(19) SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 701 632 A2

(51) Int. Cl.: F21S 8/00 (2006.01)
F21V 3/00 (2006.01)
F21S 10/02 (2006.01)
A61N 5/06 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 01265/09

(22) Anmeldedatum: 14.08.2009

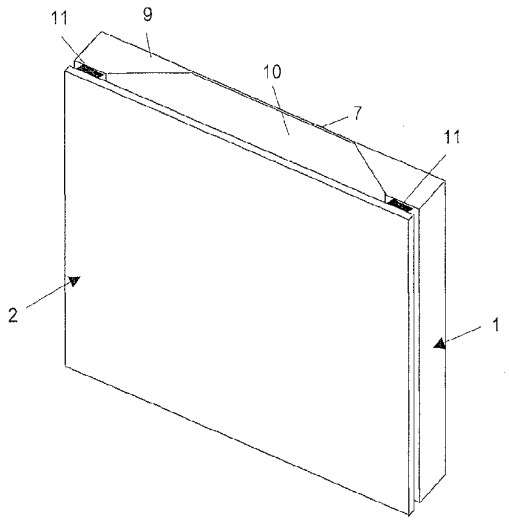
(43) Anmeldung veröffentlicht: 15.02.2011

(71) Anmelder:
Friedrich Wolff, Im Hinterengeli 16
4125 Riehen (CH)

(72) Erfinder:
Friedrich Wolff, 4125 Riehen (CH)

(54) Beleuchtungsvorrichtung.

(57) Eine Beleuchtungsvorrichtung umfasst eine Lichtquelle, die in einem Gehäuse (1) mit einer Lichtabstrahlöffnung angeordnet ist, und eine die Lichtabstrahlöffnung abdeckende, wenigstens teilweise lichtdurchlässige Frontscheibe (2). Die Beleuchtungsvorrichtung ist als Flächenstrahler ausgebildet, wobei das Gehäuse (1) eine relativ flache Gestalt mit einer im Verhältnis zu den Abmessungen der Lichtabstrahlöffnung vergleichsweise geringere Tiefe aufweist. Die Lichtquelle ist als Intensivlichtquelle mit einer Leuchtstärke von mindestens 6000 Lumen und einer augenverträglichen Spektralverteilung ausgebildet. Die Frontscheibe (2) ist ein- oder mehrfarbig ausgebildet oder mit einem vorzugsweise farbigen Dekor versehen. Die Beleuchtungsvorrichtung ist sowohl als Raumbeleuchtung geeignet als auch für licht- und farbtherapeutische Anwendungen und als Dekorelement einsetzbar.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Beleuchtungsvorrichtung gemäss dem Oberbegriff des unabhängigen Anspruchs 1.

[0002] Es ist bekannt und wissenschaftlich nachgewiesen, dass Licht und Farben das physische und psychische Befinden von Mensch und Tier beeinflussen können und auch Einfluss auf Heilungsprozesse haben können. Näheres dazu ist in zahlreichen Publikationen, z.B. auch in F. Wolff, «Die Welt des Lichtes», 1992, Verlag für Informationsmedien, Laufenburg, Deutschland, in vielen Einzelheiten ausgeführt.

[0003] Basierend auf diesen Erkenntnissen wurde schon eine Vielzahl von Geräten für die Licht- und die Farbtherapie entwickelt. In der Regel handelt es sich dabei um verschieden geformte Lampen im weitesten Sinn, die für die gezielte Bestrahlung meist kleinerer Körperpartien mit therapeutisch wirksamem Licht ausgebildet sind. Eine grundsätzlich andere Form von Bestrahlungsgeräten stellen die gemeinhin als Solarien bezeichneten Bräunungsgeräte dar. Diese sind in der Regel für die Ganzkörperbestrahlung ausgelegt. Die genannten therapeutischen Lampen und die genannten Bräunungsgerate sind weder für die Raumbeleuchtung bestimmt noch normalerweise dazu geeignet.

