

SECCION TECNICA  
CLASIFICACION I. P. C.  
CLASE G02  
SUBCLASE F

P.- 43.588

37 46 80

S 6470  
Z 2579  
506/Km

**Memoria descriptiva**



para solicitar PATENTE DE INVENCION

por 20 años

a nombre de ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE VĚD

entidad / ~~de nacionalidad~~ checoeslovaca

con domicilio en Praga, Checoslovaquia

por: "DISPOSICION DE ELECTRODOS EN UN ELEMENTO OPTICO, ELEC  
TRICA Y/O MAGNETICAMENTE ACTIVO"

(Clase Internacional G02g)

13 FEB



5 La presente invención se refiere a una disposición mejorada de electrodos en un elemento óptico eléctrica y/o magnéticamente activo, realizado como un corte de algunos cristales, tales como, por ejemplo, un cristal de fosfato dihidrógeno de amonio o fosfato dihidrógeno de potasio, o fosfato dideuterio de potasio parcialmente deuterizado ( $KD_2PO_4$ ).

10 La disposición de electrodos según la invención hace posible la concentración de un potencial de modulación aplicado a un elemento de modulación eléctrica y/o magnéticamente activo, particular e inmediatamente dentro del espacio de un haz de rayos coherente, activo de modulación.

15 La disposición de electrodos según la invención es ventajosa porque por ella sólo es influenciado un haz de rayos coherente que es portador de modulación. Puesto que el potencial de modulación, o la energía de modulación suministrada, no actúa dentro del espacio del completo elemento de modulación, las pérdidas originadas en la salida de modulación son sustancialmente inferiores, y también la capacidad, tanto del elemento de modulación como del modulator completo, es reducida. Debido a una capacidad reducida del modulator, es obtenida una banda de modulación transmitida más ancha, el potencial de modulación necesario para la profundidad de modulación requerida es menor, las capacidades espurias son también reducidas y, como consecuencia, es inferior la distorsión de la señal de modulación. Algunas construcciones existentes, bien conocidas y prácticamente utilizadas, de elementos ópticos activos de modulación, son creadas con electrodos que cubren las dos paredes opuestas de las mismas, ya sea completa-

11.2.70

374680

13F



mente ya sea en una gran extensión. Consiguientemente,  
aparte de una elevada capacidad real del elemento activo  
de modulación, puede ser observada una capacidad entre su-  
perficies conductoras de alimentaciones de potencial de  
5 modulación y un sujetador o el segundo electrodo, con lo  
cual, en caso de una frecuencia elevada, el valor de la  
resistencia interior del elemento de modulación, es redu-  
cido; de este modo, la profundidad de la modulación o la  
facultad del modulador para transmitir frecuencias eleva-  
10 das, es reducida, de manera que es necesario incrementar  
el potencial de modulación. Los electrodos anteriormente  
citados son realizados como tiras conductoras simplemente  
depositadas en o pegadas a las respectivas paredes del  
elemento, o chapeando dichas paredes con un metal, en va-  
15 cío, o rociando o simplemente pintando las paredes opues-  
tas respectivas de los elementos activos de modulación  
con un recubrimiento conductor.

Es un objeto de la presente invención establecer  
o disponer electrodos en un elemento de modulación eléc-  
20 trica y/o magnéticamente activo, con el fin de salvar las  
desventajas y deficiencias bien conocidas de las construc-  
ciones existentes. Un esfuerzo particular de la invención  
está dirigido a una distribución correcta y altamente efec-  
tiva del potencial de modulación dentro del espacio de un  
25 haz de rayos coherente, activo, en el interior de un ele-  
mento activo de modulación, sin, por una parte, disminuir  
la abertura del haz coherente que pasa, y, por otra parte,  
sin reducir las dimensiones del elemento activo de modu-  
lación. Aparte de esto, es un objeto evidente de la in-  
30 vención reducir el potencial de modulación necesario, así

13 FEB



como las capacidades interior y exterior, y, consiguientemente, ensanchar la gama de frecuencias de la banda de modulación transmitida.

