

JE/

18DIO



181341

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

a favor de

Don FEDERICO SINISTERRA - de nacionalidad española, domiciliado en 1, Rue Proudhon S E T E (Hérault).

por:

"Mecanismo para la transformación de un movimiento circular en movimiento rectilíneo alternativo e inversamente"

=====

M e m o r i a d e s c r i p t i v a .

para transformar un movimiento rectilíneo alternativo, por ejemplo el de un émbolo, en un movimiento circular continuo, por ejemplo el de un árbol, se conocen actualmente diversas soluciones:

- 5 a) El órgano de movimiento rectilíneo alternativo, por ejemplo un émbolo, está acoplado por medio de una biela a una



manivela o cigüeñal solidario del árbol. Esta biela está articulada por una parte al émbolo, y por otra parte a la manivela o cigüeñal.

Este procedimiento presenta varios inconvenientes de los cuales los principales son los siguientes:

1) Tienen lugar esfuerzos laterales transmitidos por los émbolos, lo que produce la ovalización de los cilindros, una disminución del rendimiento a causa de las fugas, entre los cilindros y los segmentos, un consumo excesivo de lubricante y un defectuoso ajuste de los segmentos.

2) No puede alcanzarse de manera completa, el equilibrio de las masas en movimiento, principalmente en los monocilíndricos.

b) Fundándose en la propiedad conocida de que un punto de una circunferencia que rueda sin deslizamiento sobre otra circunferencia de diámetro doble de la primera, describe un hipocicloide que, en este caso, se confunde con un diámetro de la circunferencia mayor, se han ideado gran número de dispositivos que comprenden un piñón que engrana con el dentado interior de una corona de diámetro doble que el del piñón. El órgano de movimiento alternativo está unido a este piñón, mientras que el órgano giratorio es solidario de los elementos que producen la rodadura del piñón sobre la corona.

Si bien algunos de estos dispositivos permiten construir motores o bombas con émbolos opuestos acoplados por medio de una barra rígida que comprende en su parte central un anillo en el que gira una excéntrica, estos dispositivos conocidos emplean necesariamente, como todos los de este tipo, un piñón que engrana con el dentado interior de una corona.

18 DIC 1935



Ahora bien, los engranajes, sobre todo en los motores que giran a gran velocidad, y en los motores de avión en los que se busca una gran potencia específica, son órganos pesados, ruidosos y que ocupan mucho espacio. Además, son frágiles, 5  
pues los dientes están sometidos a esfuerzos considerables.

Por otra parte, si se suprime el citado piñón de engranaje en uno de estos mecanismos, éste quedaría en punto muerto cada vez que un émbolo estuviera en la mitad de su carrera. Este punto muerto central es difícil de salvar en estas condiciones y esta dificultad puede originar graves perturbaciones en la marcha del mecanismo, principalmente la rotura de los órganos. 10

La presente invención tiene por objeto solucionar los inconvenientes citados.

15 Para facilitar la descripción siguiente, se ha creído necesario emplear términos tales como "solar", "planetario", "satélite" y "subsatélite", a fin de dar una denominación genérica a ciertos elementos. Estos términos, justificados por la analogía que existe entre los movimientos de estos elementos y los de algunos astros, ha llevado a denominar "astral" al sistema objeto de la presente invención por oposición al término "clásico" por el que se designará el sistema conocido que comprende los órganos esenciales tales como el émbolo (u órgano de movimiento alternativo), biela y manivela. 20

25 La presente invención tiene por objeto un mecanismo para transformar un movimiento circular en movimiento rectilíneo alternativo e inversamente, y se describirá detallando las "Particularidades cinemáticas", "Particularidades de equilibrio" "Dispositivos de gobierno de los movimientos y de las velocidades angulares", "Ejemplos de ejecución", "Dispositivos de re- 30



ducción de las presiones laterales" y "Modos de ejecución", en los capítulos I, II, III, IV, V y VI respectivamente.

I - Particularidades cinemáticas:

5 Se describirá en primer lugar el sistema astral bajo el aspecto de un sistema ideal, exponiéndose más tarde el sistema material.

Las figuras 1 a 15 representan esquemáticamente algunas posiciones de este sistema ideal, pero para mayor claridad se han suprimido en estas figuras algunos elementos del sistema, especialmente el dispositivo de gobierno de los movimientos, que se describirá más adelante.

15 En la demostración analítica que se hace en el presente capítulo, se supone que los elementos O, P, S, T y otros representados en dichas figuras, están en un mismo plano paralelo al del dibujo y que sus movimientos tienen lugar sobre dicho plano, y que por lo tanto las rotaciones se efectúan alrededor de ejes perpendiculares al plano del dibujo. El encuentro de dos elementos, las interrupciones de las trayectorias y otras coyunturas que parecen prácticamente irrealizables, son debidas a la inmaterialidad de este sistema ideal.

20 El sistema astral está formado por los siguientes elementos:

- a) un centro llamado solar
- b) un sistema llamado planetario
- 25 c) un sistema llamado satélite
- d) un sistema llamado subsatélite

El centro solar -O- se considera que está fijo en el espacio.

El sistema planetario está compuesto de varios móviles llamados planetas -P- y -B- que están dispuestos alrededor del



centro solar -O- de tal manera que sus centros de gravedad guarden entre si posiciones invariables (ver, por ejemplo, la fig. 15). Cada planeta puede ser ya un planeta simple, ya un planeta-peso -B-, o ya un planeta-centro -P-. Un planeta-peso es un elemento de equilibrio, tal como se verá más adelante, y un planeta-centro es un planeta que constituye el centro de un sistema satélite.

El sistema satélite está compuesto de varios móviles llamados satélites (por ejemplo -S- y -A- en la fig. 15) que están dispuestos alrededor del planetacentro citado -P- de manera que sus centros de gravedad guardan entre si posiciones invariables. Cada satélite puede ser un satélite simple -A-, un satélite-peso, o un satélite-centro -S-. Un satélite-peso es un elemento de equilibrio, un satélite-centro es un satélite que constituye el centro de un sistema subsatélite.

El sistema subsatélite está compuesto de varios móviles llamados subsatélites (por ejemplo -T- y -T'- en la fig. 15) que están dispuestos alrededor del satélite-centro citado -S-, de manera que sus centros de gravedad guarden entre sí posiciones invariables. Cada subsatélite puede ser un subsatélite simple, o un subsatélite-peso, o sea, un elemento de equilibrio.

El centro solar comprende un eje de rotación, llamado eje solar, que pasa por su centro de gravedad. Cada planeta, (salvo los planetas-peso) comprende un eje paralelo al eje solar, llamado eje planetario, y que pasa por su centro de gravedad. Cada satélite (salvo los satélites-peso) comprende un eje paralelo al eje planetario, llamado eje satélite, que pasa por su centro de gravedad. Estos ejes se considera que se prolongan hasta el infinito. (En la fig. 15, por ejemplo - $\Delta$  o-

181341<sup>18</sup>



$-\Delta_p-$   $-\Delta_s-$  son respectivamente el eje solar del centro  $-O-$ , el eje planetario del planeta-centro  $-P-$  y el eje satélite del satélite-centro  $-S-$ ).

Se denomina radio solar ( $\Delta_o \Delta_p$ ) el radio que, partiendo del eje solar, llega hasta un eje planetario ( $\Delta_p$  por ejemplo); radio planetario, el radio que partiendo del eje de un planeta-centro, llega hasta el eje de un satélite ( $\Delta_p \Delta_s$  por ejemplo); radio satélite, el radio que partiendo del eje de un satélite-centro, llega hasta el centro de gravedad de un sub-satélite ( $\Delta_g T$ , por ejemplo). En un sistema astral, los radios solares tienen la misma longitud que los radios planetarios (aunque esta igualdad no es necesaria en los elementos-peso), mientras que la longitud de un radio satélite es arbitraria.

Al ponerse en movimiento el sistema astral (fig. 15 por ejemplo), resultan los distintos movimientos rotativos simultáneos que se describen a continuación:

1<sup>er</sup> movimiento: el centro solar  $-O-$  gira sobre su eje de rotación  $\Delta_o$  con un sentido de rotación  $\theta$  y con una velocidad angular  $\omega_o$ .

2<sup>o</sup> movimiento: en su movimiento de rotación, el centro solar  $-O-$  arrastra a todo el sistema planetario en un movimiento de rotación alrededor del mismo eje solar  $\Delta_o$ , o bien inversamente, todos los planetarios  $-P-B-$ , en su movimiento de rotación alrededor de este eje, arrastran al centro solar  $-O-$  en su movimiento de rotación ya citado. Este movimiento de rotación del sistema planetario se efectúa en el mismo sentido  $\theta$  citado y con una velocidad angular  $\omega_p$  igual a la velocidad angular solar  $\omega_o$ .

3<sup>er</sup> movimiento: en su movimiento de rotación alrededor del eje solar  $\Delta_o$ , el planeta-centro  $-P-$  arrastra a todo el sis-



tema satélite con un movimiento circular de traslación alrededor del mismo eje solar  $\Delta_0$ , o bien inversamente, todos los satélites, en su movimiento circular de traslación arrastran al planeta-centro -P- con un movimiento de rotación alrededor del eje solar  $\Delta_0$ . Al mismo tiempo se produce un movimiento relativo de rotación entre estos dos sistemas (planetario y satélite), cuyo eje de rotación es el eje  $\Delta_p$  del planeta-centro -P-. Considerando en este movimiento relativo solamente el desplazamiento del sistema satélite, éste efectúa, respecto al sistema planetario, un movimiento relativo de rotación en un sentido contrario a  $\theta$  y con una velocidad angular relativa  $\omega_s$ , que es el doble de la velocidad angular solar  $\omega_0$ .

4º movimiento: en su movimiento de rotación alrededor del planetacentro -P-, el satélite-centro -S- arrastra a todo el sistema subsatélite con un movimiento relativo circular de traslación alrededor del mismo planeta-centro -P- o, inversamente, todos los subsatélites arrastran al satélite-centro -S- con un movimiento de rotación alrededor del planeta-centro -P-. Al mismo tiempo se produce entre estos dos sistemas (satélite y subsatélite), un movimiento relativo de rotación cuyo eje de rotación es el eje  $\Delta_s$  del satélite-centro -S-. Considerando en este movimiento relativo solamente el desplazamiento del sistema subsatélite, éste efectúa respecto al sistema satélite, un movimiento relativo de rotación en el mismo sentido de rotación  $\theta$  que el centro solar-O- y con una velocidad angular  $\omega_t$  igual a la velocidad angular solar  $\omega_0$ .

De las explicaciones anteriores resultan tres relaciones fundamentales, que se designarán por:

$\eta$ , que expresa la igualdad entre los radios solares y los planetarios,  $\Omega$  que expresa la igualdad entre las velocida-



des angulares citadas anteriormente, es decir,  $\Omega = \omega_0 = \omega_p = \frac{\omega_s}{2} = \omega_t$ , y  $\phi$  que expresa la relación entre los sentidos de rotación tal como se han definido.

5 En estas condiciones, si el centro solar está animado de una velocidad angular uniforme y constante, todos los movimientos rotativos citados se efectúan también con velocidades angulares uniformes y constantes, como se puede demostrar.

10 En las mismas condiciones, y habiendo establecido que el centro solar -O- arrastra a todo el sistema planetario, que un planeta -P- de este sistema arrastra a todo el sistema satélite, y que un satélite -S- de este sistema arrastra a todo el sistema subsatélite, o inversamente, y si se considera solamente el movimiento de cada elemento respecto a otro elemento que lo arrastra, o que es arrastrado por él, se puede afirmar  
15 que los movimientos de un sistema astral no son mas que movimientos de rotación (absolutos o relativos).

Sin embargo, en las mismas condiciones citadas anteriormente, se puede demostrar que todo satélite (S S' y A, por ejemplo, en la fig. 11) efectúa, al mismo tiempo que un movimiento relativo de rotación alrededor de su planeta-centro  
20 -P-, un movimiento que, respecto a un punto fijo en el espacio (un punto fijo del eje solar  $\Delta_0$ , por ejemplo) es un movimiento rectilíneo alternativo, cuyas trayectorias cortan el eje solar  $\Delta_0$ , y cada una de ellas tiene una longitud igual a la suma de  
25 cuatro radios solares. (En las fig. 2 y 7, L'L es la trayectoria rectilínea del satélite -S-).

