



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 600 19 341 T2 2006.01.26

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) EP 1 269 451 B1

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **G09F 13/04** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 19 341.1**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US00/20640**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 955 270.4**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 01/075847**

(86) PCT-Anmeldetag: **31.07.2000**

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: **11.10.2001**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **02.01.2003**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **06.04.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **26.01.2006**

(30) Unionspriorität:

**539820 31.03.2000 US**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PT, SE**

(73) Patentinhaber:

**3M Innovative Properties Co., Saint Paul, Minn., US**

(72) Erfinder:

**STRAND, T., Neal, Saint Paul, US; FREIER, G., David, Saint Paul, US; AELING, O., Ellen, Saint Paul, US**

(74) Vertreter:

**derzeit kein Vertreter bestellt**

(54) Bezeichnung: **LEUCHTZEICHEN MIT LAMPENMASKEN**

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

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

**Beschreibung****GEBIET DER ERFINDUNG**

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft das Gebiet der Leuchtzeichen. Im Besonderen schafft die vorliegende Erfindung Leuchtzeichen, die teilweise durchlässige Lampenmasken aufweisen.

**ALLGEMEINER STAND DER TECHNIK**

**[0002]** Leuchtzeichen, manchmal auch als Lichtzellen bezeichnet, werden häufig verwendet, um die Präsentation von Bildern und/oder Text zur Geltung zu bringen. Beispiele für Leuchtzeichen findet man zum Beispiel in Flughäfen, Massentransitstationen, Einkaufszentren und anderen öffentlichen Plätzen. Die Zeichen weisen üblicherweise ein Gehäuse auf, das eine beleuchtete Vorderseite aufweist, über die eine Graphik (die Bilder und/oder Text aufweist) angeordnet ist. Die Beleuchtung ist üblicherweise durch eine Gruppe von länglichen Leuchtstofflampen bereitgestellt, die hinter der Zeichenvorderseite und innerhalb des Gehäuses angeordnet sind. Die Bilder und/oder Texte in der Graphik weisen üblicherweise transparente oder durchscheinende Abschnitte auf, um ihre Sichtbarkeit zu verbessern, wenn sie über der beleuchteten Vorderseite angeordnet werden.

**[0003]** In den meisten Fällen ist es wünschenswert, dass das Zeichen eine Vorderseite aufweist, die über ihre gesamte Oberfläche eine im Wesentlichen gleichmäßige Beleuchtung zeigt. Bei der herkömmlichen Leuchtzeichenkonstruktion ist die Dicke des Zeichengehäuses bestimmt durch den Abstand der Lampenmitten von der Zeichenvorderseite. Der Abstand der Lampen von der Zeichenvorderseite ist wiederum bestimmt durch den Abstand zwischen den Lampen innerhalb des Zeichens. Das Lampenabstandsverhältnis, das gemäß Industrienorm erforderlich ist, um eine ausreichende, gleichmäßige Beleuchtung zu schaffen, beträgt 2:1, das bedeutet, der Abstand zwischen benachbarten Lampen ist ungefähr doppelt so groß wie der Abstand der Lampenmitten zur Zeichenvorderseite. In vielen herkömmlichen Zeichen ergibt dieses Verhältnis Leuchtzeichen mit einer Gesamtdicke von ungefähr 4 Zoll (10 cm) und einen Lampenabstand von ungefähr 5–6 Zoll (13–15 cm).

**[0004]** Ein Anordnen der Lampen in einem herkömmlichen Zeichen in größeren Abständen als oben angegeben kann zu einer ungleichmäßigen Beleuchtung führen, das bedeutet, Abschnitte der Vorderseite erscheinen merklich dunkler oder heller als andere. Diese Ungleichmäßigkeiten können von der Graphik ablenken, die an der Zeichenvorderseite angeordnet ist.

**[0005]** In vielen Fällen kann die Dicke der Leucht-

zeichen Probleme mit sich bringen. Zum Beispiel könnten die Zeichen so weit von einer Wand vorstehen, dass sie eine potentielle Gefahr darstellen. An manchen öffentlichen Orten ist der Abstand, den Zeichen von einer Wandoberfläche vorstehen dürfen, zum Beispiel auf 4 Zoll (11 cm) oder weniger beschränkt.

**[0006]** Eine mögliche Vorgehensweise, um die Leuchtzeichendicke zu verringern, ist es, die Lampen näher beieinander anzuordnen. In Folge kann der Abstand der Lampenmitten zur Zeichenvorderseite (zum Beispiel unter Verwendung des oben erwähnten Verhältnisses von 2:1) verringert werden. Ein großer Nachteil dieser Vorgehensweise ist jedoch, dass sich die Betriebskosten der Zeichen ebenfalls erhöhen.

**[0007]** Des Weiteren kann ein engeres Anordnen der Lampen zu einer unannehbaren Erhöhung der Helligkeit der Zeichenvorderseite führen. Zeichen, die zu hell sind, könnten von der Präsentation der Graphiken, die auf ihnen angeordnet sind, ablenken. Ein im Allgemeinen akzeptierter Helligkeitsbereich liegt zum Beispiel für Außenleuchtzeichen bei ungefähr 100–300 Foot-lambert (340–1030 Candela/m<sup>2</sup>). Ein Überschreiten dieses Bereichs kann in einem Zeichen resultieren, das neben seinem größeren Betriebsenergieverbrauch unannehbar hell und verblasst ist.

**[0008]** DE-U-297 07 776 offenbart ein Leuchtzeichen, das eine Vorderseite, die eine dem Inneren des Zeichens zugewandte innere Oberfläche und eine vom Inneren des Zeichens abgewandte äußere Oberfläche aufweist, eine Rückseite, die gegenüber der Vorderseite angeordnet ist, wobei die Rückseite eine der Vorderseite zugewandte Rückfläche aufweist, und eine Mehrzahl an Lampen, die zwischen der Vorderseite und der Rückseite angeordnet sind, aufweist.

**KURZDARSTELLUNG DER ERFINDUNG**

**[0009]** Die vorliegende Erfindung stellt ein Leuchtzeichen system bereit, das eine gleichmäßige Beleuchtung über die Lampenvorderseite schafft, indem teilweise durchlässige Lampenmasken, die zwischen den Lampen und der Zeichenvorderseite angeordnet sind, verwendet werden. Auch die Zeichenvorderseite selbst reflektiert einen Großteil des Lichts, das auf ihre zweite Oberfläche auftrifft, diffus zurück in das Innere des Zeichens. Die Kombination einer diffus reflektierenden Lampenvorderseite und teilweise durchlässigen Lampenmasken verbessert die Gleichmäßigkeit der Beleuchtung der Zeichenvorderseite.

**[0010]** Ein Vorteil der Leuchtzeichen, die gemäß der vorliegenden Erfindung hergestellt sind, besteht da-

rin, dass das Lampenabstandsverhältnis zum Beispiel auf ein Verhältnis von 3:1 oder mehr, und möglicherweise auf ein Verhältnis von 4:1 oder mehr, erhöht werden kann. Überraschenderweise können diese Erhöhungen des Lampenabstandsverhältnisses bei einer tatsächlichen Erhöhung der Beleuchtungsgleichmäßigkeit genutzt werden, während eine annehmbare Helligkeit erhalten bleibt.

**[0011]** In einer Erscheinungsform schafft die vorliegende Erfindung ein Leuchtzeichen, umfassend eine Vorderseite, die eine dem Inneren des Zeichens zugewandte innere Oberfläche und eine vom Inneren des Zeichens abgewandte äußere Oberfläche aufweist, wobei die Vorderseite einen Großteil des Lichts, das auf die innere Oberfläche der Vorderseite auftrifft, diffus reflektiert; eine Rückseite, die gegenüber der Vorderseite angeordnet ist, wobei die Rückseite eine hintere Oberfläche aufweist, die der Vorderseite zugewandt ist, wobei die hintere Oberfläche einen Großteil des Lichts, das auf die hintere Oberfläche auftrifft, diffus reflektiert; eine Mehrzahl von Lampen, die zwischen der Vorderseite und der Rückseite angeordnet sind, wobei die Lampen und die Vorderseite mit einem Lampenabstandsverhältnis von ungefähr 3:1 oder mehr angeordnet sind; und eine Lampenmaske, die zwischen jeder der Lampen und der Vorderseite angeordnet ist, wobei jede Lampenmaske nur einen Teil des Lichts, das von der jeweiligen Lampe auf sie auftrifft, durchlässt.