El objeto principal de la presente invención  
5 consiste en una disposición de electrodos en un elemento  
óptico, eléctrica y/o magnéticamente activo, realizado como un corte de algunos cristales, tales como por ejemplo, un cristal de fosfato dihidrógeno de amonio ( $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ ) o fosfato dihidrógeno de potasio ( $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ), o fosfato dideu-  
10 terio de potasio parcialmente deuterizado ( $\text{KD}_2\text{PO}_4$ ), cuyos cristales están provistos de al menos dos paredes frontales rectificadas con precisión paralelamente. La disposición anteriormente citada de electrodos concentra un potencial de modulación aplicado a dicho elemento activo de  
15 modulación, óptico, eléctrica y/o magnéticamente, inmediatamente dentro del espacio del haz de rayos coherente, activo de modulación. Realmente los electrodos están dispuestos de manera que en la superficie o en el interior de dicho elemento, cuyo último es eléctrica y/o magnética-  
20 mente activo de modulación, esté previsto al menos un par de electrodos. Estos electrodos se extienden a lo largo de una línea recta y en paralelo con dicho haz de rayos coherente, activo de modulación, que pasa a través del cristal. Los electrodos, que pueden estar, por ejemplo,  
25 dispuestos simétricamente con respecto al haz de rayos coherente, activo de modulación, están provistos de al menos dos conductores de alimentación eléctrica, para conectarlos a un manantial de potencial de modulación eléctrico. Si, alternativamente, está previsto cierto número de pares  
30 de electrodos, los electrodos correspondientes de dichos

374680

13 FEB 1970

pares están siempre conectados tanto unos a otros como a uno u otro de dichos conductores de alimentación eléctrica, respectivamente.

5 La forma o configuración de los electrodos según la invención, pueden ser diversas; en el caso más simple, están realizados como tiras planas alargadas. La anchura de cada electrodo o cada una de dichas tiras iguala al menos al diámetro del haz de rayos coherente, activo de modulación, estando comprendidas dichas tiras en planos mutuamente paralelos.

10 De acuerdo con una realización alternativa de la invención, los electrodos pueden poseer una forma de tiras rectas comprendidas en un plano único que se extiende a través del haz de rayos activo de modulación, en el interior del cristal o del elemento activo de modulación.

15 En este caso, el espesor de las tiras es menor que el diámetro del haz de rayos coherente.

Todavía según otra modificación, los electrodos pueden tener una forma de agujas de sección transversal circular o no circular, siendo el diámetro máximo de cada

20 aguja, por ejemplo, diez veces menor que el del elemento activo de modulación. Tal sistema de electrodos comprende, en general, más de un par, por ejemplo tres pares, de electrodos de aguja. Los electrodos de aguja anteriormente citados están situados o bien al exterior o bien al interior

25 de la abertura del haz de rayos activo de modulación que atraviesa el cristal.

A continuación serán más particularmente descritas algunas realizaciones de la presente invención, con

30 referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:



La figura 1 ilustra la disposición total del manantial del haz de rayos coherente, juntamente con el elemento activo de modulación, que tiene electrodos planos en su superficie;

5 La figura 2 ilustra una pared frontal del elemento activo de modulación de la figura 1, visto en la dirección del haz de rayos coherente que entra en el mismo;

La figura 3 ilustra la disposición total del manantial del haz de rayos coherente, juntamente con el elemento activo de modulación, que tiene electrodos planos insertados bajo su superficie;

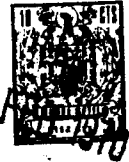
10 La figura 4 ilustra la pared frontal del elemento activo de modulación de la figura 3, visto en la dirección del haz de rayos coherente que entra en el mismo;

15 La figura 5 ilustra la disposición total del manantial del haz de rayos coherente, juntamente con el elemento activo de modulación, que tiene electrodos de aguja recibidos en su interior;

20 La figura 6 ilustra la pared frontal del elemento activo de modulación de la figura 5, según una disposición alternativa de la figura 5, vista en la dirección del haz de rayos coherente que entra en dicha pared.

