

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 119/2009
(22) Anmeldetag: 26.01.2009
(45) Veröffentlicht am: 15.12.2011

(51) Int. Cl. : **A63H 19/24** (2006.01)

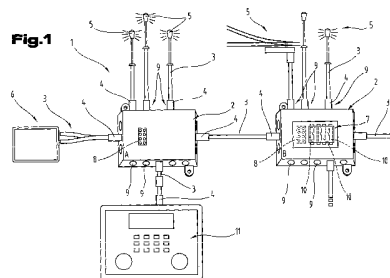
(56) Entgegenhaltungen:
AT 009724U1
US 2007/0164169A1
DE 19938909A1

(73) Patentinhaber:
BAUER CHRISTIAN
D-36251 BAD HERSFELD (DE)

(72) Erfinder:
BAUER CHRISTIAN
BAD HERSFELD (DE)

(54) VERTEILERBOX ZUM VERTEILEN VON ELEKTRISCHER ENERGIE IM MODELLBAU

(57) Die Erfindung betrifft eine Verteilerbox (2) zum Verteilen von elektrischer Energie im Modellbau. Diese Verteilerbox (2) ist mit kontaktbehafteten Anschlüssen für über kontaktbehaftete Steckverbindungen (4) bedarfsweise anschließbare elektrische Verbraucher (5), insbesondere für Weichen, Signale und/oder Beleuchtung, versehen. Zudem weist die Verteilerbox (2) mindestens eine mehrpolige kontaktbehaftete Schnittstelle (8) für den bedarfsweisen Anschluss mindestens eines digitalen Dekoders (7) auf, sodass durch Ansteuerung oder Programmierung des Dekoders (7) mindestens ein bedarfsweise angeschlossener Verbraucher (5) aus einer Gruppe von mehreren Verbrauchern (5) selektiv schaltbar ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Verteilerbox zum Verteilen von elektrischer Energie im Modellbau, mit kontaktbehafteten mehrpoligen Anschlüssen für über kontaktbehaftete Steckverbindungen bedarfsweise anschließbare elektrische Verbraucher, insbesondere für Weichen, Signale und/oder Beleuchtung.

[0002] Eine gattungsgemäße Verteilerbox ist vom Anmelder in den Gebrauchsmusterschriften DE 20 2007 004 547 U1 und AT 009 724 U1 beschrieben worden. Diese Verteilerboxen bewirken die Verteilung von zugeführter elektrischer Energie auf die Ausgangs-Anschlüsse der Verteilerbox. Durch einfaches Anstecken von elektrischen Verbrauchern an diesen Ausgangs-Anschlüssen werden diese permanent und relativ kontaktsicher mit elektrischer Energie versorgt. Dadurch kann zwar der Zeitaufwand und die Fehlerwahrscheinlichkeit bei der elektrischen Installation von Modellbauanlagen reduziert werden, eine erhöhte Funktionalität bzw. ein möglichst effektvoller Betrieb einer Modellbauanlage kann damit jedoch nicht erreicht werden.

[0003] In der DE 199 38 909 A1 ist eine Modellbahnanlage mit einem digitalen Steuerungssystem beschrieben. Dieses Steuerungssystem umfasst wenigstens ein Bedienpult für die Loksteuerung, zumindest eine Modelllokomotive mit einem eingebauten, digitalen Empfängerbaustein bzw. Dekoder, zumindest einen digitalen Schaltempfänger für Weichen bzw. Bahnsignale, eine Spannungsversorgung, elektrische Versorgungsleitungen und ein elektrisch leitendes Gleissystem. Mittels dem digitalen Schaltempfänger ist ein selektives Schalten von daran angeschlossenen Weichen bzw. Bahnsignalen ausgehend vom Bedienpult für die Loksteuerung bzw. ausgehend von zusätzlichen Bedienpulten ermöglicht. Für eine gegenseitige, funktionale Zuordnung sind am entsprechenden Bedienpult sowie am damit anzusteuernenden Schaltempfänger über DIP-Schalter miteinander korrespondierende Adressen bzw. Adressgruppen manuell einzustellen. In einem solchen Schaltempfänger ist ein Mikrokontroller zur Auswertung der Steuersignale eingebaut. Die Ausgänge dieses Mikrokontrollers und folglich die daran angeschlossenen Verbraucher können bei entsprechender Ansteuerung des Mikrokontrollers ausgehend vom adressspezifisch zugeordneten Bedienpult selektiv geschaltet werden. Der Mikrokontroller ist in diesen Schaltempfängern fix verbaut. Diese digitalen Schaltempfänger können bei Bedarf auch für eine permanente Stromverteilung an bestimmte Verbraucher eingesetzt werden, indem die implementierte Schaltfunktion nicht genutzt wird und die Ausgänge des Schaltempfängers ständig mit Energie beaufschlagt werden. Durch die begrenzte Anzahl von verfügbaren Adressen in diesem Steuerungssystem bzw. aufgrund der sich mit steigendem Adressenbedarf zwingend erhöhenden Anzahl von Bedienpulten und damit einhergehenden Zusatzkosten ist ein besonderes Augenmerk auf die benötigte bzw. maximale Anzahl der schaltfähigen Ausgänge zu legen. Insbesondere sollten schaltfähige Ausgänge nicht für eine relativ banale, permanente Energieverteilung blockiert bzw. quasi missbraucht werden. Es ist daher angebracht, für die permanente bzw. stetige Energieverteilung auf ein anderes bzw. baulich einfacheres und somit kostengünstigeres Verteilersystem zurückzugreifen bzw. permanent versorgte Verbraucher über zeitaufwendige und gewisse Fertigkeiten erfordernde Löt- oder Klemmverbindungen mit der Energieversorgung zu verbinden und die vergleichsweise kostenintensiven Schaltempfänger mit einer Schaltmöglichkeit zu reduzieren. Dies führt jedoch wieder zur Installation von zumindest zwei baulich unterschiedlichen Systemen zur Stromverteilung und somit unter anderem zu Nachteilen hinsichtlich der Flexibilität und Überschaubarkeit des elektrischen Niedervolt-Verteilersystems.

[0004] Die DE 198 34 884 C2 und die DE 198 38 885 C2 beschreiben adressierbare Dekoder zur Steuerung von Modellbau-Artikeln bzw. von Modellbahn-Fahrzeugen. Solche Dekoder werden üblicherweise in Modelllokomotiven oder in den Gleisaufbau integriert, um mittels einer zentralen Steuerungseinheit bzw. mittels einem entsprechenden Bedienpult eine Fernsteuerung von Bewegungsabläufen bzw. von Zusatzfunktionen, wie z.B. eines Zugspitzensignales, eines Pantographen oder einer Weichenstellung, zu ermöglichen. Solche Dekoder bzw. Empfängerbausteine für digitale Steuerdaten innerhalb einer digitalen Modellbahnsteuerung sind dabei als hersteller- bzw. anbieterspezifische Typen von elektronischen Schaltkreisen ausgeführt. Im

Vergleich zu den für eine digitale Modellbahnsteuerung ebenso zwingend erforderlichen Steuerzentralen bzw. Programmier- und Bedienpulten sind die Kosten solcher Dekoder bzw. Empfängerbausteine relativ gering. Je nach Leistungs- bzw. Funktionsumfang dieser Dekoder bzw. je nach Anzahl der in das Steuerungssystem integrierten Dekoder können aber auch diese Dekoder einen nicht unbeträchtlichen Kostenaufwand verursachen, was insbesondere bei nur mangelnder Ausnutzung ihres theoretischen Leistungs- bzw. Funktionsumfangs nicht zufriedenstellend ist.

[0005] Die US 2007/0164169 A1 offenbart mehrere Vorrichtungen für den Betrieb und die Steuerung von Modellbahnsystemen. Unter diesen Vorrichtungen befindet sich eine so genannte "Track Interface Unit" (TIU) und eine so genannte "Accessory Interface Unit" (AIU). Über die TIU und eine daran angeschlossene externe Stromversorgungseinheit werden die Modellbahngleise mit Energie versorgt und ebenso die digitalen Steuersignale an die Gleise und die darauf befindlichen Modellzüge weitergeleitet. Die TIU ist ein komplexes elektronisches Gerät, das mit Mikroprozessor, Empfangs- und Sendemodule für kontaktlose und kontaktbehafte Kommunikationssignale und digitalem Speicher ausgestattet ist. Es kann damit Steuerbefehle direkt von einer (Funk-)Fernbedienung entgegennehmen und Daten an diese zurückschicken. Ebenso können die TIU und Modellbahnzüge bidirektional kommunizieren. Neben der Verbindung mit den Modellbahngleisen und der externen Stromversorgung ist die TIU auch noch mit der AIU verbunden. Die AIU übernimmt die Ansteuerung von sämtlichem Zubehör des Modellbahnsystems (z.B. Weichen, Signale, Straßenbeleuchtung). Dazu interpretiert die AIU die von der (Funk-)Fernsteuerung über die TIU empfangenen digitalen Steuersignale und schaltet die Ausgangsrelais entsprechend ein oder aus. Die an den Relais angeschlossenen Verbraucher werden dann entsprechend mit Energie versorgt oder nicht. Welche Relais durch welche Steuersignale aktiviert werden, muss vorab festgelegt bzw. programmiert werden. In einer Vorrichtung gemäß der US 2007/0164169 A1 ist es nicht vorgesehen, mit nur einem Gerät sowohl die Modellbahngleise mit den darauf befindlichen Modellbahnzügen, als auch das Zubehör, welches Teil der Modellbahnanlage ist, anzusteuern und mit Energie zu versorgen. Eine Kombination von TIU, welche für Modellbahngleise und den darauf befindlichen Modellbahnzügen zuständig ist, und von AIU, welche für Zubehör zuständig ist, ist also nicht vorgesehen, wodurch ein relativ komplexes und teures Grundsystem in Kauf genommen werden muss. Weiters ist es mit der angegebenen AIU nicht möglich, Steuersignale von der TIU über die Relais weiter an die Verbraucher zu schicken, für den Fall das diese Verbraucher selbst auch solche Steuersignale verarbeiten könnten. Ebenso muss die Grundfunktionalität der AIU, d.h. welche Relais wie geschaltet sind und auf welche Steuersignale sie wie reagieren, bei der erstmaligen Inbetriebnahme immer erst programmiert werden. Dies stellt einen relativ komplexen Vorgang dar. Eine standardmäßig aktivierte "analoge Grundfunktionalität", bei der zugeführte Energie und Steuersignale auf alle Ausgänge verteilt werden, ist nicht vorgesehen. Dies gilt sowohl für die AIU als auch für die TIU. Dieses vorbekannte System ist dadurch ebenso nur bedingt zufriedenstellend.

[0006] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die innerhalb einer Modellbau- bzw. Modellbahnanlage benötigten elektrischen Komponenten derart zu gestalten, dass eine Basis- bzw. Grundversion einer Modellbau- bzw. Modellbahnanlage möglichst kostengünstig und fehlersicher aufgebaut werden kann und eine vorhandene Basis- bzw. Grundversion vom Anwender möglichst kostengünstig aufgerüstet bzw. ohne besondere elektrotechnische Kenntnisse funktional erweitert werden kann.

[0007] Diese Aufgabe der Erfindung wird durch eine Verteilerbox entsprechend den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst.

