

417003



417003

P.- 54.881

ZR 2-Wi/H TF 505/521j

F.c 25-6-75

MEMORIA DESCRIPTIVA

Int. Cl.: B61B

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de KRAUSS-MAFFEI AKTIENGESELLSCHAFT

entidad alemana

establecida en Krauss-Maffei-Strasse 2, 8000 Munich 50,
República Federal Alemana

por: "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN UN SISTEMA DE
TRANSPORTE"

(Clase Internacional B61b)

417003



5 El invento se refiere a un sistema de transporte en el cual un vehículo es movido a lo largo de una vía sin que haga contacto con ella, teniendo los dispositivos de soporte y/o de guía que se encuentran en el vehículo núcleos magnéticos que están dispuestos en filas paralelas a la vía, y consistiendo los dispositivos de soporte y/o de guía de la vía en carriles con perfil acordado con los núcleos magnéticos.

10 Por una parte, en sistemas de transporte de esta clase ya conocidos, los distintos imanes de soporte o de guía están fijados en el lado del vehículo vuelto hacia la vía en un bastidor, una placa de fondo o similar que, por su parte, debe poseer una gran rigidez que, sobre todo, es absolutamente necesaria por razón de una regulación exacta, descargada de vibraciones, de las fuerzas magnéticas de soporte y de guía. Por otra parte, las vías, en los sistemas de transporte conocidos, consisten en vigas o largueros rígidos soportados por apoyos y a los cuales están fijados los carriles, planteándose también en este caso, por las razones antes señaladas, severas exigencias en cuanto a la rigidez de la disposición de los carriles. Fundamentalmente, en sistemas de transporte concebidos para velocidades de los vehículos de hasta 500 Km/hora, se necesita una dispo-

25

417003



sición muy exacta y rígida de los componentes, montados en el lado de la vía, de los sistemas de funcionamiento, en especial de los carriles de soporte y de guía, para asegurar una regulación descargada de vibraciones de
5 las fuerzas de soporte y de guía.

El invento expone de qué modo, por una parte, puede conseguirse en la erección de la vía una disminución lo más pronunciada posible del consumo de materiales, garantizando al propio tiempo la suficiente rigidez, y
10 de qué modo, asimismo con la condición de la suficiente rigidez, puede obtenerse en el vehículo una ganancia de carga útil.

La solución de estos problemas, de acuerdo con el invento, consiste en que las filas de los núcleos magnéticos y/o de los carriles se hagan y dispongan como
15 elementos de refuerzo de la vía o del vehículo.

De este modo, las filas de núcleos magnéticos y/o los carriles le confieren al vehículo o a la vía al menos una parte de la rigidez necesaria.

20 Con preferencia, por una parte, los núcleos magnéticos están rígidamente unidos entre sí directamente por medio de piezas de conexión de un material no ferromagnético. Gracias a esta medida, las filas de núcleos magnéticos son provistas de una rigidez tan grande que
25 los otros elementos esenciales de refuerzo en el vehí-



417003

culo pueden reducirse y conseguirse de este modo una considerable economía de peso que equivale a una correspondiente ganancia de carga útil.

5 Por otra parte, los carriles, de acuerdo con el invento, tienen perfiles con elevado momento de inercia superficial. De este modo resulta posible que tomen a su cargo, en parte o del todo, la función de los largueros o vigas de la vía, obteniéndose una mayor latitud para la selección de los elementos constructivos, metálicos y no metálicos, de toda la vía, dentro de la cual puede tratar de encontrarse la construcción más favorable desde el punto de vista del coste. De acuerdo con el invento, los carriles son empotrados en la trabazón portadora de los soportes de la vía, de modo que sirven de cordón de tracción o de compresión de los soportes de la vía. En el caso de una vía de hormigón, pueden tomar a su cargo, por tanto, la función de los hierros de armadura.

10

15

Formas de ejecución ventajosas de perfiles de carril de acuerdo con el invento tienen en esencia la forma de una U, estando los cantos de los carriles, de acuerdo con el empleo de los mismos en calidad de carriles de soporte y/o de guía alineados con las barras polares de los núcleos magnéticos y, eventualmente, correspondientemente doblados.

20

25

417003



5 Cuando los carriles de soporte y de guía se emplean para reforzar al soporte de la vía resulta posible, por consiguiente, de manera ventajosa, una economía de material y, por ello, de gastos; además, a consecuencia del gran módulo de elasticidad del ace
ro con respecto al del hormigón, aumentan las frecuen
cias de la vibración propia de los soportes de la vía. Esto es importante, en especial en atención a las vibraciones que aparecen en la regulación de los flujos
10 magnéticos.