25 Explicando ahora el dibujo con detalle, y primeramente el completo dispositivo ilustrado en la figura 1, se verá que es emitido un haz de rayos coherente 2 de un manantial de luz 1, cuyo haz de rayos coherente 2 entra, en un punto 4, en un cristal tallado 3, a través de su pared frontal rectificadora 12, siendo la longitud 5 de dicho cristal tallado 3, que se extiende en la dirección

13



del haz 2, igual o menor que la longitud de coherencia de dicho haz 2. En el punto 4 el haz 2, inicialmente de coherencia única, se ramifica en dos haces, de los cuales el denominado haz secundario 7 ó 9, respectivamente, se desvía en un ángulo 20 de la dirección de la prolongación del haz original o primario 2 ó 6 u 8, respectivamente. Se comprenderá que el cristal tallado 3 es atravesado, por una parte, por el haz primario 6 que se extiende en la dirección original, es decir, en la dirección del haz 2, y, por otra parte, por el haz secundario 7, que es el portador de la actividad de modulación. El haz primario de rayos 6 deja el cristal tallado 3 a través de su pared frontal opuesta 13, en un punto 10, y continúa su paso más allá del cristal en la dirección original del haz 2 ó 6. El haz secundario 7 de rayos deja el cristal tallado 3 a través de la misma pared opuesta 13, pero en un punto 11, y más allá del cristal corre como haz 9, paralelo a la dirección del haz primario 8. La pared superior 14 y la pared inferior 15 del cristal tallado 3 están provistas de electrodos planos 16 y 17, respectivamente, que se extienden paralelamente a la dirección del haz secundario 7. Las paredes superior e inferior 14 y 15, respectivamente, son además paralelas a un plano que comprende el haz primario 2 ó 6 u 8 y el haz secundario 7. Los extremos opuestos de dichos electrodos están provistos de conductores de alimentación 18 y 19, respectivamente, que los conectan a los manantiales de potencial de modulación. La anchura de cada electrodo plano es preferiblemente igual al diámetro del haz de rayos durante su paso a través del cristal tallado 3 o elemento de modulación.



En la figura 2, que es complementaria de la figura 1, está mostrada con más detalle la disposición de los electrodos planos 16 y 17, que están recibidos en un rebajo previsto en las paredes superior e inferior 14 y 15 del cristal tallado 3, respectivamente. El haz 2 entra en el cristal tallado 3, por el punto 4, en la pared frontal o de entrada 12, en tanto que los haces 8 y 9 dejan el cristal tallado 3 en los puntos 10 y 11, en la pared frontal opuesta o de salida 13 del cristal tallado 3, respectivamente. La máxima abertura del haz está designada con el número de referencia 25.

Otra realización del dispositivo según la invención está ilustrada en la figura 3. En esta realización, que sustancialmente corresponde a la mostrada en la figura 1, los electrodos planos 21 y 22 están insertados en las paredes superior e inferior respectivas del cristal tallado, de manera que no se extienden paralelamente al mismo como se muestra en la figura 1, sino perpendicularmente al mismo.

En la figura 4, que es complementaria de la figura 3, se muestra con más detalle la disposición de dichos electrodos planos 21 y 22, que están situados unos encima de otros en un plano sensiblemente vertical que comprende también tanto el haz primario como el secundario, 7 y 6 respectivamente, siendo desviado el último del primero en un ángulo 20. Como se ha indicado anteriormente, los electrodos planos 21 y 22 están recibidos en ranuras previstas para tal fin en las respectivas paredes superior e inferior del cristal tallado 3. Alternativamente, en lugar de un par único de electrodos planos 21 y 22,

374680



es posible, según la finalidad del dispositivo, instalar dos o incluso más de tales pares de electrodos, que han de ser conectados tanto uno a otro como a los respectivos conductores de alimentación 18 y 19. Los electrodos planos 21 y 22 pueden estar situados tan próximos como sea posible a la abertura del haz 25, como se indica en la figura 4.

Todavía otra realización del dispositivo según la invención presente, está ilustrada en la figura 5, en la que el cristal tallado 3 ó elemento de modulación está ilustrada en la figura 5, en la que el cristal tallado 3 ó elemento de modulación está provisto de cierto número de electrodos de varilla o de aguja 23 y 24, insertados en el interior del mismo. Tanto el haz secundario 7 como el haz primario 6, mutuamente desviados por un ángulo 20, definen un plano que comprende también dichos electrodos de aguja 23 y 24. La disposición general corresponde sustancialmente a la mostrada en la figura 1.

