

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA
Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

19	ES	11	NUMERO	19	A1
		21			
		23	FECHA DE PRESENTACION		

482020
20 JUN. 1979

PATENTE DE INVENCION

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

20	PRIORIDADES:	22	FECHA	23	PAIS
	21	NUMERO			

9576 A/78 **1 Septiembre 1978** **Italia**

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			G02F 1/29		

64 TITULO DE LA INVENCION

"Perfeccionamientos en los aparatos seguidores de fuentes de luz"

71 SOLICITANTE (ES)

GORI & ZUCCHI S.p.A.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

Via Fiorentina 590, Arezzo, Italia

72 INVENTOR (ES)

Marcello Bucci

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE

M. Currali Saffel

CADUCADO

40558
EX-IT

BAD ORIGINAL

PATENTE DE INVENCION

por VEINTE años

5. solicitada en España a favor de GORI & ZUCCHI S.p.A., de nacionalidad italiana, domiciliada en Via Fiorentina 590, Arezzo, Italia, por "Perfeccionamientos en los aparatos seguidores de fuentes de luz", con prioridad de la solicitud italiana nº. 9576 A/78 de fecha 1 Septiembre 1978. - -

MEMORIA DESCRIPTIVA

10. La invención se refiere a un dispositivo que es apto para seguir una fuente luminosa cualquiera. Aparte de otras aplicaciones, es un objeto particular de la invención realizar un seguidor solar apto para aprovechar al máximo la energía luminosa que proviene del sol o de cualquier modo ambiental. - - - - -

15. Los sistemas de apuntado y de seguimiento tradicionales son mecánicos con sistemas de medición del tiempo, y tienen necesidad de posicionar perfectamente sus movimien

tos según el meridiano y el paralelo a lo largo de los cuales se instalan; los mismos tienen necesidad de serados según la localidad en la que deben trabajar; siguen siempre el camino del sol, independientemente del hecho de que el mismo esté cubierto por nubes o no; para el giro de tarde-mañana es necesaria la acción de un temporizador que al final de la jornada intervenga sobre el conjunto para ponerlo de nuevo en posición para el día siguiente. Puede entenderse que, mientras el dispositivo sigue al sol que está cubierto por las nubes, el punto de mayor luminosidad, y por tanto el de mayor energía, está en la parte opuesta, y en este caso no es captada la mayor energía disponible. - - - - -

El sistema según la invención, en cambio, sigue siempre el punto más luminoso del cielo, independientemente que sea el sol, rayos de sol a través de las nubes o estratos de nubes que reflejan más luz. Por el motivo anterior, el giro tarde-mañana tiene lugar automáticamente al despertar el alba. - - - - -

El aparato seguidor es el del tipo que comprende una pluralidad de transductores entre energía luminosa y energía eléctrica, en especial fotovoltaicos, para generar señales de tensión aptas para obtener la orientación de un equipo hacia la fuente luminosa. Substancialmente, según la invención, dicho aparato comprende por lo menos dos células fotovoltaicas (o equivalentes) externas, dispuestas inclinadas entre sí con orientaciones opuestas y simétricas

respecto a un plano que contiene el eje de orientación angular del equipo, estando dichas células expuestas a la fuente para una búsqueda dentro de un campo angular muy amplio, incluso del orden de 180°, alrededor de dicho eje; medios servomotores para el desplazamiento del equipo están controlados por las señales obtenidas con dichas células. - - - - -

5.

El aparato puede comprender además un ulterior par de células fotovoltaicas (o equivalentes) contiguas entre sí, internas a un órgano en forma de vaso o similar, dispuestas simétricamente a dicho plano y a dicho eje; están también previstos medios ópticos condensadores de la luz sobre dichas dos células, y medios de conmutación entre los dos pares de células fotovoltaicas, para hacer activas las células inclinadas externas durante una fase de búsqueda y las internas durante una fase de apuntado más exacto. Dichas células internas pueden ser coplanarias. - - - - -

10.

15.

Un aparato según la invención comprende ventajosamente un equipo dotado de dos ejes ortogonales cardinales de orientación, para el mando de las dos orientaciones, estando previstos dos pares de células fotovoltaicas (o equivalentes) y correspondientes medios servomotores. En este caso el aparato puede comprender dos pares de células fotovoltaicas (o equivalentes) internas y externas asociadas a cada eje. Las cuatro células internas pueden estar todas contiguas entre sí y cada una dispuesta simétricamente a un semieje de los dos ejes ortogonales de orientación cardinal de dicho equipo; los

20.

