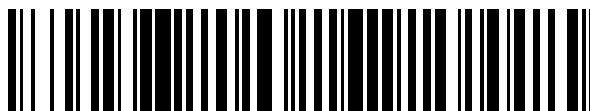


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 562 028**

51 Int. Cl.:

G01J 1/04 (2006.01)

B60R 1/00 (2006.01)

B60S 1/08 (2006.01)

G02B 3/08 (2006.01)

G02B 27/01 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.11.2010** **E 10784694 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.01.2016** **EP 2502036**

54 Título: **Dispositivo sensor óptico para la detección de luz ambiental en automóviles**

30 Prioridad:

18.11.2009 DE 102009053825

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

02.03.2016

73 Titular/es:

**TRW AUTOMOTIVE ELECTRONICS &
COMPONENTS GMBH (100.0%)
Industriestrasse 2-8
78315 Radolfzell, DE**

72 Inventor/es:

BACKES, ULRICH

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 562 028 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

Dispositivo sensor óptico para la detección de luz ambiental en automóviles

La invención se refiere a un dispositivo sensor óptico para la detección de luz ambiental.

Tales dispositivos sensores se emplean principalmente como sensores de luz para el control de la iluminación de un vehículo. La utilización de lentes clásicas para influir sobre la trayectoria de los rayos, como por ejemplo las lentes inclinadas con respecto al cristal del parabrisas del sensor de lluvia mostrado en el documento EP 1 068 112 B1, necesitan un espacio de construcción relativamente grande.

Son posibles formas de construcción más pequeñas, como se conocen, por ejemplo, a partir del documento WO 03/026937 A, a través de la utilización de estructuras holográficas. Estos sensores se basan en el principio de la difracción de la luz con la ayuda de elementos difractivos y tienen, por lo tanto, el inconveniente condicionado por el principio de un rendimiento de luz útil esencialmente más reducido y una sensibilidad más elevada a la luz parásita.

El documento DE 196 08 648 C1 propone en un dispositivo sensor óptico configurar las superficies de entrada y de salida de la luz, respectivamente, de la unidad de guías óptica como lentes de Fresnel. No obstante, puesto que las superficies de la guía óptica, en las que están configuradas las lentes, están perpendicularmente a la superficie del cristal, el espacio de construcción necesario de este dispositivo es muy grande.

Otros inconvenientes fundamentales de los dispositivos sensores ópticos de luz ambiental conocidos se pueden ver en el gasto de fabricación alto y en una zona de recepción demasiado estrecha. El intento de producir en dispositivos sensores con lentes de Fresnel un ensanchamiento emplazando el receptor de la luz más lejos o más cerca del foco de la lente de Fresnel, choca con la disociación implicada con ello de la curva característica de recepción en otro u otros varios haces de rayos muy fuera de la zona de recepción prevista. Lo mismo se aplica para el intento de ampliar la superficie del receptor.

Se conoce a partir del documento DE 20 2006 005 665 U1 un dispositivo sensor óptico de lluvia con una placa de lentes en forma de paralelepípedo dispuesta paralelamente al cristal del parabrisas de un automóvil. El lado delantero de la placa de lentes dirigido hacia el sensor y hacia el receptor del dispositivo presenta fases de Fresnel, que forman dos lente esféricas de Fresnel, cuyos ejes ópticos están inclinados frente al cristal del parabrisas, respectivamente, alrededor de 45° aproximadamente. La primera lente de Fresnel se ocupa de una alineación esencialmente paralela de los rayos del haz de luz irradiado desde el emisor, de manera que los rayos son acoplados como haces de luz alineados paralelos en el cristal del parabrisas. La segunda lente de Fresnel se ocupa de que el haz de luz desacoplado desde el cristal del parabrisas, alineado paralelo como anteriormente, sea enfocado sobre el receptor.

Los dispositivos sensores ópticos de lluvia, que evalúan la reflexión de la luz, que es dirigida desde un emisor sobre un cristal, con un receptor distanciado, se conocen también a partir de las siguientes publicaciones:

El documento DE 698 34 347 T2 muestra un sensor de humedad, en el que un haz de luz divergente irradiado desde un emisor es dirigido paralelo por medio de una lente de colimador. La lente de colimador está configurada en un acoplador sobre el lado dirigido hacia el emisor como lente segmentada (lente de Fresnel). Una lente comparable se puede utilizar también como lente de enfoque para el haz de luz paralelo reflejado, para dirigir el haz de luz sobre el detector del sensor.

