



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 603 00 919 T2 2006.05.18**

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 386 786 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **603 00 919.0**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **03 015 483.5**

(96) Europäischer Anmeldetag: **09.07.2003**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **04.02.2004**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **29.06.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **18.05.2006**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **B60R 11/04 (2006.01)**  
**G08B 21/06 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:

**2002218660 26.07.2002 JP**

(73) Patentinhaber:

**Murakami Corp., Shizuoka, JP**

(74) Vertreter:

**Strehl, Schübel-Hopf & Partner, 80538 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**DE, FR, GB, IT**

(72) Erfinder:

**Unno, Noriyuki, Fujieda-shi, Shizuoka, JP; Sato, Hidenori, Fujieda-shi, Shizuoka, JP**

(54) Bezeichnung: **Bildaufnahmegerät der Fahrzeuginsassen in einem Fahrzeug**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

**Beschreibung**

## HINTERGRUND DER ERFINDUNG

**[0001]** Die Erfindung betrifft Vorrichtungen zum Aufnehmen eines Bilds eines Fahrzeuginsassen, und spezieller betrifft sie eine Vorrichtung, mit der ein Bild des Kopfs eines Fahrzeuginsassen in einem Auto oder einer anderen Art von Fahrzeug aufgenommen werden kann.

**[0002]** Eine Vorrichtung zum Aufnehmen eines Bilds eines Fahrzeuginsassen gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 ist z. B. aus dem Dokument US-B-6 400 835 bekannt.

**[0003]** In den letzten Jahren wurden Verfahren zum Erkennen unaufmerksamen Fahrens und Wegdönsens während der Fahrt zum Auslösen eines Alarms als Technik zum Unterstützen des sicheren Fahrens von Autos entwickelt. Die Erkennung erfolgt typischerweise durch die Gesichtsausrichtung, die Blicklinie oder die Augenlid-Position eines Fahrers, auf Grundlage von Bildern, die vom Gesicht des Fahrers aufgenommen werden.

**[0004]** Um das Gesicht eines Fahrers aufzunehmen, schlägt die japanische Patentanmeldungs-Offenlegung mit der Veröffentlichungsnr. 2000-264128 (JP 2000-264128 A) eine Überwachungs Vorrichtung für das Fahrzeuginnere vor, die eine Kamera innerhalb des Gehäuses eines internen Rückspiegels eines Autos bereitstellt. Bei dieser Überwachungs Vorrichtung für das Fahrzeuginnere ist ein Spiegelkörper als Halbspiegel konstruiert, durch den die Kamera das Gesicht des Fahrers aufnehmen kann.

**[0005]** Bei der oben genannten Überwachungs Vorrichtung für das Fahrzeuginnere ist die Kamera in den internen Rückspiegel eingebaut, der zur Vorderseite hin an einer Seite an einer nach oben und seitwärts verschobenen Position, wie vom Gesicht des Fahrers aus gesehen, installiert ist, und so nimmt die Kamera das Gesicht des Fahrers aus der nach oben und seitwärts verschobenen Position in einer schrägen Richtung auf; d.h., dass die Kamera keine Gesichtsvollpose des Gesichts des Fahrers aus einer ihm direkt gegenüberstehenden Richtung aufnehmen kann. Demgemäß ist die im obigen Dokument offenbarte Vorrichtung nicht dazu geeignet, die Gesichtsausrichtung, die Blicklinie und die Augenlidposition des Fahrers genau zu erfassen.

**[0006]** Tatsächlich könnte eine Kamera, wenn sie nahe der Instrumententafel am Armaturenbrett installiert werden könnte, eine Gesichtsvollpose des Gesichts des Fahrers aus einer diesem direkt zugewandten Richtung aufnehmen, jedoch würde diese Anordnung wegen des Vorliegens der Kamera vor dem Fahrer in nachteiliger Weise diesem etwas un-

angenehm sein. Darüber hinaus würde, wenn eine Kamera verwendet würde, die ein digitales Signal ausgeben kann, die Installation einer derartigen Digitalkamera nahe der Instrumententafel ein anderes Problem dahingehend erzeugen, dass in unvermeidlicher Weise eine gewisse Positionsänderung anzeigender Messgeräte erforderlich ist, da die gemeinsam mit einem Digitalbildprozessor auf einem Träger zu montierende Digitalkamera einen großen Installationsraum benötigt.