25.

medios condensadores de la energía luminosa cooperan entonces con dichas cuatro células internas, con eje ortogonal a los de orientación cardinales; medios de conmutación comunes e independientes pueden estar previstos entre cada uno de dichos pares de células fotovoltaicas internas y en las respectivas células inclinadas y de búsqueda para el mando de los servomotores. - - - - -

Los medios de conmutación pueden comprender una célula fotovoltaica o equivalente, coordinada con un sistema óptico condensador propio y orientada con dicho equipo, la cual célula actúa sobre un grupo de conmutación en dependencia con un valor de umbral variable de la señal debida a la energía luminosa que incide en dicha célula. - - - - -

La invención se comprenderá mejor siguiendo la descripción y el plano anexo, el cual muestra una realización práctica no limitativa de la invención. En el plano: la - -

fig. 1 muestra una vista en planta y sección esquemática; la - - - - -

fig. 2 muestra una vista del equipo móvil; las - -

figs. 3 y 4 muestran dos secciones demostrativas ortogonales entre sí; la - - - - -

fig. 5 muestra una sección en un plano diferente; las - - - - -

figs. 6 y 7 muestran un esquema eléctrico de bloques y un esquema electrónico mas detallado. - - - - -

Según cuanto se ha ilustrado en el plano anexo, con 1 se ha indicado una estructura de soporte fija, sobre cuyas alas 1A, 1B está montado un primer equipo 3 de armadura, el cual es oscilante alrededor de un eje E-O definido por un par de pernos 5 de articulación. Sobre la armadura 3, ortogonalmente al eje E-O, es decir según un eje indicado con N-S, mediante pernos 7 está montado oscilante un segundo equipo 9. Por tanto el equipo 9 es susceptible de desplazamientos angulares en el espacio, substancialmente alrededor de un punto individualizado por el punto de cruce entre los dos ejes N-S y E-O. En un emplazamiento particular y demostrativamente cómodo para la explicación, pero no vinculante, se puede pensar en una orientación del eje E-O según la dirección este-este y por tanto tener el eje N-S en un plano vertical según la dirección norte-sur. Los movimientos angulares del equipo 3 según el eje E-O pueden ser impuestas por un motorreductor de servicio 10, solidario del ala 1A, para desplazar el equipo 3 según el eje E-O, mientras que un segundo motorreductor 12 sirve para la orientación alrededor del eje N-S, siendo por ejemplo dicho motorreductor 12 solidario del equipo 9 y constituyendo el eje del mismo uno de los pernos 7 acoplado rotativamente a la armadura 3. - - - - -

El equipo 9, según el plano, está desarrollado como

un plano rectangular, y en especial cuadrado, del que las medianas son paralelas y correspondientes a los ejes E-O y N-S. A lo largo de los dos lados de la base 9 están dispuestas cuatro células fotovoltaicas 16_O , 16_B , 16_M y 16_N externas, las cuales en la orientación antes indicada están vueltas hacia los cuatro puntos cardinales, este, oeste, norte y sur, estando las superficies de excitación de las mencionadas células inclinadas hacia el interior y hacia arriba con una inclinación de aproximadamente 70° respecto al plano del equipo 9. - - - - -

Centralmente, sobre el plano del equipo 9, está situado un cuerpo en forma de vaso 20 con la cavidad vuelta hacia dicho plano y con el fondo provisto de un orificio, en el cual está situado un sistema óptico 22 capaz de concentrar por una entidad adecuada el haz de rayos paralelos que pueda penetrar a través del mismo desde el exterior en la cavidad del cuerpo en forma de vaso 20. En el interior del cuerpo en forma de vaso 20, en especial sobre el plano del equipo 9, están situadas cuatro ultteriores células fotovoltaicas internas 24A, 24B, 24C, 24D, las cuales tienen un desarrollo de la superficie de excitación cuadrado según el plano, estando dichas células contiguas y adyacentes la una a la otra a lo largo de dos líneas de acoplamiento que se desarrollan según las diagonales del plano del equipo 9 y por tanto a 45° respecto a las medianas según las cuales están dispuestos los ejes de orientación E-O y N-S y las células

fotovoltaicas exteriores 16, y siendo en cada caso cada una de las células 24 simétricas respecto a un semieje de los ejes E-O y E-O. Las células internas podrían también no ser coplanarias. - - - - -

- 9. La disposición es tal que sobre un campo angular muy amplio, con abertura más allá del orden de 180° , es posible la recepción de un haz de rayos de energía luminosa por parte de una o más de una de las células externas 16, de modo tal que por confrontación entre la energía recibida por las distintas células externas 16 es posible una valoración macroscópica de la dirección de procedencia de la energía. Cuando el equipo 9 esté suficientemente "ajustado", es decir orientado hacia la dirección de procedencia de la energía, un haz de rayos concentrados por el sistema 22 puede incidir en la una o en la otra o en más de una simultáneamente de las células internas 24; una confrontación entre la cantidad de energía que cae sobre las distintas células fotovoltaicas internas 24 o mejor sobre las células de cada uno de los pares de células alineadas, permite individualizar la inclinación según la cual el haz de rayos incidentes incide en el sistema óptico 22; correspondiendo la perpendicularidad del haz de rayos respecto a las superficies activas y coplanarias de las células 24 a un perfecto equilibrio de las excitaciones de las cuatro células. Dada la posición inclinada a 45° de los bordes de acoplamiento entre las distintas células, una inclinación en el sentido de uno de los semiejes de
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

