



F.P. 24-9-75

Int. Cl.º	C03C

419869

419869 MEMORIA DESCRIPTIVA

de una Patente de Invención a nombre de:
 Flachglas Aktiengesellschaft DELOG-DETAG,
 de nacionalidad alemana, domiciliada en
 851 Fürth/Bayern, Otto-Seeling-Promenade
 2, (Alemania); por: "PERFECCIONAMIENTOS
 EN LA REALIZACION DE LUNAS REFLECTORAS DEL
 CALOR".

.....ooo000ooo.....

El invento concierne a perfeccionamientos en la rea-
 lización de lunas reflectoras del calor a base de un soporte
 de capa transparente, una capa de plata permeable a la luz
 aplicada sobre el soporte de capa transparente y una capa die-
 léctrica con un índice de refracción mayor que 2, dispuesta en
 5 tre el soporte de capa y la capa de plata, libre de absorción
 para luz visible o al menos pobre en absorción para luz visible.

Lunas reflectoras del calor son conocidas en dife-
 rentes formas de realización, Así, es conocido en primer tér-
 mino aplicar sobre lunas unas capas a base de metales con ele-
 vada capacidad de reflexión de infrarrojos, por ejemplo capas
 10



de oro, cobre, plata o aluminio. Estas capas tienen la propiedad de que permiten el paso a la porción visible de la radiación del sol en mayor grado que a la porción de infrarrojos, siendo reflejada principalmente la porción de infrarrojos de la radiación solar. Dichas lunas protectoras del calor se han acreditado por lo tanto como acristalamientos de edificios o de vehículos, con el fin de proteger a los espacios interiores contra una intensa penetración de la radiación solar.

Sin embargo, estas lunas poseen diferentes ventajas. Así, lunas con capas de oro o de cobre están coloreadas intensamente de amarillento o de rojizo vistas desde el exterior. Esto conduce por un lado a que la radiación solar reflejada por ellos, a causa de la composición espectral modificada, pueda provocar efectos de color indeseables, por ejemplo cuando esta luz es reflejada hacia dentro de las ventanas del edificio situado enfrente. Por otro lado dichas lunas son indeseables en muchos casos también por razones arquitectónicas. En efecto se solicitan en grado creciente lunas de ventana reflectoras del calor de colores neutros en la vista desde el exterior, dado que éstas pueden ser utilizadas con diferentes estructuraciones de color de los elementos de fachada. A esto se agrega el hecho de que las capas de oro y de cobre tienen desplazamientos de color al verse al trasluz y por consiguiente tampoco son de colores neutros al ser vistos al trasluz.

En efecto, las capas de plata y aluminio son de colores neutros en la vista desde el exterior dado que las capas no son suficientemente gruesas; no obstante, entonces la vista

419869



al trasluz es de matiz considerablemente azulada. Desde luego, capas más delgadas son menos azuladas en la vista al trasluz, pero en grado todavía perturbador, tienen, no obstante, en la vista desde el exterior un considerable matiz amarillento.

5

Se ha propuesto además combinar capas metálicas con elevada capacidad de reflexión de infrarrojos con capas dieléctricas, empotrando la capa metálica a ambos lados en una tal capa dieléctrica de eliminación de reflexión a base de un material con un elevado índice de refracción (véase DOS 1.596.825). Mediante esta constitución de capas, que corresponde a un filtro de interferencia, la permeabilidad a la luz de una capa de oro pudo ser aumentada desde aproximadamente 36% hasta aproximadamente 70%, siendo igual en ambos casos la capacidad de reflexión elevada en el margen de los infrarrojos (véase DAS 1.421.872). Mediante el efecto de eliminación de reflexión de las capas dieléctricas se disminuye intensamente en el margen visible la capacidad de reflexión de la capa de oro, y una luna recubierta de este modo tiene en la vista desde el exterior (desde el lado de vidrio) un aspecto gris-azul en lugar del intenso tono dorado de la capa simple de oro. En la vista al trasluz estas lunas tienen un tono de color sombreado. Por consiguiente, dichas lunas reflectoras del calor no cumplen la exigencia de una vista desde el exterior y una vista al trasluz de colores neutros.

