

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 1123/2011
 (22) Anmeldetag: 02.08.2011
 (45) Veröffentlicht am: 15.09.2016

(51) Int. Cl.: A47K 5/12 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
 EP 0530633 A2
 US 5600471 A
 WO 2005065509 A1

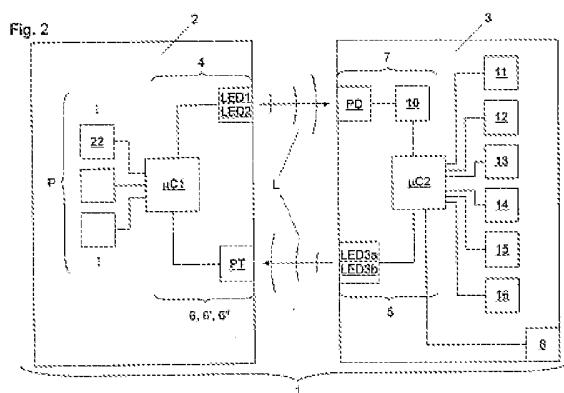
(73) Patentinhaber:
 HAGLEITNER HANS GEORG
 5700 ZELL AM SEE (AT)

(74) Vertreter:
 Mag.Dr.P.N.Torggler, Dr.Dipl.Ing. St.Hofinger,
 Mag.Dr.M.Gangl, MMag.Dr.Ch.Maschler
 Innsbruck (AT)

(54) NETZWERK ZUR DATENKOMMUNIKATION

(57) Netzwerk (1) zur Datenkommunikation, umfassend wenigstens eine Dosievorrichtung, insbesondere einen Sanitärsender, (2) und wenigstens eine Datenkommunikationsvorrichtung (3), wobei sowohl die wenigstens eine Dosievorrichtung (2) als auch die wenigstens eine Datenkommunikationsvorrichtung (3) wenigstens eine Sendevorrichtung (4, 5) zum Senden von Daten (D1, D2) und wenigstens eine Empfangsvorrichtung (6, 7) zum Empfang von Daten (D1, D2) aufweist und diese Sende- bzw. Empfangsvorrichtungen (4, 5, 6, 7) eine bidirektionale Kommunikation zwischen der wenigstens einen Dosievorrichtung (2) und der wenigstens einen Datenkommunikationsvorrichtung (3) ermöglichen, wobei die von der wenigstens einen Dosievorrichtung (2) zu der wenigstens einen Datenkommunikationsvorrichtung (3) übertragenen Daten (D1) und die von der wenigstens einen Datenkommunikationsvorrichtung (3) zu der wenigstens einen Dosievorrichtung (2) übertragenen Daten (D2) gemäß unterschiedlichen Codierungsverfahren codiert sind, wobei die von der wenigstens einen Datenkommunikationsvorrichtung (3) zu der wenigstens einen Dosievorrichtung (2) übertragenen Daten (D2) gemäß einem Codierungsverfahren (C2) codiert sind, bei dem ein Bit aus drei Signaleinheiten (E) besteht, wobei das

erste Drittel des Signals immer "high" ist, das dritte Drittel immer "low" ist und das zweite Drittel anzeigt, ob es sich um ein Null-Bitt oder um ein Eins-Bit handelt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Netzwerk zur Datenkommunikation, umfassend wenigstens eine Dosievorrichtung, insbesondere einen Sanitärspender, und wenigstens eine Datenkommunikationsvorrichtung, wobei sowohl die wenigstens eine Dosievorrichtung als auch die wenigstens eine Datenkommunikationsvorrichtung wenigstens eine Sendevorrichtung zum Senden von Daten und wenigstens eine Empfangsvorrichtung zum Empfang von Daten aufweist und diese Sende- bzw. Empfangsvorrichtungen eine bidirektionale Kommunikation zwischen der wenigstens einen Dosievorrichtung und der wenigstens einen Datenkommunikationsvorrichtung ermöglichen.

[0002] Dosievorrichtungen sind Vorrichtungen zur bedarfsgesteuerten Abgabe von Produkten, die in Toilettenräumen, Waschräumen, in Waschvorrichtungen und/oder im Küchenbereich verbraucht werden. In Zusammenhang mit den Toiletten- und/oder Waschräumen handelt es sich bei den Dosievorrichtungen beispielsweise um Sanitärspender zur Abgabe von Seife, Handtüchern, Toilettenpapier, Duftstoffen und Desinfektionsmitteln. Die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht auf einen bestimmten Typ einer Dosievorrichtung beschränkt.

[0003] Insbesondere in größeren Toiletten- und/oder Waschräumen ist man zunehmend darum bemüht, einen unnötigen Verbrauch der abzugebenden Produkte zu vermeiden und den Wartungsaufwand der Dosievorrichtung so gering wie möglich zu halten. Eine Voraussetzung zum Erreichen dieser beiden Ziele besteht darin, eine schnelle, einfache und kostengünstige Möglichkeit zur Datenkommunikation mit den Dosievorrichtungen bereitzustellen. Dabei geht es nicht nur darum, Daten der Dosievorrichtungen auszulesen, sondern auch Daten an die Dosievorrichtungen - z.B. zur Optimierung der Abgabeparameter - zu übermitteln. Die Erfindung bezieht sich also auf eine bidirektionale Datenkommunikation.

[0004] Die eingangs erwähnten Netzwerke zur bidirektionalen Datenkommunikation, umfassend wenigstens eine Dosievorrichtung und wenigstens eine Datenkommunikationsvorrichtung, sind z.B. aus der WO 2005/065509 A1 bekannt.

[0005] Die EP 0530633 A2 und die US 5600471 A sind dem allgemeinen Stand der Technik zuzurechnen, wobei die EP 0530633 A2 eine Datenübertragung mit unterschiedlicher Leitungskodierung und die US 5600471 A eine Datenübertragung mit sichtbarem Licht und Zweiphasenkodierung offenbart.

[0006] Der vorliegenden Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass es vorteilhaft wäre, Netzwerke gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 nicht nur in neu einzurichtenden Toiletten- und/oder Waschräumen vorzusehen, sondern auch in bereits bestehende Strukturen zu integrieren, und zwar ohne die bereits installierten Dosievorrichtungen durch neue Geräte zu ersetzen oder aufwendig umzurüsten. Das bedeutet, dass die Aufgabe der Erfindung darin besteht, die bidirektionale Datenkommunikation z.B. an die bereits vorhandenen schaltungstechnischen Gegebenheiten anzupassen und dadurch eine im Vergleich zum Stand der Technik einfachere und kostengünstigere Alternative zum Aufbau eines Netzwerkes zur Datenkommunikation, umfassend wenigstens eine Dosievorrichtung und wenigstens eine Datenkommunikationsvorrichtung, anzugeben.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Hauptanspruchs gelöst.

[0008] Im Allgemeinen versteht man unter einem Code eine Zuordnungsliste zur Umsetzung von Zeichen oder Begriffen (allgemein Informationen) in eine andere Darstellungsart bzw. - etwas mathematischer ausgedrückt - eine Zuordnungsvorschrift zur eindeutigen Abbildung eines Zeichenvorrates auf einen anderen. Im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung bieten sich grundsätzlich unterschiedliche Codierungsverfahren, wie z.B. der Zweiphasenmarkierungscode (besser bekannt unter der englischen Bezeichnung „Biphase-Mark-Code“) oder eine Codierung gemäß dem „KEELOQ PWM TRANSMISSION“-Format an, wobei es erfindungsgemäß vorgesehen ist, dass die von der wenigstens einen Dosievorrichtung zu der wenigstens einen Datenkommunikationsvorrichtung übertragenen Daten und die von der we-

nigstens einen Datenkommunikationsvorrichtung zu der wenigstens einen Dosievorrichtung übertragenen Daten gemäß unterschiedlichen Codierungsverfahren codiert sind, wobei die von der wenigstens einen Datenkommunikationsvorrichtung zu der wenigstens einen Dosievorrichtung übertragenen Daten gemäß dem „KEELOQ PWM TRANSMISSION“-Format codiert sind, also gemäß einem Codierungsverfahren, bei dem ein Bit aus drei Signaleinheiten besteht, wobei das erste Drittel des Signals immer „high“ ist, das dritte Drittel immer „low“ ist und das zweite Drittel anzeigt, ob es sich um ein Null-Bit oder um ein Eins-Bit handelt.

[0009] Die beiden genannten Codierungsverfahren werden detailliert weiter unten im Zuge der Figurenbeschreibung beschrieben. An dieser Stelle sei auf die Frage eingegangen, warum es vorteilhaft ist, dass die von der wenigstens einen Dosievorrichtung zu der wenigstens einen Datenkommunikationsvorrichtung übertragenen Daten gemäß dem Zweiphasenmarkierungscode codiert sind, wie dies gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung vorgesehen ist, und die von der wenigstens einen Datenkommunikationsvorrichtung zu der wenigstens einen Dosievorrichtung übertragenen Daten gemäß dem „KEELOQ PWM TRANSMISSION“-Format codiert sind, wie dies gemäß der Erfindung vorgesehen ist. Im Falle der Kommunikationsrichtung von der wenigstens einen Dosievorrichtung zu der wenigstens einen Datenkommunikationsvorrichtung besteht der Grund dafür darin, dass ein Signal, das gemäß dem Zweiphasenmarkierungscode codiert ist, aufgrund seiner spezifischen Symmetrieeigenschaft (der Zustand „high“ entspricht einer Signalzunahme um 50%, der Zustand „low“ einer Signalabnahme um 50%) vergleichsweise einfach verstärkt werden kann und relativ unempfindlich gegen Störeinflüsse, wie z.B. das Sonnenlicht, Lampen oder dergleichen ist.

