

205305

205305



PATENTE DE INVENCION
=====

que por 20 años se solicita para todo el territorio español, sus colonias y protectorado, por : " CAMBIO DE VELOCIDAD CONTINUO DEL TIPO HIDRAULICO " a favor de S. p. A. CAMBI IDRAULICI BADALINI, entidad Italiana, establecida en Roma, Via M. Brighenti, 1 .

=====

MEMORIA DESCRIPTIVA
=====

Es sabido que en gran número de aplicaciones resulta extremadamente deseable poder disponer de un cambio de velocidad continuo. También es sabido que los cambios de velocidad continuos, y que comprenden solamente órganos rígidos, presentan en su realización práctica, así como en su empleo considerables dificultades de realización y de aplicación duradera.

La invención que constituye el objeto de la



- 9 S

- 2 -

205305

presente memoria se refiere a un cambio de velocidad
10 hidráulico que permite una variación de relación entre
la velocidad de los dos árboles del mismo, que va desde
el embrague directo, con el cual el rendimiento es
igual a la unidad, hasta la relación entre uno y el
infinito, es decir, hasta la posición neutra de un
15 árbol con respecto al otro. Este cambio de velocidad,
que es susceptible de numerosas aplicaciones, desde los
vehículos hasta las máquinas herramientas, ofrece la
mayor facilidad de maniobra, incluso bajo carga, así
como sencillez y solidez de construcción y un seguro fun-
20 cionamiento, incluso después de un uso prolongado.

mas detalladamente, el cambio de velocidad en
cuestión comprende una bomba y un motor hidráulico,
ambos del tipo volumétrico y comunicados hidráulicamente
en circuito cerrado, estando preferiblemente provisto
25 cada uno de una pluralidad de cilindros dispuestos según
las generatrices de dos conos, de mismo eje y conver-
gentes, teniendo sus ejes el motor y la bomba el uno
sobre la prolongación del otro y siendo del tipo frontal
la distribución del aceite en ambas máquinas.

30 Para hacer posible una mejor comprensión del
invento se describe a continuación detalladamente una
forma de realización de la misma con algunas variantes
de dispositivos accesorios, refiriéndose dicha descripción
a los adjuntos dibujos, en los cuales:

35 La Fig. 1 es una sección axil esquemática de
un cambio de velocidad completo.



La Fig. 2 es una vista, parcialmente en sección, del mismo dispositivo de la Fig. 1, pero con algunas variantes en los dispositivos accesorios.

40 La Fig. 3 muestra en sección axil y en escala aumentada un detalle del mando de desplazamiento de las placas que controlan las cilindradas de la bomba y del motor.

La Fig. 4 muestra en planta un detalle de un
45 dispositivo de mando que forma parte de la forma de realización de la fig. 2.

Según las realizaciones ilustradas por las figs. 1 y 2, el cambio de velocidad comprende una bomba -A- provista de varios cilindros y un motor -B-, provisto también de varios cilindros. La bomba -A- comprende
50 un cuerpo 7a que contiene los mencionados cilindros en cada uno de los cuales se mueve un émbolo y las bielas -7- de los mencionados émbolos se apoyan en un anillo -14a- montado en una placa inclinable -16a-. El motor
55 -B- posee un cuerpo -7b- de cilindros en cada uno de los cuales se mueve un pistón, y las bielas -7c- de los mencionados émbolos se apoyan en un anillo -14b- montado en una placa inclinable -16b-. Como se ve claramente en la Fig. 1. el árbol motor -1-, al girar, arrastra en su
60 rotación a través del cardán -11a- y la junta -41a-, el anillo -14a- y el bloque de los cilindros -7a- de la bomba.