**[0012]** In einer anderen Erscheinungsform schafft die vorliegende Erfindung ein Leuchtzeichen, umfassend eine Vorderseite, die eine dem Inneren des Zeichens zugewandte innere Oberfläche und eine vom Inneren des Zeichens abgewandte äußere Oberfläche aufweist, wobei die Vorderseite einen Großteil des Lichts, das auf die innere Oberfläche des Zeichens auftrifft, diffus reflektiert; eine Rückseite, die gegenüber der Vorderseite angeordnet ist, wobei die Rückseite eine der Vorderseite zugewandte hintere Oberfläche aufweist, wobei die hintere Oberfläche einen Großteil des Lichts, das auf die hintere Oberfläche auftrifft, diffus reflektiert; eine Mehrzahl von Lampen, die zwischen der Vorderseite und der Rückseite angeordnet sind; und eine Lampenmaske, die zwischen jeder der Lampen und der Vorderseite angeordnet ist, wobei jede Lampenmaske ungefähr 20% oder weniger des Lichts, das von der jeweiligen Lampe auf sie auftrifft, diffus durchlässt.

**[0013]** In einer anderen Erscheinungsform schafft die vorliegende Erfindung ein Leuchtzeichen, umfassend eine Vorderseite, die eine dem Inneren des Zeichens zugewandte innere Oberfläche und eine vom Inneren des Zeichens abgewandte äußere Oberfläche aufweist, wobei die Vorderseite ungefähr 80% oder mehr des Lichts, das auf die innere Oberfläche des Zeichens auftrifft, diffus reflektiert; eine Rückseite, die gegenüber der Vorderseite angeordnet ist, wo-

bei die Rückseite eine der Vorderseite zugewandte hintere Oberfläche aufweist, wobei die hintere Oberfläche ungefähr 90% oder mehr des Lichts, das auf die hintere Oberfläche auftrifft, diffus reflektiert; eine Mehrzahl von Lampen, die zwischen der Vorderseite und der Rückseite angeordnet sind, wobei die Lampen und die Vorderseite mit einem Lampenabstandsverhältnis von ungefähr 3:1 oder mehr angeordnet sind; und eine Lampenmaske, die zwischen jeder der Lampen und der Vorderseite angeordnet ist, wobei jede Lampenmaske ungefähr 20% oder weniger des Lichts, das über einen Dämpfungsbogen von ungefähr 180° oder weniger von der jeweiligen Lampe auf sie auftrifft, diffus durchlässt.

**[0014]** Wie in Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung verwendet, bedeutet „Licht“ elektromagnetische Strahlung mit Wellenlängen, die üblicherweise ohne Hilfsmittel für das menschliche Auge sichtbar sind.

**[0015]** Die Reflexions- und Durchlässigkeitseigenschaften der verschiedenen Komponenten der Zeichen der vorliegenden Erfindung werden gemessen, indem Licht verwendet wird, das in einem Winkel von 90° zur Oberfläche auf die Oberfläche der Komponente auftrifft. Ein solches Licht wird hierin als „senkrecht einfallendes Licht“ bezeichnet. Des Weiteren sind die angegebenen Reflexions- oder Durchlässigkeitswerte Mittelwerte für den Wellenlängenbereich von 500–600 Nanometer.

**[0016]** „Innenlicht“, wie in Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung verwendet, bedeutet Licht, das im Inneren des Zeichens, das heißt, zwischen der Vorderseite und der Rückseite des Zeichens, angeordnet ist.

**[0017]** Diese und verschiedene andere Merkmale und Vorteile der Erfindung sind im Folgenden unter Bezugnahme auf verschiedene veranschaulichende Ausführungsformen der Erfindung und Beispiele der Erfindung beschrieben.

#### KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

**[0018]** [Fig. 1](#) ist eine Draufsicht eines Abschnitts eines Leuchtzeichensystems gemäß der vorliegenden Erfindung, wobei die Vorderseite entfernt worden ist, um die darin angeordneten Lampenmasken und Lampen freizulegen.

**[0019]** [Fig. 2](#) ist eine Querschnittsansicht des Zeichensystems von [Fig. 1](#) inklusive der Vorderseite, wobei der Schnitt entlang der Linie 2-2 in [Fig. 1](#) erfolgt ist.

**[0020]** [Fig. 3](#) ist eine Querschnittsansicht von Ausführungsformen der Vorderseite, Lampenmaske und Rückseite eines Leuchtzeichensystems gemäß der

Erfindung.

[0021] [Fig. 4A](#)–[Fig. 4C](#) sind Querschnittsansichten von alternativen Lampenmasken zur Verwendung in Leuchtzeichensystemen der vorliegenden Erfindung.

[0022] [Fig. 5](#) ist eine schematische Abbildung einer Testvorrichtung, die in Verbindung mit den Beispielen verwendet wird.

#### BESCHREIBUNG VON VERANSCHAULICHEN-DEN AUSFÜHRUNGSFORMEN DER ERFINDUNG

[0023] Bezug nehmend auf [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#), weist das veranschaulichende Leuchtzeichensystem **10** Lampen **20** auf, die darin angeordnet sind. Die Lampen **20** sind vorzugsweise längliche Leuchtstoffröhren, wie sie im Fach gut bekannt sind. Eine Zeichenvorderseite **40** ist vor den Lampen **20** angeordnet, und eine Zeichenrückseite **50** ist hinter den Lampen **20** angeordnet.

[0024] Gemeinsam definieren die Vorderseite **40** und die Rückseite **50** des Zeichens ein Innenvolumen des Zeichens **10**. Obwohl in [Fig. 2](#) nicht abgebildet, kann das Zeichen **10** auch Seitenwände aufweisen, die das Innenvolumen entlang der Kanten der Vorderseite **40** und der Rückseite **50** weiter definieren. Zum Zweck der vorliegenden Erfindungen kann angenommen werden, dass solche Seitenwände aufgrund ihrer Aufgabe, das Innenvolumen des Zeichens **10** weiter zu definieren, einen Abschnitt der Rückseite **50** des Zeichens **10** bilden. Vorzugsweise können solche Seitenwände geschaffen sein, um Licht innerhalb des Zeichens **10** zurückzuhalten, bis es durch die Vorderseite **40** austritt, sowie um das Eindringen von Staub, Schmutz, Restpartikeln und anderen Verunreinigungen in das Innere des Zeichens **10** zu verhindern. Es können jedoch einige Öffnungen geschaffen sein, um das Ableiten von Wärmeenergie, die sich innerhalb des Innenvolumens des Zeichens **10** bildet, zu unterstützen.

[0025] Eine Lampenmaske **30** ist zwischen jeder der Lampen **20** und der Vorderseite **40** angeordnet. Jede der Lampenmasken **30** ist für Licht, das auf die Lampenoberfläche **32**, das heißt, die Oberfläche der Lampenmaske **30**, die der Lampe **20** zugewandt ist, auftrifft, teilweise durchlässig. Bevorzugt sind die Lampenmasken **30** diffus durchlässig. Es kann bevorzugt sein, dass die Lampenmasken **30** einen wesentlichen Teil des Lichts, das nicht durchgelassen wird, reflektieren, obwohl die Komponenten der Lampenmaske auch eine gewisse Absorption aufweisen können. Am oberen Ende können die Lampenmasken **30** bevorzugt ungefähr 30% oder weniger, bevorzugt 20% oder weniger, und noch bevorzugter ungefähr 15% oder weniger des senkrecht einfallenden Lichts durchlassen. Am unteren Ende können die Lampenmasken **30** bevorzugt ungefähr 5% oder

mehr, und bevorzugter ungefähr 10% oder mehr des normal einfallenden Lichts durchlassen. Es kann des Weiteren wünschenswert sein, dass die äußere Oberfläche **34** der Lampenmasken **30** diffus reflektierend sind.

