

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 665 601**

51 Int. Cl.:

A42B 3/22 (2006.01)

A61F 9/02 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

G02C 7/10 (2006.01)

A61F 9/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.05.2012 PCT/EP2012/059871**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.11.2012 WO12160196**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.05.2012 E 12723701 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.01.2018 EP 2715437**

54 Título: **Filtro óptico adaptativo**

30 Prioridad:

25.05.2011 FR 1154562

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

26.04.2018

73 Titular/es:

CASBI, EVELYNE (50.0%)

37 rue Ponthieu

75008 Paris, FR y

BORREAU, JEAN-PAUL (50.0%)

72 Inventor/es:

CASBI, EVELYNE y

BORREAU, JEAN-PAUL

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 665 601 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

Filtro óptico adaptativo.

5 Campo de la invención

La invención se refiere al campo de los filtros ópticos utilizados para disminuir una intensidad luminosa, y más particularmente al campo de los filtros ópticos que comprenden unos obturadores ópticos de cristales líquidos que se pueden adaptar a la luminosidad ambiente.

10 La invención se puede llevar a cabo en particular en dispositivos de protección contra la luz utilizados a diario como gafas de sol.

Estado de la técnica

15 Se conocen ya numerosos dispositivos que permiten disminuir una intensidad luminosa, de los cuales algunos comprenden unos obturadores de cristales líquidos y se pueden adaptar a la luminosidad ambiente.

20 Cabe señalar en particular el documento FR 2 693 562, que describe unas gafas solares que comprenden un sensor fotosensible, que emite una señal continua, función creciente de la intensidad luminosa que le alcanza, y un circuito electrónico unido a unas pantallas de cristales líquidos, tales que la transmitancia de las pantallas disminuye, es decir que la opacidad aumenta cuando la intensidad luminosa recibida por el sensor fotosensible aumenta.

25 Se conoce asimismo el documento FR 2 781 289, que recoge el conjunto de las características del documento FR 2 693 562 y en el que el oscurecimiento de los cristales es además proporcional a la intensidad luminosa recibida por el sensor fotosensible.

30 Se conoce también el documento PCT/US2007/019631, que propone una solución en la que una batería alimenta un circuito electrónico de control de un obturador de cristales líquidos. Este circuito electrónico es muy complejo y presenta por lo tanto un tiempo de respuesta bastante largo.

Otros dos documentos pertinentes del estado de la técnica son los documentos EP 0 341 519 y US nº 5.654.786.

35 Estos dispositivos adolecen no obstante de numerosos inconvenientes.

En primer lugar, el oscurecimiento de los cristales de estos dispositivos necesita un tiempo de adaptación de algunas décimas de segundo, incluso de algunos segundos, lo cual los hace inadaptados para ciertas situaciones, durante las cuales el oscurecimiento debe tener lugar de manera instantánea.

40 Entre estas situaciones, se cuentan en particular unas situaciones de desplazamiento por tiempo soleado, en coche o en moto por ejemplo, durante las cuales el conductor pasa por túneles, o debajo de un pasillo de árboles, etc. En circunstancias normales, el conductor puede llevar gafas de sol o un casco equipado con una visera tintada, con el fin de no ser deslumbrado. Cuando alcanza uno de estos pasos en los que aparecen unas transiciones rápidas de la luminosidad, el conductor puede quitarse las gafas o levantar su visera, pero esto le pone en peligro ya que esta transición le cuesta algunos segundos de inatención y de no posesión de todos sus sentidos.

Además, el conductor corre también riesgos si no se quita las gafas o su visera, ya que entonces tiene una visibilidad reducida.

50 Ninguno de los dispositivos adaptables mencionados anteriormente permite resolver estos problemas ya que, durante el tiempo de transición mencionado anteriormente, el usuario conserva una visibilidad perturbada o reducida, lo cual representa un riesgo para él como para los demás usuarios.

55 Además, para los dispositivos que utilizan unos cristales líquidos, por ejemplo de tipo neumático, cuya alimentación es continua, que proponen un oscurecimiento proporcionado a la luminosidad incidente, ocurre a veces que las moléculas de los cristales líquidos no se orientan de manera homogénea según la orientación adaptada a la obturación requerida. Resultan unos fenómenos ópticos tales como tornasoles o irisaciones sobre los cristales de las gafas, lo cual puede ser molesto para el usuario.

60 Una solución alternativa, presentada en el documento WO 2009/069166, propone un filtro óptico en el que un sensor fotosensible proporciona una tensión a una pantalla de cristales líquidos para controlar la obturación de esta. El circuito electrónico comprende también una resistencia que permite descargar rápidamente las cargas residuales en la pantalla de cristales líquidos con el fin de que esta no presente las irisaciones mencionadas anteriormente.

65 Asimismo, se han propuesto unas soluciones en las que una batería suplementaria suministra una tensión discontinua al obturador, pero existe siempre un riesgo de que la batería le falle al usuario.

En consecuencia, un objetivo de la presente invención es proporcionar una alternativa a la solución anterior, y en particular un filtro óptico seguro para el usuario, que permita una adaptación casi instantánea a la intensidad luminosa incidente sobre el filtro, evitando cualquier fenómeno óptico molesto para el usuario.

Otro objetivo de la invención es poder ser implementado fácilmente sobre un soporte tal como unas gafas, un casco, o también una ventana.

Para ello, la invención propone un filtro óptico tal como se define en la reivindicación 1 adjunta.

Ventajosamente, pero facultativamente, el filtro propuesto por la invención comprende por lo menos una de las características siguientes:

- el filtro óptico comprende además un regulador de tensión adaptado para limitar la tensión aplicada al obturador, posicionado aguas abajo del interruptor, y adaptado para suministrar una tensión U_e constante y estrictamente superior a la tensión de polarización U_{LCD} del obturador, o bien la opacidad OP_2 es constante para cualquier tensión U_e estrictamente superior a la tensión de polarización U_{LCD} ,
- el filtro óptico comprende además un dispositivo de ajuste manual de la opacidad OP_2 del obturador de cristales líquidos,
- el filtro óptico comprende además un dispositivo de desactivación manual permanente del módulo electrónico de control,
- el sensor fotosensible está integrado en por lo menos una superficie de apoyo, y el módulo electrónico de control está realizado sobre un circuito impreso por serigrafía sobre por lo menos uno de los cristales,
- el obturador de cristales líquidos está integrado en una zona parcial de un cristal.

La invención se refiere asimismo a un par de gafas y a un casco equipados con el filtro óptico según la invención.