[0004] Ausgehend von diesem Stand der Technik soll durch die Erfindung eine Beleuchtungsvorrichtung geschaffen werden, die sowohl für Raumbeleuchtungszwecke als auch für licht- und farbtherapeutische Anwendungen einsetzbar ist.

[0005] Diese der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird gelöst durch die erfindungsgemässe Beleuchtungsvorrichtung, wie sie im unabhängigen Anspruch 1 definiert ist. Bevorzugte Ausführungsformen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

[0006] Das Wesen der Erfindung besteht im Folgenden: Eine Beleuchtungsvorrichtung umfasst eine Lichtquelle, die in einem Gehäuse mit einer Lichtabstrahlöffnung angeordnet ist, und eine die Lichtabstrahlöffnung abdeckende, wenigstens teilweise lichtdurchlässige Frontscheibe. Die Beleuchtungsvorrichtung ist als Flächenstrahler ausgebildet, wobei das Gehäuse eine relativ flache Gestalt mit einer im Verhältnis zu den Abmessungen der Lichtabstrahlöffnung vergleichsweise geringeren Tiefe aufweist. Die Lichtquelle ist als Intensivlichtquelle mit einer Leuchtstärke von mindestens 6000 Lumen ausgebildet. Die Frontscheibe ist ein- oder mehrfarbig ausgebildet oder mit einem vorzugsweise farbigen Dekor versehen.

[0007] Durch die Ausbildung als Flächenstrahler kann die Beleuchtungsvorrichtung stehend oder an einer Wand aufgehängt gut in einen zu beleuchtenden Raum integriert werden. Durch den Einsatz einer Intensivlichtquelle ist die Beleuchtungsvorrichtung für lichttherapeutische Anwendungen geeignet. Durch die farbige oder mit Dekor versehene Frontscheibe ist auch eine farbtherapeutische Anwendung möglich und wird eine augenschonende Dämpfung des abgestrahlten Lichts bewirkt. Speziell - aber nicht nur - bei Verwendung einer mit einem Dekor versehenen Frontscheibe hat die Beleuchtungsvorrichtung auch bei ausgeschalteter Lichtquelle eine dekorative raumgestalterische Funktion.

[0008] Bei einer bevorzugten Ausführungsvariante der Beleuchtungsvorrichtung ist die vorzugsweise aus Glas oder transparentem Kunststoff, insbesondere Acryl-Glas, bestehende Frontscheibe der Lichtaustrittsöffnung vorgehängt und vorzugsweise werkzeuglos lösbar am Gehäuse befestigt. Vorteilhafterweise sind dabei zwei oder mehrere Frontscheiben unterschiedlicher Farbe und/oder mit Dekor vorgesehen, welche wahlweise am Gehäuse befestigbar sind. Dadurch können je nach Wunsch und Anwendungsziel auf einfache und bequeme Weise unterschiedliche Lichtqualitäten bzw. Dekorwirkungen erzeugt werden.

[0009] Ganz besonders vorteilhaft ist es dabei, wenn die Frontscheibe mit Hilfe manuell lösbarer Befestigungsmittel, insbesondere mittels einer Klettverbindung oder einer Druckknopfverbindung, am Gehäuse auswechselbar befestigt ist.

[0010] Vorteilhafterweise weist die Intensivlichtquelle eine Leuchtstärke von mindestens 9000 Lumen, bevorzugt mindestens 15 000 Lumen, auf und strahlt hauptsächlich nur im sichtbaren Spektralbereich. Die Lichtquelle umfasst vorteilhafterweise 4-8, vorzugsweise 6, Hochleistungsleuchtstofflampen mit einer Leuchtstärke von mindestens 1500 Lumen, vorzugsweise mindestens 2500 Lumen, pro Lampe. Die Lichtquelle ist so ausgelegt, dass in einem Abstand von ca. 50 cm von der Frontscheibe noch eine Lichtstärke von mindestens 10 000 lux herrscht. Durch das von der Lichtquelle erzeugte Intensivlicht kann eine therapeutische Wirkung auch noch in einem grösseren Abstand von der Beleuchtungsvorrichtung erreicht werden.