10

15

20

25

A esto se agrega el hecho de que para muchos sectores de utilización, especialmente en el caso de acristalamien-

419869



tos de superficies grandes para oficinas de gran extensión,
no se desea una permeabilidad alta a la luz. En estos casos se
solicitan lunas protectoras contra el calor con una permeabili
dad a la luz dentro del margen de aproximadamente 30 hasta 45%
5 y por consiguiente una más elevada amortiguación de calor del
sol, habiéndose de tener en cuenta que desaparece en el sector
visible del espectro aproximadamente un 45% de la radiación
total del sol, para que también desaparezca una correspondien
te proporción de la energía térmica que llega al espacio ence
10 rrado por la luna.

Para lograr una buena amortiguación del calor es ne
cesario además que la reducción de la porción visible de la
radiación hasta la deseada permeabilidad para la luz se efec
túa en lo esencial por reflexión y no por absorción, debido a
15 que por causa de la absorción la luna se calienta y cede después
de ello una considerable porción de esta energía de radiación
absorbida al espacio interior. Una capacidad media de refle
xión en el sector visible del espectro es también ventajosa
por razones arquitectónicas, para que las lunas de ventana no
20 actúen como elementos oscuros, por así decir muertos, que no
contribuyen a la estructuración de color de las fachadas.

El invento tiene la misión de proporcionar una luna
reflectoras del calor de la clase inicialmente citada, la cual
al tiempo que tiene una alta capacidad de reflexión de infra
25 rrojos y una permeabilidad a la luz de 30 a 45% referido a la
sensibilidad del ojo humano a la luminosidad es de colores neu
tros tanto en la vista desde el exterior (visto desde el sopor



te de capa transparente) como también en la vista al trasluz, debiendo la capacidad de reflexión en el sector visible del espectro ser esencialmente más elevada que la de una luna de vidrio transparente.

5

Según el invento esta misión es resuelta con una luna del tipo citado, haciendo que el espesor de la capa de plata se encuentre entre 140 y 240 Å, preferiblemente entre 160 y 220 Å; y que el espesor de la capa dieléctrica asociada se encuentre entre 400 y 600 Å, preferiblemente entre 440 y 560 Å.

10

Con esta acomodación de los espesores de capa se hace posible lograr la neutralidad de color tanto en la vista al trasluz como también en reflexión. Se logran valores especialmente buenos con una capa dieléctrica a base de sulfuro de zinc de 500 Å y una capa de plata de 190 Å.

15

Las nuevas lunas, además de poseer una vista al trasluz y una vista desde el exterior de colores neutros (observación desde el lado del soporte de capa transparente), tienen una capacidad de reflexión para la radiación total del sol de aproximadamente 50% - en el caso de una capa de plata de 190 Å y una capa de ZnS de 500 Å - y asimismo una permeabilidad a la luz, referido a la sensibilidad del ojo humano a la luminosidad, de aproximadamente 40%. Este sorprendente resultado no se pudo deducir del estado conocido de la técnica. En efecto, es sabido que por medio de una capa dieléctrica se modifican las curvas espectrales de reflexión y transmisión de una capa metálica. Por el contrario es sorprendente, no obstante que median

20

25



te la utilización de determinados materiales y la acomodación
efectuada de acuerdo con el invento de los espesores de capa,
se haga posible obtener una luna reflectora del calor que sea
de colores neutros tanto en la vista al trasluz como en la
5 vista desde el exterior - visto desde el soporte de capa trans-
parente -.

La producción de las capas se puede efectuar de
acuerdo con procedimientos conocidos, por ejemplo mediante
atomización catódica o aplicación de las capas por evaporación
10 en vacío.

Dado que las capas de plata no son estables a largo
plazo en condiciones atmosféricas normales, sobre la capa de
plata puede aplicarse una capa protectora, preferiblemente a
base de un barniz transparente. Dichas capas protectoras así
15 como su fabricación son conocidas, y por lo tanto no necesitan
de ninguna otra explicación adicional.