Descripción de las figuras

Otras características, objetivos y ventajas de la presente invención aparecerán a la lectura de la descripción detallada siguiente, con relación a las figuras adjuntas, dadas a título de ejemplos no limitativos y en las que:

- las figuras 1a y 1b representan dos ejemplos de estructuras electrónicas de un filtro óptico según unos modos de realización de la invención,
- las figuras 2a a 2c representan unos ejemplos de diagramas de funcionamiento de elementos del filtro óptico en relación con la intensidad luminosa incidente sobre el filtro,
- las figuras 3a a 3c representan esquemáticamente unos ejemplos de estructuras físicas de un filtro óptico según la invención,
- las figuras 4a y 4b representan unos ejemplos de integración de un filtro óptico según la invención,
- las figuras 5 representa un ejemplo de integración de un filtro óptico según la invención en un cristal de gafas de corrección óptica.

Descripción detallada de la invención

En referencia a las figuras 1a y 1b, se representan unos ejemplos de estructuras electrónicas según unos modos de realización preferidos del filtro óptico según la presente invención.

Este filtro óptico 1 comprende, preferentemente:

- un sensor fotosensible 10, por ejemplo una célula fotovoltaica, adaptada para suministrar una tensión U_{CS} variable en función de la intensidad luminosa que recibe. La tensión U_{CS} puede, por ejemplo, ser continua y creciente en función de la intensidad luminosa recibida por el sensor 10,
- un módulo electrónico de control 20,
- por lo menos un obturador óptico 30, preferentemente de cristales líquidos.

El obturador óptico 30 es del tipo conocido en el estado de la técnica. Se trata, por ejemplo, de un obturador de cristales líquidos de tipo neumático. Llegado el caso, comprende preferentemente unos electrodos 310, 311, una película de cristales líquidos 32, unas pantallas ópticamente transparentes 330, 331 y unos polarizadores 340, 341 (ilustrados en la figura 5).

5 Preferentemente, la película de cristales líquidos 32 está posicionada entre dos electrodos 310 y 311, estando estas posicionadas a su vez entre dos pantallas ópticamente transparentes 330 y 331.

10 Finalmente, el obturador óptico 30 comprende ventajosamente dos polarizadores 340 y 341, estando los dos polarizadores preferentemente posicionados contra las superficies externas de las pantallas ópticamente transparentes 330 y 331, de manera que estas se encuentren entre los polarizadores. Alternativamente, los polarizadores 340 y 341 pueden encontrarse entre un electrodo 310 (resp. 311) y una pantalla 330 (resp. 331) correspondiente, o también ente un electrodo correspondiente y la película de cristales líquidos.

15 De manera conocida por el experto en la materia, los dos polarizadores 340, 341 están típicamente orientados en 90° y las moléculas neumáticas presentan una orientación helicoidal cuando no se aplica ninguna tensión, permitiendo que la luz pase sin ser obturada. La aplicación de una tensión en los bornes de estos electrodos 310, 311 puede iniciar, según el valor de la tensión, una orientación particular de las moléculas neumáticas, provocando una opacificación parcial o total del obturador 30. Así, si el obturador 30 está dispuesto sobre la trayectoria de un haz luminoso incidente, la cantidad de luz transmitida varía en función de su opacidad. En efecto, la opacidad se define en la presente memoria como la inversa de la transmitancia, siendo esta la relación entre la intensidad luminosa transmitida a través del obturador y la intensidad luminosa incidente. La opacidad es por lo tanto la relación entre la intensidad luminosa incidente y la intensidad luminosa transmitida.

25 El obturador óptico 30 presenta, preferentemente, una tensión de polarización U_{LCD} que forma un umbral entre dos estados distintos, para los cuales la opacidad del obturador óptico presenta dos niveles diferentes.

30 Según un modo de realización preferido del obturador óptico, la tensión de polarización U_{LCD} es tal que, cuando recibe en sus bornes una tensión inferior a esta tensión de polarización, incluso una tensión nula o una ausencia de tensión, las moléculas neumáticas están orientadas de manera que proporcionen al obturador una opacidad particular, por ejemplo inferior o igual a una primera opacidad OP_1 . Preferentemente, para una tensión de entrada en los bornes del obturador 30 inferior a U_{LCD} , la opacidad del obturador es constante e igual a la opacidad OP_1 . La opacidad OP_1 es, por ejemplo, muy baja, es decir del orden de magnitud de la opacidad de un vidrio transparente utilizado tradicionalmente en el campo de la oftálmica.

35 A la inversa, cuando el obturador 30 recibe a sus bornes una tensión superior a esta tensión de polarización U_{LCD} , las moléculas neumáticas se orientan de manera que el obturador presente por lo menos una opacidad OP_2 estrictamente superior a la opacidad OP_1 .

40 Según un modo de realización particular del obturador, éste puede ser un obturador de tipo "todo o nada", que presenta una opacidad OP_1 para una tensión de entrada inferior a la tensión de polarización U_{LCD} o nula o para una tensión aplicada, y una opacidad OP_2 constante estrictamente superior a la opacidad OP_1 para una tensión de entrada superior a la tensión de polarización U_{LCD} .

45 Según un modo de realización alternativo, el obturador de cristales líquidos 30 puede presentar una opacidad OP_2 variable, por ejemplo creciente en función de la tensión de entrada en los bornes del obturador 30.

50 Según la invención, el módulo electrónico de control 20 suministra en los bornes 31 de los electrodos 310, 311 del obturador 30 una tensión U_e .

El módulo electrónico de control está estrictamente conectado a su vez al sensor fotosensible 10, que constituye su única fuente de alimentación. Así, el sensor fotosensible 10 suministra en la salida una tensión U_{CS} , siendo esta tensión la tensión de entrada en los bornes del módulo electrónico de control 20.

55 El módulo electrónico de control 20 comprende preferentemente por lo menos un comparador 21 y un interruptor 22. El comparador 21 recibe directamente la tensión U_{CS} suministrada por el sensor fotosensible 10, y controla la apertura y el cierre del interruptor 22, estando este interruptor conectado en serie a los bornes de los electrodos 310, 311 del obturador óptico 30.

60 Así, la única fuente de alimentación del obturador óptico 30 es el sensor fotosensible 10. En particular, cuando el comparador 21 ordena la apertura del interruptor 22, el obturador no está alimentado, su opacidad es por lo tanto inferior o igual a OP_1 , y preferentemente igual a OP_1 .

65 Si el filtro óptico comprende una pluralidad de obturadores de cristales líquidos, están entonces conectados en paralelo sobre la salida del módulo electrónico de control 20 con el fin de recibir en los bornes de sus electrodos la misma tensión de entrada.