[0008] Ein besonderer Vorteil der erfindungsgemäßen Verteilerbox liegt darin, dass sie bei Bedarf quasi als "intelligente" Verteilerbox zur selektiv schaltbaren Verteilung von elektrischer Energie an ausgewählte Verbraucher innerhalb einer Modellbahn- bzw. Modellbauanlage eingesetzt werden kann. Insbesondere kann bei Anschluss eines digitalen Dekoders an die hierfür vorgesehene Schnittstelle bzw. bei Verbindung der bevorzugt externen Schnittstelle der Verteilerbox mit einem so genannten digitalen Empfängerbaustein, wie er üblicherweise in digitalen Modelllokomotiven für digitale Modellbahnanlagen Verwendung findet, eine hinsichtlich ihrer

Verteilungsfunktion für elektrische Energie wesentlich verbesserte Verteilerbox geschaffen werden. D.h., dass durch einfaches Anstecken eines relativ kostengünstigen, standardmäßigen Dekoderbausteines die Funktionalität der Verteilerbox - und damit der Automatisierungsgrad bzw. die Spielfreude an einer damit ausgestatteten Modellbauanlage - deutlich gesteigert werden kann, ohne dass hierzu hohe Investitionen erforderlich sind, nachdem standardmäßige Dekoder, wie sie in Modelllokomotiven zahlreich zum Einsatz kommen, mittlerweile relativ kostengünstig erhältlich sind. Je nach Modellbahnanlage sind dabei diverse Typen von digitalen Empfängerbausteinen bzw. Dekodern verfügbar, welche durch Ausbildung einer entsprechenden Schnittstelle in einfacher Art und Weise an der Verteilerbox anschließbar sind, ohne dass hierfür Lötarbeiten erforderlich sind. Je nach verwendetem Dekoder bzw. je nach Modellbahnanbieter bzw. Steuerungsproduzent ist an der erfindungsgemäßen Verteilerbox eine hierzu kompatible, kontaktbehafte Schnittstelle ausgeführt. Durch einfaches Anstecken eines solchen Dekoders an die elektrische Verteilerbox können sodann in einfacher Art und Weise über standardmäßige Programmier- bzw. Adressvorgänge und über die standardmäßigen Programmier- bzw. Bedieneinheiten einer digitalen Modellbahnanlage - oder mittels einem standardmäßigen Personal-Computer (Laptop, Desktop-PC) und entsprechender Steuerhardware bzw. Steuersoftware - die jeweiligen Ausgänge der elektrischen Verteilerbox selektiv geschaltet, insbesondere bedarfsweise aktiviert und deaktiviert werden, sodass die daran jeweils angeschlossenen Verbraucher mit elektrischer Energie versorgt, oder bei Bedarf von der elektrischen Energieversorgung wieder getrennt werden können. Damit lassen sich in einfacher und kostengünstiger Art und Weise Modellbahnanlagen mit erhöhter Funktionsvielfalt realisieren. Technische bzw. elektrotechnische Kenntnisse spielen dabei eine untergeordnete Rolle, da lediglich ein entsprechender digitaler Dekoder an die an der Verteilerbox ausgebildete, kontaktbehafte Schnittstelle anzukoppeln ist. Derartige kontaktbehafte Schnittstellen, welche derzeit 8-polig bzw. 21-polig ausgeführt sein können, sind bei rollendem Material, insbesondere bei Modellbahnlokomotiven, häufig als Erweiterungsoption für einen Dekoder zur digitalen Modellbahnsteuerung ausgebildet. Die Nachrüstbarkeit der erfindungsgemäßen Verteilerbox mit einem geeigneten digitalen Dekoder erlaubt es darüber hinaus, dass ausgehend von einer besonders kostengünstigen Basis- bzw. Grundversion einer Verteilerbox jederzeit eine einfache Nachrüstung bzw. ein Upgrade auf eine quasi intelligente Verteilerbox vorgenommen werden kann, sofern dies vom Modellbauer gewünscht ist.

[0009] Durch die Maßnahmen gemäß Anspruch 2 kann ein Bediener einer Modellbauanlage ausgehend von einer standardmäßigen, digitalen Steuerzentrale, welche durch eine Programmierereinheit bzw. ein Bedienpult oder durch einen Steuerungs-PC gebildet sein kann, die jeweiligen elektrischen Verbraucher, welche an entsprechenden Schalt-Ausgängen von einer mit einem Dekoder versehenen Verteilerbox angeschlossen sind, selektiv bzw. programmgesteuert ein- und ausschalten. Alternativ oder in Kombination dazu ist es auch möglich, mittels einem solchen Dekoder in Bezug auf den jeweiligen elektrischen Verbraucher effektvolle Dimm- bzw. Variationsfunktionen, beispielsweise via pulsweitenmodulierte Ausgangssignale, bereitzustellen. Der an der Verteilerbox bei Bedarf einfach anzusteckende Dekoder stellt somit einen digitalen Schalter dar, welcher aus der Ferne, insbesondere ausgehend von einer Steuerzentrale, umschalt- bzw. betätigbar ist. Je nach geforderter Schaltleistung kann der Dekoder die elektrischen Verbraucher direkt schalten oder über einen Hilfs- bzw. Leistungsschalter an die Energieversorgung schalten, wie dies im Nachfolgenden erläutert ist.

[0010] Von besonderem Vorteil sind auch die weiterbildenden Maßnahmen gemäß Anspruch 3, da dadurch ohne einem angeschlossenen Dekoder, d.h. bei fehlendem Dekoder, die zu verteilende elektrische Energie an den Ausgängen der Verteilerbox permanent bereitgestellt wird. Durch die elektrischen Steckverbindungen zwischen der Verteilerbox und den elektrischen Verbrauchern ist ein einfacher sowie rascher Anschluss der diversen Verbraucher an das Niedervolt-Verteilersystem ermöglicht. Insbesondere kann durch die Ausbildung von kontaktbehafte Steckverbindungen auch von Laien bzw. von Personen ohne elektrotechnische Kenntnisse bzw. ohne Lötwerkzeug eine elektrische Verbindung zwischen elektrischen Verbrauchern und der Verteilerbox hergestellt werden, indem die jeweiligen Stecker an der Verteilerbox angesteckt werden. In diesem Fall erfüllt die elektrische Verteilerbox also ihre Grundfunktion im

Hinblick auf eine permanente bzw. nicht schaltbare Verteilung von elektrischer Energie für diverse Verbraucher via standardmäßige Steckerschnittstellen, sodass eine besonders rasche, fehlersichere und zuverlässige elektrische Installation innerhalb einer Modellbuanlage vorgenommen werden kann.

[0011] Entsprechend der Weiterbildung nach Anspruch 4 ist die kontaktbehaftete Schnittstelle mit einem Schnittstellenstecker zu verbinden, um die Verteilungsfunktion der Verteilerbox bezüglich zugeführter elektrischer Energie zu aktivieren. Insbesondere ist bei nicht vorhandenem digitalen Dekoder die mehrpolige Schnittstelle der Verteilerbox mit einem Schnittstellenstecker zu versehen, welcher die erforderlichen elektrischen Verbindungen zwischen dem Eingang an der Verteilerbox für die Zufuhr von elektrischer Energie und den diversen Ausgängen zur Verteilung elektrischer Energie herstellt. Ein Vorteil dieser Ausgestaltung liegt auch darin, dass durch Abstecken bzw. Wegnehmen des Schnittstellensteckers sämtliche Ausgänge strom- bzw. energielos geschaltet werden können, sodass Installations- bzw. Umbauarbeiten am Niederspannungs-Verteilungssystem bzw. an der Modellbuanlage ohne Gefahr der Bildung von Kurzschlüssen vorgenommen werden können. Außerdem bietet ein solcher Schnittstellenstecker den Vorteil, dass eine elektrisch einfache, interne Beschaltung der Verteilerbox ausreichend ist, wodurch die Kosten zur Schaffung der Verteilerbox niedrig gehalten werden können.

[0012] Bei der Ausgestaltung nach Anspruch 5 ist von Vorteil, dass ein an der Verteilerbox angesteckter Dekoder in herkömmlicher Art und Weise programmiert bzw. individuell adressiert werden kann. Dabei ist lediglich die Verteilerbox an das Niederspannungs-Verteilungssystem einer digital gesteuerten Modellbuanlage anzuschließen. Via die standardmäßigen Programmier- bzw. Bediengeräte ist sodann das entsprechende Programmier- bzw. Adressierverfahren in herkömmlicher Art und Weise auszuführen. Durch die Verwendung von ohnedies vorhandenen elektrotechnischen Komponenten können die Gesamtkosten für den Aufbau einer funktionsvielfältigen Modellbuanlage gering gehalten werden.

[0013] Bei der Ausgestaltung nach Anspruch 6 oder 7 ist von Vorteil, dass mittels der elektrischen Verteilerbox nicht nur eine Verteilung elektrischer Energie erfolgt, sondern zugleich auch eine Verteilung bzw. Weiterleitung von elektrischen Steuersignalen erfolgt, wie sie insbesondere bei digital gesteuerten Modellbahnanlagen erforderlich sind. Insbesondere wird dadurch eine ungehinderte Weiterleitung der elektrischen bzw. digitalen Steuersignale innerhalb des Niederspannungs-Verteilungssystems gewährleistet. Dies unabhängig davon, ob es sich um ein Gleichspannungs-Verteilernetz oder um ein Dreileiter-Wechselstromsystem mit jeweils aufmodulierten Steuersignalen handelt.

[0014] Durch die Maßnahmen gemäß Anspruch 8 ist eine einfache Vervielfachung der schaltbaren Ausgänge erzielbar. Insbesondere kann durch eine Mehrfachanordnung von Verteilerboxen mit entsprechenden digitalen Dekodern auch eine komplexe Modellbuanlage mit bedarfsweise ein- und abschaltbarer Energie versorgt werden, wobei die diversen Verbraucher ausgehend von einer standardmäßigen Schalt- oder Kommandozentrale, wie zum Beispiel einem Steuerungs-PC oder dergleichen, selektiv aktiviert und deaktiviert werden können.

[0015] Durch die Maßnahmen in Anspruch 9 wird ein individueller Aufbau einer Modellbuanlage erleichtert. Insbesondere kann durch Umprogrammierung von Dekodern, welche an den diversen Verteilerboxen angeschlossen sind, das Systemverhalten in einfacher Art und Weise an die individuellen Erfordernisse bzw. Bedürfnisse angepasst werden. Darüber hinaus entsteht durch diese Maßnahmen ein hinsichtlich der Funktionalität bzw. der zur Verfügung stehenden Schaltvarianten hochflexibles Niederspannungs-Verteilungssystem. Eine freie, individuelle Adressierbarkeit der Dekoder bietet gegenüber starr adressierten bzw. fix vorprogrammierten Dekodern jedenfalls erhebliche Vorteile.

[0016] Von Vorteil sind auch die Maßnahmen nach Anspruch 10, da es dadurch für einen Benutzer in einfacher und unmissverständlicher Art und Weise ermöglicht ist, die Betriebs- bzw. Schaltzustände der jeweiligen Ausgänge zu überprüfen. Dies ist insbesondere bei der Fehlersuche vorteilhaft bzw. kann dadurch auch eine Unterstützung in Bezug auf eine manuelle Bedienung bzw. hinsichtlich komplexer Bedienabfolgen erzielt werden.

[0017] Von Vorteil ist aber auch eine Ausgestaltung nach Anspruch 11, da dadurch die jeweiligen Zustände an den Schaltausgängen des Dekoders bzw. die Betriebszustände des Dekoders visualisiert werden, sodass eventuelle Programmier- oder Schalt- bzw. Bedienungsfehler vom Benutzer rasch erfasst und gegebenenfalls korrigiert werden können.