los ejes E-O y N-S, a partir del centro de orientación angular del equipo 9, determina un fuerte desequilibrio de las excitaciones, y por tanto una gran diferencia entre las fracciones de energía que inciden en las dos células alineadas en la dirección del sesgo considerado. Por tanto, las señales derivadas de una confrontación entre las energías recibidas por las distintas células 24 son proporcionalmente muy elevadas, lo que hace sensible la instalación de apuñado. - - - - -

10. Los sistemas de las células fotovoltaicas externas 15 permiten una búsqueda de amplio radio de la dirección de preferencia del máximo de energía, mientras que el sistema de las células internas 24 permite un apuntado más cuidadoso después de la búsqueda y la orientación relativamente más aproximada obtenida por las células externas. Está ventajosamente previsto un sistema de conmutación entre una fase de actividad de las células externas y una fase de actividad de las internas, en función de las condiciones detectadas en las o en algunas de las células, del uno o del otro grupo, o en una célula específica, a través de un sistema de intercambio, es decir de conmutación. A continuación se presenta el funcionamiento de una parte electrónica de la instalación, para la realización de la función antes indicada de conmutación. - - - - -

25. En el equipo 9 según el plano está previsto, para

el intercambio, un sistema con una célula fotovoltaica 32
oculta en el interior de un órgano en forma de vaso 34, que
está desarrollado con un sistema óptico 36 de concentración
de los rayos solares sobre la célula fotovoltaica 32. La se-
5. ñal, por encima de un cierto nivel, que se ha obtenido por
la célula 32, es indicativo de la orientación realizada del
equipo 9 hacia la zona más luminosa, y esta señal puede de-
terminar la conmutación del funcionamiento con el de las cé-
lulas 16 y con el de las células 24, más idóneo en el caso
10. de sol descubierta; en efecto, las células 24 permiten se-
guir el sol con mucha mayor precisión que no las células 16.
Viceversa, las células 16 permiten de modo seguro la blo-
queada del punto más luminoso incluso con el sol cubierto, y per-
miten además un girado tarde-noche, es decir un girado de
15. la orientación final del arco del día a la orientación ini-
cial al reaparecer el sol en dirección casi diametralmente
opuesta. - - - - -

En las figs. 6 y 7 se muestra un esquema de blo-
ques y detalles de algunos de los componentes del mismo. Con
20. 41 se ha indicado el conjunto de las células internas 24; con
42 está indicado el conjunto de las células externas 16, con
43 está indicada la célula umbral 32. El bloque 45 es un dis-
criminador de umbral pilotado por el bloque 43 de la célula
32 y destinado a influenciar un conmutador 47 para la conmu-
tación entre el sistema de células 41 y el 42. Con 49 y 50
25. se han indicado dos bloques que constituyen un simulador ver-

tical, respectivamente un simulador horizontal, es decir para las direcciones respectivamente norte-sur y este-oeste. - - - - -

5. En la fig. 6 está indicado el conjunto de los componentes del circuito electrónico correspondiente al movimiento horizontal y por tanto en el mismo es visible el bloque 50, con 51 y 52 se han indicado dos bloques de elaboración vertical y horizontal derivados de los bloques respectivamente 49 y 50; los componentes del bloque 52 están representados en la fig. 7. Con 53 y 54 se han indicado amplificadores de potencia, de los cuales el 54 es visible también en la mencionada figura 7. Los dos amplificadores 53 y 54 mandan, respectivamente, el motor 10 y el motor 12 del sistema de activadores de los movimientos indicados globalmente con 55 en la fig. 6, mientras que en dicha figura con 58 se ha indicado el conjunto electrónico y con 60 el conjunto de los transductores fotovoltaicos. - - - - -

10.

15.

