



(10) **DE 10 2019 128 523 B4** 2021.12.23

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2019 128 523.2**
(22) Anmeldetag: **22.10.2019**
(43) Offenlegungstag: **22.04.2021**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **23.12.2021**

(51) Int Cl.: **H05B 47/18 (2020.01)**
F21S 4/24 (2016.01)
F21V 23/00 (2015.01)
G05D 25/02 (2006.01)
G08C 19/00 (2006.01)
B60Q 1/00 (2006.01)
H05B 45/58 (2020.01)
H05B 45/50 (2020.01)

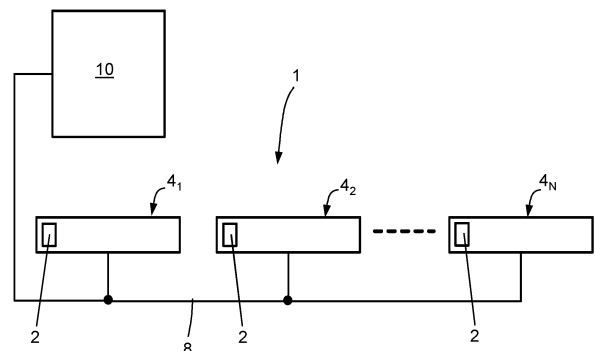
Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber: SBF Spezialleuchten GmbH, 04316 Leipzig, DE	(56) Ermittelter Stand der Technik:
(74) Vertreter: Reichert & Lindner Partnerschaft Patentanwälte, 93049 Regensburg, DE	DE 10 2016 100 845 B3 US 2016 / 0 284 177 A1 US 2019 / 0 075 627 A1 CN 204 264 155 U
(72) Erfinder: Stöcklinger, Robert, 83620 Feldkirchen- Westerham, DE	

(54) Bezeichnung: **SYSTEM UND VERFAHREN ZUR ÜBERWACHUNG, STEUERUNG UND REGELUNG MEHRERER LEUCHTEN**

(57) Hauptanspruch: System (1) zur Überwachung, Steuerung und Regelung mehrerer LEDs ($6_1, 6_2, \dots, 6_M$), die in Form von mehreren LED-Streifen ($4_1, 4_2, \dots, 4_N$) angeordnet sind und jeder der LED-Streifen ($4_1, 4_2, \dots, 4_N$) eine Vielzahl von Gruppen ($5_1, 5_2, \dots, 5_P$) mehrerer LEDs ($6_1, 6_2, \dots, 6_M$) umfasst, gekennzeichnet durch:

- jeweils einen einzigen Controller (2), der auf jedem LED-Streifen ($4_1, 4_2, \dots, 4_N$) ausgebildet ist;
- eine Steuer- und Auswerteeinheit (10), die mit den Controllern (2) der LED-Streifen ($4_1, 4_2, \dots, 4_N$) verbunden ist;
- eine gemeinsame Stromquelle (7), die mit allen LED-Streifen ($4_1, 4_2, \dots, 4_N$) verbunden ist und
- einen bidirektionalen Datenbus (8), der jeden Controller (2) der LED-Streifen ($4_1, 4_2, \dots, 4_N$) mit der Steuer- und Auswerteeinheit (10) verbindet.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein System zur Überwachung, Steuerung und Regelung mehrerer Leuchten.

[0002] Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Überwachung, Steuerung und Regelung mehrerer Leuchten.

[0003] Die deutsche Patentanmeldung DE 10 2013 109 866 A1 bezieht sich auf eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Ansteuerung und Festlegung der Helligkeit von mehreren Leuchtdioden oder Leuchtdioden-Modulen. Die Vorrichtung besitzt neben der Stromversorgung ein Vorschaltgerät zum Ansteuern der Leuchtdioden bzw. Leuchtdioden-Module. Die Vorrichtung umfasst zusätzlich ein Steuerungsmodul, mit der Eigenschaft, die jeweilige Anzahl von Leuchtdioden bzw. Leuchtdioden-Modulen separat über Kanäle in Bezug auf deren Helligkeit mit lokalen Dimm-Werten pro Kanal stufenlos reversibel veränderbar einzustellen.

[0004] In der deutschen Patentanmeldung DE 10 2012 006 694 A1 ist ein Beleuchtungssystem für Innenräume, insbesondere von Schienenfahrzeugen, offenbart. Das Beleuchtungssystem weist wenigstens einen Sensor; wenigstens einen Speicher und/oder wenigstens eine Netzwerkverbindung und wenigstens eine Signalverarbeitungsvorrichtung mit wenigstens einen Eingangskanal auf. Über den Eingangskanal wird Information von dem Sensor, dem Speicher und/oder der Netzwerkverbindung kommuniziert. Über wenigstens einen Ausgangskanal wird wenigstens ein einzustellender Beleuchtungsparameter eines Innenraums, wie Beleuchtungsfarbe und/oder Beleuchtungsstärke, in Abhängigkeit von den kommunizierten Informationen kommandiert; sowie wenigstens einem Beleuchtungsmittel, welches mit dem Ausgangskanal verbunden ist und über das verschiedene Beleuchtungsfarben und/oder Beleuchtungsstärken eingestellt werden können.

[0005] Die US-Patentanmeldung US 2019 / 0 075 627 A1 offenbart eine Beleuchtungsvorrichtung für ein Kraftfahrzeug, die eine oder mehrere mehrfarbige LED-Einheiten umfasst. Die LED-Einheiten weisen jeweils eine einstellbare Helligkeit und einen einstellbaren Farbpunkt auf. Jede mehrfarbige LED-Einheit ist eine einzelne Halbleiterkomponente mit mehreren einfarbigen LEDs unterschiedlicher Farben und einem Mikrocontroller. In die Halbleiterkomponente ist ein Temperatursensor integriert, der einen aktuellen Temperaturwert der zugehörigen Mehrfarben-LED-Einheit misst und diesen Wert an den Mikrocontroller liefert. Der Mikrocontroller dient zur Steuerung einer zugehörigen mehrfarbigen LED-Einheit in Abhängigkeit vom aktuellen Temperaturwert der zugehörigen mehrfarbigen LED-Einheit. Es sind keine LED-Streifen offenbart, die jeweils einen

einigen Mikrocontroller umfassen. Ebenso mangelt es an einem bidirektionalen Datenbus, der jeden Controller mit einer Steuer- und Auswerteeinheit verbinden würde.

