



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.02.2008 Patentblatt 2008/09

(51) Int Cl.:
H05B 33/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06017472.9**

(22) Anmeldetag: **22.08.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(72) Erfinder: **Möllering, Christian**
52249 Eschweller (DE)

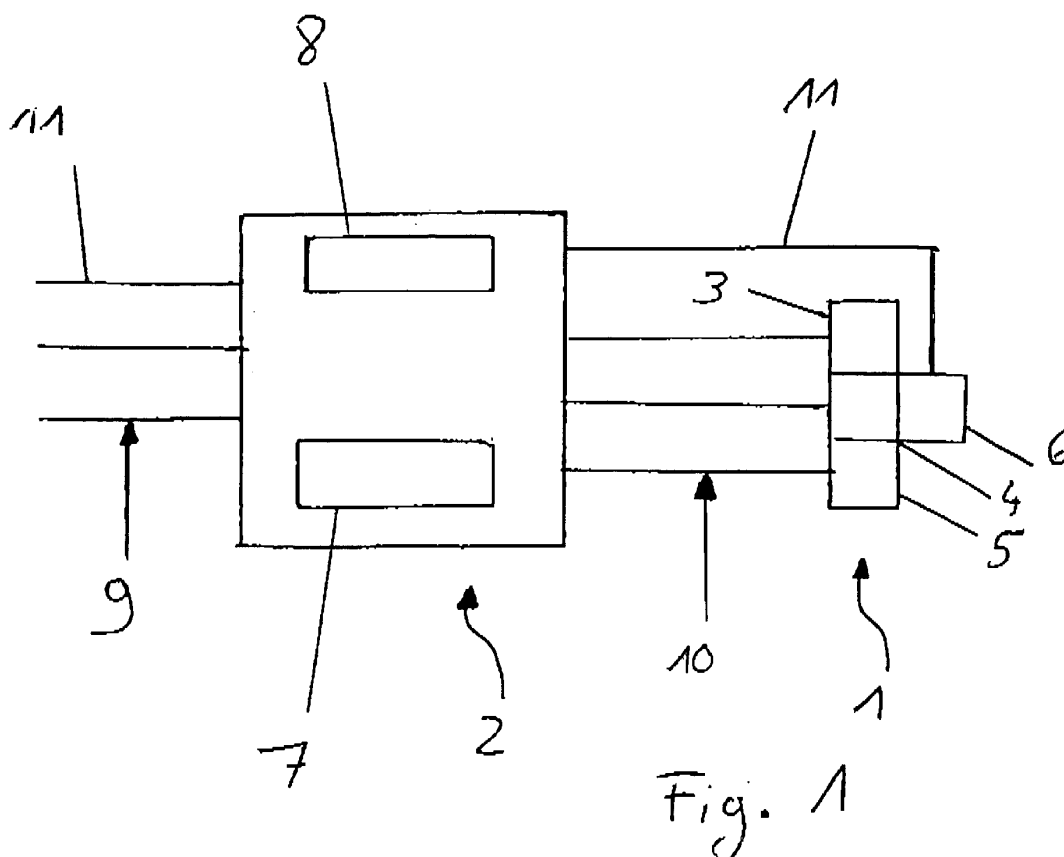
(74) Vertreter: **Paul, Dieter-Alfred et al**
Paul & Albrecht
Patentanwaltssozietät
Hellersbergstrasse 18
41460 Neuss (DE)

(71) Anmelder: **Möllering, Christian**
52249 Eschweller (DE)