Tales lentes de Fresnel se utilizan también en el sensor de lluvia del documento DE 10 2007 039 349 A1 para paralelizar la radiación electromagnética emitida por una fuente de radiación o bien enfocar la radiación paralelizada después de la reflexión sobre un receptor.

El documento JP 4-147019 A muestra una instalación de enfoque óptico con dos placas distanciadas, dispuestas paralelas entre sí. El lado de entrada de la luz de la primera placa es plano, mientras que el lado de salida está configurado como prima doble de desviación de la luz, para alinear luz a partir de tres direcciones diferentes paralelamente a un eje óptico de la instalación de enfoque. Los dos lados de la segunda placa están configurados como lentes lineales de Fresnel, para desviar los rayos de luz alineados paralelos sobre un elemento foto sensible.

Se conocen a partir del documento DE 198 30 120 A1 y del documento DE 10 2004 033 734 A1 dispositivos sensores ópticos para la detección de la humidificación o bien para la detección de la humedad sobre un cristal de automóvil, con un receptor para la luz irradiada desde el emisor y reflejada por el cristal. En una placa de lentes colocada a través de un medio de acoplamiento sobre el cristal o bien directamente en un acoplador que se apoya en el cristal, sobre el lado dirigido hacia el emisor y el receptor está formada una estructura prismática con varios prismas individuales. En un caso, la estructura prismática sirve para la paralelización de un haz de luz divergente o bien para el enfoque de un haz de luz paralelo, en el otro caso, a través de la estructura prismática se puede conseguir una transición libre de difracción de la al interior del acoplador o bien fuera del acoplador, a cuyo fin las superficies de los prismas individuales están dispuestas perpendicularmente a haces de rayos de luz acoplados y

desacoplados, respectivamente.

El documento DE 10 2007 036 492 A1 muestra un sensor de luz diurna dependiente de la dirección, configurado como dispositivo sensor óptico del tipo indicado al principio para la detección de luz ambiental con un cristal, una unidad de sensor, que presenta al menos un receptor de luz para la luz ambiental y una placa de lentes para el desacoplamiento dirigido de un haz de luz ambiental desde el cristal sobre el receptor de luz, de manera que la placa de lentes está acoplada por medio de un acoplador en el cristal, que se apoya en unión positiva en una primera superficie dirigida hacia el cristal, esencialmente plana y que no presenta estructuras refractivas o difractivas, en el que el material del acoplador se apoya en unión positiva y sin inclusión de burbujas de aire en la primera superficie, en el que la placa de lentes tiene una segunda superficie dirigida hacia el receptor de luz, que está orientada esencialmente paralela al cristal y presenta una estructura prismática de Fresnel de forma circular con varios prismas individuales refractivos, y en el que la estructura prismática forma con los prismas individuales una lente colectora, en el que los prismas individuales presentan superficies inclinadas, que están diseñadas de tal forma que enfocan los rayos de un haz de luz ambiental con rayos de luz paralelos, que incide bajo un ángulo agudo sobre el cristal, siendo refractado inclinado hacia abajo cuando entra en el cristal y siendo desacoplado del cristal y siendo acoplado en la placa de lentes a través del acoplador sin refracción considerable e incidiendo sobre su segunda superficie inclinado sobre la estructura prismática, sobre el receptor de luz. En principio, los sensores de luz diurna, que se basan en esta técnica de placas de lentes de Fresnel, presentan, además de la curva característica de recepción principal deseada, sin embargo, una cierta sensibilidad en otras direcciones de recepción no deseadas.

El cometido de la invención es conseguir una curva característica deseada, sin que la disociación típica para la técnica de prismas de Fresnel tenga lugar en una zona deseada y una zona no deseada.

Este cometido se soluciona por medio de un dispositivo sensor óptico con las características de la reivindicación 1. Las configuraciones ventajosas y convenientes del dispositivo sensor óptico de acuerdo con la invención se indican en las reivindicaciones dependientes.

