



(11) **EP 2 333 404 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
15.06.2011 Patentblatt 2011/24

(51) Int Cl.:
F21V 14/00 ^(2006.01) **F21S 8/00** ^(2006.01)
F21W 131/406 ^(2006.01) **F21Y 101/02** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10193952.8**

(22) Anmeldetag: **07.12.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder: **Heise, Sebastian**
23847 Kastorf (DE)

(74) Vertreter: **Harlfinger, Jan Philipp**
Glawe - Delfs - Moll
Patent- und Rechtsanwälte
Rothenbaumchaussee 58
20148 Hamburg (DE)

(30) Priorität: **09.12.2009 DE 202009016729 U**

(71) Anmelder: **Heise, Sebastian**
23847 Kastorf (DE)

(54) **Leuchtstrahler mit Diffusor**

(57) Die Erfindung betrifft eine Beleuchtungseinrichtung, insbesondere in Form eines Leuchtstrahlers (14) für TV-Aufnahmen, Bühnen etc. Der Leuchtstrahler (14) umfasst eine Lichtquelle (29) und ein in dem Strahlengang der Lichtquelle (29) angeordnetes plattenförmiges Element (25). Das plattenförmige Element (25) umfasst zwei durchsichtige Platten (26) mit einer dazwischen an-

geordneten Schicht Flüssigkristalle (22). In einem ersten Zustand sind die Flüssigkristalle (22) ungeordnet sind. In einem zweiten Zustand sind die Flüssigkristalle (22) miteinander ausgerichtet. Zum Wechseln zwischen den Zuständen wird eine elektrische Spannung an die Flüssigkristallschicht angelegt wird. Mit der Erfindung wird ein schneller Wechsel zwischen direkter Beleuchtung und diffuser Beleuchtung möglich.

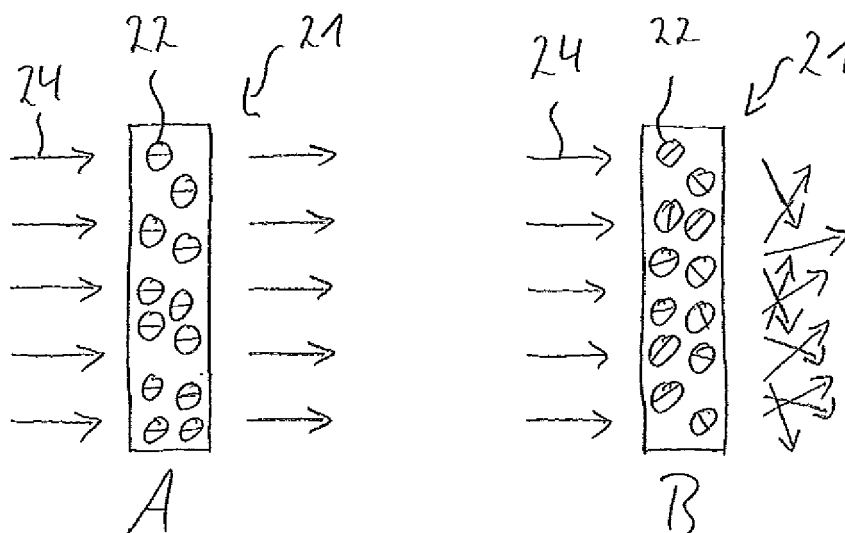


Fig. 3

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Beleuchtungseinrichtung, insbesondere in Form eines Leuchtstrahlers für TV-Studios, Bühnen etc. Die Beleuchtungseinrichtung umfasst eine Lichtquelle.

[0002] An solche Leuchtstrahler werden heute hohe Anforderungen gestellt. Denkt man beispielsweise an den Einsatz von Objektstrahlern in TV-Studios, so ist es erforderlich, dass bestimmte Bereiche mit großer Helligkeit ausgeleuchtet werden, während andere Bereiche im Dunkeln bleiben sollen. Je nach Art der gewünschten TV-Aufnahme sind zudem unterschiedlicher Eigenschaften des ausgestrahlten Lichts erwünscht. Für eine Detailaufnahme von einem kleinen Ausschnitt der Bühne soll das Licht möglichst konzentriert auf diesen Ausschnitt treffen. Bei einer Übersichtsaufnahme von der Bühne insgesamt hingegen ist eine flächige Ausleuchtung erforderlich.

[0003] Nach klassischer Vorgehensweise werden für solche Zwecke starke Halogenstrahler verwendet, wobei der Leuchtbereich gegebenenfalls mittels Blenden oder Linsensystemen eingeschränkt wird. Für den Wechsel zwischen konzentrierter Beleuchtung und Flächenbeleuchtung werden Diffusoren eingesetzt, die wahlweise in den Beleuchtungsstrahlengang eingebracht bzw. aus diesem entfernt werden können. Ohne Diffusor trifft das Licht von dem Objektstrahler konzentriert auf einen kleinen Ausschnitt der Bühne. Wird der Diffusor in den Strahlengang eingebracht, wird das Licht in die unterschiedlichsten Richtungen gestreut, so dass eine flächige Beleuchtung erzeugt wird. Beim Wechsel zwischen den beiden Zuständen wird der Diffusor mechanisch bewegt.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine derartige Beleuchtungsvorrichtung vorzustellen, die schnelle Wechsel zwischen verschiedenen Beleuchtungszuständen ermöglicht. Ausgehend vom eingangs genannten Stand der Technik wird die Aufgabe gelöst durch die Merkmale des unabhängigen Anspruchs. Vorteilhafte Ausführungsformen finden sich in den Unteransprüchen.

[0005] Erfindungsgemäß ist in dem Strahlengang der Lichtquelle ein plattenförmiges Element angeordnet. Das plattenförmige Element umfasst zwei durchsichtige Platten, die eine Flüssigkristallschicht zwischen sich einschließen. Das plattenförmige Element kann zwei Zustände einnehmen. In einem ersten Zustand sind die Flüssigkristalle ungeordnet. In einem zweiten Zustand sind die Flüssigkristalle miteinander ausgerichtet. Zum Wechseln zwischen den Zuständen wird eine elektrische Spannung an die Flüssigkristallschicht angelegt.

[0006] Ein Leuchtstrahler bezeichnet eine lichtstarke Beleuchtungseinrichtung, mit der ein Objekt aus einer Entfernung angestrahlt werden kann. Das von dem Leuchtstrahler ausgehende Licht kann so eingestellt werden, dass es auf das Objekt konzentriert ist, während andere Bereiche nicht angestrahlt werden. Solche Objektstrahler können insbesondere in TV-Studios, Thea-

tern, Bühnen eingesetzt werden. Möglich sind auch Verwendungen bei der Beleuchtung von Gebäuden, Schau- fenstern, Vitrinen und ähnlichem.

