

404357



SECCION TECNICA

CLASIFICACION I. P. C.

CLASE \_\_\_\_\_

SUBCLASE \_\_\_\_\_

NUMERO 404.357

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

Solicitante: S K F COMPAGNIE D'APPLICATIONS MECANQUES

Residencia: 1 Avenue Newton, CLAMART, Francia.

Enunciado: "DISPOSITIVO DE ARRASTRE DE RUEDA LIBRE".

Prioridad: de la solicitud de patente francesa  
No. 7123782 del 29 de Junio de 1971

Int. Cl.: B65G

MJ/S



5 El presente invento se refiere a los dispositivos de arrastre de rueda libre del tipo de acuña-  
miento de levas susceptibles de transmitir un par en un sentido de ro-  
tación solamente entre dos caminos de deslizamiento cilín-  
dricos concéntricos constituidos por un aro y un orificio  
calibrado.

10 En los dispositivos de arrastre del tipo de  
rueda libre conocidos, se utilizan frecuentemente órganos de  
acuñamiento o levas situadas por medio de una o varias jau-  
las que incluyen unas ventanas adaptadas a dichas levas.  
Unos muelles u otros dispositivos elásticos se apoyan sobre  
las levas de acuñamiento de tal manera que las mantengan  
continuamente en contacto con los dos caminos de desliza-  
miento.

15 Las levas de acuñamiento de los dispositivos  
de arrastre del tipo de rueda libre de tipo conocido inclu-  
yen en general caras laterales de formas variadas adaptadas  
a las jaulas y a los dispositivos elásticos de mantenimien-  
to susodichos. Las superficies de las levas que estan des-  
tinadas a entrar en contacto con los dos caminos de desliza-  
20 miento son en general unas porciones de cilindros de revolu-  
ción.

25 En los dispositivos de arrastre del tipo de rue-  
da libre, el par transmitido de un camino de deslizamiento  
a otro por medio de unas fuerzas de fricción desarrolladas  
por el contacto entre las levas de acuñamiento y los dos ca-  
minos de deslizamiento. Si se considera una sección recta  
de una leva de acuñamiento de este tipo, se define en general  
el ángulo de acuñamiento como siendo el ángulo formado entre  
30 la perpendicular al camino de deslizamiento y la recta que



5           une los dos puntos de contacto situados respectivamente en  
el camino de deslizamiento interno y el camino de desliza-  
miento externo. En otras palabras, el ángulo de acuña-  
miento esta formado entre la reacción normal de apoyo del  
camino de deslizamiento sobre la leva y la resultante de  
esta reacción normal y de la fuerza de frotamiento.

10           Para que el dispositivo de arrastre del tipo  
de rueda libre transmita eficazmente el par deseado, es pre-  
ciso, según unos principios conocidos en mecanica, que la  
tangente del ángulo de acuñamiento sea inferior al coeficien-  
te de frotamiento, el cual depende, en estado seco, sola-  
mente de la fuerza normal aplicada y de la naturaleza de  
las superficies en contacto. En el caso mas frecuente de  
15           caminos de rodamiento y de levas de acuñamiento de acero en  
durecido, la experiencia indica que el ángulo de acuñamien-  
to no ha de supetar  $7^{\circ}$  si se desea obtener un acuñamiento  
eficaz de las levas.

20           Por otra parte, cuando el ángulo de acuñamiento  
disminuye, la presión ejercida sobre las superficies de los  
caminos de deslizamiento aumenta. En el límite, si el angu-  
lo de acuñamiento tiende hacia cero, se obtiene una pre-  
sión infinita sobre los caminos de deslizamiento lo que es  
capaz de provocar un deterioro de estos en el momento del  
acuñamiento.

25           En los dispositivos de arrastre del tipo de rue-  
da libre conocidos, el ángulo de acuñamiento varía en fun-  
ción del basculamiento de las levas o de su "altura" defini-  
da como siendo la distancia que separa los dos puntos de con-  
tacto.

30           Por tanto se ve que en los dispositivos de arras

404357



5       tre de rueda libre conocidos, la presión que se ejerce sobre los caminos de rodamiento varía en función de la inclinación de las levas. Además, para evitar el deslizamiento de las levas, es preciso elegir ángulos de acañamiento nominales relativamente pequeños de manera que exista una seguridad de no rebasar el valor para el cual el acañamiento deja de producirse.