[0006] Die deutsche Patentschrift DE 10 2016 100 845 B3 offenbart ein Businterface für einen bidirektionalen Eindrahtlichtsteuerpuls.

[0007] Die US-Patentanmeldung US 2016/0284177 A1 offenbart ein Beleuchtungssystem mit einem oder mehreren Leuchtstreifen mit mehreren Leuchtdioden. Die Dioden sind in physikalischen Gruppen angeordnet, wobei jede Diode in der physikalischen Gruppe durch eine andere Adresse adressiert ist. Die physikalischen Gruppen werden wiederholt, so dass Dioden mit derselben Adresse, aber in verschiedenen Gruppen, Adressgruppen bilden. Eine vorkonfigurierte Steuerung ist mit den Dioden verbunden, um eine Laufflichtanzeige entweder in Vorwärtsrichtung oder in Rückwärtsrichtung zu erzeugen. Eine programmierbare Steuerung steuert die Steuerungen über eine Datenleitung, um den Lichtbetrieb zu steuern und Fehler zu erkennen. Von einem einzigen Controller pro Lichtstreifen wird nicht gesprochen.

[0008] Das chinesische Gebrauchsmuster CN 204264155 U offenbart LED-Leuchtstreifen, die an der Innenseite und der Außenseite der Fensterrahmen der Schiebetüren eines Zugwagens angeordnet sind.

[0009] Aufgabe der Erfindung ist es, ein System zur Überwachung, Steuerung und Regelung mehrerer LEDs zu schaffen, das variabel einstellbar ist, und bei dem Informationen über den Zustand des Systems abrufbar sind.

[0010] Die Aufgabe wird gelöst durch ein System zur Überwachung, Steuerung und Regelung mehrerer LEDs, das die Merkmale des Anspruchs 1 umfasst

[0011] Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zur Überwachung, Steuerung und Regelung eines Systems aus mehreren LED-Streifen bereitzustellen, das eine variable Einstellung ermöglicht und bei dem Informationen über den Zustand des Systems abgerufen werden können.

[0012] Die obige Aufgabe wird durch ein Verfahren zur Überwachung, Steuerung und Regelung eines Systems aus mehreren LED-Streifen gelöst, das die Merkmale des Anspruchs 8 umfasst.

[0013] Gemäß der Erfindung besteht das System zur Überwachung, Steuerung und Regelung mehrerer LEDs aus mehreren LED-Streifen. Jeder LED-Streifen besteht aus mehreren LEDs. Jedem LED-Streifen ist jeweils einen Controller zugeordnet. Der Controller

ist ein μ -Controller, der auf jedem LED-Streifen ausgebildet ist. Die LED-Streifen sind mit einer Steuer- und Auswerteeinheit kommunikativ verbunden. Eine gemeinsame Stromquelle dient allen LED-Streifen zur Stromversorgung. Der Controller des LED-Streifens wird z.B. zur Umsetzung eingehender Dimm-Informationen genutzt. Ein bidirektionaler Datenbus ist mit jedem Controller der LED-Streifen und der Steuer- und Auswerteeinheit verbunden.

[0014] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform kann der Controller als ein μ -Controller ausgebildet sein, der bei der Herstellung der LED-Streifen mit ausgebildet wird. Der Controller des LED-Streifens wird z.B. zur Umsetzung eingehender Dimm-Informationen genutzt. Für den Fall eines mehrkanaligen Systems (mehrere Lichtfarben) wird der Controller zur Multiplexansteuerung der Gruppen der LEDs auf einem LED-Streifen benutzt. Dabei wird die Stromquelle gemeinsam von allen LED-Streifen bzw. Gruppen genutzt.

[0015] Er wird dabei in einem mehrkanaligen System (mehrere Lichtfarben) zur Multiplexansteuerung der LED-Stränge benutzt.

[0016] Jeder Gruppe der LEDs ist ein elektrischer Schalter zugeordnet, über den die verschiedenen Farben der jeweiligen Gruppe eingestellt werden können. Bei den einzelnen Gruppen ist immer eine Gruppe mit weißen LEDs dabei. Die LEDs mit den anderen Farben werden z.B. zur Beimischung der Farben genutzt. Gemäß einer möglichen Ausführungsform der Erfindung sind bis zu fünf Gruppen von LEDs vorgesehen.

[0017] Die mehreren LED-Streifen des Systems sind untereinander und mit der Steuer- und Auswerteeinheit über einen bidirektionalen Datenbus verbunden. Der bidirektionale Datenbus ist ein digitaler 2-Drahtbus. Das System ist als dimmbares, mehrkanaliges Beleuchtungssystem aufzufassen. Zwischen der Steuer- und Auswerteeinheit und den LED-Streifen werden ständig Informationen ausgetauscht. Diese Informationen sind z.B. Dimm-Informationen, die von der Steuerung an die Controller der LED-Streifen gesendet werden. Ebenso werden Informationen über Fehler von den LED-Streifen über die Controller an die Steuer- und Auswerteeinheit übermittelt. Die Information über Fehler wird auf dem LED-Streifen durch den Controller (μ -Controller) erzeugt und an die Steuer- und Auswerteeinheit zurückgemeldet.

[0018] Jede Steuer- und Auswerteeinheit kann kommunikativ mit einer zentralen Einheit verbunden sein. Auf zumindest einem Display können Meldungen von den LED-Streifen hinsichtlich Fehler und/oder Ausfälle dargestellt werden.

[0019] Das erfindungsgemäße System kann prinzipiell überall dort eingesetzt werden, wo mehrere LED-Streifen gesteuert und überwacht werden sollen. Besonders bevorzugt können die Systeme der Erfindung im Innenbereich und/oder im Außenbereich von Schienenfahrzeugen verwendet werden.

