



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 367 673**

51 Int. Cl.:  
**G08B 13/19** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08741674 .9**

96 Fecha de presentación : **25.04.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2149128**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **03.02.2010**

54 Título: **Detector de intrusión.**

30 Prioridad: **26.04.2007 NL 2000616**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**07.11.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**07.11.2011**

73 Titular/es: **GENERAL ELECTRIC COMPANY**  
**41 Woodford Avenue**  
**Plainville, Connecticut 06062, US**

72 Inventor/es: **Pantus, Math**

74 Agente: **De Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 367 673 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Detector de intrusión.

5 La invención se refiere a un detector de intrusión que comprende un sensor pasivo para detectar una persona que entra en un espacio que se ha de supervisar o vigilar, de tal manera que dicho detector de intrusión comprende un alojamiento provisto de una ventana para dicho sensor pasivo, medios ópticos para dirigir radiación electromagnética procedente de dicha persona hasta el detector pasivo, medios de alarma conectados a dicho sensor pasivo con el fin de generar una alarma en el caso de que la radiación electromagnética procedente de dicha persona y que es detectada por el sensor pasivo corresponda a un valor de señal que excede un nivel máximo o que cae por debajo de un nivel mínimo.

10 Tal detector de intrusión es conocido por la Publicación de Patente Internacional (PCT) del presente Solicitante, N° 2006/107203. Dispuesto detrás de la ventana del alojamiento del detector de intrusión conocido, se encuentra un sensor de infrarrojos pasivo en la forma de un sensor piroeléctrico que es sensible a la luz infrarroja en el intervalo de longitudes de onda del infrarrojo lejano. Cuando un ladrón, por ejemplo, entra en el espacio que se ha de vigilar, la luz infrarroja (con una longitud de onda de entre 6  $\mu\text{m}$  y 50  $\mu\text{m}$ ) emitida por el ladrón (por razón del calor corporal del ladrón) será detectada por el sensor piroeléctrico, que funciona como sensor de infrarrojos pasivo, y se generará, subsiguientemente, una señal de alarma. El detector de intrusión, a través de su sensor piroeléctrico, funciona, por tanto, como detector de movimiento. A fin de evitar que el detector de intrusión sea sabotado mientras se encuentra en su estado de reposo, por ejemplo, cuando el sensor piroeléctrico es desactivado durante el día, por ejemplo, como resultado del rociamiento de una laca o pintura sobre la ventana, o de que se cubra el detector de intrusión en su totalidad con un sombrero, un abrigo o similar, el detector de intrusión conocido se ha configurado con un sistema denominado "antienmascaramiento" o "antisabotaje". Dicho sistema funciona, de esta forma, para proteger el detector de intrusión contra intentos de sabotaje en general y, en particular, contra la aproximación a este, su enmascaramiento o daños en él. Tales sistemas "antienmascaramiento" comprenden generalmente una fuente de luz y un detector de luz conectado ópticamente a la misma, que "vigilan" las proximidades inmediatas del alojamiento así como de la ventana. Cuando una persona se acerca al alojamiento y/o a la ventana existente en él, ello conducirá a un aumento o reducción significativos (a saber, difusión / reflexión o absorción de la luz emitida por la persona) de la luz que está siendo detectada por el detector de luz y, en consecuencia, a la generación de una señal de alarma.

30 La Patente norteamericana N° 4.375.034 (Guscott) divulga, de la misma manera, un sistema de detección de intrusión por infrarrojos pasivo, dispuesto en un espacio que se ha de vigilar. El sistema de detección de intrusión en ella divulgado comprende un espejo de enfoque y un espejo cilíndrico que coopera con este para formar una cortina protectora en el espacio que se ha de vigilar, de tal manera que existe un sensor piroeléctrico dispuesto en el eje óptico, en el foco del espejo de enfoque. Cuando un intruso se desplaza a través de la cortina protectora –en el estado operativo del sistema de detección de intrusión–, el espejo de enfoque enfocará la luz infrarroja emitida por el ladrón (como consecuencia del calor corporal de este último) sobre el sensor piroeléctrico a través del espejo cilíndrico, el cual detectará dicha luz infrarroja. Las señales de detección correspondientes a esta son subsiguientemente procesadas o tratadas electrónicamente con el fin de producir una salida de alarma para señalar la presencia del intruso.

