

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
24. Juli 2008 (24.07.2008)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2008/087131 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
H04L 12/40 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/050379

(22) Internationales Anmeldedatum:
15. Januar 2008 (15.01.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2007 003 326.7 17. Januar 2007 (17.01.2007) DE
10 2008 004 551.9 15. Januar 2008 (15.01.2008) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG**
[DE/DE]; Guerickestrasse 7, 60488 Frankfurt (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BECKMANN, To-
bias** [DE/DE]; Gartenstrasse 12a, 65760 Eschborn (DE).

BÜCHLER, Roman [DE/DE]; Tacitusstrasse 78, 60439
Frankfurt (DE). **FEY, Wolfgang** [DE/DE]; Nesselweg 17,
65527 Niedernhausen (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **CONTINENTAL TEVES AG
& CO. OHG**; Guerickestrasse 7, 60488 Frankfurt (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE,
EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID,
IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC,
LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN,
MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH,
PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV,
SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN,
ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CIRCUIT ARRANGEMENT FOR A MOTOR VEHICLE DATA BUS

(54) Bezeichnung: SCHALTUNGSANORDNUNG FÜR EINEN KRAFTFAHRZEUGDATENBUS

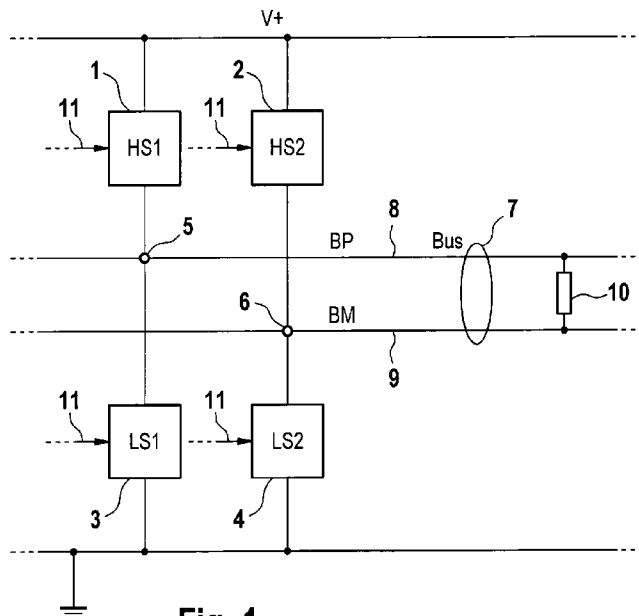


Fig. 1

(57) Abstract: Disclosed is a transmission and/or reception circuit arrangement (12, 21, 21') for physically creating a motor vehicle data bus system as well as the use thereof. Said circuit features several configurable modes of operation representing a different physical implementation of one or more logic states and comprises electronic bit generation and/or bit reception circuit elements (1, 2, 3, 4, 22, 22', 25, 25') that are used in each mode of operation. Switching and/or structural means (11, 13, 14, 15, 16, 19, 19', 20, 20', 20'') are provided which allow the circuit arrangement to be switched between the modes of operation and/or be operated in different modes of operation.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2008/087131 A2



ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts*

(57) Zusammenfassung: Sende-und/oder Empfangsschaltungsanordnung (12,21,21') für die physikalische Realisierung eines Kraftfahrzeugdatenbussystems sowie deren Verwendung, wobei die Schaltung mehrere konfigurierbare Betriebsmodi besitzt, die eine unterschiedliche physikalische Realisierung eines oder mehrerer logischer Zustände darstellen und weiterhin in jedem Betriebsmodus genutzte elektronische Biterzeugungs-und/oder Bitempfangsschaltungselemente (1,2,3,4,22,22',25,25') umfasst, wobei Umschalt-und/oder Strukturmittel (11,13,14, 15,16,19,19',20,20',20'') vorhanden sind, mit denen die Schaltungsanordnung zwischen den Betriebsmodi umgeschaltet und/oder in unterschiedlichen Betriebsmodi betrieben werden kann.

Schaltungsanordnung für einen Kraftfahrzeugdatenbus

Die Erfindung betrifft eine Sende- und/oder Empfangsschaltungsanordnung für die physikalische Realisierung eines Kraftfahrzeugdatenbussystems gemäß Oberbegriff von Anspruch 1 sowie deren Verwendung in einem Kraftfahrzeugsteuergerät.

FlexRay(R) ist ein Busstandard für elektronische Steuergeräte in Kraftfahrzeugen, welcher eine besonders schnelle, echtzeitfähige und fehlertolerante Übertragung der Daten ermöglichen soll. FlexRay(R) wird von vielen führenden Kraftfahrzeugherstellern sowie deren Zulieferern als zukünftiger Standard angesehen, welcher zumindest in Teilbereichen die praktisch in allen Kraftfahrzeugen eingesetzte CanBus(R)-Datenübertragungstechnologie ersetzen soll.

