

PATENTE DE INVENCION

por VEINTE años

cuyo privilegio se solicita para todo el territorio nacional, a favor del Patronato de Investigación Científica y Técnica "Juan de la Cierva" del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, con domicilio en Calle de Serrano, 150 Madrid. (Inventores: D. Enrique Dominguez Ferrari, D. Emilio Lora-Tamayo y D. Cristóbal S. Martín Pérez), por un "FOTODIODO MIS Y PROCEDIMIENTO PARA SU FABRICACION", según la siguiente

MEMORIA DESCRIPTIVA

Esta invención se refiere a la preparación, por primera vez, de un fotodiodo de Si - Cr₂O₃ - Metal (Al o Au) mediante deposición de películas delgadas en vacío y tratamientos térmicos.

El dispositivo al que se refiere nuestra invención puede ser muy útil en el sector Militar, Medicina, Automática, Informática, Contaminación y afines ya que per-

mite la transducción de una señal luminosa en una señal eléctrica cuya mayor sensibilidad de respuesta se encuentra en el visible en la longitud de onda 7600 Å correspondiente al intervalo del rojo.

10 Con respecto a otros fotodiodos existentes se puede hacer notar que el procedimiento de fabricación es más económico que el de los fotodiodos de unión P-n por requerir éstos difusiones y tratamientos térmicos a altas y muy controladas temperaturas.

Descripción del dispositivo

15 Se trata de una estructura Metal-aislante-Semiconductor (MIS) en donde el semiconductor consiste en Silicio monocristalino impurificado con elementos del grupo V del sistema periódico en una concentración de 10^{16} at/cm³. El aislante no utilizado hasta la fecha en ninguna estructura MIS consiste en una película de óxido crómico Cr₂O₃ de espesor típico ~ 30 Å y en ninguna forma superior a 100 Å. El metal consiste en una película delgada de Aluminio u Oro cuyo espesor es superior a 250 Å e inferior a 500 Å con el fin de que se comporte como una lámina metálica y sin embargo transparente para
20 la mayor parte de la zona correspondiente al espectro del rojo.

Descripción del método de preparación del dispositivo

Se parte de obleas de Silicio tipo N de 250 μ de espesor, con una resistividad de ~ 1 Ω/cm y un diámetro de 2,5 - 9 cm, pulidas mecánica y químicamente con una planeidad inferior a 2 μ. A esta oblea se le somete al proceso de limpieza siguiente
25 H₂O DI, FH, H₂O DI, NO₃H + H₂SO₄, FH, H₂O DI, H₂O DI caliente, H₂O DI caliente, secado con N₂.

Sobre esta oblea limpia se deposita por evaporación térmica una capa de 80 Å de cromo a una velocidad de 5 Å/seg. El evaporador consiste en una navicilla de tungsteno que se ha sometido a un tratamiento de limpieza (tricloro, acetona, agua desionizada) cargada con virutas de Cromo de pureza 99,999.
30

Una vez realizada esta operación se somete la oblea a una oxidación térmica en un horno a 450°C en corriente de oxígeno durante unos 20 minutos para formar el óxido de cromo (Cr₂O₃). Después se deposita por evaporación térmica clásica una capa de 1 μ del metal considerado, Au o Al sobre la oblea. A la estructura así obtenida se le somete a un proceso normal de fotolitografía afin de abrir motivos circulares de 1 mm. de diámetro en la capa del metal depositado. Después se vuelve a depositar por evaporación térmica la película fina del mismo metal.
35

Por último se procede al corte y encapsulado de estos elementos, soldándose se contactos a la parte posterior del elemento (Si) y otro a la parte superior del metal grueso.

40

En la figura 1 se describe el dispositivo, donde:

A - Silicio monocristalino impurificado

B - Oxido de Cromo (aislante)

C - Electrodo superior de la estructura MIS, en Al ó Au, con dos espesores, uno delgado ("transparente") y otro grueso (zona de contacto).

45

En la figura 2 se describe la curva espectral del dispositivo con un máximo en 7600 Å.