[0007] Die Flüssigkristalle in dem plattenförmigen Element haben die Eigenschaft, dass sie jeweils nur in bestimmten Richtungen lichtdurchlässig sind. Wenn die Flüssigkristalle in der Flüssigkristallschicht ungeordnet sind, wird das von der Lichtquelle kommende Licht gestreut und in die unterschiedlichsten Richtungen geleitet. Auch wenn die Flüssigkristalle ungeordnet sind, kann ein großer Teil des auftreffenden Lichts durch das plattenförmige Element hindurchtreten. Das austretende Licht ist diffus, das plattenförmige Element wirkt also nach Art einer Milchglasscheibe. In der erfindungsgemäßen Beleuchtungseinrichtung wirkt das plattenförmige Element in diesem Zustand als Diffusor.

[0008] Sind die Flüssigkristalle in der Flüssigkristallschicht miteinander ausgerichtet, kann das von der Lichtquelle ausgehende Licht direkt durch das plattenförmige Element hindurchtreten. Das plattenförmige Element ist in diesem Zustand durchsichtig in dem Sinne, dass man ein Objekt durch das plattenförmige Element hindurch erkennen kann. In diesem Zustand des plattenförmigen Elements wird also das Licht von der Lichtquelle direkt auf das Objekt geleitet. Regelmäßig sind die Flüssigkristalle im Ausgangszustand ungeordnet und sie richten sich nach Anlegen einer Spannung aus. Die plattenförmigen Elemente haben damit eine elektrisch einstellbare Transparenz. Die plattenförmigen Elemente als solche sind bekannt und im Handel erhältlich. Zu unterscheiden sind die erfindungsgemäßen plattenförmigen Elemente von so genannten Lichtschleusen, die auf Flüssigkristallen basieren. Kennzeichnend für Lichtschleusen, wie sie beispielsweise in LCD-Anzeigen verwendet werden, ist ein Zustand, in dem das Licht gar nicht durchgelassen wird.

[0009] Mit dem erfindungsgemäßen Diffusor wird es möglich, die Beleuchtungseinrichtung nahezu verzögerungsfrei zwischen einer direkten Beleuchtung und einer diffusen Beleuchtung umzuschalten. Insbesondere ist es nicht mehr erforderlich, den Diffusor mechanisch in den Strahlengang hinein bzw. aus diesem heraus zu bewegen.

[0010] Die durchsichtigen Platten der plattenförmigen Elemente sind vorzugsweise im Wesentlichen parallel zueinander angeordnet. Die Platten können aus Glas oder einem anderen Material, wie beispielsweise Kunststoff bestehen. Das Material kann starr oder flexibel sein. Wenn die Platten flexibel sind, ist auch das plattenförmige Element insgesamt flexibel. Die Platten können eben sein. Möglich sind auch Ausführungsformen, bei denen die Platten gewölbt sind.

[0011] Die plattenförmigen Elemente sind häufig nicht sehr hitzebeständig. Wenn eine Lichtquelle verwendet wird, die viel Wärme abstrahlt, wie beispielsweise eine Glühlampe oder eine Halogenlampe, muss zwischen dem Diffusor und der Lichtquelle einiger Abstand gegeben sein, damit der Diffusor nicht durch die Hitze beschä-

dig wird. Von Vorteil ist eine Lichtquelle, die nur wenig Wärme abstrahlt, wie beispielsweise eine LED. Der Diffusor kann dann in einem geringen Abstand zu der Lichtquelle angeordnet werden, beispielsweise weniger als 20 cm, vorzugsweise weniger als 10 cm. Die Lichtquelle kann eine Mehrzahl von LEDs umfassen. Die LEDs können zweidimensional angeordnet sein, beispielsweise matrixförmig oder bienenwabenartig.

[0012] Um das Risiko von Hitzeschäden weiter zu vermindern, können Kühleinrichtungen für die plattenförmigen Elemente vorgesehen sein.

[0013] Die LED umfassen vorzugsweise eine vor dem leuchtenden Substrat angeordnete Kollimatoroptik, so dass das Licht in einem engen Strahlenkegel ausgesandt wird. Die Kollimatoroptik der LED ist zu unterscheiden, von weiteren Linsen, die die Beleuchtungseinrichtung gegebenenfalls aufweisen kann.

[0014] Um die Flüssigkristalle einer elektrischen Spannung auszusetzen, kann zu beiden Seiten der Flüssigkristallschicht jeweils eine elektrisch leitende Schicht ausgebildet sein. Zwischen den beiden elektrisch leitenden Schichten kann einer Spannungsquelle vorgesehen sein. Im einfachsten Fall ist zwischen der Spannungsquelle und den elektrisch leitenden Schichten ein Schalter angeordnet, mit dem die Spannung eingeschaltet bzw. ausgeschaltet werden kann. Durch Betätigen des Schalters kann gewechselt werden zwischen einem Zustand des plattenförmigen Elements, in dem die Flüssigkristalle ungeordnet sind, und einem Zustand, in dem die Flüssigkristalle zueinander ausgerichtet sind. In einer vorteilhaften Ausführungsform ist ein Spannungsregler vorgesehen, mit dem eine Vielzahl unterschiedlicher Spannungen zwischen den elektrisch leitenden Schichten angelegt werden kann. Es ist dann möglich, in mehreren Stufen oder sogar kontinuierlich zwischen einem vollständig ungeordneten und einem vollständig ausgerichteten Zustand der Flüssigkristalle zu wechseln. Für den Diffusor besteht dadurch die Möglichkeit von Zwischenzuständen zwischen dem ganz durchsichtigen und dem ganz diffusen Zustand. Der Spannungsregler kann dazu ausgelegt sein, Gleichspannung oder Wechselspannung einzustellen, wobei die Einstellung vorzugsweise stufenlos erfolgen kann. Der Begriff Spannungsregler umfasst auch Einrichtungen, die andersartige Spannungsverläufe erzeugen, beispielsweise indem durch schnelles Hin- und Herschalten eine bestimmte Durchschnittsspannung erzeugt wird. Versuche haben gezeigt, dass schnell wechselnde Spannungen eine schnellere Reaktion der Flüssigkristalle bewirken können.

[0015] Gelegentlich ist es gewünscht, dass ein bestimmtes Objekt permanent einer direkten Beleuchtung unterliegt und die Beleuchtung nur in der Umgebung des Objekts variiert wird. Es kann deswegen zweckmäßig sein, wenn die plattenförmigen Elemente das von der Lichtquelle ausgehende Licht nur teilweise abdecken. Es kann dann eingestellt werden, ob die permanente direkte Beleuchtung mit weiterem direktem Licht oder mit diffu-

sem Licht ergänzt wird. Ein Anwendungsfall dafür könnte die Beleuchtung einer Vitrine sein, die permanent direkt angestrahlt werden soll, während in der Umgebung unterschiedliche Beleuchtungen gewünscht sind, beispielsweise in Abhängigkeit vom zusätzlich einfallenden Tageslicht.

