

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

19 ES	21	NUMERO	462.259	10 AI
	22	FECHA DE PRESENTACION	9-Setiembre-1.977	

23, ABR. 1978
CONCEDIDA

PATENTE DE INVENCION

20 PRIORIDADES:	32 FECHA	53 PAIS
31 NUMERO P 26 41 067.3	11-9-76	Rep.Fed.Alemana

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL G 03 G	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
------------------------	--	--------------------------------------

54 TITULO DE LA INVENCION "UN DISPOSITIVO PERFECCIONADO DE REGISTRO ELECTORRADIOGRAFICO"

71 SOLICITANTE (S) N.V. PHILIPS'GLOEILAMPENFABRIEKEN (PHD 76-145)
--

DOMICILIO DEL SOLICITANTE Emmasingel 29, Eindhoven, Holanda
--

72 INVENTOR (ES) Horst Dannert y Hans-Jürgen Hirsch
--

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE FERNANDO DE ELZABURU MARQUEZ (P.- 66.575)

IAR.

POOR
QUALITY

1

"DISPOSITIVO DE REGISTRO ELECTORRADIOGRAFICO"

Este invento se refiere a un dispositivo de registro electrorradiográfico que tiene una fuente de radiación de rayos-X, un electrodo que hace pasar rayos X, un espacio de registro intermedio para un objeto que ha de ser presentado, en el cual el electrodo en un lado alejado del espacio de registro está provisto de una capa de material dieléctrico, un segundo electrodo que tiene una capa fotoconductor, estando las capas de dieléctrico y fotoconductor, que están separadas por un espacio de separación de gas, enfrentadas entre sí, estando limitado el espacio de separación de gas por una o más paredes laterales dispuestas entre los electrodos, y una fuente de voltaje de corriente continua a través de la cual los electrodos están en contacto eléctrico.

El registro electrorradiográfico es una forma especial del registro electrofotográfico. Mientras que en la electrofotografía se usan rayos de luz para el registro, en la electrorradiografía se usan rayos-X u otros rayos de ionización directa. En ambos casos, la capa fotoconductor, en la condición de no irradiada, tiene una alta resistividad (de aproximadamente 10^{14} ohmios.cm) la cual es menor cuando tiene lugar la irradiación. Esta capa altamente aislante está cargada electrostáticamente en la condición de no irradiada. Al tener lugar la exposición localizada con radiación de ionización según el patrón que ha de ser reproducido, las cargas superficiales en los lugares expuestos son reducidas por fotoconducción. La imagen de cargas resultante puede ser revelada en una imagen visible por

1 medio de un virador en polvo o líquido en la capa fotocon-
ductora. Es también conocido, sin embargo, obtener una ima-
gen electrostática latente sobre una superficie de registro
de imagen aislante proporcionando para ello la superficie
de registro de imagen muy próxima a una capa fotoeléctrica,
5 sometiendo la capa fotoeléctrica gráficamente a una distri-
bución de radiación, por ejemplo por radiación de rayos-X,
y aplicar un campo eléctrico entre la superficie de regis-
tro de imagen aislante y la capa fotoeléctrica (DAS
1063899).

10 Se ha descrito en la DAS 1610757 que en la fabrica-
ción de una imagen de cargas sobre una capa de dieléctrico,
en la cual se realiza una imagen de cargas sobre una capa
fotoconductora y se transmite a un material de recepción de
imagen dieléctrico, o bien existe un espacio de separación
15 de aire exactamente ajustado de 50 a 200 micras entre las
dos capas, o bien las capas están en contacto virtual (no-
minal), o bien se obtiene un contacto íntimo usando para
ello una alta presión mecánica.

20 Se ha descrito además en la DAS 1810757, que cuando
se mantiene un espacio de separación de aire constante de
aproximadamente 50 a 200 micras, surge la desventaja de que
no se obtiene una imagen nítida, lo cual viene expresado en
particular en la reproducción de pequeños detalles, tal co-
mo de pequeños caracteres. En consecuencia, de acuerdo con
25 la DAS 1063899 se mantiene la superficie de registro de ima-
gen aislante durante la formación de la imagen a una distan-
cia de como máximo 20 micras desde la capa fotoconductora,
mientras que en las DOS 1597905, 1622370, 1622371 y 1622372
30 se describe parcialmente un contacto nominal (virtual) de

1 10 micras y parcialmente el uso de presión mecánica para reducir el espacio de separación de aire.

