



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ Número de publicación: **2 220 054**

⑤① Int. Cl.7: **B60S 1/08**
B60Q 1/14

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑧⑥ Número de solicitud europea: **99914438 .9**

⑧⑥ Fecha de presentación: **11.03.1999**

⑧⑦ Número de publicación de la solicitud: **0981470**

⑧⑦ Fecha de publicación de la solicitud: **01.03.2000**

⑤④ Título: **Sensor óptico.**

③⑩ Prioridad: **17.03.1998 DE 198 11 529**
28.08.1998 DE 198 39 273

④⑤ Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.12.2004

④⑤ Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.12.2004

⑦③ Titular/es: **ROBERT BOSCH GmbH**
Postfach 30 02 20
70442 Stuttgart, DE

⑦② Inventor/es: **Michenfelder, Gebhard;**
Pientka, Rainer;
Riehl, Guenther;
Lorenz, Stefanie;
Burkart, Manfred;
Roth, Klaus y
Schrodt, Stephan

⑦④ Agente: **Dávila Baz, Ángel**

ES 2 220 054 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

Sensor óptico.

La invención se refiere a un sensor óptico con las características mencionadas en el preámbulo de la reivindicación 1.

Estado de la técnica

Se conocen dispositivos limpiaparabrisas para cristales de parabrisas de automóviles, en los que se lleva a cabo un control de los limpiaparabrisas no sólo a través de una biela de dirección accionable manualmente, sino adicionalmente a través de un sensor óptico de lluvia. El sensor óptico de lluvia comprende una fuente luminosa, cuya radiación electromagnética es reflejada de una manera diferente por el cristal del parabrisas en función del recubrimiento de humedad sobre el cristal del parabrisas. La porción reflejada es detectada por medio de un fotoelemento, de manera que se puede acondicionar una señal de salida del sensor de lluvia que corresponde al recubrimiento de humedad. Estas señales de salida pueden ser evaluadas y utilizadas para el control del limpiaparabrisas de tal forma que tanto la conexión del dispositivo limpiaparabrisas como también una velocidad de limpieza pueden ser variadas en función de una humectación detectada del cristal del parabrisas.

Además, se conocen dispositivos para la conexión automática de una instalación de iluminación en el automóvil. A través de la medición de una señal de salida de un fotoelemento se deduce una claridad del medio ambiente del automóvil y en función de ella se conecta una iluminación del automóvil sin la actuación de un conductor.

Se conoce por el documento FR-A-2 722 291 un sensor óptico según el preámbulo de la reivindicación 1, que presenta un trayecto de medición con un transmisor, un receptor y una guía de luz, en la que están previstas estructuras de lentes para la concentración de la luz y que forma una placa básica de la carcasa, que está conectada superficialmente con el cristal del parabrisas.

Ventajas de la invención

El sensor óptico según la invención con las características mencionadas en la reivindicación 1 presenta especialmente la ventaja de acondicionar un sensor combinado para el control del equipamiento del vehículo que mejora la visión que es importante para un conductor. Además del sensor de lluvia para el control de una instalación limpiaparabrisas está integrado un sensor para la detección de una claridad exterior en el sensor óptico, de manera que, en función de la claridad del medio ambiente medida, se puede conectar y desconectar una instalación de iluminación y en función de una humectación del cristal del parabrisas con precipitación se puede activar de forma automática la instalación limpiaparabrisas.

En una configuración preferida de la invención, con la ayuda de los parámetros detectados que influyen sobre la visión, a saber, esencialmente las precipitaciones en forma de lluvia, niebla o nieve así como la claridad del medio ambiente, se puede llevar a cabo un control combinado de la instalación limpiaparabrisas y de la instalación de iluminación. Así, por ejemplo, por una parte, puede ser conveniente, en el caso de lluvia intensa, conectar, además de los limpiaparabrisas, adicionalmente los faros del vehículo. Por otra parte, en el caso de oscuridad, en virtud del peligro de deslumbramiento esencialmente elevado a través de la

luz de los faros de vehículos que circulan en sentido opuesto, es todavía más importante que durante el día, mantener libre en cualquier momento de humedad el cristal del parabrisas. Por lo tanto, es conveniente prever, en el caso de oscuridad, una sensibilidad elevada del control del limpiaparabrisas incluso con grados de humectación reducidos del cristal del parabrisas. Una conmutación de la sensibilidad del sensor de lluvia para la activación de la instalación limpiaparabrisas puede ser influenciada de una manera preferida a través de una señal formada por un sensor de la luz ambiente.

Una combinación de sensor de lluvia y de sensor de la luz exterior en un sensor óptico común presenta, además, la ventaja de una simplificación considerable de la instalación y del montaje, a partir de lo cual se reducen, además, los costes. A través de un montaje de todos los componentes electrónicos y optoelectrónicos necesarios sobre una placa de circuitos impresos común, con preferencia equipada en la técnica SMD (dispositivo montado en la superficie), se pueden realizar sensores muy compactos, que se pueden montar, además, sin problemas en el vehículo. De esta manera, se puede realizar un sensor óptico de este tipo tan compacto como los sensores de lluvia conocidos y, como éstos, se puede montar también, por ejemplo, detrás de un espejo retrovisor interior en el lado interior del cristal del parabrisas.