Naturalmente, al aumento del momento de inercia del perfil del carril se le imponen límites por motivos magnéticos de modo que, en el caso de vehículos pesados se necesitan todavía soportes de vía relativa
15 mente robustos para el apoyo de los carriles de sopor
te y de guía o en el caso de soportes de vía más débi
les, los mismos deben apoyarse a intervalos más cor
tos.

Para descargar, por tanto, a los largueros de la
20 vía, todavía en mayor medida, por medio de los compo
nentes del lado de la vía de los sistemas de funciona
miento del vehículo suspendido, es conveniente que los carriles, realizados como carriles de soporte y de guía, estén incluidos por medio de un carril de unión en la
25 trabazón de soporte de un larguero de la vía, con pre
ferencia de hormigón tensado, estando unidos, en espe-

417003



cial empotrados firmemente, con el carril de unión in
tegrado en el larguero de la vía. Tal carril de unión
hace que resulten superfluas ménsulas especiales, muy
desfavorables desde el punto de vista aerodinámico, pa
5 ra la recepción del carril de soporte y de guía, así
como otros componentes del sistema y elementos de ajus
te costosos para su alineación y fijación al larguero
de la vía, y aumenta considerablemente, gracias a su
íntima unión tanto con el carril de soporte y de guía
10 como también con el larguero de la vía, el momento de
inercia superficial del elemento de la vía, lo que per
mite grandes economías en material de soporte y ayuda
también a disminuir los costes de apoyos y fundamentos.

Ventajosamente, otros componentes del sistema, en
15 especial un carril de reacción de un accionamiento in-
ductivo lineal del vehículo suspendido, están unidos
rígidamente a la torsión con el carril de soporte y
de guía.

El carril de unión, de acuerdo con un perfecciona
20 miento del invento, cumple su función como órgano de
unión y de refuerzo adicional por el hecho de que tie-
ne un ala de base firmemente unida con una de las alas
laterales del carril de soporte y de guía en forma de
U sustancialmente, así como alas laterales que, garan-
25 tizando una distancia nominal mínima entre el carril

417003



de soporte y de guía y el larguero de la vía, están an
cladas con sus bordes en éste.

La resistencia mecánica de este anclaje de los bor
des de las alas laterales del carril de unión es incre
5: mentada de modo importante en el caso de un larguero de
vía hecho de hormigón tensado, en especial por el hecho
de que las alas laterales, en razón de su ejecución en
especial con taladros y/u ojos, entran en unión con par
tes de la armadura, en especial de la armadura floja o
10 sin tensión del larguero de la vía.

Si la unión entre el carril de unión y el carril
de soporte y de guía se establece por soldadura, los
perfiles del carril, convenientemente, se eligen de mo
do que la fibra neutra del perfil conjunto quede situa
15 da en el plano de contacto de los dos carriles. Enton
ces, también las costuras de soldadura se encuentran
en la fibra neutra, de modo que la soldadura no trae
consigo deformación importante alguna de los carriles
previamente alineados. Esto es importante en cuanto
20 que una alineación posterior de esta unión de los ca-
rriles sólo puede realizarse con grandes dificultades.

De acuerdo con una realización especial del inven
to, un larguero de vía de hormigón tensado posee un per
fil que tiene un perfil hueco soportado por un perfil
25 en L, estando el carril de unión, que soporta al carril

417003



de soporte y de guía, anclado en el cuerpo del perfil hueco. Tal perfil del larguero de la vía ha demostrado ser suficientemente rígido en combinación con la disposición integrada de al menos el carril de unión y el carril de soporte y de guía y lleva consigo un gasto mínimo de material, de modo que el elemento de vía apoyado en cada caso en sus extremos, puede realizarse relativamente largo.

Para un apoyo exento de momentos del elemento de vía sobre los apoyos de la vía en el caso de su carga, su perfil se elige con preferencia de modo que la línea de acción de las fuerzas que atacan en el carril de soporte y de guía, normales a la trayectoria, pase por el centro de su superficie de apoyo.

El elemento de vía que tiene un carril de unión especial se hace ventajosamente de modo que el carril de unión y el carril de soporte y de guía estén mutuamente alineados y firmemente unidos en correspondencia con el curso exigido a la vía, que, entonces, la armadura floja o sin tensión del larguero de la vía esté ligada al carril de unión y que el larguero de la vía sea hormigonado a continuación. Esta forma de obtención tiene la ventaja, en especial, de que el carril de soporte y de guía del elemento de vía terminado está en sí exactamente alineado, de modo que en el mon-



417003

taje de la vía sólo deben emplearse placas de ajuste entre los apoyos de la vía y los elementos de la vía para ajustar a estos últimos.