10       Otro inconveniente de los dispositivos conocidos es que el ángulo de acañamiento nominal no puede ser mantenido a un valor determinado de antemano debido a las imprecisiones inevitables en la mecanización de los caminos de deslizamiento y de las superficies de contacto de las levas. Por tanto, es preciso, como anteriormente, prever un margen suficiente para que el ángulo de acañamiento permanezca siempre inferior a su valor máximo cualesquiera que sean las tolerancias de las piezas utilizadas.

15       Otros dispositivos de tipo conocido tienen previsto el situar los centros de las curvas de contacto de las levas a igual distancia de los puntos de contacto. Aunque una disposición de este tipo permita en un cierto grado reducir las variaciones del ángulo de acañamiento, no se obtiene en estos dispositivos el ángulo de acañamiento prácticamente constante que se desea.

20       El dispositivo de arrastre del tipo de rueda libre de acuerdo con el invento permite remediar estos inconvenientes y mantener el ángulo de acañamiento en un valor prácticamente constante que puede ser elegido en una gama mas amplia que los ángulos de acañamiento de los dispositivos conocidos. Por tanto se obtiene de esta manera un funcionamiento mejor y un desgaste menor de los caminos de

25

30



25

deslizamiento. Así mismo, la imprecisión de la mecanización de las diferentes piezas en contacto deja prácticamente de tener influencia sobre el valor del ángulo de acuña-  
miento y por tanto sobre el funcionamiento del dispositivo  
5 de arrastre del tipo de rueda libre. Finalmente, la forma de las levas de acuña-  
miento según el invento se elige de manera que el desgaste de los caminos de deslizamiento sea  
igual, lo que permite aumentar la duración de vida del dispositivo de arrastre de rueda libre.

10 El dispositivo de arrastre de rueda libre de acuerdo con el presente invento incluye de manera conocida  
en sí dos caminos de deslizamiento cilíndricos concéntricos, unas levas de acuña-  
miento mantenidas en contacto con dichos caminos de deslizamiento por medio, por lo menos, de una  
15 jaula cilíndrica y un dispositivo elástico que hace retroceder las levas a la posición de contacto. Las levas de acuña-  
miento del dispositivo de acuerdo con el invento están dotadas de dos superficies cilíndricas en contacto respectivamente con cada uno de los caminos de deslizamiento.

20 Los ejes de dichas superficies cilíndricas de contacto son generadoras de un cilindro cuyo plano diametral está definido por el eje común a los dos caminos de deslizamiento y el eje de la superficie cilíndrica de la leva de  
acuña-  
miento que está en contacto con el camino de deslizamiento interno.

25 Gracias a esta disposición particular de los ejes de las superficies de contacto de las levas de acuña-  
miento, una variación de inclinación de las levas no provoca prácticamente ninguna variación del ángulo de acuña-  
miento.

30 En una realización preferida del dispositivo de



arrastre de rueda libre segun el invento, el radio de curvatura de la superficie de las levas en contacto con el camino de deslizamiento externo es inferior al radio de curvatura de la superficie de las levas en contacto con el camino de deslizamiento interno. La diferencia entre estos dos radios de curvatura se elige de manera que las presiones de Hertz se equilibren en los dos caminos de deslizamiento.

En efecto, se sabe que la presión de Hertz, que se ejerce por contacto entre dos superficies cilíndricas depende de la suma o de la diferencia de la inversa de los radios de curvatura de estas dos superficies. La igualdad de las presiones sobre los dos caminos de rodamiento, que garantiza un desgaste igual, puede ser obtenida de manera sencilla previendo tal diferencia entre los radios de curvatura de las dos superficies de contacto de las levas de acñamiento.

El invento se entenderá más claramente leyendo la descripción de un modo de realización que se da a título de ejemplo no limitativo y que se ilustra en las figuras adjuntas en las cuales:

La figura 1 representa una vista en corte de una leva de acñamiento esquemática cuyas caras laterales han sido simplificadas;

La figura 2 representa una vista en corte de un dispositivo de arrastre de rueda libre de acuerdo con el invento que utiliza unas levas de acñamiento cuyas superficies de contacto son las de la figura 1; y

La figura 3 representa dos posiciones sucesivas de la leva de acñamiento.