(54) **Vorrichtung zur Ansteuerung einer Leuchte mit Licht in mindestens vier unterschiedlichen Farben aussendenden LED**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erzeugung von Licht gemäß einem Eingangssignal mit einer Mehrzahl unterschiedlich farbiger LEDs (1), und mit einer mit den LEDs (1) verbundenen Steuereinheit (2) zur Ansteuerung der LEDs (1), welche dadurch gekennzeichnet

zeichnet ist, dass die Vorrichtung mindestens vier unterschiedlich farbige LEDs (1) aufweist und dass die Steuereinheit (2) das Eingangssignal in ein Steuersignal transformiert, welches einen Kanal (11) für jede LED (1) aufweist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erzeugung von Licht gemäß einem Eingangssignal mit einer Mehrzahl unterschiedlich farbiger LEDs, und mit einer mit den LEDs verbundenen Steuereinheit zur Ansteuerung der LEDs. Die Erfindung betrifft außerdem ein verfahren zum Erzeugen von Licht durch Ansteuerung von mehreren unterschiedlich farbigen LEDs gemäß einem Eingangssignal.

[0002] Im Stand der Technik sind Leuchten zur Erzeugung von Licht mit variabler Farbe gemäß einem RGB-Steuersignal bekannt, die eine rote, eine grüne und eine blaue LED aufweisen. Allerdings entspricht die von den farbigen LEDs abgegebene Strahlung in ihren Wellenlängenbereichen nicht denen, die theoretisch notwendig sind, um den tatsächlichen RGB-Farbraum vollständig abbilden zu können. Daher weicht das von den Leuchten erzeugte Licht in seinem Farbraum von dem RGB-Farbraum des RGB-Steuersignals ab. Dies führt zu einer mangelhaften Farbtreue und Farbwiedergabequalität.

[0003] Weiterhin ist in der DE 10 2005 001 685 A1 ein System und Verfahren zum Erzeugen von weißem Licht unter Verwendung von vier LEDs, nämlich einer roten, einer grünen, einer blauen und einer weißen LED, beschrieben. Das System ist ausschließlich dafür ausgebildet, ein über die Zeit konstantes weißes Licht zu erzeugen. Dafür besitzt es ein Spektralrückkopplungs-Steuersystem, das konfiguriert ist, von der Lichtquelle abgegebenes Licht zu detektieren, und gleichzeitig die Ansteuerung der LEDs entsprechend der Detektion anzupassen. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass die einzelnen LEDs jeweils die Strahlungsanteile abgeben, die sich in der Summe zu einem konstanten weißen Licht addieren.

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung und ein Verfahren bereit zu stellen, die es erlauben, Licht mit Hilfe von LEDs zu erzeugen, das in seinem Farbraum, d.h. in den beinhalteten Wellenlängenbereichen, dem Farbraum eines Eingangssignals weitestgehend entspricht.

[0005] Diese Aufgabe wird bei einer Vorrichtung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass die Vorrichtung mindestens vier unterschiedlich farbige LEDs aufweist und dass die Steuereinrichtung das Eingangssignal in ein Steuersignal transformiert, welches einen Kanal für jede LED aufweist.

[0006] Grundgedanke der Erfindung ist es also, mindestens vier verschiedene LEDs vorzusehen, die jeweils separat über jeweils einen Kanal des Steuersignals angesteuert werden. Hierzu transformiert die Steuereinheit das Eingangssignal in das Steuersignal, das eine der Anzahl der verschiedenen LEDs entsprechende Anzahl von Steuerkanälen besitzt.

[0007] Vorteil der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist, dass sie farbiges Licht in guter Übereinstimmung mit dem Farbraum eines Eingangssignals erzeugt. Sie ist damit geeignet, Licht verschiedener Wellenlängenbereiche ge-

mäß dem Eingangssignal mit einer hohen Farbtreue zu produzieren.

[0008] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass das Eingangssignal ein RGB-Signal, insbesondere ein Standard-RGB-Signal wie DMX, DALI ist. In diesem Fall ist vorteilhaft, dass die erfindungsgemäße Vorrichtung kompatibel zu bestehenden Lichtsteuereinrichtungen ist und entsprechend zusammen mit diesen verwendet werden kann.

[0009] Die Vorrichtung kann auch eine rote, eine grüne, eine blaue und eine weiße LED aufweisen. Die Kombination dieser vier verschiedenen LEDs ermöglicht es, Licht mit verschiedensten Farben, d.h. Wellenlängenbereichen, zu erzeugen.