El aro portabielas -14a- de la bomba se apoya a través de los soportes de bolas o de rodillos, sobre
65 la placa -16a- inclinable con respecto al árbol -1-, porque, estando articulada en -18a- sobre la caja-18-,



que rodea tanto el motor -B- como la bomba -A-, puede oscilar sobre dichos pivotes -18a- (Fig. 2) cuando es maniobrada por la palanca -10- a través de un sistema de transmisiones y de mandos de los que forma parte el cilindro C, cuya función y género de funcionamiento se describirán más adelante.

La distribución del aceite a los cilindros es del tipo frontal y, en efecto, resulta claramente del dibujo que el cuerpo de los cilindros -7a- es empujado contra la placa distribuidora -6-, solidaria de la caja -18- por el muelle -23a-.

Del lado opuesto de dicha placa distribuidora -6- se apoya el cuerpo de los cilindros -7b- del motor hidráulico -B-, ya mencionado, siendo empujado dicho cuerpo por el muelle -23a-. El motor -B- mencionado se compone de elementos análogos a los de la bomba A y en efecto, comprende una junta -41b- que une los cuerpos de los cilindros -7b- al árbol -3-, coaxil del árbol -1-, estando montadas las bielas de los cilindros sobre un anillo portabielas -14b- que, a través de soportes de bolas, se apoya sobre la placa oscilante -16b-, articulada en -18b- sobre la misma caja -18- sobre la que está articulada la placa -16a- de la bomba. La caja -18- puede girar, siendo solidaria del árbol secundario -2- del cambio de velocidad y, además de las placas -16a- y 16b- y del distribuidor -6-, lleva también los órganos de mando de las placas mencionadas.

El árbol de reacción -3-, por el contrario, es estacionario e impide, por consiguiente, la rotación del



anillo portabielas -14b- y del cuerpo de los cilindros -7b- del motor.

La variación de la relación de velocidad entre los árboles -1- y -2- dependerá de la variación de las cilindradas, respectivamente, de los cilindros -7a- y -7b- de la bomba y del motor, cilindradas que se hacen variar cambiando la inclinación de las respectivas placas -16a- y -15b- que llevan los aros portabielas respectivamente de la bomba y del motor. Para conseguir, pues, las variaciones deseadas de relación, bastará variar en relación la inclinación de las placas mencionadas, lo que se consigue mediante la palanca de manobra -10- que a través del manguito de deslizamiento -15- actúa sobre la palanca -12- que actúa sobre los órganos que controlan la inclinación de dichas placas.

En la forma de ejecución de la fig. 1, el mando de las placas -16a y -16b- se efectúa simultáneamente y en este caso, las dos placas están unidas entre ellas de un lado por el vástago -24-, efectuándose el mando de desplazamiento de las placas mencionadas a través del dispositivo que comprende el cilindro -C-. El dispositivo de cilindro -C- que se acaba de mencionar comprende una camisa exterior -19- sujeta a la caja -18- y un pistón de doble sección -22- que puede deslizarse en la camisa -19- mencionada. Dicho pistón crea en el cilindro -19- dos cámaras, una de sección anular n y la otra de sección cilíndrica m, resultando igual la sección de esta última a la suma de la sección del pistón -22- y de la cámara anular n. Dicha cámara anular n es mantenida siempre bajo presión porque comunica con los conductos de aceite de la bomba A.



El mencionado pistón -22- (Fig. 3) presenta un agujero en ángulo -F- y en su interior se desliza a su vez el pistoncito de distribución -25- provisto de dos agujeros s y p y accionado por el vástago -27- unido a la palanca -12-. Cuando los agujeros s y p no corresponden al agujero f, como ocurre en la posición de la Fig. 1, el aceite (al no poder salir de la cámara cilíndrica m), le impedirá al pistón -22- retroceder bajo el empuje del aceite comprimido existente en la cámara m.

