





espejo l destinado a reflejar los rayos solares en la dirección fija R'IR cortando esta dirección en M el plano del círculo O. Cuando el sol se desplaza, el haz incidente SI describe un cono de vértice I cuyo ángulo de abertura varia según las estaciones, mientras que el plano de incidencia SIM gira alrededor de la recta R'IR. Para que el haz SI sea siempre reflejado siguiendo IR, claro es que deben ser llenadas las dos condiciones siguientes:

1°.- El espejo l debe ser solidario del plano SIM y estar constantemente perpendicular a este plano; es necesario pues que el espejo gire alrededor del eje R'IR que será llamado eje primario.

2°.- La bisectriz IP del ángulo SIM debe ser constantemente normal al espejo; este debe pues poder girar alrededor de un eje que pasa por el punto I y normal al plano SIM, o sea perpendicular al eje primario R'IR. Este segundo eje será llamado eje secundario.

Es además evidente, que el ángulo de rotación del espejo, alrededor del eje secundario, debe ser igual a la mitad de la variación del ángulo SIM.

Se ha supuesto en lo que precede, que la dirección IR de los haces reflejados era interior al cono descrito por el haz incidente SI.

Se vé en este caso que, para seguir el sol, el espejo debe girar siempre en el mismo sentido alrededor del eje primario R'IR. Por el contrario aumentando el ángulo SIM mientras que el sol se desplaza en el sentido de la flecha en la semi-circunferencia m'm y decreciendo a lo largo de la circunferencia mm' el sentido de la rotación secundaria del espejo debe poderse invertir.

Si se supone ahora (fig. 2) que la dirección R'IR de los rayos reflejados es exterior al cono descrito por el haz incidente SI, se ve facilmente que el sentido de la rotación secundaria del espejo, debe aún invertirse cuando el sol pasa por los puntos m y m' que corresponden respectivamente al máximo y al mínimo del ángulo SIM, pero que además, el sentido de la rotación primaria debe invertirse cuando el sol pasa por los puntos T y T', MT y MT' siendo las tangentes al círculo O llevadas por M; en efecto, cuando el sol describe



el arco  $TmT'$ , el plano **SIM** gira en el sentido  $TT'$ , mientras que el mismo gira evidentemente en sentido inverso, es decir  $T'T$  cuando el sol recorre el arco  $T'm'T$ .

Además, se comprende fácilmente que, en los dos casos (figs. 1 y 2) la rotación primaria deberá producirse en uno o en el otro sentido, según que el espejo deba iluminar hacia el hemisferio sur o norte de la esfera celeste, es decir, según que el punto I se encuentre a un lado o al otro del plano del círculo O.

Se conocen ya aparatos basados sobre este principio general, en los cuales el eje primario  $R'IR$  es paralelo al eje del mundo; en este caso, el ángulo **SIM** permanece prácticamente constante en el curso de una revolución diurna del sol en el círculo O, de manera que el movimiento secundario es destinado únicamente a seguir las variaciones de las estaciones, de este ángulo, es decir el movimiento de declinación del sol. En estos aparatos ya conocidos, los relais sensibles a la luz solar que controlan los motores que mueven el espejo, están fijos y dispuestos en el trayecto de los rayos reflejados por éste, de manera que, para poder enviar los rayos, captados en direcciones diferentes, es necesario el disponer de un segundo espejo graduable que recoge o recibe los rayos reflejados por el primero.

Los aparatos de este tipo, son voluminosos y comprenden ciertas complicaciones de construcción que no los hace utilizables mas que en el caso de aparatos muy potentes, por ejemplo, los instalados fijos sobre el tejado de una casa para iluminar, por medio de rayos reflejados, locales oscuros que se abren sobre patios interiores donde el sol no penetra o situados en el subsuelo.

La presente invención tiene por objeto, un aparato con espejo único, particularmente en el caso de débiles potencias de iluminación, fácilmente transportable, que no comprende ninguna regulación astronómica de eje y que permite el poder variar fácilmente la dirección de los rayos reflejados; este aparato está caracterizado por el hecho de que comprende el mismo un árbol primario orientable en dirección y un órgano, llamado frente o cara de orientación, consti-



tuido por relais accionados por los rayos solares incidentes, que controlan las rotaciones primaria y secundaria, y dispuestos de manera que se mantenga automáticamente dicha cara de orientación normal a los rayos solares, estando unida esta cara o frente de orientación al espejo de manera que le sea solidaria en rotación alrededor del eje primario y de manera que le haga girar alrededor del eje secundario en un ángulo la mitad de aquel en el cual el mismo gira, estando establecido este último enlace de manera que la cara o frente de orientación y el espejo estén paralelos cuando el espejo está normal al eje primario.

A título de ejemplo, se ha descrito a continuación y representado en el dibujo anejo, una forma de realización del aparato que forma el objeto de la invención.

Las figs. 1 y 2 son esquemas, explicados mas arriba, que permiten comprender el principio del aparato.

Las figs. 3 y 4 representan, de una manera puramente esquemática, el aparato visto en elevación lateral y de frente.

Las figs. 5 a 12 representan esquemáticamente, la disposición de los relais y los órganos que accionan, siendo la fig. 10 un corte siguiendo la línea XX de la fig. 11.

La fig. 13 representa el mecanismo de mando completo del movimiento primario.

La fig. 14 representa los órganos de mando del movimiento secundario.

La fig. 15 concierne a un dispositivo de cambio de marcha del movimiento secundario.

Las figs. 16 y 17 conciernen a un dispositivo eléctrico de remontado automático de motores con muelles que accionan el aparato.

Según la fig. 3, el espejo 1 es movido en dos rotaciones, de una parte por un árbol 2, llamado árbol primario, y de otra parte por un árbol 3, llamado árbol secundario, que gira en la extremidad superior del precedente y perpendicular a éste. En un tercer árbol 4, paralelo al árbol secundario 3, está fijo un carter 5, que contiene



los órganos motores y sus relais de control; este carter lleva un frente de orientación 6 que los relais mantienen automáticamente orientado normalmente a los rayos solares incidentes; a este efecto, este carter está unido al espejo 1 por los piñones 7 y 8 y el sector dentado 9, de tal manera que, cuando el carter 5 gira en un cierto ángulo alrededor del árbol 4, el árbol 3 y el espejo 1 giran en el mismo sentido que aquel, pero en un ángulo la mitad. Además el carter 5 y su unión al espejo, están dispuesto de tal manera que el frente de orientación 6 sea paralelo al espejo 1 cuando éste es normal al árbol 2; en estas condiciones, el espejo está constantemente normal a la bisectriz del ángulo formado por los rayos incidentes y la prolongación del árbol primario 2, de manera que, de conformidad con lo que ha sido explicado al principio de la descripción, los rayos reflejados son constantemente paralelos al árbol primario 2.

La investigación de la posición correcta del aparato con relación al sol, está basada en el principio siguiente: si se considera, por una parte, un plano que pasa por el árbol primario 2, solidario en rotación de este árbol y normal a la cara 6 y, por otra parte, un plano que pasa por el árbol auxiliar 4, solidario en rotación de este árbol y normal a la cara de orientación 6, estos dos planos, llamados "de comparación", deben seguir al sol. Desde que el sol aparece, los dos árboles, se ponen en rotación bajo el efecto de órganos de liberación apropiados, que serán descritos mas adelante; por otra parte, órganos de detención que controlan las dos rotaciones están dispuestos en la cara de orientación 6, de manera que cada uno de los dos árboles se detiene en el momento en que el plano de comparación definido anteriormente, que le es solidario, pasa por el sol; a la detención de las dos rotaciones, el sol se encuentra sobre la intersección de los dos planos de comparación, y siendo normal esta intersección a la cara de orientación 6, los rayos solares lo son igualmente. En consecuencia, se vé que se opera en suma por una doble regulación en azimut y en perspectiva, con la diferencia de que, no siendo necesariamente horizontal el árbol secundario, el plano



horizontal de comparación de perspectiva, es reemplazado por un plano normal al árbol primario 2.

