



386813

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C.
CLASE <u>A01</u> _____
SUBCLASE <u>D</u> _____

PATENTE DE INVENCION

por 20 años por

"MÁQUINA PARA DERRIBAR ACEITUNA Y OTROS FRUTOS CON COMPENSACION TOTAL O PARCIAL DE SUS VIBRACIONES", a favor de la firma TOURON Y CIA, S.A. - TYCOSA - ALFA LAVAL, domiciliada en Antonio Cabezón, s/n. - FUENCARRAL - MADRID.

MEMORIA DESCRIPTIVA  
=====

Para la recolección de aceitunas y frutos similares se han usado desde hace miles de años diversos procedimientos manuales, tales como la recogida a mano de los frutos, el vareo del árbol para derribarlos, etc.

- 5.- Desde hace pocos años se vienen ensayando procedimientos mecánicos diversos, con mejor o peor resultado práctico, entre los que se encuentra la máquina objeto de la patente de invención española nº. 333.298 y certificado de adición nº. 343.404, protegida también en otros países,
- 10.- entre ellos EE.UU. de América con el nº 3534536, cuya má-



- quina no cumple prácticamente su función a causa de las vibraciones que transmite a las manos del operador. El estudio de este problema ha conducido a una solución satisfactoria del mismo, eliminando la incomodidad antes indicada y haciendo que estas máquinas sean útiles en la práctica, ya que anteriormente se rechazaban por parte del personal que había de utilizarlas, ya que no podía soportar sus vibraciones durante varias jornadas seguidas de trabajo.
- 15.-
- 20.- Una vez que en principio nos es conocida la finalidad de la patente de invención que nos ocupa, con la ayuda de las láminas de dibujos adjuntas, que lo son a título de ejemplo y una de sus variadas realizaciones a que en la práctica puede llegarse, pasaremos a describirla.
- 25.- En la figura 1, aparece una representación esquemática de un posible sistema para compensar el momento cinético del peine de la máquina.
- En la figura 2, se observa otra representación esquemática de un diferente sistema para compensar el momento cinético del peine.
- 30.-
- En la figura 3, vemos una representación igualmente esquemática de un tercer sistema para compensar el momento cinético del peine.
- En la figura 4, se representa un corte del cabezal de una realización práctica de la máquina.
- 35.-
- En la figura 5, una vista lateral del mismo cabezal de la figura 4 completo, y
- En la figura 6, un alzado frontal y lateral del peine del cabezal de la máquina según las figuras 4 y 5.
- 40.- El objeto de esta patente de invención, es una máquina compuesta esencialmente de un cabezal que contiene los elementos necesarios para producir un movimiento de giro alternativo a un peine, cuya misión es "peinar" las



- 45.- ramas, derribando los frutos que no pasan entre las púas del peine y, al mismo tiempo, producir en aquellas una agitación, como consecuencia de lo cual caen otros frutos no alcanzados directamente por el peine. El cabezal citado está situado en el extremo de una "pértiga" o vara de sujeción, que sirve además de guía para la transmisión del movimiento desde la fuente de energía de accionamiento al mecanismo del cabezal. Cuando una misma fuente de energía sirva para accionamiento de varios conjuntos pértiga-cabezal, el movimiento de los mecanismos de los cabezales se hace a través de transmisiones flexibles. Cuando cada conjunto pértiga-cabezal lleve su propio motor, se puede evitar la transmisión flexible, disponiendo el motor en la base de la pértiga. La transmisión desde la base de la pértiga al cabezal puede ser rígida o flexible. La característica esencial de esta máquina, que no tienen otras máquinas existentes recolectoras de frutos de movimiento alternativo, es una disposición que evita las molestias para el operador que se producen como consecuencia de las vibraciones a que dan lugar los momentos libres debidos al movimiento giratorio alternativo del peine y de otras piezas del cabezal.
- 50.-
- 55.-
- 60.-
- 65.-

Estos momentos libres variables tienen la misma frecuencia o frecuencia doble que el movimiento alternativo de rotación del peine, momentos que, de no ser total o parcialmente compensados, se transmiten a las manos del operador, produciendo a éste, como dijimos, una sensación de molestia que en la práctica hacen inservibles estas máquinas.

- 70.- El accionamiento del peine puede hacerse mediante un mecanismo de excéntrica y corredera, de excéntrica y biela, de cigüeñal y biela o cualquier otro que pueda convertir un movimiento giratorio de un solo sentido en movimiento giratorio alternativo.
- 75.-



80.- No es difícil eliminar las fuerzas libres de inercia, para lo cual es suficiente con que el centro de gravedad del peine esté situado en su eje de giro, pero no es igualmente sencillo eliminar el momento libre originado por el movimiento no uniforme del peine, para lo cual se sigue el procedimiento que se describe a continuación.

85.- El momento libre en cuestión tiene por expresión matemática  $I\beta''$ , donde  $I$  es el momento de inercia del peine respecto a su eje de rotación y  $\beta''$  es la aceleración angular instantánea del citado movimiento de giro. La disposición a que nos referimos para compensar este momento libre tiene por objeto general otro momento cinético igual y de signo contrario al del peine, es decir, igual a  $-I\beta''$ , que compense al momento libre del peine.

95.- Esto se consigue mediante una pieza o conjunto de piezas que giren alrededor del mismo eje del peine o de otro eje paralelo a éste, que tenga una aceleración angular proporcional, en cada instante, a la aceleración angular del peine, pero de signo contrario, es decir, como la aceleración angular del peine ha sido denominada  $\beta''$ , la de la pieza o conjunto de piezas giratorias compensadoras respecto a su eje de giro, debe ser  $-K\beta''$ , siendo  $K$  una constante cualquiera positiva. El momento de inercia de la pieza compensadora o conjunto de piezas compensadoras respecto a su eje de giro, debe ser  $I/K$ , donde  $I$  y  $K$  tienen los significados indicados anteriormente. De esta forma, el momento libre del conjunto de piezas compensadoras o de la pieza compensadora es  $-I\beta''$ , como se pretendía.