Puesto que el dispositivo sensor óptico de acuerdo con la invención solamente necesita para su función para la detección de luz ambiental dirigida una estructura de prismas, se simplifica la fabricación, y es posible una forma de construcción extraordinariamente compacta. Los prismas individuales de la estructura de prismas están diseñados de tal forma que enfocan rayos de la luz ambiental, que entran bajo diferentes ángulos en la placa de lentes, sobre el receptor de luz. Expresado de otra manera, esto significa que los prismas individuales están asociados a diferentes ángulos verticales de entrada de la luz. Tal configuración de los prismas individuales posibilita ensanchar de manera definida la zona de recepción de la unidad de sensor, sin que se produzca la disociación en varios haces de luz.

Para la protección del receptor de luz contra la influencia no deseada de la luz extraña, de acuerdo con la invención, sobre la segunda superficie dirigida hacia el receptor alrededor de la estructura prismática está dispuesta una barrera óptica opaca para la luz ambiental. La barrera óptica puede estar realizada de diferente manera, por ejemplo como impresión oscura o como capa de plástico oscura. La configuración de acuerdo con la invención, en la que el receptor de luz está posicionado detrás de la barrera óptica, con respecto a una perpendicular, que corta el receptor de luz, a la segunda superficie, ofrece una protección óptima para el receptor de luz.

De acuerdo con un desarrollo de la invención, la placa de lentes puede presentar sobre la segunda superficie dirigida hacia el receptor de luz también dos o más estructuras prismáticas con varios prismas individuales, que están diseñadas de tal manera que desvían los rayos de al menos dos haces de luz ambiental con diferentes direcciones principales sobre el receptor de luz.

Especialmente economizadora de espacio es una forma de realización, en la que dos o más estructuras prismáticas están integradas, al menos parcialmente, una dentro de la otra (es decir, superpuestas una sobre la otra).

En otra forma de realización ventajosa de un sensor de lluvia / luz, además del dispositivo sensor óptico de acuerdo con la invención para luz ambiental, está previsto todavía un dispositivo sensor óptico de lluvia para la detección de eventos de humedad sobre el cristal, en el que los dispositivos sensores tienen una placa de lentes común, en la que están configuradas todas las estructuras prismáticas.

Otras características y ventajas de la invención se deducen a partir de la descripción siguiente y a partir de los dibujos adjuntos, a los que se hace referencia. En los dibujos:

La figura 1 muestra una vista en sección esquemática de una unidad de sensor de un dispositivo sensor óptico de acuerdo con la invención.

La figura 2 muestra una vista en planta superior sobre una estructura prismática de acuerdo con una primera forma de realización; y

La figura 3 muestra una vista en planta superior sobre una estructura prismática de acuerdo con una segunda forma

de realización.

La unidad de sensor representada en la figura 1 para un sensor de luz ambiental está prevista para el empleo en un automóvil y está instalada en el cristal del parabrisas 10 del vehículo. El elemento ópticamente activo de la unidad de sensor es una placa de lentes 12. La placa de lentes 12 está acoplada por medio de un acoplador 14 mecánica y ópticamente en el cristal del parabrisas 10, de manera que el material del acoplador 14 se apoya en unión positiva y sin inclusión de burbujas de aire o similar en la primera superficie 16 de la placa de lentes 12 que está dirigida hacia el cristal del parabrisas 10. La primera superficie 16 es esencialmente plana y no presenta estructuras refractivas o difractivas.

Sobre una segunda superficie 18 alejada del cristal del parabrisas 10, la placa de lentes 12 está provista con una estructura prismática de Fresnel 20 de forma circular. Por lo demás, la segunda superficie 18 de la placa de lentes 12 está alineada paralelamente a la primera superficie 16 y está dirigida hacia un receptor de luz 22 de la unidad de sensor. La estructura de prismas 20 presenta una pluralidad de prismas individuales 24 configurados especialmente refractivos, cuyas propiedades esenciales se explican todavía más adelante.

