia para el guiado de las ruedas directrices, consistente en la sustitución de las semieses articuladas al eje longitudinal de las cajas, por puentes con pivote, en el cual se articulan las manguetas de las ruedas efectuándose la dirección del vehículo mediante cilindros hidráulicos que actúan directamente sobre una manivela solidaria de la rueda.

10 Tal como se representa en las figuras adjuntas, los perfeccionamientos objeto de la presente patente, prevén la constitución de un tren completo a base de múltiples unidades, como vamos a describir seguidamente.

15 En la fig.1 se muestra la infraestructura 6 que apoya sobre pilares 3 y que soporta los carriles de base 4 y los carriles de guiado 2, sobre los que se desliza el tren modular 1 sobre las ruedas motrices 5 que van protegidas por el guarda-barros 14.

20 En la fig.2 se ve el dispositivo de los tres sistemas de tracción situados sobre los vértices de un triángulo isósceles que se desplaza sobre carriles guías 2.

25 En esta figura se muestran las ruedas motrices pares 5 y la rueda motriz impar 5'. En esta última rueda 5' se ve la rueda sensora de auto-guiado 7. Cada conjunto de ruedas va servido por una suspensión neumática 12 y propulsada por unos motores hidráulicos 19. Los depósitos de aceite 30 hidráulicos 11, alimentan las electroválvulas de autoguiado

1 10. Los conductos a la bomba 16 se muestran con 15. Esta bomba accionada por un motor eléctrico 17. También se aprecia en esta figura con claridad las rótulas 18 en donde apoya cada sistema de ruedas. Completa el dispositivo el sistema

5 de auto-guiado compuesto por el cilindro 9, el vástago de guiado 13, las ruedas sensoras, de las que en esta figura 2 solo se ve la 7. En la fig. 1 se ve la 7. Un freno de disco puede verse en 23 (figs. 2 y 4). La infraestructura se observa con mas claridad en la fig. 3 que vamos a comentar seguidamente: en esta figura se muestran los pilares 3, los cuales pueden omitirse en trazados de superficie, la base de la plataforma 6 y los carriles de base 4, en los que hay una superficie inclinada, con una inclinación de  $1/10$ , que

10 puede variar transmitiendo la impulsión de tracción principal por las ruedas 5 y complementándose con unas ruedas correctoras 7 coaxiales con la primera y de menor diámetro y con el encaje del mismo perfil, estas ruedas giran locas sobre prolongaciones del eje de la primera y están separadas de aquella mediante un resorte antagonista 25 (fig. 4).

15 El buje de tal rueda correctora está dotado de un contacto eléctrico que hace llegar la señal por intermedio de un potenciómetro 24 (fig. 4). Este contacto eléctrico, que es deslizante, cierra un circuito eléctrico de tipo reostático,

20 que acciona un sistema de electroválvulas, a través de las cuales se gobierna el mando de autoguiado de las ruedas pares sea con ejes articulados mediante rótulas en las cajas del tren, o bien mediante manguetas pivotantes como las de automoción y pueden converger o diverger en fun-

25

30

1 ción del radio y sentido de las curvas. Igualmente conver-  
gen o divergen para corregir el movimiento de serpenteo  
del tren. Cada rueda portante principal es impulsada por  
un motor individual como hemos dicho cuyo motor puede ser  
5 hidráulico o eléctrico, pudiendo estar acoplado directamen-  
te o por intermedio de árboles fijos o cardénicos según  
los casos, quedando así establecido consiguientemente un  
sistema de ruedas independientes para el conjunto del tren.

10 Es esencial en los presentes perfeccionamientos la  
disposición de un perfil de rodadura en forma sensible-  
mente de artesa en el cual se prevé una zona de pequeña  
inclinación señalado con 21 en las figs. 3 y 4. Este per-  
fil sirve de pista de rodadura a la rueda 5, así como una  
15 zona inclinada lateral 8, que es prolongación de la prime-  
ra y cuya inclinación es variable alrededor de  $45^\circ$ . Esta  
zona está destinada a recibir la rueda correctora 7 para  
la inscripción del tren en las curvas. En efecto, se lle-  
gan a establecer contacto la rueda correctora 7 con el  
20 perfil 8 por efecto de la compresión del muelle antagónis-  
ta 25, se cierra el circuito eléctrico, el cual a través  
de un sistema electro-hidráulico origina la acción correc-  
tora correspondiente para promover la convergencia de las  
ruedas que equipan cada módulo o vagón, determinando la  
25 corrección, correspondiente a la marcha del tren.

30 Esto determina la creación de una par de inscripción  
que practicamente sin necesidad de reacciones transversa-  
les sobre la vía, puesto que es suficiente un esfuerzo de  
unos 200 Kg. correspondiente al tarado del muelle antagónis

1 ta de la rueda correctora o sensora.

Esta pequeña reacción puede ser absorbida por una rueda sensora de perfil normal.

5 Además de lo que llevamos dicho, los presentes perfeccionamientos tienen prevista la forma semi-envolvente de la vía en toda su longitud, tal como se aprecia en la fig.4. En efecto, se dispone de perfiles constitutivos de la vía, de forma que además de la zona de pequeña inclinación del bicono ferroviario mencionado 4 y de la zona  
10 inclinada de corrección 8, existe también un ala superior dirigida hacia dentro 27 (fig.4), con lo cual se consigue una forma de perfil semi-envolvente de sección poligonal que puede convertirse en un perfil curvado si se desea. De  
15 esta forma existe la posibilidad de que la rueda correctora 7 establezca contacto con el ala superior del perfil a efectos de corrección de la trayectoria en curva y sobre todo para asegurar la indiscarribilidad del tren, tanto  
20 frente a las insuficiencias del peralte o exceso del mismo respecto a la velocidad del tren. Este dispositivo permite también el reaccionar ante acciones inferiores que tendiesen al levantamiento del tren, motivado por la existencia fortuita de objetos de gran tamaño en la vía, o a  
25 la acción accidental, por ejemplo, de una grúa, que situada bajo la estructura portante, en el caso de trazados elevados, levantasen su pluma al paso del tren.

El eje del sistema motriz 22 (fig.4) lleva un freno  
23 que puede ser de disco o tambor, que actúa sobre la

30

1 rueda motriz 5. Coaxialmente con esta rueda va montada la  
rueda 7 impulsada por el resorte 25 (fig.4). En la fig.3 se  
ve perfectamente la caja 20 de un módulo 1.

5 En la fig.5 se ve el carril de conducción rematado por  
su parte superior. En esta figura se muestra la suspensión  
neumática 12, el eje de la rueda 22 y el freno 23, asimismo  
se ven los motores 19 unidos a un sistema de amortiguación  
y estabilización 28, y todo ello protegido por la carena  
inferior 29. El dispositivo de articulación 18 también se  
10 muestra en esta fig.5.

15 La suspensión neumática 12 está servomandada y permite  
la basculación, según el perfil de la vía de la caja  
del tren, con objeto de poder rebasar a gran velocidad cur-  
vas de radio pequeño en las que existen defectos de peral-  
te respecto a la velocidad del tren, compensando la acele-  
ración centrífuga, con lo cual la confortabilidad de los  
pasajeros es muy elevada.

20 Tal basculación se consigue actuando sobre la suspen-  
sión. Esta suspensión está formada para cada uno de los  
semi-ejes de las ruedas portantes por un amortiguador neu-  
mático y un estabilizador hidráulico cuyas presiones co-  
rrespondientes se disminuyen o incrementan respectivamente  
25 por la acción de los servomecanismos correspondientes. Ello  
determina la inclinación adecuada de la caja hacia el in-  
terior de la vía.

30 La estructura de la caja 20 se observa en la fig. 5  
por su parte inferior, mostrando asimismo el carrozado 26  
del cual penden los guardabarros 14.

1 Las figs. 6 y 7 muestran la constitución de este tren.

5 Se aprocia sobre las mismas como en cada módulo las ruedas pares van en los extremos y se acoplan entre si cada dos módulos, de modo que lleven dos ruedas a la cabeza del mismo.

En la fig.7, concretamente, se muestra como en la curva los módulos se inclinan gracias a los sistemas de articulación integral de que dispone.

10 En la fig.6 se muestra el comportamiento de un tren en un tramo recto, uno de cuyos módulos 30 muestra sus dos rótulas de articulación de la caja 31, asimismo se muestran los conjuntos de ruedas 5 y 7 y 5' y 7' que son las ruedas pares e impares respectivamente. Evidentemente en esta fig. 15 6 las ruedas 7 y 5 corresponden al módulo 30, mientras que las 7' y 5' corresponden al módulo que las sigue.

20 En la fig.7 no se muestra mas que las inclinaciones de unos módulos respecto a otros para tomar un tramo curvo, por lo cual no necesita una explicación mas exhaustiva. Con 32 se ha señalado el centro de radio para una curva de 25 metros, y con 33 un módulo entrando en una curva.

Vamos a estudiar los diferentes componentes y la estructuración de los mismos sobre la fig.8,.

25 En esta figura se observan los amortiguadores de estabilización 28, los cilindros del mando de auto-guiado 41, la suspensión neumática 12, el eje motriz 22 con las ruedas 7 y 5 señaladas solamente en la esquina superior izquierda y que se desplaza sobre el carril de base 4.

30

1 Las ruedas pares van enlazadas por una trompeta acodada 35.

5 En esta figura 8 se muestra una unidad de rodadura impar, la cual se ve que apoya en el eje 44 protegido por la trompeta 43 y haciendo juego en la rótula 18 que está en la prolongación de dicho eje. En esta misma figura se señala la situación del compresor 46 que tiene un depósito de aire para su alimentación 47 y que es accionado por el motor eléctrico 45, con 48 se han designado unas electro-válvulas para el gobierno de todos estos dispositivos.

10 Completa el esquema del dibujo la situación de dos asientos como los 49 que están de costado a la marcha, y los 50 en el sentido de la misma. En la figura 9 se muestra otra disposición en planta de la rodadura, como alternativa a la de la fig. 8 en la que se han sustituido los ejes acodados 35 (fig. 8) por puentes fijos también acodados 36 (fig. 9). También se sustituye el eje recto 44 (fig. 8) por un puente recto 37 (fig. 9). Las rótulas de articulación se sustituyen por articulaciones sencillas 34 (fig. 9). Los tres puentes se hacen solidarios mediante tirantes 38.

