



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 602 25 417 T2** 2009.04.09

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 345 341 B1**

(51) Int Cl.⁸: **H04B 10/10** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **602 25 417.5**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 026 191.3**

(96) Europäischer Anmeldetag: **25.11.2002**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **17.09.2003**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **05.03.2008**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **09.04.2009**

(30) Unionspriorität:

200201560 14.03.2002 SG

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB

(73) Patentinhaber:

**Avago Technologies ECBU IP (Singapore) Pte.
Ltd., Singapore, SG**

(72) Erfinder:

**Tan, Wee Sin, Singapore 530247, SG; Basoor,
Suresh, Singapore 650312, SG; Pamidighant,
Ramana V., Singapore 560559, SG**

(74) Vertreter:

**Dilg Haeusler Schindelmann
Patentanwalts-gesellschaft mbH, 80636 München**

(54) Bezeichnung: **Optischer Sender-Empfänger zur Datenübermittlung und Steuerungsanwendungen**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft optische Transceivervorrichtungen, welche zum Datentransfer und für Steueranwendungen verwendet werden.

Hintergrund

[0002] Ein Infrarot (IR) Transceivermodul umfasst typischerweise eine IR-Licht emittierende Diode (LED), welche bei 870 nm operiert, und eine Fotodiode, welche zusammen mit einer geeigneten Versorgungsschaltung in einer Baugruppe montiert sind, um eine unabhängige Einheit zu bilden.

[0003] Elektrische Anschlüsse sind auf der Außenseite der unabhängigen Einheit freigelegt, um eine elektrische Kopplung zu einer externen Schaltung zu ermöglichen. Um die Anwendung der Einheit zu erleichtern, beleuchtet die Lichtabgabe der LED eine große Fläche (typischerweise einen Kegel von $\pm 15^\circ$). Folglich muss ein Benutzer Sender und Empfänger nicht präzise ausrichten.

[0004] Durch Kombinieren verschiedener Komponenten eines IR-Transceivers in eine einzige Baugruppe, kann die Größe und der Formfaktor des Transceivers erheblich reduziert werden. Ferner ist die Baugruppe typischerweise verschleißfester und kann weniger Energie verbrauchen, als äquivalente Transceiver, welche diskrete Komponenten aufweisen. IR-Transceiver werden umfangreich in einer großen Vielfalt von Endverbraucher- und persönlichen elektronischen Geräten verwendet, wie zum Beispiel Mobiltelefonen, persönlichen digitalen Assistenten, und Laptopcomputern. Solche Geräte umfassen typischerweise ein IR-Übertragungsfenster, welches als „kosmetisches Fenster“ bezeichnet wird.

[0005] Ein Beispiel einer optischen Transceivervorrichtung ist in US 6 014 236 A offenbart. Die hierin offenbarte optische Transceivervorrichtung umfasst ein Paar von Transceivern, wobei jeder Transceiver unter zwei getrennten Linsen untergebracht ist, d. h. mindestens ein Sender und Empfänger sind unter jeder Linse untergebracht. In einer Ausführungsform ist mindestens einer der Transceiver ein Zweiwellenlängentransceiver und umfasst ein Paar von Sendern. Entsprechend sind in dieser Ausführungsform mindestens zwei Sender und zwei Empfänger unter einer ersten Linse untergebracht und mindestens ein Sender und ein Empfänger sind unter einer zweiten Linse untergebracht.

[0006] Ein anderes Beispiel einer optischen Transceivervorrichtung ist in JP 2001-244498 offenbart. Dieser optische Transceiver umfasst einen Fernsteuerempfänger unter einer ersten Linse, einen IrDA-Empfänger unter einer zweiten Linse und einen IrDA-Sender unter einer dritten Linse.

[0007] Die „Infrared Data Association (IrDA)“ ist eine Industrieorganisation, welche internationale Standards für Hardware und Software, die in IR-Kommunikationslinks verwendet wird, fördert. Die meisten IR-Kommunikationsfunktionalitäten, die in Endbenutzer- und persönlichen Geräten enthalten sind, sind mit IrDA-Spezifikationen konform. [Fig. 1](#) repräsentiert schematisch ein Beispiel von zwei IrDA-konformen Geräten, welche über einen IR-Link kommunizieren. Das Gerät A **110** kommuniziert mit Gerät B **120** über einen IR-Link **130**.

