



5

377190

SECCION
CLASIFICACION
CLASE B-62
SUBCLASE M

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

Solicitante: FICHTEL & SACHS AG.

Residencia: Ernst-Sachs-Strasse 62,
872 SCHWEINFURT am Main, Alemania.

Enunciado: "CUBO DE MULTIPLICACION MULTIPLE
PARA BICICLETAS, MOTOCICLETAS Y
ANALOGOS".

Prioridad: de las solicitudes de patente alemanas
No. P 19 11 548.1 del 7 de marzo 1969 y
No. P 19 64 866.9 del 24 diciembre 1969.

377190



1 El invento se refiere a un cubo de multiplicación
múltiple para bicicletas, motocicletas y análogos, que
comprende un eje del cubo, un elemento de accionamiento
montado de forma giratoria sobre el eje del cubo, una
5 camisa del cubo montada de forma giratoria sobre el eje
del cubo, una transmisión de multiplicación alojada en el
interior de la camisa del cubo, un acoplamiento de trans-
misión entre el elemento de accionamiento y la transmisión
de multiplicación, acoplamientos entre las diferentes
10 piezas de la transmisión de multiplicación, que giran con
velocidades distintas, y la camisa del cubo, al menos un
embrague en el camino de transmisión del momento de tor-
sión entre el elemento de accionamiento y la camisa del
cubo y al menos un mecanismo de conexión centrífugo que
15 actua sobre este embrague.

En los cubos de multiplicación de este tipo conoci-
dos, el cambio de velocidad se realiza de una forma total-
mente automática en función de la velocidad de marcha, que
determina el número de revoluciones del cubo. Se conocen
20 ya cubos de multiplicación en los que se pueden seleccio-
nar a mano dos zonas de velocidades, al mismo tiempo que
un elemento de conexión centrífugo conecta en cada una de
estas zonas de velocidad diferentes escalones de veloci-
dades. También en este caso, el elemento de conexión centrí-
25 fugo trabaja de una forma totalmente automática dentro de
cada zona de velocidad.

El invento tiene por objeto un cubo de multiplicación
múltiple que se pueda utilizar a elección como cubo de
cambio automático o como cubo que se puede cambiar arbi-
30 trariamente.

377190



1 Para ello se propone , según el invento, prever un
dispositivo de cambio arbitrario, que actua sobre el em-
brague del cambio y que al menos en una posición de cambio
arbitraria puentea el elemento de conexión centrífugo, mien-
5 tras que en una posición de cambio automático somete el
embrague del cambio al gobierno del elemento de conexión
centrífugo.

 Si se pretende que el embrague del cambio se pueda man-
tener, en cada una de sus posiciones, arbitrariamente in-
10 dependiente del elemento de conexión centrífugo, se ajus-
tará el dispositivo de cambio arbitrario a dos posiciones
de cambio arbitrario distintas, en una de las cuales el
embrague del cambio estará abierto, mientras que en la
otra el embrague del cambio estará cerrado.

15 El dispositivo de cambio arbitrario puede comprender
un varillaje del eje del cubo, alojado en un taladro del
eje del cubo, acoplado con un dispositivo de accionamiento
del cambio dispuesto exteriormente al cubo, por ejemplo con
un mando manual. Para que sea posible transmitir las órde-
20 nes de cambio por medio de un varillaje de tracción simple,
es recomendable someter el dispositivo de cambio arbitrario
a un pretensado por medio de un resorte que actua hacia una
de las posiciones finales.

 Para facilitar el ataque del elemento de conexión cen-
25 trífugo en el embrague del cambio es recomendable acoplar
el elemento de conexión centrífugo con el elemento motriz
del embrague del cambio para que gire alrededor del eje del
cubo. El invento se puede realizar con todos los embragues
que entran en consideración en la construcción de cubos;
30 sin embargo, de una forma especialmente sencilla se puede

377190

- 5 MAR 1971



1 aplicar en combinación con embragues de cambio libre, lo que a su vez significa que su aplicación más conveniente tiene lugar en combinación con embragues de trinquetes de bloqueo.

5 Para transmitir las órdenes de cambio al interior del cubo se puede proveer el dispositivo de cambio arbitrario de un elemento de cambio, acoplado por medio de una pieza de empuje con el varillaje del eje del cubo.

10 No es necesario que el dispositivo de cambio arbitrario ataque directamente en el embrague del cambio, sino que también puede atacar en el elemento de conexión centrífugo y con ello, de forma indirecta, en el embrague del cambio, cuando se prevé un acoplamiento apropiado entre el elemento de conexión centrífugo y el embrague del cambio. Cuando el dispositivo de cambio arbitrario ataca en el elemento de conexión centrífugo, se puede producir este ataque en diferentes piezas, por ejemplo en los elementos de sincronización de varios pesos centrífugos que cooperan; sin embargo, el dispositivo de cambio arbitrario ataca con preferencia en un peso centrífugo del elemento de conexión centrífugo.

25 La acción del elemento de cambio sobre el peso centrífugo se puede obtener por el hecho de prever en el elemento de cambio al menos una superficie de mando, que coopera con al menos una contrasuperficie de mando correspondiente del peso centrífugo.

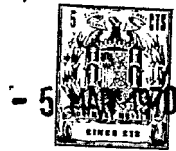
30 Si se exige que el dispositivo de cambio arbitrario bloquee a elección el peso centrífugo en sus dos posiciones extremas, para mantener así el embrague del cambio en sus posiciones, correspondientes a estas dos situaciones



1 extremas del peso centrífugo, se construirá el elemento
de cambio con dos superficies de mando, que cooperan con
dos contrasuperficies de mando del peso centrífugo, al mis-
mo tiempo que en cada una de las posiciones de cambio ar-
5 bitrarias cada una de las superficies de mando apoya en
una contrasuperficie de mando, mientras que en la posición
automática las superficies de mando no cooperan con las
contrasuperficies de mando. Para conseguir que las dife-
rentes superficies de mando entren sucesivamente en acción
10 por medio de un desplazamiento axil del elemento de cambio,
se preverán superficies oblicuas, inclinadas contra el eje
del cubo y adyacentes a las superficies de mando y a las
contrasuperficies de mando.

Para que en cualquier fase de funcionamiento el ele-
15 mento de cambio actue sin retardo sobre el peso centrífugo,
se acoplará el elemento de cambio con el elemento de con-
exión centrífugo para que gire alrededor del eje del cubo,
realizando este acoplamiento de tal forma que el elemento
de cambio también sea girado por el peso centrífugo en la
20 posición automática. La cooperación del elemento de cam-
bio con el peso centrífugo se puede resolver constructiva-
mente dotando el elemento de cambio de un saliente orien-
tado en sentido axil, que penetra en una muesca del peso
centrífugo, al mismo tiempo que esta muesca se configura
25 de tal forma que, en la posición automática del disposi-
tivo de cambio automático, mantiene el acoplamiento en
rotación entre el peso centrífugo y el saliente, mientras
que deja libre el movimiento centrífugo del peso centrí-
fugo. Para ello se puede prever una primera superficie de
30 mando en el saliente orientado en sentido axil y una se-

377.190



1 gunda superficie de mando en un casquillo de cambio, asociado con el elemento de cambio, al mismo tiempo que este casquillo de cambio rodea el eje del cubo y se halla frente al lado interior radial del peso centrífugo.

5 Según otra forma de ejecución, el dispositivo de cambio arbitrario no ataca en los pesos centrífugos. Por el contrario, el embrague del cambio se construye con dos embragues secundarios, acoplados entre si en paralelo, de los que el primero está sometido a la acción de un elemento de cambio del dispositivo de cambio arbitrario, mientras que
10 el segundo está sometido a la acción del dispositivo de conexión centrífugo; el dispositivo de cambio arbitrario comprende en este caso un órgano de bloqueo que actúa sobre el dispositivo de conexión centrífugo; en la posición automática está abierto el primer embrague secundario y en la
15 posición de cambio arbitrario se bloquea el dispositivo de conexión centrífugo en el sentido de apertura del segundo embrague secundario.

En esta forma de ejecución se acoplará el órgano de
20 bloqueo con el dispositivo de conexión centrífugo para que gire alrededor del eje del cubo, realizándose este acoplamiento de tal manera que el órgano de bloqueo también gire con el dispositivo de conexión centrífugo en la posición automática. El órgano de bloqueo puede atacar en diferentes
25 puntos del dispositivo de conexión centrífugo; preferentemente se preverá el ataque en un peso centrífugo, por ejemplo por medio de un saliente axil, que encaja en una muesca del peso centrífugo.

Quando los elementos a gobernar del primer embrague
30 secundario y del dispositivo de conexión centrífugo perma-

377190



1 necen invariables en su posición relativa mutua en todas las fases de funcionamiento, es posible unir el órgano de bloqueo con el elemento de cambio.

5 Para conseguir que el elemento de cambio se acople con el primer embrague secundario, se preverá en el elemento de cambio al menos una superficie de mando que actúa sobre el embrague secundario. Si el primer embrague secundario se construye en forma de embrague con trinquetes de bloqueo, se puede prever que la superficie de mando actúe directamente sobre los trinquetes de bloqueo. Cuando se trata de trinquetes de bloqueo apoyados sin espigas, se puede disponer una superficie de mando en sentido axial y a cada lado de estos trinquetes de bloqueo, actuando a elección una u otra de ellas sobre los trinquetes de bloqueo. Cuando se trata de trinquetes de bloqueo apoyados en espigas, se pueden prever en estos trinquetes de bloqueo levas de mando, lo que incrementa las posibilidades de acoplamiento entre el elemento de cambio y los trinquetes de bloqueo.

20 Si los embragues secundarios están contruidos en forma de embragues con trinquetes de bloqueo, se pueden disponer éstos sobre un soporte de trinquetes de bloqueo común y ello en el mismo plano o en dos planos desplazados entre si axialmente.

25 Otra forma de ejecución del invento, que se caracteriza por la especial sencillez y por la reducida cantidad de los elementos constructivos necesarios para el dispositivo de cambio arbitrario, se basa en el principio de que el dispositivo de conexión centrífugo y/o el embrague del cambio
30 cooperan con un elemento de arrastre, desplazable por medio

377190

5



1 del dispositivo de cambio arbitrario y en diferentes po-
siciones de cambio con relación al dispositivo de conexión
centrífugo o con relación al embrague del cambio, que se
monta de forma rozante sobre un elemento del cubo que se
5 halla en reposo o que gira con un número de revoluciones
variable, arrastrado por el dispositivo de conexión centrí-
fugo o por el embrague del cambio, y que, al menos en una
posición de cambio, puede ser arrastrado por el dispositivo
de conexión centrífugo o por el embrague del cambio con
10 relación al dispositivo de conexión centrífugo o con rela-
ción al embrague del cambio, al mismo tiempo que el ele-
mento de arrastre ejerce, debido a su resistencia de fric-
ción, una fuerza de cambio sobre el dispositivo de conexión
centrífugo o sobre el embrague del cambio.

15 El elemento de arrastre puede atacar para ello direc-
tamente en un peso centrífugo del dispositivo de conexión
centrífugo.

20 Cuando se equipa el cubo con una transmisión de saté-
lites, que comprende un engranaje central, un soporte de
los engranajes satélites, engranajes satélites montados
sobre este soporte de engranajes satélites y un engranaje
hueco, se accionará el dispositivo de conexión centrífugo
por medio del engranaje hueco y el elemento de arrastre
por medio del soporte de las ruedas satélites. El elemento
25 de arrastre gira entonces con menor velocidad que el dis-
positivo de conexión centrífugo y el dispositivo de cone-
xión centrífugo arrastra al elemento de arrastre, produci-
éndose entonces la fuerza de cambio por el movimiento des-
lizante del elemento de arrastre con relación al soporte
30 de los engranajes satélites.

377-190

- 5



1 Esta idea se puede realizar constructivamente de formas
muy variadas. Una forma de ejecución preferida está cons-
truida de tal forma que el elemento de accionamiento está
unido con el soporte de los engranajes satélites, que en el
5 extremo alejado del elemento de accionamiento del soporte
de los engranajes satélites se dispone sobre el eje del
cubo un casquillo de apoyo, unido rígidamente con el soporte
de los engranajes satélites, que sobre este casquillo de apoyo
se monta de forma giratoria y adyacente a la transmisión
10 de satélites un primer embrague de cambio libre con corres-
pondiente dispositivo de conexión centrífugo, que se halla
en el acoplamiento de accionamiento entre el engranaje hueco
y el casquillo del cubo, que en el lado distanciado de la
transmisión de satélites del primer embrague de cambio li-
15 bre se dispone al menos un peso centrífugo, asociado con
el dispositivo de conexión centrífugo de este embrague de
cambio libre y que puede bascular alrededor de un eje de
giro paralelo al eje del cubo, que en el lado distanciado
del dispositivo de accionamiento del peso centrífugo se
20 dispone un segundo embrague de cambio libre y que se puede
desplazar axialmente sobre el eje del cubo por medio del
dispositivo de cambio arbitrario, que se puede desplazar
axialmente con el casquillo de apoyo, pero que está unido
de forma no giratoria y que el elemento de arrastre se pueda
25 desplazar axialmente por medio del segundo embrague de cam-
bio libre. El segundo embrague de cambio libre puede poseer
para ello un casquillo, que apoya en la superficie interior
radial del peso centrífugo y que rodea el casquillo de apoyo
exteriormente, siendo desplazable axialmente con éste, pero
30 estando unido con éste de forma no giratoria, al mismo tiempo

377190

- 5



- 1 que en la superficie exterior del casquillo se prevé un resorte de fricción, que soporta el elemento de arrastre. Como embrague de cambio libre, que se puede desplazar axialmente, se puede utilizar un embrague con trinquetes de bloqueo
- 5 cuyo soporte de los trinquetes de bloqueo está unido con el casquillo; entonces sólo es necesario prolongar el dentado de los trinquetes de bloqueo de la camisa del cubo en sentido axial más allá de la carrera de desplazamiento de los trinquetes de bloqueo.
- 10 El primer embrague de cambio libre también puede ser un embrague con trinquetes de bloqueo, provisto de un soporte de los trinquetes de bloqueo que al mismo tiempo se utiliza como soporte de los pesos centrífugos del dispositivo de conexión centrífugo.
- 15 El elemento de arrastre puede atacar en las diferentes posiciones relativas en distintos puntos de ataque del peso centrífugo, provocando el ataque en diferentes puntos de accionamiento movimientos opuestos entre sí del peso centrífugo. Esta idea se puede realizar prácticamente por el
- 20 hecho de que en el peso centrífugo se dispone un elemento en U orientado en sentido axial, cuyas ramas están dirigidas hacia el eje y por el hecho de que este elemento en U se dispone de tal forma con relación al elemento de arrastre que, en una primera posición de cambio arbitrario el elemento de arrastre pasa entre las ramas del elemento en U,
- 25 mientras que en una segunda posición de cambio arbitrario apoya en la rama exterior alejada del peso centrífugo del elemento en U, al mismo tiempo que en la posición de cambio automático pasa por delante de la rama alejada del peso centrífugo del elemento en U, previéndose en el peso centrífugo
- 30



1 fugo una leva de tope alineada periféricamente con el paso del elemento en U.

También existe la posibilidad de bloquear el dispositivo de conexión centrífugo en una de sus posiciones por el hecho de prever en el casquillo una superficie de mando para los pesos centrífugos del dispositivo de conexión centrífugo.

Todas las formas de ejecución del invento se pueden utilizar en combinación con dispositivos de conexión centrífugos de construcción cualquiera. Se preferirán los dispositivos de conexión centrífugos con varios pesos centrífugos, cuyos pesos centrífugos poseen movimientos acoplados forzosamente entre si por medio de un elemento de acoplamiento.