La luna reflectora del calor puede ser unidad además
por medio de una capa intermedia adhesiva con otra luna de
vidrio o luna transparente de material sintético, estando asu-
20 ciado el recubrimiento con la capa adhesiva.

La luna de acuerdo con el invento puede ser utiliza-
da finalmente en unión con otra luna adicional como luna de vi-
drio aislante con cámara intermedia de aire, estando el lado
recubierto de la luna reflectora del calor enfrentado a la cá-
25 mara intermedia de aire.

Otras características y ventajas del invento se dedu-
cen de las reivindicaciones y de la descripción que sigue, en

419869



que se explican con detalle ejemplos de realización con ayuda de los dibujos. En estos dibujos:

5 la figura 1 muestra un primer ejemplo de realización de la luna reflectora del calor de acuerdo con el invento;

la figura 2 muestra una luna de vidrio doble, en la cual una de las lunas individuales es una luna reflectora del calor de acuerdo con el invento;

10 la figura 3 es una luna de vidrio de seguridad estratificado, en la cual una de las lunas es una luna reflectora del calor de acuerdo con el invento;

15 la figura 4 es una luna de vidrio doble con una luna de vidrio de seguridad estratificado, cuyo lado enfrentado a la cámara intermedia de la luna lleva una capa reflectora del calor de acuerdo con el invento; y

la figura 5 muestra las curvas espectrales de transmisión y reflexión de la luna mostrada en la figura 2.

20 En el caso de la luna reflectora del calor mostrada en la figura 1 se han aplicado por evaporación sobre una luna de vidrio transparente 10 de 5 mm de espesor, una capa de sulfuro de zinc 12 de 500 Å y una capa de plata 14 de 190 Å. El lado de la capa de plata 14 alejado de la luna de vidrio transparente está protegido por una capa protectora 16 a base de barniz transparente.

25 La figura 2 muestra una luna de vidrio doble, que consta de una luna de vidrio transparente 18 y una luna reflectora del calor del tipo mostrado en la figura 1 designada en su



conjunto con el signo de referencia 20. La capa de plata 14 enfrentada a la cámara intermedia de luna 22 de la luna de vidrio doble no está cubierta en este caso por una capa protectora, pero también se puede prever dicha capa protectora.

5 En el caso de la luna de vidrio de seguridad estratificado mostrada en la figura 3 se ha aplicado por encolado, sobre la disposición estratificada consistente en la luna de vidrio transparente 10, en la capa de sulfuro de zinc 12 y en la capa de plata 14, una luna de recubrimiento 26 mediante
10 una capa de polivinilbutiral 24.

La figura 4 muestra una luna de vidrio doble, que consiste en una luna de vidrio transparente 18 y en una luna de vidrio de seguridad estratificado designada en su conjunto con 28. La luna de vidrio de seguridad estratificado 28 está
15 constituida por una primera luna de vidrio transparente 30, una capa de polivinilbutiral 32 y una segunda luna de vidrio transparente 34, y lleva en su lado enfrentado a la cámara intermedia entre lunas 22 un recubrimiento reflector del calor a base de una capa de sulfuro de zinc 12 y una capa de plata
20 14, de modo similar a como en los ejemplos de realización precedentemente descritos.

En lugar de la luna de vidrio transparente se puede utilizar naturalmente en todos los ejemplos de realización también otro material de soporte de capa transparente, preferiblemente un material sintético.
25

En lo que sigue se describe con ayuda de un Ejemplo la producción de una luna reflectora del calor de acuerdo con el invento.



Sobre una luna de vidrio transparente de 5 mm de espesor se aplica por evaporación en una instalación de aplicación por evaporación en alto vacío, con una presión de 5×10^{-5} Torr, una capa de sulfuro de zinc de 500 \AA de espesor. A continuación, sobre la capa de sulfuro de zinc se aplica por evaporación una capa de plata de 190 \AA . La luna reflectora del calor producida de este modo es unidad con una luna de vidrio transparente de 5 mm de espesor para formar una luna de vidrio doble, estando enfrentada la luna recubierta a la cámara intermedia de aire. La luna de vidrio doble así producida tiene las siguientes propiedades ópticas.