[0008] Wenn ein IR-Link Kommunikationskanal zwischen zwei IR-Transceivermodulen erzeugt wird, koppelt die LED in dem ersten Transceiver optisch mit der Fotodiode in dem zweiten Transceiver. Ferner koppelt die LED in dem zweiten Transceiver optisch mit der Fotodiode in dem ersten Transceiver. Obwohl IR-Transceiver, welche IR-Frequenzbänder verwenden, häufig verwendet werden, können auch andere Frequenzbänder verwendet werden. Das IR-Transceivermodul ist tief auf einem Endteil einer Hauptleiterplatte (Leiterplatte: engl. Printed Circuit Board) montiert. Dieses Transceivermodul umfasst einen Hauptkörper mit einer geformten Linsenform über der LED und der Fotodiode.

Zusammenfassung

[0009] Eine optische Transceivervorrichtung wird hierin beschrieben zum Kombinieren der Funktionen von IrDA-konformen Infrarot-Transceivern und Fernsteuervorrichtungen. Ein Empfänger des Transceivers erlaubt den Fernsteuereinrichtungen des Transceivers, bidirektionale Fernsteuerfähigkeiten zu umfassen.

[0010] Der beschriebene optische Transceiver umfasst einen IR-Sender, welcher im Bereich eines ersten Frequenzbandes operiert und bei IrDA-konformen Infrarotverbindungen elektrische Signale in gesendete op-

tische Signale umwandelt; einen Fernsteuersender, der im Bereich eines zweiten Frequenzbandes operiert, das sich von dem ersten Frequenzband unterscheidet, und der bei Fernsteueranwendungen elektrische Signale in gesendete optische Signale umwandelt; und einen IR-Empfänger, welcher im Bereich des ersten Frequenzbandes operiert und welcher bei IrDA-konformen Infrarotverbindungen in dem ersten Frequenzband empfangene optische Signale in elektrische Signale umwandelt. Der Infrarotsender und der Fernsteuersender können unabhängig Daten übertragen und der Empfänger kann Daten von einem entsprechenden IR-Sender, welcher in dem ersten Frequenzband operiert, empfangen. Die optische Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass der IR-Sender und der Fernsteuersender in einer gemeinsamen (derselben) Senderlinse untergebracht sind, um einen gewünschten Betrachtungswinkel zu erzielen; und nur der IR-Empfänger in einer separaten Empfängerlinse untergebracht ist.

[0011] Es sollte beachtet, dass hierin anschließend der IR-Sender und der Fernsteuersender als erster bzw. zweiter Sender bezeichnet werden, während der IR-Empfänger als erster Empfänger bezeichnet wird.

[0012] Der erste Sender kann für IrDA-konforme Infrarotkommunikationen verwendet werden und der zweite Sender kann für Fernsteueranwendungen verwendet werden. Zum Beispiel kann das erste Frequenzband ungefähr 805 nm bis 900 nm sein und das zweite Frequenzband ist ungefähr 915 nm bis 965 nm. Der Empfänger kann nicht besonders selektiv sein und ist demzufolge in der Lage, Fernsteuersignale, welche in dem zweiten Frequenzband übertragen werden, zu detektieren.

[0013] Der erste Sender und der zweite Sender umfassen vorzugsweise entsprechende Licht emittierende Dioden, welche beide in einer Senderlinse sind, um einen gewünschten Betrachtungswinkel zu erzielen. Der Empfänger kann dann eine Fotodiode aufweisen. Der erste Sender und der zweite Sender können brauchbar auf einer einzigen integrierten Schaltung gebildet sein.

Beschreibung der Zeichnungen

[0014] [Fig. 1](#) ist eine schematische Darstellung einer Infrarotkommunikation zwischen zwei Vorrichtungen.

[0015] [Fig. 2](#) ist eine schematische Darstellung eines Beispiels eines Kommunikationsprotokolls für eine Fernsteuerkommunikation.

[0016] [Fig. 3](#) ist eine schematische Darstellung einer Seitenansicht eines Gehäuses für einen hierin beschriebenen optischen Transceiver.

[0017] [Fig. 4](#) ist eine schematische Darstellung des Gehäuses von [Fig. 3](#), von oben gesehen.

[0018] [Fig. 5](#) ist eine Stromkreisschemadarstellung einer Schaltung für einen hierin beschriebenen optischen Transceiver, welcher in dem Gehäuse von [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) untergebracht ist.

