



(11)

EP 4 007 454 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
01.06.2022 Patentblatt 2022/22

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
H05B 45/14 (2020.01) **H05B 45/46** (2020.01)
H05B 47/165 (2020.01) **G01N 21/01** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21208042.8**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
H05B 45/14; G01N 21/01; H05B 45/46;
H05B 47/165

(22) Anmeldetag: **12.11.2021**

(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
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Ludwig, Sascha**
98617 Ellingshausen (DE)
• **Schmidt, Volker**
98660 Themar (DE)
• **Pahl, Ulrich**
98544 Zella-Mehlis (DE)

(30) Priorität: **27.11.2020 DE 102020131463**

(74) Vertreter: **Kruspig, Volkmar**
Meissner Bolte Patentanwälte
Rechtsanwälte Partnerschaft mbB
Berliner Straße 1
07545 Gera (DE)

(71) Anmelder: **evotron GmbH & Co. KG**
98527 Suhl (DE)

(54) **ANORDNUNG ZUM BETREIBEN VON SEGMENTIERTEN RINGBELEUCHTUNGEN ODER SEGMENTIERTEN DREI- ODER VIERSEITENBELEUCHTUNGEN**

(57) Die Erfindung betrifft eine Anordnung zum Betreiben von segmentierten Ringbeleuchtungen oder segmentierten Drei- oder Vierseitenbeleuchtungen mit einer Vielzahl von in Segmenten zusammengefassten und in Gruppen ansteuerbaren lichtemittierenden Dioden (LED) mit einem Sequenzer zur Auswahl aktiver Segmente je Sequenzschritt und zum Festlegen des Ablaufes der Sequenzschritte, einer digitalen, regelbaren Stromquelle für die LEDs sowie mit einer Kommunikationsschnittstelle.

Innerhalb der räumlich-körperlich ausgebildeten Be-

leuchtung sind ein frei programmierbarer, nicht-flüchtiger Speicher und ein Signalprozessor ausgebildet, wobei der Signalprozessor mit einem in die Stromversorgung für die LED's eingebundenen oder auf Lichtimpulse der Segmente der Beleuchtung reagierenden Signalfunktendetektor in Verbindung steht, derart, dass anhand mindestens eines im Speicher abgelegten Steuerdatensatzes und mindestens eines Sequenzmusters die Funktion des Sequenzers mittels des Signalprozessors als integraler Bestandteil der jeweiligen Beleuchtung realisierbar ist.

EP 4 007 454 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anordnung zum Betreiben von segmentierten Ringbeleuchtungen oder segmentierten Drei- oder Vierseitenbeleuchtungen mit einer Vielzahl von in Segmenten zusammengefassten und in Gruppen ansteuerbaren lichtemittierenden Dioden (LED) mit einem Sequenzer zur Auswahl aktiver Segmente je Sequenzschritt und zum Festlegen des Ablaufes der Sequenzschritte, einer digitalen, regelbaren Stromquelle für die lichtemittierenden Dioden und deren Helligkeitsregelung sowie mit einer Kommunikationsschnittstelle gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Für rechnergestützte Bildgebungsverfahren werden vom zu untersuchenden Objekt nacheinander mehrere Bilder bzw. Aufnahmen in zeitlich kurzen Abständen mit unterschiedlichen Beleuchtungsszenarien aufgenommen. Aus der Sequenz an aufgenommenen Bildern wird rechnergestützt ein finales Bild generiert, welches zum Beispiel beim sogenannten HDR-Verfahren einen deutlich höheren Kontrastumfang als eines der Ausgangsbilder aufweist.

[0003] Beim Photometric-Stereo-Verfahren wird mit Hilfe mehrerer aufeinanderfolgender Bildaufnahmen rechnergestützt ein Bild generiert, das die jeweilige dreidimensionale Oberflächenstruktur eines Objektes hervorhebt. Diesbezüglich wird ein Objekt nacheinander aus vier oder mehr Richtungen beleuchtet, um über einen gerichteten Schattenwurf erhabene oder tiefergelegene Objektmerkmale sichtbar zu machen. Zur Beleuchtung kommen zum Beispiel ein Ringlicht mit vier 90-Grad-Quadranten, eine Anordnung von vier Linienbeleuchtungen oder eine vergleichbare Beleuchtungseinrichtung, umfassend mehrere Beleuchtungen zum Einsatz.