40 Una desventaja del uso de varias cortinas protectoras según se describe en la Patente norteamericana anteriormente mencionada N° 4.375.034, en detectores de intrusión por infrarrojos pasivos conocidos por la Publicación de Patente Internacional (PCT) N° 2005/107203 antes mencionada, es que solo puede formarse un número limitado de cortinas protectoras, en tanto que, en la práctica, existe una creciente necesidad de una densidad de vigilancia más alta, es decir, de un mayor número de cortinas protectoras. Después de todo, el sensor pasivo, por ejemplo, un sensor piroeléctrico que es sensible a la luz infrarroja, tiene un ángulo de apertura limitado, lo que limita el número de espejos de enfoque que se van a utilizar. Es más, el uso de un número mayor de espejos de enfoque más pequeños no ofrece solución alguna, puesto que esto tendrá un efecto adverso desproporcionado en la relación de señal / ruido deseada.

50 El propósito de la invención es proporcionar un detector de intrusión mejorado que comprende un sensor pasivo para detectar una persona que entra en un espacio que se ha de vigilar, de tal manera que pueda realizarse, en particular, una densidad de vigilancia más alta, es decir, un mayor número de cortinas protectoras.

55 Para alcanzar este propósito, un detector de intrusión del tipo al que se ha hecho referencia en la introducción se caracteriza por que los medios ópticos están provistos de un espejo curvado en dos direcciones con el fin de formar al menos una cortina protectora que se extiende en un plano vertical dentro del espacio que se ha de vigilar, de tal manera que el sensor pasivo se ha dispuesto en el eje óptico, en el foco del espejo, y de forma que el espejo dirige un haz de radiación electromagnética procedente de la persona, rotado 90° con respecto al plano vertical, hasta el sensor pasivo. De esta forma, al menos un haz sustancialmente vertical de radiación infrarroja, por ejemplo, procedente de un intruso, es dirigido hasta el sensor pasivo existente en el foco del espejo, rotado 90°. En otras palabras, un haz entrante de radiación infrarroja procedente de un objeto vertical (es decir, una persona) que emite radiación infrarroja, es reflejado hacia el foco por el espejo doblemente curvado. Esto tiene lugar de tal manera que

el haz de radiación vertical tiene efecto en el foco a través de la suma de imágenes de reflexión convergentes. El uso de semejante espejo curvado en dos direcciones hace posible formar al menos una cortina protectora adicional en combinación con las cortinas protectoras de la técnica anterior ya realizadas, sin que exista posibilidad alguna de interferencia mutua y sin que se vea adversamente afectada la relación de señal / ruido deseada.

5 En una realización preferida de un detector de intrusión de acuerdo con la invención, el espejo tiene una configuración de simetría especular para formar al menos dos cortinas protectoras que se extienden en un plano vertical en el espacio que se ha de vigilar. Dichas cortinas protectoras están situadas, en particular, con simetría especular con respecto a un plano de simetría especular del espejo. De esta forma, se realizan dos cortinas protectoras (adicionales) en cada lado del plano anteriormente mencionado de simetría especular.

10 En otra realización preferida de un detector de intrusión de acuerdo con la invención, el espejo tiene forma de paraboloides. En particular, el espejo paraboloides tiene una superficie de trabajo o activa lisa, por ejemplo, pulida. En otra variante preferida, el espejo paraboloides tiene una superficie de trabajo segmentada o en facetas.

15 En otra realización preferida de un detector de intrusión de acuerdo con la invención, el espejo paraboloides comprende al menos dos grupos de segmentos o facetas de espejo, de tal modo que cada grupo de segmentos de espejo está dispuesto para formar una cortina protectora.

20 Preferiblemente, se han proporcionado cuatro segmentos de espejo para cada grupo de segmentos de espejo, de tal manera que se realizan dos cortinas protectoras (adicionales). Un segmento de espejo de uno de los grupos tiene, preferiblemente, un ángulo de inclinación o de declinación ( $\alpha$ ) y un ángulo de azimut ( $\beta$ ), en tanto que un segmento de espejo de otro grupo, que constituye una imagen especular de aquel, tiene un ángulo de inclinación o declinación ( $\alpha$ ) y un ángulo de azimut ( $-\beta$ ). Los segmentos de espejo en imagen especular tienen, de esta forma, el mismo ángulo de inclinación o declinación (tanto por lo que respecta a su magnitud como con respecto a su signo), en tanto que el ángulo de azimut de los segmentos de espejo en imagen especular es el mismo con respecto a su magnitud, pero cambiado de signo (esto es,  $+$  y  $-$ ).