5 Además, pueden emplearse largueros de vía de estructura unitaria, con independencia del hecho de que se tengan que utilizar para una vía recta o en la zona de una curva. Esto se debe a que los radios de curvatura que se presentan en una red viaria para vehículos suspendidos de gran velocidad son extraordinariamente grandes, de modo que también tales carriles de unión curvados pueden empotrarse sin inconveniente en un larguero de vía recta.

10 En el dibujo se han representado de manera simplificada ejemplos de realización del invento, que serán explicados en detalle en lo que sigue. Muestran:

15 Las figs. 1a y 1b, en corte vertical y horizontal, respectivamente, la disposición de un carril y de la fila de núcleos magnéticos a él asociada en el vehículo;

20 las figs. 2a a 2f, unas secciones transversales de la vía;

25 las figs. 3a y 3b, otro ejemplo de una disposición de soporte y/o de guía de acuerdo con el invento, análogamente a la representación de la instalación en las figs. 1a y 1b; y



417003

la fig. 4, un corte a través de un elemento de vía de acuerdo con el invento sobre un apoyo de vía.

5 En las figs. la y lb se encuentran las representaciones simplificadas vistas en corte vertical y horizontal, respectivamente, de un carril 1 y algunos núcleos magnéticos 2, 3, así como la disposición recíproca de estos dispositivos de soporte y de guía.

10 Las barras polares 5, 6 de los núcleos magnéticos 2,3 dispuestas alternadas a izquierda y a derecha por debajo de los cantos 4 del carril están soldadas entre sí con ayuda de cortas barras de unión 7, 8 un poco en forma de Z, puestas de canto y hechas de un material no ferromagnético, mientras que las alas del imán 9, 10 es
15 tán unidas entre sí por placas 11, 12 que asimismo son de un material no ferromagnético. La fila de núcleos magnéticos hecha como elemento rígido estructural del vehículo, autoportador y capaz de soportar cargas, está unida con el resto 13 del vehículo por medio de apoyos de soporte 14. En torno a las culatas magnéticas 15 se
20 han montado en disposición usual los arrollamientos magnéticos 16. El carril 1 está fijado al soporte, largue ro o viga 17 de la vía.

25 Las figs. 2a a 2f muestran en sección transversal disposiciones de carriles 1 de acuerdo con el invento, convenientes en la nueva instalación de soporte y de

417003



guía. Los soportes 17 de la vía están fijados a los apoyos 18 y unidos firmemente del modo usual con los carriles 1. En contraste con los sistemas actuales de vehículos suspendidos, en los cuales los carriles están fijados a largueros de vía entre distintos apo-
5 yos o traviesas, teniendo que asegurar los propios soportes de la vía toda la resistencia mecánica y la rigidez necesarias, en el sistema de transporte de acuerdo con el invento se emplean carriles 1 con un
10 perfil que hace posible que los carriles absorban una parte considerable de las fuerzas que se presentan que, de otro modo, tendrían que ser absorbidas únicamente por los correspondientes soportes de la vía. Es im-
15 ginable que en el caso de vehículos suspendidos ligeros puedan incluso emplearse carriles que en razón de su configuración y disposición de acuerdo con el inven-
to, son autoportantes y capaces de soportar carga en tal medida que puedan tenderse libremente entre los apoyos.

20 Según la fig. 4, el elemento de vía 101 consiste en esencia en un larguero de vía 102 hecho de hormigón tensado, un carril de unión 103 empotrado en parte en el larguero de la vía, un carril 104 de soporte y de
25 guía del sistema de soporte y de guía del vehículo suspendido no representado y un carril de reacción 105 pa

417003



ra un accionamiento inductivo lineal del vehículo sus-
pendido. Como elemento básico sirve una vía 106 doble
que consiste en dos filas paralelas de tales elementos
de vía 101 montados sobre apoyos de vía 107 erigidos a
5 distancia entre sí. Los carriles 103, 104 y 105 del
sistema de funcionamiento del vehículo están dispues-
tos sobre el lado, interior a la vía, del larguero de
vía izquierdo representado en el dibujo para un vehicu
lo suspendido conducido al exterior. Asimismo, los la
10 dos de los largueros de vía pueden discurrir sobre ex-
teriores a la vía cuando la vía está prevista para un
vehículo suspendido conducido interiormente el cual co-
ge a los carriles por fuera alrededor y por abajo.