[0010] Im Falle der Kommunikationsrichtung von der wenigstens einen Datenkommunikationsvorrichtung zu der wenigstens einen Dosievorrichtung ist eine Codierung gemäß dem „KEELOQ PWM TRANSMISSION“-Format deshalb vorteilhaft, weil ein auf diese Weise codiertes Signal vergleichsweise einfach abgefragt werden kann, d.h., dass der technische Aufwand für die wenigstens eine Dosievorrichtung minimal ist. Dieser Umstand ist insbesondere bei älteren Gerätetypen von Vorteil.

[0011] Vorteilhafterweise sind die Daten, die in dem erfindungsgemäßen Netzwerk ausgetauscht werden, in ein Netzwerkprotokoll eingebunden, das vorzugsweise eines oder mehrere der folgenden Bestandteile umfasst: Startsignal, Kopfdaten, Status und/oder Prüfsumme. Auf dieses Netzwerkprotokoll wird ebenfalls näher im Zuge der Figurenbeschreibung eingegangen.

[0012] In der kleinsten Ausführungsform besteht das erfindungsgemäße Netzwerk aus einer Dosievorrichtung und einer Datenkommunikationsvorrichtung. Optional kann es durch die Einbeziehung eines Computers, z.B. in Form eines PCs, eines Notebooks, eines Smartphones oder einem sogenannten „mobile device“, erweitert werden. Hierzu ist es zweckmäßig, wenn die Datenkommunikationsvorrichtung wenigstens eine Schnittstelle zur Datenkommunikation mit einem Computer, vorzugsweise eine USB-, eine serielle, eine WLAN-, eine LAN- oder eine BLUETOOTH-Schnittstelle, umfasst.

[0013] Idealerweise ist die Datenkommunikationsvorrichtung mobil ausgebildet. In diesem Fall kann beispielsweise eine Person, die ohnehin mit der Wartung der Dosievorrichtungen bzw. der Säuberung der Toiletten- und/oder Waschräume betraut ist, in einfacher Weise auch allfällige Datenkommunikationsaufgaben übernehmen, indem sie die Datenkommunikationsvorrichtung bei sich trägt und zur Durchführung der Datenkommunikation in die Nähe der Dosievorrichtung hält.

[0014] Es hat sich des Weiteren als vorteilhaft herausgestellt, wenn die Datenkommunikation in dem erfindungsgemäßen Netzwerk berührungslos, vorzugsweise mittels elektromagnetischer Strahlung, besonders bevorzugt mittels sichtbarem Licht, d.h. mittels elektromagnetischer Strahlung mit einer Wellenlänge zwischen 490 und 790 nm, erfolgt. Der Vorteil, sichtbares Licht zu verwenden, liegt in der Tatsache begründet, dass die meisten der bisher installierten Dosievorrichtungen Vorrichtungen (z.B. zur Statusanzeige) aufweisen, die ohnehin mit sichtbarem Licht arbeiten und deren Funktionalität sich vergleichsweise einfach in Bezug auf die Datenkommunikation erweitern lässt.

[0015] Vorteilhafterweise findet die Datenkommunikation mit gepulstem sichtbarem Licht statt, wobei die Pulsdauer vorzugsweise im Mikrosekundenbereich liegt.

[0016] Weitere Ausführungsformen sind dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Datenkommunikationsvorrichtung eines oder mehrere der folgenden Bestandteile umfasst: wenigstens eine Speichervorrichtung, wenigstens eine Anzeigevorrichtung zur Visualisierung von Daten, wenigstens eine, vorzugsweise visuelle, Statusanzeigevorrichtung, wenigstens eine akustische Signalgebervorrichtung, wenigstens eine Echtzeituhrvorrichtung und/oder wenigstens eine Spannungsversorgungsvorrichtung. Diese Bestandteile dienen im Wesentlichen dazu, den Bedienkomfort für den Nutzer zu erhöhen und sind insbesondere auch im Hinblick auf das optionale Merkmal der Mobilität der Datenkommunikationsvorrichtung relevant.

[0017] Hinsichtlich der im erfindungsgemäßen Netzwerk übertragenen Daten sei angemerkt, dass es sich dabei z.B. um Zählerstände, Serien- und/oder Identifikationsnummern, Namen, Fehlermeldungen, Produktionsdaten und/oder Informationen über den Spannungszustand wenigstens einer Batterie handeln kann.

[0018] Weitere Einzelheiten und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden anhand der Figurenbeschreibung unter Bezugnahme auf die in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele im Folgenden näher erläutert. Darin zeigen:

- [0019] Fig. 1 eine schematische Übersichtsdarstellung des Netzwerkes zur Datenkommunikation,
- [0020] Fig. 2 eine schematische Darstellung der im Zusammenhang mit der Erfindung wesentlichen Bestandteile der Dosievorrichtung und der Datenkommunikationsvorrichtung,
- [0021] Fig. 3 eine stark vereinfachte schematische Darstellung der wesentlichen elektronischen Bestandteile der Empfangs-, der Helligkeitsmess- bzw. der Detektionsvorrichtung der Dosievorrichtung,
- [0022] Fig. 4 eine schematische Darstellung der zeitlichen Abstimmung der Statusanzeige der Dosievorrichtung, des Datenaustauschs mit der Datenkommunikationsvorrichtung, der Messung der Helligkeit des Umgebungslichtes und der Detektion eines Objektes, das sich in der Nähe der Dosievorrichtung befindet,
- [0023] Fig. 5a eine schematische Darstellung des Zweiphasenmarkierungscodes,
- [0024] Fig. 5b eine schematische Darstellung des Null-Bits und des Eins-Bits des „KEELOQ PWM TRANSMISSION“-Formats,
- [0025] Fig. 6 eine schematische Darstellung des Netzwerkprotokolls, das zum Übermitteln der Daten verwendet wird,
- [0026] Fig. 7 einen Ausschnitt aus einer schematischen Querschnittsdarstellung der Dosievorrichtung zusammen mit einer schematischen Draufsicht der Datenkommunikationsvorrichtung und
- [0027] Fig. 8 einen Ausschnitt einer schematisch dargestellten perspektivischen Ansicht der Dosievorrichtung.

[0028] Fig. 1 zeigt eine schematische Übersichtsdarstellung des bevorzugten Ausführungsbeispiels des Netzwerkes 1 zur Datenkommunikation. Das Netzwerk 1 umfasst (von links nach rechts betrachtet) eine Dosievorrichtung 2, wobei es sich hierbei um eine Vorrichtung zur Abgabe von Seife, Handtuch, Toilettengeschenken, Duftstoff oder Desinfektionsmittel handelt, eine Datenkommunikationsvorrichtung 3, die mobil ausgebildet ist, und einen Computer 9, bei dem es sich um einen PC, ein Notebook, ein Smartphone oder ein sogenanntes „mobile device“ handelt. Zwischen der Dosievorrichtung 2 und der Datenkommunikationsvorrichtung 3 können in beiden Kommunikationsrichtungen Daten übertragen werden, d.h. dass eine bidirektionale Datenkommunikation möglich ist. Dabei erfolgt diese Datenkommunikation berührungslos, und

zwar mittels elektromagnetischer Strahlung, genauer gesagt mittels sichtbarem Licht L. In der Zeichnung ist diese mittels sichtbarem Licht L stattfindende bidirektionale Datenkommunikation durch Pfeile und schematisch angedeutete Wellenfronten symbolisiert. Typischerweise beträgt der Abstand A für diese Datenkommunikation zwischen der Dosiervorrichtung 2 und der Datenkommunikationsvorrichtung 3 einige wenige Zentimeter. Technisch wird die Datenkommunikation dadurch ermöglicht, dass sowohl die Dosiervorrichtung 2 als auch die Datenkommunikationsvorrichtung 3 jeweils eine Sendevorrichtung 4 bzw. 5 zum Senden von Daten und eine Empfangsvorrichtung 6 bzw. 7 zum Empfangen von Daten aufweist, wobei die wesentlichen Bestandteile bzw. die Funktionsweise dieser Sende- bzw. Empfangsvorrichtungen 4, 5, 6 und 7 anhand der nachfolgenden Figuren im Einzelnen erläutert werden. Die Datenkommunikationsvorrichtung 3 und der Computer 9 können ebenfalls bidirektional Daten austauschen. Hierzu weist die Datenkommunikationsvorrichtung 3 eine zu diesem Zweck üblicherweise von einem Fachmann verwendete Schnittstelle 8, wie z.B. eine USB-, eine serielle, eine WLAN-, eine LAN- oder eine BLUETOOTH-Schnittstelle, auf. Allgemein sei noch angemerkt, dass es sich bei den Daten, die im Netzwerk 1 zwischen der Dosiervorrichtung 2 und der Datenkommunikationsvorrichtung 3 bzw. zwischen der Datenkommunikationsvorrichtung 3 und dem Computer 9 übertragen werden, z.B. um Zählerstände, Serien- und/oder Identifikationsnummern, Namen, Fehlermeldungen, Produktionsdaten und/oder Informationen über den Spannungszustand von Batterien handelt.