[0019] [Fig. 6](#) ist eine Stromkreisschemadarstellung einer Umschalterschaltung, welche extern ist zu der in [Fig. 5](#) dargestellten Konfiguration.

Detaillierte Beschreibung

[0020] Ein optischer Transceiver, welcher Funktionalitäten für IrDA-konforme Infrarotverbindungen(-kommunikationen) und Fernsteuerinfrarotverbindungen(-kommunikationen) kombiniert, wird hierin beschrieben. Es wird ein Überblick über Fernsteuerverbindungen gegeben, gefolgt von einem Vergleich von Infrarot und Fernsteuerverbindungen. Der optische Hybridtransceiver, welcher diese entsprechenden Einrichtungen kombiniert, wird dann im Detail beschrieben, zusammen mit möglichen Anwendungen für diesen Hybridtransceiver.

Fernsteuersender

[0021] Ein Fernsteuersender umfasst eine IR-LED (welche bei 940 nm arbeitet), welche elektrisch verbunden ist mit einem Schalttransistor und einer Batterieversorgung. Wenn eine Taste auf einer Handfernsteuereinheit gedrückt wird, wird ein vorbestimmtes Pulsmuster erzeugt. Dieses Pulsmuster wird durch einen Transistor aktiviert und infolgedessen wird die LED aktiviert. Ein IR-Signal von der LED wird von einem Fernsteuerempfänger empfangen (in, zum Beispiel, einem Gerät), und die kodierte Funktion, welche durch das gepulste Muster kommuniziert wird, wird dekodiert.

[0022] Eine Kommunikation, welche Fernsteuervorrichtungen verwendet, ist unidirektional. Es gibt keinen gemeinsamen Standard für Fernsteuernkodierung. RC5 Code ist ein Fernsteuercode. [Fig. 2](#) repräsentiert schematisch ein Modulationsschema, welches von RC5 Codes verwendet wird. Ein Fernsteuersignal, welches unter Verwendung von RC5 erzeugt wurde, enthält eine Reihe von Datenframes **210**. Jeder Datenframe **210** umfasst ein Befehlswort, welches aus 14 Bit besteht. Die Struktur dieses Befehlswortes **220** ist in [Fig. 2](#) angegeben. Jedes Bit **230** umfasst 32 Pulse bei einer Frequenz von 36 kHz.

[0023] Viele Fernsteuerempfänger haben ein relativ schmales Spektralempfangsband, welches um 940 nm zentriert ist. Solche Empfänger sind nicht in der Lage, eine IR-Emission aus IrDA-konformen Transceivern, welche bei 870 nm operieren, zuverlässig zu empfangen.

Vergleich von Fernsteuer- und IrDA-Spezifikationen

[0024] Die unten stehende Tabelle 1 tabellarisiert in einer vergleichenden Weise den Unterschied zwischen verschiedenen Parametern von typischen Fernsteuersystemen und IrDA-konformen Systemen.

	Fernsteuerung	IrDA
Wellenlänge (nm)	915–965	805–900
Übertragung	unidirektional	bidirektional
Frameformat	proprietär, für jeden Hersteller	definiert durch IrDA
Modulation	Bi-Phase, Pulslänge und Abstand	RZI, 3–16 Dauer
Empfängerempfindlichkeit	0,05 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$	4 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$
Linkabstand	8 m (typisch)	1 m
Sendewinkel	$\pm 20^\circ$	$\pm 15^\circ$
Trägerfrequenz	30–60 kHz	
Empfängerbandbreite	Trägerfrequenz ± 2 kHz	große Bandbreite
Datenrate	2.000–4.000 bps	2,4 bps–16 Mbps

[0025] Diese zwei IR-Schemata sind relativ ähnlich, obwohl diese beiden Schemata nicht kompatibel miteinander sind und folglich nicht zusammenarbeiten können.

Hybridtransceiver

[0026] [Fig. 3](#) repräsentiert schematisch eine Seitenansicht einer IR-Transceiverbaugruppe **310**, in welcher der beschriebene Hybridtransceiver untergebracht werden kann. [Fig. 4](#) repräsentiert schematisch dieselbe Baugruppe von oben. Mit Bezug auf [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) sind ein Sender **320** und ein Empfänger **330** an beiden Enden der Baugruppe **310** bereitgestellt, mit einem Schirm **340**, welche die Senderlinse **320** und die Empfängerlinse **330** separiert. In dem Emitter **320** ist nicht nur eine IR LED (840 nm) **324** untergebracht, sondern auch eine Fernsteuer LED (940 nm) **322**. Das Profil der Senderlinse **320** ist nicht modifiziert, um die Fernsteuer LED aufzunehmen.