En la figura 6, que es complementaria de la figura 5, se muestra con más detalle la disposición de los electrodos de aguja, es decir, el par principal de los mismos 23 y 24, que, eventualmente, puede ser completado por pares adicionales 26 y 27, 28 y 29, 30 y 31, 32 y 33. Los diámetros de las aberturas de los haces pueden variar desde la mínima abertura 34 hasta la abertura máxima 35, cuya última puede incluso exceder del diámetro de un arco de círculo ideal, a lo largo del cual están espaciados los electrodos de aguja 23 y 24, o, eventualmente, los electrodos adicionales. La única condición a cumplir consiste en que los electrodos de aguja sean tan delgados que

no reduzcan prácticamente la sección transversal del haz  
coherente 7 de rayos. En la figura 7 está también indica-  
da la posición del punto 11 en la pared frontal de salida  
del cristal tallado 3, así como las posiciones de salida  
5 de acoplamiento de los pares respectivos de los electro-  
dos de aguja 23 y 24 ó, eventualmente, de los otros.

Si se usa una pluralidad de pares de electrodos  
de aguja, los terminales de los conductores de alimenta-  
ción 18 y 19 han de ser conectados a los electrodos inter-  
10 conectados en paralelo 23, 27, 29, 31, 33 y 24, 26, 28,  
30, 32, respectivamente.

De manera similar, puede ocurrir un caso en que,  
fuera de un haz simplemente coherente de rayos emitidos  
por el manantial y que chocan sobre la pared frontal de  
15 entrada del cristal tallado, sean formados de nuevo dos  
haces coherentes, de los cuales al menos uno es portador  
de la actividad de modulación; las velocidades de propa-  
gación de los dos haces son diferentes en este caso, pero  
las direcciones de los mismos son análogas.

20 Como consecuencia de lo anterior, la disposición  
de electrodos en un elemento de modulación óptico, eléc-  
trica y/o magnéticamente activo, según la presente inven-  
ción, elimina todas las desventajas y defectos de las dis-  
posiciones y construcciones bien conocidas y utilizadas.  
25 Una elevada eficiencia del potencial de modulación es par-  
ticularmente obtenida debido a la apropiada y homogénea  
distribución del mismo dentro del haz de rayos coherente,  
activo, en el interior o sección transversal del elemento  
activo de modulación. Debido a tal disposición de electro-  
30 dos no es necesario disminuir la abertura del haz de rayos

73



coherente durante el paso a través del elemento óptico activo de modulación, o reducir las dimensiones de este último. El potencial de modulación necesario para la profundidad de modulación requerida es inferior al usualmente observado, y, por otra parte, la gama de frecuencias de modulación es mayor, debido a las capacidades inferiores, es decir, capacidades de los elementos de modulación, así como de la completa unidad de modulación, incluyendo capacidades espurias. Además, por esta nueva disposición de electrodos, es incrementada la eficiencia del potencial de modulación, de manera que son sustancialmente reducidas las pérdidas en la salida de modulación. Finalmente, merece ser mencionado que también puede ser conseguida de esta manera una distorsión reducida de la señal de modulación.

Con el fin de no complicar la descripción y exposición de la presente invención, partamos del supuesto de que el flujo luminoso del haz de rayos coherente está distribuido uniformemente en teoría, cuyas condiciones pueden no corresponder a los hechos físicos. Por el contrario, puede ser probado que la densidad de distribución del flujo luminoso dentro de la sección transversal del haz de rayos coherente puede ser de un valor general, es decir, incluso no uniforme. Si se utiliza un manantial de laser en una forma de proceso, la distribución de la densidad del flujo luminoso en dirección radial, corresponde a la curva de Gauss. Similarmente, la distribución de la densidad de flujo luminoso puede ser uniforme. Esta condición depende del tipo de manantial de luz utilizado, o del tipo de adaptación, desde el punto de vista de la descompo-



sición cualitativa del haz, del sistema óptico-eléctrico  
dado para recibir el haz de rayos coherente. Simultánea-  
mente, ha de satisfacerse la condición de que la longitud  
de coherencia del haz sea igual o mayor que la distancia  
5 entre las dos paredes frontales del elemento activo de mo-  
dulación.

