(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2022 003 298 A1** 2024.03.07

(12) # Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2022 003 298.8**
(22) Anmeldetag: **07.09.2022**
(43) Offenlegungstag: **07.03.2024**

(51) Int Cl.: ***A61N 5/06*** (2006.01)
F21S 10/00 (2006.01)

(71) Anmelder:
vanory GmbH, 76131 Karlsruhe, DE

(72) Erfinder:
Herbold, Christian, 76131 Karlsruhe, DE;
Fomferra, Patrick, 76185 Karlsruhe, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	**101 16 664**	**A1**
US	**2013 / 0 134 902**	**A1**
EP	**2 284 306**	**B1**
EP	**3 324 108**	**A1**

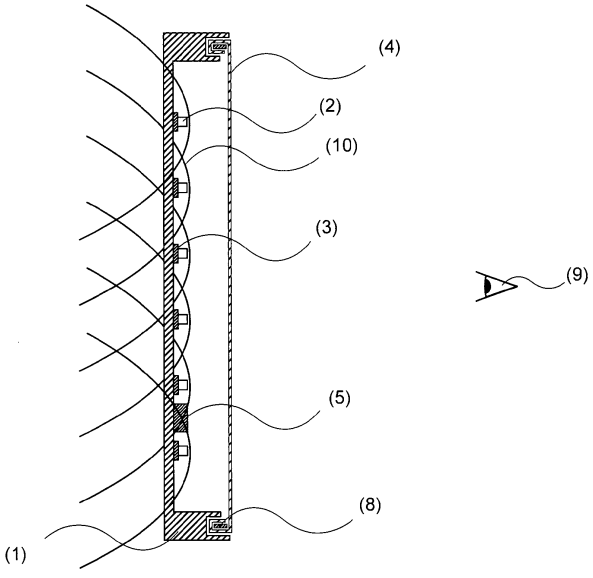
Pressemitteilung Firma Ettlin Spinnerei und Weberei Produktions GmbH: „Ettlin präsentiert sich im Hotelkompetenzzentrum“, 02.02.2016

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zur Beeinflussung der Lichtstimmung**

(57) Zusammenfassung: Zum Erreichen einer möglichst ausgeprägten psychologischen Wirkung von Licht wurden zwei Kernprobleme identifiziert, welche die vorliegende Erfindung löst: Der Nutzer muss zum einen auf die Beleuchtung aufmerksam werden und ihr seinen Blick initial zuwenden und er muss zum anderen diese Blickzuwendung möglichst lange aufrecht halten. Dazu ist es nötig, dass die dargebotene Lichtstimmung auf den Nutzer harmonisch wirkt und ihm eine zur Situation passende Lichtstimmung vermittelt. Die hohe Flexibilität der Vorrichtung bezüglich des emittierten Lichts bringt außerdem die Herausforderung mit sich diese Flexibilität gewinnbringend für den Nutzer zugänglich zu machen.
Die vorliegende Erfindung löst die Kernprobleme mit Hilfe von vier technischen Merkmalen: Der separaten Ansteuerbarkeit einzelner Lichtquellen, der dynamischen Änderung des von ihnen emittierten Lichts in Intensität und Lichtfarbe/Spektralverteilung, der Anpassung des Lichts auf Aktivitäten/Emotionen/Personen in der Umgebung, sowie der Ausbildung einer dreidimensionalen Tiefenwirkung durch den Einsatz von lichtbeeinflussendem Material. Dadurch wird eine Vorrichtung ermöglicht, welche die Situation in der Umgebung berücksichtigt und dem Nutzer automatisiert eine geeignete Lichtstimmung darbietet. Sie wirkt deshalb harmonisch und passgenau zur jeweiligen Situation und stimuliert eine lange Blickzuwendung des Nutzers.



Beschreibung

[0001] Die psychologische und physiologische Wirkung von Licht ist bereits seit vielen Jahren bekannt (siehe zum Beispiel A. J. Elliot, M. D. Fairchild, A. Franklin: „Handbook of Color Psychology“, Cambridge University Press, 2015). Dabei wird vor allem der Intensität und Lichtfarbe eine große Bedeutung zugeschrieben, aber auch die Dynamik mit der sich beide Eigenschaften im Zeitverlauf ändern, hat einen Einfluss auf die Wirkung von Licht. Während sich das natürliche Licht nur abschatten, aber nicht weiter beeinflussen lässt, bringt Kunstlicht, insbesondere durch Lichttechnologien wie anorganische und organische Leuchtdioden den Vorteil einer in großem Maß anpassbaren Lichtquelle. Diese Vorteile werden im Rahmen von „Human Centric Lighting“ (HCL), also der nutzerzentrierten Beleuchtung bereits genutzt, um beispielsweise den Blau- und Rotanteil im Lichtspektrum zu variieren und so die Lichtwirkung entsprechend der Wirkung natürlichen Lichts anzupassen (siehe zum Beispiel P. Boyce: „Exploring human-centric lighting“, Lighting Research & Technology. 2016;48(2)). Dabei werden in der Regel herkömmliche Leuchten eingesetzt, die es durch unterschiedliche Lichtquellen ermöglichen Licht mit veränderlichem Spektrum zu emittieren. Dieses Licht wird herkömmlicherweise gemäß des Tagesverlaufs gesteuert und berücksichtigt keine besonderen Aktivitäten/Emotionen/Personen in der Umgebung. Die Wirkung des Lichts erfolgt in erster Linie unterbewusst physiologisch genau wie natürliches Licht auf den Körper wirkt. Die vorliegende Erfindung erweitert die Lichtwirkung insbesondere um eine psychologische Komponente, welche nicht die technische Funktion einer Lampe übernimmt, sondern als ambiente Beleuchtung Lichtstimmung erzeugt. Zum Erreichen einer möglichst ausgeprägten psychologischen Wirkung wurden im Vorfeld der Entwicklung zwei Kernprobleme identifiziert, welche die vorliegende Erfindung löst: Der Nutzer muss zum einen auf die Beleuchtung aufmerksam werden und ihr seinen Blick initial zuwenden und er muss zum anderen diese Blickzuwendung möglichst lange aufrecht halten. Für die Wirkung ist es dabei - zumindest in Zeitdauern typischer Nutzungsszenarien - unerheblich, ob die Blickzuwendung ununterbrochen erfolgt, oder immer wieder unterbrochen wird. Lediglich die Dauer der Blickzuwendung in Summe ist für die Wirkung entscheidend. Die vorliegende Erfindung löst die Kernprobleme mit Hilfe von vier technischen Merkmalen: Der separaten Ansteuerbarkeit einzelner Lichtquellen, der dynamischen Änderung des von ihnen emittierten Lichts in Intensität und Lichtfarbe/Spektralverteilung, der Anpassung des Lichts auf Aktivitäten/Emotionen/Personen in der Umgebung, sowie der Ausbildung einer dreidimensionalen Tiefenwirkung durch den Einsatz von lichtbeeinflussendem Material.

[0002] Die Verbindung dynamischer Änderungen, das heißt Änderungen über den zeitlichen Verlauf, von Intensität und Lichtfarbe/Spektralverteilung einzelner Lichtquellen separat voneinander und einer dreidimensionalen Tiefenwirkung hat nachweislich den Effekt, dass die Vorrichtung Aufmerksamkeit generiert und der Blick des Nutzers „angezogen“ wird, ähnlich einem Kaminfeuer oder einem Aquarium. Damit die Vorrichtung vom Nutzer zudem möglichst lange entweder im direkten Sehfeld oder zumindest im peripheren Sehfeld gehalten wird, muss die dargebotene Lichtstimmung auf den Nutzer harmonisch wirkt und ihm eine zur Situation passende Lichtstimmung vermittelt. Die hohe Flexibilität der Vorrichtung bezüglich des emittierten Lichts bringt außerdem die Herausforderung mit sich diese Flexibilität gewinnbringend für den Nutzer zugänglich zu machen. Um beiden Aspekten gerecht zu werden, integriert die vorliegende Erfindung eine mikroelektronische Steuerung, die mindestens einen Parameter erfasst, der die Erkennung von Aktivitäten und/oder Emotionen und/oder Personen in der Umgebung zulässt und davon abhängig Intensität und/oder spektrale Verteilung des von den Lichtquellen emittierten Lichts beeinflusst. Dadurch wird eine Vorrichtung ermöglicht, welche die Situation in der Umgebung berücksichtigt und dem Nutzer automatisiert eine geeignete Lichtstimmung darbietet. Sie wirkt deshalb harmonisch und passgenau zur jeweiligen Situation und stimuliert eine lange Blickzuwendung des Nutzers.

[0003] in der Regel wird eine von zwei Arten umgesetzt, um mit Licht auf Emotionen, Aktivitäten und Personen im Raum zu reagieren: So werden positiv konnotierte Emotionen/Aktivitäten/Personen im Raum durch entsprechende Lichtstimmungen verstärkt, während negativ konnotierten Emotionen/Aktivitäten/Personen durch entsprechende Lichtstimmungen entgegen gewirkt wird. So kann beispielsweise die Aktivität des Feierns mit Freunden durch kräftige Farben mit schnellen Wechseln und Bewegungen unterstützt werden, während einem lautstarken Streitgespräch durch sanfte Farbtöne und ruhige Bewegungen zur Beruhigung der Personen begegnet werden kann oder zu einem Frühstück am frühen Morgen Licht mit hohem Blauanteil und dynamischen Bewegungen für einen aktivierenden Start in den Tag sorgt.

[0004] Entscheidend für die Funktionalität der Vorrichtung ist die Erkennung von Parametern, die einen Rückschluss auf die Aktivität in der Umgebung zulassen. Je nach Aktivität ist dazu ein Parameter der Umgebung ausreichend oder es müssen mehrere Parameter ausgewertet werden, um eine Erkennung zu ermöglichen. Oftmals ist es zielführend die Uhrzeit als weiteren Parameter zu berücksichtigen, da diese in der Regel eine große Aussagekraft hinsichtlich Aktivitäten im Raum mit sich bringt. In die

Auswertung der Parameter fließt idealerweise jeweils der Kontext mit ein, in dem sich die Vorrichtung befindet. So wird beispielsweise alleine durch die Auswertung der Temperatur in einem Raum die Aktivität im Raum erkannt, dass beispielsweise ein Gast sein Hotelzimmer bezieht und die Heizung im Raum einschaltet. Mit der Auswertung der Umgebungshelligkeit kann zudem der Fall des Betretens des Raumes am Abend erkannt werden, dadurch, dass die schnelle Erhöhung der Umgebungshelligkeit verursacht vom Einschalten der Raumbeleuchtung, detektiert wird. Dies zeigt, dass auch der zeitliche Verlauf des Werts des Parameters relevant sein kann, um die Aktivität zu bestimmen. Wird der Parameter „Umgebungshelligkeit“ ergänzt und/oder ersetzt durch die Lichtfarbe und/oder Farbtemperatur und/oder die spektrale Verteilung des Lichts in der Umgebung, können weitere Rückschlüsse auf die Aktivität gezogen werden. Dadurch wird es beispielsweise möglich zu erkennen, ob Kunstlicht oder natürliches Licht den Raum beleuchtet und damit zu schließen auf Tätigkeiten wie beispielsweise das Reinigen des Zimmers bei maximaler Helligkeit des Kunstlichts oder beispielsweise das Entspannen am Abend bei einem Kaminfeuer oder wie beispielsweise den Einfall von natürlichem Licht durch das Öffnen der Gardinen nach dem Aufstehen am Morgen.

