



ESPAÑA

5 DIC. 1978
Concedido el registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

19 ES	11	21	22	10 A1
468461				
FECHA DE PRESENTACION				
31.3.78				

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
P 27 14 667.4-52	1.4.77	ALEMANIA
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	G09B	
64 TITULO DE LA INVENCION		
"UN APARATO OPTICO PARA CIEGOS"		
71 SOLICITANTE (S)		
MARGOT STOVER		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
Insterburgerstrasse 26, 8 MUNCHEN 81, Alemania Federal		
72 INVENTOR (ES)		
La Sra. solicitante de nacionalidad alemana.		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE		
D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU		

1 El invento se refiere a un aparato óptico pa-
ra ciegos, en especial para personas a las que se ha extir-
pado el globo en los dos ojos, pero en las que el nervio óp-
tico llega en al menos una de las órbitas todavía hasta la
5 región de la órbita. También las demás partes de la vía ocu-
lar deben ser todavía aptas para funcionar.

Se ha intentado ya dar de este modo a las per-
sonas ciegas una cierta capacidad visual. Para ello hay que
acoplar las señales de salida de una cámara televisora a las
10 vías oculares a través de sondas, que operativamente han si-
do aplicadas en el interior del cráneo a las vías oculares.
Ahora bien, estos intentos fracasan debido a que las partes
de las vías oculares a las que se aplican las sondas, se con-
vierten inservibles ya al cabo de relativamente poco tiempo,
15 de modo que la sonda tiene que ser trasladada de nuevo ope-
rativamente. Al cabo de cierto tiempo no existen ya partes
componentes de las vías oculares a las que se puedan aplicar
las sondas.

Es evidente que un aparato óptico para ciegos
20 sería en extremo valioso. Tal aparato óptico es el que se
propone crear el invento.

Este problema se resuelve por las medidas in-
dicadas en la reivindicación 1ª, mientras que los perfeccio-
namientos del invento de acuerdo con las demás reivindicacio-
25 nes ofrecen otras ventajas.

Los ensayos prácticos del aparato óptico de
acuerdo con el invento han demostrado que el círculo de per-
sonas mencionadas más arriba es puesto efectivamente en con-
dición de reconocer objetos mediante este aparato. El poder
30 de resolución en el reconocimiento de objetos depende natu-

1 ralmente también del poder de resolución del dispositivo de
video. Con un elemento CCD del tipo más moderno pueden ser
reconocidas de nuevo por un paciente letras de una altura de
unos tres centímetros. Para el reconocimiento de objetos es
5 conveniente también una cierta práctica del paciente.

Una de las ventajas principales del aparato
óptico de acuerdo con el invento estriba en que el acopla-
miento de las señales de imagen a las vías oculares tiene
lugar a través del líquido lacrimal, de modo que no se pro-
duce perjuicio de las vías oculares pertinentes para el aco-
10 plamiento.

Un ejemplo de realización del invento será des-
crit^o seguidamente a base de los dibujos adjuntos, mostrando:

15 La figura 1^a, una representación esquemática
en perspectiva de una armadura que sustenta la unidad emiso-
ra del aparato óptico de acuerdo con el invento;

la figura 2^a, una representación esquemática
de la óptica y del elemento CCD del dispositivo de video;

20 la figura 3^a, un diagrama de bloques del cir-
cuito eléctrico en la unidad emisora del aparato óptico con-
forme al invento;

la figura 4^a, un diagrama detallado de los
bloques 26 y 28 de la figura 3^a;

25 la figura 5^a, un diagrama eléctrico del recep-
tor con los electrodos de salida, y

la figura 6^a, una sección esquemática a través
del elemento a manera de la prótesis oftálmica, en el que
está alojado el receptor.

