

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 871 105 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
14.10.1998 Patentblatt 1998/42

(51) Int. Cl.⁶: **G05D 25/02**, H05B 37/02,
H05B 39/04, H05B 41/392,
H02J 13/00

(21) Anmeldenummer: **98106310.0**

(22) Anmeldetag: **07.04.1998**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **12.04.1997 DE 29706609 U**

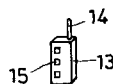
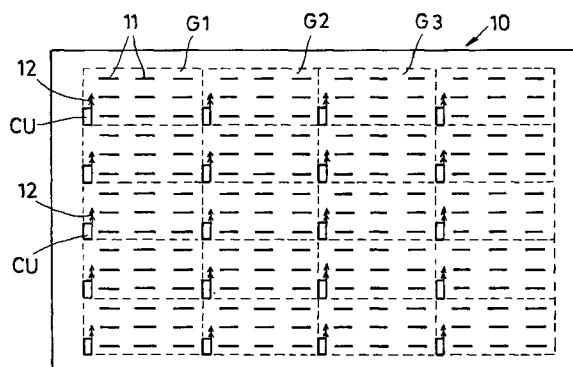
(71) Anmelder:
• **TRILUX-LENZE GmbH & Co. KG**
D-59759 Arnsberg (DE)
• **Leax Limited**
London EC 4 CE (GB)

(72) Erfinder:
• **Hasemann, Fred, Dr.-Ing.**
59759 Arnsberg (DE)
• **Mertens, Ferdinand, Dipl.-Ing.**
59755 Arnsberg (DE)
• **Nattkemper, Guido, Dipl.-Phys.**
59425 Unna (DE)

(74) Vertreter:
Selting, Günther, Dipl.-Ing. et al
Patentanwälte
von Kreisler, Selting, Werner
Postfach 10 22 41
50462 Köln (DE)

(54) Beleuchtungssystem

(57) Das Beleuchtungssystem für Kaufhäuser, Fabriken, Sporthallen und andere großräumige Gebäude sieht vor, daß zahlreiche Leuchteinheiten (11) zu Gruppen (G1, G2, G3,...) zusammengefaßt sind, wobei jede Gruppe von einem Steuergerät (CU) gesteuert ist, um Ein-/AusSchaltvorgänge durchzuführen oder die Helligkeit zu verändern. Die Steuergeräte (CU) sind jeweils mit einem Sende-Empfänger ausgestattet. Die Eingabe von Befehlssignalen erfolgt über einen mobilen Befehlsgeber (13), der die Befehlssignale an die in seiner Nähe befindlichen Steuergeräte (CU) überträgt. Von diesen Steuergeräten breiten sich dann die Befehlssignale über das gesamte System aus. Die Steuergeräte der einzelnen Gruppen können somit auf unterschiedliche Funktionen eingestellt werden.



EP 0 871 105 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Beleuchtungssystem mit zahlreichen, zu Gruppen zusammengefaßten Leuchteinheiten, wobei jede Gruppe ein Steuergerät aufweist.

Bei großräumigen Beleuchtungssystemen für Kaufhäuser, Fabriken, Sporthallen u.dgl. erfolgt normalerweise eine Aufteilung in Flächenbereiche, die einzeln geschaltet bzw. gesteuert werden. Dabei ist es erforderlich, entweder ein Steuergerät, z.B. eine Schalttafel, in der Nähe des jeweiligen Flächenbereichs zu installieren, oder eine zentrale Schalteinrichtung vorzusehen, von der aus die Leuchteinheiten sämtlicher Flächenbereiche gesteuert werden. Im ersten Fall besteht die Schwierigkeit, daß das Personal zur Einschaltung oder sonstigen Steuerung der in einem Flächenbereich vorhandenen Leuchteinheiten diesen Flächenbereich aufsuchen muß, wobei lange Wege gegangen werden müssen. Im zweiten Fall müssen von der Zentrale aus lange Leitungen zu den einzelnen Flächenbereichen verlegt werden und die Bedienungsperson kann von der Zentrale aus nicht die Wirkung der eingestellten Beleuchtungssituation unmittelbar beobachten.