[0010] Versuche haben gezeigt, dass als weiße LED besonders eine Phosphor-Umwandlungsweißlicht emittierende Diode (LED) geeignet ist, da diese intensives weißes Licht abgibt.

[0011] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung, kann die Steuereinheit zusätzlich einen Speicher und einen Prozessor aufweisen. Dabei sind in dem Speicher eine Matrix von Referenzwerten abgelegt, die mit Hilfe eines Kalibrierungsverfahrens ermittelt wurden. Der Prozessor ist derart ausgebildet, dass er das Eingangssignal mit Hilfe der Referenzwerte, die er aus dem Speicher ausliest, entweder direkt oder durch Interpolation in das Steuersignal transformieren kann. Hierbei ist vorteilhaft, dass eine schnelle Transformation des Eingangssignals in das Steuersignal möglich ist.

[0012] Die Aufgabe wird außerdem durch ein Verfahren der eingangs genannten Art gelöst, bei dem wenigstens vier unterschiedlich farbige LEDs verwendet werden, und das Eingangssignal in ein Steuersignal transformiert wird, das jeweils einen Kanal für jede LED aufweist.

[0013] Dabei kann als Eingangssignal ein RGB-Signal verwendet werden und es ist ebenfalls möglich, dass das Eingangssignal in ein Steuersignal transformiert wird, welches vier Kanäle aufweist, mit denen dann eine rote, eine grüne, eine blaue und eine weiße LED angesteuert werden. Als weiße LED kann eine Phosphor-Umwandlungsweißlicht emittierende Diode (LED) eingesetzt werden.

[0014] Gemäß einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens kann das Eingangssignal mit Hilfe einer Matrix von Referenzwerten, welche durch Kalibrierung ermittelt sind und/oder durch Interpolation ausgehend von den Referenzwerten in das Steuersignal transformiert werden.

[0015] Im folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigt

Figur 1 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung.

[0016] In der Figur 1 ist eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Erzeugen von Licht dargestellt. Die Vor-

richtung weist eine Mehrzahl von LEDs 1 und eine Steuereinheit 2 auf. Konkret sind hier eine rote 3, eine grüne 4, eine blaue 5 und eine weiße LED 6 vorgesehen, die unmittelbar benachbart als eine funktionale Einheit angeordnet sind. Bei der weißen LED 6 handelt es sich um eine Phosphor-Umwandlungsweißlicht emittierende Diode.

[0017] Die Steuereinheit 2 umfasst einen Speicher 7, der eine Matrix von Referenzwerten enthält und einen Prozessor 8, der auf die Referenzwerte im Speicher 7 zugreifen kann. Der Prozessor 8 ist ausgebildet, um aus den Referenzwerten ein Steuersignal zu erzeugen, wobei er gegebenenfalls Referenzwerte interpoliert.

[0018] Weiterhin weist die Steuereinheit 2 einen Eingang 9 auf, welcher drei Kanäle 11 umfasst, die gemeinsam ein Eingangssignal bilden. Außerdem weist die Steuereinheit 2 einen Ausgang 10 auf, welcher vier Kanäle 11 umfasst, die gemeinsam ein Steuersignal bilden. Jeweils ein Kanal 11 des Ausgangs 10 ist mit einer der LEDs 1 verbunden.

[0019] Um mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung Licht zu erzeugen, wird an den Eingang 9 der Steuereinheit 2 das Eingangssignal angelegt. Dabei kann es sich beispielsweise um ein Standard-RGB-Signal wie DMX handeln. Der Prozessor 8 der Steuereinheit 2 ermittelt dann direkt oder durch Interpolation mit Hilfe von Referenzwerten, die er aus dem Speicher 7 ausgelesen hat, das Steuersignal, welches dann an den Ausgang 10 angelegt wird. Dazu fragt der Prozessor 8 im Speicher 7 ab, ob zu dem Eingangssignal korrespondierende Referenzwerte abgelegt sind. Falls dies der Fall ist, erzeugt er an Hand dieser Werte das Ausgangssignal. Ansonsten liest der Prozessor 8 aus dem Speicher 7 Referenzwerte aus, die im Bereich des Eingangssignals liegen und erzeugt das Ausgangssignal durch Interpolation.