[0016] Die erfindungsgemäße Beleuchtungseinrichtung kann so eingerichtet sein, dass noch weitere Eigenschaften des auf das Objekt geleiteten Lichts beeinflusst werden können. Diese Eigenschaften können beispielsweise die Farbe des Lichts oder die Farbtemperatur sein. Dazu kann die Lichtquelle mehrere voneinander getrennte Lichtbereiche aufweisen, die Licht mit unterschiedlichen Eigenschaften ausstrahlen. Gegebenenfalls können die Lichtbereiche durch Filter mit unterschiedlichen Eigenschaften erzeugt werden. Beispielsweise kann ein erster Lichtbereich der Lichtquelle warm-weißes und ein zweiter Lichtbereich der Lichtquelle kalt-weißes Licht ausstrahlen. Möglich ist es auch, dass die verschiedenen Lichtbereiche Licht in unterschiedlichen Farben auszusenden. Um die Eigenschaften des Lichts beeinflussen zu können, kann der Diffusor eine Mehrzahl voneinander getrennter Teilflächen umfassen, die separat voneinander angesteuert werden können. Die Teilflächen an einem einzelnen plattenförmigen Element oder an einer Mehrzahl von plattenförmigen Elementen ausgebildet sein. Die Teilflächen können den Lichtbereichen zugeordnet sein. Vorzugsweise ist vor jedem Lichtbereich eine Teilfläche des Diffusors angeordnet.

[0017] Durch getrennte Ansteuerung der Teilflächen des Diffusors können nun die Eigenschaften des Lichts beeinflusst werden. Ist beispielsweise die vor dem warm-weißen Lichtbereich angeordnete Teilfläche im klaren Zustand (Flüssigkristalle ausgerichtet) und die vor dem kalt-weißen Lichtbereich angeordnete Teilfläche im diffusen Zustand (Flüssigkristalle ungeordnet), so wird das Objekt in erster Linie mit warm-weißem Licht beleuchtet. Soll das Objekt dann kalt-weiß beleuchtet werden, so ist eine umgekehrte Ansteuerung der Teilflächen erforderlich. Wird die an den Teilflächen anliegende Spannung gleichzeitig und gegenläufig verändert, so kann zwischen warm-weißem Licht und kalt-weißem Licht gewechselt werden, ohne dass die Helligkeit sich wesentlich ändert. Auch beliebige Zwischenzustände zwischen warm-weißem Licht und kalt-weißem Licht können auf diese Weise eingestellt werden. Entsprechende Übergänge sind möglich zwischen Licht unterschiedlicher Farbe.

[0018] Weitere optische Effekte lassen sich erreichen, wenn das aus den Teilflächen des Diffusors austretende Licht anschließend konzentrisch überlagert wird. Dadurch wird es beispielsweise möglich, aus dem Licht einer roten, einer grünen und einer blauen LED einen weißen Lichtstrahl zu erzeugen. Wird bei einer Farbe durch Ändern der Spannung an dem plattenförmigen Element von direkter Beleuchtung auf diffuse Beleuchtung umgeschaltet, bildet sich um das Zentrum herum eine Korona der betreffenden Farbe, während die Farbe im Zentrum

nur noch in geringerer Intensität vorhanden ist. Ein solcher Effekt ist bei bestimmten TV-Aufnahmen erwünscht. In einer vorteilhaften Ausführungsform umfasst die erfindungsgemäße Beleuchtungseinrichtung deswegen ein optisches Element, mit dem das aus den Teilflächen austretende Licht überlagert werden kann.

[0019] Die erfindungsgemäße Beleuchtungseinrichtung kann mit weiteren Linsenelementen ausgerüstet sein, die im Strahlengang angeordnet sind und den ausgeleuchteten Bereich beeinflussen. Damit kann der Beleuchtungswinkel oder das Beleuchtungsfeld variiert und auf den tatsächlichen Bedarf eingestellt werden, siehe DE 20 2007 008 430 U1. Die elektrisch ansteuerbaren plattenförmigen Elemente können direkt hinter den LEDs, also zwischen den LEDs und den Linsensystemen angeordnet sein. Bei einer anderen Ausführungsform, die im Strahlengang hintereinander angeordnete Linsen oder Linsensysteme aufweist, sind die elektrisch ansteuerbaren plattenförmigen Elemente zwischen den Linsen bzw. Linsensystemen angeordnet. Möglich sind auch Ausführungsformen, bei denen die plattenförmigen Elemente von der Lichtquelle aus gesehen jenseits des Linsensystems angeordnet sind.

[0020] Insbesondere in TV-Studios und auf Bühnen ist es häufig gefordert, dass die Beleuchtung bewegten Objekten folgen kann. Es kann dazu eine Aufhängung für die Beleuchtungseinrichtung vorgesehen sein, die es ermöglicht, dass die Beleuchtungseinrichtung relativ zu einer starren Struktur bewegt werden kann. Als starre Struktur in diesem Sinne wird beispielsweise ein Stativ angesehen.

[0021] Die Erfindung betrifft ferner eine Anordnung aus einer erfindungsgemäßen Beleuchtungseinrichtung und einer Wand, wobei die Beleuchtungseinrichtung so angeordnet ist, dass das von der Beleuchtungseinrichtung ausgehende Licht unter einem spitzen Winkel auf die Wand trifft. Dies ist insbesondere der Fall bei Wänden, die in TV-Studios als Hintergrund dienen. Dabei ist in geringem Abstand zur Ebene der Wand eine Beleuchtungseinrichtung angeordnet, die schräg auf die Wand leuchtet. Für die TV-Aufnahmen ist es wichtig, dass der Bereich, der in der Aufnahme zu sehen ist, gleichmäßig beleuchtet wird. Mit der erfindungsgemäßen Beleuchtungseinrichtung wird es möglich, zwischen einer konzentrierten Beleuchtung einer kleinen Fläche und einer gleichmäßigen Beleuchtung einer größeren Fläche zu variieren. Außerdem kann die Beleuchtungseinrichtung so eingestellt werden, dass auch im Nahbereich die verschiedenen Farben einer mehrfarbigen Lichtquelle nicht einzeln sichtbar sind.

[0022] Unter einem spitzen Winkel wird insbesondere ein Winkel von weniger als 20°, vorzugsweise weniger als 10° verstanden. Die Winkelangabe bezieht sich auf den Zentrumsstrahl der Beleuchtung. Die Beleuchtungseinrichtung kann auf derselben Seite der Wand angeordnet sein, auf der auch die TV-Kamera angeordnet ist. Das Licht wird dann von der Wand reflektiert. Möglich ist auch die Anwendung bei transluzenten Wänden. Die Be-

leuchtungseinrichtung ist dann auf der anderen Seite der Wand angeordnet und das Licht tritt durch die Wand hindurch.