La fig. 4 indica esquemáticamente, el montaje del aparato; el árbol primario 2 gira en un manguito 10, fijado, por ejemplo, por una articulación a rótula 10', al soporte 11 del heliostato (este árbol 2 está representado aquí en dirección vertical); el árbol 2 lleva en su parte superior una horquilla 12 en la extremidad superior de la cual es giratorio el árbol secundario 3, al cual está fijado el espejo 1. El árbol 4 está fijado a la base de la horquilla 12; lleva el mismo en sus extremidades los carters 5, 5' encajados sobre él. En su extremidad superior, el manguito 10 lleva un platillo circular 14 provisto, sobre su contorno, de una cremallera 15, con la cual engrana un piñón de manguito 16 montado loco sobre el árbol 4. Cada uno de los carters 5, 5' lleva un motor 17, 17'; el motor 17, manda la rotación del aparato alrededor del eje primario, moviendo un piñón 18 fijo sobre el manguito del piñón 16, mientras que el motor 17', que acciona el movimiento del espejo alrededor del árbol secundario, arrastra un piñón 19 engranado con un piñón 20, que resulta fijo por el hecho de que su cubo está fijado a la horquilla 12. Elementos sensibles a la luz o el calor solar están dispuestos en 21 y en 21', en los planos terminales perpendiculares al árbol 4 de los carters 5, 5'; están destinados a provocar el arranque del motor primario 17 pues, desde que el sol aparece, ilumina uno de los dos elementos sensibles 21, 21', cualesquiera que sea la posición del aparato en este instante con relación al sol. El carter 5' lleva además la cara de orientación 6, de la cual se ha hecho ya mención precedentemente y que es paralela al árbol 4.

El aparato funciona de la manera siguiente: desde que uno de los elementos 21, 21' se encuentra iluminado, es provocado el movimiento del motor primario 17; este motor mueve el piñón 16 que rodando sobre la cremallera fija 15, hace girar al árbol primario 2 con todo el aparato que lleva el mismo. Esta rotación primaria se encuentra automáticamente detenida, por medio de órganos descritos mas lejos,



desde que el árbol secundario 4 se hace normal al plano definido por el sol y el árbol primario, es decir, desde que el sol tiende a atravesar un plano que pasa por el árbol primario 2 y que es normal al árbol 4 y por tanto a la cara de orientación 6. El motor secundario 17' ha sido liberado igualmente durante este tiempo. Con la ayuda de relais que serán descritos mas adelante, hace girar los car-  
5 ters 5 y 5' con el árbol 4 que les es solidario, por medio del piñón 19 que rueda sobre el piñón fijo 20. Este movimiento secundario se detiene automáticamente desde que la cara de orientación 6 ha gi-  
10 rado alrededor del árbol auxiliar 4 en un angulo suficiente para que el sol (que el movimiento primario ha llevado, como ha sido dicho anteriormente, a un plano que pasa por el árbol primario 2 y normal a la cara 6) haya llegado a un plano normal a la cara 6 y paralelo al árbol 4. Los rayos solares son entonces paralelos a la intersec-  
15 ción de estos dos planos de comparación y por tanto perpendiculares a la cara 6.

Bien entendido que los motores 17,17' que producen los movimientos del heliostato pueden ser de tipo cualquiera, eléctricos o mecánicos (por ejemplo de resorte), y los diversos elementos sensibles a  
20 los rayos solares pueden ser tambien de cualquier naturaleza y dispuestos para efectuar el control de los motores de diversas maneras diferentes, accionando contactos eléctricos, embragues o análogos, sin salir del cuadro de la invención.

No obstante, en la forma de realización particularmente sencilla, que será descrita mas adelante, se ha juzgado ventajoso el emplear,  
25 como relais sensibles a los rayos solares dobles láminas similares a las utilizadas en los termómetros de dos láminas metálicas, y como órganos motores, motores de relojería o mas exactamente, motores con resorte sin escape, efectuando las dobles láminas el control de  
30 los motores, bien dejándolos girar o bien frenando hasta la detención pequeñas ruedas movidas a gran velocidad por estos motores, mediante órganos de demultiplicación convenientes.

Antes de describir de una manera detallada la disposición de los



diferentes órganos que corresponden a los movimientos primario y secundario del aparato, se va a describir primero rápidamente, para facilitar la exposición detallada ulterior, algunas de las disposiciones empleadas para los relais de doble lámina.

5 La fig. 5 representa en plano, una doble lámina utilizada en el aparato; esta doble lámina 22 esta constituida por dos hojas metálicas superpuestas dotadas de coeficientes de dilatación diferentes, recortadas cada una en forma de U planas y soldadas entre si. Si se calienta una de las dos ramas 24 o 24' de la doble lámina, la rama  
10 calentada se arquea y se produce pues un desplazamiento relativo perpendicular al plano de la doble lámina entre las extremidades de las dos ramas, desplazamiento que, si la base 22 de la doble lámina está fijada en un plano, cambia de sentido según que se caliente una u otra rama; de donde se concibe facilmente que el desplazamiento de-  
15 bido al calentamiento de una u otra de ambas ramas, pueda ser utilizado para frenar un órgano giratorio.

El órgano llamado anteriormente, cara o frente de orientación 6 está constituido por dos de estas dobles láminas 22, 22' (fig. 6), dispuestas una al lado de la otra en dos planos ortogonales, estando  
20 confundidos sus planos normales de simetría  $xx'$  y  $yy'$  con los dos planos de comparación definidos mas arriba. Además, se dispone entre las ramas de las dobles láminas y normalmente a su plano, pantallas opacas 22<sub>1</sub>, 22<sub>1</sub>' cuyos planos coinciden pues con dichos planos de comparación. Estas pantallas tienen por efecto el que para una posi-  
25 ción dada del sol, una sola de las ramas de cada una de ambas dobles láminas se encuentra iluminada y que el paso del sol por el plano de la una o de la otra pantalla provoca el enfriamiento de la rama que precedentemente estaba iluminado y el calentamiento de la otra rama. El cambio de sentido del desplazamiento relativo que se produce en-  
30 tonces entre las extremidades de las dos ramas de cada doble lámina como consecuencia de este cambio de posición del sol con relación al plano de la pantalla correspondiente, es utilizado para detener el movimiento correspondiente. Por ejemplo, la doble lámina 22 servirá



para detener la rotación primaria (regulación en azimut), mientras que la doble lámina 22' servirá para detener la rotación secundaria (regulación en perspectiva o lugar).

Los órganos de arranque inicial de los dos movimientos primario y secundario, a la aparición del sol (órganos indicados en la fig. 4 por 21, 21'), estarán constituidos igualmente por dobles láminas; siendo originado el movimiento en un sentido o en el otro, según que el sol se encuentre de uno o de otro lado de la pantalla opaca solidaria de cada doble lámina.

La fig. 7 representa una disposición muy sencilla de fijación de una doble lámina, en la cual la doble lámina 22, en forma de U plana esta sujeta con un poco de juego en dos puntos simétricos 23, 23' en los bordes exteriores de sus ramas 24, 24' de manera que pueda la misma girar alrededor de estos puntos; con el fin de eliminar el efecto de la gravedad, la doble lámina está equilibrada con relación al eje de rotación 23, 23'. Una de las ramas 24, está además en contacto en su extremidad con un tornillo de regulación 25 fijado al soporte del aparato, mientras que la otra rama 24' está en contacto con una pequeña rueda 26, preferentemente de caucho, movida a una velocidad elevada por uno de los motores del aparato. Para mayor claridad, la pantalla opaca no ha sido representada. La hoja que tiene mas grande coeficiente de dilatación, se encuentra por ejemplo en la parte superior de la doble lámina; en estas condiciones, si es la rama 24 la que esta iluminada, se calienta, se arquea hacia abajo (fig. 8) y obliga a la rama 24' a abandonar la pequeña rueda 26, que se encuentra asi liberada y se pone a girar bajo la acción de su motor. En el caso en que la rama 24' no frene en reposo la rueda 26, la iluminación de esta rama 24' la conducirá por el contrario al contacto con esta rueda, realizándose así el frenado que detiene el motor.