[0004] Die oben geschilderten Verfahren sind beispielsweise aus der JP 2015-232483 oder aus der US 10648921 bekannt.

[0005] In den vorerwähnten Dokumenten des Standes der Technik sind auch Ringbeleuchtungen oder Anordnungen aus mehreren Linienbeleuchtungen, realisiert als Balkenbeleuchtungen, beschrieben.

[0006] Segmentierte Beleuchtungen werden auch in der klassischen industriellen Bildverarbeitung eingesetzt. Beispielsweise in Bildverarbeitungsapplikationen, bei denen in einer Prüfstation verschiedene Produktmerkmale geprüft werden. Durch das sequentielle Umschalten der leuchtenden Segmente der Beleuchtung können einzelne Produktmerkmale nacheinander sichtbar gemacht werden.

[0007] Segmentierte Ringbeleuchtungen sind ebenso wie segmentierte Vierseiten- oder Dreiseitenbeleuchtungen bereits handelsüblich. Zur Ansteuerung segmentierter Beleuchtungen werden entweder externe Mehrkanalcontroller mit einer externen oder integrierten Multiplexer-/Sequenzer-Baugruppe eingesetzt oder es finden interne Mehrkanalcontroller Verwendung.

[0008] Bei in die Beleuchtung integrierten Mehrkanalcontrollern wird die Auswahl aktiver Segmente und die

Steuerung des Ablaufes der Gesamtsequenz vom jeweiligen Bildverarbeitungssystem softwaregesteuert.

[0009] Grundsätzlich sind segmentierte Beleuchtungen so aufgebaut, dass alle zur Steuerung der lichtemittierenden Dioden notwendigen Anschlüsse eines jeden Segments über ein oder mehrere Anschlusskabel mit entsprechenden Steckverbindungen zum Mehrkanalcontroller geführt sind.

[0010] Der Einsatz von Mehrkanalcontrollern zur Steuerung segmentierter LED-Beleuchtungen führt zu einem sehr hohen herstellerseitigen Aufwand.

[0011] Der notwendige Sequenzer, in dem die Auswahl der aktiven Segmente je Sequenzschritt konfiguriert wird und welcher den Ablauf der einzelnen Sequenzschritte steuert, ist gemäß Stand der Technik immer außerhalb der körperlich-räumlichen Beleuchtungsanordnung befindlich. Entweder sind hier die Sequenzer im Mehrkanalcontroller integriert oder es sind zusätzliche externe Baugruppen erforderlich. Auch eine rein softwareseitige Realisierung eines Sequenzers ist bereits bekannt geworden.

[0012] Der Aufwand des Führens aller Anschlüsse zur Steuerung der LEDs mittels Kabel- und Steckverbinder ist nicht nur ein wesentlicher Kostenfaktor, sondern auch ein Problem hinsichtlich der Langzeitstabilität und Zuverlässigkeit entsprechender Beleuchtungseinrichtungen.

[0013] Aus dem Vorgenannten ist es daher Aufgabe der Erfindung, eine weiterentwickelte Anordnung zum Betreiben von segmentierten Ringbeleuchtungen oder segmentierten Drei- oder Vierseitenbeleuchtungen mit einer Vielzahl von in Segmenten zusammengefassten und in Gruppen ansteuerbaren lichtemittierenden Dioden (LEDs) anzugeben, welche zum einen kostengünstig realisierbar ist und die zum anderen über eine hohe Betriebszuverlässigkeit verfügt.

[0014] Die Lösung der Aufgabe der Erfindung erfolgt durch eine Anordnung gemäß der Merkmalskombination nach Anspruch 1, wobei die Unteransprüche mindestens zweckmäßige Ausgestaltungen und Weiterbildungen darstellen.

[0015] Es wird demnach von einer Anordnung zum Betreiben von segmentierten Ringbeleuchtungen bzw. segmentierten Drei- oder Vierseitenbeleuchtungen mit einer Vielzahl von in Segmenten zusammengefassten und in Gruppen ansteuerbaren lichtemittierenden Dioden ausgegangen, wobei die Anordnung einen Sequenzer zur Auswahl aktiver Segmente je Sequenzschritt und zum Festlegen des Ablaufes der Sequenzschritte sowie eine regelbare Stromquelle, ausgebildet als Einkanal-Controller für die LEDs und eine Kommunikationsschnittstelle aufweist.

