



ESPAÑA

|                       |    |    |    |              |    |   |
|-----------------------|----|----|----|--------------|----|---|
| 19                    | ES | 11 | 21 | 22           | 10 | Y |
| NUMERO                |    |    |    | 256658       |    |   |
| FECHA DE PRESENTACION |    |    |    | 31 DIC. 1979 |    |   |

MODELO DE UTILIDAD

1 - JUL. 1981

|              |              |    |        |             |       |    |      |
|--------------|--------------|----|--------|-------------|-------|----|------|
| 50           | PRIORIDADES: | 51 | NUMERO | 52          | FECHA | 53 | PAIS |
| MICROFILMADO |              |    |        | MICROFICHAS |       |    |      |

|    |                     |            |                             |
|----|---------------------|------------|-----------------------------|
| 54 | FECHA DE PUBLICIDAD | 55         | CLASIFICACION INTERNACIONAL |
|    |                     | Int. Cl. 7 | F16H 55/06                  |

|   |                        |
|---|------------------------|
| 56  | TITULO DE LA INVENCIÓN |
| "ORNILLO SIN FIN FLEXIBLE PARA UN ENGRANAJE HELICOIDAL" |                        |

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| 57            | SOLICITANTE (S) |
| D. Heinz JUNG |                 |

|  |                           |
|--|---------------------------|
| 58   | DIRECCION DEL SOLICITANTE |
| D-6100 Bad Nauheim/Alemania Federal.- Uhlandstrasse, 6.- |                           |

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| 59            | SOLICITADOR (S) |
| D. Heinz JUNG |                 |

|               |             |
|---------------|-------------|
| 60            | TITULAR (S) |
| D. Heinz JUNG |             |

|  |               |
|--|---------------|
| 61   | REPRESENTANTE |
| D. JAMES ISRAEL CUYAS, Agente Oficial de la Propiedad Industrial |               |

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a un tornillo sin fin flexible para un engranaje helicoidal que consta de una espiral que se ha obtenido enrollando un dispositivo enrollable, teniendo dicho dispositivo una dentadura en sus bordes, con dientes cónicos hacia los extremos de los mismos y que, en el estado enrollado del dispositivo enrollable, engranan entre sí con objeto de impedir una torsión mutua de las espiras adyacentes.

5.

10.

En la patente alemana 23 46 550 se ha descrito ya un tornillo sin fin de este tipo. En dicho tornillo sin fin no se puede efectuar una torsión mutua de las espiras, ni en el sentido de una contracción del tornillo sin fin, ni en el de un ensanchamiento del mismo, porque

15.

el engrane, en unión positiva, de los dientes con los entredientes de la espira adyacente impide desplazamientos mutuos entre las espiras. Por lo tanto, el tornillo sin fin mantiene siempre su diámetro, ajustándose así con la holgura prevista a la dentadura de una rueda helicoidal

20.

correspondiente, impidiéndose de este modo atascamientos perjudiciales. Con ello se puede asegurar una duración mucho mayor del tornillo sin fin. Los tornillos sin fin flexibles tienen, frente a los tornillos sin fin rígidos, la ventaja de que pueden hacerse engranar simultánea y totalmente en una rueda helicoidal varios pasos del tornillo sin fin.

25.

En la patente alemana arriba mencionada se han representado unos dientes simétricos, cónicos hacia el final del diente, o sea, dientes trapezoidales y dientes con flancos abombados. Esta forma de diente es conveniente

30.

te para el enrollamiento del tornillo sin fin a partir del dispositivo enrollable, porque los entredientes se ensanchan hacia el exterior, de forma similar a un embudo, pudiéndose introducir cómodamente los dientes en los entredientes. Cuando el tornillo sin fin haya de transferir un par de giro, se aprietan los flancos de diente uno contra otro. Como consecuencia de su inclinación, se producen en este caso unas componentes de fuerza que tratan de abrir las espiras del tornillo sin fin. Con objeto de evitar esta separación de las espiras del tornillo sin fin, éstos deberían sujetarse axialmente, lo que sin embargo no es conveniente para la flexibilidad del tornillo sin fin.

La presente invención tiene por objeto conformar los dientes del dispositivo enrollable, para que se reduzcan o se eliminen totalmente las fuerzas que tratan de separar o abrir el tornillo sin fin.