100.- Es claro que con la disposición indicada se compensa totalmente el momento libre, como se ha descrito, pero si el momento cinético de la pieza o conjunto de piezas compensadoras no es exactamente igual a  $-I\beta''$ , se puede conseguir, a voluntad, una compensación parcial, es decir,

110.-



el tanto por uno del valor del momento cinético de la pieza o conjunto de piezas de compensación respecto al valor  $-IP''$ , es precisamente el grado de compensación.

115.- Es indiferente la forma que tenga el conjunto de piezas o la pieza giratoria compensadora y el modo mediante el cual sea accionada siempre que, de acuerdo con lo expuesto anteriormente, su momento cinético sea en todo instante igual y de signo contrario al del peine, si se desea una compensación total.

120.- Como ejemplo ilustrativo no limitativo de este mecanismo, presentamos la figura 1, dibujada en forma esquemática, en la que A es el peine, que gira alrededor del eje B perpendicular al plano de la figura y C es una pieza compensadora que gira alrededor del eje D perpendicular al

125.- plano de la figura y, por tanto, paralelo al eje B. El peine y la pieza compensadora son solidarios mediante sendos sectores dentados. Si  $R_1$  es el radio primitivo del sector dentado del peine y  $R_2$  el correspondiente a la pieza compensadora, el momento de inercia de ésta respecto a su eje

130.- D, debe ser, para una compensación total,  $I_2 = (R_2/R_1) \cdot I_1$ , donde  $I_1$  es el momento de inercia del peine respecto a su eje B. Esta disposición es independiente de la forma en que se haga el accionamiento del conjunto de piezas A y C y su objeto, como dijimos es compensar el momento libre o cinético del peine A.

135.- La figura 2, muestra esquemáticamente otra forma no limitativa de la disposición de compensación comentada, en la que A es el peine que gira alrededor del eje B perpendicular al plano de la figura y E es una pieza compensadora en forma de volante, que gira alrededor del mismo eje B, pero en sentido contrario, como se ve en la figura. La velocidad y, por tanto, la aceleración en el giro del peine A es proporcional y de sentido contrario a la del

140.-



145.- volante E. Si  $R_1$  es el radio primitivo del sector denta-  
do interior del peine A y  $R_2$  el radio primitivo del engra-  
ne del volante, el momento de inercia de éste respecto a  
su eje de giro debe ser, para una compensación total,  
 $I_2 = (R_2/R_1) \cdot I_1$ , siendo  $I_1$  el momento de inercia del peine  
respecto a su eje B.

150.- La figura 3 representa otra disposición no limi-  
tativa en la que la pieza giratoria compensadora es accio-  
nada mediante otro mecanismo simétrico al de accionamiento  
del peine.

155.- Otras muchas disposiciones son posibles para com-  
pensar total o parcialmente el momento libre del peine,  
dentro del principio general de que la pieza compensadora  
o conjunto de piezas compensadoras giren alrededor el mis-  
mo eje del peine o de un eje paralelo a él, con momento  
cinético proporcional y de sentido contrario, en cada ins-  
tante, al del peine.

160.- Por otra parte, el eje principal del mecanismo  
(eje cigüeñal, cuando el mecanismo es de biela-manivela o  
eje de excéntricas cuando es de excéntrica-corredera o ex-  
céntrica-biela), tiene también una velocidad variable aun-  
que, al contrario que en el peine, tenga siempre el mismo  
sentido. Esta variabilidad de velocidad significa que su  
giro tiene, como en el caso del peine, aceleraciones angu-  
lares, que producen momentos cinéticos que quedarían to-  
talmente libres si no se compensaran total o parcialmente.

165.- La forma de compensar total o parcialmente estos  
momentos libres es la misma descrita para equilibrar los  
producidos por el movimiento del peine, por lo cual vale  
para este caso la misma descripción técnica hecha anterior-  
mente, sin más que sustituir la palabra "peine" por las  
palabras "eje principal del mecanismo".

170.- Se describe a continuación como un ejemplo con-



creto no limitativo una máquina recolectora ya experimentada, con la que se ha podido comprobar la teoría expuesta:

180.- En las figuras 4 y 5 se representan el conjunto del cabezal de esta máquina concreta en la ejecución experimentada hasta la fecha.

185.- A través de un cable flexible 1 el piñón 2 recibe un movimiento giratorio. Este piñón engrana con otro 3, arrastrado por el eje principal del mecanismo 4. Este eje va soportado en dos discos 5 mediante rodamientos (podrían ser otro tipo de cojinetes). Los discos 5 están fijados en el interior de la carcasa del mecanismo 6. En los extremos del eje principal citado hay dos excéntricas 7, caladas en él y por tanto arrastradas por el eje. Sobre los

190.- extremos de la carcasa y por su parte exterior hay dos cojinetes 8 formando parte de la misma, que sirven para apoyo del eje 9 sobre el que gira el peine 10, cuyo giro alternativo se consigue mediante un mecanismo excéntrica-

195.- corredera. El peine tiene en sus extremos y en la parte opuesta a las púas sendas patas 11 con corredera. A pesar de que el peine se ha construido de material muy ligero y con las púas huecas para disminuir su peso y momento de inercia, con la parte del mecanismo hasta ahora descrita

200.- se produciría un momento libre equivalente al momento cinético del peine y otro debido al momento cinético del eje principal, que como dijimos, no gira exactamente a velocidad constante, aunque siempre del mismo sentido.