Permeabilidad a la luz (referido a la sensibilidad a la luminosidad del ojo humano) : 36%

Transmisión para la radiación total del sol: 22%

Capacidad de reflexión : para la radiación total del sol (luna recubierta enfrentada al manantial de radiación) : 50,5%

En lugar de capas a base de sulfuro de zinc pueden aplicarse también capas de dióxido de cerio, dióxido de titanio u óxido de bismuto.

En la figura 5 se reproducen las curvas espectrales de transmisión y reflexión de la luna de vidrio doble reflectora del calor que se indica. En las abscisas se registra en este caso la longitud de onda y en las ordenadas se registran la transmisión o la reflexión. Las curvas de reflexión corresponden en este caso en la disposición del medición al caso en que la luna con el recubrimiento reflector del calor está enfrentada al manantial de radiación.



A partir de las curvas espectrales puede verse la radiación de infrarrojos del sol es reflejada en elevado grado y sólo es dejada pasar en pequeño grado. Para el sector visible también es bastante alta la capacidad de reflexión, es decir la porción predominante de la radiación visible, que no ha pasado a través de la luna, es asimismo reflejada, lo cual - tal como ya se indicó - es muy favorable para la carga térmica sobre el espacio interior en el caso de tal acristalamiento.

En el sector visible, la reflexión y la transmisión espectrales son ampliamente constante, es decir la vista desde el exterior y la vista al trasluz son de colores prácticamente neutros. La caída de la curva de transmisión en el sector de longitudes de onda de alrededor de 700 nm hacia los infrarrojos se encuentran en este caso ya en una zona que contribuye sólo en pequeño grado a la visión de colores del ojo humano.

Para una evaluación cuantitativa de la neutralidad del color se calcularon las posiciones de color en reflexión y en transmisión de acuerdo con la norma DIN 5.033, hoja 4, a partir de las curvas espectrales de la figura 5. Estos cálculos se llevaron a cabo para el tipo de luz normalizada C (luz diurna artificial) con las porciones de índices de color normalizados $x_c = 0,310$ e $y_c = 0,316$. Resultaron las siguientes porciones de índices de color normalizados x , y , así como desplazamientos de color $\Delta x = x - x_c$, $\Delta y = y - y_c$ en comparación con las porciones de índices de color normalizados del manantial de luz de referencia:



en transmisión :	x = 0, 305	$\Delta x = -0,005$
	y = 0, 323	$\Delta y = 0,007$
en reflexión :	x = 0, 312	$\Delta x = +0,002$
	y = 0, 315	$\Delta y = -0,001$

5 Los desplazamientos de color existentes son por consiguiente tan pequeños que pueden ser despreciados para todas las utilizaciones prácticas. En la vista al trasluz la neutralidad del color ya es comparable con la de una luna de vidrio transparente doble correspondiente, para lo cual se calculan en transmisión las siguientes porciones de índices de color normalizados :

	x = 0,308	$\Delta x = -0,002$
	y = 0,319	$\Delta y = +0,003$

15 A diferencia de ello, las correspondientes desviaciones en lunas reflectoras del calor del tipo inicialmente citado son mayores en un factor de 2 hasta 3.

De este modo, una de tales lunas protectoras del calor puede ser utilizada también en los casos en los que se solicita una fiel reproducción de color en la vista al trasluz, por ejemplo para clínicas, escuelas y edificios fabriles, en los cuales se comparan y ensayan productos en cuanto a igualdad de colores.

20 Las características del invento, publicadas en la precedente memoria descriptiva, en los dibujos y en las siguientes reivindicaciones, pueden ser esenciales en cuanto a sus diferentes formas de realización para la ejecución del invento tanto por sí solas como también en cualesquiera combinaciones entre sí.