[0020] Das erfindungsgemäße Verfahren zur Überwachung, Steuerung und Regelung eines Systems zeichnet sich dadurch aus, dass mehrere LED-Streifen vorgesehen sind, von denen jeder jeweils mehrere LEDs und einen einzigen Controller umfasst. Die mehreren LED-Streifen sind mit einer Steuer- und Auswerteeinheit über einen bidirektionalen Datenbus mit dem Controller der mehrere LED-Streifen verbunden. Ferner ist jedem System eine gemeinsame Stromquelle zugeordnet, die über den Controller, jeden LED-Streifen mit dem erforderlichen Strom versorgt.

[0021] Bei einer Erstinbetriebnahme des Systems wird mittels der Steuer- und Auswerteeinheit nach einem Zufallsprinzip über den bidirektionalen Datenbus jedem LED-Streifen eine Adresse zugeordnet. Hierzu kann erfindungsgemäß eine Software in der Steuer- und Auswerteeinheit installiert sein, die jedem LED-Streifen die Adresse zuordnet.

[0022] Über die Adresse wird jeder LED-Streifen von der Steuer- und Auswerteeinheit nach Fehlern abgefragt. Jeder Controller eines jeden LED-Streifens kann zum Dimmen der LED-Streifen, zum Bestimmen von Ausfällen von LEDs von LED-Streifen und/oder zur Kompensation von alterungsbedingten Lichtverlusten der LED-Streifen genutzt werden.

[0023] Jeder der Vielzahl der LED-Streifen umfasst mehrere Gruppen von LEDs. Die einzelnen Gruppen können zur Erzeugung der mehreren Lichtfarben über eine Multiplexansteuerung angesteuert werden. Hierzu ist jeder Gruppe ein elektrischer Schalter (MOSFET) zugeordnet.

[0024] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform, werden Informationen über Fehler der LEDs vom Controller eines jeden LED-Streifens an die Steuer- und Auswerteeinheit übermittelt. Der Controller dient zur Bestimmung von Ausfällen von LEDs, wobei der Controller die Spannung über den LED-Streifen misst. Ein Ausfall einer oder von mehreren LEDs oder eines LED-Streifens kann durch eine plötzliche Spannungsänderung erkannt werden.

[0025] Die Steuer- und Auswerteeinheit fragt jeden LED-Streifen zyklisch nach Fehlern ab. Eine Fehlerinfo kann dann von der Steuer- und Auswerteeinheit an eine zentrale Einheit übermittelt werden.

[0026] Der Controller eines jeden LED-Streifens wird zur Kompensation von Lichtverlusten verwendet, die

durch Alterung der LEDs entstehen. Hierzu wird der Stromwert der, für alle LED-Streifen, gemeinsamen Stromquelle über den Controller kontinuierlich erhöht, so dass Alterungsverluste ausgeglichen werden können. Durch Messung der Betriebsstunden der LED-Streifen wird dabei der aktuelle Stromwert festgelegt, um die durch die Alterung bedingten Lichtverluste auszugleichen.

[0027] Anhand der beigefügten Zeichnungen werden nun die Erfindung und ihre Vorteile durch Ausführungsbeispiele näher erläutert, ohne dadurch die Erfindung auf das gezeigte Ausführungsbeispiel zu beschränken. Die Größenverhältnisse in den Figuren entsprechen nicht immer den realen Größenverhältnissen, da einige Formen vereinfacht und andere Formen zur besseren Veranschaulichung vergrößert im Verhältnis zu anderen Elementen dargestellt sind.

Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung mehrerer LEDs, die in Form eines Streifens angeordnet sind.

Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung des erfindungsgemäßen Systems zur Überwachung und Kontrolle von mehreren LEDs.

Fig. 3 zeigt eine schematische Darstellung eines mehrkanaligen Systems, mit dem mehrere Lichtfarben realisiert werden können.

Fig. 4 zeigt eine schematische Teilansicht eines Zugabeteils im Schnitt, bei dem das erfindungsgemäße System verbaut ist.

[0028] Für gleiche oder gleich wirkende Elemente der Erfindung werden identische Bezugszeichen verwendet. Ferner werden der Übersicht halber nur Bezugszeichen in den einzelnen Figuren dargestellt, die für die Beschreibung der jeweiligen Figur erforderlich sind. Die Figuren stellen lediglich Ausführungsbeispiele der Erfindung dar, ohne jedoch die Erfindung auf die dargestellten Ausführungsbeispiele zu beschränken.

[0029] **Fig. 1** zeigt eine schematische Darstellung mehrerer LEDs $6_1, 6_2, \dots, 6_M$, die in Form eines LED-Streifens **4** angeordnet sind. Der LED-Streifen **4** ist mit einem Controller **2** versehen, der bevorzugt als μ -Controller ausgebildet ist. Der Controller **2** dient zum Erkennen des Ausfalls von mehreren LEDs $6_1, 6_2, \dots, 6_M$ eines LED-Streifens **4**. Ein LED-Ausfall, wie z.B. Kurzschluss oder auch Unterbrechung des LED-Streifens **4**, wird durch Spannungsmessung über den LED-Streifen **4** ermittelt. Die durch den Controller **2** ermittelte Spannung zeigt im Falle eines Kurzschlusses oder auch einer Unterbrechung des LED-Streifens **4** eine plötzliche Spannungsänderung. Im Falle eines Kurzschlusses im LED-Streifen **4** tritt ein plötzlicher Spannungsabfall ein. Im Falle einer Unterbrechung des LED-Streifens **4** kommt es zu einem plötzlichen Spannungsanstieg.

[0030] Der Controller **2** des LED-Streifens **4** ist mit zwei elektrischen Anschlüssen **16** versehen. Die einzelnen LEDs $6_1, 6_2, \dots, 6_M$ der LED-Streifen $4_1, 4_2, \dots, 4_N$ sind über eine 2-adrige Leitung **18** mit der Steuer- und Auswerteeinheit **10** elektrisch leitend verbunden. Die LEDs $6_1, 6_2, \dots, 6_M$ eines jeden LED-Streifens $4_1, 4_2, \dots, 4_N$ sind mit dem Controller **2** des jeweiligen LED-Streifens $4_1, 4_2, \dots, 4_N$ verbunden.