[0016] Erfindungsgemäß ist innerhalb der räumlich-körperlich ausgebildeten Beleuchtung ein frei programmierbarer, nicht-flüchtiger Speicher und ein Signalprozessor ausgebildet.

[0017] Der Signalprozessor steht mit einem in die Stromversorgung der LEDs eingebundenen Signalflankendetektor in Verbindung.

[0018] Anhand mindestens eines im nicht-flüchtigen Speicher abgelegten Steuerdatensatzes und mittels mindestens eines Sequenzmusters ist dann die Funktion des Sequenzers mittels des Signalprozessors als integraler Bestandteil der jeweiligen Beleuchtung realisierbar.

[0019] Mit anderen Worten ist der Sequenzer zur Auswahl der aktiven Segmente jedes Sequenzschrittes und zur Steuerung des Gesamtablaufes räumlich-körperlich in die Beleuchtung integriert.

[0020] Die Sequenzer-Funktion wird von dem Signalprozessor gesteuert.

[0021] Mit Hilfe des frei programmierbaren Speichers und der Möglichkeit des Einlesens entsprechender Daten ist die Auswahl aktiver Segmente und die zeitliche Reihenfolge des Aktivierens frei parametrierbar.

[0022] Über eine geeignete Schnittstelle besteht die Möglichkeit, die entsprechende Parametrierung zu verändern.

[0023] In besonders einfacher Weise wird ein Signal zur Steuerung des Sequenzers abgeleitet aus dem Stromsignal, mit dem in an sich bekannter Weise die LEDs der Beleuchtung betrieben werden. Beispielsweise kann auf einer Signalfanke, insbesondere einer Rückwärts- oder Abschaltflanke, ein entsprechendes Synchronisierungs- und Steuerungssignal gewonnen werden, ohne dass es im realen Betrieb konkreter äußerer Steuerungssignale bedarf. Alternativ kann das Signal zur Steuerung des Sequenzers mittels optoelektronischer Signalkoppler, z.B. in Form eines Lichtsensors, aus den Lichtimpulsen der Segmente der Beleuchtung gewonnen werden.

[0024] In bevorzugter Weise ist die Kommunikationsschnittstelle als sogenanntes Ein-Draht-Interface zum Übernehmen von Daten und Parametern, z.B. mittels eines Einkanal-Controllers, ausgebildet.

[0025] Mittels der Kommunikationsschnittstelle und dem nicht-flüchtigen Speicher erfolgt dann eine freiprogrammierbare Auswahl von aktiven Segmenten und Segmentschritten. Anhand der aktuell im Speicher abgelegten Steuerdatensätze wird dann der Betrieb des Sequenzers realisiert.

[0026] Die Stromversorgung für die LEDs und die Kommunikationsschnittstelle sind über eine minimale Anzahl von Hardware-Verbindungen ausgeführt.

[0027] Bevorzugt sind hier vier Hardware-Verbindungen vorgesehen, bestehend aus zwei Leitungen zur LED-Stromversorgung und zwei Kommunikationsleitungen zum Programmieren und zum Datenaustausch sowie zur Stromversorgung des Signalprozessors und Bezugspotential, insbesondere Masse oder Ground führend.

[0028] Die Segmente oder Gruppen können durch monochromatische LEDs mit jeweils gleicher oder unterschiedlicher Wellenlängen gebildet werden. Insofern sind monochrome Beleuchtungen, aber auch Multicolor-Beleuchtungen realisierbar.

[0029] In erfindungsgemäßer Weiterbildung bewertet der Signalprozessor Grenzwerte beim Betrieb der LEDs.

Hierfür kommt mindestens ein LED-Chiptemperatursensor und ein Sensor zur Erfassung der Strahlungsstärke bzw. Helligkeit der LEDs zum Einsatz.

[0030] Ein weiterer Sensor dient der Erfassung des Umgebungslichtes bzw. der Erfassung von Fremdlicht. Der Ausgang dieses weiteren Sensors steht ebenfalls mit dem Signalprozessor in Verbindung. Das Umgebungslicht bzw. Fremdlicht kann auch durch den o.g. Sensor zur Erfassung der Strahlungsstärke/Helligkeit der LEDs erfasst und nachfolgend bewertet werden.