**[0007]** Die Erfindung erfolgte, um die oben beschriebenen Nachteile zu beseitigen, und es ist eine beispielhafte Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung zum Aufnehmen eines Bilds eines Fahrzeuginsassen zu schaffen, die das volle Gesicht eines Fahrers aus einer diesem direkt zugewandten Richtung aufnehmen kann, ohne irgendeine Positionsänderung anzeigender Messgeräte in der Instrumententafel zu erfordern, und ohne dass beim Insassen irgendein unangenehmes Gefühl hervorgerufen wird.

## ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

**[0008]** Gemäß einer Erscheinungsform der Erfindung ist eine Vorrichtung zum Aufnehmen eines Bilds eines Fahrzeuginsassen mit einer Bildaufnahmeeinheit zum Aufnehmen des Gesichts des Fahrers des Fahrzeugs und einem in einer Instrumententafel eines Armaturenbretts des Fahrzeugs installierten Spiegel geschaffen. Die Bildaufnahmeeinheit befindet sich an einem für den Fahrer nicht einsehbaren Stelle hinter einer Haube, die im Armaturenbrett des Fahrzeugs vorhanden ist, jedoch ermöglicht es die Reflexion im Spiegel, dass die Bildaufnahmeeinheit ein Bild des Fahrers aufnimmt.

**[0009]** Bei der obigen Vorrichtung zum Aufnehmen eines Bilds eines Fahrzeuginsassen kann die Bildaufnahmeeinheit eine Gesichtsvollpose des Gesichts des Fahrers von einer für den Fahrer nicht einsehbaren Stelle dank des Spiegels aufnehmen, der in der Instrumententafel installiert ist und das Gesicht reflektiert. Hierbei ist die im Armaturenbrett vorhandene Haube typischerweise eine Sonnenblende, wie sie im Allgemeinen über der Instrumententafel vorhanden ist, jedoch kann sie als Teil des Armaturenbretts vorliegen.

**[0010]** Bei der oben beschriebenen Vorrichtung zum Aufnehmen eines Bilds eines Fahrzeuginsassen verfügt die Bildaufnahmeeinheit vorzugsweise über eine Infrarot/Nahinfrarot-Kamera, die ein Bild des Gesichts aufnimmt, und ein Infrarot/Nahinfrarot-Emissionselement, das das Gesicht beleuchtet, und der Spiegel besteht aus einem kalten Filter, das Infrarot/Nahinfrarot-Strahlung reflektiert und sichtbare Strahlung durchlässt. Dies, da das Gesicht des Fahrers durch die Infrarot/Nahinfrarot-Kamera selbst nachts mittels der Beleuchtung der Infrarot/Nahinfra-

rot-Strahlung, die am kalten Filter reflektiert wird, deutlich aufgenommen werden kann. Alternativ kann der Spiegel als Hauptspiegel ausgebildet sein.

**[0011]** Die obige Bildaufnahmeeinheit kann über eine Kamera verfügen, die ein Bild des Gesichts aufnimmt und ein digitales Bildsignal ausgibt, sowie einen Digitalbildprozessor, der das digitale Bildsignal manipuliert, wobei die Kamera und der Digitalbildprozessor auf ein und demselben Träger montiert sind. Eine derartige Anordnung ermöglicht es, ein Bild des Gesichts des Fahrers, wie es in der Kamera aufgenommen wird, auf rauschfreie Weise zu liefern, damit es im Digitalbildprozessor eine Digitalverarbeitung erfährt.

**[0012]** Der obige Begriff "Infrarot/Nahinfrarot" soll "Infrarot" und/oder "Nahinfrarot" bezeichnen, was bedeutet, dass drei Fälle denkbar sind: nur Infrarot, nur Nahinfrarot sowie sowohl Infrarot als auch Nahinfrarot.

**[0013]** Andere Aufgaben und weitere Merkmale der Erfindung werden aus der folgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen leicht ersichtlich werden.

#### KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

**[0014]** [Fig. 1](#) ist ein schematisches Diagramm, im Schnitt, das eine Anordnung einer beispielhaften Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Aufnehmen eines Bilds eines Fahrzeuginsassen zeigt.

**[0015]** [Fig. 2](#) ist eine schematische Draufsicht, die eine Anordnung einer Bildaufnahmeeinheit zeigt, wie sie in der [Fig. 1](#) dargestellt ist.

**[0016]** [Fig. 3](#) ist ein Schnitt, der eine Struktur eines kalten Filters, wie es in der [Fig. 1](#) dargestellt ist, zeigt.