20. Completa la instalación un dispositivo 62 de control de la precisión de apuntado. Este dispositivo 62 puede comprender, por ejemplo, un disco 62A con una serie de circunferencias concéntricas, y un disco 62B con un orificio 62C central, y coaxial con el sistema de las circunferencias, para obtener un control de apuntado -en presencia de la fuente luminosa- a través de la posición de la zona

25. insolada sobre el disco 62A respecto a dichas circunferen-

cias. - - - - -

- Como ya se ha indicado, el bloque 41, compuesto por las cuatro células fotovoltaicas 24, sirve para orientar y mantener apuntado el sistema sobre una fuente luminosa concentrada (por ejemplo el sol, la luz producida por una lámpara que siga cualquier movimiento en el espacio).
3. La generación de las señales que mandan el sistema viene dada por la diferencia de potencial emitida por las células opuestas iluminadas de modo diferente. Por ejemplo, se supone que el plano del equipo 9 no está perfectamente perpendicular a los rayos solares, sino que está desplazado en algunos grados hacia la posición oeste. En estas condiciones el haz de luz concentrada, al atravesar la lente 22 va a incidir en la célula 24A que genera una diferencia de potencial mayor que la generada por la célula 24C. La diferencia entre estos dos potenciales genera una tensión de desequilibrio, que será tanto mayor cuanto más se separe el plano de la perpendicular a los rayos del sol. Esta señal diferencial, adecuadamente elaborada, manda el motor 10
10. que lleva de nuevo el haz de luz concentrada a la posición en la cual se tenga una señal diferencial nula entre las células 24A y 24C. En estas condiciones el equipo 9 es devuelto perfectamente perpendicular a los rayos del sol. Cuanto se ha dicho anteriormente vale también para el funcionamiento del motor 12, mandado por las células 24B y
15. 24D, que hace mover el sistema en la dirección norte-sur.
20. -
25. -

El bloque 42, compuesto por las cuatro células fotovoltaicas 16 inclinadas, sirve para orientar y mantener apuntado el sistema sobre una fuente luminosa difusa, como por ejemplo la zona más luminosa del cielo en condiciones de sol cubierto. El funcionamiento de estas cuatro células es idéntico al ilustrado para las células 24 cuando el mando sea transferido sobre estas células 16. El bloque 43 está compuesto por la célula fotovoltaica 32 y genera una diferencia de potencial proporcional a la intensidad luminosa que incide en el mismo. Su señal es elaborada por el bloque 45. El bloque 45 elabora las señales que provienen del bloque 43 y, según la cantidad de luz que incide en la célula 32, predispone el conmutador de umbral (bloque 47). El bloque 47 tiene la función de seleccionar el bloque 41 o el bloque 42 según que, respectivamente, sea luz concentrada o luz difusa, o en función de la condición de apuntado. Los bloques 49 y 50 tienen la función de simular manualmente, por medio de pulsadores, el desequilibrio de la fuente luminosa. Los bloques 51 y 52 tienen la función de transformar las señales diferenciales que provienen de los bloques 41 y 42 en señales necesarias y suficientes para mandar los bloques 53 y 54, que amplifican las señales y mandan los dos motores 10 y 12. Los activadores de los movimientos están constituidos por los dos motores 10 y 12 que mandan, respectivamente, los movimientos en los sentidos este-oeste y norte-sur. - - - - -

Considerando por ejemplo la fuente luminosa solar, el funcionamiento con sol cubierto es el siguiente. - - - -

5. El sistema es mandado por las cuatro células externas 16 que, como se ha explicado anteriormente, orientan el plano P hacia el punto más luminoso del cielo. En esta situación la célula 32 recibe una intensidad luminosa inferior a la de umbral impuesta y, a través del bloque 45 discriminador, manda al bloque 47 que habilita el bloque 42. - - - -

10. En el funcionamiento con sol descubierta, se supondrá en un primer momento que el sistema no está apuntado perfectamente hacia el sol, y por tanto la célula 32 no recibe la luz solar concentrada. - - - - -

15. En este caso se habilitan las células exteriores 16 del bloque 42 que, interviniendo, llevan el sistema a orientarse hacia el sol. Durante el movimiento de orientación la célula 32, en un cierto punto, será incidida por los rayos concentrados de la lente 26 y dará una señal al discriminador del bloque 45 que, a través del bloque 47, habilitará las células internas 24 del bloque 41. Esta conmutación sobre las células 24 permite seguir al sol con mucha mayor precisión que con células 16. - - - - -

20.

Las cuatro células externas 16 llevan de nuevo el sistema al punto más luminoso de la fuente del sol, y apenas el sol aparece, a través del intercambio mandado por la

célula 32, el sistema queda bajo control de las células 24. -

Queda entendido que el plano no muestra más que un ejemplo más sólo como demostración práctica de la invención, pudiendo la misma variar en las formas y disposiciones sin salir por ello del ámbito de la misma. - - - - -

3.

Las aplicaciones del sistema objeto de la invención son innumerables, entre las cuales se pueden señalar las siguientes; - - - - -

10.

- Puede mandar directamente un plano que contiene paneles fotovoltaicos; - - - - -

- Puede mandar una serie de paneles solares de agua o paneles con células fotovoltaicas, a distancia, por medio de sincronizadores o sincronreceptores, o por medio de servicos mecánicos; - - - - -

15.

