



(10) **DE 10 2009 003 765 A1** 2010.10.14

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2009 003 765.9**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **G06K 9/58** (2006.01)

(22) Anmeldetag: **08.04.2009**

(43) Offenlegungstag: **14.10.2010**

(71) Anmelder:  
**EuroDelta GmbH, Erlenbach, CH**

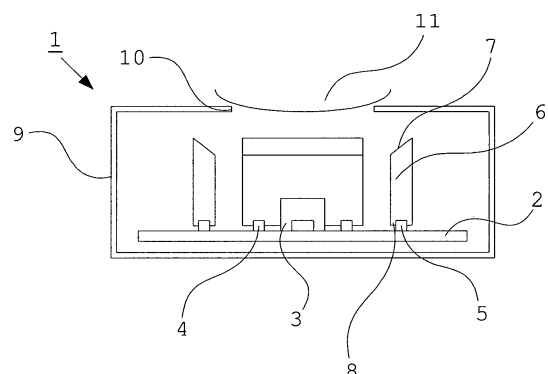
(72) Erfinder:  
**Naber, Dieter, 72488 Sigmaringen, DE; Triebel,  
Michael, 72505 Krauchenwies, DE**

(74) Vertreter:  
**Geitz Truckenmüller Lucht, Patentanwälte, 76135  
Karlsruhe**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zur Erfassung biometrischer Merkmale**

(57) Zusammenfassung: Bei bekannten Fingerabdruck-Erfassungsgeräten besteht das Problem, die zur sicheren Erkennung eines Fingerabdrucks erforderliche Anzahl von Minutien sicher erfassen zu können. Dies liegt unter anderem darin, dass der Kontrast der Aufnahme bei bekannten Anordnungen sehr niedrig ist. Aufgabe der Erfindung ist die Verbesserung der Erfassungsqualität bei kontaktloser Erfassung des Fingerabdrucks. Dies gelingt durch eine direkte Frontalbeleuchtung, die von einer zusätzlichen, seitlichen Beleuchtung ergänzt wird. Dabei sorgt die Frontalbeleuchtung für ausreichende Lichtverhältnisse und die seitliche Beleuchtung für Schattenwürfe der Papillarleisten, die den Kontrast deutlich erhöhen und damit die Erkennungsqualität verbessern.



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erfassung biometrischer Merkmale des Endglieds eines menschlichen Fingers, mit einem Bildaufnehmer zur Herstellung einer Bildwiedergabe des Endglieds sowie Mitteln zur Lagerung des Endglieds in einem Abstand von dem Bildaufnehmer derart, dass das Endglied in seinem von dem Bildaufnehmer erfassbaren Bereich zumindest weitgehend berührungslos gelagert ist.

**[0002]** Eine derartige Vorrichtung ist bereits aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 198 18 229 A1 bekannt. Dort ist erläutert, dass ein System zur berührungslosen Hand- und Fingerlinien-Erkennung dadurch arbeitet, dass der Finger in einem vordefinierten Abstand oberhalb einer Erfassungseinrichtung oder einer geeigneten Lichtumlenkung gelagert werde, wobei der Finger mit einem nicht von der Erfassungseinrichtung überblickten Bereich aufgelegt wird und hierdurch eine Festlegung erfährt. Konkret wird der Finger über eine Stütze so gelegt, dass das Mittelglied des Fingers aufgelegt wird. Das Endglied des Fingers bleibt hierbei frei.

**[0003]** Eine derartige Anordnung ist deshalb vorteilhaft, weil hierdurch eine Erfassung des Fingerabdrucks ohne eine Verzerrung des erfassten Abdruckbilds erfolgen kann. Dadurch, dass abweichend von bisher bekannten Methoden, bei denen ein Fingerabdruck auf eine Abdruckscheibe aufgedrückt worden ist, hier eine berührungsfreie Lagerung realisiert ist, wird eine Erfassung der Minutien, also der einzigartigen Verzweigungsmerkmale eines jeden Fingerabdrucks, deutlich verbessert.