En estas mismas condiciones se puede demostrar también que todo subsatélite (T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> y T', por ejemplo en la fig. 12), al mismo tiempo que efectúa un movimiento de rotación relativo  
30 alrededor de su satélite-centro -S-, efectúa otro movimiento

18DI



rectilíneo relativo respecto al punto fijo mencionado anteriormente, cuyas trayectorias rectilíneas siguen direcciones idénticas o paralelas a las trayectorias rectilíneas descritas por este satélite-centro -S-. Cada trayectoria rectilínea de un subsatélite tiene una longitud igual a la suma de cuatro radios solares (en la fig. 12,  $x'x$ ,  $x'_1x_1$ , y  $x'_2x_2$  son las rectas que coinciden con las trayectorias rectilíneas de los subsatélites  $T$ ,  $T_1$  y  $T_2$ , respectivamente. (en las fig. 2 y 7,  $l'l$  determina la longitud de la trayectoria del subsatélite  $T$ ).

Las fig. 1 a 10 representan varias posiciones sucesivas, dentro de un mismo ciclo, de cuatro elementos (el centro solar -O-, el planeta-centro -P-, el satélite-centro -S- y el subsatélite -T-); sin embargo, es preciso insistir en que los elementos representados en estas figuras no constituyen por sí solos un sistema astral, sino que en ellas se han suprimido los elementos que completan dicho sistema para mayor claridad.

En la figura 11, las rectas  $x'x$ ,  $X'X$  e  $y'y$  representan las trayectorias rectilíneas descritas respectivamente por S, S' y A, tal como se ha indicado anteriormente. Estas rectas se llaman rectas "iniciales" y, mas generalmente, se llamará recta inicial de un satélite la recta que en un instante dado une el centro solar -O-, el satélite de que se trate (-S- por ejemplo) y el planeta-centro-P- de este satélite.

En la fig. 13, se ha transformado el satélite simple -A- (representado en las fig. 11 y 12) en satélite-centro que arrastra dos subsatélites  $T_3$  y  $T_4$ .

En la fig. 14, -A- es un satélite-peso.

II "particularidades de equilibrio".

El mecanismo astral está caracterizado por que tanto cada uno de los tres sistemas que lo componen como el conjunto



del mecanismo, están equilibrados. Por ejemplo:

En el sistema de la fig. 15, se supone que las barras rígidas I, II, III, de masa despreciable, unen POB, SA y TT' respectivamente. La barra I gira sobre el eje solar  $\Delta_0$ , la barra II está articulada a la barra I en -P- y a la barra III en -S-. Como se recordará, en dicha fig. 15, el sistema planetario está constituido por -P-, -O- y -B-, el satélite por -A-, -P- y -S- y el subsatélite por -T-, -S- y -T'-.

Sean:

10 1º.- (Sistema subsatélite):

Mt' : masa de T'

Mt : masa de T

Ms : masa de S

Se supone que el centro de gravedad del conjunto de estas tres masas está sobre el eje de rotación  $\Delta_S$ , de este sistema, y se tiene:

$$M_1, \text{ masa concentrada en S} = Mt' + Mt + Ms.$$

Por lo tanto, puede decirse que la masa Ms del satélite-centro -S- se ha transformado en  $M_1$  por la adición de las masas Mt' y Mt.

2º.- (sistema satélite):

Ma : Masa de A

Mp : masa de P

Ms : masa de S

25 Pero acaba de verse que Ms se ha transformado en  $M_1$ , por lo tanto las masas componentes de este sistema satélite son:  $M_1$ , Mp y Ma. Se supone que el centro de gravedad del conjunto de estas tres masas está sobre el eje de rotación  $\Delta_P$  de este sistema, teniéndose que:

30  $M_2$  masa concentrada en P =  $M_1 + Mp + Ma$ . Puede decir-



- 11 - 181341

se, por lo tanto, que la masa  $M_p$  de la manivela P se ha transformado en  $M_2$  por adición de las masas  $M_1$  y  $M_a$ .

3º - (sistema planetario)

$M_b$  : Masa de B

5  $M_o$  : Masa de O

$M_p$  : Masa de P

Pero como acaba de verse  $M_p$  se ha transformado en  $M_2$ , por lo tanto las masas que componen este sistema planetario son;  $M_2$ ,  $M_o$  y  $M_b$ . Se supone que el centro de gravedad del conjunto de estas tres masas está sobre el eje de rotación  $\Delta_o$  de este sistema, y finalmente se tiene:

$$\xi M = M_2 + M_o + M_b$$

Por lo tanto, desde el punto de vista del equilibrio todo se verifica como si el conjunto general, según los puntos 15 1º, 2º, 3º estuviera constituido por una masa total  $\xi M$ , concentrada en  $\Delta_o$ , que es no sólo el eje del árbol -O-, sino también el eje principal de todo el mecanismo.

### III - "Dispositivo de gobierno de los movimientos y de las velocidades angulares":

20 En la primera parte de la descripción (capítulo I "Particularidades cinemáticas"), se ha tratado de ciertos dispositivos de gobierno que obligan a los elementos del sistema astral a efectuar en un tiempo dado, los movimientos descritos en dicho capítulo, siendo uno de los objetos de estos dispositivos dar a algunos de estos movimientos velocidades angulares de rotación determinadas por la relación  $\Omega$  y sentidos de rotación definidos por  $\phi$ .

25 Las fig. 16, 17 y 18 son tres vistas (de frente, de perfil y en planta, respectivamente) de un sistema material astral provisto de estos dispositivos de gobierno y construido 30



18 DIC

- 12 - 181341

según la relación  $\gamma$ , que se refiere a la igualdad de los radios, expuesta en el capítulo I. Las letras y las cifras de referencia indican los órganos que tienen papeles análogos a los elementos designados por las mismas letras o por las mismas cifras de las figuras anteriores. El signo-I- representa un órgano rígido llamado "primario", en forma de árbol manivela y en el que -O- es el árbol (centro solar); -P- es una manivela (planeta-centro), -B- es un contrapeso (planeta peso). -O- y -P- están unidos por un brazo de manivela, y -B- está situado en la prolongación de este brazo. -II- es un órgano rígido llamado "intermediario", articulado por una parte al órgano primario -I- por medio de una manivela planetaria -P- y, por otra parte, al órgano III. Este órgano intermediario -II- presenta en la misma cara dos pivotes; -S- (satélite-centro) y -A- (satélite-simple) dispuestos diametralmente a cada lado del eje  $\Delta_p$  del planeta -P-; -A'- es un contrapeso (satélite-peso); el satélite simple -A-, más corto que el satélite centro -S-, resbala en la corredera IV; el satélite -S- sirve de articulación entre el órgano intermediario II y el órgano III. Este órgano III es un órgano rígido llamado "secundario", y está constituido por dos órganos -T- y -T'- (subsátelites) que están unidos por medio de varillas a un patín -C- llamado "cuadro", en el cual va dispuesto el pivote subsatélite -S-; este órgano secundario III resbala en la corredera V, la cual está formada por dos ramas -Gs-Gi-, paralelas a la recta inicial x'x del satélite -S-. La corredera IV está formada por dos ramas Gg-Gd- paralelas a la recta inicial y'y del satélite -A-. Las dos correderas IV y V se juntan en su punto medio de manera que los satélites -S- y -A- cortan perpendicularmente al eje central  $\Delta_0$  prolongado, en el curso de su



desplazamiento sin que el órgano secundario III entre en contacto con el satélite -A-.

Los movimientos de los órganos descritos anteriormente son los siguientes: suponiendo que se trata de transformar un movimiento rectilíneo alternativo en movimiento circular, se puede admitir (fig. 16) que en -T- y -T'- se aplican respectivamente dos fuerzas motrices alternativas  $F$  y  $f$ , de sentidos contrarios y según la dirección de la recta  $x'x$ . Partiendo de la posición inicial en la que -T-S-P-O- se encuentran en este orden sobre la recta  $x'x$  (fig. 2 por analogía), la fuerza  $F$  aplicada en -T- se transmite a -S-, y estos dos órganos, obligados a seguir la corredera  $V$ , efectúan un movimiento rectilíneo en la dirección  $x'x$ . Este movimiento rectilíneo se transforma en movimiento circular de la manivela planetaria -P- (y por tanto del árbol -O-) por medio del órgano intermedio II que actúa, en principio, a la manera de una biela clásica. Cuando el satélite -S- y el subsatélite -T- a la mitad o cerca de la mitad de su carrera, es decir, cuando el satélite -S- está en la eje central  $\Delta_0$  (fig. 4 por analogía) o cerca de este eje, el órgano intermediario II actúa como una palanca de segundo género en la que la potencia está en -S-, la resistencia en -P- y el punto de apoyo en un punto de la corredera IV sobre el que se apoya el satélite -A-. Los movimientos sucesivos se deducen de los del sistema ideal representado en las fig. 1 a 10. La operación inversa, es decir, la transformación del movimiento circular del árbol -O- en movimiento rectilíneo de los subsatélites -T- y -T'-, se comprende fácilmente: en efecto, animado por una fuerza motriz rotativa, -O- actúa sobre -P- que adquiere un movimiento circular; el órgano intermediario II transforma este movimiento



en movimiento rectilíneo de -S- por medio de la corredera V. Al pasar -S- por el eje  $\Delta_0$  o cerca de este eje, el órgano intermediario II actúa como una palanca de tercer género, en la cual la potencia está en -P-, la resistencia en -S- y el punto de apoyo en un punto de la corredera IV sobre el que se apoya el satélite -A-. Los movimientos del satélite -A- en la corredera IV se deducen fácilmente de lo anterior, siendo -A- solidario de -S-.

Teniendo en cuenta lo expuesto en el párrafo anterior, se puede comprobar que las correderas IV y V, al guiar los movimientos rectilíneos alternativos de los subsatélites -T- y -T'- y de los satélites -S- y -A-, gobiernan al mismo tiempo sus movimientos relativos circulares, conforme a lo descrito en el capítulo I referente a las "Particularidades cinemáticas". En efecto los movimientos rectilíneos alternativos de los subsatélites y de los satélites, resultan ser movimientos circulares como los descritos en el citado capítulo I. Ahora bien, por reversibilidad se pueden obtener estos movimientos circulares gobernando los movimientos rectilíneos.

Conviene hacer notar que el sistema astral presenta, en un mismo ciclo, dos puntos muertos, que se pueden llamar exteriores, análogos a los de un sistema clásico, y que coinciden cada uno con el principio de cada carrera rectilínea de un órgano secundario III. Cuando este órgano secundario se encuentra en el punto medio de su carrera rectilínea, su centro satélite (el satélite S, por ejemplo) está en el eje central  $\Delta_0$  (fig. 4 por analogía); en esta posición, se presenta un punto muerto central y si el órgano intermediario II es una biela de longitud SP, por ejemplo, no podrá imprimir,



en estas condiciones, un movimiento de rotación al planeta -P-; pero apoyándose, directa o indirectamente, en un punto fijo solidario de la armazón (por ejemplo en un punto de la corredera IV) el órgano intermediario II se transforma en una palanca y hace desaparecer el citado punto muerto central.

Los dispositivos de gobierno descritos en el presente capítulo se caracterizan esencialmente por obligar a los órganos satélites y subsatélites de un sistema astral a efectuar los movimientos descritos anteriormente en el capítulo I y, además, por el hecho de que el órgano intermediario II encuentra, directa o indirectamente, uno o varios puntos de apoyo solidarios de la armazón del sistema astral, transformándose en una palanca cuando el satélite que sirve de articulación entre este órgano intermediario II y el órgano secundario III, se encuentra en el eje central de rotación  $\Delta_0$  o cerca de este eje. Estos dispositivos se caracterizan por que el punto o los puntos fijos citados, que sirven de punto de apoyo al órgano intermediario II pueden encontrarse ya sea sobre las guías descritas anteriormente, o ya sobre un órgano apropiado, que está fijo respecto al armazón del mecanismo astral.

IV-"Ejemplos de ejecución".

A continuación se describirán distintas variantes del objeto de esta patente. En las fig 19 a 25 se representa como ejemplo un primer modo de ejecución.

En estas figuras, el órgano intermediario II, representado de frente y de perfil en las fig. 19 y 20, adopta una forma distinta de la representada en las fig. 16 a 18. En efecto, -A<sub>1</sub>- y -A<sub>2</sub> son, al mismo tiempo, dos satélites-simples y dos satélites-peso, es decir que uno de ellos (A<sub>1</sub> por ejemplo) substituye a los -A- y -A'- de las fig. 16 a 18. En el presente



ejemplo se supone que (fig. 19 y 20)  $-A_1-A_2-$  y  $-S-$  tienen secciones circulares suficientemente grandes para que la manivela planetaria  $-P-$  (fig. 21 y 22) pueda girar al mismo tiempo en el alojamiento común a  $-A_1-$ ,  $-A_2-$  y  $-S-$ , elementos que están unidos formando un sólo cuerpo rígido u órgano intermediario II, reforzado por dos planas  $-b-$  y  $-b'-$  inter-puestas entre ellos.