15 Las figuras adjuntas explican el invento. En ellas representan:

La figura 1, una sección longitudinal de una primera forma de ejecución de un cubo según el invento;

20 las figuras 2,3 y 4, representaciones esquemáticas del cubo según figura 1 en diferentes posiciones de cambio;

la figura 5, una vista frontal del dispositivo de conexión centrífugo del cubo según figura 1;

las figuras 6,7 y 8, una segunda forma de ejecución de un cubo según el invento en diferentes posiciones de cambio;

25 la figura 9, una vista del embrague del cambio del cubo según figuras 6 a 8;

la figura 10, un despiece del embrague del cambio según figura 9;

30 la figura 11, una sección longitudinal de una tercera forma de ejecución de un cubo según el invento;

377190

-5



- 1 la figura 12, una sección longitudinal de una cuarta forma de ejecución de un cubo según el invento;
- la figura 13, una sección longitudinal de una quinta forma de ejecución de un cubo según el invento;
- 5 la figura 14, una sección según la línea XIV-XIV de la figura 13;
- la figura 15, una sección análoga a la de la figura 13, pero en otra posición de cambio;
- la figura 16, una sección según la línea XVI-XVI de la figura 15;
- 10 la figura 17, una sexta forma de ejecución de un cubo según el invento, en sección;
- la figura 18, una sección según la línea XVIII-XVIII de la figura 17;
- 15 la figura 19, una vista parcial de un peso centrífugo del dispositivo de conexión centrífugo del cubo según figura 17;
- la figura 20, una sección análoga a la de la figura 17, pero en otra posición de cambio;
- 20 la figura 21, una sección según la línea XXI-XXI de la figura 20;
- la figura 22, un detalle análogo al de la figura 19, pero en otra posición de cambio;
- la figura 23, un despiece de algunos elementos del cubo según figuras 17 a 22.
- 25 En los ejemplos de ejecución de un cubo de dos velocidades, representados en las figuras 1 a 5, en el que se prevé tanto un dispositivo de cambio de velocidad manual o arbitrario como un dispositivo de cambio de velocidad de funcionamiento automático, se designa con 1 el eje del cubo
- 30

377190



1 y con 2 la camisa del cubo.

5. Un elemento de accionamiento 3 soporta una corona dentada 4 y se fija sobre el eje del cubo 1 por medio de un rodamiento de bolas, mientras que se acopla por medio de un embrague dentado 5 con un soporte de engranajes satélites 6, montado a su vez sobre el eje del cubo 1. En este soporte de engranajes satélites 6 se montan sobre ejes 7 engranajes satélites 8 que, por un lado, engranan con un piñón central 9, montado fijo sobre el eje del cubo 1 y, 10 por otro, con un engranaje hueco 10. El engranaje central 9, el soporte de engranajes satélites 6 con los engranajes satélites 8 y el engranaje hueco forman conjuntamente una transmisión de satélites, que se designa con P.

15 El soporte de engranajes satélites 6 sirve además de soporte de trinquetes de bloqueo para los trinquetes de bloqueo 11 de un embrague libre con trinquetes de bloqueo, montado entre el soporte de engranajes satélites 6 y el cojinete 13 de la camisa del cubo 2, de manera que forma parte de un primer acoplamiento del eje saliente S entre 20 el soporte de engranajes satélites 11 y la camisa del cubo 2.

25 Los trinquetes 11 pueden cooperar con un dentado para trinquetes 12. Este dentado para trinquetes de bloqueo 12 se prevé en el cojinete 13, unido de forma no giratoria con la camisa del cubo 2 y que se apoya por medio de un rodamiento de bolas en el elemento de accionamiento 3.

30 El engranaje hueco 10 tiene forma de tambor y está unido de forma no giratoria, por medio de un acoplamiento dentado o de un acoplamiento de garras 14, con un soporte de trinquetes de bloqueo 15, montado de forma giratoria sobre el eje del cubo 1. Sobre este segundo soporte de

377190



- 5

1 trinquetes de bloqueo 15 se alojan, de forma basculable en
sentido radial y en cavidades correspondientes, trinquetes
de bloqueo 16 de un embrague de cambio K. Los trinquetes de
bloqueo 16 se asocian con un dentado para trinquetes de blo-
5 queo 17 previsto en la camisa del cubo 2. El embrague de
cambio K, formado por los trinquetes 16 y el dentado para
trinquetes de bloqueo 17, se aloja en un acoplamiento de
accionamiento T, que se extiende del engranaje hueco 10 a
la camisa del cubo 2. El mando del embrague de cambio K se
10 realiza en el ejemplo de ejecución representado por medio
de un elemento de conexión centrífugo F. Los trinquetes de
bloqueo 16 sobresalen en el sentido del eje por encima del
soporte de trinquetes de bloqueo 15 y penetran con sus ex-
tremos que sobresalen en orificios de mando 22 de un disco
15 de mando 18, unido con el dispositivo de conexión centrí-
fugo F por medio de un bulón 21. El mencionado dispositivo
de conexión centrífugo F comprende dos pesos centrífugos
19, diametralmente opuestos, montados por medio de los bu-
lones 20 de forma basculante en sentido radial en el so-
20 porte de trinquetes de bloqueo 15.

El dispositivo de cambio arbitrario se designa de
forma general con W; comprende un disco de bloqueo 27, mon-
tado de forma desplazable en sentido axial y provisto de
pestañas paralelas al eje 28 y de superficies de desliza-
25 miento cónicas 29, así como de un casquillo de cambio 23,
montado igualmente de forma desplazable en sentido axial
sobre el eje del cubo 1 y provisto de una superficie de
mando 32'. Las pestañas paralelas al eje 28 del disco de
bloqueo 27 pueden penetrar en muescas axiales 30 de los
30 pesos centrífugos 19 del dispositivo de conexión centrífugo.

377190

- 5



1 Los pesos centrífugos 19 se proveen de superficies de
tope 32, orientadas en sentido axial, para las pestañas
28 del disco de bloqueo 27. Estas superficies de tope 32
sirven para unir de forma no giratoria el disco de bloqueo
5 27 con los pesos centrífugos 19, cuando las prolongaciones
en forma de pestaña 28 del disco de bloqueo se hallan fuera
del contacto con las muescas 30 de los pesos centrífugos
19 (véase figura 5). En las muescas 30 se prevé una su-
perficie de mando 28" y en la pestaña 28 una superficie de
10 mando 28' correspondiente.

El disco de bloqueo 27 y el casquillo de cambio 23
se montan de forma desplazable en sentido axial y uno al
lado del otro sobre el eje del cubo 1 y están unidos con
un mando manual, no representado, como el representado por
15 ejemplo esquemáticamente en la figura 8, donde se designa
con la referencia B. El mando puede ser manual o de pie.
El dispositivo de cambio arbitrario W comprende además
un elemento de empuje 24, que se guía de forma desplazable
en sentido axial en una ranura longitudinal 25 del eje del
20 cubo 1, así como una varilla de tracción o de compresión 26,
fijada al elemento de empuje 24. El elemento de empuje 24
está unido con el casquillo de cambio 23. Al dispositivo
de cambio arbitrario pertenece además un resorte de repo-
sición 33, que se opone al movimiento de desplazamiento
25 aplicado desde el exterior. El resorte de reposición 33
apoya en un elemento de cubo vertical 34 y presiona el
disco de bloqueo 27, alojado entre él y el casquillo de
cambio 23, contra el casquillo de cambio 23. En el caso
más sencillo, la varilla 26 es una varilla de tracción,
30 unida por medio de un cable con el mando manual. Sin embargo,

377 190

- 5



1 también se puede construir la varilla 26 en forma de va-
 rilla de presión, previendo entonces en los extremos del
 eje del cubo un dispositivo de inversión, que transforma
 la fuerza de tracción procedente del alambre en una fuerza
 5 de compresión en la varilla.

Los pesos centrífugos 19 del dispositivo de conexión
 centrífugo poseen en el lado orientado hacia el casquillo
 de cambio 23 uñas 31, que poseen una superficie de mando
 32", provista en el sentido axil de superficies cónicas
 10 33' y que pueden cooperar con superficies oblicuas corres-
 pondientes 29 del casquillo de cambio 23 (véanse las fi-
 guras 3 y 5).

En la figura 3 se representa la posición del casquillo
 de cambio 23 para la segunda velocidad. En esta posición
 15 de velocidad, el casquillo de cambio 23 se halla con su
 superficie de mando 32' inmediatamente debajo de las uñas
 31 y recibe de esta forma los pesos centrífugos 19 - inde-
 pendentemente del número de revoluciones de accionamiento -
 en su posición extendida, de manera que los trinquetes de
 20 bloqueo 16 del dispositivo de embrague cambiabile permanecen
 engranados con el dentado para trinquetes de bloqueo 17.

El funcionamiento del cubo de dos velocidades, repre-
 sentado en las figuras 1 a 5, es el siguiente:

En las figuras 1 y 2 se ha metido, por medio de accio-
 25 namiento arbitrario del mando manual y del dispositivo de
 cambio arbitrario W acoplado con el, la primera velocidad,
 es decir la velocidad directa. El resorte de reposición 33
 del dispositivo de cambio arbitrario lleva el disco de
 bloqueo 27 y el casquillo de cambio 23 a la posición final
 30 derecha. El elemento de empuje 24 apoya en el extremo de la

377190



1 ranura longitudinal 25 del eje del cubo 1. Las prolonga-
ciones 28 del disco de bloqueo 27 impiden la extensión de
los pesos centrífugos 19, de manera que el disco de mando
18 impide que los trinquetes de bloqueo 16 engranen con el
5 dentado para trinquetes de bloqueo 17 de la camisa del cubo
2. El soporte de trinquetes de bloqueo 15 con los trinquetes
16 y el engranaje hueco 10 giran por lo tanto sin transmitir
fuerza alguna. Por esta razón, la transmisión de
fuerza en esta velocidad tiene lugar de la corona dentada,
10 a través del elemento de accionamiento 3, del soporte de
engranajes satélites 6 y de los trinquetes de bloqueo 11,
al dentado para trinquetes de bloqueo 12 de los cojinetes
13 y con éllo a la camisa del cubo 2. En la figura 3 se
representa el cubo en la segunda velocidad, es decir en
15 la velocidad multiplicada. Esta velocidad se mete desplazando
la varilla 26 y con ello el elemento de empuje 24 del
casquillo de cambio 23 y del disco de bloqueo 27, hacia la
izquierda. Con ello se desplazan en primer lugar hacia la
izquierda las prolongaciones 28, biseladas en sus extremos,
20 hasta que los pesos centrífugos 19 pueden extenderse, de
manera que el casquillo de cambio 23 se puede situar debajo
de las uñas 31 de los pesos centrífugos 19. Con la extensión
de los pesos centrífugos 19 y a través del disco de
mando 18, quedan los trinquetes de bloqueo 16 en libertad
25 para bascular hacia el exterior, de manera que se cierra
el embrague de cambio K. El otro embrague libre, es decir
el embrague de trinquetes de bloqueo 11, 12, es puenteado.
La transmisión de fuerza en esta velocidad se realiza por
lo tanto del elemento de accionamiento 3 a la transmisión
30 de satélites y de aquí, a través del engranaje hueco 10,

377190



1 al soporte de trinquetes de bloqueo 15, cuyos trinquetes de bloqueo 16 se hallan engranados con el dentado para trinquetes de bloqueo 17 de la camisa del cubo 2, como ya se expuso.

5 Llevando ahora el mando manual del dispositivo de cambio, construido por ejemplo en forma de palanca, a la posición "automático", se desplaza el dispositivo de cambio arbitrario W de la posición representada en la figura 4. Tanto el elemento de empuje 24 como el casquillo de cambio 10 23 y el disco de bloqueo 27 son llevados por la varilla de tracción 26 a la posición final izquierda. Los pesos centrífugos 19 del dispositivo de conexión centrífugo F pueden bascular ahora libremente hacia el exterior o el interior, según el número de revoluciones, lo que provoca la introducción o extracción de la segunda velocidad. Las prolon- 15 gaciones 28 del disco de bloqueo 27 permanecen unidas de forma giratoria con los pesos centrífugos 19 por medio de los topes 32 de los pesos centrífugos. Los topes 32 se pueden proveer de radios concéntricos con el eje de giro 20.

20 Resumiendo, se comprueba que en la posición de cambio de la figura 4, el embrague de cambio K es gobernado exclusivamente por el dispositivo de conexión centrífugo F, en función del número de revoluciones del cubo, mientras que en las posiciones de cambio de las figuras 2 y 3, el dis- 25 positivo de conexión centrífugo F es puentado por el dispositivo de cambio arbitrario W por el hecho de que, independientemente del número de revoluciones, el embrague de cambio K es mantenido abierto (figura 2) o cerrado (figura 3).

30 El ejemplo de ejecución del invento representado en

377190



1 las figuras 6 a 10 se diferencia de la variante de ejecu-
ción según figuras 1 a 5 principalmente por el hecho de que
el embrague de cambio K está constituido por dos embragues
paralelos K1 y K2, de los que el embrague secundario K1
5 es gobernado por el dispositivo de cambio arbitrario W,
mientras que el embrague secundario K2 es gobernado por
el dispositivo de conexión centrífugo F. El embrague se-
cundario K1 es un embrague de trinquetes de bloqueo con
trinquetes de bloqueo 35 y el embrague secundario K2 es
10 un embrague de trinquetes de bloqueo con trinquetes de
bloqueo 36. Ambos trinquetes se disponen en este ejemplo
de ejecución diametralmente opuestos en un plano sobre un
soporte de trinquetes de bloqueo 37. El dispositivo de
cambio arbitrario comprende discos de cambio 38, unidos
15 entre si por medio de bulones 39; los bordes exteriores
de los discos de cambio 38 están acodados cónicamente uno
contra otro. Los bordes acodados cónicamente 40 de los
discos de cambio 38 representan superficies de mando. Los
trinquetes de bloqueo 35 del embrague secundario K1 se
20 hallan entre los dos discos 38. La distancia entre las
superficies de mando cónicas 40 de los dos discos 38 es
tal que, en la posición de cambio central según figura 7,
los elementos a accionar - en este caso los trinquetes 35 -
pueden girar libremente. El disco 38, orientado hacia
25 los pesos centrífugos 19 del dispositivo de conexión cen-
trífugo, se provee de un bulón de ajuste 41, que actúa como elemento
de bloqueo del dispositivo de conexión centrífugo F. El
soporte de trinquetes de bloqueo 37 está unido con el en-
granaje hueco 10 de la transmisión de satélites P por medio
30 de un casquillo 42. El engranaje hueco 10 sirve al mismo

377190

- 5



1 tiempo de soporte de pesos centrífugos para los pesos cen-
trífugos 19 del dispositivo de conexión centrífugo F. Los
discos 38 giran con el soporte de pesos centrífugos 38,
pero se pueden desplazar axialmente con relación es éste.

5 El funcionamiento de la forma de ejecución del in-
vento, representada esquemáticamente en las figuras 6 a
10, es el siguiente:

En la primera velocidad (figura 6) y en la segunda
velocidad (figura 7), los bulones de ajuste 41 del dispositivo de
10 cambio arbitrario W impiden que los pesos centrífugos 19
se extiendan. Después de cambiar a automático (figura 8),
los bulones 41 dejan en libertad los pesos centrífugos 19.
Según la posición de los discos de cambio se conectan las
diferentes velocidades.

15 Según figura 6, los discos de cambio 38 se hallan en
el extremo derecho cuando la primera velocidad ha sido in-
troducida manualmente. El disco izquierdo 38 mantiene con
su borde acodado cónicamente 40 los trinquetes de bloqueo
35 fuera del engrane con el dentado para trinquetes de blo-
20 queo 17 de la camisa del cubo 2 y los bulones 41 impiden
que los pesos centrífugos 19 puedan extenderse, cuando au-
menta el número de revoluciones, para provocar el cambio
a la segunda velocidad. En la figura 7 se representa la
posición de cambio del dispositivo de bloqueo y de cambio
25 para la segunda velocidad. Los discos de cambio 38 se ha-
llan en la posición central y dejan por ello en libertad
los trinquetes de bloqueo 35. El accionamiento de la camisa
del cubo 2 se realiza a través de estos trinquetes, al mismo
tiempo que se puentea el embrague libre de trinquetes de
30 bloqueo 11,12.

377190-5



1 Cuando los discos de cambio se llevan a su posición
extrema izquierda, como se representa en la figura 8, se
produce automáticamente el cambio de velocidad a partir de
este momento. En la posición de cambio "automático" se des-
5 activan nuevamente los trinquetes de bloqueo 35; al mismo
tiempo se suprime el bloqueo del dispositivo de conexión
centrífugo F. En función del número de revoluciones de ac-
cionamiento los pesos centrífugos 19 conectan o desconec-
tan los trinquetes de bloqueo 36. Como se desprende de las
10 figuras 8 y 9, los pesos centrífugos 19 están acoplados,
por medio de los brazos 43, con los trinquetes de bloqueo
36. Por debajo del número de revoluciones de excitación
del dispositivo de conexión centrífugo F o - en el caso
de que el cambio se acciona manualmente - cuando el dis-
15 positivo de conexión centrífugo está bloqueado, los mencio-
nados brazos 43 mantienen los trinquetes 36 retenidos, es
decir sin engranar con el dentado para trinquetes de blo-
queo 17 de la camisa del cubo 2.

20 La figura 9 permite apreciar en planta el montaje de
los dos grupos de trinquetes de bloqueo 35 y 36 y la figura
10 es una vista en perspectiva de los dos embragues secunda-
rios K1, K2 en combinación con los discos 38.