En una configuración preferida de la invención, además de un sensor de claridad para la luz del medio ambiente, que proporciona una señal influenciada en gran medida por la luz del día, y que presenta de una manera correspondiente un cono de apertura relativamente ancho y con preferencia dirigido hacia arriba para la luz incidente, puede estar previsto al menos un sensor remoto adicional, que presenta un cono de apertura estrecho y con preferencia dirigido hacia delante en la dirección de la marcha. De esta manera, este sensor remoto está en condiciones de reconocer con una fiabilidad relativamente alta las entradas en un túnel o los pasos bajo nivel y de esta manera proporcionar ya con anterioridad una señal para la conexión de la iluminación del vehículo.

El enfoque de la luz incidente se puede realizar de una manera ventajosa a través de una guía de luz, que funciona al mismo tiempo como placa básica para la carcasa del sensor. Una guía de luz de este tipo puede estar fabricada, por ejemplo, a partir de un plástico como PMMA (polimetacrilato de metilo) en el procedimiento de fundición por inyección, pudiendo introducirse en el proceso de moldeo de una manera sencilla estructuras ópticas como lentes colectoras.

La conexión con el cristal del parabrisas se puede realizar o bien a través de un marco sobre el cristal o a través de una carcasa de sensor encajada elásticamente o también de una manera muy sencilla por medio de una lámina transparente autoadhesiva por los dos lados.

En otra configuración preferida, se pueden ejecutar funciones de control adicionales, por ejemplo una conexión adicional de faros de antiniebla. Por medio de un sensor de lluvia sensible en una medida correspondiente, éste puede reconocer el tamaño de las gotas y, por lo tanto, puede distinguir si la humectación del cristal es debida a lluvia, niebla o a una nevada. En el caso de niebla o de una nevada intensas, se pueden conectar, además de los limpiaparabrisas, los faros antiniebla delanteros y/o los faros antiniebla trase-

ros y de esta manera se puede conseguir una elevación adicional de la seguridad de la circulación. Así, por ejemplo, en el caso de niebla se puede detectar una precipitación que está constituida por gotitas muy finas sobre el cristal del parabrisas a través del sensor de lluvia. A través de un diseño correspondiente de un software para la evaluación de las señales del sensor de lluvia se puede activar entonces una conexión adicional de componentes individuales de la instalación de iluminación (faros antiniebla delanteros, faros antiniebla traseros).

En una configuración preferida de la invención, está previsto que tanto el receptor del sensor de lluvia como también al menos uno de los receptores del sensor de la claridad del medio ambiente y/o del sensor remoto están formados por un fotoelemento común. De esta manera se puede reducir el gasto de componentes optoelectrónicos utilizados para el sensor de lluvia y el sensor de la luz exterior combinados del automóvil. Por lo tanto, el receptor puede asumir una doble función para el acondicionamiento de señales de activación tanto para la instalación limpia-parabrisas como también para la instalación de iluminación del automóvil. Es especialmente preferido que una guía de luz del sensor óptico presente estructuras, que asumen un enfoque correspondiente de las ondas electromagnéticas a detectar sobre el fotoelemento común. De esta manera, con medios sencillos se puede detectar tanto la claridad del medio ambiente como también la humectación del cristal del parabrisas.

En otra configuración preferida de la invención, está previsto que el diodo luminoso del sensor de lluvia pueda ser activado de forma sincronizada por reloj. De esta manera, el receptor común puede asociar, de acuerdo con una relación de muestreo del control sincronizado, las señales recibidas a la función del sensor de lluvia o bien a la función del control automático de la luz.

Otras configuraciones preferidas de la invención se deducen a partir de las restantes características mencionadas en las reivindicaciones dependientes.

Dibujos

A continuación se explica en detalle la invención en ejemplos de realización con la ayuda de los dibujos correspondientes. En este caso:

La figura 1 muestra una vista en sección esquemática de un sensor óptico según la invención.

La figura 2 muestra una vista en planta superior esquemática sobre el sensor óptico.

La figura 3 muestra una forma de realización alternativa del sensor óptico según la invención.

La figura 4 muestra el sensor óptico según la figura 3 en una vista lateral.

La figura 5 muestra el sensor óptico según la figura 3 en una vista en planta superior.

Las figuras 6a a 6d muestran diferentes ángulos de apertura del sensor remoto y del sensor de la luz del medio ambiente en representaciones esquemáticas de principio.

Las figuras 7 y 8 muestran variantes de equipamiento posibles del sensor óptico, y

Las figuras 9 y 10 muestran variantes de realización esquemáticas de componentes individuales del sensor.