15 Se sustituyen las semieses de las ruedas por manguetas pivotantes 51 sobre pivotes 42 provistas de manivelas 39, que son mandados por cilindros hidráulicos 40.

20 Los amortiguadores neumáticos de las ruedas pares se disponen sobre el tirante de unión de los puentes acodados 52. Los estabilizadores hidráulicos 53 subsisten como en la fig. 8.



N O T A

La presente patente de invención, comprende las siguientes reivindicaciones:

1.- Perfeccionamientos en sistemas no convencionales de transporte ferroviario, caracterizados por la constitución del tren mediante una serie de módulos habitables independientes, acoplables entre sí por rótula integral partida, la cual permite su apertura y cierre; cada uno de estos módulos está dotado de tres unidades de rodadura independiente, excepto los de cabeza y cola que llevan una cuarta rueda en línea con la rueda extrema; las unidades de rodadura están situadas de modo que las ruedas se encuentran siempre en los vértices del polígono inscrito y justamente el centro de la rótula de articulación está sobre la bisectriz del ángulo formado por los ejes longitudinales de dos coches contiguos, lo que se consigue al estar alojados los semi-ejes sobre la trompeta acodada; el perfil de vía tiene una banda de rodadura, con una inclinación 1/10 bajo las ruedas portantes y una zona lateral inclinada hacia fuera, sobre la que ruedan las ruedas correctoras, con una inclinación aproximada de 1/1.

2.- Perfeccionamientos, según la reivindicación anterior, caracterizados porque cada una de las unidades de rodadura están integradas por dos ruedas coaxiales, no acopladas de diferentes diámetros, pero de igual perfil, la

1 primera de las cuales está destinada a establecer el contac-  
to sobre la superficie, siendo por tanto la motriz y por-  
tante, mientras que la pequeña se moverá loca sobre el eje  
5 grande; el movimiento de cada unidad de rodadura se obtie-  
ne por un motor hidráulico o eléctrico, acoplado directa-  
mente o por intermedio de un árbol; la rueda pequeña de ca-  
da unidad de rodadura, determina cibernéticamente el guia-  
do de convergencia de los semiejes mediante señales servo-  
amplificadas, estableciendo además la basculación de las  
10 cajas del tren.

3.- Perfeccionamientos, según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el alojamiento de los semi-ejes sobre la trompeta acodada, permite el que  
15 las ruedas se encuentren siempre en los vértices del polígono inscrita y justamente en el centro de la rótula de articulación que está sobre la bisectriz del ángulo formado por los dos ejes longitudinales de dos coches contiguos.

4.- Perfeccionamientos, según la primera reivindicación, caracterizados porque la articulación de los diferentes módulos entre sí, se lleva a cabo por interposición de las zonas extremas de cada módulo con respecto a los módulos adyacentes del tren determinando una rótula  
20 esférica integral partida que puede cerrarse y abrirse, en las zonas de unión de cada dos módulos.

5.- "Perfeccionamientos en sistemas no convencionales de transporte ferroviario".  
25

1  
Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva, ilustrada en los planos adjuntos, la cual consta de dieciseis hojas foliadas y escritas a máquina por una sola de sus caras.

5

Madrid, a

28 JUL 1976

CARLOS ROIG,  
P. P.

Fde: Alfonso Sánchez

10

15

20

25

30

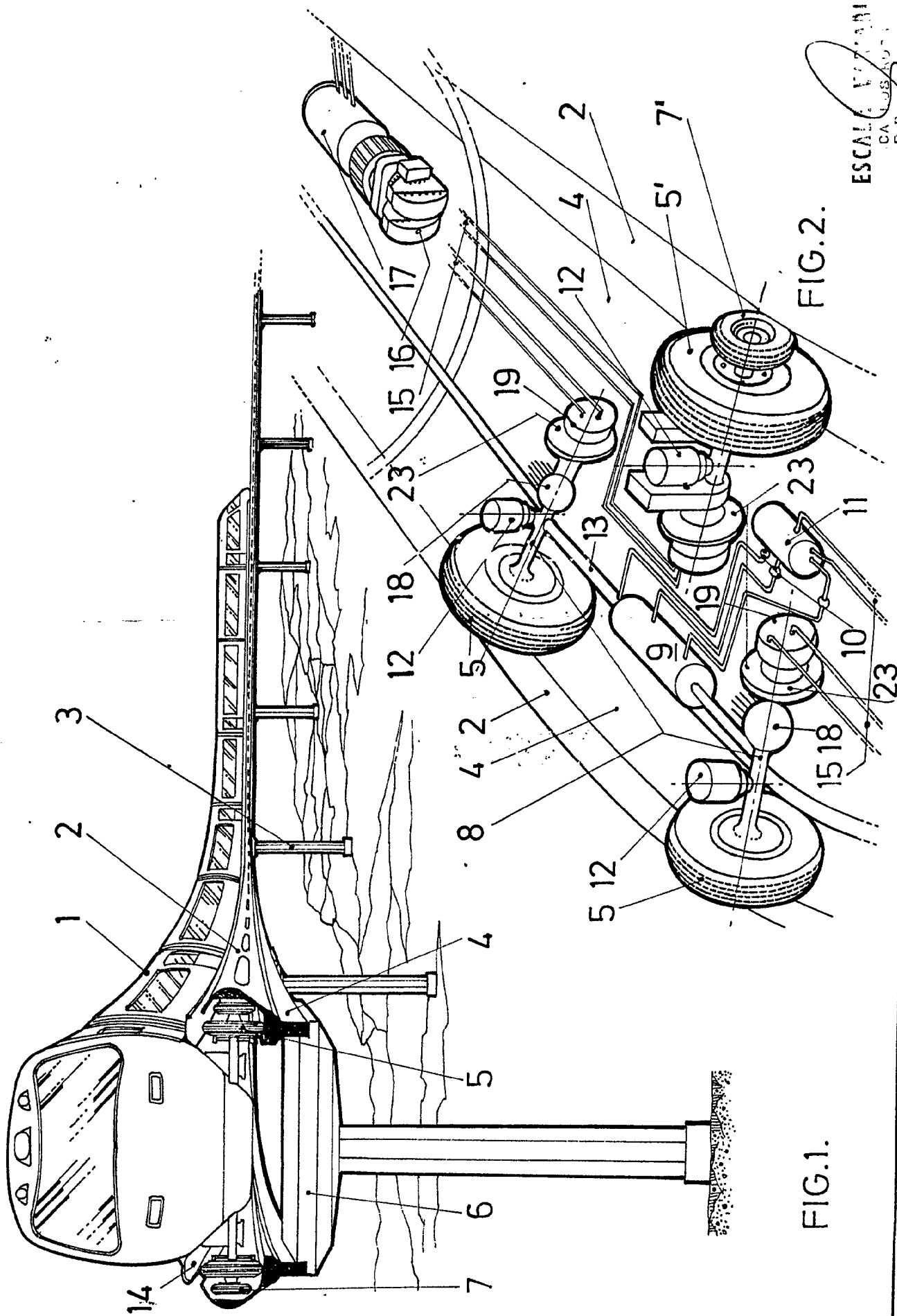


FIG. 1.

FIG. 2.

ESCALA VERRANIE  
 CA. LUIS  
 P. P.

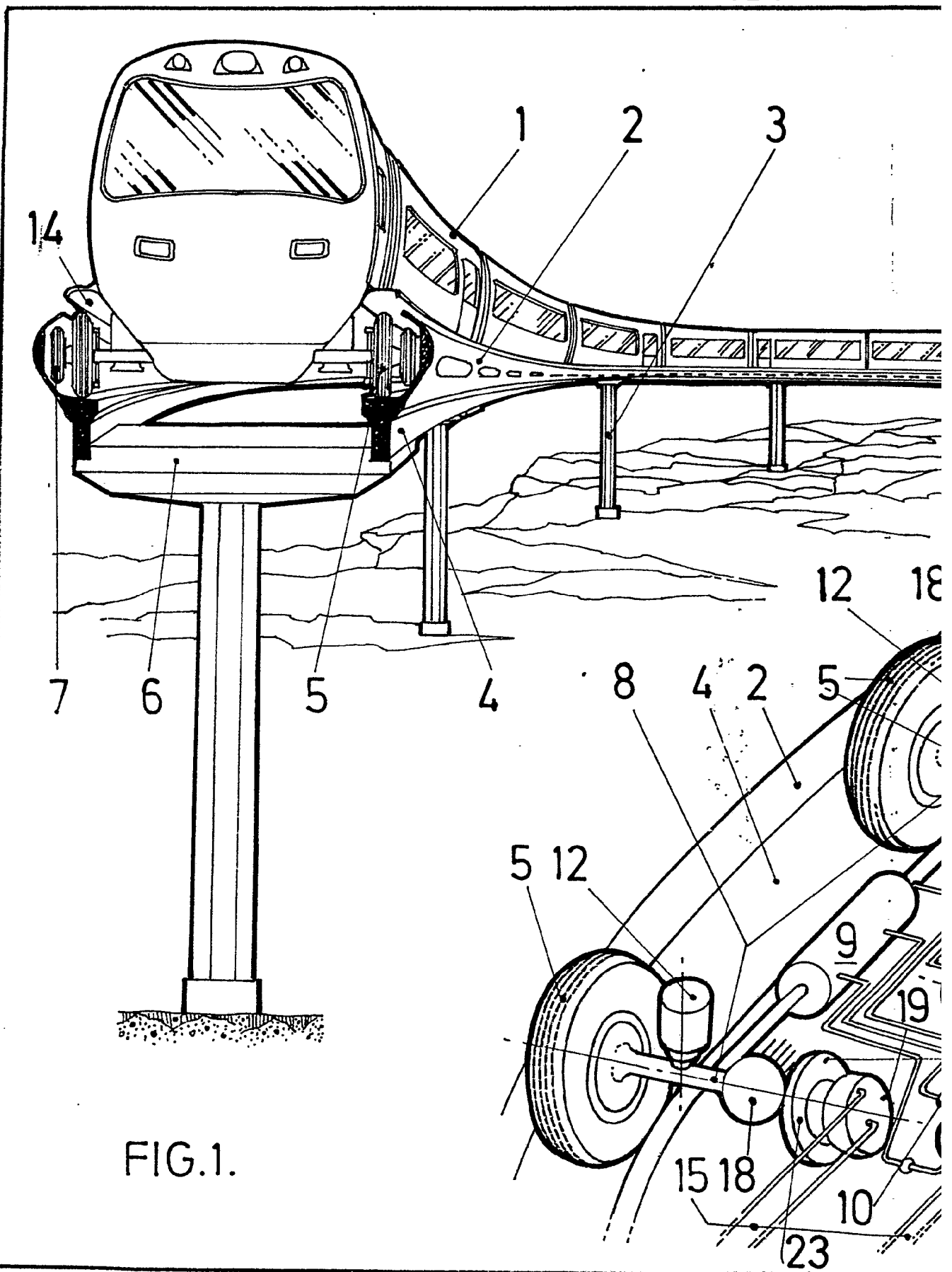


FIG. 1.