Una haz de luz ambiental 26 que incide con respecto a una dirección principal A bajo un ángulo agudo sobre el cristal del parabrisas es refractado inclinado hacia abajo cuando entra en el cristal del parabrisas 10. El haz de luz 26 es desacoplado sin refracción esencial a través del acoplador 14 desde el cristal del parabrisas 10 y es acoplado en la placa de lentes 12. El haz de luz 26 que atraviesa la placa de lentes 12 incide, con respecto a la segunda superficie 18 de la placa de lentes 12, inclinado sobre la estructura prismática 20. La estructura prismática 20, dicho con mayor precisión, sus prismas individuales 24 están configurados de tal forma que tienen sobre el haz de luz 26 la acción de una lente colectora y concentran los rayos del haz de luz 26. En el foco de la lente colectora formada de esta manera se encuentra el receptor de luz 22.

Otra particularidad de la estructura prismática 20 reside en que la zona de recepción de la unidad de sensor no está limitada a un haz de luz paralelo estrechamente limitado, que incide bajo un ángulo determinado sobre el cristal del parabrisas 10. La estructura prismática 20 está concebida más bien de tal forma que la zona de recepción está ensanchada sobre un haz de luz convergente con respecto a la dirección principal A. Como se deduce a partir de la figura 1, los prismas individuales 24 configurados especialmente de la estructura prismática 20 desvían los rayos de un haz de luz ambiental 26 predeterminado, definido a través de la dirección principal A y un ángulo de apertura, sobre el receptor de luz 22, es decir, que los prismas individuales 24 enfocan rayos del haz de luz 26, que entran bajo ángulos diferentes en la placa de lentes 12, sobre el receptor de luz 22.

Para cumplir las dos funciones mencionadas anteriormente (lente colectora y ensanchamiento de la zona de recepción), los prismas individuales 24 de la estructura de prismas 20 presentan superficies inclinadas de forma adecuada para la refracción o bien reflexión de los rayos del haz de luz 26.

La figura 2 muestra una primera forma de realización de la estructura de prismas 20, en la que unas series 26 de prismas individuales 24 están dispuestas a lo largo de rectas paralelas. Tal estructura se puede designar como estructura lineal de prismas.

La figura 3 muestra una segunda forma de realización de la estructura de prismas 20, en la que unas series 28' de prismas individuales 24 están dispuestas a lo largo de curvas paralelas, en particular a lo largo de líneas circulares concéntricas, de manera que los radios determinan el ángulo de apertura horizontal de haz de luz ambiental 26 detectable. Tal estructura se puede designar como estructura prismática rotatoria.

La placa de lentes 12 del dispositivo sensor óptico puede presentar sobre la segunda superficie 18 también dos estructuras prismáticas 20, por ejemplo una lineal y una rotatoria. Los prismas individuales 24 de las dos estructuras prismáticas 20 están diseñadas entonces de tal forma que desvían los rayos de dos haces de luz ambiental 26 con diferentes direcciones principales A sobre el receptor de luz 22. Las dos estructuras prismáticas 20 pueden estar integradas (superpuestas) también una dentro de la otra.

Alrededor de la estructura prismática 20 está dispuesta sobre la segunda superficie 18 de la placa de lentes 12 una barrera óptica 30 opaca para luz ambiental. En el ejemplo de realización representado en la figura 1, toda la segunda superficie 18 con la excepción de la estructura prismática 20 está ocupada con la barrera óptica 30.

La barrera óptica 30 protege el receptor de luz 22 contra incidencia de luz extraña no deseada. A tal fin, el receptor de luz 22 está posicionado con ventaja detrás de la barrera óptica 30 con relación a una normal N, que corta el receptor de luz 22, a la segunda superficie 18.

La fabricación de la placa de lente 12 con la estructura prismática 20 se puede realizar en técnica de fundición por inyección convencional. De manera alternativa, se emplea una técnica de estampación. La barrera óptica 30 puede ser especialmente una impresión negra o un plástico oscuro, que se coloca posteriormente sobre la placa de lentes 12 (por ejemplo a través de inyección) o en un procedimiento de fundición por inyección de varios componente o

bien de varios colores junto con la placa de lentes 12.

- 5 En la práctica se necesitan sensores combinados de lluvia / luz. Un sensor de lluvia contiene una pluralidad de unidades de sensor, que requieren, lo mismo que la unidad de sensor del sensor de luz ambiental descrito, estructuras ópticas activas. La estructura especial del sensor de luz ambiental permite que las unidades de sensor del sensor de luz ambiental y del sensor de lluvia puedan dividir una placa de lentes común 12, de manera que resulta un espacio de construcción mínimo. En caso necesario, pueden estar previstas también otras unidades de sensor, que reciben luz desde diferentes direcciones y/o presentan diferentes características de recepción.