El objeto de este invento es proporcionar un dispositivo de registro electrorradiográfico con el cual se presenta el objeto con alta calidad gráfica, al tiempo que se usan pequeñas intensidades de radiación.

De acuerdo con el invento, se consigue este objeto mediante un dispositivo de la clase mencionada en el preámbulo, en el cual la capa fotoconductor consiste en un material fotoconductor granular en un aglutinante, el espacio de separación de gas entre el dieléctrico y la capa fotoconductor es de 50 a 500 micras de anchura, y el electrodo que hace pasar los rayos-X tiene una resistencia superficial de 10^3 a 10^8 ohmios.

Como material fotoconductor granular se usa preferiblemente un monóxido de plomo tetragonal, especialmente el monóxido de plomo tetragonal que tiene un tamaño de grano de 1 a 50 micras, y de preferencia de 5 a 20 micras, sugerido en la Solicitud de Patente alemana P 2641018. Otro material fotoconductor granular adecuado es, por ejemplo, el sulfuro de cadmio.

Como aglutinantes para el material fotoconductor granular se pueden usar aglutinantes del grupo de las resinas sintéticas de laca tal como el polivinil carbazol. Las resinas sintéticas de laca se han descrito en Saechtling-Zebrowsky "Kunststoff-Taschenbuch", 19ª edición (Munich-Viena 1974, páginas 445-448). La cantidad de aglutinante es, por ejemplo, del 0,5 al 5% del peso total.

El segundo electrodo que sirve como soporte para la capa fotoconductor consiste preferiblemente en alumi-

1
nio. Otros materiales adecuados para dicha capa son, por ejemplo, el acero noble, el latón, el acero o los portadores de plexiglás y de vidrio con depósito de oro en fase de vapor.

5 El grueso de la capa fotoconductor es preferiblemente de 200 a 300 micras, pero puede aumentarse sin dificultades hasta un milímetro y más de acuerdo con las exigencias en cuanto a calidad de la radiación.

10 La capa de dieléctrico sobre la cual se forma la imagen de cargas latente está preferiblemente separada de la capa fotoconductor por un espacio de separación de gas de un grueso de 80 a 120 micras, y en particular de 100 micras. Puesto que, de acuerdo con el invento, la capa fotoconductor usada es una capa porosa de aglutinante, se pueden formar espacios huecos con los tamaños de grano antes indicados del material fotoconductor de hasta 50 micras, el diámetro de cuyos espacios puede exceder de la dimensión del grano. La profundidad de la superficie áspera de dicha capa representa una parte importante de la anchura del espacio de separación, de aproximadamente 15 micras. El objeto de dichos valores numéricos es el de indicar que en este caso no se puede hablar de una separación significativa entre el fotoconductor y el espacio de separación de gas.

15
20
25 El espacio de separación de gas, y por consiguiente también los poros de la capa, pueden llenarse con gases y con mezclas de gases. Los gases que son especialmente favorables para la transferencia de cargas son el aire normal, con la humedad relativa usual del aire, el oxígeno y el hexafluoruro de azufre. Otros gases adecuados son,

30

1 por ejemplo, los gases raros con adiciones de gases elec-
tronegativos. Dichos gases pueden usarse con presiones en
tre aproximadamente 0,5 y 5 atmósferas.

5 Como capas de dieléctrico se pueden usar, por ejem-
plo, hojas delgadas de politereftalato fuertemente aislan-
tes con un grueso de 3 a 50 micras. Otros materiales de
hoja adecuados son el polietileno, el policarbonato y el
poliéster. Sobre la base de las propiedades eléctricas del
dispositivo en la construcción de la imagen de cargas la-
tente, se prefieren especialmente las hojas delgadas.