[0031] **Fig. 2** zeigt eine schematische Darstellung des erfindungsgemäßen Systems **1** zur Überwachung und Kontrolle von mehreren LEDs $6_1, 6_2, \dots, 6_M$, wobei die mehreren LEDs $6_1, 6_2, \dots, 6_M$ zu mehreren zusammengefasst sind. Die mehreren LED-Streifen $4_1, 4_2, \dots, 4_N$ sind bei dem erfindungsgemäßen System **1** über einen bidirektionalen Datenbus **8** verbunden. Der bidirektionale Datenbus **8** verbindet eine Steuer- und Auswerteeinheit **10** des Systems **1** mit den einzelnen LED-Streifen $4_1, 4_2, \dots, 4_N$ des Systems **1**. Über den bidirektionalen Datenbus **8** gelangen Information und/oder Befehle von der Steuer- und Auswerteeinheit **10** an die einzelnen LED-Streifen $4_1, 4_2, \dots, 4_N$ und von den einzelnen LED-Streifen $4_1, 4_2, \dots, 4_N$ zurück an die Steuer- und Auswerteeinheit **10**.

[0032] Mittels der Verbindung der Steuer- und Auswerteeinheit **10** mit den einzelnen LED-Streifen $4_1, 4_2, \dots, 4_N$ erhält man ein System **1**, das als ein dimmbares, mehrkanaliges Beleuchtungssystem aufzufassen ist. Zwischen der Steuer- und Auswerteeinheit **10** und den einzelnen LED-Streifen $4_1, 4_2, \dots, 4_N$ werden ständig Informationen ausgetauscht. Diese Informationen sind z.B. Dimm-Informationen die von der Steuer- und Auswerteeinheit **10** an einzelne LED-Streifen $4_1, 4_2, \dots, 4_N$ gesendet werden. Ferner werden über den bidirektionalen Datenbus **8** Fehlerinformationen von den LED-Streifen $4_1, 4_2, \dots, 4_N$ an die Steuer- und Auswerteeinheit **10** gesendet. Die Fehlerinformationen werden auf den jeweiligen LED-Streifen $4_1, 4_2, \dots, 4_N$ durch den Controller **2** (μ -Controller) erzeugt und an die Steuer- und Auswerteeinheit **10** zurückgemeldet.

[0033] Die Steuer- und Auswerteeinheit **10** ist derart ausgestaltet, dass jeder LED-Streifen $4_1, 4_2, \dots, 4_N$ zyklisch nach Fehlern abgefragt wird. Die an die Steuer- und Auswerteeinheit **10** zurückgemeldeten Fehlerinformationen können dann von der Steuer- und Auswerteeinheit **10** an eine zentrale Einheit **20** (siehe **Fig. 4**) übermittelt werden.

[0034] Um die Fehlerinformationen zuordnen zu können, benötigt die Steuer- und Auswerteeinheit **10** für jeden LED-Streifen $4_1, 4_2, \dots, 4_N$ eine Adresse. Erfindungsgemäß wird bei der Erstinbetriebnahme des Systems **1** nach einem Zufallsprinzip jedem LED-Streifen $4_1, 4_2, \dots, 4_N$ eine Adresse zugeordnet. Über die Adresse kann jeder der LED-Streifen $4_1, 4_2, \dots, 4_N$

von der Steuer- und Auswerteeinheit **10** nach Fehlern abgefragt werden.

[0035] Die mit dem erfindungsgemäßen System **1** durchgeführte Fehlererkennung kann einen Ausfall von einzelnen LEDs **6₁, 6₂, ..., 6_M** eines jeden der LED-Streifen **4₁, 4₂, ..., 4_N** ermitteln. Ebenso kann mit dem erfindungsgemäßen System **1** eine komplette Unterbrechung eines oder mehrerer LED-Streifen **4₁, 4₂, ..., 4_N** erkannt werden. Zum Erkennen des Ausfalls einzelner LEDs **6₁, 6₂, ..., 6_M** und/oder der Unterbrechung von LED-Streifen **4₁, 4₂, ..., 4_N** ist der Controller **2** eines jeden LED-Streifen **4₁, 4₂, ..., 4_N** zuständig, der hierzu die am LED-Streifen **4₁, 4₂, ..., 4_N** anliegende Spannung misst.

[0036] Gemäß einer möglichen Ausführungsform der Erfindung umfasst ein LED-Streifen **4₁, 4₂, ..., 4_N** zehn LEDs **6₁, 6₂, ..., 6_M**. An jeder LED **6₁, 6₂, ..., 6_M** eines jeden LED-Streifen **4₁, 4₂, ..., 4_N** liegt eine Spannung von beispielsweise 3V an. Die Spannung über einen LED-Streifen **4₁, 4₂, ..., 4_N** ergibt sich aus dem Produkt der Anzahl der LEDs **6₁, 6₂, ..., 6_M** pro LED-Streifen **4₁, 4₂, ..., 4_N** und der an jeder LED **6₁, 6₂, ..., 6_M** anliegenden Spannung. Es sei angemerkt, dass die im Ausführungsbeispiel erwähnte Anzahl der LEDs **6₁, 6₂, ..., 6_M** pro LED-Streifen **4₁, 4₂, ..., 4_N** und die anliegende Spannung nur zu Zwecken der Beschreibung dient und nicht als eine Beschränkung der Erfindung aufgefasst werden soll. Über die Spannungsmessung erkennt der Controller **2** den Ausfall von einer oder mehrerer LEDs **6₁, 6₂, ..., 6_M** eines LED-Streifen **4₁, 4₂, ..., 4_N**. Aus der Höhe des gemessenen Spannungsabfalls kann man die Anzahl der LEDs **6₁, 6₂, ..., 6_M** ermitteln, die pro LED-Streifen **4₁, 4₂, ..., 4_N**, z.B. durch Kurzschluss, ausgefallen sind. Falls bei dem hierbeschriebenen Beispiel vom Controller **2** ein Spannungsabfall von ca. 0,9 Volt gemessen wird, kann man davon ausgehen, dass im LED-Streifen **4₁, 4₂, ..., 4_N** drei der zehn LEDs **6₁, 6₂, ..., 6_M** ausgefallen sind. Für den Fall, dass ein kompletter LED-Streifen **4₁, 4₂, ..., 4_N** ausfällt (Unterbrechung des LED-Streifen **4₁, 4₂, ..., 4_N**) geht die Spannung hoch, welche ebenfalls vom Controller **2** gemessen wird.