**[0004]** Ganz allgemein kann davon ausgegangen werden, dass eine Erfassung eines Fingerabdrucks immer dann besonders qualitativ hochwertig ist, wenn ein genügender Kontrast zwischen den Papillarleisten und den Rillentälern dazwischen gegeben ist, so dass die Minutien ohne weiteres erkennbar sind. Zudem sollte eine Erfassung möglichst große Bereiche des der Erfassung zugrunde gelegten Fingers abdecken, also nicht nur einen kleinen Aufdruckbereich, sondern möglichst weite Bereiche bis hin zu den Fingerseiten umfassen, um die Anzahl erfassbarer Minutien zu erhöhen und dadurch die Erkennungssicherheit zu verbessern.

**[0005]** Hierzu leistet die genannte Erfindung bereits einen großen Anteil, wobei die Praktikabilität einer derartigen Handstütze in Bezug auf den alltäglichen Gebrauch eines derartigen Erfassungsgerätes eher gering sein dürfte.

**[0006]** Aus der Offenlegungsschrift DE 10 2007 034 377 A1 ist hingegen eine Vorrichtung zur Erfassung biometrischer Merkmale eines menschlichen Fingers

bekannt, welche ein Gehäuse mit einer Aufnahmeöffnung derart besitzt, dass der Finger mit seinem Endglied oberhalb der Auflageöffnung angeordnet wird, wobei die Form des Gehäuses eine derartige Auflage in einer geeigneten Position befördert.

**[0007]** Im Rahmen der Erfassung eines Fingerabdrucks wird also von einem Bildaufnehmer, also beispielsweise einer Fotokamera, ein Bild des Fingerabdrucks aufgenommen und dieses dann in Bezug auf die biometrischen Merkmale ausgewertet. Insbesondere im Rahmen des Betriebs mit einem Gehäuse, welcher für die Praxis überaus sinnvoll ist, um eine Verschmutzung und Beschädigung der Komponenten zu vermeiden, wird es erforderlich sein, eine Beleuchtung vorzusehen, die den von der Kamera zu erfassenden Bereich erhellt. Bekannte Vorrichtungen sehen in diesem Zusammenhang vor, dass im Bereich des Bildaufnehmers, also beispielsweise der Kamera, auch Beleuchtungselemente vorgesehen sind, die parallel zur Blickrichtung der Kamera den zu erfassenden Bereich ausleuchten. Dies führt jedoch zu als nicht adäquat angesehenen Auswertergebnissen.

**[0008]** Vor diesem Hintergrund liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Erfassung biometrischer Merkmale des Endglieds eines menschlichen Fingers zu schaffen, welche auch bei ungünstigen Lichtverhältnissen für einen genügenden Kontrast sorgt.

**[0009]** Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Vorrichtung zur Erfassung biometrischer Merkmale gemäß den Merkmalen des Hauptanspruchs. Weitere sinnvolle Ausgestaltungen einer derartigen Vorrichtung können den Unteransprüchen entnommen werden.

**[0010]** Erfindungsgemäß umfasst eine Vorrichtung zur Erfassung biometrischer Merkmale des Endglieds eines menschlichen Fingers einen Bildaufnehmer im allgemeinen zur Herstellung einer Bildaufnahme des Endglieds. Ferner ist es erforderlich, dass das Endglied des menschlichen Fingers derart im Erfassungsbereich des Bildaufnehmers liegt, dass das Endglied zumindest weitgehend berührungslos gelagert ist. Hierzu gehört auch eine mögliche Umleitung des Lichtgangs sowohl des Bildaufnehmers als auch der Beleuchtungsmittel. Lediglich auf diese Art und Weise ist sichergestellt, dass möglichst viele Minutien zur Erfassung zur Verfügung stehen, nachdem auch derartige Merkmale erfasst werden können, die relativ weit oben seitlich an dem Finger vorhanden sind. Aufgrund einer derartigen Erfassung auch bis zu den Fingerseiten hinauf kann eine große Anzahl von Minutien erfasst werden, was eine sehr große Erfassungsgenauigkeit bei der Auswertung des Fingerabdrucks ermöglicht.