En la figura 3 hemos representado las curvas I-V del dispositivo para el caso de la oscuridad y una iluminación de 15.500 lux.

50

REIVINDICACIONES

Se reivindica como de nueva y propia invención la propiedad y explotación exclusiva de:

55

1) "FOTODIODO MIS Y PROCEDIMIENTO PARA SU FABRICACION", caracterizado porque el dispositivo semiconductor de tipo fotodiodo está realizado con una estructura metal-óxido de cromo-silicio.

2) "FOTODIODO MIS Y PROCEDIMIENTO PARA SU FABRICACION", según reivindicación 1, y caracterizado porque el dispositivo tiene la siguiente estructura: 1º) una base de silicio monocristalino impurificado con elementos del grupo V del sistema periódico, en una concentración de 10^{16} at/cm³ de un espesor aproximado de 250 μ , una resistividad de 1 Ω /cm y un diámetro que varia entre 2,5 y 9 cm, pulida mecánica y químicamente y con una planeidad inferior a 2 μ ; 2º) una capa de óxido cromoico de espesor comprendido entre 30 Å y 100 Å; 3º) una capa de metal que puede ser oro o aluminio, de espesor comprendido entre 250 Å y 500 Å.

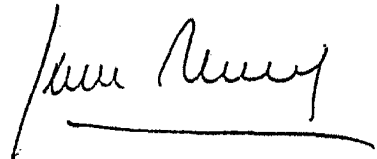
65

3) "FOTODIODO MIS Y PROCEDIMIENTO PARA SU FABRICACION", según reivindicaciones 1 y 2, y caracterizado porque el dispositivo se obtiene sometiendo

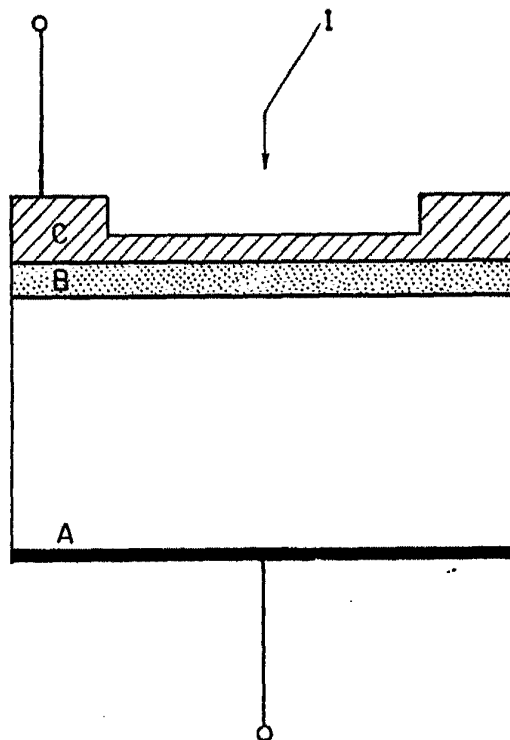
70 la oblea de silicio de las características descritas en la reivindicación 1, a un proceso de
limpieza con disolventes orgánicos e inorgánicos apropiados, secándola finalmente con co
rriente de nitrógeno. A continuación, por evaporación térmica, se deposita sobre esta -
oblea una capa de cromo de 80 \AA de espesor aproximadamente, a una velocidad de 5 \AA/sg ,
sometiéndose seguidamente a oxidación en un horno a 450° , con corriente de oxígeno, -
75 durante un tiempo superior a 15 minutos. A continuación se deposita sobre la oblea, por
evaporación térmica, una capa de Aluminio u Oro, de 1μ de espesor; sometiéndose el
conjunto a un proceso de fotolitografía, y se vuelve a depositar por evaporación térmica,
otra película fina del mismo metal, de espesor tal que pueda considerarse transparente. Fi
nalmente se procede al corte y encapsulado de estos elementos, soldándose después un con
tacto en la parte posterior del dispositivo (silicio) y otro en la superior (oro o aluminio).

80 4) "FOTODIODO MIS Y PROCEDIMIENTO PARA SU FABRICACION", tal
y como se describe en el cuerpo de esta memoria y reivindicaciones que consta de 4 pági
nas escritas por una cara y tres dibujos.