25 La figura 11 se refiere a una tercera variante de ejecu-
ción del invento. A diferencia del ejemplo de ejecución de
las figuras 6 a 10, los trinquetes de bloqueo 44 del em-
brague secundario K1 se disponen junto a los trinquetes de
bloqueo 36 del embrague secundario K2. Los dos embragues
secundarios K1, K2 se hallan por lo tanto en dos planos di-
ferentes. Los trinquetes de bloqueo 44 se articulan de
30 forma basculable en el soporte de trinquetes de bloqueo 37

377190

- 5 MAR



1 por medio de bulones 45. Un casquillo de cambio 46 presenta
en su zona central una cavidad 49 en forma de ranura. En
la posición de cambio central del casquillo de cambio 46
se halla esta ranura anular 49 debajo de los trin---
5 quetes de bloqueo 44. La ranura anular 49 está dimensio-
nada de tal forma que los trinquetes 44 se pueden mover
libremente, de manera que un resorte no representado los
puede girar fácilmente hasta engranar con el dentado para
trinquetes de bloqueo 17. A ambos lados de la muesca en
10 forma de ranura anular 49 se disponen en la envolvente exte-
rior del casquillo de cambio 46 las superficies de mando
radiales 48. Esto significa, que tanto en la posición ex-
trema derecha como en la izquierda del casquillo de cambio
46, los trinquetes 44 son mantenidos fuera del embrague
15 con el dentado para trinquetes de bloqueo 17. Los bulones
47, que sirven para bloquear el dispositivo de conexión
centrífugo cuando el cambio se acciona manualmente, se
montan directamente en el casquillo de cambio 46. El mando
de los trinquetes de bloqueo 36 del embrague K2, montados
20 igualmente en el soporte de trinquetes de bloqueo 37, se
realiza, análogamente al ejemplo de ejecución según figu-
ras 1 a 5, por medio de un disco de mando 18 unido con
los pesos centrífugos 19 del dispositivo de conexión centrí-
fugo F. En la figura 11 se representa por lo demás la po-
25 sición del casquillo de cambio para la primera velocidad
cuando el cambio se acciona manualmente. Cuando el cas-
quillo de cambio 46 se desplaza hacia la izquierda y se
lleva a la posición central, se introduce manualmente la
segunda velocidad. Si el casquillo de cambio 46 se desplaza
30 todavía más hacia la izquierda, la superficie de mando dere-

377-190



1 cha 48 vuelve a llevar los trinquetes 44 fuera del engrane
con el dentado para trinquetes de bloqueo y al mismo tiempo
libera el bloqueo del dispositivo de conexión centrífugo F.
En la posición extrema izquierda del casquillo de cambio 46
5 se ha conectado por lo tanto el accionamiento de cambio
"automático".

El ejemplo de ejecución representado en la figura 12
en una sección longitudinal media se diferencia del ejemplo
de la figura 11 únicamente por otro sistema de trinquetes
10 para el gobierno manual del cubo. Dado que los trinquetes
de bloqueo 50 sólo engranan con el dentado para trinquetes
de bloqueo 17 bajo la acción del casquillo de cambio 46, se
prevé la superficie de mando 48 del casquillo de mando 46
en la zona central del casquillo de mando, de manera que
15 en la posición de cambio central del casquillo de mando 46
los trinquetes de bloqueo 50 están engranados, mientras
que en las dos posiciones extremas están desengranados.

En el ejemplo de ejecución según las figuras 13 a 16
se designa con 101 el eje del cubo y con 102 la camisa
20 del cubo. Un elemento de accionamiento 103 con corona den-
tada 104 está montado sobre el eje del cubo 101 por medio
de un rodamiento de bolas 105. El elemento de accionamiento
posee ejes de engranajes satélites 106 y sirve de soporte
de los engranajes satélites 107, de los que en el dibujo
25 sólo se ve uno. Los extremos libres de los ejes de los en-
granajes satélites 106 se unen entre si por medio de un
anillo de apoyo 108. Los engranajes satélites 107 del ele-
mento de accionamiento 103 engranan por un lado con un den-
tado central fijo 109 del eje del cubo 101 y, por otro, con
30 un engranaje hueco 110. El anillo de apoyo 108 se une de

377190

- 5



1 forma no giratoria, por medio de un dentado de acoplamiento 111, con un casquillo de apoyo 112, que puede girar sobre el eje del cubo 101, pero que se fija axialmente por medio de un anillo de seguridad 113.

5 El casquillo de apoyo 112 está unido de forma no giratoria, por medio de un dentado exterior 114, con un elemento de cubo 115 montado coaxialmente sobre el eje del cubo 101 y que posee un dentado interior 116 en la zona de un casquillo 160. El elemento de cubo 115, unido de esta
10 forma con el casquillo de apoyo 112, posee a continuación de la parte cilíndrica un elemento final 117 en forma de disco, que posee en su periferia muescas 118 radiales y abiertas en las que se alojan los trinquetes de bloqueo
15 ción múltiple se prevén dos trinquetes de bloqueo 119 diametralmente opuestos, sometidos a la acción de un anillo tensor elástico 120. El elemento final 117 se designa en lo que sigue como soporte de trinquetes de bloqueo.

20 Los trinquetes de bloqueo 119 se hallan frente a un dentado para trinquetes de bloqueo 121 de la camisa del cubo 102 de dimensiones largas en sentido axial. La camisa del cubo 102 se monta a su vez por medio de un rodamiento de bolas 122 sobre el elemento de accionamiento 103 o sobre un elemento de apoyo adicional 123, fijo sobre el eje del
25 cubo 101. El soporte de trinquetes de bloqueo 117 se puede desplazar axialmente en la camisa del cubo por medio de un elemento de empuje 124 y a través de una varilla de tracción 124a y de una cadena de tracción; el engrane de los trinquetes de bloqueo 119 en el dentado 121 y la unión
30 no giratoria con el casquillo de apoyo 112 no varían.

377190

- 5



- 1 El engranaje hueco 110 ya citado se une de forma no giratoria, por medio de un acoplamiento 125, con el soporte de pesos centrífugos 127 de un dispositivo de conexión centrífugo F, que a su vez se monta de forma giratoria
- 5 sobre el casquillo de apoyo 112. Este dispositivo de conexión centrífugo F comprende también pesos centrífugos 129, montados de forma basculable sobre bulones 128, que gobiernan un disco de cambio 131 por medio de espigas 130 previstas en la proximidad del eje de giro. El disco de cambio
- 10 131 posee a su vez muescas perfiladas para el gobierno de trinquetes de bloqueo 132, montados de forma basculable en el soporte de pesos centrífugos 127. Los trinquetes de bloqueo 132 son tensados por un elemento elástico anular y pueden bascular hacia el exterior, en una posición
- 15 correspondiente del disco de cambio 131, engranando con un anillo de arrastre 133, montado de forma no giratoria en la camisa del cubo 102. Los pesos centrífugos 129 se hallan sometidos constantemente a la acción de resortes de reposición 134.
- 20 Sobre el casquillo 160 del elemento de cubo 115 se monta elásticamente en una ranura un resorte de fricción anular 135, que posee una rama 136 acodada en sentido radial, que a su vez puede cooperar temporalmente con los pesos centrífugos 129.
- 25 En cada peso centrífugo 129 se prevé axial y unilateralmente un prolongación 137 que, como se representa en la figura 11, posee la forma de una U; una de las ramas del elemento en U se designa con 138, mientras que el paso de la U se designa con 139. Cada uno de los pesos centrífugos
- 30 posee además en el extremo libre otra prolongación en

377190

-5



1 forma de leva 140 , que sobresale en sentido axial unilate-
ralmente, estando alineado en sentido periférico con el
paso de la U. Los pesos centrífugos 120 rodean en el inte-
rior de la camisa del cubo 102 el vástago cilíndrico del
5 casquillo de trinquetes de bloqueo 115, como se ve en es-
pecial en la figura 14.

El funcionamiento de la forma de ejecución de un
cubo de multiplicación múltiple, que se acaba de descri-
bir, se expone a continuación. En las figuras 13 y 14 se
10 representa el estado de funcionamiento del cubo de varias
velocidades en la posición extrema derecha de los elementos
de cambio 124, 124a. En esta posición de cambio se halla
el soporte de trinquetes de bloqueo 117, que se puede des-
plazar axialmente por medio de un elemento de empuje 124
15 en un rebaje correspondiente, en una posición tal que la
rama 136 del resorte de fricción 135 puede pasar a través
de la muesca 139 de la prolongación en U 137 del peso cen-
trífugo 129.

Al girar el elemento de accionamiento 103 gira, a
20 través del anillo de apoyo 108, el casquillo de apoyo
112 y con ello - a través de los dentados 114 y 116 - el
elemento de cubo 115. El engranaje hueco 110 y con ello
el soporte de pesos centrífugos 127 del dispositivo de co-
nexión centrífugo F giran con un número de revoluciones
25 mayor que el elemento de accionamiento 103.

Los pesos centrífugos giran con el soporte de pesos
centrífugos 127. Dado que giran con mayor velocidad que
la rama 136 del resorte, la rama 136 del resorte pasa a
través del paso 139 de la prolongación en forma de U 137
30 y apoya en la prolongación 140 (figura 14). La rama 136

377 190 - 5 MA



1 del resorte y el resorte de fricción 135 son arrastrados
a partir de este momento por la prolongación 140 del peso
centrífugo que gira con mayor velocidad. La resistencia
producida por el rozamiento del resorte de fricción 135
5 en el casquillo 160 ejerce una fuerza a través del peso
centrífugo 129, de manera que éste es retenido en la po-
sición representada en la figura 14 y no puede bascular
radialmente hacia el exterior. A través de la espiga de
mando 130 y del disco de cambio 131 se impide también
10 que se extienda el otro peso centrífugo 129. Esto se apre-
cia claramente en la figura 14. El accionamiento del cubo
se realiza desde el elemento de accionamiento 103 a tra-
vés del casquillo de apoyo 112, del elemento de cubo 115 y
de los trinquetes de bloqueo 119, sobre la camisa del cubo
15 102. No hay multiplicación. Se habla de la velocidad nor-
mal.

Quando se obtiene la situación de cambio representada
en la figura 15, por medio de un desplazamiento de los ele-
mentos 124 y 124a hacia la izquierda, se introduce con ello
20 la velocidad rápida. Igual que antes, los pesos centrí-
fugos 129 del dispositivo de conexión centrífugo F giran
con mayor rapidez que la rama 136 del resorte. Sin embargo,
por el desplazamiento del elemento de cubo 115 se ha llevado
la rama 138 de la prolongación en U 137 a la alineación con
25 la rama 136 del resorte. Por lo tanto, la rama 138 tropieza
en la rama 136 del resorte, de manera que éste vuelve a ser
arrastrado por el peso centrífugo 129. La resistencia de
rozamiento del resorte de fricción 135 produce nuevamente
una fuerza en el peso centrífugo 129. Esta fuerza, aplicada
30 en la rama 138 de la prolongación en forma de U 137, provoca

377190

- 5



1 en este caso un giro del peso centrífugo 129 a la posición
representada en la figura 16. A través de la espiga de mando
130 y del disco de cambio 131 gira también el segundo peso
centrífugo 129, al mismo tiempo que los trinquetes de blo-
5 queo 132, gobernados por el disco de cambio, quedan en li-
bertad para girar. Estos últimos engranan con el anillo de
arrastre 133, con lo que la camisa del cubo 102 es accio-
nada ahora con el número de revoluciones del engranaje hueco
110 y ello con independencia de la velocidad de marcha; los
10 trinquetes de bloqueo 119 son rebasados.

En otra posición de cambio, el soporte de trinquetes
de bloqueo 117 se ha desplazado tanto axialmente contra la
tensión del resorte de compresión 141 que la rama 136 del
anillo de fricción 135 puede pasar libremente por delante
15 de la rama exterior 138 de la prolongación 137 del peso
centrífugo 129. En esta posición de funcionamiento, la
rama del resorte no actúa sobre los pesos centrífugos 120,
de manera que éstos están sometidos exclusivamente a la
fuerza centrífuga.

20 La posición de los pesos centrífugos 129 del disposi-
tivo de conexión centrífugo 126 depende entonces exclusi-
vamente del número de revoluciones del elemento de accio-
namiento.

En las figuras 18 a 23 se representa otro ejemplo de
25 ejecución de un cubo de multiplicación múltiple con cambio
selectivo. La construcción de ambas formas de ejecución es
ampliamente análoga; los elementos de cubo iguales se de-
signan con las mismas referencias que en las figuras 13 a
17. A continuación sólo se describen los elementos cons-
30 tructivos diferentes:



- 5 MAR 1970

- 1 En el soporte de pesos centrífugos 127 se montan de forma basculante y sobre bulones de apoyo 145 los pesos centrífugos 146. Los bulones de apoyo 145 se diferencian de los bulones de apoyo 128 de la forma de ejecución descrita más arriba por el hecho de que poseen un extremo que sobresale considerablemente en sentido axial con relación al peso centrífugo y que puede servir de tope para la rama 136 del resorte de fricción 135 cuando gira el casquillo de trinquetes de bloqueo.
- 5
- 10 Los pesos centrífugos 146 se diferencian de los de la forma de ejecución según las figuras 13 a 16 por el hecho de que en su extremo libre poseen un ancho reducido unilateralmente (véanse en especial las figuras 17 y 23). Cada uno de los pesos centrífugos 146 posee en el extremo de apoyo una prolongación 147. Esta prolongación 147 posee radialmente en el interior un contorno, que equivale aproximadamente al del peso centrífugo. En este contorno interior posee la prolongación 147 un chaflán unilateral 148. En la proximidad de la espiga de mando 130 y del bulón de apoyo 145 se prevé también en este peso centrífugo 146 una prolongación axial 137 en forma de U (véase figura 23). Cuando la fuerza de reposición del resorte 134 es superior a la fuerza centrífuga, está introducida la velocidad normal. Si la fuerza centrífuga es superior a la fuerza del resorte, los trinquetes de bloqueo 132 engranan con el anillo de arrastre 133 y se introduce la velocidad rápida. En el peso centrífugo 146 falta la prolongación 147. En el extremo del casquillo 160 se prevé un chaflán 149, que coopera con el chaflán 148.
- 15
- 20
- 25
- 30 El funcionamiento es el siguiente:

377190

- 5



1 En la posición de cambio representada en la figura 17 ,
el elemento de cubo 115 se ha desplazado tanto axialmente
hacia la derecha en la camisa del cubo 102 que la rama 136
del anillo elástico de fricción 135 atraviesa, al girar
5 durante el funcionamiento del cubo, el paso en U 139 en
la prolongación axial en U 137, tropezando después con el
bulón de apoyo prolongado 145. En esta posición de cambio,
el casquillo 160 se halla axialmente dentro de los pesos
centrífugos 146, como se puede apreciar en la figura 17.
10 Las prolongaciones 147, previstas según el invento en los
pesos centrífugos 146, se hallan engranados con el casqui-
llo 160, como se indica en especial en la figura 19. Con
ello se impide el engrane de las prolongaciones 147, es
decir la extensión de los pesos centrífugos al aumentar el
15 número de revoluciones de accionamiento, y por lo tanto la
acción sobre el disco de cambio 131 o sobre los trinquetes
de bloqueo 132.

Los chaflanes 148 y 149, que cooperan, facilitan la
penetración del casquillo 160 debajo de las prolongaciones
20 147. Dado que los pesos centrífugos 146 no giran hacia el
exterior y dado que los trinquetes de bloqueo 132 no pueden
engranar con el anillo de arrastre 133, el accionamiento se
realiza siempre, con independencia del número de revolucio-
nes, a través de los trinquetes de bloqueo 119, es decir
25 que la camisa del cubo gira siempre con el número de revo-
luciones del elemento de accionamiento 103.

En la velocidad rápida se ha desplazado el elemento
de cubo 115 a la posición axial representada en la figura
20. Las prolongaciones 147 de los pesos centrífugos 146
30 pueden girar axialmente hacia el interior junto al casquillo

377190-5 MAR



1 160. La rama 136 del resorte tropieza en la rama exterior
138 de la prolongación axial en forma de U 137, ya que los
pesos centrífugos 146 giran siempre con mayor velocidad que
el casquillo 160 que soporta el resorte de fricción 136.
5 Sobre la prolongación axial 137 del peso centrífugo 146
actua en sentido axial una fuerza de fricción contraria
al sentido de accionamiento del cubo. Con ello se provoca
un momento, que en primer lugar intenta extender el peso
centrífugo al que se aplica directamente; el movimiento es
10 transmitido por la espiga de mando 130 al disco de cambio
131 y de aquí al otro peso centrífugo, de manera que ambos
pesos centrífugos se extienden. Girando el disco de mando
131 se liberan los trinquetes 132 para que giren, de manera
que engranan con el anillo de arrastre 133 de la camisa
15 del cubo 102, con lo que ésta es accionada con la elevada
velocidad del engranaje hueco 110. Los trinquetes de blo-
queo 119 del soporte de trinquetes de bloqueo 117, utili-
zados hasta ahora para el accionamiento, son rebasados
por la camisa del cubo 102, que gira con mayor velocidad.