El principio de funcionamiento del filtro óptico consiste en un funcionamiento de umbral sobre la intensidad luminosa incidente en el obturador de cristales líquidos 30. Si la intensidad luminosa supera un cierto umbral, por ejemplo un umbral de deslumbramiento I_e , entonces el módulo electrónico de control 20 suministra al obturador 30 una tensión estrictamente superior a la tensión de polarización U_{LCD} , con el fin de que la opacidad del obturador sea igual a por lo menos una opacidad OP_2 estrictamente superior a la opacidad OP_1 .

Se describe a continuación un modo preferido de realización de la invención.

En funcionamiento, el comparador 21 compara la tensión U_{CS} suministrada por el sensor fotosensible 10 con una tensión de umbral U_{ref} . Si la tensión U_{CS} es estrictamente superior a la tensión U_{ref} , el comparador 21 ordena el cierre del interruptor 22. Así, la tensión U_e en los bornes 31 del o de los obturadores es igual a la tensión U_{CS} .

En el caso en el que la tensión U_{CS} es inferior o igual a la tensión U_{ref} , el comparador 21 ordena la apertura del interruptor 22, y el obturador 30 ya no está alimentado.

En referencia a la figura 1a, se representa un modo de realización particular del montaje electrónico del filtro óptico 1.

En este modo de realización, la tensión U_e suministrada al obturador de cristales líquidos 30 es igual a la tensión U_{CS} cuando el interruptor 22 está cerrado. Ahora bien, en el caso de un obturador de cristales líquidos, por ejemplo de tipo neumático, existe una tensión de polarización U_{LCD} mínima a aplicar al obturador para que la orientación de las moléculas cambie y que el oscurecimiento sea efectivo sobre el vidrio.

Además, para que la orientación de las moléculas de los cristales líquidos cambie totalmente y de manera homogénea, es preciso que la tensión aplicada sea superior a esta tensión de polarización, adicionada con algunas décimas de voltio. En efecto, si no es el caso, las moléculas de los cristales líquidos no se orientan todas de manera homogénea, lo cual es el origen de las irisaciones o tornasoles que pueden aparecer sobre el vidrio y molestar al usuario.

Por consiguiente, es preciso que la tensión U_{CS} , que es transmitida a los obturadores 30 cuando el interruptor 22 está cerrado, sea estrictamente superior a la tensión de polarización U_{LCD} , es decir igual a la tensión U_{LCD} de polarización, adicionada con algunas décimas de voltio, que se anotara $U_{LCD} + \epsilon$. Para ello, la tensión de referencia U_{ref} del comparador se selecciona igual a $U_{LCD} + \epsilon$. Por ejemplo, para una tensión U_{LCD} de 3 V, la tensión U_{ref} se selecciona igual a 3,3 V.

Según otro modo de realización de la invención, representado en la figura 1b, el módulo electrónico de control comprende además un regulador de tensión 23, posicionado entre el interruptor 22 y el o los obturadores de cristales ópticos 30.

Este regulador de tensión 23 permite, en el caso en el que la opacidad del obturador 30 crece con la tensión aplicada, y particularmente cuando esta es superior a la tensión de polarización U_{LCD} , limitar el valor de la tensión U_e a los bornes de los electrodos 310, 311 del obturador 30, y ello con el fin de limitar la opacificación del obturador. En efecto, si el filtro óptico según la invención se utiliza, por ejemplo, de forma integrada en unos vidrios de gafas de sol, es preferible no exceder un umbral de opacidad. Si no, el usuario de las gafas se encontraría molesto, incluso podría ser puesto en peligro.

Según un modo alternativo de realización de la invención, tal como se ilustra en la figura 1b, el regulador de tensión 23 puede ser un regulador elevador de tensión. Así, la tensión U_{ref} se puede seleccionar independientemente del valor de la tensión U_{LCD} . En particular, se puede seleccionar inferior a la tensión U_{LCD} . En este caso, el interruptor está cerrado para cualquier tensión U_{CS} superior a la tensión U_{ref} , lo cual puede comprender unas tensiones inferiores a $U_{LCD} + \epsilon$. El regulador de tensión 23 recibe por lo tanto esta tensión U_{CS} y suministra en la salida una tensión U_e , preferentemente estrictamente superior a U_{LCD} , e incluso superior o igual a $U_{LCD} + \epsilon$, con el fin de que las moléculas de los cristales líquidos puedan adoptar una orientación homogénea.

En referencia a la figura 2, se representan unos diagramas de funcionamiento del filtro óptico según la invención.

En el primer diagrama 2a se ilustra una variación de la intensidad luminosa sobre una ventana de tiempo dado. Esta intensidad luminosa varía desde un estado de oscuridad total a un estado muy luminoso, análogo a la luminosidad ambiente al Sol, franqueando un nivel I_e , a partir del cual se puede deslumbrar.

En el segundo diagrama 2b, se representa la tensión U_{CS} suministrada por el sensor fotosensible 10 durante la evolución de la luminosidad. La tensión U_{CS} suministrada en función de la luminosidad es ajustada por el constructor, y puede ser seleccionada de manera que la tensión U_{CS} suministrada a nivel del umbral de deslumbramiento I_e sea estrictamente superior a la tensión umbral U_{ref} .

Se constata que la tensión U_{CS} evoluciona al mismo tiempo que la intensidad luminosa.

Finalmente, en el tercer diagrama 2c, se ilustra la tensión en los electrodos 310, 311 del obturador de cristales líquidos 30. En el momento en que la luminosidad alcanza el nivel de deslumbramiento I_e , la tensión U_{CS} alcanza el límite superior a U_{ref} , como se ha descrito anteriormente, y la transición a nivel de los electrodos 310, 311 evita los riesgos de irisación.

De vuelta a la figura 2b, se constata que en realidad el módulo electrónico de control 20 presenta una histéresis, que provoca que la tensión umbral por exceso sea diferente de la tensión umbral por defecto. Se recordarán a continuación estas dos tensiones U_{ref1} y U_{ref2} . Esta histéresis permite estabilizar el circuito. Existen unos componentes electrónicos que aseguran una función de comparador frente a dos umbrales diferentes respectivamente por exceso y por defecto y son conocidos por el experto en la materia. Por lo tanto, no se describirán con mayor detalle a continuación.

En particular, según el modo de realización preferido para el cual la tensión U_{CS} suministrada por el sensor fotosensible 10 crece con la intensidad luminosa, la tensión de umbral de activación, cuando la intensidad luminosa supera la intensidad de deslumbramiento I_e , es el valor máximo entre las tensiones de umbral U_{ref1} y U_{ref2} y la tensión límite de desactivación, cuando la intensidad luminosa se vuelve inferior al umbral de deslumbramiento I_e , es el valor mínimo entre las tensiones U_{ref1} y U_{ref2} .