[0011] Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform weist das Gehäuse eine zusätzliche Lichtabstrahlöffnung auf, durch welche Licht im Wesentlichen parallel zur Frontscheibe abgestrahlt wird. Auf diese Weise kann ein indirekter Beleuchtungseffekt erzielt werden.

[0012] Vorteilhafterweise ist die Frontscheibe im Abstand zum Gehäuse befestigt, so dass Luft zwischen Gehäuse und Frontscheibe durchströmen und dabei von der Lichtquelle erzeugte Wärme abführen kann. Zusätzlich oder alternativ kann im Gehäuse auch ein Gebläse zur Erzeugung eines Kühlluftstroms vorgesehen sein. Ein weiterer Kühleffekt kann vorteilhaft auch dadurch erreicht werden, dass das Gehäuse und/oder die Frontscheibe aus gut wärmeableitenden Materialien, insbesondere Metall oder geeignete Kunststoffe, gebildet sind.

[0013] Gemäss einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist die Beleuchtungsvorrichtung mit einer elektronischen Steuerung für die Lichtquelle ausgestattet, wobei die Steuerung vorzugsweise eine Zeitsteuerungsfunktion und/oder eine

Intensitätssteuerungsfunktion aufweist. Damit lässt sich die Beleuchtungsvorrichtung unterschiedlichen Wünschen und Anwendungsverhältnissen anpassen. Insbesondere kann sie mit Vorteil auch als Lichtwecker verwendet werden.

[0014] Im Folgenden wird die erfindungsgemässe Beleuchtungsvorrichtung unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung anhand von Ausführungsbeispielen detaillierter beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 - eine Schrägansicht eines ersten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemässen Beleuchtungsvorrichtung,

Fig. 2 - eine Schrägansicht der Beleuchtungsvorrichtung der Fig. 1 mit abgenommener Frontscheibe,

Fig. 3 - eine Draufsicht auf ein zweites Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Beleuchtungsvorrichtung,

Fig. 4 - einen beispielsweisen Satz von vier verschiedenen Frontscheiben und

Fig. 5 - ein Prinzipschema einer elektronischen Steuerung der erfindungsgemässen Beleuchtungsvorrichtung.

[0015] Für die nachstehende Beschreibung gilt die folgende Festlegung: Sind in einer Figur zum Zweck zeichnerischer Eindeutigkeit Bezugszeichen angegeben, aber im unmittelbar zugehörigen Beschreibungsteil nicht erwähnt, so wird auf deren Erläuterung in vorangehenden oder nachfolgenden Beschreibungsteilen verwiesen. Ferner sind die in der folgenden Beschreibung verwendeten Lage- bzw. Richtungsangaben wie «seitlich», «oben», «unten», «vorne» und «hinten» relativ zu der in den Fig. 1 und 2 dargestellte normale Gebrauchslage der Beleuchtungsvorrichtung zu verstehen.

[0016] Das in den Fig. 1 und 2 dargestellte Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Beleuchtungsvorrichtung ist als Flächenstrahler ausgebildet und hat insgesamt im Wesentlichen die Gestalt eines flachen Kastens, wobei die Tiefe t im Verhältnis zur Breite b und Höhe h deutlich geringer ist. Die Beleuchtungsvorrichtung umfasst ein an seiner Vorderseite grösstenteils offenes Gehäuse 1 und eine zumindest teilweise lichtdurchlässige Frontscheibe 2, welche an der Vorderseite des Gehäuses 1 befestigt ist und zumindest den offenen Bereich der Gehäusevorderseite überdeckt. Im Inneren, des Gehäuses 1 ist eine Lichtquelle 3 in Form von beispielsweise sechs nebeneinander auf einem Sockel 4 montierten Lampen 3a-3f angeordnet. Der offene Bereich der Vorderseite des Gehäuses 1 bildet eine (Haupt-)Abstrahlöffnung 5 für das von der Lichtquelle 3 erzeugte Licht. Zusätzlich sind im Gehäuse zwei seitliche Reflektorwände 6 vorgesehen, welche von der Lichtquelle 3 seitlich abgestrahltes Licht nach vorne umlenken. Die Rückwand 7 des Gehäuses 1 kann im Bereich zwischen den beiden Reflektorwänden 6 ebenfalls reflektierend ausgebildet sein. Hinter den beiden Reflektorwänden 6 befinden sich zwei Kammern 8, welche eine elektronische Steuerung 20 (Fig. 5) für die Lichtquelle 3 bzw. deren Lampen 3a-3f aufnehmen. An der Oberseite 9 des Gehäuses 1 befindet sich eine weitere Abstrahlöffnung 10.

