

404933



15 JUL. 1972

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

PATENTE DE INTRODUCCION

Ref. 47741/I.

404933

Memoria Descriptiva

sobre:

Perfeccionamientos en cajas-trio para el laminado de hierros perfilados en H o de secciones análogas.

.....

Solicitante WENDEL-SIDELOR, S.A. entidad francesa, residente en 6 rue de Wendel, HAYANGE, (Moselle), Francia.

.....

Int. Cl.: B 21 B

La presente invención se refiere a un procedimiento y a sus dispositivos de puesta en práctica para el laminado universal de hierros perfilados en H o de secciones análogas.

5. El laminado según este procedimiento y

404933

-2-



5. sus dispositivos de puesta en práctica ofrece las mismas ventajas que el laminado sobre trenes universales clásicos, sin presentar los inconvenientes, ya que permite evitar los gastos de inversión costosos necesarios por la complejidad del posicionamiento de los cilindros, la alimentación, la regulación y la sincronización de los motores reversibles que equipan los laminadores universales clásicos.

10. Desde el principio de siglo, se fabrican viguetas de alas paralelas cuyas ventajas comparativamente a las viguetas normales de alas inclinadas son conocidas.

15. Este laminado tiene la necesidad de puesta en práctica de instalaciones especiales, muy costosas, de una puesta a punto difícil y especialmente diferentes de los trenes de laminadores usuales. Tales conjuntos, cuyos elementos esenciales son las cajas universales reversibles, de cuatro cilindros, que laminan en serie con una caja de laminador doble recaladora, traen consigo, en efecto, gastos de inversión importantes por la complejidad del posicionamiento de los cilindros, la alimentación, la regulación y la sincronización de los motores de accionamiento reversibles.

20. Se ha intentado paliar estos imperativos utilizando trenes clásicos, dobles reversibles o tríos que ponen en práctica trazados ingeniosos que tienen por objeto preparar un esbozo de vigueta susceptible de ser realizado con los procedimientos de laminados habituales.

25.

30.

404933



-3-

- El perfil definitivo de alas paralelas era obtenido ya sea sobre una caja universal separada, montada generalmente sobre la línea misma del tren o a veces al exterior de éste, o bien merced
5. a cajas de rodillos verticales montadas en cavidades practicadas en los cilindros, estando directamente fijadas estas cajas de rodillos sobre las columnas de las jaulas o bien fijadas sobre traviesas a su vez fijadas a las columnas de las jaulas, siendo asegurado el recalcamiento alternado o no de las alas simultáneamente, ya sea por collarines llevados por los cilindros o bien por collarines llevados por los rodillos verticales.
- 10.
- Las disposiciones adoptadas no permitían
15. más que una sola pasada universal por caja de laminador doble o trio o bien varias pasadas en una caja trio con ajuste, siendo las pasadas universales, en este último caso, superpuestas.
- Sin embargo, estas soluciones, dando a la
20. vez perfiles correctos desde el punto de vista dimensional, no aplicaban al proceso de laminado las ventajas del laminado universal entre cuatro cilindros, corroyendo el metal por deformación concéntrica mejorando a la vez sus características físicas comparativamente al laminado en acanaladuras perfiladas. En
25. esta última técnica, el metal pasa por unas acanaladuras que laminan alternativamente ora ya en presión directa, ora ya en presión indirecta, pero siempre de una manera asimétrica la mitad superior, y después
30. la mitad inferior del perfil.

404933



-4-

- La deformación del metal por presión indirecta en las acanaladuras hembras engendra, por lo demás, un trabajo de frotamiento elevado, que absorbe una gran parte de la energía de laminado y que provoca el deterioro rápido de las acanaladuras. Es preciso además prever guías y protecciones bastante frágiles, ajustadas con precisión, para evitar el enrollamiento de la barra en torno al cilindro.
- 5.
- Por el contrario, en el laminado universal, el frotamiento debe ser muy reducido y el problema de las protecciones no se plantea ya. La energía derrochada y el desgaste de los cilindros son igualmente reducidos y los productos obtenidos tienen un más bello aspecto superficial.
- 10.
- La práctica de los trenes universales ha demostrado, en las últimas realizaciones, que era posible obtener un perfil impecable con tres a cinco pasadas universales y una a dos pasadas recaladoras.
- 15.
- Sin embargo, como ya se ha dicho más arriba únicamente cabe decir que los trenes universales representan instalaciones costosas y de una puesta a punto difícil.
- 20.
- La presente invención tiene por objeto permitir la producción de perfiles de alas paralelas y otros perfiles análogos, por aplicación del principio de laminado universal conocido a jaulas trio clásicas, reduciendo a la vez de una manera muy simple los gastos de cilindros por tonelada de producto laminado.
- 25.
- El procedimiento de laminado, según la
- 30.

404933 15 JUL 1972



-5-

- invención, tiene la gran ventaja de no necesitar motores reversibles de corriente continua y de suprimir la automatización muy complicada y costosas de su regulación, de la sincronización de las velocidades de los dos motores que trabajan en serie o a regímenes diferentes según las pasadas, el posicionamiento relativo (que solicita por lo demás una gran precisión) de los seis cilindros de las dos jaulas, aceleraciones, deceleraciones y secuencias a la entrada y a la salida de las instalaciones auxiliares. Los gastos de inversión son por consiguiente considerablemente reducidos, comparativamente a las necesidades por instalaciones convencionales tales como se las concebía últimamente.
5. Con respecto a los procedimientos conocidos, que comprenden un calibrado en acanaladuras, ocasiona menos gastos de cilindros y permite alargamientos especialmente mas importantes que en acanaladuras clásicas alternativamente machos y hembras. El guiado a la salida es más fácil y el incidente de laminado debido a la regulación, al desgaste y a las porciones extremas de barras defectuosas, es prácticamente eliminado.
10. La experiencia muestra que se pueden realizar, merced al procedimiento de la invención, disminuciones de sección dobles de las realizadas en los calibrados clásicos como consecuencia del efecto de alargamiento importante debido a la acción de los rodillos laminadores de eje vertical de reducido diámetro comparativamente al de los cilindros principa-
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

404933



-6-

les.

Las ventajas procuradas por la invención son por consiguiente las siguientes:

- 5. - posibilidad de adaptar el principio del laminado universal con recalcamiento separado de las alas en jaulas trio existentes a costa de un gasto de inversión extremadamente reducido. Las jaulas trio así modificadas ofrecen, además, la posibilidad de laminar pequeñas viguetas cuyo peso métrico es demasiado reducido para que se pueda considerar producir las en instalaciones potentes y costosas como los trenes universales convencionales.