Este objeto se alcanza según la presente invención por el hecho de que los dos flancos de diente tienen una inclinación distinta, estando orientados los flancos de dientes de modo que los flancos menos inclinados, como consecuencia del ángulo de inclinación de las espiras del tornillo sin fin, formen con las líneas de envuelta del tornillo sin fin un ángulo más pequeño que con los planos orientados rectangularmente a la dirección longitudinal del dispositivo enrollable.

El enrollamiento de un tornillo sin fin, conformado de este modo, no ofrece dificultades, porque los dientes también son cónicos hacia el exterior, de modo que los entredientes se ensanchan hacia el exterior, per

mitiendo la cómoda introducción de los dientes en los --  
entredientes. La posición de los flancos de diente en el  
tornillo sin fin acabado es más favorable que en los --  
dientes simétricos, porque ambos flancos de diente for--  
5. man sólo un pequeño ángulo con las líneas de envuelta. --  
del tornillo sin fin. También se puede conseguir que un  
flanco de diente se disponga paralelamente a las líneas  
de envuelta. Por consiguiente, la tendencia contra una --  
separación se reduce o desaparece totalmente, sobre todo  
10. en caso de que el ángulo formado por los flancos de dien--  
tes con las líneas de envuelta sea igual o inferior al --  
ángulo de fricción, que depende de la selección del mate--  
rial empleado para el tornillo sin fin y del estado de --  
lubricación. A menudo se pueden anular de las pequeñas --  
15. fuerzas que tratan de separar las espiras del tornillo --  
sin fin, porque dichas fuerzas se pueden absorber con fa--  
cilidad.

Ambos flancos de cada diente, según la reivin--  
dicación 3, son preferentemente rectos. Esto, sin embar--  
20. go, no es ninguna condición indispensable, es decir, los  
flancos también pueden ser curvos. Se podrían prever tam--  
bién dientes con flancos rectos en un borde del disposi--  
tivo enrollable y dientes con flancos curvos en el otro.

Los dientes según la presente invención pueden  
25. preverse en caso de diferentes perfiles del dispositivo  
enrollable. No obstante, es especialmente ventajosa la --  
forma de perfil con bridas laterales, ya conocida, e in--  
dicada en la reivindicación 4.

Dentro del ámbito de la presente invención, se  
30. pueden utilizar distintas formas de dientes, encontrándo

se ejemplos de las mismas en las reivindicaciones 5 a 8. En caso de flancos rectangulares a la dirección longitudinal del dispositivo enrollable en un lado de cada diente (reivindicación 5), este flanco forma, junto con las líneas de envuelta del tornillo sin fin, un ángulo igual al ángulo de inclinación de la espiral. En general, dicha forma se utilizará para los tornillos sin fin en los que el ángulo de inclinación se encuentre cerca del ángulo de fricción o fuese inferior al mismo. Si, según la reivindicación 6, un flanco de cada diente fuese paralelo a las líneas de envuelta, no pueden producirse fuerzas axiales en un sentido de giro del tornillo sin fin, o sea, en el sentido en el que dichos flancos están cargados paralelamente a las líneas de envuelta, y esto ni siquiera en caso de que no existiese fricción alguna, lo que prácticamente no ocurre nunca. Un flanco de cada diente puede estar también constituido, según la reivindicación 7, por un destalonado. De este modo, por ejemplo, se puede conseguir también que los flancos transcurran paralelos a las líneas de envuelta del tornillo sin fin. Se puede conseguir también (y esto no solamente con los flancos destalonados), que el ángulo con las líneas de camisa, llegue a ser, por así decirlo, negativo, es decir, que esté orientado de modo que se produzca una contracción de las espiras del tornillo sin fin por la influencia del par de giro. La forma del diente puede obtenerse también según la reivindicación 8, es decir, de modo que se produzcan perfiles de diente trapezoidales, en cuyo caso ningún ángulo del trapecio es recto.

30. Cuando, en ambos sentidos de rotación del tor-

nillo sin fin, se produzcan distintos pares de giro, es conveniente conformar el tornillo sin fin de modo que la posición de los flancos en el par de giro mayor sea más favorable que en el caso del par de giro menor, es decir, que, en el par de giro mayor, el ángulo formado por los flancos con las líneas de envuelta del tornillo sin fin sea lo más pequeño posible, de cero o incluso negativo.

5.

En el dibujo se han representado algunos ejemplos de realización de la presente invención. Se pueden apreciar en la:

10.

Fig. 1 una vista lateral de un engranaje helicoidal con tornillo sin fin flexible.

Fig. 2 una sección a través del engranaje conforme a la línea II-II de la Fig. 1.

15.

Fig. 3 una vista de un dispositivo enrollable, del que se obtiene el tornillo sin fin del engranaje helicoidal.