Tal y como se representa en la figura 1, la sec-



5 ción de la leva de acufiamiento 1 del dispositivo de arrastre de rueda libre de acuerdo con el invento, está en contacto, por medio de sus superficies 2 y 3 repectivamente, con un camino de deslizamiento externo 4 y un camino de deslizamiento interno 5. Las caras laterales 6 y 7 de las levas de acufiamiento 1 han sido estilizadas y sustituidas por unos planos para mayor comodidad del dibujo.

10 Los dos caminos de deslizamiento 4 y 5 estan representados en la figura por unos círculos concéntricos cuyo centro 12 se sitúa fuera de la figura, dados los valores elevados de los radios de ambos círculos. Las superficies de contacto 2 y 3 de la leva 1 estan igualmente representadas en las figuras por unos círculos cuyos centros son 2a y 3a respectivamente, y los radios 2b y 3b.

15 Cuando la leva de acufiamiento 1 está en contacto con los caminos de deslizamiento 4 y 5, y cuando las fuerzas ejercidas sobre el dispositivo de arrastre son muy pequeñas, el contacto es lineal entre las superficies 2 y 3 y los caminos de deslizamiento 4 y 5.

20 En la figura 1 se ve que el contacto se hace en los puntos 8 y 9. El ángulo de acufiamiento  $V$  se encuentra así definido entre la perpendicular al punto 9 del camino de deslizamiento 5 y la recta que une los puntos de contacto 8 y 9.

25 Cuando la leva de acufiamiento bascula, es decir en el momento de la transmisión de un par entre los caminos de deslizamiento 4 y 5, las superficies de contacto 2 y 3 se deforman elásticamente así como los caminos de deslizamiento 4 y 5 en una región que rodea los puntos 8 y 9.

30



25

Se ve en la figura 1 que el ángulo de acuña-  
miento V está unido geoméricamente con el ángulo A forma-  
do entre las perpendiculares a los caminos de rodamiento  
4 y 5 en los puntos 8 y 9. La tangente del ángulo V es  
5 en efecto, igual a la tangente del ángulo A teniendo en  
cuenta un coeficiente de proporcionalidad que depende so-  
lamente de los radios de curvatura de ambos caminos de des-  
lizamiento 4 y 5.

En efecto, si  $R_2$  es el radio del camino de  
10 deslizamiento interno y  $R_1$  el radio del camino de desliza-  
miento externo, puede demostrarse fácilmente que:

$$tgA = \frac{R_1 - R_2}{R_1} tgV \quad (1)$$

Con el fin de evitar cualquier variación del ángulo de acu-  
ñamiento V durante este basculamiento de la leva de acuña-  
15 miento 1, es ventajoso situar el centro 2a de la superfi-  
cie de contacto 2 en el punto de tangencia entre la perpen-  
dicular al camino de rodamiento 4 en el punto 8 y el círcu-  
lo centrado en 3a, y que tiene por radio la distancia que  
20 separa los centros 2a y 3a.

De este modo, en efecto, un basculamiento de  
la leva no arrastrara variación del ángulo A y el ángulo  
de acuñaamiento V que está unido al ángulo A no cambiará.  
En la práctica, podrá decirse por tanto que el ángulo de  
25 acuñaamiento no varía cuando se produce una variación rela-  
tivamente pequeña de la inclinación de la leva 1 con re-  
lación a su posición inicial.

Para que esta condición se cumpla, es preciso  
y basta que la perpendicular en el punto 8 al camino de  
30 deslizamiento 4 sea perpendicular en 2a a la recta 2a.3a.



