

364271

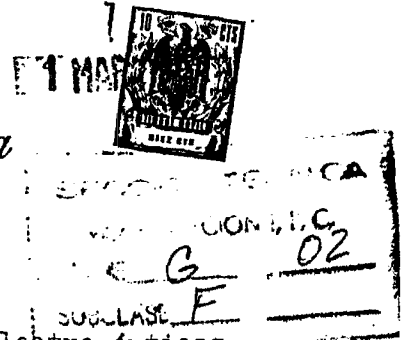
PATENTE DE INVENCION

=====

B 2524.3.

*Memoria Descriptiva*

sobre:



"Perfeccionamientos en células electro-ópticas de desfase de un haz luminoso polarizado".

*Solicitante:* COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE, entidad francesa, residente en: 29, rue de la Fédération, PARIS 15e, Francia.

=====

La presente invención tiene por objeto una célula electro-óptica de desfase de un haz luminoso polarizado, utilizable en especial en asociación con un sistema poliarizador-analizador para constituir

5. un obturador de tiempos de apertura y de cierre muy



breves: dicha asociación presenta numerosas aplicaciones, en especial como dispositivo de disparo del haz de un láser de impulsos.

5. Ya se han propuesto células electro-ópticas de desfase que utilizan el efecto Pockels en un cristal: se sabe, que este efecto consiste en la aparición de una birrefringencia en ciertos cristales cuando están sometidos a un campo eléctrico aplicado según su eje cristalográfico. Un haz luminoso polarizado que atraviesa el
10. cristal según este eje experimenta, si responde a ciertas condiciones de longitud de onda, una rotación de su plano de polarización a través del cristal cuando el campo eléctrico es aplicado.

15. Las aplicaciones hechas de este principio hasta el presente no han dado resultados plenamente satisfactorios en el caso en que la célula esté asociada a un sistema polarizador-analizador para constituir un obturador ultrarápido. En efecto, la aplicación del campo eléctrico a las células actuales no puede prácticamente efectuarse
20. más que por conductores que presentan una autoinducción que degrada el tiempo de llegada de los impulsos enviados por el generador e introduce un retraso de propagación.

25. La invención trata de realizar una célula que responde mejor que las anteriormente propuestas a las exigencias de la práctica, especialmente porque está exenta de los inconvenientes citados. Con tal fin, propone una célula que comprende dos monocristales que presentan el efecto Pockels, dispuestos simétricamente con respecto a un electrodo plano central y encajados por dos electro-
30. dos planos laterales, teniendo dichos monocristales su eje



5. cristalográfico principal dirigido perpendicularmente a dichos electrodos planos y siendo atravesados sucesivamente por el haz a desfazar según esta misma dirección, y un cable coaxial de transmisión de impulsos eléctricos de frente rígido, estando insertado el electrodo plano central en el conductor central del coaxial y los electrodos planos laterales en el conductor externo.

10. Dicho dispositivo permite una adaptación completa de impedancia y permite a un impulso eléctrico de tiempo de llegada muy reducido atravesar la célula sin deformación y sin atenuación.

15. La invención consiste en otras disposiciones ventajosamente utilizables en conexión con las precedentes pero que pueden serlo independientemente. Estas disposiciones aparecerán mejor con la ayuda de la descripción que sigue de varias formas de realización dadas a título de ejemplo no limitativo y con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

20. La figura 1, es un esquema principal de una forma de ejecución de la célula, representada asociada a un sistema polarizador-analizador.

La figura 2, es un gráfico explicativo que representa los ejes de polarización en un plano transversal al eje de propagación de la luz.

25. La figura 3, representa según una vista en sección longitudinal una forma de realización práctica de una célula.

La figura 4, es un semi-corte según la línea IV-IV de la figura 3.

30. La célula 10 representada en la figura 1, está



colocada sobre la trayectoria seguida por la luz que se propaga según la flecha  $f$ . Esta luz atraviesa sucesivamente un polarizador 12, la célula 10 y un analizador 14.

5. El polarizador y el analizador están colocados con sus planos de polarización 16 y 18 cruzados.

10. La célula 10 comprende dos monocristales 20 y 22 que presentan el efecto Pockels, dispuestos lado con lado y tallados de tal forma que el haz luminoso les atraviesa sucesivamente según sus ejes cristalográficos  $OZ_1$  y  $OZ_2$  (figuras 1 y 2) y que la aplicación de un campo eléctrico de líneas de fuerza dirigidas paralelamente a estos ejes, induce una birrefringencia que se traduce por la aparición de dos ejes  $OX'_1$ ,  $OY'_1$  en el cristal 20,  $OX'_2$ ,  $OY'_2$  en el cristal 22 (figura 2); los ejes  $OX'$ ,  $OY'$ , forman un ángulo de  $45^\circ$  con los ejes  $OX$ ,  $OY$ .