27.075.

3

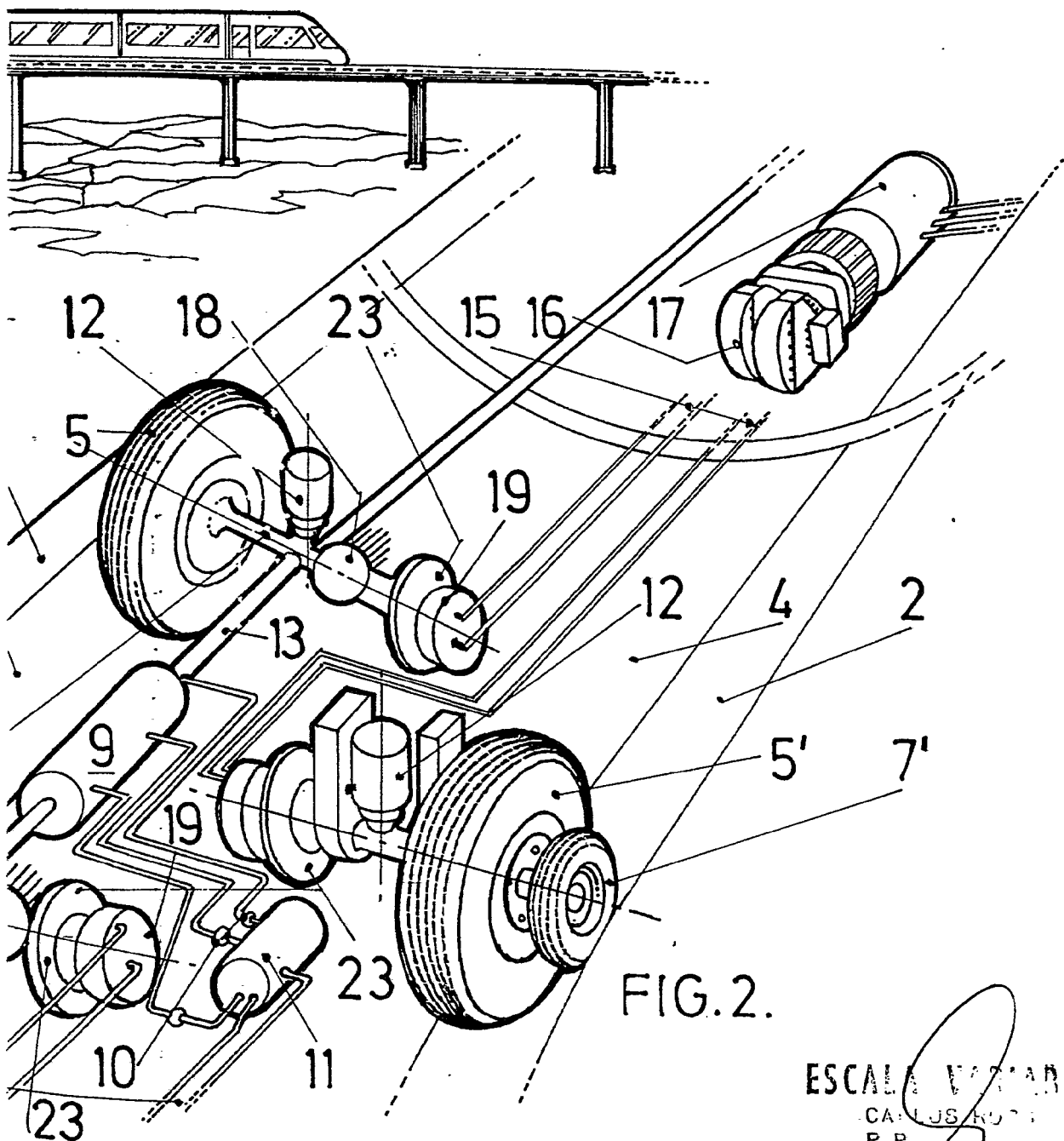


FIG. 2.

ESCALA VARIABLE  
CARLOS RUIZ  
P. P.  
F. Alfonso Sansherm

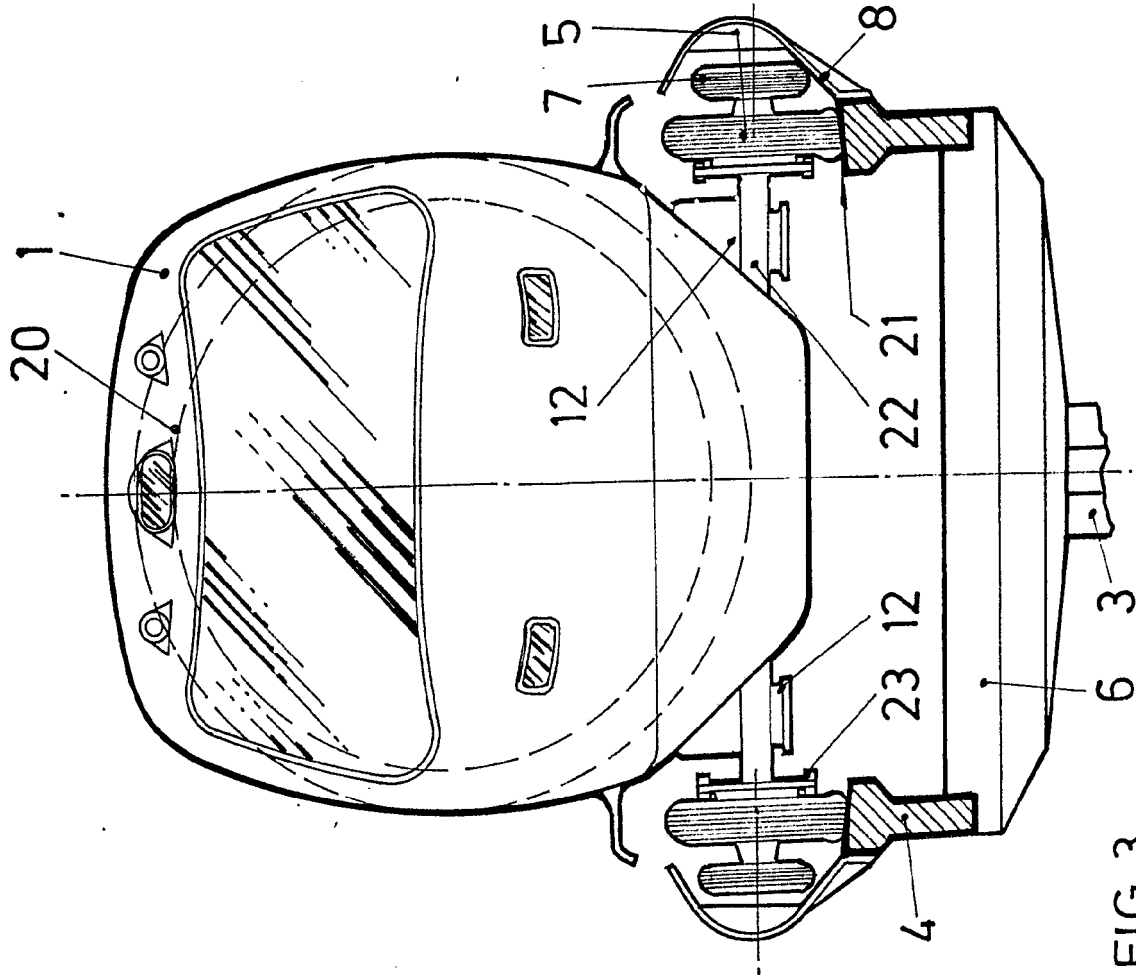


FIG. 3.

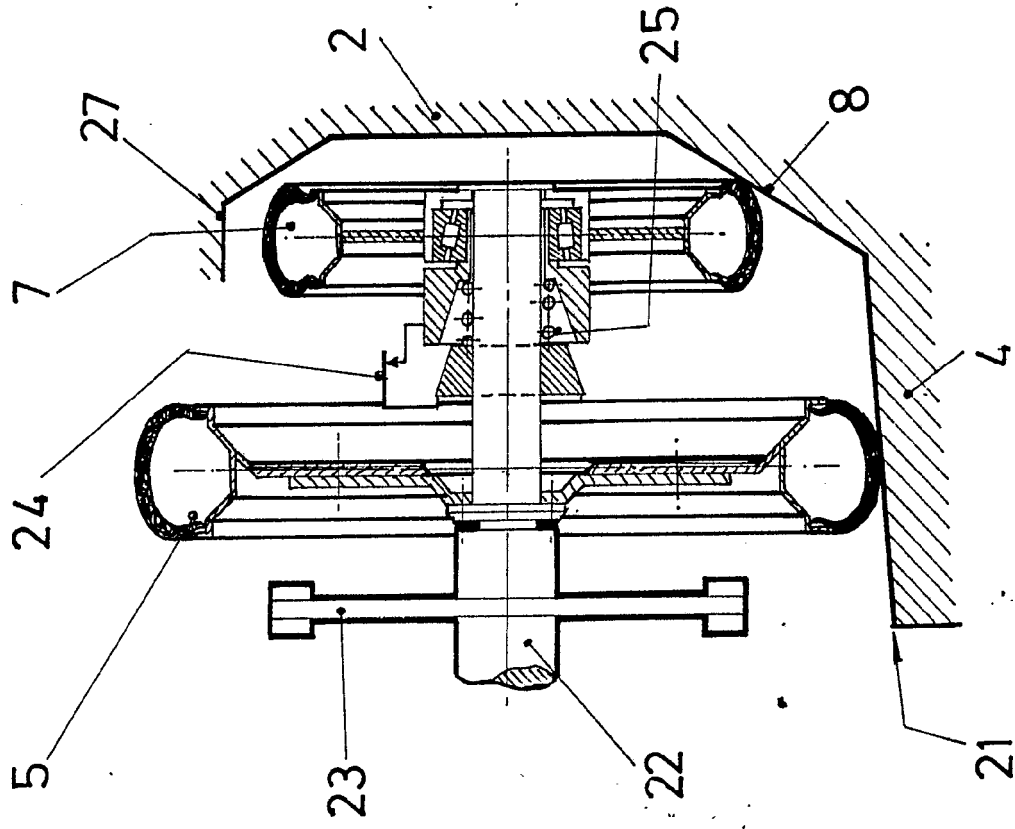


FIG. 4.