- Puede ser usado para guiar dispositivos que estudian el sol (telecámaras, telescopios, máquinas fotográficas), - - - - -

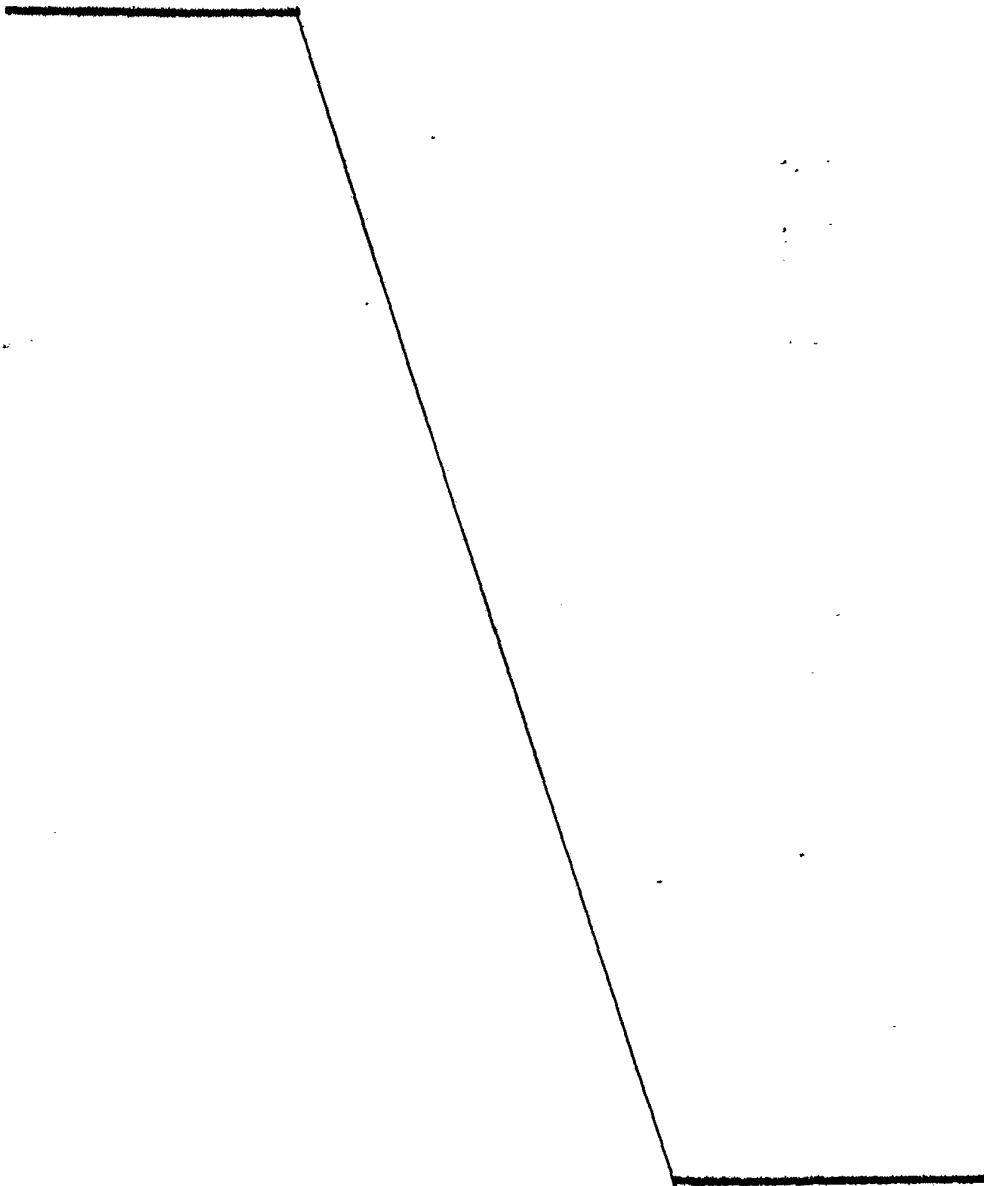
- Puede ser usado para mandar espejos concentradores para calderas solares, - - - - -

20.

En síntesis el sistema de las cuatro células fotovoltaicas con puente de Wheatstone y eventualmente lente con

centradora según la invención puede ser usado para apuntar y seguir cualquier fuente luminosa. - - - - -

5. A los efectos consiguientes se declaran de novedad y propiedad para España, sus territorios y plazas de soberanía las reivindicaciones que siguen. - - - - -



REIVINDICACIONES

9. 1. - Perfeccionamientos en los aparatos seguidores de fuentes de luz, particularmente de luz solar, del tipo que comprende una pluralidad de transductores entre energía luminosa y energía eléctrica, en especial del tipo de las células fotovoltaicas, para generar señales de tensión aptas para obtener la orientación de un equipo hacia la fuente luminosa, caracterizados porque el aparato comprende por lo menos dos células fotovoltaicas (o equivalentes) externas (163-160) dispuestas inclinadas entre sí con orientaciones opuestas y simétricas respecto a un plano que contiene el eje (N-5) de orientación angular del equipo (9), estando dichas células expuestas a la fuente para una bécqueda dentro de un campo angular muy amplio, incluso del orden de 180°, alrededor de dicho eje; estando controlados unos medios servomotores para el equipo por las señales obtenidas con dichas células. - - - - -

10.