205.- Para compensar el momento libre producido por las aceleraciones del peine, lleva éste dos sectores dentados 12 que engranan con sendos volantes con piñón 13 moldeados en plástico que, mediante rodamientos - podrían ser otra clase de cojinetes - giran alrededor del eje principal con aceleración igual en todo momento al producto de



- 210.- la aceleración del peine por la relación de radios primitivos de engrane de piñones del volante y sectores del peine. La suma de momentos de inercia de estos dos volantes con piñón es  $I_2 = (R_2/R_1) \cdot I_1$ , en la que  $I_1$ , es el momento de inercia del peine y  $R_2/R_1$  la relación de radios primitivos de engrane de piñones de volantes y sectores del peine.
- 215.-

- Para compensar el momento cinético del eje principal, se dispone girando alrededor de éste y sobre un rodamiento - podría ser otro tipo cualquiera de cojinete - un volante 14 con un piñón del mismo diámetro y módulo que el 3 arrastrado por el eje principal y engranando, como el 3, con el piñón 2 de accionamiento pero, por la otra parte opuesta que el 3, con lo cual el eje principal y el piñón-volante 14 giran exactamente a la misma velocidad, pero en sentido contrario. El momento de inercia de este volante con piñón 14 es igual al del eje principal completo, que incluye: el eje 4, las dos excéntricas 7 (con sus bulones 15, rodamientos 16 y contrapesos 17 para equilibrado estático de éstos), el piñón 3, las pistas interiores de los rodamientos de los dos discos-soporte 5, de los dos volantes de compensación del peine 13 y del propio de compensación del eje principal 14. La carcasa lleva para su cierre tapas 18 en sus extremos.
- 220.-
- 225.-
- 230.-

- Con el fin de aligerar todo lo posible el peso del cabezal y abaratar su construcción, se han fabricado todas sus piezas (a excepción de ejes, rodamientos, tornillos, tuercas, arandelas y pasadores), de materiales ligeros.
- 235.-

- En el caso concreto que se describe, para resolver el problema del moldeo del peine con las púas huecas, se forma éste de dos partes (ver fig. 6), la primera de las cuales constituye la "parte activa" del peine, formada
- 240.-



245.- por la zona de púas huecas del mismo. La otra parte está constituida por el núcleo resistente y las patas de accionamiento 11 (con sus correderas) y los dos sectores engranados 12 a que nos referimos más arriba. Como se observa en la fig. 4, se añadieron a cada una de las patas sendos pesos 19 para conseguir el equilibrio estático del peine.

250.- Se dice más arriba que si el momento cinético de la pieza compensadora o conjunto de piezas compensadoras no es igual en valor absoluto al de la pieza cuyo momento cinético debe ser compensado, la compensación de este momento cinético no es total. Naturalmente, en la práctica, dado que no hay forma de medir ni controlar con exactitud matemática un momento de inercia, no se puede obtener una igualdad perfecta entre los momentos cinéticos citados. Esto significa que siempre quedará libre una pequeña parte del momento cinético que se pretende eliminar, quedando por tanto una pequeña trepidación en la máquina.

255.- Dado que esta trepidación remanente es pequeña a las velocidades de trabajo adecuadas para la recogida de frutos, se puede dejar totalmente libre o amortiguar total o parcialmente mediante puños de sujeción de goma calados en la pértiga o mediante amortiguadores elásticos montados entre la unión de pértiga y cabezal, puños y amortiguadores de uso muy generalizado en gran variedad de aplicaciones.

260.- Suficientemente descrito el objeto de la invención que se trata, hay que señalar que los ejemplos descritos son unos de los variados casos de realización práctica, sin que variaciones de forma, tamaño y materiales empleados, modifiquen la esencialidad de la invención.

N O T A

270.- La patente de invención descrita recaerá, pues, sobre las siguientes reivindicaciones:

275.-



1ª.-"MAQUINA PARA DERRIBAR ACEITUNA Y OTROS FRU-  
TOS CON COMPENSACION TOTAL O PARCIAL DE SUS VIBRACIONES",  
caracterizada por cuanto el mecanismo que acciona el o los  
elementos desprendedores de los frutos, incluye volantes  
280.- giratorios alrededor de ejes paralelos a aquellos sobre  
los que giran con velocidad variable los distintos compo-  
nentes del mecanismo, siendo aquellos volantes solidarios  
con los componentes mencionados y girando en sentido con-  
trario a ellos, y teniendo momentos de inercia iguales a  
285.- los de dichos componentes multiplicados por la relación  
inversa de las velocidades angulares y por el tanto por  
uno de grado de compensación, con cuya disposición se con-  
sigue compensar total o parcialmente según seã el tanto  
por uno mencionado, los momentos libres o cinéticos, y por  
290.- consiguiente, en la misma proporción, las vibraciones.

2ª.-"MAQUINA PARA DERRIBAR ACEITUNA Y OTROS FRU-  
TOS CON COMPENSACION TOTAL O PARCIAL DE SUS VIBRACIONES",  
según la primera reivindicación, caracterizada por cuanto  
con el fin de amortiguar la trepidación remanente debida  
295.- a una compensación parcial de los momentos cinéticos pro-  
ducidos por las piezas giratorias del cabezal, su pértiga  
de sujeción irá provista de puños elásticos.

3ª.-"MAQUINA PARA DERRIBAR ACEITUNA Y OTROS FRU-  
TOS CON COMPENSACION TOTAL O PARCIAL DE SUS VIBRACIONES",  
según anteriores reivindicaciones, caracterizada por quan-  
to para amortiguar la trepidación remanente debida a una  
compensación parcial de los momentos cinéticos producidos  
por las piezas giratorias del cabezal, irá provista de  
300.- amortiguadores de material elástico o de otro tipo, dis-  
puestos entre el cabezal y su pértiga de sostén.  
305.-

4ª.-"MAQUINA PARA DERRIBAR ACEITUNA Y OTROS FRU-  
TOS CON COMPENSACION TOTAL O PARCIAL DE SUS VIBRACIONES".