El larguero 102 de la vía es un perfil en I con un
15 perfil de canto realizado en el borde superior. Con su
ala de base 108 está atornillado a los apoyos 107 de la
vía. Unas placas de ajuste 109 dispuestas entre las
alas 108 de la base y los apoyos 107 de la vía sirven
para el ajuste del elemento de vía 101.

20 En la zona marginal superior, del interior de la
vía, del perfil en perfil de cajón, el carril de unión
103 está anclado en el larguero 102 de la vía. Su per-
fil corresponde aproximadamente al de una U en disposi-
ción tumbada, sirviendo el ala de base 110, situada ver-
25 ticalmente y a la distancia necesaria del larguero, pa-



417003

ra la fijación del carril 104 de soporte y de guía. Las alas laterales 111 del carril de unión 103 están dobladas verticalmente hacia abajo en sus bordes libres 112 y llevan allí taladros 113 u ojos 5 114 que son atravesados por hierros de la armadura floja o sin tensión del larguero 102, que no han sido representados.

La fabricación del larguero de la vía se realiza alineando primero exactamente el carril de soporte y de guía y el carril de anclaje, pudiendo 10 discurrir en correspondencia con el curso de la vía en el lugar de empleo del elemento de vía, tanto en disposición recta como curva. A continuación, ambos carriles se sueldan entre sí de acuerdo con el dibujo 15 o se atornillan, y este complejo de carriles se pone entonces en la posición prevista con el carril de unión 103 como componente del encofrado del larguero de vía preparado para el hormigonado. Se enchufan entonces un número suficiente de hierros de armadura 20 a través de los taladros 113 y los ojos 114 en los bordes 112 de sus alas laterales 111. Si el interior del perfil del carril de unión, al hormigonar, no se llena por completo de hormigón, el hueco producido se llena previamente de masa esponjada 123 la cual permanece 25 en el larguero de vía terminado. El hormigonado

417003



subsiguiente da un elemento compuesto que se caracteri
za por su rigidez a la flexión y su peso relativamente
escaso.

5 El carril de soporte y de guía 104 tiene un perfil
de forma de U y está soldado con las alas laterales 116
y 117 dirigidas hacia abajo con el carril de unión. Co
mo los núcleos de las filas de imanes montadas en el ve
hículo suspendido quedan en esencia enfrentados a dis
tancia con sus superficies polares a las alas laterales
10 116 y 117, el ala lateral 116 del carril de soporte y
de guía 104, que sirve al mismo tiempo para la fijación,
queda alejada con su borde inferior en tal distancia
del carril de unión 103 que éste no ejerce influencia
perturbadora alguna de los campos de los imanes de so
15 porte y de guía.

Naturalmente, puede preverse también una ejecución
enteriza del carril de unión y el carril de soporte y
de guía si los elementos de la vía pueden utilizarse en
número mayor para la erección de una red viaria que lle
20 gue a grandes distancias, ya que entonces puede sopor
tarse sin inconveniente el gasto de correspondientes
instalaciones de extrusión, y dispositivos de alinea
ción y doblado.

Además, el carril de soporte y de guía debe dispo
25 nerse en lo posible de modo centrado sobre la superfi-



417003

5 cie de apoyo del ala de base 108 del larguero 102 de la vía, para que el apoyo del elemento de vía 101 en el momento de la carga por el vehículo suspendido es té libre de momentos. Para ello, en el ejemplo de ejecución mostrado, el ala de unión 118 está colocada oblicua entre el ala de base 108 y el perfil de ca jón. Este ala de unión lleva por lo demás en su lado vuelto hacia el vehículo suspendido carriles de co rriente 115 para alimentar corriente al vehículo.

10 Los perfiles de los carriles de unión 103 y de los carriles de soporte y de guía 104 están acordados mutuamente de modo que el perfil de la unión de carri les soldada tenga una fibra neutra situada en el plano de contacto de los dos carriles 103 y 104, de mane ra que quede prácticamente excluida una deformación de los carriles anteriormente alineados en la obten ción de la unión soldada.

20 El carril de soporte y de guía 104 está firmemente atornillado en su ala de base 119 por medio de un carril angular 120 con el carril de reacción 105 hori zontalmente dispuesto, lo que contribuye a otra rigi dización del elemento de vía 101. El ala libre 121, que sobresale hacia arriba, del carril angular 120, sirve además como carril de freno, en el cual atacan los frenos mecánicos del vehículo suspendido, y con

417003



su superficie frontal 122 sirve como superficie de emergencia para el vehículo suspendido en el caso de un fallo de la suspensión magnética.