10 Sobre la cara de las hojas alejada del espacio de
separación de gas se ha previsto un electrodo de paso de
rayos-X, cuya resistencia superficial fue hecha variar des-
de unos pocos ohmios hasta 10^8 ohmios en los exámenes que
han conducido al invento. Se comprobó que la calidad del
15 electrodo es de gran importancia para la calidad de ima-
gen de la imagen de cargas latente después de la exposi-
ción gráfica. Se estableció que una resistencia superficial
muy pequeña, como la que se consigue, por ejemplo, median-
te una capa conductora de plata, da siempre por resultado
20 imágenes que tienen sorprendentes defectos de imagen, tam-
bién cuando se conectan resistencias antes del electrodo.
Con resistencias superficiales entre 10^3 ohmios por cuadra-
do y 10^8 ohmios por cuadrado, por el contrario, se evitan
dichos defectos de imagen y se obtiene un poder de resolu-
25 ción de hasta 10 pares de líneas por milímetro. Con resis-
tencias superficiales de 10^5 ohmios por cuadrado, se obtu-
vieron imágenes con un alto poder de resolución y bajo rui-
do. A fin de obtener dichos valores de la resistencia su-
perficial, el electrodo comprende los siguientes materia-

1 les: capas de metal depositado en fase de vapor, por ejem-
plo de óxido metálico, por ejemplo de óxido de cromo-ní-
quel e indio, respectivamente; líquidos, por ejemplo gli-
cerina con adiciones ionógenas, líquidos conductores eléc-
tricos, por ejemplo alcoholes. Las capas depositadas en
5 fase de vapor tienen, por ejemplo, algunos centenares de
unidades Angstrom de grueso; las capas líquidas tienen
menos de 1 milímetro de grueso.

Entre dicho electrodo y el portador de la capa
fotoconductor se aplica un voltaje de un valor suficien-
10 te. Para los valores de parámetro de aire normal, grueso
de fotoconductor de 250 micras y espacio de separación de
100 micras de anchura, el voltaje es de aproximadamente
2.000 voltios. Cuando se usa SF₆ a la presión normal, se
puede aumentar el voltaje hasta aproximadamente 2.500 vol-
15 tios. Para presiones de gas más bajas, los voltajes son
proporcionalmente menores.

El voltaje a través del dispositivo se elige de
modo que sea tan bajo que no se produzca descarga alguna
de cebado automático, aunque se elige de modo que sea tan
20 alto que cuando se exponga a los rayos-X circule una co-
rriente de descarga, no de cebado automático, tan alta co-
mo sea posible. La incidencia de rayos-X puede entonces
producir dos efectos:

25 I. Unos pocos fotoelectrones rápidos que pueden
formarse en la capa fotoconductor por absorción de cuan-
tos de rayos-X pueden incidir en el espacio de separación
de gas. Los electrones formados por termalización son ace-
lerados en el campo eléctrico y pueden originar multipli-
30 cación de electrones. La reunión entre sí de los consti-

1 -tuyentes de gas electronegativos hace que termine la mul-
tiplicación. Los portadores de cargas negativas recogidos
son transportados en el campo eléctrico a la hoja delgada.
Por consiguiente, hasta llegar aquí el tratamiento es en
5 principio el mismo que el que tiene lugar en una cámara
de chispas.

10 II. Simultáneamente, sin embargo, la capa fotocon-
ductora se hace conductora por absorción de rayos-X. Para
un voltaje constante a través de todo el dispositivo, esto
da por resultado un aumento del voltaje a través del espa-
cio de separación de gas. El aumento de los campos en el
espacio de separación, sin embargo, significa un control
de los procedimientos de multiplicación de los portadores
de cargas.

15 En el dibujo se ha ilustrado una realización de
acuerdo con el invento, que se describirá con detalle aquí
en lo que sigue. La figura es una representación esquemá-
tica de una realización del dispositivo de acuerdo con el
invento, en alzado lateral. En la figura, el número de re-
20 ferencia 1 designa un tubo de rayos-X, en el camino de los
rayos del cual (no representado) hay colocado un objeto de
ensayo 2, el cual ha de ser ensayado por medio de rayos-X.
En el dibujo, el objeto de ensayo se ha representado como
una cuña escalonada. Un electrodo 3 que hace pasar rayos X
25 cierra el dispositivo por el lado del objeto. En el lado
del electrodo 3 alejado del objeto de ensayo se ha previs-
to una lámina delgada 4 de dieléctrico. Contiguo a la lá-
mina delgada 4 hay un espacio de separación de gas 5, el
cual está limitado por paredes laterales aislantes 6 y 7.
30 Frente a la lámina 4 en el otro lado del espacio de sepa-

1 ración de gas 5 hay una capa fotoconductora 8, la cual está
prevista sobre un segundo electrodo 9.