[0037] Die oben beschriebene, automatische Art und Weise der Vergabe der Adressen der einzelnen LED-Streifen **4₁, 4₂, ..., 4_N** vermeidet somit eine aufwändige Adresseinstellung. Die automatische Vergabe der Adressen wird durch eine Software der Steuer- und Auswerteeinheit **10** bzw. des einzelnen LED-Streifen **4₁, 4₂, ..., 4_N** ermöglicht. Hierzu ist die Software auf jeden Controller **2** eines jeden einzelnen LED-Streifen **4₁, 4₂, ..., 4_N** installiert.

[0038] Fig. 3 zeigt eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Systems **1**, das aus mehreren Gruppen **5₁, 5₂, ..., 5_p** (Kanälen) mit dem mehre-

re Lichtfarben realisiert werden kann. Jede der Gruppen **5₁, 5₂, ..., 5_p** kann eine eigene Lichtfarbe darstellen, Jeder LED-Streifen **4₁, 4₂, ..., 4_N** einer Gruppe **5₁, 5₂, ..., 5_p** ist über einen elektrischen Schalter **15** (wie z.B. ein MOSFET) mit dem Controller **2** verbunden. Der Controller **2** eines jeden LED-Streifen **4₁, 4₂, ..., 4_N** wird zur Umsetzung eingehender Dimm-Informationen von der Steuer- und Auswerteeinheit **10** genutzt. Bei dem in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel handelt es sich um ein System **1** (mehrkanales System), das mehrere Lichtfarben darstellen kann. Jede Gruppe **5₁, 5₂, ..., 5_p** eines LED-Streifen **4₁, 4₂, ..., 4_N** kann durch eine Multiplexansteuerung angesteuert werden. Zur Multiplexansteuerung kann der Controller **2** der LED-Streifen **4₁, 4₂, ..., 4_N** benutzt werden. Der Controller **2** betätigt dabei einen elektrischen Schalter **15** (wie z.B. MOSFET), der jeder Gruppe **5₁, 5₂, ..., 5_p** zugeordnet ist, um dadurch die gewünschte Farbe auszuwählen. Alle LED-Streifen **4₁, 4₂, ..., 4_N** sind zur gemeinsamen Nutzung mit einer Stromquelle **7** verbunden.

[0039] Fig. 4 ist eine schematische Teilansicht eines Zugabteils **30** im Schnitt, bei dem das erfindungsgemäße System **1** verbaut ist. Die Darstellung der Verwendung der gegenwärtigen Erfindung bei einem Zugabteil **30** dient lediglich der Beschreibung und soll nicht als Beschränkung der Erfindung aufgefasst werden. Die gegenwärtige Erfindung ist auch in Außenbereich, wie z.B. zur Steuerung und Überwachung von Signalleuchten eines Zuges verwendbar. Generell ist die Anwendung in allen Bereichen denkbar, bei denen eine Vielzahl von LED-Streifen **4₁, 4₂, ..., 4_N** überwacht bzw. gesteuert werden sollen.

[0040] Bei der in Fig. 4 beschriebenen Ausführungsform wird das erfindungsgemäße System **1** beispielsweise zur Beleuchtung in einem Zugabteil **30** eingesetzt. Die mehreren LED-Streifen **4₁, 4₂, ..., 4_N** sind mit der Steuer- und Auswerteeinheit **10** verbunden. In dem Zugabteil **30** können mehrere der erfindungsgemäßen Systeme **1** eingesetzt werden. Jede Steuer- und Auswerteeinheit **10** eines jeden Systems **1** ist mit einer zentralen Einheit **20** des Zugabteils **30** kommunikativ verbunden. Jede Steuer- und Auswerteeinheit **10** fragt den ihr zugeordneten LED-Streifen **4₁, 4₂, ..., 4_N** zyklisch nach Fehlern ab. Eine Fehlerinformation bzw. Fehlerinformationen werden dann von den Steuer- und Auswerteeinheiten **10** an eine zentrale Einheit **20** übermittelt. Der zentralen Einheit **20** ist z.B. ein Display **22** zugeordnet, auf dem die Fehlerinformationen darstellbar sind. Gemäß einer möglichen Ausführungsform der Erfindung kann auch auf einem dargestellten Plan die Lage des fehlerhaften LED-Streifen **4₁, 4₂, ..., 4_N** gekennzeichnet werden. Ebenso kann eine Warnleuchte **24** der zentralen Einheit **20** zugeordnet sein, die durch Blinken das Vorliegen eines Fehlers anzeigt.

[0041] Es wird angenommen, dass die vorliegende Offenbarung und viele ihrer begleitenden Vorteile durch die vorstehende Beschreibung verstanden werden. Ferner ist es offensichtlich, dass verschiedene Änderungen an der Form, Konstruktion und Anordnung der Komponenten vorgenommen werden können, ohne vom offenbarten Gegenstand abzuweichen oder ohne auf alle materiellen Vorteile zu verzichten. Die beschriebene Ausführungsform ist lediglich erläuternd und solche Änderungen werden durch die nachstehenden Ansprüche mit umfasst. Weiterhin versteht es sich, dass die Erfindung durch die nachstehenden Ansprüche definiert ist.

Bezugszeichenliste

1	System
2	Controller
4	LED-Streifen
4 ₁ , 4 ₂ , ..., 4 _N	LED-Streifen
5 ₁ , 5 ₂ , ..., 5 _P	Gruppe
6 ₁ , 6 ₂ , ..., 6 _M	LED
7	Stromquelle
8	bidirektionaler Datenbus
10	Steuer- und Auswerteeinheit
12	Anzeige
14	Multiplexansteuerung
15	elektrischer Schalter
16	elektrische Anschlüsse
18	Leitung
20	zentrale Einheit
22	Display
24	Warnleuchte
30	Zugabteil

Patentansprüche

1. System (1) zur Überwachung, Steuerung und Regelung mehrerer LEDs (6₁, 6₂, ..., 6_M), die in Form von mehreren LED-Streifen (4₁, 4₂, ..., 4_N) angeordnet sind und jeder der LED-Streifen (4₁, 4₂, ..., 4_N) eine Vielzahl von Gruppen (5₁, 5₂, ..., 5_P) mehrerer LEDs (6₁, 6₂, ..., 6_M) umfasst, **gekennzeichnet durch**:

- jeweils einen einzigen Controller (2), der auf jedem LED-Streifen (4₁, 4₂, ..., 4_N) ausgebildet ist;
- eine Steuer- und Auswerteeinheit (10), die mit den Controllern (2) der LED-Streifen (4₁, 4₂, ..., 4_N) verbunden ist;
- eine gemeinsame Stromquelle (7), die mit allen LED-Streifen (4₁, 4₂, ..., 4_N) verbunden ist und

- einen bidirektionalen Datenbus (8), der jeden Controller (2) der LED-Streifen (4₁, 4₂, ..., 4_N) mit der Steuer- und Auswerteeinheit (10) verbindet.