19.

20. 2. - Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el aparato comprende además: un ulterior par de células fotovoltaicas (o equivalentes) contiguas entre sí (24A-240), internas a un órgano en forma de vaso (20) o similar, dispuestas simétricamente a dicho plano y a dicho eje (N-5); medios ópticos (22) condensadores de la luz sobre dichas dos células; y medios de conexión entre los dos pares de células fotovoltaicas (exter-

29.

nas e internas), para hacer activas las células inclinadas externas (16E-16O) durante una fase de búsqueda y las internas (24A-24C) durante una fase de apuntado más exacto. - -

3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizadas porque dichas células internas son coplanarias. - - - - -

4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizadas porque el aparato está dotado de dos ejes ortogonales cardánicos de orientación (E-S; E-O); estando dispuestos dos pares de células fotovoltaicas (o sus equivalentes) externas inclinadas (16E-16O; 16N-16S) y correspondientes medios servomotores para el mando de las dos orientaciones. - - - - -

5.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1, 2 y 4, caracterizadas porque el aparato comprende también dos pares de células fotovoltaicas (o equivalentes) (24A, 24B, 24C, 24D), contiguas e internas a un órgano en forma de vaso o similar, dispuestas cada una simétricamente a un cono de los dos ejes ortogonales de orientación cardánica de dicho equipo; y medios condensadores (22) de la energía luminosa que cooperan con ambos pares de células internas, con eje ortogonal a los de orientación cardánicas; y medios de conmutación entre cada uno de dichos pares de células fotovoltaicas internas y las respectivas células inclinadas y de búsqueda, para el mando de los ser

VOLUNTARIOS. -----

5. 6.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizados por que dichos medios de conmutación comprendan una célula fotovoltaica (32) o equivalente, coordinada con un sistema óptico condensador propio (36) y orientada con dicho equipo, la cual célula actúa sobre un grupo de conmutación (47) en dependencia de un valor de umbral variable de la señal debida a la energía luminosa captada por dicha célula. -----

10. 7.- "PERFECCIONAMIENTOS EN LOS APARATOS REGULADORES DE FUENTES DE LUZ". -----

15. Todo ello conforme se describe y reivindica en la presente memoria que consta de dieciséis hojas foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras y de cuatro láminas de dibujos que la ilustran.

MARZIL 29 JUN 1972
M. CURELL SURZA
[Handwritten Signature]