**[0017]** [Fig. 4](#) ist ein Kurvenbild, das die Transmission des in der [Fig. 1](#) dargestellten kalten Filters zeigt.

#### DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

**[0018]** Nun erfolgt unter Bezugnahme auf die Zeichnungen eine Beschreibung für beispielhafte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Aufnehmen eines Bilds eines Fahrzeuginsassen.

**[0019]** Die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Aufnehmen eines Bilds eines Fahrzeuginsassen wird durch eine Ausführungsform, wie sie in der [Fig. 1](#) dargestellt ist, veranschaulicht, die über eine Bildaufnahmeeinheit **1** verfügt, die das Gesicht eines Fah-

fers D als Beispiel eines Fahrzeuginsassen eines Autos oder einer anderen Art von Fahrzeug aufnehmen kann. Die Bildaufnahmeeinheit **1** befindet sich an einer für den Fahrzeuginsassen (Fahrer D) nicht einsehbaren Stelle hinter einer Haube **2A** eines Armaturenbretts **2**, und in einer Instrumententafel **3** ist ein als Spiegel dienendes kaltes Filter **4** vorhanden, das es der Bildaufnahmeeinheit **1** ermöglicht, ein daran reflektiertes Bild des Gesichts des Fahrers D aufzunehmen.

**[0020]** Wie in der [Fig. 2](#) dargestellt ist, verfügt die Bildaufnahmeeinheit **1** über eine Infrarot/Nahinfrarot-Kamera **1A**, die ein Bild aufnimmt und ein digitales Bildsignal ausgibt, mehrere Infrarot/Nahinfrarot-Dioden **1B** (entsprechend dem oben genannten Infrarot/Nahinfrarot-Emissionselement), die das Gesicht beleuchten, und einen Bildsignalprozessor **1C**, der das von der Infrarot/Nahinfrarot-Kamera **1A** ausgegebene digitale Bildsignal manipuliert, die alle auf ein und demselben Träger **1D** montiert sind. Die Bildaufnahmeeinheit **1** ist so verkippt, dass die Infrarot/Nahinfrarot-Kamera **1A** zum Ausgeben eines digitalen Bildsignals und die Infrarot/Nahinfrarot-Emissionsdioden **1B** der Instrumententafel **3** zugewandt sind, wobei sie dem kalten Filter **4** gegenüberstehen.

**[0021]** Das obige kalte Filter **4** ist über Anzeige-Messgeräten **5** angebracht, wie sie in der Instrumententafel **3** vorhanden sind. Das kalte Filter **4** besteht, wie es in der [Fig. 3](#) dargestellt ist, aus einem Glassubstrat **4A**, dessen Rückseite mit einer dünnen  $\text{TiO}_2$ -Schicht **4B** und einer dünnen  $\text{SiO}_2$ -Schicht **4C** beschichtet ist.

**[0022]** Das kalte Filter **4** verfügt über die in der [Fig. 4](#) dargestellte Lichttransmissionscharakteristik. Genauer gesagt, wird Infrarotstrahlung (einschließlich Nahinfrarotstrahlung) mit Wellenlängen entsprechend 800 nm oder mehr im Allgemeinen nicht durchgelassen sondern reflektiert, während nahezu 100% der sichtbaren Strahlung mit Wellenlängen unter 800 nm durchgelassen wird. Außerdem ist, wie es in der [Fig. 1](#) dargestellt ist, der Querschnitt des kalten Filters **4** mit einer speziellen Krümmung gekrümmt, die es ermöglicht, dass die von den Infrarot/Nahinfrarot-Emissionsdioden **1B** der Bildaufnahmeeinheit **1** emittierte Infrarot/Nahinfrarot-Strahlung zum Gesicht des Fahrers D reflektiert wird und die Infrarot/Nahinfrarot-Strahlung vom Gesicht des Fahrers D zur Infrarot/Nahinfrarot-Kamera **1A** der Bildaufnahmeeinheit **1** reflektiert wird, wo die aufgenommenen Bilder in der Form eines digitalen Bildsignals ausgegeben werden.