25 En otra realización preferida de un detector de intrusión de acuerdo con la invención, el espejo está hecho de una sola pieza, por ejemplo, de material plástico o de un metal.

30 La invención puede combinarse con sistema de detección de movimiento de acuerdo con la Patente Europea del presente Solicitante N° 0 867 847. En el presente caso, esto significa que se proporcionan medios para medir la forma de, y la relación de fases entre, unas primera y segunda señales de detección (X, Y) que se miden cuando un intruso se desplaza a través de cortinas protectoras separadas en el espacio. Esto hace posible doblar el número de cortinas protectoras de nuevo sin que haya interferencias mutuas, lo que conduce a una densidad de vigilancia aún más alta.

La invención se explicará a continuación con mayor detalle con referencia a las figuras que se ilustran en los dibujos, en los cuales:

35 - la Figura 1 es una vista en perspectiva y esquemática de un detector de intrusión según se ha descrito en la antes mencionada Publicación de Patente Internacional (PCT) N° 2006/107203;

- la Figura 2 es una vista en perspectiva y esquemática de un espejo paraboloides (12) de acuerdo con la invención, el cual puede utilizarse en el detector de intrusión de la Figura 1; y

- las Figuras 3 y 4 son vistas esquemáticas de cortinas protectoras asociadas con el espejo paraboloides (12) de la Figura 2.

40 (Véase la descripción de las figuras según se proporciona desde la página 6, línea 9 de la Solicitud de Patente Europea en inglés.)

45 Se proporciona un sistema "antimascaramiento" o "antisabotaje" de este detector de intrusión por infrarrojos pasivo conocido, en el que se hace uso de unas fuentes de luz infrarrojas 6, 7, 8 para unos fotodiodos 9, 10 sensibles a la luz infrarroja cercana, y también de una guía de luz con forma de L 11, por ejemplo, de policarbonato. Para información más detallada con respecto a los funcionamientos de dicho sistema, se hace referencia a la antes mencionada Publicación de Patente Internacional (PCT) N° 2006/107203.

50 La Figura 2 es una vista en perspectiva y esquemática de un espejo paraboloides 12 de acuerdo con la invención, que puede ser utilizado en el detector de intrusión de la Figura 1. El espejo 12 es, en este caso, simétrico especularmente con respecto a un plano 13 de simetría especular. El espejo 12 comprende, adicionalmente, una superficie activa o de trabajo 14 segmentada o en facetas. Dicha superficie de trabajo 14 consiste en dos grupos de segmentos o facetas de espejo, cada uno de los cuales consta de cuatro segmentos de espejo A, B, C, D y A', B', C' y D'. Como se muestra en la Figura 3, uno de los grupos (el de la izquierda), que comprende los segmentos de espejo A, B, C, D dispuestos horizontalmente en el espejo 12, proporciona una cortina protectora vertical 15. Dicha cortina protectora 15 está situada a la derecha del plano 13 de simetría especular según se observa desde el espejo

12. Similarmente, el otro grupo (el de la derecha), que comprende los segmentos de espejo A', B', C', D' dispuestos horizontalmente en el espejo 12, proporciona una cortina protectora vertical 16, la cual está situada a la izquierda del plano 13 de simetría especular según se observa desde el espejo 12 (véase la Figura 4). Se aprecia que un segmento de espejo A, B, C, D de uno de los grupos tiene un ángulo de inclinación ( $\alpha$ ) y un ángulo de azimut ( $\beta$ ), de tal manera que un segmento de espejo A', B', C', D' del otro grupo, que es imagen especular de aquel, tiene un ángulo de inclinación ( $\alpha$ ) y un ángulo de azimut ( $-\beta$ ). Los segmentos de espejo A, B, C, D, por una parte, y A', B', C', D', por otra parte, tienen una declinación de, por ejemplo, 3,6°, 6,3°, 8,9° y 11,8°, respectivamente, en tanto que el ángulo de azimut de los segmentos de espejo C, C' es -8,1° y +8,1°, respectivamente. Como se muestra en la Figura 3, el sensor piroeléctrico comprende dos elementos sensibles de polaridades opuestas. Cada elemento tiene, por ejemplo, una anchura de 1 mm y una longitud de 2 mm, en tanto que las zonas están separadas, por ejemplo, 1 mm (es decir, una de ellas 0,5 mm a la izquierda del foco y el otro 0,5 mm a la derecha del foco, por ejemplo). Si la distancia focal es, por ejemplo, de 30 mm desde la superficie del espejo, el haz de detección puede ser reconocido a partir de, por ejemplo, 30 cm.