Todo ello tal y conforme queda descrito, repre-



sentado y reivindicado.

310.-

Esta memoria consta de once hojas mecanografiadas y foliadas por una sola de sus caras, conteniendo un

312.-

total de trescientas doce líneas.

MADRID A 2 DE ABRIL DE 1971

P.A.

MANUEL DE ARPE.

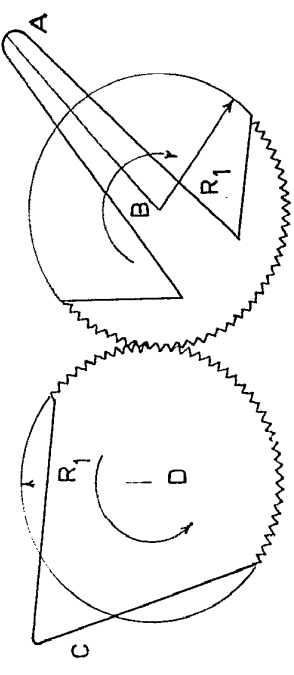


FIG. 1

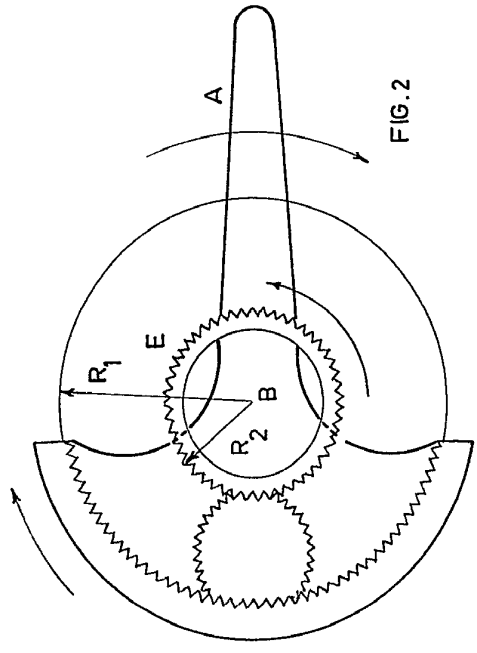


FIG. 2