La presente invención contribuye a un enrique-  
cimiento de la gama de utilización del sistema modulador  
de cristal, que comprende elemento ópticos eléctrica y/o  
10 magnéticamente activos, porque conduce a una mejora tanto  
de las características eléctricas como ópticas de dichos  
elementos activos, puesto que extiende la anchura de la  
banda de modulación transmitida, hace posible que sea re-  
ducido el potencial de modulación necesario, así como la  
15 capacidad externa del modulador, con lo cual el respecti-  
vo modulador puede ser utilizado para alimentar modulado-  
res de cristales ópticos, de aplicaciones convencionales,  
de salidas bajas.

En el uso práctico, la disposición de electro-  
20 dos según la invención hace posible, particularmente en  
equipos estabilizados térmicamente, una más amplia y más  
económica utilización de equipos laser, es decir, en téc-  
nicas de medición, metereología, geodesia, tanto en téc-  
nicas de comunicación como de navegación, y seísmología,  
25 Además, por aplicación práctica de la invención, las pro-  
piedades de los moduladores laser son mejoradas, y con  
ello una propagación más amplia de las técnicas del laser,  
tanto el valor técnico como el económico de los respecti-  
vos dispositivos, y, como consecuencia, son mejoradas tan-  
30 to las posibilidades de venta en el país como en el extran

13 FEB 1970

jero.

La presente solicitud que corresponde a la presentada en Checoslovaquia, con fecha 20 de Diciembre de 1968, bajo el número PV 8668-68, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

#### REIVINDICACIONES

Los puntos de Invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de la presente solicitud de Patente de Invención, en España, por VEINTE años, son los siguientes:

1º.- Disposición de electrodos en un elemento óptico, eléctrica y/o magnéticamente activo, incorporado como un corte de cristal, tal como por ejemplo un cristal de fosfato de dihidrógeno amonio ( $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ ) o fosfato de hidrógeno potasio ( $\text{K H}_2\text{PO}_4$ ), o fosfato de dideuterio potasio, parcialmente deuterizado, ( $\text{KD}_2\text{PO}_4$ ), cuyo cristal está provisto de al menos dos paredes frontales rectificadas con precisión paralelamente, concentrando los electrodos un potencial de modulación aplicado a dicho elemento óptico, eléctrica y/o magnéticamente activo, inmediatamente dentro del espacio de un haz de rayos coherente, activo en modulación, caracterizada porque en la superficie o en el interior del elemento eléctrica y/o magnéticamente activo de modulación está previsto al menos un par de

374680

13 F



5 electrodos, cuyos electrodos son rectos y paralelos al haz de rayos coherente activo de modulación, dentro del elemento o cristal y dispuesto, por ejemplo simétricamente al mismo, y porque los electrodos están provistos de al menos dos conductores respectivos de alimentación eléctrica, para conectarlos a un manantial de potencial de modulación.

10 2ª.- Disposición de electrodos según la reivindicación 1, caracterizada porque los electrodos tienen una forma de tira rectilínea, cuya anchura es al menos igual al diámetro del haz de rayos coherente activo de modulación, estando comprendidas dichas tiras en planos mutuamente paralelos.

15 3ª.- Disposición según la reivindicación 1, caracterizada porque los electrodos tienen una forma de tiras rectilíneas comprendidas en un plano único que se extiende a través del haz de rayos activo de modulación en el interior del cristal, siendo el espesor de dichas tiras menor que el diámetro del haz de rayos coherente.

20 4ª.- Disposición según la reivindicación 1, caracterizada porque los electrodos tienen una forma de agujas cuyo diámetro máximo es, por ejemplo, diez veces menor que el de el haz de rayos activo de modulación dentro del cristal.

25 5ª.- Disposición de electrodos en un elemento óptico, eléctrica y/o magnéticamente activo.

Tal y como se ha descrito en la memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

374680

13



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

Madrid, 13 FEB. 1970  
P.A.

Alberio de Elizaburu  
Por Poder

PSO/.