La Figura 4 es otra vista esquemática de las cortinas protectoras 15, 16 según se forman por la superficie de trabajo segmentada 14 del espejo paraboloide 12. En este caso, sin embargo, se muestran también nueve cortinas protectoras adicionales, de tal modo que dichas cortinas protectoras se han formado por un espejo 17 según se muestra en la Figura 2. De esta forma, se han proporcionado un total de 11 cortinas protectoras, las cuales no interfieren entre sí y llevan a efecto una densidad de vigilancia más alta sin que la relación de señal / ruido deseada se vea afectada adversamente. Los espejos 12, 17 de la Figura 2 están hechos de una sola pieza, por ejemplo, de material plástico.

Por las Figuras 3 y 4 se comprenderá que el espejo 12 dirigirá un haz de radiación infrarroja vertical procedente, por ejemplo, de un ladrón, el cual se acopla en el espejo 12, y hasta el sensor piroeléctrico, en forma de haz de radiación infrarroja horizontal.

Se aprecia que la invención no está limitada a la realización según se ha descrito aquí, si no que también se extiende a otras variantes preferidas. Así, pues, una persona experta en la técnica apreciará que el espejo paraboloide 12 no ha de tener necesariamente simetría especular en el sentido de que (i) puede ser suficiente un solo grupo de segmentos de espejo A, B, C, D para formar una sola cortina protectora, o de que (ii) pueden utilizarse dos grupos idénticos de segmentos de espejo A, B, C, D y A', B', C', D', respectivamente (cada uno de los cuales tiene el mismo ángulo de inclinación o de declinación y el mismo ángulo de azimut) para realizar dos cortinas protectoras adyacentes.

## REIVINDICACIONES

- 5 1.- Un detector de intrusión que comprende un sensor pasivo para detectar una persona que entra en un espacio que se ha de supervisar o vigilar, de tal modo que dicho detector de intrusión comprende un alojamiento (1) provisto de una ventana (4) para dicho sensor pasivo, medios ópticos para dirigir radiación electromagnética procedente de dicha persona hasta el sensor pasivo, medios de alarma (5) conectados a dicho sensor pasivo con el fin de generar una alarma en caso de que la radiación electromagnética procedente de dicha persona y que es detectada por el sensor pasivo, corresponda a un valor de señal que excede un nivel máximo o cae por debajo de un nivel mínimo, **caracterizado por que** los medios ópticos están provistos de un espejo (12) curvado en dos direcciones para formar al menos una cortina protectora (15, 16) que se extiende en un plano vertical en el espacio que se ha de vigilar, de tal manera que el sensor pasivo está dispuesto en el eje óptico, en el foco del espejo, y de tal modo que el espejo (12) dirige un haz de radiación electromagnética procedente de la persona, rotado 90° con respecto al plano vertical, hasta el sensor pasivo.
- 10 2.- Un detector de intrusión de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual el espejo (12) tiene una configuración con simetría especular para formar al menos dos cortinas protectoras (15, 16) que se extienden en un plano vertical en el espacio que se ha de vigilar.
- 15 3.- Un detector de intrusión de acuerdo con la reivindicación 2, en el cual dichas cortinas protectoras (15, 16) están situadas de forma especularmente simétrica con respecto a un plano (13) de simetría especular del espejo (12).
- 4.- Un detector de intrusión de acuerdo con la reivindicación 1, 2 o 3, en el cual el espejo (12) tiene forma parabolóide.
- 20 5.- Un detector de intrusión de acuerdo con la reivindicación 4, en el cual dicho espejo parabolóide (12) tiene una superficie activa o de trabajo lisa (14).
- 6.- Un detector de intrusión de acuerdo con la reivindicación 5, en el cual dicho espejo parabolóide (12) tiene una superficie de trabajo en facetas o segmentada (14).
- 25 7.- Un detector de intrusión de acuerdo con la reivindicación 6, en el cual dicho espejo parabolóide (12) comprende al menos dos grupos de facetas o segmentos de espejo, de tal modo que cada grupo de segmentos de espejo están dispuestos para formar una cortina protectora (15, 16).
- 8.- Un detector de intrusión de acuerdo con la reivindicación 7, en el cual cada grupo comprende cuatro segmentos de espejo (A, B, C, D; A', B', C', D').
- 30 9.- Un detector de intrusión de acuerdo con la reivindicación 8, en el cual un segmento de espejo de uno de los grupos tiene un ángulo de inclinación o declinación ( $\alpha$ ) y un ángulo de azimut ( $\beta$ ), en tanto que un segmento de espejo de otro grupo, que es imagen especular de aquel, tiene un ángulo de inclinación o declinación ( $\alpha$ ) y un ángulo de azimut ( $-\beta$ ).
- 10.- Un detector de intrusión de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1-9, en el cual el espejo (12) está hecho de una sola pieza.