Por ejemplo, U_{ref1} es estrictamente superior a U_{ref2} , y U_{ref1} es entonces la tensión de umbral de activación, y U_{ref2} es la tensión de umbral de desactivación.

U_{ref1} y U_{ref2} son entonces distintas en algunas décimas de voltio, y en particular se seleccionan preferentemente con el fin de que la tensión de polarización U_{LCD} sea estrictamente inferior a estas dos tensiones. Por estrictamente comprendida, se entiende que U_{ref2} es superior a U_{LCD} adicionada con una o algunas décimas de voltio, y U_{ref1} es superior a U_{ref2} adicionada con una o algunas décimas de voltio.

Finalmente, el nivel de opacidad OP_2 de los vidrios, cuando la tensión U_e en los bornes del obturador 30 es superior a la tensión de polarización U_{LCD} , puede ser constante, y está entonces definido en origen por el material utilizado, o *a posteriori* por la definición de la tensión de umbral U_{ref} .

Alternativamente, el filtro óptico puede comprender además un dispositivo de control manual de la opacidad de los vidrios, para ajustar la opacidad OP_2 en función de los deseos de los usuarios. Por ejemplo, se puede utilizar un regulador elevador de tensión, cuya tensión de salida es ajustable, con el fin de ajustar la tensión de umbral suministrada a los obturadores de cristales líquidos.

El filtro óptico según la invención puede comprender también un dispositivo adicional que permite desactivar manualmente y, llegado el caso, reactivar manualmente el módulo electrónico de control.

Esta invención comprende numerosas ventajas.

En primer lugar, la utilización de umbrales en tensión permite evitar cualquier riesgo de tornasoles relacionados con una mala orientación de las moléculas en los cristales líquidos, aún más cuando estos tornasoles son generalmente persistentes, incluso cuando la tensión en los bornes del obturador de cristales líquidos desciende por debajo de la tensión de polarización.

Además, ya que la única fuente de alimentación del módulo electrónico de control y del obturador de cristales líquidos es el sensor fotosensible, el filtro no comprende ninguna batería que pudiera fallarle al usuario cuando lo necesite. El funcionamiento del filtro está únicamente condicionado a la presencia o no de Sol o de otra fuente luminosa.

Este funcionamiento de umbral basado únicamente en la tensión de salida del sensor fotosensible permite también una adaptación casi instantánea del oscurecimiento del vidrio. Por casi instantáneo, se entiende un tiempo del orden de la centésima de segundo, y que es en particular inferior al tiempo de persistencia retiniana. Esto permite que el usuario perciba la adaptación como instantánea, incluso para secuencias de cambio rápido de la luminosidad, como por ejemplo en algunos túneles.

Finalmente, este circuito electrónico extremadamente sencillo del filtro óptico es miniaturizable, y puede ser insertado de manera muy discreta en una cavidad de un soporte 50.

Sea cual sea el soporte 50, son posibles dos configuraciones para la integración del filtro óptico 1 en el soporte. Según un primer modo de realización, y en referencia a la figura 3a, el sensor fotosensible 10 y el módulo electrónico de control 20 pueden ser insertados en el soporte 50 (no representado en la figura), y ser conectados al obturador 30, que puede ser integrado a un vidrio 40 por los electrodos 310, 311 y que está conectado al módulo electrónico 20 por sus bornes 31.

Alternativamente, es posible en la actualidad utilizar una superficie de apoyo de vidrio o de otro material ópticamente transparente (por ejemplo algunos plásticos) para integrar el conjunto del filtro óptico 1, como se ilustra en la figura 3b y 3c.

5 En la figura 3b, el sensor fotosensible 10 y el módulo electrónico de control 20 están integrados en una superficie de apoyo 40, sobre la cual está dispuesto el obturador 30, sin recubrir el sensor fotosensible 10 ni el módulo electrónico de control 20.

10 En la figura 3c, el sensor fotosensible 10 y el módulo electrónico de control 20 están dispuestos en una superficie de apoyo 40 o integrados en la misma, y están recubiertos por el obturador de cristales líquidos 30. Llegado el caso, las pantallas ópticamente transparentes 330 y 331 del obturador óptico pueden formar el vidrio 40 que sirve de superficie de apoyo para el filtro óptico. Alternativamente, una superficie de apoyo 40 puede ser recubierta con el obturador de cristales líquidos 30.

15 En estos dos últimos casos, se utilizan preferentemente unos sensores fotosensibles de tipo células fotovoltaicas integradas en el cristal. Además, en este caso, la electrónica de control está realizada preferentemente en un circuito impreso realizado por serigrafía sobre el vidrio.

20 Además, en estos casos, el obturador de cristales líquidos 30 puede cubrir sólo una o ciertas partes de la superficie de apoyo 40.

25 En referencia a la figura 4a, el soporte 50 puede ser una montura de gafas que comprende dos vidrios 40A y 40B que forman las superficies de apoyo 40 mencionadas anteriormente. Se puede utilizar un sensor fotosensible 10 suficientemente pequeño para ser integrado de manera muy discreta en la montura 50 de las gafas, como se representa en la figura. Además, el módulo electrónico de control es bastante sencillo para ser miniaturizado y estar integrado también en la montura 50.

30 Además, el filtro óptico 1 comprende dos obturadores de cristales líquidos 30A, 30B. Las pantallas ópticamente transparentes 330A, 331A, 330B, 331B del obturador 30 pueden constituir los vidrios 40A, 40B de las gafas. Alternativamente, se pueden añadir a los obturadores 30A, 30B por lo menos un vidrio adicional 41, de manera que los obturadores 30A, 30B estén integrados en las superficies de apoyo 40 de las gafas.

35 Además, la integración de un obturador de cristales líquidos 30 en unos vidrios de gafas 40A, 40B es combinable con el hecho de que los vidrios aportan una corrección óptica al portador.

40 Llegado el caso, y en referencia a la figura 5, el vidrio adicional 41 puede ser una lámina de vidrio trabajada según unas técnicas conocidas para aportar una corrección óptica al portador, y colocada aguas arriba, o eventualmente aguas abajo del obturador con respecto a la trayectoria de la luz incidente.

45 Alternativamente, el obturador está dispuesto entre dos láminas de vidrios 41 talladas de manera que aporten una corrección óptica al portador, estando entonces los obturadores curvados de manera que coincidan con las superficies de contacto de las láminas de vidrio.