ESCALA VARIABLE  
 CA. (1:1000000)  
 P. P. (1:1000000)

Fco. Alfonso Sanabaz

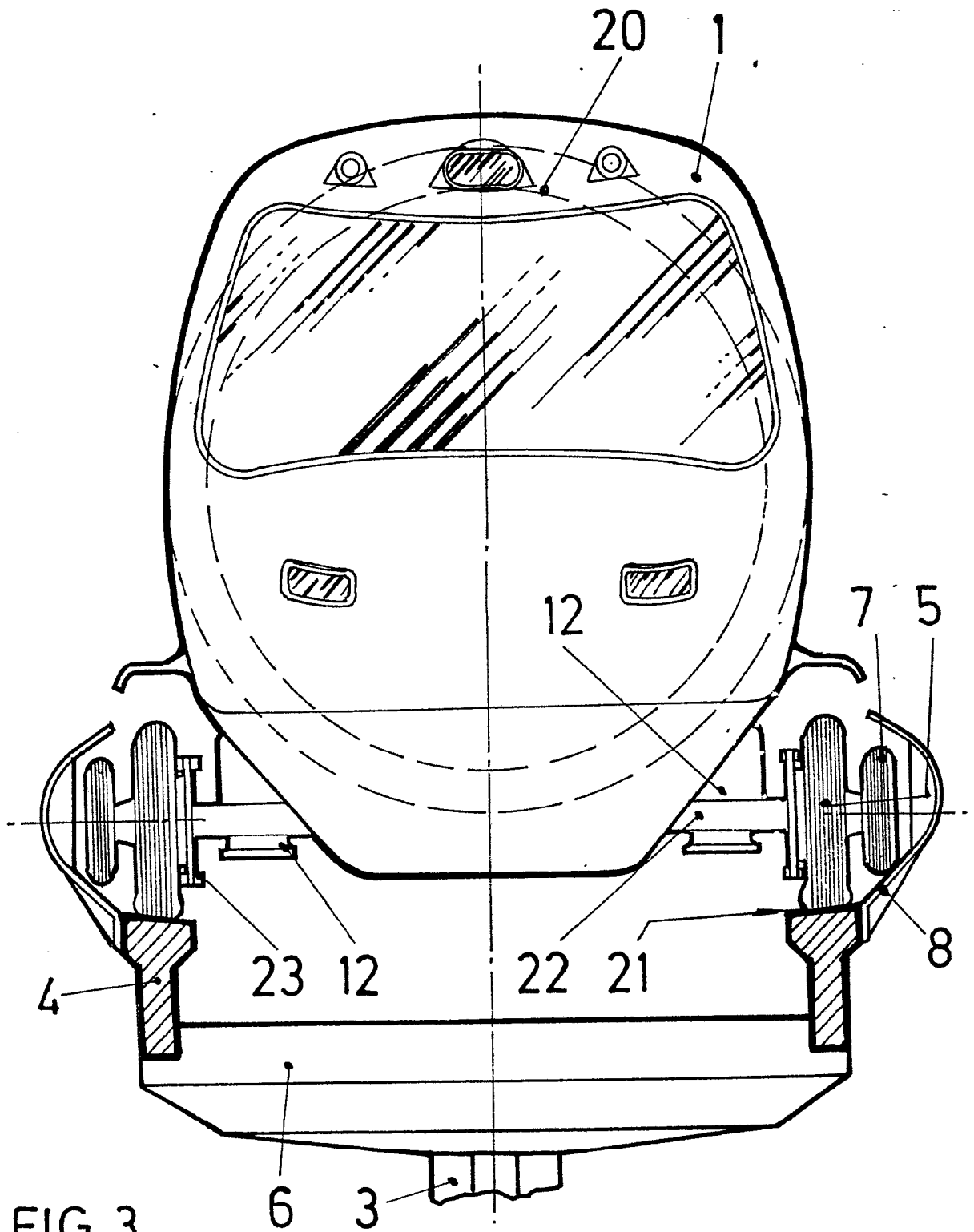


FIG. 3.

27.075.

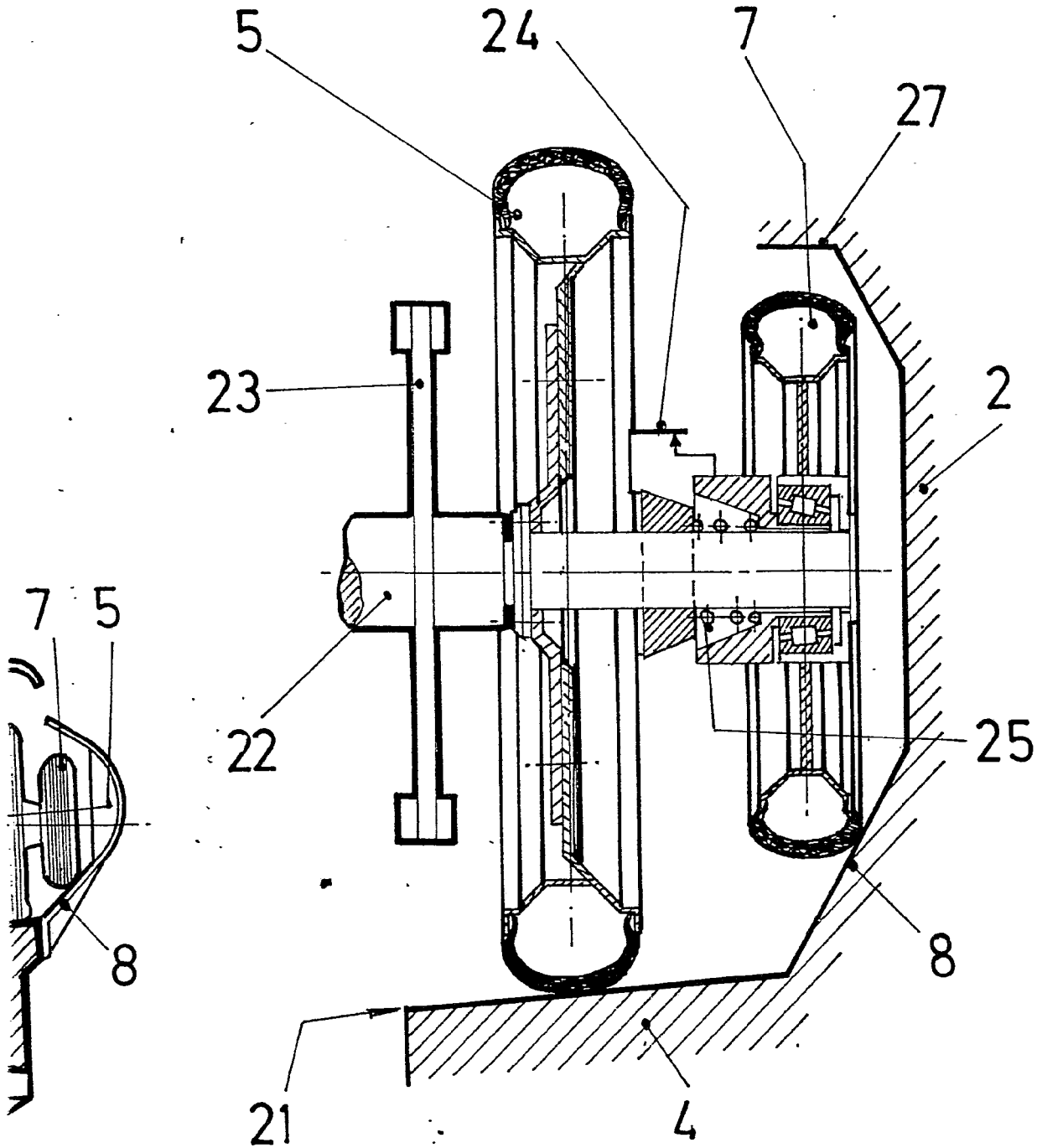


FIG. 4.

ESCALA VARIABLE  
CA. LOS RIOS  
P. P.

