

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

① **CH 691 985 A5**

⑤ Int. Cl.⁷: **F 21 V 013/10**
F 21 S 008/04

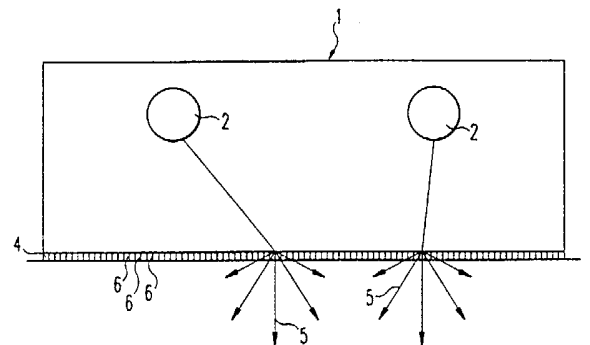
Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT A5**

<p>⑲ Gesuchsnummer: 01185/97</p> <p>⑳ Anmeldungsdatum: 21.05.1997</p> <p>⑳ Priorität: 22.05.1996 DE 196 20 659.6</p> <p>㉔ Patent erteilt: 14.12.2001</p> <p>④ Patentschrift veröffentlicht: 14.12.2001</p>	<p>㉗ Inhaber: Zumtobel Licht Gesellschaft m.b.H., Schweizer Strasse 30, 6850 Dornbirn (AT)</p> <p>㉘ Erfinder: Sejkora, Günther, Dr., Freien 809, 6867 Schwarzenberg (AT) Wolfgang Wohlgenannt, Stiglingen 91, 6851 Dornbirn (AT)</p> <p>㉙ Vertreter: A. Braun, Braun, Héritier, Eschmann AG, Patentanwälte, Holbeinstrasse 36-38, 4051 Basel (CH)</p>
--	---

⑤ Schallabsorbierende Leuchte.

⑤ Um auch bei Verwendung von grossflächigen Leuchten (1) ohne Beeinträchtigung der vorteilhaften Lichtwirkung und ohne Einsatz von zusätzlichen schallabsorbierenden Elementen eine gute Raumakustik zu erzielen, wird eine grossflächige Leuchte (1) mit einer das Licht vollständig oder zumindest teilweise durchlassenden Lichtaustrittsscheibe bzw. Abdeckung (4) aus Glas oder Kunststoff vorgeschlagen, wobei die Lichtaustrittsscheibe (4) mit einer Vielzahl kleiner Löcher bzw. Poren (6) versehen ist. Weiter werden Modifikationen der Lichtaustrittsscheibe (4), wie Beimengung von streuenden Partikeln und spezielle Oberflächenbehandlung oder Oberflächenformung, vorgeschlagen, um eine diffuse Streuung der von der Lichtquelle (2) ausgehenden Lichtstrahlen (5) zu erreichen.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Leuchte, insbesondere eine grossflächige Leuchte nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Grossflächige Leuchten bieten viele Vorteile. Einerseits kann die Lichtverteilung im Raum gleichmässiger gemacht werden als bei einer Beleuchtungsanlage mit kleinen Leuchten, andererseits können störende Schattenwirkungen vermieden werden. Zudem werden durch grossflächige Leuchten hohe Leuchtdichten vermieden, wodurch die Gefahren von Direktblendung und insbesondere Reflexblendung an Bildschirmen und glänzenden Unterlagen deutlich verringert werden. Gelingt es ausserdem, grossflächige Leuchten so zu gestalten, dass sie auch unter flachen Winkeln noch hell wirken ohne zu blenden, kann dadurch die Raumwirkung wesentlich angenehmer gestaltet werden.