5 Asimismo, el carril de reacción 105, puede montarse en el ala lateral libre 117 del carril 104 de soporte y de guía, cuya ala de base 119 puede emplearse entonces como carril de emergencia.

10 El ajuste de los distintos elementos de la vía con el carril de soporte y de guía exactamente alineado, 104, sobre los apoyos 107 de la vía, se realiza con las mencionadas placas de ajuste 109 conforme al curso de los carriles de soporte y de guía exactamente determinado al trazar topográficamente la vía. Como el carril de reacción 105 es montado a continuación directamente junto al carril de soporte y de guía 15 104, queda alineado automáticamente. Los carriles de alimentación de corriente son ajustados por medio de una plantilla correspondiente con el carril de soporte y de guía 104 como posición de referencia.

20 Esta solicitud que corresponde a la presentada en la República Federal Alemana, el día 25 de Enero de 1973, bajo el N° P 23 03 515.6, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

25

417003



- REIVINDICACIONES -

5

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10

1ª.- Perfeccionamientos introducidos en un sistema de transporte en el cual un vehículo es movido sin contacto a lo largo de una vía, teniendo los dispositivos de soporte y/o de guía que se encuentran en el vehículo núcleos magnéticos dispuestos en filas paralelas a la vía y consistiendo los dispositivos de soporte y/o de guía de la vía en carriles con perfil adaptado a los núcleos magnéticos, caracterizados por que las filas de los núcleos magnéticos y/o los carriles están hechos y dispuestos como elementos de refuerzo de la vía o, respectivamente, del vehículo.

15

20

25

2ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, caracterizados porque los núcleos magnéticos están unidos rígidamente y de manera directa entre sí por medio de piezas de unión hechas de material no fe



417003



romagnético.

3ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, caracterizados porque los carriles tienen un perfil con momento de inercia superficial elevado.

5 4ª.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el carril realizado como carril de soporte y de guía está incluido por medio de un carril de unión en la traba-
zón portadora de un larguero de la vía, preferentemen-
10 te de hormigón tensado, estando unido firmemente con el carril de unión integrado, en especial empotrado, en el larguero de la vía.

15 5ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 4ª, caracterizados porque el carril de soporte y de guía está unido con rigidez a la torsión con otros componentes del sistema, en especial con un carril de reacción de un accionamiento inductivo lineal del ve-
hículo suspendido.

20 6ª.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 4ª o 5ª, caracterizados porque el carril de unión tiene un ala de base unida firmemente con una de las alas laterales del carril de soporte y de guía que tiene en esencia forma de U, así como alas latera-
les que, asegurando una distancia mínima entre el ca-
25 rril de soporte y de guía y el larguero de la vía, es-

29-4-74

- 18 -



417003



tán ancladas en éste con sus bordes.

5 7ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 6ª, caracterizados porque en el caso de un larguero de vía hecho de hormigón tensado las alas laterales del carril de unión ancladas en él entran en unión con partes de la armadura, en especial de la armadura floja o sin tensión del larguero de la vía, en razón de su ejecución, hecha en especial con taladros y/u ojos.

10 8ª.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 4ª a 7ª, caracterizados porque los perfiles de los carriles de unión y de los carriles de soporte y de guía están elegidos de tal modo que la fibra neutra del perfil global está situada en el plano
15 de contacto de los dos carriles.

20 9ª.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 4ª a 8ª, caracterizados porque el perfil de un larguero de la vía hecho de hormigón tensado tiene un perfil hueco soportado por un perfil en L, estando el carril de unión que lleva al carril de soporte y de guía anclado en el cuerpo del perfil hueco.

25 10ª.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 4ª a 9ª, caracterizados porque el perfil está elegido de modo que la línea de acción de las fuerzas normales a la trayectoria, que atacan en el ca



417003



rril de soporte y de guía, conduce por el centro de su superficie de apoyo.

11ª.- PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN UN SISTEMA DE TRANSPORTE.

5

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan, y para los fines que se han especificado.

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

10

Madrid, - 9 MAR 1974

P.A.

Fernando de Elzaburu
Per foto.