[0027] Die zwei LEDs **322**, **324** sind exakt positioniert bezüglich der optischen Achse der Senderlinse **320**, um an einem Empfänger einen geeigneten Betrachtungswinkel zu erzielen.

[0028] Die elektrische Schaltung, welche die zwei Sender versorgt, ist so konfiguriert, dass der Betriebsstrom durch jede LED **322**, **324** angemessen ist. Diese Konfiguration unterstützt die Herstellung eines relativ niedrigerenergetischen IrDA-Transceivers und eines Standardfernsteuersenders. Jede Baugruppe der ausgebildeten Komponente enthält auch ausreichend Wärmesenkenmaterial um die zwei LEDs **322**, **324**, um eine ausreichende Wärmedissipation zu erzielen.

[0029] [Fig. 5](#) zeigt schematisch eine elektrische Schaltung **510**, welche die zwei Sender, die in der Baugruppe **310** von [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) inkorporiert sind, versorgt. Diese Schaltung **510** basiert auf einer HSDL 3000 Star-gate Plattform, welche ausgewählt wurde aufgrund der niedrigen Leerlaufstromspezifikation und da diese Komponente für einen relativ hohen Betriebsstrom qualifiziert ist. Die Transceiverschaltung **510** umfasst eine Senderschaltung **520** und eine Empfängerschaltung **530**, welche jeweils den Betrieb der zwei Sender LEDs **322**, **324** und der Empfängerfotodiode **332** unterstützen.

[0030] **Fig. 6** zeigt schematisch eine Umschalterschaltung, welche extern zu der Transceiverschaltung **510** von **Fig. 5** ist. Unabhängige Eingänge **522**, **524** sind für entsprechende Sende-LEDs **322**, **324** bereitgestellt. Die Vorteile dieser dargestellten Konfiguration sind, dass (i) Daten gesendet werden können unter Verwendung von einer oder beiden LEDs **322**, **324** und (ii) Betriebsströme für jede LED **322**, **324** unabhängig konfiguriert werden können.

Anwendungen

[0031] Der beschriebene Hybridtransceiver ist geeignet zur Fernsteuerübertragung in einem bidirektionalen Modus. Zum Beispiel kann ein Benutzer ein Gerät von einer Handfernsteuerung aus aktivieren und das Gerät überträgt zu der Handfernsteuerung zurück ein Menü von für den Benutzer möglichen Selektionen. Beispiele solcher Selektionen umfassen Temperatur und Feuchtigkeitsvorgaben von einem Luftkonditionierer, einer Liedliste eines Compact-Disk-Spielers, Beleuchtungsregler von einer Multimediavorrichtung. Der Benutzer kann von dem Menü eine gewünschte Auswahl selektieren und überträgt dann diese Selektion zu dem Gerät.

[0032] In diesem Fall wird die Empfängerschaltung des IrDA-Empfängers verwendet, um Daten von dem ferngesteuerten Gerät zu empfangen und auszuwerten. Der IrDA-Empfänger ist nicht besonders selektiv und kann Fernsteuerfrequenzsignale, welche um 940 nm zentriert sind, auswerten.

[0033] Ein besonderer Vorteil der Verwendung eines IrDA-Transceivers für bidirektionale Fernsteuerung ist, dass die Transceiverempfängerschaltung einer ähnlichen Logik folgt als die, welche für bidirektionale Fernsteuerfunktionalitäten erforderlich ist. Das Vorhandensein von Licht liefert einen „Low“-Pegelausgang und die Abwesenheit von Licht liefert einen „High“-Pegelausgang. Folglich kann der IR-Transmitter einen digitalisierten Ausgang liefern durch Empfangen eines Fernsteuerbitmusters, was das Erfordernis für einen externen Digitalisierer vermeidet. Der IrDA-Transceiver enthält auch eine Umgebungslichtfilterung, die auch geeignet ist zum Empfangen eines Fernsteuerdatensignals.

[0034] Verschiedene exemplarische relative Messungen und Schaltungen sind in diesen Darstellungen gezeigt. Diese sind exemplarisch und nicht limitierend für den breitesten Aspekt der Erfindung.