Eng. Alfonso Sánchez

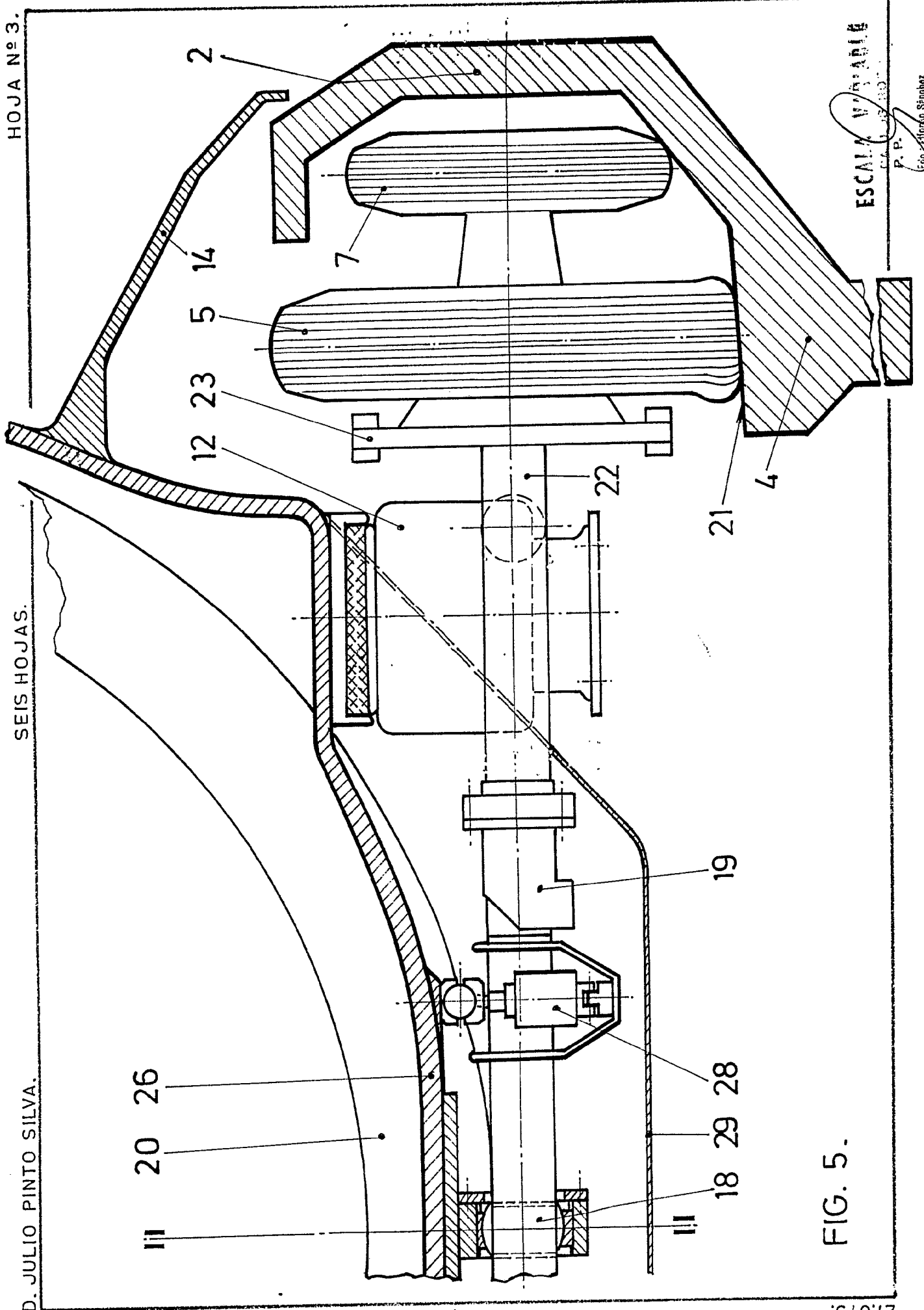


FIG. 5.

ESCALA VARIABLE  
1:100

P. P.  
Ingeniero Sanabaz

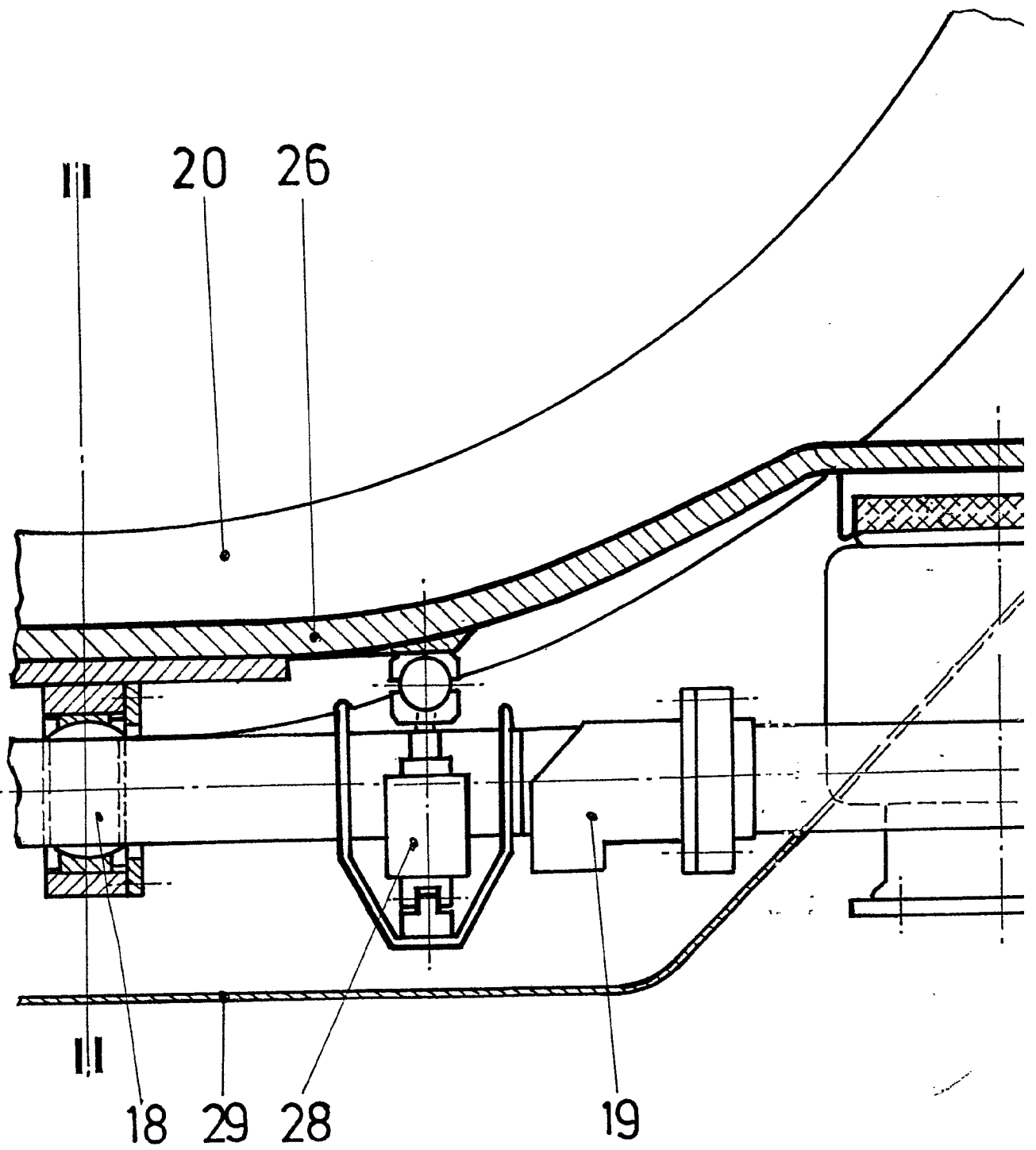
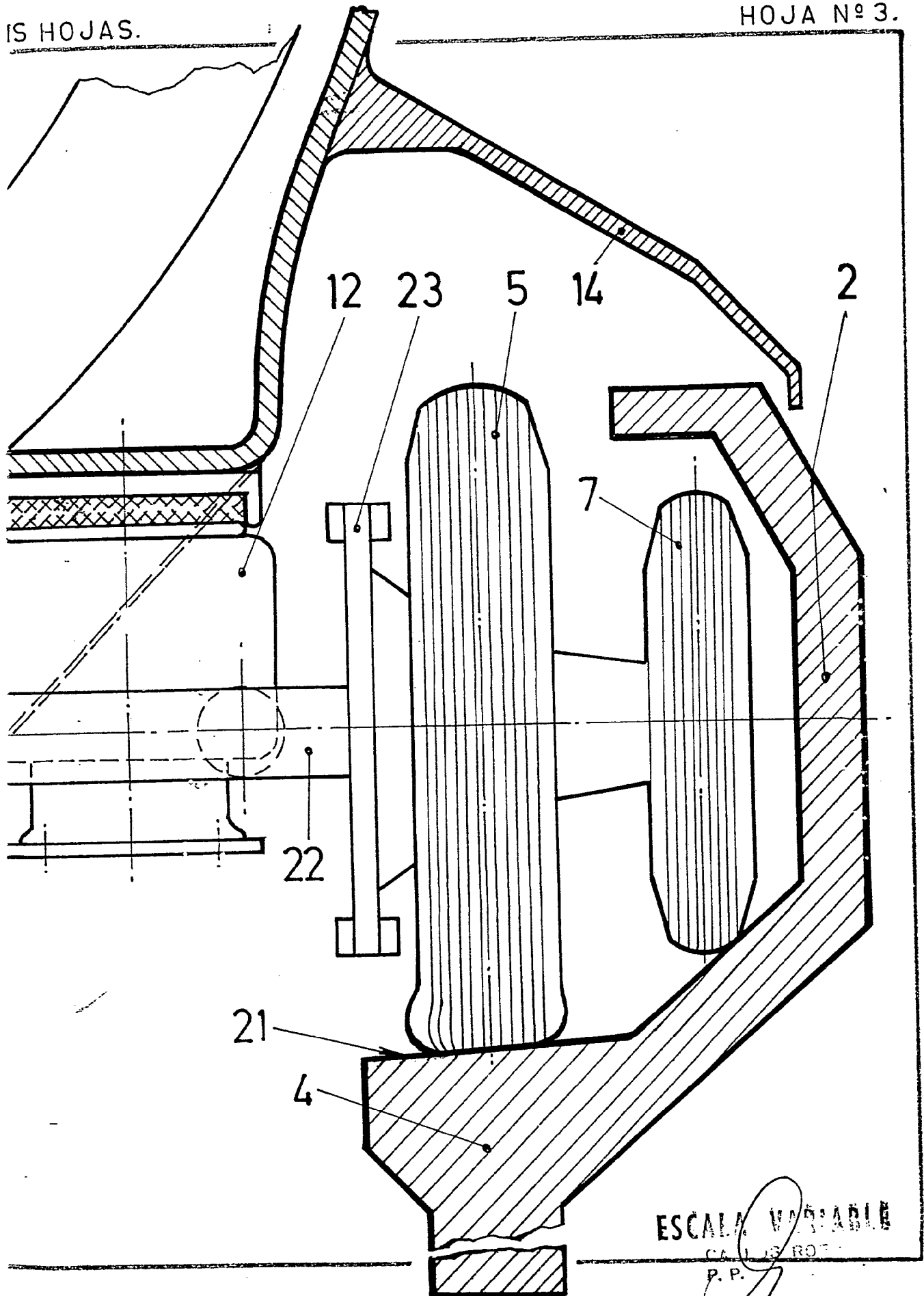


FIG. 5.

27.075.



ESCALA VARIABLE

CAJAS ROT.