**[0011]** Im Rahmen einer derartigen Erfassung ist vorgesehen, dass Beleuchtungselemente vorhanden sind, welche den zu erfassenden Fingerabdruck beleuchten. Die vorhandenen Leuchtmittel sind hierbei in eine Frontalbeleuchtung und eine Seitenbeleuchtung zu unterteilen, wobei die Frontalbeleuchtung ihr Licht direkt in Blickrichtung des Bildaufnehmers emittiert und somit den von dem Bildaufnehmer erfassten Bereich anleuchtet, so dass das von der Frontalbeleuchtung emittierte Licht auf das zu erfassende Endglied des menschlichen Fingers geworfen und von dort zurück auf den Bildaufnehmer reflektiert wird. Die Seitenbeleuchtung hingegen emittiert ihr Licht aus einem Winkel gegenüber der Blickrichtung des Bildaufnehmers, so dass aufgrund des Lichteinfalls von seitlich die Papillarleisten des Fingerabdrucks Schatten werfen. Aufgrund dieser Abschattung ergibt sich ein verbesserter Kontrast, nachdem die gegenüber den Papillarleisten nach hinten versetzten Rillentäler hierdurch gegenüber den direkt auch von seitlich angestrahlten Papillarleisten wesentlich dunkler erscheinen. Aufgrund dieser verbesserten Kontrastverhältnisse kann ein deutliches Mehr an Minutien erfasst werden und damit die Erfassungsgenauigkeit deutlich verbessert werden.

**[0012]** Um eine im Wesentlichen parallel zu der Blickrichtung des Bildaufnehmers zeigende Frontalbeleuchtung zu erhalten, ist es sinnvoll, wenn die Mittel zur Frontalbeleuchtung im Bereich des Bildaufnehmers selbst, dabei insbesondere um den Bildaufnehmer herum, angeordnet sind. Durch eine Anordnung der Mittel zur Frontalbeleuchtung direkt um den Bildaufnehmer herum, muss nicht auf eine genaue Ausrichtung der Lichtquellen geachtet werden, vielmehr kann durch den so eingehaltenen Abstand zum Objekt ein besonders diffuses Licht erhalten werden, welche eine gleichmäßige Ausleuchtung des Fingers ermöglicht.

**[0013]** Insoweit ist es baulich besonders sinnvoll, dass die Mittel zur Frontbeleuchtung gemeinsam mit dem Bildaufnehmer auf einer Platine angeordnet sind. Ebenfalls ist es ohne weiteres möglich, die Seitenbeleuchtung auf dieser selben Platine anzuordnen, so dass im Wesentlichen für die genannte Ausführung lediglich eine Grundplatine aufgebaut werden muss und auch lediglich diese eine Platine im Gehäuse unterzubringen ist. Das Licht der Mittel zur Seitenbeleuchtung wird in diesem Fall über wenigstens ein Prisma derart geführt, dass es zunächst von der Platine weg, also aus dem Bereich der Frontalbeleuchtung herausgeführt wird und durch das Prisma zu den Seiten des positionierten Finger-Endgliedes geleitet wird. In diesem Bereich sind dem Prisma geeignete Abstrahlflächen zugeordnet, welche gegenüber der Platinenfläche zur Erzeugung eines geeigneten Winkels abgeschragt sein können und hierbei, vorzugsweise durch anschleifen der fraglichen Prismen, mattiert sind. Durch diese Mattierung wird auch

seitens der Seitenbeleuchtung ein diffuses Licht erzeugt, um eine möglichst gleichmäßige Ausleuchtung zu erhalten und besser oder schlechter ausgeleuchtete Stellen zu vermeiden. Insoweit ist es auch sinnvoll, wenn die Seitenbeleuchtung von mehreren Seiten her erfolgt. Insbesondere ist es eine vorzugsweise Ausgestaltung, wenn die Seitenbeleuchtung über drei Prismen rahmenförmig von drei Seiten her erfolgt. Hierbei kann die Seite ausgespart bleiben, in deren Richtung sich das Mittelglied des Fingers anschließt, da von dieser Seite her keine zusätzlichen Minutien zu erwarten sind.