Con el fin de reforzar la iluminación de aquella de las dos ramas 24, 24' de la doble lámina que recibe los rayos solares, se dispone entres estas dos ramas (fig. 9), en vez de una simple pantalla opaca,



como se indica mas arriba un espejo 27 que refleja por sus dos caras y normal al plano de la doble lámina; este espejo, iluminado por una o por otra de sus caras, produce sombra a una de las dos ramas de la doble lámina y refuerza la iluminación de la otra. Se puede todavia reforzar esta iluminación disponiendo, bajo la doble lámina 24, 24', otros dos espejos 28, 28', reflejantes por una sola cara, vuelta esta hacia 27 e inclinadas por ejemplo en 135° sobre 27. La disposición de estos tres espejos, permite además el iluminar una sola de las dos ramas de la doble lámina, cualquiera que sea la dirección de los rayos solares siempre que estos lleguen en el ángulo obtuso superior formado por los espejos 28, 28'. Se puede así mantener el motor parado cuando el sol se encuentra en el ángulo 27-28 y ponerlo en marcha desde que el sol penetra en el ángulo 27-28' o inversamente. Este dispositivo será utilizado particularmente como rebais de liberación del mecanismo.

Otra disposición de mando por doble lámina que es igualmente aplicada en el aparato descrito mas abajo, está representada en las figs. 10 y 11; en este dispositivo, la rueda 26, movida por uno de los motores del aparato, está normalmente frenada por una pieza 29 que gira en 29' sobre una pieza 30 en forma de tuerca atornillada en el soporte cilíndrico 30'. Esta pieza 29 es mantenida aplicada contra la rueda 26 por un muelle 31 que obra con la intervención de una pieza en forma de cono 32; otro muelle 31', notablemente mas debil, sujeta la pieza 29 contra la pieza 32. Tres dobles láminas 22, 22', 22'' (fig. 11), dispuestas a 120° la una de la otra y sujetadas cada una en dos puntos 23, 23', como se indica en la fig. 7, son introducidas entre la rueda 26 y la pieza cónica 32 por ventanas u orificios practicados en el soporte 30' y las extremidades de sus dos ramas estan apretadas entre el borde de la pieza cónica 32 y el reborde 32' de la tuerca 30. El conjunto de las tres dobles láminas de la pieza cónica y de la pieza 29 está en equilibrio en los puntos de giro 23. 23' de las dobles láminas. La iluminación de una sola rama de una de las dobles láminas es suficiente para rechazar la pie-



za cónica 32 hacia la izquierda y liberar la rueda 26. Para impedir que las dos ramas de una misma doble lámina 22, 22', 22'' sean iluminadas simultáneamente, se dispone, como precedentemente, espejos 27, 27', 27'' (fig. 11) entre las ramas de las dobles láminas además, para impedir que las dos ramas de las tres dobles láminas sean igualmente al mismo tiempo iluminadas, cuando los rayos incidentes son perpendiculares a su plano común, se disponen estos espejos 27, 27', 27'' de tal manera que las aristas de los tres diedros formadas por los planos de los espejos tomados dos a dos, no sean paralelos, es decir, que los tres espejos no estén exactamente perpendiculares al plano de las tres dobles láminas y no se corten siguiendo la normal a este plano que pasa por el punto O.

Por último, otro dispositivo de doble lámina con plano de comparación de una grandísima precisión, empleado para accionar la parada de los motores del heliostato se representa en la fig. 12. Por encima de la doble lámina 22, se ha dispuesto un prisma truncado 33, cuya sección longitudinal principal  $MNPQ$  es normal al plano de la doble lámina y cuya arista coincidirá con el eje de simetría  $xx'$  de esta. El ángulo del prisma está elegido de tal manera, que un haz luminoso  $S$ , rojo por ejemplo, paralelo a la sección principal  $MNPQ$  (normal u oblicua a la cara superior  $ABCD$ ), es decir, que corresponde al caso en que el sol se encuentre en el plano de la sección principal del prisma 33, cae después de refracción sobre la cara  $ABA'B'$  o  $DCD'D'$  bajo el ángulo límite de la reflexión total; además, la cara inferior  $A'B'C'D'$  del prisma está oscurecida y no deja pasar la luz. En estas condiciones, las dos ramas de la doble lámina 22 se hallan igualmente iluminadas por las radiaciones roja extrema e infra-roja; sábase que el índice de los cristales es más débil para el lado rojo del espectro que para el lado violeta. Desde que el sol se separa del plano de la sección principal del prisma 33, se vé que una de las caras  $ABA'B'$  o  $DCD'D'$  del prisma, intercepta toda la luz (visible o infra-roja) por reflexión total, de manera que la rama correspondiente de la doble lámina está en sombra, mientras que la



segunda cara del prisma, deja pasar la luz sobre la segunda rama de la doble lámina, que se encuentra fuertemente iluminada con luz total. Una doble lámina provista de un prisma tal, podrá ser dispuesto, como se indica anteriormente, para frenar o liberar la rueda que aquel controla, según que el sol se encuentre de un lado o del otro de la sección principal del prisma.

Habiendo sido descrito el modo de funcionamiento de los relais-doble lámina se vá a exponer ahora en detalle la organización de los mecanismos de accionamiento y ello separadamente para las rotaciones primaria y secundaria.

En la fig. 13, que es un corte longitudinal del dispositivo siguiendo el plano vertical que pasa por el árbol 4 de los carters no se han representado mas que los órganos que accionan la rotación primaria.

El dispositivo de rotación primaria descrito a continuación no comprende mas que un solo sentido de rotación, es decir que corresponde al mismo al caso de la fig. 1, pero bien entendido, que se puede sin salir del cuadro de la invención, proveer el dispositivo de rotación primaria de un cambio de marcha automático, como por ejemplo, el que será descrito mas adelante, para el dispositivo de rotación secundaria.

Cada uno de los carters 5,5' está constituido por una parte metálica 34 que contiene los órganos motores, y cuya extremidad vuelta hacia el exterior está cerrada por un fanal 35 que encierra las dobles láminas que determinan la puesta en marcha y la parada de los órganos motores.

La iniciación de la rotación primaria se obtiene de la manera siguiente:

El motor primario 17, que acciona por una parte como ya se ha indicado, el piñón 16 loco en el árbol 4 y en contacto con la cremallera 15, solidaria del manguito 10, mueve por otra parte el tambor portasatélite 36 de un diferencial 37. Uno de los árboles 38 del diferencial 37 mueve, mediante un tren de engranajes multiplicador 39,



una pequeña rueda 40 controlada por un conjunto de tres dobles láminas dispuestas en el plano terminal 21, de la manera indicada en las figs. 10 y 11. El segundo árbol 41 del diferencial 37 está acoplado, mediante órganos apropiados 41', a un árbol 13 que atraviesa el árbol 4 taladrado a este efecto por un canal longitudinal y penetra en el carter 5' donde acciona por medio de un tren de engranajes 39' una pequeña rueda 40' controlada por un dispositivo de tres dobles láminas dispuestas en el plano 21' de la manera indicada mas arriba. Cuando no existe sol, las dos pequeñas ruedas 40, 40' estan frenadas; los dos piñones planetarios del diferencial 37 están inmovilizados, de manera que el motor 17, en contacto con el tambor 36 así inmovilizado por los planetarios, no puede girar. Por el contrario, desde que el sol aparece, ilumina necesariamente una doble lámina de uno de los dos conjuntos de dobles láminas colocados en 21 o 21' y esto cualquiera que sea en este instante la orientación de los dos árboles del aparato, de manera que una de las ruedas 40 o 40' será liberada y pudiendo girar libremente el planetario correspondiente del diferencial 37 el motor 17 puede girar arrastrando al piñón 16, lo que tiene por efecto el hacer girar al espejo alrededor del eje primario 2 como se indica mas arriba. Así como se ha indicado ya al principio de la descripción, el movimiento primario debe interrumpirse cuando el árbol secundario 3 (es decir tambien el árbol 4) llega a estar perpendicular al plano que pasa por el árbol primario 2 y por el sol. Esta detención es obtenida por medio de los órganos siguientes: el tambor 36 del diferencial 37 mueve, por medio de un tren multiplicador 39'', una pequeña rueda 42, controlada por una doble lámina 43 accionada por los rayos solares de conformidad con la fig. 12, por medio del prisma 44, cuya sección principal es normal al árbol 4, estando dispuesta la doble lámina 43 de manera que frene la rueda 42, como se indica mas arriba (fis. 12, 7 y 8) cuando el sol atraviesa el plano que comprende la sección principal del prisma 44.