Descripción de los ejemplos de realización

La figura 1 muestra en una vista en sección esquemática un sensor óptico 4 según la invención, que está

fijado en el interior en un cristal de parabrisas 2 de un automóvil. El montaje del sensor óptico 4 detrás del cristal del parabrisas 2 se puede realizar, por ejemplo, a través de encolado a la altura de un espejo retrovisor interior no representado aquí. En el caso de una colocación de este tipo, no se produce ninguna obstaculización adicional para la visión de un conductor. Como componentes ópticos y electrónicos del sensor óptico 4 están rodeados por una carcasa 6, que es opaca a la luz hacia el interior, es decir, hacia el compartimiento de los pasajeros.

En la carcasa 6 está dispuesta una placa de circuitos impresos 8, sobre la que están montados los componentes ópticos y electrónicos, por ejemplo de la técnica SMD (dispositivo montado en la superficie). Se puede reconocer un LED (diodo luminoso) 14 montado sobre el lado superior de la placa de circuitos impresos, que emite luz visible o infrarroja en forma de un rayo de luz 30 dirigido, que incide en un ángulo agudo sobre el cristal del parabrisas 2 y en virtud de su índice de refracción es reflejado normalmente de una manera completa en su superficie límite exterior 3 con el aire e incide casi completamente como porción reflejada 32 sobre un fotodiodo 16, que está montado igualmente sobre el lado superior de la placa de circuitos impresos 8. El LED 14 y el fotodiodo 16 están colocados sobre la placa de circuitos impresos 8 de tal forma que la porción reflejada 32 incide sobre el fotodiodo 16 de acuerdo con la refracción de la luz de acuerdo con las leyes de la óptica.

Si se encuentra ahora en el lugar de la reflexión del rayo luminoso 30 una gota de agua 28 en la parte exterior sobre el cristal del parabrisas 2, entonces se produce un comportamiento de refracción modificado en la superficie límite exterior 3 del cristal con el aire, con lo que el rayo de luz 30 no es reflejado totalmente en la superficie límite 3, sino que se produce una porción 34 dispersada emitida hacia fuera. La señal de la porción reflejada 32 debilitada de esta manera puede ser detectada por el fotodiodo 16 y puede ser evaluada de una manera cuantitativa por una electrónica de evaluación y, por lo tanto, puede ser detectada como velo de humedad o bien como lluvia en el lado exterior sobre el cristal del parabrisas 2 del automóvil 1.

El enfoque deseado del rayo de luz 30 o bien de la porción reflejada 32 se puede conseguir de una manera más conveniente a través de una guía de luz 10 formada de una manera adecuada, que está constituida por un plástico muy transparente y con buena capacidad de fundición por inyección, como por ejemplo PMMA, que forma al mismo tiempo el lado de base de la carcasa 6 y que está unida superficialmente con el cristal del parabrisas 2 por medio de una lámina adhesiva transparente 36. Por medio de una configuración adecuada, por ejemplo en el procedimiento de fundición por inyección, la guía de luz 10 puede obtener estructuras 31 configuradas en forma de lentes, que se ocupan del enfoque deseado o bien de la colocación en paralelo de la luz divergente emitida por el LED 14 así como de las porciones de luz detectadas por el fotodiodo 16.

Sobre la placa de circuitos impresos 8 está dispuesto todavía un sensor de luz ambiente 22, que puede detectar, en su claridad, la luz del medio ambiente que incide desde el exterior a través del cristal del parabrisas 2 del automóvil y puede generar una señal de control dependiente de ella para un control automáti-

co de la luz en el automóvil. De una manera más conveniente, el sensor de la luz del medio ambiente 22 reacciona a la luz solar, para excluir de esta manera una desconexión imprevista de los faros del vehículo en el túnel iluminado claro o en pasos bajo nivel con fuentes luminosas artificiales intensas.

Se puede reconocer, además, un sensor remoto 20, que presenta un cono de apertura 40 relativamente estrecho para la luz incidente y que es adecuado con preferencia para el reconocimiento precoz de entradas de túneles o pasos oscuros previsibles similares. Para la concentración de la porción de luz que llega sobre el sensor remoto 20 está prevista igualmente una estructura de lentes 33 formada en la guía de luz 10.

La figura 2 muestra una vista en planta superior esquemática sobre el sensor óptico 4 según la invención, que está alojado en este ejemplo de realización en una carcasa 6 de forma rectangular. Desde el sensor óptico 4 se puede reconocer, en esta vista, perpendicularmente desde fuera a través del cristal del parabrisas 2 del automóvil 1, la guía de luz 10 con el canto de la carcasa envolvente. Además se puede reconocer un fragmento que posibilita un paso de la luz hacia el sensor de la luz del medio ambiente 22.