**[0023]** Gemäß der oben beschriebenen Ausführungsform der im Fahrzeuginneren angebrachten Vorrichtung zum Aufnehmen eines Bilds nimmt die digitalisierte Bildsignal ausgebende Infrarot/Nahinfrarot-Kamera **1A** der Bildaufnahmeeinheit **1**, die

an einer für den Fahrer D nicht einsehbaren Stelle hinter der Haube **2A** des Armaturenbretts **2** liegt, Bilder einer Gesichts-Vollpose des Gesichts des Fahrers D, während dieser das Auto fährt, was mittels der am kalten Filter **4** reflektierten Infrarot/Nahinfrarot-Strahlung erfolgt. Beim Fahren in der Nacht ermöglicht es die Beleuchtung der von den Infrarot/Nahinfrarot-Emissionsdioden **1B** der Bildaufnahmeeinheit **1** abgestrahlten Infrarot/Nahinfrarot-Strahlung, die am kalten Filter reflektiert wird, dass die eine digitalisierte Bildsignal ausgebende Infrarot/Nahinfrarot-Kamera **1A** deutliche Bilder des Gesichts des Fahrers D aufnimmt.

**[0024]** Digitale Bildsignale von Bildern, wie sie durch die digitalisierte Bildsignale ausgebende Infrarot/Nahinfrarot-Kamera **1A** ausgegeben werden, werden durch den Digitalbildprozessor **1C** der Bildaufnahmeeinheit **1** manipuliert und z. B. an eine Steuerungsvorrichtung (nicht dargestellt) des Autos ausgegeben, die sicheres Fahren unterstützt. Die Steuerungsvorrichtung zum Unterstützen sicheren Fahrens erfasst auf genaue Weise die Gesichtsausrichtung, die Blicklinie und die Augenlidposition des Fahrers D, so dass sie einen Alarm auslösen kann, um die Aufmerksamkeit des Fahrers D zu erwecken, wenn sie erkennt, dass dieser von der Straße weg blickt oder während des Fahrens weg döst.

**[0025]** Bei dieser Ausführungsform der Vorrichtung zum Aufnehmen eines Bilds eines Fahrzeuginsassen lässt das kalte Filter **4** sichtbare Strahlung durch, und so können der Fahrer D oder begleitende Fahrgäste die Anzeige-Messgeräte **5** innerhalb der Instrumententafel **3** durch das kalte Filter **4** hindurch sehen. Demgemäß muss die Position der Anzeige-Messgeräte **5** nicht verändert werden, so dass die Vorrichtung zum Aufnehmen eines Bilds eines Fahrzeuginsassen billig aufgebaut und installiert werden kann.

**[0026]** Darüber hinaus empfinden, da die Bildaufnahmeeinheit **1** mit der eine digitalisierte Bildsignal ausgebende Infrarot/Nahinfrarot-Kamera **1A** an einer für den Fahrer D und andere Insassen nicht einsehbaren Stelle hinter der Haube **2A** des Armaturenbretts **2** installiert ist, der Fahrer D und andere Insassen keinerlei unangenehmes Gefühl. Ferner kann, da die Bilder des Gesichts des Fahrers aus einer Position nahe dem Fahrer D und aus einer ihm direkt zugewandten Richtung aufgenommen werden können, das Gesicht des Fahrers D und anderer Insassen in natürlichem Zustand aus der direkt zugewandten Richtung stabil aufgenommen werden.

**[0027]** Ferner können, da die Bildaufnahmeeinheit **1** über die ein digitalisiertes Bildsignal ausgebende Infrarot/Nahinfrarot-Kamera **1A**, die Infrarot/Nahinfrarot-Emissionsdioden **1B** und den Digitalbildprozessor **1C** verfügt, die alle auf dem Träger **1D** montiert sind, die durch die ein digitalisiertes Bildsignal ausgeben-

de Infrarot/Nahinfrarot-Kamera **1A** aufgenommenen Bilder des Gesichts des Fahrers D für die folgende digitale Bildverarbeitung praktisch in rauschfreiem Zustand geliefert werden, so dass die Gesichtsausrichtung, die Blicklinie und die Augenposition des Fahrers D auf genaue Weise billig erfasst werden können. Da die ein digitalisiertes Bildsignal ausgebende Infrarot/Nahinfrarot-Kamera **1A**, die Infrarot/Nahinfrarot-Emissionsdioden **1B** und der Digitalbildprozessor **1C** auf ein und demselben Träger **1D** montiert sind, kann die Bildaufnahmeeinheit **1** billig bereitgestellt werden.