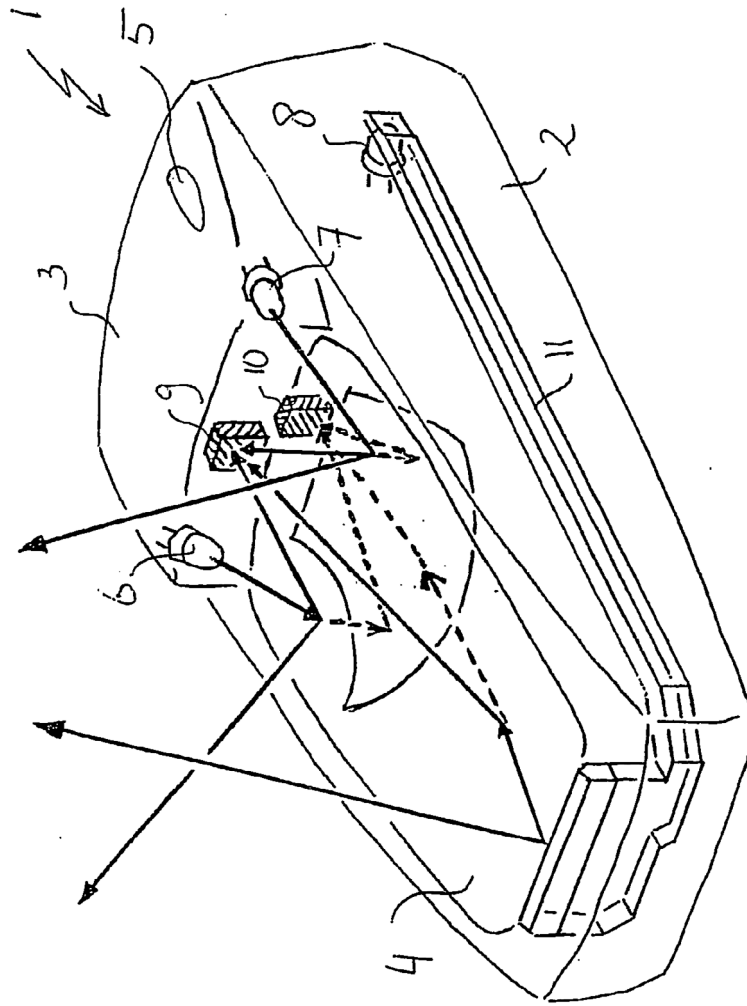


Fig. 1

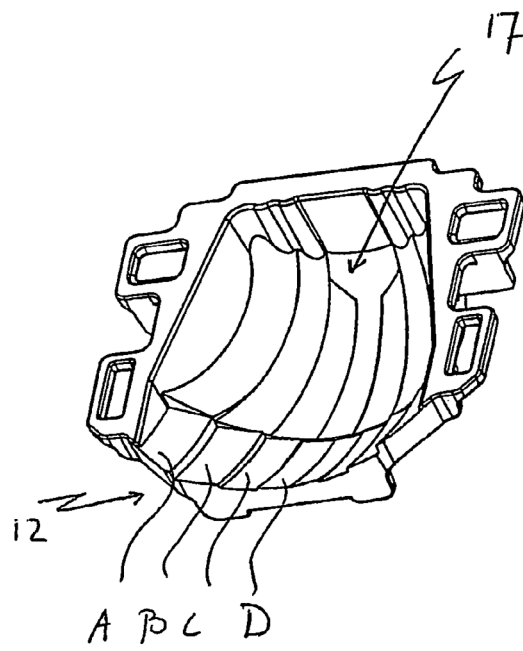
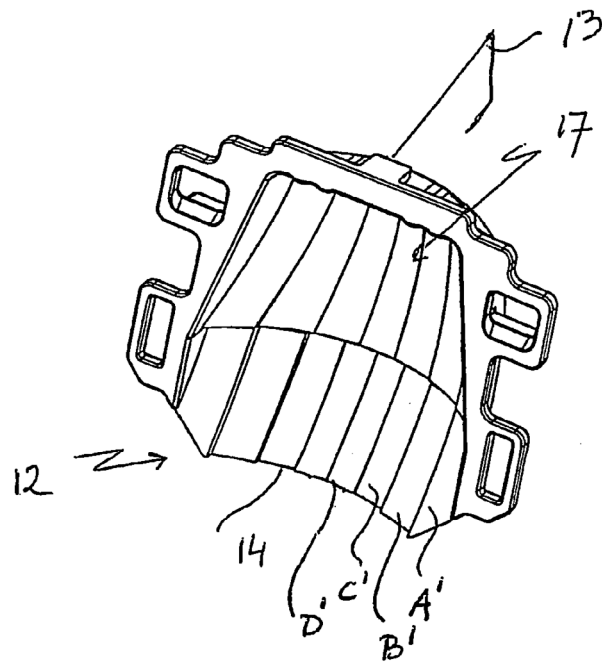