25

Si se define por B el ángulo formado por la perpendicular en el punto 9 al camino de deslizamiento 5 y la recta 2a 3a, puede escribirse:

5

$$\frac{3a. 2a}{\text{Seno } A} = \frac{3a. 12}{\text{Seno } (A + B)} \quad (2)$$

y puede deducirse de la fórmula (2) la variación del ángulo A, es decir la del ángulo V en función de la variación del ángulo B que representa la inclinación de la leva:

10

$$\frac{dA}{dB} = \frac{K. \text{Cos } (A + B)}{\text{Cos. } A - K \text{ Cos. } (A+B)} \quad (3)$$

Por tanto se ve que la variación del ángulo A será nula si  $A+B = 90^\circ$ , lo que viene a decir que la perpendicular en el punto 8 al camino de deslizamiento 4 es perpendicular en 2a a la recta 2a. 3a.

15 El hecho de que la perpendicular en el punto 8 al camino de rodamiento 4 sea tangente al círculo centrado en 3a y cuyo radio es igual a la distancia que separa los centros 2a y 3a, puede ser expresada también de otro modo.

20 En efecto, desde el punto de vista geométrico, es fácil darse cuenta que el resultado que antecede se obtiene de la misma manera si los centros 2a y 3a se sitúan en un círculo, un diámetro del cual está constituido por el segmento de recta que une el centro 3a con el centro 12 común a los dos caminos de deslizamiento 4 y 5.

25 En definitiva, puede decirse que los ejes materializados por los puntos 2a y 3a de las superficies cónicas de contacto 2 y 3 y el eje común a los dos caminos de deslizamiento materializado por el punto 12, son unas generadoras de un cilindro 10 cuyo plano diametral



está definido por el eje de los caminos de deslizamiento 4 y 5 y el eje de la superficie 3 en contacto con el camino de deslizamiento interno 5.

5 La figura 3 ilustra el invento de manera esquemática. En la figura se encuentra representada una leva de acuñamiento 1 idéntica a la de la figura 1. Esta en contacto en el punto 8 con el camino de deslizamiento externo 4 y en el punto 9 con el camino de deslizamiento interno 5.

10 En esta posición, la perpendicular en 8 al camino de deslizamiento externo 4 es perpendicular a la recta 2a. 3a, es decir tangente al círculo centrado en 3a y que tiene un radio 2a. 3a. El ángulo de acuñamiento es  $V_1$  que corresponde a  $A_1$ .

15 Para la utilización, se imagina que la leva 1 gira en torno al punto fijo 3a rodando sobre el camino de deslizamiento interno 5, llevando el punto de contacto siempre la referencia 9.

20 La superficie 2 de la leva se desplaza entonces a la posición 23 en la cual está en contacto teórico en el punto 83 con el camino de deslizamiento externo 43.

En la realidad, es evidente que los caminos de deslizamiento interno y externo se deforman elásticamente en las regiones de contacto.

25 Se ve en la figura 3 que el centro 2a se desplaza hasta la posición 24 siempre situada en el círculo de centro 3a y de radio 2a. 3a.

30 Se entiende que gracias al hecho de que en la primera posición la perpendicular en 8 al camino de deslizamiento 4 es tangente al círculo centrado en 3a, la varia-



25

ción de la posición del centro 2a hasta el punto 24 da lugar solamente a una variación muy pequeña del ángulo A que pasa del valor  $A_1$  al valor  $A_2$ . El ángulo de acñamiento  $V_2$  es prácticamente igual al ángulo de acñamiento  $V_1$ .

5                    Para obtener una presión maxima igual en las regiones de contacto que rodean los puntos 8 y 9 en el momento del acñamiento, es decir por ejemplo durante el desplazamiento del camino de deslizamiento exterior 4 con respecto al camino de deslizamiento interno 5 en el sentido opuesto a la flecha 11, el radio 2b de la superficie de contacto 2 ha sido elegido más pequeño que el radio 3b de la superficie de contacto 3 de la leva de acñamiento 1. Los diferentes valores de estos radios se eligen ventajosamente de modo que la presión de Hertz sea igual en ambos caminos de deslizamiento 4 y 5.

10                    En la figura 2 se ha representado en corte parcial un dispositivo de arrastre de rueda libre que utiliza unas levas de acñamiento 12 análogas en su principio a las levas 1 de la figura 1.