29-4-74
jui



417003



Fig. 1a

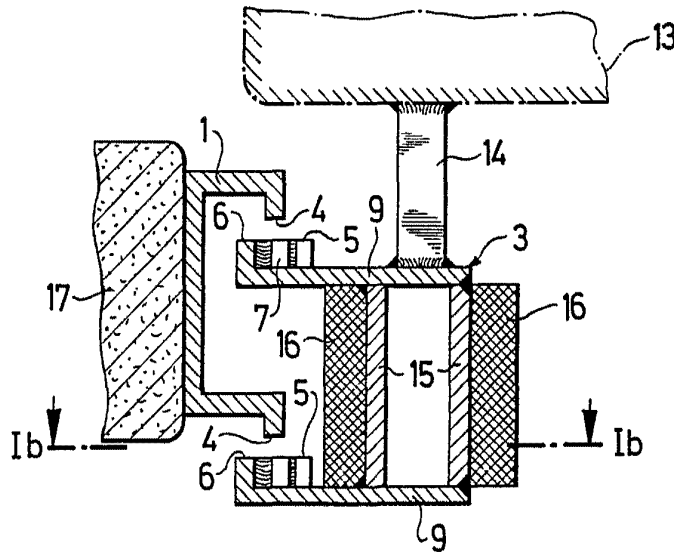
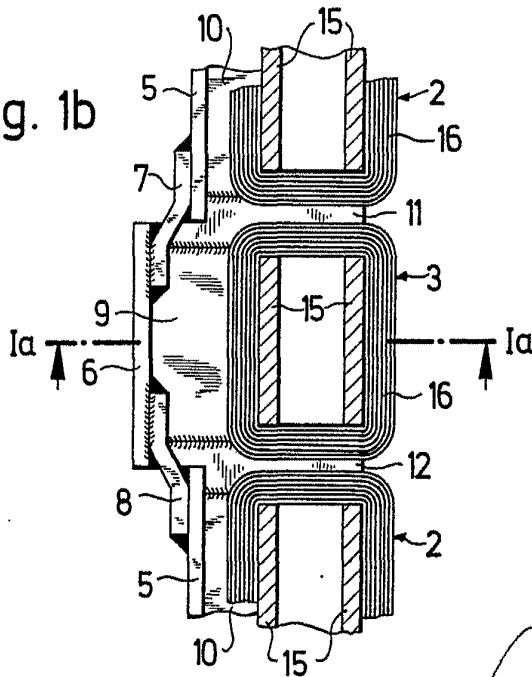


Fig. 1b



Fernando de Bizaburu
Per. P. C. C.

Fig. 2a 417003

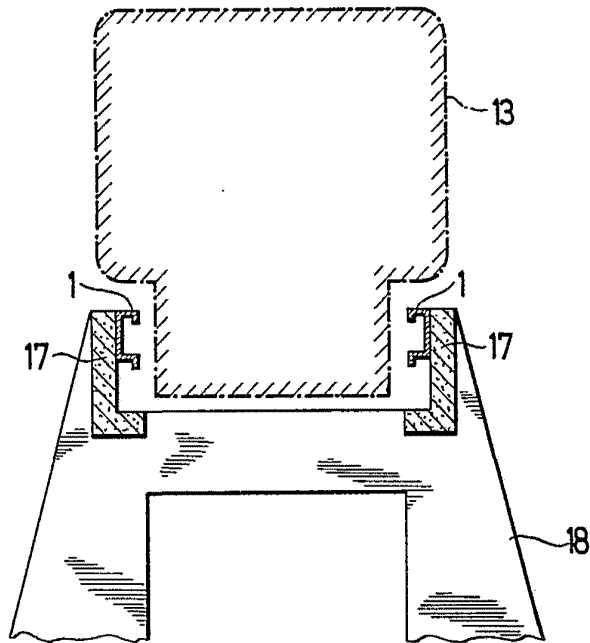
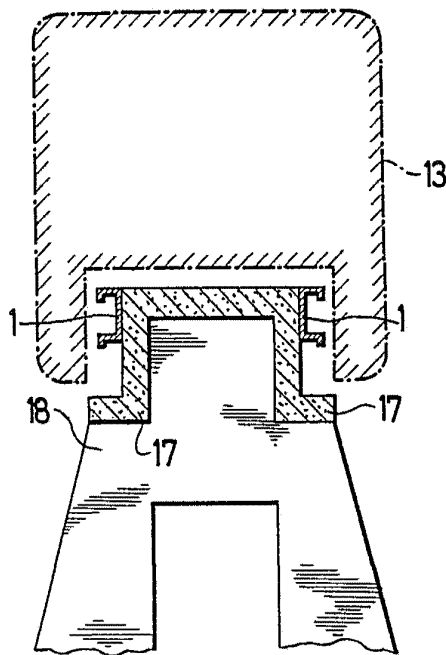