Cuando, deseándose variar la inclinación de las placas, se manobra la palanca -10- en el sentido de ejercer sobre el vástago -27- una tracción hacia la izquierda (mirando el dibujo), el agujero s del pequeño pistón -25- será llevado a coincidir con el agujero f del pistón -22- y a través del conducto así creado, la cámara m será puesta en comunicación con los conductos de descarga q y r, a consecuencia de lo cual la presión mantenida en la cámara n por la bomba -A- tendrá el efecto de desplazar hacia la izquierda el pistón -22-, que seguirá así el desplazamiento del vástago -27-. Si se detiene el movimiento del vástago -27-, mientras que continua el del pistón -22-, el agujero f volverá a cerrarse, lo cual provocará la detención del pistón -22-.

Desplazando, por el contrario, la palanca -10- de modo que el vástago se desplace hacia la derecha el pequeño pistón -22- pondrá en comunicación, a través del agujero p, las dos cámaras m y n entre sí y por consiguiente el empuje existente en la cámara m preva-



lecerá (siendo esta de sección más grande), provocándose así el desplazamiento del pistón -22- en el mismo sentido que el vástago -27-. Como en el caso anterior, la detención del vástago -27- provoca también la detención del pistón -22-, ya que provoca el cierre del agujero p, deteniéndose también las placas en la posición correspondiente, controlada por la palanca -10-.

Como se comprende fácilmente por lo que precede, se utiliza la presión de funcionamiento de cambio de velocidad, es decir la presión de -1- (aceite) para vencer todos los esfuerzos necesarios para la maniobra del cambio mismo. Además, resulta también de lo que precede que a cada posición de la palanca -10- le corresponderá una sola posición de las placas -16a- y 16b- y, por consiguiente, una relación de transmisión bien definida, que podrá leerse en una escala adecuada, combinada con la palanca -10- misma.

La forma de ejecución representada por la Fig. 2 es perfectamente igual a la anterior en lo que concierne la estructura de la bomba -A- y del motor -B-, no difiriendo de ella sino en el mecanismo de mando de las placas -16a- y 16b- que, en este caso, están mandadas por dos cilindros distintos, es decir el cilindro -Ca- para la placa -16a- y el cilindro -Cb- para la placa -16b-. Las dimensiones de estos cilindros, provistos cada uno de un pistón de doble sección, serán tales que, a pesar de poner en comunicación por los conductos M y N respectivamente las cámaras cilíndricas y las cámaras anulares y de poseer un solo distribuidor -25-, uno de



ellos tiene que poder actuar solamente después de que el otro ha efectuado toda su carrera, de modo que las dos placas -16a- y -16b- sean puestas en movimiento sucesivamente, una tras otra. Este resultado se obtiene haciendo de distintas medidas, elegidas convenientemente, las secciones de las cámaras anulares na y nb de los respectivos cilindros -Ca- y -Cb-. Así, el cilindro de la placa que será maniobrada por primera (la de la bomba A en la Fig. 2) tendrá que ser de mayor sección, de modo que la presión pueda actuar sobre una superficie mayor, a consecuencia de lo cual el cilindro -Ca- se desplazará antes que el cilindro -Cb- y éste empezará la maniobra de enderezamiento de la placa -16b- sólo una vez que haya concluido la maniobra del cilindro -Ca- que provocaba la inclinación de la placa -16a-.

También en este caso la maniobra es efectuada mediante un mando auxiliar, es decir mediante el sistema de palancas indicado en las Figs 2 y 4. El fin de este sistema de palancas es combinar los dos movimientos de la placa -16a- y de la placa -16b- de modo que, con la maniobra del pivote central de la palanca de balancín -L1-, se pueda efectuar el desplazamiento de ambas placas.

Más precisamente, en este caso, la palanca -10- manda la otra palanca -10' a la extremidad libre sobre la que está articulada la biela -L2-, mientras que en su otro extremo tiene su fulcro el balancín -L1- que, de un lado, está unido al pequeño pistón distribuidor -25- del cilindro -Ca- y, del otro, está unido mediante el pequeño tirante -L3- a un saliente -S- solidario de



la placa 16b.