Las fig. 21, 22 y 23 representan el órgano "primario" I constituido, en el presente ejemplo, por un cigüeñal formado por dos partes que se unen después de montado por cualquier medio apropiado no representado en dichas figuras (por ejemplo las dos partes de la manivela pueden estar unidas por tornillos o por remaches).

Las fig. 24 y 25 representan el conjunto, visto de frente y en planta, pudiéndose ver la adaptación del órgano intermediario II al órgano primario I y al órgano secundario III, así como las tres correderas  $IV_1$ ,  $IV_2$ , y V. Estas tres correderas no se reúnen como en la fig. 16. El órgano primario I no se ha representado en la fig. 24 para mayor claridad.

Las partes extremas de las ramas  $-G_s-$  y  $-G_i-$  de la corredera V están más próximas una a otra que en la parte central, y forman guías para los subsatélites  $-T-$  y  $-T'-$ . En el ejemplo representado se ha supuesto que estas partes extremas están constituidas por dos cilindros  $-C_y-C_y'-$  representados en sección en la fig. 24 y 25, y que los subsatélites  $-T-$  y  $-T'-$  son dos émbolos que se desplazan en el interior de estos cilindros.

Para mayor claridad, la corredera V no se ha representado en la fig. 25.

Por otra parte, cada uno de los satélites  $-A_1-A_2-$



comprende un cuadro  $-C_1-C_2-$  que resbalan en las correderas  $IV_1$  y  $IV_2$  respectivamente. En este caso el órgano secundario III no es de una sola pieza como en la fig 16, sino que está formado por dos mitades unidas en el centro del cuadro  $-C-$  por medio de clavijas  $-g-g'-$ . Este cuadro se desplaza en la parte media alargada de la corredera V (fig. 24).

Las dimensiones de los órganos móviles representados en las fig. 19 a 25, lo mismo que las de las placas  $-b-$  y  $-b'-$  permiten equilibrar el conjunto conforme al capítulo II (particularidades de equilibrio). Con este objeto debe considerarse que las masas de los cuadros  $-C_1-$  y  $-C_2-$  tienen sus centros de gravedad en el mismo eje que los satélites  $-A_1-$  y  $-A_2-$ .

En las fig. 26, 27 y 28 se representa otra variante. En estas figuras los satélites  $-A_1-$  y  $-A_2-$  están dispuestos de manera análoga a los satélites  $-A_1-$  y  $-A_2-$  de las fig. 19 a 25, mientras que el satélite  $-S-$  es análogo al de las fig. 16 a 18, y además las rotaciones de los árboles  $-O-O'-$  están sincronizadas por acoplamiento a un árbol común  $-Y-$ . Si el mecanismo representado en dichas fig. 26 a 28, debe aplicarse a un motor, por ejemplo, el árbol  $-Y-$  puede servir de árbol motor y de árbol de excéntricas al mismo tiempo. Suprimiendo el cilindro  $-Cy'-$  y substituye el émbolo  $-T'-$  y su vástago por un contrapeso apropiado, solidario del cuadro  $-C-$ , se obtiene un monocilindro equilibrado.

Las fig. 29 y 30 son dos vistas (de frente y de perfil respectivamente) de un motor de ocho cilindros en cruz, que comprende solamente dos manivelas dispuestas a  $360^\circ$ . Cada manivela arrastra los órganos en movimiento correspondientes a cuatro cilindros, cuyos órganos se suponen equilibrados independientemente de los órganos arrastrados por la otra manivela.



Los satélites peso  $-A_1-$  y  $-A_2-$  (fig. 30), los planetas-peso  $-B_1-$   $B'_1-B_2-B'_2-$  y el cigüeñal  $-O-O^1$  no se han representado en la fig. 29 para mayor claridad del dibujo. Hay que hacer notar que puede construirse este motor sin el cojinete intermedio, de manera que los ocho émbolos se accionen por una sola manivela en lugar de dos. Además, en el presente ejemplo, las dos manivelas pueden disponerse a  $180^\circ$  en lugar de  $360^\circ$  obteniéndose el equilibrio del conjunto sin tener que recurrir al equilibrio individual de cada grupo de cuatro émbolos. Este motor de ocho cilindros puede comprender solamente seis o siete órganos esenciales en movimiento, comprendido el cigüeñal según la forma de ejecución de las manivelas, ya que una sola manivela permite construir los cuatro órganos intermediarios (ocho satélites) de una sola pieza, reduciéndose así el número de articulaciones a cinco o seis según los casos. Un motor clásico de ocho cilindros comprende generalmente diecisiete órganos esenciales en movimiento, comprendido el cigüeñal, sin tener en cuenta los ocho ejes de los émbolos, y el número de articulaciones es de dieciseis.

Se puede realizar una variante construyendo un motor de forma parecida a la mitad del mecanismo representado en las fig. 29 y 30, es decir suprimiendo la parte de la derecha de la fig. 30. De esta manera se puede obtener un motor de dos tiempos sobrealimentado, como se representa muy esquemáticamente en la fig. 31 y que está organizado de la siguiente manera:

En este motor de dos tiempos, los émbolos alojados en los cilindros  $-1-$  y  $-2-$  (fig. 31) dividen cada uno de estos cilindros en dos partes, las partes correspondientes a caras exteriores de los émbolos  $-Cm_1-$  y  $-Cm_2-$  que constituyen



los cilindros motores, y las partes opuestas  $-Cc_1-$  y  $-Cc_2-$ , que están cerradas por las paredes del fondo  $-Z_1-$  y  $-Z_2-$  que están atravesadas por los vástagos y que constituyen los cilindros llamados "complementarios". En este ejemplo, los cilindros  $-3-$  y  $-4-$  son cilindros llamados "auxiliares" (ver capítulo VI).

Cada uno de dichos cilindros  $-1-$  y  $-2-$  comprende unas válvulas, no representadas, (una para la admisión y una para la expulsión, por ejemplo), así como aberturas de barrido (no representadas) que quedan descubiertas por el émbolo al final de la carrera de expulsión.

Este motor de dos tiempos, así constituido, funciona de la manera siguiente:

1º.- Mientras se retienen los gases quemados en  $-Cm_1-$ , por ejemplo, el aire sin mezcla de gas que se encuentra en  $-Cc_1-$  se comprime: (si la cámara de compresión es demasiado pequeña, la compresión puede efectuarse, al mismo tiempo que en  $-Cc_1-$  en depósitos o en toberas que están en comunicación abierta con  $-Cc_1-$  durante la compresión).

2º.- Apertura del escape en  $-Cm_1-$  (un poco antes de abrirse las aberturas de barrido.)

3º.- Apertura de las aberturas de barrido y admisión en  $-Cm_1-$  del aire comprimido en  $-Cc_1-$  y barrido en equicorriente de los gases quemados.

4º.- Cierre de las aberturas y del escape.

5º.- Admisión en  $-Cm_1-$  de la mezcla gaseosa procedente de un cilindro auxiliar ( $-3-$  por ejemplo) y cuya compresión ya ha dado comienzo en el cilindro auxiliar.

6º.- Cierre de la admisión de la mezcla en  $-Cm_1-$  (cierre que coincide con el final de la carrera de compresión en  $-3-$ ,



cuando el émbolo del cilindro  $-C_{m_1}-$  se encuentra todavía a la mitad de su carrera).

7º.- Fin de la compresión de la mezcla en  $-C_{m_1}-$ .

5 8º.- Explosión y expansión en  $-C_{m_1}-$ , volviendo a comenzar el ciclo de la misma manera.

Por otra parte este motor puede sufrir todas las modificaciones caracterizadas por las particularidades de la invención, por ejemplo: los émbolos de los cilindros  $-3-$  y  $-4-$  pueden ser de doble efecto, pudiéndose así utilizar el  
10 aire expulsado por estos cilindros, ya sea para completar la expulsión de los gases quemados en  $-C_{m_1}-$  y  $-C_{m_2}-$ , ya para enfriar el exterior de estos cilindros motores y de sus cámaras de combustión.

Además, si los émbolos de estos cilindros auxiliares  
15 están unidos al cuadro  $-C_1-$  del mecanismo representado en las fig. 24 y 25, puede utilizarse fácilmente el cuadro  $-C_2-$  para gobernar los órganos de distribución y de encendido (ver capítulo VI lo referente a los órganos accesorios), resultando una simplificación por la supresión del árbol de excéntricas  
20 y de otros órganos accesorios.

La fig. 32 es una vista de frente de un motor de seis cilindros, dispuestos radialmente a  $60^\circ$ , alrededor del eje central de rotación. Las correderas de cada satélite están representadas en la fig. 32 por dobles líneas de puntos.  
25 Las fig. 33 y 34 representan en alzado y en planta el cigüeñal de este motor, las dos placas  $-b-b'-$  y los tres satélites  $-S_1-S_2-S_3-$ . Estos tres satélites y las dos placas  $-b-b'-$  tienen prolongaciones, no representadas, que completan el equilibrio. Este motor no comprende más que cinco órganos esenciales en  
30 movimiento y cuatro articulaciones, mientras que un motor cl-á

181341<sup>8D</sup>



sico de seis cilindros comprende trece y doce respectivamente.

En dicho motor de seis cilindros se puede además prescindir de las correderas, asegurándose la guía de los cuadros  $-C_1 - C_2 - C_3 -$  por medio de los cilindros opuestos. En estas condiciones, cada vez que en un cilindro se produce un esfuerzo de explosión, se produce como consecuencia un esfuerzo lateral que tiende a aplicar el émbolo que ha recibido la explosión contra la pared interna de su cilindro. Pero este esfuerzo lateral se transmite por el vástago del émbolo de que se trata primero al émbolo opuesto, después, por el órgano intermediario, monobloc (cuyo satélite  $-S_1-$  se articula en el cuadro  $-C_1-$  que se supone que corresponde al émbolo de la explosión) a todos los otros émbolos del motor. El esfuerzo lateral del émbolo que ha recibido la explosión se reparte así entre los demás émbolos, y su valor máximo es muy inferior al valor que alcanzaría si este émbolo estuviera acoplado al árbol motor por un sistema clásico de biela y manivela. Esto constituye una ventaja muy importante de la invención. Los vástagos y los cuadros que unen los émbolos opuestos se calculan para transmitir, además de los esfuerzos normales, los esfuerzos laterales.

Las fig. 35 a 37 son tres vistas de un motor de aviación de  $-n-$  cilindros, de cuatro tiempos. En realidad, este motor es una reunión de varios motores de dos cilindros opuestos, que están dispuestos longitudinalmente en cuatro grupos 1, 2, 3, 4, dos a cada lado de un árbol motor  $-Y-$ , pudiendo comprender cada grupo, por ejemplo seis motores de dos cilindros opuestos. Cada fila transversal comprende por lo tanto, ocho cilindros en el caso de la fig. 35. Cada motor del grupo  $-1-$  está unido a un motor del grupo  $-2-$  de la misma fila trans-

18 DIC



versal por cualquier medio apropiado: por ejemplo, las barras  
 -a-a'- unen, rígidamente o nó, el cuadro -C<sub>1</sub>- del satélite-  
 peso -A<sub>1</sub>- y el del satélite-peso -A<sub>2</sub>-, de una parte, y el  
 cuadro -C'<sub>1</sub>- del satélite-peso -A'<sub>1</sub>- y el del satélite-peso  
 5 -A'<sub>2</sub>-, de otra parte (fig. 35 y 37). La unión entre los moto-  
 res del grupo -3- y los del grupo -4- se efectúa de la misma  
 manera,

En este motor de avión, la unión de los motores del  
 grupo -2-, de una parte, y los del grupo -3-, de otra, con  
 10 el árbol -Y-, puede efectuarse de diferentes maneras, como se  
 indica más adelante respecto a las uniones. Sin embargo, hay  
 que hacer notar que en todo motor astral, la longitud del ra-  
 dio de manivela de su cigüeñal, o longitud del radio solar,  
 es igual a la cuarta parte de la longitud de la carrera de un  
 15 émbolo (y no a la mitad como en los motores clásicos).