374680

11.2.70

374630

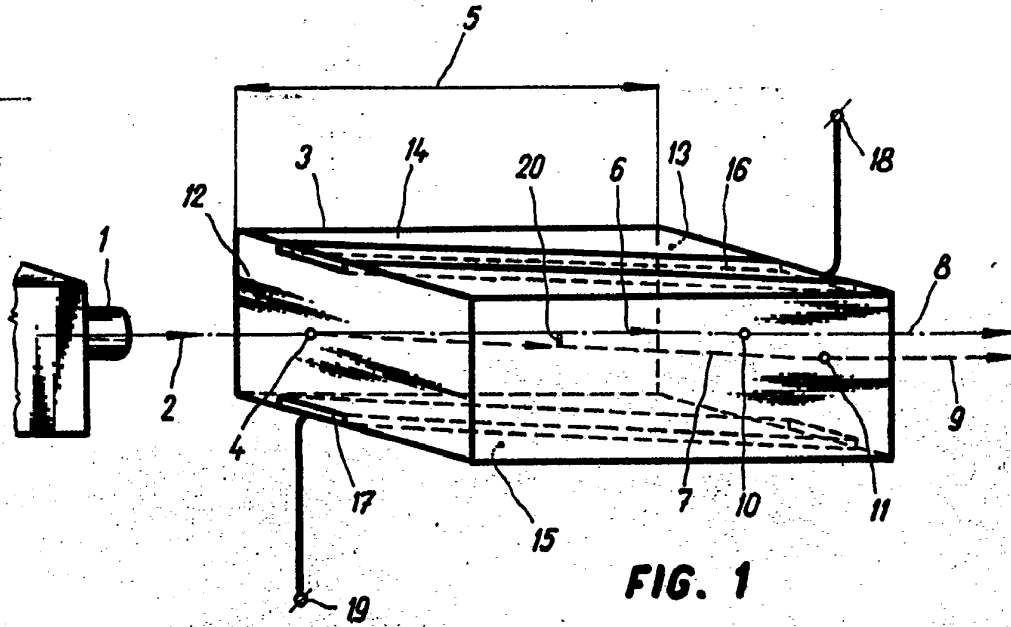


FIG. 1

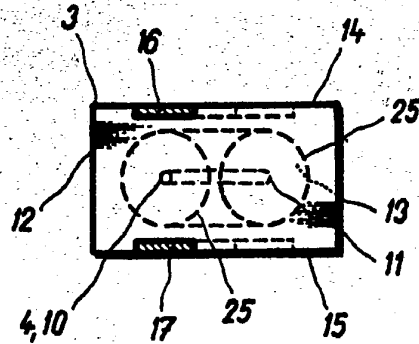


FIG. 2

*Handwritten signature*

POOR QUALITY

143528

374680

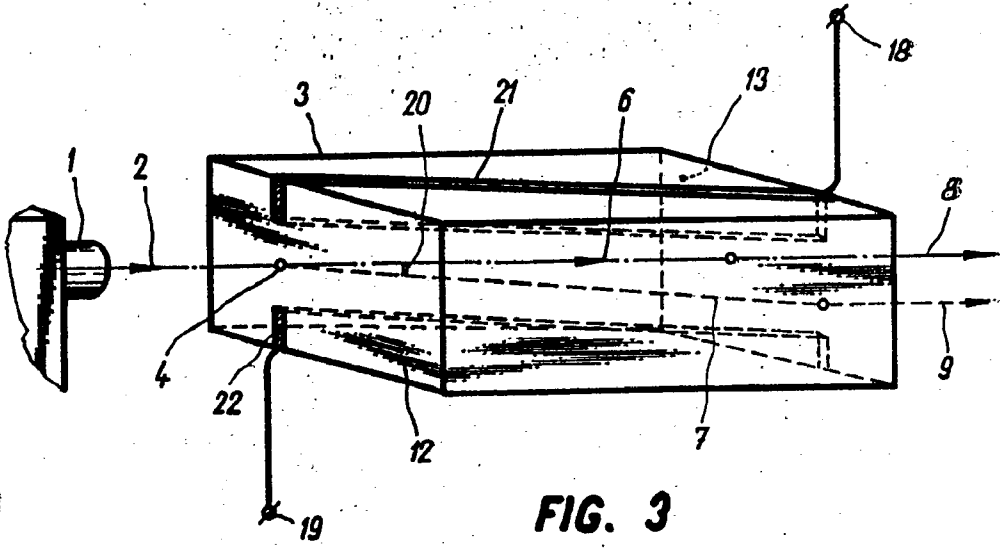


FIG. 3