Lista de signos de referencia

10	10	Cristal de parabrisas
	12	Placa de lentes
15	14	Acoplador
	16	Primera superficie de la placa de lentes
	18	Segunda superficie de la placa de lentes
	20	Estructura de prismas
20	22	Receptor de luz
	24	Prismas individuales
	26	Haz de luz
	28, 28'	Series de primas individuales
20	30	Barrera óptica

REIVINDICACIONES

1.- Dispositivo sensor óptico para la detección de luz ambiental con

un cristal (10),

una unidad de sensor, que presenta al menos un receptor de luz (22) para la luz ambiental y una placa de lentes (12) para el desacoplamiento dirigido de un haz de luz ambiental (26) desde el cristal (10) sobre el receptor de luz (22),

en el que la placa de lentes (12) está acoplada por medio de un acoplador (14) en el cristal (10), que se apoya en unión positiva en una primera superficie (16) de la placa de lentes (12) dirigida hacia el cristal (10), en el que el material del acoplador (14) se apoya en unión positiva y sin inclusión de burbujas de aire en la primera superficie (16),

en el que la placa de lentes (12) tiene una segunda superficie (18) dirigida hacia el receptor de luz (22), que está orientada esencialmente paralela al cristal (10) y presenta una estructura prismática de Fresnel (20) de forma circular con varios prismas individuales refractivos (24), y

en el que la estructura prismática (20) forma con los prismas individuales una lente colectora, en el que los prismas individuales (24) presentan superficies inclinadas, que están diseñadas de tal forma que enfocan los rayos de un haz de luz ambiental (26) convergentes con respecto a una dirección principal (A), que incide bajo un ángulo agudo sobre el cristal (10), siendo refractado inclinado hacia abajo cuando entra en el cristal (10) y siendo desacoplado del cristal (10) y siendo acoplado en la placa de lentes (12) a través del acoplador (14) sin refracción considerable e incidiendo sobre su segunda superficie (18) inclinado sobre la estructura prismática (20), sobre el receptor de luz (22),

caracterizado porque sobre la segunda superficie (18), alrededor de la estructura prismática (20), está dispuesta una barrera óptica (30) opaca para luz ambiental, de manera que el receptor de luz (22) está posicionado detrás de la barrera óptica, con respecto a una perpendicular (N), que corta el receptor de luz (22), hacia la otra superficie (18).

2.- Dispositivo sensor óptico de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque la placa de lentes (12) presenta sobre la segunda superficie (18) dos estructuras prismáticas (20) con varios prismas individuales (24), que están diseñados de tal forma que desvían los rayos de dos haces de luz ambiental (26) con diferentes direcciones principales (A) sobre el receptor de luz (22).

3.- Dispositivo sensor óptico de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado** porque los prismas individuales (24) de dos estructuras prismáticas (20) están dispuestos, respectivamente, en series (28, 28'), que están superpuestas al menos parcialmente entre sí.

4.- Dispositivo sensor óptico de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque presenta una pluralidad de unidades de sensor, que tienen una placa de lentes (12) común.

5.- Sensor de luz / lluvia, **caracterizado** por un dispositivo sensor óptico de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, combinado con un dispositivo sensor de lluvia óptico, en el que los dispositivos sensores tienen una placa de lentes común (12).