**[0028]** Obwohl oben die eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung beschrieben ist, ist sie nicht auf diese beschränkt, und an der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Aufnehmen eines Bilds eines Fahrzeuginsassen können verschiedene Modifizierungen und Änderungen vorgenommen werden, ohne vom zugehörigen Grundgedanken und Schutzzumfang abzuweichen. Zum Beispiel kann das kalte Filter **4** als Spiegel, der bei der obigen Ausführungsform gekrümmt ist, in Form einer ebenen Platte vorliegen.

**[0029]** Das kalte Filter **4** kann durch einen Halbspiegel ersetzt werden. In diesem Fall wird die ein digitalisiertes Bildsignal ausgebende Infrarot/Nahinfrarot-Kamera **1A** durch eine Kamera ersetzt, die Bilder durch sichtbare Strahlung aufnimmt und ein digitales oder ein analoges Signal ausgibt.

**[0030]** Wie oben beschrieben, ist die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Aufnehmen eines Bilds eines Fahrzeuginsassen so konzipiert, dass sie es ermöglicht, dass eine Bildaufnahmeeinheit, die sich an einer für einen Insassen nicht einsehbaren Stelle hinter einer Haube des Armaturenbretts befindet, das volle Gesicht des Insassen aus einer diesem direkt zugewandten Richtung mittels der Reflexion an einem in einer Instrumententafel installierten Spiegel aufnimmt. Gemäß der Erfindung kann so das volle Gesicht des Insassen aus einer ihm direkt zugewandten Richtung aufgenommen werden, ohne dass irgendeine Positionsänderung der Anzeige-Messgeräte in der Instrumententafel erforderlich wäre, und ohne dass beim Insassen irgendein unangenehmes Gefühl verursacht wird, und es können die Gesichtsausrichtung, die Blicklinie und die Augenlidposition des Insassen genau erfasst werden.

**[0031]** Wie es bei einer Erscheinungsform der Erfindung veranschaulicht wurde, kann, wenn die Bildaufnahmeeinheit über eine ein Bild des Gesichts aufnehmende Infrarot/Nahinfrarot-Kamera und ein das Gesicht beleuchtendes Infrarot/Nahinfrarot-Emissionselement verfügt und der Spiegel aus einem kalten Filter aufgebaut ist, das Infrarot/Nahinfrarot-Strahlung reflektiert und sichtbare Strahlung durchlässt, das Gesicht des Insassen durch die Infrarot/Nahinfrarot-

rot-Kamera selbst nachts mittels der Beleuchtung der am kalten Filter reflektierten Infrarot/Nahinfrarot-Strahlung deutlich aufgenommen werden, während der Insasse die Anzeige-Messgeräte durch das kalte Filter hindurch sehen kann.

**[0032]** Wenn ein Digitalbildprozessor auf dem Träger montiert wird, auf dem sich die Kamera befindet, die ein Bild des Gesichts aufnimmt und ein digitales Bildsignal ausgibt, kann das durch die Kamera aufgenommene Bild des Gesichts des Insassen in rauschfreiem Zustand für eine anschließende digitale Bildverarbeitung geliefert werden, so dass die Gesichtsausrichtung, die Blicklinie und die Augenlidposition des Fahrers genau auf billige Weise erfasst werden können.

### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Aufnehmen eines Bildes eines Fahrzeuginsassen, umfassend:  
eine Bildaufnahmeeinheit (1) zum Fotografieren des Gesichts des Fahrers (D) des Fahrzeugs, gekennzeichnet dadurch, daß die Bildaufnahmeeinheit (1) an einer für den Fahrer (D) nicht einsehbaren Stelle hinter einer im Armaturenbrett (2) des Fahrzeugs vorgesehenen Blende (2A) angeordnet ist; und dadurch, daß die Bildaufnahmevorrichtung ferner umfaßt:  
einen in einer Instrumententafel (3) des Armaturenbretts (2) installierten Spiegel (4), wobei die Reflexion des Spiegels (4) der Bildaufnahmeeinheit (1) die Aufnahme eines Bildes des Gesichts des Fahrers (D) ermöglicht.

2. Vorrichtung zum Aufnehmen eines Bildes eines Fahrzeuginsassen nach Anspruch 1, wobei die Bildaufnahmeeinheit (1) eine Infrarot/Nah-Infrarot-Kamera (1A) enthält, die ein Bild des Gesichts des Fahrers (D) aufnimmt, sowie ein Infrarot/Nah-Infrarot-ausstrahlendes Element (1B), daß das Gesicht des Fahrers (D) erleuchtet; und wobei der Spiegel aus einem kalten Filter (4) hergestellt ist, das Infrarot/Nah-Infrarot-Strahlen reflektiert und sichtbare Strahlen überträgt.