[0023] Die Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen anhand vorteilhafter Ausführungsformen beispielhaft beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1: eine erfindungsgemäße Beleuchtungseinrichtung in Verwendung;
- Fig. 2: eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Beleuchtungseinrichtung;
- Fig. 3: eine schematische Darstellung der Funktionsweise eines Diffusors;
- Fig. 4: eine schematische Darstellung eines Diffusors;
- Fig. 5: die Beleuchtungseinrichtung aus Fig. 2 in einer Ansicht von vorne;
- Fig. 6: die Ansicht gemäß Fig. 5 bei einer anderen Ausführungsform der Erfindung;
- Fig. 7: die Ansicht gemäß Fig. 4 bei einer anderen Ausführungsform der Erfindung;
- Fig. 8: die Ansicht gemäß Fig. 4 bei noch einer anderen Ausführungsform der Erfindung;
- Fig. 9: eine schematische Darstellung einer alternativen Ausführungsform;
- Fig. 10: eine weitere Ausführungsform der Erfindung; und
- Fig. 11: eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Anordnung.

[0024] Eine erfindungsgemäße Beleuchtungseinrichtung 14 ist in Fig. 1 auf einem Stativ 15 angeordnet. Über ein Gelenk 16 kann die Beleuchtungseinrichtung 14 nach oben und unten geschwenkt werden, über ein Gelenk 17 kann die Beleuchtungseinrichtung 14 nach rechts und links gedreht werden. In Fig. 1 ist die Beleuchtungseinrichtung 14 so eingestellt, dass sie eine konzentrierte Beleuchtung für ein Objekt 18 auf einer Bühne 19 liefert.

[0025] Gemäß Fig. 2 umfasst die Beleuchtungseinrichtung 14 eine in einem Gehäuse 20 angeordnete Lichtquelle 29. Die Lichtquelle 29 setzt sich aus einer Mehrzahl von in Fig. 5 gezeigten LEDs 30 zusammen. Die LEDs 30 sind bienenwabenartig nebeneinander angeordnet und parallel zueinander zum Ausgang des Gehäuses 20 ausgerichtet. Jede LED 30 umfasst eine Kollimatoroptik, so dass das Licht in Form eines eng begrenzten Kegels ausgestrahlt wird. Am Ausgang des Ge-

häuses 20 ist ein Diffusor 21 angeordnet. Möglich sind auch Ausführungsformen, bei denen die Lichtquelle 29 eine einzelne leistungsstarke LED ist, beispielsweise mit einer Leistung von mehr als 50 W.

[0026] Die Wirkungsweise des Diffusors 21 wird nachfolgend anhand von Fig. 3 erläutert. In dem Diffusor 21 enthalten ist eine Vielzahl von Flüssigkristallen 22, die Licht jeweils nur in bestimmten Richtungen durchlassen. Sind die Flüssigkristalle 22 wie in Fig. 3A miteinander ausgerichtet, so sind sie alle in derselben Richtungen lichtdurchlässig. Wenn Licht, das in Fig. 3 durch Pfeile 24 angedeutet ist, auf den Diffusor 22 auftrifft, kann das Licht in der entsprechenden Richtung direkt durch den Diffusor 22 hindurch treten. Der Diffusor 22 ist dann durchsichtig. Sind die Flüssigkristalle 22 wie in Fig. 3B ungeordnet, so wird das Licht in dem Diffusor 21 in alle möglichen Richtungen gestreut. Auch in diesem Zustand tritt der größte Teil des Lichts auf der anderen Seite des Diffusors 21 wieder aus, allerdings in unterschiedlichsten Richtungen. Die Wirkung des Diffusors 21 ist ähnlich wie die von Milchglas.

[0027] Gemäß Fig. 4 hat der Diffusor in der erfindungsgemäßen Beleuchtungseinrichtung 14 die Form eines plattenförmigen Elements 25. Das plattenförmige Element 25 umfasst zwei Glasplatten 26, die in einem geringen Abstand parallel zueinander angeordnet sind. Zwischen sich schließen die Glasplatten 26 eine Schicht mit Flüssigkristallen 22 ein. Zwischen den Glasplatten 26 und der Flüssigkristallschicht ist jeweils eine leitende Schicht 27 ausgebildet. Über eine regelbare Spannungsquelle 28 kann eine Spannung zwischen den leitenden Schichten 27 angelegt werden. Liegt keine Spannung zwischen den leitenden Schichten 27 an, sind die Flüssigkristalle 22 ungeordnet, und auftreffendes Licht wird in die unterschiedlichsten Richtungen gestreut. Durch Anlegen einer Spannung zwischen den leitenden Schichten 27 werden die Flüssigkristalle 22 miteinander ausgerichtet. Auftreffendes Licht kann gerade hindurch treten und das plattenförmige Element 25 wird durchsichtig. Die Spannungsquelle 28 ist stufenlos regelbar, so dass ein stufenloser Übergang der Flüssigkristalle 22 vom ungeordneten Zustand zum miteinander ausgerichteten Zustand möglich ist.

[0028] In Fig. 1 liegt eine Spannung an dem Diffusor 21 an und der Diffusor 21 ist durchsichtig. Das von der Lichtquelle 29 erzeugte Licht tritt gerade durch den Diffusor 21 hindurch und trifft direkt auf das Objekt 18 auf der Bühne 19. Dieser Beleuchtungszustand ist beispielsweise geeignet, um Detailaufnahmen von dem Objekt 18 zu machen. Schaltet man die Spannung am Diffusor 21 ab, gehen die Flüssigkristalle 22 in den ungeordneten Zustand über, und auftreffendes Licht wird in alle Richtungen gestreut. Die Bühne 19 wird mit diffussem Licht über eine große Fläche gleichmäßig beleuchtet, so dass eine gute Ausleuchtung für Übersichtsaufnahmen gegeben ist.

[0029] Fig. 6 zeigt eine Ansicht von vorne auf eine alternative Ausführungsform einer erfindungsgemäßen

Beleuchtungseinrichtung 14. Die Lichtquelle 29 ist in vier voneinander getrennte Lichtbereiche 31 unterteilt. In jedem Lichtbereich 31 sind zwölf LEDs 30 matrixförmig angeordnet. Zwei sich schräg gegenüberliegende Lichtbereiche 31 sind mit LEDs 30 ausgerüstet, die kalt-weißes Licht abgeben. Die LEDs 30 der anderen beiden Lichtbereiche 31 geben warm-weißes Licht ab.

[0030] Das plattenförmige Element 25 des Diffusors 21 weist vier Teilflächen 32 auf, an denen unabhängig voneinander eine Spannung angelegt werden kann. Ein Querschnitt durch das entsprechende plattenförmige Element ist in Fig. 7 gezeigt. Die leitende Schicht 27 ist entsprechend den Teilflächen 32 unterbrochen. Für jede Teilfläche 32 ist eine Spannungsquelle 28 vorgesehen, so dass eine unabhängige Ansteuerung der Teilflächen 32 möglich ist. In Fig. 7 liegt an der unteren Teilfläche 32 eine Spannung an und an der oberen Teilfläche 32 nicht.