Die CanBus(R)-Technologie bzw. das hierdurch gebildete Netzwerk wird für den Datenaustausch zwischen der in zunehmender Zahl im Fahrzeug vorhandenen elektronischen Steuergeräten, Sensoren und Aktoren eingesetzt. FlexRay(R) erlaubt eine gegenüber CAN verbesserte und schnellere Datenübertragung im wesentlichen durch Verwendung von festen Zeitfenstern und fehlertolerante und redundante Übertragung auf zwei Kanälen.

Eine elektronische FlexRay(R)-Treiberschaltung (physical layer) gemäß dem Stand der Technik besteht im wesentlichen aus zwei High-Side- und zwei Low-Side-Treiberstufen, die zwei unterschiedliche dominante, das heißt aktiv getriebene Zustände (invertierte Differenzspannung) auf dem Bus erzeugen können. Je nach Zustand "0" oder "1" sind jeweils ein High-Side und ein Low-Side-Treiber in Reihe geschaltet; die elektrische Verbindung zwischen den Treibern bilden die Anschlüsse an den Busleitungen BP und BM.

Im Gegensatz dazu besteht ein CAN-Treiber bekanntlich aus lediglich einer High-Side- und einer Low-Side-Treiberstufe,

- 2 -

da nur ein dominanter (aktiv getriebener) Zustand erzeugt werden muss. Der Ausgang des High-Side-Treibers wird an die CAN-H-Busleitung angeschlossen, der Ausgang des Low-Side-Treibers an die CAN-L-Busleitung.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht nun darin, eine Sende- und/oder Empfangsschaltung für die physikalische Realisierung eines Kraftfahrzeugdatenbusses anzugeben, welche flexibel konfigurierbar und einfach aufgebaut ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch die Sende- und/oder Empfangsschaltungsanordnung gemäß Anspruch 1.

Die Erfindung setzt sich mit folgendem Problem auseinander: Steuergeräte müssen häufig, um universell einsetzbar zu sein, sowohl einen Can-Bus-Anschluss also auch einen Flex-Ray(R)-Anschluss bereitstellen. Ein an sich bekannter Flex-Ray-Transceiver ist in der Regel größer und damit teurer als ein CAN-Transceiver. Die Erfindung beinhaltet den Gedanken, dass sich durch teilweise Vereinigung von Schaltungselementen der beiden herkömmlichen CAN-Transceiver die Möglichkeit ergibt, den gebildeten Transceiver für mehrere Busarten, also insbesondere CAN und FlexRay zu nutzen. Darüber hinaus kann gemäß einem Ausführungsbeispiel zwischen einem FlexRay-Anschluss und zwei CAN-Anschlüssen gewechselt werden.

Die Erfindung betrifft eine Sende- und/oder eine Empfangsschaltungsanordnung für die physikalische Realisierung eines Kraftfahrzeugdatenbussystems. Diese umfasst Klemmen für den Anschluss einer Busleitung, über die Busdaten übertragen werden können. Die Klemmen sind bevorzugt mit einem CanBus oder einem FlexRay-Bus verbunden. Weiterhin umfasst die Schaltungsanordnung Ausgangsklemmen an die zum Beispiel eine

- 3 -

digitale Verarbeitungseinheit angeschlossen ist, welche z.B. ein Mikrocontroller zur Verarbeitung der Busdaten sein kann. An den Ausgangsklemmen liegen logische Pegel in Abhängigkeit von den zu sendenden oder empfangenen Busdaten an. Die Schaltungsanordnung weist insbesondere eine oder mehrere Steuerleitungen auf, mit denen das Verhalten der Schaltungsanordnung konfiguriert werden kann.

Weiterhin besitzt die Schaltung mehrere Betriebsmodi mit unterschiedlichen physikalischen Realisierungen eines oder mehrerer logischer Zustände (zum Beispiel "0" oder "1"). Unter physikalischer Realisierung wird dabei die Umsetzung der binären Zustände in elektrische Signale verstanden.

Es sind weiterhin in der Schaltung in jedem Betriebsmodus genutzte elektronische Biterzeugungs- und/oder Bitempfangsschaltungselemente enthalten. Diese gemeinsamen Schaltungselemente, welche zum Beispiel Treiber und/oder Komparatoren sind, können sowohl in einem ersten Betriebsmodus also auch für einem weiteren, insbesondere zweiten Betriebsmodus genutzt werden.