Bei der Steuerung von Beleuchtungssystemen, die aus zahlreichen Leuchteinheiten bestehen, sind nicht nur Ein- und Ausschaltvorgänge zu berücksichtigen, sondern auch solche Vorgänge, bei denen Leuchteinheiten einer Gruppe mit anderer Leuchtstärke betrieben werden als diejenigen einer anderen Gruppe. Das Abstimmen und Einregulieren einer bestimmten Beleuchtungsstärke kann in der Regel nur dadurch erfolgen, daß sich eine Person in dem betreffenden Flächenbereich befindet, die den Beleuchtungszustand wahrnimmt und entsprechende Steuerbefehle eingibt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Beleuchtungssystem mit zahlreichen zu Gruppen zusammengefaßten Leuchteinheiten zu schaffen, bei dem mit einem Minimum an Verdrahtungsaufwand eine großflächige Steuerung verteilt angeordneter Leuchteinheiten möglich ist.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen.

Bei dem erfindungsgemäßen Beleuchtungssystem sind die Steuergeräte jeweils mit einem drahtlosen Sende-Empfänger ausgestattet, wobei jedes Steuergerät ein empfangenes Befehlssignal an mindestens ein benachbartes Steuergerät weiterleitet. Die Steuergeräte sind somit durch ihre Sende-Empfänger (Transceiver) untereinander vernetzt. Wenn eines der Steuergeräte einen Steuerbefehl empfangen hat, wird dieser Steuerbefehl nach Art eines Schneeballsystems auf alle anderen Steuergeräte übertragen. Dabei ist zu berücksichtigen, daß die Sende-Empfänger der Steuergeräte nur begrenzte Reichweiten haben müssen, und daß es ausreicht, wenn ein Steuergerät jeweils mit nur einem einzigen anderen Steuergerät empfangend und mit einem anderen Steuergerät sendend in Verbindung treten kann. Die Sende-Empfänger haben jeweils eine

Reichweite, die nicht das gesamte Beleuchtungssystem erfaßt, sondern nur mindestens bis zu einem benachbarten Steuergerät reichen muß. Die Sende-Empfänger können mit Radiofrequenzen arbeiten oder auch als Ultraschallsysteme oder Infrarotsysteme. Es ist auch möglich, Sende-Empfänger zu verwenden, die gerichtete Signale aussenden. Hierbei müssen allerdings jeweils ein Sender und ein Empfänger relativ zueinander ausgerichtet werden. Vorzugsweise erfolgt die Ausstrahlung der Sendesignale kugelförmig, d.h. nach allen Seiten gleichmäßig.

Bei dem erfindungsgemäßen Beleuchtungssystem werden die Steuersignale von den einzelnen Steuergeräten von Gruppe zu Gruppe übertragen und jedes Steuergerät führt diejenige Funktion aus, die ihm von den Steuersignalen befohlen wird. Im einfachsten Fall gilt ein bestimmter Befehl für sämtliche Gruppen einheitlich, beispielsweise der Befehl "Leuchten einschalten" oder "Leuchten ausschalten". Es ist aber auch möglich, Dimmsignale zu übertragen, wobei eine Leuchtengruppe mit 100 % Leuchtstärke betrieben wird, während eine andere Gruppe nur mit 80 % oder 60 % der maximalen Leuchtstärke betrieben wird. Auf diese Weise können Lichtinszenierungen vorgenommen werden. Des weiteren ist es im Rahmen der Erfindung möglich, die Leuchtstärke einer Leuchtengruppe in Abhängigkeit von der Stärke des einfallenden Tageslichts automatisch in der Weise zu regeln, daß die Gesamtlichtstärke aus Tageslicht und Kunstlicht auf einem bestimmten Sollwert konstantgehalten wird. Während eine Leuchtengruppe durch Konstanthalten einer bestimmten Kunstlicht-Leuchtstärke betrieben wird, kann eine andere Leuchtengruppe in Abhängigkeit vom Tageslicht geregelt werden. Es besteht somit die Möglichkeit, daß die Leuchtengruppen unterschiedliche Beleuchtungsaufgaben durchführen. Jeder Leuchtengruppe wird die ihr zugeordnete Beleuchtungsaufgabe über eine Kette von Sende-Empfängern mitgeteilt.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist ein mobiler Befehlsgeber vorgesehen, dessen Befehlssignale drahtlos an die in seinem Sendebereich befindlichen Steuergeräte übertragen werden. Ein solcher mobiler Befehlsgeber in Form eines Handset kann in dem Gebäude, in dem das Beleuchtungssystem installiert ist, von Bereich zu Bereich mitgenommen werden und er liefert dann Befehlssignale an mindestens ein Steuergerät. Das Steuergerät überträgt die Steuerbefehle nachfolgend an einige weitere Steuergeräte. Daher besteht die Möglichkeit, daß die Person von jeder Stelle des Beleuchtungssystems aus mit Befehlssignalen in das Beleuchtungssystem eindringen kann.