[0026] Die Zeichenvorderseite **40** des Zeichens **10** reflektiert diffus mindestens einen Großteil des auf sie auftreffenden Innenlichts, das heißt des Lichts, das vom Innenvolumen des Zeichens **10** auf die innere Oberfläche **42** der Zeichenvorderseite **40** auftrifft. Bevorzugt kann die Zeichenvorderseite **40** ungefähr 70% oder mehr, bevorzugter ungefähr 80% oder mehr, und noch bevorzugter ungefähr 90% oder mehr des senkrecht einfallenden Innenlichts diffus reflektieren.

[0027] Die äußere Oberfläche **44** der Zeichenvorderseite **40** kann vorzugsweise Graphiken entweder direkt auf der Oberfläche **44** oder in Form von Folien oder Blättern, die an der Vorderseite **40** angebracht oder direkt davor angeordnet werden, aufnehmen.

[0028] Die Rückseite **50** des Zeichens **10** reflektiert mindestens einen Großteil des auf sie auftreffenden Innenlichts, das heißt des Lichts, das vom Innenvolumen des Zeichens **10** auf die innere Oberfläche **52** der Rückseite **50** auftrifft. Vorzugsweise reflektiert die Rückseite **50** diffus ungefähr 80% oder mehr, und bevorzugter ungefähr 90% oder mehr des senkrecht einfallenden Innenlichts. Obwohl die Rückseite **50** spiegelnd reflektierend sein kann, ist sie vorzugsweise diffus reflektierend für einfallendes Innenlicht.

[0029] Durch Verwenden der Kombination einer diffus reflektierenden Vorderseite **40** und teilweise durchlässiger Lampenmasken **30** kann der Abstand zwischen den Lampen **20** erhöht werden, während zugleich der Abstand von der Vorderseite zu den Lampen verringert werden kann, während eine annehmbare Beleuchtungsgleichmäßigkeit aufrechterhalten bleibt. [Fig. 2](#) zeigt das Lampenabstandsverhältnis, wobei der Abstand zwischen den Paaren benachbarter Lampen **20** als *w*, und der Abstand zwischen den Mitten der Lampen **20** und der Zeichenvorderseite **40** als *h* dargestellt ist. In herkömmlichen Leuchtzeichen beträgt das Lampenabstandsverhältnis *w:h* üblicherweise ungefähr 2:1. In Leuchtzeichen, die gemäß der vorliegenden Erfindung hergestellt sind, beträgt das Verhältnis hingegen vorzugsweise ungefähr 3:1 oder mehr, und bevorzugter ungefähr 4:1 oder mehr. In bestimmten Fällen kann das Lampenabstandsverhältnis vorzugsweise ungefähr 4:1 betragen.

[0030] Es kann sogar noch vorteilhafter sein, eine hochreflektierende Rückseite **50** in Kombination mit den teilweise durchlässigen Lampenmasken **30** und der diffus reflektierenden Zeichenvorderseite **40** bereitzustellen. Die richtige Abstimmung der Reflexi-

onseigenschaften der verschiedenen Komponenten kann ein Zeichen **10** ergeben, das, sowohl was die Helligkeit als auch was die gleichmäßige Leuchtdichte betrifft, mit Lampenabstandsverhältnissen, die deutlich größer sind, als diejenigen, die in herkömmlichen Normen als annehmbar angesehen werden, eine annehmbare Beleuchtung bereitstellt. Vorzugsweise kann zum Beispiel ein Zeichen **10** geschaffen sein, das eine Kombination von Lampenmasken **30**, die diffus ungefähr 20% oder weniger des Lichts, das auf ihre jeweiligen Lampenoberflächen **32** auftrifft, durchlassen, einer Vorderseite **40**, die diffus ungefähr 80% oder mehr des senkrecht einfallenden Innenlichts reflektiert, und einer Rückseite **50**, die ungefähr 90% oder mehr des senkrecht einfallenden Innenlichts reflektiert, aufweist. In einem solchen Zeichen **10** kann des Weiteren vorzugsweise ein Lampenabstandsverhältnis von ungefähr 3:1 oder mehr, bevorzugter ungefähr 4:1 oder mehr, und in manchen Fällen ungefähr 4:1 bereitgestellt sein.

**[0031]** In einer anderen Kombination kann vorzugsweise ein Zeichen **10** bereitgestellt sein, das zum Beispiel Lampenmasken **30**, die diffus zwischen ungefähr 5% und ungefähr 15% des Lichts, das auf ihre jeweiligen Lampenoberflächen **32** auftrifft, durchlassen, eine Vorderseite **40**, die diffus zwischen ungefähr 85% und ungefähr 90% des senkrecht einfallenden Innenlichts reflektiert, und eine Rückseite **50**, die ungefähr 90% oder mehr des senkrecht einfallenden Innenlichts reflektiert, aufweist. In einem solchen Zeichen **10** kann des Weiteren vorzugsweise ein Lampenabstandsverhältnis von ungefähr 3:1 oder mehr, bevorzugter ungefähr 4:1 oder mehr, und in manchen Fällen ungefähr 4:1 bereitgestellt sein.

**[0032]** In noch einer anderen Kombination kann vorzugsweise ein Zeichen **10** bereitgestellt sein, das zum Beispiel Lampenmasken **30**, die diffus ungefähr 10% des Lichts, das auf ihre jeweiligen Lampenoberflächen **32** auftrifft, durchlassen, eine Vorderseite **40**, die diffus ungefähr 90% des senkrecht einfallenden Innenlichts reflektiert, und eine Rückseite **50**, die ungefähr 94% oder mehr des senkrecht einfallenden Innenlichts reflektiert, aufweist. In einem solchen Zeichen **10** kann des Weiteren vorzugsweise ein Lampenabstandsverhältnis von ungefähr 3:1 oder mehr, bevorzugter ungefähr 4:1 oder mehr, und in manchen Fällen ungefähr 4:1 bereitgestellt sein.

**[0033]** [Fig. 3](#) bildet des Weiteren verschiedene Komponenten des Zeichens, umfassend eine Lampenmaske **130**, eine Vorderseite **140** und eine Rückseite **150** detaillierter ab. Die Lampenmaske **130** ist in einem Abstand von der Oberfläche der Lampe **120** angeordnet abgebildet, und die Maske **130** kann als separater Gegenstand bereitgestellt sein, so dass die Lampe **120** getrennt von der Lampenmaske **130** ausgewechselt werden kann.

**[0034]** Die Lampenmaske **130** weist ein Trägermaterial **136** auf, das auf der Oberfläche, die der Lampe **120** zugewandt ist, mit einer Schicht **138** überzogen ist. Das Trägermaterial **136** und die Schicht **138** können aus jeder geeigneten Materialkombination geschaffen sein, die Licht, das auf die Lampenoberfläche **132** der Lampenmaske **130** auftrifft, mit den Durchlässigkeitswerten, die oben erörtert worden sind, durchlässt. Bevorzugt kann das Trägermaterial **136** des Weiteren im Wesentlichen durchsichtig sein, wobei die Reflexionseigenschaften durch die Schicht **138** bereitgestellt sind, die ausreichende Mengen an Licht reflektiert, um die Durchlässigkeitseigenschaften der Lampenmaske **130** insgesamt zu erzielen. Vorzugsweise kann die Schicht **138** des Weiteren diffus durchlässig und diffus reflektierend sein.

**[0035]** Beispiele geeigneter Materialien für das Trägermaterial **136** umfassen, sind aber nicht beschränkt auf, Acryl, Polystyrol, Polyester, Polycarbonat, etc. Beispiele geeigneter Materialien für die Schicht **138** umfassen zum Beispiel, sind aber nicht beschränkt auf, diffus reflektierende Folien, wie zum Beispiel SCOTCHCAL 7725-20, 3635-30 und 3630-20, alle von der Minnesota Mining and Manufacturing Company, St. Paul, Minnesota. Es können auch andere Überzüge oder Folien verwendet sein, sofern sie die gewünschten Werte diffuser Durchlässigkeit und diffuser Reflexion bereitstellen.