Partiendo entonces de la posición de las placas 16a y -16b- indicada en la rig. 2, y moviendo la palanca -10- hacia la izquierda, se desplazará en el mismo sentido mediante la biela -L2- el fulcro -F- del balancín -L1- de modo que -L1- girará sobre el pivote que lo une al tirante -L3-; de este modo se obtendrá, en un primer tiempo, el mando de la placa -16a- por la acción del distribuidor -25- que funcionará como en el caso descrito anteriormente, en el cual era maniobrado por el vástago -27-. En otras palabras, la placa -16a- será inclinada y será hecha girar sobre estos pivotes -18a-. Para este desplazamiento, sin embargo, se utiliza solamente una parte de la carrera que la biela -L2- puede ejecutar, gracias a la multiplicación debida al balancín -L1- y cuyo extremo, unido al pequeño tirante -L3-, queda estacionario durante este primer desplazamiento a consecuencia del hecho de que la placa -16b- no se mueve.

Si el desplazamiento de la palanca -10- y por consiguiente de la biela -L2- continua después de la inclinación completa de la placa-16a-, y como el pistón -22a- del cilindro -Ca- no puede ya moverse, empezará a salir aceite de la cámara mb del cilindro -Cb-, cámara que, como se ha dicho, comunica por un conducto M (indicado solamente en parte en el dibujo) con la cámara ma. Entonces el pistón -22b- se desplazará hacia la derecha (mirando la rig. 2) y empezará la maniobra que provocará el enderezamiento de la placa -16b-. Este des-



245. plazamiento de la placa -16b- provocará el desplazamiento del tirante -L3- y por consiguiente la rotación del balancín -L1- sobre su fulcro -r- y, por consiguiente, el retorno del pequeño pistón -25- en posición de cierre.

250 Durante este movimiento del balancín -L1-, su fulcro -r-, naturalmente, queda estacionario. En esta fase de la maniobra, todo desplazamiento de la palanca de mando provoca la apertura de los agujeros del distribuidor -25- y el movimiento que será transmitido a la placa -16b- cesará cuando la placa misma (efectuando el movimiento correspondiente y ejerciendo su acción consi-
255 guiente sobre el sistema de palancas al que está unida) devolverá a la posición de cierre el pequeño distribuidor -25-.

260 En la posición indicada en la fig. 1, la placa -16a- de la bomba -A- es perpendicular al eje de rotación y por consiguiente, a pesar de la rotación del árbol 1, los pistones de la bomba no bombearán quedando siempre en la misma posición durante la rotación del conjunto, no produciéndose, pues, movimiento alguno
265 del árbol secundario 2. En otras palabras, en esta posición los dos árboles están en posición neutra el uno con respecto al otro.

270 Si ahora la bomba -16a- es inclinada en cierto ángulo, los pistones de la bomba -A- tendrán cierta cilindrada y ésta impelirá aceite en la cámara de los cilindros del motor -B-, lo que provocará la rotación de la caja -18- del motor, dado que el cuerpo -7b- de los cilindros y el sistema de bielas de los mismos son



275 hechos estacionarios por el árbol de reacción -3-, que es siempre fijo. La caja -18-, por el contrario, es solidaria del árbol -2-, en consecuencia de lo cual se producirá una rotación del árbol -2- a una velocidad más o menos grande según la inclinación más o menos pronunciada de la placa -16a-.

280 Pero si la caja del motor gira, como forma un cuerpo único con la caja de la bomba, ésta girará también y, por consiguiente, el rendimiento de la bomba será proporcional a la rotación relativa existente entre el cuerpo de los cilindros y la caja de la bomba, es decir a la rotación relativa entre primario y secundario. Este rendimiento será absorbido por el motor hidráulico.

285 Si se supone, pues, que el número de revoluciones del árbol primario -1- del cambio de velocidad sea fijo, el número de revoluciones del árbol de salida o secundario -2- dependerá exclusivamente de la relación entre la cilindrada del motor -B- y la de la bomba -A- y precisamente, a medida que esta relación aumenta, aumentará en medida correspondiente la relación de transmisión de la velocidad, y viceversa.