[0035] Verschiedene Änderungen und Modifikationen können an den hierin beschriebenen Anordnungen und Techniken durchgeführt werden, wie es für die Fachleute offensichtlich sein wird.

Patentansprüche

1. Optische Transceiver-Vorrichtung (**310**), aufweisend:

- einen IR-Sender (**324**), der im Bereich eines ersten Frequenzbandes operiert und bei IrDA-konformen Infrarotverbindungen elektrische Signale in gesendete optische Signale umwandelt;
- einen Fernsteuerungssender (**322**), der im Bereich eines zweiten Frequenzbandes operiert, das sich von dem ersten Frequenzband unterscheidet, und der bei Fernsteuerungsanwendungen elektrische Signale in gesendete optische Signale umwandelt; und
- einen IR-Empfänger (**332**), der im Bereich des ersten Frequenzbandes operiert und bei IrDA-konformen Infrarotverbindungen in dem ersten Frequenzband empfangene optische Signale in elektrische Signale umwandelt;
- wobei der IR-Sender (**324**) und der Fernsteuerungssender (**322**) Daten unabhängig senden können, und der Empfänger (**332**) Daten von einem entsprechenden IR-Sender empfangen kann, der in dem ersten Frequenzband operiert,

dadurch gekennzeichnet, dass

der IR-Sender (**324**) und der Fernsteuerungssender (**322**) in einer gemeinsamen Emitterlinse (**320**) untergebracht sind, um einen gewünschten Betrachtungswinkel zu erzielen; und
nur der IR-Empfänger (**332**) in einer getrennten Empfängerlinse (**330**) untergebracht ist.

2. Transceiver-Vorrichtung (**310**) nach Anspruch 1, wobei der IR-Sender (**324**) und der Fernsteuerungssender (**322**) jeweilige Leuchtdioden (**324**, **322**) aufweisen.

3. Transceiver-Vorrichtung (**310**) nach Anspruch 1 oder 2, wobei der IR-Sender (**324**) und der Fernsteuerungssender (**322**) auf einer einzigen integrierten Schaltung gebildet werden.

4. Transceiver-Vorrichtung (**310**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner aufweisend Senderschaltungen (**520**), um dem IR-Sender ein modulierte elektrisches Signal zu liefern.

5. Transceiver-Vorrichtung (**310**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der IR-Empfänger (**332**) eine Photodiode (**332**) aufweist.

6. Transceiver-Vorrichtung (**310**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das erste Frequenzband ungefähr von 805 nm bis 900 nm und das zweite Frequenzband ungefähr von 915 nm bis 965 nm geht.

7. Transceiver-Vorrichtung (**310**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner aufweisend einen Schirm (**340**) zwischen der Senderlinse (**320**) und der Empfängerlinse (**330**).

8. Transceiver-Vorrichtung (**310**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der IR-Empfänger ferner betriebsfähig ist, um Signale in dem zweiten Frequenzband zu empfangen und sie in elektrische Signale umzuwandeln.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