Además, y de vuelta a la figura 5, los cristales 40 de las gafas pueden, de manera opcional, comprender uno o varios filtros anti-UV 42.

50 La invención es aplicable de la misma manera al caso del monóculo, que comprende un solo vidrio 40, y en este caso el filtro óptico 1 comprende solo un obturador de cristales líquidos 30 integrado en el vidrio.

Así, se obtiene, en un producto único, una protección solar que se inicia automáticamente en función de la necesidad, y una corrección óptica, que es permanente. Este producto único elimina por lo tanto cualquier riesgo relacionado con las fases de transición rápidas de intensidad luminosa mencionadas anteriormente.

55 En referencia a la figura 4b, el soporte 51 puede ser un casco, tal como, por ejemplo, un casco de vehículos de dos ruedas, comprendiendo el casco una visera que forma el vidrio 40 del filtro óptico 1.

60 Además, las pantallas ópticamente transparentes 330, 331, no están limitadas a unas pantallas de vidrio, sino que pueden ser también unas pantallas flexibles, por ejemplo de plástico flexible, de manera que se puedan deformar para presentar una curvatura deseada.

65 Las aplicaciones del filtro óptico según la invención no están, no obstante, limitadas a este modo de realización, sino que pueden también referirse a acristalamientos utilizados en edificios, por ejemplo sobre ventanas, puertas, o ventanales, o cualquier tipo de superficie acristalada cuya obturación parcial, temporal o permanente, pueda realizarse con la ayuda del filtro óptico según la invención.

Sea cual sea la aplicación del filtro óptico, el carácter automático de su activación lo hace más práctico y de utilización menos arriesgada que un dispositivo de protección solar tradicional.

REIVINDICACIONES

1. Filtro óptico (1) que comprende:

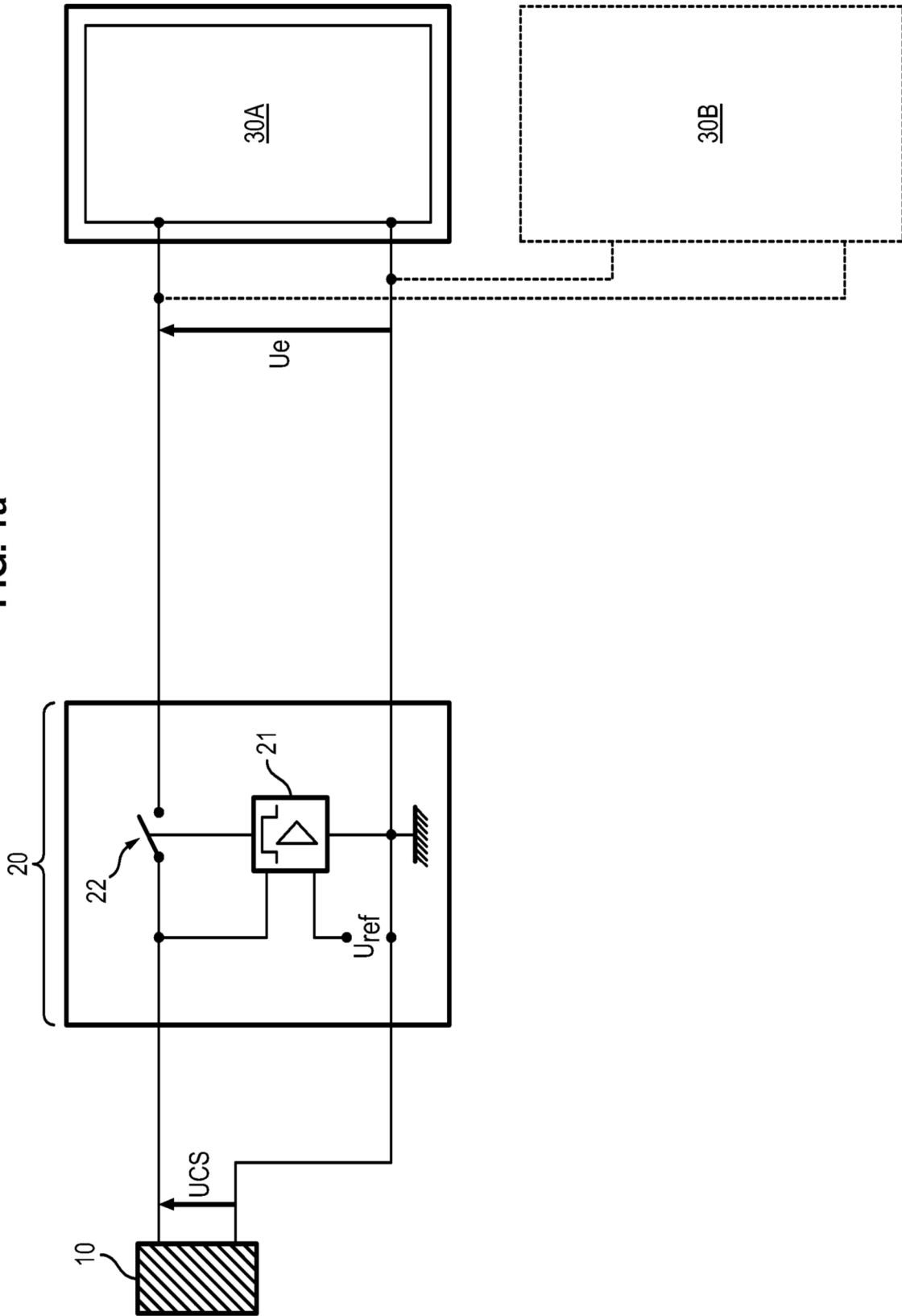
- 5 - por lo menos un obturador de cristales líquidos (30) ópticamente transparente, que presenta una tensión de polarización U_{LCD} que forma un umbral entre dos estados de polarización, y adaptado para conmutar entre por lo menos dos opacidades OP_1 y OP_2 , siendo la opacidad OP_2 estrictamente superior a la opacidad OP_1 , cuando la tensión que recibe es respectivamente inferior o superior a la tensión de polarización U_{LCD} , y
- 10 - un sistema de electrónica que comprende:
- un módulo electrónico de control (20) del obturador de cristales líquidos (30), adaptado para controlar en tensión el obturador de cristales líquidos (30),
 - un sensor fotosensible (10), adaptado para suministrar al módulo electrónico de control (20) una tensión continua U_{CS} variable en función de la intensidad luminosa que recibe, siendo el sensor fotosensible (10) la única fuente de alimentación del módulo electrónico de control (20) y del obturador de cristales líquidos (30),
- 15 estando el filtro óptico (1) caracterizado por que
- el módulo electrónico de control (20) comprende un comparador de tensión (21) y un interruptor (22), estando dicho interruptor dispuesto entre el sensor fotosensible y el obturador,