2. System (1) nach Anspruch 1, wobei der Controller (2) ein μ -Controller ist.

3. System (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei sich die Vielzahl von Gruppen (5₁, 5₂, ..., 5_P) eines jeden der LED-Streifen (4₁, 4₂, ..., 4_N) hinsichtlich der Farbe unterscheiden.

4. System (1) nach Anspruch 3, wobei jeder Gruppe (5₁, 5₂, ..., 5_P) der LEDs (6₁, 6₂, ..., 6_M) ein elektrischer Schalter (15) zugeordnet ist, der vom Controller (2) bestätigbar ist, dass die Farbe der jeweiligen Gruppe (5₁, 5₂, ..., 5_P) auswählbar ist.

5. System (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der bidirektionale Datenbus (8) ein digitaler 2-Drahtbus ist.

6. System (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei jede Steuer- und Auswerteeinheit (10) kommunikativ mit einer zentralen Einheit (20) verbunden ist, die zumindest ein Display (22) besitzt, auf dem Meldungen von den LED-Streifen (4₁, 4₂, ..., 4_N) hinsichtlich Fehler und/oder Ausfällen darstellbar sind.

7. Verwendung des Systems nach einem der vorangehenden Ansprüche in Innenräumen und/oder im Außenbereich von Schienenfahrzeugen.

8. Verfahren zur Überwachung, Steuerung und Regelung eines Systems (1) aus mehreren LED-Streifen (4₁, 4₂, ..., 4_N), die jeweils mehrere in Gruppen (5₁, 5₂, ..., 5_P) zusammengefasste LEDs (6₁, 6₂, ..., 6_M) umfassen, wobei ein einziger Controller (2) auf jedem der LED-Streifen (4₁, 4₂, ..., 4_N) ausgebildet ist, und wobei eine Steuer- und Auswerteeinheit (10) über einen bidirektionalen Datenbus (8) mit den jeweiligen Controllern (2) der mehreren LED-Streifen (4₁, 4₂, ..., 4_N) verbunden ist, und einer gemeinsamen Stromquelle (7), die über den Controller (2) eines jeden LED-Streifens (4₁, 4₂, ..., 4_N) diesen mit dem erforderlichen Strom versorgt, **gekennzeichnet durch** die folgenden Schritte,

- dass bei einer Erstinbetriebnahme des Systems (1) mittels einer Software der Steuer- und Auswerteeinheit (10) oder einer Software des Controllers (2) eines jeden LED-Streifens (4₁, 4₂, ..., 4_N), nach einem Zufallsprinzip über den bidirektionalen Datenbus (8) jedem LED-Streifen (4₁, 4₂, ..., 4_N) eine Adresse zugeordnet wird;
- dass über die Adresse jeder LED-Streifen (4₁, 4₂, ..., 4_N) von der Steuer- und Auswerteeinheit (10) zyklisch nach Fehlern abgefragt wird; und
- dass jeder Controller (2) eines jeden LED-Streifens (4₁, 4₂, ..., 4_N) zum Dimmen der LED-Streifen (4₁,

$4_2, \dots, 4_N$), zum Bestimmen von Ausfällen von LEDs ($6_1, 6_2, \dots, 6_M$) von LED-Streifen ($4_1, 4_2, \dots, 4_N$) und zur Kompensation von alterungsbedingten Lichtverlusten der LED-Streifen ($4_1, 4_2, \dots, 4_N$) genutzt wird.

9. Verfahren nach Anspruch 8, wobei das Dimmen der LED-Streifen ($4_1, 4_2, \dots, 4_N$) von der Steuer- und Auswerteeinheit (10) über den Controller (2) eingeleitet wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, wobei jeder der Vielzahl der LED-Streifen ($4_1, 4_2, \dots, 4_N$) mehrere Gruppen ($5_1, 5_2, \dots, 5_P$) von LEDs ($6_1, 6_2, \dots, 6_M$) umfasst, mit denen mehrere Lichtfarben über jeweils einen der Gruppen ($5_1, 5_2, \dots, 5_P$) zugeordneten elektrischen Schalter (15) angesteuert werden.

11. Verfahren nach Anspruch 8, wobei Informationen über Fehler der LEDs ($6_1, 6_2, \dots, 6_M$) vom Controller (2) eines jeden LED-Streifens ($4_1, 4_2, \dots, 4_N$) an die Steuer- und Auswerteeinheit (10) übermittelt werden.

12. Verfahren nach Anspruch 8, wobei der Controller (2) zur Bestimmung von Ausfällen von LEDs ($6_1, 6_2, \dots, 6_M$) die Spannung über den LED-Streifen ($4_1, 4_2, \dots, 4_N$) misst und ein Ausfall von mehreren LEDs ($6_1, 6_2, \dots, 6_M$) durch eine plötzliche Spannungsänderung erkannt wird.