290 La entidad de la cilindrada del motor y de la bomba en si misma tendrá influencia solamente, a partir de presión, sobre el valor del par que es posible transmitir.

300 En los casos límites, cuando la cilindrada de la bomba es cero, se tendrá, como ya se ha dicho, la puesta en posición neutra de un árbol con respecto al otro, mientras que, cuando la cilindrada del motor es cero, la relación de transmisión es de 1 : 1. En este caso,



la bomba tendrá un rendimiento cero, aun encontrándose en posición de cilindrada máxima, porque el motor no podrá recibir aceite desde ella, es decir que ella transmitirá íntegramente las revoluciones y la potencia del primario al secundario, como una junta rígida.

El par disponible en el secundario será el disponible en la caja giratoria -18- y será dado por la adición del par aplicado a dicha caja por la bomba (y que será perfectamente igual al par motor del árbol primario 1) y el recuperado por el motor, es decir por el aceite procedente de la bomba a consecuencia de la diferencia de revoluciones entre el árbol -1- y la caja giratoria -18-.

En las formas de ejecución ilustrada en los dibujos se ha previsto también una bomba -D- que sirve para recuperar del depósito constituido por la caja fija del dispositivo el aceite perdido a consecuencia de pequeñas fugas y devolverlo al circuito cerrado de la bomba y del motor.

Naturalmente, los detalles de construcción de los distintos órganos que se acaba de describir y los mecanismos secundarios para el mando de los órganos principales de cambio de velocidad que constituyen el objeto de la presente descripción podrán variar sin por ello rebasar los límites del alcance de la presente invención.

N O T A
=====

Descrito suficientemente el objeto del invento se declaran de novedad y propia invención las siguientes:

R e i v i n d i c a c i o n e s
=====



330 1a.- Cambio de velocidad continuo del tipo
hidráulico, caracterizado por comprender : un árbol
motor; un árbol accionado; un tercer árbol coaxil de
los árboles anteriores y estacionarios; una bomba de
335 varios cilindros cuyo cuerpo de cilindros está sujeto
al árbol motor; el motor hidráulico de varios cilindros
cuyo cuerpo de cilindros es estacionario y está sujeto
al tercer árbol estacionario mencionado, estando co-
nectados hidráulicamente en circuito cerrado la bomba
y el motor mencionados y estando vueltas unas contra
340 otras las cabezas de los cilindros de la bomba y las
del motor; un órgano distribuidor del líquido, dis-
puesto entre las cabezas de los cilindros de la bomba
y las del motor y solidario del árbol accionado; una
caja giratoria solidaria del árbol accionado y que con-
345 tiene el conjunto de la bomba y del motor; dos placas
inclinables coaxiles de los árboles mencionados, que
tienen su fulcro en la caja mencionada y sobre las que
se apoyan respectivamente, sobre una, los extremos li-
bres de las bielas de los pistones del motor, y, sobre
350 la otra, los extremos libres de las bielas de los pis-
tones de la bomba, cambiando dichas placas, con su incli-
nación, las cilindradas de la bomba y del motor y, por
consiguiente, la relación del cambio de velocidad; unos
órganos de mando de las variaciones de inclinación de
355 las placas mencionadas, estando montados dichos órganos
en la caja que gira con el árbol accionado; una segunda
caja exterior, fija, que rodea la primera y sobre cuyo
fondo se recoge el líquido que sale eventualmente de la
primera; y una palanca de mando exterior para la variación



360 según las necesidades, de la relación de transmisión del cambio de velocidad y que actúan sobre los órganos mencionados que mandan los desplazamientos de las placas inclinables.

365 2a.-Cambio de velocidad continuo del tipo hidráulico, según la reivindicación 1a), caracterizado por el hecho de que los cilindros de la bomba tienen sus ejes dispuestos según las generatrices de un cono, y los del motor según las generatrices de otro cono, teniendo dichos conos sus ejes el uno sobre la prolongación del
370 otro y sus vértices dirigidos el uno hacia el otro.