**[0036]** Eine Art und Weise, mit der die Lampenmasken **130** beschrieben werden können, ist der Bogen, über den sie Licht, das durch die Lampe **120** ausgestrahlt wird, dämpfen. Zum Beispiel dämpft die Lampenmaske **130**, die in [Fig. 3](#) abgebildet ist, Licht, das durch die Lampe **120** ausgestrahlt wird, über einen Dämpfungsbogen, der durch den Winkel  $\alpha$  (siehe auch [Fig. 4C](#)) definiert ist. Vorzugsweise ist der Dämpfungsbogen in Richtung der Vorderseite **140** zentriert, das heißt, eine senkrechte Achse, die sich von der Vorderseite **140** durch die Mitte der Lampe **120** erstreckt, halbiert vorzugsweise den Winkel  $\alpha$ . Vorzugsweise kann der Dämpfungsbogen, über den die Lampenmasken Licht, das durch die Lampe **120** ausgestrahlt wird, dämpfen, mindestens  $90^\circ$  oder mehr betragen. In einigen Fällen können die Lampenmasken vorzugsweise Licht, das durch die Lampe **120** ausgestrahlt wird, über einen Dämpfungsbogen von ungefähr  $120^\circ$  oder mehr dämpfen. In anderen Fällen können die Lampenmasken vorzugsweise Licht, das durch die Lampe **120** ausgestrahlt wird, über einen Dämpfungsbogen von ungefähr  $150^\circ$  oder mehr dämpfen.

**[0037]** Am oberen Ende des Spektrums können die Lampenmasken Licht, das durch die Lampe ausgestrahlt wird, vorzugsweise über einen Bogen  $\beta$  (siehe [Fig. 3](#) und [Fig. 4C](#)) von ungefähr  $90^\circ$  oder mehr, bevorzugter ungefähr  $120^\circ$  oder mehr, und noch bevorzugter ungefähr  $150^\circ$  oder mehr, nicht dämpfen. Ins-

besondere kann bevorzugt sein, dass die Lampenmasken Licht, das durch die Lampen **120** ausgestrahlt wird, über eine Dämpfungsbogen von ungefähr 180° dämpfen, während Licht, das vom Rest der Lampen ausgestrahlt wird, frei ausgestrahlt wird, um ohne Dämpfung zum Beispiel auf die Rückseite **150** des Zeichens aufzutreffen.

**[0038]** Die Lampenmaske **130**, die in [Fig. 3](#) abgebildet ist, weist die Form eines Abschnitts eines länglichen, geraden Kreiszylinders auf. Unabhängig von der genauen Form der Lampenmasken **130**, entspricht diese vorzugsweise im Wesentlichen der Form der Lampen **120**. Darüber hinaus stellt die Form eines geraden Kreiszylinders der Lampenmaske **130** in [Fig. 3](#) nur ein Beispiel möglicher Lampenmaskenformen dar. [Fig. 4A–Fig. 4C](#) zeigen andere veranschaulichende Ausführungsformen von Lampenmaskenformen.

**[0039]** Die Lampenmaske **230** in [Fig. 4A](#) ist als ein Gegenstand geschaffen, der direkt an der Oberfläche der Lampe **220** angebracht wird. Die Lampenmaske **230** kann als Überzug, der an der Lampe **220** angebracht ist, oder zum Beispiel als Folie, die an der Lampe **220** angebracht ist, geschaffen sein. Jegliche Kombination von Folien, Platten, Überzügen, Kleben, etc. kann verwendet sein, um die gewünschten optischen Eigenschaften der Lampenmasken gemäß der obigen Beschreibung zu erzielen.

**[0040]** [Fig. 4B](#) zeigt eine andere veranschaulichende Ausführungsform einer Lampenmaske **330** mit einem rechteckigen Profil, das zum Zwecke der vorliegenden Erfindung im Wesentlichen der Form der darunter liegenden Lampe **320** entspricht.

**[0041]** In [Fig. 4C](#) ist eine Lampenmaske **430** in Form von zwei im Allgemeinen ebenen Gegenständen, die miteinander verbunden sind, um die gewünschten Lampenmaskeneigenschaften zu erzielen, abgebildet. Die Lampenmaske **430** zeigt auch andere Abänderungen der Lampenmaskenkonstruktion, indem sie durchlässige Löcher **439**, die in der Maske **430** ausgebildet sind, aufweist. Des Weiteren kann die Maske **430** vorzugsweise aus Materialien gebildet sein, die undurchsichtig sind, wobei die gewünschten Durchlässigkeitseigenschaften der Maske **430** durch die darin gebildeten durchlässigen Löcher geschaffen sind. Bei einer solchen Konstruktion können die Löcher **439** vorzugsweise einen geeigneten Prozentanteil der Oberfläche der Maske **430** einnehmen, das heißt, wenn eine Durchlässigkeit von 15% gewünscht ist, würden die Löcher **439** 15% der Oberfläche der Maske **430** einnehmen. Ersatzweise kann die Maske aus teilweise durchlässigen Materialien hergestellt sein, wobei die Löcher **439** die Durchlässigkeitseigenschaften der Maske **430** ergänzen.

**[0042]** Eine andere Art und Weise, in der die Lam-

penmasken der vorliegenden Erfindung beschrieben werden können, ist ebenfalls in [Fig. 4C](#) abgebildet. Wie oben erörtert, kann bevorzugt sein, dass die Lampenmasken im Wesentlichen der Form der Lampen entsprechen. Dieses Merkmal kann auf Grundlage der relativen Breiten der Lampen und der Lampenmasken beschrieben werden. Lampenmasken, die zu breit sind, können Licht, das von der Rückseite des Zeichens reflektiert wird, auf unerwünschte Weise daran hindern, die Vorderseite des Zeichens zu erreichen. Obwohl der Bogen, über den die Lampenmasken Licht, das durch die Lampen ausgestrahlt wird, dämpfen, eine Funktion der Lampenmaskenbreite sein kann, kann eine geeignete Konstruktion der Lampenmasken, die im Wesentlichen der Form der Lampen entspricht, dabei helfen, die Breite der Lampenmasken zu bestimmen.

**[0043]** Bezug nehmend auf [Fig. 4C](#) kann zum Beispiel die Breite der Lampe **420**, die in [Fig. 4C](#) als Durchmesser  $d$  angegeben ist, mit der Breite der Lampenmaske **430**, die in [Fig. 4C](#) als Maskenbreite  $m$  angegeben ist, in Beziehung gebracht werden. Diese beiden Breiten können beide als die Breite der Lampe oder der Lampenmaske angesehen werden, wenn sie auf die Vorderseite des Zeichens, in dem diese Komponenten angeordnet sind, projiziert werden. In einigen Erscheinungsformen kann das Verhältnis der Maskenbreite zur Lampenbreite ( $m:d$ ) vorzugsweise ungefähr 1,5:1 oder weniger, und noch bevorzugter ungefähr 1,25:1 oder weniger betragen.

**[0044]** Unter nochmaliger Bezugnahme auf [Fig. 3](#) kann die Zeichenvorderseite **140** eine Vielzahl von Konstruktionen aufweisen, die geeignet sind, um die gewünschten optischen Eigenschaften wie oben erörtert zu erzielen. Ein Beispiel einer geeigneten Konstruktion für die Vorderseite **140** weist ein Trägermaterial **146** und eine Schicht **148**, die dem Innenvolumen des Zeichens zugewandt ist, auf. Das Trägermaterial **146** und die Schicht **148** können aus jeglicher geeigneten Materialkombination geschaffen sein, die Licht, das auf die innere Oberfläche **142** der Vorderseite **140** auftrifft, mit den oben erörterten Werten reflektiert. Des Weiteren kann das Trägermaterial **146** vorzugsweise im Wesentlichen durchlässig sein, während die Schicht **148** Licht in ausreichendem Maße reflektiert, um die gewünschten optischen Eigenschaften für die Vorderseite **140** insgesamt zu erzielen.

**[0045]** Es kann bevorzugt sein, dass die Schicht **148** an der inneren Oberfläche der Vorderseite in gewünschtem Maße diffus reflektierend ist, während das Trägermaterial **146** im Wesentlichen durchlässig ist. Indem der Großteil der diffusen Reflexionseigenschaften an der inneren Oberfläche **142** der Vorderseite **140** bereitgestellt ist, kann die Absorption zumindest des Trägermaterials **146** verringert oder minimiert sein.