**[0014]** In sinnvoller Ausgestaltung handelt es sich bei den verwendeten Mitteln zur Frontalbeleuchtung und/oder den Mitteln zur Seitenbeleuchtung um LEDs, welche vorzugsweise in SMD-Bauweise auf der Platine montiert sind. Durch ihre flache Bauweise ermöglichen die SMD-Bauelemente eine gerichtete und gleichzeitig diffuse Ausleuchtung, gleichzeitig wird eine Einkopplung des Lichts in die im Bereich der Seitenbeleuchtung verwendeten Prismen vereinfacht.

**[0015]** In besonders vorteilhafter Ausgestaltung emittieren die Mittel zur Frontalbeleuchtung grünes Licht und die Mittel zur Seitenbeleuchtung weißes Licht. Hierzu ist zu bemerken, dass insbesondere das grüne Licht besonders kontrastreich ist, so dass durch die Verwendung des grünen Lichts die Kontrastfähigkeit der Aufnahme durchaus noch weiter verbessert wird. Das seitliche, weiße Licht hingegen stört aufgrund seiner gleichmäßigen, spektralen Verteilung das grüne Licht als solches nicht und ist zur Herstellung der erforderlichen Schattenwürfe besonders geeignet.

**[0016]** Der Bildaufnehmer zur Aufzeichnung der Bildwiedergabe des aufgelegten Fingergliedes ist mit Vorteil eine Kamera, insbesondere eine Farbkamera, so dass eine Aufzeichnung einer herkömmlichen Bilddatei möglich ist. Diese kann im weiteren Verlauf der Verarbeitung ohne weiteres, beispielsweise durch ein elektronisches Datenverarbeitungsgerät, ausgewertet werden und bedarfsweise dort gespeichert werden.

**[0017]** Für eine derartige Kamera ist es sinnvoll, wenn der zu erfassende Fingerabdruck in einem definierten Abstand von der Kamera aufgelagert ist, wobei ein fokussierbarer Bereich von 5–7 mm zur Verfügung steht, in dem Abweichungen möglich sind. Hierdurch bietet sich ein die Anordnung umgebendes Gehäuse an, welches eine Auflageöffnung derart aufweist, dass das Endglied des aufgelegten Fingers oberhalb dieser Auflageöffnung zumindest weitgehend berührungslos gelagert ist.

**[0018]** Die vorstehend beschriebene Erfindung wird im Folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels

näher erläutert.

[0019] Es zeigen:

[0020] **Fig. 1:** Eine Vorrichtung zur Erfassung biometrischer Merkmale in einer Draufsicht von oben,

[0021] **Fig. 2:** die Vorrichtung gemäß **Fig. 1** in einer seitlichen Draufsicht, wobei die Vorrichtung in einem Gehäuse aufgenommen ist,

[0022] **Fig. 3:** ein Detail der **Fig. 2**.

[0023] **Fig. 1** zeigt eine Erfassungsvorrichtung **1**, welche im Wesentlichen auf einer zentralen Platine **2** aufgebaut ist. Dieser ist eine Kamera **3** zugeordnet, welche auf einen oberhalb der Kamera **3** angeordneten und berührungslos gelagerten Finger, insbesondere dessen Endglied **11**, ausgerichtet ist. Die Kamera **3** ist umgeben von einer Frontalbeleuchtung **4**, welche aus einer Reihe von grünfarbigen LEDs in SMD-Bauweise umgeben ist, welche parallel zur Blickrichtung der Kamera **3** ausgerichtet sind. Aufgrund dieser Anordnung, bei der die Beleuchtung im Prinzip noch weiter von dem zu erfassenden Fingerabdruck entfernt sind, als die Kamera **3** selbst, wird ein sehr gleichmäßiges, diffuses Licht begünstigt, wobei das verwendete grüne Licht eine besonders kontrastreiche Aufnahme durch die Kamera **3** ermöglicht.