[0029] In der Fig. 2 sind schematisch die im Zusammenhang mit der Erfindung wesentlichen Bestandteile der Dosiervorrichtung 2 und der Datenkommunikationsvorrichtung 3 dargestellt. Die Empfangsvorrichtungen 6 und 7 umfassen jeweils ein Empfangsbauteil PT und PD zur Umwandlung von sichtbarem Licht L in elektrische Energie, und die Sendevorrichtungen 4 und 5 umfassen Sendebauteile LED1, LED2, LED3a und LED3b zur Umwandlung von elektrischer Energie in sichtbares Licht L. Im Falle der Dosiervorrichtung 2 handelt es sich bei dem Empfangsbauteil um einen Phototransistor PT, im Falle der Datenkommunikationsvorrichtung 3 um eine Photodiode PD. Das Wirkungsprinzip einer Photodiode PD bzw. eines Phototransistors PT ist im Prinzip dasselbe, nur dass der Phototransistor PT schon eine integrierte Verstärkerschaltung zur Verstärkung des Messsignals aufweist. Das bedeutet, dass das Signal der Photodiode PD in der Regel noch verstärkt werden muss. Daher weist die Datenkommunikationsvorrichtung 3 konsequenterweise eine entsprechende Verstärkervorrichtung 10 auf. Der Phototransistor PT ist derart ausgelegt, dass seine Empfindlichkeit für Infrarotstrahlung am größten ist, jedoch auch sichtbares Licht L in elektrische Energie umwandeln kann. Die Photodiode PD weist im Gegensatz dazu eine schmalbandigere Empfindlichkeit auf und wandelt im Wesentlichen nur sichtbares Licht L in elektrische Energie um.

[0030] Bei den Sendebauteilen LED1, LED2, LED3a und LED3b, die Bestandteile der Sendevorrichtungen 4 und 5 sind, handelt es sich um Leuchtdioden, die sichtbares Licht L emittieren. Es sei angemerkt, dass in dem bevorzugten Ausführungsbeispiel sowohl die Sendevorrichtung 4 der Dosiervorrichtung 2 als auch die Sendevorrichtung 5 der Datenkommunikationsvorrichtung 3 jeweils zwei Leuchtdioden LED1 und LED2 bzw. LED3a und LED3b umfassen. Im Falle der Dosiervorrichtung 2 besteht der Grund dafür darin, dass die Sendevorrichtung 4 eine Doppelfunktion erfüllt. Sie dient nämlich neben dem Senden von Daten auch noch als Statusanzeige. Mittels dieser Statusanzeige kann z.B. angezeigt werden, ob das zu spendende Gut der Dosiervorrichtung 2 wieder aufgefüllt werden muss oder eine Batterie erneuert werden muss. In derartigen Fällen leuchtet die Statusanzeige rot. Wenn keinerlei Störungen vorliegen und die Dosiervorrichtung 2 jederzeit betriebsbereit ist, leuchtet die Statusanzeige grün. Im einfachsten Fall kann diese zweifarbiges Statusanzeige technisch dadurch realisiert werden, dass die Sendevorrichtung 4 sowohl eine rote Leuchtdiode LED1 als auch eine grüne Leuchtdiode LED2 umfasst. Alternativ kann sie stattdessen natürlich auch eine zweifarbiges Leuchtdiode umfassen. Im Falle der Datenkommunikationsvorrichtung 3 besteht der Grund dafür, dass die Sendevorrichtung 5 zwei Leuchtdioden LED3a und LED3b umfasst (wobei es sich hier um zwei baugleiche Leuchtdioden handelt), darin, dass sich auf diese Weise die Signalstärke für die Übertragung von Daten von der Datenkommunikationsvorrichtung 3 zu der Dosiervorrichtung 2 erhöhen lässt.

[0031] Die Empfangsbauteile PT und PD zur Umwandlung von sichtbarem Licht L in elektrische Energie bzw. die Sendebauteile LED1, LED2, LED3a und LED3b zur Umwandlung von elektrischer Energie in sichtbares Licht L sind sowohl im Falle der Dosiervorrichtung 2 als auch im Falle der Datenkommunikationsvorrichtung 3 elektrisch mit einem zentralen Prozessor μ C1 bzw. μ C2, genauer gesagt mit einem Mikrocontroller, verbunden. Diese Kombination der Empfangs- bzw. Sendebauteile mit den Mikrocontrollern μ C1 und μ C2 stellen die Sende- bzw. Empfangsvorrichtungen 4, 5, 6 und 7 dar, was in der Zeichnung mit Hilfe der vier kleineren geschweiften Klammern angedeutet sein soll. Aufgabe der beiden Mikrocontroller μ C1 und μ C2 ist es, die für die Kommunikation vorgesehenen Datenpakete aufzubereiten bzw. auszuwerten. Hierzu sind - je nach Typ der Mikrocontroller μ C1 und μ C2 - entweder direkt auf den Mikrocontrollern oder in mit den Mikrocontrollern verbundenen Speichervorrichtungen 22 und 11 verschiedene Betriebsprogramme zur Datenverarbeitung abgelegt.

[0032] Es sei noch angemerkt, dass nicht nur die Sendevorrichtung 4 der Dosiervorrichtung 2 eine Mehrfachfunktion erfüllt, sondern auch die Empfangsvorrichtung 6 der Dosiervorrichtung 2 mehreren Zwecken dient: Sie fungiert nicht nur als Vorrichtung zum Empfang von mittels elektromagnetischer Strahlung übertragener Daten sondern auch als Helligkeitsmessvorrichtung 6' zur Messung der Helligkeit des Umgebungslichtes. Im Falle einer Dosiervorrichtung 2 zur Abgabe von Seife oder eines Desinfektionsmittels wird diese Vorrichtung darüber hinaus auch noch als Detektionsvorrichtung 6" zur Detektion wenigstens eines Objektes, das sich in der Nähe der Dosiervorrichtung 2 befindet, also z.B. zur Detektion der Hand eines Menschen verwendet. Diese Mehrfachfunktionen der Sende- bzw. Empfangsvorrichtung 4 bzw. 6 der Dosiervorrichtung 2 sei im Einzelnen anhand der Figuren 3 und 4 erläutert.

[0033] Neben den bereits genannten Bestandteilen (Empfangsbauteil PD, Sendebauteile LED3a und LED3b, Mikrocontroller μ C2 und Speichervorrichtung 11) umfasst die Datenkommunikationsvorrichtung 3 des Weiteren eine Anzeigevorrichtung 12 zur Visualisierung von Daten, eine visuelle Statusanzeigevorrichtung 13, eine akustische Signalgebervorrichtung 14 (Summer), eine Echtzeituhrvorrichtung 15 sowie eine Spannungsversorgungsvorrichtung 16, die mehrere Batterien umfasst, sowie die bereits im Zusammenhang mit der Fig. 1 angesprochene Schnittstelle 8 zur Datenkommunikation mit einem Computer 9. Die Dosiervorrichtung 2 umfasst ebenfalls noch mehrere Bestandteile, wie z.B. einen Motor, Sensoren, Einstellelemente, die gemäß dem Stand der Technik üblicherweise dazu verwendet werden, die Abgabe eines Sanitäraproduktes zu ermöglichen. Auf diese Bestandteile, die in der Zeichnung unter dem Bezugssymbol P zusammengefasst sind, sei an dieser Stelle nicht näher eingegangen, da sie nicht dem Verständnis der vorliegenden Erfindung dienen und einem Fachmann ohnehin bekannt sind.

[0034] Anhand der Fig. 3 sei im Folgenden der elektronische Grundaufbau der Empfangsvorrichtung 6, der Helligkeitsmessvorrichtung 6' bzw. der Detektionsvorrichtung 6" der Dosiervorrichtung erläutert. Dargestellt sind nur die wesentlichen, für das grundlegende Verständnis erforderlichen elektronischen Komponenten.

[0035] Zentrales Bauteil ist ein Phototransistor PT, der sichtbares Licht und Infrarotstrahlung in ein analoges elektrisches Signal umwandelt und dieses Signal zur weiteren Verarbeitung an einen Mikrocontroller μ C1 weiterleitet. Der Phototransistor PT bildet zusammen mit dem Widerstand R2 einen Spannungsteiler, wobei der Widerstand R2 mit der positiven Spannungsversorgung V+ und der Emitter des Phototransistors PT mit Pin 12 des Mikrocontrollers μ C1 verbunden ist. Bei Verwendung des Phototransistors PT wird dieser Pin auf Masse GND geschaltet. Dadurch, dass der Pin nicht ständig mit der Masse GND verbunden ist, ist es möglich, die Schaltung in den Zeiträumen, in denen sie nicht benötigt wird, zu deaktivieren und so Energie zu sparen. Fällt (im Betriebszustand) Licht bzw. Infrarotstrahlung auf den Phototransistor PT, steigt die Leitfähigkeit durch den Phototransistor an, wodurch die Spannung am Abgriff des Spannungsteilers, der mit Pin 4 des Mikrocontrollers μ C1 verbunden ist, sinkt. Umgekehrt steigt die Spannung an, wenn die Intensität des Lichts bzw. der Infrarotstrahlung abnimmt. Es handelt sich also um ein invertierendes Verhalten.

[0036] Wird diese Schaltung nun als Empfangsvorrichtung 6 zum Empfang von mittels elektromagnetischer Strahlung übertragener Daten verwendet, so wird das analoge Signal des Phototransistors PT an Pin 4 des Mikrocontrollers µC1 eingelesen und in einem bestimmten Zeitintervall abgetastet. Dabei werden sprunghafte Anstiege (positive und negative Flanken) dieses Analogwertes erkannt und die Zeitabstände zwischen diesen Anstiegen in ein Bit-Muster (Daten) umgewandelt.