Como se ha ilustrado en la figura, antes de la ex-
posición real a los rayos-X, se aplica un voltaje U de co-
rriente continua a los dos electrodos 3 y 9, a través de un
5 interruptor S que tiene una polaridad positiva en el elec-
trodo 3. (En el circuito de corriente continua R es una re-
sistencia). En principio es también posible la polaridad
opuesta, pero la misma proporciona una menor sensibilidad
en los gases usados de acuerdo con el invento. Con los da-
10 tos de parámetros preferidos de 250 micras de grueso de fo-
toconductor, 100 micras de grueso del espacio de separación
de gas, y 1 atmósfera de aire, el voltaje es de 2.000 vol-
tios. Inmediatamente después de suministrar el voltaje de
corriente continua, de, por ejemplo, 2.000 voltios, circu-
15 la una cantidad de cargas a la hoja 4 a través del espacio
de separación de gas 5. Durante el revelado dicha carga se
hace observable como un fondo. Existen diversas posibilida-
des para evitar dicho fondo:

A). Cuando se revela en un líquido con contraelec-
20 trodo, el fondo puede ser compensado mediante un voltaje de
polarización.

B). Invirtiendo la polaridad del voltaje aplicado
se puede compensar el fondo por lo que se refiere a la car-
ga.

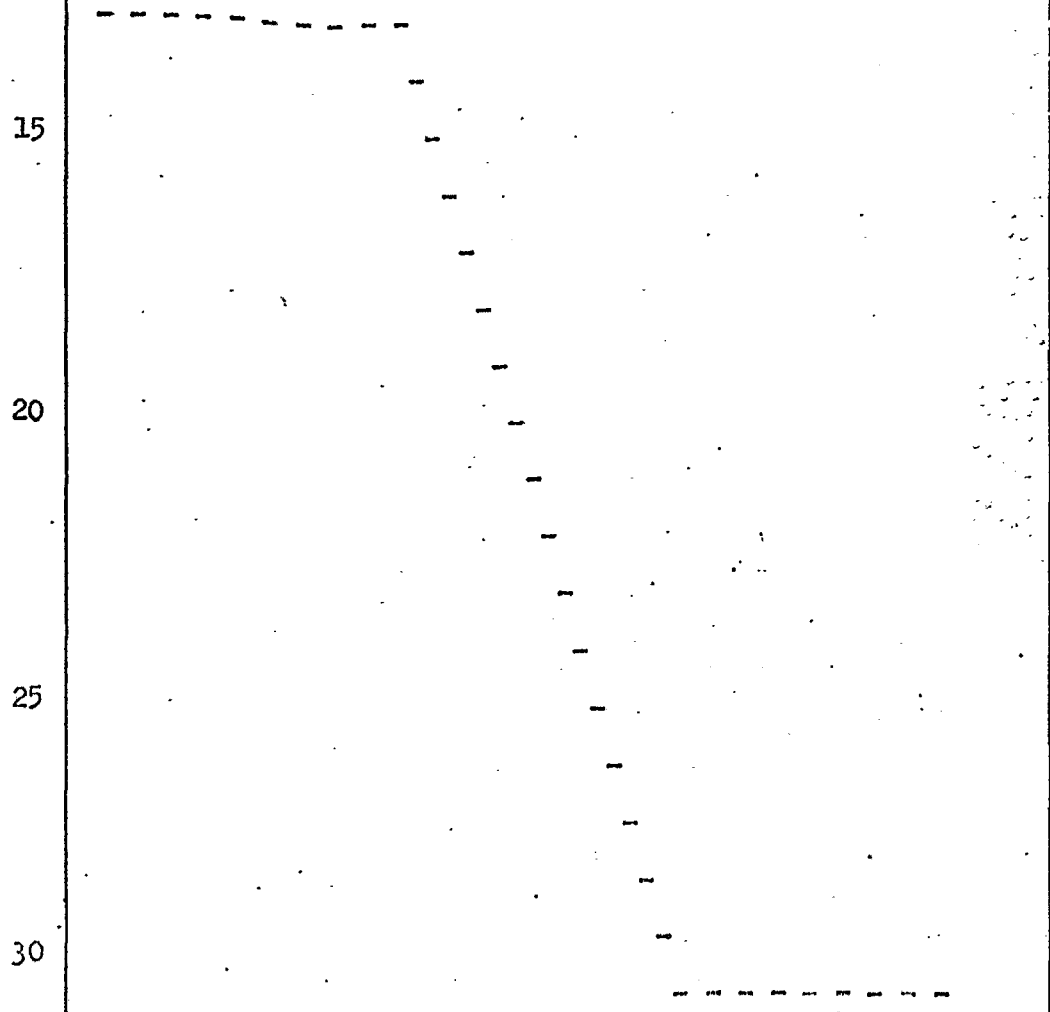
25 C). La transferencia de cargas a la hoja de dieléct-
trico 4, después de aplicar el voltaje, está asociada con
una "formación" de la capa fotoconductora 8. Sobre la base
de este procedimiento, el cual no está todavía esclarecido
con detalle, es posible sustituir una hoja que tenga una