[0017] Die Lichtquelle 3 ist als Intensivlichtquelle ausgelegt. Darunter wird verstanden, dass sie eine Leuchtstärke von mindestens 6000 Lumen aufweist. Bevorzugt sind Leuchtstärken von mindestens 9000 Lumen und darüber, beispielsweise etwa mindestens 15 000 Lumen. Die Lichtquelle 3 ist ferner so ausgebildet und bemessen, dass in einem Abstand von ca. 50 cm vor der Frontscheibe 2 das durch dieses hindurch abgestrahlte Licht immer noch eine Lichtstärke von mindestens 10 000 lux aufweist. Die Lichtquelle 3 ist vorzugsweise durch eine Anzahl von 4-8, gemäss Fig. 2 insbesondere 6, Hochleistungsleuchtstofflampen 3a-3f realisiert, welche je eine Leuchtstärke von mindestens 1500 - 2500 Lumen aufweisen.

[0018] Die Lichtquelle 3 strahlt vorzugsweise im Wesentlichen nur im sichtbaren Spektralbereich von etwa 450 - 700 nm und enthält insbesondere keine potentiell gefährlichen UV-Anteile.

[0019] Durch den Einsatz der genannten Intensivlichtquelle 3 ist die Beleuchtungsanordnung für lichttherapeutische Anwendungen geeignet. Die aus Glas oder einem transparenten Kunststoff, insbesondere Acrylglas, bestehende Frontscheibe 2 kann dabei so ausgebildet sein, dass sie eventuell zu grell empfundenes Licht etwas dämpft und somit augenschonender macht. Die Frontscheibe 2 kann gemäss einem weiteren vorteilhaften Aspekt der Erfindung ein- oder mehrfarbig ausgebildet sein, so dass auch farbtherapeutische Anwendungen mit der Beleuchtungsvorrichtung möglich sind.

[0020] Ganz besonders vorteilhaft ist es, wenn mehrere unterschiedlich gefärbte Frontscheiben vorgesehen sind, welche je nach Wunsch und beabsichtigter Stimulationswirkung eingesetzt werden können. Die Farbe gelb wirkt z.B. aufmunternd, grün wirkt beruhigend, harmonisierend, blau wirkt dämpfend, sedierend und rot wirkt aufreizend. Um auf einfache und bequeme Weise einen Wechsel der Frontscheibe durchführen zu können, ist die Frontscheibe 2 vorzugsweise mit Hilfe von werkzeuglos lösbaren Befestigungsmitteln 11 am Gehäuse 1 montiert. Solche Befestigungsmittel können z.B. die bekannten Klettverbindungen oder Druckknopfverbindungen sein.

[0021] Die erfindungsgemässe Beleuchtungsvorrichtung ist aufgrund ihrer Ausbildung als Flächenstrahler besonders für die Anordnung an einer Wand eines zu beleuchtenden Raums geeignet. Sie kann aber selbstverständlich auch z.B. mit einem passenden Fuss oder Ständer versehen und frei im Raum aufgestellt werden. Durch die flache Bauform ähnelt die Beleuchtungsvorrichtung einem Bild und kann daher auch eine entsprechende dekorative bzw. raumgestalterische Wirkung hervorrufen. Ganz besonders trifft dies zu, wenn die eingesetzte Frontscheibe mit einem Dekor, speziell einer farbigen Bemalung mit Transparentfarben, versehen ist. In diesem Fall ist eine dekorative Wirkung auch bei ausgeschalteter Lichtquelle gegeben. Die Bemalung kann z.B. ein künstlerisches Sujet sein oder auch durch den Benutzer selbst nach eigenem Geschmack aufgebracht werden. Selbstverständlich können auch mehrere Frontscheiben mit unterschiedlichem Dekor eingesetzt werden.