15                    En la figura 2, el dispositivo de arrastre de acuerdo con el invento incluye un orificio calibrado 13 y un aro 14 que hacen respectivamente el papel de los caminos de deslizamiento 4 y 5 de la figura 1. Las levas 12 están mantenidas por medio de la jaula 15 que incluye unas ventanas 16 adaptadas a las levas 12. La jaula 15 puede estar mantenida solidaria del orificio 13 por medio de protuberancias 17.

20                    Un muelle único 18 de forma general sensiblemente cilíndrica está provisto de lengüetas 19 y ventanas 20 de manera que mantengan las levas 12 en contacto con el

30



orificio calibrado 13 y el aro 14.

Se ve en la figura 2 que las levas 12 incluyen dos superficies de contacto 2 y 3 cilíndricas cuyos ejes respectivos 2a y 3a son unas generadoras de un cilindro ficticio concéntrico al aro 14 y al orificio calibrado 13, cuando las levas 12 están en contacto con el aro 14 y el orificio calibrado 13.

Las levas de acuñamiento 12 incluyen además unas superficies de desprendimiento plano 21 que permite simplificar la mecanización de dichas levas. En efecto se ve que durante el funcionamiento en rueda libre, es decir cuando el orificio calibrado 13 se desplaza con relación al aro 14 en el sentido de la flecha 22, la superficie plana 21 sustituye una porción inutilizada de la superficie cilíndrica 2.

Finalmente, las caras laterales de las levas de acuñamiento 12 tienen formas adaptadas a la del muelle 18 y de las ventanas 16 de la jaula 15, de manera que aseguren la solidarización del conjunto formado por la jaula 15, el muelle 18 y las levas de acuñamiento 12, incluso antes del montaje entre el orificio calibrado 13 y el aro 14.

A título de ejemplo, un dispositivo de arrastre según el invento podrá tener las cotas siguientes:

$$2a, 3a = 2 \text{ mm.}$$

$$R_2 = 36 \text{ mm.}$$

$$3b = 4 \text{ mm.}$$

$$A \text{ inicial} = 1^\circ$$

$$R_1 = 44,5 \text{ mm.}$$

En estas condiciones, se obtiene una variación de  $0,5^\circ$  del ángulo de acuñamiento para una inclinación de

404357/25



la leva de 10°.

A título de comparación, una leva de acufiamien  
to de tipo conocido en la cual el ángulo A+B es igual ini-  
cialmente a 45° aproximadamente, conduce a una variación  
5 de 2° del ángulo de acufiamiento, es decir cuatro veces su-  
perior para una misma inclinación de la leva de 10°.

A título de conclusión, puede decirse que el  
presente invento permite realizar dispositivos de arrastre  
de rueda libre en los cuales el desgaste de los caminos de  
10 deslizamiento es idéntico y se mantiene a un nivel muy re-  
ducido. En los dispositivos de arrastre de rueda libre  
según el invento, el ángulo de acufiamiento nominal puede  
elegirse en un valor particularmente elevado que puede ser  
de hasta 6° y en cualquier caso superior a 4°, permitiendo  
15 obtener excelentes transmisiones de par por acufiamiento  
limitando sin embargo en grado considerable el desgaste de  
los caminos de deslizamiento.

Finalmente, el hecho de que las variaciones  
del ángulo de acufiamiento sean nulas cuando las levas bascu-  
20 lan, permite aceptar imprecisiones más importantes en la  
mecanización de las diferentes piezas de contacto, y en par-  
ticular de los caminos de deslizamiento constituidos por  
las superficies del aro y del orificio calibrado.

En resumen: La Patente de Invención que se so-  
25 licita debiera recaer sobre las Reivindicaciones siguientes:

404357



25

REIVINDICACIONES

5 1. Dispositivo de arrastre de rueda libre que incluye dos caminos de deslizamiento cilíndricos concéntricos, unas levas de acñamiento mantenidas en contacto con dichos caminos de deslizamiento por medio de por lo menos una jaula cilíndrica y un dispositivo elástico, caracterizado porque las levas tienen dos superficies cilíndricas en contacto respectivamente con cada uno de los caminos de deslizamiento, siendo los ejes de dichas superficies cilíndricas de cada una de las levas y el eje común a las dos superficies de desplazamiento unas generadoras de un cilindro cuyo plano diametral está definido por el plano que contiene el eje común a las dos superficies de deslizamiento y el eje de la superficie cilíndrica de una de las levas en contacto con el camino de deslizamiento interno.