Fig. 2b



Patented in the U.S.A. by
Krauss-Maffei

417003



Fig. 2c

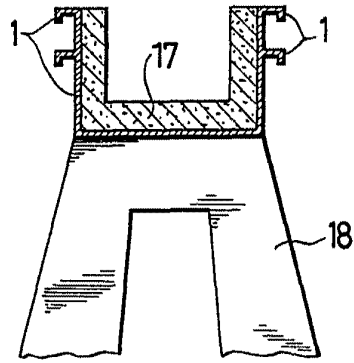


Fig. 2d

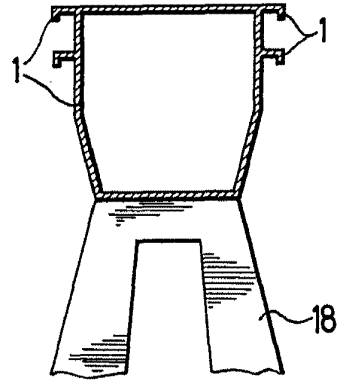


Fig. 2e

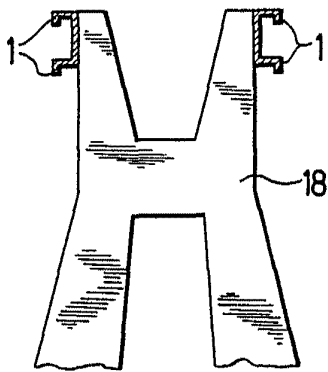
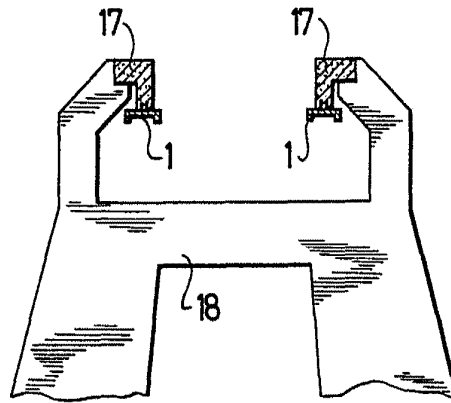


Fig. 2f



Am

417003

Fig. 3a

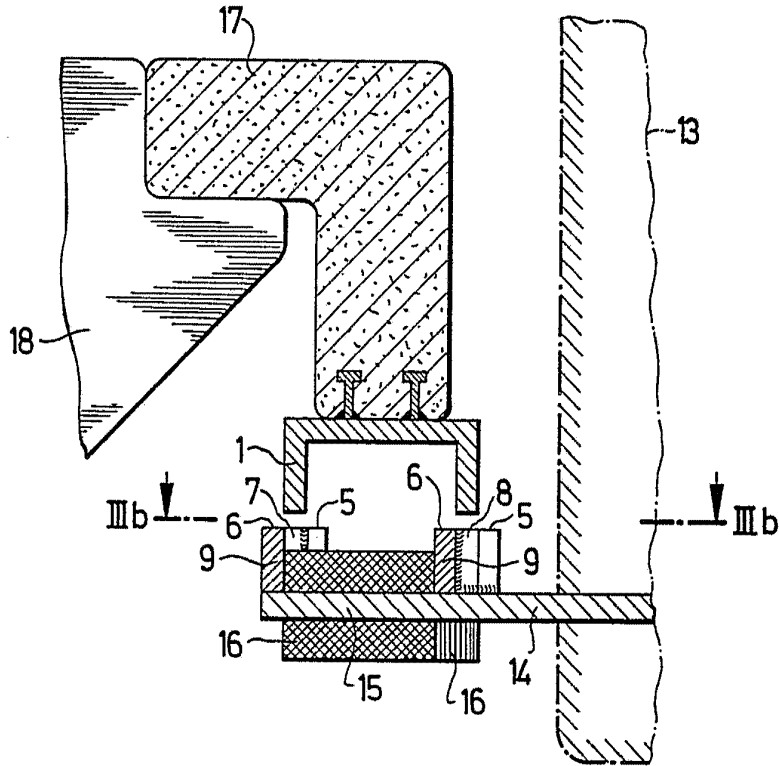
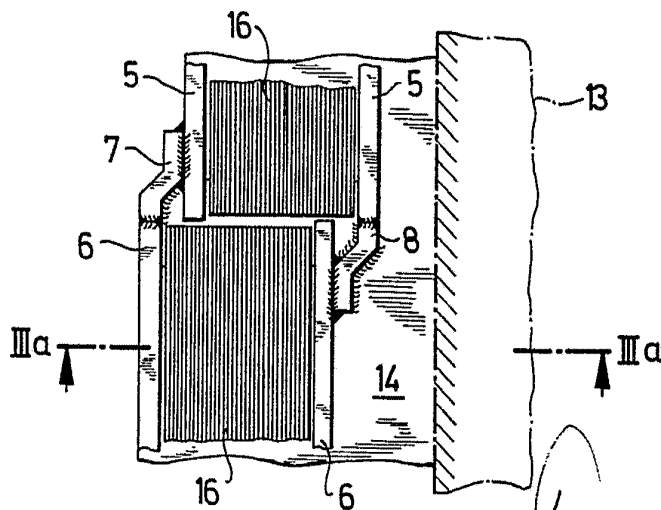


Fig. 3b



Handwritten signature or mark at the bottom right of the diagram area.