- El laminado de perfiles según la presente invención ofrece además las ventajas siguientes,
- 15. si se compara al laminado clásico de los perfiles en acanaladuras:

- un más bello aspecto de los productos,
 - un peso de los cilindros a poner en práctica el 40% más reducido,
- 20. - un coste más reducido de los cilindros, por el hecho de la reducción de los tiempos de trabajo,
 - un desgaste muy reducido de los cilindros,
- 25. - protecciones y guías muy simples, que no fatigan durante el laminado,
 - posibilidad de laminar calidades diferentes sobre los mismos cilindros (acero duro, acero Martin, aceros Martin Especiales), sin formación de rebabas y sindesgaste anormal,
- 30.

404933



-8-

La figura 1, es una vista en alzado de una caja trio-agenciada para permitir la realización del procedimiento según la invención.

5. Las figuras 2 y 3, muestran a título comparativo la primera, el esbozo de barra utilizado para el laminado normal, y la segunda el esbozo utilizado para el laminado universal.

La figura 4, es una vista en sección de planta según la línea 4-4 de la figura 1.

10. La figura 5, es una vista en sección de planta según la línea 5-5 de la figura 1.

La figura 6, es una vista en sección de alzado según la línea 6-6 de la figura 1.

15. La figura 7, es una vista en sección de alzado a 90° según la línea 7-7 de la figura 6.

La figura 8, representa una sección de la barra sometida a la acción de los rodillos recaladores.

20. La figura 9, muestra en sección un ejemplo del dispositivo de regulación de los rodillos de ejes verticales.

La figura 10, es una vista en sección de alzado análoga a la figura 6, en el caso en que la pasada final se efectúa en una caja acabadora separada.

25. La figura 11, es una vista en alzado tomada por delante del trio que muestra los trenes de rodillo recaladores a la entrada y a la salida del trio.

30. La figura 12, es una vista en planta correspondiente.

404933



-9-

La figura 13, representa una vista en alzado del trio dispuesto según la invención, para el laminado de carriles.

5. La figura 14, es un esquema que muestra la transformación de un tren clásico americano, para la fabricación de viguetas de alas paralelas por el procedimiento según la invención.

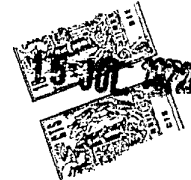
10. El esbozo A del que se parte (figura 3) se obtiene sobre una caja normal. Debe ser rigurosamente simétrico como la pasada preparatoria "leader-pass" utilizada sobre los trenes universales. Se caracteriza y se diferencia del calibrado normal del esbozo A' representado en la figura 2, por unas alas A1 más espesas y menos altas que las alas A'1, factores que facilitan sensiblemente el laminado desde el punto de vista de desgaste de los cilindros, así como el guiado. En efecto, la superficie ofrecida al laminado es así reducida, de ahí una disminución del frotamiento. Además, la simetría del perfil del esbozo y de la barra, todo a lo largo de su laminado, hacen inútiles los guidos necesarios en el caso de perfiles disimétricos, en razón de su tendencia al enrollamiento a la salida de los cilindros.
- 15.
- 20.

25. La figura 1, representa una caja trio clásica de tres cilindros absolutamente idénticos E,B,C, de ejes horizontales que presentan grupos de acanaladuras superpuestas $E_1-B_1-C_1$, $E_2-B_2-C_2$, $E_3-B_3-C_3$, siendo las acanaladuras absolutamente idénticas en cada grupo.

30. Unos rodillos laminadores D-D', F-F' y

404933

-10-



- H-H' de ejes verticales están dispuestos entre los cilindros E, B y C. Conforme a la invención, los pares de rodillos laminadores son colocados de tal forma que las pasadas no sean jamas superpuestas, es decir de tal manera a no utilizar simultáneamente el mismo grupo de acanaladuras superpuestas. Estos rodillos que giran cada uno en una caja constituída por porta-rodillos l', fijados por pernos l' a una travesía O solidaria de la jaula O₁ de los cilindros laminadores. Estos rodillos presentan una superficie de laminado que coopera con las acanaladuras de los cilindros E, B y C, siendo esta superficie de forma correspondiente al perfil de la barra a laminar.
5. El ejemplo representado en la figura 1, los rodillos laminadores D-D', F-F' y H-H' son así repartidos entre los cilindros de la caja trio:
10. - los rodillos D-D' son intercalados entre los cilindros B y C, a la izquierda mirando la figura,
15. - los rodillos F y F' son intercalados entre los cilindros E y B a una y otra parte del plano de simetría vertical de los cilindros E, B y C, siendo este plano el que es perpendicular a los ejes de estos cilindros, es decir en el medio y hacia arriba de la figura,
20. - los rodillos H y H' son intercalados entre los cilindros B y C, simétricamente con respecto a los rodillos D y D', es decir hacia abajo y a la derecha.
25. En la descripción del procedimiento que
- 30.

404933



-11-

- sigue, la primera pasada (o pasada número 1) se realiza entre los cilindros B y C y los rodillos laminadores D-D' (hacia abajo y a la izquierda), la segunda pasada (pasada número 2) entre los cilindros E y B y los rodillos laminadores F-F' (en el centro y hacia arriba de la figura) y la tercera pasada (pasada número 3) entre los cilindros B y C y los rodillos laminadores H-H' (hacia abajo y a la derecha de la figura).
- 5.
10. Igualmente conforme a la invención, unos rodillos recaladores de eje vertical G,G' son montados en un soporte G'' solidario de la traviesa O (ver figura 4) a su vez solidaria de la jaula O₁ del trio laminador.
15. El procedimiento según la invención se lleva a cabo como sigue:
- El esbozo A es introducido de adelante hacia atrás si se considera la figura 1, entre los cilindros B y C, de la jaula trio, como se ha dicho mas arriba.
- 20.
- La pasada número 1 (ver figura 1) cepilla el metal concéntricamente entre los cilindros B y C y los rodillos D-D', ensanchando las alas A₁ del esbozo A. La pasada número 2 opera asimismo entre los cilindros B y E y los rodillos F-F', pero a la salida,
- 25.
- la barra pasa en los rodillos recaladores G-G' que reducen, sin tocar el alma, la altura de las alas a una cota tal que el ensanchamiento provocado por la tercera y última pasada, que tiene lugar entre los cilindros B y C y los rodillos H-H', da la altura de-
- 30.