[0020] Jeweils ein Kanal 11 des Steuersignals steuert eine der LEDs 1 an. Die LEDs 1 geben jeweils in Übereinstimmung mit dem Steuersignal Strahlung ab, und die Summe der von ihnen abgegebenen Strahlung ergibt das zu erzeugende Licht.

[0021] Die im Speicher 7 abgelegten Referenzwerte werden in einer Prüfphase der Leuchte ermittelt und abgelegt. Dazu werden mittels einer kalibrierten Referenzkamera Trajektorien im Quellraum durchfahren und mit Stützpunkten im Zielraum verbunden. Dabei ist die Dichte der Stützpunkte abhängig von der Abweichung vom theoretischen Normwert.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Erzeugung von Licht gemäß einem Eingangssignal mit einer Mehrzahl unterschiedlich farbiger LEDs (1), und mit einer mit den LEDs (1) verbundenen Steuereinheit (2) zur Ansteuerung der LEDs (1), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung mindestens vier unterschiedlich farbige LEDs (1) aufweist und dass die Steuereinheit (2) das

Eingangssignal in ein Steuersignal transformiert, welches einen Kanal (11) für jede LED (1) aufweist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Eingangssignal ein RGB-Signal ist.

3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine rote (3), eine grüne (4), eine blaue (5) und eine weiße LED (6) aufweist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die rote (3), die grüne (4), die blaue (5) und die weiße LED (6) unmittelbar benachbart als eine Einheit angeordnet sind.

5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die weiße LED (6) eine Phosphor-Umwandlungsweißlicht emittierende Diode (LED) ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (2) zusätzlich einen Speicher (7) und einen Prozessor (8) aufweist, wobei der Speicher (7) eine Matrix von Referenzwerten enthält, welche durch eine Kalibrierung ermittelt sind, und dass der Prozessor (8) das Eingangssignal mit Hilfe der Referenzwerte direkt oder durch Interpolation in das Steuersignal transformiert.

7. Verfahren zum Erzeugen von Licht durch Ansteuerung von mehreren unterschiedlich farbigen LEDs (1) gemäß einem Eingangssignal, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens vier unterschiedlich farbige LEDs (1) verwendet werden und das Eingangssignal in ein Steuersignal transformiert wird, das jeweils einen Kanal (11) für jede LED (1) aufweist.

8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Eingangssignal ein RGB-Signal verwendet wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Eingangssignal in ein Steuersignal transformiert wird, welches vier Kanäle (11) aufweist, mit denen eine rote (3), eine grüne (4), eine blaue (5) und eine weiße LED (6) angesteuert werden.

10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** als weiße LED (6) eine Phosphor-Umwandlungsweißlicht emittierende Diode (LED) eingesetzt wird.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **da-**

durch gekennzeichnet, dass das Eingangssignal mit Hilfe einer Matrix von Referenzwerten, welche durch Kalibrierung ermittelt sind und/oder durch Interpolation ausgehend von den Referenzwerten in das Steuersignal transformiert wird.