Fig. 1

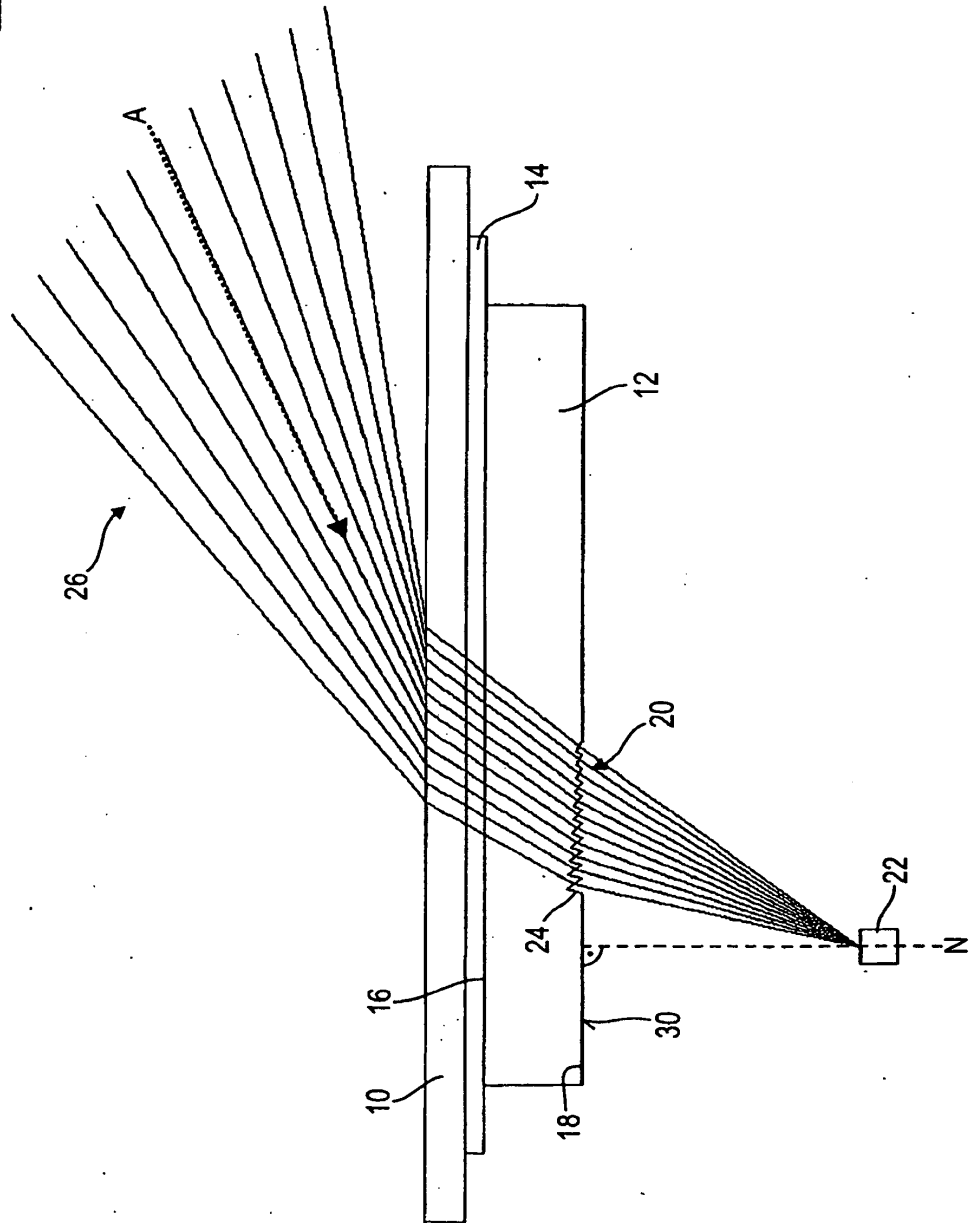


Fig. 2

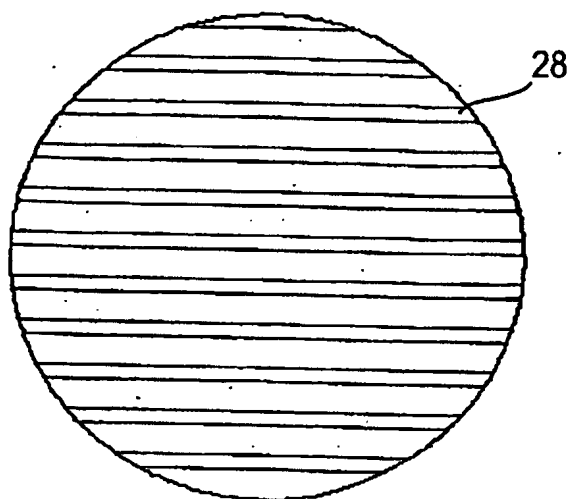


Fig. 3