P. P.

Edu. Alfonso Sánchez

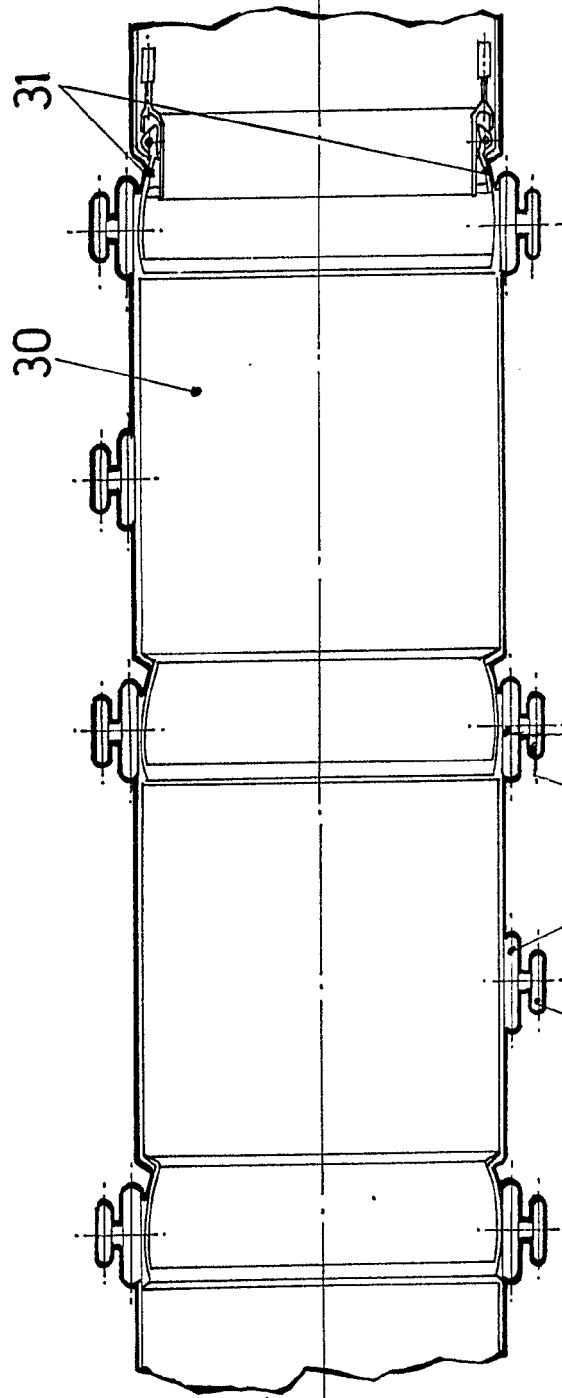


FIG. 6.

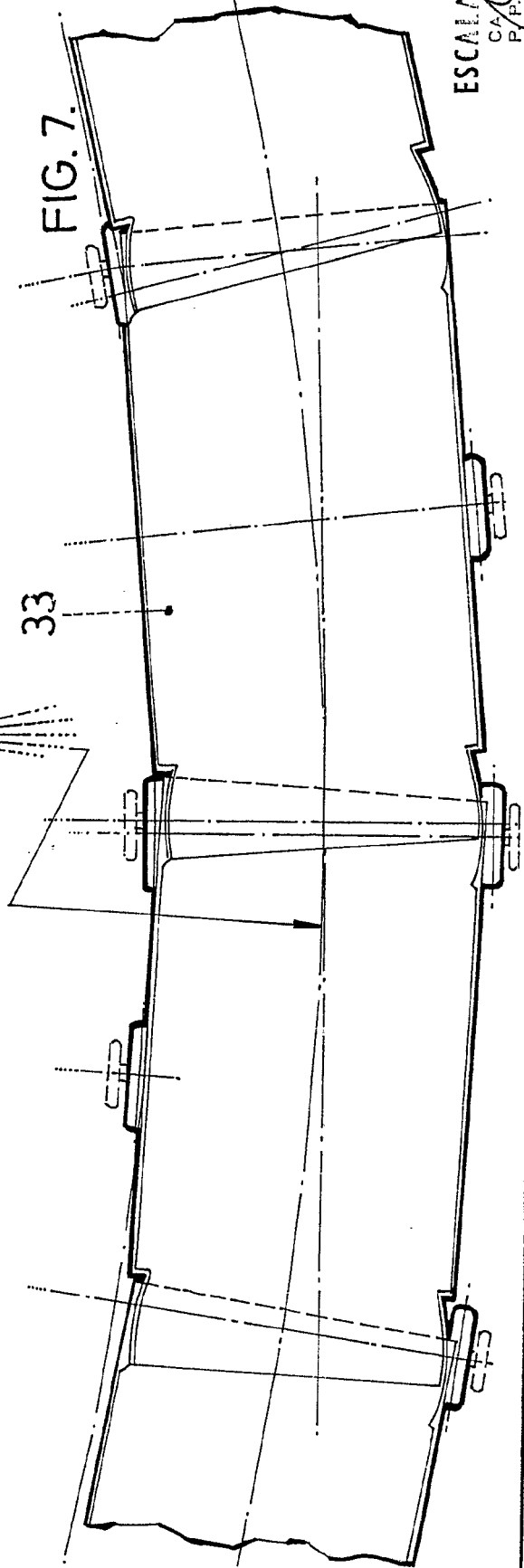
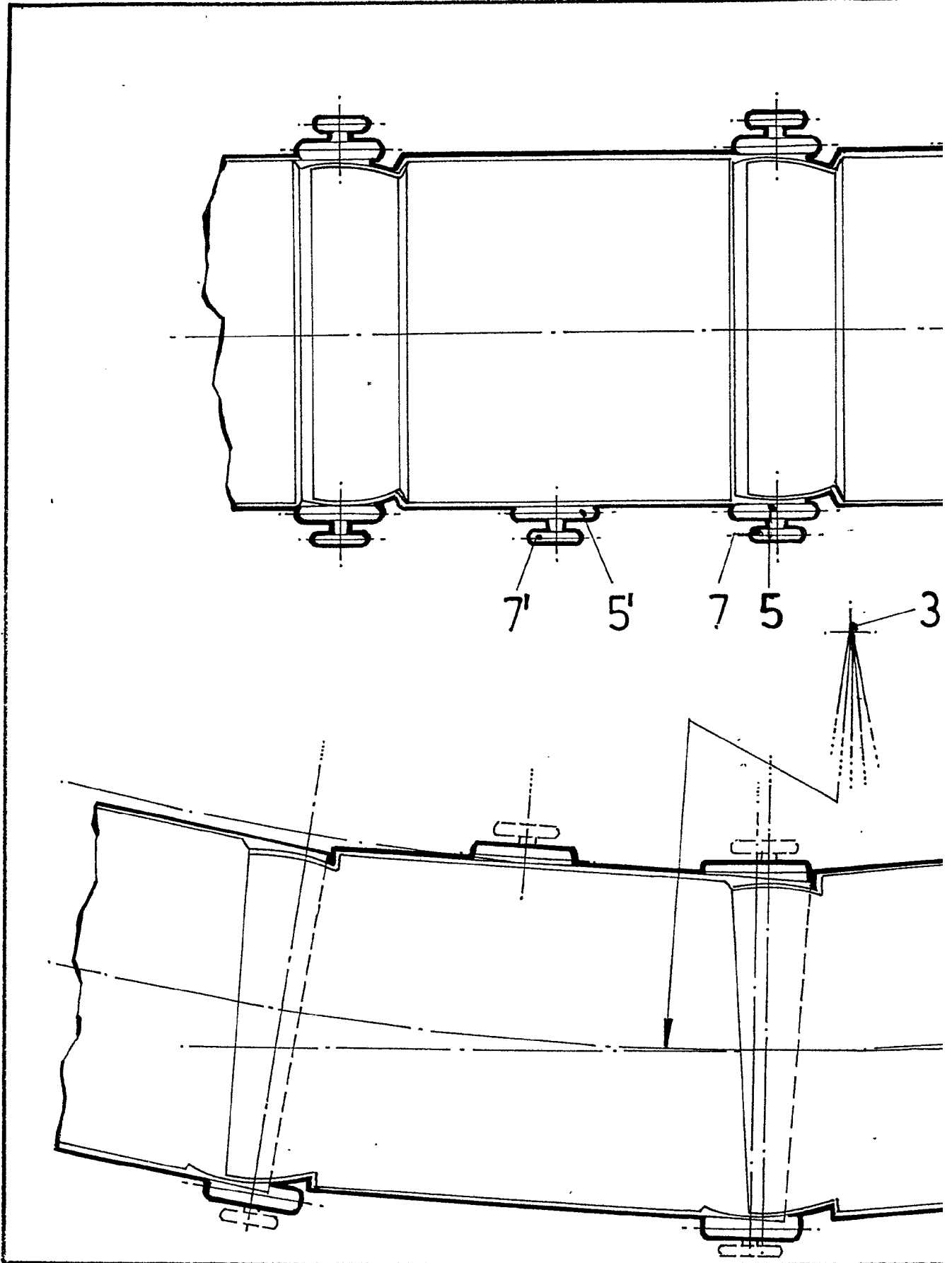


FIG. 7.



27.075.