404933



-12-

finitiva a las alas en la sección final.

- La barra en ajuste en los cilindros B y E es pulsada a través de los rodillos recaladores de eje horizontal G-G', cuyo trabajo de laminado se reduce simplemente al recalcamiento de las porciones extremas de las alas, como se observa sobre la figura 8. El alma del perfil no es tocada por los rodillos como ocurre en una jaula recaladora de un tren universal.
- 5.
10. Los cilindros horizontales B, C y E al ser calibrados de modo a ser rigurosamente idénticos, son intercambiables. Como ya se ha dicho mas arriba, las acanaladuras superpuestas son rigurosamente idénticas en cada grupo de acanaladuras, haciendo que las acanaladuras E_1 , B_1 y C_1 sean absolutamente idénticas, las acanaladuras E_2 , B_2 y C_2 son igualmente idénticas entre sí, así como las acanaladuras E_3 , B_3 y C_3 . Se pueden así utilizar juegos de cuatro cilindros idénticos para dos montajes sucesivos, invirtiendo los cilindros E y C y reemplazando por un cilindro nuevo el cilindro B a las acanaladuras B_1 , B_2 y B_3 completamente desgastadas. Las acanaladuras E_1 y E_3 del cilindro E y la acanaladura C_2 del cilindro C no habiendo trabajado en el primer montaje pueden así servir para el
- 15.
- 20.
25. segundo montaje. Esta posibilidad permite obtener con cuatro cilindros el mismo tonelaje que se realiza normalmente con dos juegos completos de tres cilindros, es decir con seis cilindros en conjunto.
30. Comparativamente al laminado sobre cajas universales reversibles, hay únicamente un paso para

404933



JUL 1972

-13-

cada acanaladura en lugar de 3 a 7, lo que reduce sensiblemente al desgaste de los cilindros.

- La regulación de la posición de los rodillos laminadores (D-D', F-F', H-H') de ejes verticales puede hacerse por cuñas l, que actúan sobre los porta-rodillos l', como los muestran las figuras 5 y 9 o por sistemas de tornillos y tuercas. La regulación de la posición de rodillos recaladores de eje horizontal G-G', se opera igualmente lateral como verticalmente, por medio de tornillos de presión J, J', J'', J''' (figura 7) unas guías K están previstas entre los cilindros horizontales E y B (figura 6), y los rodillos recaladores G-G', para mantener la barra, en el espacio libre entre cilindros y rodillos. Estas guías son en principio fijas, pero pueden igualmente estar provistas de un dispositivo de regulación constituido, en el ejemplo, representado en la figura 6, por tornillo tales como K₁ dispuestos sobre la traviesa O, solidaria de la caja O₁.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.
- En la variante del procedimiento según las figuras 10, 11 y 12 la pasada final es dada sobre una jaula separada, que es una caja doble clásica (no representada, ya que no ofrece nada de particular). En este caso, la disposición de los rodillos recaladores G-G' es diferente. Partiendo del principio que es preciso recalcar las alas inmediatamente antes de la acanaladura acabadora, si el perfil debe tener un bello aspecto, es preciso prever dos soportes de rodillos recaladores LL', MM', sobre la traviesa inferior N, como lo muestran las figuras 11 y 12.

404933

15 JUL 1972



-14-

- Con referencia ahora a la figura 12, la pasada número 1 está dada (flecha f_1) a la izquierda de la figura: la barra pasa entre los rodillos laminadores y los cilindros B y C, y después en los rodillos recaladores L-L'. A continuación es laminada en la pasada número 2 entre los cilindros E y B (flecha f_2 , figura 10). A la salida de esta pasada (sin rodillos recaladores), la barra es conducida para la pasada número 3 que tiene lugar a la derecha (de la figura 12) entre los cilindros B y C, resultando esta pasada, en este caso la pasada anterior, acabadora. La barra a la salida de esta pasada, pasa a los rodillos recaladores M-M', de donde es conducida a la jaula acabadora, que es una jaula doble clásica.
- 5.
- 10.
- 15.

- Debe observarse que los rodillos recaladores pueden ser montados según las necesidades a la salida de cualquier pasada de laminado, según el calibre puesto en servicio como se verá más tarde, para la fabricación de carriles, por ejemplo.
- 20.

- Innecesario es decir, en efecto, que este método puede aplicarse a otros perfiles diferentes de las viguetas e incluso a perfiles asimétricos como los carriles. La figura 13, da un ejemplo de aplicación a este perfil. Si un laminado necesita más de tres pasadas universales, es posible prever más, intercalando siempre un juego de rodillos recaladores P-P', R-R', después de dos pasadas sucesivas, debiendo ser obligatoriamente practicado el último recalamiento antes de la fase acabadora.
- 25.
- 30.

404933

- 15 -

15 JUL 1972



- Este procedimiento puede aplicarse fácilmente por medio de reducidos gastos en instalaciones existentes y especialmente en trenes combinados del tipo americano que comprenden, en particular, tríos y una caja acabadora separada (figura 14). En 5 está el tren desbastador reversible y en T, el trío de la instalación existente, siendo el trío accionado por el motor no reversible T', de velocidad variable. Sobre el control de éste trío, e añade, conforme a la invención, un segundo trío U con cajas de rodillos para pasadas universales (como en la figura 1) y soportes de rodillos recaladores U' según la invención. En V está una caja doble no reversible de cajas de rodillos que cumple la misión de jaula acabadora accionada por un motor V;

N O T A

- Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita PATENTE DE INTRODUCCION por 10 años en España sobre: PERFECCIONAMIENTOS EN CAJAS-TRIO PARA EL LAMINADO DE HIERROS PERFILADOS EN H O DE SECCIONES ANALOGAS, caracterizándose por lo siguiente:

- 1.- Perfeccionamientos en cajas-trío para el laminado de hierros perfilados en H o de secciones análogas, laminado realizado en varias pasadas universales diferentes consecutivas, en donde al menos dos pasadas universales se efectúan sobre dicha caja-trío de varias acanaladuras, sin ajuste, no siendo jamás superpuestas

MM

404933

15



dichas pasadas universales, del tipo de caja en que se disponen entre los cilindros de la misma, unos rodillos o pares de rodillos de ejes verticales, alojados en cajas porta-rodillos que se fijan de una forma regulable sobre traviesas solidarias de la caja trio, caracterizado porque se equipa a la caja con una pluralidad de pares, uno superpuestos de rodillos de ejes verticales.

5. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque los tres cilindros de la caja son absolutamente idénticos.

10. 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque se montan en forma regulable unos rodillos recaladores de ejes horizontales en soportes fijados sobre las traviesas de la caja-trio.

15. 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque el número de grupos de acanaladuras superpuestas es al menos igual al número de pares de rodillos de ejes verticales.

20. 5.- Perfeccionamientos en cajas-trio para el laminado de hierros perfilados en H O de secciones análogas, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria, y en los dibujos adjuntos.

25. Esta Memoria consta de dieciséis hojas, escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

WENDEL-SIDELOR, S.A. 15 JUL. 1972

J. GOMEZ ACEBO Y MODELA
Ingeniero de Caminos, de Canales y de Puertos

404933^o JUL 1972

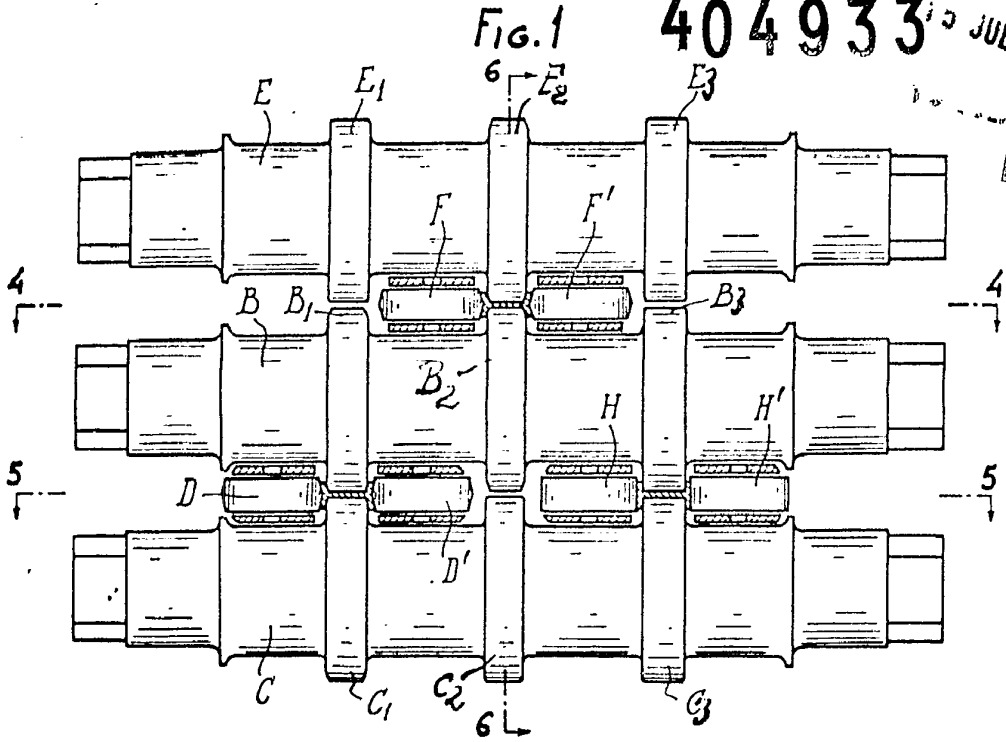


FIG. 2

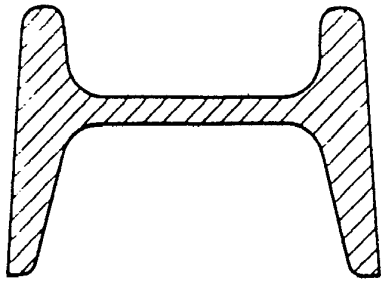


FIG. 3

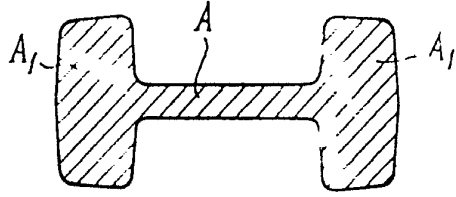
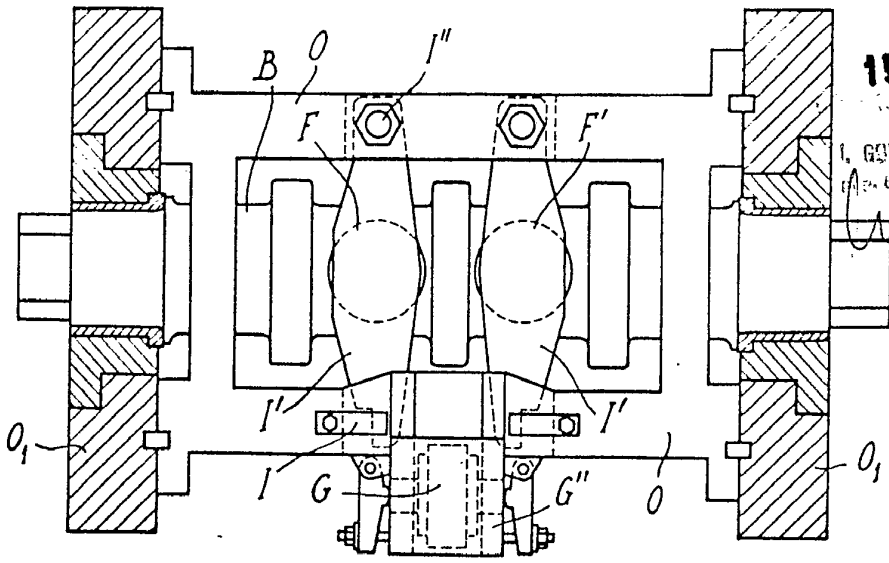


FIG. 4



15 JUL 1972

I. GOMEZ AGUDO Y MOJET
Ingenieros de la Costa Ecuatoriana

[Handwritten signature]