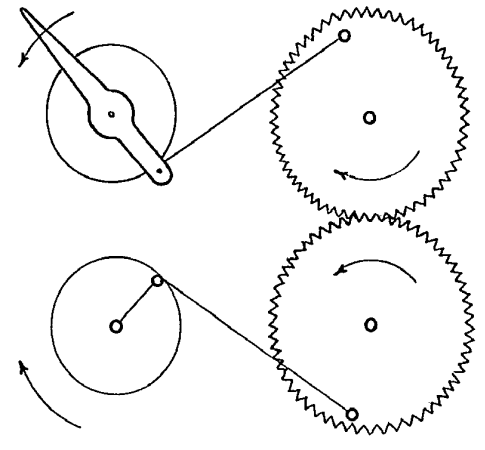


FIG. 3

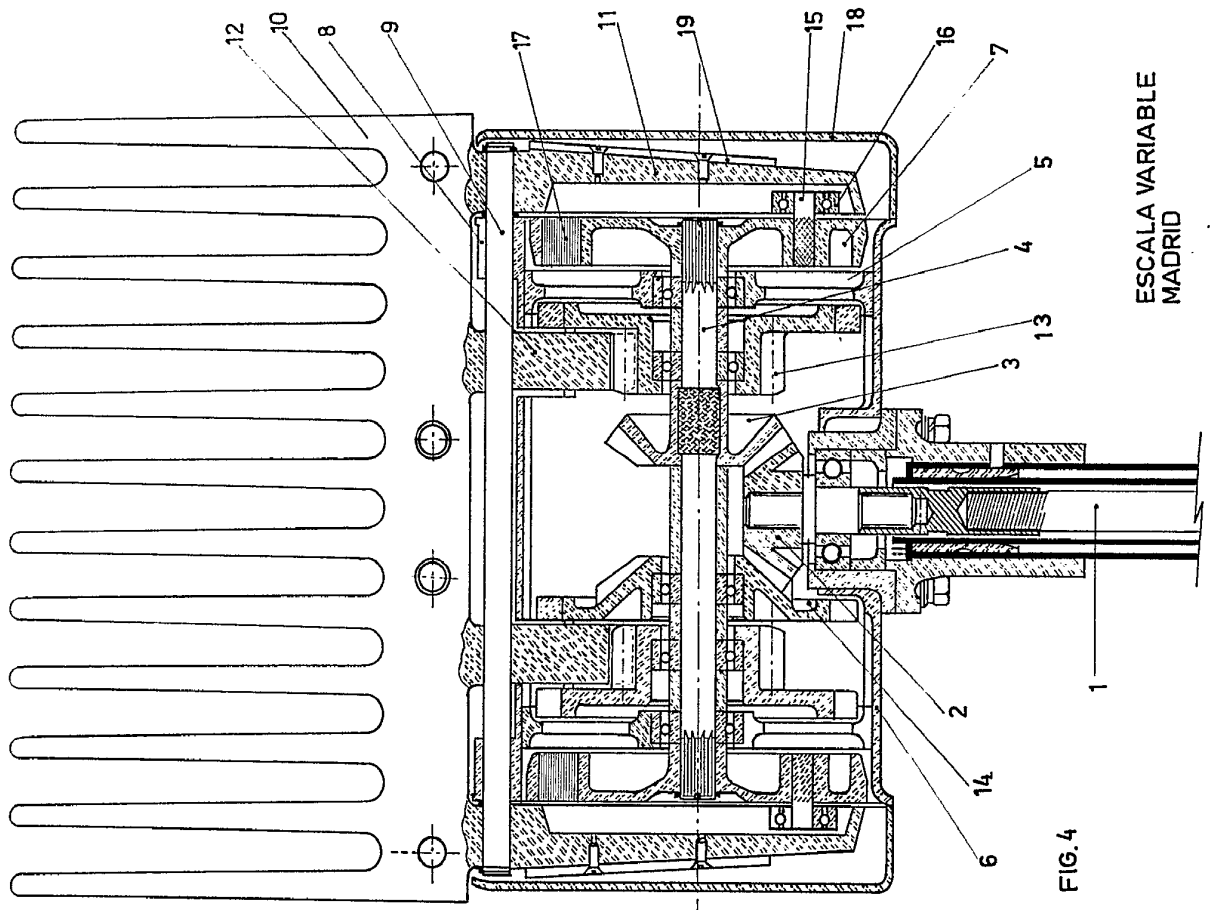


FIG. 4

ESCALA VARIABLE  
MADRID

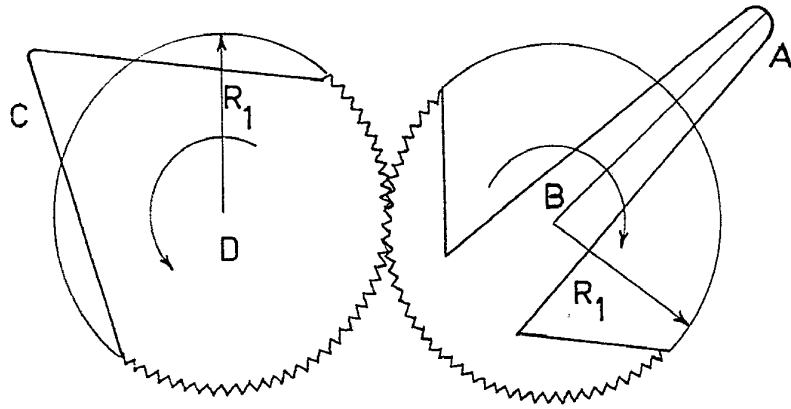


FIG. 1

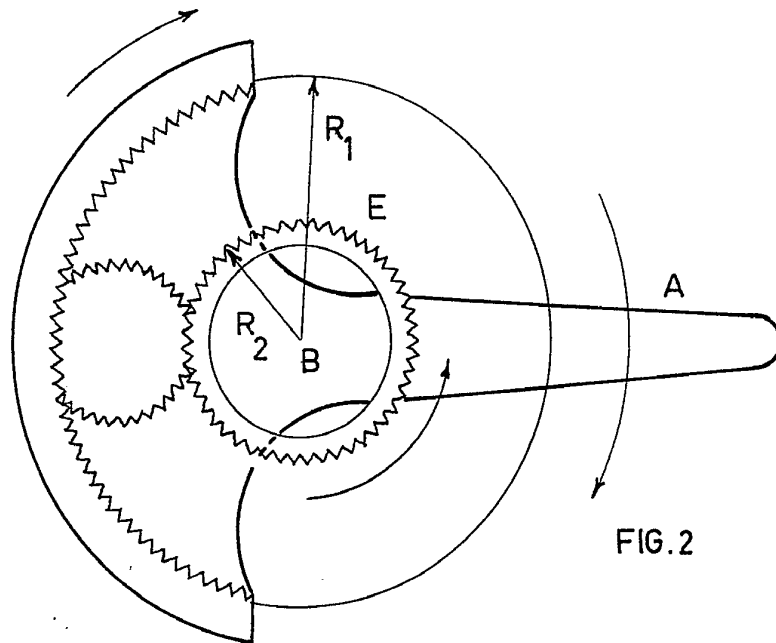


FIG. 2

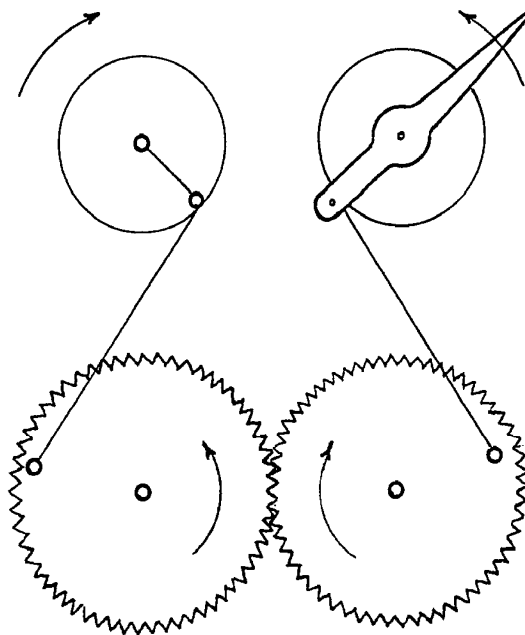


FIG. 3

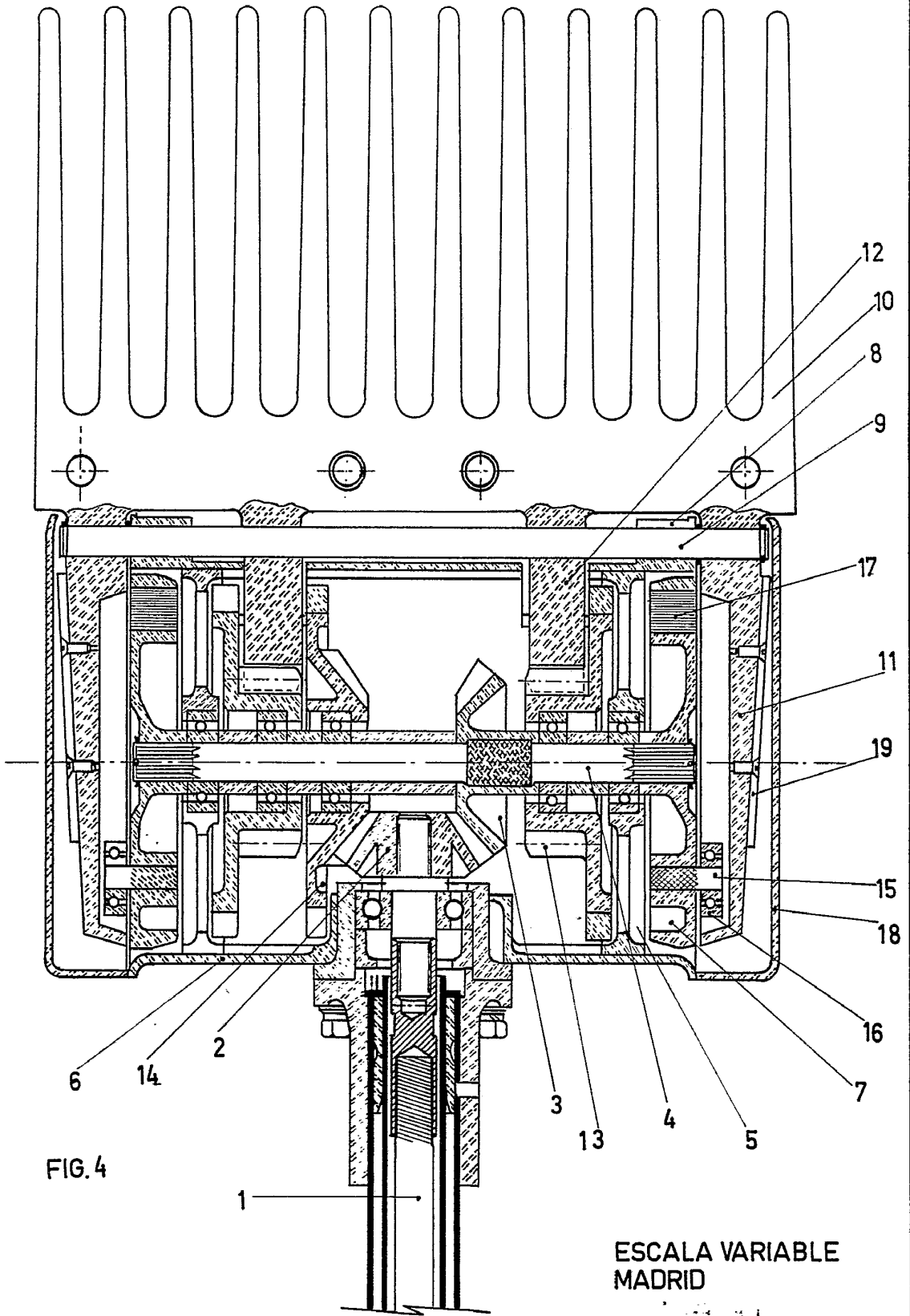


FIG. 4

ESCALA VARIABLE  
MADRID

1903 21

Handwritten signature or initials.