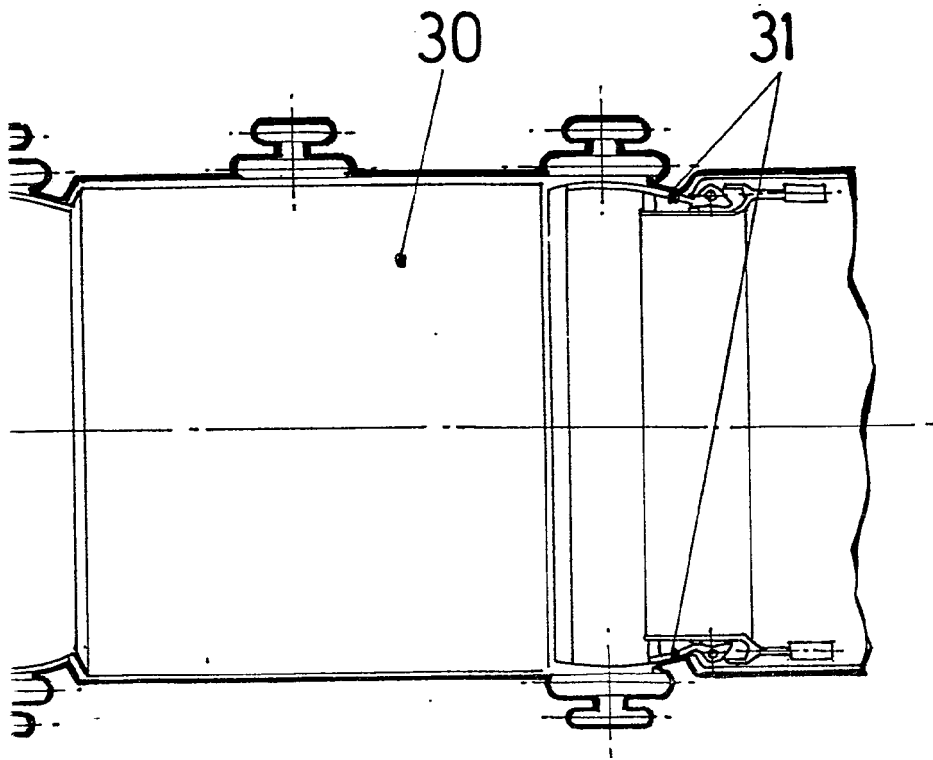


FIG. 6.

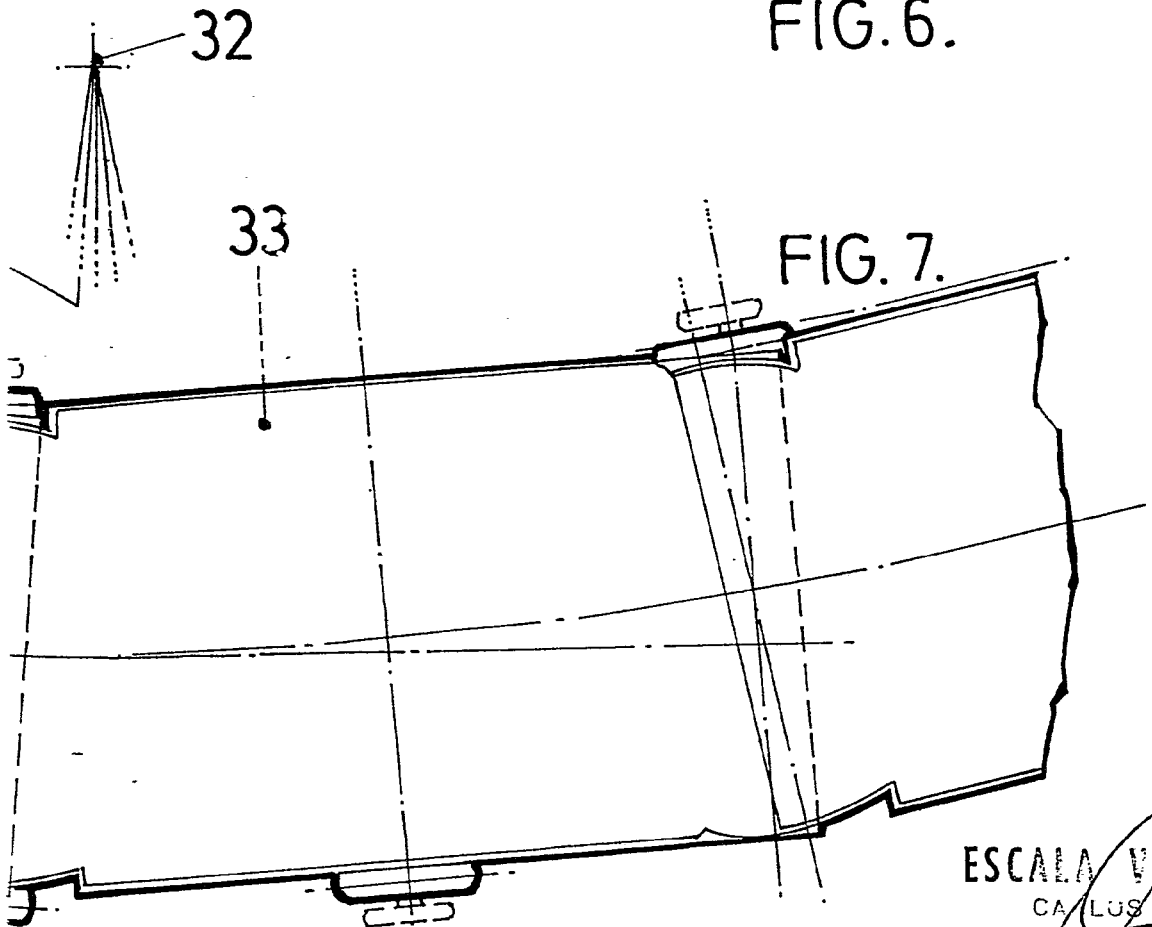


FIG. 7.

ESCALA VARIABLE

CAJALUS ROE  
P.P.

Fco. Alfonso Sanchez

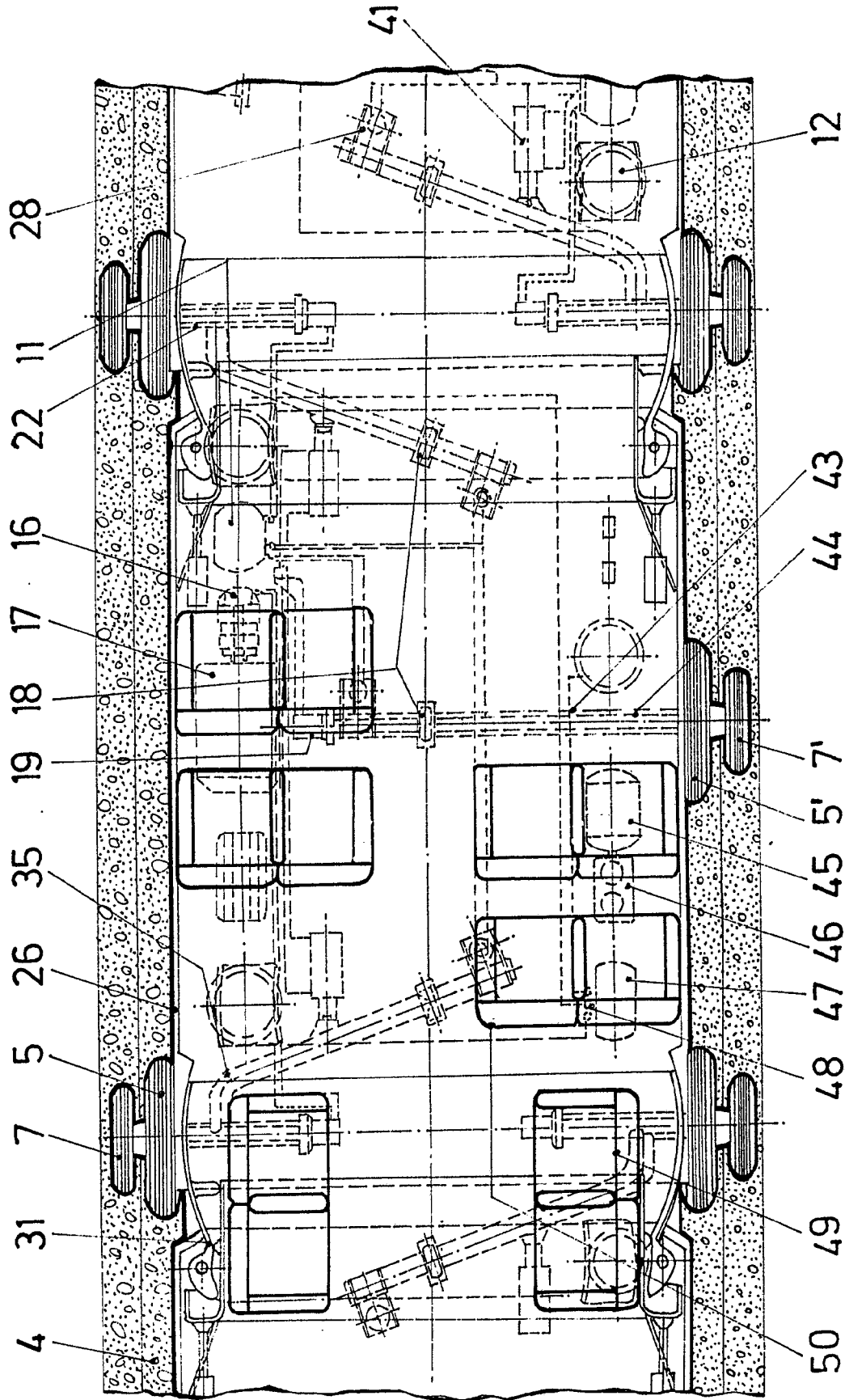


FIG. 8.

ESCALA VARIABLE  
 C. M. L. S. HOE J  
 R. E.