Fig. 4 una sección siguiendo la línea IV-IV de la Fig. 3.

20.

Fig. 5 una vista parcial de un tornillo sin fin, según la presente invención, en estado estirado recto.

Fig. 6 una sección ampliada de la Fig. 5 en la zona del marco VI de la Fig. 5, indicado mediante líneas y puntos.

25.

Fig. 7 una representación parcial correspondiente a la Fig. 6, con otra forma de diente,

Fig. 8 una representación correspondiente a las Figs. 6 y 7, con otra forma más de diente.

30.

El engranaje helicoidal representado en las -

Figs. 1 y 2 tiene una caja 1 compuesto por tres placas 2, 3 y 4 superpuestas, que van unidas entre sí, por ejemplo, mediante unos tornillos (no representados). Entre las -- placas exteriores 2 y 4 va alojada una rueda helicoidal 5. Dicha rueda helicoidal se apoya en un eje denominado 6 en conjunto con 6, que tiene una sección rectangular 6a que engrana en un agujero rectangular 5a de la rueda helicoidal 5.

10. Dicha rueda helicoidal 5 esté circundada, en parte de su periferia, por un tornillo sin fin flexible 7. Dicho tornillo va guiado en unas cavidades 2a y 3a en forma de ranuras, de las placas 2 y 3, así como al lado de una superficie 3a de la placa 3, engranando con -- sus espiras en los entredientes 8 previstos en la rueda helicoidal 5.

15. Con objeto de sujetar axialmente el tornillo sin fin se ha previsto un collarín 9, que va unido firmemente al tornillo sin fin, engranando en la caja 1 a través de una ventanilla 10.

20. El tornillo sin fin 7 se ha enrollado a partir de un dispositivo enrollable, tal como se representa en las Figs. 3 y 4.

25. Dicho dispositivo enrollable lleva en su conjunto la denominación 11 y tiene el perfil que se puede observar en la Fig. 2. La parte 11a del perfil sirve para la formación de los pasos del tornillo sin fin, mientras que las bridas 11b y 11c, que tienen la forma de -- listones, están equipadas con unas dentaduras que se describirán detalladamente a continuación y que se hacen engranar entre sí al enrollar el tornillo sin fin a partir

30.

del dispositivo enrollable, al principio todavía estira-  
do. En un tornillo sin fin de un solo paso, los dientes  
que se encuentran en el listón marginal 11b se hacen en-  
granar por lo tanto con los entredientes que se encuen-  
tran en el listón 11c. En este caso, el tornillo sin fin  
acabado tiene el aspecto que se puede observar en la Fig.  
5. Las Figs. 3, 4 y 5 son ampliadas respecto a las condi-  
ciones reales y normales. Por cierto, se podrían también  
obtener tamaños del tornillo sin fin de acuerdo con la  
Fig. 5. La forma de los dientes puede verse en la Fig.  
3.

Los dientes 12 son trapezoidales y tienen los  
flancos 12a y 12b. Los flancos tienen distinta inclina-  
ción, estando el flanco 12a más empinado que el flanco -  
12b. El flanco 12a forma un ángulo alfa de  $90^\circ$  junto con  
el fondo 13 del entrediente adyacente. El ángulo beta --  
formado entre el otro flanco de diente 12b y el fondo 14  
del entrediente, es superior a  $90^\circ$ , pudiendo ser, por --  
ejemplo, de  $110^\circ$ .

La línea 15, de líneas y puntos, representa una  
línea de envuelta del tornillo sin fin, o sea una línea -  
que transcurre paralelamente al eje del tornillo sin --  
fin. Por consiguiente, el ángulo de inclinación es  $\gamma$ . Su  
pongamos que  $\gamma$  tiene en este caso el valor de  $10^\circ$ . En lo  
expuesto arriba y a continuación, se habla siempre de --  
una graduación de ángulo en la que un ángulo recto está  
subdividido en  $90^\circ$ . Como consecuencia de la inclinación  $\delta$   
del tornillo sin fin, los flancos 12b, menos empinados,  
se han girado de modo que el ángulo  $\delta$  formado entre estos  
flancos y las líneas de camisa 15, sea de  $\beta - 90 - \delta$ , o -

sea que en este caso  $\delta = 10^\circ$ . Los flancos empinados 12a - que transcurren rectangularmente a la dirección longitudinal del dispositivo 11 enrollable tienen también en este caso una posición inclinada de  $10^\circ$  con relación a las líneas de envuelta 15.