Como consecuencia, puede transformarse el brazo de  
 manivela de un cigüeñal astral en piñón de engranaje -E- (ver  
 fig. 36 y 37), siendo la velocidad tangencial de este piñón,  
 debido a su pequeño diámetro, mucho más pequeña que la de un  
 20 piñón semejante de un motor clásico.

Además, la disposición paralela de los distintos ci-  
 lindros que forman el motor de avión en cuestión permite acer-  
 car considerablemente los cigüeñales y, por lo tanto, se hace  
 posible acoplar los cigüeñales de los grupos -2- y -3- a un árbol  
 25 común -Y- por medio de un sistema de engranajes de dimensiones  
 convenientes, constituidos por piñones -E- y por ruedas denta-  
 das -E'- montadas sobre el árbol -Y-, quedando disminuido el  
 esfuerzo producido por cada diente de -E- en la relación de  
 los radios de -E- y -E'- que, en el caso del ejemplo, es apro-  
 30 ximadamente de 0,7. De esta manera el árbol -Y- puede ser al



mismo tiempo árbol motor, y reductor de velocidad.

Este motor de avión puede comprender, por ejemplo, seis filas transversales de ocho cilindros, o sea 48 cilindros, con una potencia de 5000 CV. Disponiendo convenientemente las manivelas, se pueden obtener veinticuatro explosiones por cada vuelta del cigüeñal, repartidas regularmente.

Se ha hecho resaltar que cada motor del grupo -1- (fig. 37) está equilibrado individualmente por los planetas peso  $-B_1-$ , mientras que cada motor del grupo -2- no está equilibrado mas que parcialmente por los planetas-peso  $-B_2-$ . Sin embargo, considerando que los motores de cada grupo tienen un cigüeñal común y continuo, puede obtenerse un equilibrio de conjunto de cada grupo sin tener que recurrir al equilibrio individual de cada uno de los motores de estos grupos. Con todo, los cuatro cigüeñales (grupos -1-2-3-4-) pueden no ser continuos, pudiéndose acoplar directa o indirectamente cada motor de una fila transversal al árbol motor -Y- independientemente de los de otras filas, y pudiéndose equilibrar independientemente cada motor.

20 V- "Reducción de las presiones laterales" en un sistema astral:

La fig. 38 representa esquemáticamente un mecanismo astral. Para facilitar la descripción siguiente se ha suprimido en esta figura el órgano secundario III, es decir, el órgano que soporta los subsatélites -T- y -T'-, los vástagos y el cuadro -C-, representados en la figura 16. Se considera este mecanismo en el instante  $\phi$ , es decir, en el momento en que el satélite -S- se encuentra cerca del eje central  $\Delta$ , y se supondrá que:

1º.- La fuerza -F- representada en la fig. 16 está aplicada directamente al satélite -S- (lo cual no cambia el

18 DIC  
181341



principio del dispositivo que se describirá;

2º.- Los satélites -S- y -A- tienen secciones circulares iguales y el diámetro de cada una de estas secciones es menor que la distancia entre las dos ramas de cada corredera IV y V, distancia que es igual en las dos correderas;

3º.- en el instante  $\psi$  considerado, los centros de simetría de -S- y de -A- se encuentran respectivamente sobre las rectas  $x'x$  e  $y'y$ .

Por lo tanto, estando la fuerza -F- aplicada en -S- en el instante  $\psi$ , -S- ha de transmitir el esfuerzo al planeta -P-, según lo que se ha dicho en el capítulo III ("dispositivos de gobierno"). Si, en el instante  $\psi$ , -S- está en contacto con la rama -Gi- y se apoya sobre ésta para transmitir dicho esfuerzo a -P-, la descomposición de la fuerza -F- origina una componente normal -N-, perpendicular a la cara interior de -Gi-, y que alcanza valores muy elevados respecto a -F-, cuando -S- está cerca del eje central  $\Lambda$ . La consecuencia inmediata de esto es que -S- ejerce una presión lateral elevada sobre -Gi- (en un sistema material completo esta presión se transmite por intermediación de los órganos dispuestos entre -S- y -Gi-, por ejemplo el cuadro -C- de la fig. 16). Pero, en realidad, por efecto de la impulsión de -F-, -S- se vé obligado a girar sobre -P- que se supone fijo por reacción del árbol -O-, con un momento de giro según la dirección del arco -SQ- (ya que existe un cierto juego entre el satélite -S- y la rama -Gi-). -A-, arrastrado por -S- del que es solidario, gira igualmente sobre -P- según la dirección del arco -AQ'-, pero, en estos dos movimientos simultáneos, -A- encuentra a -Q'-, punto de apoyo eventual sobre la rama -Gg-, antes de que -S- haya encontrado a -Q-, que es punto de apoyo eventual sobre

181341<sup>18</sup>



la rama -Gi-, o dicho de otra manera, -S- queda entre las dos ramas -Gs- y -Gi- de la corredera -V- sin entrar en contacto con estas ramas, mientras que -Q'- es el punto de apoyo de la fuerza -F-. Esto resulta de manera inmediata del hecho de ser el arco -AQ'- menor que el arco -AQ- cuando -S- se encuentra próximo al eje central  $\Delta_0$ , como puede demostrarse. Se puede demostrar asimismo que, las reacciones que resultan del encuentro de -A- con -Gg- o -Q'- son, en las citadas condiciones, muchos menos perjudiciales, desde varios puntos de vista, que las que provienen del apoyo de -S- sobre la corredera V.

En las condiciones expuestas anteriormente, el satélite -A- ya no entra más en contacto con su corredera IV cuando se encuentre en la proximidad del eje central  $\Delta_0$ , lo que resulta por simetría del mismo razonamiento desarrollado para el satélite -S-. Por otra parte, suponiendo que -F- es una fuerza motriz rotativa aplicada al árbol -O-, se puede razonar análogamente y se puede demostrar también la reducción de las presiones laterales.

El dispositivo descrito consiste pues en un medio apropiado que impide a cada satélite apoyarse, ya directamente, ya por mediación de uno o varios órganos interpuestos, sobre la corredera en la que se desplaza dicho satélite o el órgano que lo acopla, cuando este satélite se encuentra sobre el eje central de rotación del sistema astral o en la proximidad de este eje. Este dispositivo se puede realizar de varias maneras apropiadas, por ejemplo:

a) dejando un juego suficiente entre la corredera y el órgano que se ha de apoyar sobre ella, quedando paralelas entre sí las caras interiores opuestas de dicha corredera;



VI - "Formas de realización" de ciertos elementos empleados en un sistema astral:

5 Cada uno de los órganos que componen los mecanismos que hacen referencia a la presente invención puede adoptar formas y dimensiones diversas con tal que se adapte a las condiciones fundamentales de esta invención y también pueden estar compuestos por una o varias piezas para facilitar su montaje y su acoplamiento en las máquinas de las que forman parte.

10 Por ejemplo, las fig. 39 a 41 son tres vistas de una variante del órgano llamado intermediario II representado en las fig. 19 y 20. En la forma de ejecución de las fig. 39 a 41 dicho órgano intermediario está formado por dos piezas unidas por cualquier medio apropiado, por ejemplo mediante clavijas -gj- cuyas tuercas se alojan en unas cavidades de dichas piezas. De esta manera la manivela planetaria -P-, que en el caso 15 de las fig. 21 y 22 estaba formada por dos piezas, puede estar constituida por una sola pieza.

Cilindros complementarios: En un motor astral, se llama cilindro complementario la parte -Cc- (fig. 42) de un cilindro -Cy- comprendida entre el émbolo -T-, las paredes del cilindro -Cy- y una pared -Z- que hace de fondo del cilindro y que está dispuesta entre el émbolo -T- y su satélite -S-. El 20 vástago -t- atraviesa la pared del fondo -Z- asegurándose la hermeticidad del cilindro complementario por medio de segmentos alojados en un prensa estopas o caja de empaquetadura -k-, o 25 por cualquier otro medio apropiado, fijándose la pared -Z- al cilindro -Cy- de manera hermética por cualquier procedimiento conveniente.

La caja de empaquetadura -k- puede estar fijada a la 30 pared del fondo -Z- por cualquier medio conveniente y estar sos-

181341

18



b) dando a las ramas de cada corredera un contorno o perfil apropiado para obtener, en la parte central de cada corredera, el juego citado en el apartado a).

5 Conviene hacer notar que este dispositivo no impide que cada satélite se apoye directa o indirectamente sobre su propia corredera cuando se encuentra suficientemente alejado del eje central  $A_0$ , pero, en este instante, las presiones laterales ejercidas por dicho satélite sobre su corredera ya no tienen un valor grande respecto a las fuerzas  $-F-$  o  $-f-$ , tanto si estas fuerzas son fuerzas motrices rectilneas como rotati-

10 vas.

Por otra parte, las presiones laterales ejercidas por los subsatélites ( $-T-$  y  $-T'-$  por ejemplo en la fig. 25) sobre sus correderas o cilindros pueden reducirse sensiblemente por las razones siguientes:

15 1ª.- las fuerzas ( $-F-$  o  $-f-$ ) que actúan sobre un subsatélite siguen siempre una dirección constante respecto a la dirección rectilnea que sigue practicamente el órgano secundario acoplado a este subsatélite; por consiguiente, no existiendo oblicuidad entre estas dos direcciones, el esfuerzo lateral del subsatélite contra las paredes interiores de su corredera o de su cilindro es practicamente nulo o despreciable.

20

2ª.- el cuadro  $-C-$  por ejemplo en la fig. 24) que entra en contacto con las ramas de la corredera  $V$ , en la parte central de ésta, puede impedir que un subsatélite ( $-T-$ , por ejemplo) entre en contacto con las partes extremas de la misma corredera (o cilindros), a condición de que el juego que se dá a dicho subsatélite en estas partes extremas sea suficiente -

25 mente mayor que el juego dado al cuadro en la parte media de la corredera.

180



tenida por esta pared, por las paredes del cilindro o por una y otras. Esta caja de empaquetadura -k- puede también formar parte integrante de la pared del fondo -Z-. Un sólo cilindro complementario puede comprender varias cajas de empaquetadura -k-.

5 Este cilindro complementario -Cc- puede emplearse con varios fines, por ejemplo:

1º.- refrigeración del émbolo -T-, de su vástago y del interior del cilindro -Cy-. Con este objeto, los orificios -e- y -e'- (fig. 42) en número suficiente, practicados en las paredes del cilindro -Cy-, en la pared del fondo -Z- o en ambas a la vez, permiten establecer en el cilindro complementario -Cc- una circulación de aire o de un fluido conveniente que puede estar producida solamente por los desplazamientos del émbolo en el interior de -Cc-. El paso del fluido por los citados orificios -e-e'- puede regularse por medio de válvulas, o por otros medios apropiados. Sin embargo, cuando la circulación del fluido en -Cc- no tiene otro objeto que el de renovar el aire, o el fluido caliente que se encuentre en -Cc-, y no es necesario dosificar rigurosamente la cantidad de fluido que circula por -Cc-, se pueden emplear aspiradores o ventiladores rotativos, libres o gobernados. Si se desea que el fluido caliente sea expulsado de -Cc- en su mayor parte a fin de evitar la producción de zonas de estancamiento junto al émbolo -T-, se puede construir este émbolo -T- y el fondo -Z- de tal manera que sus superficies queden casi juntas cuando -T- se acerca al fondo -Z-, reduciendo así el espacio muerto que separa estas dos superficies. Puede así mismo crearse una turbulencia del fluido en el interior del cilindro complementario -Cc- por medio de elementos para guiar el fluido, como por ejemplo deflectores o por cualquier otro medio apropiado.



2º.- alimentación y sobrealimentación de los cilindros motores (se llama cilindro motor la parte -Cm- de un cilindro -Cy-, por ejemplo (fig. 42), comprendida entre las paredes del cilindro y la cara inferior del émbolo). Con este objeto el fluido admitido en un cilindro complementario -Cc- se puede pasar a un cilindro motor -Cm- cualquiera, bien por un canal directo, o bien atravesando un depósito dispuesto en el circuito recorrido entre los cilindros.

Hay que notar que en un motor astral de cuatro tiempos, el émbolo -T- puede efectuar en -Cc- dos carreras de compresión o de trabajo por ciclo, mientras que en -Cm- no efectúa mas que una carrera motriz durante el mismo ciclo. Las dos carreras de trabajo en -Cc- pueden emplearse para la admisión y para la expulsión tanto de aire como de mezcla gaseosa. El fluido admitido en un cilindro complementario puede refrigerarse antes, durante o despues de su paso por un cilindro complementario, por cualquier medio apropiado.