Fig.1

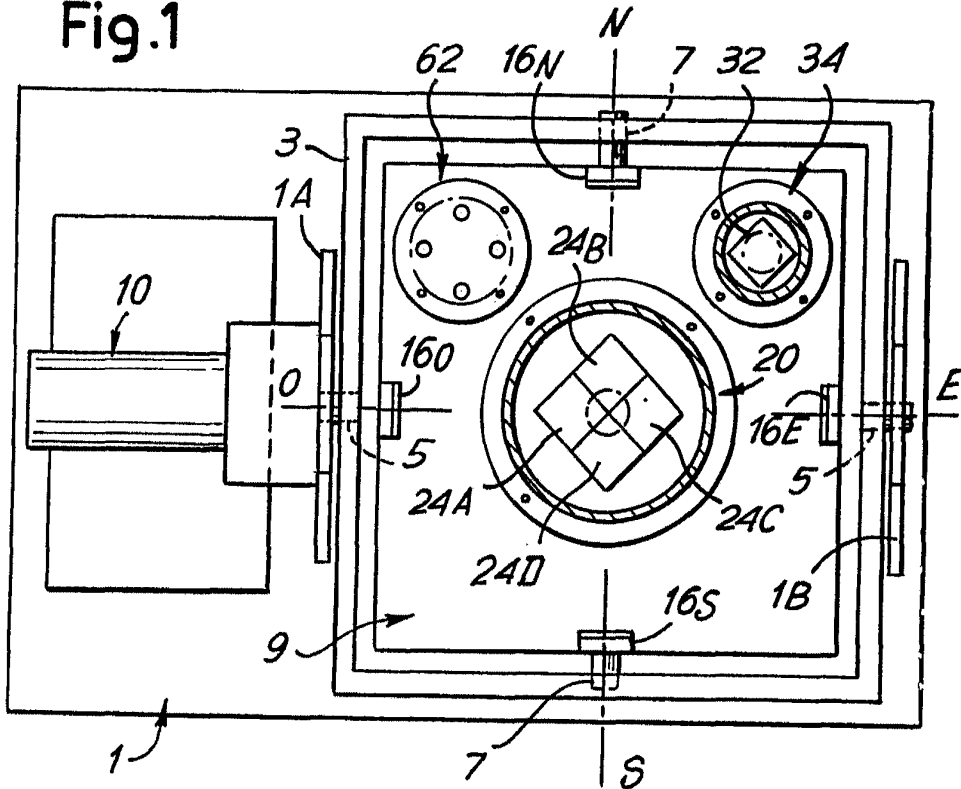
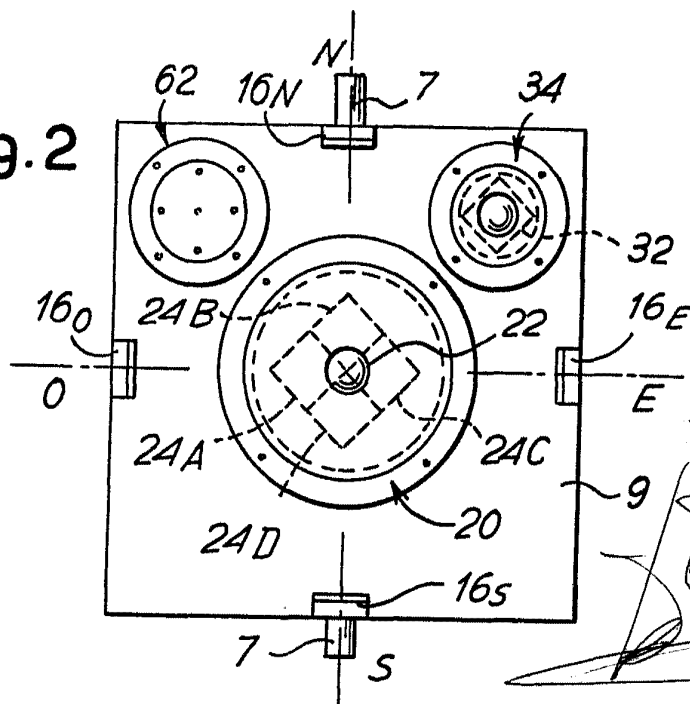