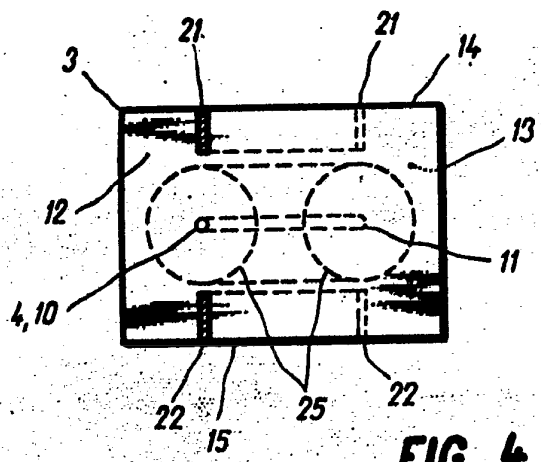


FIG. 4

*[Handwritten signature]*

POOR QUALITY

374680

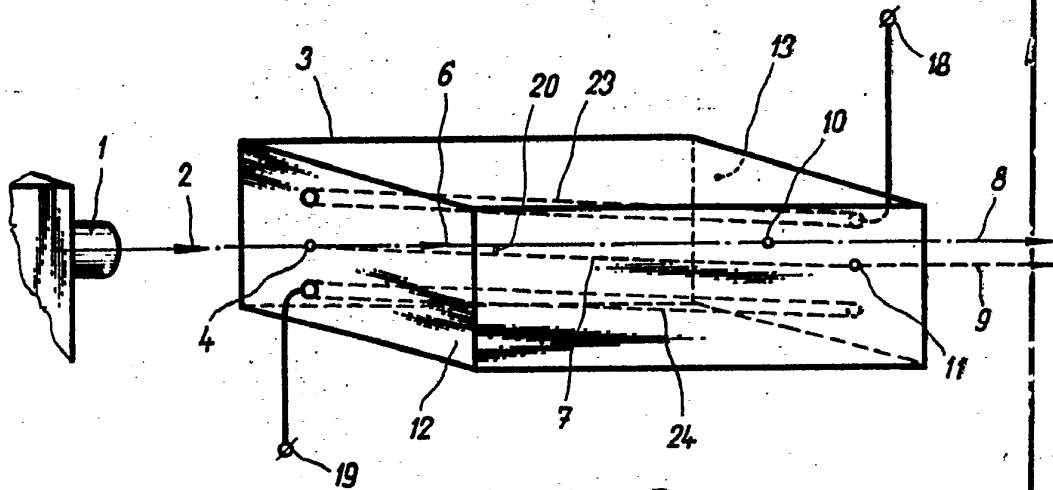


FIG. 5

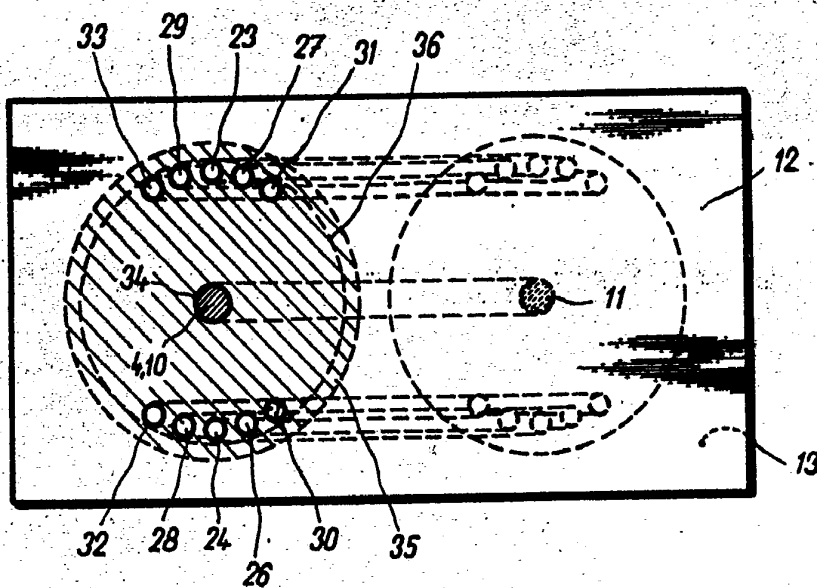


FIG. 6

PROJEKTOR  
PROJEKTOR

POOR  
QUALITY