5.

El ángulo formado por el flanco menos empinado con el plano 22, que transcurre rectangularmente a la dirección longitudinal del dispositivo 11 enrollable tiene un valor de  $\beta - 90^\circ$ . Dicho ángulo es superior al ángulo  $\delta$ . Se aplicará  $\delta = \beta - 90^\circ - \gamma$ .

10.

Al ejercer un par de giro sobre el tornillo sin fin para que se soliciten los flancos 12b menos empinados, o sea, por ejemplo en una rotación a derechas del tornillo sin fin, se produce una determinada componente axial que trata de separar las espiras, separándolas más. En el sentido opuesto de rotación se cargan los flancos 12a empinados, produciéndose también en este caso una componente que trata de abrir más las espiras. Por ser, sin embargo, el ángulo  $\delta$  aproximadamente igual al ángulo de fricción, no se produce separación. Una característica esencial de la presente invención consiste en que al flanco menos empinado se oriente de modo que el ángulo de inclinación de la espiral oriente, por así decirlo, dicho flanco en dirección a las líneas de envuelta 15 del tornillo sin fin.

15.

20.

25.

En la forma de ejecución de la figura 7, los dientes lleven, en conjunto, la denominación 16. Los dientes tienen los flancos 16a y 16b. El flanco 16b, junto con la superficie de la base 17 del entrediente adyacente que transcurre paralelamente a la dirección longi-

30.

tudinal del dispositivo enrollable forma un ángulo  $\alpha'$ , inferior a  $90^\circ$ . Dicho ángulo es de  $90^\circ - \delta$ , transcurriendo en la espiral acabada los flancos 16a paralelamente a las líneas de envuelta 15.

5. Junto con la superficie 18 del entrediente adyacente, el flanco 16b, forma el mismo ángulo que en la forma de ejecución de la Fig. 6. Como consecuencia, existe el mismo ángulo que en la forma de ejecución de la Fig. 6, en el tornillo sin fin enrollado y entre los flancos 16a y las líneas de envuelta.

10. Al solicitarse el tornillo sin fin de modo que se carguen los flancos 16a, no se puede producir del todo ninguna componente axial, porque los flancos transcurren paralelamente a las líneas de envuelta.

15. En el sentido de rotación opuesto, las condiciones, por cierto, no son tan favorables, pero tampoco en este caso se produce una separación, por ser el ángulo  $\delta$  igual o inferior al ángulo de fricción. Un tornillo sin fin según la Fig. 7 es especialmente ventajoso en caso de que, en determinado sentido de rotación, se produzca un par de giro mucho mayor que en el caso del sentido de rotación opuesto. En este caso hay que conformar el tornillo sin fin para que se carguen los flancos 16a en el par de giro mayor.

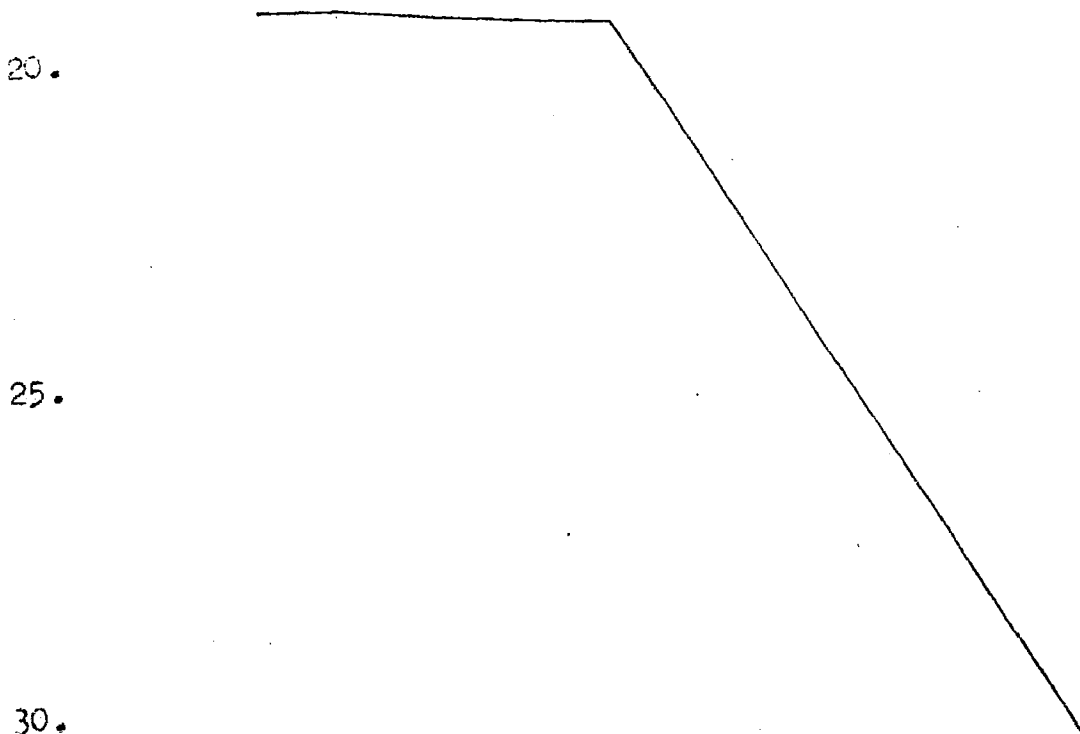
20. En la forma de ejecución de la Fig. 8, los dientes, en conjunto, lleven la denominación 19. Dichos dientes tienen también un flanco empinado 19a y otro flanco 19b menos empinado. El ángulo formado por el flanco 19a con el fondo 20 del entrediente adyacente es superior a  $90^\circ$  y lleva la denominación  $\alpha''$ . El ángulo formado