La figura 3 muestra una forma de realización alternativa del sensor óptico 4 con una carcasa ovalada 7 y una placa de circuitos impresos 8 en forma de rombo, adaptada, alojada allí, así como con un paso de luz igualmente en forma de rombo o de forma trapezoidal con estructuras de enfoque formadas allí. También aquí se puede reconocer una guía de luz 10 para el sensor de la luz del medio ambiente 22 y/o para el al menos un sensor remoto 20, que no son visibles, sin embargo, desde el exterior en esta representación.

La figura 4 muestra el sensor óptico 4 de acuerdo con la figura 3 en una vista lateral esquemática, estando provistas las partes iguales que en las figuras precedentes con los mismos signos de referencia y no se explican de nuevo. Se puede reconocer la carcasa 7 con tapa arqueada ligeramente hacia arriba y con conector 38 conducido lateralmente hacia fuera para la conexión eléctrica con una electrónica de evaluación no representada aquí. En lugar de una conexión eléctrica con una unidad central de evaluación y/o de control a través el conector 38, se puede realizar una transmisión de señales ópticas por medio de guías de ondas de luz.

La guía de luz 10 con las estructuras de enfoque aplicadas encima representa al mismo tiempo la placa de base para la carcasa 7, que está encolada a través de una lámina adhesiva transparente 36 superficialmente con el lado interior del cristal del parabrisas 2 del automóvil 1. La guía de luz 10 está realizada en este caso de tal forma que allí están contenidas todas las estructuras ópticas tanto para el sensor de lluvia 14, 16 como también para los sensores de claridad 20, 22. Si se utiliza, por ejemplo, luz infrarroja para el sensor de lluvia, entonces las regiones para la función del sensor de lluvia pueden estar constituidas por plástico negro. Las zonas de la guía de luz 10, que son necesarias para los sensores de la claridad 20, 22, están realizadas entonces de una manera más conveniente en plástico transparente. La guía de luz 10 puede estar fabricada a tal fin o bien en el llamado procedimiento de inyección de dos colores o, por ejemplo, puede estar combinada a partir de varios segmentos de plástico de un color, respectivamente.

La figura 5 muestra de nuevo para la ilustración

una vista en planta superior sobre la tapa 7 arqueada de la carcasa del sensor óptico 4 con conector 38 conducido lateralmente hacia fuera.

En las figuras 6a a 6d se muestran en representaciones esquemáticas diferentes conos de apertura para el sensor remoto 20 y para el sensor de la luz del medio ambiente 22 del sensor óptico 4.

La figura 6a muestra una vista en planta superior esquemática sobre un automóvil 1 con un cristal de parabrisas 2. Se puede reconocer aquí un cono de apertura 40 de ángulo relativamente agudo en la dirección de la marcha para el sensor remoto 20, que puede garantizar que solamente son detectadas secciones oscuras que se encuentran directamente en la dirección de la marcha. La figura 6b muestra en una vista lateral sobre el automóvil 1 de acuerdo con la figura 6a el cono de apertura 40, que presenta en la dirección vertical un ángulo de apertura todavía menor que en la dirección horizontal.

En cambio, la figura 6c muestra en una vista en planta superior un cono de apertura 42 relativamente amplio para el sensor de la luz del medio ambiente 22, que posibilita detectar de una manera fiable en primera línea las porciones de luz que inciden desde arriba y evaluarlas como claridad del medio ambiente.

La figura 6d muestra en una vista lateral el cono de apertura 42 dirigido esencialmente hacia arriba.

En las figuras 7 y 8 se muestran, respectivamente, de una manera puramente esquemática variantes de equipamiento posibles del sensor óptico 4. De acuerdo con la variante mostrada en la figura 7, el sensor óptico 4 puede presentar el sensor remoto 20, el sensor de la luz del medio ambiente 22 así como dos diodos emisores 14. Con respecto a la función de los componentes individuales, se remite a la descripción relacionada con las figuras precedentes. A través de la disposición de dos diodos emisores 14 es posible elevar la exactitud de la evaluación de la señal del sensor de lluvia. Los diodos emisores 14 pueden impulsar en este caso, respectivamente, una zona distanciada entre sí del cristal del parabrisas 2 con una radiación de luz, de manera que se puede verificar una humidificación del cristal del parabrisas. Si solamente estuviera previsto un diodo luminoso 14, una única gota podría conducir a la activación de la función del sensor de lluvia. Por medio de la previsión de dos diodos emisores 14 se puede verificar si solamente ha llegado casualmente una única gota precisamente a la zona de detección de uno de los diodos emisores 14 o si a través de la supervisión de zonas distanciadas entre sí está humedecida también la segunda zona con una gota de humedad. De esta manera, se puede elevar la probabilidad de confirmación de que realmente se ha producido una humectación de este tipo del cristal del parabrisas, que requiere una activación del dispositivo limpiaparabrisas.