[0031] Auf der Basis der Sensordaten und abgespeicherter LED-Parameter stellt der Signalprozessor Betriebsstromkorrekturwerte zum Nachregeln der LEDs bereit.

[0032] In bevorzugter Weise ist der Signalprozessor als 16-Bit-Microcontroller ausgebildet.

[0033] Grundsätzlich ist die Anzahl von Segmenten bei der segmentierten Beleuchtung nicht begrenzt.

[0034] Die erfindungsgemäße segmentierte Ringbeleuchtung verhält sich aufgrund ihrer integrierten Segmentsteuerung angeschlossen an Beleuchtungscontrollern ohne Kommunikationsmöglichkeit wie Beleuchtungen ohne Sequenzsteuerung. Dies bedeutet, dass alle Segmente gleichzeitig Strahlung emittieren, und zwar ohne zeitlichen Versatz zueinander und in gleicher Helligkeit. Damit ist ein universeller Einsatz der erfindungsgemäßen Anordnung möglich.

[0035] Die erfindungsgemäße Anordnung findet insbesondere Verwendung für die industrielle Bildverarbeitung. Notwendige Beleuchtungsszenarien werden über das Ein-Draht-Interface, das heißt die Kommunikationsschnittstelle, in den frei programmierbaren, nicht-flüchtigen Speicher geladen. Die dementsprechend bereitstehenden Daten dienen als Betriebsdatensatz für den Signalprozessor, der ansonsten die Aufgaben des Nachregels von Betriebsparametern der eingesetzten LEDs übernimmt, und zwar anhand der geschilderten Sensorik, wie insbesondere von Sensoren zur Bestimmung der Chiptemperatur, des Umgebungslichtes und/oder der emittierten Strahlung durch die LEDs.

[0036] Dabei liegt ein weiterer erfindungsgemäßer Gedanke darin, auch die eingesetzten Sensoren zu kalibrieren bzw. temperaturstabilisiert auszuführen.

[0037] Durch die minimale Anzahl von Verbindungsleitungen können auch sehr einfache, zuverlässige und kostengünstige Steckverbinder zum Einsatz kommen. Der Einsatz extrem vielpoliger Verbindung mit entsprechendem Verkabelungsaufwand wie bei Ringbeleuchtungen gemäß dem Stand der Technik, kann entfallen.

[0038] Wenn im Laufe des Betriebes der Beleuchtung eine Änderung der Beleuchtungsszenarien, das heißt der Sequenzen, erforderlich wird, kann mit Hilfe der Kommunikationsschnittstelle eine Umprogrammierung vorgenommen werden. Nach Abschluss der Umprogrammierung ist dann die erfindungsgemäße Anordnung wieder in der Lage, völlig autark zu arbeiten.

[0039] Im normalen Betrieb der Anordnung wird die Versorgungsspannung für die Logikeinheit, das heißt für

den Signalprozessor nebst Speicher, über die Eindraht-Kommunikationsleitung zur Verfügung gestellt. Bei einer Weiterbildung der Erfindung besteht die Möglichkeit, die Rechteck-Impulse der Stromversorgung für die LEDs zu modulieren, um entsprechende Steuersignale zum Signalprozessor zu senden, ohne dass eine separate Kommunikationsleitung erforderlich wird. Bevorzugt erfolgt hier eine Modulation der High-Flanke der entsprechenden Rechteckimpulse im Sinne einer Frequenzmodulation des geregelten Stromes für den Betrieb der LED's.

[0040] Die Erfindung soll nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels sowie unter Zuhilfenahme einer Figur, welche ein Blockschaltbild darstellt, näher erläutert werden.

[0041] Räumlich-körperlich innerhalb der LED-Beleuchtung 5 ist ein Signalprozessor als Lichtsensorprozessormodul (LSP) 6 angeordnet.

[0042] Der Signalprozessor 6 enthält verschiedene Programmmodule, und zwar zur Auswertung von Signalen eingesetzter Sensoren, zur Berechnung und Übergabe von Stromkorrekturwerten zum Zweck der Nachregelung der LEDs und der Helligkeit, zur Überwachung von Grenzwerten sowie zur Überwachung der Auswirkungen von Fremdlicht.