1 - carga de fondo por una hoja nueva, sin cargar, sin que és
ta tome nuevas cargas.

A continuación de los tratamientos B y C tiene lu-
gar la exposición gráfica a los rayos-X.

5 Después de la exposición, se desconecta el volta-
je U por medio del interruptor S, se cortocircuitan los
electrodos 3 y 9 y se separan la hoja 4 y el fotoconduc-
tor 8. La imagen de cargas puede ser revelada.

10 La ventaja del invento es que capas fotoconductoras
porosas, en particular capas de óxido de plomo y aglu-
tinante, que son muy sensibles con respecto a los rayos-X,
se hacen sensibles para generar una imagen visible.



REIVINDICACIONES

1
5
Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10
15
20
25
1ª.- Un dispositivo perfeccionado de registro electrorradiográfico que tiene una fuente de rayos-X, un electrodo que hace pasar rayos-X, un espacio de registro intermedio para un objeto que ha de ser presentado, en el cual el electrodo que está en un lado alejado del espacio de registro está provisto de una capa de material dieléctrico, un segundo electrodo que tiene una capa fotoconductora, estando las capas separadas una de otra por un espacio de separación de gas, y enfrentadas entre sí, estando el espacio de separación de gas limitado por una o más paredes laterales dispuestas entre los electrodos, y una fuente de voltaje de corriente continua a través de la cual los electrodos están en contacto eléctrico, caracterizado porque la capa fotoconductora consiste en un material fotoconductor granular en un aglutinante, el espacio de separación de gas entre la capa de dieléctrico y la capa fotoconductora es de 50 a 500 micras de anchura, y el electrodo que hace pasar los rayos-X tiene una resistencia superficial de 10^3 a 10^8 ohmios.

30
2ª.- Un dispositivo según la reivindicación 1ª, caracterizado porque la capa fotoconductora comprende monóxido de plomo tetragonal con un tamaño de grano de 1 a 50 micras.

1 3ª.- Un dispositivo según las reivindicaciones 1ª o 2ª, caracterizado porque el espacio de separación de gas tiene de 80 a 120 micras de anchura.

5 4ª.- Un dispositivo según la reivindicación 3ª, caracterizado porque el espacio de separación de gas está lleno de aire a una presión de 0,8 a 1,2 atmósferas.

5ª.- Un dispositivo según la reivindicación 3ª, caracterizado porque el espacio de separación de gas está lleno con hexafluoruro de azufre a una presión de 0,5 a 1,2 atmósferas.

10 6ª.- Un dispositivo según las reivindicaciones 1ª o 2ª a 5ª, caracterizado porque el electrodo que hace pasar los rayos-X consiste en capas depositadas en fase de vapor de cromo-níquel, con una resistencia superficial comprendida entre 10^4 y 10^6 ohmios por cuadrado.

15 7ª.- Un dispositivo según las reivindicaciones 1ª o 2ª a 5ª, caracterizado porque el electrodo que hace pasar los rayos-X consiste en glicerina con una adición iónica de una resistencia superficial comprendida entre 10^4 y 10^6 ohmios por cuadrado.

20 8ª.- UN DISPOSITIVO PERFECCIONADO DE REGISTRO ELECTORRADIOGRAFICO.