Cuando la rotación primaria ha conducido el prisma 44 a una posición conveniente, la doble lámina 43 frena la rueda 42 y detenie



tambien el motor por medio del árbol 13 y del tambor 36 del diferencial 37.

Sobre el eje de la rueda 42 están fijadas paletas 80 que forman freno de aire y destinadas a impedir la aceleración del movimiento.

5 Como se indica al principio de la descripción, el sentido de la rotación primaria no es el mismo, según que se reflejen los rayos solares hacia el hemisferio celeste norte o sur; tambien la invención prevee un tren de engranajes, no representado en el dibujo, para invertir la rotación primaria.

10 Los órganos que mandan la rotación secundaria, es decir la rotación sobre si mismos de los carters 5,5', son un poco mas complicados, ya que esta rotación necesariamente debe efectuarse en todos los casos, en uno u otro sentido, siguiendo el sentido de desplazamiento del sol.

15 Tambien, el motor secundario 17' (fig. 14) ataca el piñón 19 mediante un dispositivo de cambio de marcha representado en la fig. 15; este dispositivo lleva dos diferenciales, uno de los cuales 45 es accionado por el motor en el árbol 46. En este árbol 46, está sujeto un piñón 47, que engrana directamente con otro piñón idéntico 47'  
20 montado sobre el árbol 46' del segundo diferencial 45'; por el contrario, los piaones 49,49' montados sobre los árboles de salida 48, 48' están unidos entre si por un piñón intermediario 50. Engranando el movimiento a accionar sobre el árbol 48, es fácil advertir que este movimiento tendrá lugar en el sentido opuesto al del árbol 46,  
25 o en el mismo sentido que este, según que se frene uno u otro de los tambores porta-satélites de los diferenciales 45 o 45'. Si se frenan los dos tambores a la vez, se impide al girar el motor. De hecho, en lugar de frenar directamente estos tambores porta-satélites, se frenan, como en el caso del movimiento primario, pequeñas  
30 ruedas movidas por estos tambores por medio de trenes de engranajes multiplicadores.

La fig. 14 representa de una manera esquemática los órganos de accionamiento y control del movimiento secundario. El motor 17' mueve, por medio de la rueda dentada 51, los dos diferenciales 45 y 45'



representados el uno por encima del otro para mayor claridad (en realidad los dos diferenciales se hallan colocados a una parte y a la otra del motor 17', con el fin de ocupar menos espacio en el carter). El árbol secundario 48 del diferencial 45 transmite su movimiento de rotación por medio de los piñones 49-52, a un árbol 53 en el cual está montado el pequeño piñón 19 en contacto con el piñón 20 cuyo cubo está fijado sobre la horquilla 12 que lleva el espejo 1. El tambor porta-satélites del diferencial 45 mueve, por medio de un tren de piñones multiplicadores, una rueda de arranque 54 y otra de parada 55. Igualmente, el tambor de 45, mueve mediante una transmisión análoga no representada, las ruedas de arranque y de parada 54' y 55'. Como en el movimiento primario están montadas sobre los árboles de las ruedas 54, 54' aletas 80 que forman freno de aire. Las ruedas de arranque 54, 54' están controladas por las dobles láminas 56, 56' montadas como lo indican las figs. 7 y 8 provistas de espejos según la fig. 9. Los espejos de estas dos dobles láminas de arranque, están dispuestos de tal manera, que una sola de estas dobles láminas, pueda ser accionada por los rayos solares incidentes para una posición dada del sol, excepción hecha del caso en que, como se verá mas adelante, el aparato esté correctamente orientado con relación al sol. Las ruedas de parada 55, 55' son controladas por las dobles láminas 57, 57' provistas, según la fig. 12, de prismas 58, 58' dispuestos de tal manera, que los planos de sus secciones principales contienen el eje del árbol secundario 4. Estas secciones principales son pues en ángulo recto con la del prisma de parada 44 del movimiento primario (fig. 13).

Las dobles láminas de parada 57, 57' están montadas en oposición, es decir, que una de ellas frena la rueda que la misma controla, mientras que la otra, deja la suya libre e inversamente; es suficiente para esto, por ejemplo, el sujetar por medio de tornillos tales como 25 (fig. 7) las ramas no correspondientes de las dos dobles láminas.

El funcionamiento de esta parte del dispositivo es el siguiente:



en ausencia del sol, las dobles láminas 56,56' frenan las ruedas de arranque 54,54' y bloquean los dos diferenciales, impidiendo así al motor 17' el girar; desde que el sol aparece, una de las dobles láminas 56 o 56' tiene una de sus ramas iluminadas, libera la rueda correspondiente 54 o 54' y, dejando así en libertad al tambor porta-satélites del uno de los diferenciales 45, 45', provoca la puesta en marcha de la rotación secundaria. Si se supone, por ejemplo, que la rueda 54' ha sido liberada, es frenada únicamente el tambor 45 y los carters 5, 5' giran entonces con el árbol 4 en el mismo sentido que el motor 17 (durante este tiempo está libre la rueda de parada 55', mientras que la rueda de parada 55 está frenada). Cuando estos carters 5, 5' han girado en un ángulo tal que el sol tiende a sobrepasar el plano de la sección principal del prisma 58', la doble-lámina 57' frena la rueda 55', bloquea de nuevo el diferencial 45' y detiene el motor 17'. En este instante, la luz incidente, es normal a la cara del prisma 58', puesto que la misma es paralela a la vez, por una parte a su sección principal y por la otra (como consecuencia de la realización del movimiento primario) a la sección principal del prisma 44 (fig. 13) perpendicular a la precedente. La base del prisma 58' juega pues el papel de la cara de orientación 6 citada al principio de la presente descripción.

Las ruedas 54, 56 juegan exactamente el mismo papel cuando la rotación se verifica en sentido inverso; por consiguiente, las secciones principales de los prismas 58 y 58' deberán estar contenidas en el mismo plano. En efecto, estas secciones principales están ligeramente desajustadas de una parte y de otra de su posición correcta común y forman entre sí un pequeño ángulo -un grado por ejemplo- de manera que se produzca la detención con un ligero avance, con el fin de que la segunda doble lámina de parada, continúe aun en posición de frenado en el momento de la parada e impida así a la rotación secundaria el invertirse, como resultado del hecho de que la segunda doble lámina de puesta en marcha se encontrará igualmente excitada en el momento en que el aparato se encuentre en la posición correcta



con relación al sol. El aparato se bloquea así en el pequeño ángulo formado por los planos principales de los prismas 58, 58'.

Así como ha sido indicado al principio de la presente descripción, los motores 17, 17' que accionan las dos rotaciones del heliostato, son motores de relojería sin escape. La invención prevee igualmente un dispositivo eléctrico de remontado automático de estos resortes. A este efecto (fig. 16), el barrilete 17 de cada uno de los motores, lleva un contacto eléctrico 59 que cierra, cuando el resorte está flojo, por ejemplo, al final de cada vuelta verificada por el motor, el circuito de un electro-imán 60, dispuesto igualmente en el carter que contiene el motor y alimentado por un manantial cualquiera por medio de un ruptor 61. La armadura 62 del electro 60 es solidaria de un balancín 63 que gira en 64 y lleva en su otra extremidad un trinquete 65 que se pone, cada vez que la armadura es atraída, en contacto con una rueda de trinquete 66 montada sobre el árbol del barrilete. El ruptor está dispuesto de tal manera que, mientras la duración de cierre del circuito del electro 60, envía el mismo tantas impulsiones de corriente al electro, como son necesarias para que el muelle del motor se encuentre completamente remontado. El ruptor utilizado, evidentemente que puede ser cualquiera, pero es preferible, con el fin de evitar las chispas, el emplear el representado en el dibujo; este ruptor, conocido no obstante en sí, está constituido por un tubo acodado que contiene, en su parte inferior, mercurio que pone en contacto con las bornas 67, 68. A una extremidad del tubo, se encuentra una dilatación 69 llena de hidrógeno y que contiene un filamento 70 calentado por el paso de la corriente desde que el contacto 59 se cierra; la dilatación del hidrógeno, debida al calentamiento, reanaza el mercurio mas allá de la borna 67, la corriente se corta y el hidrógeno se enfría lo que permite al mercurio volver a cerrar el circuito y así sucesivamente.