41

404933

4933

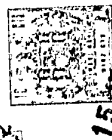


Fig. 6

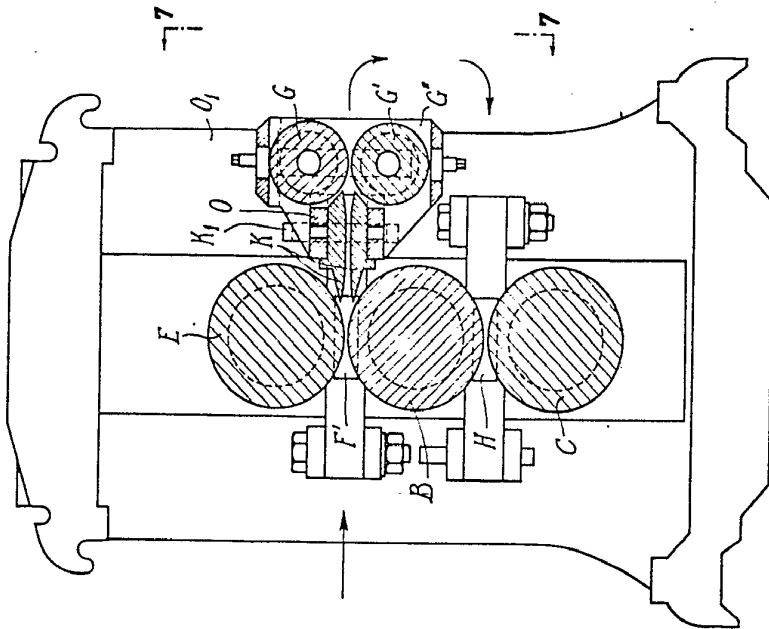


Fig. 5

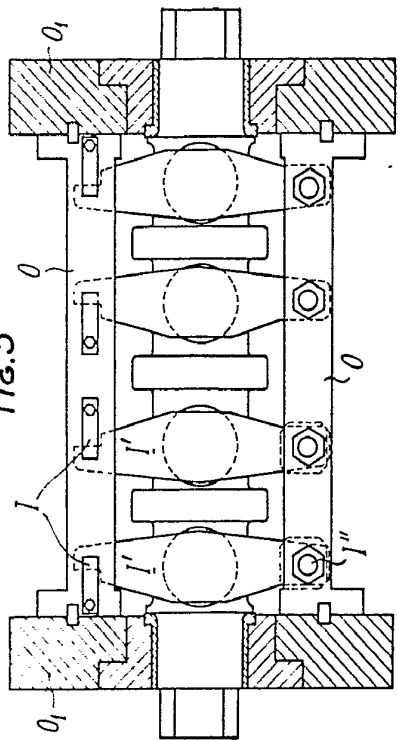
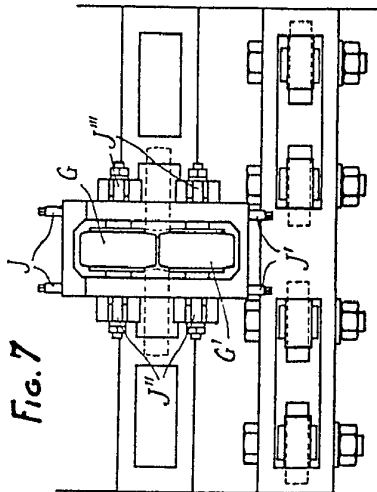