15. Los monocristales pueden constituirse especialmente por monofosfato de potasio  $KH_2PO_4$  (en abreviatura KDP) ó nitrato de potasio (en abreviatura ADP).

20. Los dos monocristales 20 y 22 están separados por el electrodo central 24 interpuesto sobre el conductor central de la línea coaxial que asegura la excitación de los monocristales y dispuesto perpendicularmente a la flecha  $f$ . Dos electrodos 26 y 28 encuadran los cristales y están interpuestos sobre el conductor externo de la línea coaxial.

25. Unos orificios 30, 32 y 34 alineados según la dirección  $f$  del haz luminoso están practicados en el electrodo central 24 y los electrodos laterales 26, 28. La célula puede estar prevista para presentar una impedancia igual a la de la línea coaxial.

30. El funcionamiento del dispositivo aparece en



la figura 2; cuando no está aplicada ninguna corriente a la línea coaxial, los monocristales comprenden solamente el eje cristalográfico  $OZ_1$ ,  $OZ_2$ , la luz polarizada procedente del polarizador 12 atraviesa los monocristales sin modificación de la polarización y no es transmitida por el analizador 14 cuyo plano de polarización 18 es perpendicular al de la luz que viene a atacarle.

5.

Por el contrario, cuando un campo eléctrico paralelo a la dirección de la luz es aplicado a los monocristales por la línea coaxial, el efecto Pockels se manifiesta y se traduce por la aparición en el plano transversal de los ejes secundarios  $OX'_1$  y  $OY'_1$  en el cristal 20 y  $OX'_2$  y  $OY'_2$  en el cristal 22. La onda luminosa de polarización rectilínea da origen a dos ondas de polarización rectilínea según  $OX'_1$  (ó  $OX'_2$ ) y  $OY'_1$  (ó  $OY'_2$ ). Los índices vistos por estas ondas son  $n(x')$  y  $n(y')$ . El desfase entre estas dos ondas después de haber atravesado un cristal de espesor  $h$  es para una longitud de onda  $\lambda$ :

10.

15.

$$\Delta\varphi = \frac{2}{\lambda} h [n(x') - n(y')]$$

20.

Al ser de sentidos opuestos los campos aplicados sobre los dos cristales 20 y 22, los desfases  $\Delta\varphi$  asegurados por los monocristales, se suman.

25.

Si el campo eléctrico  $E$  aplicado es tal que en cada cristal el desfase entre las ondas polarizadas según los ejes  $OX'$  y  $OY'$  es igual a  $\tilde{\pi}/2$ , el desfase total introducido por la célula es igual a  $\tilde{\pi}$ . Así pues, si se aplica a la célula un umbral de tensión  $V$  de frente de ascenso rápido y correspondiente a un desfase total igual a  $\tilde{\pi}$ , el plano de polarización de la onda luminosa gira  $\tilde{\pi}/2$  durante

30.



la travesía de la célula; el conjunto polarizador-célula-analizador pasa de un estado en donde el haz es bloqueado a un estado en que se transmite totalmente, sin pérdidas casi.

5. Es preciso observar que la célula 10 presenta, entre otras ventajas, la de aceptar tiempos de llegada muy cortos (0,5 ns en una célula realizada) sin deformación, ya que se presta a una adaptación completa de impedancia con la línea coaxial (que puede formar parte de un circuito continuo ó limitarse por un cortocircuito). Esta estructura está exenta de conexiones desadaptadas que introducirían un retraso de propagación y deteriorarían el frente de llegada.

10. Las figuras 3 y 4, muestran a título de ejemplo una célula destinada a ser insertada en una línea coaxial abierta que presenta una impedancia de 10 ohms. La célula comprende dos semi-cuerpos 40 y 42 de material aislante tal como el politetrafluoroetileno unidos por unas placas 44 y 46 que forman los electrodos laterales horadados de orificios 132 y 134. Estas placas están unidas por conteras de conexión clásicas 48 y 50 al conductor externo de dos sectores de una línea coaxial no representada. El electrodo central 124, horadado de un orificio 130, está montado entre dos conteras 52 y 54 de conexión al conductor central de los sectores de línea coaxial.
15. Las conteras 52 y 54 están separadas de las conteras 48 y 50 por los semi-cuerpos 40 y 42 de material aislante y cuñas 41 igualmente de material aislante. El electrodo central es mantenido por unos vástagos 56 entre las conteras 52 y 54.
- 20.
- 25.
- 30.