[0018] Von Vorteil ist auch eine Ausbildung nach Anspruch 12 und/oder 13, da dadurch die Verteilerbox im Hinblick auf ihre Energieversorgungsfunktion problemlos an die jeweiligen Verbraucher angepasst werden kann. So ist es zum Beispiel durch Implementierung eines Moduls mit einer Konstantstromquellen-Funktion ermöglicht, LED-Beleuchtungen mit adäquater bzw. optimal konditionierter elektrischer Energie zu versorgen. Weiters können in einfacher Art und Weise Konstantspannungsquellen, beispielsweise für Mikrokontrolleranwendungen oder für sonstige Steuerungen, DC/DC-Wandler, beispielsweise zur Anpassung an die jeweils erforderlichen niedrigeren oder höheren Spannungspegel, AC/DC-Wandler, beispielsweise zur Gleichrichtung von Spannung, oder DC/AC-Wandler, beispielsweise zur Bereitstellung von Wechselspannung am jeweiligen Ausgang, in einfacher Art und Weise in die Verteilerbox implementiert werden. Die verbesserte Anpassbarkeit der Verteilerbox an die jeweiligen Erfordernisse erhöht dabei die Nutzungsakzeptanz der erfindungsgemäßen Verteilerbox.

[0019] Bei der Ausgestaltung nach Anspruch 14 ist von Vorteil, dass die jeweiligen Ausgangsschaltmodule in einfacher Art und Weise durch andere oder auch durch typengleiche Ausgangsschaltmodule ersetzt werden können, ohne dass hierfür Lötarbeiten erforderlich sind.

[0020] Durch die Maßnahmen gemäß Anspruch 15 können diverse Energieumformungen bzw. Energiekonditionierungen, wie zum Beispiel Pulsweitenmodulationen, Frequenzumformungen und dergleichen, in einfacher Art und Weise via eine örtlich abgesetzte bzw. zentrale Steuer- und Bedieneinrichtung, beispielsweise mittels einem Bedienpult oder einem Steuerungs-PC, eingeleitet bzw. aktiviert und deaktiviert werden. Eine möglichst naturgetreue bzw. möglichst realistische Nachbildung von in der Praxis auftretenden Szenarien, wie zum Beispiel eine variable Fensterbeleuchtung eines Gebäudekomplexes, kann dadurch nochmals verbessert werden.

[0021] Durch die Maßnahmen gemäß Anspruch 16 können die Ausgänge der Verteilerbox problemlos an die jeweiligen Erfordernisse angepasst werden. Beispielsweise können dadurch die jeweils benötigten Schaltleistungen der Ausgänge an die jeweiligen elektrischen Leistungen der Verbraucher angepasst werden. Die Dimensionierung bzw. Typenauswahl ist dabei primär vom jeweils zu schaltenden, elektrischen Verbraucher abhängig.

[0022] Durch die Maßnahmen nach Anspruch 17 wird der Aufbau eines drahtlosen Übertragungssystems für den Austausch bzw. die Übertragung digitaler Daten ermöglicht. Insbesondere müssen dabei die jeweiligen Steuerbefehle bzw. Daten oder Statusmeldungen nicht mehr über kabel- oder drahtgebundene Vernetzungen übertragen bzw. verteilt werden. Die Versorgungsspannungen für die diversen Verbraucher können dadurch vergleichsweise einfacher zur Verfügung gestellt werden, nachdem diese mit den digitalen Daten bzw. Steuersignalen nicht mehr verknüpft sein müssen.

[0023] Schließlich ist eine Ausgestaltung nach Anspruch 18 von Vorteil, da dadurch die Anzahl der schaltbaren Ausgänge je Verteilerbox den jeweiligen Bedürfnissen bzw. Erfordernissen in einfacher Art und Weise angepasst werden kann. Außerdem können dadurch Verteilerboxen geschaffen werden, welche zum einen Ausgänge mit fixer bzw. permanenter Energiebeaufschlagung umfassen und andererseits Ausgänge aufweisen, welche via eine Steuerzentrale und einen an der Schnittstelle angesteckten Dekoder bedarfsweise schaltbar ausgeführt sind. Andererseits können dadurch Verteilerboxen geschaffen werden, welche eine relativ hohe Anzahl von fernschaltbaren Ausgängen aufweisen, sodass eine modulare Erweiterbarkeit des Steuerungssystems geschaffen ist, welche den individuellen Erfordernissen möglichst kostengünstig und bedarfsgerecht entspricht.

[0024] Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert.

[0025] Es zeigen jeweils in stark vereinfachter, schematischer Darstellung:

- [0026] Fig. 1 ein für eine Modelleisenbahn ausgebildetes Niedervolt-Verteilersystem mit erfindungsgemäßen Verteilerboxen, wobei eine erste Verteilerbox für elektrische Energie ohne Dekoder ausgeführt ist und eine weitere Verteilerbox für elektrische Energie mit einem digitalen Dekoder versehen ist;
- [0027] Fig. 2 ein Niedervolt-Verteilersystems mit mehreren Verteilerboxen, welche in Ringleitungsstruktur miteinander verbunden sind, wobei in dieser Ringleitungsstruktur mehrere Einspeisepunkte für elektrische Energie ausgebildet sind;
- [0028] Fig. 3 einen Stromlaufplan einer Verteilerbox mit einem an diese Verteilerbox angeschlossenen digitalen Dekoder und mit integrierten Schalteinheiten;
- [0029] Fig. 4 eine schematische Darstellung einer Verteilerbox mit einer Schnittstelle zur Daten- bzw. Signalübertragung per Funk;
- [0030] Fig. 5a eine Schalteinheit für eine Verteilerbox umfassend zumindest einen Feldeffekttransistor;
- [0031] Fig. 5b eine Schalteinheit für eine Verteilerbox umfassend zumindest einen Bipolartransistor;
- [0032] Fig. 5c eine Schalteinheit für eine Verteilerbox umfassend zumindest ein elektromechanisches Relais;
- [0033] Fig. 5d eine Schalteinheit für eine Verteilerbox umfassend zumindest einen Optokoppler;
- [0034] Fig. 6 erfindungsgemäße Verteilerboxen mit jeweils zwei kontaktbehafteten, mehrpoligen, digitalen Schnittstellen zur Verbindung mit digitalen Dekodern;
- [0035] Fig. 7 eine Verteilerbox mit einer Zusatzschaltung zum manuellen Schalten der Ausgänge der Verteilerbox.

[0036] Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind diese Lageangaben bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen.

[0037] Fig.1 zeigt einen Auszug aus einem exemplarischen Niedervolt-Verteilersystem 1 zur Verteilung von elektrischer Energie innerhalb einer Modellbau- bzw. Modelleisenbahnanlage. In einem solchen Niedervolt-Verteilersystem 1 ist wenigstens eine beispielhaft veranschaulichte, erfindungsgemäße Verteilerbox 2 angeordnet. Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind zwei elektrische Verteilerboxen 2 implementiert, welche über zwei- bzw. mehrpolige Verbindungsleitungen 3 und kontaktbehaftete mehrpolige Steckverbindungen 4 miteinander verbunden sind. Über diese Verbindungsleitungen 3 und Steckverbindungen 4 werden elektrische Energie und/oder elektrische Steuersignale, insbesondere digitale Steuerdaten, zwischen den Verteilerboxen 2 und/oder zwischen einer Verteilerbox 2 und einer Steuerzentrale oder einer Programmier- bzw. Bedieneinheit 11 bzw. einer darin integrierten oder separat ausgebildeten elektrischen Energiequelle, beispielsweise einem Transformator 6 oder einem Netzteil, übertragen.

[0038] Die jeweiligen Verteilerboxen 2 sind bei Bedarf mit wenigstens einem elektrischen Verbraucher 5 verbindbar. Diese elektrischen Verbraucher 5 innerhalb einer Modellbauanlage können beispielsweise durch Beleuchtungskörper, Weichen oder Signale gebildet sein. Die jeweiligen elektrischen Verbraucher 5 sind dabei über elektrische Verbindungsleitungen 3 und bevorzugt über kontaktbehaftete, zwei- oder mehrpolige Steckverbindungen 4 an einer zumeist örtlich zugeordneten, elektrischen Verteilerbox 2 angeschlossen. Diese Steckverbindungen 4 können durch beliebige Stecker- und Buchsensysteme gebildet sein, welche in Bezug auf ihre

elektrischen Kenndaten und Größen für den Modellbau geeignet sind.

[0039] Die zu verteilende elektrische Energie bzw. Versorgungsspannung wird von einer elektrischen Energiequelle, beispielsweise über einen Transformator 6 zur Verfügung gestellt und über Verbindungsleitungen 3 und ein kontaktbehaftetes mehrpoliges Steckersystem der Verteilerbox 2 zugeführt. Sofern an der Verteilerbox 2 kein digitaler Dekoder 7 ausgebildet ist bzw. die Verteilerbox nicht mit einem Dekoder 7 versehen ist, d.h. eine digitale Schnittstelle 8 der Verteilerbox 2 nicht mit einem digitalen Dekoder 7 verbunden ist, so wird die der Verteilerbox zugeführte elektrische Energie bevorzugt zu jedem Ausgang 9 der Verteilerbox weitergeleitet. D.h. die elektrische Verteilerbox 2 verteilt die zugeführte elektrische Energie indem diese die elektrische Energie an die Ausgänge 9 und an gegebenenfalls daran angeschlossene Verbraucher 5 weiterleitet. In diesem Fall kann die Verteilerbox 2 als elektrischer Knotenpunkt bezeichnet werden, nachdem zugeführte elektrische Energie andauernd auf die jeweiligen Ausgänge 9 übertragen bzw. verteilt wird.

[0040] Sofern jedoch die Verteilerbox 2 mit einem digitalen Dekoder 7 verbunden ist, insbesondere an dessen mehrpoliger kontaktbehafteter Schnittstelle 8 ein digitaler Dekoder 7 angeschlossen ist, so wird die elektrische Energie via in den Dekoder 7 integrierte Ausgangsschaltstufen bzw. Schaltelemente 10 und/oder via in der Verteilerbox 2 integrierte Schaltelemente 16 - Fig. 3 - entsprechend einer über die Programmier- bzw. Bedieneinheit 11 programmierten Abfolge oder entsprechend individuellen Steuerungswünschen bzw. Steuerungsbefehlen einer Bedienperson den jeweiligen elektrischen Verbrauchern 5 zur Verfügung gestellt. Insbesondere ist durch elektrische bzw. digitale Ansteuerung oder Programmierung des Dekoders 7 mindestens ein bedarfsweise angeschlossener Verbraucher 5 aus einer Gruppe von mehreren Verbrauchern 5 selektiv schaltbar, insbesondere selektiv und bedarfsweise aktivier- und deaktivierbar.

[0041] Insbesondere ist eine standardmäßige Programmier- bzw. Bedieneinheit 11, wie sie aus dem Modellbaubereich bekannt ist, über wenigstens eine Verbindungsleitung 3 und bevorzugt über wenigstens einen kontaktbehafteten, mehrpoligen Steckverbinder 4 mit der Verteilerbox 2 verbindbar. Über die entsprechende Verbindungsleitung 3 werden zumindest die digitalen Signale bzw. Steuerbefehle ausgehend von der Programmier- bzw. Bedieneinheit 11 in das Niedervolt-Verteilersystem 1 eingespeist. Gegebenenfalls kann über die gleiche Verbindungsleitung 3 die Einspeisung der elektrischen Energie, insbesondere der Versorgungs- bzw. Antriebsenergie erfolgen, wobei die digitalen Signale bzw. Steuerbefehle dieser elektrischen Versorgungs- bzw. Antriebsenergie bevorzugt überlagert bzw. aufmoduliert sind. Anhand dieser aufmodulierten Steuersignale bzw. Daten kann der Dekoder 7 selektiv adressiert bzw. ausgewählt werden und die für die selektive Schaltung von Ausgängen 9 erforderlichen Schaltbefehle empfangen und decodieren bzw. umsetzen. Die Ansteuerung bzw. Selektion der jeweiligen Ausgänge 9 bzw. Verbraucher 5 erfolgt also anhand zumindest eines über wenigstens eine Verteilerbox 2 in das Niedervolt-Verteilersystem 1 implementierten Dekoders 7. Der Dekoder 7 ist dabei über die kontaktbehaftete digitale Schnittstelle 8 einer Verteilerbox 2 mit dem Niedervolt-Verteilersystem 1 verbunden und demoduliert die empfangenen elektrischen Steuersignale, sodass er daraus die für seine bestimmungsgemäße Funktion erforderlichen Daten erhält.