30 En la figura 1^a, se muestra una armadura 2 a
manera de gafas, en cuyas partes laterales 3 y parte delan-

1 tera 4 están alojados los elementos constructivos electróni-
cos de la unidad emisora del aparato óptico de acuerdo con
el invento. En la figura 1ª se muestra asimismo de manera
5 esquemática un objetivo 5 destinado a reproducir los objetos
de los alrededores del ciego sobre un elemento CCD 6, que a
su vez ha sido representado de manera esquemática. Un ele-
mento CCD es un elemento constructivo fotoeléctrico capaz de
10 explorar en un retículo una imagen reproducida sobre dicho
elemento, y de generar una señal de video de salida que de-
pende de los valores de la intensidad de la luz existentes
en los diversos puntos del retículo. Elementos CCD ("charge
coupled device") son en sí ya conocidos, siendo construidos
y vendidos, por ejemplo, por la casa Fairchild Camera and
Instrument Corporation.

15 La figura 2ª muestra de manera esquemática el
dispositivo óptico y el elemento CCD en su coordinación geo-
métrica. El objetivo 5 está dispuesto de tal modo, que se
puede variar la separación "a", con objeto de poder repro-
ducir nítidamente sobre la superficie sensible del elemento
20 CCD 6 objetos que se encuentren a distancias distintas. El
ángulo α de campo visual del elemento CCD 6 asciende, por
ejemplo a 60º en el tipo CCD 211 de la casa Fairchild Came-
ra and Instrument Corporation. La parte delantera 4 de la
armadura 2 ha sido separada en la figura 2ª del elemento
25 CCD 6, con objeto de poder representar a ésta de mejor mane-
ra. En realidad asienta el elemento CCD en parte en la parte
delantera 4. La separación entre el objetivo 5 y el elemento
CCD 6 viene determinada por la clase del objetivo.

30 La figura 3ª muestra un diagrama de bloques
del dispositivo electrónico de la unidad emisora del aparato

1 óptico de acuerdo con el invento. Tal como ya ha sido men-
cionado, la imagen que debe ser proporcionada al ciego es
reproducida por el objetivo 5 sobre el elemento CCD 6. En la
5 figura 3ª, ha sido representado esquemáticamente el elemen-
to CCD tipo CCD 202 de la casa Fairchild Camera and Instru-
ment Corporation, habiendo sido designadas las entradas de
la manera siguiente:

+ = tensión positiva de entrada

10 $\emptyset H_1$ = impulso de cadencia de transporte de re-
gistro análogo, horizontal

$\emptyset H_2$ = impulso de cadencia de transporte de re-
gistro análogo, invertido

$\emptyset R$ = impulso de exploración

15 $\emptyset P$ = impulso de reposición de imagen e impul-
so de borrado de elementos de imagen

$\emptyset V_1$ = impulso de cadencia de transporte de re-
gistro análogo, vertical

$\emptyset V_2$ = impulso de cadencia de transporte de re-
gistro análogo, invertido.

20 Estas señales de entrada para el CCD 202 son
generados de la manera en sí conocida por un cadenciómetro
20 y un circuito de mando 22, y cedidas al CCD 202. La coor-
dinación en el tiempo de los distintos trenes de impulsos de
entrada, las tensiones precisas y similares, son indicadas
25 por los fabricantes de los elementos CCD, remitiéndose a
ellos.

30 Cuando el elemento CCD 6 es activado con las
señales de entrada mencionadas, y cuando sobre la superficie
fotosensible es proyectada una imagen, el CCD 202 cede una
señal de video de salida a través de la línea 24, y una se-

1 ñal compensadora de salida a través de la línea 24¹. Estas
señales se amplifican en un amplificador de video 26 de ban-
da ancha, y se ceden a un paso final de potencia 28, desde
5 donde son cedidas a la bobina emisora 29. Esta bobina emiso-
ra 29 está conectada con uno de sus extremos al paso final
de potencia 28, y con el otro extremo está conectada a masa.