20 En la figura 21 se representa este estado de funcio-
namiento de los pesos centrífugos 146, mientras que en la
figura 22 se indica cómo la prolongación 147 del peso cen-
trífugo 146 puede girar ahora por delante del casquillo
160, hasta que el cuerpo del peso centrífugo 146 apoya
25 en la camisa del cubo 102.

Al seguir desplazando el elemento de cubo 115 hacia
la izquierda se separa la rama 136 del resorte de la trayec-
toria de la prolongación axial en U 137, de manera que
los pesos centrífugos 146 ya sólo quedan sometidos a la
30 fuerza centrífuga, ajustándose de acuerdo con el número

377190

- 5 MAR 1916



1 de revoluciones. Con un número de revoluciones pequeño,
los pesos centrífugos conservan la posición según figura
18, es decir que el accionamiento se realiza a través de
los trinquetes de bloqueo 119, mientras que con un número
5 de revoluciones alto los pesos centrífugos pasan a la po-
sición representada en la figura 21, de manera que los
trinquetes de bloqueo 132 pueden engranar con el anillo
de arrastre 133, con lo que el accionamiento se realiza
entonces, con el número de revoluciones del engranaje
10 hueco 110, a través de los trinquetes de bloqueo 132.

Para cambiar de la velocidad rápida a la normal se
tiene que producir durante un espacio de tiempo pequeño
un frenado o incluso una parada del elemento de acciona-
miento para que los trinquetes de bloqueo 132, sometidos
15 a la acción de los pesos centrífugos 146, sean rebasados
por la camisa del cubo 102 o por el anillo de arrastre 133,
de manera que son desengranados radialmente hacia el inte-
rior. En este cubo de multiplicación múltiple es posible
pedalear hacia atrás en todo momento y sin limitación, con
20 excepción del tiempo durante el que se acciona el mando
manual no representado.

El invento no está sujeto a los ejemplos de ejecución
descritos, sino que se puede modificar constructivamente
con amplitud dentro del marco de la idea del invento.

25 El invento tampoco se limita a las características de-
finidas en las reivindicaciones, sino que la patente se so-
licita para todo lo revelado en la descripción, siempre que
esto sea nuevo, progresivo e inventivo.

Por lo demás, la presente patente de invención que se
30 solicita, deberá recaer sobre las siguientes:

377.190



- 5 MAR 1951

1

Reivindicaciones

1. Cubo de multiplicación múltiple para bicicletas, motocicletas y análogos, que comprende un eje del cubo (1), un elemento de accionamiento (3) montado de forma giratoria sobre el eje del cubo, una camisa del cubo (2) montada de forma giratoria sobre el eje del cubo, una transmisión de multiplicación (P) alojada en el interior de la camisa del cubo, un acoplamiento de transmisión (5) entre el elemento de accionamiento (3) y la transmisión de multiplicación (P), un acoplamiento de accionamiento (S,T) entre las diferentes piezas (6,10) de la transmisión de multiplicación (P), que giran con velocidades distintas, y la camisa del cubo (2), al menos un embrague de cambio (K) en el camino de transmisión del momento de torsión entre el elemento de accionamiento (3) y la camisa del cubo (2) y al menos un mecanismo de conexión centrífugo (F), que actúa sobre este embrague de cambio (K), caracterizado por un dispositivo de cambio arbitrario (W), que actúa sobre el embrague de cambio (K) y que al menos en una posición de cambio arbitraria (figura 2) rebasa el dispositivo de conexión centrífugo (F), mientras que en una posición automática (figura 4) somete el embrague de cambio (K) al mando por el dispositivo de conexión centrífugo (F).

2. Cubo de multiplicación múltiple, según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el dispositivo de cambio arbitrario (W) se puede colocar en dos posiciones de cambio arbitrario distintas (figuras 2 y 3), en una de las cuales (figura 2) está abierto el embrague de cambio (K), mientras que en la otra (figura 3) el embrague de cambio (K) está cerrado.

30

377 190 - 5 MAR



1. 3. Cubo de multiplicación múltiple, según una de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado por el hecho de que el dispositivo de cambio arbitrario (W) comprende un varillaje de eje de cubo (26), guiado en un taladro del eje del cubo y que está unido con un dispositivo de accionamiento del cambio (B), montado exteriormente al cubo.

5 4. Cubo de multiplicación múltiple, según las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por el hecho de que el dispositivo de cambio arbitrario (W) se tensa por medio de un resorte (33) en el sentido hacia una posición extrema.

10 5. Cubo de multiplicación múltiple, según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por el hecho de que el dispositivo de conexión centrífugo (F) se une con el elemento motriz (15,16) del embrague de cambio (K) para girar alrededor del eje del cubo (1).

15 6. Cubo de multiplicación múltiple, según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por el hecho de que el embrague de cambio (K) se construye en forma de embrague de cambio libre.

20 7. Cubo de multiplicación múltiple, según la reivindicación 6, caracterizado por el hecho de que el embrague de cambio (K) se construye en forma de embrague con trinquetes de bloqueo.

25 8. Cubo de multiplicación múltiple, según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por el hecho de que el dispositivo de cambio arbitrario (W) comprende al menos un elemento de cambio (23,27), desplazable en sentido axial y unido con el varillaje del eje del cubo (26) por medio de un elemento de empuje (24).

30

9. Cubo de multiplicación múltiple, según una de las

377190



- 1 reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por el hecho de que el dispositivo de cambio arbitrario (W) actua sobre el dispositivo de conexión centrífugo (F) y, a través de éste, sobre el embrague de cambio (K).
- 5 10. Cubo de multiplicación múltiple, según la reivindicación 9, caracterizado por el hecho de que el dispositivo de cambio arbitrario (W) actua directamente sobre al menos un peso centrífugo (19) del dispositivo de conexión centrífugo (F).
- 10 11. Cubo de multiplicación múltiple, según la reivindicación 10, caracterizado por el hecho de que el elemento de cambio (23,27) posee al menos una superficie de mando (28'), que coopera con al menos una contrasuperficie de mando (28'') correspondiente del peso centrífugo (19).
- 15 12. Cubo de multiplicación múltiple, según la reivindicación 11, caracterizado por el hecho de que el elemento de cambio (23,27) posee dos superficies de mando (28',32'), que cooperan con dos contrasuperficies de mando (28'',32'') del peso centrífugo (19), al mismo tiempo que en cada posición de cambio arbitrario (figuras 2 y 3) cada una de las superficies de mando (28',32') apoya en una contrasuperficie de mando (28'',32''), mientras que en la posición automática las superficies de mando se hallan fuera del contacto con las superficies de mando opuestas.
- 20 13. Cubo de multiplicación múltiple, según la reivindicación 12, caracterizado por el hecho de que en las superficies y en las contrasuperficies de mando (32',32'') apoyan superficies oblicuas (29,33), inclinadas contra el eje del cubo y que cooperan.
- 25 14. Cubo de multiplicación múltiple, según una de las

30

377 190 - 5



1 reivindicaciones 8 a 13, caracterizado por el hecho de que
el elemento de cambio (23,27) del dispositivo de cambio
arbitrario (W) está unido con el dispositivo de conexión
centrífugo (F) para girar alrededor del eje del cubo (1),
5 de tal manera que el elemento de cambio también es arras-
trado por el peso centrífugo (19) en la posición automática
(figura 4).

15. Cubo de multiplicación múltiple, según la reivin-
dicación 14, caracterizado por el hecho de que el elemento
10 de cambio (23,27) posee un saliente (28) orientado en sen-
tido axial, que engrana en una muesca (30) del peso centrí-
fugo (19) al mismo tiempo que esta muesca (30) tiene una
forma tal que en la posición automática (figura 4) del si-
positivo de cambio arbitrario (W) se conserva la unión de
15 giro entre el peso centrífugo (19) y el saliente (28), mi-
entras que se libera el movimiento centrífugo del peso cen-
trífugo (19).

16. Cubo de multiplicación múltiple, según la reivin-
dicación 15, caracterizado por el hecho de que en el sa-
20 liente (28), orientado en sentido axial, se prevé una primera
superficie de mando (28') y por el hecho de que en un cas-
quillo de cambio (27), correspondiente al elemento de cam-
bio (23,27) se prevé una segunda superficie de mando (32'),
al mismo tiempo que este último rodea el eje del cubo (1)
25 y se halla frente a la superficie interior radial del peso
centrífugo (19).

17. Cubo de multiplicación múltiple, según una de
las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por el hecho de
que el embrague de cambio (K) posee dos embragues secunda-
rios (K1, K2), acoplados entre si en paralelo, de los que
30

377190 - 5



1 el primero (K1) está sometido a la acción de un elemento
de cambio (38) del dispositivo de cambio arbitrario (W) y
de los que el segundo (K2) está sometido a la acción del
dispositivo de conexión centrífugo (F) y por el hecho de
5 que el dispositivo de cambio arbitrario (W) comprende un
elemento de bloqueo (41), que actúa sobre el dispositivo
de conexión centrífugo (F), al mismo tiempo que en la posi-
ción automática (figura 8) está abierto el primer embrague
secundario (K1) y que en la posición de cambio arbitrario
10 (figura 6) el dispositivo de conexión centrífugo (F) está
bloqueado en el sentido de una apertura del segundo embrague
secundario (K2).

18. Cubo de multiplicación múltiple, según la reivin-
dicación 17, caracterizado por el hecho de que el elemento
15 de bloqueo (41) está unido con el dispositivo de conexión
centrífugo (F) para girar alrededor del eje del cubo, de
tal manera que, incluso en la posición automática (figura
8), el elemento de bloqueo (41) es arrastrado por el dispo-
sitivo de conexión centrífugo (F).

20 19. Cubo de multiplicación múltiple, según una de
las reivindicaciones 17 y 18, caracterizado por el hecho
de que el elemento de bloqueo (41) actúa directamente so-
bre un peso centrífugo (19) del dispositivo de conexión
centrífugo (F).

25 20. Cubo de multiplicación múltiple, según la reivin-
dicación 19, caracterizado por el hecho de que el elemento
de bloqueo (41) posee un saliente axial, que engrana en
una muesca del peso centrífugo (19).

30 21. Cubo de multiplicación múltiple, según una de
las reivindicaciones 17 a 20, caracterizado por el hecho

377 190



1 de que el elemento de bloqueo (41) está unido con el elemento de cambio (38).

22. Cubo de multiplicación múltiple, según una de las reivindicaciones 17 a 21, caracterizado por el hecho de que
5 el elemento de cambio (38) posee al menos una superficie de mando (40) para actuar sobre el primer embrague secundario (K1).

23. Cubo de multiplicación múltiple, según la reivindicación 22, caracterizado por el hecho de que, cuando el
10 primer embrague secundario (K1) se construye en forma de embrague con trinquetes de bloqueo con trinquetes de bloqueo (35) pretensados en una posición, la superficie de mando (40) actúa sobre los trinquetes de bloqueo (35).

24. Cubo de multiplicación múltiple, según una de las
15 reivindicaciones 17 a 23, caracterizado por el hecho de que, cuando los embragues secundarios (K1,K2) se construyen en forma de embragues con trinquetes de bloqueo, se disponen éstos sobre un soporte de trinquetes de bloqueo (37) común.

20 25. Cubo de multiplicación múltiple, según la reivindicación 24, caracterizado por el hecho de que los trinquetes de bloqueo (25,26) se disponen en un plano (figuras 6 a 10).

25 26. Cubo de multiplicación múltiple, según la reivindicación 24, caracterizado por el hecho de que los trinquetes de bloqueo (44,36) se disponen en dos planos desplazados axialmente uno con relación al otro (figuras 11 y 12).

30 27. Cubo de multiplicación múltiple, según una de las reivindicaciones 23 a 26, caracterizado por el hecho de que,



1 al construir los embragues de trinquetes de bloqueo con
trinquetes de bloqueo (36) no apoyados en bulones, el ele-
mento de cambio (38) posee a ambos lados del embrague de
trinquetes de bloqueo una superficie de mando (40) que
5 actua directamente sobre los trinquetes de bloqueo.

28. Cubo de multiplicación múltiple, según una de las
reivindicaciones 23 a 26, caracterizado por el hecho de que,
al construir el embrague de trinquetes de bloqueo con trin-
quetes de bloqueo (44) apoyados en bulones (45), el ele-
10 mento de cambio (46) posee superficies de mando (48,49)
que cooperan con salientes de mando de los trinquetes de
bloqueo (44).

29. Cubo de multiplicación múltiple, según una de las
reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por el hecho de que
15 el dispositivo de conexión centrífugo (F) y/o el embrague
de cambio coopera con un elemento de arrastre (136), des-
plazable por el dispositivo de cambio arbitrario (W), en
diferentes posiciones de cambio, con relación al dispositi-
vo de conexión centrífugo (F) o al embrague de cambio, que
20 se apoya con rozamiento en sentido periférico en un elemen-
to de cubo (115), estacionario o que gira con un número de
revoluciones diferente del del dispositivo de conexión cen-
trífugo (F) o del embrague de cambio y que al menos en una
posición de cambio puede ser arrastrado con relación al dis-
25 positivo de conexión centrífugo (F) o con relación al em-
brague de cambio por el dispositivo de conexión centrífugo
(F) o por el embrague de cambio, al mismo tiempo que el
elemento de arrastre (136) ejerce, debido a su resisten-
cia de rozamiento, una fuerza de cambio sobre el dispositi-
30 tivo de conexión centrífugo (F) o sobre el embrague de

377190

- 5



1 cambio.

30. Cubo de multiplicación múltiple, según la reivindicación 29, caracterizado por el hecho de que el elemento de arrastre (136) ataca directamente en un peso centrífugo (129) del dispositivo de conexión centrífugo (F).

31. Cubo de multiplicación múltiple, según una de las reivindicaciones 29 y 30, caracterizado por el hecho de que, al equipar el cubo con una transmisión de satélites (P), que comprende un engranaje central (109), un soporte de engranajes satélites (103,108), engranajes satélites (107) montados sobre este soporte de engranajes satélites (103) y un engranaje hueco (110), el dispositivo de conexión centrífugo es accionado por el engranaje hueco (110) y el elemento de arrastre (136) por el soporte de engranajes satélites (103,108).

32. Cubo de multiplicación múltiple, según la reivindicación 31, caracterizado por el hecho de que el elemento de accionamiento (103) está unido con el soporte de engranajes satélites (103,108), por el hecho de que en el lado alejado del elemento de accionamiento del soporte de engranajes satélites (103,108) se monta un casquillo de apoyo (112) sobre el eje del cubo (101) y que se une de forma no giratoria con el soporte de engranajes satélites (103,108), por el hecho de que sobre este casquillo de apoyo (112) se monta, de forma giratoria y adyacente a la transmisión de satélites (P), un primer embrague de cambio libre (K) con su correspondiente dispositivo de conexión centrífugo (F) y que se halla en el acoplamiento de accionamiento (T) entre el engranaje hueco (110) y la camisa del cubo (102), por el hecho de que en el lado distanciado de la transmi-

30

377-190

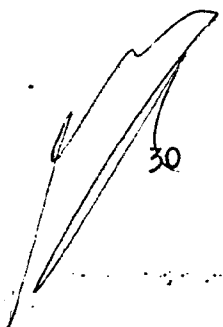


- 5

1 sión de satélites (P) del primer embrague de cambio libre
(K) se dispone al menos un peso centrífugo (129), pertene-
ciente al dispositivo de conexión centrífugo (F) de este
embrague de cambio libre, que puede girar alrededor de un
5 eje de giro (128) paralelo al eje del cubo (101), por el
hecho de que en el lado distanciado del elemento de accio-
namiento (103) del peso centrífugo (129) se monta un segun-
do embrague de cambio libre (117 a 120), desplazable en
sentido axial sobre el eje del cubo (101) por medio del
10 dispositivo de cambio arbitrario (W) y que se puede des-
plazar axialmente con el casquillo de apoyo (112), pero que
está unido con él de forma no giratoria y por el hecho de
que el elemento de arrastre (136) se puede desplazar axial-
mente por medio del segundo embrague de cambio libre (117
15 a 120).