[0043] Der Signalprozessor bildet einen Segmentsequenzer, der mit einem Signalfankendetektor 7 in Verbindung steht, welcher mit einem Signalkoppler 8 und einem Stromsensor 9 zusammenwirkt.

[0044] Der Stromsensor 9 dient in Verbindung mit einem Komparator zur Signalformung 10 der Bestimmung des Auftretens einer Rückflanke beim Anlegen einer Folge von Rechteckimpulsen zum Betreiben der Segmente 1 bis n, diese umfassend die LEDs 1 bis n und jeweils eine Schalteinrichtung S1 bis Sn, bevorzugt ausgebildet als Schalttransistor.

[0045] Ein Vierpolsteckverbinder 11 weist einen Kontakt 1 und einen Kontakt 3 für die Stromversorgung der LEDs auf. Die Betriebsstromversorgung mittels digitaler, regelbarer Stromquelle über die Kontakte 1 und 3 gelangt zunächst auf eine Einheit zum Schutz gegen Überspannung 12, der ein aktiver Verpolschutz 13 nachgeordnet ist.

[0046] In bekannter Weise sind dann die einzelnen Segmente 1 bis n durch die vorerwähnten LEDs 1 bis n nebst Schalteinrichtung S1 bis Sn realisiert. Der Schalter S1 dient beispielsweise zum Betrieb des Segmentes 1, der Schalter S2 zum Betrieb des Segmentes 2 und der Schalter Sn zum Betrieb des Segmentes n.

[0047] Prozessorinterne Schnittstellen stehen mit einem Temperatursensor 14 zur Erfassung der Chiptemperatur der LEDs und mit einem optischen Sensor 15 zum Erfassen der Bestrahlungsstärke, das heißt der Strahlung der LEDs, in Verbindung.

[0048] Die Kontakte 2 und 4 des Steckverbinders 11 stellen eine Kommunikationsschnittstelle zum Übertragen von Daten dar.

[0049] Der Kontakt 4 bildet den Masseanschluss. Die Kontakte 2 und 4 der Schnittstelle 11 bilden ein Ein-

Draht-Interface 16 in Form einer seriell, bidirektionalen Kommunikationsschnittstelle zur seriellen Datenübertragung.

[0050] Die Stromversorgung der gesamten Logikbaugruppe 6 kann über die Datenleitung, das heißt über den Kontakt 2, erfolgen.

[0051] Es findet also über die Kontakte 2 und 4 eine Ein-Draht-Kommunikation zum bidirektionalen Datenaustausch und zur Einspeisung der Versorgungsspannung für die Logikeinheit statt. Gleichzeitig ist hier eine Programmierschnittstelle für den Signalprozessor 6 geschaffen und es besteht die Möglichkeit der Konfiguration der Datensätze des LED-Segment-Sequenzer 17 zur Ansteuerung der Segmente 1 bis n.

[0052] Wenn über die Steckverbinderanordnung bzw. die Schnittstelle 11 ein externer LED-Beleuchtungscontroller angeschlossen ist, werden Datensätze zur automatischen Konfiguration der Betriebsparameter ausgelesen und Sensordaten sowie Korrekturwerte und Statusmeldungen übertragen.

[0053] Die notwendigen Parameter für die LEDs einschließlich Kalibrierdaten und beispielsweise Daten eines elektronischen Typenschildes befinden sich im Flash-Speicher, das heißt im nicht-flüchtigen Speicher 18.

[0054] Der Speicher 18 enthält darüber hinaus freiprogrammierbare Daten für den Segmentsequenzer, das heißt einen entsprechenden Steuerdatensatz, sowie Daten zum Sequenzmuster. Dies bedeutet, dass insofern der Speicher 18 auch als ein Sequenz-Musterspeicher anzusehen ist.