[0005] Die Detektion von Geräuschen kann beispielsweise der Erfassung von Aktivitäten im Haushalt dienen wie zum Beispiel Staubsaugen, Föhnen, Mixen, Kochen, Geschirrabräumen, aber auch dem Läuten der Türklingel, des Weckers und/oder des Telefons. Detailliertere Erkenntnisse zur Aktivität im Raum können durch die Erfassung von Sprache mittels eines Mikrofons entstehen. Dabei werden beispielsweise erfasste Gespräche mit Methoden der Künstlichen Intelligenz ausgewertet und diesen bekannte und in den Modellen trainierte Aktivitäten und/oder Emotionen zugeordnet. Das kann im einfachen Fall mittels Stichwörtern erfolgen, wobei für zuverlässige Ergebnisse komplette Sätze ausgewertet werden sollten. So können einerseits Aktivitäten erkannt werden wie beispielsweise generell Unterhaltungen, Telefonate, Spiele, vorgelesene Geschichten, Filme aber auch detaillierte Informationen zu den jeweiligen Emotionen der Personen wie bei Streitgesprächen mit aggressiver Tonlage, eine beunruhigte Stimmung, Traurigkeit oder Freude.
Ebenso lassen sich über ein Mikrofon Musik und/oder Klänge erfassen, die eine Erkennung von Aktivitäten und/oder Emotionen ermöglichen. Einerseits lässt sich anhand von Tonlage, Lautstärke und Geschwindigkeit auf die Stimmung eines Musikstücks und damit auf die Stimmung im Raum schließen, andererseits lassen sich konkrete Musikstücke vorab mit Stimmungen verknüpfen, die dann referenziert werden, wenn das jeweilige Musikstück erkannt wird. Daneben kann das Klang-Frequenzspektrum direkt ausgewertet werden, um beispielsweise den für bestimmte Frequenzen erfassten Schallpegel direkt in Intensitäten des emittierten Lichts umzusetzen. Dabei kann beispielsweise eine Lichtquelle jeweils einen bestimmten Frequenzbereich repräsentieren. Diese Art der Ansteuerung basiert auf der Annahme, dass ein direkter Zusammenhang zwischen Musik und/oder Klang-Frequenzspektrum zum einen und der Emotion und/oder Aktivität im Raum zum anderen besteht, weshalb eine direkte Abbildung von Musik auf die Lichtstimmung möglich wird. Diese Annahme ist in vielen Fällen berechtigt, da Musik - ähnlich wie Licht - einen direkten Einfluss auf Stimmung und Emotionen von Personen im Raum hat und deshalb eine direkte Umsetzung der Musik in Licht die Wirkung von der Musik auf die Beleuchtung überträgt und diese dadurch verstärkt.

[0006] Eine mit Licht vergleichbare Wirkung auf Stimmung und Emotionen von Personen hat der Duft im Raum. Deshalb kann dieser ein geeigneter Parameter sein, um Emotionen zu erkennen, kann jedoch auch bestimmte Aktivitäten erkennbar machen. Mit entsprechender Sensorik (wie beschrieben zum Beispiel in US9696291 B2) lassen sich so beispielsweise Aktivitäten wie Kochen, Braten, Backen aber auch Parfümieren mit Raumduft oder das Dekorieren mit frisch geschnittenen Blumen feststellen und mit passender Lichtstimmung untermalen.

[0007] Ein weiterer Parameter für die Erkennung von Aktivitäten im Raum ist die Anzahl an Personen, die sich im Raum befinden. Dies kann insbesondere auch in Verbindung mit anderen Parametern eine zuverlässigere Aussage zu Aktivitäten liefern. So kann die Anzahl der Personen im Raum beispielsweise mit der Erfassung von Umgebungsgeräuschen ergänzt werden um zum Beispiel die Aktivität einer Party zuverlässig zu erkennen. Die Erkennung der Anzahl an Personen kann beispielsweise durch die Erfassung und Auswertung der gesprochenen Sprache erfolgen, wobei Methoden der Künstlichen Intelligenz passende Modelle liefern können, durch Infrarot-Sensorik oder auch indirekt durch die Erkennung von Geräten, welche sich im Raum befinden und beispielsweise durch von ihnen ausgesendete Funksignale detektierbar sind (sog. „Beaconing“). Letzteres lässt sich unter der Annahme, dass eine Person ein persönliches Gerät (z.B. Smartphone, SmartWatch, Fitness-Tracker, Kopfhörer) mich sich trägt, beispielsweise auch dazu nutzen, Personen voneinander zu unterscheiden und personenbezogene Lichtstimmungen umzusetzen, in Abhängigkeit davon wer sich im Raum befindet. Daneben lassen sich Aktivitäten auch direkt auf Geräte im Raum zurückführen, beispielsweise das Lesen eines Buchs, wenn sich ein eingeschalteter E-Reader im Raum befindet oder das Spielen eines Videospiels, wenn ein Videospiele-Controller im Raum eingeschaltet wird.

[0008] Des Weiteren unterstützt die Auswertung von Bewegungen die Erkennung von Personen und/oder Aktivitäten im Raum. Der Detaillierungsgrad der Aktivitätserkennung ist dabei abhängig von der Anzahl an Dimensionen in denen die Bewegungserkennung erfolgt. Diese kann als Abstand in einer Dimension und damit als Linerbewegung, zweidimensional als Bewegung in einer Fläche oder als Bewegung in einem dreidimensionalen Raum, wie beispielsweise mittels Stereokamera (vergleichbar DE102007023140A1), erfasst werden. Aus den aufgezeichneten Bewegungen lassen sich beispielsweise mit Hilfe von Methoden des Maschinellen Lernens bekannte Bewegungsmuster identifizieren und darauf zurückschließen welche Aktivitäten im Raum höchstwahrscheinlich ausgeführt werden. Dies lässt sich beispielsweise nutzen, um Aktivitäten zu erkennen wie zum Beispiel das Lesen eines Buchs, das Sitzen auf einer Couch, das Essen am Tisch, das Tanzen im Raum, das Arbeiten an einem PC, das Trinken eines Getränks oder auch das Singen auf einer Bühne.

[0009] Der Parameter Luftqualität ist besonders in Räumen mit Nutzung durch mehrere Personen ein Indikator für Aktivität. Für diesen Parameter können Sensoren beispielsweise den CO2, CO, VOC, Ozon und/oder Feinstaub messen. So kann der CO2-Gehalt in der Raumluft beispielsweise in Klassen-, Vorlesungs- oder Büroräumen eine Aussage liefern wie lange der Raum bereits von Personen aktiv genutzt wurde ohne für Frischluftzufuhr zu sorgen und so die Lichtstimmung entsprechend der Nutzungszeit variieren. Das kann helfen die anwesenden Personen für eine regelmäßige Frischluftzufuhr zu sensibilisieren und damit zu verhindern, dass sich ihre Konzentrationsfähigkeit mit steigendem CO2-Gehalt in der Raumluft verringert.

[0010] Die Luftfeuchtigkeit lässt als Parameter beispielsweise die Aktivität des Heizens erkennen, wodurch sie in der Regel sinkt. Die Lichtstimmung kann somit entsprechend dieser Aktivität folgen. Wird zur Steuerung der Lichtstimmung ein Parameter ausgewertet, der den Inhalt eines Bildschirms repräsentiert, kann beispielsweise durch Verarbeitung von Farben, Farbanteilen, Farbwechseln und/oder Frequenzen der Inhaltsänderung auf die Inhalte des Bildschirms und damit auf die Aktivität der Personen im Raum geschlossen werden. Wird vorausgesetzt, dass auf dem Bildschirm ein Film oder eine Unterhaltungssendung abläuft, kann beispielsweise durch dunkle Bildinhalte auf eine düstere Stimmung im Film geschlossen werden und damit zum Beispiel auf die Aktivität „Krimiabend“ oder „Schauen eines Horrorfilms“ an die die Lichtstimmung im Raum dann angepasst werden kann. Farbenfrohe Bildinhalte mit rhythmischen Farbwechseln lassen beispielsweise schließen auf das „Schauen einer Musikshow“, während beispielsweise unterschiedliche Blautöne mit sanften Bewegungen auf Unterwasser-Bilder hinweisen, die entsprechend in der Lichtstimmung Berücksichtigung finden können.

[0011] Durch die Auswertung mindestens eines Parameters, der Ereignisse in einem Computerspiel repräsentiert, kann gezielt auf die Aktivität und/oder Emotion einer Person im Raum geschlossen werden, beispielsweise wenn das Ziel des Spiels erreicht ist, ein Highscore geknackt wird und/oder das Ausscheiden aus dem Spiel erfolgt. Die Lichtstimmung kann dementsprechend die Aktivitäten und Emotionen im Spiel verstärken, indem sie gemäß den Ereignissen angepasst wird.

[0012] Ähnliches gilt für das Beispiel mindestens eines Parameters, der Ereignisse in der virtuellen (VR) und/oder erweiterten Realität (AR) repräsentiert. Dadurch wird es möglich ein umfassendes Stimmungserlebnis zu generieren, bei dem die Wirkung des computergenerierten Geschehens auf die Personen im Raum durch die passende Lichtstimmung verstärkt wird.
Unabhängig vom berücksichtigten Parameter ist es oftmals möglich und auch zielführend die Erkennung von Aktivitäten aus den jeweiligen Parametern mit Methoden der Künstlichen Intelligenz und/oder des Maschinellen Lernens durchzuführen, da hierbei wiederkehrende Muster vorliegen können, denen sich eine Aktivität zuordnen lässt. Dazu kann beispielsweise ein Ki-basiertes, intelligentes Assistenzsystem zur Steuerung der Vorrichtung eingesetzt werden. Dieses ist in der Lage durch einen Ansatz des „Natural Language Understandings“ und der „Sentiment Analysis“ Texte zu analysieren, welche vom Nutzer gesprochen und/oder gelesen werden. Die gewonnen Daten werden interpretiert und ausgewertet, damit das System in Echtzeit eine entsprechend an den Inhalt angepasste Lichtstimmung darstellt.

[0013] Eine KI-basierte Steuerung macht dem Nutzer zudem die flexiblem Möglichkeiten der Lichttechnik einfach zugänglich. Sie stellt den Nutzer in den Mittelpunkt und reduziert den notwendigen Bedarf an Interaktionen zwischen Nutzer und Vorrichtung. Stattdessen wird der Nutzer und seine Aktivitäten analysiert und die Lichtstimmung flexibel an die Nutzer-Bedürfnisse angepasst. Das steigert für Nutzer im privaten Umfeld den Komfort und für professionelle Nutzer im gewerblichen Umfeld lässt sich dadurch eine Zeit- und damit Kostenersparnis erzielen. Neben diesem Aspekt bietet eine Klbasierte Steuerung noch einen weiteren erheblichen Vorteil. Denn sie erlaubt nicht nur die aktivitätsbedingte Auswahl vordefinierter Lichtstimmungen, sondern auf Basis der analysierten Daten auch die Erstellung zur Aktivität passender Lichtstimmungen. Ein solches Erzeugen von Inhalten schafft den großen Mehrwert, dass die Bandbreite des Lichterlebnisses sich um ein Vielfaches erhöht, denn nicht für jede

erdenkliche Aktion kann bereits im Voraus eine ideal abgestimmte Lichtstimmung vordefiniert sein.