La figura 4^a muestra un diagrama detallado del
amplificador de video de banda ancha 26 y de paso final de
potencia 28 de la figura 3^a. La señal de video es cedida a
10 un amplificador 30 que, por ejemplo, puede ser un IC del ti-
po μ A 733, a través de un transformador de impedancias con-
sistente en un transistor 32 y una resistencia regulable 34,
y a un paso capacitivo de acoplamiento consistente en el con-
densador 36 y la resistencia 38. De manera correspondiente,
15 la señal de compensación es cedida por el CCD a la entrada
inversora del amplificador 30 a través de un transformador
de impedancias, consistente en el transistor 40 y la resis-
tencia regulable 42, y a un acoplamiento capacitivo consis-
tente en el condensador 44 y la resistencia 46. El trans-
20 formador de impedancias y el acoplamiento capacitivo están
conformados del mismo modo en los dos casos, de modo que se
describe unicamente la interconexión de las partes en la en-
trada positiva del amplificador 30. La señal de video es
aplicada a la base del transistor 32, estando conectado el
25 colector a la tensión de servicio, mientras que el emisor
conduce a la resistencia regulable 34. El otro extremo de
la resistencia 34 está conectado a masa, y su cursor condu-
ce al condensador 36. La resistencia 38 se encuentra entre
el condensador y la entrada positiva, por un lado, y masa,
30 por otro lado. En las entradas 4 y 11 del amplificador 30

1 está prevista una resistencia regulable, para poder ajustar
desde fuera el grado de amplificación del amplificador. Otra
posibilidad de ajuste del grado de amplificación del ampli-
5 ficador, consiste naturalmente en ajustar las tensiones de
entrada mediante las resistencias 34 y 42. La tensión posi-
tiva de servicio para el amplificador 30 está conectada a
la conexión 10, y la tensión negativa de servicio del ampli-
ficador 30, a la conexión 5 del IC. En la salida 8 está
10 previsto un condensador 50 y también una resistencia termi-
nal 52, estando estos elementos constructivos conectados en
serie, mientras que la resistencia está conectada a masa.

La señal de video amplificada es tomada en la
salida 7 del amplificador 30. En la salida 7 está previsto
por lo pronto un condensador 54 para separar con respecto
15 a tensión continua el amplificador de video de banda ancha,
del siguiente paso de amplificación. Detrás del condensador
54 está conectada una resistencia 56 que, por un extremo,
está conectada a masa.

La señal producida en el punto de unión entre
20 el condensador 54 y la resistencia 56, es retransmitida al
paso final de potencia 28, que en el presente caso es un pa-
so de salida en contrafase consistente en un transistor NPN
y un transistor PNP, 60 y respectivamente 62. La señal lle-
ga a las conexiones de las bases de los dos transistores a
25 través de un diodo 64 y respectivamente de un diodo 66, que
están orientados de tal modo, que al transistor NPN 60 le es
cedida por el diodo 64 la parte negativa de la señal, mien-
tras que a través del diodo 66 le es cedida al transistor 62
la parte positiva de la señal, Las resistencias 68 y 70 sir-

30

1 ven para ajustar la tensión previa de las bases de los
transistores 60 y respectivamente 62. El colector del tran-
sistor 60 está conectado a la tensión de referencia positi-
va, mientras que el colector del transistor 62 está conec-
5 tado a la tensión de referencia negativa. El emisor del
transistor PNP 60 está conectado a una resistencia 72, y el
emisor del transistor 62 a una resistencia 74. Los otros
extremos de las resistencias están unidos entre si, y for-
man la salida del paso final de potencia 28. La señal que
10 aparece a la salida presenta en un circuito comprobado prac-
ticamente $7 V_{ss}$. Se ha comprobado que tal señal es apropia-
da para la alimentación de la bobina emisora 29, y también
para transmitir las señales a una bobina de recepción 82
(figura 4^a).