De acuerdo con la variante de equipamiento mostrada en la figura 8, además de un diodo emisor 14 y un sensor de la luz del medio ambiente 22, está previsto que el sensor óptico 4 presente en total tres sensores remotos 20', 20'' y 20'''. Cada uno de los sensores remotos 20', 20'', 20''' puede apuntar aquí con un cono de apertura 40 correspondientemente estrecho (figuras 6a, 6b) en otra dirección. De esta manera es posible, por ejemplo, reconocer en el momento oportuno en la circulación en curvas entradas en túneles o similares que se producen de una manera relativamente repentina. De esta manera, se mejora la funcionalidad

y la comodidad del sensor óptico 4.

Está claro que, de acuerdo con las variantes de equipamiento mostradas en las figuras 7 y 8, la placa de circuitos impresos 8 así como la guía de luz 10 presentan una constitución y una estructura adaptadas de una manera correspondiente.

En las figuras 9 y 10 se representan de una manera esquemática variantes de realización, en las que se emplean componentes individuales de sensor de una manera común tanto para la función de sensor de lluvia como también para la función de control automático de la luz. Los signos de referencia utilizados en las figuras 9 y 10 se refieren a las explicaciones relacionadas con las figuras 1 a 8 anteriores.

De acuerdo con la figura 9, está previsto que el transmisor 16 del sensor de lluvia forme al mismo tiempo el sensor remoto 20. De esta manera se ahorra un componente óptico, a saber, un fotodiodo, con respecto a la variante de realización mostrada en la figura 1. Para conseguirlo, las estructuras ópticas, por medio de las cuales se lleva a cabo el enfoque o bien la desviación de las ondas electromagnéticas, están instaladas de tal forma que sobre los receptores 16, 20 inciden tanto los rayos 32 reflejados por el cristal del parabrisas 2 como también las ondas electromagnéticas para el fotosensor, que son detectadas a través de la estructura 33 de la guía de luz 10 en el cono de apertura 40. Por lo tanto, el receptor asume, por así decirlo, una doble función. Para hacer posible esto, está previsto que el diodo emisor 14 sea controlado de una manera sincronizada por reloj -como se indi-

ca con una curva de la señal 15-. De acuerdo con una relación de muestreo de la señal 15, se excita el diodo emisor 14 para irradiar las ondas electromagnéticas 30 por impulsos. Si se comunica esta relación de muestreo al circuito de evaluación, éste puede asociar las señales recibidas por el receptor 16, 20 de una manera unívoca al transmisor 14 o las ondas electromagnéticas de la claridad del medio ambiente que inciden eventualmente en el cono de apertura 40. De esta manera, es posible evaluar con el circuito de evaluación tanto la función del sensor de lluvia como también la función de sensor remoto ya sea en común o de una manera separada y preparar la decisión en el sentido de si debe ponerse en funcionamiento la instalación limpiaparabrisas y/o la instalación de iluminación del automóvil.

En la vista esquemática mostrada en la figura 10 se indica que el acoplamiento previsto según la figura 9 de la función del receptor 16, 20 para el sensor de lluvia y el sensor remoto se puede utilizar evidentemente también para un acoplamiento del sensor de lluvia y del sensor de la luz del medio ambiente. A tal fin, la guía de luz 10, que detecta el cono de apertura 42, está estructurada de tal forma que las ondas electromagnéticas enfocadas son desviadas igualmente sobre el receptor 16, 22. De esta manera es posible igualmente el ahorro de un fotoelemento, puesto que solamente es necesario todavía un fotoelemento común 16, 22 para la función del sensor de lluvia y la función del sensor de la claridad del medio ambiente.

REIVINDICACIONES

1. Sensor óptico para automóviles para la detección de parámetros del medio ambiente que influyen en la visión, con al menos un transmisor (14) y al menos un receptor (16, 20, 22) para ondas electromagnéticas, estando dispuesto un parabrisas (2) en una trayectoria de medición (30, 32) entre el al menos un transmisor (14) y el al menos un receptor (16, 20, 22) y que influye sobre una propagación de las ondas entre el al menos un transmisor (14) y el al menos un receptor (16, 20, 22), de tal manera que, en particular, después de la configuración de un recubrimiento sobre el cristal del parabrisas (2), especialmente en el caso de una humidificación por precipitación, se modifica una señal de salida generada por el receptor (16, 20, 22), que sirve para la activación de un dispositivo de limpieza del parabrisas, estando prevista una guía de luz (10) con estructuras de lentes (31, 33) incorporadas en ella para la concentración de la luz, que forma una placa de base, conectada de modo plano con el cristal del parabrisas (22), de una carcasa de conexión (6), **caracterizado** porque está previsto, como un segundo receptor, un sensor de la luz ambiente (22) que recibe ondas electromagnéticas de una claridad del medio ambiente del automóvil y sirve para la activación de una instalación de iluminación del automóvil.

2. Sensor óptico según la reivindicación 2, **caracterizado** porque el sensor óptico (4) suministra una señal de salida común dependiente de la humectación del cristal del parabrisas y de la claridad del medio ambiente a un circuito de evaluación de aguas abajo que sirve para una activación de la instalación de limpieza del parabrisas y de la instalación de iluminación.