Als eine Form grossflächiger Leuchten sind die sogenannten «Lichtdecken» bekannt. Mit ihnen können zwar einerseits die oben beschriebenen vorteilhaften Lichtwirkungen erzielt werden, andererseits stellen derartige Lichtdecken jedoch ein akustisches Problem dar. Die Lichtaustrittsscheibe derartiger Leuchten wird im Allgemeinen durch das Licht vollständig oder zumindest teilweise durchlassende, diffus strahlende Platten aus Glas oder Kunststoff gebildet. Derartige Scheiben sind schallhart, d.h. sie wirken als Reflektor für auftreffende Schallwellen. Um die Lichtwirkung der Decke nicht zu stören, können bei bekannten Lichtdecken grossflächig keine schalldämpfenden Massnahmen ergriffen werden.

In einer anderen Ausführungsform werden grossflächige Leuchten dadurch gebildet, dass knapp unterhalb der Decke ein Leuchtelement montiert wird, das zumindest teilweise Licht nach oben abstrahlt. Dieses nach oben abgestrahlte Licht wird dann über einen grossflächigen Reflektor, der mitunter in die Decke integriert ist, nach unten abgestrahlt. Auch mit dieser Leuchtenform können alle oben angeführten lichttechnischen Vorteile von grossflächigen Leuchten erzielt werden. Zusätzlich kann der Reflektor perforiert ausgeführt werden und oberhalb, d.h. auf der vom Raum nicht sichtbaren Seite, mit einem schalldämpfenden Vlies belegt werden. Auf diese Weise wird die schallreflektierende Wirkung der grossflächigen Leuchte reduziert.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine grossflächige Leuchte mit guten schallabsorbierenden Eigenschaften zur Erzielung einer guten Raumakustik zu schaffen. Dies soll ohne Beeinträchtigung der Lichtwirkung und ohne Verwendung von Zusatzelementen mit schallabsorbierender Wirkung, wie z.B. ein oben beschriebenes Vlies, erreicht werden, damit die lichttechnischen Vorteile grossflächiger Leuchten beibehalten werden und gleichzeitig möglichst wenig zusätzlicher Aufwand betrieben werden muss.

Diese Aufgabe wird durch eine grossflächige Leuchte gelöst, die die Merkmale und Kennzeichen des Patentanspruches 1 aufweist. Die erfindungsgemäss verwendeten, mikroperforierten Platten werden als solche bereits als transparente Schallabsorber eingesetzt. Neu ist der Einsatz derartiger Materialien als Lichtaustrittsscheibe einer Leuchte.

Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Die abhängigen Ansprüche 2 bis 4 betreffen dabei spezielle Massnahmen zur Verbesserung der Lichtaustrittsscheibe bzw. Abdeckung, um die diffuse Streuung des Lichtes an der Lichtaustrittsscheibe zu verstärken, wodurch ein angenehmerer Raumeindruck entsteht, da eingangs beschriebene Blendeffekte vermieden und Strahlung unter flachem Winkel erzeugt werden.

Anhand der Zeichnungen werden nun Aufbau und Funktionsweise verschiedener Ausführungsbeispiele der Erfindung erklärt. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemässen Leuchte im Schnitt;

Fig. 2 eine ausschnittsweise Vergrösserung der Einzelheit C aus Fig. 1;

Fig. 3 eine schematische Darstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemässen Leuchte im Schnitt;

Fig. 4 eine schematische Darstellung eines dritten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemässen Leuchte im Schnitt; und

Fig. 5 eine schematische Darstellung eines vierten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemässen Leuchte im Schnitt.

Fig. 1 zeigt schematisch ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemässen Leuchte 1 im Schnitt. Bezüglich des prinzipiellen Aufbaus handelt es sich dabei um eine bekannte Art einer grossflächigen Leuchte. Die hier dargestellte Leuchte 1 weist zwei Lichtquellen bzw. Leuchtelemente 2 auf. Die von den Lichtquellen 2 ausgehenden Lichtstrahlen 5 treten durch eine Lichtaustrittsscheibe 4 an der Unterseite der Leuchte 1 in den unter der Leuchte 1 liegenden Raum aus. Dabei werden die von den Lichtquellen 2 nach oben oder seitlich ausgehenden Lichtstrahlen 5 von Reflektoren 3 in Richtung der Lichtaustrittsscheibe 4 umgelenkt, um einen möglichst grossen Anteil der von der Lichtquelle 2 in Form von Licht abgestrahlten Leistung in den zu beleuchtenden Raum abzustrahlen.