375 3a.-Cambio de velocidad continuo del tipo hidráulico, según la reivindicación 1a), caracterizado por el hecho de que dos placas que mandan respectivamente las bielas de los pistones de la bomba y las del motor están unidas entre sí y su conjunto es mandado a través de un sistema de palancas controladas por un cilindro de doble efecto provisto de un pistón de dos diámetros en el cual actúa el mismo líquido comprimido por la bomba.

380 4a.- Cambio de velocidad continuo del tipo hidráulico, según la reivindicación 1a), caracterizado por el hecho de que las dos placas inclinables que mandan respectivamente las bielas de los pistones de la bomba y del motor son mandadas cada una por un cilindro de
385 mando de doble efecto, cuyo pistón está constituido por dos partes de distintos diámetros, siendo sin embargo de distintas secciones los dos cilindros de modo que uno puede accionar la correspondiente placa solamente una vez que el otro ha concluido su maniobra.

20 5 30 59 SEP.



390

5a.- Cambio de velocidad continuo del tipo hidráulico, según la reivindicación 1a), caracterizado por comprender una bomba secundaria destinada a aspirar y devolver al circuito el líquido que se recoge en el fondo de la caja estacionaria.

395

6a.- Cambio de velocidad continuo del tipo hidráulico.

Todo según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva que consta de quince hojas escritas a máquina por una sola cara y se ilustra en los dibujos que a la misma se acompañan.

400

Madrid, 9 de Septiembre de 1.952.