**[0046]** Beispiele geeigneter Materialien für ein durchsichtiges, durchlässiges Trägermaterial **146** umfassen, sind aber nicht beschränkt auf, Acryle, Polystyrol, Polyester, Polycarbonat, etc. Die Schicht **148** kann als Überzug, der auf das Trägermaterial **146** aufgebracht ist, oder zum Beispiel als Folie, die am Trägermaterial **146** angebracht ist, bereitgestellt sein. Jegliche Kombination von Folien, Platten, Überzügen, Klebern, etc. kann verwendet sein, um die gewünschten optischen Eigenschaften der Vorderseite **140** wie oben erörtert zu erzielen. Bei Verwendung mit einem durchsichtigen, durchlässigen Trägermaterial **146**, umfassen Beispiele für geeignete Folien für die Schicht **148**, sind jedoch nicht beschränkt auf, zum Beispiel eine oder mehrere diffus reflektierende Folien, wie zum Beispiel SCOTCHCAL 7725-20, 3635-30, 3630-20, alle erhältlich von Minnesota Mining and Manufacturing Company, St. Paul, Minnesota.

**[0047]** Ist die Zeichenvorderseite aus einem Material hergestellt, das selbst diffus reflektierend ist, kann auf eine separate Schicht **48** verzichtet werden, wie zum Beispiel bei der Vorderseite **40** in [Fig. 2](#). Beispiele für geeignete Materialien für die Vorderseite, die selbst diffus reflektierend ist, können Materialien aufweisen, die streuende Elemente, wie zum Beispiel PLEXIGLASS 7328 oder 2447 (0,125 Zoll/3,2 mm oder 0,188 Zoll/4,8 mm dick) (erhältlich bei Autohass North America, Inc., Philadelphia, Pennsylvania) oder Polycarbonatfolien, wie zum Beispiel LEXAN SG 400-7328 (0,125 Zoll/3,2 mm oder 0,188 Zoll/4,8 mm dick) (erhältlich bei GE Structured Products, Pittsfield, Massachusetts), aufweisen.

**[0048]** Die Konstruktion der Rückseite **150** kann ebenfalls eine Vielzahl von Konstruktionen aufweisen, die geeignet sind, die gewünschten optischen Eigenschaften wie oben erörtert zu erzielen. Ein Beispiel einer geeigneten Konstruktion der Rückseite **150** weist ein Trägermaterial **156** und eine Schicht **158**, die dem Innenvolumen des Zeichens zugewandt ist, auf. Das Trägermaterial **156** und die Schicht **158** können aus jeder geeigneten Materialkombination geschaffen sein, die Licht, das auf die innere Oberfläche **152** der Rückseite **150** auftrifft, im oben erörterten Ausmaß reflektiert.

**[0049]** Vorzugsweise kann die Schicht **158** an der inneren Oberfläche der Rückseite **150** im gewünschten Maße diffus reflektierend sein. Indem der Großteil der diffusen Reflexionseigenschaften an der inneren Oberfläche **152** der Rückseite **150** bereitgestellt wird, kann die Absorption zumindest des Trägermaterials **156** verringert oder minimiert sein. Die Schicht **158** kann als Überzug, der auf das Trägermaterial **156** aufgebracht ist, oder zum Beispiel als Folie, die am Trägermaterial **156** angebracht ist, bereitgestellt sein. Jegliche Kombination von Folien, Platten, Überzügen, Klebern, etc. kann verwendet sein, um die ge-

wünschten optischen Eigenschaften der Rückseite wie oben erörtert zu erzielen.

**[0050]** Ein Beispiel für ein besonders bevorzugtes Material für die Schicht **158** reflektiert mehr als 90% des einfallenden Lichts, zum Beispiel LIGHT ENHANCEMENT FILM 3635-100, erhältlich bei der Minnesota Mining and Manufacturing Company, St. Paul, Minnesota (von dem angegeben wird, dass es mehr als 94% reflektiert).

## BEISPIELE

**[0051]** Die folgenden Beispiele sind ausschließlich ausgewählt worden, um Merkmale, Vorteile und andere Einzelheiten der Erfindung weiter zu veranschaulichen. Es versteht sich jedoch ausdrücklich, dass die Beispiele zwar diesem Zweck dienen, die einzelnen Materialien und Komponenten, die verwendet worden sind, sowie andere Bedingungen und Einzelheiten jedoch nicht in einer Weise auszulegen sind, die den Umfang der Erfindung ungerechtfertigt einschränken würde.

## Testverfahren

**[0052]** Im folgenden Beispiel wurde die Helligkeit von Leuchtzeichen gemessen, nachdem die Zeichen ungefähr eine Stunde lang eingeschaltet waren, um die Lampenleistung zu stabilisieren. [Fig. 5](#) zeigt eine Vorrichtung, die dafür geeignet ist, die Helligkeit an der Vorderseite von Leuchtzeichen zu messen. Die Vorrichtung weist ein Muster von einundzwanzig Kreisen auf, die im abgebildeten Muster angeordnet sind, wobei jeder Kreis einen Durchmesser von 3 Zoll (76 mm) aufweist. Linie a zeigt die Lampenrichtung, das heißt, die Länge der länglichen Lampen im Zeichen. Die so definierte Helligkeit in jedem der Kreise wurde unter Verwendung eines Helligkeitsmessers, hergestellt von der Minolta Camera Company (Modell LS-110), gemessen, der in jedem Kreis gegen die Zeichenvorderseite gehalten wurde. Die Kreise waren in einem Abstand von den Kanten des Zeichens angeordnet, um Ungleichmäßigkeiten der Helligkeit durch die Seitenwände innerhalb des Zeichens zu vermeiden.

**[0053]** Die durchschnittliche Helligkeit bei Verwendung dieser Vorrichtung wird durch den einfachen mathematischen Mittelwert der Lichtstärkenmesser, die im Muster, das in [Fig. 5](#) abgebildet ist, angeordnet sind, bestimmt. Die Helligkeitsgleichmäßigkeit wird als Prozentsatz gemäß der folgenden Gleichung errechnet:

$$\% \text{ Gleichmäßigkeit} = 1 - (\text{Mindesthelligkeit}/\text{Maximalhelligkeit})$$

wobei die Maximalhelligkeit die höchste Helligkeit, die direkt über irgendeiner der Lampen gemessen

worden ist, und die Minimalhelligkeit die geringste Helligkeit, die zwischen irgendwelchen zwei der Lampen gemessen worden ist, ist.

**[0054]** Das Reflexionsvermögen und die Durchlässigkeit der Folien und anderen Materialien, die im Folgenden beschrieben sind, wurden unter Verwendung eines SPECTRAFLASH 500, erhältlich bei Datacolor International, Lawrenceville, New Jersey, bestimmt. Es wurde das Standardverfahren zur Verwendung dieser Vorrichtung verwendet. Die durchschnittlichen Reflexions-/Durchlässigkeitswerte betreffen den Wellenlängenbereich von 500–600 Nanometern.

#### Beispiel 1

**[0055]** Es wurde ein Leuchtzeichen, hergestellt von ABC Sign Products, Fort Collins, Colorado, verwendet. Das Zeichen weist eine Kammer mit einer veränderlichen Tiefe von 2,5 Zoll (6,3 cm) bis 4 Zoll (10,2 cm) und Vorderseitenabmessungen von 24 Zoll (61 cm) mal 36 Zoll (91 cm) auf. Vier 25-Watt T8-Leuchstofflampen von sechsunddreißig Zoll, erhältlich von Sylvania, waren innerhalb der Kammer angeordnet. Jede der Lampen weist eine angegebene Leistung von 2270 Lumen auf.

**[0056]** Zwischen jeder der Lampen und der Zeichenvorderseite war eine Lampenmaske bereitgestellt. Die Lampenmasken waren unter Verwendung einer durchsichtigen Acrylröhre mit einem Durchmesser von 1,5 Zoll (4,3 cm) und einer Dicke von 0,125 Zoll (3,2 mm) hergestellt worden, die in der Mitte auseinander geschnitten worden war, so dass ein Bogen von 180° übrig blieb. Die Röhren sind eine optisch durchsichtige Gussacrylröhre, hergestellt von Spar-tech Townsend, Des Moines, Iowa.