[0022] Die Fig. 4 zeigt rein beispielsweise einen Satz von vier verschiedenen Frontscheiben 2a-2d. Drei davon sind unterschiedlich einfarbig ausgelegt, die vierte trägt ein Dekor in Form eines Landschaftsbilds. Alle vier Frontscheiben sind an den gleichen Stellen ihrer (in Fig. 4 nicht sichtbaren) Rückseite mit z.B. Klettbandstücken versehen, welche mit entsprechenden Gegenstücken am Gehäuse zusammenwirken, wenn die Frontscheibe am Gehäuse befestigt ist.

[0023] Wie schon erwähnt, weist das Gehäuse an seiner Oberseite eine zusätzliche Abstrahlöffnung 10 auf. Durch diese wird Licht nach oben abgestrahlt und so ein indirekter Raumbeleuchtungseffekt erzeugt.

[0024] Die Intensivlichtquelle 3 erzeugt relativ viel Wärme, die in geeigneter Form abgeführt werden muss. Dazu können z.B. im Gehäuse 1 ein oder mehrere Gebläse vorgesehen sein. In besonders vorteilhafter Weise ist jedoch die Frontscheibe 2 in einem relativ geringen Abstand zum Gehäuse 1 montiert, wobei sich zwischen der Frontscheibe und dem Gehäuse ein Spalt befindet, durch den Luft strömen und auf diese Weise Wärme abfuhren kann. Ein Teil der Wärme wird dabei auch über die Frontscheibe selbst abgeführt. Die Unterseite des Gehäuses 1 kann ferner offen ausgebildet und z.B. durch ein Gitter abgedeckt sein, um die Zufuhr von Kühlluft zu unterstützen. Ferner ist es von Vorteil, wenn das Gehäuse selbst aus einem gut wärmeleitenden Material, insbesondere Metall, besteht, welches ebenfalls die Wärmeableitung an die Umgebung unterstützt. Durch diese Massnahmen kann normalerweise auf ein Gebläse verzichtet werden.

[0025] Fig. 3 zeigt schematisch ein zweites Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Beleuchtungsvorrichtung. Der einzige Unterschied gegenüber dem Ausführungsbeispiel der Fig. 1 und 2 besteht darin, dass hier das Gehäuse 1 mit einem auskragenden Flansch 1a versehen ist und die Frontscheibe 2 deutlich grösser als das Gehäuse ist. Die Befestigung der Frontscheibe 2 erfolgt hier am Flansch 1a.

[0026] In einer oder aufgeteilt auf die beiden Gehäusekammern 8 befindet sich die schon erwähnte Steuerung 20 für die Lichtquelle 3. In Fig. 5 ist eine beispielsweise Realisierung dieser Steuerung schematisch dargestellt. Die Steuerung umfasst im Wesentlichen eine Zeitsteuerungsfunktion 21 und eine Intensitätssteuerungsfunktion 22 und einen eigentlichen Lampentreiber 23 sowie diverse Bedienungsorgane 24 und 25. Die Steuerung 20 kann in an sich bekannter Weise digital oder analog oder eventuell auch rein elektromechanisch realisiert sein. Die Zeitsteuerungsfunktion 21 bewirkt eine zeitabhängige Aktivierung der Lichtquelle, z.B. nach Tageszeit. Beispielsweise kann die Beleuchtungsvorrichtung auf diese Weise als Lichtwecker eingesetzt werden. Die Intensitätssteuerungsfunktion 22 erlaubt eine Modulation der Lichtintensität. Die beiden Funktionen können auch zusammenwirken, wobei dann eine zeitgesteuerte Intensitätsmodulation erfolgt.