33. Cubo de multiplicación múltiple, según la reivin-
dicación 32, caracterizado por el hecho de que el segundo
embrague de cambio libre (117 a 120) posee un casquillo
(160), que apoya en la superficie interior radial (129) del
20 peso centrífugo y que rodea exteriormente el casquillo de
apoyo (112) y que es desplazable en sentido axial con éste,
estando, sin embargo, unido con él de forma no giratoria y
por el hecho de que en la superficie exterior del casquillo
(160) se aloja un resorte de fricción (135), que soporta
25 el elemento de arrastre (136).

34. Cubo de multiplicación múltiple, según la reivin-
dicación 33, caracterizado por el hecho de que el segundo
embrague de cambio libre (117 a 120) es un embrague de
trinquetes de bloqueo, cuyo soporte de trinquetes de blo-
queo (117) está unido con el casquillo (160) y por el
30



377190

5 MAR



1 hecho de que la camisa del cubo posee un dentado para
trinquetes de bloqueo (121) que se extiende sobre la carrera
de desplazamiento de los trinquetes de bloqueo.

5 35. Cubo de multiplicación múltiple, según una de las
reivindicaciones 32 a 34, caracterizado por el hecho de
que el primer embrague de cambio libre (K) es un embrague
de trinquetes de bloqueo con un soporte de trinquetes de
bloqueo (127) que al mismo tiempo es el soporte de los
pesos centrífugos del dispositivo de conexión centrífugo (F).

10 36. Cubo de multiplicación múltiple, según las reivin-
dicaciones 29 a 35, caracterizado por el hecho de que el
elemento de arrastre (136) ataca en las diferentes posi-
ciones relativas en diferentes puntos de ataque del peso
centrífugo (129), al mismo tiempo que el ataque en los
15 distintos puntos de ataque (140,138) provoca movimientos
opuestos del peso centrífugo (129).

20 37. Cubo de multiplicación múltiple, según la reivin-
dicación 36, caracterizado por el hecho de que en el peso
centrífugo (146) se prevé un elemento en U (137), que se
extiende en sentido axial y que posee ramas (138) dirigidas
hacia el eje y por el hecho de que este elemento en U
(137) se dispone con relación al elemento de arrastre
(136) de tal forma que en una primera posición de cambio
arbitrario (figuras 13 y 14) el elemento de arrastre (136)
25 pasa entre las ramas (138) del elemento en forma de U (137),
mientras que en una segunda posición de cambio arbitrario
(figuras 17,18) pasa por delante de la rama (138), aleja-
da del peso centrífugo, del elemento en forma de U (137)
y por el hecho de que, alineado con el paso (139) del ele-
30 mento en forma de U (137), se prevé en el peso centrífugo

377190



1 una leva de tope (140).

38. Cubo de multiplicación múltiple, según una de las reivindicaciones 33 a 36, caracterizado por el hecho de que en el casquillo (160) se prevé una superficie de mando (149) para los pesos centrífugos (146) del dispositivo de conexión centrífugo (F).

39. Cubo de multiplicación múltiple, según una de las reivindicaciones 1 a 38, caracterizado por el hecho de que, al equipar el dispositivo de conexión centrífugo (F) con varios pesos centrífugos (119), éstos están unidos forzosamente en su movimiento por medio de un elemento de acoplamiento (118).

40. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: "CUBO DE MULTIPLICACION MULTIPLE PARA BICICLETAS, MOTOCICLETAS Y ANALOGOS".

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente Memoria descriptiva, que consta de cuarenta y tres páginas mecanografiadas y dibujos que se acompañan.

20

Madrid, 5 de marzo de 1970

BERNARDO UNGRIA

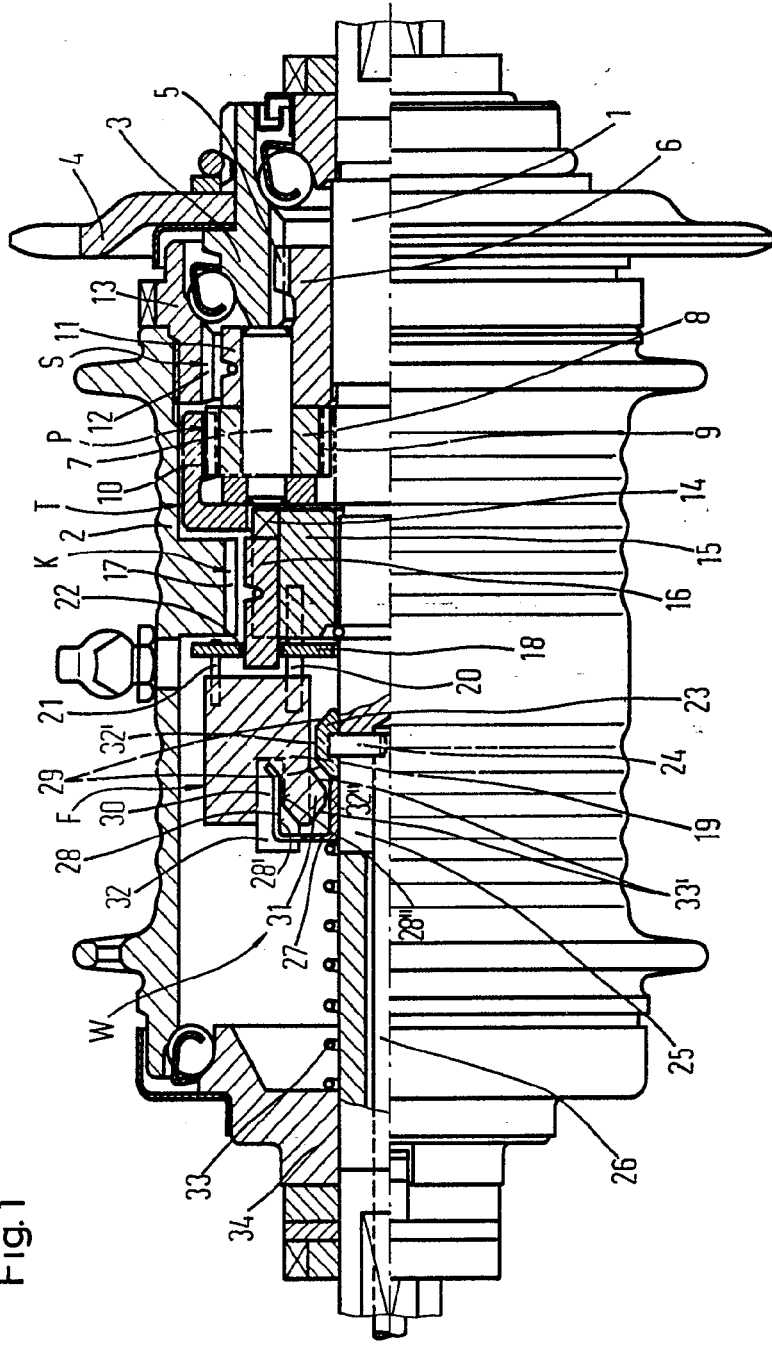
p.p.

25

30

24 MARZO 1970

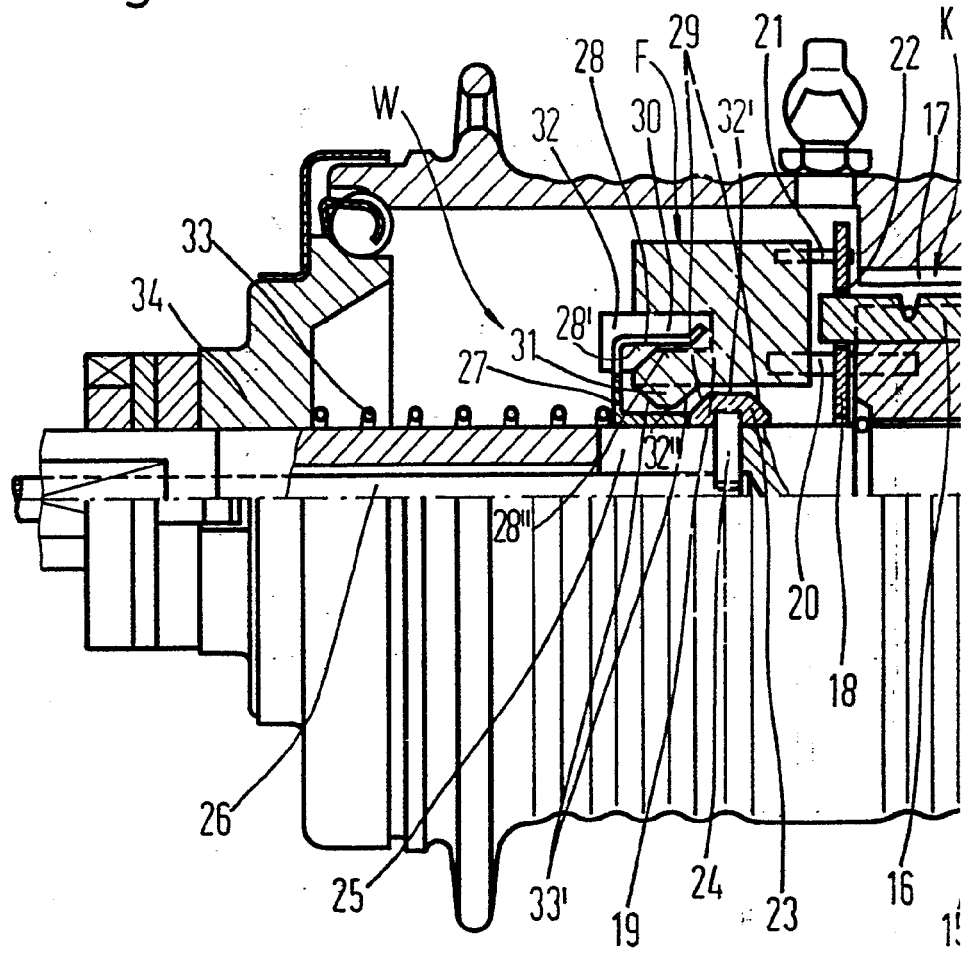
Fig.1



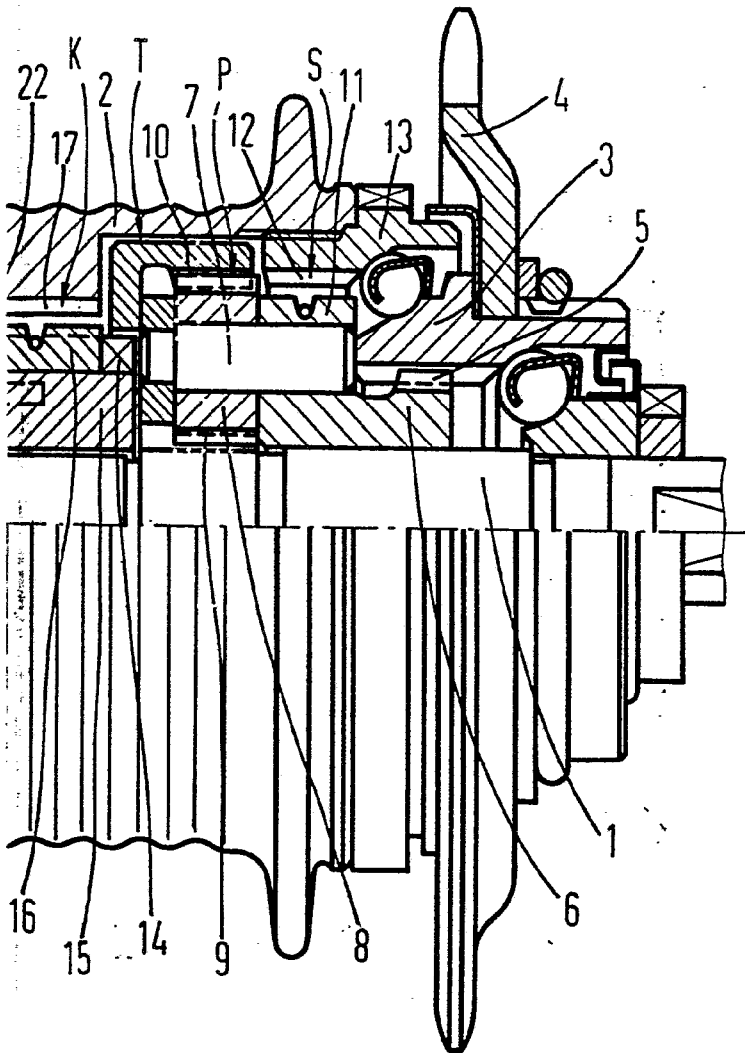
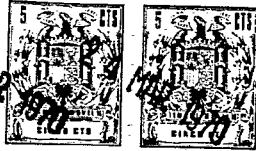
ESCALA VARIABLE
1:1
24 MARZO 1970
DISEÑADO POR
I. F.

[Handwritten signature]

Fig. 1



24 MAR 1970



ESCALA VARIABLE
DIB. 5 DE MARZO DE 1970
BERNARDO UNGRIG
C.P.

24 MAR 1970
5
EINER DER

Fig. 2

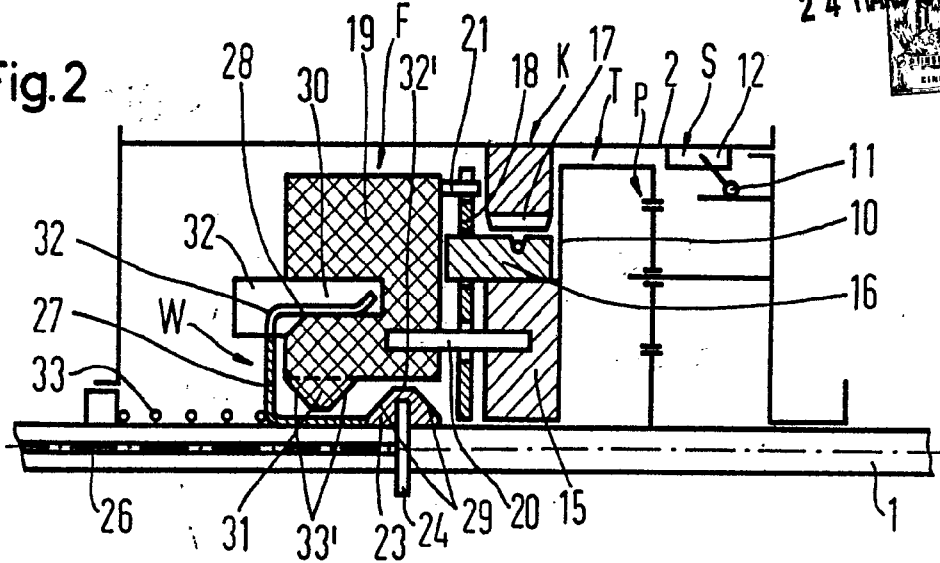


Fig. 3

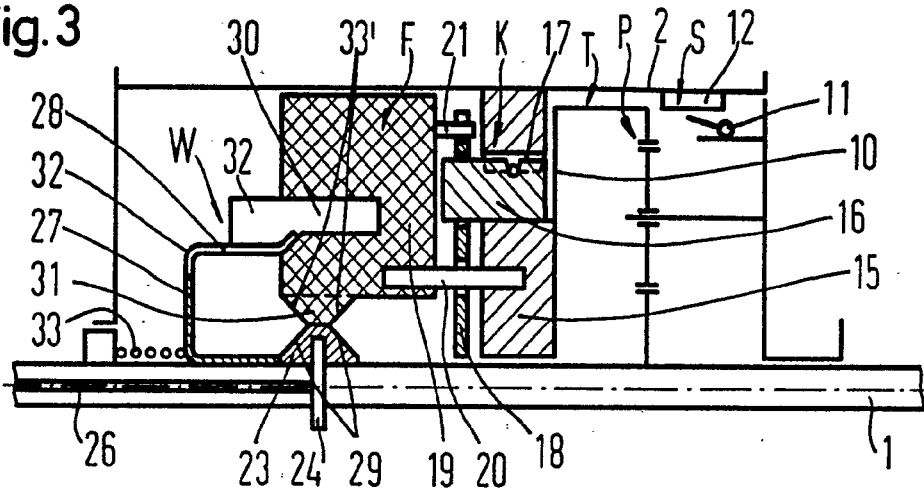
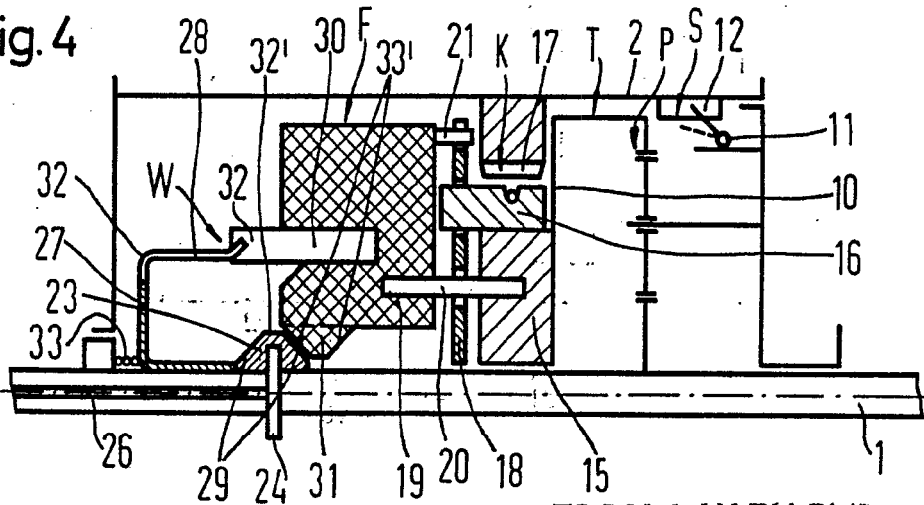


Fig. 4



ESCALA VARIABLE
MADRID, 5 DE marzo DE 1970
BERNARDO UNOIR
P. P.