Fig. 7



15 JUL 1972

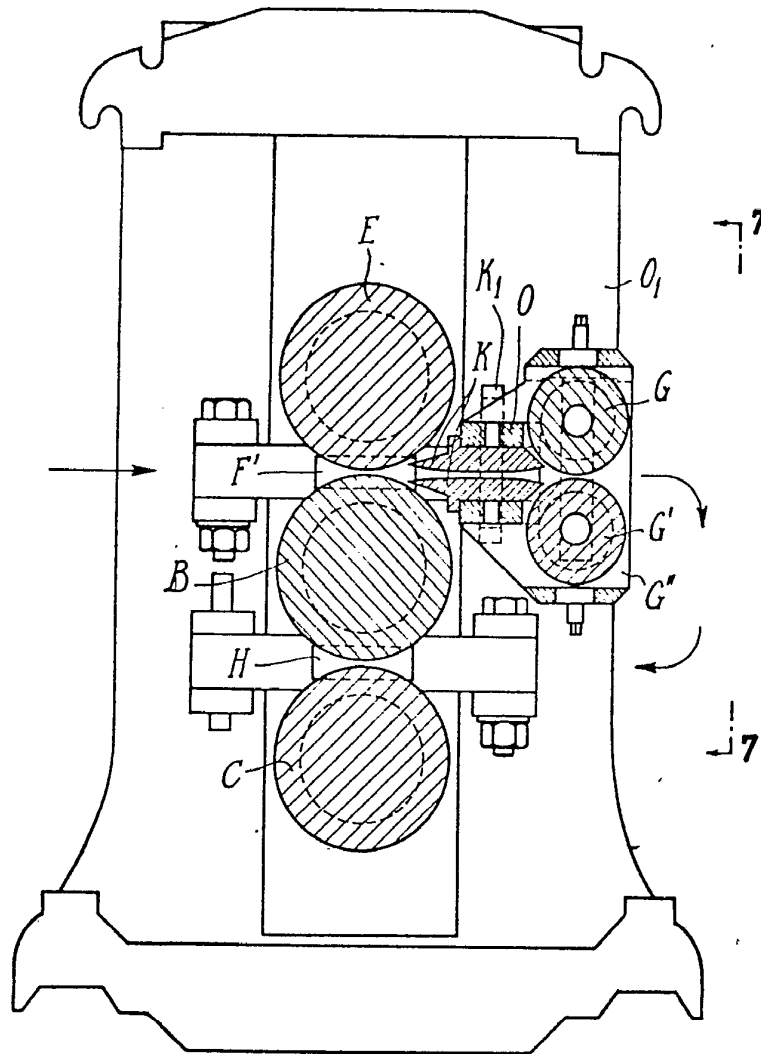
WENDEL

J. GOMEZ ACEBO Y MOJER
c/ P. Elmerdo L. Calle Eusebio

41

404933

FIG. 6



O1-

14933

15 JUL 1972

15 JUL 1972

FIG. 5

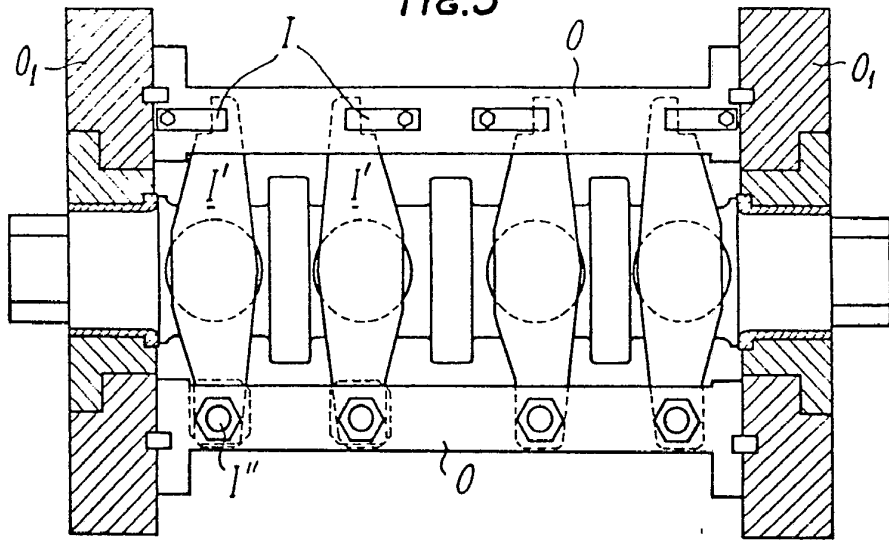
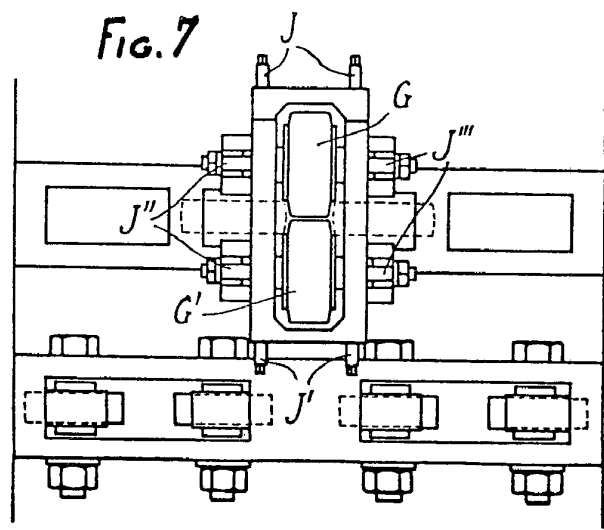


FIG. 7



15 JUL 1972

Madrid

J. GOMEZ ACEBO Y MODEY
Ri de Elmadori L. Gato Forchades

[Handwritten signature]

404933

404933

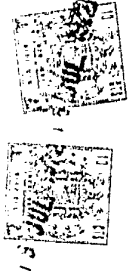


Fig.9

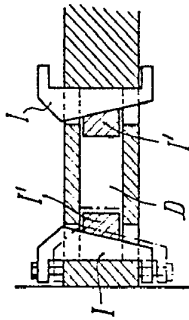


Fig.8

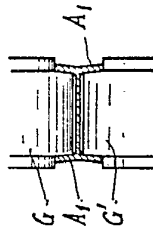


Fig.14

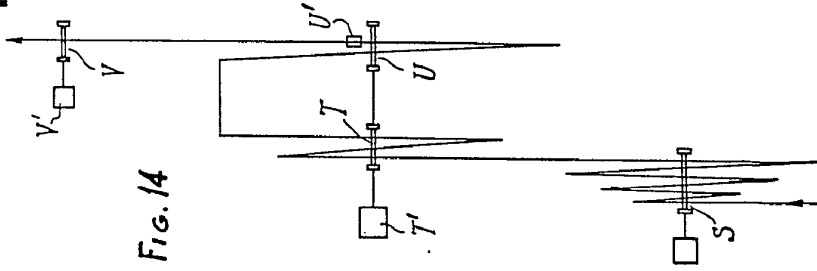
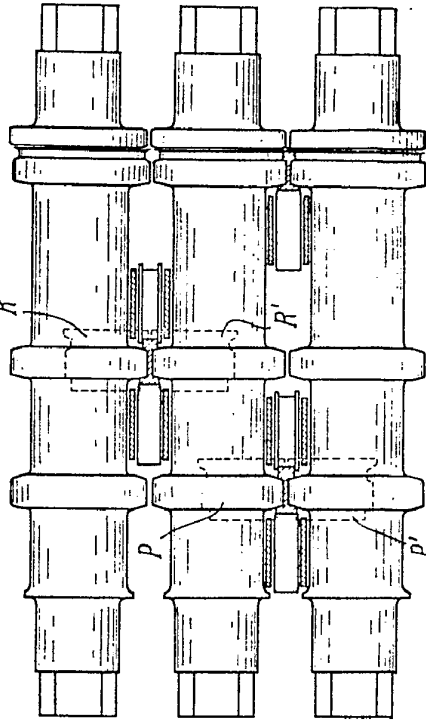


Fig.13



15 JUL 1972

BOGOTÁ

J. GÓMEZ ACEBO Y FORTA
No. 5 - Estrada del L. Graná, Bogotá

Ameyer

404933

FIG. 9

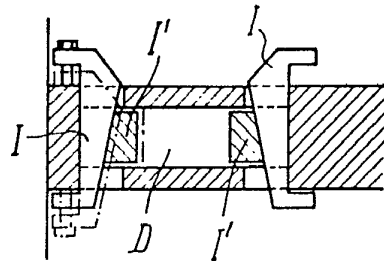


FIG.

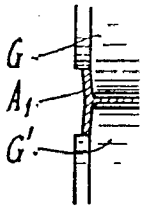
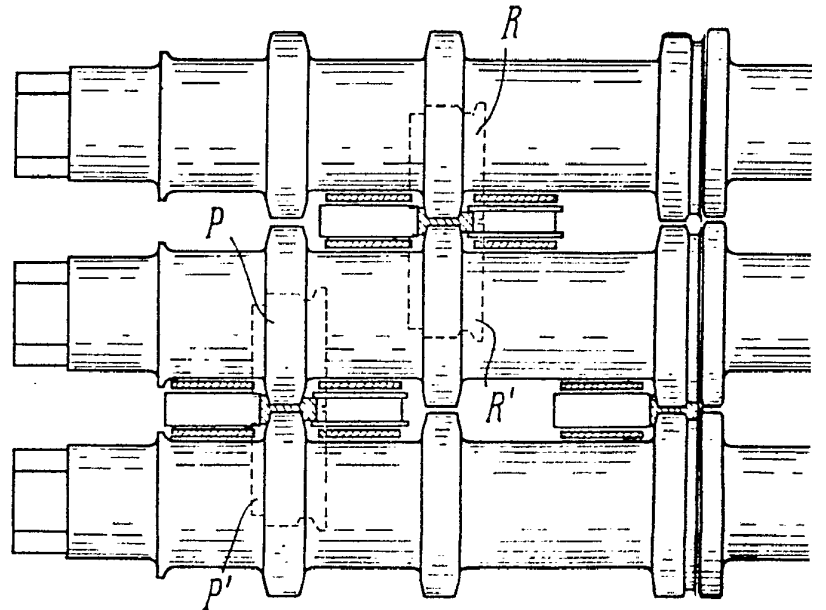
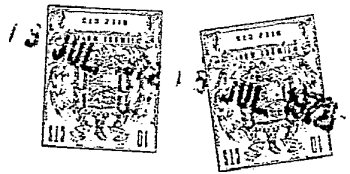