[0027] Zu den vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispielen der erfindungsgemässen Beleuchtungsvorrichtung sind zahlreiche, im Können des Fachmanns liegende Detailvarianten denkbar. Insbesondere kann z.B. die Frontscheibe auch gekrümmt ausgebildet oder mit anderen als Klettverbindungen oder Druckknopfverbindungen am Gehäuse befestigt sein. Anstatt Hochleistungsleuchtstofflampen können auch andere Lampentypen eingesetzt sein und die Anzahl der Lampen kann variieren, sofern die angegebenen Intensiv-Lichtstärken damit erzielt werden. Ferner ist auch der Einsatz von Filtern denkbar, um z.B. unerwünschte Spektralanteile des Lichts auszublenden.

Patentansprüche

1. Beleuchtungsvorrichtung mit einer Lichtquelle (3), die in einem Gehäuse (1) mit einer Lichtabstrahlöffnung (5) angeordnet ist, und einer die Lichtabstrahlöffnung (5) abdeckenden, wenigstens teilweise lichtdurchlässigen Frontscheibe (2), dadurch gekennzeichnet, dass die Beleuchtungsvorrichtung als Flächenstrahler ausgebildet ist, wobei das Gehäuse (1) eine relativ flache Gestalt mit einer im Verhältnis zu den Abmessungen (b, h) der Lichtabstrahlöffnung (5) vergleichsweise geringeren Tiefe (t) aufweist, dass die Lichtquelle (3) als Intensivlichtquelle mit einer Leuchtstärke von mindestens 6000 Lumen ausgebildet ist, und dass die Frontscheibe (2) ein- oder mehrfarbig ausgebildet oder mit einem vorzugsweise farbigen Dekor versehen ist.
2. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Frontscheibe (2) der Lichtaustrittsöffnung (5) vorgehängt und vorzugsweise werkzeuglos lösbar am Gehäuse (1) befestigt ist.
3. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwei oder mehrere Frontscheiben (2) unterschiedlicher Farbe und/oder mit Dekor vorgesehen sind, welche wahlweise am Gehäuse (1) befestigbar sind.
4. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Frontscheibe (2) mit Hilfe manuell lösbarer Befestigungsmittel (11), insbesondere mittels einer Klettverbindung oder einer Druckknopfverbindung, am Gehäuse (1) auswechselbar befestigt ist.
5. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtquelle (3) eine Leuchtstärke von mindestens 9000 Lumen, vorzugsweise mindestens 15 000 Lumen aufweist.
6. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtquelle (3) hauptsächlich Licht im sichtbaren Spektralbereich abgibt.
7. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtquelle (3) so bemessen ist, dass in einem Abstand von 50 cm von der Frontscheibe (2) eine Lichtstärke von noch mindestens 10 000 lux herrscht.

8. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtquelle (3) 4-8, vorzugsweise 6, Hochleistungsleuchtstofflampen (3a-3f) mit einer Leuchtstärke von je mindestens 1500 Lumen, vorzugsweise mindestens 2500 Lumen, umfasst.
9. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (1) eine zusätzliche Lichtabstrahlöffnung (10) aufweist, durch welche Licht im Wesentlichen parallel zur Frontscheibe (2) abgestrahlt wird.
10. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Frontscheibe (2) im Abstand zum Gehäuse (1) befestigt ist, so dass Luft zwischen Gehäuse (1) und Frontscheibe (2) durchströmen und dabei von der Lichtquelle (3) erzeugte Wärme abführen kann.
11. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (1) und/oder die Frontscheibe (2) wärmeableitend ausgebildet sind.
12. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine vorzugsweise im Gehäuse (1) angeordnete elektronische Steuerung (20) für die Lichtquelle (3) umfasst.
13. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerung (20) eine Zeitsteuerungsfunktion (21) aufweist.
14. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerung (20) eine Intensitätssteuerungsfunktion (22) aufweist.
15. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerung (20) dazu ausgebildet ist, die Intensität der Lichtquelle (3) zeitlich zu variieren.