3. Sensor óptico según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el al menos un transmisor es un LED (14).

4. Sensor óptico según la reivindicación 3, **caracterizado** porque el primer receptor, que detecta la señal óptica emitida por el al menos un LED (14) es un fotodiodo (16).

5. Sensor óptico según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el sensor de luz ambiente (22) detecta oblicuamente hacia arriba un ángulo de apertura de aproximadamente 40° con una dirección de apertura en la dirección de la marcha.

6. Sensor óptico según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque está previsto al menos un sensor remoto (20) como un receptor adicional.

7. Sensor óptico según la reivindicación 6, **caracterizado** porque el al menos un sensor remoto (20) detecta un ángulo de apertura de aproximadamente 7° con una dirección de apertura horizontal y en la dirección de la marcha.

8. Sensor óptico según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el al menos un sensor remoto (20) y el al menos un sensor de luz ambiente (22) son sensibles a luz ultravioleta, en particular, a luz solar.

9. Sensor óptico según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque un conmutador automático día/noche de la sensibilidad de sensor de lluvia se realiza por medio del sensor de luz ambiente.

10. Sensor óptico según una de las reivindicaciones

precedentes, **caracterizado** porque el receptor (16) y el al menos un sensor remoto (20) y/o el sensor de luz ambiente (22) se forman por un fotoelemento.

11. Sensor óptico según la reivindicación 10, **caracterizado** porque la guía de luz (10) presenta estructuras (31, 33) que llevan a cabo un enfoque de las ondas electromagnéticas (30, 32) del LED (14) y de las ondas electromagnéticas que inciden en el ángulo de apertura (42 y/o 40) sobre el fotoelemento común (16, 20, 22).

12. Sensor óptico según una de las reivindicaciones 10 y 11, **caracterizado** porque el LED (14) puede accionarse por una señal sincronizada de reloj (15).

13. Sensor óptico según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque los componentes electrónicos del sensor óptico (4) están montados sobre un cuadro de circuitos impresos común en tecnología SMD.

14. Sensor óptico según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el sensor óptico (4) está montado en una carcasa de conexión ovalada (7).

15. Sensor óptico según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el cuadro de circuitos impresos (8) tiene un contorno trapezoidal o en forma de rombo.

16. Sensor óptico según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque la guía de luz (10) presenta un contorno trapezoidal o en forma de rombo.

17. Sensor óptico según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque se lleva a cabo una transmisión de los datos del sensor por medio de una línea de datos a una unidad de evaluación y/o de control central, estando prevista la línea de datos por la transmisión de señales eléctricas u ópticas.

18. Sensor óptico según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque solamente está prevista una guía de luz (10) con la transparencia suficiente para ambas funciones ópticas.

19. Sensor óptico según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque la guía de luz (10) para la función del sensor de lluvia está constituida por plástico negro en el caso del uso de luz IR (infrarroja).

20. Sensor óptico según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque están previstas regiones ópticas en la guía de luz (10) de plástico (claro) transparente, que dejan pasar la luz visible, para los receptores (20, 22).

21. Sensor óptico según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque la guía de luz (10) está constituida por una parte de plástico fabricada utilizando el método de moldeo por inyección de dos colores.

22. Sensor óptico según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque la guía de luz (10) puede producirse as través de la combinación de plásticos de dos colores.

23. Sensor óptico según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el sensor óptico (4) está adherido al cristal del parabrisas (2) desde el interior.

24. Sensor óptico según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el sensor óptico (4) está conectado, en particular sujetado elásticamente o fijado con el cristal del parabrisas (2) a través de un marco de sujeción.

25. Sensor óptico según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque está prevista una película auto-adhesiva de doble cara transparente (36) como conexión entre el cristal del parabrisas (2) y la guía de luz (10) del sensor óptico (4).

26. Sensor óptico según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque, en caso de

niebla, se conectan tanto el limpiaparabrisas como también los faros anti-niebla delanteros.

27. Sensor óptico según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque, en caso de niebla densa, se conectan tanto el limpiaparabrisas como también los faros antiniebla delanteros y/o los faros antiniebla traseros.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Fig.1