La realización práctica del contacto mandado por el barrilete, esta representada en la fig. 17. A este efecto, el barrilete 17 del motor, lleva un manguito 71, solidario, en rotación únicamente, de



una tuerca 72 movable al largo del árbol de remontado 73 que está fileteado. Esta tuerca lleva, en su extremidad, una garganta circular 74, en la cual está encajada la cabeza 75 de una palanca de campanilla 76, que gira en 77, de la que la otra extremidad se encuentra frente a una borna 78. Cuando el barrilete ha girado en un cierto ángulo con relación al árbol de remontado 73, el desplazamiento longitudinal de la tuerca 72 conduce la palanca 76 a establecer contacto con el plot 78 y el remontado tiene lugar hasta que la tuerca 72 se desplaza suficientemente en sentido contrario para romper el contacto 77-78.

La adjucción de este dispositivo de remontado eléctrico hace completamente automático el aparato que forma el objeto de la invención, este aparato sigue al sol por sus propios medios; se regula por si mismo despues de una desaparición momentánea o prolongada del sol y la única intervención necesaria consiste en elegir la dirección que ha de iluminarse por los rayos reflejados; es decir, en la dirección del árbol primario del heliostato.

N O T A.-

Descrito suficientemente el presente invento lo que se declara como de novedad e invención propia, son las siguientes reivindicaciones:

1.- Heliostato auto-regulador, en el cual un árbol giratorio, llamado árbol primario, lleva un segundo árbol, llamado árbol secundario, que es perpendicular al primero y que lleva un espejo, siendo accionadas las rotaciones de estos dos árboles por uno o diversos motores controlados por relais accionados por el sol, de manera que los rayos solares reflejados por el espejo posean una dirección fija, caracterizado por el hecho de que estos relais son solidarios en rotación de los dichos árboles y unidos al espejo de tal manera, que este espejo gira solidariamente con los relais alrededor del árbol primario y que el mismo gira alrededor del árbol secundario



en un ángulo que es la mitad de aquel en el cual giran los relais.

2.- Helioestado auto-regulador según el punto 1, caracterizado por el hecho de que el mismo, lleva un árbol primario orientable en dirección y un elemento de superficie plana, llamado cara de orientación, solidario de los relais y que estos relais están dispuestos de manera que orientan automáticamente la dicha cara de orientación normalmente a los rayos solares, estando unido el espejo a esta cara de orientación de manera que le sea solidario en rotación alrededor del árbol primario y a girar, alrededor del árbol secundario, en un ángulo mitad de aquel en el cual gira esta cara, siendo establecido este último enlace de manera que la cara o frente de orientación y el espejo estén paralelos cuando el espejo está normal al árbol primario.

3.- Helioestado según los puntos 1 y 2, caracterizado por el hecho de que los relais accionados por los rayos solares incidentes, comprenden relais distintos que mandan por una parte el arranque y la parada de la rotación primaria y por otra parte, el arranque y la parada de la rotación secundaria.

4.- Helioestado según los puntos 1, 2 y 3 caracterizado por el hecho de que los relais de iniciación de la rotación primaria, son en número de dos, dispuestos cada uno a una extremidad del árbol secundario de tal manera que, desde que el sol aparece, sea iluminado uno de los dos relais cualquiera que sea la orientación de los árboles del helioestado.

5.- Helioestado según los puntos 1 a 4, caracterizado por el hecho de que los relais están constituidos por dobles láminas en forma de U plana, estando formada la cara o frente de orientación por el plano de las dobles láminas de parada.

6.- Helioestado según los puntos 1 a 5, caracterizado por el hecho de que los relais de doble lámina en forma de U, son mantenidos con juego de manera que puedan girar en dos puntos simétricos situados en los bordes exteriores de sus ramas, estando la extremidad de una de estas ramas, en contacto con el órgano controlado, mientras que la extremidad de la otra rama está en contacto contra un tornillo de presión fijado al soporte del aparato, o bien aún, teniendo las



dos ramas sus extremidades cogidas entre un órgano de frenado móvil cargado por un muelle de recuperación y un reborde del soporte.

7.- Heliostato según el punto 6, caracterizado por el hecho de que las dobles láminas, o el conjunto de las dobles láminas y de los órganos móviles que las mismas accionan, están equilibrados con relación a los ejes de giro de las dobles láminas.

8.- Heliostato según los puntos 5 y 6, caracterizado por el hecho de que un espejo normal al plano de la doble lámina está dispuesto entre las dos ramas de cada doble lámina, de manera que una sola de estas dos ramas pueda ser iluminada en un instante dado, por los rayos solares incidentes, estando preferentemente dicho espejo, prolongado bajo la doble lámina por otros dos espejos inclinados a  $135^\circ$  aproximadamente sobre el precedente.

9.- Heliostato según los puntos 5 y 6, caracterizado por el hecho de que los espejos arriba citados son reemplazados por un prisma truncado dispuesto por encima de la doble lámina en el trayecto de los rayos incidentes, siendo normal la sección longitudinal principal de este prisma al plano de la doble lámina coincidiendo su arista (ficticia) con la hendidura de la doble lámina y siendo tal su ángulo, que un rayo luminoso (rojo por ejemplo) paralelo al plano de la sección principal del prisma, cae, después de refracción, sobre las caras laterales del prisma bajo el ángulo límite de la reflexión total y siendo obscurecida la pequeña base de este prisma.

10.- Heliostato según los puntos 1 a 3, caracterizado por el hecho de que el mismo lleva uno o diversos motores, preferentemente del tipo de resorte, moviendo a gran velocidad, mediante intervención de transmisiones apropiadas, por pequeñas ruedas, por ejemplo de caucho, las cuales dobles láminas frenan o liberan según que esté iluminada una u otra de sus ramas.

11.- Heliostato según el punto 10, caracterizado por el hecho de que el espejo está fijado a un árbol paralelo a su plano y que sirve de árbol secundario, siendo giratorio este árbol en la extremidad superior de una horquilla, llevada por un árbol giratorio en un man-



guito orientable y que sirve de árbol primario, estando giratorio un tercer árbol, paralelo al árbol secundario en la base de dicha horquilla y que lleva, en cada una de sus extremidades, de una parte y de otra de la horquilla, un carter que contiene los motores y los relais, estando dispuestos estos últimos, en los fanales que cierran los dichos carters y accionando el árbol que lleva los carters, mediante un tren reductor cuya relación de reducción es igual a 2, el árbol secundario que lleva el espejo.

12.- Heliostato según los puntos 10 y 11, caracterizado por el hecho de que el motor que manda la rotación primaria y alojado en uno de los dos carters, acciona un piñón con manguito, montado loco en el árbol que lleva los carters y que engrana con una cremallera circular fijada a la extremidad superior del manguito que soporta el árbol primario; este motor primario acciona por otra parte, el tambor porta-satélite de un diferencial, del que un árbol mueve, por medio de un tren multiplicador, una rueda de liberación del mecanismo dispuesta bajo el fanal en la extremidad externa del carter, mientras que el otro árbol del diferencial está acoplado directamente a un árbol alojado en el interior del que lleva los carters, moviendo este árbol interno, en el segundo carter una segunda rueda de liberación del mecanismo dispuesta como la primera, siendo controladas cada una de las dos ruedas de liberación del mecanismo, por un conjunto de tres dobles láminas, dispuestas en un mismo plano normal al árbol secundario y que separan de la rueda de liberación del mecanismo, cuando es iluminada una de las dobles láminas, una pieza de frenado aplicada contra la dicha rueda por un resorte.

13.- Heliostato según el punto 12, caracterizado por el hecho de que el tambor del diferencial, accionado por el árbol primario, mueve además, una rueda de detención del movimiento primario, siendo controlada esta rueda por una doble lámina provista de un prisma, según 9, siendo normal la sección principal de este prisma al árbol secundario del aparato.