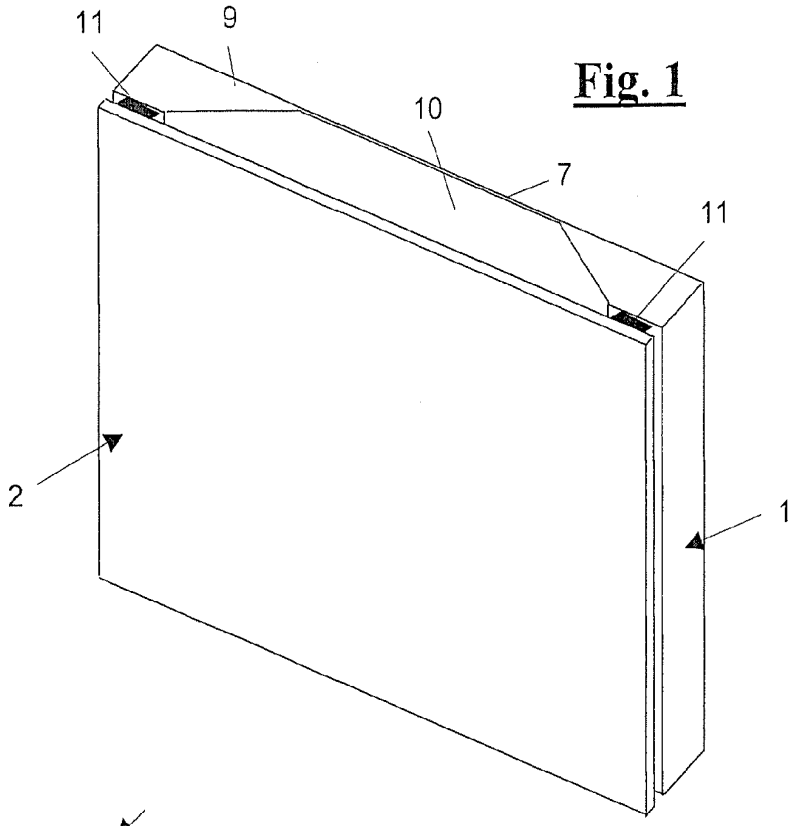


Fig. 1

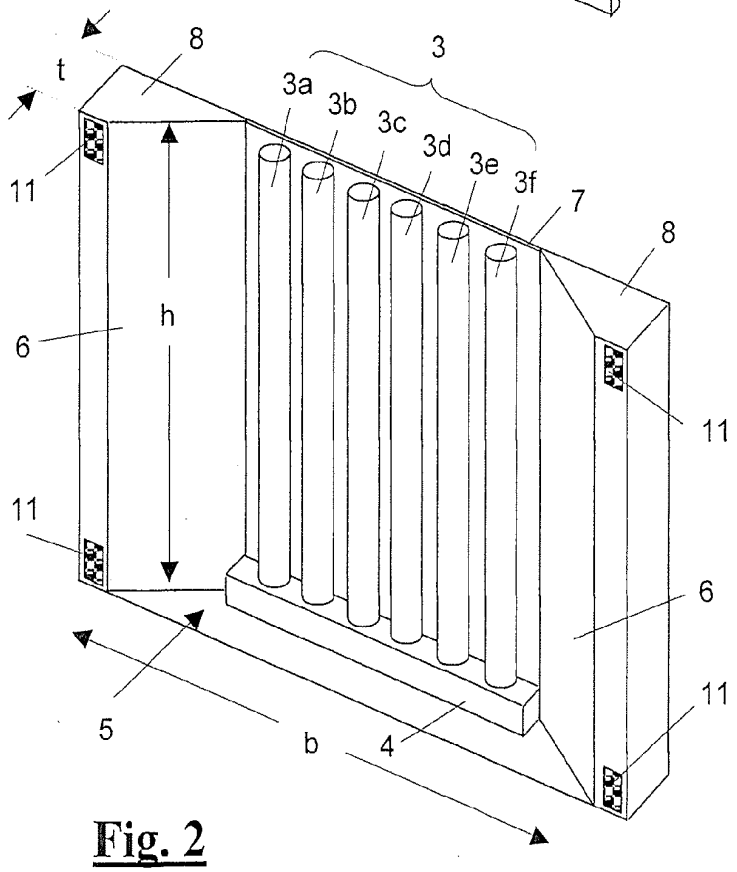


Fig. 2