[0031] Jede der Teilflächen 32 des Diffusors 21 ist einem Lichtbereich 31 zugeordnet und vor dem betreffenden Lichtbereich 31 positioniert. Durch Anlegen einer Spannung an die Teilflächen 32 können das warm-weiße Licht und das kalt-weiße Licht direkt auf das Objekt gerichtet werden oder gestreut werden. Durch geeignete Ansteuerung der Teilflächen 32 ist so eine kontinuierliche Veränderung der Farbtemperatur der Beleuchtung möglich. Insbesondere ist diese Änderung möglich, ohne dass sich zugleich die Helligkeit wesentlich ändert.

[0032] Sind die Lichtbereiche 31 mit LEDs 30 unterschiedlicher Farbe ausgerüstet, ist es auf entsprechende Weise möglich, kontinuierliche Übergänge in der Farbe der Beleuchtung zu erreichen. Anstatt LEDs 30 mit unterschiedlichen Farben können auch gleichfarbige LEDs verwendet werden und das Licht durch entsprechende Filter beeinflusst werden.

[0033] Bei der Ausführungsform der Fig. 8 bedeckt das plattenförmige Element 25 nur einen Teil der LEDs 30. Die zentral angeordneten LEDs 30 strahlen immer direkt auf das Objekt. Nur bei den LEDs 30 am Rand kann eingestellt werden, ob sie das Objekt direkt anleuchten sollen oder ob das Licht gestreut werden soll.

[0034] Bei der Ausführungsform der Fig. 9 sind zwei schematisch bei 5 angedeutete Linsensysteme vorgesehen, mit denen der Beleuchtungswinkel verändert werden kann, indem diese Linsensysteme verschoben werden bzw. Teile der Linsensysteme gegeneinander verschoben werden. Durch die Platte 21 kann dabei wieder zwischen direkter Beleuchtung durch die LEDs der Beleuchtungseinrichtung 1 und einer diffusen Beleuchtung gewählt werden.

[0035] In Fig. 10 setzt sich die Lichtquelle 29 zusammen aus einer roten LED 33, einer grünen LED 34 und einer blauen LED 35, die jeweils mit einer Kollimatoroptik ausgerüstet sind. Vor jeder LED ist ein einzelner ansteuerbarer Diffusor 21 angeordnet. Über Spiegel 36 und die dichroitische Spiegel 37 wird das Licht zu einem konzentrischen Lichtstrahl überlagert. Sind alle Diffusoren 21 im gleichen Zustand, ist der überlagerte Lichtstrahl weiß. Wird beispielsweise das Licht der roten LED 33 stärker

gestreut, so ergibt sich ein Bild, wie es in Fig. 10 bei 38 angedeutet ist. Es bildet sich eine Korona aus rotem Licht, während die Intensität des roten Lichts im Zentrum vermindert ist.

[0036] Fig. 11 zeigt ein TV-Studio mit einem Tisch 38 und einem Stuhl 39, auf dem beispielsweise ein Nachrichtensprecher sitzen kann. Den Hintergrund für die mit einer TV-Kamera 40 aufgenommenen Bilder bildet eine Wand 41. Am Fuß der Wand ist eine erfindungsgemäße Beleuchtungseinrichtung 14 angeordnet, die die Wand 41 unter einem spitzen Winkel beleuchtet. Durch Einstellen des Diffusors 21 können die Intensität und die Flächenverteilung der Beleuchtung so eingestellt werden, dass für die TV-Kamera das gewünschte Bild entsteht.

Patentansprüche

1. Beleuchtungseinrichtung, insbesondere in Form eines Leuchtstrahlers (14) für TV-Aufnahmen, Bühnen etc., mit einer Lichtquelle (29) und mit einem in dem Strahlengang der Lichtquelle (29) angeordneten plattenförmigen Element (25), wobei das plattenförmige Element (25) zwei durchsichtige Platten (26) mit einer dazwischen angeordneten Schicht Flüssigkristalle (22) aufweist, wobei die Flüssigkristalle (22) in einem ersten Zustand ungeordnet sind und wobei die Flüssigkristalle (22) in einem zweiten Zustand miteinander ausgerichtet sind und wobei zum Wechseln zwischen den Zuständen eine elektrische Spannung an die Flüssigkristallschicht angelegt wird. 20
2. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** im ersten Zustand des plattenförmigen Elements (25) hindurchtretendes Licht gestreut wird. 25
3. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** im zweiten Zustand des plattenförmigen Elements (25) auftreffendes Licht direkt hindurchtreten kann. 30
4. Beleuchtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtquelle (29) eine LED (30) aufweist. 35
5. Beleuchtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flüssigkristalle (22) zwischen elektrisch leitenden Schichten (27) eingeschlossen sind. 40
6. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine regelbare Spannungsquelle (28) vorgesehen ist, um eine Spannung zwischen den elektrisch leitenden Schichten (27) anzulegen. 45
7. Beleuchtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das plattenförmige Element (25) das von der Lichtquelle (29) ausgehende Licht nur teilweise abdeckt. 50
8. Beleuchtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtquelle (29) mehrere voneinander getrennte Lichtbereiche (31) aufweist und dass die Lichtbereiche (31) Licht mit unterschiedlichen Eigenschaften ausstrahlen. 5
9. Beleuchtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie ein oder mehrere plattenförmige Elemente (25) mit getrennt voneinander elektrisch ansteuerbaren Teilflächen (32) aufweist. 10
10. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Teilflächen (32) den Lichtbereichen (31) zugeordnet sind. 15
11. Beleuchtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein optisches Element (36, 37) vorgesehen ist, um das aus verschiedenen Teilflächen (32) austretende Licht zu überlagern. 20
12. Beleuchtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Strahlengang Linsenelemente (5) vorgesehen sind, mit denen das Beleuchtungsgebiet veränderbar ist. 25
13. Beleuchtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie Kühleinrichtungen für die elektrisch ansteuerbaren plattenförmigen Elemente (25) aufweist. 30
14. Beleuchtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Aufhängung (16, 17) vorgesehen ist, mit der die Beleuchtungseinrichtung (14) relativ zu einer starren Struktur bewegt werden kann. 35
15. Anordnung aus einer Wand (41) und einer Beleuchtungseinrichtung (14), wobei die Beleuchtungseinrichtung (14) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 14 ausgebildet ist und so angeordnet ist, dass das Licht unter einem spitzen Winkel auf die Wand (41) trifft. 40