14.- Heliostato según el punto 11, caracterizado por el hecho de



que el motor que acciona la rotación secundaria está alojado en el segundo carter y mueve un dispositivo de cambio de marcha constituido, de una manera conocida en si, por dos diferenciales cuyos árboles de entrada llevan piñones acoplados directamente entre si, y  
5 cuyos árboles de salida llevan piñones acoplados por medio de un piñón intermediario, moviendo cada uno de los tambores porta-satélites de cada uno de estos dos diferenciales, una rueda de liberación del mecanismo y una rueda de parada, mientras que el árbol de salida de uno de los diferenciales mueve un pequeño piñón en contacto  
10 con una rueda dentada cuyo cubo está fijado en la horquilla que lleva el espejo, y sobre la cual rueda el pequeño piñón cuando el motor secundario está en marcha.

15 15.- Helioestado según el punto 14, caracterizado por el hecho de que las ruedas de liberación de la rotación secundaria son controladas por dobles láminas con espejos según 8 que las frenan cuando las mismas no están iluminadas, mientras que las ruedas de parada son controladas por dobles láminas con prismas según 9, estando dispuestas las secciones principales de estos prismas, cuyas bases sirven de frente o cara de orientación en el helioestado, en dos planos que  
20 pasan ambos por el eje del árbol que lleva los carters formando estos dos planos entre sí, un ángulo muy débil, por ejemplo de un grado,

25 16.- Helioestado según los puntos 1 a 10, caracterizado por el hecho de que el mismo comprende, un dispositivo eléctrico de remonta-do automático para cada motor, llevando cada uno de estos dispositivos, un electro-imán alimentado por impulsiones de corriente obtenidas por medio de un ruptor oscilante, y cuya armadura es solidaria de un balancin que lleva en su extremidad un trinquete que hace avanzar en un diente, cada vez que la armadura es atraída, una rueda de trinquete montada en el árbol del motor siendo cerrado por el  
30 motor el circuito del electro-imán con la ayuda de un contacto mandado por el barrilete, por ejemplo con la ayuda de una tuerca solidaria en rotación del barrilete y desplazándose al largo del árbol



árbol de remontado fileteado a este efecto y que cierra, bien directamente o bien con la ayuda de una palanca articulada, un contacto colocado en el circuito del electro-imán.

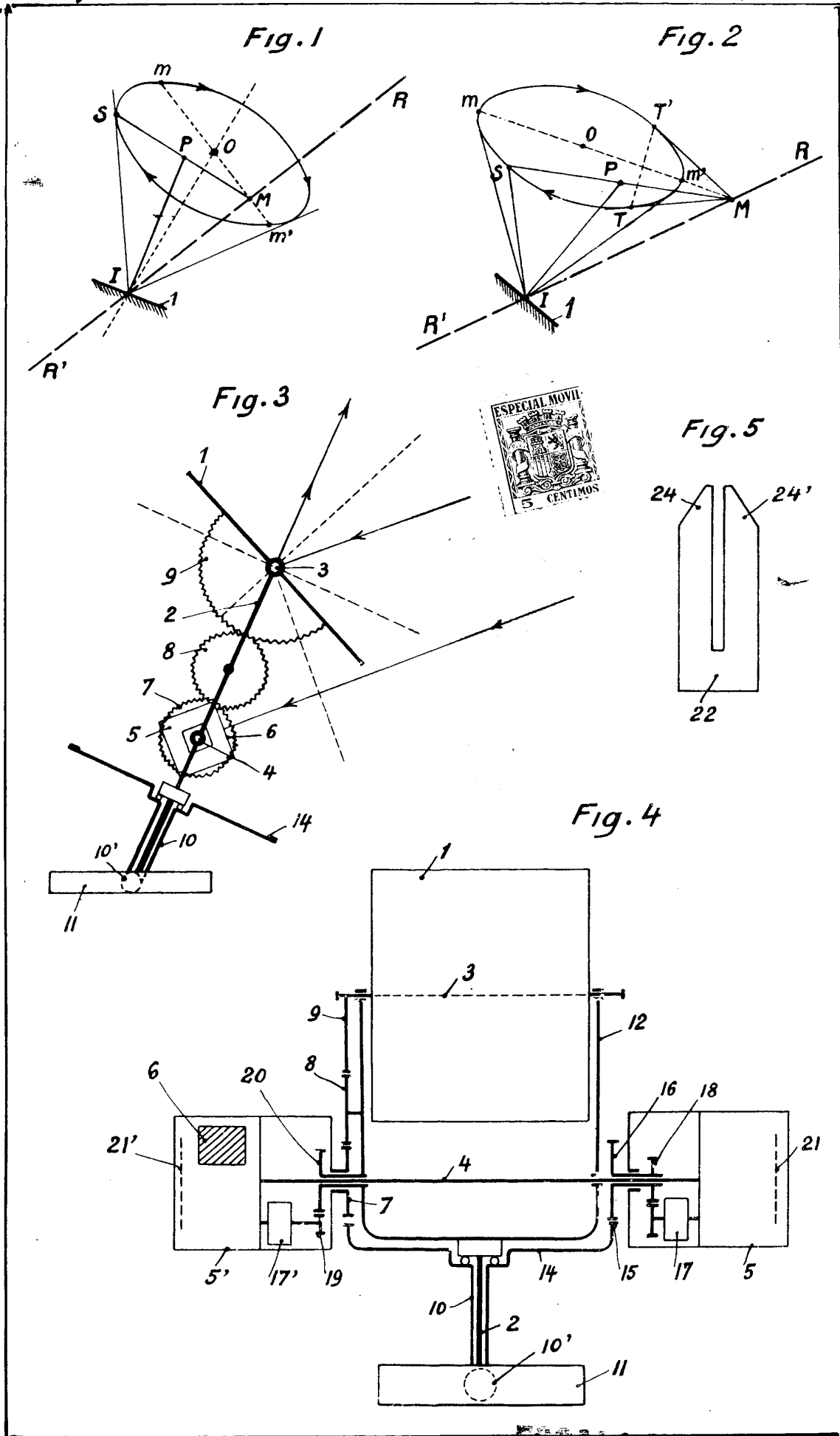
17.- Helioestado auto-regulador.- Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva y se ilustra con los dibujos que a la misma se acompañan.

Consta esta memoria descriptiva de veintitres páginas numeradas y escritas a máquina por una sola cara.