15 La bobina emisora 29, que sirve como antena
emisora para la unidad emisora del aparato óptico de acuer-
do con el invento, consiste en dos bobinas de 15 a 20 arro-
llamientos, conectadas una detrás de la otra, teniendo los
diversos arrollamientos un diámetro de unos 3 a 4 cm. Una
20 de las bobinas parciales está dispuesta en las proximidades
de la órbita izquierda, y la otra bobina parcial en las
proximidades de la órbita ocular derecha, a saber, encon-
trándose para ello las bobinas en el lado interior de la
parte delantera 4 de la armadura 2.

25 La figura 5^a muestra el circuito eléctrico del
receptor 80. El receptor 80 está dotado de una bobina recep-
tora 82, un condensador 84 conectado en paralelo respecto a
ella, y un diodo 86 situado entre uno de los extremos de la
bobina receptora 82 y el condensador 84. En la forma de rea-
30 lización práctica del receptor se devanan unos 50 m de alam-

1 bre en forma de bobina 82; seguidamente se eligen el diodo
y el condensador de tal modo, que se consiga un acoplamiento
inductivo óptimo entre la bobina emisora 29 y la bobina
5 receptora 82. En este acoplamiento óptimo bastan los 7 V_{ss}
en la bobina emisora 29 para que las señales de imagen del
receptor puedan ser acopladas al nervio óptico. La salida
del receptor 80 está formada por dos electrodos 88, 90. Los
electrodos 88, 90 consisten cada uno de ellos en un alambre
de oro de unos 25 cm. de largo, con una superficie en sección
transversal de 0,09 cm., teniendo las diversas vueltas
10 de la hélice un diámetro interior de aproximadamente 1 mm.

La disposición espacial de las partes componentes del receptor 80 en un cuerpo 92 a manera de prótesis ocular, ha sido mostrada en la figura 6^a. El cuerpo 92 tiene en su lado posterior, vuelto hacia la pared posterior de la órbita ocular, una concavidad 84, en la que está dispuesto en forma anular uno de los electrodos de salida, el 88. La concavidad 94 está cerrada por una placa 96 de material poroso. El otro electrodo de salida, el 90, se encuentra en una cavidad 98 de forma anular, que se extiende en torno de la bobina receptora 82 totalmente embutida. También el condensador 84 y el diodo 86 están embutidos totalmente en el cuerpo 92 a manera de prótesis. Después de terminado el cuerpo 92 y de conectado y dispuesto el electrodo de salida 90, se practica un agujero 100 que comunica con la cavidad 98, llenándose ésta con agua. Seguidamente se vuelve a cerrar el agujero 100, de modo que no existe ya comunicación de fluido entre la cavidad 98 y la concavidad 94. La concavidad 94 se llena con un líquido correspondiente al agua lacrimal, por ejemplo, el llamado "Optryk", y la placa 96 se
15
20
25
30

1 impregna con el mismo líquido. Cuando el cuerpo 92 se inser-
ta en la cuenca del ojo, el líquido existente en la concavi-
dad 94 es sustituido continuamente por el agua lacrimal pro-
ducida por el propio ciego. Las señales de salida del re-
5 ceptor 80 llegan así a través del agua lacrimal a las par-
tes de las vías oculares todavía aptas para funcionar. Las
señales acopladas son, tal como se desprende de la descrip-
ción precedente, las señales de salida del elemento CCD des-
pués de amplificadas, acopladas al receptor y tratadas en el
10 circuito de recepción. Estas señales representan el resul-
tado de una exploración en forma de retículo de la superfi-
cie fotosensible del elemento CCD, tal como en sí es conoci-
do.

15 La información retransmitida a las vías ocula-
res a través de estas señales es suficiente, tal como ha
demostrado el ensayo práctico del aparato óptico de acuerdo
con el invento, para que pueda ver la persona equipada con
dicho aparato óptico.