FIG. 13





404933

Fig. 8

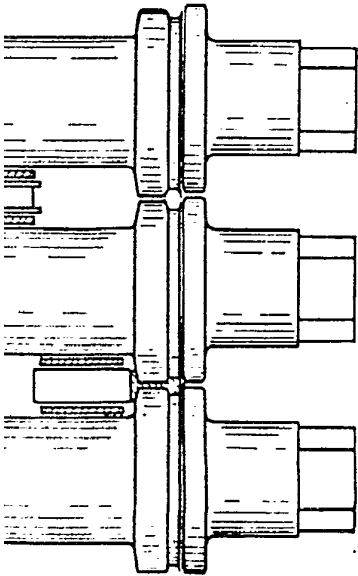
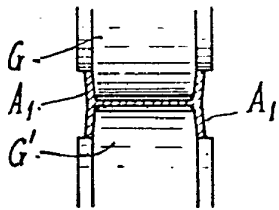
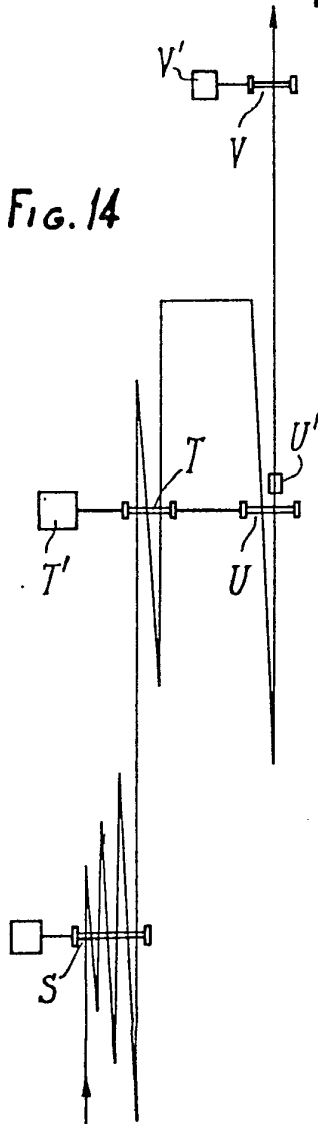


Fig. 14



15 JUL 1972

Madrid

J. GOMEZ ACEBO Y MOUET
No. 2, Edificio L. Gaceta Ferrocarril

Gomez

404933

404933

15 JUL 1972

15 JUL 1972

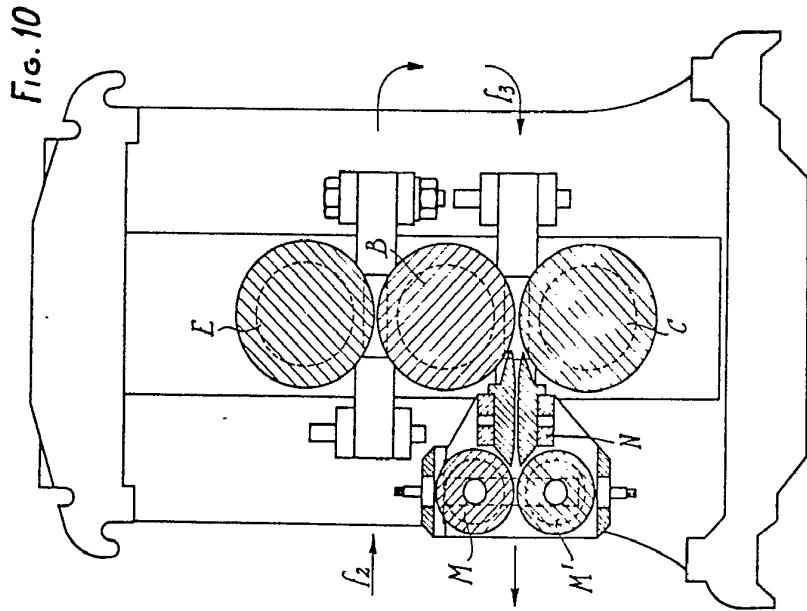


Fig. 10

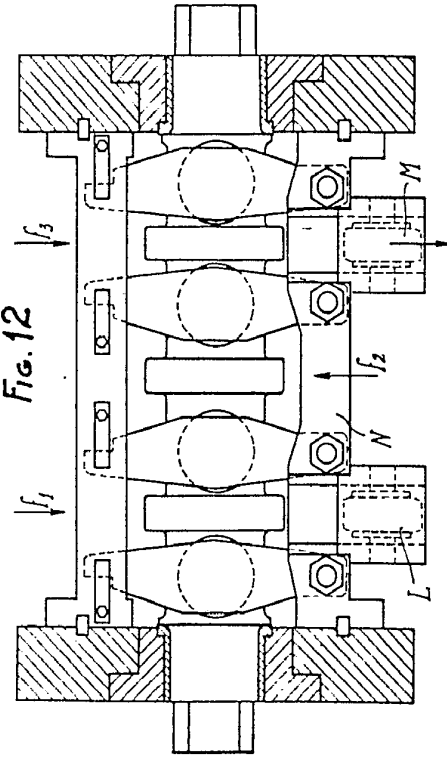


Fig. 12

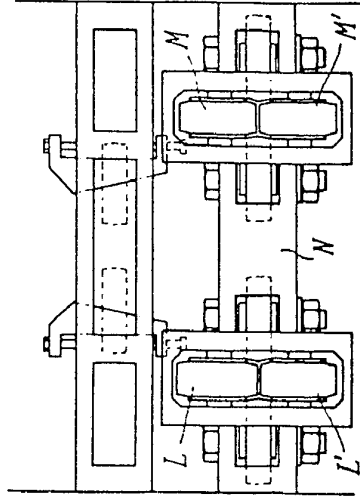


Fig. 11

15 JUL 1972

Madrid

A. GOMEZ ACEBO Y MODESTO RAMAZO L. GARCIA FERRAZ

[Handwritten signature]