Patentansprüche

1. Anordnung zum Betreiben von segmentierten Ringbeleuchtungen oder segmentierten Drei- oder Vierseitenbeleuchtungen mit einer Vielzahl von in Segmenten zusammengefassten und in Gruppen ansteuerbaren lichtemittierenden Dioden (LED) mit einem Sequenzer zur Auswahl aktiver Segmente je Sequenzschritt und zum Festlegen des Ablaufes der Sequenzschritte, einer digitalen, regelbaren Stromquelle für die LEDs sowie mit einer Kommunikationsschnittstelle,

dadurch gekennzeichnet, dass

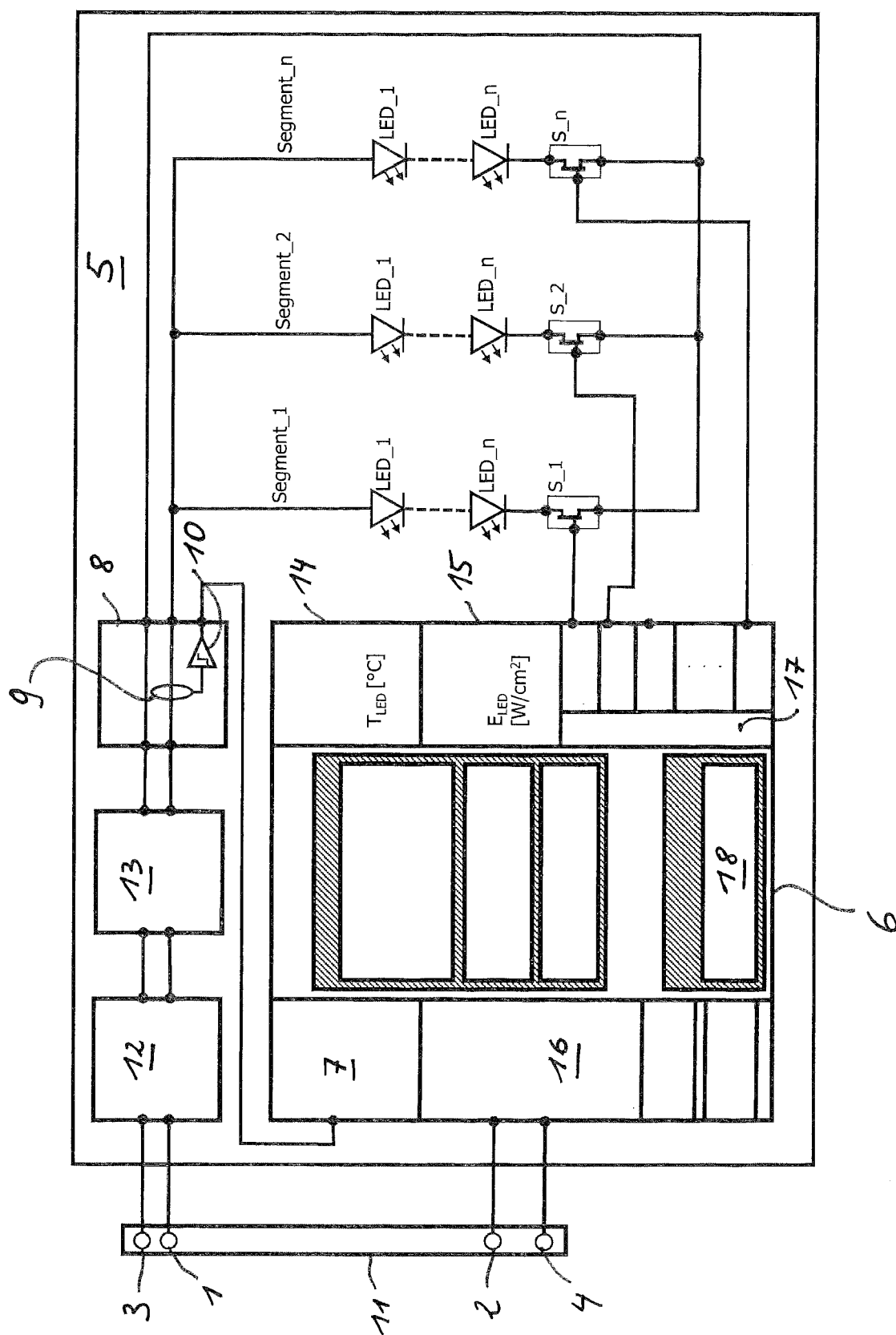
innerhalb der räumlich-körperlich ausgebildeten Beleuchtung (5) ein frei programmierbarer, nicht-flüchtiger Speicher (18) und ein Signalprozessor (6) ausgebildet sind, wobei der Signalprozessor (6) mit einem in die Stromversorgung für die LED's eingebundenen oder auf Lichtimpulse der Segmente der Beleuchtung reagierenden Signalfankendetektor (7; 8; 9; 10) in Verbindung steht, derart, dass anhand mindestens eines im Speicher (18) abgelegten Steuerdatensatzes und mindestens eines Sequenzmusters die Funktion des Sequenzer (17) mittels des Signalprozessors (6) als integraler Bestandteil der

jeweiligen Beleuchtung (5) realisierbar ist.