419869



-----N O T A-----

Se reivindica como nuevo y de propia invención:

1.- Perfeccionamientos en la realización de lunas reflectoras del calor, a base de un soporte de capa transparente, una capa de plata permeable a la luz aplicada sobre el soporte de capa transparente y una capa dieléctrica, dispuesta entre el soporte de capa y la capa de plata, libre de absorción para luz visible o por lo menos pobre en absorción para luz visible, con un índice de refracción mayor que 2, caracterizados porque el espesor de la capa de plata se encuentra entre 140 y 240 Å, preferiblemente entre 160 y 220 Å; y porque el espesor de la capa dieléctrica asociada se encuentra entre 400 y 600 Å, preferiblemente entre 440 y 560 Å.

2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la capa dieléctrica consiste en sulfuro de zinc, dióxido de cerio, óxido de titanio u óxido de bismuto.

3.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque la capa dieléctrica consiste en sulfuro de zinc.

4.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque la capa de plata tiene un espesor de 190 Å y la capa de sulfuro de zinc tiene un espesor de 500 Å.

5.- Perfeccionamientos según una cualquiera de las precedentes reivindicaciones, caracterizados porque la capa de plata está provista con una capa protectora en el lado



alejado de la capa dieléctrica.

6.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque la capa protectora consiste en un barniz transparente.

5 7.- Perfeccionamientos según reivindicaciones anteriores, caracterizados porque para lunas de seguridad estratificadas, que consisten en al menos dos lunas unidas mediante una capa intermedia adhesiva, se establece que por lo menos una de las lunas esté estructurada como luna reflectora del calor y esté dispuesta de modo tal que la capa de plata
10 esté enfrentada a la capa intermedia adhesiva.

8.- Perfeccionamientos según reivindicaciones anteriores, caracterizados porque para lunas de seguridad estratificadas se establece que las lunas son lunas de vidrio.

15 9.- Perfeccionamientos según reivindicaciones anteriores, caracterizados porque lunas de seguridad estratificadas, se establece que la luna o las lunas no provistas con un recubrimiento reflector del calor consisten en material
 sintético.

20 10.- Perfeccionamientos según reivindicaciones anteriores, caracterizados porque para lunas de vidrio doble consistentes en al menos dos lunas dispuestas distanciadas entre sí, se establece que por lo menos una de las lunas consiste en una luna reflectora del calor, estando enfrentado el lado recubierto de la luna o lunas reflectoras del calor a la
25 cámara intermedia entre lunas.

11.- Perfeccionamientos según reivindicaciones an-

A large, stylized handwritten mark or signature, possibly a cursive 'C' or similar character, located at the bottom left of the page.

419869



5 teriores, caracterizados porque para lunas de vidrio doble,
consistentes al menos dos lunas dispuestas distanciadas entre
sí, se establece que por lo menos una de las lunas es una luna
de seguridad estratificada; y que por lo menos una de las lu-
nas lleva en el lado enfrentado a la cámara intermedia entre
lunas, un recubrimiento reflectante del calor.

12.- PERFECCIONAMIENTOS EN LA REALIZACION DE LUNAS
REFLECTORAS DEL CALOR.

10 Tal como se describe y reivindica en la presente
Memoria Descriptiva, que consta de catorce hojas escritas a
máquina por una sola cara y de sus correspondientes dibujos.