404933

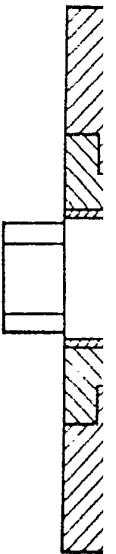
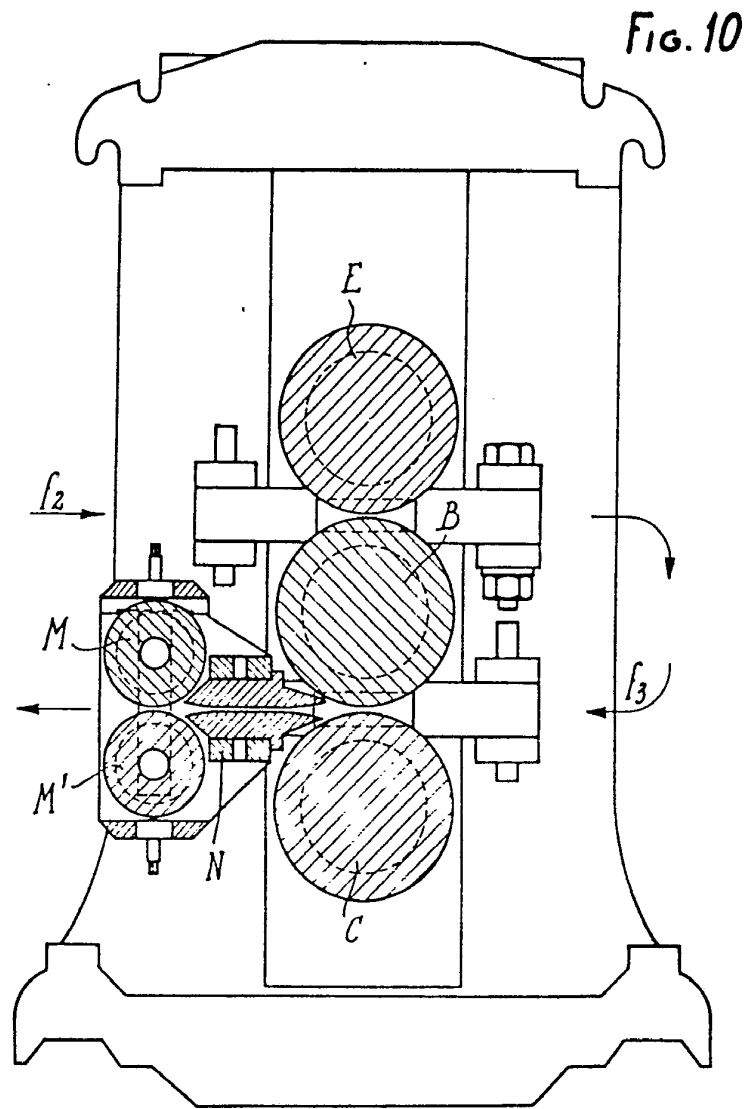
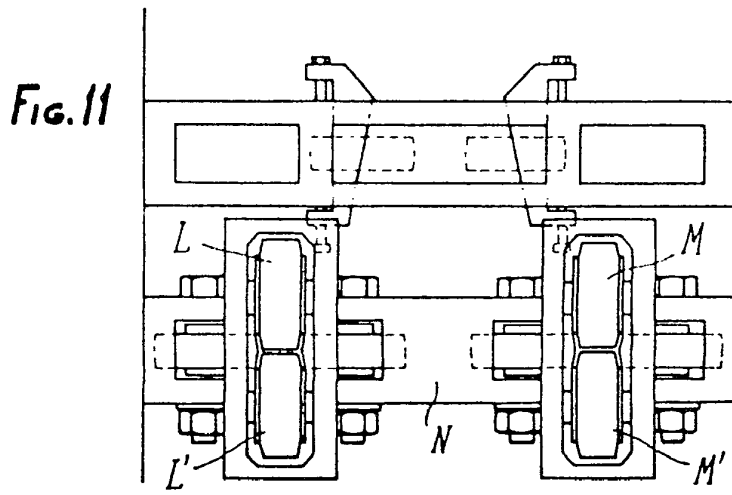
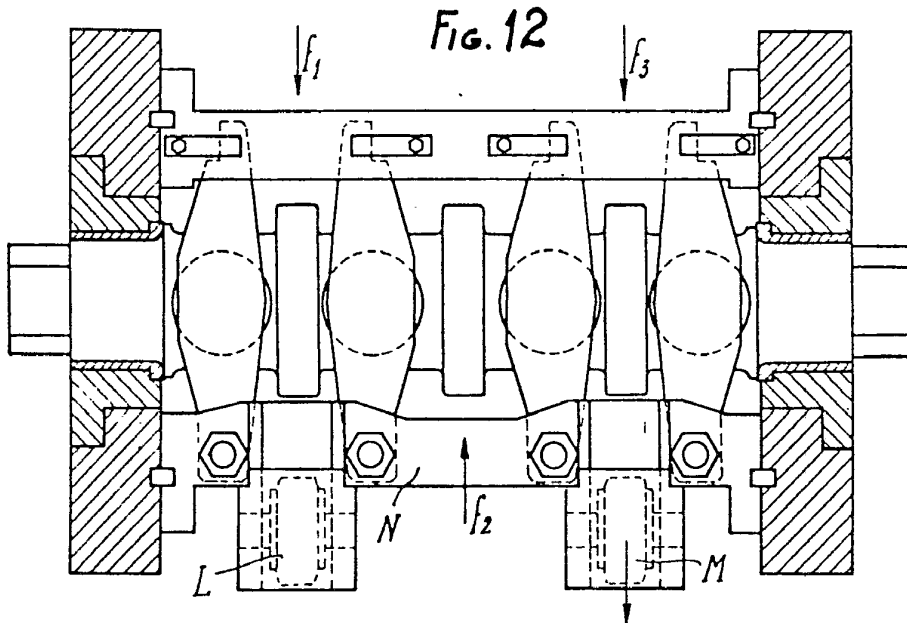
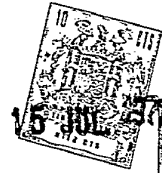


FIG. 1

404933



15 JUL 1972

Madrid

J. GOMEZ ACEBO Y MODET
Ingenieros de la Gran Industria