[0014] Eine erste beispielhafte Ausführung der Vorrichtung zur Beeinflussung der Lichtstimmung besteht aus einer regelmäßigen Anordnung aus LED-Lichtquellen auf einer Leiterplatte mit Aluminiumkern, die in einem Raster von 6 mal 6 auf einer quadratischen Recycling-Kunststoffplatte angebracht sind. An jedem Kreuzungspunkt des Rasters sind drei Lichtquellen platziert, die jeweils die Lichtfarben rot, grün und blau emittieren. In diesem Ausführungsbeispiel beträgt der Abstand der Kreuzungspunkte circa 10 Millimeter, während der Abstand der drei Lichtquellen am Kreuzungspunkt bei circa 0,1 Millimeter liegt. Dadurch entsteht für den Betrachter der Eindruck, dass die drei Lichtquellen in einem einzigen Pixel verschmelzen, wobei die spektrale Verteilung des emittierten Lichts durch Einstellen unterschiedlicher Intensitäten der einzelnen Lichtquellen beeinflusst wird. Jede der Lichtquellen ist mit einem integrierten Schaltkreis zur Steuerung der Intensität verbunden, der auf der Leiterplatte in der Nähe der jeweiligen Lichtquelle platziert ist und die Daten zur Steuerung über ein bedrahtetes Bussystem von einer zentralen Datenverarbeitungseinheit in der Vorrichtung enthält. Diese zentrale Datenverarbeitungseinheit ist in ein drahtloses Netzwerk eingebunden und kommuniziert so mit weiteren Geräten, welche die benötigten Parameter zur Erkennung von Aktivität in der Umgebung bereitstellen. So werden in der beispielhaften Ausführung Signale aus einem Computerspiel ausgewertet, welche in die passende Lichtstimmung umgesetzt werden. So wird die Aktivität des Nutzers detailliert erfasst und darauf reagiert, zum Beispiel wenn er in einem Rennspiel einen Gegner überholt und das Licht blaue pulsierende Wellen darstellt, wenn er in einem Kampfspiel einen Gegner niederstreckt und das Licht hell weiß aufblitzt, wenn er in einem Rätselspiel einen neuen zeitlichen Rekord aufstellt und das Licht in Grüntönen funkelt oder wenn er aus einem „Jump & Run“ Spiel ausscheidet und die Lichtstimmung langsam in dunkles Rot wechselt. Dabei sieht der Nutzer die Lichtquellen mit einem dreidimensionalen Tiefeneffekt, der sie nicht als Punkte wirken lässt, sondern als Bögen, welche tiefer als die Vorrichtung selbst erscheinen. Diese Wirkung wird erreicht durch ein textiles Flächengebilde (beispielsweise gemäß EP2284306B1) welches im Abstand von circa 30 Millimetern über den Lichtquellen an einem Aluminiumrahmen, der auch die rückseitige Platte aus Recycling-Kunststoff hält, verspannt ist. Dadurch wird ein Lichteffekt erreicht, der Blicke anzieht und wodurch die Vorrichtung ihre Wirkung erzielt.

[0015] Eine zweite beispielhafte Ausführung der Vorrichtung zur Beeinflussung der Lichtstimmung besteht aus einer regelmäßigen Anordnung aus LED-Lichtquellen auf einer rechteckigen Leiterplatte aus einem flammenhemmenden Epoxidharz-Glasgewebe-Verbundwerkstoff in einem Raster von 14 mal 28 angebracht sind. An jedem Kreuzungspunkt des Rasters sind vier Lichtquellen platziert, die jeweils die Lichtfarben rot, grün, blau und weiß emittieren. In diesem Ausführungsbeispiel beträgt der Abstand der Kreuzungspunkte circa 50 Millimeter, während der Abstand der vier Lichtquellen am Kreuzungspunkt bei circa 0,1 Millimeter liegt. Dadurch entsteht für den Betrachter der Eindruck, dass die vier Lichtquellen in einem einzigen Pixel verschmelzen, wobei die spektrale Verteilung des emittierten Lichts durch Einstellen unterschiedlicher Intensitäten der einzelnen Lichtquellen beeinflusst wird. Die Lichtquellen sind in Spalten und Zeilen, also gitterförmig, elektrisch miteinander verbunden. Die Enden der einzelnen Spalten und Zeilen sind mit je einem Spalten- und Zeilentreiber und einem integrierten Schaltkreis verbunden, der über Multiplexing (alternativ Charlieplexing) die einzelnen Lichtquellen unabhängig voneinander ein/aus beziehungsweise in einer bestimmten Intensität schalten kann. Die Daten zur Steuerung erhält der Schaltkreis über ein bedrahtetes Bussystem von einer zentralen Datenverarbeitungseinheit. Diese zentrale Datenverarbeitungseinheit ist in die Vorrichtung integriert und hat ein angebundenes Mikrofon, über welches Musik und Töne in der Umgebung erfasst und ausgewertet werden. Die Erstellung der Lichtstimmung erfolgt dann durch Audiovisualisierung indem zum Beispiel Spektralanalysator, Korrelationsanzeige, Peak-/Levelmeter und/oder Wellenform angewendet werden. Dabei sieht der Nutzer die Lichtquellen mit einem dreidimensionalen Tiefeneffekt, die sie nicht als Punkte wirken lassen, sondern als Bögen, welche tiefer als die Vorrichtung selbst erscheinen. Diese Wirkung wird erreicht durch ein textiles Flächengebilde welches im Abstand von circa 50 Millimetern über den Lichtquellen an einem Aluminiumrahmen, der auch die rückseitige Leiterplatte hält, verspannt ist. Dadurch wird ein Lichteffekt erreicht, der Blicke anzieht und wodurch die Vorrichtung ihre Wirkung erzielt. Das textile Flächengebilde beeinflusst dabei zwar das emittierte Licht, nicht jedoch den Schall, so dass das Mikrofon aus Sicht des Betrachter nicht erkennbar ist, was positiv für die Produktgestaltung ist. In einer Variante dieser zweiten beispielhaften Ausführung der Vorrichtung wird eine zusätzliche Funktion der Vorrichtung dadurch erreicht, dass ein Akustikschaumstoff mit offenporiger Oberfläche, in die Schallwellen eindringen können, im Bauraum um die Lichtquellen, so platziert wird, dass er keine für den Nutzer sichtbare Abschattung der Lichtquellen hervorruft. Dadurch dient die Vorrichtung der Aufnahme von Schallenergie und damit der Reduktion von Raumschall, um die positive Wirkung des Lichts im Raum zusätzlich durch einen positiven Schalleindruck zu beeinflussen.

[0016] Eine dritte beispielhafte Ausführung der Vorrichtung zur Beeinflussung der Lichtstimmung besteht aus einer unregelmäßigen Anordnung aus 147 LED-Lichtquellen, welche in Gruppen mit je drei Lichtquellen auf 49 runden Leiterplatten aus einem flammhemmenden Epoxidharz-Glasgewebe-Verbundwerkstoff platziert sind. Die Lichtquellen in einer Gruppe emittieren jeweils die Lichtfarben rot, grün und blau und weisen einen kleinen Abstand - in diesem Ausführungsbeispiel circa 0,5 Millimeter - zueinander auf. Der Abstand dieser Gruppen zueinander ist unregelmäßig und wurde bei der Konstruktion durch einen Pseudozufallsgenerator im Wertebereich von 1 bis 100 Millimeter bestimmt. Ebenso wurde für jede Gruppe ein Abstand in dem die Lichtquellen von der rückseitigen Montageplatte aus Aluminium montiert sind durch einen Pseudozufallsgenerator im Wertebereich von 0 bis 40 Millimeter bestimmt. Im Abstand von 50 Millimeter ist in diesem Ausführungsbeispiel parallel zur rückseitigen Montageplatte eine Kunststoffplatte angebracht, in welche Mikrostrukturen eingebracht wurden, damit sie als holografischer Diffusor (zum Beispiel ähnlich dem Bauteil beschrieben in US20120188791A1) dient und die so einen dreidimensionalen Tiefeneffekt erzeugen. Für den Betrachter erscheint damit anstatt der punktförmigen Lichtquellen je ein Lichtbogen. Dadurch, dass die Gruppen der Lichtquellen einen jeweils unterschiedlichen Abstand zur rückseitigen Montageplatte und damit auch zur strukturierten Kunststoffplatte aufweisen, erhält der Betrachter für jede Gruppe eine unterschiedliche Tiefenwirkung. Gruppen die einen größeren Abstand zur Kunststoffplatte aufweisen erzeugen einen längeren Lichtbogen, der stärker in die Tiefe reicht als Gruppen, die sich näher an der Kunststoffplatte befinden. Auf der Leiterplatte jeder Gruppe befindet sich in diesem Beispiel zudem ein integrierter Schaltkreis zur Steuerung der Intensität der jeweils drei LED-Lichtquellen der Gruppe. Die Daten zur Steuerung erhält der Schaltkreis über ein Bussystem von einer zentralen Datenverarbeitungseinheit in der Vorrichtung. Diese zentrale Datenverarbeitungseinheit weist Schnittstellen auf, welche die benötigten Parameter zur Erkennung von Aktivität in der Umgebung bereitstellen. So werden in der beispielhaften Ausführung Geräte in der Umgebung über Funksignale detektiert (in diesem Ausführungsbeispiel per Bluetooth), um die Ansteuerung der einzelnen Lichtquellen und damit die Lichtstimmung anzupassen, abhängig von erkannten Geräten in der Umgebung und damit indirekt von Aktivitäten und Personen. So wird beispielsweise anhand einer erkannten und vorher hinterlegten Smartwatch in der Umgebung darauf geschlossen, dass sich eine bekannte Person in der Umgebung befindet. Es wird daraufhin eine der für diese Person hinterlegten und von dieser Person als positiv klassifizierten Lichtstimmungen dargestellt, indem die hinterlegten Intensitäten für jede einzelne Lichtquelle von der zentralen Datenverarbeitungseinheit per Bussystem an die integrierten Schaltkreise in jeder Gruppe übertragen werden.

[0017] Eine vierte beispielhafte Ausführung der Vorrichtung zur Beeinflussung der Lichtstimmung besteht aus einer regelmäßigen Anordnung aus LED-Lichtquellen auf einer Leiterplatte mit Aluminiumkern, die in einem Raster von 19 mal 29 auf einer rechteckigen Kunststoffplatte angebracht sind. An jedem Kreuzungspunkt des Rasters sind fünf Lichtquellen platziert, die jeweils die Lichtfarben rot, grün, blau, warmweiß (2700 K) und neutralweiß (4500 K) emittieren. In diesem Ausführungsbeispiel beträgt der Abstand der Kreuzungspunkte circa 20 Millimeter, während der Abstand der fünf Lichtquellen am Kreuzungspunkt bei circa 0,1 Millimeter liegt. Dadurch entsteht für den Betrachter der Eindruck, dass die fünf Lichtquellen in einem einzigen Pixel verschmelzen, wobei die spektrale Verteilung des emittierten Lichts durch Einstellen unterschiedlicher Intensitäten der einzelnen Lichtquellen beeinflusst wird. Durch die Ergänzung der drei Grundfarben um zwei Weißtöne lassen sich Farben im Weißbereich des Farbraums mit höherer Lichtqualität (das heißt beispielsweise Farbwiedergabe) und Effizienz darstellen. Jede der Lichtquellen ist mit einem integrierten Schaltkreis zur Steuerung der Intensität verbunden, der auf der Leiterplatte in der Nähe der jeweiligen Lichtquelle platziert ist und die Daten zur Steuerung über ein bedrahtetes Bussystem von einer zentralen Datenverarbeitungseinheit in der Vorrichtung enthält. Diese zentrale Datenverarbeitungseinheit ist per USB-Schnittstelle an einen Host-PC angebunden und kommuniziert so mit Geräten, welche die benötigten Parameter zur Erkennung von Aktivität in der Umgebung bereitstellen. So werden in dieser beispielhaften Ausführung die Bilddaten einer Kamera ausgewertet, um auf die Aktivitäten von Personen im Raum zu schließen. Dabei wird beispielsweise unterschieden, ob Personen an einem Tisch sitzen und essen oder ob Personen auf einem Sofa sitzen und TV schauen oder ob Personen auf einem Sofa liegen und schlafen. Die Lichtquellen erscheinen für den Nutzer mit einem dreidimensionalen Tiefeneffekt, der sie nicht als Punkte wirken lässt, sondern als kreuzförmige Bögen, welche tiefer als die Vorrichtung selbst erscheinen. Aus jeder Lichtquelle im Zentrum breiten sich scheinbar zwei Bögen in die Tiefe aus. Diese Wirkung wird erreicht durch zwei textile Flächengebilde welche direkt übereinander im Abstand von ca. 20 Millimetern über den Lichtquellen an einem Aluminiumrahmen, der auch die rückseitige Platte aus Kunststoff hält, verspannt sind. Dadurch wird ein Lichteffekt erreicht, der Blicke anzieht und dadurch der Vorrichtung ihre Wirkung verleiht.