10 15 20 2. Dispositivo de arrastre de rueda libre según la reivindicación anterior caracterizado porque el radio de curvatura de la superficie de las levas en contacto con el camino de deslizamiento externo es inferior al radio de curvatura de la superficie de las levas en contacto con el camino de deslizamiento interno, con el objeto de equilibrar las presiones en las regiones de contacto durante el acñamiento.

25 3. Se reivindica por último, como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: "DISPOSITIVO DE ARRASTRE DE RUEDA LIBRE".

--

--

30

18-9-75

- 15 -

404357

25



Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de quince páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

5

Madrid, 28 Junio 1972

BERNARDO UNGRIA

P.P.

10

15

20

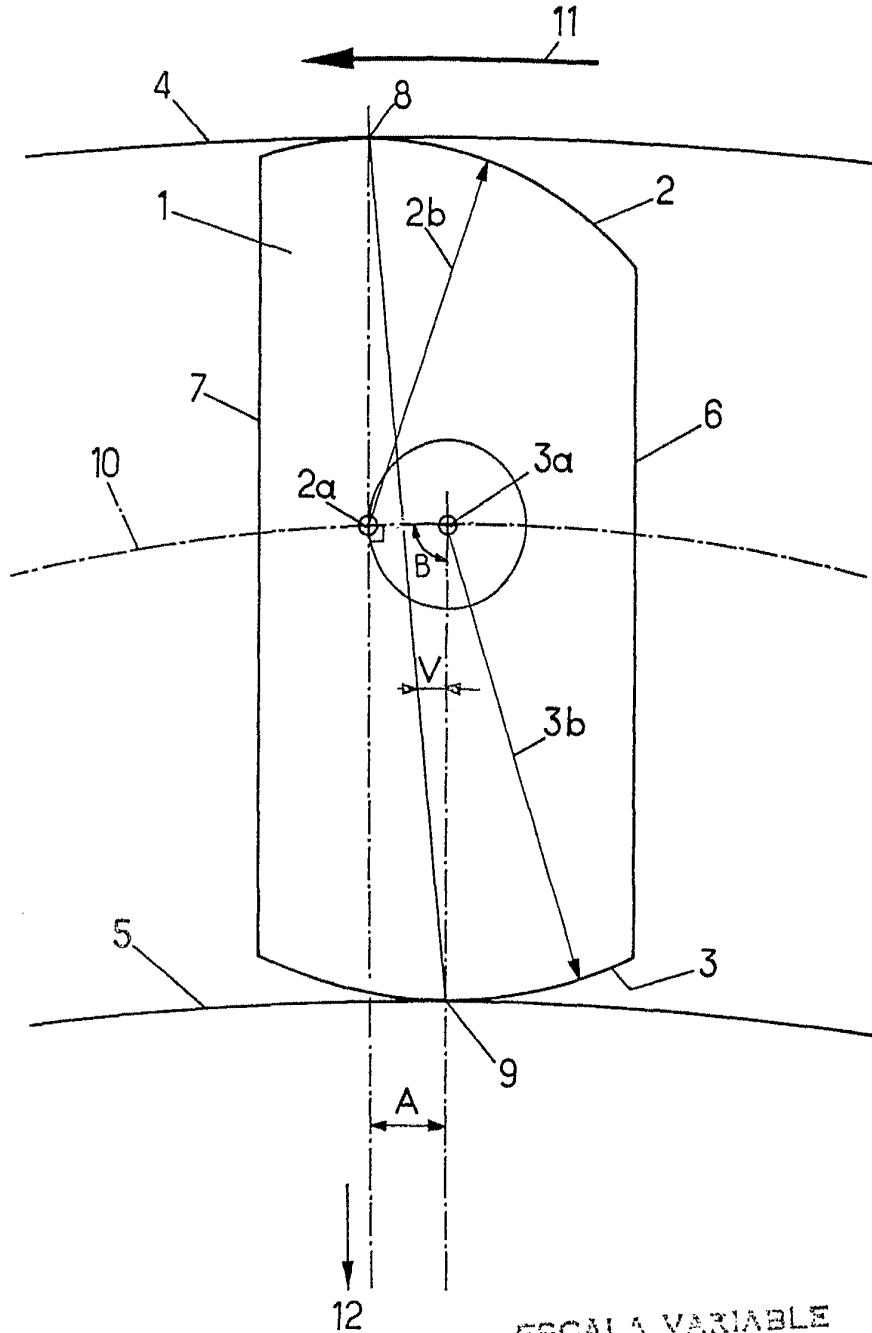
25

30

404357 21 JUL 1972



FIG. 1

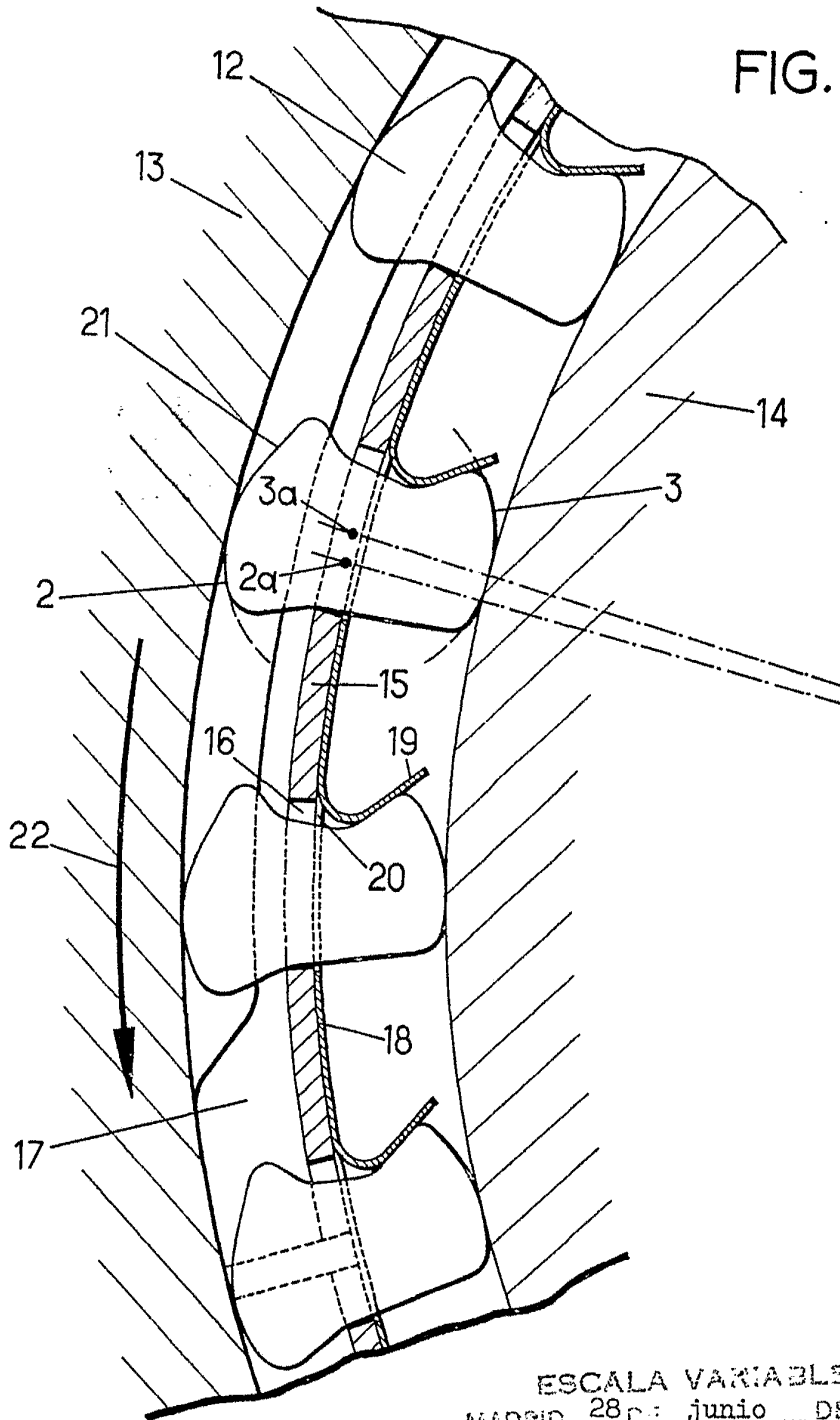


ESCALA VARIABLE  
MADRID, 28 DE junio DE 1972  
BERNARDO UNGRIA  
P. B.