Cilindros auxiliares: Conviene recordar que todos los satélites de un mecanismo astral (y no todos los satélites-peso) describen trayectorias rectilíneas alternativas. Por lo tanto, se pueden acoplar algunos satélites (-A<sub>1</sub>- y -A<sub>2</sub>-, por ejemplo, en las fig. 19 a 25), a émbolos que alojados en sus cilindros respectivos, pueden emplearse para fines apropiados, por ejemplo como compresores.

Los cilindros complementarios y auxiliares citados pueden emplearse como freno del mecanismo astral del que forman parte, si se regula convenientemente el paso del fluido a través de sus orificios de admisión y de expulsión.

Cuadros: Cada cuadro, por ejemplo -C<sub>1</sub>- de la fig. 32, puede tener perfiles rectangulares, circulares o cualquier otro,



principalmente cuando estos cuadros no ejercen fuertes presiones laterales sobre las correderas en las que se desplazan, o bien cuando no existen tales correderas, por ejemplo cuando los órganos llamados secundarios forman parte de estos cuadros y están guiados por sus subsatélites que se desplazan en guías constituidas por cilindros, por ejemplo.

Correderas: Cada corredera puede formar parte integrante de la caja o bastidor de un mecanismo astral o bien estar fijada a él por cualquier medio apropiado, pudiendo tener sus ramas perfiles y contornos diversos. En estas máquinas, y principalmente en las que no están sometidas a grandes esfuerzos, se pueden suprimir las correderas destinadas a guiar los cuadros, subsistiendo las correderas (u órganos que ejercen un papel análogo, como los cilindros) en las que se desplazan los subsatélites acoplados a estos cuadros. Por el contrario, en otras máquinas en que los subsatélites no necesitan correderas (por ejemplo cuando estos subsatélites no son émbolos), se pueden suprimir estas correderas subsistiendo las destinadas a guiar los cuadros de los citados subsatélites.

Amortiguadores de choques y de ruidos: Los choques que se producen entre las correderas y los órganos que se desplazan por ellas, y los ruidos que se origina, pueden amortiguarse por medio de amortiguadores apropiados, por ejemplo:

1º.- cada cuadro (G-, por ejemplo, de la fig. 43), u otra parte apropiada de un órgano secundario puede comprender uno o varios órganos como los patines -U<sub>1</sub>- interpuestos entre el cuadro -C- y la corredera -G-, estando preferiblemente el patín -U<sub>1</sub>- mantenido longitudinalmente por el cuadro -C-. Entre el cuadro -C- y el patin -U<sub>1</sub>- pueden interponerse unos resortes apropiados que pueden ser helicoidales como -Cr-



y -Cr'-, de lámina o de otras clases, los cuales se emplean como amortiguadores y mantienen el patin -U<sub>1</sub>- en contacto con la corredera -G-. Entre el patin -U<sub>1</sub>- y el cuadro -C- puede interponerse una materia apropiada como caucho, cuero u otra, y los patines -U<sub>1</sub>- pueden estar constituidos por láminas de resorte o por piezas que actuen de manera análoga soportadas por el órgano secundario.

2º.- El órgano u órganos de amortiguamiento pueden ser guías de deslizamiento -U<sub>2</sub>- que están interpuestas entre el órgano de guía tal como la corredera -G- y una parte del órgano secundario, como el cuadro -C- (fig- 44), estando preferiblemente -U<sub>2</sub>- mantenido longitudinalmente por la corredera -G-. Entre la guía de deslizamiento -U<sub>2</sub>- y la corredera -G-, pueden interponerse resortes semejantes a los indicados anteriormente, por ejemplo los representados en -Cr-, y que se emplean como amortiguadores y mantienen la guía de deslizamiento -U<sub>2</sub>- en contacto con el cuadro -C-. Entre -U<sub>2</sub>- y la corredera -G- puede interponerse una materia apropiada semejante a la mencionada anteriormente. Las guías -U<sub>2</sub>- pueden estar constituidas por láminas de resorte, o por piezas capaces de actuar análogamente, soportadas por el órgano de guía. Cada guía -U<sub>2</sub>- puede estar formada por una pieza o bien por varias piezas unidas o no entre sí.

En el primer caso, -U<sub>1</sub>- puede actuar como patin cambiante y en el segundo caso, -U<sub>2</sub>- puede actuar como guía de deslizamiento cambiante de la corredera.

Subsatélites-émbolos: Cada subsatélite puede formar parte del órgano secundario o estar unido al cuadro de este órgano secundario por medio de uno o más vástagos, cada satélite puede estar así unido a varios cuadros, y cada subsaté-



lite puede estar unido a cada uno de sus vástagos, por medio apropiado de fijación o por articulación y, en este último caso, si el centro de gravedad del subsatélite así unido está sobre el eje de articulación de este, se obtiene un buen equilibrio del sistema subsatélite. El eje de articulación del émbolo, perpendicular al eje longitudinal de su cilindro, puede estar dispuesto según una dirección cualquiera. Todo émbolo de un sistema astral puede presentar nervios que pueden reunir los lados del émbolo a cada uno de sus vástagos, o bien puede estar cerrado por el lado de su cara exterior a fin de formar un depósito para las materias refrigerantes o con cualquier otro objeto apropiado. Todos los subsatélites y émbolos de un mecanismo astral pueden tener dimensiones iguales o distintas entre sí, conservando las condiciones fundamentales del sistema astral, principalmente en lo relativo al equilibrio.

Vástagos: Cada vástago puede formar parte integrante de su cuadro o estar fijado al mismo por cualquier medio apropiado de fijación. Cada vástago puede así mismo estar unido a su cuadro por articulación, pero en este caso, la oblicuidad de cada vástago respecto a su cuadro esta limitada por topes u otros órganos solidarios del cuadro con objeto de conservar el buen equilibrio del sistema subsatélite.

Articulaciones: Todas las articulaciones en un mecanismo astral pueden estar constituidas de todas las maneras y por todos los medios apropiados, por ejemplo: al describir el mecanismo representado en las fig. 16 a 18, se ha dicho que la manivela planetaria -P-, solidaria del órgano primario I, gira en el interior del órgano intermedio II, y que la articulación satélite -S-, solidaria de dicho órgano II, gira



en el interior del órgano secundario III. Estas articulaciones pueden también obtenerse inversamente de la manera siguiente: el planeta -P- es solidario del órgano intermedio II y gira en el interior del órgano primario I, el satélite -S- es solidario del órgano secundario III y gira en el interior del órgano intermediario III.

Uniones: La unión de un mecanismo astral con otro mecanismo astral puede obtenerse por cualquier medio apropiado, por ejemplo:

10 a) el cigüeñal de un mecanismo astral está unido al de otro mecanismo astral por medio de una o varias bielas de acoplamiento o por medio de uno o varios sistemas de engranajes.

15 b) uno o varios órganos de un mecanismo astral están unidos a uno o varios órganos del otro (por ejemplo, en las fig. 35 a 37, los cuadros de los órganos secundarios de un motor están unidos a los cuadros de otro motor).

Organos de distribución y accesorios: Los movimientos de los órganos de un mecanismo astral pueden emplearse para gobernar, por medio de dispositivos apropiados, como los engranajes, los movimientos de otros órganos accesorios y de distribución, como las válvulas, por ejemplo. Con este objeto pueden emplearse principalmente los movimientos rectilíneos de ciertos elementos del mecanismo astral, como los cuadros, por ejemplo: a este fin, los elementos del mecanismo astral pueden estar provistos de un dispositivo apropiado para gobernar los movimientos de dichos órganos accesorios y de distribución, por ejemplo: se emplean, perfiles, ranuras, resaltos, practicados en un cuadro, o bien piezas montadas sobre estos cuadros, a manera de excéntricas para empujar, mediante los mo

20  
25  
30



vimientos rectilíneos del cuadro, la espiga de una válvula por ejemplo.

El dispositivo objeto de esta invención permite transformar un movimiento rectilíneo alternativo en movimiento circular, e inversamente, sin emplear engranajes pesados, que ocupan mucho espacio y sometidos a esfuerzos considerables, sino por medio de órganos que generalmente son pocos y siempre fáciles de equilibrar. Un motor construido según la invención, generalmente no necesita volante, lo que permite disminuir el peso de dicho motor.

Este dispositivo es susceptible de gran número de aplicaciones, principalmente en mecánica, en la construcción de máquinas herramientas, bombas, máquinas de vapor, compresores y motores.

15

N O T A

Se reivindica como objeto de esta patente:

1) Mecanismo para la transformación de un movimiento circular en movimiento rectilíneo alternativo e inversamente, caracterizado por un sistema llamado "astral" formado por: un conjunto de móviles llamados "planetas" (que pueden ser planetas-centros, planetas-simples y planetas-peso) dispuestos alrededor del eje de un centro llamado "solar" de manera que sus centros de gravedad guarden entre sí posiciones invariables; un sistema llamado sistema "satélite" compuesto por varios móviles llamados "satélites" (que pueden ser satélites-centros, satélites-simples y satélites-peso) dispuestos alrededor del eje de un planeta llamado "planeta-centro" de manera que sus centros de gravedad guarden entre sí posiciones invariables; un sistema llamado Sistema "subsatélite" que comprende varios móviles llamados "subsatélites" dispuestos

181341

18 DIC 6



5 alrededor del eje de un satélite llamado "satélite-centro"  
de manera que sus centros de gravedad guarden entre sí posi-  
ciones invariables; un eje, llamado "eje solar", que pasa por  
el centro de gravedad del centro solar; un eje llamado "eje  
planetario" que pasa por el centro de gravedad de cada planeta-  
simple y de cada planeta-centro; un eje llamado "eje satélite",  
que pasa por el centro de gravedad de cada satélite simple y  
de cada satélite-centro; y por último, dispositivos de guía  
(tales como correderas, cilindros u otros elementos) para guiar  
10 los satélites (o los subsatélites unidos a estos satélites o  
ambos a la vez) en los movimientos rectilíneos alternativos  
que efectúan cuando el centro solar gira sobre su eje de rota-  
ción.

2) Mecanismo según la reivindicación anterior en el  
15 que todos los radios solares (siendo un radio solar la distan-  
cia que separa el eje solar del eje de un planeta-centro) y  
todos los radios planetarios (siendo un radio planetario la  
distancia que separa el eje de un planeta-centro del eje de  
un satélite-centro, o del de un satélite simple) son de igual  
20 longitud, siendo el eje solar paralelo a los ejes planetarios  
el eje de un planeta-centro paralelo a los ejes satélites.

3) Mecanismo según la reivindicación 1, en el que  
el centro solar gira sobre su eje de rotación en un sentido  
dado y con una velocidad angular dada, arrastrando dicho cen-  
25 tro solar todo el sistema planetario con un movimiento de ro-  
tación alrededor del mismo eje, a la misma velocidad angular  
y en el mismo sentido de rotación, arrastrando el planeta-  
centro en este movimiento, todo el sistema satélite y produ-  
ciéndose simultáneamente un movimiento relativo de rotación  
30 alrededor del eje de un planeta-centro entre los sistemas pla-



- netario y satélite, desplazándose este último, respecto al sistema planetario, con un sentido de rotación inverso al del centro solar, con una velocidad angular relativa doble de la velocidad angular solar, arrastrando al mismo tiempo el satélite-centro todo el sistema subsatélite que efectúa, respecto al sistema satélite, un movimiento relativo de rotación alrededor del eje del satélite-centro, en el mismo sentido que el centro solar y con una velocidad igual a la velocidad angular solar.
- 10                   4) Mecanismo según las reivindicaciones 1 y 3, en el que los elementos que arrastran otros elementos son arrastrados por éstos, permaneciendo invariables las relaciones entre las velocidades angulares, por una parte, y los sentidos de rotación, por otra.
- 15                   5) Mecanismo según las reivindicaciones 1, 3 y 4, en el que cada satélite simple, cada satélite-centro y cada subsatélite describen, respecto a un punto fijo del eje solar, trayectorias rectilíneas alternativas, siendo la longitud de cada una de dichas trayectorias igual a cuatro radios solares o, dicho de otra manera, siendo igual la carrera del movimiento alternativo a cuatro veces el radio de la manivela en el caso de un motor o de otra máquina análoga.
- 20
- 6) Mecanismo según las reivindicaciones anteriores, en el que los dispositivos de gobierno, tales como las correderas y los cilindros u otros elementos, guían directa o indirectamente los satélites y los subsatélites unidos a ellos, en sus movimientos rectilíneos alternativos, lo que produce la ejecución de movimientos rotativos en las condiciones establecidas en la reivindicación 3.
- 25
- 7) Mecanismo en el que el conjunto de las masas en



movimiento de los tres sistemas (planetario, satélite y sub-satélite) está totalmente equilibrado sobre el eje central de rotación de dicho sistema astral, gracias a que cada uno de los tres sistemas está equilibrado sobre su eje de rotación y que cada planeta-centro y cada satélite-centro forman parte simultáneamente de dos de dichos sistemas, teniendo la masa total de los elementos de cada uno de los tres sistemas su centro de gravedad sobre el eje de rotación del sistema considerado.