Fig. 5

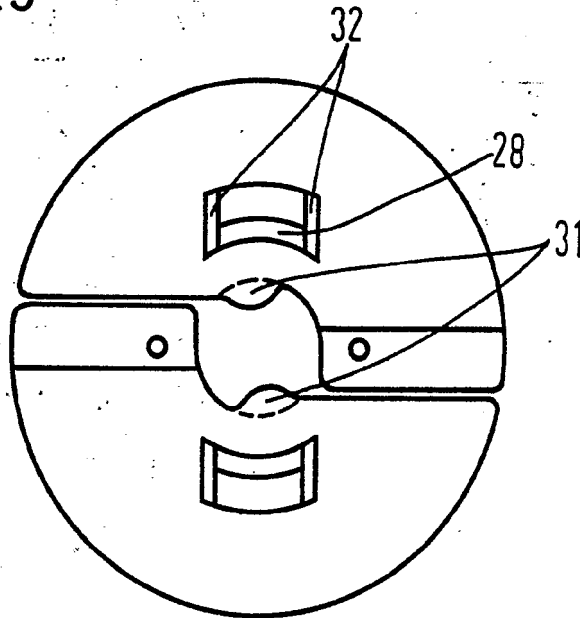
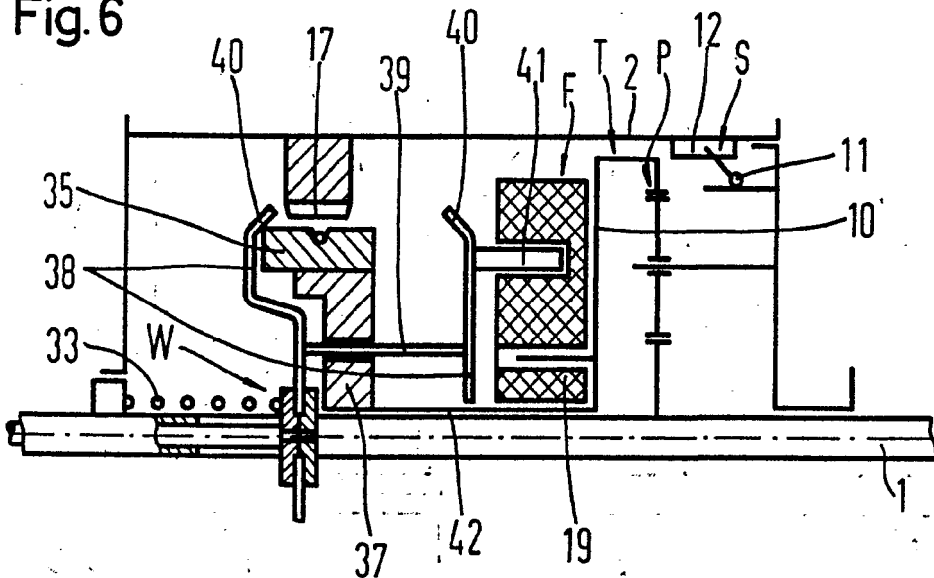


Fig. 6



ESCALA VARIABLE
MADRID, 5 DE marzo DE 1970
BERNARDO UNGRÍA
P. P.

Fig. 7

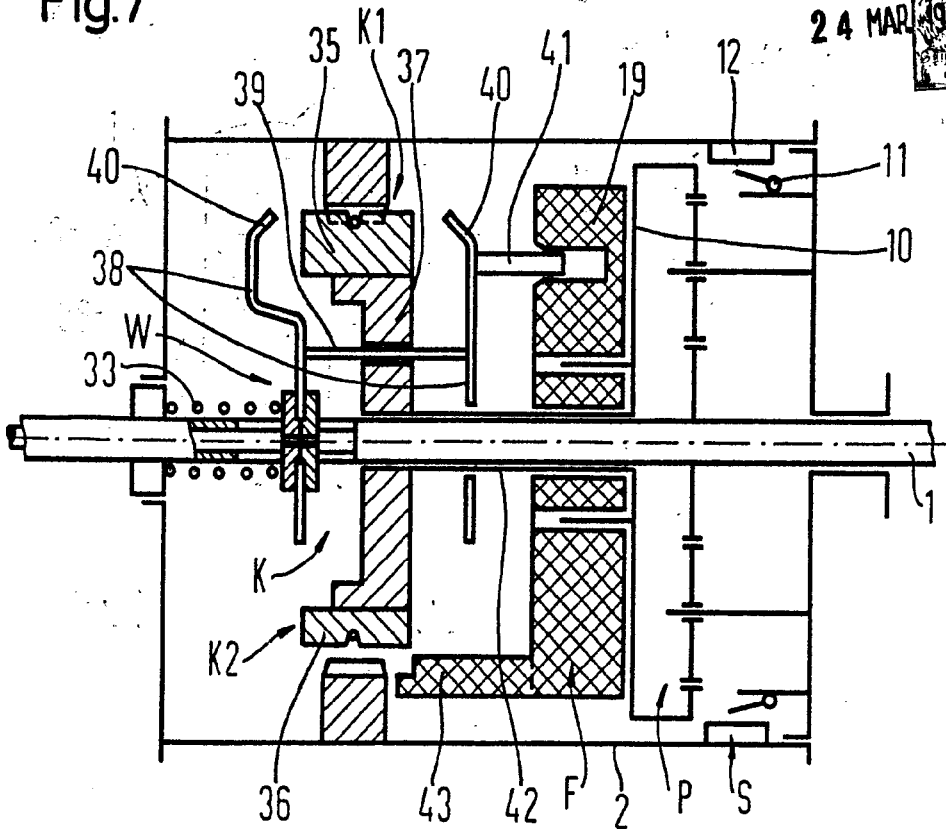
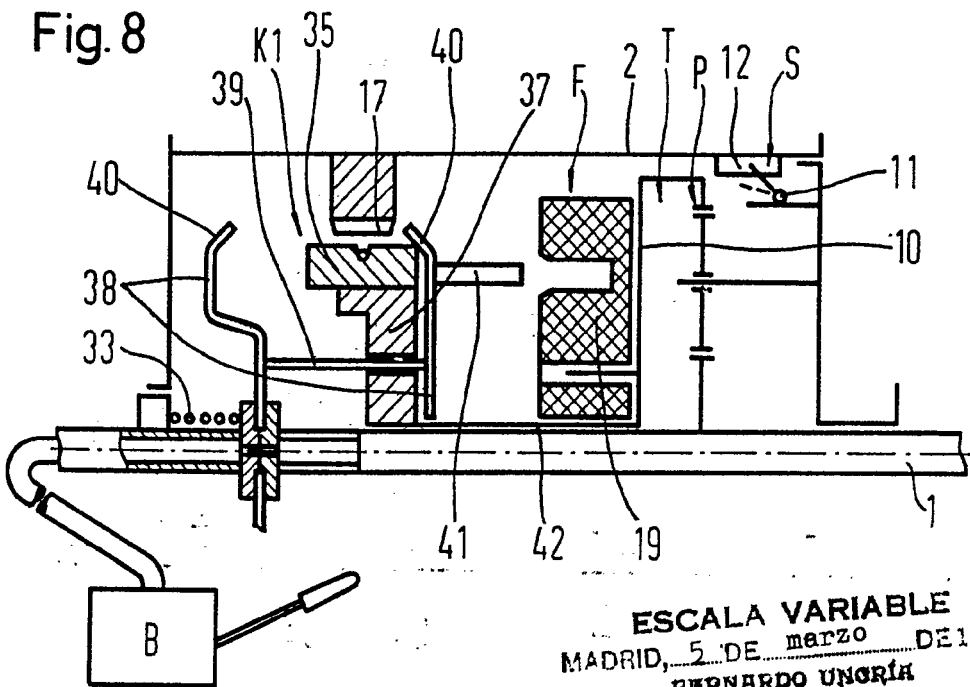


Fig. 8



ESCALA VARIABLE
MADRID, 5 DE marzo DE 1970
BERNARDO UNGRÍA
P. P.

24 MAR



Fig. 9

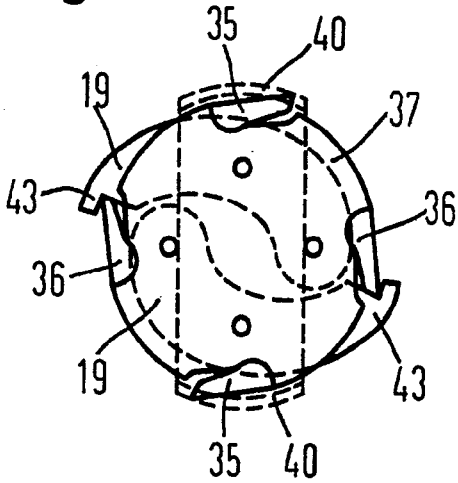


Fig. 10

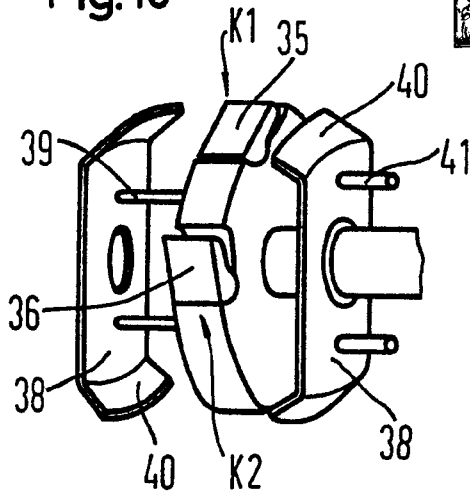


Fig. 11

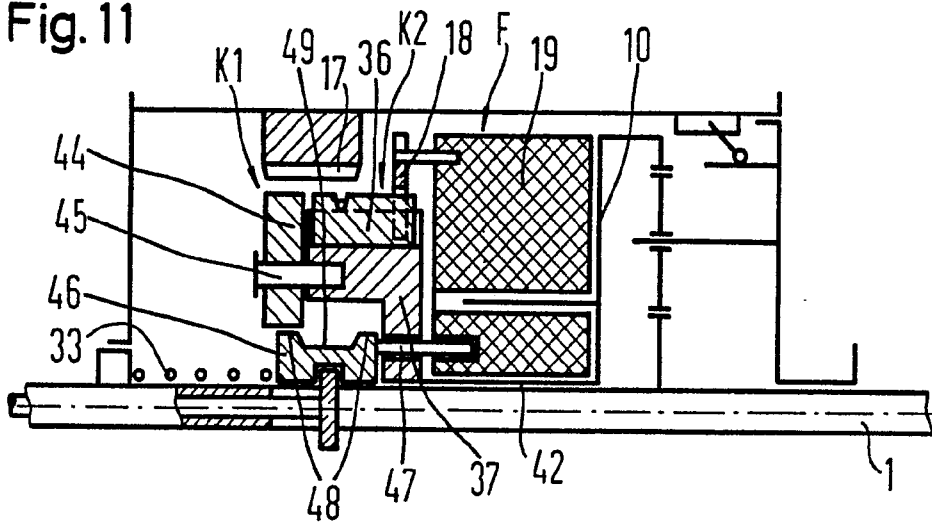
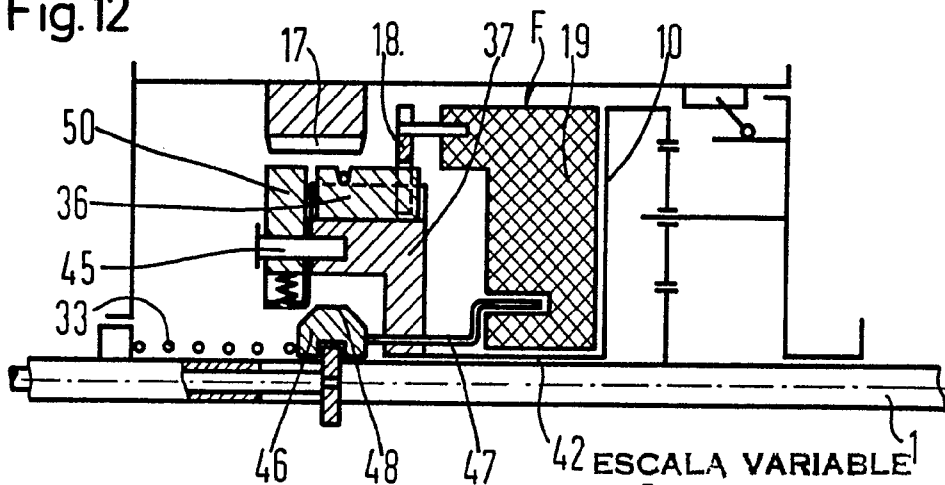


Fig. 12



42 ESCALA VARIABLE
MAYO, 5 DE MARZO DE 1970
BERNARDO UNGRÍA
P. P.

FICHTEL & SACHS AG

3 77 160

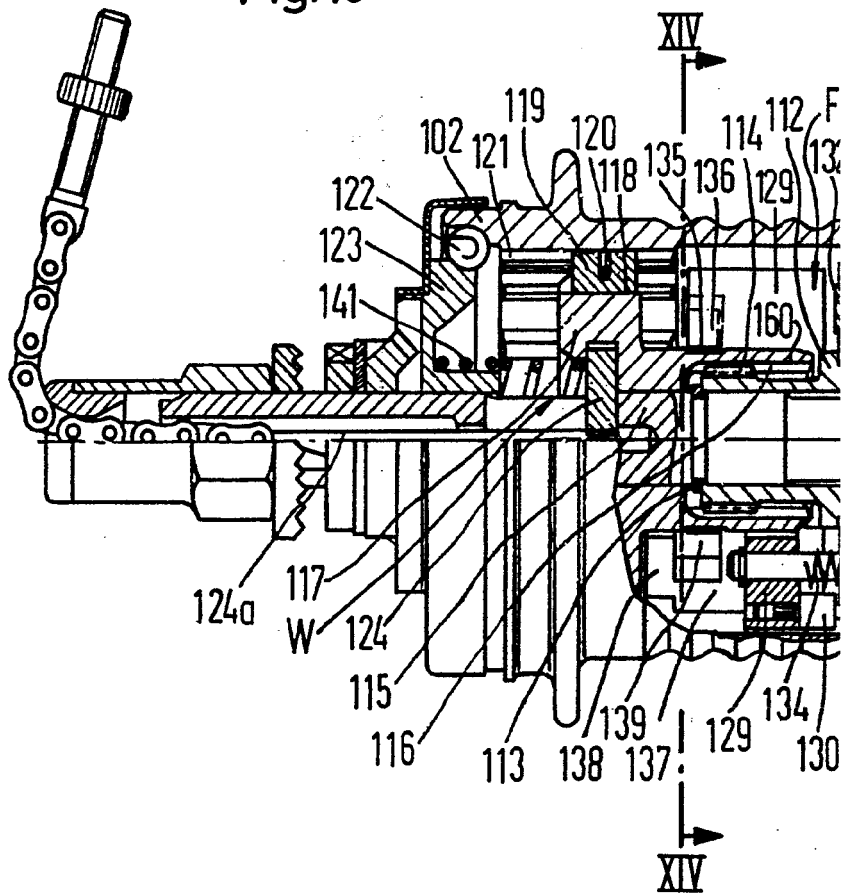
ONCE EN CASES 70

Fig. 13

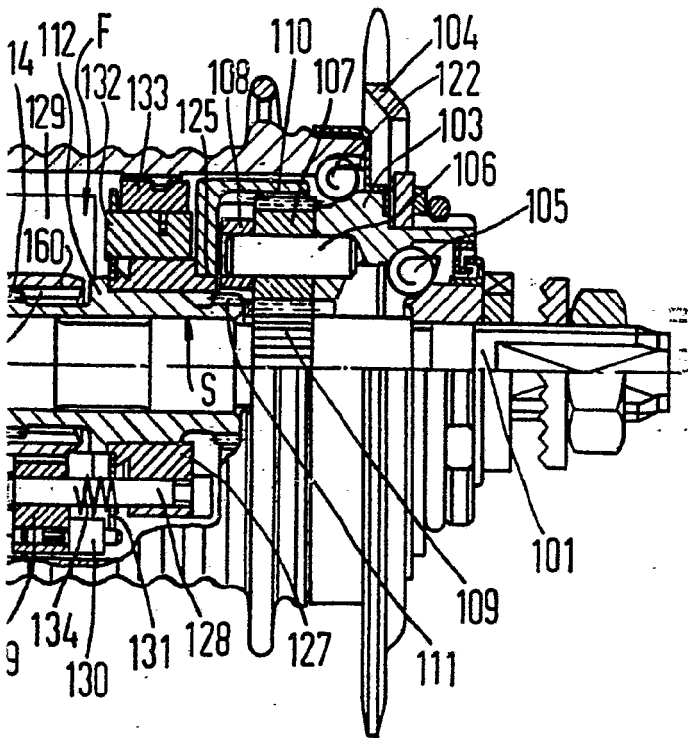
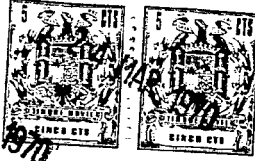
5 marzo 1970