Fig. 3

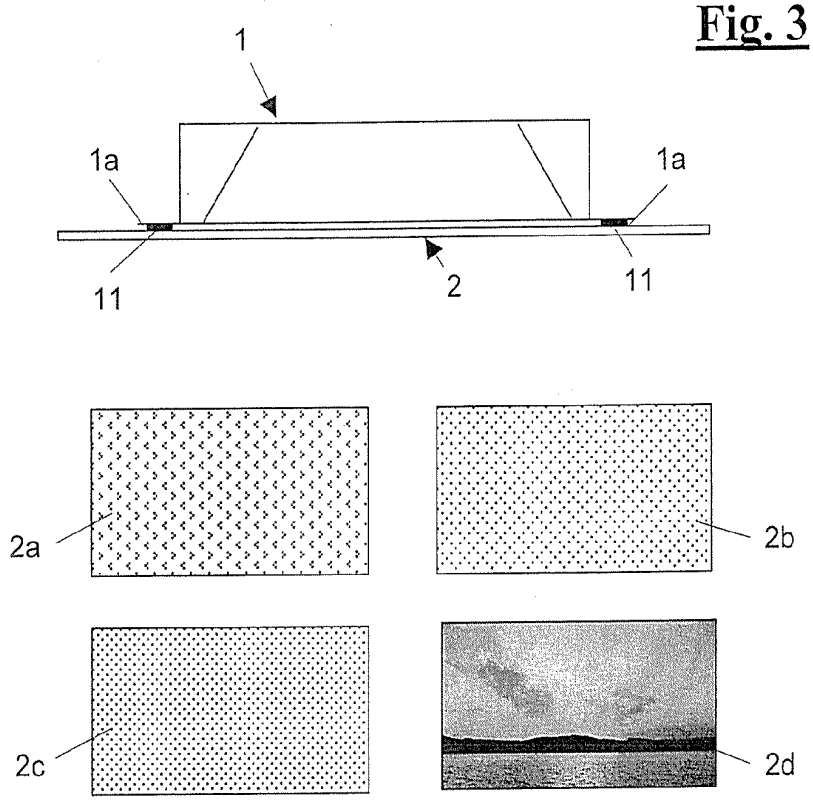


Fig. 4

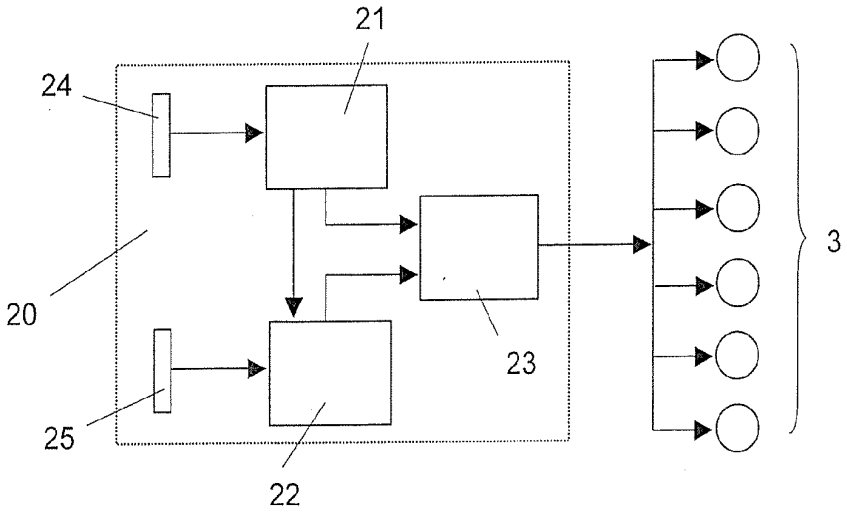


Fig. 5