417003

-4 8

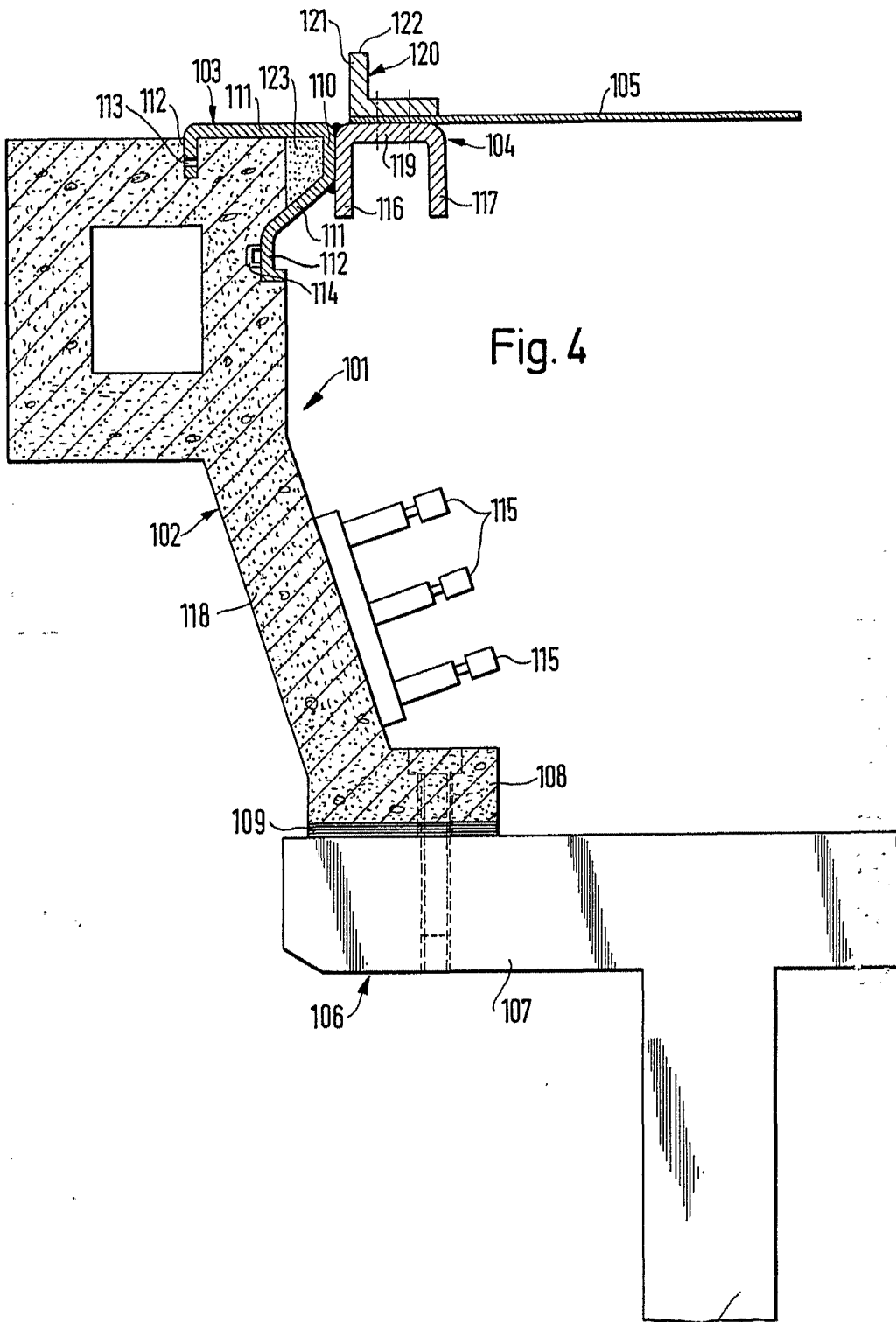


Fig. 4

Ferraro & C. S.p.A.
 Per Ferraro