5

10

15

20

25

30

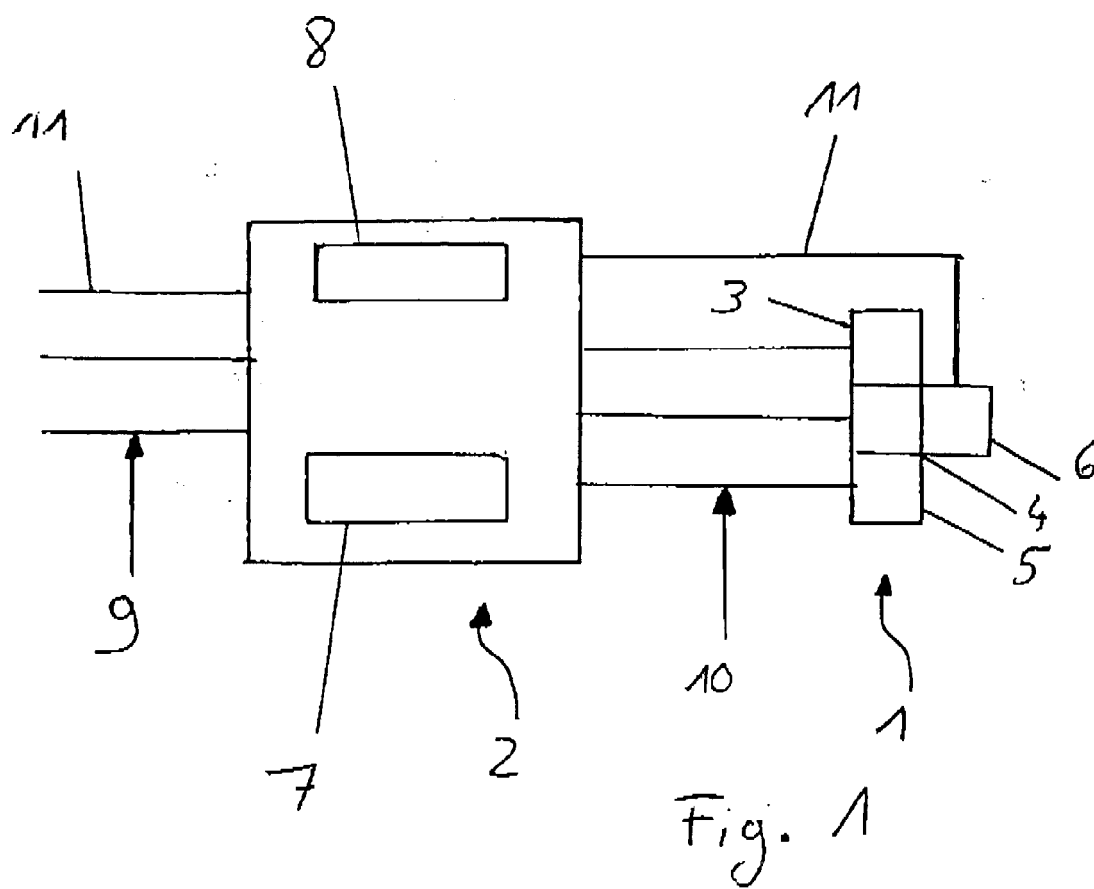
35

40

45

50

55





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 06 01 7472

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 102 39 449 A1 (KUIPERS ULRICH [DE]) 7. August 2003 (2003-08-07) * das ganze Dokument *	1-11	INV. H05B33/08
A	EP 1 662 583 A1 (NICHIA CORP [JP]) 31. Mai 2006 (2006-05-31) * Absätze [0126], [0130] * * Absätze [0068] - [0070] * * Absätze [0165], [0168] * * Absätze [0170] - [0172]; Abbildung 24 * * Absätze [0191] - [0193]; Abbildung 34 * * Absätze [0205], [0206]; Abbildung 39 *	1-11	
D,A	DE 10 2005 001685 A1 (AGILENT TECHNOLOGIES INC [US]) 29. September 2005 (2005-09-29) * das ganze Dokument *	1-11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H05B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 22. Februar 2007	Prüfer Ferla, Monica
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

3
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 06 01 7472

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.

22-02-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10239449 A1	07-08-2003	KEINE	
EP 1662583 A1	31-05-2006	CN 1830096 A	06-09-2006
		WO 2005011006 A1	03-02-2005
		KR 20060056348 A	24-05-2006
DE 102005001685 A1	29-09-2005	CN 1668158 A	14-09-2005
		JP 2005259699 A	22-09-2005
		US 2006066266 A1	30-03-2006
		US 2005200295 A1	15-09-2005

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 102005001685 A1 [0003]