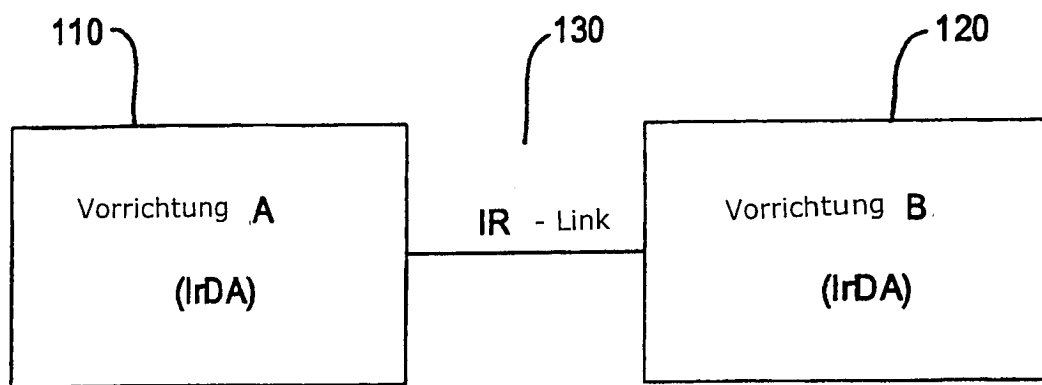


FIG 1

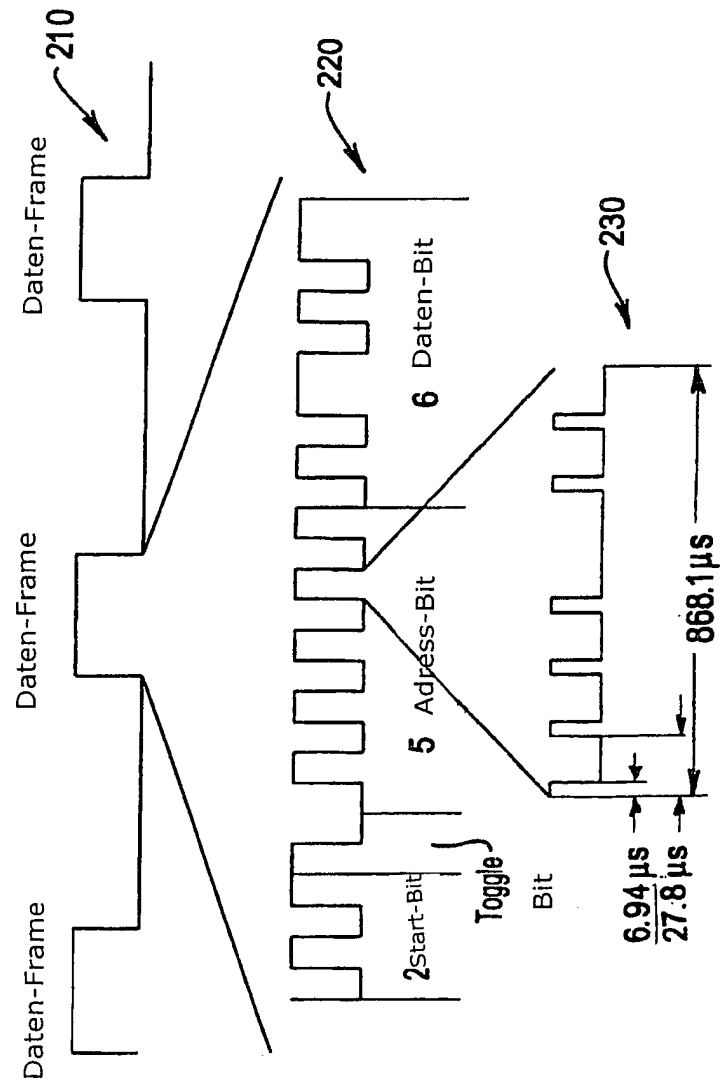


FIG 2