8) Forma de ejecución del mecanismo de las reivindicaciones anteriores que comprende: un órgano primario tal como un árbol manivela, con contrapeso, cuyo árbol materializa el centro solar, la manivela materializa el planeta-centro y el contrapeso un planeta-peso; un órgano intermediario articulado por una parte al órgano primario por medio de dicha manivela, y por otra parte, a un órgano secundario por medio de un pivote, comprendiendo este órgano intermediario otro órgano satélite (por ejemplo un segundo pivote), el primer pivote materializa un satélite-centro y el segundo pivote un satélite-simple; un órgano secundario que comprende elementos de movimiento rectilíneo alternativo (subsatélites) y constituido únicamente por un cuadro unido por medio de espigas, por ejemplo, a émbolos, los cuales materializan los elementos subsatélite y por último, dispositivos de gobierno materializados por órganos tales como correderas, cilindros u otros, que guían directa o indirectamente los elementos de movimiento rectilíneo, tales como émbolos y pivotes satélites, obligándoles a seguir sus propias trayectorias rectilíneas alternativas.

9) Mecanismo según las reivindicaciones 1 y 8, en el que el movimiento rectilíneo del órgano secundario y principal-



mente el de sus subsatélites (por ejemplo los émbolos) es transmitido al satélite-centro (pivote) del órgano intermedio el cual, apoyándose directa o indirectamente ya sobre un órgano de gobierno (corredera por ejemplo) ya sobre otro órgano de gobierno, actúa ya a la manera de una biela clásica, ya a la manera de una palanca para transformar el citado movimiento rectilíneo en movimiento circular del órgano primario, pudiéndose hacer la transformación del movimiento en sentido inverso, es decir, de movimiento circular en movimiento rectilíneo.

10) Mecanismo según las reivindicaciones 1, 8 y 9 que comprende una disposición capaz de evitar que los esfuerzos laterales tengan valores excesivos y caracterizado por la aplicación de un medio que impide que los satélites se apoyen, directa o indirectamente, sobre el órgano de guía, por ejemplo una corredera, cuando dicho satélite se encuentra en la mitad o hacia la mitad de su carrera rectilínea, consistiendo dicha disposición preferiblemente, en el hecho de que existe un juego suficiente entre los órganos de guía y los guiados.

11) Mecanismo según la reivindicación 10, en el cual los órganos de guía son correderas cuyas superficies pueden o no ser paralelas entre sí.

12) Mecanismo según la reivindicación 1, en el que los órganos móviles pueden comprender órganos complementarios como espigas, barras, contrapesos y otros, que sirven ya sea para asegurar la ejecución material de dicho sistema astral, ya sea para completar su equilibrio, considerándose las masas de dichos órganos complementarios como integradas en las del sistema astral.

13) Mecanismo según la reivindicación 1, en el que



los órganos móviles se emplean para gobernar los órganos accesorios, tales como válvulas u otros.

5 14) Mecanismo según la reivindicación 1, en el que cada brazo de manivela puede, principalmente en virtud de su longitud relativamente pequeña, transformarse en rueda o piñón de engranaje y utilizarse como tal con objeto, por ejemplo, de acoplar el mecanismo astral a otro mecanismo, pudiéndose también obtener la unión entre dos mecanismos astrales por cualquier otro medio apropiado, por ejemplo uniendo por  
10 lo menos un órgano móvil de uno de estos mecanismos a un órgano móvil del otro.

15) Mecanismo para la transformación de un movimiento circular en movimiento rectilíneo alternativo e inversamente.

15 Esta memoria consta de treinta y nueve páginas escritas por una sola cara.

BARCELONA, 18 DICIEMBRE 1947

P. A.



181341

FIG.1

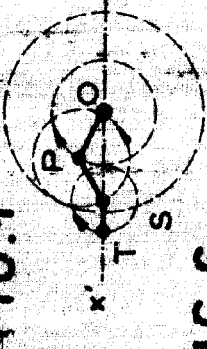


FIG.2

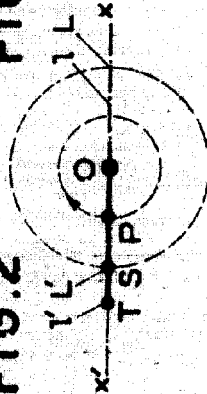


FIG.3



FIG.4

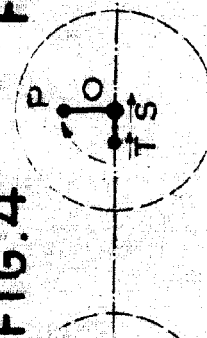


FIG.5

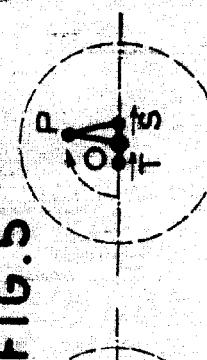


FIG.6

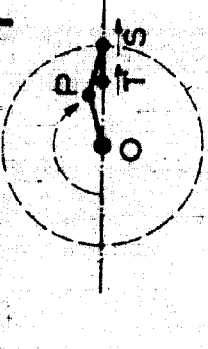


FIG.7

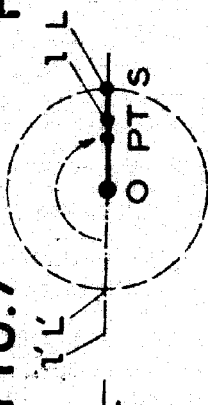


FIG.8

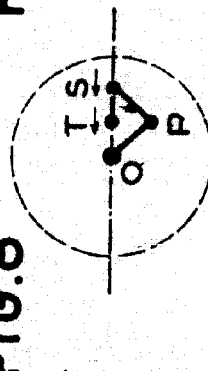


FIG.9



FIG.10

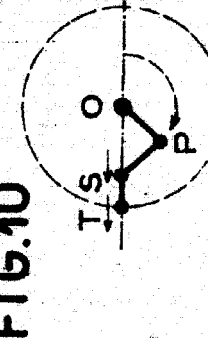


FIG.11

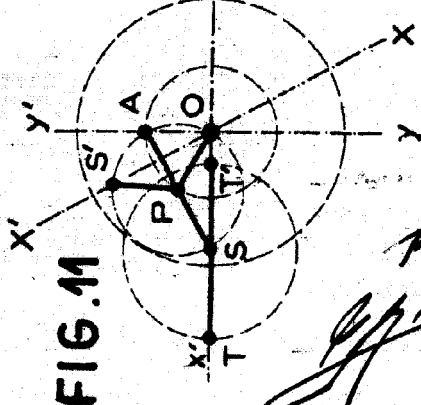


FIG.12

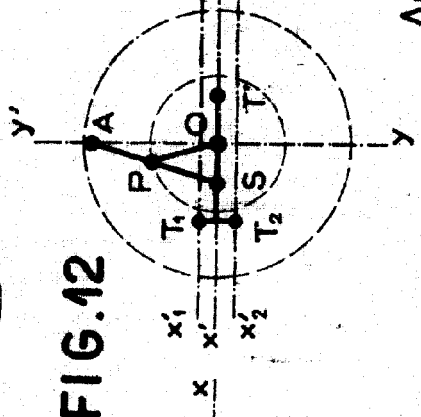


FIG.13

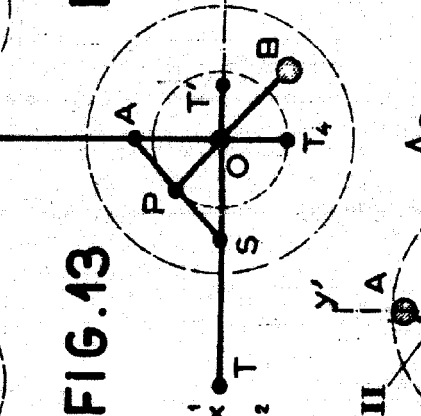


FIG.14

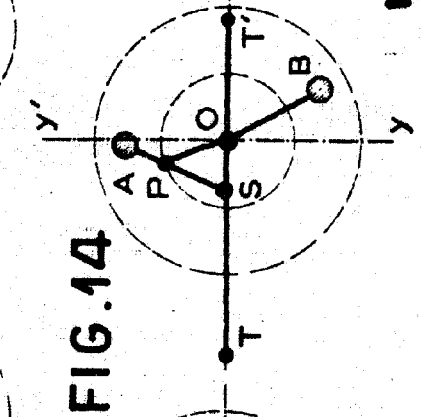
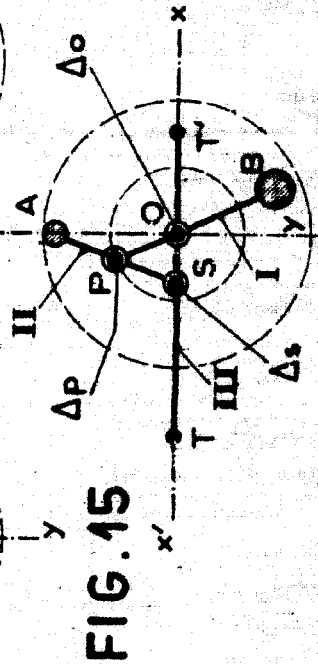


FIG.15



*P.A.*  
*[Signature]*

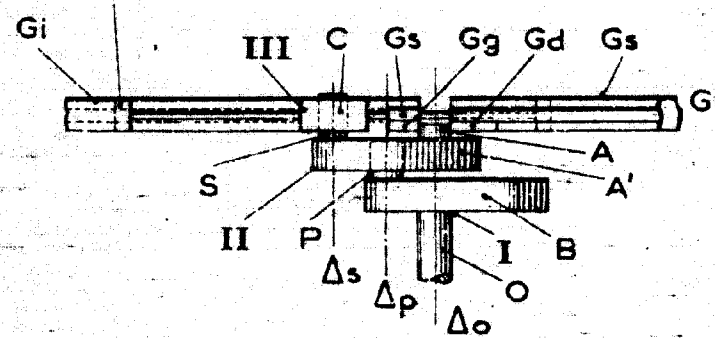
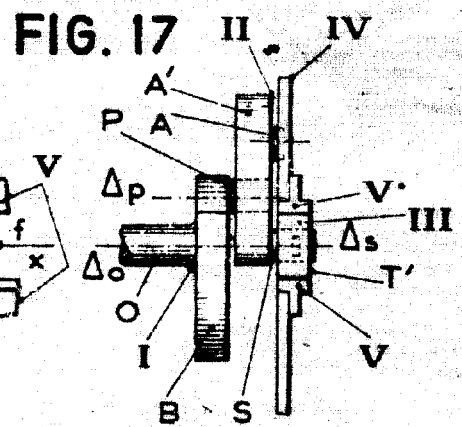
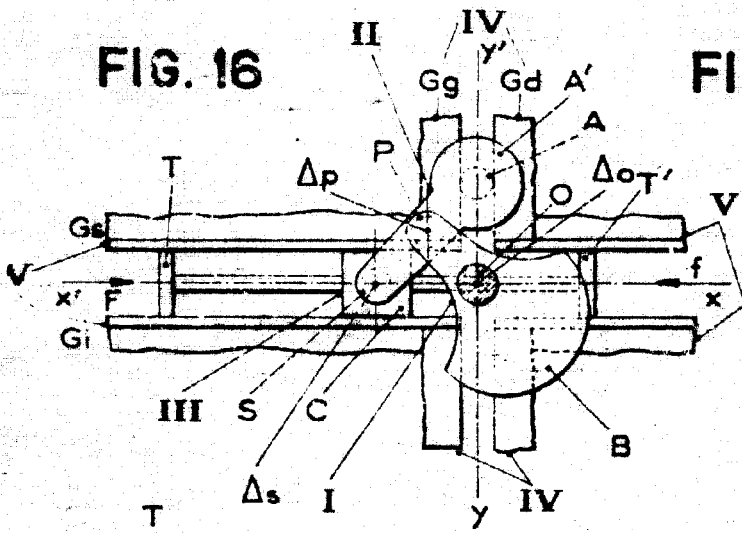