386018

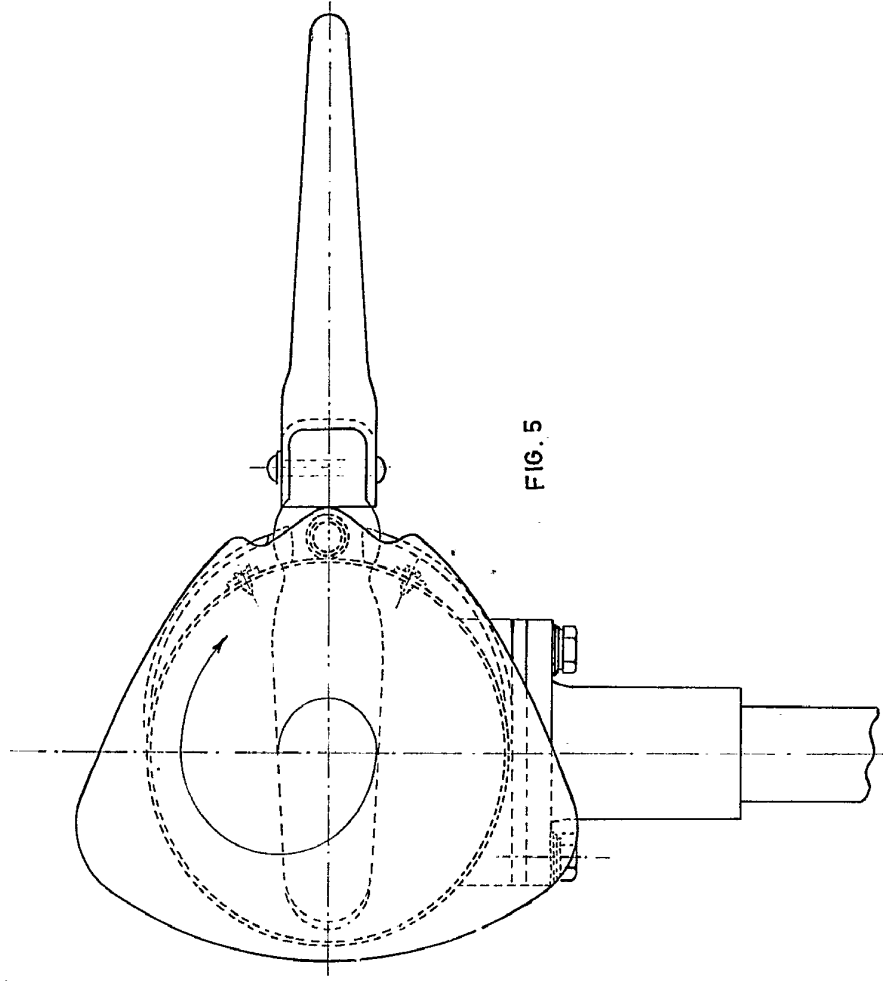


FIG. 5