25 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

30

14097

1

Esta Memoria consta de doce hojas escritas a máquina por una sola cara.

5

Madrid, 20. SEI. 1977

P.A.

Fernando de Elzaburu
Por Poder.



10

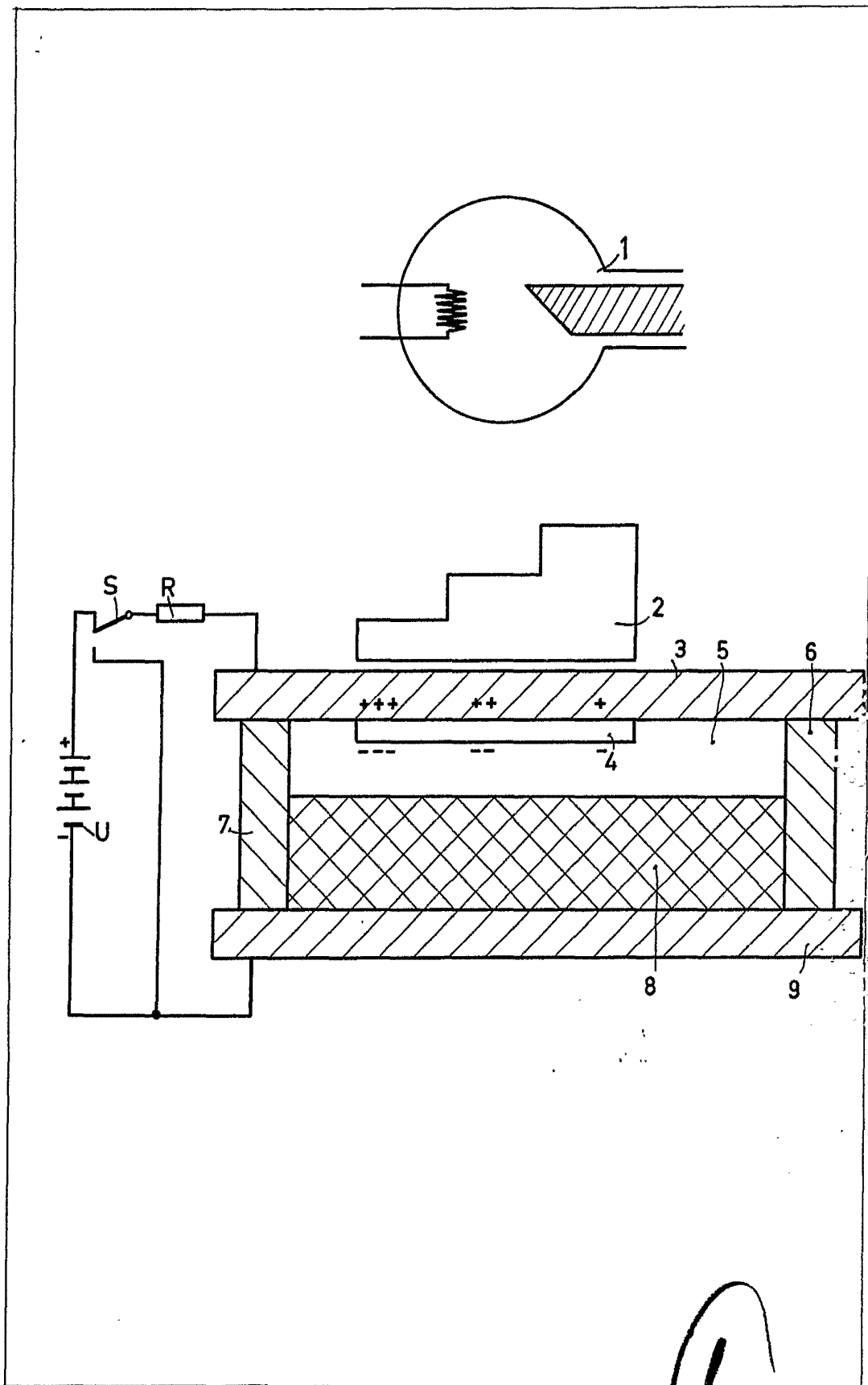
15

20

25

30





Fernando de Elaburu
Por Poder. *[Signature]*
DHD76-145