30.

por el flanco de diente 19b menos empinado, con el entre diente adyacente 21, es también superior a  $90^\circ$  y lleva - la denominación  $\beta$  ".  $\beta$  " es superior a  $\alpha$  ".

5. También en este caso se ha elegido un ángulo - de inclinación  $\delta$  de  $10^\circ$ . Los ángulos  $\beta$  " y  $\alpha$  " se han ele gido de modo que el ángulo  $\delta$ , en el que los flancos 19b estén inclinados en relación a las líneas de envuelta. 15 del tornillo, sea igual o inferior al ángulo de fricción. El correspondiente ángulo  $\epsilon$  para los flancos 19a es algo distinto de  $\delta$ , pero se encuentra también en la zona del ángulo de fricción o es inferior a éste.

10. En todos los dibujos se puede apreciar una si- tuación en la que el tornillo sin fin está estirado rec- to. Al doblar el tornillo sin fin se separan más o menos los dientes, separándose más los dientes que se encuen- 15. tran en el lado exterior de la flexión, mientras que los dientes que se encuentran en el lado interior de la fle- xión están totalmente engranados.



N O T A

Hecha la descripción del presente invento lo -  
que se declara como nuevo y de propia invención compren-  
de las reivindicaciones siguientes:

5. 1.- Tornillo sin fin flexible por un engrana-  
je helicoidal que consta de una espiral que se ha obteni-  
do enrollando un dispositivo enrollable, teniendo dicho  
dispositivo enrollable unas dentaduras en sus bordes, --  
con dientes cónicos hacia los extremos de los mismos y --  
10. que, en el estado enrollado del citado dispositivo, en --  
granen entre sí con objeto de impedir una torsión mutua  
de las espiras adyacentes, caracterizado porque los dos  
flancos de diente (12a, 12b; 16a, 16b; 19a, 19b) de un -  
diente (12; 16; 19) tienen una inclinación distinta, es-  
15. tando orientados los flancos de los dientes para que los  
flancos menos empinados (12b; 16b; 19), como consecuencia  
del ángulo de inclinación ( $\gamma$ ) de las espiras helicoida-  
les formen, junto con las líneas de envuelta (15) del --  
tornillo sin fin, un ángulo más pequeño ( $\delta$ ) que con los  
20. planos (22), orientados rectangularmente a la dirección  
longitudinal del dispositivo (11) enrollable.

25. 2.- Tornillo sin fin flexible, según la reivin-  
dicación 1, caracterizado porque ambos flancos de diente  
(12a, 12b; 16a, 16b; 19a, 19b), forman, junto con las lí-  
neas de envuelta (15) del tornillo sin fin unos ángulos  
que son inferiores, o sólo muy poco superiores, al ángu-  
lo de fricción entre los flancos de los dientes, por --  
ejemplo, un ángulo inferior a 10 grados (en caso de gra-  
duación de 90 grados del ángulo recto).

3.- Tornillo sin fin flexible, según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque ambos flancos de cada diente (12, 16 y 19) son rectos.

5. 4.- Tornillo sin fin flexible, según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el dispositivo (11) enrollable, lleva en sus bordes, en una forma ya conocida, las bridas (11b, 11c), similares a listones, encontrándose las dentaduras en dichas bridas.