 - y el módulo electrónico de control está adaptado de manera que si el sensor fotosensible (10) recibe una intensidad luminosa inferior a un umbral de deslumbramiento I_e , el obturador de cristales líquidos (30) presente una opacidad OP_1 , y
 - el módulo electrónico de control (20) está adaptado, cuando el sensor fotosensible (10) recibe una intensidad luminosa superior al umbral de deslumbramiento I_e , para proporcionar al obturador de cristales líquidos (30) una tensión continua U_e , estrictamente superior a la tensión de polarización U_{LCD} del obturador (30), de manera que este conmute de la opacidad OP_1 a la opacidad OP_2 , en el que:
 - el comparador de tensión (21) compara la tensión U_{CS} suministrada por el sensor fotosensible (10) con una tensión de umbral por exceso U_{ref1} o con una tensión de umbral por defecto U_{ref2} , siendo las tensiones U_{ref1} y U_{ref2} tales que U_{ref1} es estrictamente superior a U_{ref2} , y U_{ref2} es estrictamente superior a la tensión de polarización U_{LCD} del obturador,
 - cuando el filtro óptico comprende más de un obturador de cristales líquidos, todos los obturadores de cristales líquidos son conectados en paralelo a la salida del interruptor con el fin de recibir todos la misma tensión de entrada,
 - si la tensión U_{CS} suministrada por el sensor (10) supera la tensión de umbral por exceso U_{ref1} , cuando el sensor fotosensible (10) recibe una intensidad luminosa superior al umbral de deslumbramiento I_e , el módulo electrónico está adaptado para cerrar el interruptor (22) de manera que el interruptor suministre al obturador de cristales líquidos (30) una tensión continua U_e igual a la tensión U_{CS} y superior a la tensión de polarización U_{LCD} del obturador (30) adicionada con algunas décimas de voltio, y la opacidad del obturador de cristales líquidos (30) se vuelve igual a OP_2 ,
 - si la tensión suministrada por el sensor fotosensible (10) U_{CS} se vuelve inferior a la tensión de umbral por defecto U_{ref2} cuando el sensor fotosensible (10) recibe una intensidad luminosa inferior al umbral de deslumbramiento I_e , el interruptor (22) se abre, el obturador de cristales líquidos (30) ya no es alimentado y su opacidad se vuelve igual a la opacidad OP_1 .
- 55 2. Filtro óptico según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el filtro óptico comprende además un regulador de tensión (23) adaptado para limitar la tensión aplicada al obturador, posicionado aguas abajo del interruptor (22), y adaptado para suministrar una tensión U_e máxima constante y estrictamente superior a la tensión de polarización U_{LCD} del obturador (30).
- 60 3. Filtro óptico según una de las reivindicaciones 1 o 2, en el que la opacidad OP_2 es constante para cualquier tensión U_e , estrictamente superior a la tensión de polarización U_{LCD} .
- 65 4. Filtro óptico según la reivindicación anterior, que comprende además un dispositivo de ajuste manual de la opacidad OP_2 del obturador de cristales líquidos (30).
5. Filtro óptico según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un dispositivo de desactivación