[0037] Wird die beschriebene Schaltung als Helligkeitsmessvorrichtung 6' zur Messung der Helligkeit des Umgebungslichtes verwendet, so wird wiederum das Signal des Phototransistors PT an Pin 4 des Mikrocontrollers µC1 eingelesen und verarbeitet. Eine Besonderheit dabei ist, dass ein Mittelwert über mehrere Messungen ermittelt wird, um mögliche Störungen herauszufiltern. Der auf diese Weise erfasste Helligkeitswert des Umgebungslichtes kann in weiterer Folge dazu genutzt werden, z.B. die Helligkeit der bereits im Zusammenhang mit der Fig. 2 erwähnten Statusanzeige der Dosiervorrichtung zu regeln. Diese Helligkeitsregelung der Statusanzeige ist z.B. in Krankenhauszimmern wichtig, um Störungen eines Patienten, der sich in dem Krankenhauszimmer aufhält, in der Nacht durch das Blinken der Statusanzeige zu vermeiden.

[0038] Wie ausgeführt, kann der Phototransistor PT schließlich auch noch Bestandteil einer Detektionsvorrichtung 6" zur Detektion wenigstens eines Objektes, z.B. einer Hand eines Menschen, sein. Zur technischen Realisierung dieser Detektionsvorrichtung 6" umfasst die elektronische Schaltung des Weiteren eine Leuchtdiode LED4, die Infrarotstrahlung emittiert. Ein sich in der Nähe der Dosiervorrichtung befindliches Objekt lässt sich dann wie folgt detektieren:

1. Die Helligkeit des Umgebungslichtes wird (auf die vorbeschriebene Weise) gemessen.
2. Die Infrarot-Leuchtdiode LED4 wird eingeschaltet.
3. Es wird eine erneute Messung der Helligkeit des Umgebungslichtes durchgeführt.
4. Die Infrarot-Leuchtdiode LED4 wird wieder ausgeschaltet.
5. Die beiden Messwerte werden miteinander verglichen.

[0039] Befindet sich nun ein Objekt in der Nähe der Dosiervorrichtung bzw. in der Nähe des Phototransistors PT weichen die beiden Messwerte voneinander ab, da ein Teil der Infrarotstrahlung an dem Objekt zurückreflektiert wird. Diese Abweichung der Messwerte ist umso größer, je kleiner der Abstand des Objektes zum Phototransistor PT ist. Überschreitet die Differenz der Messwerte einen vorbestimmten Grenzwert, so „weiß“ die Dosiervorrichtung, dass sich ein Objekt in seiner Nähe befindet. Diese Information kann in weiterer Folge dazu verwendet werden, den Abgabemodus zu aktivieren.

[0040] Wodurch wird nun aber bestimmt, ob der Phototransistor PT zum Empfang von Daten, zur Messung der Helligkeit des Umgebungslichtes oder aber zur Detektion eines Objektes verwendet wird? Hierzu seien mehrere Anmerkungen gemacht: Da der erste Schritt zur Detektion eines Objektes ohnehin darin besteht, die Helligkeit des Umgebungslichtes zu messen, ist es möglich, die Helligkeitsmessvorrichtung 6' und die Detektionsvorrichtung 6" im Betriebszustand der Dosiervorrichtung gleichzeitig zu betreiben. Die Aktivierung der Empfangsvorrichtung 6 wird in einem bevorzugten Ausführungsbeispiel dadurch erreicht, dass eine Abdeckung 17 der Dosiervorrichtung geöffnet und/oder wenigstens ein Befehlsggeber 18, vorzugsweise eine Taste, die sich an der Dosiervorrichtung befindet, betätigt wird. Die Abdeckung 17 und die Taste 18 sind in der Fig. 8, die weiter unten beschrieben wird, zu sehen.

[0041] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel ist dadurch gekennzeichnet, dass die Empfangsvorrichtung 6, die Helligkeitsmessvorrichtung 6' und die Detektionsvorrichtung 6" im Betriebszustand der Dosiervorrichtung automatisch in vorbestimmten Zeitabständen aktiv sind und nicht extra durch Betätigung eines mechanischen Bauelementes der Dosiervorrichtung aktiviert werden müssen.

[0042] Wie eine derartige zeitliche Abstimmung der Statusanzeige der Dosiervorrichtung, der Datenkommunikation zwischen der Dosiervorrichtung und der Datenkommunikationsvorrichtung, der Messung der Helligkeit des Umgebungslichtes sowie der Detektion eines Objektes,

das sich in der Nähe der Dosievorrichtung befindet, aussehen kann, ist schematisch in der Fig. 4 dargestellt. Die von links nach rechts verlaufende Zeitachse ist mit dem Bezugszeichen t versehen. Ereignisse, die in der Zeichnung genau übereinander angeordnet sind, finden gleichzeitig statt. Als Orientierungshilfe sind gestrichelte Linien eingezeichnet.

[0043] Wie bereits erwähnt, dienen die beiden an der Dosievorrichtung angeordneten Leuchtdioden LED1 und LED2 dazu, den Status der Dosievorrichtung in den Farben Rot und Grün anzulegen. Dazu wird eine der beiden Leuchtdioden LED1 oder LED2 (je nachdem, ob eine Betriebsstörung vorliegt) in periodischen Abständen ΔT_1 für eine Zeitdauer ΔT_4 eingeschaltet. Der Zeitabstand ΔT_1 liegt im Sekunden-, der Zeitabstand ΔT_4 im Millisekundenbereich, so dass der Status der Dosievorrichtung für eine Person, die sich in seiner Nähe befindet, anhand eines roten oder grünen Blinkens erkennbar ist.

[0044] Es wurde bereits ebenfalls ausgeführt, dass die beiden Leuchtdioden LED1 und LED2 zusätzlich zur Statusanzeige auch noch dazu verwendet werden, Daten D1 an eine Datenkommunikationsvorrichtung zu senden. Dies wird dadurch erreicht, dass die Daten D1 in Form von einer schnellen Abfolge von vergleichsweise kurzen Lichtpulsen in dem Statusanzeigeblinken der beiden Leuchtdioden LED1 und LED2 „versteckt“ werden. Die Pulsdauer der Daten-Bits liegt im Mikrosekundenbereich, wodurch die Daten-Bits für das menschliche Auge aufgrund dessen Trägheit nicht erkennbar sind. Bevorzugt werden die Daten D1 am Ende eines Statuslichtsignals (im Zeitfenster ΔT_7) versendet. Befindet sich in der Nähe der Dosievorrichtung eine betriebsbereite Datenkommunikationsvorrichtung, so wird durch ein Startsignal, das den eigentlichen Daten D1 vorausgeht, die Photodiode PD bzw. die damit in elektrischem Kontakt stehende Verstärkerschaltung der Datenkommunikationsvorrichtung in Betriebsbereitschaft versetzt und der Datenempfang der Daten D1 im Zeitfenster ΔT_7 ermöglicht.

[0045] Bevorzugt werden dann in dem Zeitfenster ΔT_8 , also unmittelbar nach dem Empfang der Daten D1 von der Dosievorrichtung Daten D2 in umgekehrte Richtung mit Hilfe der Leuchtdioden LED3a und LED3b von der Datenkommunikationsvorrichtung an die Dosievorrichtung gesendet. Diese unmittelbare Aufeinanderabfolge der Ereignisse „Senden von Daten“ und „Empfangen von Daten“ hat den Vorteil, dass der Phototransistor PT der Dosievorrichtung automatisch unmittelbar nach Ende des Statuslichtsignals in Empfangsbereitschaft zum Empfang der Daten D2 versetzt wird, und nicht noch extra durch ein spezifisches Ereignis aktiviert werden muss.

[0046] Relativ zu diesen drei Ereignissen (Status der Dosievorrichtung anzeigen, Daten D1 senden und Daten D2 empfangen) findet in bestimmten zeitlichen Abständen ΔT_2 und ΔT_3 die Messung der Helligkeit des Umgebungslichtes (im Zeitfenster ΔT_5) bzw. die Detektion eines Objektes (im Zeitfenster ΔT_6) in der im Zusammenhang mit der Fig. 3 beschriebenen Weise statt.

[0047] Ein besonderes Merkmal ist, dass die in den beiden Kommunikationsrichtungen übertragenen Daten D1 und D2 unterschiedlich codiert sind. Im Allgemeinen versteht man unter einem Code eine Vorschrift zur Umwandlung von Daten für ihre Übertragung. Im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung bieten sich unterschiedliche Codierungsverfahren an, wobei die von der Dosievorrichtung zu der wenigstens einen Datenkommunikationsvorrichtung übertragenen Daten D1 bevorzugt gemäß dem sogenannten Zweiphasenmarkierungscode C1 und die von der Datenkommunikationsvorrichtung zu der Dosievorrichtung übertragenen Daten D2 bevorzugt gemäß dem „KEELOQ PWM TRANSMISSION“-Format C2 codiert sind. Der Zweiphasenmarkierungscode C1 sei anhand der Fig. 5a und das „KEELOQ PWM TRANSMISSION“-Format C2 anhand der Fig. 5b schematisch erläutert:

[0048] Der Zweiphasenmarkierungscode C1 (besser bekannt unter der englischen Bezeichnung „Biphase-Mark-Code“) ist mit dem differentiellen Manchester-Code vergleichbar, unterscheidet sich aber in einer unterschiedlichen Phasenlage des codierten Datenstromes: Es ist eine zusätzliche zeitliche Verschiebung des uncodierten Datensignals um eine halbe Bit-Zellenzeit notwendig, um den Biphase-Mark-Code in den differentiellen Manchester-Code überzuführen. Für jedes Bit Daten werden zwei Zustände übertragen. Am Anfang eines Bits wird im

Gegensatz zum Manchester-Code auf jeden Fall ein Zustandswechsel vorgenommen. Danach unterscheidet sich die Codierung folgendermaßen: Bei einer Eins wechselt der Zustand in der Mitte des Bits und bei einer Null bleibt der Zustand bis zum Ende des Bits gleich. In der oberen Zeile der Fig. 5a ist das Taktsignal C1a schematisch dargestellt. Die mittlere Zeile zeigt eine beispielhafte Abfolge von Daten C1b, die übertragen werden sollen, und in der unteren Zeile ist das codierte Datensignal C1c dargestellt.