[0042] Über das Niedervolt-Verteilersystem 1 ist es auch möglich, einen mit einer Verteilerbox 2 verbundenen Dekoder 7 zu parametrieren, insbesondere einen an der Schnittstelle 8 angesteckten Dekoder 7 zu programmieren. Beispielsweise kann bei bestehender elektrischer Verbindung eines Dekoders 7 mit einer an das Niedervolt-Verteilersystem 1 angeschlossenen Verteilerbox 2 eine eindeutige Adresszuweisung an den Dekoder 8 erfolgen, indem ihm mittels der Programmier- bzw. Bedieneinheit 11 eine freie Adresse innerhalb des verfügbaren Adressbereiches zugewiesen wird. Alternativ oder in Kombination dazu ist es auch möglich, am jeweiligen Dekoder 7 eine Ablaufprogrammierung vorzunehmen, wobei Schalt- bzw. Steuerabläufe in einem so genannten Programmier- bzw. Teach-Modus vorgegeben und im Dekoder 7 für eine nachfolgende Abarbeitung hinterlegt werden, um so diverse Abläufe zu simulieren, ohne dass dabei an der Programmier- bzw. Bedieneinheit 11 manuelle Bedienhandlungen vorzunehmen sind.

[0043] Die Ausführung einer quasi intelligenten Verteilerbox 2 mit selektiv ansteuerbaren Ausgängen 9 bzw. Verbrauchern 5 ist in Fig. 1 mit einem "B" gekennzeichnet. Die Konfiguration einer baugleichen Verteilerbox 2 mit einer digitalen Schnittstelle 8, jedoch ohne einem digitalen Empfangsbaustein bzw. Dekoder und folglich fixer bzw. nicht schaltfähiger Verteilung der elektrischen Energie an die Ausgänge 9, ist in Fig. 1 mit "A" gekennzeichnet. Die Programmier- bzw. Bedieneinheit 11 kann durch einen standardmäßigen, im Modellbahnwesen verwendeten, digitalen Fahrtenregler gebildet sein, welcher oftmals viele Funktionen, insbesondere Versorgungs-, Bedien-, Überwachungs- und Programmierfunktionen in sich vereint.

[0044] Ist kein Dekoder 7 an die Verteilerbox 2 angeschlossen, wird die elektrische Energie über eine interne Beschattung der Verteilerbox 2, wie sie in Fig. 3 beispielhaft dargestellt ist, auf die Ausgänge 9 der Verteilerbox 2 verteilt, ohne dabei eine selektive Schaltfunktion auf die Ausgänge 9 ausüben zu können. Sind dabei an den Ausgängen 9 der Verteilerbox 2 elektrische Verbraucher 5 angeschlossen, so erfüllen diese bei Bereitstellung der elektrischen Energie durch den Transformator 6 ihren bestimmungsgemäßen Zweck, wie zum Beispiel Licht abstrahlen, Verändern einer Weichenstellung oder Antreiben bzw. Umstellen einer Bewegungseinheit. Diese "Basisversion" der Verteilerbox 2 ist in Fig. 1 durch die mit "A" gekennzeichnete Verteilerbox 2 dargestellt. Eine solche Verteilerbox 2 ist auch ohne einer digitalen Steuereinrichtung bzw. ohne einer digitalen Programmier- bzw. Bedieneinheit 11 betreibbar. Insbesondere funktioniert die Basisversion A der Verteilerbox 2 auch in einfachen Analogsystemen, wobei diese Verteilerbox 2 dem Anwender den Vorteil bietet, diverse Verbraucher 5 über entsprechende, mehrpolige Steckverbinder 4 mit dem Niedervolt-Verteilersystem 1 koppeln zu können, um so die elektrische Energie rasch und zuverlässig auf die jeweils angeschlossenen Verbraucher 5 zu verteilen. Es ist dabei auch ein kombinatorischer Einsatz von Verteilerboxen 2 mit Dekoder 7 (Verteilerbox "B") und ohne Dekoder 7 (Verteilerbox "A") in einem gemeinsamen Niedervolt-Verteilersystem 1 möglich. Insbesondere ist eine Verteilerbox 2 ohne angeschlossenen Dekoder ("A") ein einfacher Stromverteiler, der eine komfortable und zuverlässige Energieverteilung an die diversen Verbraucher 5 ermöglicht. Durch die jeweils implementierte, kontaktbehaftete Schnittstelle 8 an den Verteilerboxen 2 kann der Anwender jederzeit selbst entscheiden, ob er die Verteilerbox 2 nur als Niedervolt-Verteilerkasten ohne Schaltfunktion betreibt, oder die Verteilerbox 2 bei Bedarf durch einen Dekoder 7 einfach aufrüstet, um via die Ausgänge 9 selektive Schaltvorgänge ausführen zu können.

[0045] Durch den Einsatz von standardisierten digitalen Schnittstellen 8 ist es möglich, verschiedene Dekodertypen von unterschiedlichen Herstellern einsetzen zu können. Dabei ist es auch möglich, an einer Verteilerbox 2 mehrere standardisierte Schnittstellen 8 auszubilden, welche mit den jeweiligen Typen von Dekodern 7 kompatibel sind. Die bedarfsweise ankoppelbaren Dekoder 7 sind typischerweise unverwechselbar adressierbar, wobei die jeweils zugewiesene Adresse vom Anwender bestimmt werden kann. Somit ist ein Austausch eines defekten Dekoders 7 durch einen neuen Dekoder 7 einfach durchzuführen, indem diese über die digitale Schnittstelle 7 einfach ab- bzw. angesteckt werden. Die Dekoder 7 müssen dabei vor ihrem bestimmungsgemäßen Einsatz durch eine Programmier- bzw. Bedieneinheit 11 programmiert werden. Dabei wird dem jeweiligen Dekoder 7 eine im Niedervolt-Verteilersystem 1 einzigartige Adresse zugewiesen um den jeweiligen Dekoder 7 im eingebauten Zustand innerhalb einer Gruppe von mehreren Dekodern 7 anzu steuern bzw. selektiv auswählen zu können. Der Dekoder 7 wird dann über seine jeweilige Adresse, die zum Beispiel an der Programmier- bzw. Bedieneinheit 11 einstellbar ist, ausgewählt und können sodann die jeweiligen Ausgänge 9 der entsprechenden Verteilerbox 2 selektiv aktiviert und deaktiviert werden.

[0046] Bei vielen Anwendern ist der „Plug and Play“-Wunsch stark ausgeprägt. Diesem wird Rechnung getragen, indem die jeweiligen Verbraucher 5 via Steckverbindungen 4 an der Verteilerbox 2 einfach angesteckt werden können, wodurch diese sofort verfügbar bzw. funktionsfähig sind, ohne dass Löt- oder Schraubarbeiten erforderlich sind. Dieser Vorteil wird auch dann erzielt, wenn die Verteilerbox 2 ("A") lediglich eine permanente Stromverteilungsfunktion besitzt. Für etwaige Schaltfunktionen bzw. für Lichtsimulationen in Modellgebäuden ist es durch eine Verteilerbox 2 in der Version "B", d.h. ausgestattet mit einem digitalen Dekoder 7, nicht mehr

notwendig, die Energieversorgung abzustecken oder in der Versorgungsleitung ein zusätzliches Schaltelement vorzusehen. Der Aufwand in der Verkabelung und hinsichtlich der erforderlichen Komponenten wird somit trotz deutlich gesteigerter Funktionalität bzw. Leistungsfähigkeit einer mit einer fernschaltbaren Verteilerbox 2 (Version "B") ausgestatteten Modellbau- bzw. Modellbahnanlage möglichst gering gehalten. Insbesondere wird der Zeit- und Materialaufwand für die Umrüstung bzw. Funktionserweiterung einer bestehenden Modellbahnanlage mittels den erfindungsgemäßen Energie-Verteilerboxen 2 möglichst gering gehalten.

[0047] Wesentlich ist, dass ein relativ einfach zu installierendes Energieverteilungssystem mit kontaktbehafteten mehrpoligen Steckverbindungen 4 zum bedarfsweisen Anschluss von elektrischen Verbrauchern 5 geschaffen ist und diese Grund- bzw. Basisversion durch einfaches Anstecken eines Dekoders 7 an der hierfür vorgesehenen, anschluss- bzw. funktionskompatiblen Schnittstelle 8 eine gezielte, selektive Fernschaltbarkeit von Verbrauchern 5 ermöglicht ist. Insbesondere besteht für einen Modellbauer die Möglichkeit, eine gegebenenfalls bereits vorhandene, einfache Strom-Verteilerbox 2 ("A") bei Bedarf "intelligenter" zu machen und diese ausgehend von einer einfachen Energieverteilungsfunktion auf eine fernschaltbare Verteilerbox 2 ("B") umzurüsten. Je nach Nutzungsbedarf bzw. Wunsch des Anwenders kann auch ein "Downgrading" einer fernschaltbaren Verteilerbox 2 ("B") auf eine einfache Strom-Verteilerbox 2 ("A") vorgenommen werden, indem ein an der Schnittstelle 8 angeschlossener Dekoder 7 in einfacher Art und Weise abgesteckt und/oder entfernt bzw. deaktiviert wird. Der Material- und Zeitaufwand ist dabei möglichst gering. Außerdem sind die jeweiligen Funktionszustände der Verteilerboxen 2 für den Anwender rasch plausibel und unmissverständlich zu erfassen.

[0048] Bei der Ausführung des Niedervolt-Verteilersystems 1 nach Fig.1 ist eine serielle Anordnung bzw. Aneinanderreihung der Verteilerboxen 2 vorgesehen. Die Verteilerboxen 2 sind nacheinander angeordnet, wobei die vorhergehende Verteilerbox 2 die elektrische Energie durchschleift und mittels einer mehrpoligen kontaktbehafteten Steckverbindung 4 und wenigstens einer Verbindungsleitung 3 für eine nachfolgende Verteilerbox 2 bereitstellt. Diese Ausführungsvariante stellt die einfachste Methode für die Verteilung von elektrischer Energie dar.

[0049] Wie in Fig. 2 schematisch dargestellt wurde, ist es auch möglich, die Verteilerboxen 2 mittels den mehrpoligen kontaktbehafteten Steckverbindungen 4 und den Verbindungsleitungen 3 zu einem Ringnetz zu verbinden. Diese Variante bietet eine verbesserte Versorgungssicherheit, da die Verteilerboxen 2 ausgehend von zumindest zwei Stellen mit Energie versorgt werden. Diese multiple Einspeisung von elektrischer Energie ermöglicht eine Ausgestaltung mit Transformatoren 6 geringerer Leistung. Zudem ist die elektrische Spannung im Niedervolt-Verteilersystem 1 stabiler, da durch kürzere Verbindungsleitungen 3 bis zum nächsten Einspeisepunkt ein geringer Spannungsabfall verursacht wird.