Fig.2



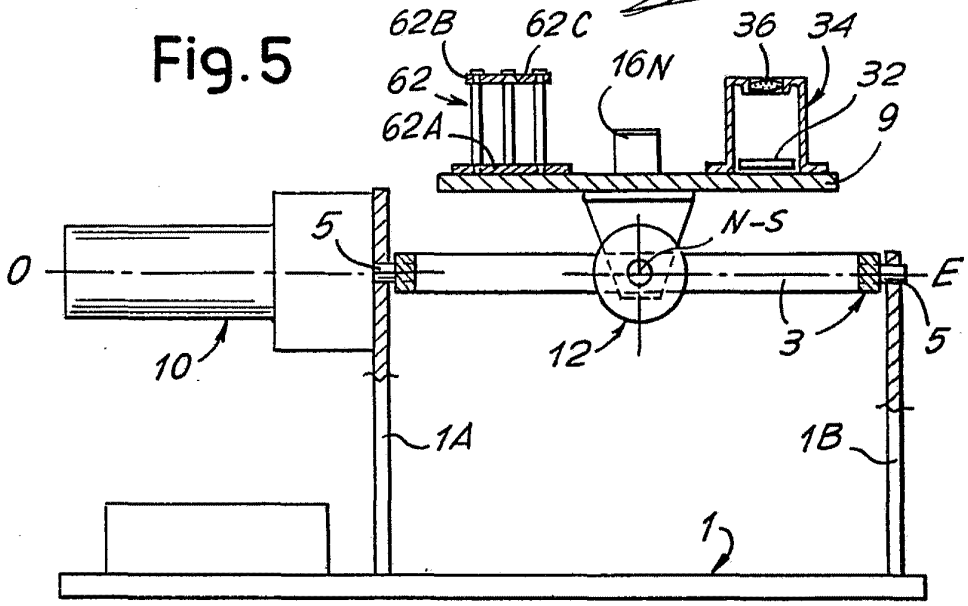
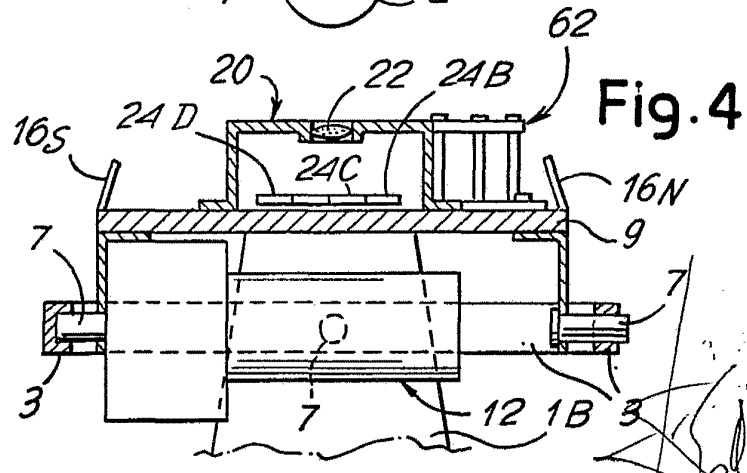
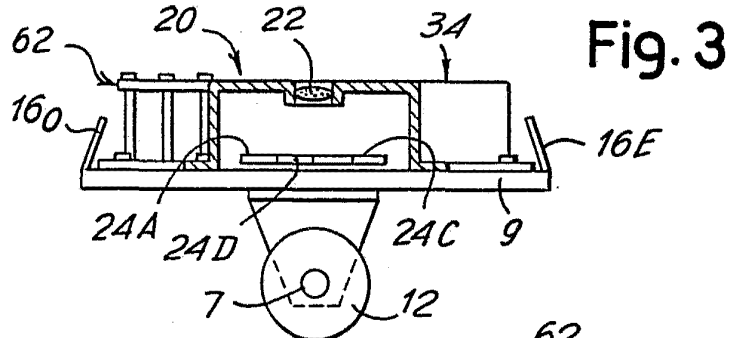
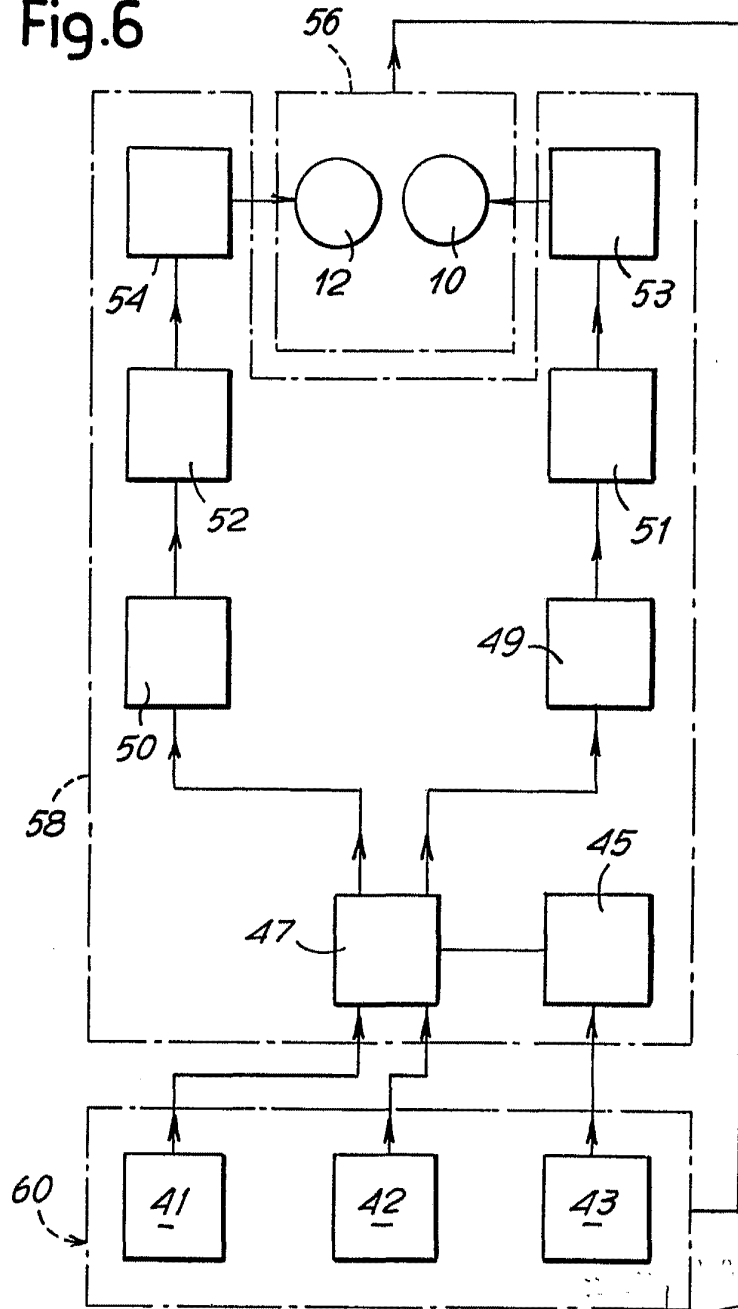


Fig.6



[Handwritten signature]

Fig. 7