Madrid, 10 de Octubre de 1.975



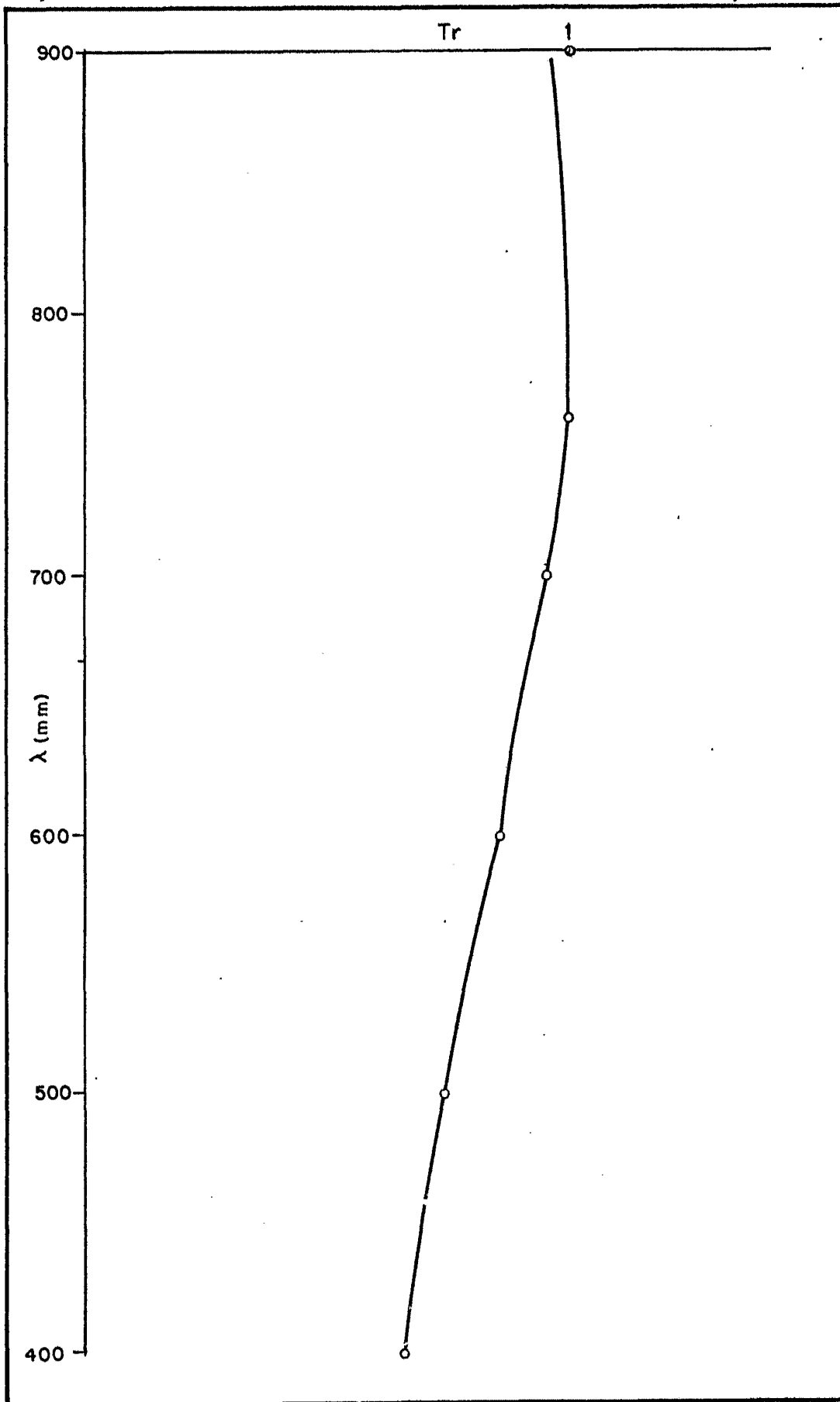
Juan Rueda



Escala variable

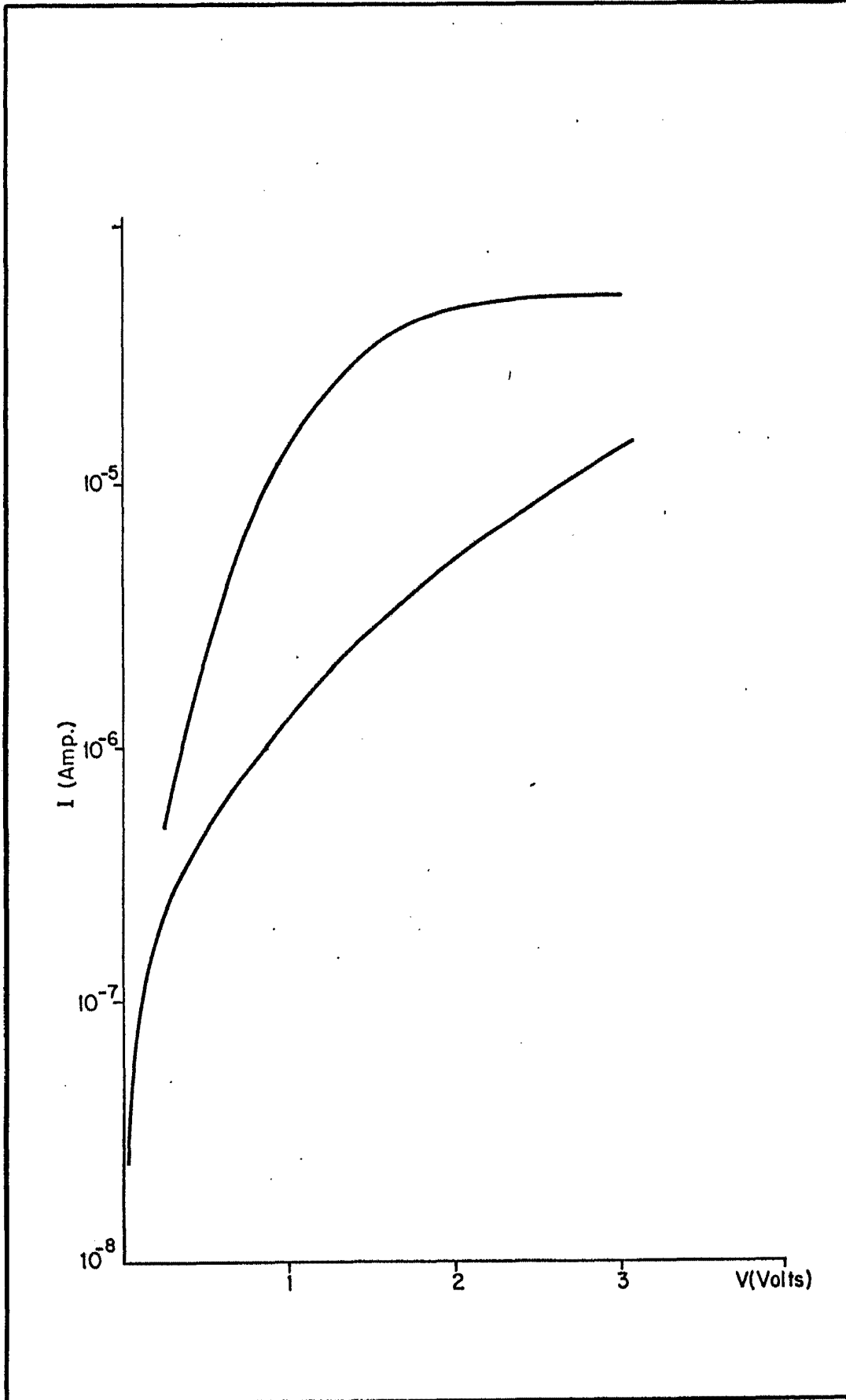
Madrid, 8 de Octubre de 1.975

Juan de la Cierva



Madrid, 8 de Octubre de 1.975

[Handwritten signature]



Madrid, 1. de Octubre de 1.975

Juan de la Cierva