404357 210



FIG. 2



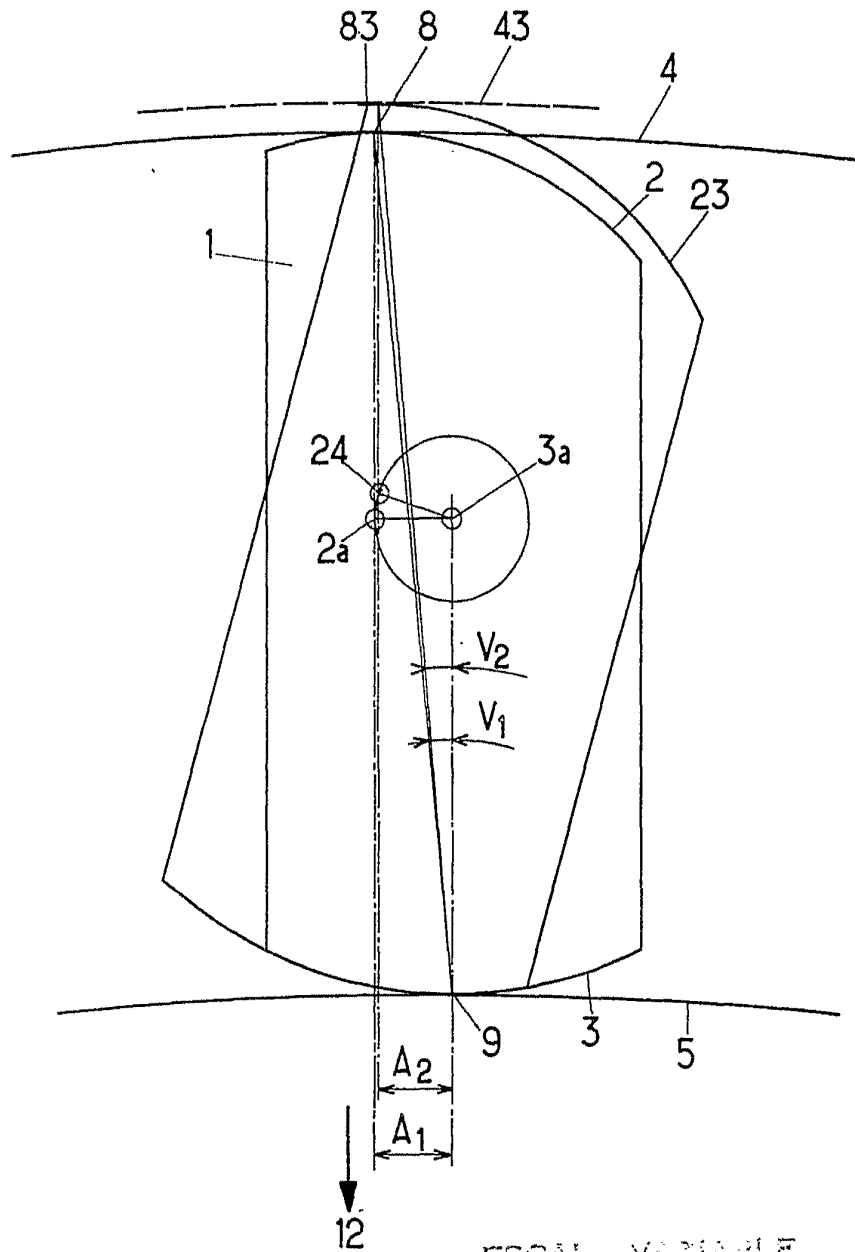
ESCALA VARIABLE  
MADRID, 28 de junio DE 1972

BERNARDO UNGRÍA  
P. P.

404357  
404357



FIG.3



ESCALA VARIABLE  
MADRID, 28 DE JUNIO DE 1972  
BERNARDO UNGRIA  
P. R.