20 Es de hacer observar todavía, que el invento
no está limitado únicamente a ciegos en que se ha extirpado
el globo del ojo. En una configuración correspondiente del
cuerpo 92 a manera de prótesis, pueden ver también con el
aparato óptico conforme al invento las personas en que to-
25 davía existe el globo del ojo, pero totalmente inapto para
funcionar. También en este caso tiene lugar el acoplamiento
de las señales de imagen del receptor a las partes todavía
aptas para funcionar de las vías oculares, en especial al
nervio óptico, a través del agua lacrimal o respectivamente
30 al principio, a través de un líquido sustitutivo, por ejem-
plo, "Optrik". El invento no está naturalmente limitado

1 tampoco al tipo de elemento CCD indicado más arriba. Por el
contrario, siempre se empleará el elemento CCD de tipo más
moderno, con el fin de mejorar el poder de resolución del
aparato óptico. El aparato óptico está listo para funcionar,
5 en cuanto está dispuesto un receptor. La agudeza visual
puede ser mejorada empleando para ello dos receptores, es-
tando en cada caso un receptor acoplado con una bobina par-
cial de la bobina emisora 29. Dentro del marco del invento
está previsto también el empleo de dos dispositivos de vi-
10 deo con emisores y receptores separados, con el fin de hacer
posible una visión estereoscópica.

Por lo demás es de llamar todavía la atención
sobre el hecho de que mediante la elección de un elemento
CCD especial, se fija una gama de frecuencias preferente,
15 en la que reacciona el elemento CCD. Por lo pronto se ele-
girán elementos, cuya sensibilidad máxima se encuentre den-
tro de la gama de frecuencias en la que también la sensibi-
lidad del ojo humano es la máxima. Por otra parte se puede
concebir el dispositivo de video también de modo que sean
20 aprovechadas de manera óptima otras gamas de frecuencias.
Debido a la posibilidad de regular el grado de amplificación
del amplificador 26, se puede asimismo reajustar el aparato
óptico de acuerdo con el invento, cuando varían las relacio-
nes de intensidad de la luz. Dicho con otras palabras, el
25 nivel de señal en la salida del receptor puede ser manteni-
do siempre en el mismo valor, independientemente de si el
ciego se mueve a plena luz del día, o en un espacio relati-
vamente oscuro.

En resumen, la Patente de Invención que se so-
30 licita deberá recaer sobre las siguientes:

REIVINDICACIONES

1

1ª.- Un aparato óptico para ciegos, caracterizado por un dispositivo de video para generar señales de video que están relacionadas con la imagen en el campo visual del dispositivo de video, un amplificador montado detrás del dispositivo de video, una antena de emisión montada detrás del amplificador y dispuesta en las proximidades de la órbita ocular, un receptor que reacciona ante el campo electromagnético de la antena de emisión, que está dispuesto junto a o en la órbita ocular, y cuya salida presenta dos electodos de salida, uno de los cuales está acoplado a través del agua lacrimal con una parte de las vías oculares todavía apta para funcionar, o respectivamente con el extremo del nervio óptico.

5

10

15

2ª.- Un aparato óptico de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizado porque el dispositivo de video está dotado de un elemento CCD.

20

3ª.- Un aparato óptico de acuerdo con la reivindicación 2ª, caracterizado porque delante del elemento CCD está montada un objetivo graduable..

25

4ª.- Un aparato óptico de acuerdo con las reivindicaciones 1ª y 2ª, caracterizado porque el amplificador presenta un amplificador de video de banda ancha y paso final de potencia.

30

5ª.- Un aparato óptico de acuerdo con la reivindicación 4ª, caracterizado porque la señal de salida del paso final de potencia es de $7 V_{ss}$.

6ª.- Un aparato óptico de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizado porque la antena de emisión está dotada de una bobina.

1

7^a.- Un aparato óptico de acuerdo con la reivindicación 6^a, caracterizado porque la bobina está dotada de dos bobinas parciales de aproximadamente 25 espiras y de un diámetro de unos 3 a 4 cm, estando una de las bobinas parciales dispuesta en las proximidades de la órbita ocular izquierda, y la otra bobina parcial en las proximidades de la órbita ocular derecha.