[0050] Fig. 3 stellt einen schematischen, exemplarischen Stromlaufplan mit einem Auszug über die internen Verbindungsleitungen 12 einer Verteilerbox 2 dar. Über eine mehrpolige kontaktbehaftete Steckerschnittstelle 13 wird dabei der Verteilerbox 2 elektrische Energie zugeführt. Über die internen Verbindungsleitungen 12 wird die elektrische Energie durch die Verteilerbox 2 geschleift und steht unter anderem an der mehrpoligen kontaktbehafteten Steckerschnittstelle 14 zur Weiterleitung an eine weitere bzw. nachfolgende Verteilerbox 2 wieder zur Verfügung. Durch Kontaktierungen 15 an den internen Verbindungsleitungen 12 erfolgt ein Abgriff und eine Bereitstellung von elektrischer Energie für die Ausgänge 9 der Verteilerbox 2. Den jeweiligen Ausgängen 9 ist dabei zumindest jeweils ein steuerbares Schaltelement 16 zu- bzw. vorgeordnet. Das steuerbare Schaltelement 16 ist dabei zum einen mit den internen Verbindungsleitungen 12 für die Energieversorgung verbunden und zum anderen über wenigstens eine Steuerleitung 17 mit wenigstens einer Kontaktstelle der mehrpoligen, kontaktbehafteten, digitalen Schnittstelle 8 verbunden und in weiterer Folge mit dem Dekoder 7, insbesondere mit einem Schaltausgang bzw. Schaltelement 10 eines an die digitale Schnittstelle 8 angekoppelten Dekoders 7 verbindbar. Gibt nun der Dekoder 7 über die Steuerleitung 17 ein Schaltsignal bzw. einen Schaltbefehl an das Schaltelement 16 ab, so wird durch dieses Schaltsignal das Schaltelement 16 betätigt bzw. umgeschaltet, insbesondere in den elektrisch leitenden bzw. sperrenden Zustand versetzt.

[0051] Bevorzugt werden die Schaltelemente 16 bei aktiver Ansteuerung über den entsprechenden Schaltausgang des Dekoders 7 in den sperrenden Zustand versetzt, in welchem sie eine Unterbrechung des Strompfades zum jeweiligen Ausgang 9 darstellen. Beispielsweise werden Schaltkontakte 18 eines elektromechanischen Schaltelementes 16 betätigt, um den Stromkreis zu unterbrechen. Der über die internen Verbindungsleitungen 12 und über den mehrpoligen, kontaktbehafteten Steckverbinder 4 an den jeweiligen Ausgang 9 der Verteilerbox 2 bedarfsweise angeschlossene Verbraucher 5 wird dadurch von der Energieversorgung getrennt. Wenn der angeschlossene Verbraucher 5 beispielsweise als Beleuchtungsapplikation definiert ist, so würde diese erlöschen und sodann kein Licht mehr emittieren. Schaltkontakte 18 der Schaltelemente 16 sind in Fig. 3 als einfache Öffnerkontakte, beispielsweise durch Relaiskontakte 19 gebildet. Die Schaltelemente 18 können auch durch Halbleiterschalter 20 gebildet werden, wie dies in den Fig. 5a, 5b und 5d dargestellt ist. Die Schaltelemente 16 sind vorzugsweise durch selbstleitende Schaltelemente gebildet, wodurch sie ohne externer Ansteuerung im elektrisch leitenden Zustand vorliegen. Dadurch erfüllt die Verteilerbox 2 auch ohne angekoppeltem Dekoder 7 bzw. auch bei einem inaktiven Dekoder 7 in einfacher Art und Weise eine praktikable Verteilerfunktion für die über die Steckerschnittstelle 13 bzw. 14 zugeführte elektrische Energie. Alternativ ist auch eine selbstsperrende Ausbildung der Schaltelemente 16, insbesondere eine Ausführung mit Schließerkontakten bzw. positiver Ansteuerlogik denkbar.

[0052] Beim Einsatz von verschiedensten Verbrauchern 5 oder aufgrund von Zusammenschaltungen von elektrischen Verbrauchern 5 in Gruppen ist es häufig erforderlich, an den Ausgängen 9 verschiedene bzw. angepasste elektrische Ausgangsleistungen bereit zu stellen. Dieser Leistungsbereich kann von wenigen Milliampere für eine LED-Applikation bis zu einigen Ampere für elektrische Antriebe reichen. Um solche unterschiedlichen Leistungen optimal zu schalten, sind unterschiedlich dimensionierte Schaltelemente 16 zweckmäßig. Durch die Ausbildung von auswechselbaren bzw. modular steckbaren Schaltelementen 16 über kontaktbehaftete mehrpolige Schnittstellen 21 kann die Schaltelemente 16 an die benötigte Leistung angepasst bzw. ein einfacher Tausch oder Ersatz von Schaltelementen 16 vorgenommen werden.

[0053] Durch verschiedene Typen von Verbrauchern 5, wie zum Beispiel Glühlampen oder LED's, ist es häufig erforderlich, die von der Verteilerbox 2 bereitgestellte Energie an den jeweiligen Verbraucher 5 anzupassen. Dazu ist in der Verteilerbox 2 wenigstens eine elektronische Schaltung 22 zur Energieanpassung implementiert. Um diese elektronische Schaltung 22 nicht nach dem Ausgang 9 an der Verteilerbox 2 anzuschließen zu müssen, kann innerhalb eines Gehäuses der Verteilerbox 2 eine weitere kontaktbehaftete, mehrpolige Schnittstelle 23 für elektronische Schaltungen 22 ausgebildet sein, wie dies in Fig. 3 dargestellt ist. An diese kontaktbehaftete, mehrpolige Schnittstelle 23 können diverse elektronische Schaltungen 22, insbesondere Konstantstromquellen, Konstantspannungsquellen, DC/DC-Wandler, AC/DC-Wandler, Gleichrichterschaltungen, Absicherungsschaltungen bei Kurzschluss, etc. angeschlossen werden. Dadurch wird eine optimale bzw. angepasste Versorgung des Verbrauchers 5 sichergestellt. Sollte keine elektronische Schaltung 22 zur Energiekonditionierung bzw. Energieanpassung benötigt werden, kann die mehrpolige kontaktbehaftete Schnittstelle 23 einfach mit einem Überbrückungselement 24 auf den Ausgang 9 der Verteilerbox 2 durchgeschaltet werden.

[0054] Durch baulich bzw. geometrisch unterschiedliche Ausführungen der beiden internen Schnittstellen 21 und 23 in der Verteilerbox 2 kann eine Verwechslung dieser Schnittstellen 21, 23 und eine unpassende Kopplung gegenüber Schaltelementen 16 bzw. elektronischen Schaltungen 22 vermieden werden.

[0055] Wie in Fig. 4 veranschaulicht wurde, ist eine Übertragung der digitalen Signale für den Dekoder 7 bzw. ausgehend vom Dekoder 7 zu einer zentralen Steuereinheit bzw. zu einer Programmier- bzw. Bedieneinheit 11 - Fig. 1 - auch über ein drahtloses Datenübertragungssystem 25 möglich. Die notwendigen digitalen Informationen werden dabei mittels elektromagnetischer Wellen bzw. via Funk an den Dekoder 7 übermittelt bzw. vom Dekoder 7 emittiert. Dem Dekoder 7 ist hierzu eine Sende- und/oder Empfangsvorrichtung 25' zum Senden und/oder Empfangen und zur Codierung bzw. Decodierung entsprechender Signale zugeordnet. Geeig-

nete Funkübertragungssysteme für dieses drahtlose Datenübertragungssystem 25 können durch Bluetooth-, Wireless-LAN oder durch sonstige, freie Funkssysteme, beispielsweise durch geläufige Steuerungs-Funksysteme innerhalb des ISM-Bandbereiches, insbesondere mit Frequenzen von in etwa 433 MHz oder 868 MHz gebildet sein.

[0056] Die Fig. 5a bis 5d zeigen verschiedene Ausführungsvarianten von Schaltelementen 16. Die Schaltfunktion des Schaltelementes 16 kann durch verschiedenste Bauteile umgesetzt werden. In Fig. 5a wird hierzu ein Feldeffekttransistor 26, insbesondere ein MOS-FET, verwendet. Dieser zeichnet sich besonders durch schnelle Schaltzeiten und leistungsarme Ansteuerung aus, wodurch die Signalstärke des Schaltsignals des Dekoders 7 gering sein kann. Weiters treten durch die schnellen Schaltzeiten geringe Verluste am Feldeffekttransistor 26 auf, welcher beispielsweise durch einen normal sperrenden, bevorzugt jedoch durch einen normal leitenden Feldeffekttransistor 26 gebildet ist. Gemäß Fig. 5b ist das Schaltelement 16 durch einen Transistor 27 gebildet. Ein Transistor 27 ist gebräuchlich und in vielen verschiedenen Leistungsklassen günstig erhältlich. Entsprechend Fig. 5c ist das Schaltelement 16 durch ein Relais 28 definiert. Ein solches Relais 28 zeichnet sich durch ihren einfachen und robusten Aufbau und durch hohe Schaltleistungen aus. Gemäß Fig. 5d ist das Schaltelement 16 durch einen optoelektronischen Schalter 29, insbesondere durch wenigstens einen Optokoppler gebildet. Dies ergibt den Vorteil, dass der Ansteuerungskreis des Dekoders 7, insbesondere die Ausgangs-Schaltstufe des Dekoders 7, gegenüber dem Energieversorgungskreis galvanisch getrennt ist.

[0057] In Fig. 6 sind Verteilerboxen 2 mit zwei mehrpoligen, kontaktbehafteten Schnittstellen 8 dargestellt. Hiermit wird es ermöglicht, die Anzahl der schaltbaren Ausgänge 9 der Verteilerbox 2 zu erhöhen, insbesondere zu verdoppeln. Durch die häufig stark begrenzte Anzahl von Schaltausgängen am Dekoder 7 ist es oftmals nicht möglich, alle vorhandenen Verbraucher 5 an die von einer Verteilerbox 2 bereitgestellten Ausgänge 9 anzuschließen. Als Abhilfe kann eine weitere Verteilerbox 2 über einen mehrpoligen, kontaktbehafteten Steckverbinder 4 und über Verbindungsleitungen 3 an das Niedervolt-Stromverteilersystem 1 angeschlossen werden. Alternativ dazu ist es durch einen Einsatz von mehreren Dekodern 7 in bzw. an einer Verteilerbox 2 möglich, eine Verteilerbox 2 mit erhöhter Anzahl von schaltbaren Ausgängen 9 zu schaffen. Trotz einer Mehrfachausbildung von kontaktbehafteten digitalen Schnittstellen 8 zum Anschluss von Dekodern 7 an die Verteilerbox 2 ist es aber auch möglich, nur einen Dekoder 7 anzuschließen, wodurch sich eine Teilgruppe von selektiv schaltbaren Ausgängen 9 ergibt. Bei den kontaktbehafteten, digitalen Schnittstellen 8, welche nicht mit einem Dekoder 7 bestückt sind, dienen die jeweiligen Ausgänge 9 als nicht schaltbare Anschlüsse für die Verteilung von elektrischer Energie zu diversen Verbrauchern 5.

[0058] Durch eine Ausgestaltung der Verteilerbox 2 mit Anzeigeelementen 30 für den jeweiligen Schaltzustand der bedarfsweise schaltbaren Ausgänge 9, ist es für den Anwender solcher Verteilerboxen 2 besonders einfach, den jeweils vorliegenden Schaltzustand des bevorzugt innerhalb eines Gehäuses der Verteilerbox 2 angeordneten Schaltelementes 16 zu überprüfen. Diese Ausgestaltung ist besonders bei der Fehlersuche hilfreich. Alternativ oder in Kombination dazu können über solche Anzeigeelemente 30 Statusinformationen bzw. Betriebszustände des Dekoders 7 visualisiert werden.

[0059] Durch eine strukturell unterschiedliche Ausgestaltung der mehrpoligen kontaktbehafteten Steckverbinder 4 an einer Verteilerbox 2 ist es in einfacher Art und Weise ermöglicht, fehlerhafte elektrische Kopplungen auszuschließen. Dieser Effekt kann durch Farb- und/oder Nummern-Kodierungen der mehrpoligen kontaktbehafteten Steckverbinder 4 unterstützt werden. Dadurch können die Anschlüsse für die Energieversorgung bzw. für die Verbraucher 5, aber auch die Anschlüsse für unterschiedliche Typen von Verbrauchern 5, einfach und effektiv voneinander unterschieden werden. Die Wahrscheinlichkeit von fehlerhaften Anschlussvorgängen und von daraus resultierenden Beschädigungen von Verbrauchern 5, Schaltelementen 16 oder elektronischen Schaltungen 22 ist dadurch minimiert.