**[0057]** Eine Schicht aus SCOTCHCAL 7725-20 war an der Oberfläche des Acryllampenmaskenträgermaterials, die der Lampe zugewandt ist, angebracht worden. Diese Folie alleine weist ein diffuses Reflexionsvermögen von ungefähr 87% und eine diffuse Durchlässigkeit von ungefähr 13% (mit minimaler Absorption) auf.

**[0058]** Die so hergestellte Lampenmaske war vor jeder Lampe, das heißt, zwischen der Lampe und der Zeichenvorderseite, befestigt worden. Die Lampenmasken waren in einem Abstand von ungefähr 0,125 Zoll (3,2 mm) von den Lampen angebracht worden.

**[0059]** Die inneren Oberflächen, das heißt, die Rückseite, des Zeichens waren mit LIGHT ENHANCEMENT FILM 3635-100 überzogen worden. Das Lampenabstandsverhältnis betrug 4:1, wobei die Lampenmitten 1,5 Zoll (3,8 cm) von der Vorderfläche und 6 Zoll (15,2 cm) voneinander entfernt angeordnet waren.

**[0060]** Die Zeichenvorderseite war unter Verwendung einer durchsichtigen Acrylfolie (PLEXIGLASS, 0,125 Zoll/3,2 mm) hergestellt worden, auf der eine Schicht von SCOTCHCAL 3635-30 (dem Inneren des Zeichens zugewandt) angebracht worden war. Diese zusammengesetzte Vorderseite wies eine Durchschnittsreflexion von ungefähr 62% auf.

**[0061]** Gemessen gemäß den oben beschriebenen Messverfahren betrug die Durchschnittshelligkeit des Leuchtzeichens 955 Foot-lambert (3272 Candela/m<sup>2</sup>). Die Gleichmäßigkeit betrug 4,3%.

#### Beispiel 2

**[0062]** Das Zeichen von Beispiel 1 wurde mit einer Zeichenvorderseite getestet, die eine durchsichtige Acrylfolie (PLEXIGLASS, 0,125 Zoll/3,2 mm) aufwies, auf der zwei Schichten von SCOTCHCAL 3635-30 (dem Inneren des Zeichens zugewandt) angebracht worden waren. Diese zusammengesetzte Vorderseite wies eine Durchschnittsreflexion von ungefähr 75% auf.

**[0063]** Gemessen gemäß den oben beschriebenen Messverfahren betrug die Durchschnittshelligkeit des Leuchtzeichens 827 Foot-lambert (2833 Candela/m<sup>2</sup>). Die Gleichmäßigkeit betrug 2,4%.

#### Beispiel 3

**[0064]** Das Zeichen von Beispiel 1 wurde mit einer Zeichenvorderseite getestet, die eine durchsichtige Acrylfolie (PLEXIGLASS, 0,125 Zoll/3,2 mm) aufwies, auf der eine Schicht von SCOTCHCAL 7725-20 (dem Inneren des Zeichens zugewandt) angebracht worden waren. Diese Folie alleine weist eine Durchschnittsreflexion von ungefähr 87% auf.

**[0065]** Gemessen gemäß den oben beschriebenen Messverfahren betrug die Durchschnittshelligkeit des Leuchtzeichens 635 Foot-lambert (2176 Candela/m<sup>2</sup>). Die Gleichmäßigkeit betrug 2,4%.

#### Beispiel 4

**[0066]** Das Zeichen von Beispiel 1 wurde mit einer Zeichenvorderseite getestet, die aus einer PLEXIGLASS-7328-Folie (0,125 Zoll/3,2 mm dick) hergestellt worden war. Diese Vorderseite wies eine Durchschnittsreflexion von ungefähr 70% auf.

**[0067]** Gemessen gemäß den oben beschriebenen Messverfahren betrug die Durchschnittshelligkeit des Leuchtzeichens 861 Foot-lambert (2950 Candela/m<sup>2</sup>). Die Gleichmäßigkeit betrug 3,4%.

#### Beispiel 5

**[0068]** Das Zeichen von Beispiel 1 wurde mit einer

Zeichenvorderseite getestet, die aus einer PLEXI-GLASS-7328-Folie (0,188 Zoll/4,8 mm dick) hergestellt worden war. Diese Vorderseite wies eine Durchschnittsreflexion von ungefähr 73% auf.

**[0069]** Gemessen gemäß den oben beschriebenen Messverfahren betrug die Durchschnittshelligkeit des Leuchtzeichens 813 Foot-lambert (2785 Candela/m<sup>2</sup>). Die Gleichmäßigkeit betrug 3,8%.

#### Beispiel 6

**[0070]** Das Zeichen von Beispiel 1 wurde mit einer Zeichenvorderseite getestet, die aus einer PLEXI-GLASS-2447-Folie (0,125 Zoll/3,2 mm dick) hergestellt worden war. Diese Vorderseite wies eine Durchschnittsreflexion von ungefähr 36% auf.

**[0071]** Gemessen gemäß den oben beschriebenen Messverfahren betrug die Durchschnittshelligkeit des Leuchtzeichens 1133 Foot-lambert (3882 Candela/m<sup>2</sup>). Die Gleichmäßigkeit betrug 5,2%.

#### Beispiel 7

**[0072]** Das Zeichen von Beispiel 1 wurde mit einer Zeichenvorderseite getestet, die aus einer PLEXI-GLASS-2447-Folie (0,188 Zoll/4,8 mm dick) hergestellt worden war. Diese Vorderseite wies eine Durchschnittsreflexion von ungefähr 35% auf.

**[0073]** Gemessen gemäß den oben beschriebenen Messverfahren betrug die Durchschnittshelligkeit des Leuchtzeichens 1061 Foot-lambert (3635 Candela/m<sup>2</sup>). Die Gleichmäßigkeit betrug 5,8%.

#### Beispiel 8

**[0074]** Das Zeichen von Beispiel 1 wurde mit einer Zeichenvorderseite getestet, die aus LEXAN SG 400-7328-Polycarbonatfolie (0,125 Zoll/3,2 mm dick) hergestellt worden war. Diese Vorderseite wies eine Durchschnittsreflexion von ungefähr 69% auf.

**[0075]** Gemessen gemäß den oben beschriebenen Messverfahren betrug die Durchschnittshelligkeit des Leuchtzeichens 806 Foot-lambert (2761 Candela/m<sup>2</sup>). Die Gleichmäßigkeit betrug 4,4%.

#### Beispiel 9

**[0076]** Das Zeichen von Beispiel 1 wurde mit einer Zeichenvorderseite getestet, die aus LEXAN SG 400-7328-Polycarbonatfolie (0,188 Zoll/4,8 mm dick) hergestellt worden war. Diese Vorderseite wies eine Durchschnittsreflexion von ungefähr 56% auf.

**[0077]** Gemessen gemäß den oben beschriebenen Messverfahren betrug die Durchschnittshelligkeit des Leuchtzeichens 692 Foot-lambert (2371 Candela/m<sup>2</sup>). Die Gleichmäßigkeit betrug 3,8%.

la/m<sup>2</sup>). Die Gleichmäßigkeit betrug 6,0%.

#### Vergleichsbeispiel A

**[0078]** Die Leuchtzeichenkammer der Beispiele 1–9 war modifiziert worden, um ein Lampenabstandsverhältnis von 2:1 bereitzustellen, wobei die Lampenmitten 3 Zoll (7,6 cm) von der Vorderseite und 6 Zoll (15,2 cm) voneinander entfernt angeordnet waren.

**[0079]** Anstelle des LIGHT ENHANCEMENT FILMS, der verwendet worden war, um die Kammer auszukleiden, waren die inneren Oberflächen des Zeichens weiß gestrichen worden.

**[0080]** Die Zeichenvorderseite von Beispiel 1 (mit einer durchschnittlichen Reflexion von ungefähr 62%) war verwendet worden.

**[0081]** Die in den Beispielen 1–9 verwendeten Lampenmasken waren von den Lampen entfernt worden.

**[0082]** Gemessen gemäß den oben beschriebenen Messverfahren betrug die Durchschnittshelligkeit des Leuchtzeichens 730 Foot-lambert (2501 Candela/m<sup>2</sup>). Die Gleichmäßigkeit betrug 9,7%. Verglichen mit den Beispielen, die gemäß der vorliegenden Erfindung wie oben beschrieben hergestellt worden waren, wies das herkömmliche Zeichen trotz des Lampenabstandsverhältnisses von 2:1 eine schlechtere Gleichmäßigkeit auf.