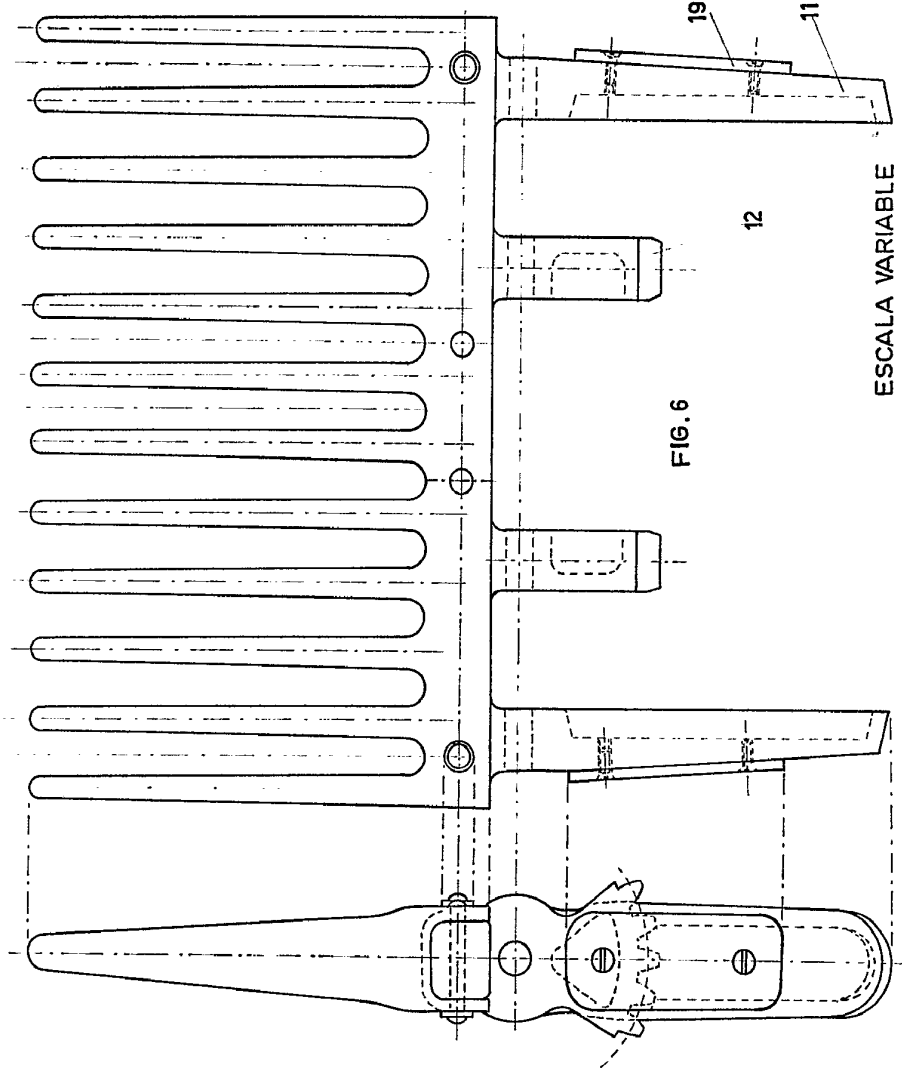
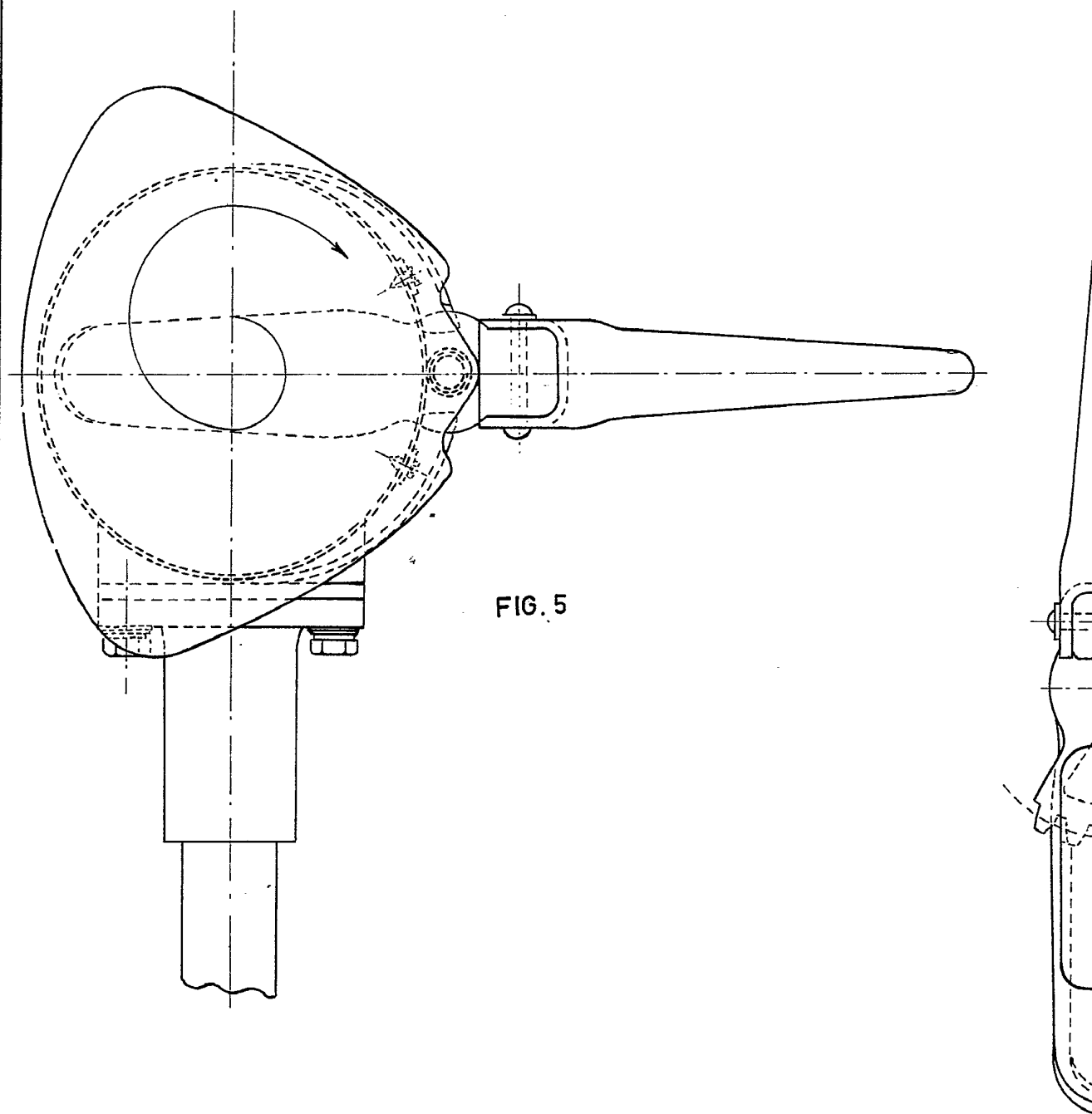