2. Anordnung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Kommunikationsschnittstelle als ein Ein-Draht-Interface zum Übernehmen von Daten und Parametern ausgebildet ist. 5
3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass 10
mittels der Kommunikationsschnittstelle und dem nicht-flüchtigen Speicher (18) eine frei programmierbare Auswahl von aktiven Segmenten und Segment-schritten erfolgt und anhand der aktuell im Speicher (18) abgelegten Steuerdatensätze ein Betrieb des Sequenzers (17) realisiert ist. 15
4. Anordnung nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass 20
die Stromversorgung für die LED's und die Kommunikationsschnittstelle über eine minimale Anzahl von Hardware-Verbindungen ausgeführt sind.
5. Anordnung nach Anspruch 4, 25
dadurch gekennzeichnet, dass
vier Hardware-Verbindungen vorgesehen sind, bestehend aus zwei Leitungen (1; 3) zur LED-Stromversorgung sowie zwei Kommunikationsleitungen (2) zum Programmieren und zum Datenaustausch 30
sowie zur Stromversorgung des Signalprozessors, darunter eine Leitung (4), welche auf Bezugspotential bzw. Masse liegt.
6. Anordnung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, 35
dadurch gekennzeichnet, dass
die Segmente oder Gruppen durch monochromatische LEDs mit jeweils gleicher oder unterschiedlicher Wellenlänge gebildet sind. 40
7. Anordnung nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass 45
der Signalprozessor (6) Grenzwerte beim Betrieb der LEDs bewertet und hierfür mindestens ein LED-Chiptemperatursensor (14) und ein Sensor zur Ermittlung der Strahlungsstärke (15) vorgesehen sind.
8. Anordnung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, 50
dadurch gekennzeichnet, dass
ein Sensor zur Erfassung des Umgebungs- oder Fremdlichtes vorgesehen ist, welcher mit dem Signalprozessor (6) in Verbindung steht. 55
9. Anordnung nach Anspruch 7 und/oder 8,
dadurch gekennzeichnet, dass

auf der Basis der Sensordaten und abgespeicherter LED-Parameter der Signalprozessor (6) Betriebsstromkorrekturwerte zum Nachregeln der LEDs bereitstellt.

10. Anordnung nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Signalprozessor als Microcontroller ausgebildet ist.





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 21 20 8042

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2018/330489 A1 (KIDO MANABU [JP]) 15. November 2018 (2018-11-15) * Absätze [0031]-[0033], [0041], [0044] und [0049]; Abbildungen 3-5, 16 *	1-10	INV. H05B45/14 H05B45/46 H05B47/165 G01N21/01
A	US 2013/221872 A1 (GAN QUAN [US] ET AL) 29. August 2013 (2013-08-29) * Absätze [0086] - [0091]; Abbildungen 1B, 3A *	3-6, 10	
A	US 6 414 437 B1 (DIEZ WERNER [DE] ET AL) 2. Juli 2002 (2002-07-02) * Abbildungen 1, 3, 4 *	1-10	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H05B G06T G01N
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		25. März 2022	Erskine, Andrew
KATEGORIE DER GENANNTEN 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	

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

EP 21 20 8042

5 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.

25-03-2022

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	US 2018330489	A1	15-11-2018	JP 6917762	B2	11-08-2021
				JP 2018189560	A	29-11-2018
15				US 2018330489	A1	15-11-2018

	US 2013221872	A1	29-08-2013	KEINE		

	US 6414437	B1	02-07-2002	DE 19945546	A1	05-04-2001
20				EP 1087642	A2	28-03-2001
				US 6414437	B1	02-07-2002

25						
30						
35						
40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

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

- JP 2015 A [0004]
- JP 232483 A [0004]
- US 10648921 B [0004]