5

10

8^a.- Un aparato óptico de acuerdo con la reivindicación 1^a, caracterizado porque el dispositivo de video, el amplificador y la antena de emisión, están dispuestos en una armadura parecida a unas gafas, que se lleva lo mismo que unas gafas.

15

9^a.- Un aparato óptico de acuerdo con la reivindicación 1^a, caracterizado porque junto o en cada órbita ocular se halla dispuesto un receptor.

20

10^a.- Un aparato óptico de acuerdo con la reivindicación 1^a, caracterizado porque el receptor está dotado de una bobina, un condensador conectado en paralelo con respecto a ella, y un diodo situado entre uno de los extremos de la bobina y el condensador.

25

11^a.- Un aparato óptico de acuerdo con las reivindicaciones 1^a y 10^a, caracterizado porque uno de los electrodos de salida está conectado al otro extremo de la bobina, y el otro electrodo de salida, al punto de unión entre el condensador y el diodo.

30

12^a.- Un aparato óptico de acuerdo con la reivindicación 11^a, caracterizado porque los electrodos de salida están conformados a manera de hélice.

13^a.- Un aparato óptico de acuerdo con la reivindicación 12^a, caracterizado porque las hélices consisten

1 en alambre de oro de una sección transversal de $0,9 \text{ cm}^2$,
tienen un largo de unos 25 cm, siendo el diámetro interior
de la hélice de aproximadamente 1 mm.

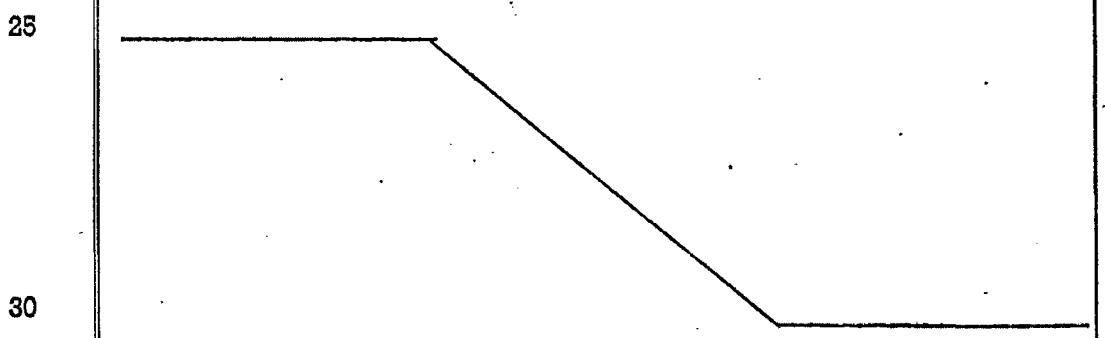
5 14ª.- Un aparato óptico de acuerdo con la rei-
vindicación 1ª, caracterizado porque el receptor está alo-
jado en un cuerpo similar a una prótesis ocular.

10 15ª.- Un aparato óptico de acuerdo con la rei-
vindicación 14ª, caracterizado porque el receptor y un elec-
trodo de salida están encapsulados en el cuerpo similar a
una prótesis ocular, y porque el otro electrodo de salida
está dispuesto de tal modo en el lado del cuerpo vuelto ha-
cia la pared posterior de la órbita ocular, que está comu-
nicado con el agua lacrimal.

15 16ª.- Un aparato óptico de acuerdo con la rei-
vindicación 15ª, caracterizado porque el otro electrodo de
salida se encuentra en una concavidad del cuerpo, que está
cerrada por una placa de material porosa.

20 17ª.- Un aparato óptico de acuerdo con la rei-
vindicación 15ª, caracterizado porque el electrodo de sali-
da encapsulado está alojado asimismo en un líquido conduc-
tivo, especialmente en agua.

25 18ª.- Se reivindica por último como objeto so-
bre el que ha de recaer la Patente de Invención que se so-
licita por: "UN APARATO OPTICO PARA CIEGOS".



1 Todo conforme queda descrito y reivindicado
en la presente Memoria descriptiva que consta de quince pá-
ginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 31 de marzo de 1.978

BERNARDO UNGRIA

p.p.