Die Lichtaustrittsscheibe 4 wird aus das Licht vollständig oder zumindest teilweise durchlassendem Glas oder Kunststoff, vorzugsweise PMMA- oder PC-Kunststoff hergestellt. Der für die schallabsorbierende Wirkung der Leuchte 1 erfindungsgemäss vorgesehene geometrische Aufbau der Lichtaustrittsscheibe 4 wird im Folgenden anhand von Fig. 2 erklärt, in der die Einzelheit C aus Fig. 1 vergrössert dargestellt ist.

Die üblicherweise mit einer Stärke von 2 bis 10 mm ausgebildete Lichtaustrittsscheibe 4 weist eine Vielzahl von kleinen Löchern bzw. Poren 6 auf, die vorzugsweise äquidistant in der Lichtaustrittsscheibe 4 eingebracht sind. Die Poren 6 haben vorzugsweise einen Durchmesser von 0,1 bis 1,0 mm und sind mit einer Dichte von 1 bis 10 Poren pro cm² auf der Lichtaustrittsscheibe 4 verteilt, was einem gegenseitigen Abstand von etwa 3 bis 10 mm entspricht.

Im rechten Teil der Fig. 2 ist die Wirkung der mi-

kroperforierten Lichtaustrittsscheibe 4 auf die von den Lichtquellen 2 ausgehenden Lichtstrahlen 5 dargestellt. Das Material der Lichtaustrittsscheibe 4 selbst hat in diesem dargestellten ersten Ausführungsbeispiel keine bzw. nur eine vernachlässigbare streuende Wirkung. Somit treten die von oben einfallenden Lichtstrahlen 5 der Lichtquellen 2 in erster Näherung als ungestreute bzw. ungebrochene Lichtstrahlen geradlinig wieder an der Unterseite der Lichtaustrittsscheibe 4 aus.

Um die eingangs beschriebenen angenehmen lichttechnischen Eigenschaften der Leuchte 1 zu erzielen, sind die Aussenwandungen der Poren 6 so ausgebildet, dass an diesen die Lichtstrahlen 5 diffus gestreut werden. Dadurch wirkt die Leuchte 1 auch unter flachen Winkeln noch hell ohne zu blenden.

Anhand des Mittelteils der Fig. 2 soll nun die Wechselwirkung der Lichtaustrittsscheibe 4 mit auftretenden Schallwellen 7a und die daraus resultierende schallabsorbierende Wirkung der grossflächigen Leuchte 1 erklärt werden.

Da die erfindungsgemässe Lichtaustrittsscheibe 4 wie bei bisher bekannten Leuchten 1 aus einem schallharten Material hergestellt ist, werden die auf die Oberfläche 9 der Lichtaustrittsscheibe 4 auftreffenden Schallwellen 7a als reflektierte Schallwellen 7b wieder zurück in den Raum reflektiert. Die Energie der auftreffenden und reflektierten Schallwellen 7a bzw. 7b ist abgesehen von kleinen Reibungsverlusten an der Oberfläche 9 der Lichtaustrittsscheibe 4 gleich, d.h. die Lautstärke der Schallwellen nimmt kaum ab.