[0060] In Fig. 7 ist eine Verteilerbox 2 für ein Niedervolt-Verteilersystem 1, insbesondere für

den Einsatz in Verbindung mit einer Modelleisenbahn veranschaulicht, wobei diese Verteilerbox 2 wahlweise in einem analogen Versorgungsnetz und in einem digital gesteuerten Modellbahnnetz eingesetzt werden kann. Diese Verteilerbox 2 ist mit einer manuell betätigbaren Zusatzschaltung 31 ausgestattet. Dadurch ist es ermöglicht, die an den jeweiligen Ausgängen 9 angeschlossenen Verbraucher 5 durch manuelle Bedienung direkt an der Verteilerbox 2 aktivieren und deaktivieren zu können, d.h. wahlweise mit Energie zu versorgen und von der Energieversorgung zu trennen. Insbesondere kann durch manuelle Betätigung von mechanischen Tastern bzw. Schaltern 32 an einer Verteilerbox 2, welche mit dieser Zusatzschaltung 31 ausgestattet ist, zumindest ein Ausgang 9 direkt an der Verteilerbox 2 selektiv und individuell umgeschaltet, d.h. bedarfsweise aktiviert und deaktiviert werden. Zudem kann die mehrpolige kontaktbehaftete digitale Schnittstelle 8 mit einem Dekoder 7 - Fig. 1 - versehen werden, um solche Schaltvorgänge ausgehend von digitalen Steuergeräten, insbesondere via dezentrale Programmier- bzw. Bedieneinheiten 11 - Fig. 1 - vornehmen zu können.

[0061] Alternativ oder in Kombination zu einer Zusatzschaltung 31 für die manuelle Aktivierung und Deaktivierung von Ausgängen 9 direkt an der Verteilerbox 2, ist es auch möglich, die Weiterleitung der zugeführten elektrischen Energie an die Ausgänge 9 via einen Schnittstellenstecker 33 zu bewerkstelligen, welcher beim Fehlen eines digitalen Dekoders 7 die Ausgänge 9 mit der Zuleitung bzw. mit den internen Verbindungsleitungen 12 - Fig. 3 - für elektrische Energie verbindet. Dieser gegenüber der digitalen Schnittstelle 8 bedarfsweise an- und absteckbare Schnittstellenstecker 33 stellt somit ein elektrisches Überbrückungselement zwischen der elektrischen Zuleitung zur Verteilerbox 2 und deren Ausgängen 9 dar. Außerdem kann ein solcher Schnittstellenstecker 33 quasi als Hauptschalter für die Ausgänge 9 der Verteilerbox 2 fungieren.

[0062] Die Schnittstelle 8 ist bevorzugt extern ausgebildet, d.h. außerhalb eines Gehäuses der Verteilerbox 2 angeordnet und somit ohne Öffnen der Verteilerbox 2 zugänglich bzw. zugreifbar.

[0063] Zum bevorzugten Einsatzgebiet der erfindungsgemäßen Verteilerbox 2 zählt das Modellbahnwesen. Die erfindungsgemäße Verteilerbox 2 eröffnet dabei die Möglichkeit einer einfachen, kostengünstigen und funktionszuverlässigen Verteilung elektrischer Energie, insbesondere von Kleinspannung, auf eine Vielzahl von örtlich verteilt angeordneten Verbrauchern 5. Durch einfaches Anstecken eines handelsüblichen bzw. standardmäßigen Empfängerbausteins für digitale Steuerdaten, d.h. eines Dekoders 7 für digitale Modellbahnsteuerungen bzw. für digitale Modellbahnlokomotiven, kann eine einfache Strom-Verteilerbox quasi zu einer „intelligenten“ bzw. steuerbaren Verteilerbox 2 aufgerüstet werden. Sodann sind zumindest einige Ausgänge 9 der Verteilerbox 2 selektiv schaltbar bzw. sind die daran angeschlossenen Verbraucher 5 gezielt fernsteuerbar bzw. bedarfsweise aktivier- und deaktivierbar.

[0064] Eine Verteilerbox 2, bei welcher ein solcher Dekoder 7 fehlt bzw. nicht aktiviert ist, fungiert nur als einfacher, permanenter Stromverteiler - die Ausgänge 9 besitzen hierbei keine Schaltfunktion. Diese Funktions- bzw. Betriebsart kann für permanent zu aktivierende Verbraucher 5 bzw. für Modellbauanlagen im Einstiegsbereich genutzt werden. Wird hingegen vom Benutzer über die kontaktbehaftete mehrpolige digitale Schnittstelle 8 ein programmierter Dekoder 7 angeschlossen, so ist zumindest ein Ausgang 9 der Verteilerbox 2 selektiv ansteuerbar bzw. aus der Ferne schaltbar. Aufwändige Simulationen können nun durch Einbindung von Verteilerboxen 2 mit digitalen, standardmäßigen Dekodern 7 und einer standardmäßigen Programmier- bzw. Bedieneinheit 11 - Fig. 1 - innerhalb einer digitalen Modellbahnsteuerung ausgeführt werden. Dennoch bleibt ein einfach überschaubares und strukturiertes Energieverteilungs- und Steuersystem erhalten.

[0065] Die Ausführungsbeispiele zeigen mögliche Ausführungsvarianten der Verteilerbox 2, wobei an dieser Stelle bemerkt sei, dass die Erfindung nicht auf die speziell dargestellten Ausführungsvarianten derselben eingeschränkt ist, sondern vielmehr auch diverse Kombinationen der einzelnen Ausführungsvarianten untereinander möglich sind und diese Variationsmöglichkeit aufgrund der Lehre zum technischen Handeln durch gegenständliche Erfindung im Können

des auf diesem technischen Gebiet tätigen Fachmannes liegt.

[0066] Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus der Verteilerbox 2 diese bzw. deren Bestandteile teilweise unmaßstäblich vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

[0067] Die den eigenständigen erfinderischen Lösungen zugrunde liegende Aufgabe kann der Beschreibung entnommen werden.

BEZUGSZEICHENAUFSTELLUNG

- 1 Niedervolt-Verteilersystem
- 2 Verteilerbox
- 3 Verbindungsleitung
- 4 Steckverbindung
- 5 elektrischer Verbraucher

- 6 Transformator
- 7 Dekoder
- 8 digitale Schnittstelle
- 9 Ausgang
- 10 Schaltelement

- 11 Programmier- bzw. Bedieneinheit
- 12 interne Verbindungsleitung
- 13 Steckerschnittstelle
- 14 Steckerschnittstelle
- 15 Kontaktierung

- 16 Schaltelement
- 17 Steuerleitung
- 18 Schaltkontakt
- 19 Relaiskontakt
- 20 Halbleiterschalter

- 21 Schnittstelle
- 22 elektr. Schaltung
- 23 Schnittstelle
- 24 Überbrückungselement
- 25 Datenübertragungssystem

- 25' Sende- und/oder Empfangsvorrichtung
- 26 Feldeffekttransistor
- 27 Transistor
- 28 Relais
- 29 optoelektronischer Schalter
- 30 Anzeigeelement

- 31 Zusatzschaltung
- 32 Taster oder Schalter
- 33 Schnittstellenstecker

Patentansprüche

1. Verteilerbox (2) zum Verteilen von elektrischer Energie im Modellbau, mit kontaktbehafteten Anschlüssen für über kontaktbehaftete Steckverbindungen (4) bedarfsweise anschließbare elektrische Verbraucher (5), insbesondere für Weichen, Signale und/oder Beleuchtung, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verteilerbox (2) mindestens eine mehrpolige kontaktbehaftete Schnittstelle (8) für den bedarfsweisen Anschluss mindestens eines digitalen Dekoders (7) aufweist und durch Ansteuerung oder Programmierung des Dekoders (7) mindestens ein bedarfsweise angeschlossener Verbraucher (5) aus einer Gruppe von mehreren Verbrauchern (5) selektiv schaltbar ist.
2. Verteilerbox nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie mittels einem an die mehrpolige Schnittstelle (8) angeschlossenen Dekoder (7) und einer direkt oder indirekt angeschlossenen Programmier- bzw. Bedieneinheit (11) zum selektiven Aufschalten von elektrischer Energie auf die jeweiligen Ausgangs-Anschlüsse an der Verteilerbox (2) ausgebildet ist, sodass gezielt bzw. separat ansteuerbare, aus der Ferne schaltbare Ausgänge (9) für elektrische Verbraucher (5) gebildet sind.
3. Verteilerbox nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie beim Fehlen eines Dekoders (7) zum andauernden Verteilen bereitgestellter bzw. zugeleiteter Energie auf die Ausgangs-Anschlüsse (9) ausgebildet ist und die elektrische Energie ohne einer Fernschalt-Funktionalität auf bedarfsweise angeschlossene Verbraucher (5) verteilt.
4. Verteilerbox nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein mit der mehrpoligen Schnittstelle (8) bedarfsweise verbindbarer Schnittstellenstecker (33) zum Verteilen bzw. Weiterleiten von der Verteilerbox (2) zugeführter elektrischer Energie auf die Ausgangs-Anschlüsse (9) ausgebildet ist.
5. Verteilerbox nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein über die kontaktbehaftete mehrpolige Schnittstelle (8) angeschlossener Dekoder (7) durch eine Programmier- bzw. Bedieneinheit (11), welche in ein zumindest eine Verteilerbox (2) umfassendes Niedervolt-Verteilersystem (1) funktional integriert ist, individuell programmierbar ist.
6. Verteilerbox nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens ein Anschluss zum Zuführen von elektrischer Energie und von digitalen Daten ausgehend von einer Programmier- bzw. Bedieneinheit (11) und einem Transformator (6) oder einem sonstigen Stromversorgungs-Netzteil ausgebildet ist.
7. Verteilerbox nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens ein Anschluss zum Zuführen von elektrischer Energie und von digitalen Daten ausgehend von einem Modellbahn-Gleissystem, welches zur Übertragung elektrischer Energie und von digitalen Daten innerhalb einer Modellbahnanlage dient, ausgebildet ist.
8. Verteilerbox nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass mehrere Verteilerboxen (2) mit einem gemeinsamen Niedervolt-Verteilersystem (1) verbunden und digitale Dekoder (7) an oder in den Verteilerboxen (2) eindeutig adressier- und selektierbar sind und unabhängig voneinander zur selektiven Schaltung der jeweils zugeordneten Ausgänge (9) bzw. abgangsseitigen Anschlüsse ausgebildet sind.
9. Verteilerbox nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein mit der Verteilerbox (2) verbundener Dekoder (7) mittels einer Programmier- bzw. Bedieneinheit (11) unverwechselbar adressierbar und gegenüber elektrisch parallel geschalteten Dekodern (7) selektiv ansteuerbar ist.
10. Verteilerbox nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass den Anschlüssen bzw. den Ein- und/oder Ausgängen (9) jeweils wenigstens ein optisches Anzeigeelement (30), insbesondere wenigstens eine LED, zugeordnet ist, über welches die Betriebsart und/oder der Schaltzustand des jeweiligen Anschlusses anzeigbar ist.