Fig. 2

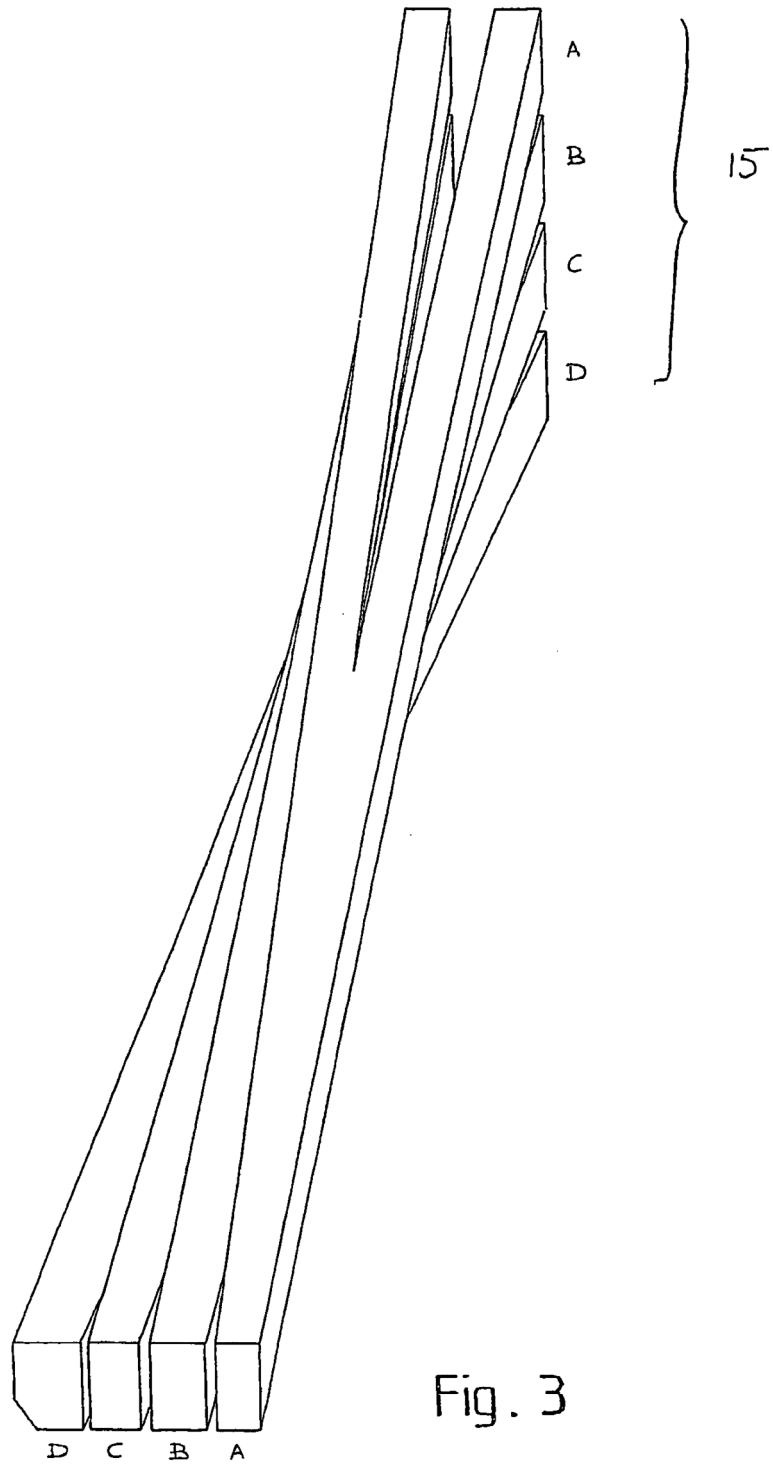