[0024] Zur weiteren Erhöhung des Kontrastes der Aufnahme sind der Platine **2** im Bereich um die Frontalbeleuchtung **4** herum Seitenbeleuchtungen **5** angeordnet, welche ebenfalls als LEDs in SMD-Bauweise ausgeführt sind. Hierbei handelt es sich um weiße LEDs, welche mithilfe von Prismen **6** eine seitliche Beleuchtung unter einem Winkel zur Blickrichtung der Kamera **3** ermöglichen. Aufgrund einer derartigen seitlichen Beleuchtung wird der Kontrast der aufgenommenen Bildwiedergabe dadurch verbessert, dass das Licht der Seitenbeleuchtung auf dem zu erfassenden Fingerabdruck an den Papillarleisten des Fingers Schatten wirft. Aufgrund dieser Abschattungen entsteht ein größerer Kontrast zwischen den Papillarleisten und den dahinter liegenden, abgeschatteten Rillentälern, welcher dafür sorgt, dass die Minutien des abzubildenden Fingerabdrucks deutlicher hervortreten, insbesondere auch die Minutien in den Randbereichen des Fingerabdrucks, welche ansonsten kaum zu erfassen wären.

[0025] **Fig. 2** zeigt die gleiche Anordnung, welche in einem Gehäuse **9** angeordnet ist, wobei in dem Gehäuse oberhalb der Kamera **3** eine Auflageöffnung **10** vorgesehen ist. Auf diese Auflageöffnung wird, zumindest weitgehend berührungsfrei, der erfassbare Bereich des Fingerabdrucks eines Endglieds **11** eines menschlichen Fingers aufgelegt, so dass eine möglichst weiträumige Aufnahme durch die Kamera

**3** erfolgen kann. Gleichzeitig ist durch eine derartige Auflageöffnung **10** gewährleistet, dass die Papillarleisten des Endglieds **11** nicht wie bei bekannten Anordnungen auf einer Scannerscheibe flachgedrückt werden, sondern in ihrer vollen Höhe zur Verfügung stehen. Dies macht sich die Seitenbeleuchtung **5** zu nutze, welche ihr Licht an einer Einkopplungsseite **8** eines Prismas **6** in dieses einkoppelt und über eine mattierte Abschrägung **7** wieder derart abgibt, dass das Endglied **11** des aufgelegten Fingers gleichmäßig mit weißem Licht, jedoch von der Seite unter Bildung von Schatten an den Papillarleisten beleuchtet wird.

[0026] Dies wird nochmals in **Fig. 3** näher erläutert, wobei hier überhöht gezeichnete Papillarleisten **12** auf dem Endglied **11** eines aufgelegten Fingers dargestellt sind. Über die Abschrägung **7** des Prismas **6** trifft ein diffuser Lichtstrahl, dessen Lichtgang **14** ebenfalls in **Fig. 3** dargestellt ist, auf die Papillarleisten **12** und sorgt im Bereich hinter den entsprechenden Papillarleisten **12** für einen Schattenwurf **13**. Hierdurch unterscheiden sich die Papillarleisten **12** selbst, welche von dem Licht angestrahlt werden, von dem Schattenbereich dahinter, was dafür sorgt, dass die Kamera **3** die Papillarleisten von den Rillentälern, welche in der angegebenen Art und Weise abgeschattet werden, besser unterscheiden kann. Das schattenwerfende Licht ist hierbei hell, insbesondere weiß, während das parallel zur Blickrichtung der Kamera **3** ausgesandte Licht der Frontalbeleuchtung **4** grün und somit für eine kontrastreiche Aufnahme besonders geeignet ist.

[0027] Vorstehend beschrieben ist somit eine Vorrichtung zur Erfassung biometrischer Merkmale des Endglieds eines menschlichen Fingers, welche aufgrund einer zusätzlichen seitlichen Beleuchtung des aufgelegten Fingers für eine besonders kontrastreiche Aufnahme des Fingers während der Fingerabdruckerfassung sorgt. Durch diesen größeren Kontrast können mehr Minutien des Fingerabdrucks erfasst und damit eine verbesserte Erfassungsgenauigkeit des Fingerabdrucks gewährleistet werden.