ES 2 665 601 T3

manual permanente del módulo electrónico de control (20).

- 5 6. Filtro óptico según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el sensor fotosensible (10) está integrado en por lo menos una superficie de apoyo (330, 331, 40) y el módulo electrónico de control está realizado sobre un circuito impreso por serigrafía sobre por lo menos un vidrio (330, 331, 40).
7. Filtro óptico según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el obturador de cristales líquidos (30) está integrado en una zona parcial de un vidrio (40).
- 10 8. Par de gafas que comprende un filtro óptico según una de las reivindicaciones anteriores, comprendiendo el filtro óptico dos obturadores de cristales líquidos (30A, 30B) adaptados para formar unos vidrios o para ser integrados en los cristales (40A, 40B) de las gafas.
- 15 9. Par de gafas según la reivindicación anterior, que comprende además por lo menos un vidrio (41) tallado o tratado de manera que aporte una corrección óptica a un sujeto portador.
10. Casco que comprende un filtro óptico según una de las reivindicaciones 1 a 9, estando el obturador de cristales líquidos (30) del filtro óptico (1) adaptado para formar o ser integrado en una visera (40) del casco.

FIG. 1a



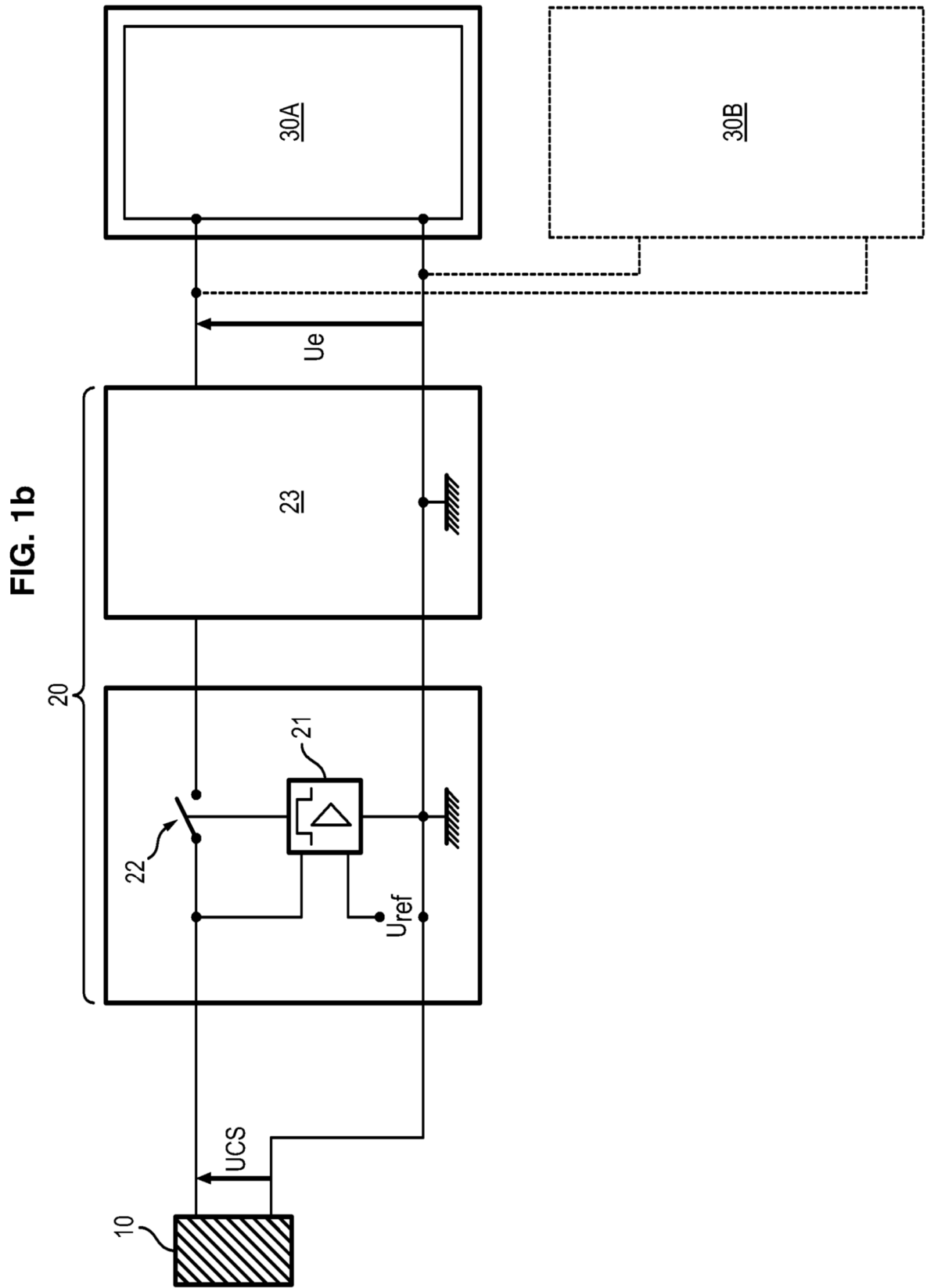


FIG. 2a

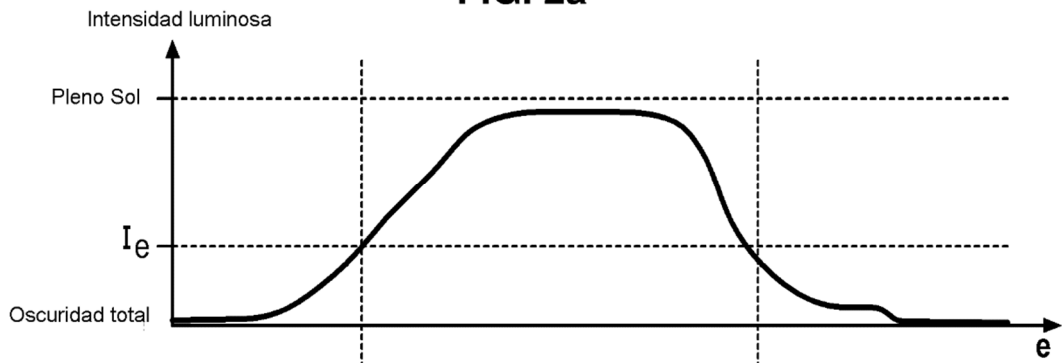


FIG. 2b

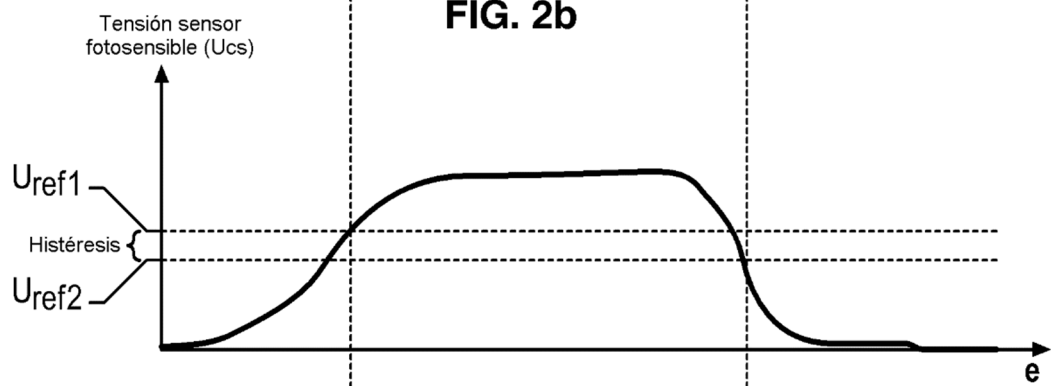
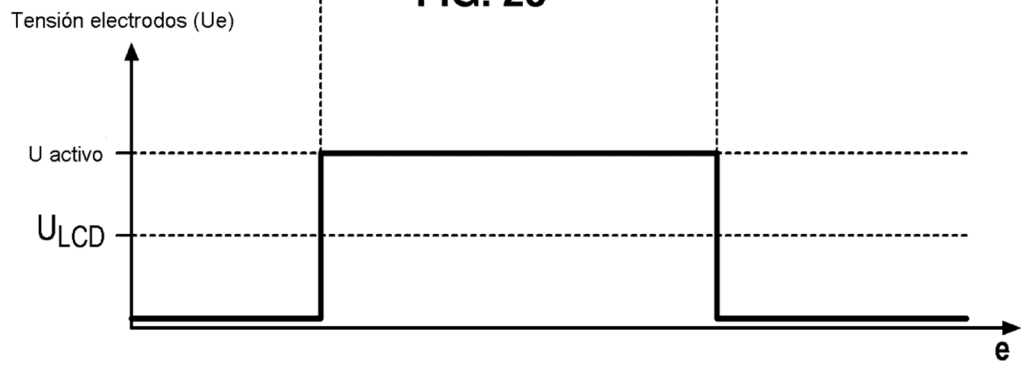