Fig. 3



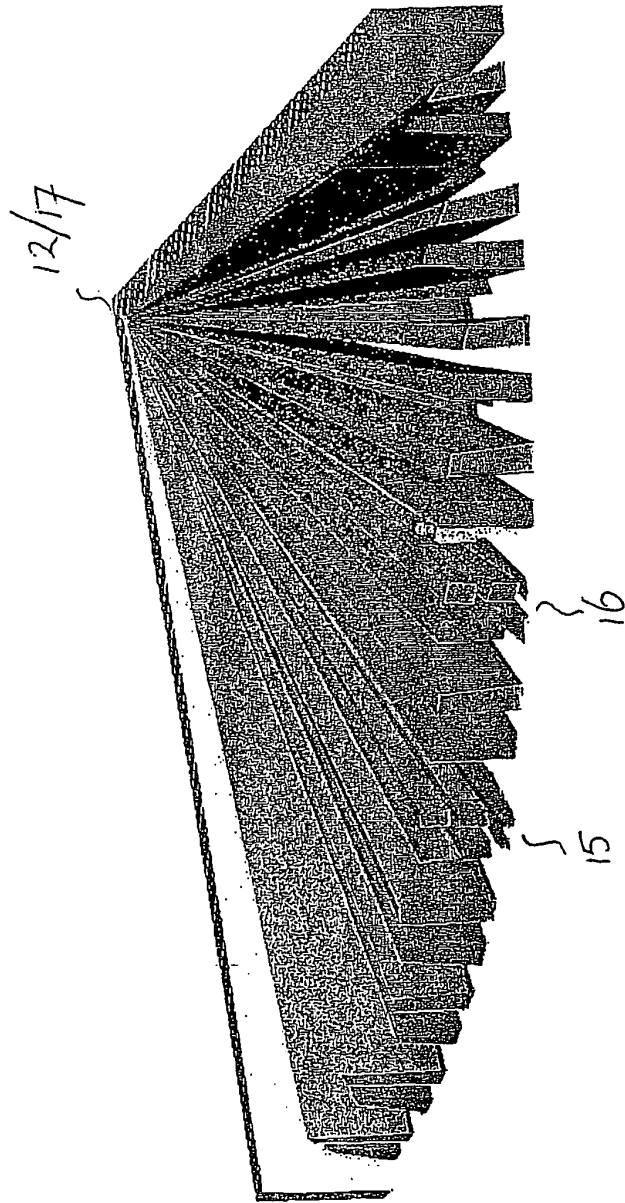


Fig. 4