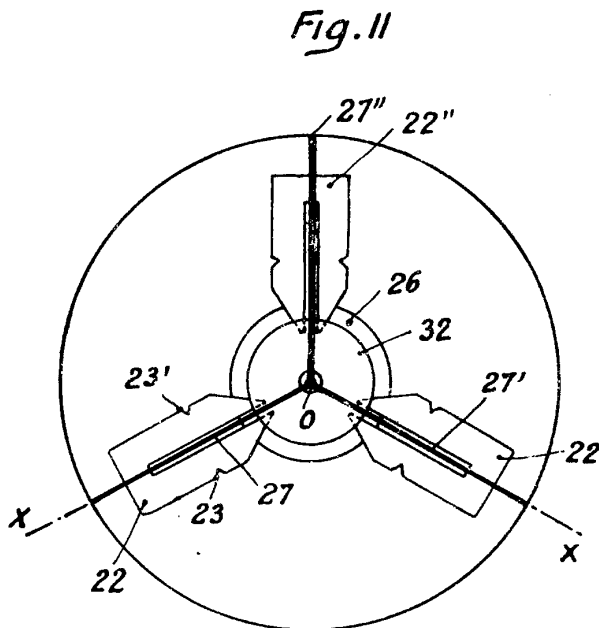
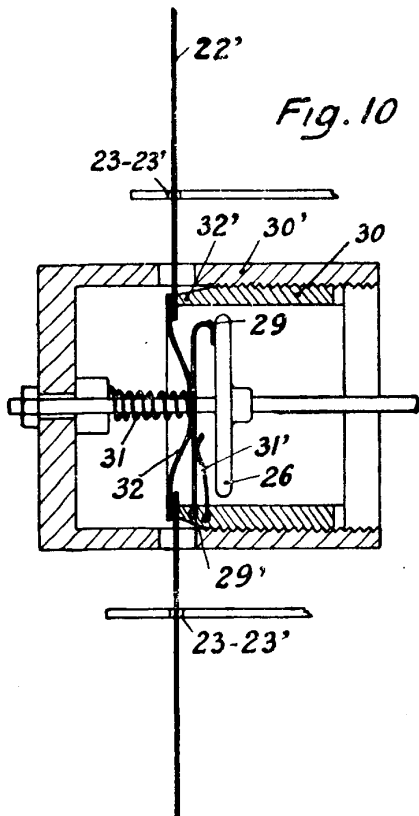
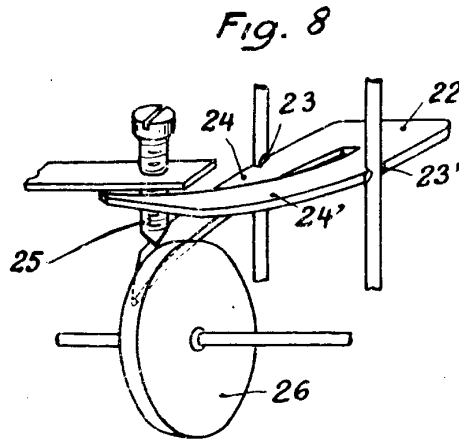
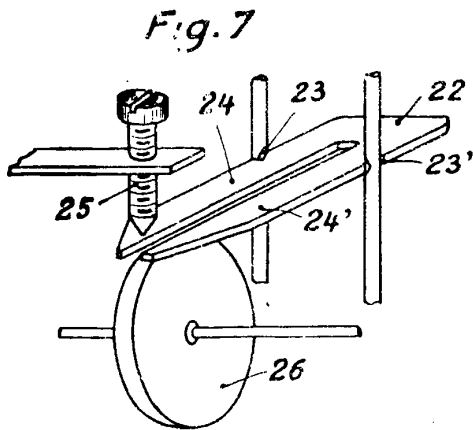
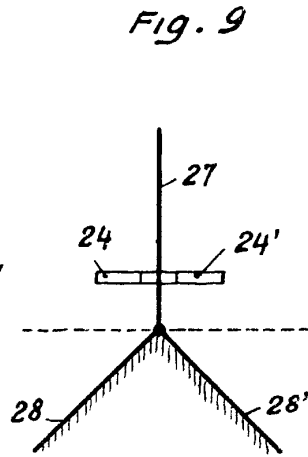
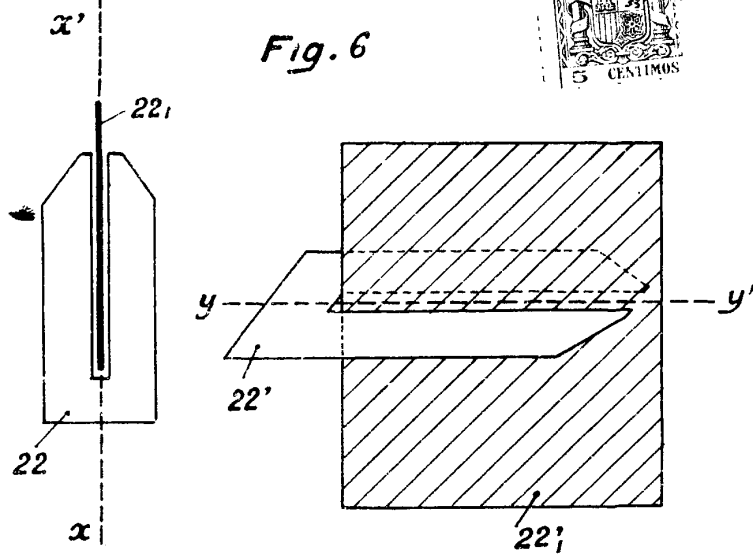
Madrid, a 23 de Noviembre de 1934.

Leocadio López y López

P.P.=



ESTUDIO VARIABLE  
 LEONARDO LOPEZ  
 P. R.



LEOCADIO LOPEZ

RS *Arthel*



Fig. 12

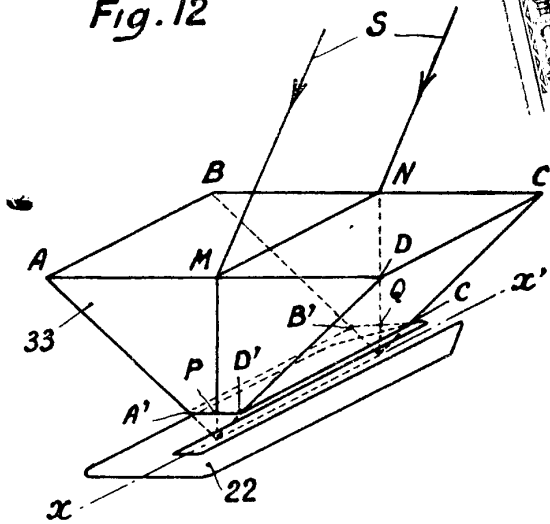


Fig. 15

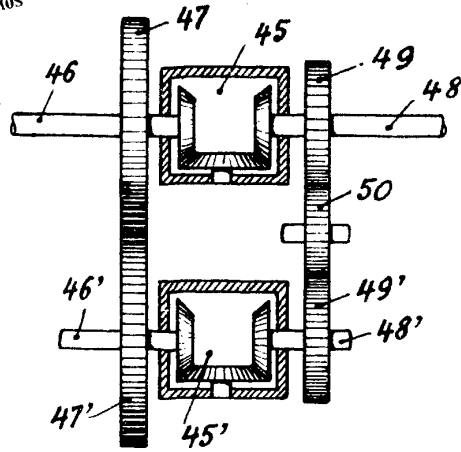


Fig. 16

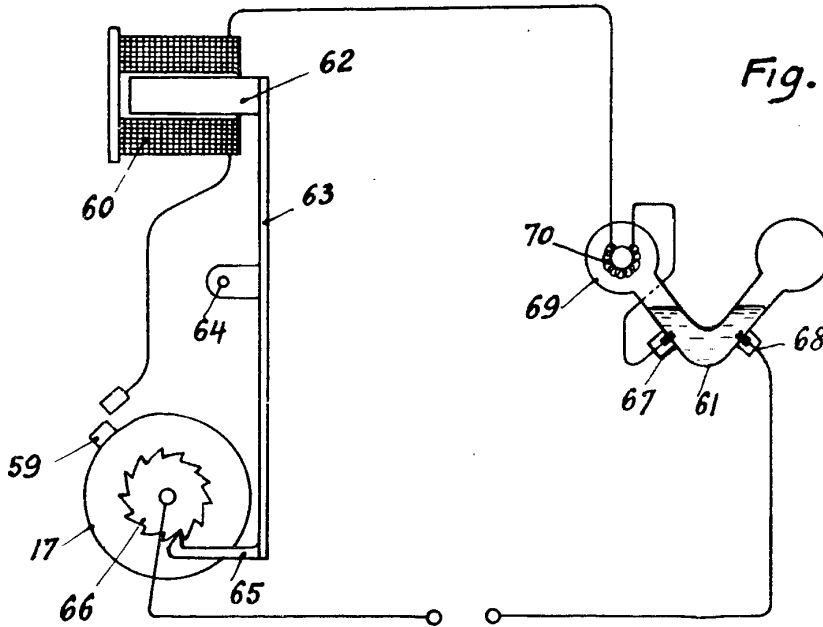
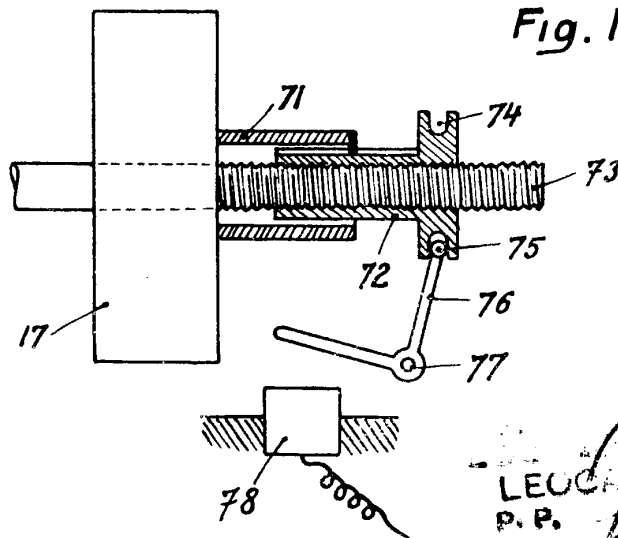


Fig. 17



LEUCADIO LOPEZ  
 P. R.