[0018] Eine fünfte beispielhafte Ausführung der Vorrichtung zur Beeinflussung der Lichtstimmung besteht aus einer regelmäßigen Anordnung aus

LED-Lichtquellen auf einer Leiterplatte mit Aluminiumkern, die in einem Raster von 2 mal 45 auf einer rechteckigen Leiterplatte aus FR4 angebracht sind. An jedem Kreuzungspunkt des Rasters sind drei Lichtquellen platziert, die jeweils die Lichtfarben rot, grün und blau emittieren. In diesem Ausführungsbeispiel beträgt der Abstand der Kreuzungspunkte circa 10 Millimeter, während der Abstand der drei Lichtquellen am Kreuzungspunkt bei circa 0,1 Millimeter liegt. Dadurch entsteht für den Betrachter der Eindruck, dass die drei Lichtquellen in einem einzigen Pixel verschmelzen, wobei die spektrale Verteilung des emittierten Lichts durch Einstellen unterschiedlicher Intensitäten der einzelnen Lichtquellen beeinflusst wird. Jede der Lichtquellen ist mit einem integrierten Schaltkreis zur Steuerung der Intensität verbunden, der auf der Leiterplatte in der Nähe der jeweiligen Lichtquelle platziert ist und die Daten zur Steuerung über ein bedrahtetes Bussystem von einer zentralen Datenverarbeitungseinheit enthält, die auf der gleichen Leiterplatte angebracht ist. Diese zentrale Datenverarbeitungseinheit ist in ein drahtloses Netzwerk eingebunden und kommuniziert so mit weiteren Geräten, welche die benötigten Parameter zur Erkennung von Aktivität in der Umgebung bereitstellen. Sowohl die Leiterplatte mit den Lichtquellen, den integrierten Schaltkreisen zur Steuerung ihrer Intensität sowie der Datenverarbeitungseinheit ist innerhalb eines transparenten Kunststoffrohrs platziert, dessen Wand von innen mit einem textilen Flächengebilde ausgekleidet ist. Für den Nutzer erscheinen die Lichtquellen dadurch mit einem dreidimensionalen Tiefeneffekt, der sie als Bögen erscheinen lässt, welche scheinbar über die Grenzen des Bauraums der Vorrichtung hinaus ragen. Dadurch wird ein Lichteffekt erreicht, der Blicke anzieht und wodurch die Vorrichtung ihre besondere Wirkung erzielt.

Figuren

[0019] Beispielhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Figuren dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Figurenliste

Fig. 1 zeigt schematisch den Aufbau einer ersten beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung in der Ansicht von vorne

Fig. 2 zeigt schematisch den Aufbau einer ersten beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung in einer Schnittansicht von vorne

Fig. 3 zeigt schematisch den Aufbau einer ersten beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung in einer Schnittansicht von der Seite

Fig. 4 zeigt schematisch den Aufbau einer zweiten beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung in der Ansicht von vorne

Fig. 5 zeigt schematisch den Aufbau einer zweiten beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung in einer Schnittansicht von vorne

Fig. 6 zeigt schematisch den Aufbau einer zweiten beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung in einer Schnittansicht von der Seite

Fig. 7 zeigt schematisch den Aufbau einer dritten beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung in der Ansicht von vorne

Fig. 8 zeigt schematisch den Aufbau einer dritten beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung in einer Schnittansicht von vorne

Fig. 9 zeigt schematisch den Aufbau einer dritten beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung in einer Schnittansicht von der Seite

Fig. 10 zeigt schematisch den Aufbau einer vierten beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung in der Ansicht von vorne

Fig. 11 zeigt schematisch den Aufbau einer vierten beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung in einer Schnittansicht von vorne

Fig. 12 zeigt schematisch den Aufbau einer vierten beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung in einer Schnittansicht von der Seite

Fig. 13 zeigt schematisch den Aufbau einer fünften beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung in der Ansicht von vorne

Fig. 14 zeigt schematisch den Aufbau einer fünften beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung in einer Schnittansicht von vorne

Fig. 15 zeigt schematisch den Aufbau einer fünften beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung in einer Schnittansicht von der Seite

Fig. 16 zeigt schematisch den Aufbau einer fünften beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung in einer Schnittansicht von oben

Fig. 17 zeigt schematisch den Aufbau einer sechsten beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung in der Ansicht von vorne

Fig. 18 zeigt schematisch den Aufbau einer sechsten beispielhaften Ausführungsform der

vorliegenden Erfindung in einer Schnittansicht von vorne

Fig. 19 zeigt schematisch den Aufbau einer sechsten beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung in einer Schnittansicht von der Seite

Beschreibung der Figuren

[0020] **Fig.** 1, **Fig.** 2 und **Fig.** 3 zeigen schematisch den Aufbau einer ersten beispielhaften Ausführungsform der Vorrichtung zur Beeinflussung der Lichtstimmung. Gezeigt wird der Aufbau in der Ansicht von vorne (**Fig.** 1), in einer Schnittansicht von vorne (**Fig.** 2) sowie einer Schnittansicht von der Seite (**Fig.** 3). Die Vorrichtung zur Beeinflussung der Lichtstimmung besteht in dieser beispielhaften Ausführungsform aus einem quadratischen Haltevorrichtung (1), mehreren Lichtquellen (2) auf einem Träger (3), einem lichtbeeinflussendem Material (4), einer mikroelektronischen Schaltung zur Ansteuerung der Lichtquellen (5), einer Sensorik (6) sowie einer drahtlosen Kommunikationsschnittstelle (7). Das lichtbeeinflussende Material (4) ist in dieser Ausführungsform als textiles Flächengebilde ausgeführt, das durch einen Streifen aus flexiblem Material wie beispielsweise Silikon (8) in die Haltevorrichtung (1) eingespannt ist. Die Lichtquellen (2) bestehen in dieser Ausführungsform aus anorganischen Leuchtdioden (LEDs), die Licht in den Farben rot, grün und blau emittieren und die in Gruppen auf einem Träger (3), in diesem Fall mehreren Schaltungsträgern. zusammengefasst und zusammen verschaltet sind, wobei jede Lichtquelle separat von den anderen Lichtquellen angesteuert werden kann. Die mikroelektronischen Schaltung zur Ansteuerung (5) liefert die zur Erzeugung der Lichteffekte notwendigen Signale in Abhängigkeit von der geometrischen Position der jeweiligen Lichtquellen und einem Parameter, der die Erkennung der Aktivität und/oder Emotion einer Person in der Umgebung ermöglicht. Die dazu notwendigen Daten erhält sie entweder über die angeschlossene Sensorik (6), welche in diesem Ausführungsbeispiel aus einem Mikrofon, angeordnet im Bauraum der Vorrichtung, besteht oder von Befehlen einer Smartphone/PC Anwendung, welche über eine Kommunikationsschnittstelle (7), in diesem Ausführungsbeispiel einem WLAN-Modul mit Antenne, empfangen werden. Das textile Flächengebilde (4) erzeugt in Verbindung mit den Lichtquellen (2) für den Betrachter (9) eine räumliche Tiefenwirkung des emittierten Lichts (10). In diesem Ausführungsbeispiel besteht die Tiefenwirkung aus Lichtbögen, die für den Betrachter (9) scheinbar über die Bautiefe der Vorrichtung hinaus reichen und die durch Effekte der Beugung, Brechung und Streuung des emittierten Lichts zustande kommen und deshalb in ihrer Tiefe mit der Intensität des emittierten Lichts variieren.

[0021] **Fig.** 4, **Fig.** 5 und **Fig.** 6 zeigen schematisch den Aufbau einer zweiten beispielhaften Ausführungsform der Vorrichtung zur Beeinflussung der Lichtstimmung. Gezeigt wird der Aufbau in der Ansicht von vorne (**Fig.** 4), in einer Schnittansicht von vorne (**Fig.** 5) sowie einer Schnittansicht von der Seite (**Fig.** 6). Die Vorrichtung zur Beeinflussung der Lichtstimmung besteht in dieser beispielhaften Ausführungsform aus einem runden Haltevorrichtung (11), mehreren Lichtquellen (12) auf einem Träger (13), einem lichtbeeinflussendem Material (14), einer mikroelektronischen Schaltung zur Ansteuerung der Lichtquellen (15), einer Sensorik (16) sowie einer drahtlosen Kommunikationsschnittstelle (17). Das lichtbeeinflussende Material (14) ist in dieser Ausführungsform als Effektfolie auf einer Acrylschreibe ausgeführt, welche an der Haltevorrichtung (11) befestigt wird. Die Lichtquellen (12) bestehen in dieser Ausführungsform aus anorganischen Leuchtdioden (LEDs), die Licht in den Farben rot, grün, blau und warmweiß emittieren und die in Gruppen auf einem Träger (13), in diesem Fall mehreren Schaltungsträgern. zusammengefasst und zusammen verschaltet sind, wobei jede Lichtquelle separat von den anderen Lichtquellen angesteuert werden kann. Die mikroelektronischen Schaltung zur Ansteuerung (15) liefert die zur Erzeugung der Lichteffekte notwendigen Signale in Abhängigkeit von der geometrischen Position der jeweiligen Lichtquellen und einem Parameter, der die Erkennung der Aktivität und/oder Emotion einer Person in der Umgebung ermöglicht. Die dazu notwendigen Daten erhält sie entweder über die angeschlossene Sensorik (16), welche in diesem Ausführungsbeispiel aus einem Umgebungslichtsensor, angeordnet im Bauraum der Vorrichtung, besteht oder von Befehlen einer Smartphone/PC Anwendung, welche über eine Kommunikationsschnittstelle (17), in diesem Ausführungsbeispiel einem WLAN-Modul mit Antenne, empfangen werden. Die Effektfolie (14) erzeugt in Verbindung mit den Lichtquellen (12) für den Betrachter (18) eine räumliche Tiefenwirkung des emittierten Lichts (19). In diesem Ausführungsbeispiel besteht die Tiefenwirkung aus Lichtbögen, die für den Betrachter (18) scheinbar über die Bautiefe der Vorrichtung hinaus reichen und die durch Effekte der Beugung, Brechung und Streuung des emittierten Lichts zustande kommen und deshalb in ihrer Tiefe mit der Intensität des emittierten Lichts variieren.

[0022] **Fig.** 7, **Fig.** 8 und **Fig.** 9 zeigen schematisch den Aufbau einer dritten beispielhaften Ausführungsform der Vorrichtung zur Beeinflussung der Lichtstimmung. Gezeigt wird der Aufbau in der Ansicht von vorne (**Fig.** 7), in einer Schnittansicht von vorne (**Fig.** 8) sowie einer Schnittansicht von der Seite (**Fig.** 9). Die Vorrichtung zur Beeinflussung der Lichtstimmung besteht in dieser beispielhaften Ausführungsform aus einem quadratischen Haltevorrichtung (20), mehreren Lichtquellen (21) auf einem

Träger (22), einem lichtbeeinflussendem Material (23), einer mikroelektronischen Schaltung zur Ansteuerung der Lichtquellen (24), einer Sensorik (25) sowie einer drahtlosen Kommunikationsschnittstelle (26). Das lichtbeeinflussende Material (23) ist in dieser Ausführungsform als teiltransparenter Spiegel ausgeführt, welcher an der Haltevorrichtung (20) befestigt ist. Zudem ist in dieser Ausführung eine zweite Komponente zum Erzeugen des Effekt verbaut, dergestalt, dass die Rückwand (27) der Haltevorrichtung (20) aus einem Spiegel besteht. Die Lichtquellen (21) bestehen in dieser Ausführungsform aus anorganischen Leuchtdioden (LEDs), die Licht in den Farben warmweiß, neutralweiß und kaltweiß emittieren und die in Gruppen auf einem Träger (22), in diesem Fall einer Schaltungsträgermatrix, zusammengefasst und zusammen verschaltet sind, wobei jede Lichtquelle separat von den anderen Lichtquellen angesteuert werden kann. Die mikroelektronischen Schaltung zur Ansteuerung (24) liefert die zur Erzeugung der Lichteffekte notwendigen Signale in Abhängigkeit von der geometrischen Position der jeweiligen Lichtquellen und einem Parameter, der die Erkennung der Aktivität und/oder Emotion einer Person in der Umgebung ermöglicht. Die dazu notwendigen Daten erhält sie entweder über die angeschlossene Sensorik (25), welche in diesem Ausführungsbeispiel aus einem Luftqualitätssensor, angeordnet außerhalb des Bauraums der Vorrichtung, besteht, welcher verkabelt ist durch eine Ausführung (28) an der Vorrichtung, oder von Befehlen einer Smartphone/PC Anwendung, welche über eine Kommunikationsschnittstelle (26), in diesem Ausführungsbeispiel einem Bluetooth-Modul mit Antenne, empfangen werden. Der teiltransparente Spiegel (23) erzeugt in Verbindung mit den Lichtquellen (21) für den Betrachter eine räumliche Tiefenwirkung des emittierten Lichts (29). In diesem Ausführungsbeispiel besteht die Tiefenwirkung aus Lichtpunkten, die für den Betrachter scheinbar über die Bautiefe der Vorrichtung hinaus reichen und die durch Effekte der Beugung, Brechung und Streuung des emittierten Lichts zustande kommen und deshalb in ihrer Tiefe mit der Intensität des emittierten Lichts variieren.