10. 5.- Tornillo sin fin flexible, según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque un flanco (16a) de cada diente (16) transcurre regularmente a la dirección longitudinal del dispositivo enrollable (Figura 7).

15. 6.- Tornillo sin fin flexible, según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque un flanco (16a) de cada diente transcurre paralelamente a las líneas de camisa (15) del tornillo sin fin (Figura 7).

20. 7.- Tornillo sin fin flexible, según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque un flanco (16a) de cada diente (16) se ha formado por un destalonado (Figura 7).

25. 8.- Tornillo sin fin flexible, según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque ambos flancos (19a, 19b) de cada diente (19) formen unos ángulos obtusos ( $\alpha$ ",  $\beta$  ") con la superficie base (20, 21) de los entredientes adyacentes (Figura 8).

30. 9.- TORNILLO SIN FIN FLEXIBLE PARA UN ENGRANAJE HELICOIDAL.

Según se describe y reivindica en la presente memoria que consta de 14 hojas foliadas y mecanografiadas por una sola cara y de 2 láminas de dibujos.

Madrid, a 31 DIC. 1979

5.

D. Heinz JUNG

p.a.

JAIME ISERN

p.p.

~~\_\_\_\_\_~~  
Firmado: JESUS PICAZO

10.

15.

20.

25.

30.