Das erfindungsgemäße Beleuchtungssystem eignet sich insbesondere für Kaufhäuser, Fabriken, Sporthallen und andere großräumige Gebäude, kann aber auch die Außenbeleuchtung umfassen. Ein besonderer Vorteil besteht in der einfachen Möglichkeit einer Nachrüstung bestehender Beleuchtungssysteme, da an den

einzelnen Steuergeräten nur die Sende-Empfänger zu installieren sind und keine Verdrahtung von Steuergerät zu Steuergerät erforderlich ist.

Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung haben die Steuergeräte Adressen. Den Befehlssignalen sind Adressencodes zugeordnet, wobei ein Steuergerät nur ein solches Befehlssignal auswertet, dessen Adressencode der Adresse dieses Steuergerätes entspricht. Hierbei können alle Steuergeräte individuell adressiert werden, so daß jedes Steuergerät nur den ihm zugewiesenen Befehl ausführt, während die Steuergeräte der übrigen Gruppen diesen Befehl nur übertragen, ohne ihn auszuführen.

Weiterhin besteht die Möglichkeit, daß die Steuergeräte die empfangenen Befehlssignale in modifizierter Form aussenden. Beispielsweise wird einem empfangenen Signal, wenn dieses von dem Steuergerät wieder ausgesendet wird, ein Impuls hinzugefügt. Auf diese Weise kann festgestellt werden, wieviele Steuergeräte der Befehl vom Befehlsgeber bis zum Empfänger durchlaufen hat. In Abhängigkeit hiervon können auch Steuerfunktionen ausgeführt werden. Beispielsweise kann die Beleuchtungsstärke geringer werden, je weiter die betreffende Leuchtengruppe von dem Befehlsgeber entfernt ist.

Eine weitere Möglichkeit besteht darin, daß ein einheitliches Befehlssignal, das einheitlich über sämtliche Steuergeräte verbreitet wird, in verschiedenen Steuergeräten unterschiedliche Helligkeitssignale für die Leuchteneinheiten dieser Gruppe erzeugt werden sollen, wenn das Befehlssignal empfangen wurde.

Im folgenden wird unter Bezugnahme auf die einzige Figur der Zeichnung ein Ausführungsbeispiel der Erfindung näher erläutert.

In der Zeichnung ist schematisch ein Gebäude dargestellt, dessen Bereiche durch Gruppen von Leuchteneinheiten beleuchtet werden können.

In dem Gebäude 10, das sich auch über mehrere Etagen erstrecken kann, sind zahlreiche Leuchteinheiten 11 installiert, bei denen es sich beispielsweise um Leuchten für Leuchtstofflampen handelt. Jede Leuchte oder mehrere Leuchten sind mit einem elektronischen Vorschaltgerät versehen, das die Einstellung unterschiedlicher Leuchtstärken ermöglicht.

Die Leuchteinheiten 11 sind zu Gruppen G1, G2, G3, ... zusammengefaßt, wobei jede Gruppe einen bestimmten Flächenbereich des Gebäudes beleuchtet. Jede Gruppe enthält ein Steuergerät CU, das mit den Vorschaltgeräten der Leuchtstofflampen über Steuerleitungen verbunden ist und jedem Vorschaltgerät ein Steuersignal liefert, das die Beleuchtungsstärke angibt, z.B. 100 %, 80 %, ... der maximalen Beleuchtungsstärke.

Jedes Steuergerät CU enthält einen Sende-Empfänger, der mit einer Sende- und Empfangsantenne 12 ausgestattet ist. Wenn die Abstände der CUs untereinander zu groß sind, können weitere Sender/Empfänger ohne CU zur ausschließlichen Datenübermittlung zwi-

schengeschaltet werden.