3. Vorrichtung zum Aufnehmen eines Bildes eines Fahrzeuginsassen nach Anspruch 1, wobei die Bildaufnahmeeinheit (1) eine Kamera (1A) umfaßt, die ein Bild des Gesichts des Fahrers (D) aufnimmt; und wobei der Spiegel aus einem Halbspiegel (4) hergestellt ist.

4. Vorrichtung zum Aufnehmen eines Bildes eines Fahrzeuginsassen nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Bildaufnahmeeinheit umfaßt:  
eine Kamera, die ein Bild des Gesichts aufnimmt und ein digitales Bildsignal ausgibt;  
einen Digitalbildprozessor, der das digitale Bildsignal manipuliert; und  
ein Substrat, auf dem sowohl die Kamera als auch

der Digitalbildprozessor befestigt sind.

5. Eine Instrumententafeleinheit eines Fahrzeugs, die mit einer Vorrichtung zur Aufnahme eines Bildes eines Fahrzeuginsassen nach einem der Ansprüche 1 bis 3 ausgestattet ist.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

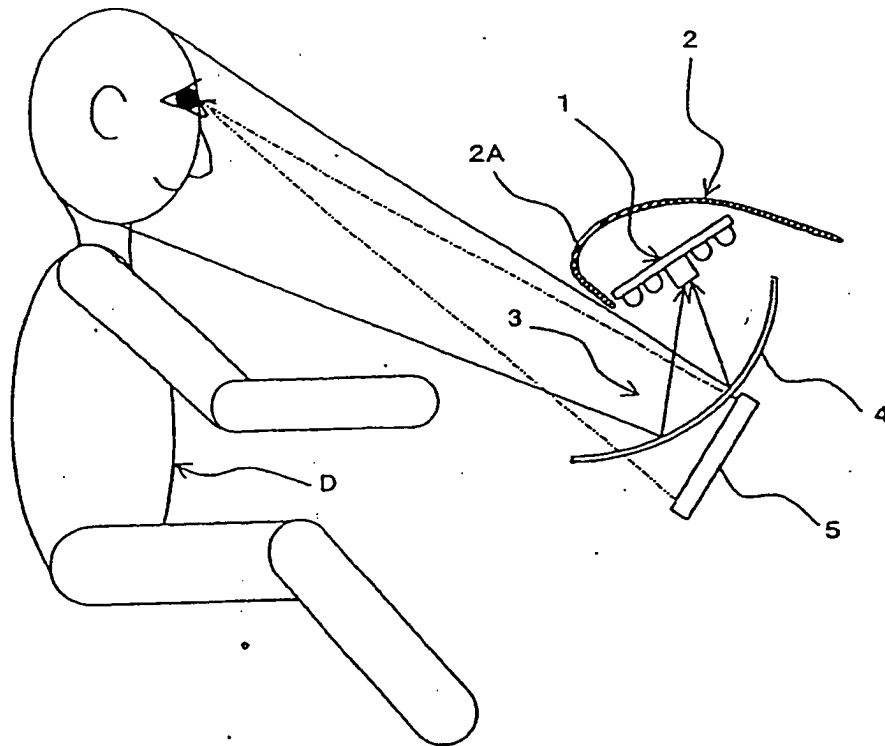


FIG. 1

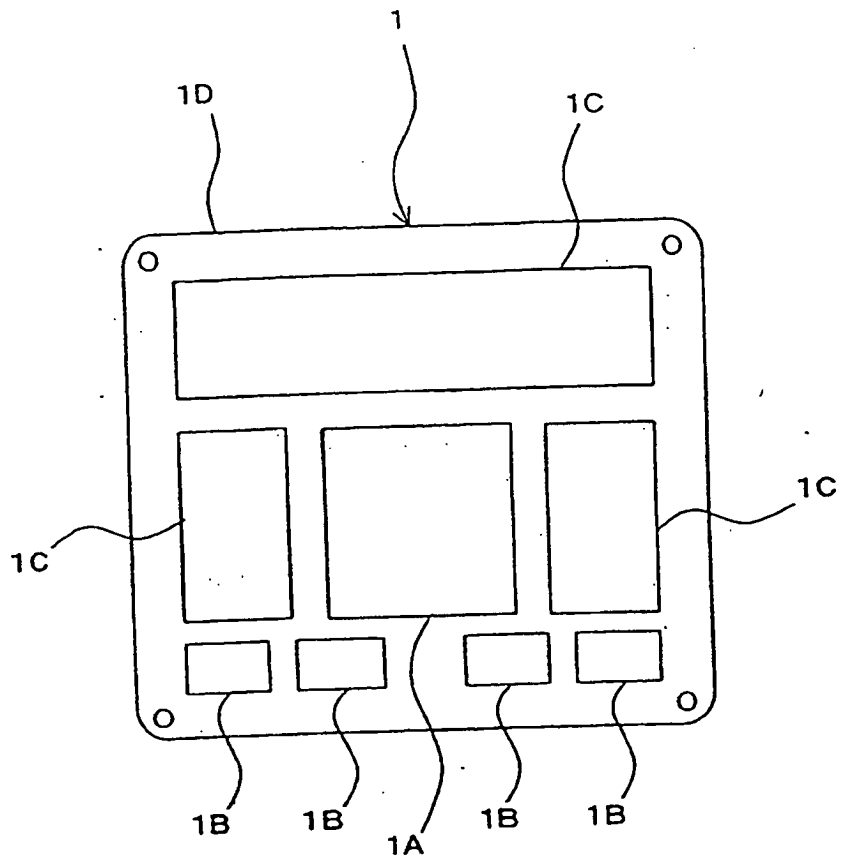


FIG. 2

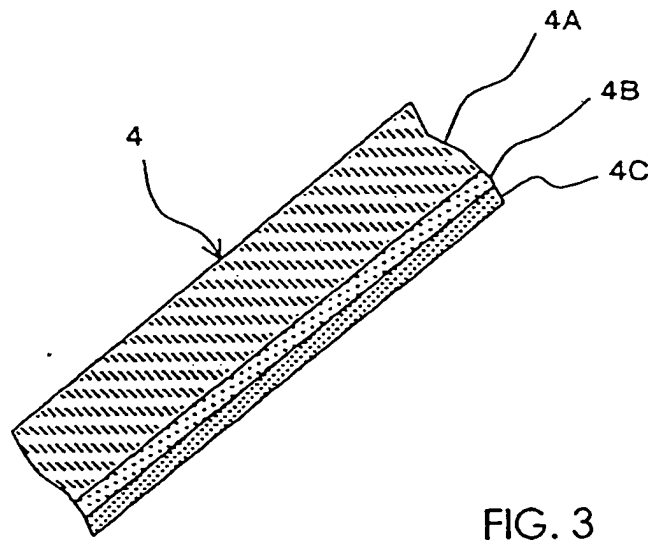


FIG. 3



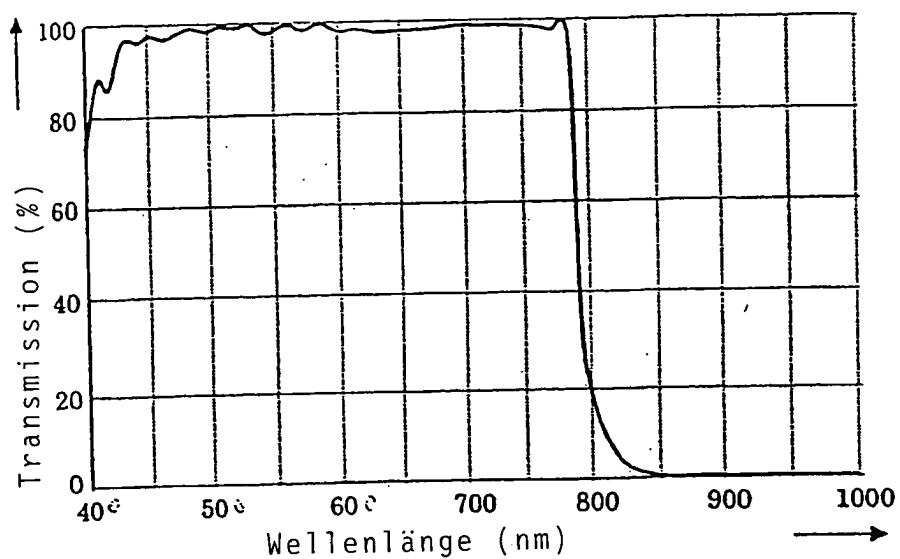


FIG. 4