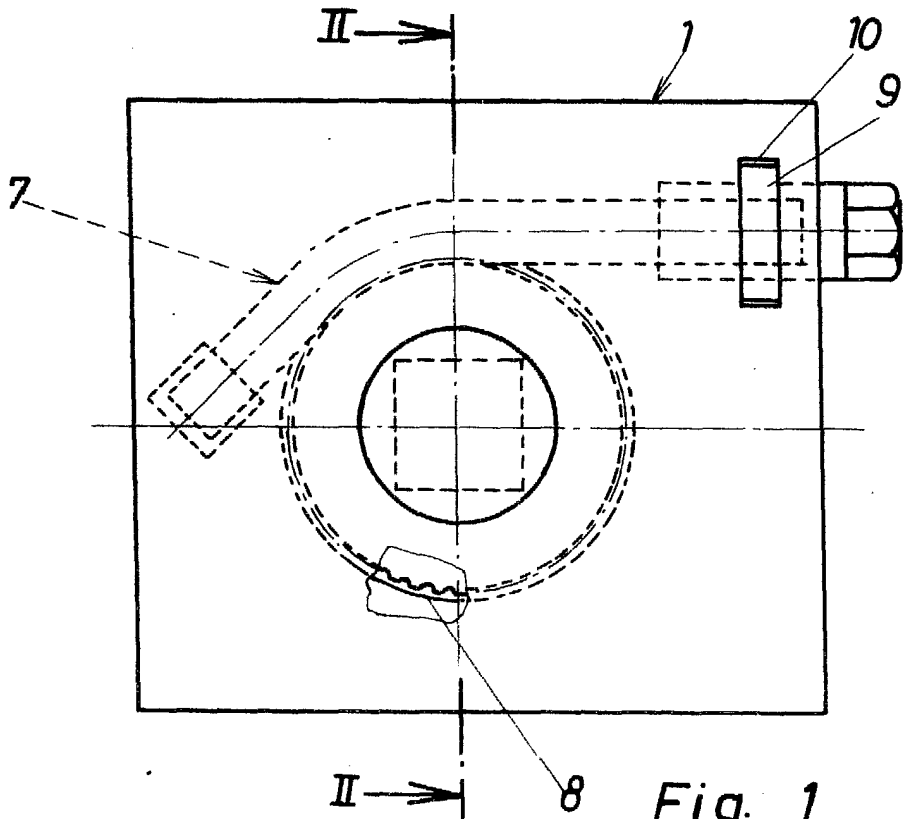


Fig. 1

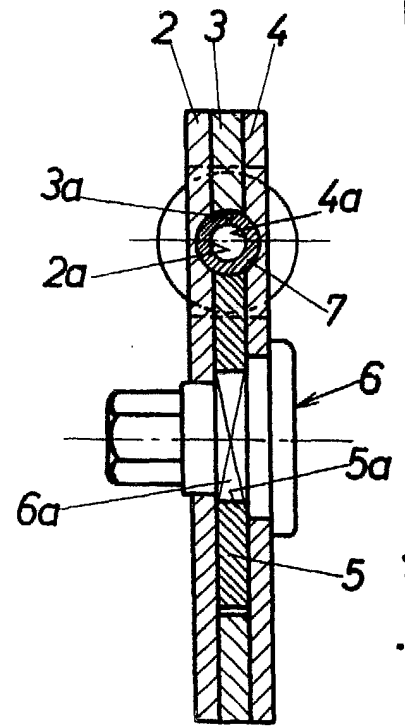


Fig. 2

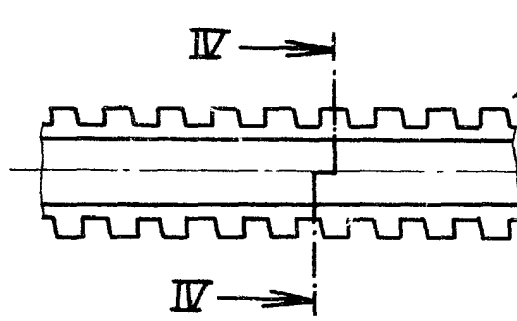


Fig. 3

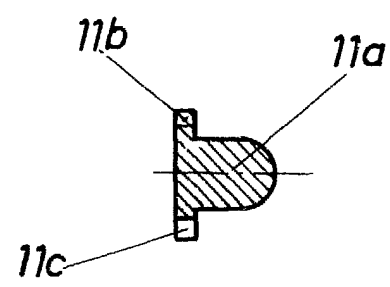


Fig. 4

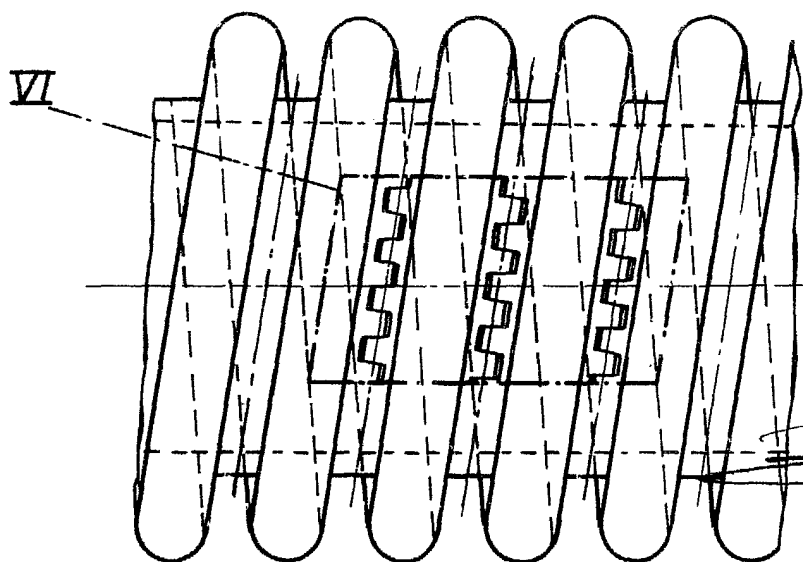


Fig. 5

Madrid, a 31 DIC. 1979

...