#### Vergleichsbeispiel B

**[0083]** Die geänderte Kammer von Vergleichsbeispiel A war weiter modifiziert worden, indem die inneren Oberflächen des Gehäuses (mit Ausnahme der Vorderseite) mit LINE ENHANCEMENT FILM 3635-100 ausgekleidet wurden.

**[0084]** Gemessen gemäß den oben beschriebenen Messverfahren betrug die Durchschnittshelligkeit des Leuchtzeichens 1035 Foot-lambert (3546 Candela/m<sup>2</sup>). Die Gleichmäßigkeit verbesserte sich von 9,7% im Vergleichsbeispiel A auf 5,1%.

#### Vergleichsbeispiel C

**[0085]** Das Leuchtzeichen von Vergleichsbeispiel B war weiter modifiziert worden, indem Lampenmasken, wie in Zusammenhang mit Beispiel 1 beschrieben, zwischen jeder der Lampen und der Zeichenvorderseite angeordnet wurden.

**[0086]** Gemessen gemäß den oben beschriebenen Messverfahren betrug die Durchschnittshelligkeit des Leuchtzeichens 902 Foot-lambert (3090 Candela/m<sup>2</sup>). Die Gleichmäßigkeit betrug 6,6%. Überraschenderweise verschlechterte sich die Gleichmäßigkeit bei Verwendung der Lampenmasken in einem

Zeichen mit einem Lampenabstandsverhältnis von 2:1 im Vergleich zur Gleichmäßigkeit von 5,1%, die bei Vergleichsbeispiel B beobachtet worden ist. Mit anderen Worten verschlechterte das Hinzufügen der Lampenmasken zu einem Zeichen mit einem solchen Lampenmaskenabstandsverhältnis tatsächlich die Gleichmäßigkeit.

### Patentansprüche

1. Leuchtzeichen (10), aufweisend:  
 eine Vorderseite (40), die eine dem Inneren des Zeichens zugewandte innere Oberfläche (42) und eine vom Inneren des Zeichens abgewandte äußere Oberfläche (44) aufweist, wobei die Vorderseite (40) einen Großteil des Lichts, das auf die innere Oberfläche (42) der Vorderseite auftrifft, diffus reflektiert;  
 eine Rückseite (50), die gegenüber der Vorderseite angeordnet ist, wobei die Rückseite eine der Vorderseite zugewandt angeordnete hintere Oberfläche (52) aufweist, wobei die hintere Oberfläche einen Großteil des Lichts, das auf die hintere Oberfläche auftrifft, diffus reflektiert;  
 mehrere Lampen (20), die zwischen der Vorderseite (40) und der Rückseite (50) angeordnet sind, wobei die Lampen (20) und die Vorderseite (40) in einem Lampenabstandsverhältnis von ungefähr 3:1 oder mehr angeordnet sind; und  
 eine Lampenmaske (30), die zwischen jeder der Lampen (20) und der Vorderseite (40) angeordnet ist, wobei jede der Lampenmasken nur einen Teil des Lichts, das von der jeweiligen Lampe auf die Maske auftrifft, durchlässt.

2. Zeichen nach Anspruch 1, wobei die Lampen längliche Lampen aufweisen, und wobei das Lampenabstandsverhältnis ungefähr 4:1 oder mehr beträgt.

3. Zeichen nach Anspruch 1, wobei die Vorderseite ungefähr 70% oder mehr des Lichts, das auf die innere Oberfläche der Vorderseite auftrifft, diffus reflektiert.

4. Zeichen nach Anspruch 1, wobei die Vorderseite ungefähr 80% oder mehr des Lichts, das auf die innere Oberfläche der Vorderseite auftrifft, diffus reflektiert.

5. Zeichen nach Anspruch 4, wobei die Vorderseite ungefähr 90% oder mehr des Lichts, das auf die innere Oberfläche der Vorderseite auftrifft, diffus reflektiert.

6. Zeichen nach Anspruch 1, wobei jede der Lampenmasken Licht, das von der jeweiligen Lampe ausgestrahlt wird, über einen Dämpfungsbogen von nicht mehr als ungefähr 180° abschwächt.

7. Zeichen nach Anspruch 6, wobei der Dämp-

fungsbogen ungefähr 90° oder mehr beträgt.

8. Zeichen nach Anspruch 6, wobei der Dämpfungsbogen ungefähr 120° oder mehr beträgt.

9. Zeichen nach Anspruch 1, wobei jede der Lampenmasken Licht, das von der jeweiligen Lampe ausgestrahlt wird, über einen Dämpfungsbogen von ungefähr 180° abschwächt.

10. Zeichen nach Anspruch 1, wobei jede der Lampenmasken ungefähr 20% oder weniger des einfallenden Lichts diffus durchlässt.

11. Zeichen nach Anspruch 1, wobei jede der Lampenmasken ungefähr 10% oder weniger des einfallenden Lichts diffus durchlässt.

12. Zeichen nach Anspruch 1, wobei jede der Lampenmasken mehrere durchlässige Löcher aufweist, wobei jedes der Löcher Licht durchlässt.

13. Zeichen nach Anspruch 1, wobei die hintere Oberfläche ungefähr 90% oder mehr des senkrecht einfallenden Lichts reflektiert.

14. Leuchtzeichen, aufweisend:  
 eine Vorderseite, die eine dem Inneren des Zeichens zugewandte innere Oberfläche und eine vom Inneren des Zeichens abgewandte äußere Oberfläche aufweist, wobei die Vorderseite einen Großteil des Lichts, das auf die innere Oberfläche der Vorderseite auftrifft, diffus reflektiert;  
 eine Rückseite, die gegenüber der Vorderseite angeordnet ist, wobei die Rückseite eine der Vorderseite zugewandte hintere Oberfläche aufweist, wobei die hintere Oberfläche einen Großteil des Lichts, das auf die hintere Oberfläche auftrifft, diffus reflektiert;  
 mehrere Lampen, die zwischen der Vorderseite und der Rückseite angeordnet sind; und  
 eine Lampenmaske, die zwischen jeder der Lampen und der Vorderseite angeordnet ist, wobei jede der Lampenmasken ungefähr 20% oder weniger des Lichts, das von der jeweiligen Lampe auf die Maske auftrifft, diffus durchlässt.

15. Zeichen nach Anspruch 14, wobei jede der Lampenmasken ungefähr 10% oder weniger des senkrecht einfallenden Lichts diffus durchlässt.

16. Zeichen nach Anspruch 14, wobei jede der Lampenmasken Licht, das von der jeweiligen Lampe ausgestrahlt wird, über einen Dämpfungsbogen von nicht mehr als ungefähr 180° abschwächt.

17. Zeichen nach Anspruch 14, wobei die Vorderseite ungefähr 90% oder mehr des Lichts, das auf die innere Oberfläche der Vorderseite auftrifft, diffus reflektiert.

18. Zeichen nach Anspruch 14, wobei jede der Lampenmasken mehrere durchlässige Löcher aufweist, wobei jedes der Löcher Licht durchlässt.

19. Zeichen nach Anspruch 1, wobei die hintere Oberfläche ungefähr 90% oder mehr des senkrecht einfallenden Lichts reflektiert.

20. Leuchtzeichen, aufweisend:

eine Vorderseite, die eine dem Inneren des Zeichens zugewandte innere Oberfläche und eine vom Inneren des Zeichens abgewandte äußere Oberfläche aufweist, wobei die Vorderseite ungefähr 80% oder mehr des Lichts, das auf die innere Oberfläche der Vorderseite auftrifft, diffus reflektiert;

eine Rückseite, die gegenüber der Vorderseite angeordnet ist, wobei die Rückseite eine der Vorderseite zugewandt angeordnete hintere Oberfläche aufweist, wobei die hintere Oberfläche ungefähr 90% oder mehr des Lichts, das auf die hintere Oberfläche auftrifft, diffus reflektiert;

mehrere Lampen, die zwischen der Vorderseite und der Rückseite angeordnet sind, wobei die Lampen und die Vorderseite in einem Lampenabstandsverhältnis von ungefähr 3:1 oder mehr angeordnet sind; und

eine Lampenmaske, die zwischen jeder der Lampen und der Vorderseite angeordnet ist, wobei jede der Lampenmasken ungefähr 20% oder weniger des Lichts, das von der jeweiligen Lampe auf die Maske auftrifft, über einen Dämpfungsbogen von ungefähr 180° oder weniger diffus durchlässt.