Ferner ist ein mobiler Befehlsgeber 13 als Handset vorgesehen, der mit einer Sende-Empfangsantenne 14 ausgestattet ist und von einer Person in dem Gebäude mitgeführt werden kann. Der Befehlsgeber 13 weist eine Sende-Empfangsantenne 14 auf und eine Eingabevorrichtung 15 in Form von Tasten für die Eingabe von Befehlen und ein Display für die Darstellung von zu sendenden und empfangenen Signalen. Wenn ein Befehl eingegeben wurde und eine Sendetaste gedrückt wird, sendet der Befehlsgeber 13 drahtlos das Befehlssignal aus. Das Befehlssignal wird dann von den Sende-Empfängern bzw. von den Steuergeräten CU, die sich in seiner Nähe befinden, empfangen und nach Beendigung des Empfangs ausgesendet, so daß es von den benachbarten Steuergeräten empfangen wird. Wenn ein Steuergerät das Befehlssignal ausgesendet hat, wird es für eine bestimmte Zeitspanne gesperrt, so daß es nicht dasselbe Befehlssignal wieder empfängt, wenn dieses von dem benachbarten Steuergerät gesendet wird. Mit Hilfe eines speziellen Sendesignals können die aktuellen Daten der CUs vom Befehlsgeber abgefragt werden.

Beispiele für mögliche Befehlssignale sind: Beleuchtung in allen Gruppen auf 100 % einschalten; Beleuchtung in Gruppe G4 und G7 auf 100 %, Beleuchtung in Gruppe G3 und G8 auf 80 % einstellen; Beleuchtung in Gruppe G3 auf tageslichtabhängige Regelung einstellen; Beleuchtung in Gruppe G4, G5 und G6 abschalten.

Auf diese Weise kann die Beleuchtung nach vorgegebenen Programmen eingestellt oder individuell programmiert werden. Die Bedienungsperson kann mit dem Befehlsgeber 13 das gesamte Gebäude durchwandern und an beliebiger Stelle Veränderungen der Beleuchtung vornehmen.

Patentansprüche

1. Beleuchtungssystem mit zahlreichen zu Gruppen (G1, G2, G3, ...) zusammengefaßten Leuchteinheiten (11), wobei jede Gruppe ein Steuergerät (CU) aufweist,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Steuergeräte (CU) mit einem drahtlosen Sende-Empfänger ausgestattet sind, wobei jedes Steuergerät ein empfangenes Befehlssignal an mindestens ein benachbartes Steuergerät (CU) weiterleitet.
2. Beleuchtungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein mobiler Befehlsgeber (13) vorgesehen ist, dessen Befehlssignale drahtlos an die in seinem Sendebereich befindlichen Steuergeräte (CU) übertragen werden.
3. Beleuchtungssystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuergeräte (CU) Adres-

sen haben, und daß den Befehlssignalen Adressencodes zugeordnet sind, wobei ein Steuergerät nur ein solches Befehlssignal auswertet, dessen Adressencode der Adresse dieses Steuergeräts entspricht.

5

4. Beleuchtungssystem nach einem der Ansprüche 1-3, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuergeräte (CU) die empfangenen Befehlssignal in modifizierter Form aussenden.

10

5. Beleuchtungssystem nach einem der Ansprüche 1-4, dadurch gekennzeichnet, daß ein einheitliches Befehlssignal in verschiedenen Steuergeräten unterschiedliche Helligkeitssignale für die Leuchteinheiten hervorruft.