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Erfassungsvorrichtung
<b>2</b>	Platine
<b>3</b>	Kamera
<b>4</b>	Frontalbeleuchtung
<b>5</b>	Seitenbeleuchtung
<b>6</b>	Prisma
<b>7</b>	Abschrägung
<b>8</b>	Einkopplungsseite
<b>9</b>	Gehäuse
<b>10</b>	Auflageöffnung

- 11 Endglied
- 12 Papillarleiste
- 13 Schattenwurf
- 14 Lichtgang

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- DE 19818229 A1 [\[0002\]](#)
- DE 102007034377 A1 [\[0006\]](#)

**Patentansprüche**

glied (11) oberhalb dieser Auflageöffnung (10) zumindest weitgehend berührungslos gelagert ist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

1. Vorrichtung zur Erfassung biometrischer Merkmale des Endglieds (11) eines menschlichen Fingers, mit einem Bildaufnehmer (3) zur Herstellung einer Bildwiedergabe des Endglieds (11) sowie Mitteln zur Lagerung des Endglieds in einem Abstand von dem Bildaufnehmer (3) derart, dass das Endglied (11) in seinem von dem Bildaufnehmer (3) erfassbaren Bereich zumindest weitgehend berührungslos gelagert ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Herstellung der Bildwiedergabe Mittel zur Frontalbeleuchtung (4) des Endglieds (11) in Blickrichtung des Bildaufnehmers (3) und Mittel zur Seitenbeleuchtung (5) des Endglieds (11) in einem Winkel zur Blickrichtung des Bildaufnehmers (3) vorgesehen sind.

2. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zur Frontalbeleuchtung (4) im Bereich des Bildaufnehmers (3), vorzugsweise um den Bildaufnehmer (3) herum, angeordnet sind.

3. Vorrichtung gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zur Seitenbeleuchtung (5), vorzugsweise auf einer gemeinsamen Platine (2), im Bereich der Mittel zur Frontalbeleuchtung (4) angeordnet sind, wobei wenigstens ein Prisma (6) im Lichtgang (14) der Mittel zur Seitenbeleuchtung (5) angeordnet ist.

4. Vorrichtung gemäß Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine Prisma (6) abstrahlseitig mattiert, vorzugsweise angeschliffen ist.

5. Vorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Seitenbeleuchtung (5) von mehreren Seiten, vorzugsweise rahmenförmig von drei Seiten her, erfolgt.

6. Vorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei den Mitteln zur Frontalbeleuchtung (4) und/oder bei den Mitteln zur Seitenbeleuchtung (5) um LEDs, vorzugsweise in SMD-Bauweise, handelt.

7. Vorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zur Frontalbeleuchtung (4) grünes Licht und die Mittel zur Seitenbeleuchtung (5) weißes Licht emittieren.

8. Vorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Bildaufnehmer eine Kamera (3), vorzugsweise eine Farbkamera ist.

9. Vorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche mit einem Gehäuse (9), welches eine Auflageöffnung (10) derart aufweist, dass das End-