FIG. 18

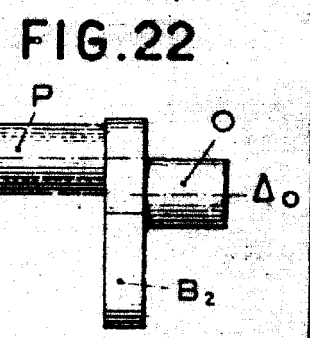
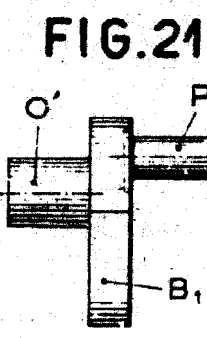
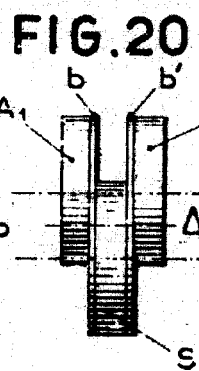
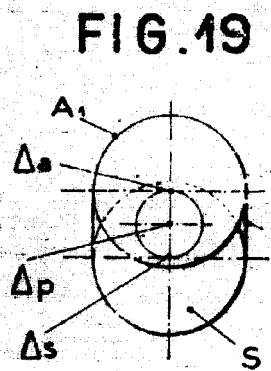


FIG. 23

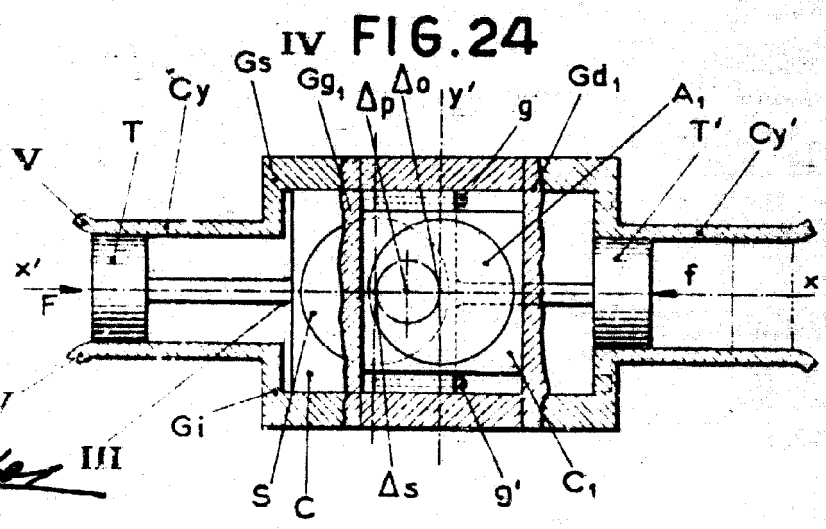
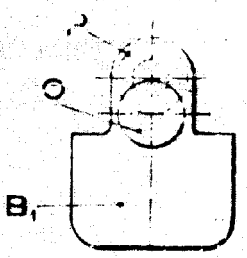


FIG. 24

P.A.  
*[Handwritten signature]*

181341



FIG. 25

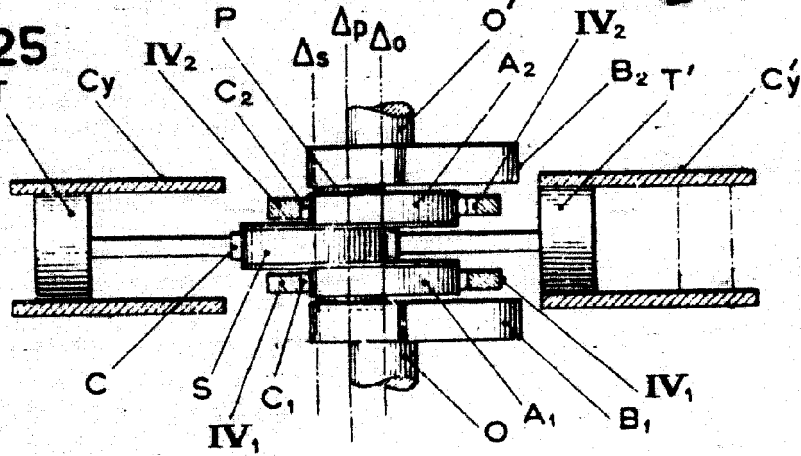


FIG. 26

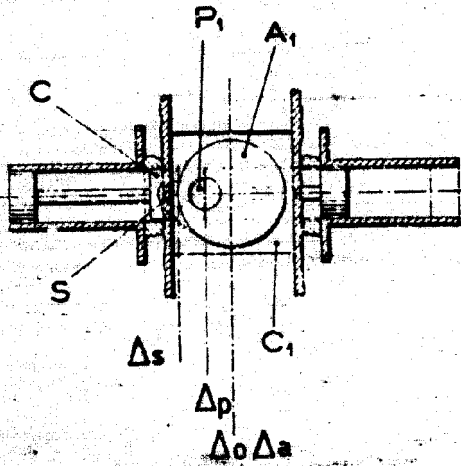


FIG. 27

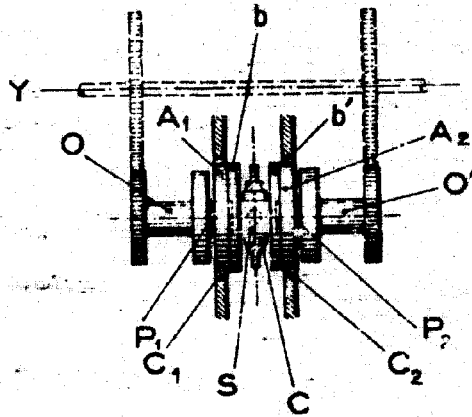


FIG. 28

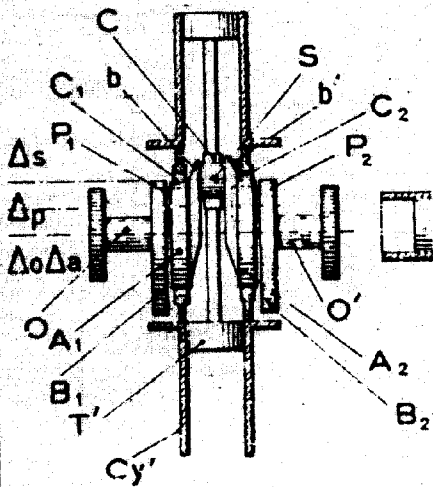


FIG. 29

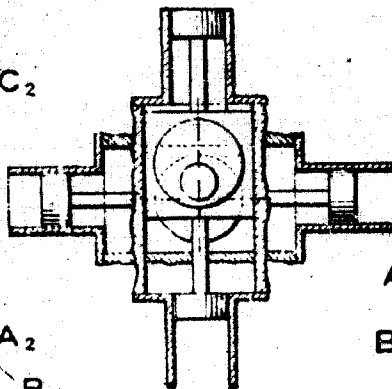
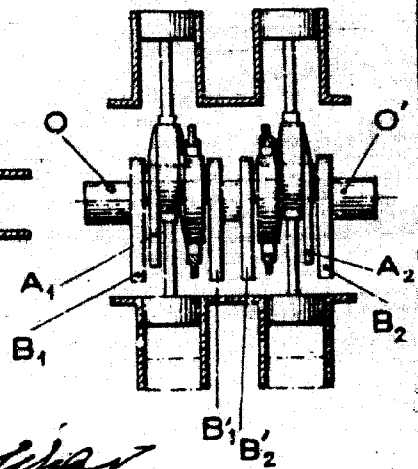
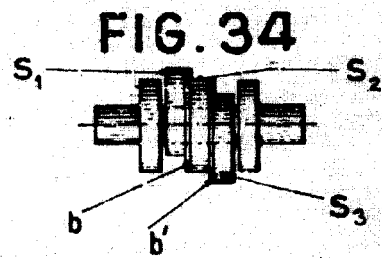
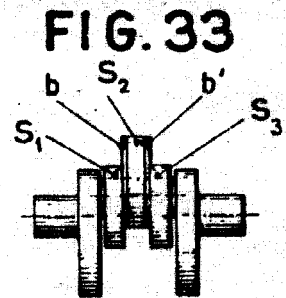
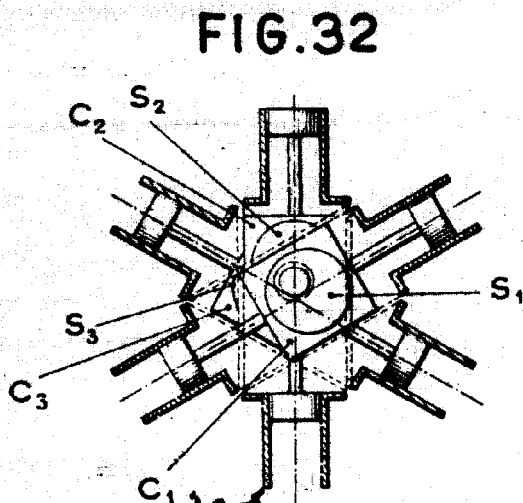
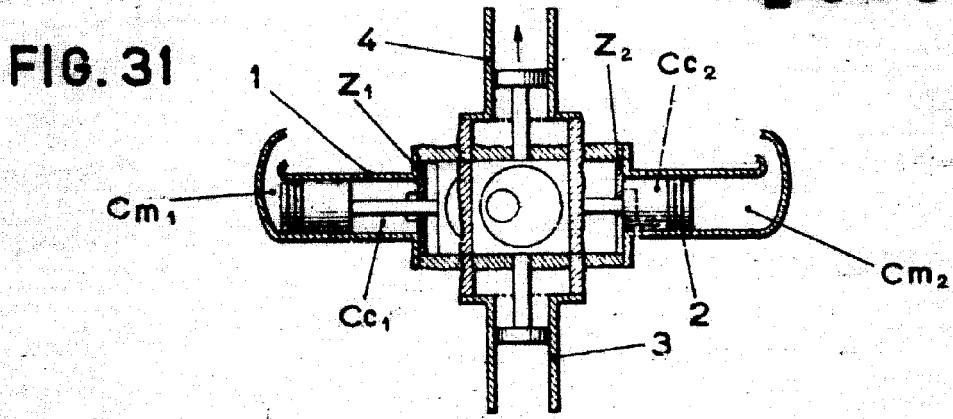