[0023] **Fig.** 10, **Fig.** 11 und **Fig.** 12 zeigen schematisch den Aufbau einer vierten beispielhaften Ausführungsform der Vorrichtung zur Beeinflussung der Lichtstimmung. Gezeigt wird der Aufbau in der Ansicht von vorne (**Fig.** 10), in einer Schnittansicht von vorne (**Fig.** 11) sowie einer Schnittansicht von der Seite (**Fig.** 12). Die Vorrichtung zur Beeinflussung der Lichtstimmung besteht in dieser beispielhaften Ausführungsform aus einem quadratischen Haltevorrichtung (30), mehreren Lichtquellen (31) auf einem Träger (32), einem lichtbeeinflussendem Material (33), einer mikroelektronischen Schaltung zur Ansteuerung der Lichtquellen (34), einer Sensorik (35) sowie einer drahtlosen Kommunikationsschnittstelle (36). Das lichtbeeinflussende Material (33) ist in dieser Ausführungsform als textiles Flächengebilde ausgeführt, das durch einen Streifen aus flexiblem Material wie beispielsweise Silikon (37) in die Haltevorrichtung (30) eingespannt ist. Die Lichtquellen (31) bestehen in dieser Ausführungsform aus anorganischen Leuchtdioden (LEDs), die Licht in den Farben rot, grün und blau emittieren und die in Gruppen auf einem Träger (32), in diesem Fall mehreren Schaltungsträgern. zusammengefasst und zusammen verschaltet sind, wobei jede Lichtquelle separat von den anderen Lichtquellen angesteuert werden kann. Die mikroelektronischen Schaltung zur Ansteuerung (34) liefert die zur Erzeugung der Lichteffekte notwendigen Signale in Abhängigkeit von der geometrischen Position der jeweiligen Lichtquellen und einem Parameter, der die Erkennung der Aktivität und/oder Emotion einer Person in der Umgebung ermöglicht. Die dazu notwendigen Daten erhält sie entweder über die angeschlossene Sensorik (35), welche in diesem Ausführungsbeispiel aus einem Bewegungssensor, angeordnet außerhalb des Bauraums der Vorrichtung und mittels einer weiteren Kommunikationsschnittstelle (38) über das lokale WLAN Netzwerk kommunizierend, besteht oder von Befehlen einer Smartphone/PC Anwendung, welche über eine Kommunikationsschnittstelle (36), in diesem Ausführungsbeispiel einem WLAN-Modul mit Antenne, empfangen werden. Das textile Flächengebilde (33) erzeugt in Verbindung mit den Lichtquellen (31) für den Betrachter (39) eine räumliche Tiefenwirkung des emittierten Lichts (40). In diesem Ausführungsbeispiel besteht die Tiefenwirkung aus Lichtbögen, die für den Betrachter (39) scheinbar über die Bautiefe der Vorrichtung hinaus reichen und die durch Effekte der Beugung, Brechung und Streuung des emittierten Lichts zustande kommen und deshalb in ihrer Tiefe mit der Intensität des emittierten Lichts variieren. In dieser Ausführung ist zudem im Bauraum hinter dem lichtbeeinflussenden Material (33) um die Lichtquellen ein Dämmmaterial (41) angebracht, welches Luftschall passiv, reaktiv und/oder aktiv dämpft, um die Raumakustik zu verbessern.

[0024] **Fig.** 13, **Fig.** 14, **Fig.** 15 und **Fig.** 16 zeigen schematisch den Aufbau einer fünften beispielhaften Ausführungsform der Vorrichtung zur Beeinflussung der Lichtstimmung. Gezeigt wird der Aufbau in der Ansicht von vorne (**Fig.** 13), in einer Schnittansicht von vorne (**Fig.** 14), in einer Schnittansicht von der Seite (**Fig.** 15) sowie der Topansicht (**Fig.** 16). Die Vorrichtung zur Beeinflussung der Lichtstimmung besteht in dieser beispielhaften Ausführungsform aus einem kreisförmigen Standfuß (42), einer kreisförmigen Abdeckung (43), einer Haltevorrichtung (44), mehreren Lichtquellen (45) auf einem Träger (46), einem lichtbeeinflussendem Material (47), einer mikroelektronischen Schaltung zur Ansteuerung der Lichtquellen (48), einer Sensorik (49)

sowie einer drahtlosen Kommunikationsschnittstelle (50). Das lichtbeeinflussende Material (47) ist in dieser Ausführungsform als textiles Flächengebilde ausgeführt, das hinter einem transparenten Acrylrohr (51), welches sich zwischen dem Standfuß (42) und der Abdeckung (43) befindet, angebracht ist. Die Lichtquellen (45) bestehen in dieser Ausführungsform aus anorganischen Leuchtdioden (LEDs), die Licht in den Farben rot, grün und blau emittieren und die in Gruppen auf einem Träger (46), in diesem Fall einem Schaltungsträger. zusammengefasst und zusammen verschaltet sind, wobei jede Lichtquelle separat von den anderen Lichtquellen angesteuert werden kann. Der Träger (46) ist dabei an der Haltevorrichtung (44) zwischen Abdeckung (43) und Standfuß (42) angebracht. Die mikroelektronischen Schaltung zur Ansteuerung (48) liefert die zur Erzeugung der Lichteffekte notwendigen Signale in Abhängigkeit von der geometrischen Position der jeweiligen Lichtquellen und einem Parameter, der die Erkennung der Aktivität und/oder Emotion einer Person in der Umgebung ermöglicht. Die dazu notwendigen Daten erhält sie entweder über die angeschlossene Sensorik (49), welche in diesem Ausführungsbeispiel aus einem Temperatursensor, angeordnet im Bauraum der Vorrichtung, besteht oder von Befehlen einer Smartphone/PC Anwendung, welche über eine Kommunikationsschnittstelle (50), in diesem Ausführungsbeispiel einem WLAN-Modul mit Antenne, empfangen werden. Das textile Flächengebilde (47) erzeugt in Verbindung mit den Lichtquellen (45) für den Betrachter (52) eine räumliche Tiefenwirkung des emittierten Lichts (53). In diesem Ausführungsbeispiel besteht die Tiefenwirkung aus Lichtbögen, die für den Betrachter (52) scheinbar über die Bautiefe der Vorrichtung hinaus reichen und die durch Effekte der Beugung, Brechung und Streuung des emittierten Lichts zustande kommen und deshalb in ihrer Tiefe mit der Intensität des emittierten Lichts variieren.

[0025] **Fig.** 17, **Fig.** 18 und **Fig.** 19 zeigen schematisch den Aufbau einer sechsten beispielhaften Ausführungsform der Vorrichtung zur Beeinflussung der Lichtstimmung. Gezeigt wird der Aufbau in der Ansicht von vorne (**Fig.** 17), in einer Schnittansicht von vorne (**Fig.** 18) sowie einer Schnittansicht von der Seite (**Fig.** 19). Die Vorrichtung zur Beeinflussung der Lichtstimmung besteht in dieser beispielhaften Ausführungsform aus einem quadratischen Haltevorrichtung (54), mehreren Lichtquellen (55) auf einem Träger (56), einem lichtbeeinflussendem Material (57), einer mikroelektronischen Schaltung zur Ansteuerung der Lichtquellen (58), einer Sensorik (59) sowie einer drahtlosen Kommunikationsschnittstelle (60). Das lichtbeeinflussende Material (57) ist in dieser Ausführungsform als textiles Flächengebilde ausgeführt, das sich zweilagig zwischen zwei Plexiglasscheiben (61) in die Haltevorrichtung (54) einspannen lässt, wobei die Effektlinie beider Lagen des textilen Flächengebildes (57) einen 90° Versatzwinkel zueinander und einen 45° Versatzwinkel zur Orthogonalen der Vorrichtung aufweisen. Die Lichtquellen (55) bestehen in dieser Ausführungsform aus anorganischen Leuchtdioden (LEDs), die Licht in den Farben rot, grün und blau emittieren und die jeweils auf einem Träger (56), in diesem Fall Distanzvorrichtungen, angebracht und zusammen verschaltet sind, wobei jede Lichtquelle separat von den anderen Lichtquellen angesteuert werden kann. Die mikroelektronischen Schaltung zur Ansteuerung (58) liefert die zur Erzeugung der Lichteffekte notwendigen Signale in Abhängigkeit von der geometrischen Position der jeweiligen Lichtquellen und einem Parameter, der die Erkennung der Aktivität und/oder Emotion einer Person in der Umgebung ermöglicht. Die dazu notwendigen Daten erhält sie entweder über die angeschlossene Sensorik (59), welche in diesem Ausführungsbeispiel aus einem Temperatursensor, angeordnet im Bauraum der Vorrichtung, besteht oder von Befehlen einer Smartphone/PC Anwendung, welche über eine Kommunikationsschnittstelle (60), in diesem Ausführungsbeispiel einem WLAN-Modul mit Antenne, empfangen werden. Das textile Flächengebilde (57) erzeugt in Verbindung mit den Lichtquellen (55) für den Betrachter (62) eine räumliche Tiefenwirkung des emittierten Lichts (63). In diesem Ausführungsbeispiel besteht die Tiefenwirkung aus Kreuzen aus jeweils zwei Lichtbögen, die für den Betrachter (62) scheinbar über die Bautiefe der Vorrichtung hinaus reichen und die durch Effekte der Beugung, Brechung und Streuung des emittierten Lichts zustande kommen und deshalb in ihrer Tiefe mit der Intensität des emittierten Lichts variieren.

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

- US 9696291 B2 [0006]
- DE 102007023140 A1 [0008]
- EP 2284306 B1 [0014]
- US 20120188791 A1 [0016]

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Beeinflussung der Lichtstimmung, **dadurch gekennzeichnet**, dass
- mindestens drei Lichtquellen auf einem Träger an unterschiedlichen geometrischen Positionen angebracht sind
- die Intensität des emittierten Lichts von mindestens drei Lichtquellen für jede dieser Lichtquellen separat steuerbar ist
- mindestens ein Parameter verarbeitet wird, der eine Erkennung der Aktivität und/oder Emotion und/oder Präsenz mindestens einer Person in der Umgebung zulässt
- eine mikroelektronische Schaltung die Intensität und/oder spektrale Verteilung des von den Lichtquellen emittierten Lichts in Abhängigkeit von der geometrischen Position der jeweiligen Lichtquelle und mindestens einem der verarbeiteten Parameter steuert
- ein Material zwischen Lichtquellen und Betrachter angebracht ist, welches das emittierte Licht so beeinflusst, dass für den Betrachter eine räumliche Tiefenwirkung des emittierten Lichts entsteht.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Material zwischen Lichtquellen und Betrachter ein textiles Flächengebilde ist, welches das Licht durch Effekte der Beugung, Brechung und/oder Streuung beeinflusst.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Material zwischen Lichtquellen und Betrachter das Licht durch die Struktur einer Materialschicht mit Elementen kleiner einem Millimeter beeinflusst.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Material zwischen Lichtquellen und Betrachter das Licht durch mindestens ein holografisches Muster, mindestens einen holografischen Diffusor und/oder nicht lineare Prismenstrukturen beeinflusst.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Material zwischen Lichtquellen und Betrachter das emittierte Licht durch eine Mehrfachspiegelung beeinflusst.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Abstand zwischen Lichtquellen und lichtbeeinflussendem Material nicht für alle Lichtquellen gleich ist.