7/75

Fig. 13



24 MAR 1970



RECIBO VARIABLE
DEL 5 DE marzo DE 1970
SERVICIO TECNICO

[Handwritten signature]

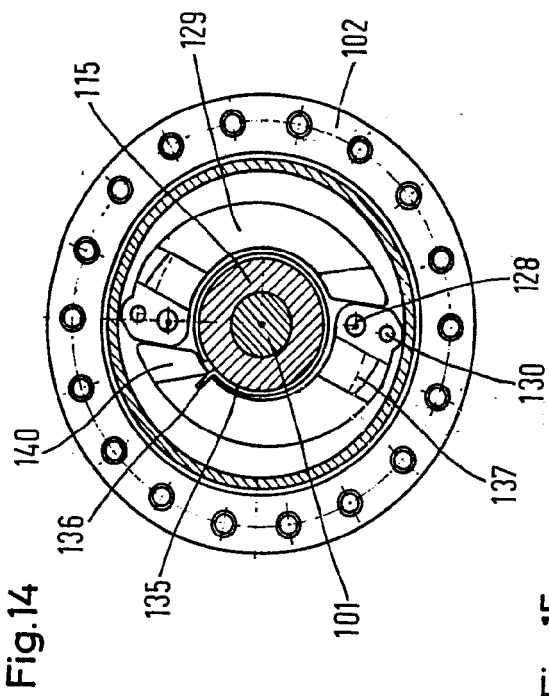


Fig. 14

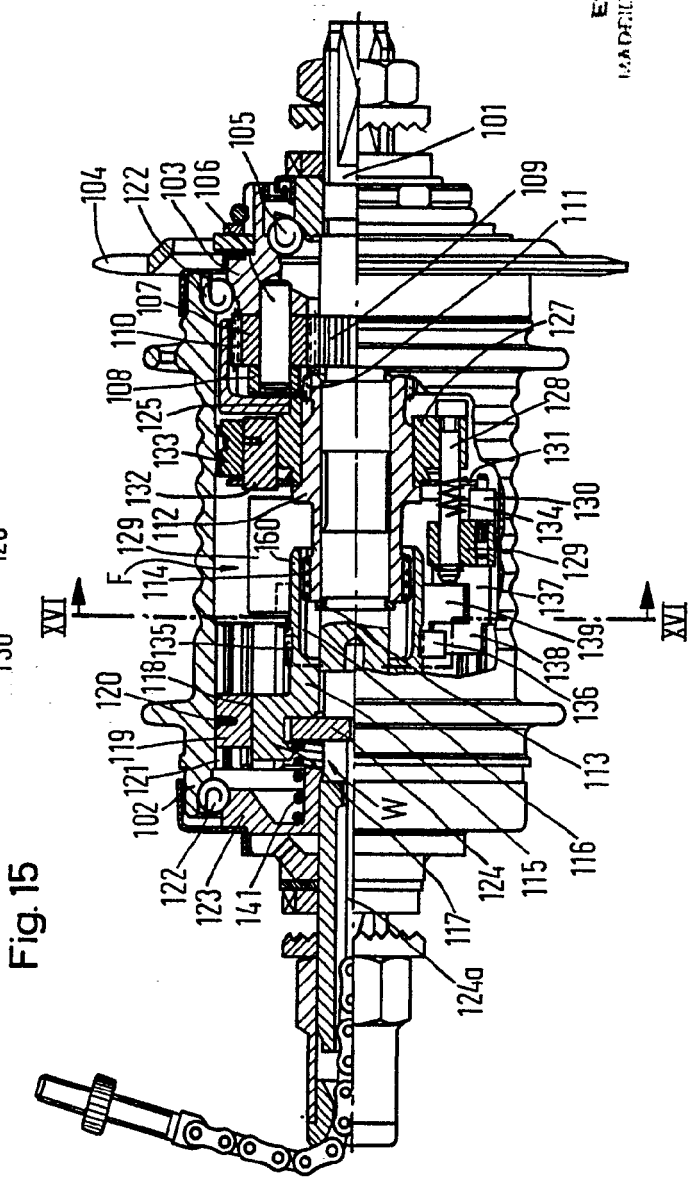


Fig. 15

ESCALA VARIABLE
 MADRID, 20 DE ABRIL DE 1910
 LEONARDO UNGERÍA
 P. P.

Fig. 14

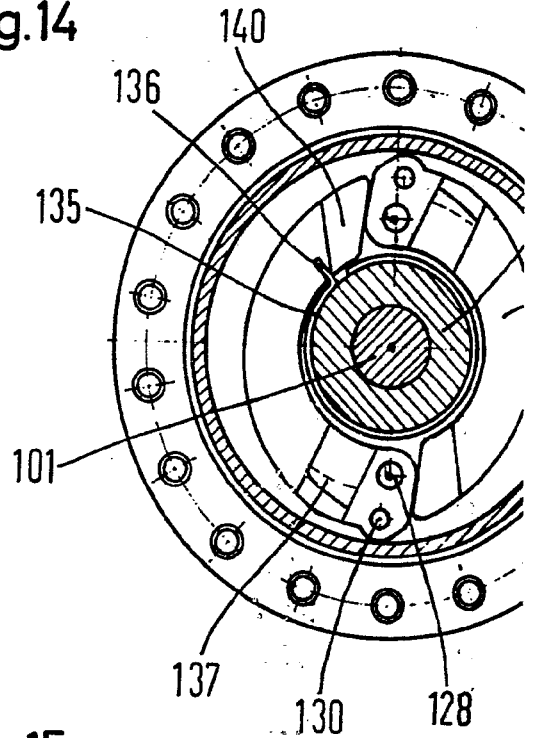
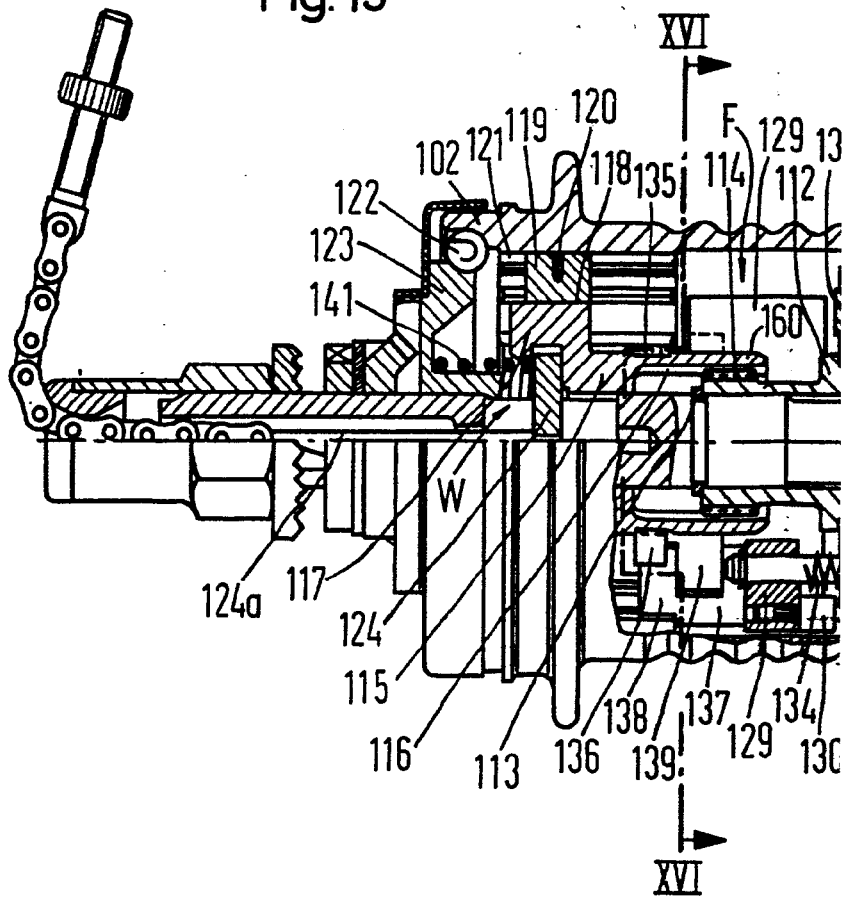


Fig. 15

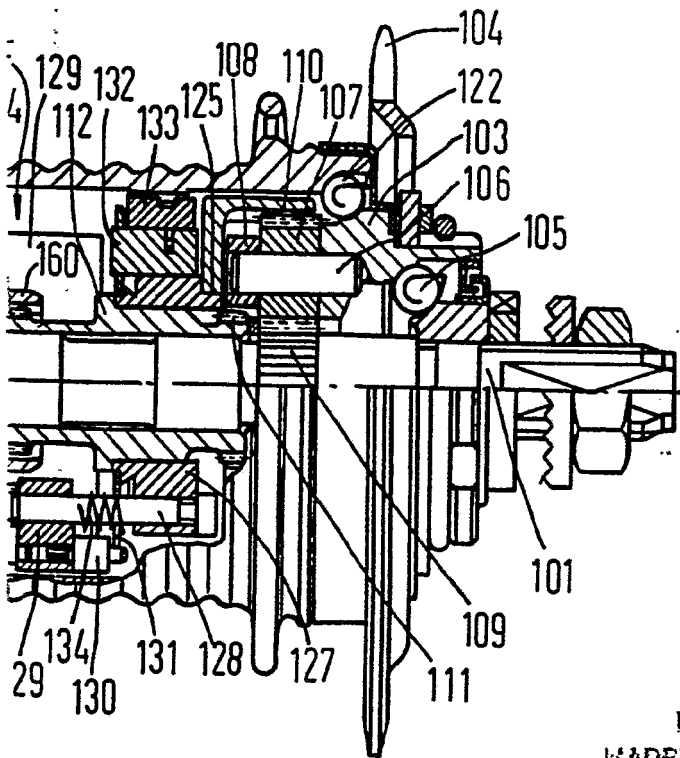
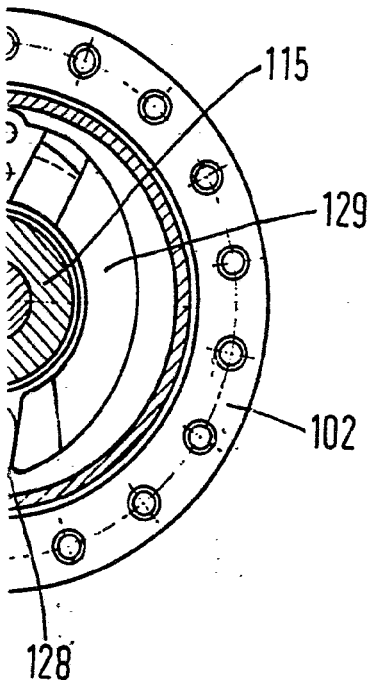


377156

ONCE HOJAS. / 7^a



24 MAR 1970



ESCALA VARIABLE
MADRID, 5 DE marzo DE 1970
BERNARDO UNGERÍA
P. P.

Fig. 16

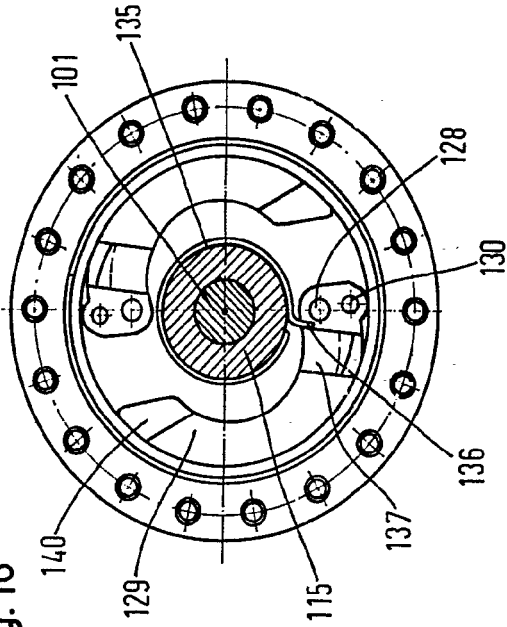
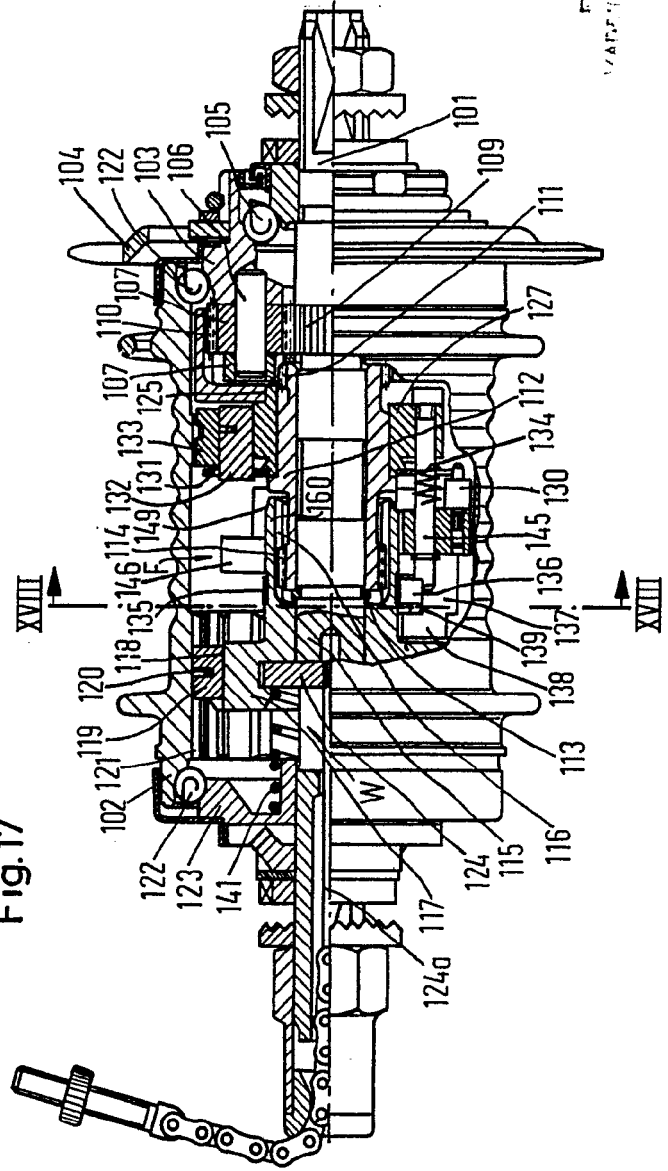