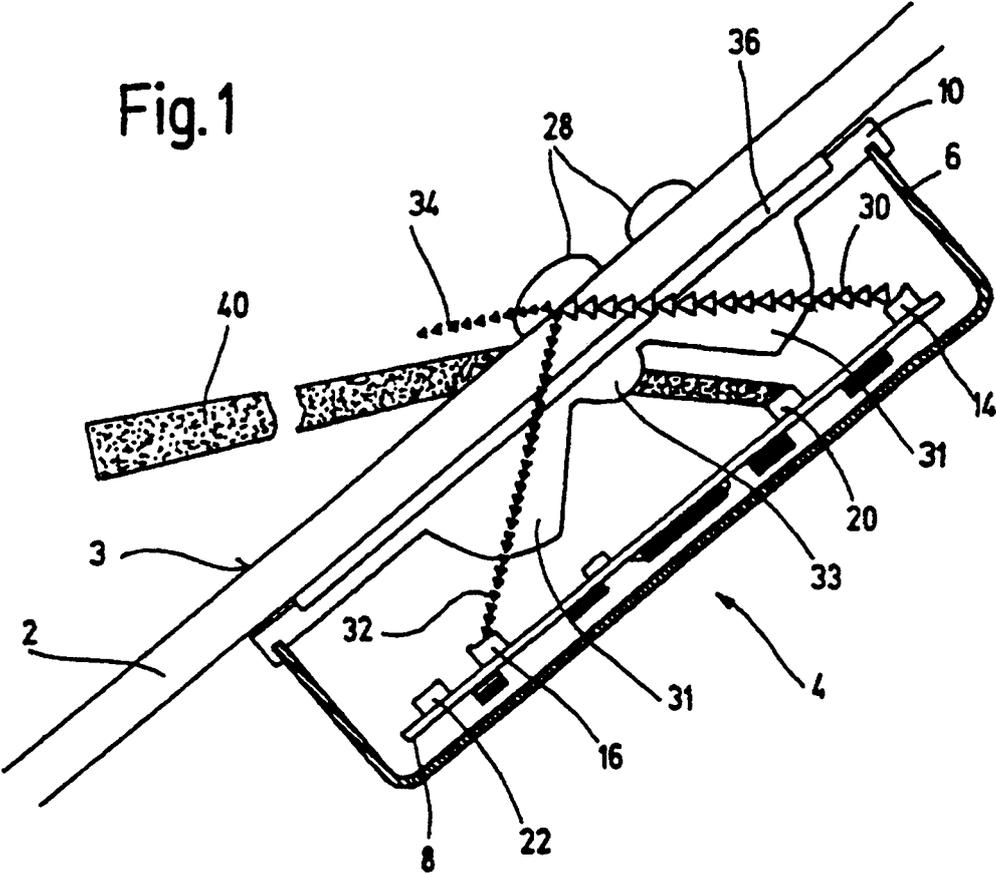
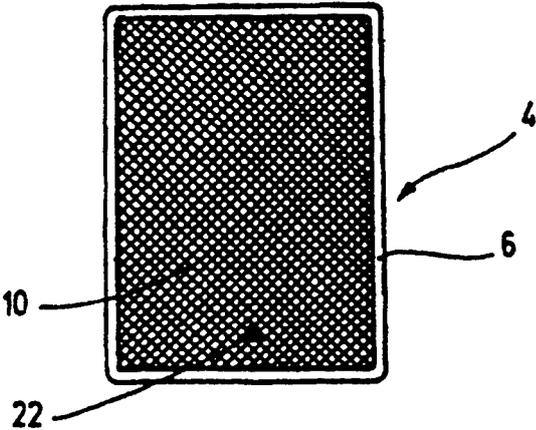