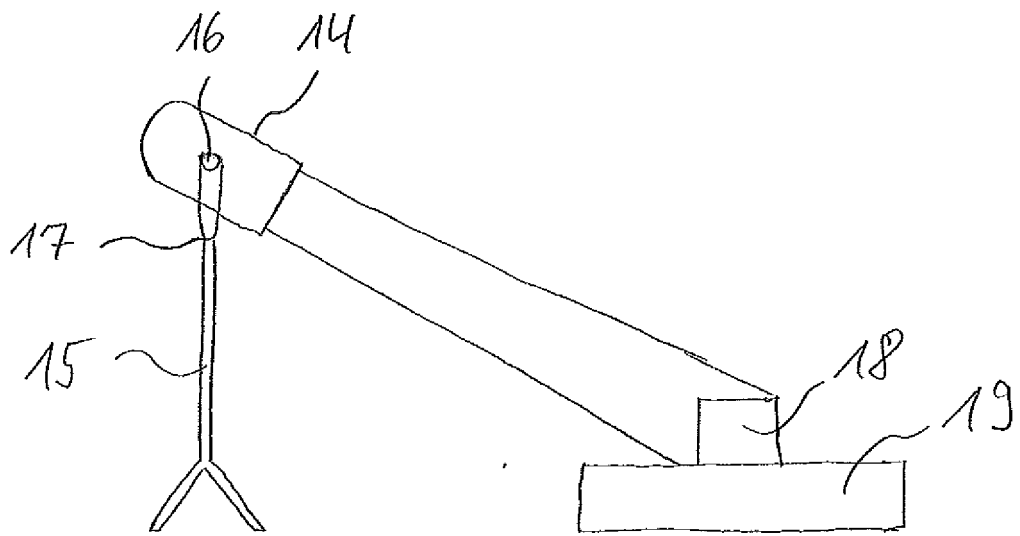


Fig. 1

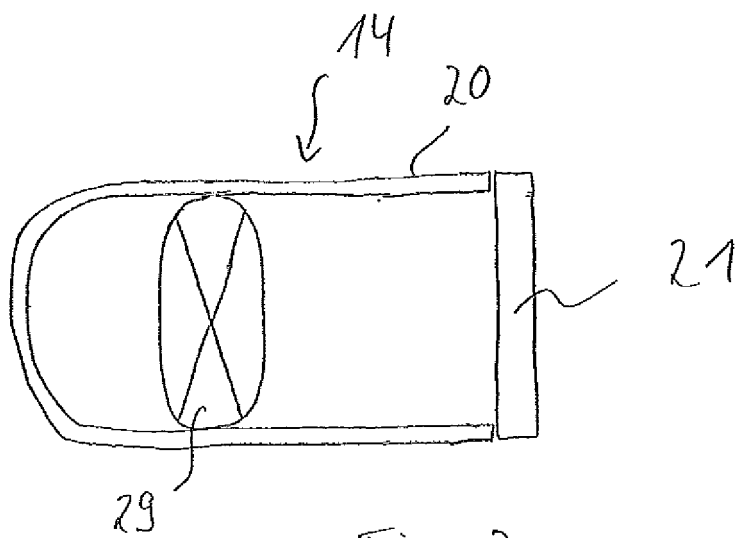
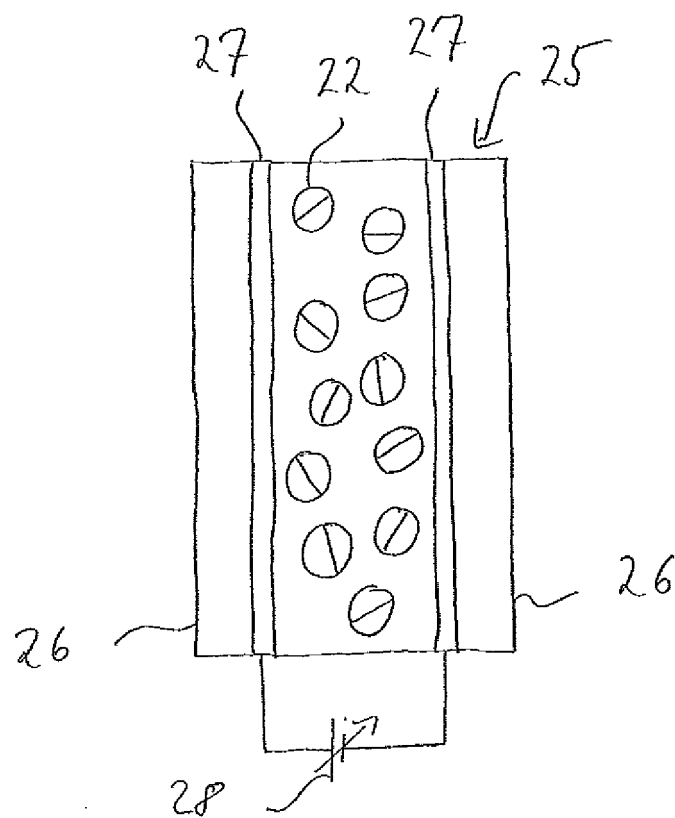
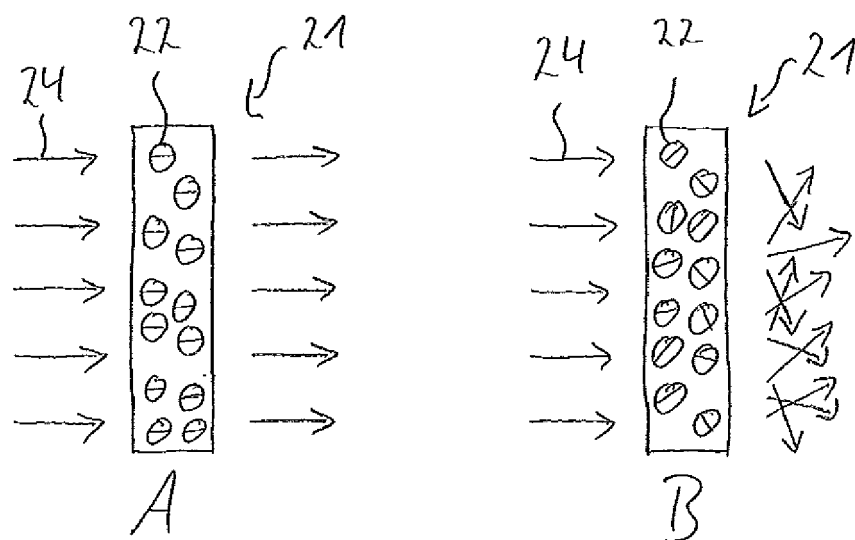