[0049] Fig. 5b dient der Illustration des „KEELOQ PWM TRANSMISSION“-Format C2. Ein Bit besteht in diesem Fall aus drei Signaleinheiten E. Das erste Drittel des Signals ist immer „high“, das dritte Drittel ist immer „low“, nur der Unterschied im zweiten Drittel des Signals zeigt an, ob es sich um ein Null-Bit oder um ein Eins-Bit handelt.

[0050] Wie bereits weiter oben angedeutet, werden die Daten D1 und D2 nicht isoliert übertragen, sondern sind in ein vorbestimmtes Netzwerkprotokoll N, dessen Hauptbestandteile schematisch in der Fig. 6 dargestellt sind, eingebunden. Zuerst wird ein Startsignal N1 übertragen, mit dessen Hilfe - im Falle der Datenübertragung von der Dosievorrichtung zu der Datenkommunikationsvorrichtung - die Photodiode bzw. die Verstärkerschaltung der Datenkommunikationsvorrichtung in Betriebsbereitschaft versetzt wird. Diese gezielte Aktivierung der Verstärkerschaltung dient dazu, den Stromverbrauch der Datenkommunikationsvorrichtung zu reduzieren. An das Startsignal N1 anschließend werden einige wichtige Informationen N2, die mit dem Begriff „Kopfdaten“ bezeichnet sind, übertragen. Es folgen Status-Bytes N3, die eigentliche Daten D1 und D2 sowie eine Prüfsumme N4. Im Prinzip sind diese Bestandteile N1, N2, N3 und N4 des Netzwerkprotokolls N einem Fachmann, der im Gebiet der Informatik bzw. der Telekommunikation tätig ist, bekannt und müssen daher nicht näher erläutert werden. Es sei noch erwähnt, dass dieses Netzwerkprotokoll N in ähnlicher Form für beide Kommunikationsrichtungen angewendet wird.

[0051] In der Fig. 7 ist ein für das Verständnis der Erfindung relevanter Ausschnitt einer schematischen Querschnittsdarstellung der Dosievorrichtung 2 zusammen mit einer schematischen Draufsicht der Datenkommunikationsvorrichtung 3 zu sehen. Zentrales Element zur technischen Realisierung der Datenkommunikation, der Statusanzeige, der Helligkeitsmessvorrichtung sowie der Detektionsvorrichtung ist eine Platine 20, auf der im Wesentlichen die in der Fig. 3 dargestellte elektronische Schaltung sowie die beiden Leuchtdioden LED1 und LED2 angeordnet sind. Diese Platine 20 befindet sich im Inneren der Dosievorrichtung 2, das nach außen hin durch die Abdeckung 17 abgedeckt ist. Unterhalb der beiden Leuchtdioden LED1 und LED2, die (wie beschrieben) dem Senden von Daten bzw. der Statusanzeige dienen, ist ein Leuchtring 19 angeordnet, der das eher punktförmig ausgesendete Licht homogen auf einen breiteren Bereich verteilt.

[0052] Nach außen hin sichtbar sind bei der Datenkommunikationsvorrichtung 3 - von oben gesehen - die beiden Leuchtdioden LED 3a und LED 3b, die zum Senden von Daten verwendet werden, sowie die Photodiode PD, die zum Empfangen von Daten verwendet wird. Weiterhin sichtbar ist ein Batteriefach 16, in dem die Batterien zur Spannungsversorgung der Datenkommunikationsvorrichtung 3 angeordnet sind, eine USB-Schnittstelle 8, über die die Datenkommunikationsvorrichtung 3 mit einem Computer Daten austauschen kann, eine visuelle Statusanzeigevorrichtung 13 sowie eine Einschalttaste 21.

[0053] In der Fig. 8 ist schließlich ein Ausschnitt einer schematisch dargestellten perspektivischen Ansicht einer Dosievorrichtung 2 von schräg unten dargestellt, wobei es sich in diesem Fall bei der Dosievorrichtung 2 um eine Vorrichtung zur Abgabe von Seife handelt. Die Seifaustrittsöffnung ist mit dem Bezugszeichen 23 versehen. Konzentrisch zu dieser Austrittsöffnung ist der Leuchtring 19 angeordnet, der der Statusanzeige des Seifenspenders 2 dient. An der Unterseite des Seifenspenders 2 sind des Weiteren eine Taste 18, die auch zur Aktivierung der Empfangsvorrichtung verwendet wird, der Phototransistor PT sowie die Infrarot- Leuchtdiode LED4 zu sehen.

BEZUGSZEICHENLISTE:

1	Netzwerk	C1b	Datensignal
2	Dosievorrichtung	C1c	Codiertes Datensignal
3	Datenkommunikationsvorrichtung	C2	„KEELOQ PWM TRANSMISSION“-Format
4	Sendevorrichtung der Dosievorrichtung	C2a	Null-Bit
5	Sendevorrichtung der Datenkommunikationsvorrichtung	C2b	Eins-Bit
6	Empfangsvorrichtung der Dosievorrichtung	D1	Daten, gesendet von der Dosievorrichtung
6'	Helligkeitsmessvorrichtung	D2	Daten, gesendet von der Datenkommunikationsvorrichtung
6"	Detektionsvorrichtung	E	Signaleinheit
7	Empfangsvorrichtung der Datenkommunikationsvorrichtung	GND	Masse
8	Schnittstelle	L	sichtbares Licht
9	Computer	LED1	grüne LED an der Dosievorrichtung
10	Verstärkervorrichtung	LED2	rote LED an der Dosievorrichtung
11	Speichervorrichtung der Datenkommunikationsvorrichtung	LED3a, LED3b	LED's an der Datenkommunikationsvorrichtung
12	Anzeigevorrichtung	LED4	Infrarot-LED an der Dosievorrichtung
13	Statusanzeigevorrichtung	µC1	Mikrocontroller der Dosievorrichtung
14	akustischer Signalgeber	µC2	Mikrocontroller der Datenkommunikationsvorrichtung
15	Echtzeituhrvorrichtung	N	Netzwerkprotokoll
16	Spannungsversorgungsvorrichtung	N1	Startsignal
17	Abdeckung	N2	Kopfdaten
18	Befehlsgeber	N3	Status
19	Leuchtring	N4	Prüfsumme
20	Platine	P	Peripherievorrichtungen
21	Einschalttaste	PD	Photodiode
22	Speichervorrichtung der Dosievorrichtung	PT	Phototransistor
23	Seifenaustrittsöffnung	R1, R2	Widerstände
A	Abstand	t	Zeit
C1	Zweiphasenmarkierungscode	ΔT1 - ΔT8	Zeitabstände
C1a	Taktsignal	V+	positive Spannungsversorgung

Patentansprüche

1. Netzwerk (1) zur Datenkommunikation, umfassend wenigstens eine Dosiervorrichtung, insbesondere einen Sanitärsender, (2) und wenigstens eine Datenkommunikationsvorrichtung (3), wobei sowohl die wenigstens eine Dosiervorrichtung (2) als auch die wenigstens eine Datenkommunikationsvorrichtung (3) wenigstens eine Sendevorrichtung (4, 5) zum Senden von Daten (D1, D2) und wenigstens eine Empfangsvorrichtung (6, 7) zum Empfang von Daten (D1, D2) aufweist und diese Sende- bzw. Empfangsvorrichtungen (4, 5, 6, 7) eine bidirektionale Kommunikation zwischen der wenigstens einen Dosiervorrichtung (2) und der wenigstens einen Datenkommunikationsvorrichtung (3) ermöglichen, **dadurch gekennzeichnet**, dass die von der wenigstens einen Dosiervorrichtung (2) zu der wenigstens einen Datenkommunikationsvorrichtung (3) übertragenen Daten (D1) und die von der wenigstens einen Datenkommunikationsvorrichtung (3) zu der wenigstens einen Dosiervorrichtung (2) übertragenen Daten (D2) gemäß unterschiedlichen Codierungsverfahren codiert sind, wobei die von der wenigstens einen Datenkommunikationsvorrichtung (3) zu der wenigstens einen Dosiervorrichtung (2) übertragenen Daten (D2) gemäß einem Codierungsverfahren (C2) codiert sind, bei dem ein Bit aus drei Signaleinheiten (E) besteht, wobei das erste Drittel des Signals immer „high“ ist, das dritte Drittel immer „low“ ist und das zweite Drittel angeibt, ob es sich um ein Null-Bit oder um ein Eins-Bit handelt.
2. Netzwerk (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass es sich bei der wenigstens einen Dosiervorrichtung (2) um einen Sanitärsender zur Abgabe von Seife, Handtuch, Toilettenpapier, Duftstoff oder Desinfektionsmittel handelt.
3. Netzwerk (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die von der wenigstens einen Dosiervorrichtung (2) zu der wenigstens einen Datenkommunikationsvorrichtung (3) übertragenen Daten (D1) gemäß dem Zweiphasenmarkierungscode (C1) codiert sind.
4. Netzwerk (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Daten (D1, D2) in ein Netzwerkprotokoll (N) eingebunden sind.
5. Netzwerk (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Netzwerkprotokoll (N) eines oder mehrere der folgenden Bestandteile umfasst: Startsignal (N1), Kopfdaten (N2), Status (N3) und/oder Prüfsumme (N4).
6. Netzwerk (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die wenigstens eine Datenkommunikationsvorrichtung (3) wenigstens eine Schnittstelle (8) zur Datenkommunikation mit einem Computer (9), vorzugsweise eine USB-, eine serielle, eine WLAN-, eine LAN- oder eine BLUETOOTH-Schnittstelle, umfasst.
7. Netzwerk (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die wenigstens eine Datenkommunikationsvorrichtung (3) mobil ausgebildet ist.
8. Netzwerk (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass es sich um eine berührungslose Datenkommunikation, vorzugsweise mittels elektromagnetischer Strahlung, handelt.
9. Netzwerk (1) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass es sich bei der elektromagnetischen Strahlung um sichtbares Licht (L) handelt.
10. Netzwerk (1) nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die elektromagnetische Strahlung gepulst ist und vorzugsweise eine Pulsdauer im Mikrosekunden-Bereich aufweist.