15

20

25

30

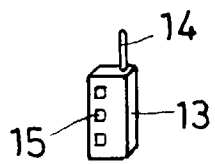
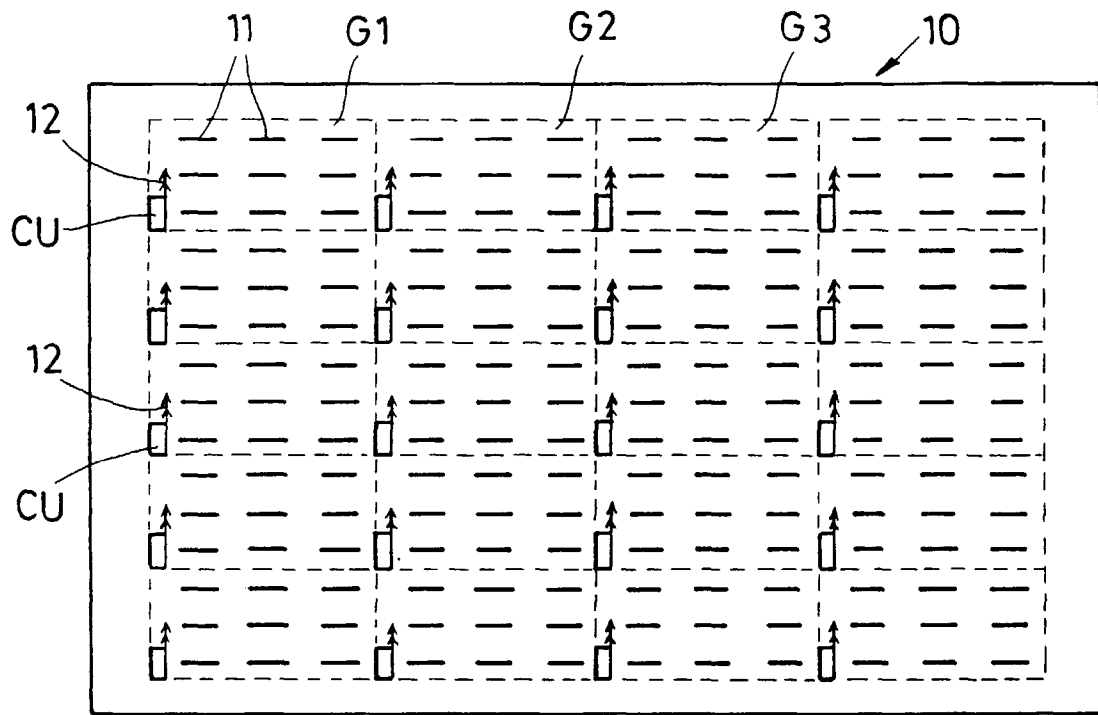
35

40

45

50

55





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 98 10 6310

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	DE 40 01 811 A (HOLLENBERG HELMUT ;KLOCKE MARTIN (DE); JANKOWSKI JOERG (DE)) 1.August 1991	1,3,4	G05D25/02 H05B37/02 H05B39/04 H05B41/392 H02J13/00
Y	* Zusammenfassung; Ansprüche 1-3,8-10 * * Spalte 1, Zeile 44 - Spalte 2, Zeile 37; Abbildung 1 *	2	
Y	---		
Y	DE 42 22 527 A (WERTH HERBERT) 13.Januar 1994	2	
A	* Zusammenfassung; Ansprüche 1,4,11,12 * * Spalte 1, Zeile 10-47 * * Spalte 3, Zeile 68 - Spalte 5, Zeile 46; Abbildungen 1,11 *	1,3,5	
Y	---		
Y	DE 296 02 673 U (NEUENDORF ANDREAS) 25.April 1996	2	
A	* Seite 3, Zeile 22 - Seite 6, Zeile 23; Ansprüche 1,5,7,8; Abbildungen 1,5,7,8 * * Seite 1, Zeile 3 - Seite 2, Zeile 6 *	1,3,5	
A	---		
A	EP 0 429 028 A (TRILUX LENZE GMBH & CO KG) 29.Mai 1991	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
	* Zusammenfassung; Abbildung 1 * * Spalte 1 - Spalte 2, Zeile 23 *		H05B G05D H02J
A	---		
A	WO 88 04517 A (LIGHTOLIER INC) 16.Juni 1988	1	
	* Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 * * Seite 5, Zeile 24 - Seite 9, Zeile 14 *		
A	---		
A	EP 0 447 136 A (EMI PLC THORN) 18.September 1991	1,7	
	* Zusammenfassung; Ansprüche 1,2; Abbildungen 4,5 *		
A	---		
A	EP 0 734 196 A (LUTRON ELECTRONICS CO) 25.September 1996	1	
	* Zusammenfassung; Abbildungen 1,9 *		

	-/--		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
MÜNCHEN	8.August 1998	Felgel-Farnholz, W-D	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 98 10 6310

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	EP 0 410 484 A (ZUMTOBEL AG) 30.Januar 1991 * Zusammenfassung; Abbildung 1 * * Spalte 3, Zeile 19-47 * ---	1	
A	US 5 586 048 A (COVELEY MICHAEL) 17.Dezember 1996 * Zusammenfassung; Abbildungen 1,3 * -----	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 8.August 1998	Prüfer Felgel-Farnholz, W-D
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>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</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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</p>			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)