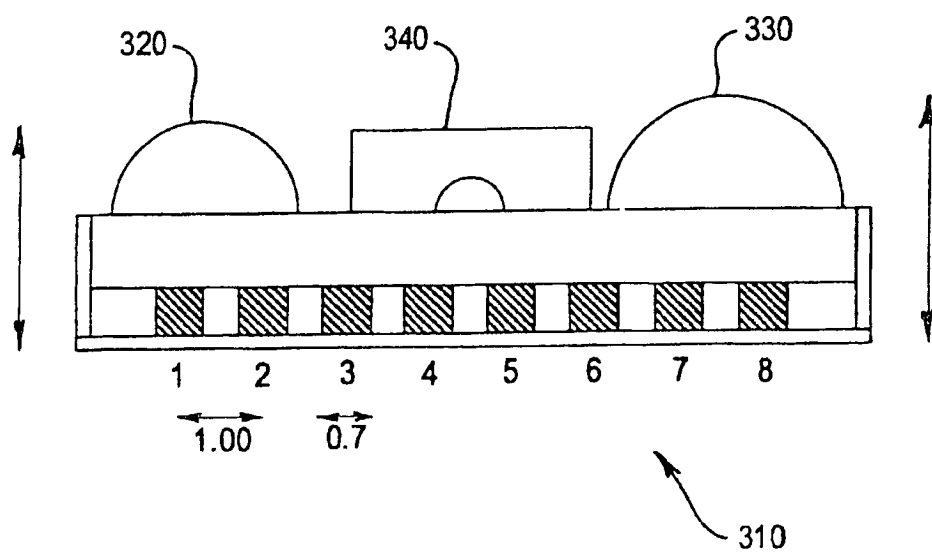


FIG 3

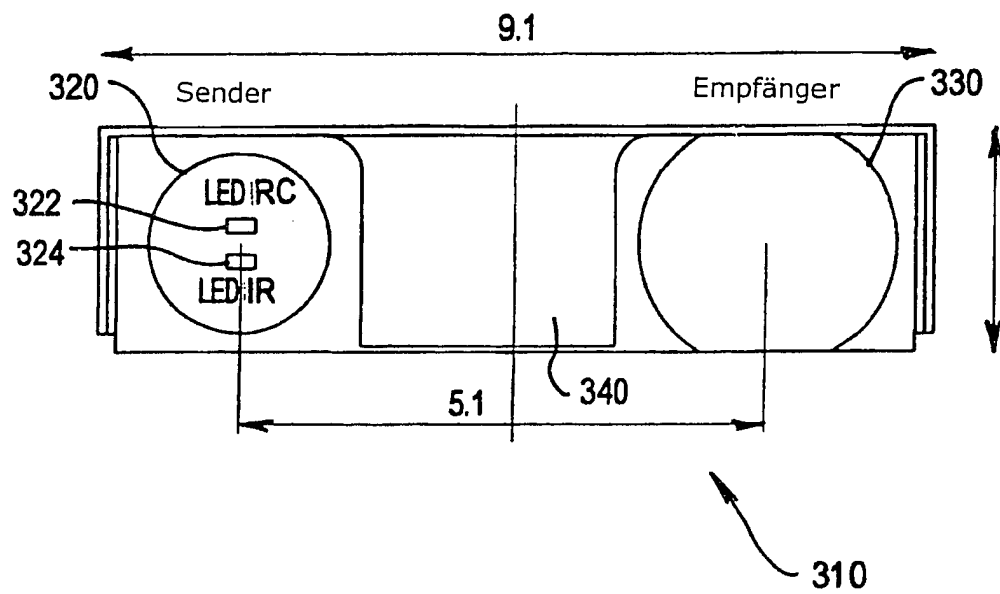


FIG 4