Fig. 17



REGALA VARIABILE
 MATERIALE PER LAVORAZIONE
 1975

Fig. 16

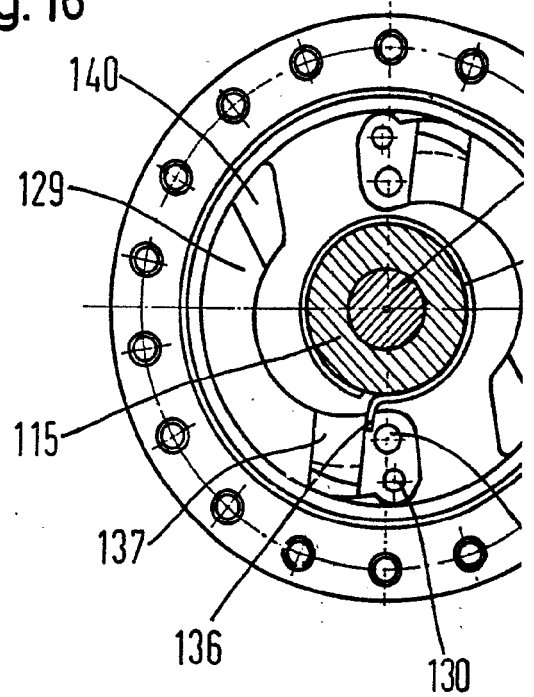
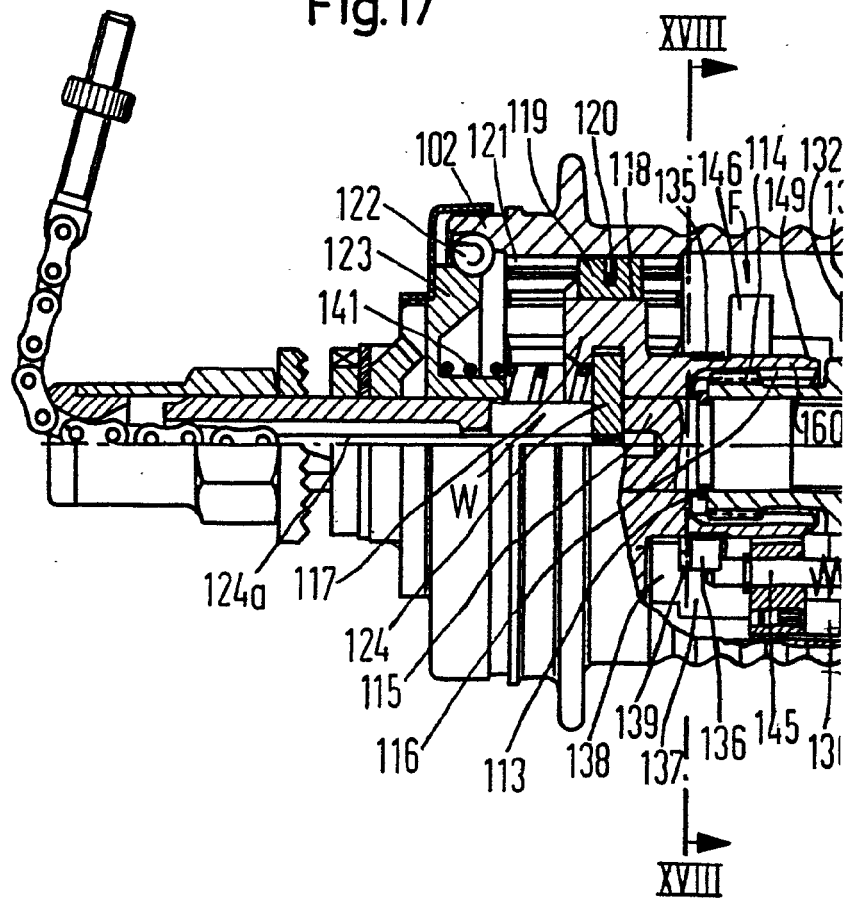
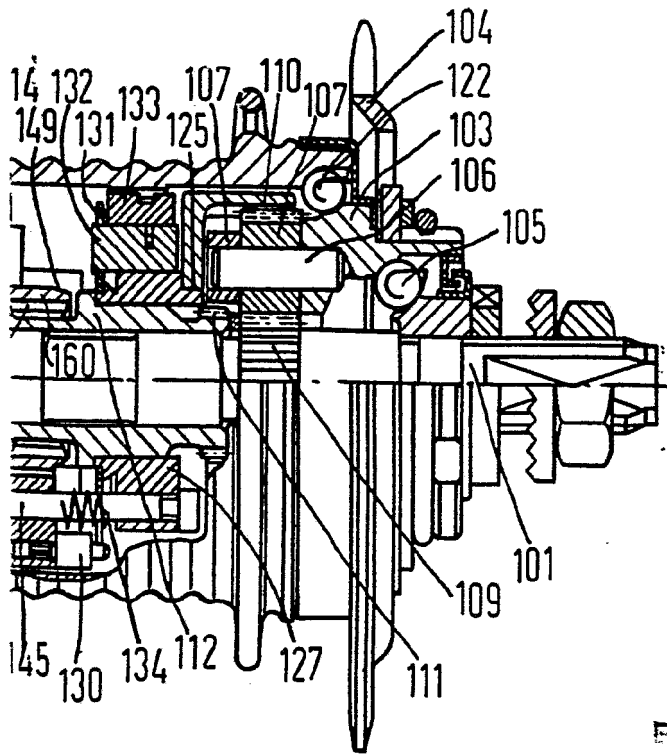
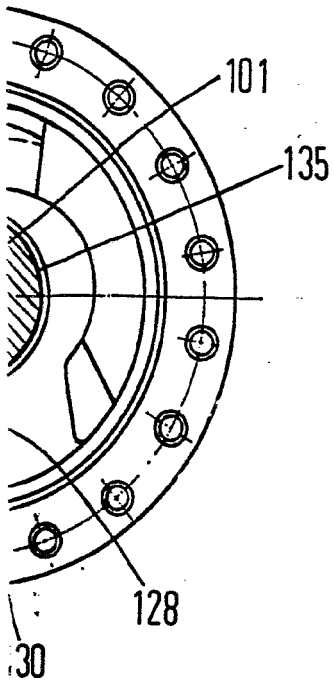


Fig. 17



377.00

ONCE HOJAS. / 8ª



ESCALA VARIABLE
MADRID, 5 DE marzo DE 1970
Sociedad

Handwritten signature or initials, possibly 'J. B.', located at the bottom right of the page.

24 MAR



Fig. 18

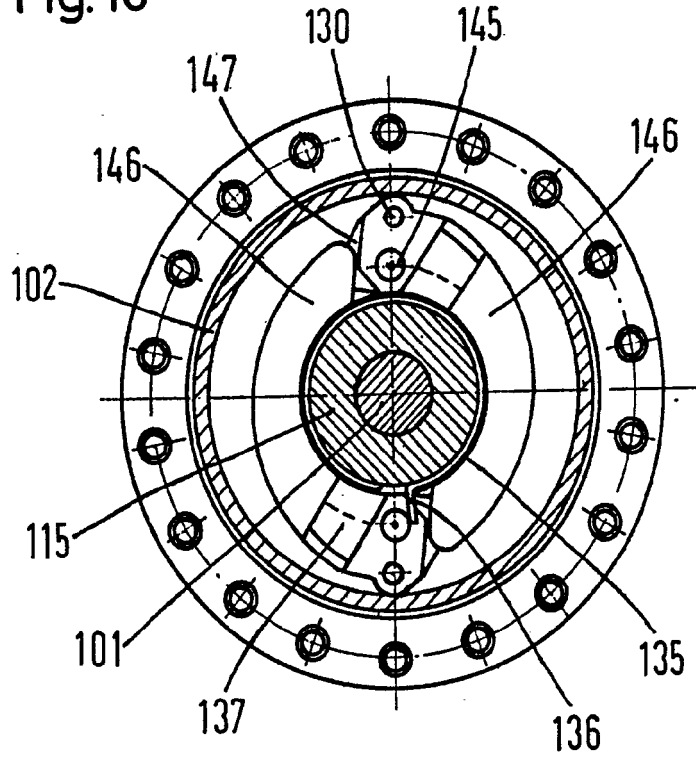
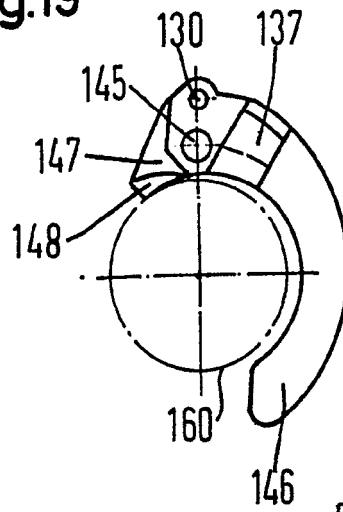
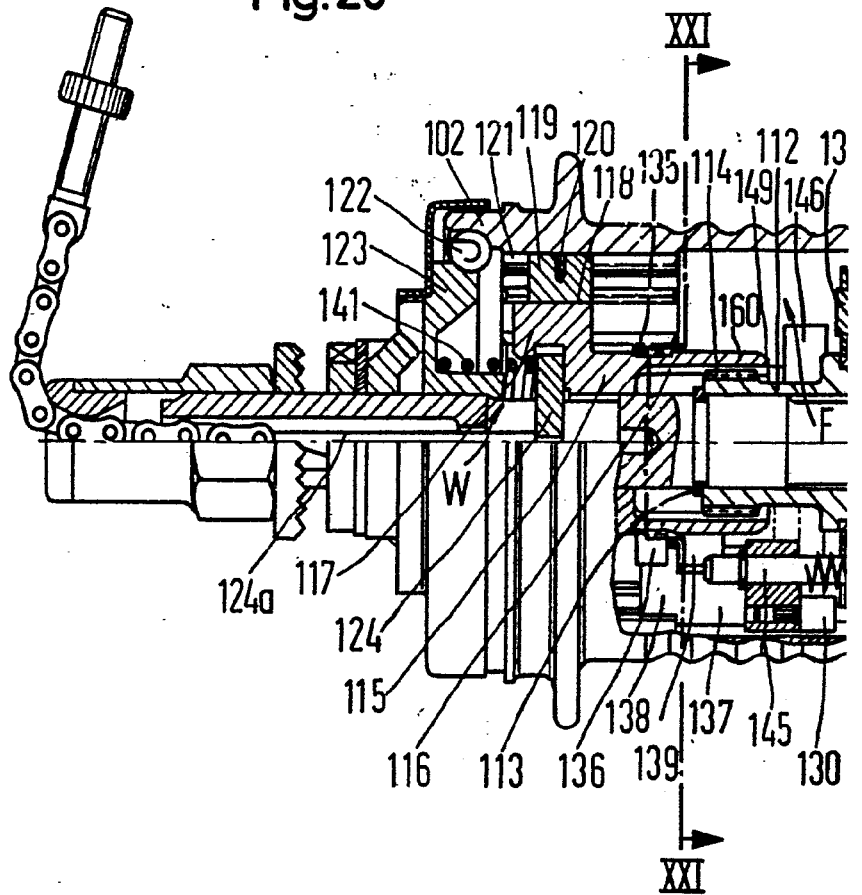


Fig. 19



ESCALA VARIADA
MADRID, 5 DE MARZO DEL 70
BERNARDO UNGRÍA
P. P. /

Fig. 20



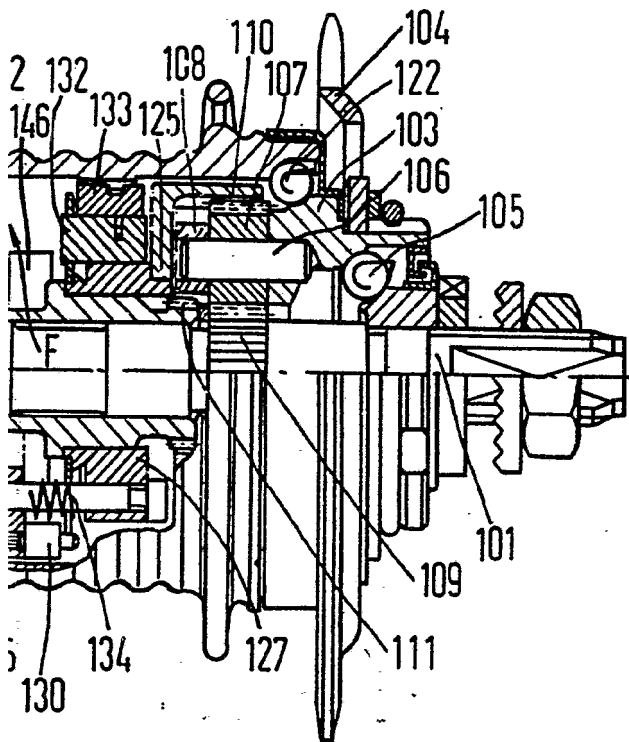
377190

ONCE HOJAS. / 10^a



20 MAR 1970

1970



ESCALA VARIABLE

10, 5 DE marzo DE 1970

MANABO UNICIA

24 MAR 1970



Fig. 21

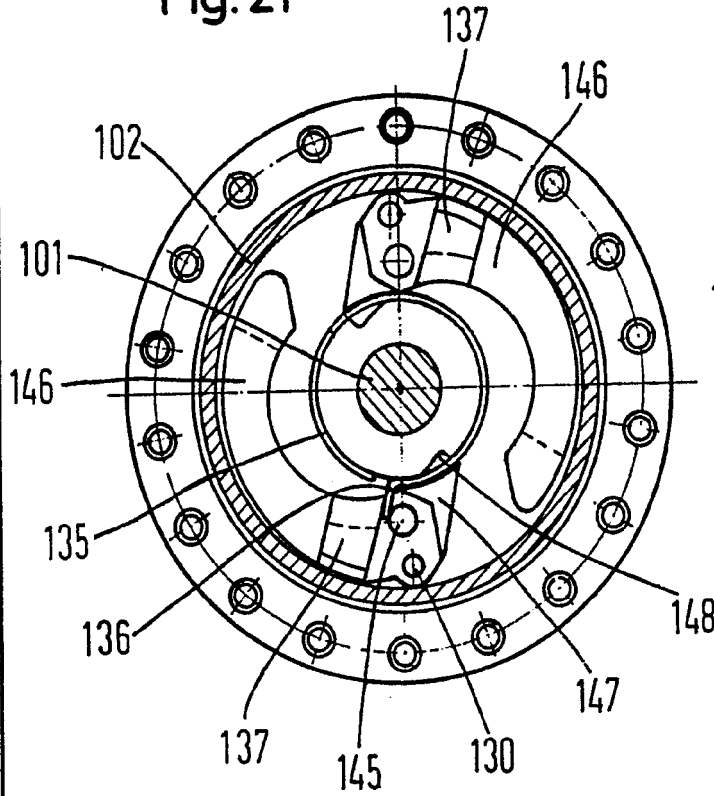


Fig. 22

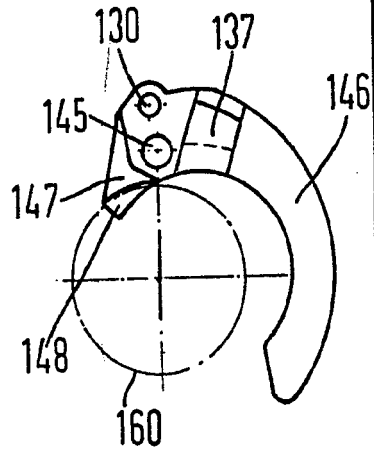
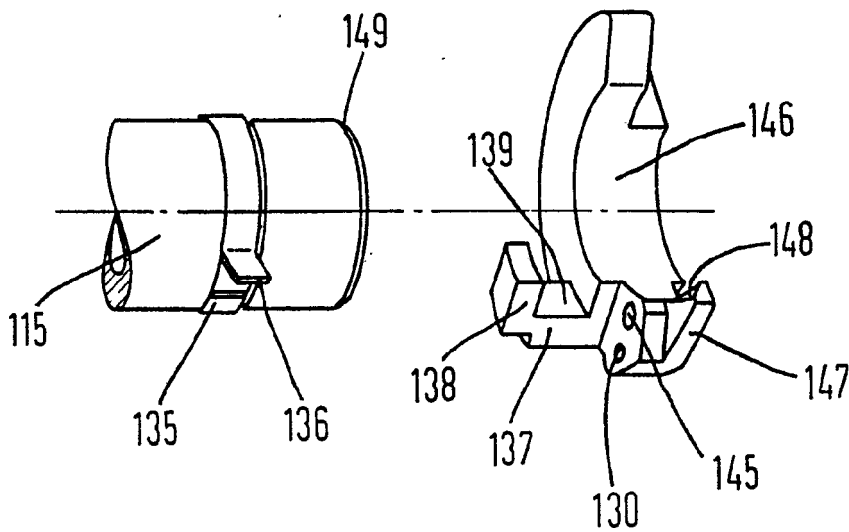


Fig. 23



ESCALA VARIABLE
D. 5 DE marzo DE 1970
BERNARDO UNGRÍA
P. P. 125