FIG. 2c



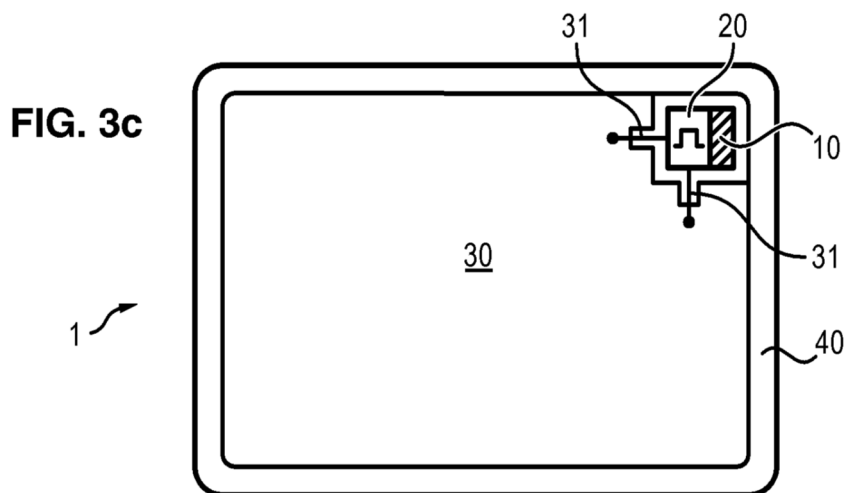
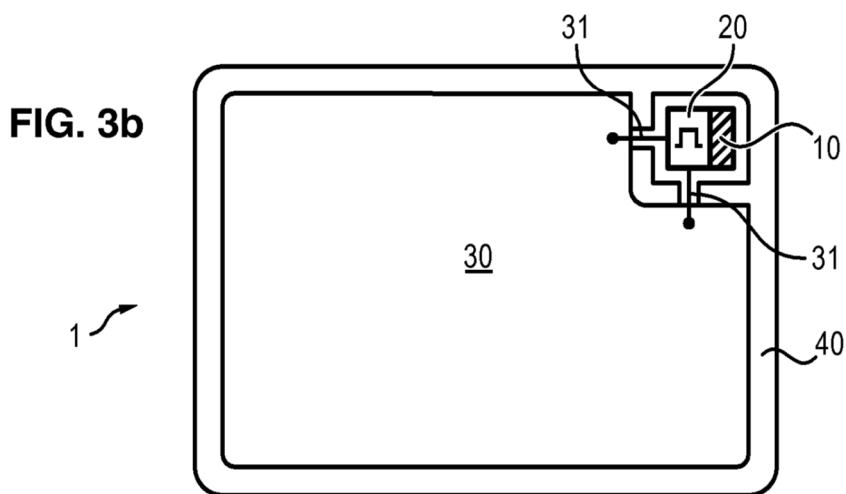
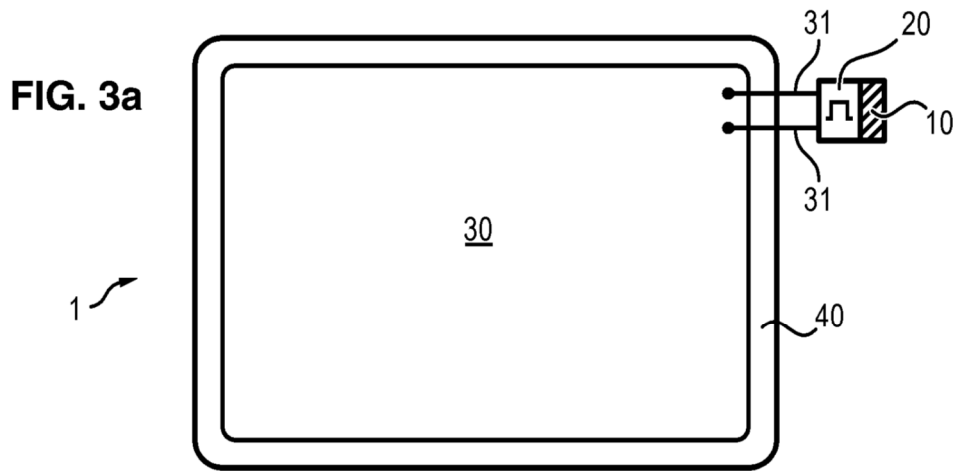


FIG. 4a

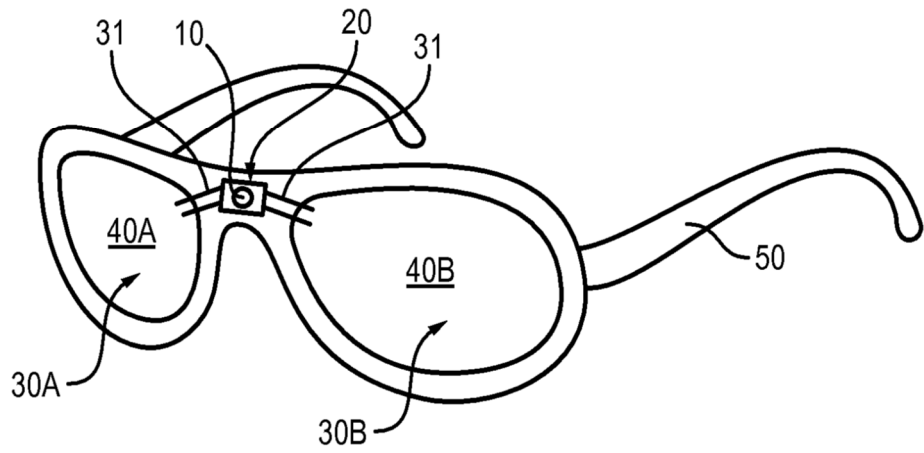


FIG. 4b

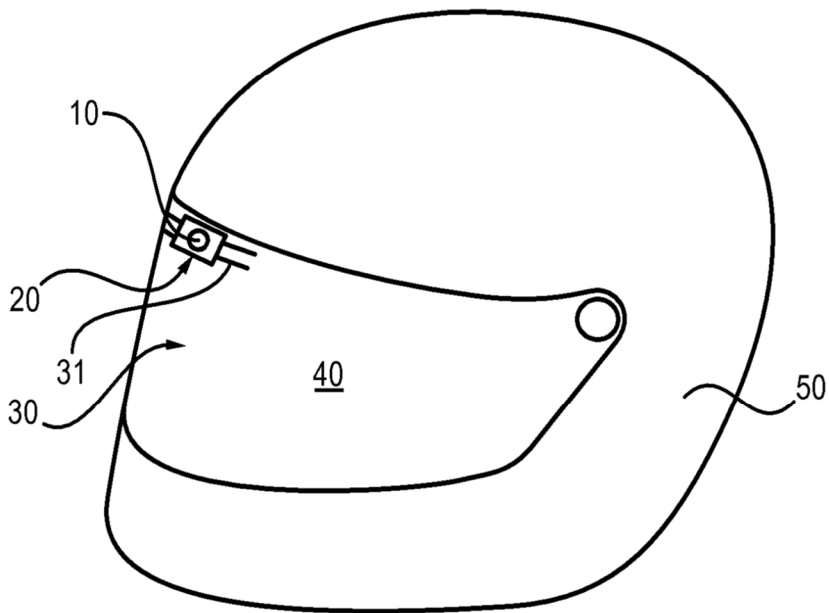


FIG. 5