Las caras de los cristales 120 y 122 están recubiertas por capas de cobre y, entre los electrodos y el cristal así recubierto, se deslizan unas plaquetas de indio 125, salvo a la altura de las ventanas 132, 134 y 130. Los cristales 120 y 122 de KDP están bloqueados entre los electrodos. Unos tornillos 58 y 60 mantienen el conjunto.

Según una variante de realización, no representada, el cable coaxial es puesto en corto-circuito a la salida de la célula que difiere solamente de la forma de ejecución que acaba de ser descrita por la presencia de un disco conductor terminal entre las placas 44 y 46 a la salida de la célula; este anillo reemplaza la contera 54 y une los electrodos.

Quede bien entendido, que los montajes descritos han sido solamente dados a título de ejemplo y que podrán aportarse modificaciones de detalle sin salirse por ello del marco de la invención.

N O T A

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental; también se hace constar que el invento se refiere a una solicitud de patente presentada en Francia, con fecha 1º de marzo de 1968, nº PV. 142.153, acogiéndose por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por





4ª, caracterizados porque dicho material flexible es in-  
dio.

5. 6ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación  
1ª, caracterizados porque dichos cristales se disponen  
orientados de tal forma que los desfases producidos por  
efecto Pockels se suman.

10. 7ª.- Perfeccionamientos en células electro-óp-  
ticas de desfase de un haz luminoso polarizado; tal y co-  
mo queda sustancialmente descrito en la presente memoria  
e ilustrado en los adjuntos dibujos.

Esta memoria consta de nueve hojas escritas a  
máquina, por una sola cara.