11. Verteilerbox nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass Betriebs- bzw. Schaltzustände des Dekoders (7) an den Anzeigeelementen (30) signalisiert sind.
12. Verteilerbox nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mehrpoligen kontaktbehafteten Anschlüsse bzw. Ausgänge (9) an elektronischen Schaltungen (22) ausgebildet sind.
13. Verteilerbox nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die elektronischen Schaltungen (22) Konstantstromquellen, Konstantspannungsquellen, DC/DC-Wandler, AC/DC-Wandler oder DC/AC-Wandler umfassen.
14. Verteilerbox nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die elektronischen Schaltungen (22) modularartig aufgebaut und über eine kontaktbehaftete Schnittstelle (23) innerhalb eines Gehäuses der Verteilerbox (2) bedarfsweise auswechselbar sind.
15. Verteilerbox nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die elektronischen Schaltungen (22) via den digitalen Dekoder (7) ansteuerbar sind.
16. Verteilerbox nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die elektronischen Schaltungen (22) wenigstens ein elektrisches Schaltelement (16), insbesondere Halbleiterschalter wie beispielsweise Feldeffekttransistoren, Leistungstransistoren oder Halbleiterrelais, oder wenigstens ein elektromechanisches Schaltelement (16), insbesondere Relais oder Schütze umfassen.
17. Verteilerbox nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Sende- und/oder Empfangsvorrichtung (25') zur drahtlosen Übertragung von digitalen Daten ausgebildet ist.
18. Verteilerbox nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest zwei kontaktbehaftete mehrpolige Schnittstellen (8, 8') zum bedarfsweisen Anschluss von zumindest zwei digitalen Dekodern (7, 7') vorgesehen sind.