5

10

15

20

25

30

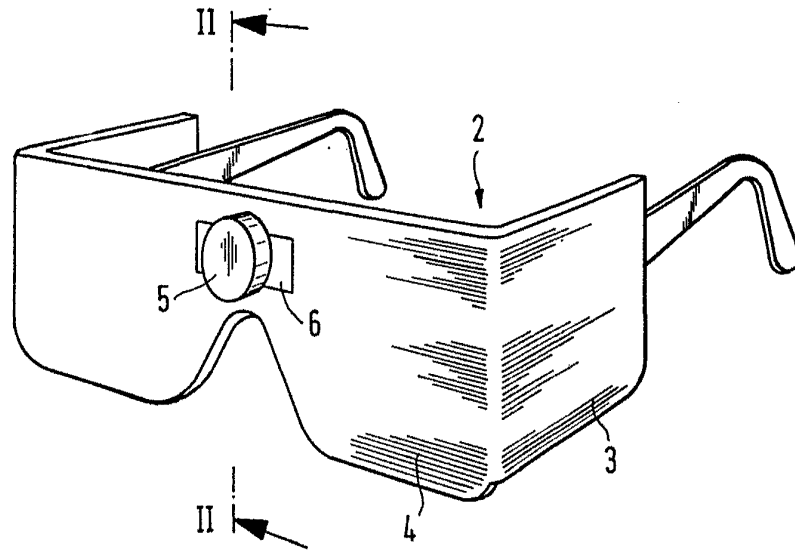


FIG. 1

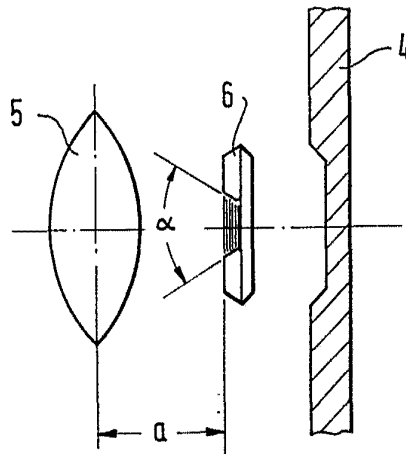


FIG. 2

ESCALA VARIABLE
Madrid, 31 de marzo de 1.978
BERNARDO UNGRIA

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Bernardo Ungria', is written over the typed name.