Die schallabsorbierende Wirkung der Lichtaustrittsscheibe 4 wird durch die Mikroperforation, d.h. durch Einbringen einer Vielzahl von oben beschriebenen kleinen Löchern bzw. Poren 6 erreicht. Trifft eine einfallende Schallwelle 7a oder ein Teil einer einfallenden Schallwelle 7a auf eine solche Pore 6, so wird dieser Anteil nicht reflektiert. Die einfallende Schallwelle 7a regt vielmehr die Luftsäule in der Pore 6 zu Schwingungen 7c an. Aufgrund der kleinen Dimensionierung der Pore 6 erleidet diese schwingende Luftsäule sehr hohe Reibungsverluste, die einen grossen Energieverlust der Schallwelle 7a bewirken. Die schwingende Luftsäule sendet natürlich auch wieder reflektierte Schallwellen von der Lichtaustrittsscheibe 4 in den Raum aus, die aber nur einen geringen, im Idealfall verschwindenden Energieinhalt haben und somit kaum zur Lautstärke im Raum beitragen.

Fig. 3 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemässen Leuchte in schematischer Darstellung. Die abgebildete Leuchte 1 besteht wie oben aus zwei Lichtquellen 2 und einer das Licht vollständig oder zumindest teilweise durchlassenden, ebenen Lichtaustrittsscheibe 4 mit einer Vielzahl kleiner Poren 6, weist aber keine Reflektoren auf. Im Gegensatz zum ersten Ausführungsbeispiel sind hier in der Lichtaustrittsscheibe 4 streuende Partikel beigemischt, an denen die von den Lichtquellen 2 ausgehenden Lichtstrahlen 5 gestreut werden. Dadurch wird die diffuse Streuung der Lichtstrahlen 5 und damit die angenehme Raumwirkung verstärkt.

In Fig. 4 ist ein ähnliches Ausführungsbeispiel wie in Fig. 3 dargestellt. Die grossflächige Leuchte 1 weist zwei Lichtquellen 2 und eine das Licht vollständig oder zumindest teilweise durchlassende, mikroperforierte Lichtaustrittsscheibe 4, aber keine Reflektoren auf. Die Lichtaustrittsscheibe 4 ist in diesem Fall aber nicht eben ausgebildet, die lichtstreuende Wirkung wird hier durch eine prismatisch strukturierte untere Oberfläche 9 erzeugt, an der die Lichtstrahlen 5 in an sich bekannter Weise gezielt umgelenkt werden. Anstatt der Unterseite 9 können natürlich ebenso die obere Oberfläche 8 oder sogar beide Oberflächen 8 und 9 prismatisch strukturiert sein, um den gleichen Effekt zu erzielen.

An Stelle oder zusätzlich zu der speziellen Strukturierung der Oberflächen 8 und/oder 9 der Lichtaustrittsscheibe 4 können die Oberflächen 8 und/oder 9 auch durch eine spezielle Oberflächenbehandlung zusätzlich diffus streuend gemacht werden. Dies kann zum Beispiel durch Aufrauen der Oberflächen oder eine spezielle Beschichtung mit einem streuenden lichtdurchlässigen Material erreicht werden.

Fig. 5 zeigt ein viertes Ausführungsbeispiel mit einem etwas anderen Grundaufbau als die vorherigen Ausführungsbeispiele. Die Leuchte 1 beinhaltet nur eine Lichtquelle 2, unter der ein Raster 10 angebracht ist, durch den das Licht wie bei einer konventionellen Rasterleuchte verteilt wird. Ein oberhalb der Lichtquelle 2 liegender Reflektor 11 lenkt die Lichtstrahlen 5 nach links und rechts um, wo sie durch eine das Licht vollständig oder zumindest teilweise durchlassende, mikroperforierte, grossflächige Lichtaustrittsscheibe 4 aus der Leuchte 1 austreten. Bei einer derartigen Leuchte 1 wird durch den Einsatz des Rasters 10 einerseits eine gute Beleuchtungswirkung erzielt, andererseits sorgen die links und rechts liegenden Lichtaustrittsscheiben 4 für einen angenehmen Raumeindruck und eine gute Raumakustik. Die Lichtaustrittsflächen 4 können auch in diesem Fall durch anhand der Fig. 3 und 4 beschriebenen Massnahmen zusätzlich diffus streuend gemacht werden.