Fig. 1

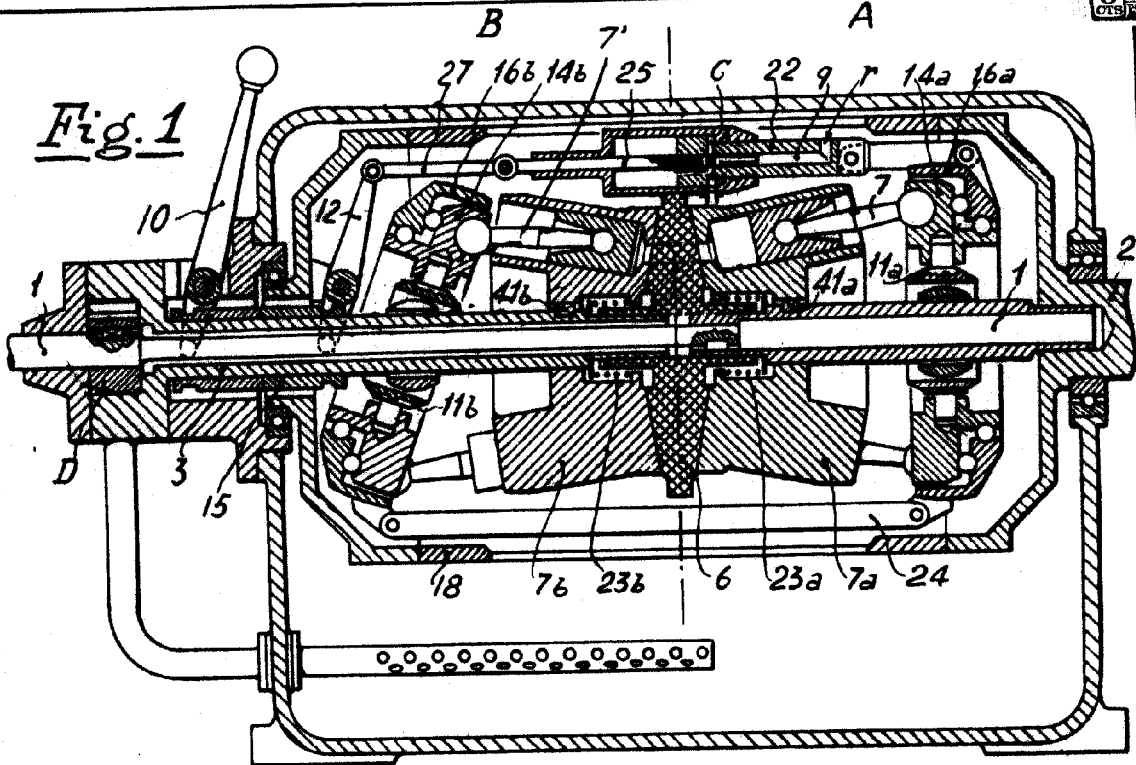


Fig. 2

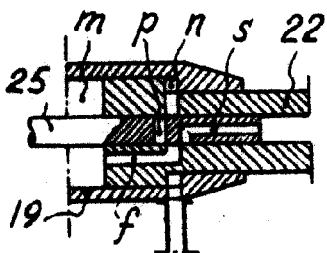
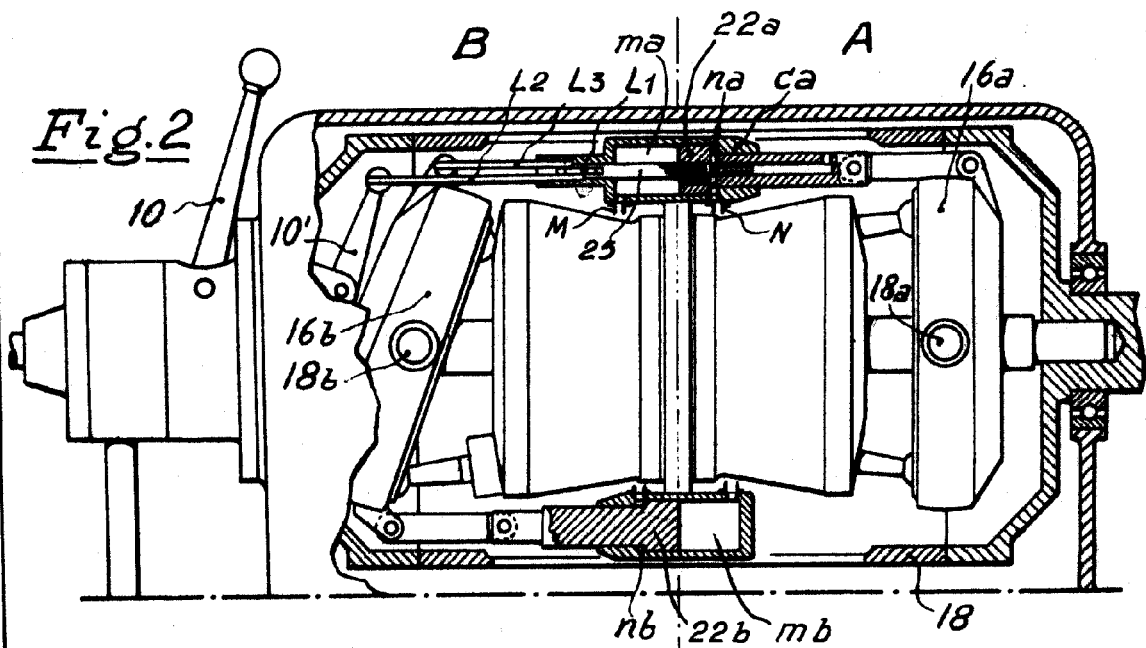
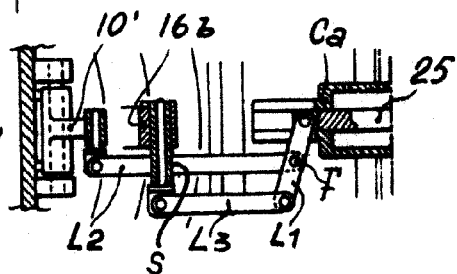


Fig. 3

Escala variable.

Fig. 4



Madrid, 4 de septiembre 1952

Haus