13. Verwendung des Verfahrens nach einem der vorangehenden Ansprüche 8 bis 12 zur Beleuchtungssteuerung in Innenräumen und/oder im Außenbereich von Schienenfahrzeugen.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

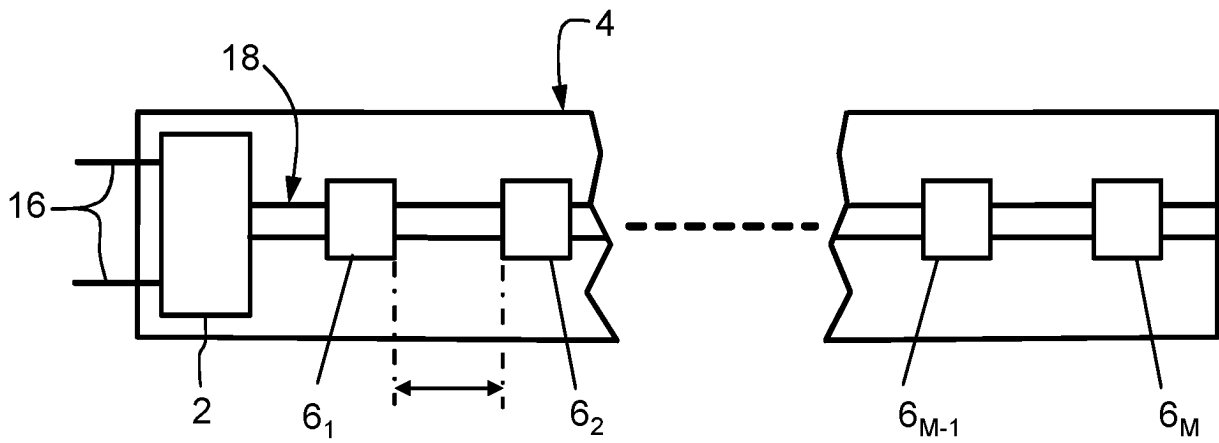


Fig. 1

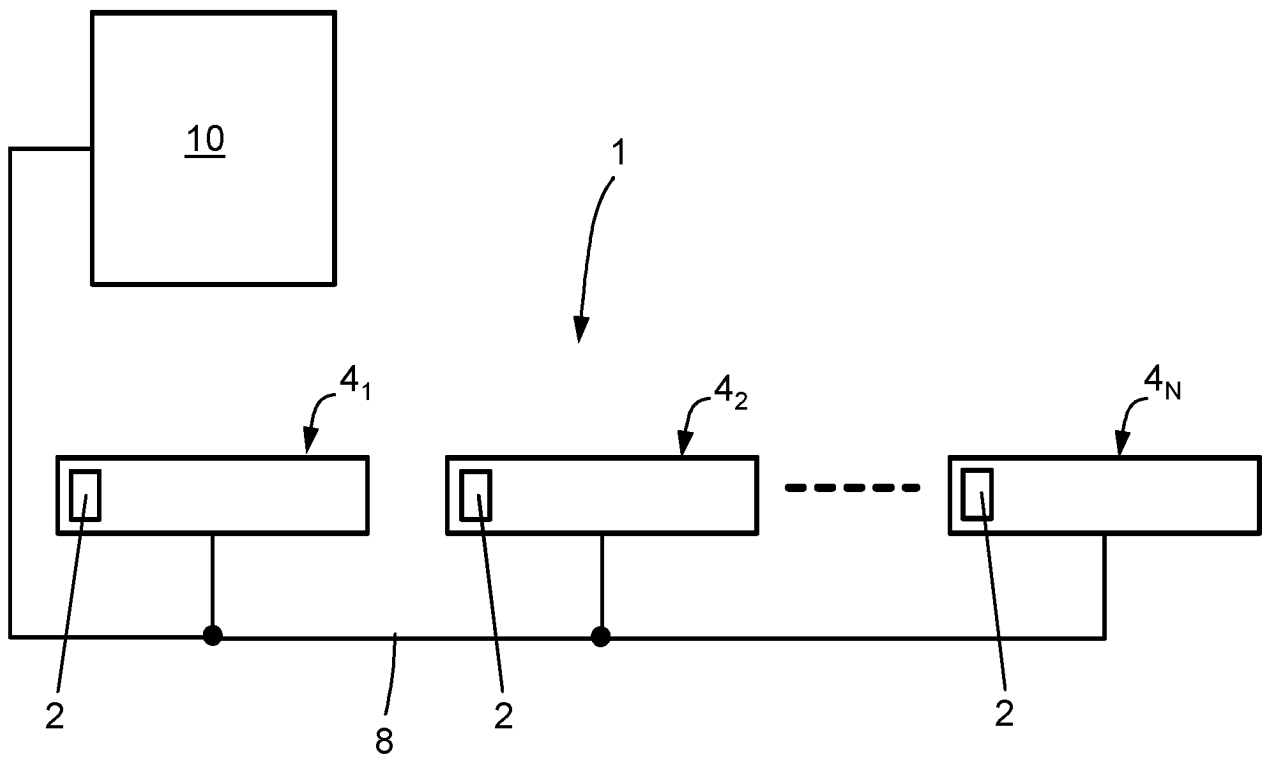


Fig. 2

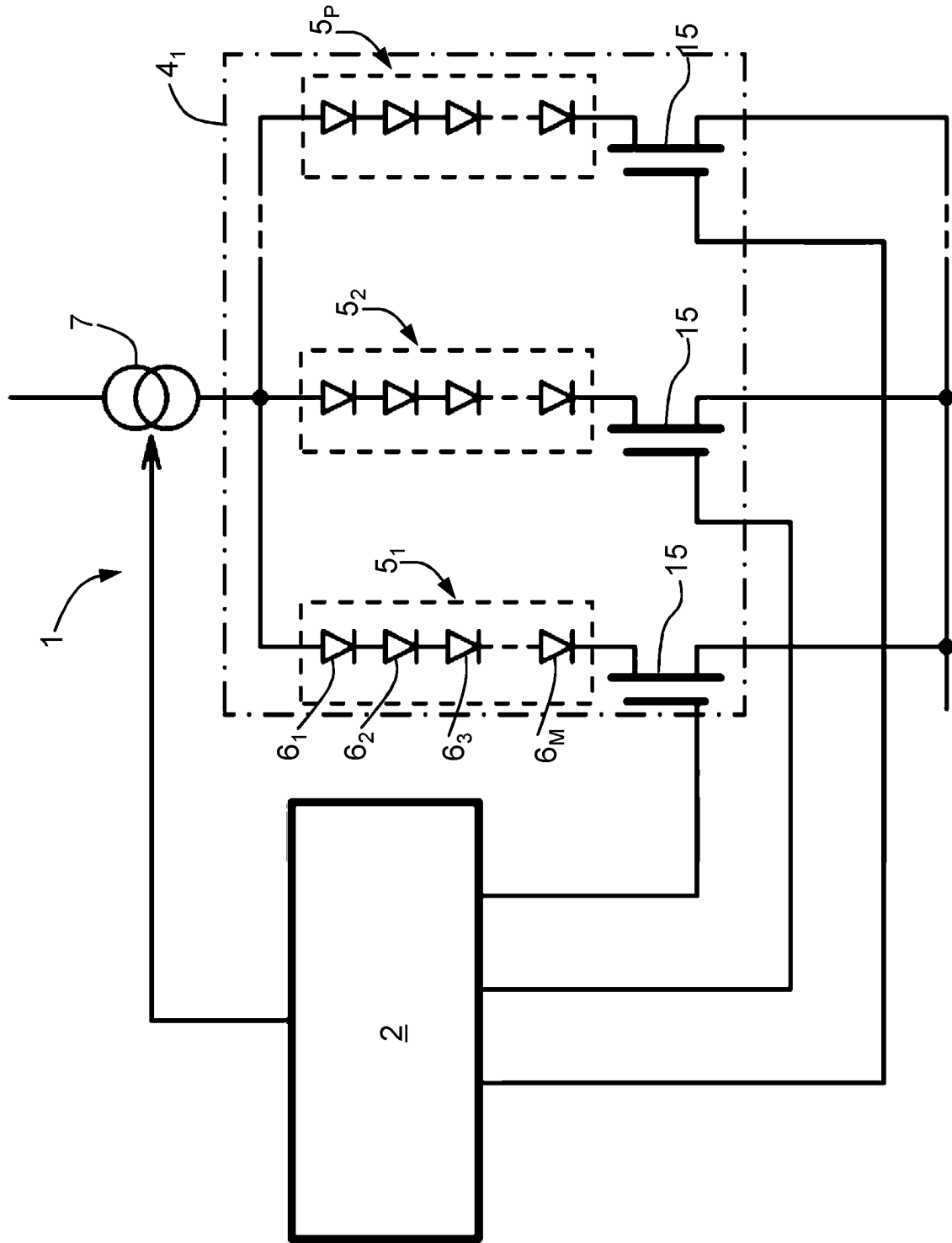


Fig. 3

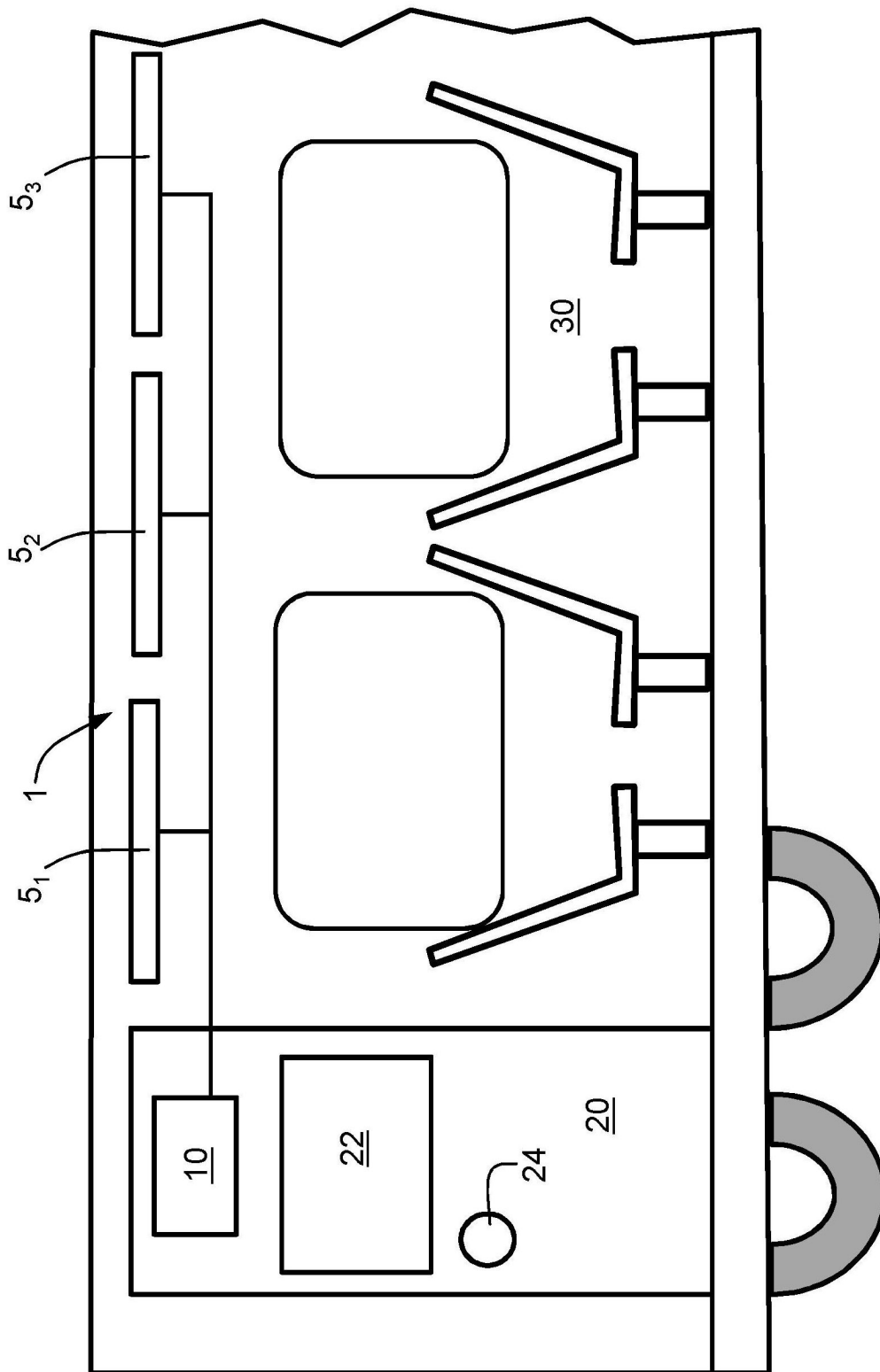


Fig. 4