7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass in den Raum hinter und/oder um die Lichtquellen ein Material eingebracht wird, welches Luftschall passiv, reaktiv und/oder aktiv dämpft.

8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lichtquellen Licht mit unterschiedlicher spektraler Verteilung emittieren.

9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens ein Parameter der Umgebung durch mindestens einen Sensor erfasst wird, welcher in der Vorrichtung integriert ist.

10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Parameter, der eine Erkennung der Aktivität in der Umgebung zulässt, mindestens einer der folgenden ist: Temperatur, Geräusche, Musik, Klang-Frequenzspektrum, Sprache, Umgebungshelligkeit, Lichtfarbe, Farbtemperatur, Licht-Frequenzspektrum, Luftqualität, Luftfeuchtigkeit, Luftdruck, Duft, Bewegung, Annäherung, Anzahl an Personen, detektierbare Geräte, Abstand eines Objekts, Inhalte eines Bildschirms, Bilddaten, Uhrzeit, Ereignisse in einem Computerspiel, Ereignisse in einer virtuellen Realität und/oder Ereignisse in einer erweiterten Realität.

11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Erkennung der Aktivität in der Umgebung aus mindestens einem Parameter und/oder die Steuerung von Intensität und/oder spektraler Verteilung des von den Lichtquellen emittierten Lichts in Abhängigkeit von der geometrischen Position der jeweiligen Lichtquelle mit Methoden der Künstlichen Intelligenz und/oder des Maschinellen Lernens erfolgt.