Hierzu 7 Blatt Zeichnungen

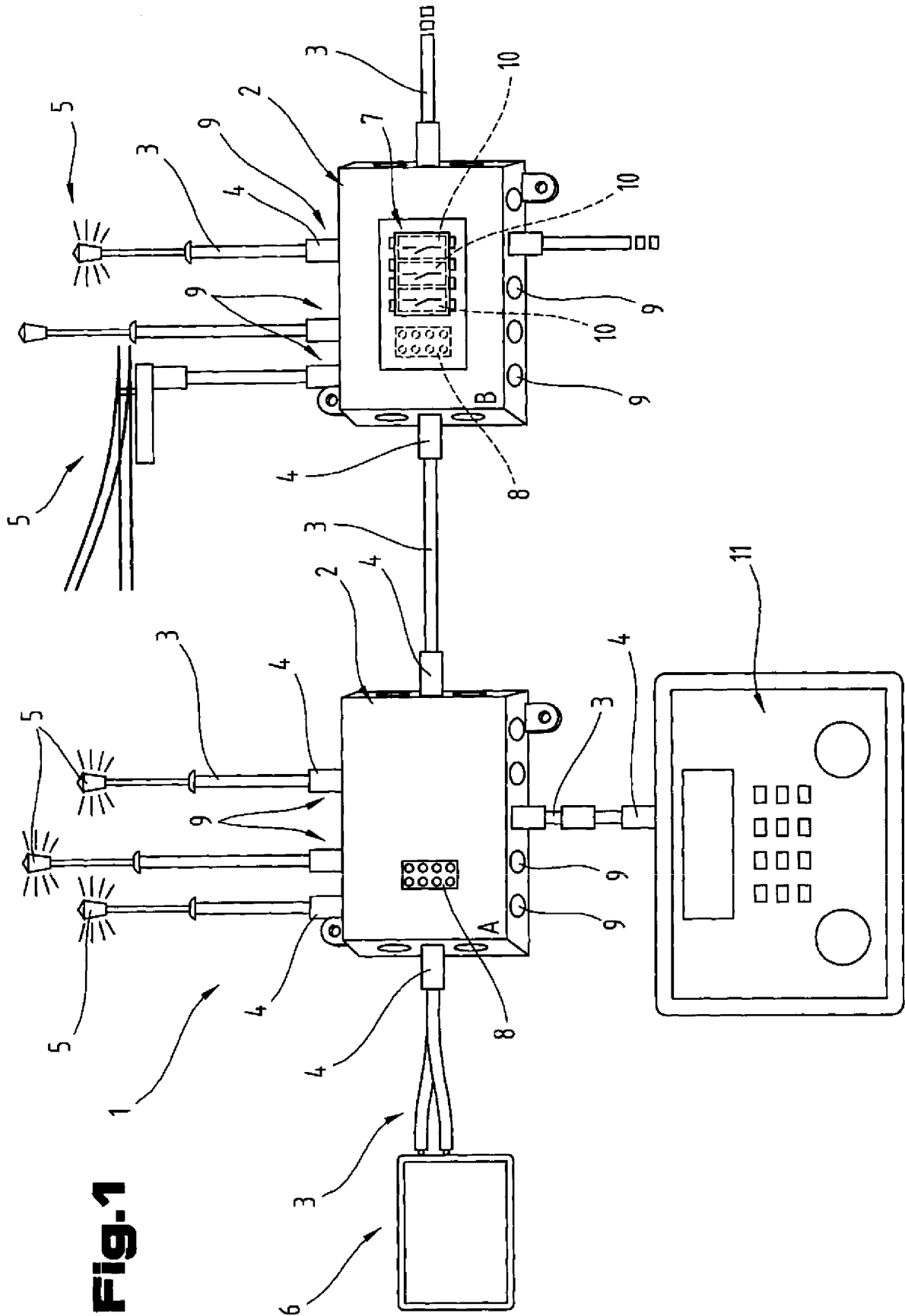


Fig. 1

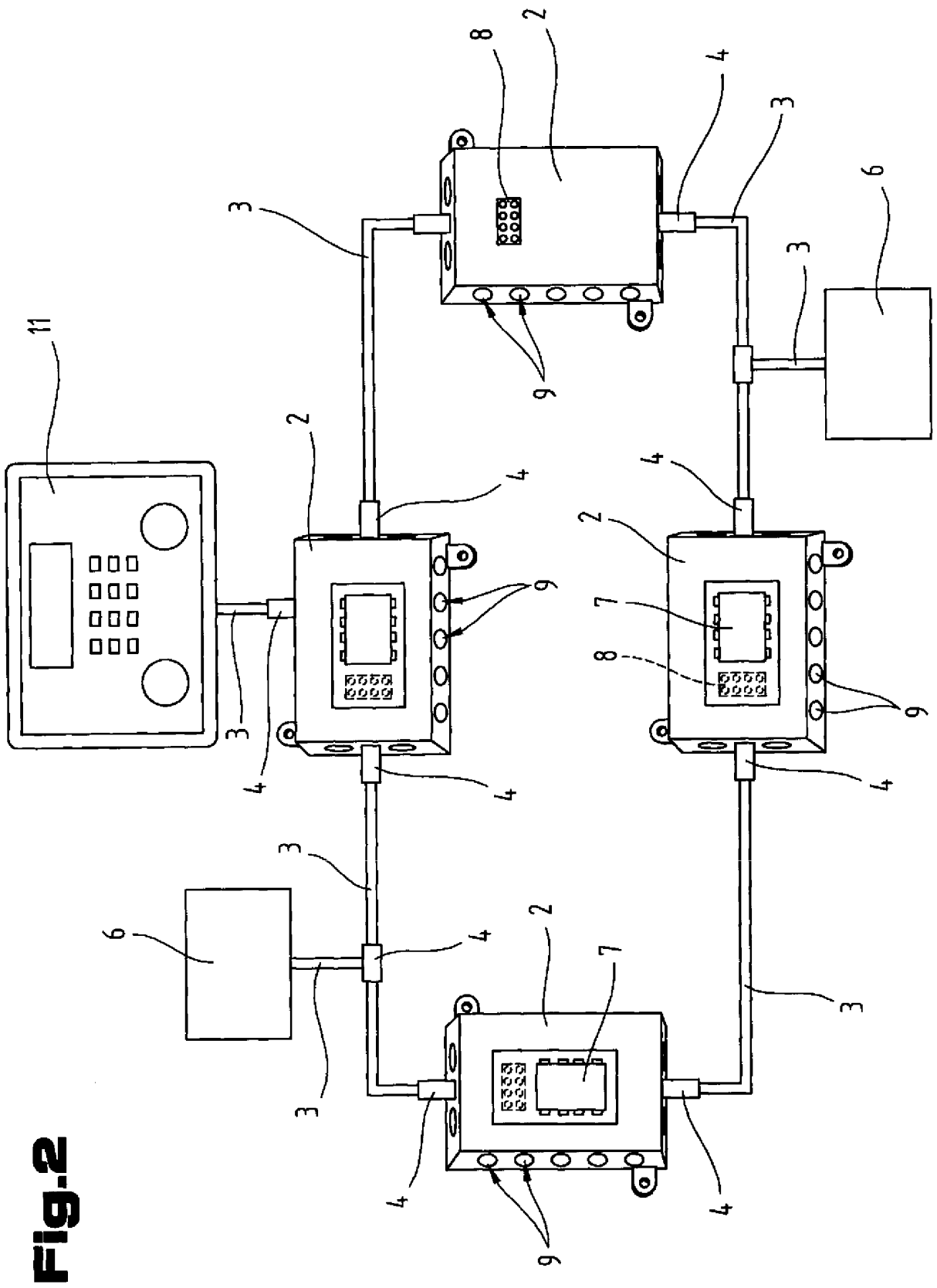


Fig. 2

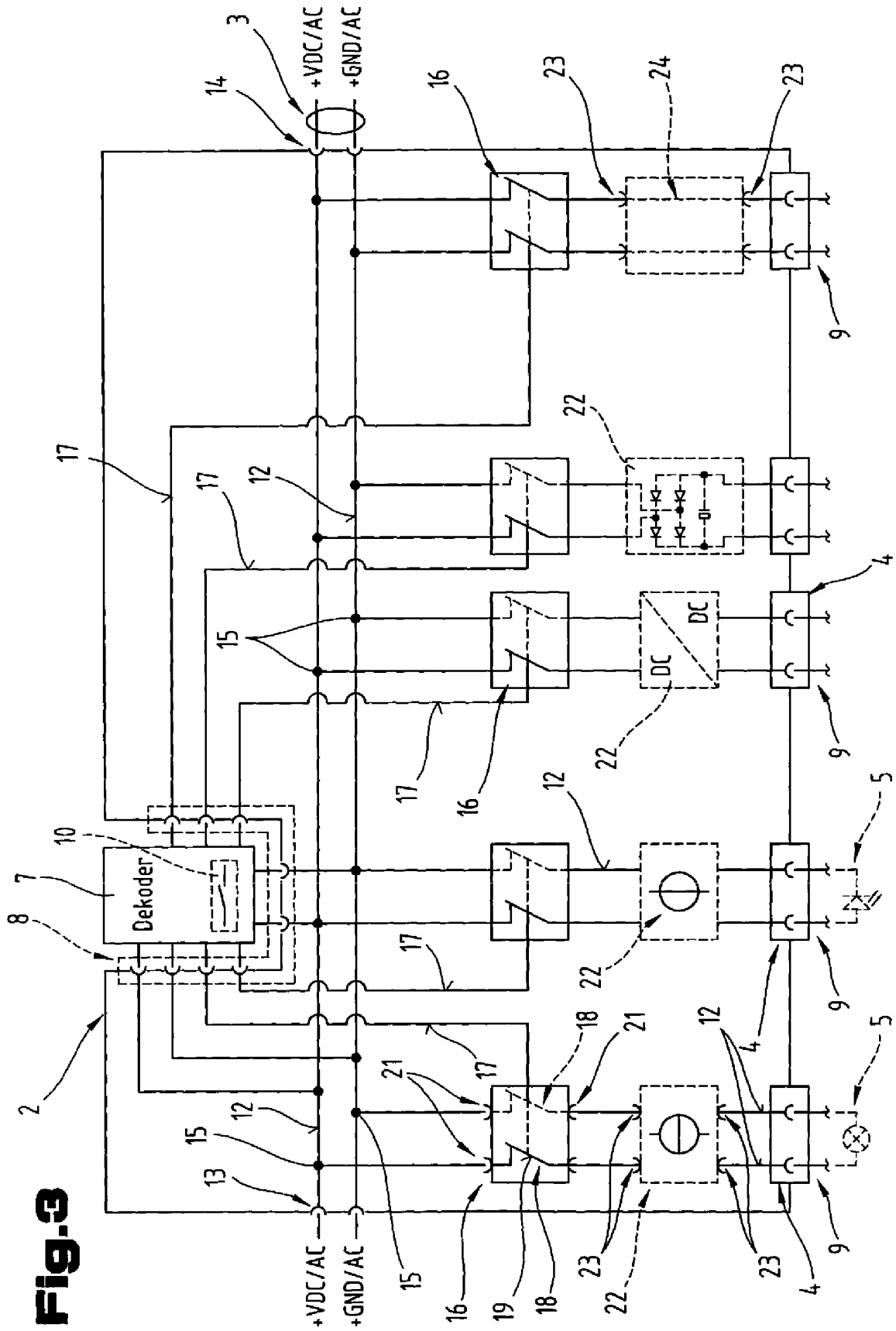


Fig. 3

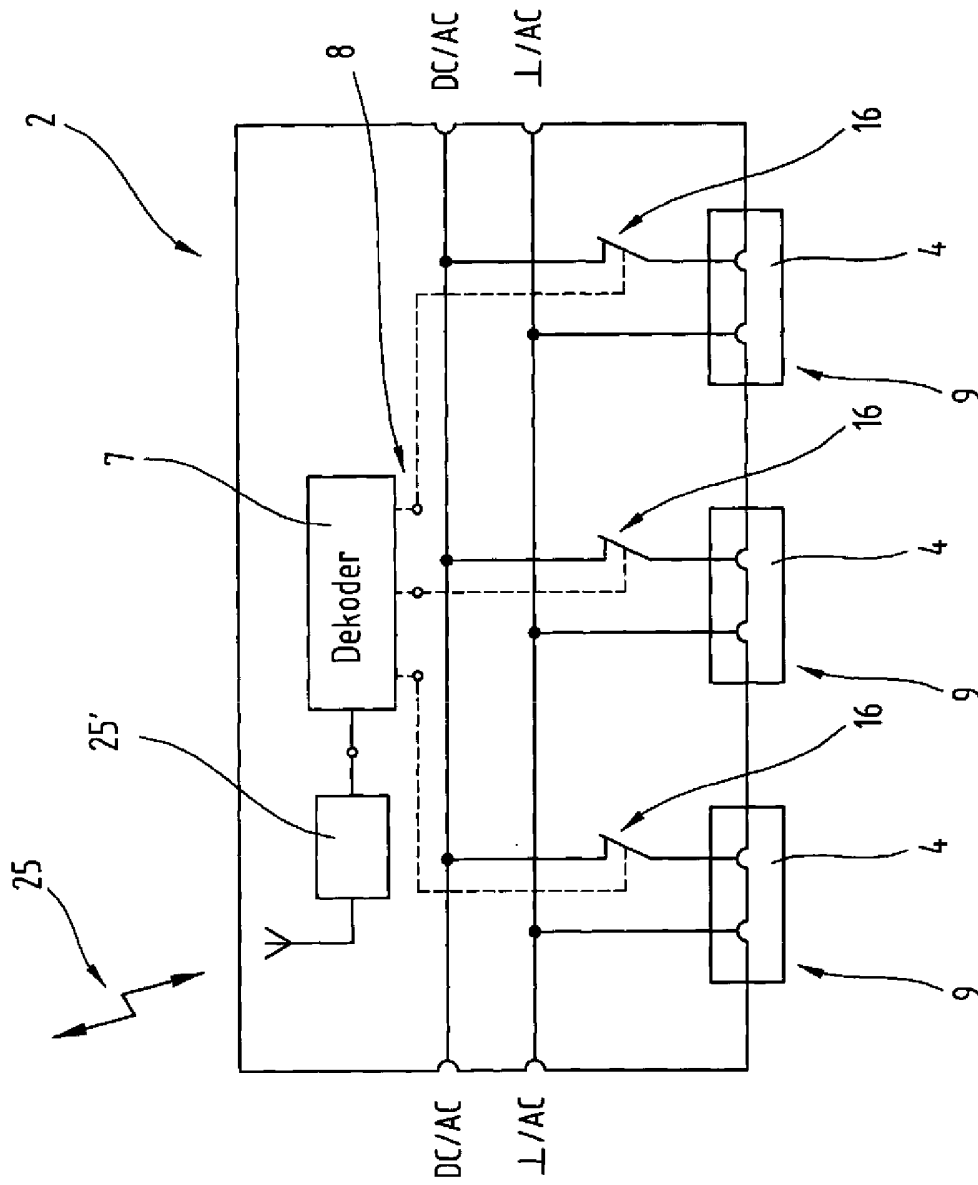


Fig.4

Fig. 5a

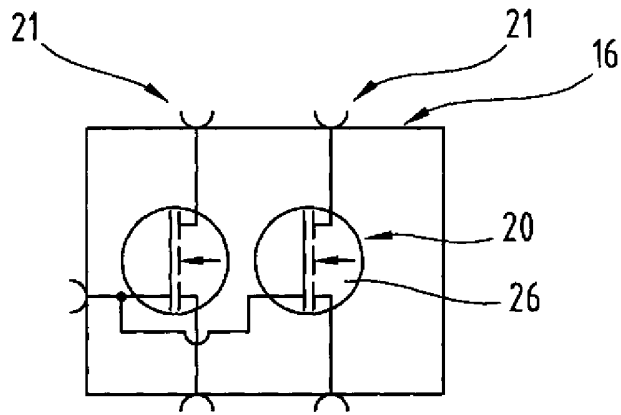


Fig. 5b

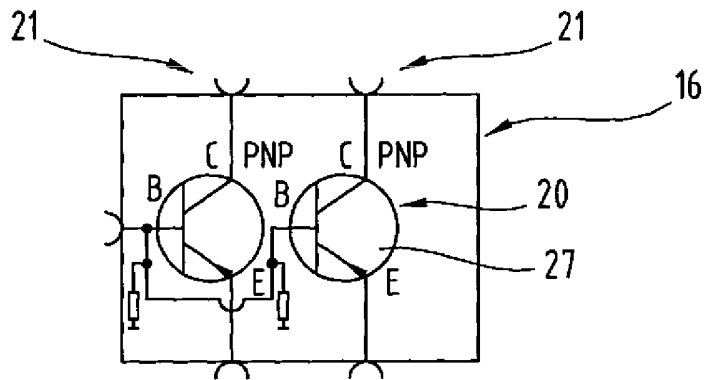


Fig. 5c

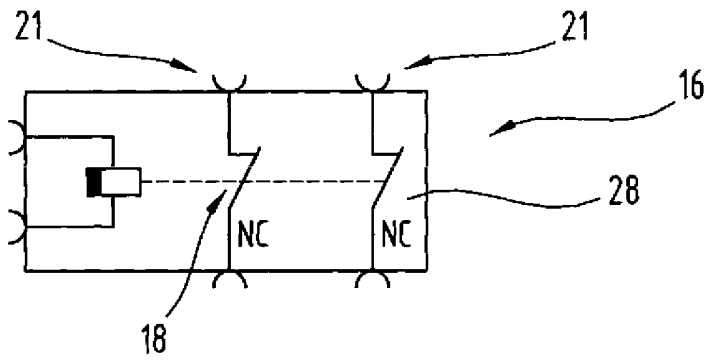
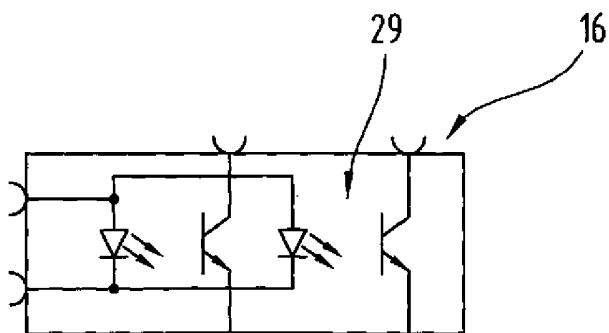


Fig. 5d



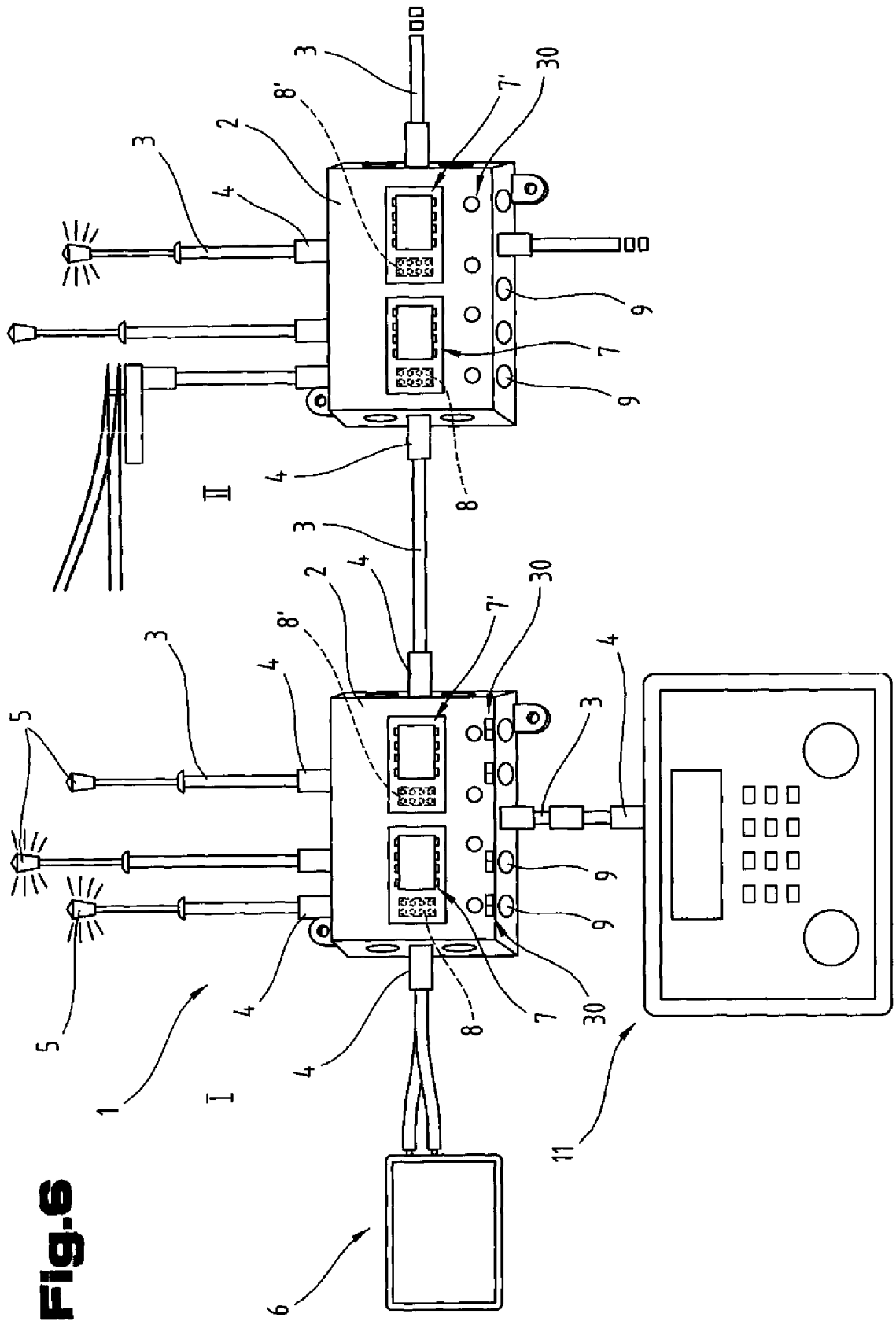


Fig. 6

Fig. 7