Alle dargestellten Ausführungsbeispiele von erfindungsgemässen Leuchten 1 sind in grossflächiger Ausführung dazu geeignet, eine gute Raumakustik durch entsprechende Schalldämpfung sicherzustellen.

Die in die Lichtaustrittsscheibe 4 eingebrachten Poren 6 können entweder bereits bei der Herstellung der Lichtaustrittsscheibe 4, zum Beispiel durch Spritzgiessen, geformt werden oder durch einen nachträglichen Bearbeitungsvorgang, wie zum Beispiel durch mechanisches Bohren, Laserbohren oder Elektronenstrahlbohren.

Patentansprüche

1. Leuchte (1), insbesondere grossflächige Leuchte mit einer das Licht vollständig oder zumindest teilweise durchlassenden Lichtaustrittsscheibe bzw. Abdeckung (4) aus Glas oder Kunststoff, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtaustrittsscheibe (4) mit einer Vielzahl kleiner Löcher bzw. Poren (6) versehen ist.

2. Leuchte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in der Lichtaustrittsscheibe (4) streuende Partikel beigemischt sind, um die diffuse Streuung der von der Lichtquelle (2) ausgehenden Lichtstrahlen (5) zu verstärken. 5
3. Leuchte nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine oder beide Oberflächen (8, 9) der Lichtaustrittsscheibe (4) derart behandelt ist, dass an ihr bzw. ihnen eine diffuse Streuung des durchtretenden Lichtes bewirkt wird. 10
4. Leuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine oder beide Oberflächen (8, 9) der Lichtaustrittsscheibe (4) derart strukturiert ist, dass an ihr bzw. ihnen eine gezielte Umlenkung des durchtretenden Lichtes bewirkt wird. 15
5. Leuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtaustrittsscheibe (4) mit einer Stärke von 2 bis 10 mm ausgebildet ist. 20
6. Leuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtaustrittsscheibe (4) mit 1 bis 10 Poren (6) pro cm^2 versehen ist und dass die Poren (6) einen Durchmesser von 0,1 bis 1,0 mm aufweisen. 25
7. Leuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtaustrittsscheibe aus PMMA- oder PC-Kunststoff besteht. 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65
- 4