Es folgen 12 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

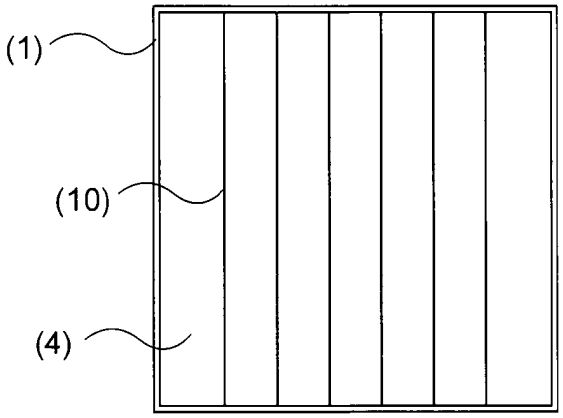


Fig 1

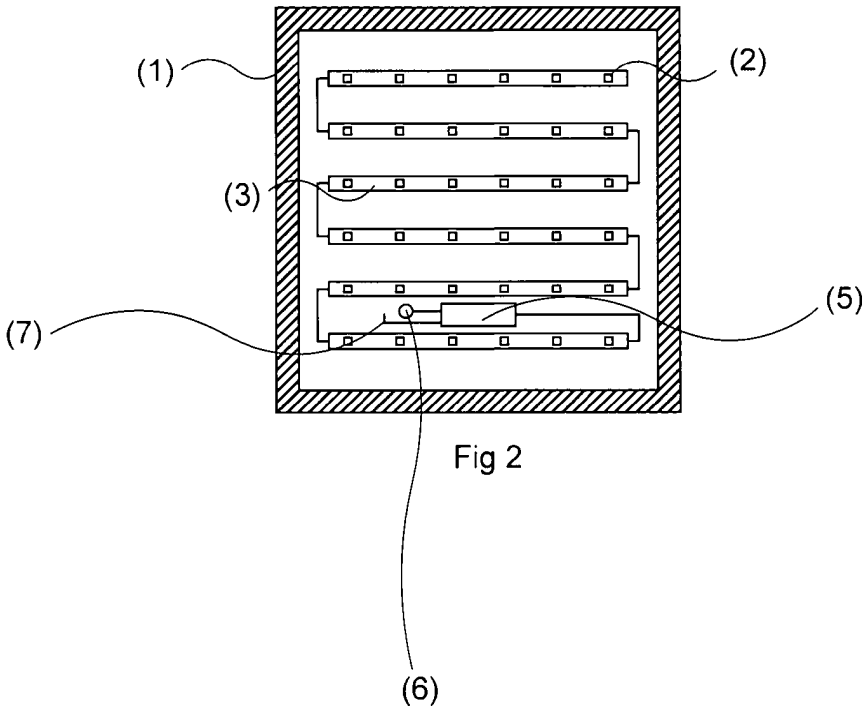


Fig 2

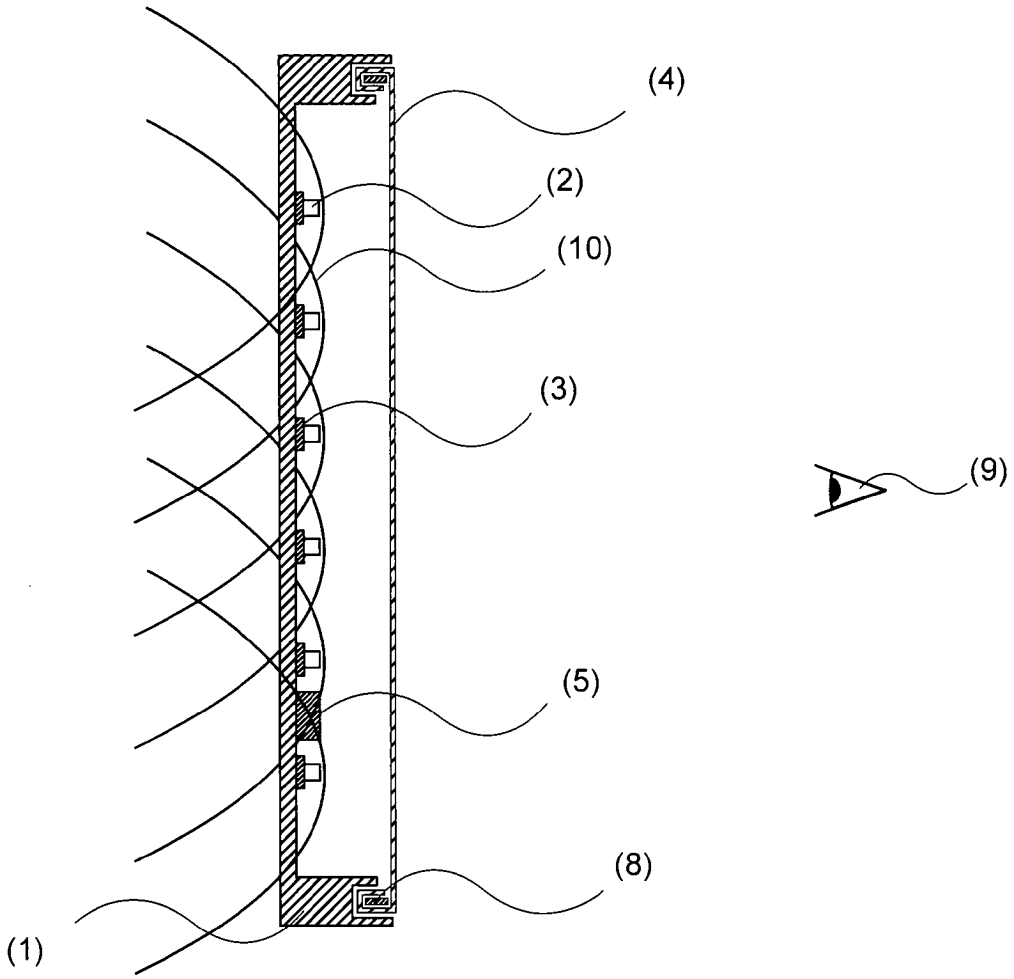


Fig 3

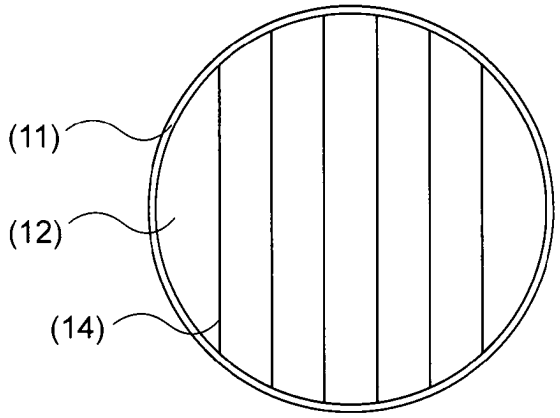


Fig 4

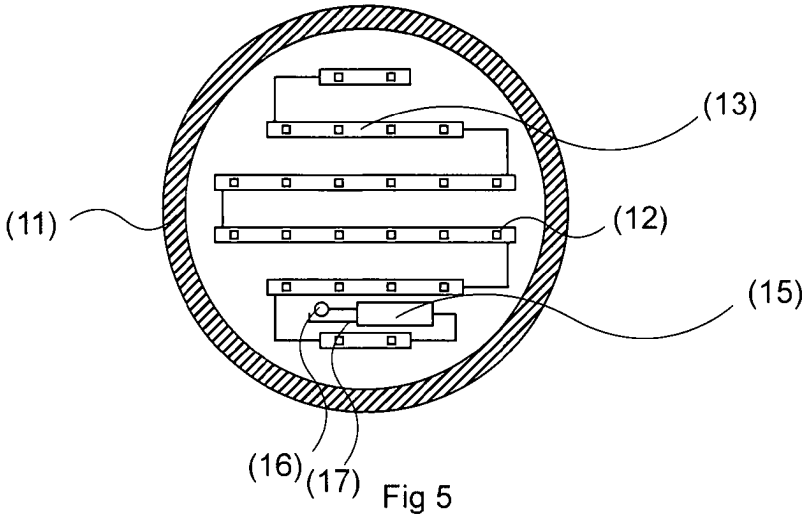


Fig 5

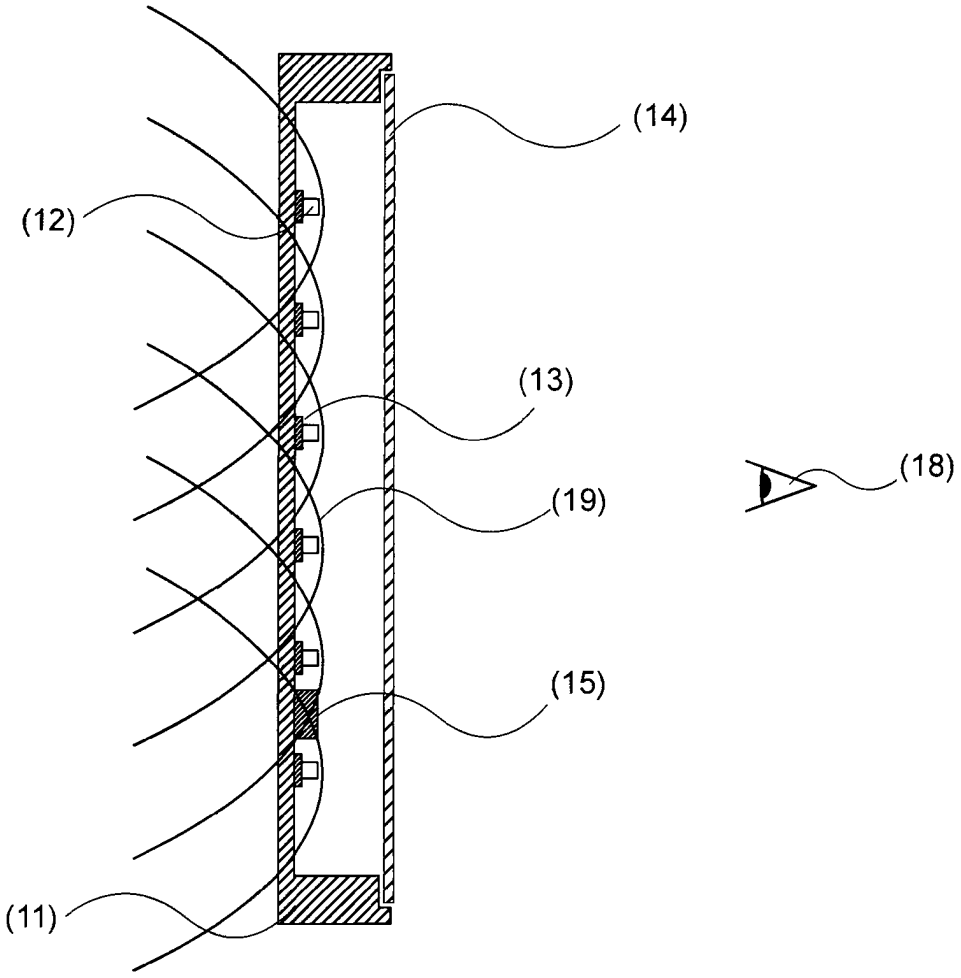


Fig 6

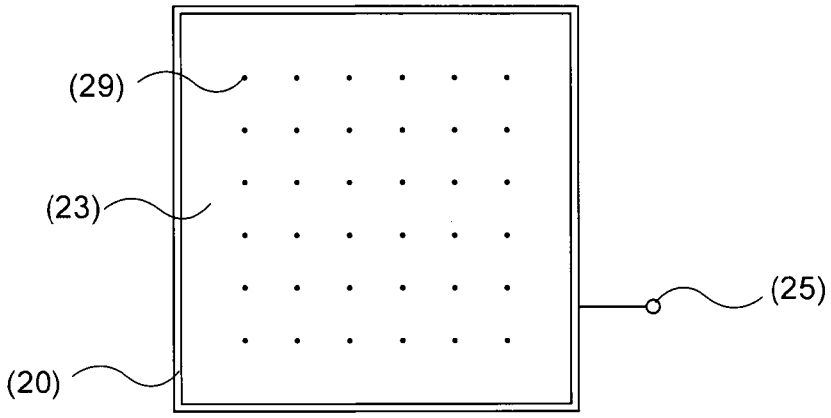


Fig 7

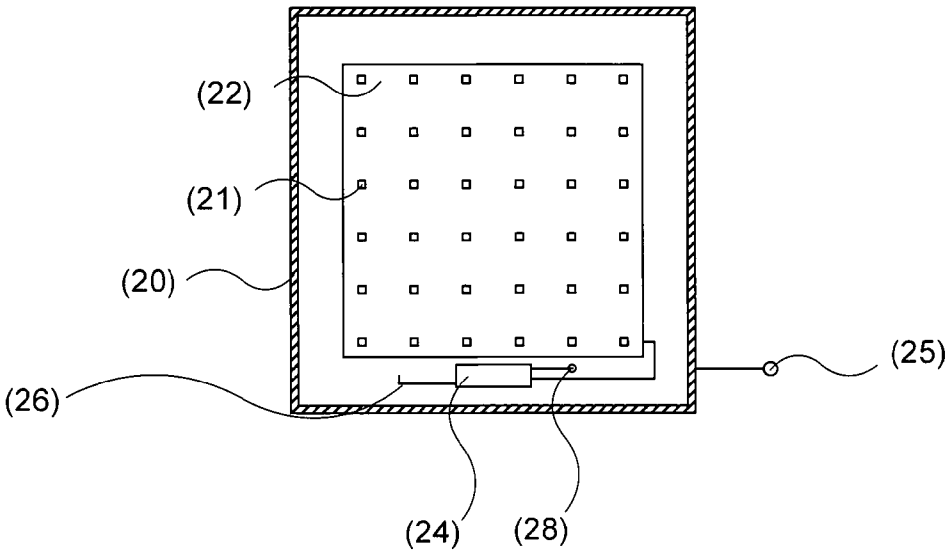


Fig 8

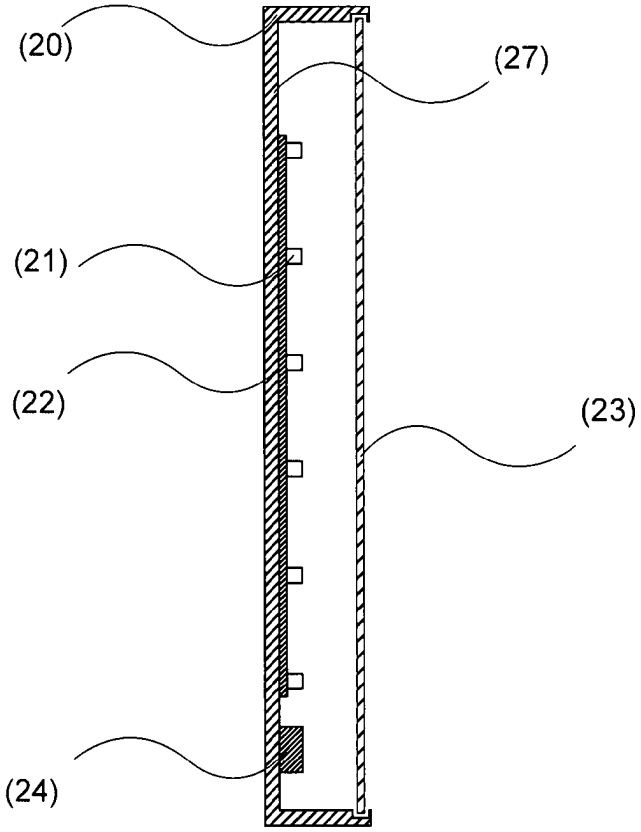


Fig 9

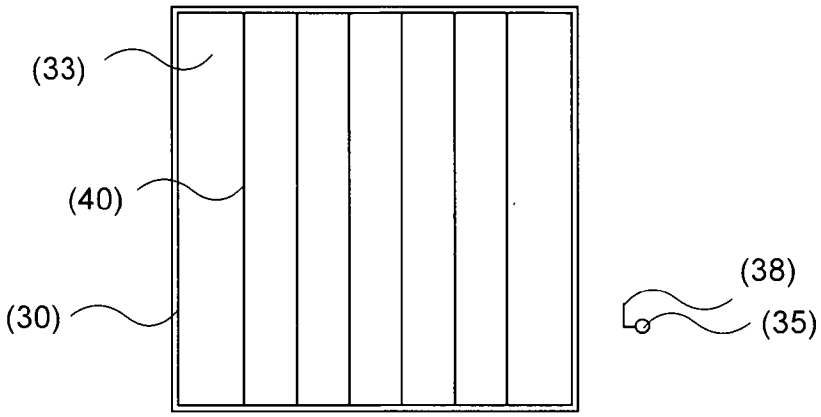