Fig. 2



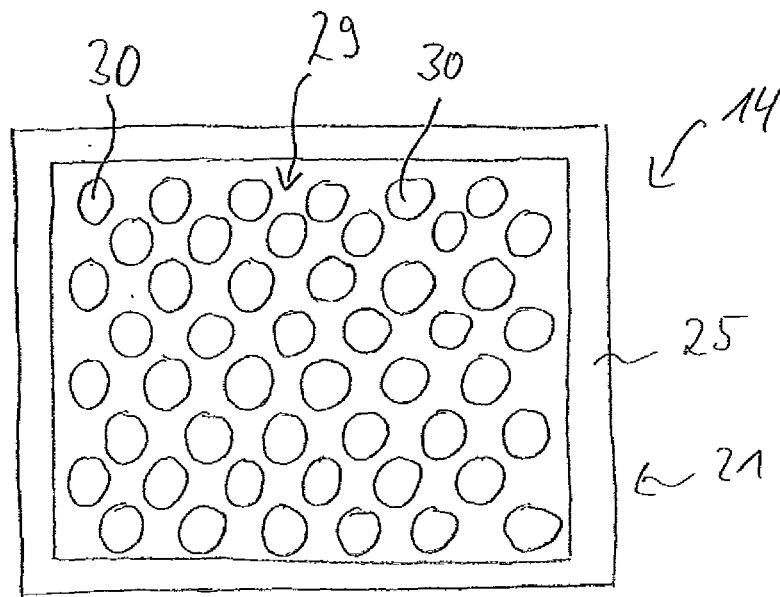


Fig. 5

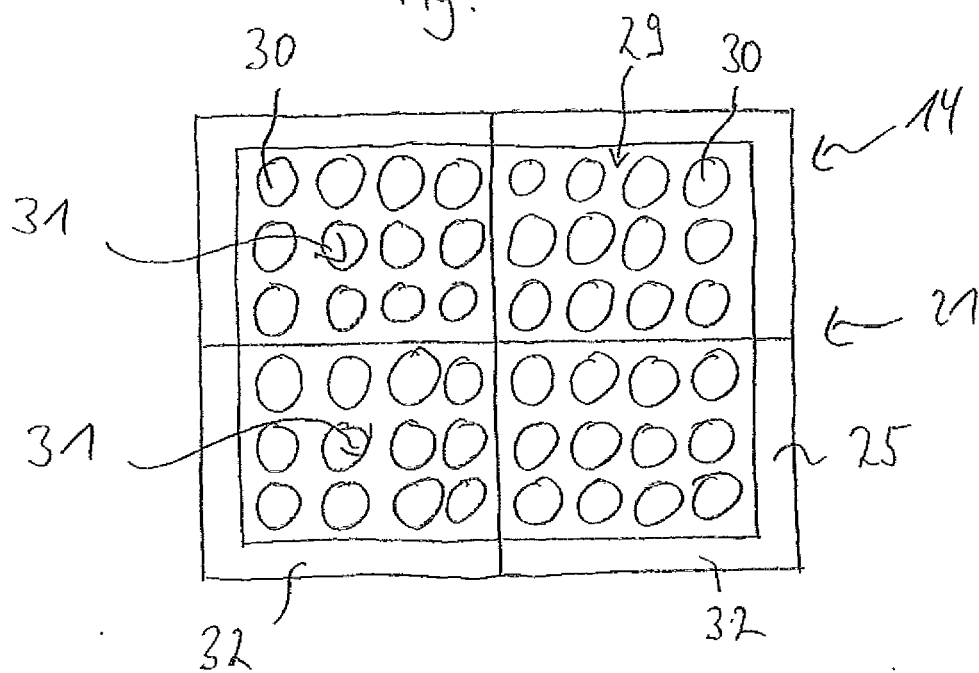


Fig. 6

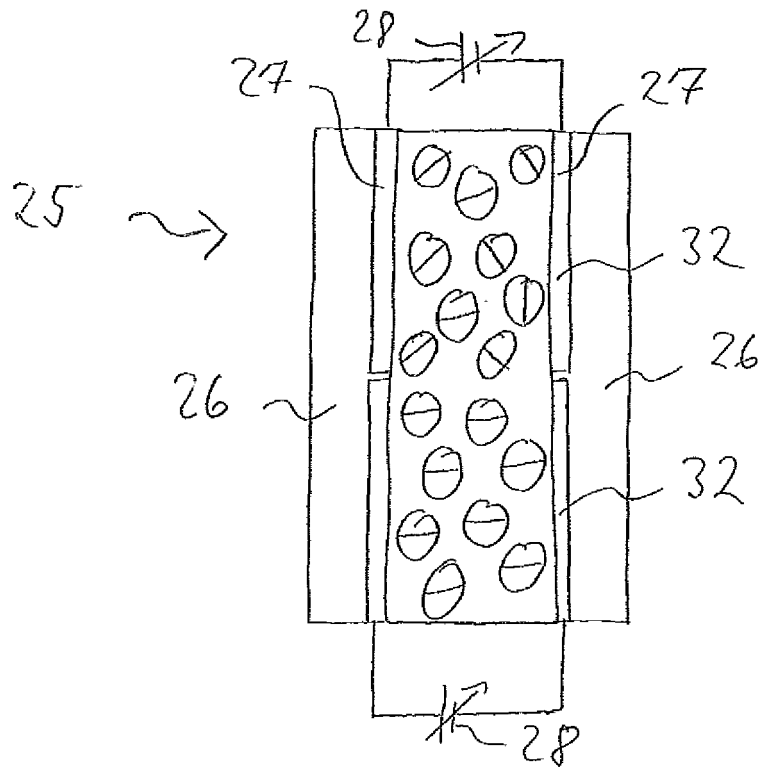


Fig. 7

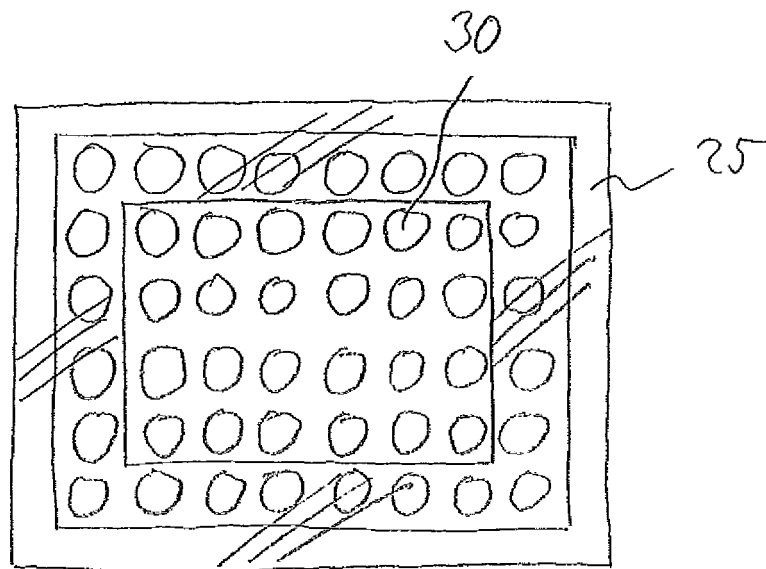


Fig. 8

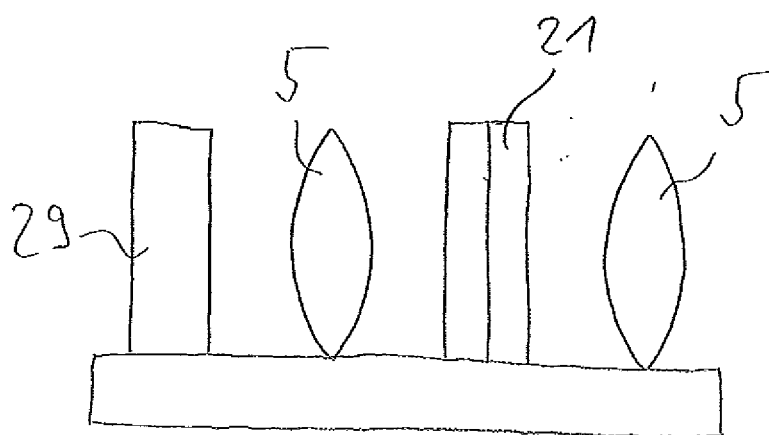


Fig. 9

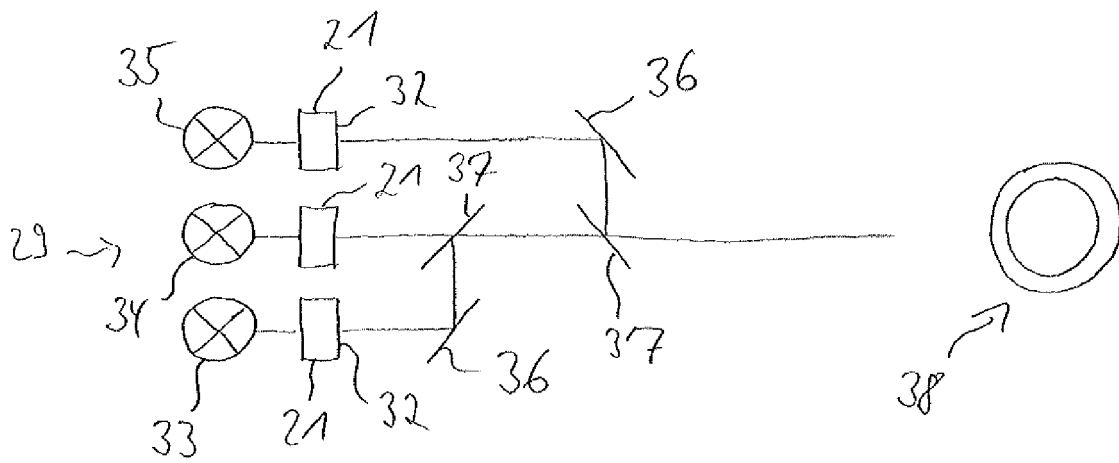


Fig. 10

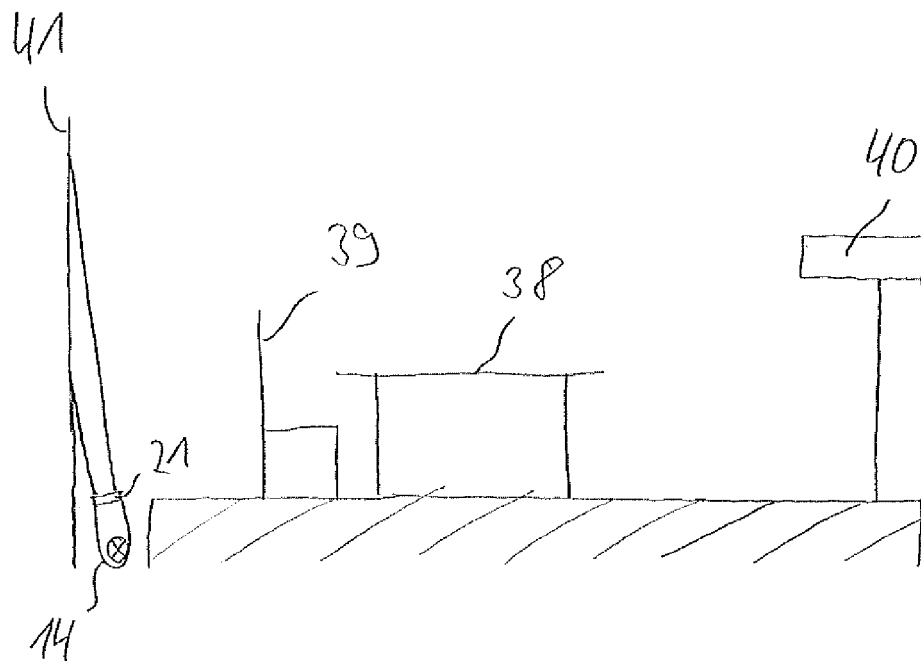


Fig. 11



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 10 19 3952

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2007/057830 A1 (PHILIPS INTELLECTUAL PROPERTY [DE]; KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL] 24. Mai 2007 (2007-05-24) * Seite 3, Zeile 20 - Seite 5, Zeile 6 * * Seite 5, Zeile 14 - Zeile 32 * * Abbildungen 1-4 * -----	1-6,8-11	INV. F21V14/00 F21S8/00 ADD. F21W131/406 F21Y101/02
X	US 2003/035290 A1 (BORNHORST JAMES M [US]) 20. Februar 2003 (2003-02-20) * Absatz [0063] - Absatz [0071] * * Absatz [0088] - Absatz [0089] * * Abbildungen 1-4 * -----	1-3,5,6,12-15	
X	WO 99/09351 A1 (STRAND LIGHTING LTD [GB]; ANDERSON DAVID [GB]; HAJTO JANOS [GB]; THOMS) 25. Februar 1999 (1999-02-25) * Seite 8, Zeile 27 - Seite 9, Zeile 5 * * Seite 9, Zeile 16 - Zeile 26 * * Seite 10, Zeile 3 - Seite 12, Zeile 11 * * Seite 15, Zeile 4 - Zeile 14 * * Seite 20, Zeile 8 - Zeile 15 * * Seite 23, Zeile 24 - Seite 25, Zeile 8 * * Abbildungen 1-4,7 * -----	1-3,5,6,12-15	