Fig.2



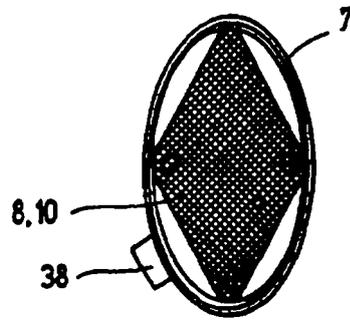


Fig. 3

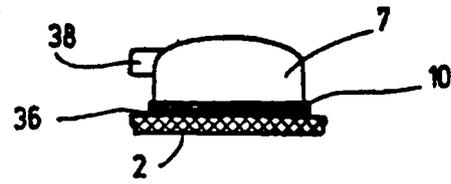


Fig. 4

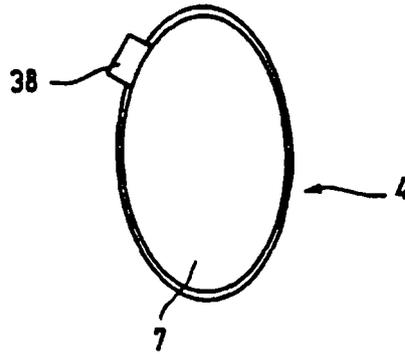


Fig. 5

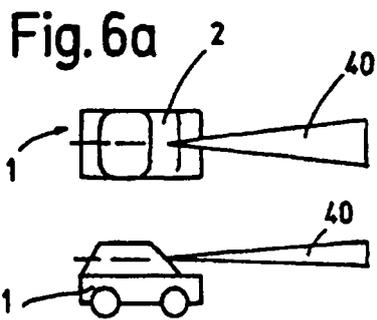


Fig. 6b

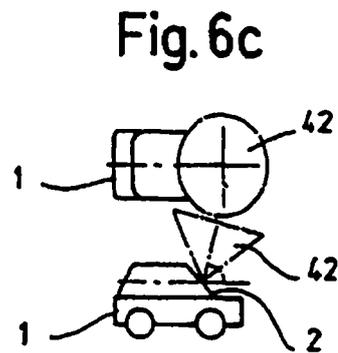


Fig. 6d

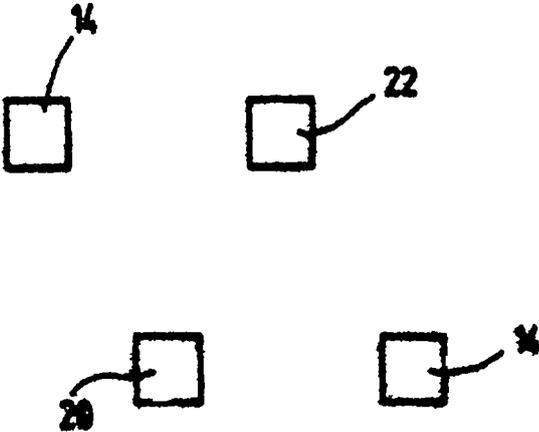


Fig. 7

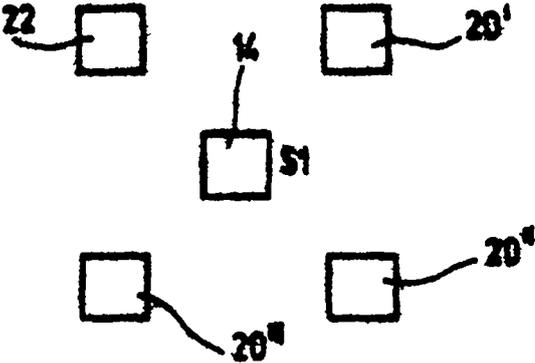


Fig. 8

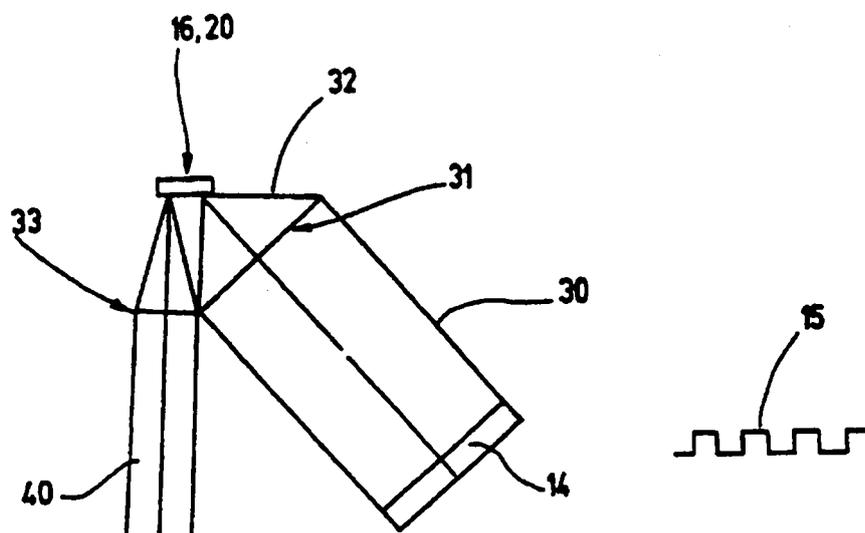


Fig. 9

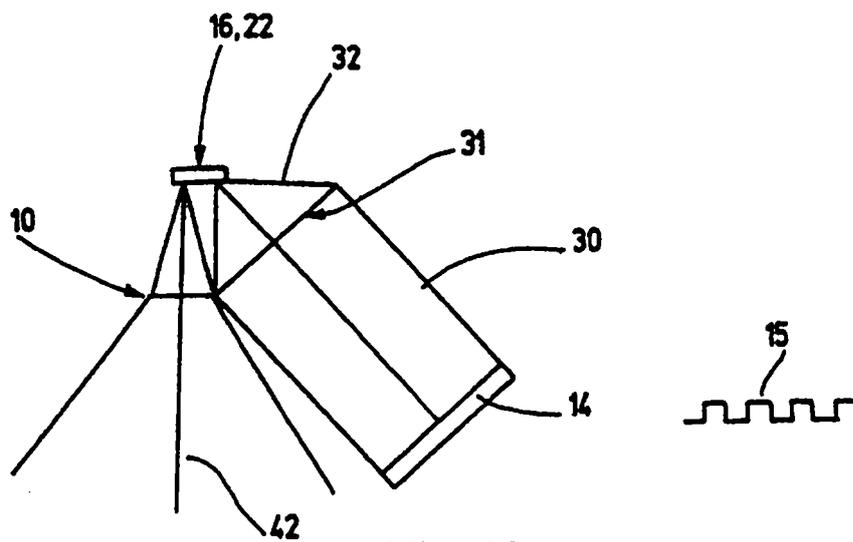


Fig. 10