FIG. 6

ESCALA VARIABLE  
MADRID

2 2 1/2

326812



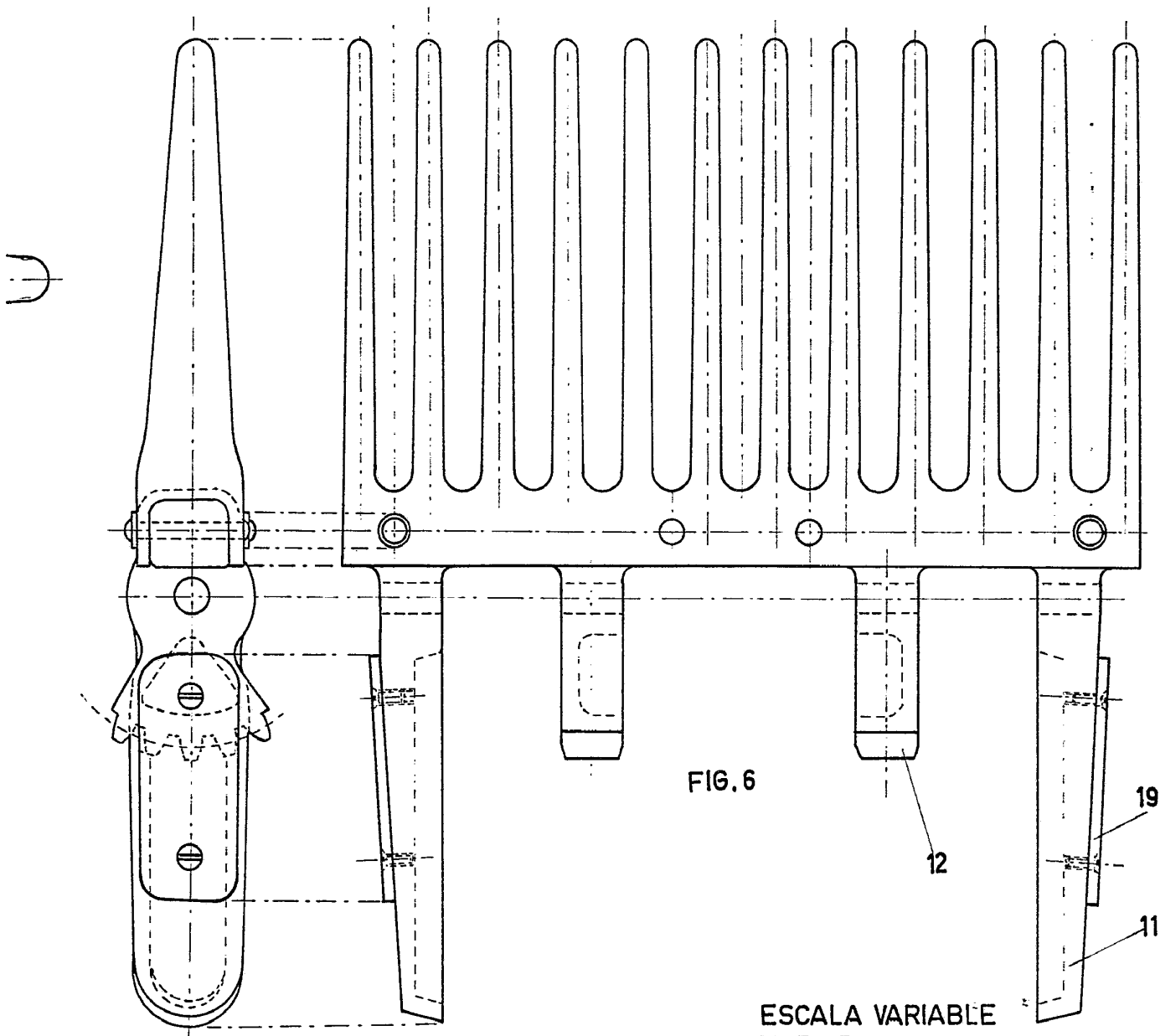


FIG. 6

ESCALA VARIABLE  
MADRID

2 APR 1914