X	WO 2005/101445 A1 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; HIKMET RIFAT A M [NL]) 27. Oktober 2005 (2005-10-27) * Seite 8, Zeile 31 - Zeile 33 * * Seite 9, Zeile 19 - Zeile 26 * * Seite 10, Zeile 16 - Zeile 20 * * Seite 12, Zeile 18 - Seite 13, Zeile 6 * * Abbildungen 1-4,8-9B * -----	1-6,8,12	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 12. April 2011	Prüfer De Mas, Alfonso
KATEGORIE DER GENANTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 1
EPO FORM 1503 03.82 (P4/C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 10 19 3952

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

12-04-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2007057830 A1	24-05-2007	CN 101313176 A	26-11-2008
		EP 1954983 A1	13-08-2008
		JP 2009516860 T	23-04-2009
		KR 20080077220 A	21-08-2008
		US 2008284924 A1	20-11-2008

US 2003035290 A1	20-02-2003	KEINE	

WO 9909351 A1	25-02-1999	AU 8740898 A	08-03-1999
		EP 1015812 A1	05-07-2000

WO 2005101445 A1	27-10-2005	CN 1942997 A	04-04-2007
		EP 1738385 A1	03-01-2007
		JP 2007532968 T	15-11-2007
		US 2007273265 A1	29-11-2007

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 202007008430 U1 [0019]