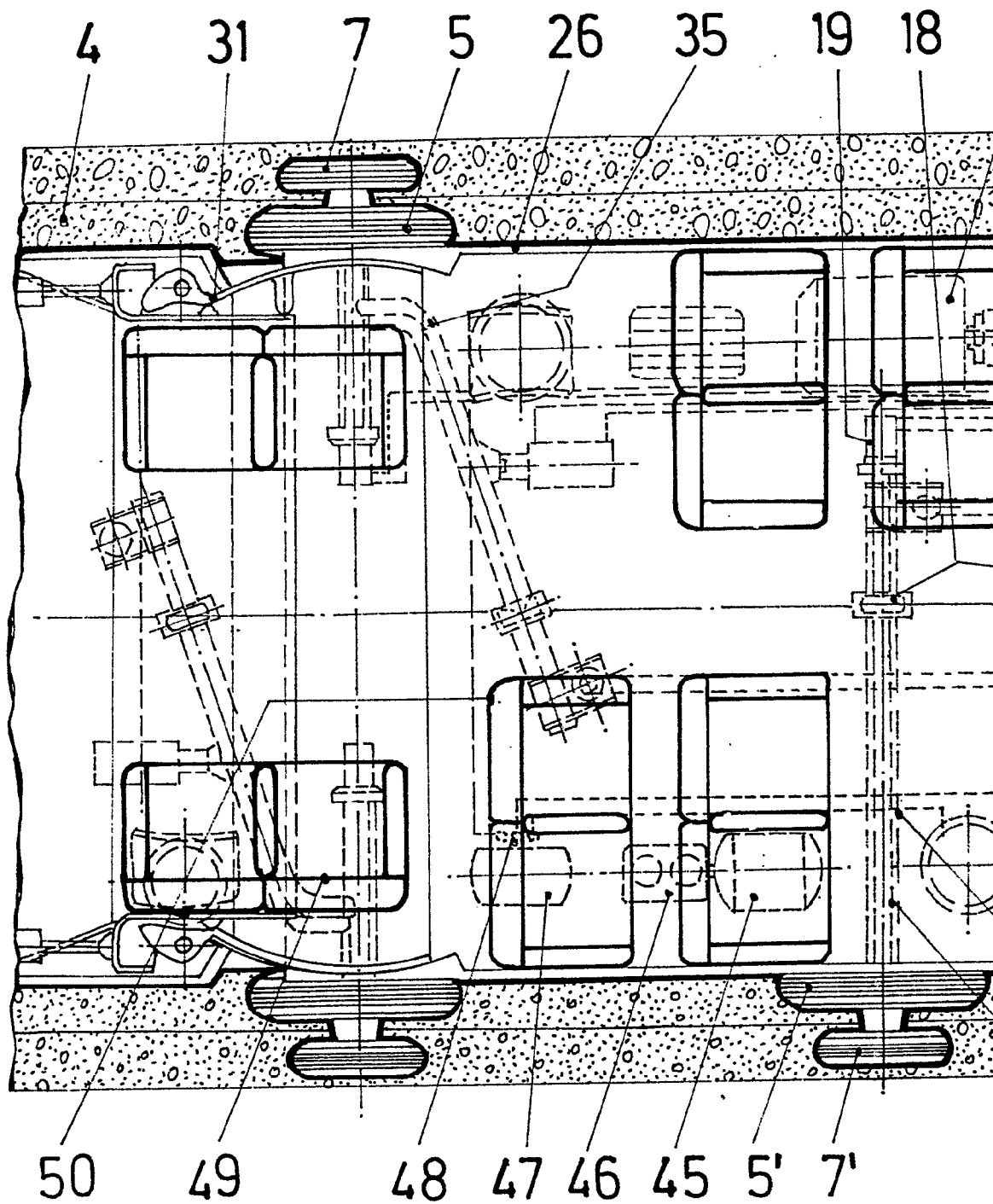
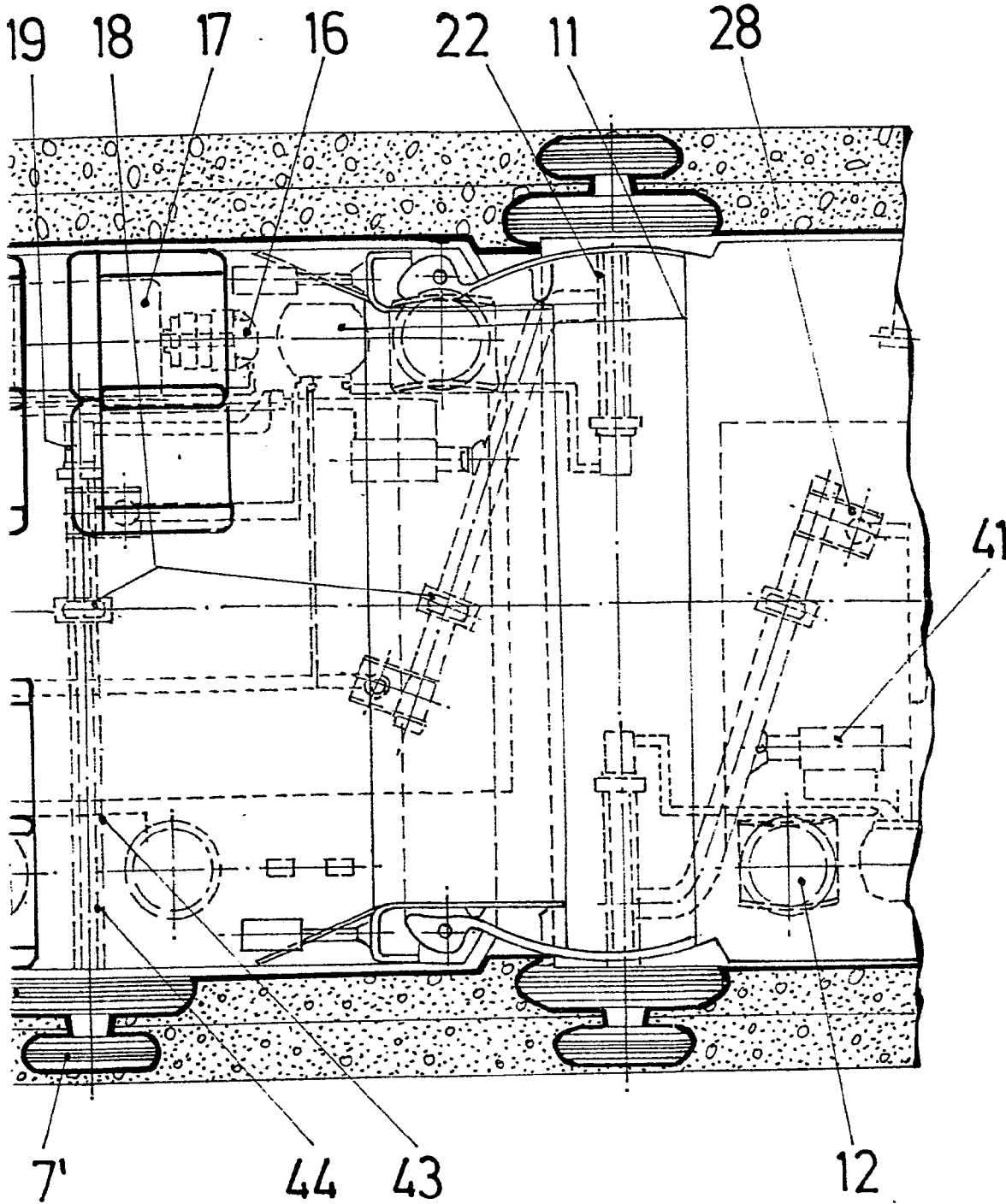


FIG. 8 .

27.075.



ESCALA VARIABLE

CA. LOS RÓJES  
P.P.

Edo.: Alfonso Sánchez

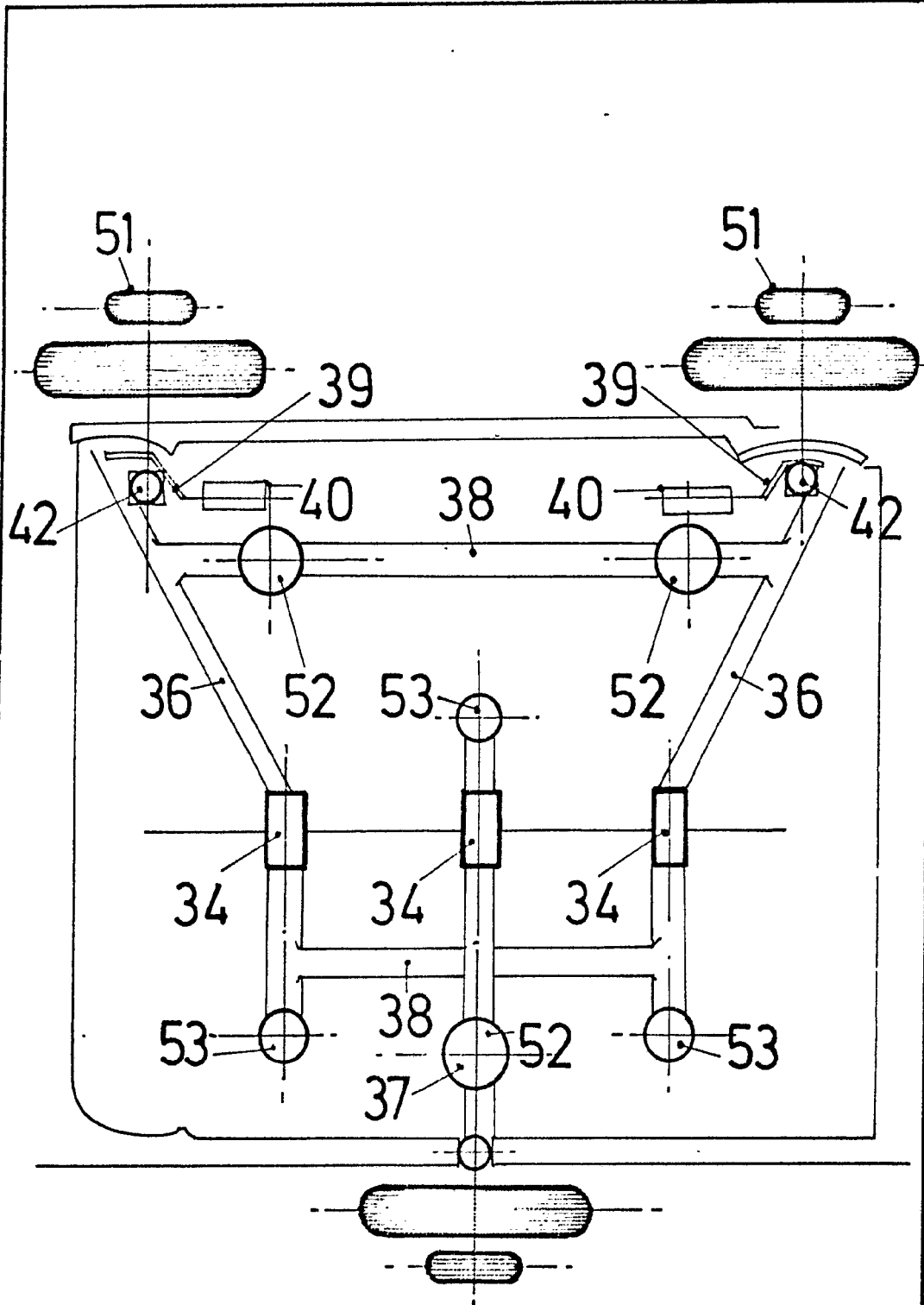


FIG. 9.

ESCALA VARIABLE  
CA LOS ROER  
P. P.

Edo: Alfonso Sánchez

27.075.