Anhängende Zeichnungen

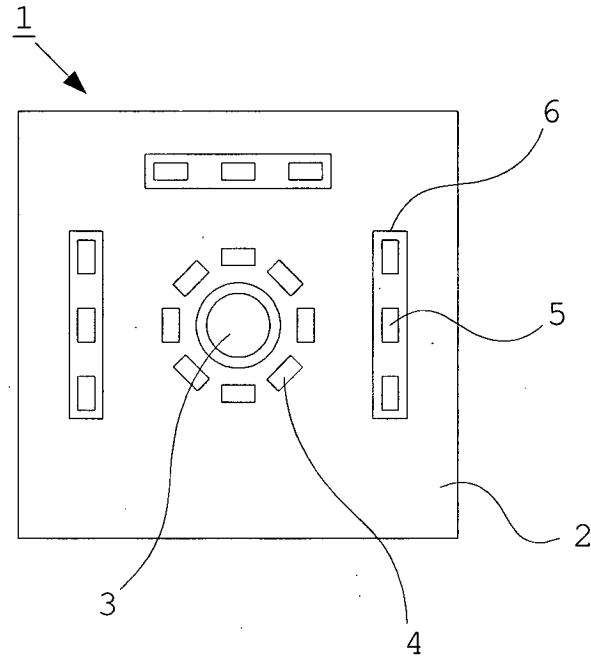


Fig. 1

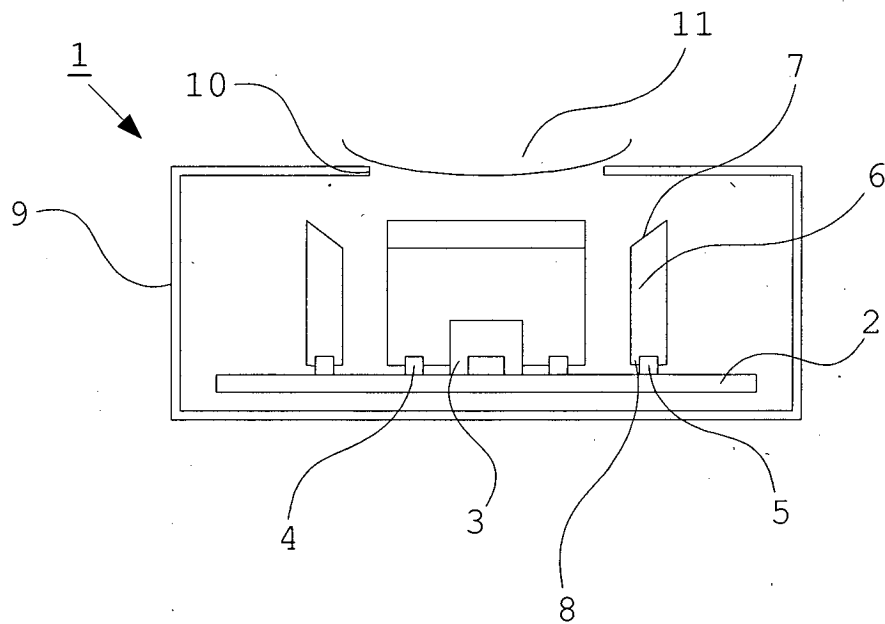


Fig. 2



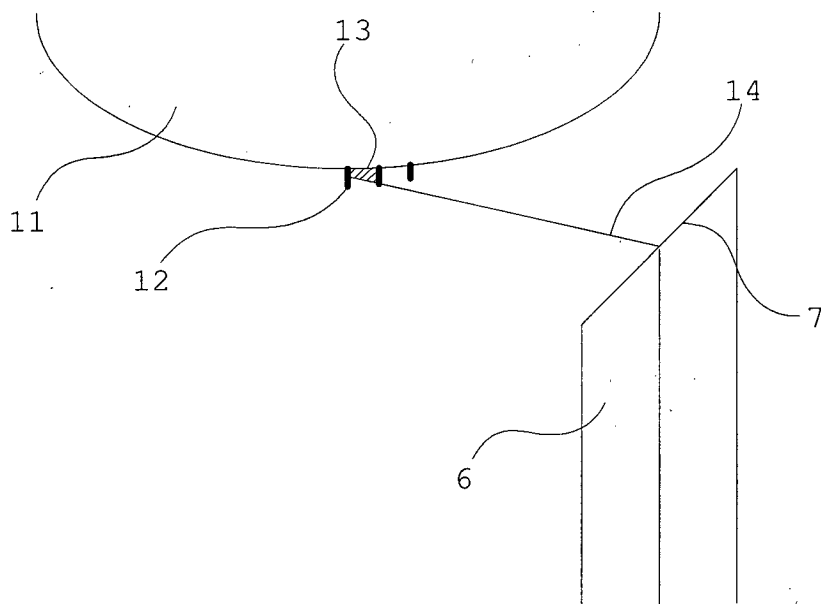


Fig. 3