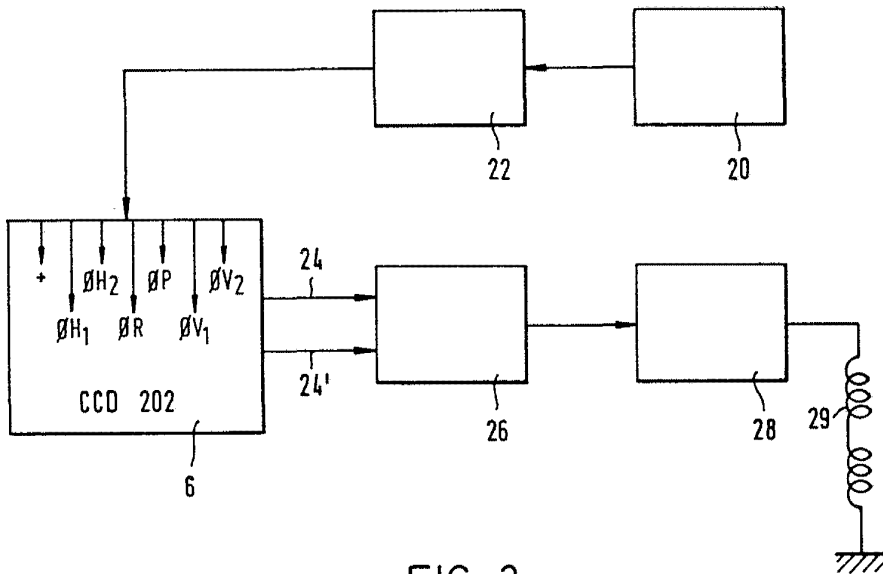


FIG. 3

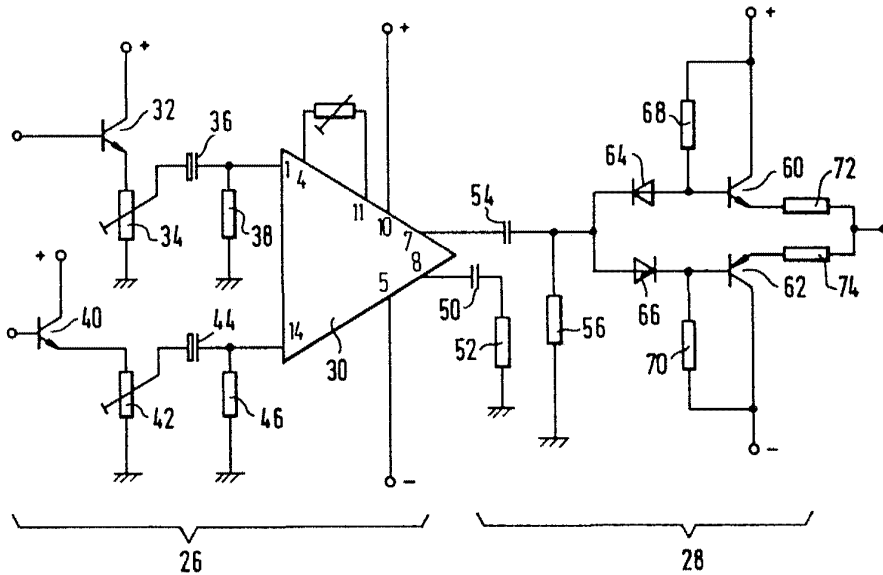


FIG. 4

ESCALA VARIABLE
Madrid, 31 de marzo de 1.978
BERNARDO UNGREA

P. 1

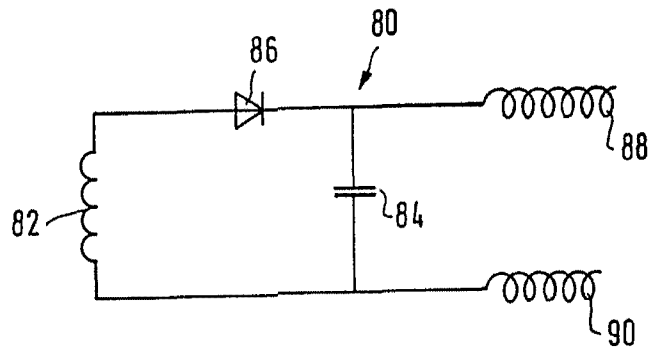


FIG. 5

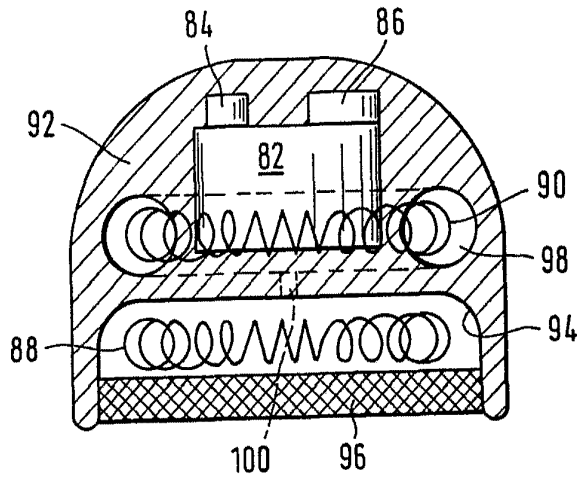


FIG. 6

ESCALA VARIABLE
Madrid, 31 de marzo de 1.978
BERNARDO UNGEZA
E.P.A.