Ficada: JESUS PICAZO

Fig. 6

Fig. 7

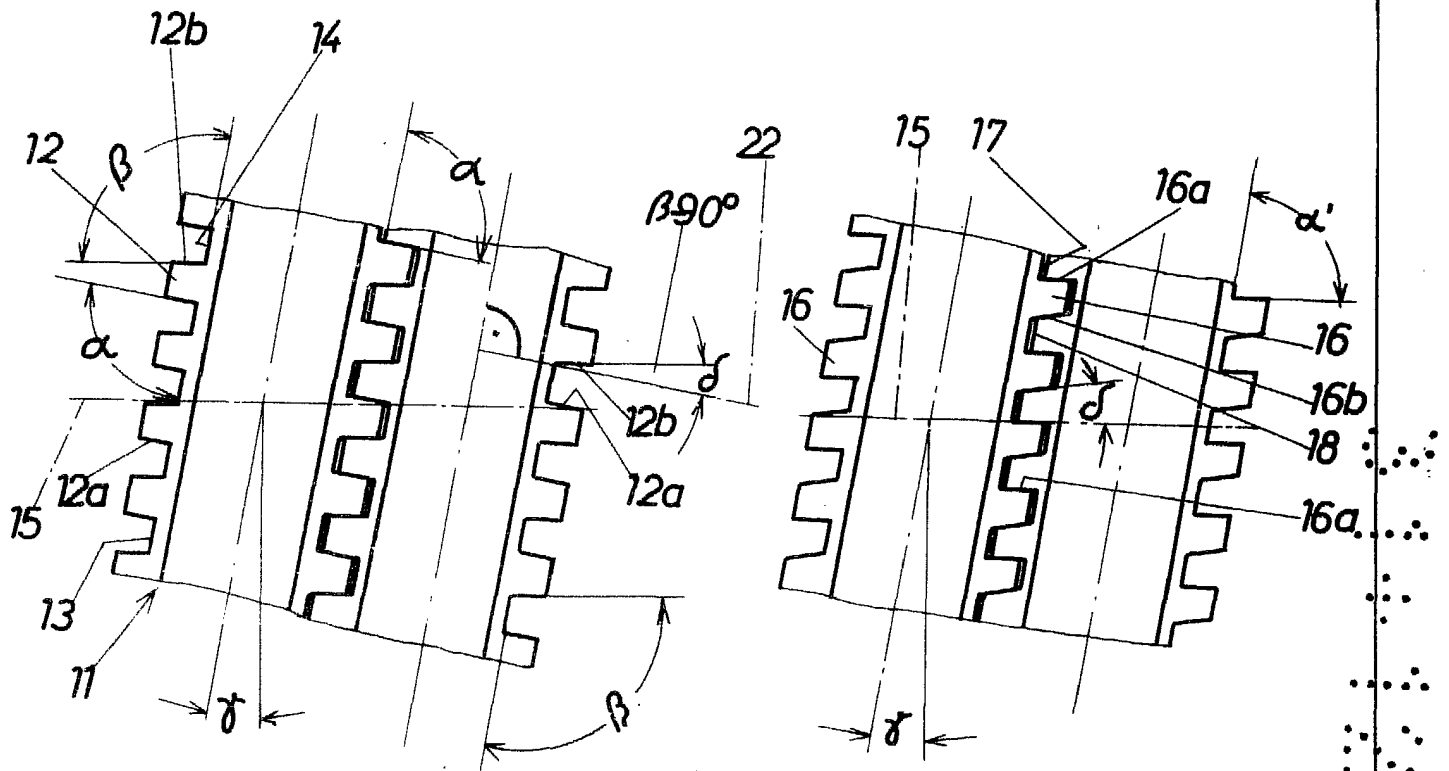
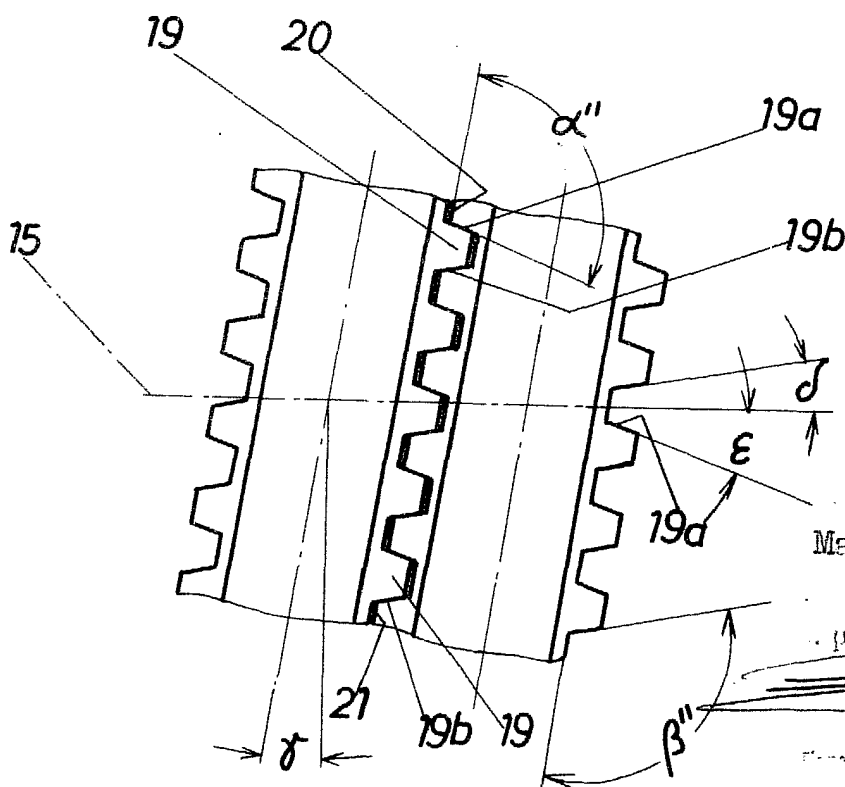


Fig. 8



Madrid, a 31 DIC. 1979

Elaborador: JESUS PICAZO