Fig 10

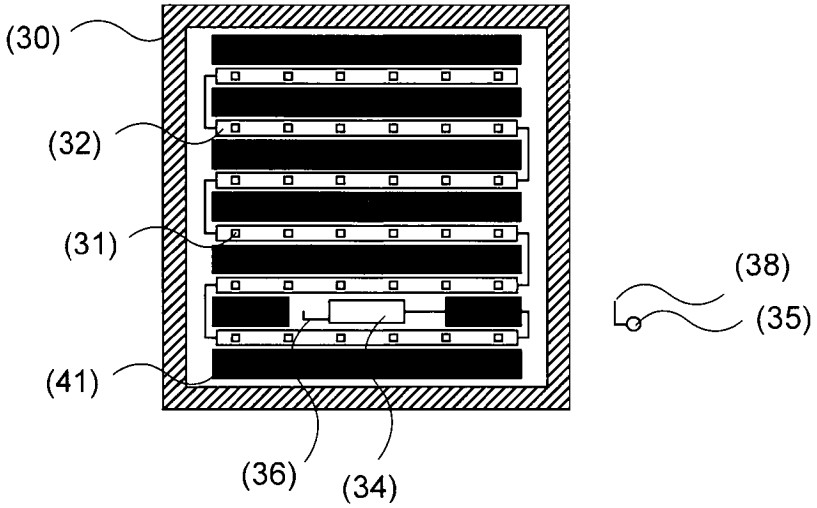


Fig 11

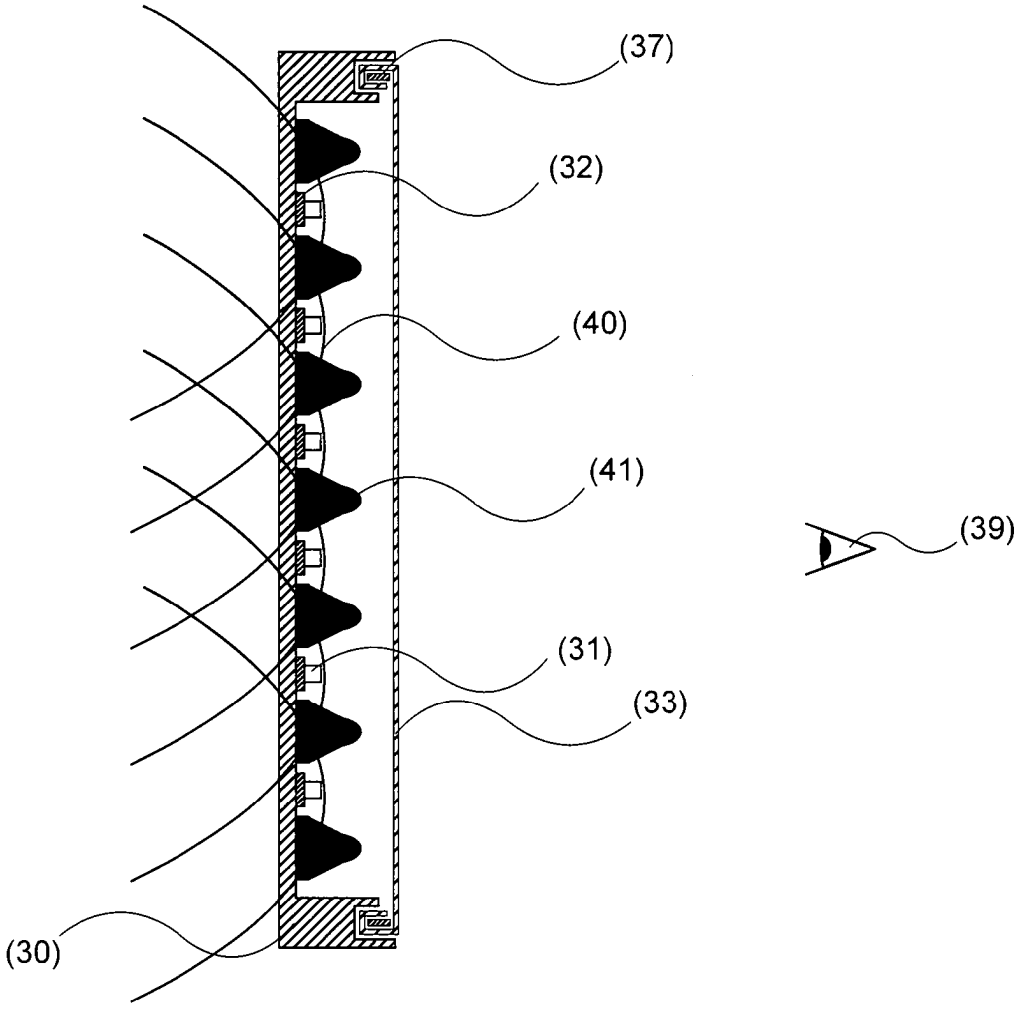


Fig 12

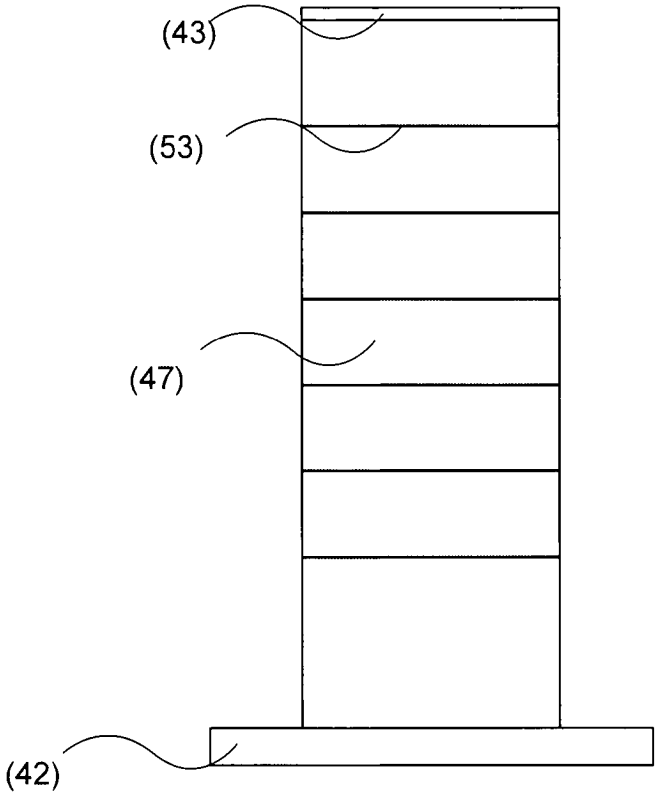


Fig 13

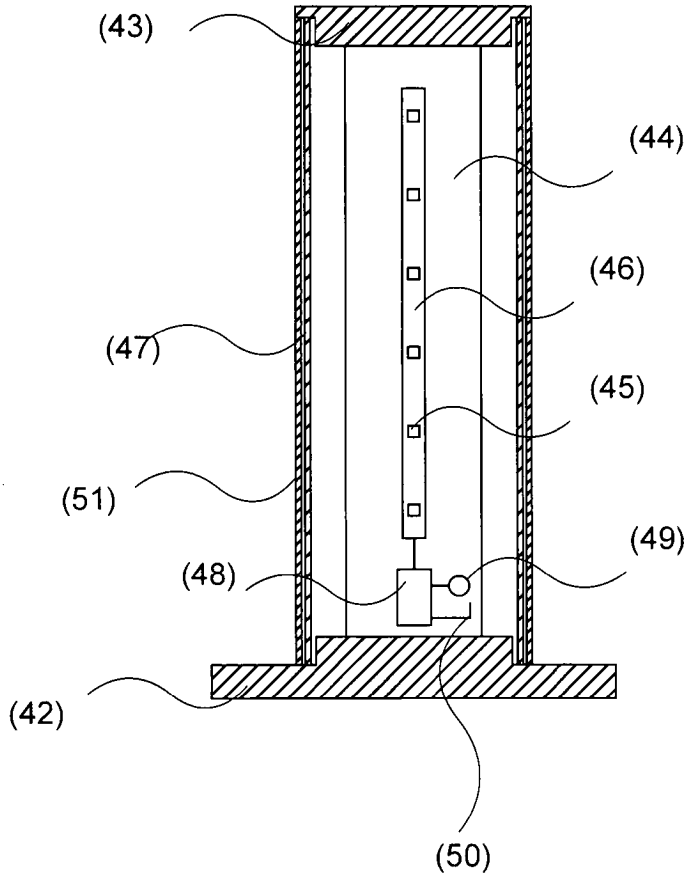


Fig 14

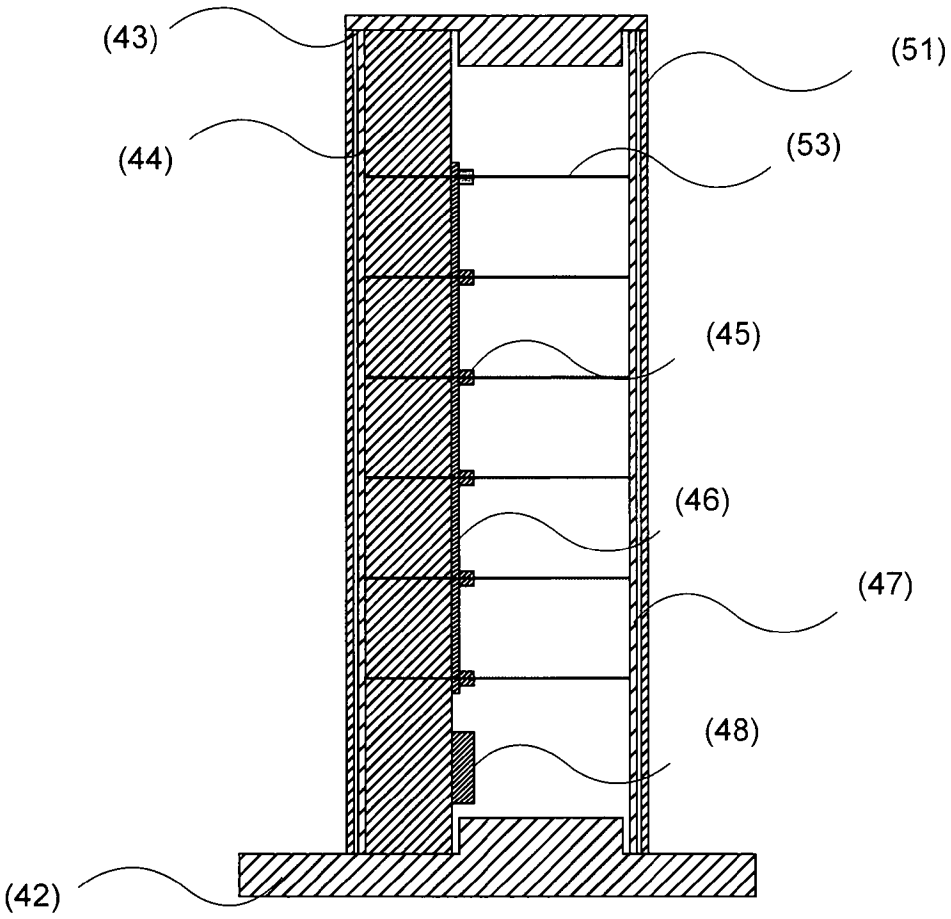


Fig 15

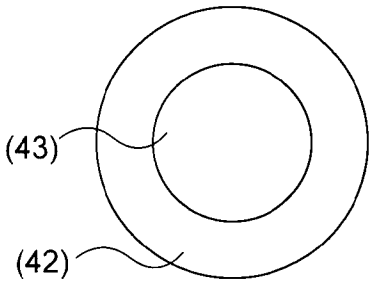


Fig 16

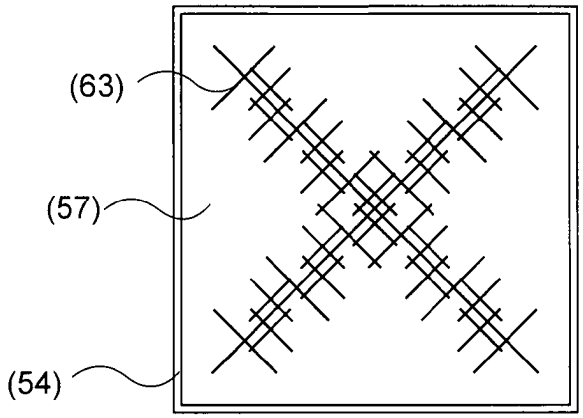


Fig 17

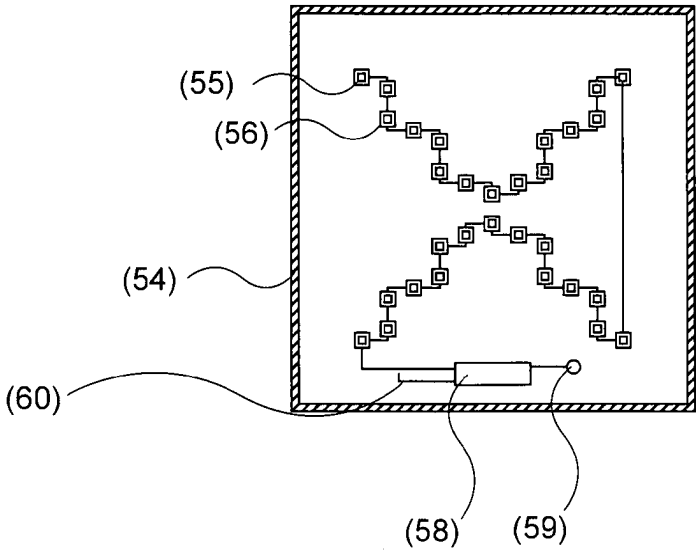


Fig 18

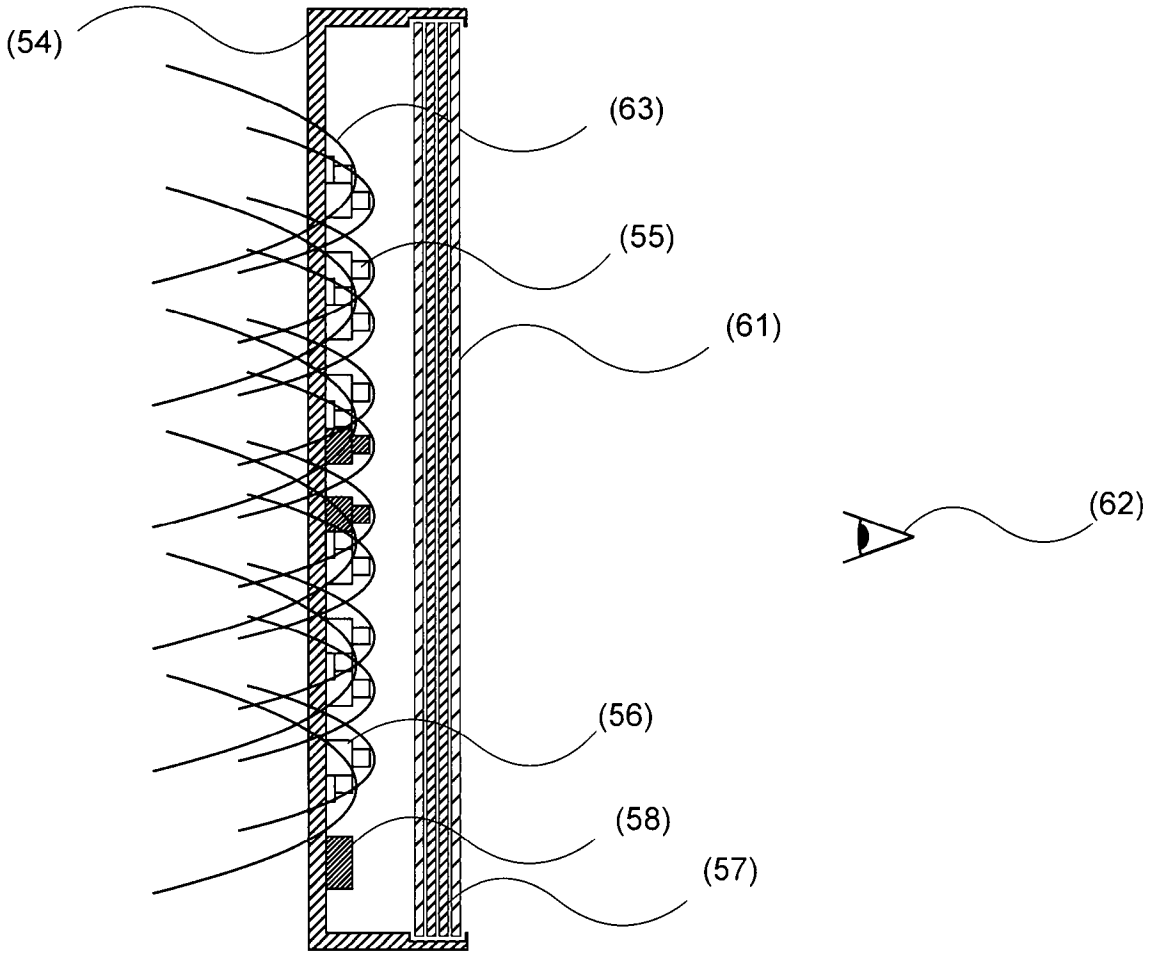


Fig 19

 Das Dokument wurde durch die Firma Luminess hergestellt.