Madrid, 23 OCT 1973

CARLOS FERNANDEZ CASZELAS
PP

419869

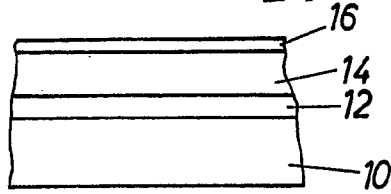


FIG. 1

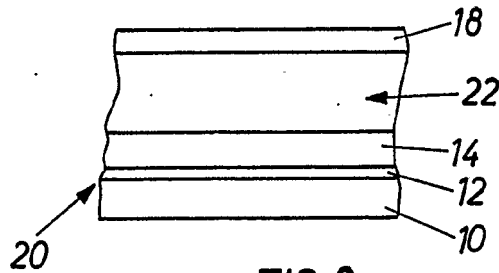


FIG. 2

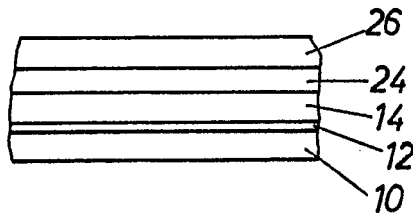


FIG. 3

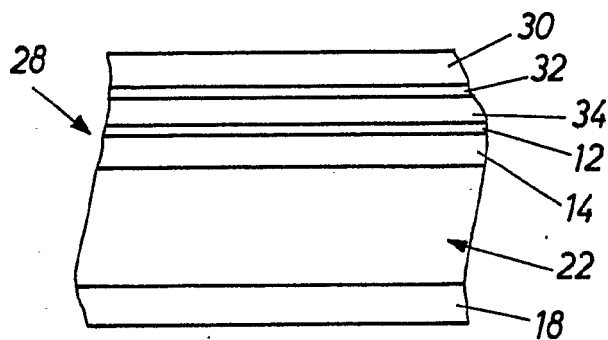
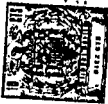


FIG. 4

Escala variable

Madrid, 23 octubre 1973

DELOG-DETAG



419869

419869

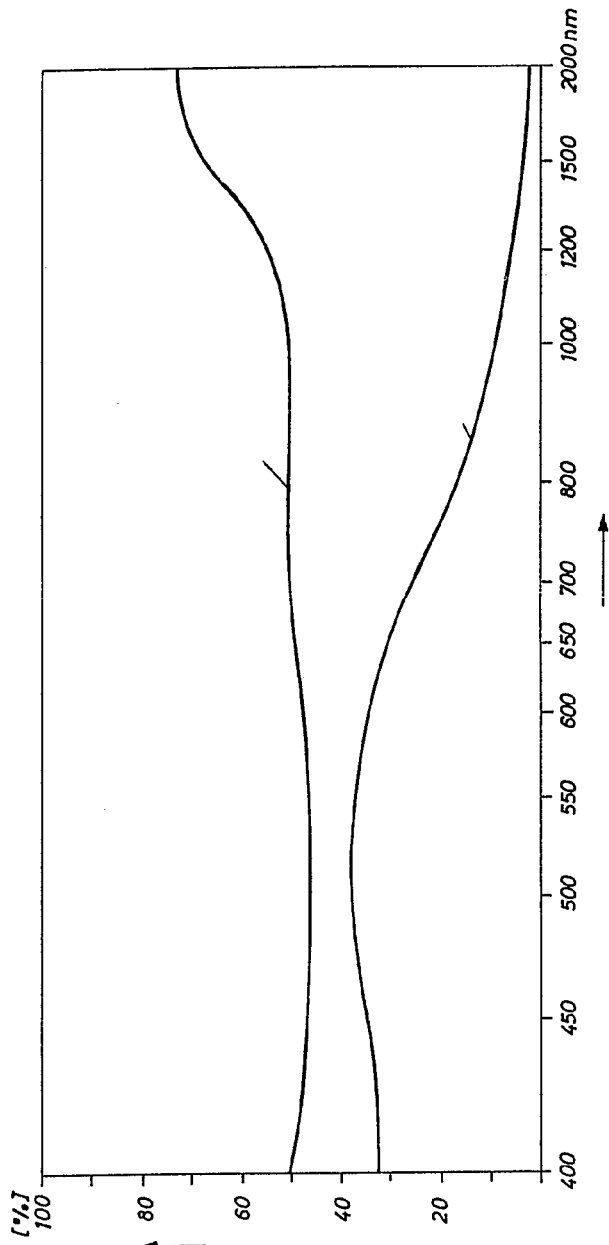
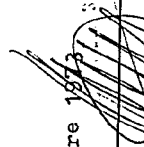