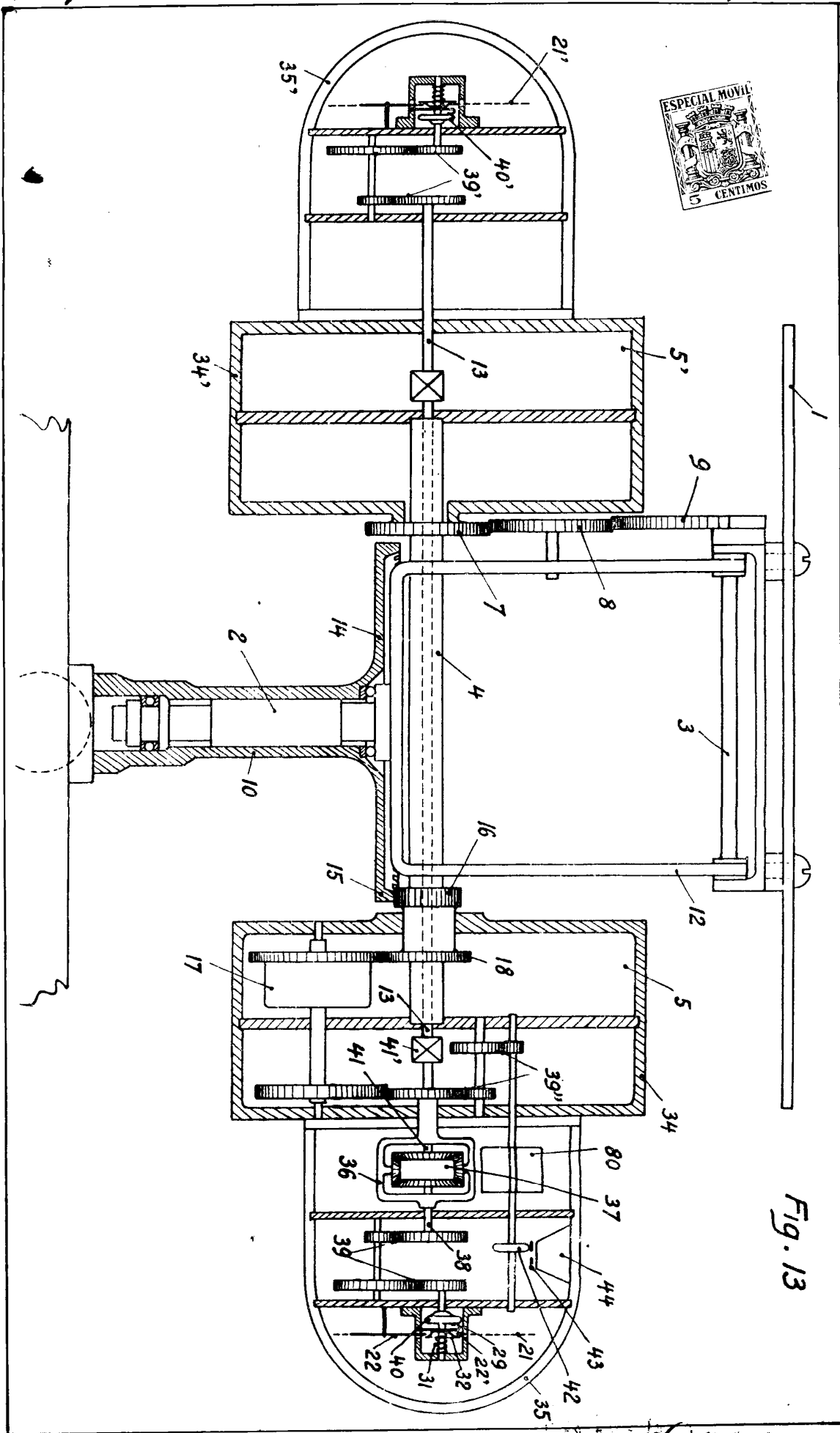
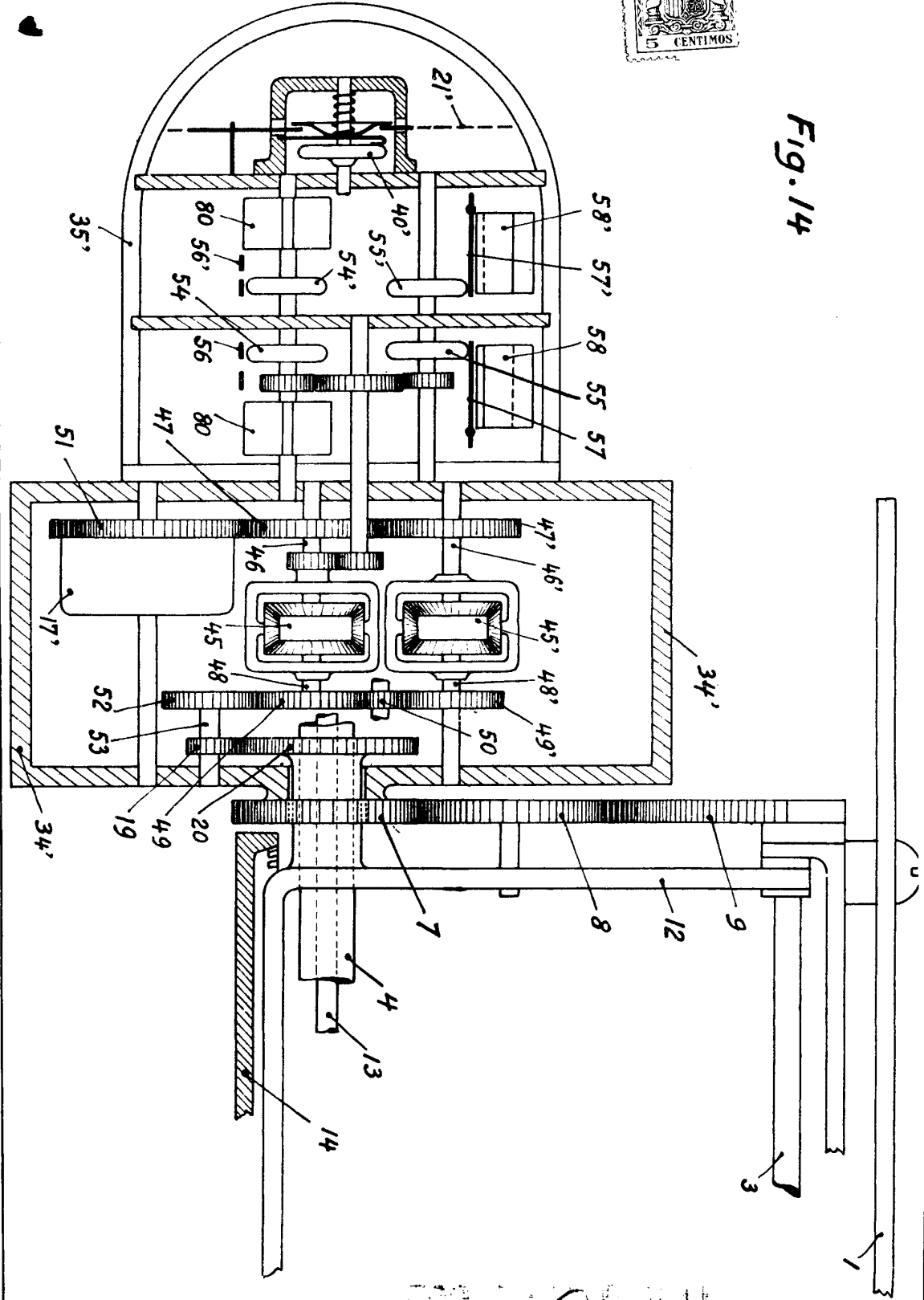


Fig. 13

LEOCADIO LOPEZ  
d. e.  
*[Signature]*



Fig. 14



ESPECIAL MOVIL  
LEOCAD O LOFT 2  
P. P. *Arthel*