Fig. 1

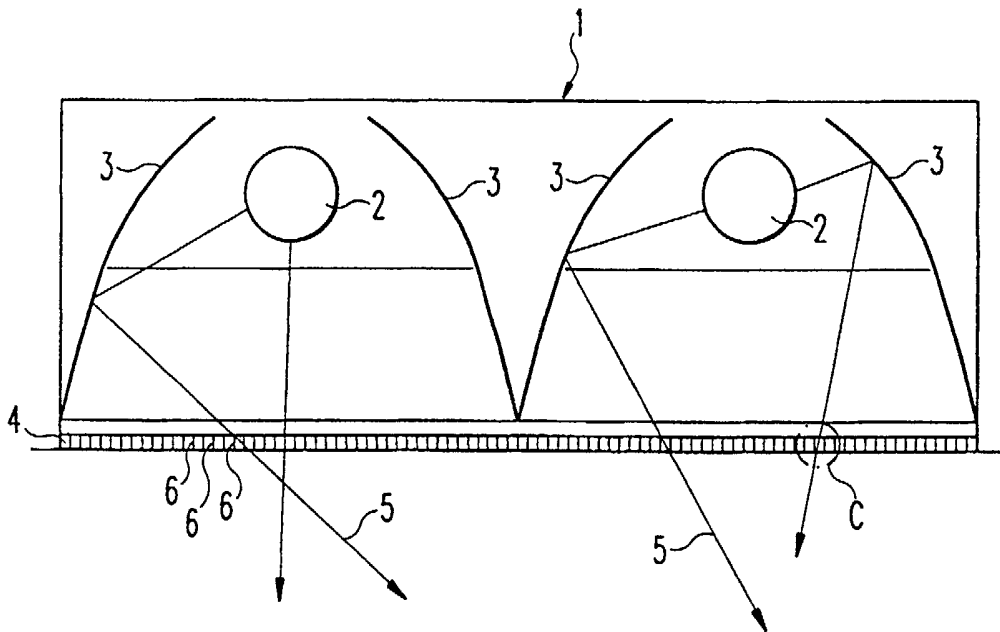


Fig. 3

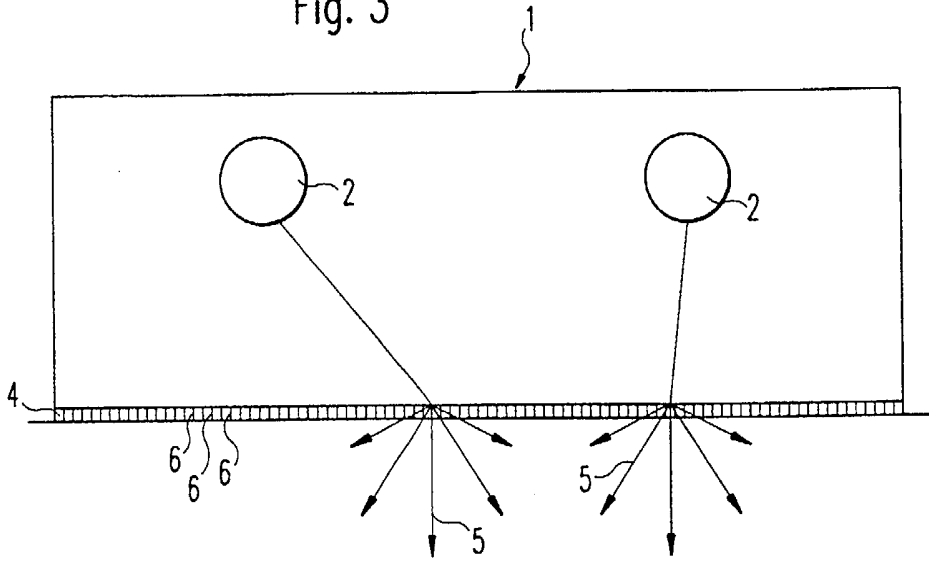


Fig. 4

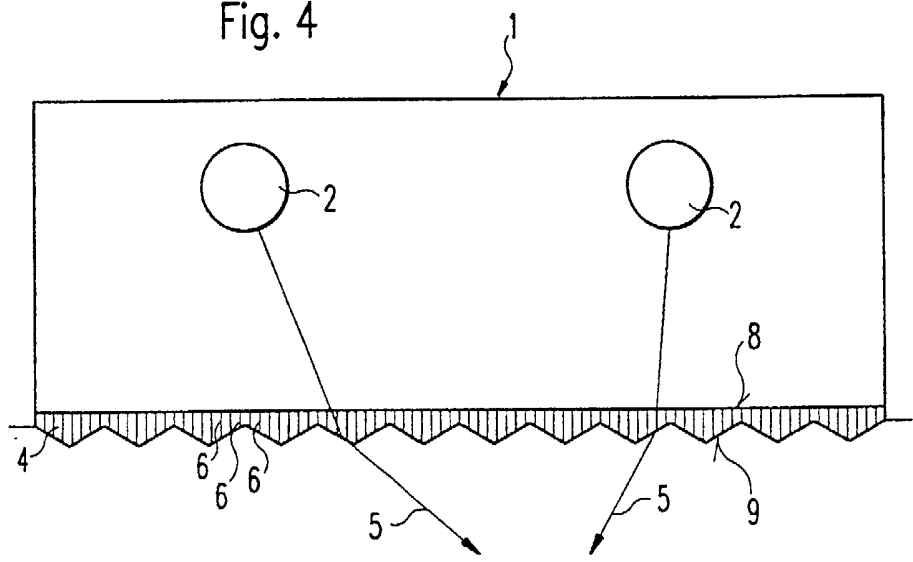


Fig. 5