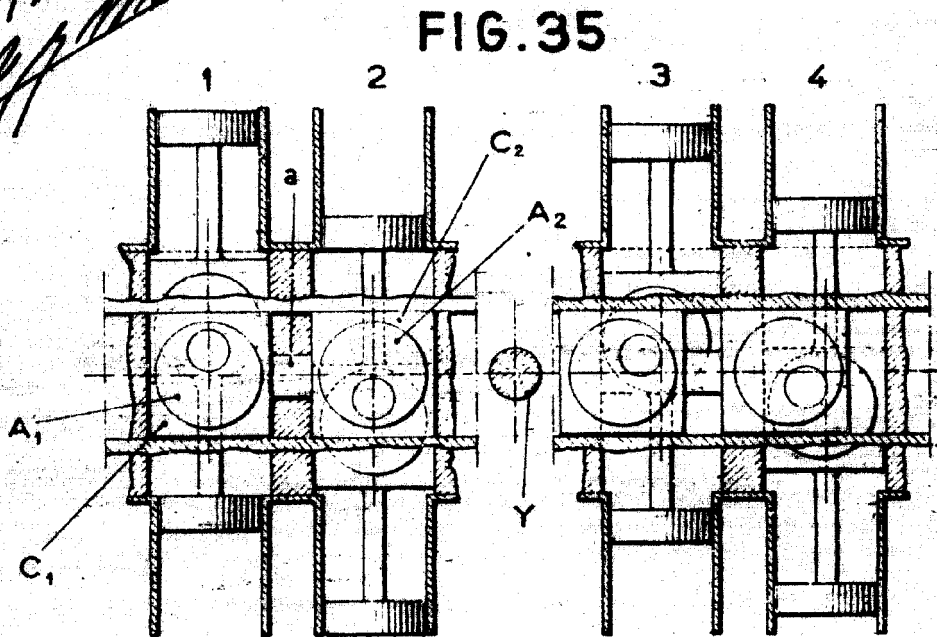
FIG. 30



*P.A. Sinisterre*



*P.A.*  
*[Signature]*



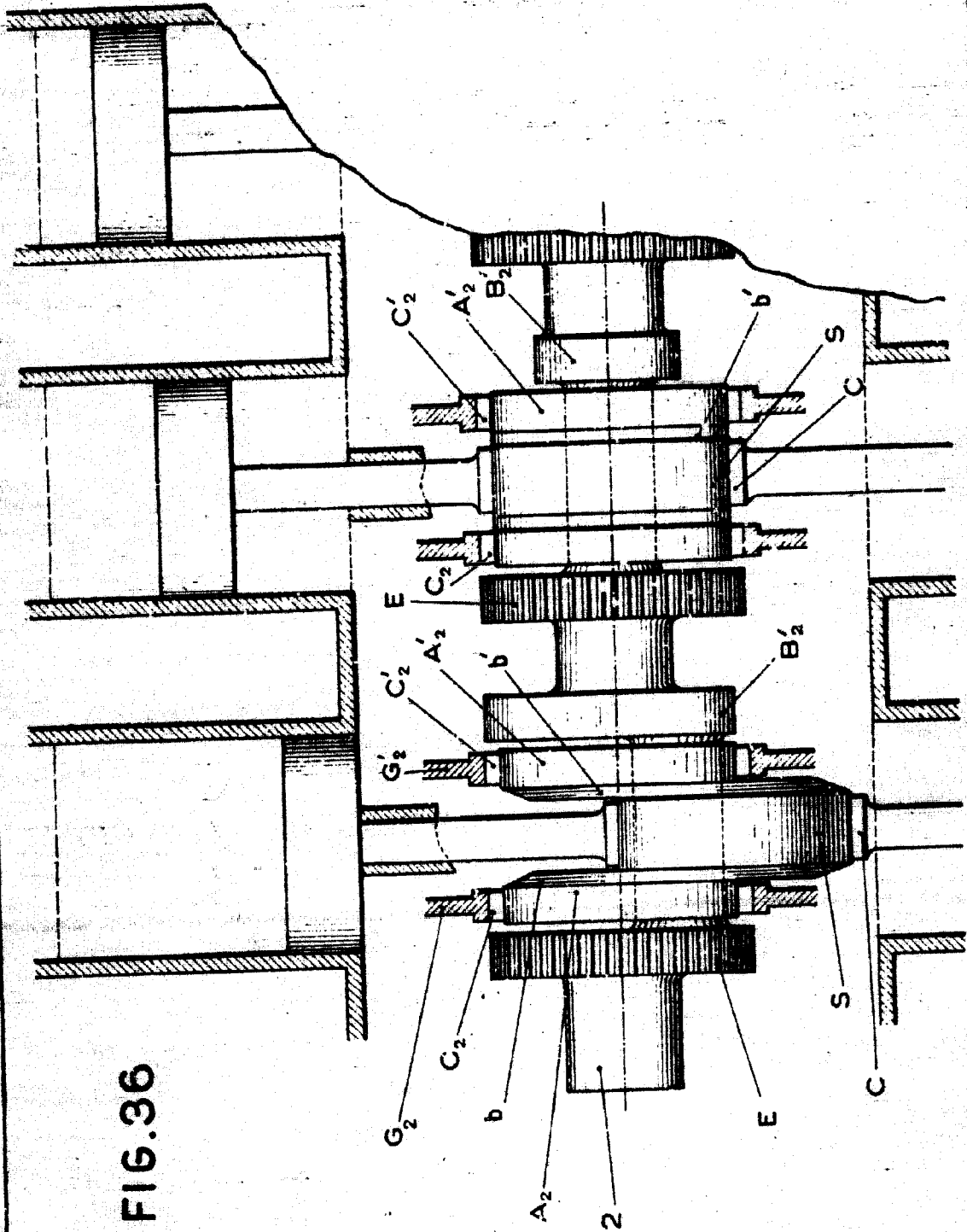


FIG. 36

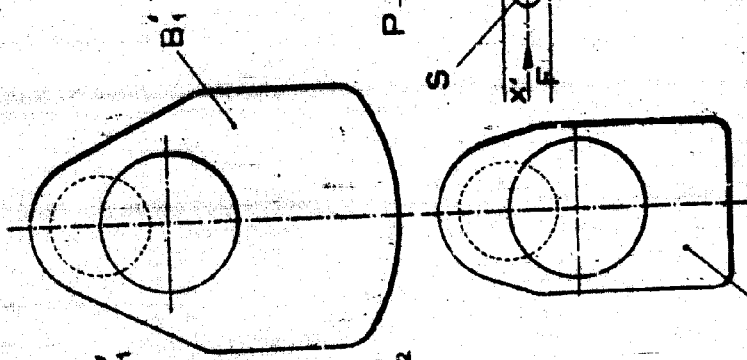
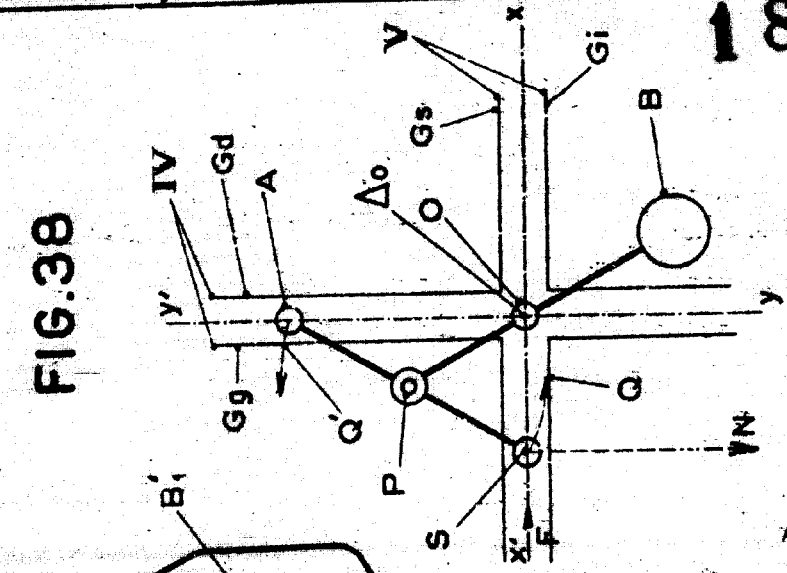
P.A.  
*[Signature]*

1807



18134

FIG.38



*F. Sinisterra*

FIG.37

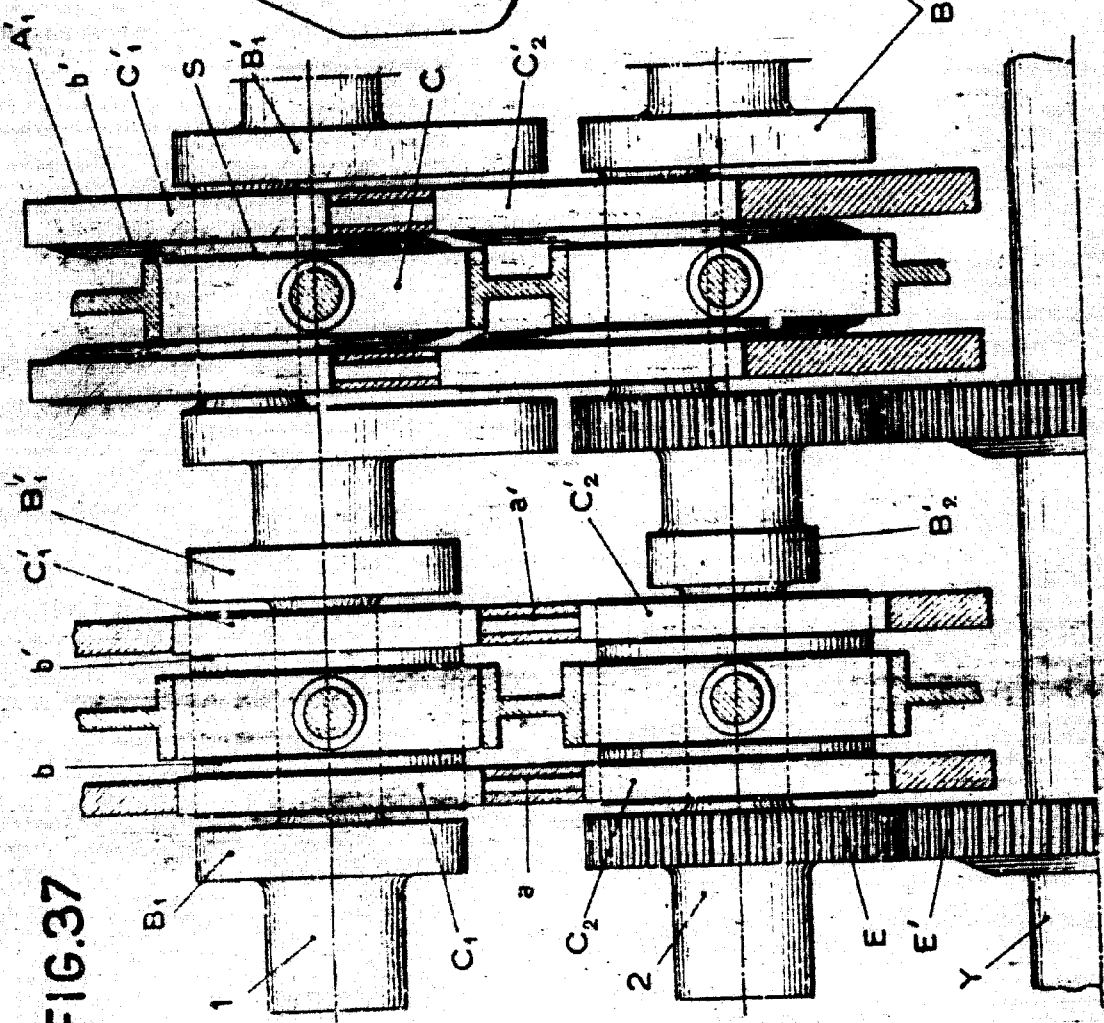




FIG. 39

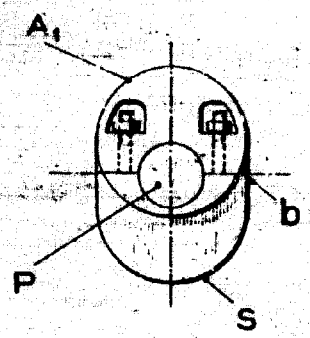


FIG. 40

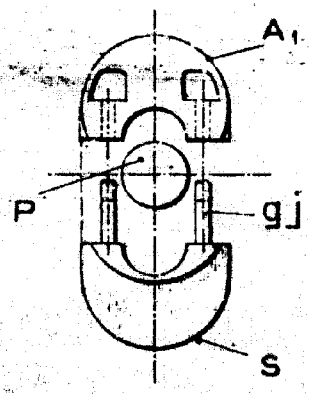


FIG. 41

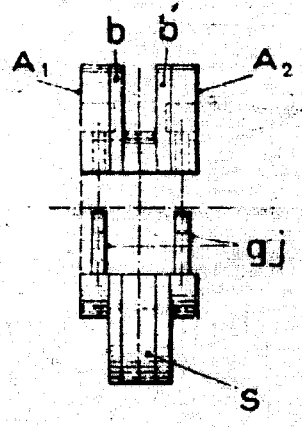


FIG. 42

181341

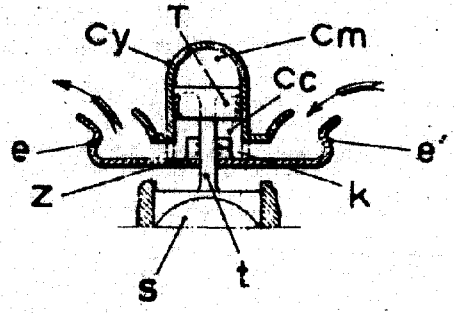


FIG. 43

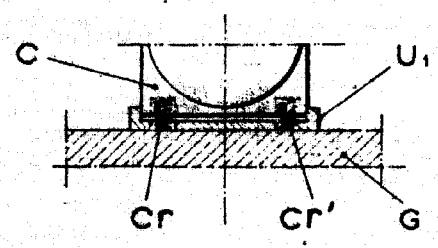
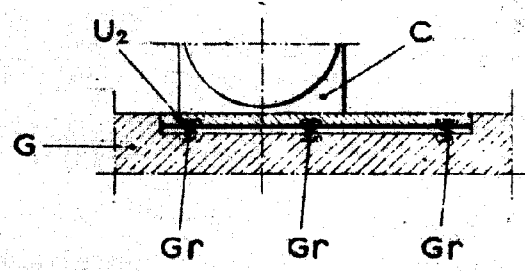


FIG. 44



*Federico Sinisterra*