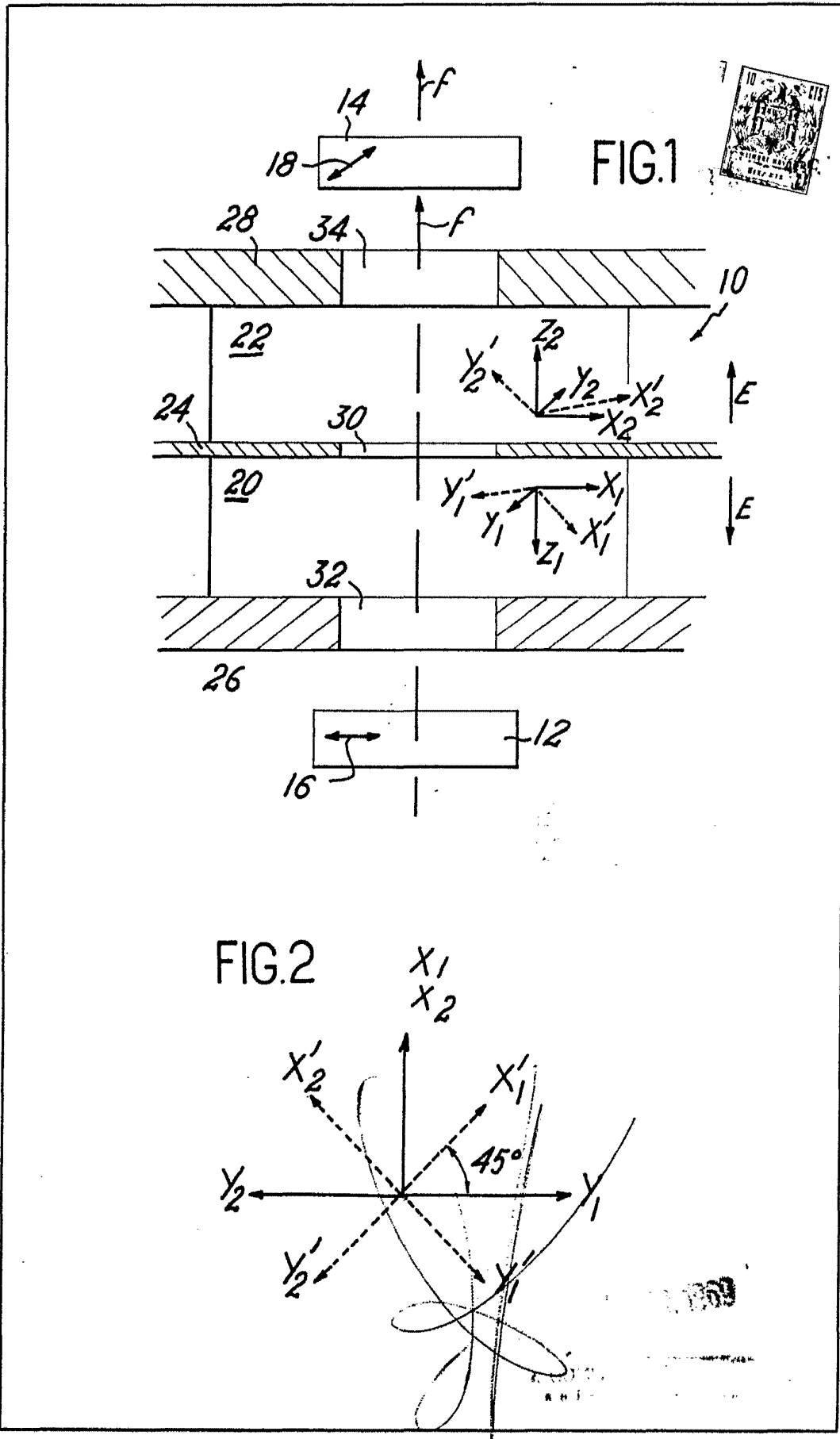
Madrid,

1 MAR. 1969

COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE.

J. GOMEZ ACEBO Y MODEY

p. p. Firmados E. Hernández Kutz



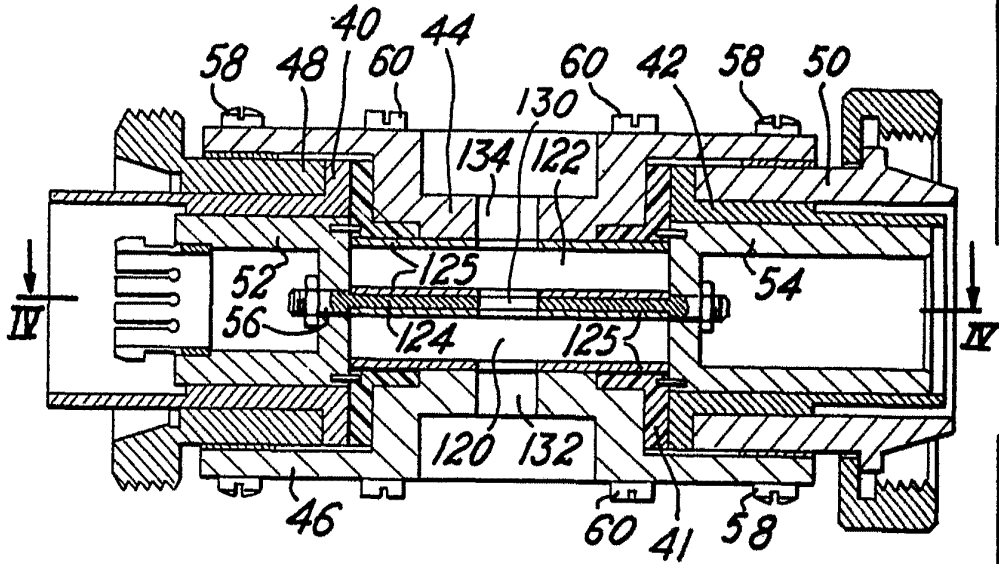


FIG. 3

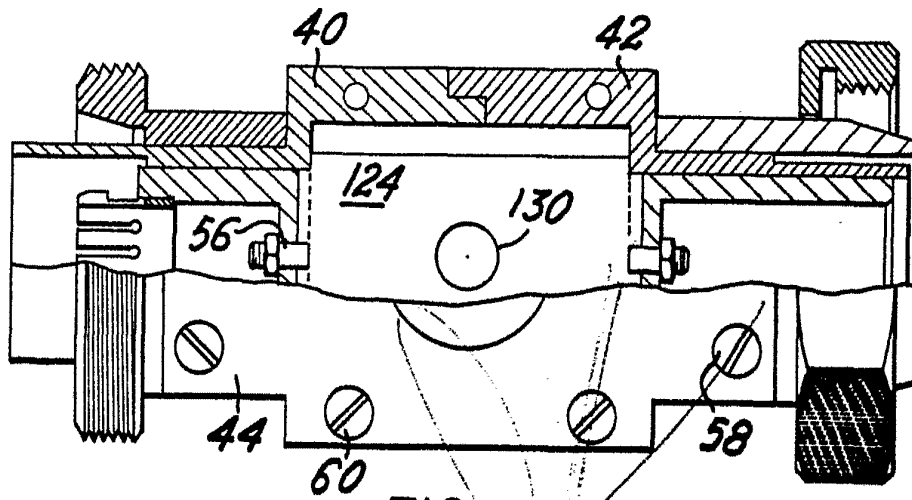


FIG. 4

1952 1950