FIG. 5

Escala variable

Madrid, 23 octubre 1977



419869

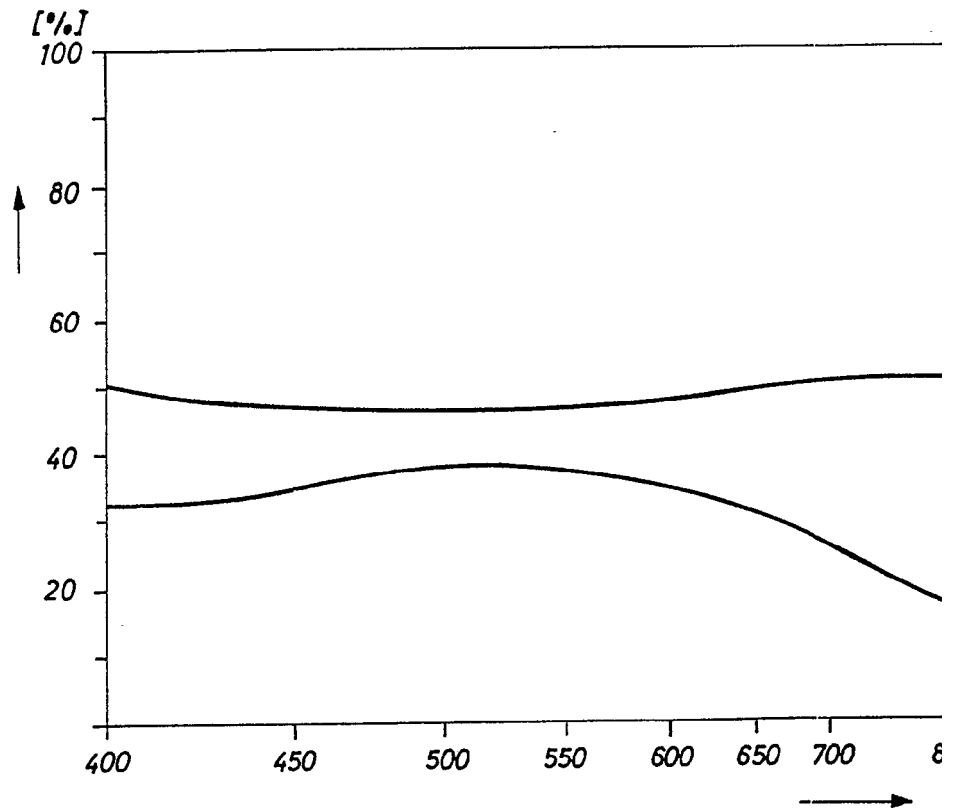


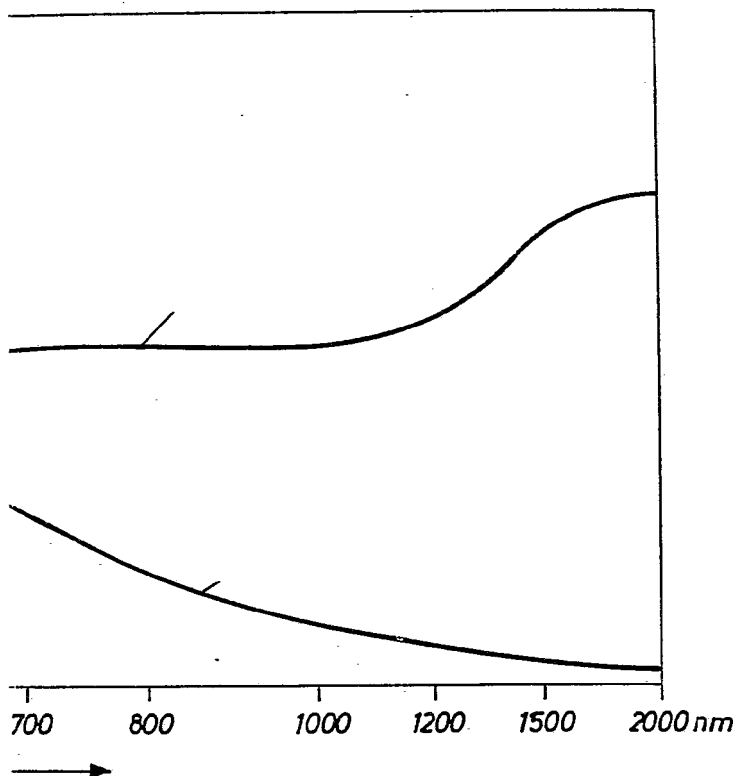
FIG.5

Escala variable



2 375

419869



Madrid, 23 octubre 1973