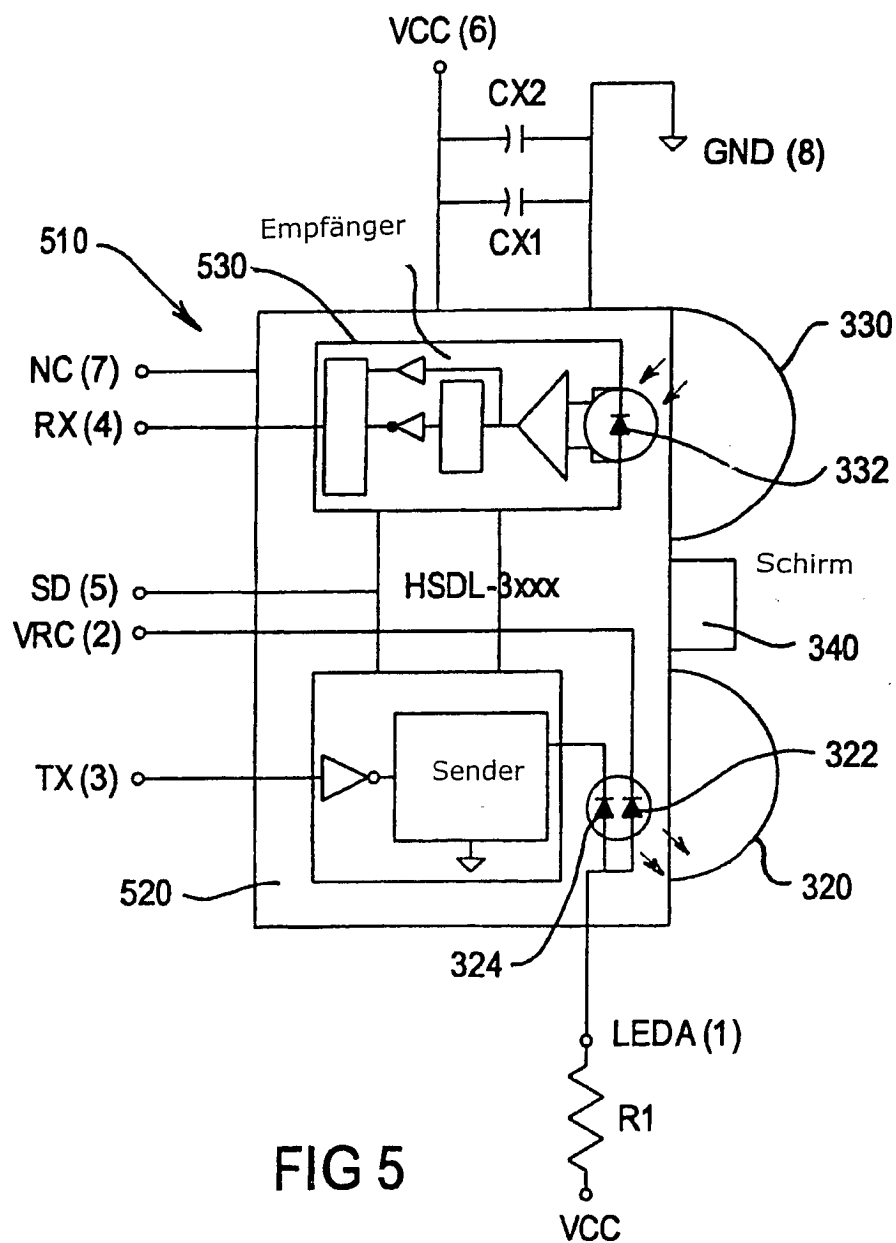


FIG 5

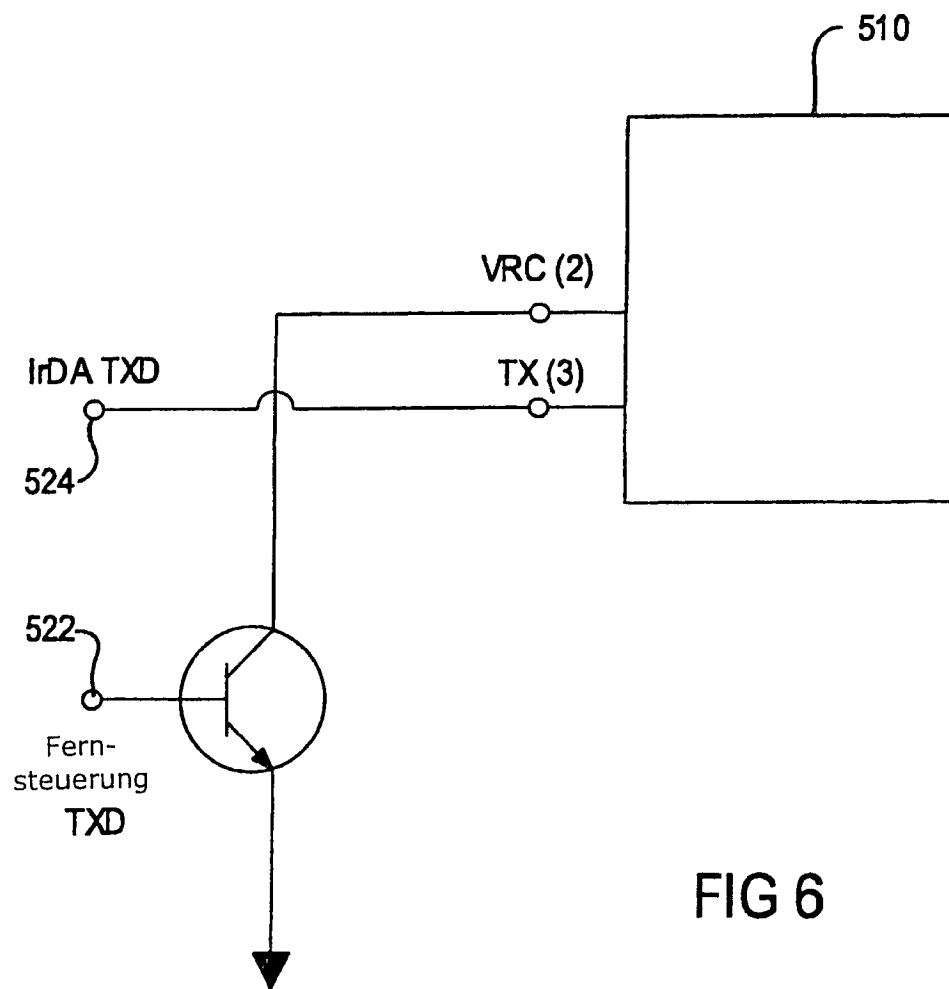


FIG 6