11. Netzwerk (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die wenigstens eine Datenkommunikationsvorrichtung (3) eines oder mehrere der folgenden Bestandteile umfasst:
 - wenigstens eine Speichervorrichtung (11),
 - wenigstens eine Anzeigevorrichtung (12) zur Visualisierung von Daten,
 - wenigstens eine Statusanzeigevorrichtung (13),
 - wenigstens eine akustische Signalgebervorrichtung (14),
 - wenigstens eine Echtzeituhrvorrichtung (15) und/oder
 - wenigstens eine Spannungsversorgungsvorrichtung (16).
12. Netzwerk (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass es sich bei den übertragenen Daten (D1, D2) um Zählerstände, Serien- und/oder Identifikationsnummern, Namen, Fehlermeldungen, Produktionsdaten und/oder Informationen über den Spannungszustand wenigstens einer Batterie handelt.

Hierzu 8 Blatt Zeichnungen

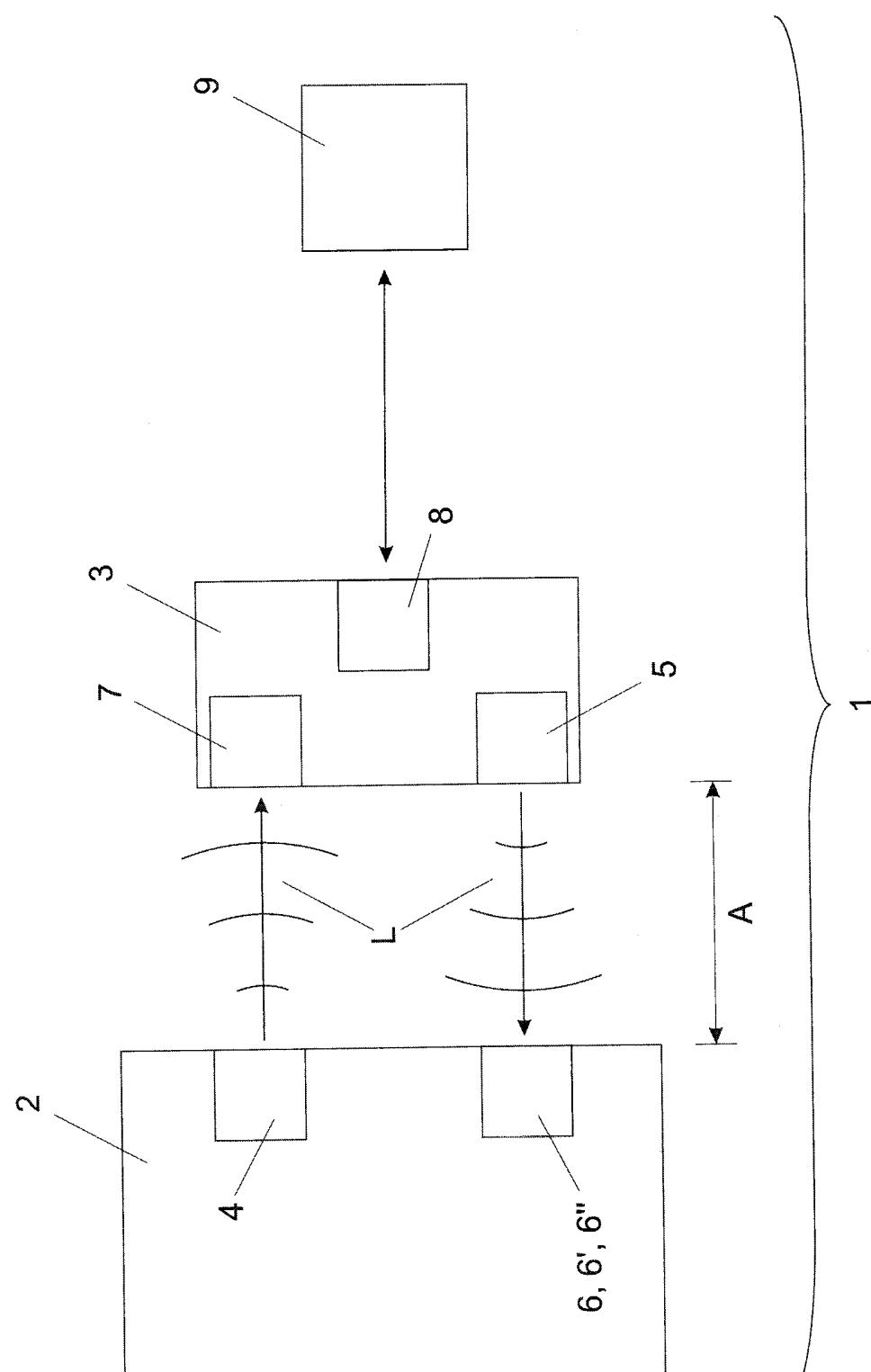


Fig. 1

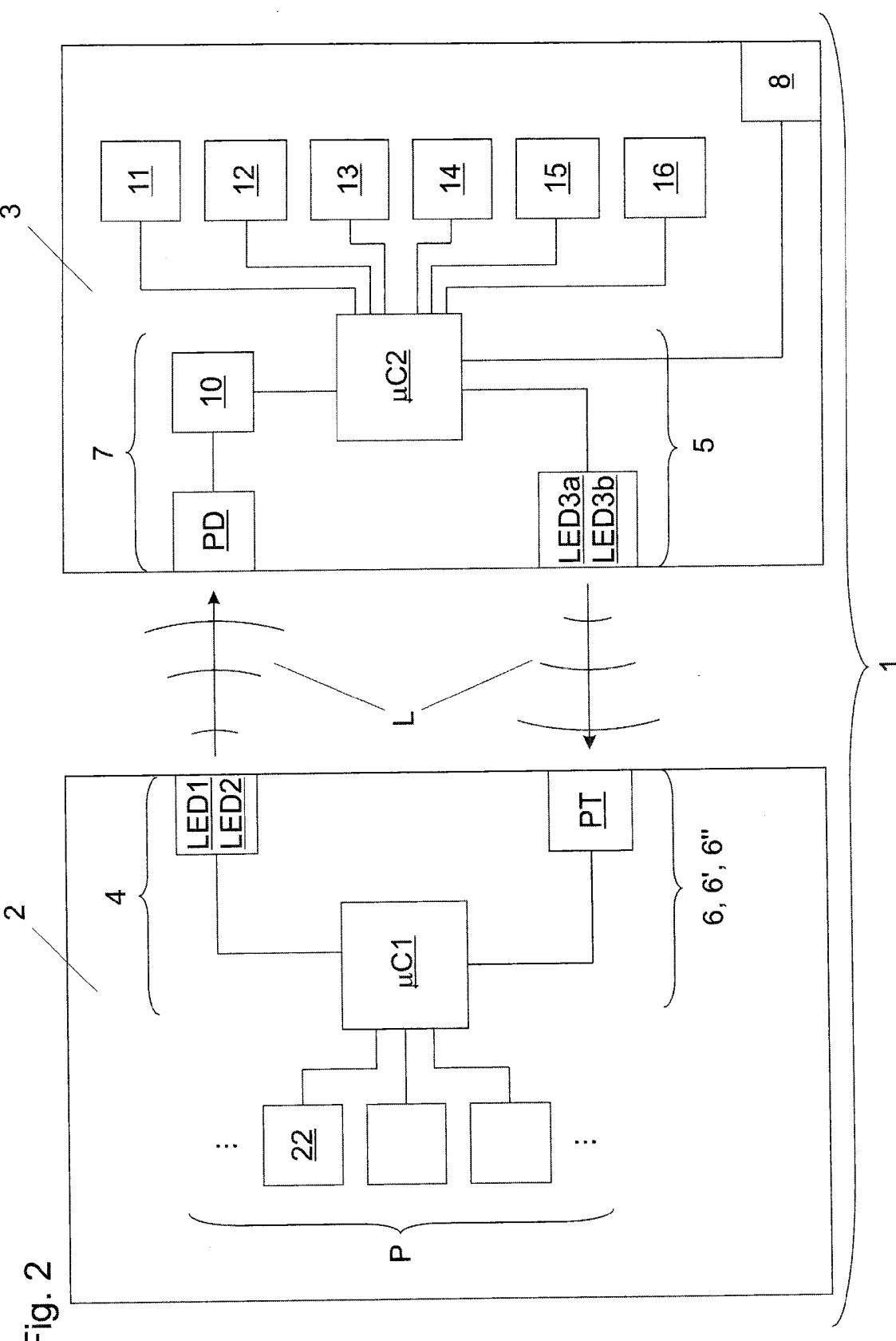


Fig. 2

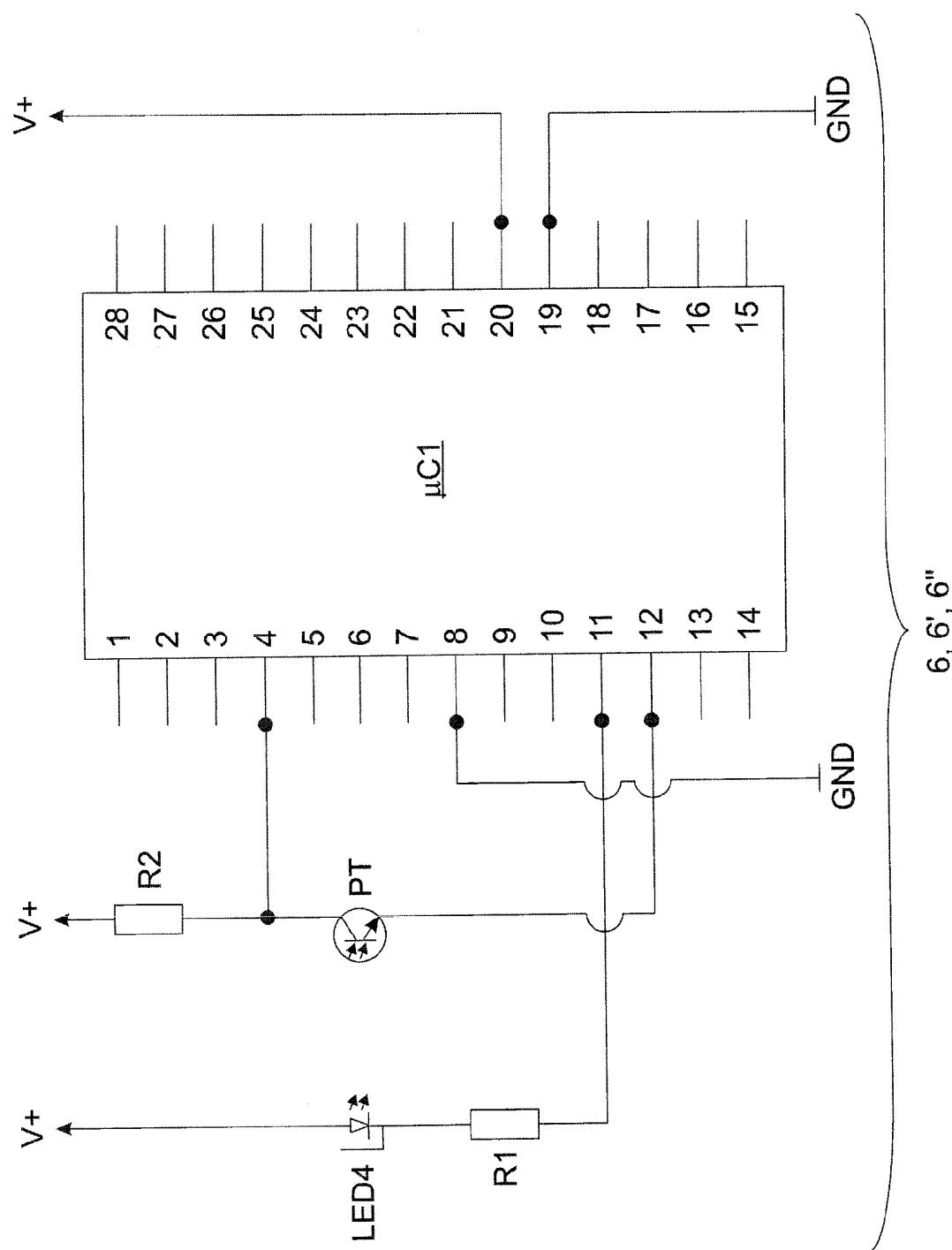


Fig. 3

Fig. 4

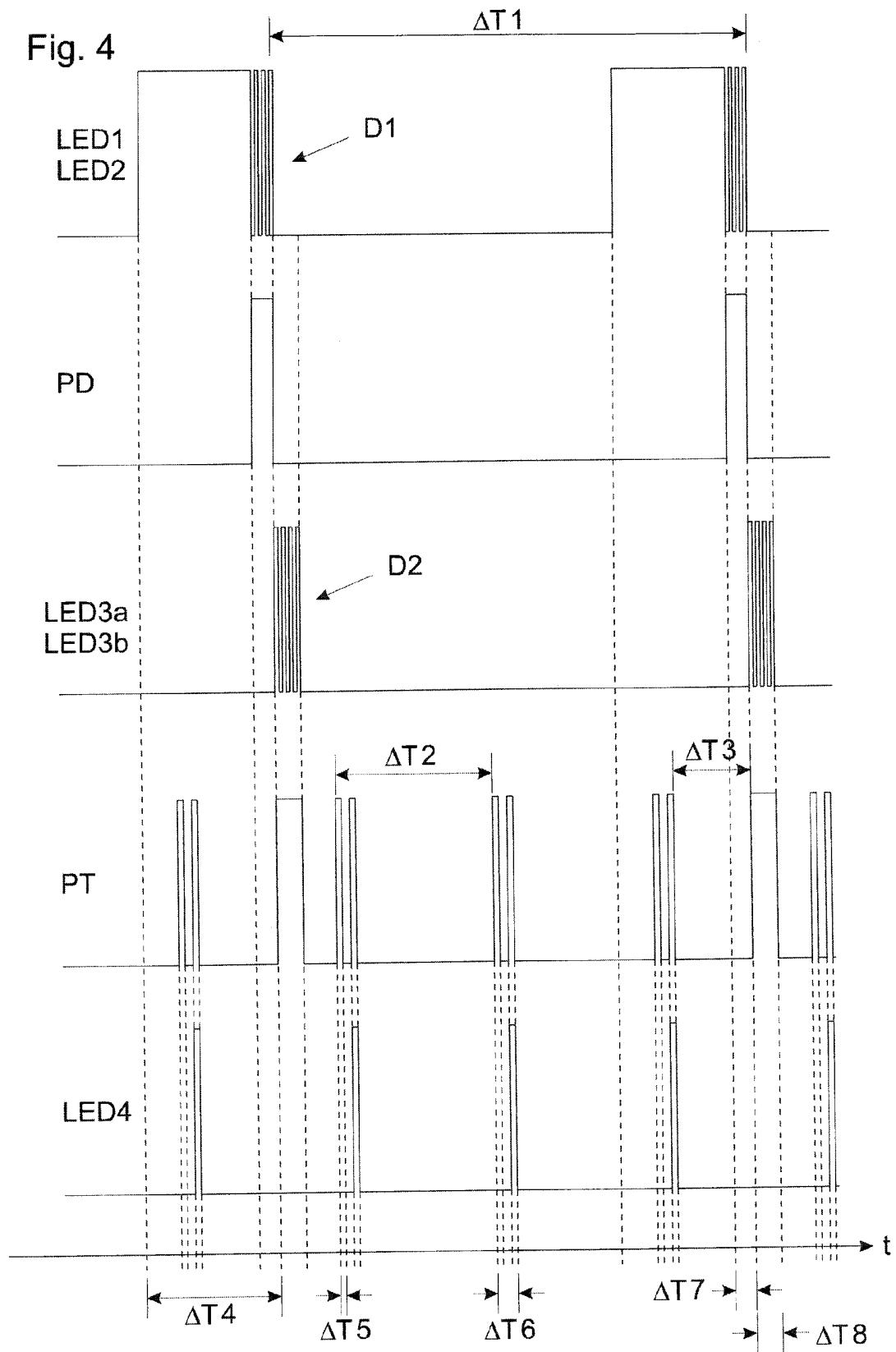


Fig. 5a

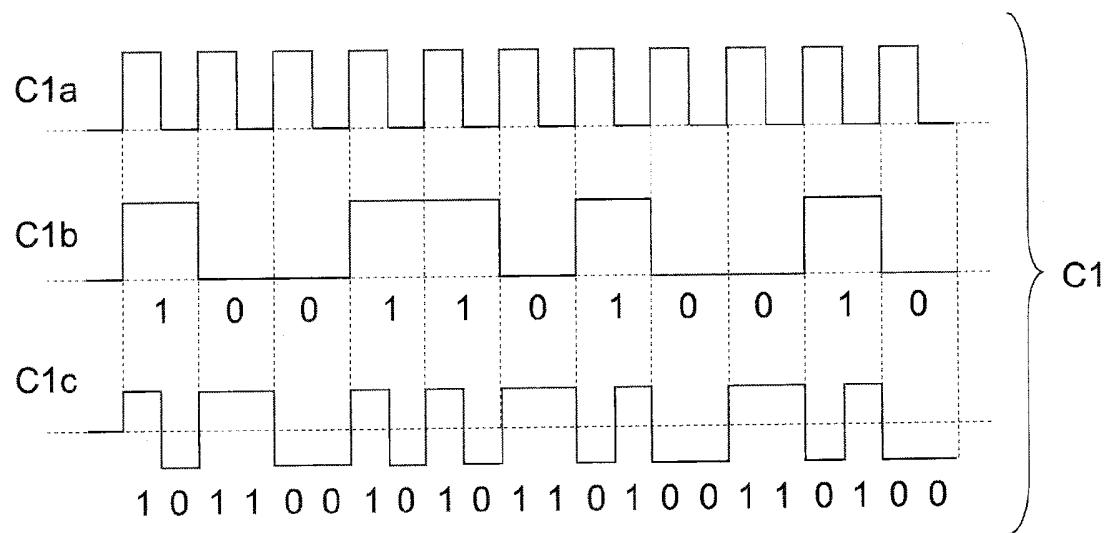


Fig. 5b

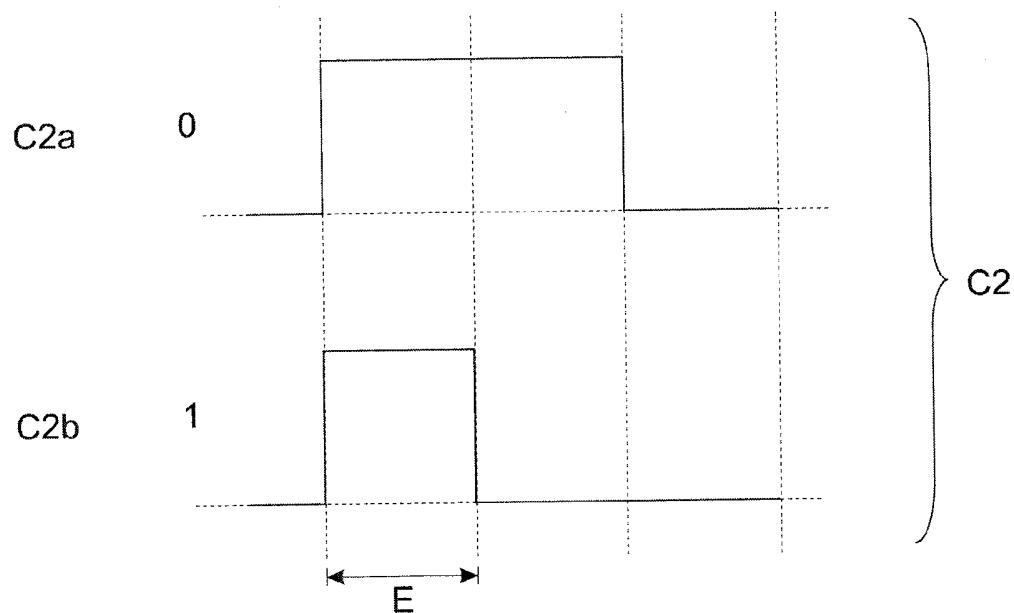


Fig. 6

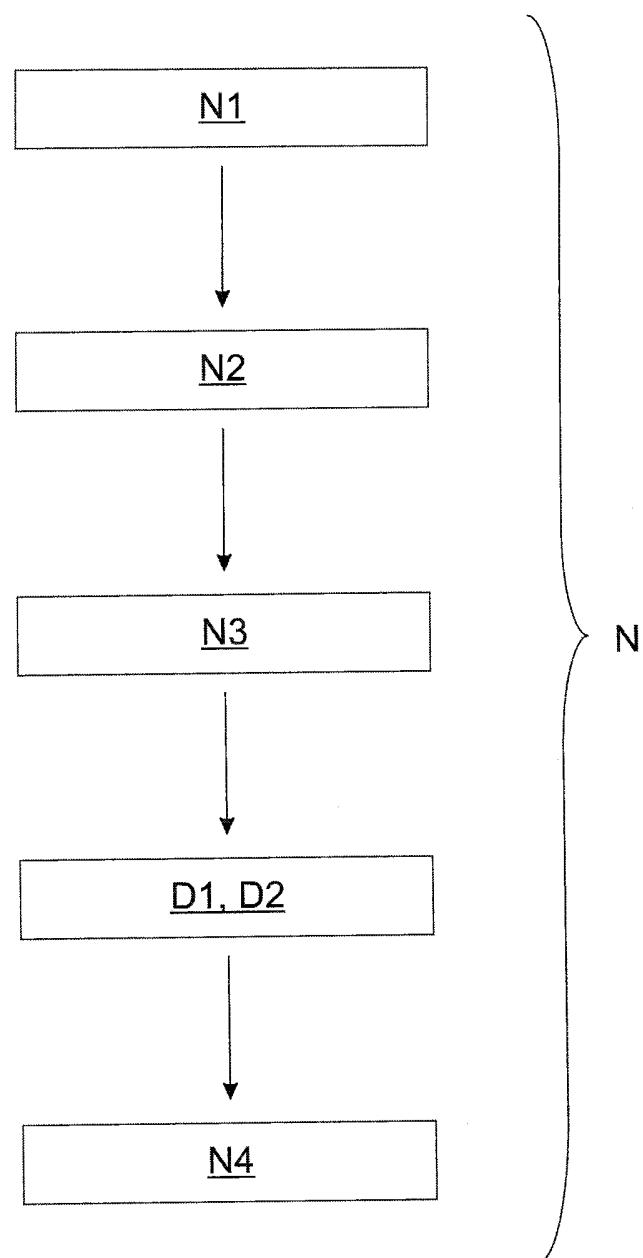


Fig. 7

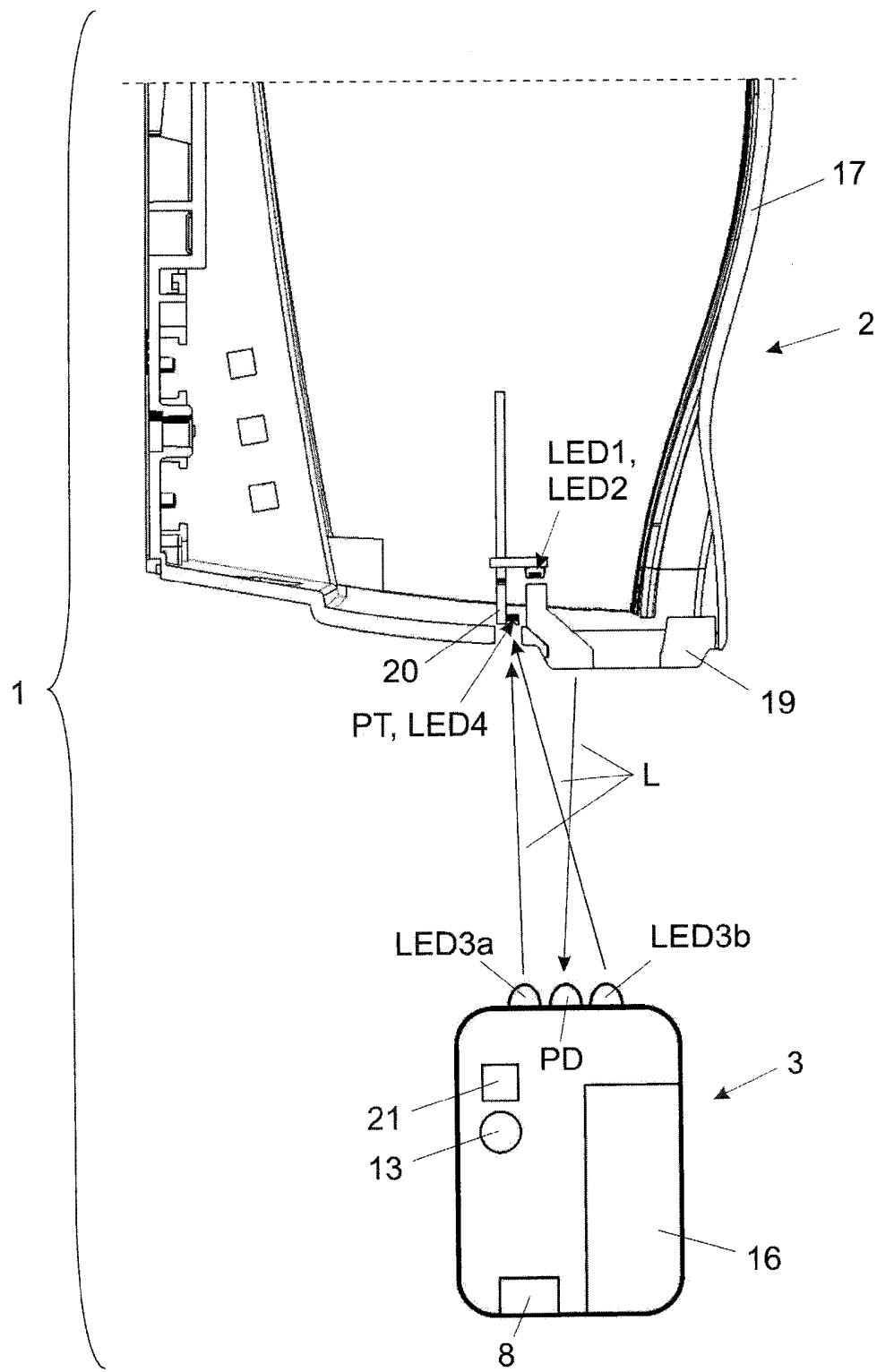


Fig. 8