21. Zeichen nach Anspruch 20, wobei:

die Vorderseite ungefähr 85% bis ungefähr 90% des Lichts, das auf die innere Oberfläche der Vorderseite auftrifft, diffus reflektiert;

die hintere Oberfläche ungefähr 90% oder mehr des Lichts, das auf die hintere Oberfläche auftrifft, diffus reflektiert; und

jede Lampenmaske ungefähr 5% bis ungefähr 15% des Lichts, das von der jeweiligen Lampe auf die Lampenmaske auftrifft, diffus durchlässt.

22. Zeichen nach Anspruch 20, wobei:

die Vorderseite ungefähr 90% des Lichts, das auf die innere Oberfläche der Vorderseite auftrifft, diffus reflektiert;

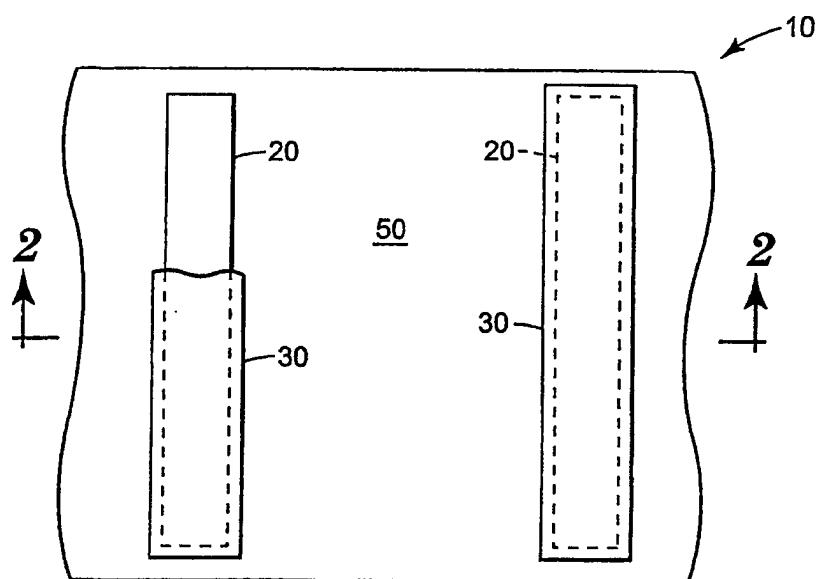
die hintere Oberfläche ungefähr 94% oder mehr des Lichts, das auf die hintere Oberfläche auftrifft, diffus reflektiert; und

jede Lampenmaske ungefähr 10% des Lichts, das von der jeweiligen Lampe auf die Lampenmaske auftrifft, diffus durchlässt.

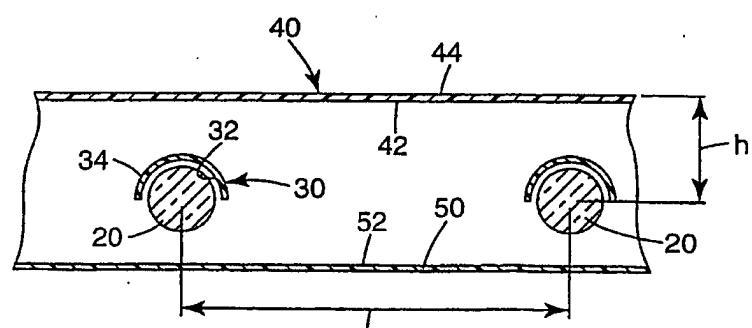
23. Zeichen nach Anspruch 20, wobei das Lampenabstandsverhältnis ungefähr 4:1 oder mehr beträgt.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

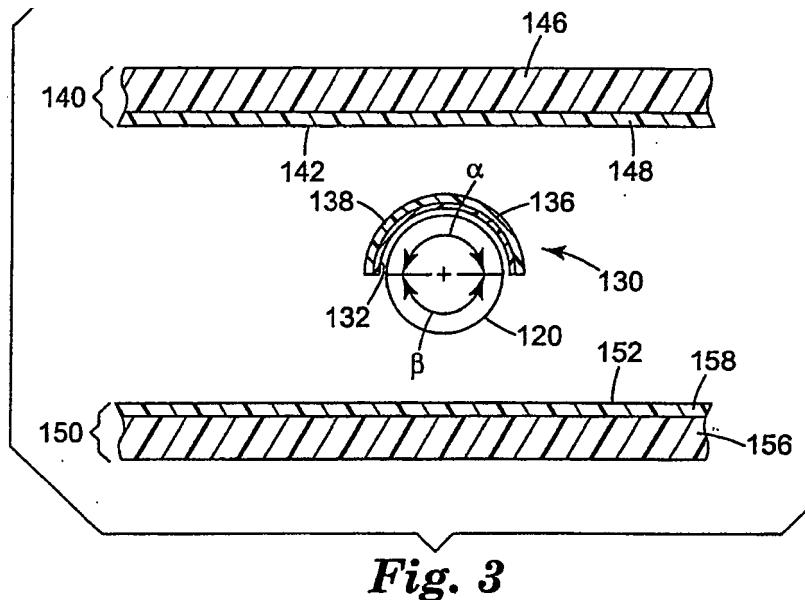
Anhängende Zeichnungen



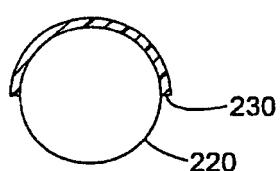
*Fig. 1*



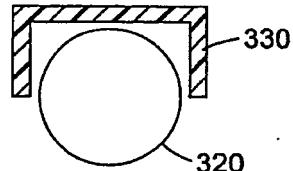
*Fig. 2*



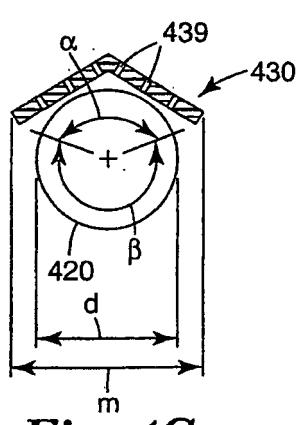
**Fig. 3**



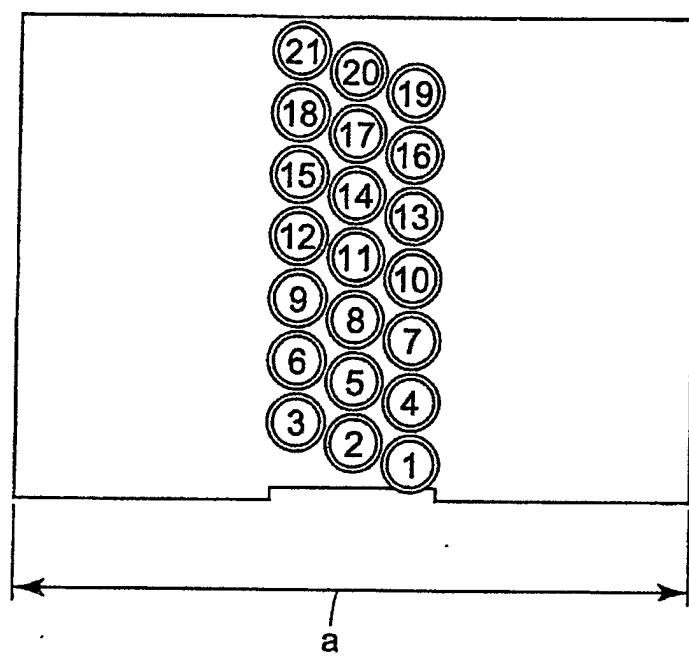
**Fig. 4A**



**Fig. 4B**



**Fig. 4C**



*Fig. 5*