Schließlich sind in der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung noch Umschalt- und/oder Strukturmittel vorhanden. Mit den Umschaltmitteln kann beispielsweise eine Modusumschaltung und/oder Konfigurierung in Abhängigkeit der Signale an der/den Steuerleitung/en erfolgen. Hierzu sind die Steuerleitungen vorzugsweise mit mindestens einem entsprechenden Kontrollmodul verbunden. Wie weiter oben erläutert, kann eine Modusumschaltung und/oder Konfigurierung auch mit Strukturmitteln durchgeführt werden. Als Strukturmittel werden unterschiedliche externe Beschaltungen der Eingänge und/oder Ausgänge der Schaltung bezeichnet oder auch Drahtbrücken oder dergleichen, die zum Beispiel vom Anwender der Schaltung

- 4 -

nachträglich auf die Schaltung gelötet werden können. Ein weiteres Beispiel für ein Strukturmittel ist ein Steuereingang oder ein Buseingang (zum Beispiel SPI-Bus) der Schaltung, mit dem die Schaltung in unterschiedliche Betriebsmodi umgeschaltet werden kann. Hierzu ist insbesondere ein Speicher (zum Beispiel FlipFlop, EEPROM) auf der Schaltung vorhanden, in dem der zuletzt programmierte Betriebszustand gespeichert ist.

Die Erfindung beschreibt bevorzugt einen Universal-Transceiver, welcher je nach Betriebsmodus eine FlexRay(R) und/oder eine CanBus(R) Datenkommunikation erlaubt.

In einem Steuergerät, welches bereits zwei oder mehrere CAN-Anschlüsse (und entsprechende elektronische Transceiver-Elemente dafür) besitzt, kann es vorteilhaft sein, an Stelle eines CAN-Anschlusses (oder auch beider CAN-Anschlüsse) einen FlexRay-Anschluss vorzusehen. Da die Transceiver-Elektronik, die zu diesem FlexRay-Anschluss gehört, wie oben gezeigt, auch als CanBus betrieben werden kann, wird damit besonders dann, wenn eine Realisierung auf einem integrierten Chip erfolgt, weniger Chipfläche verbraucht. Hierdurch ergeben sich merkliche Kostenvorteile bei der Herstellung in großen Stückzahlen. Deshalb eignet sich die erfindungsgemäße Treiber- bzw. Empfangsschaltung besonders zum Einsatz als Teil eines anwenderspezifischen Schaltkreises (ASIC), was bevorzugt ist, denn in der Regel werden diese in großen Stückzahlen gefertigt, so dass Bauteileinsparungen aus wirtschaftlich Gründen von Vorteil sind. Zusätzlich wird vorteilhafterweise erreicht, dass eine Pin-Kompatibilität zwischen CAN-Betrieb und FlexRay(R)-Betrieb hinsichtlich der Busanschlüsse und der logischen Ein- und Ausgänge besteht.

Weitere bevorzugte Ausführungsformen ergeben sich aus den

Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels an Hand von Figuren.

Es zeigen

- Fig. 1 ein Blockschaltbild mit einem Treiberknoten zum Betrieb in einem FlexRay(R)-Netzwerk,
- Fig. 2 mehrere Anschlussbeispiele der Klemmen eines Funktionsblocks an einen CAN- oder Flexray(R)-Bus,
- Fig. 3 ein Treibermodul mit einem Funktionsblock entsprechend Fig. 2,
- Fig. 4 ein Empfängermodul mit zwei Betriebsmodi (CAN und FlexRay(R)),
- Fig. 5 ein weiteres Beispiel für ein Empfängermodul, welches wie das Empfängermodul in Fig. 4 sowohl für FlexRay(R) als auch für CAN einsetzbar ist und
- Fig. 6 einen herkömmlichen, kommerziell erhältlichen FlexRay(R)-Standardbaustein (FlexRay(R)-Transceiver) welcher durch spezielle Ansteuerung/Beschaltung als CAN-Baustein verwendet wird.

In Fig. 1 bilden die Treiber 1...4 (HS1, HS2, LS1, LS2) einen Netzwerkknoten, welcher über Klemmen 5 und 6 an Datenbus 7 angeschlossen ist. Bus 7 umfasst die Busleitungen 8 (BP) und 9 (BM) eines FlexRay(R)-Netzwerkes. An Bus 7 sind weitere Busteilnehmer, z.B. nicht dargestellte Empfängerknoten bzw. eine Bustermiierung 10 angeschlossen. Über Steuerlei-

- 6 -

tungen 11 können die Treiber 1...4 von einer nicht dargestellten Steuerelektronik angesteuert werden. Durch eine geeignete Ansteuerung der Treiber 1...4 kann ein definierter Stromfluss von Knoten 5 zu Knoten 6 (bzw. in entgegengesetzte Richtung) eingestellt werden. Gemäß der FlexRay(R)-Spezifikation bestimmt die Stromrichtung den binären Zustand "1" oder "0" für ein über den Bus zu übertragendes Datenbit. Im Zustand "1" fließt ein Strom von High-Side-Treiber 1 über Leitung 8 zu Terminierung 10 (bzw. zum Empfänger). Von dort fließt der Strom zurück über Leitung 9 zu Low-Side-Treiber 4. Im Falle der Übertragung des Zustandes "0" fließt der Strom von High-Side-Treiber 2 über Leitung 9 zu Terminierung 9 und von dort zurück über Leitung 8 zu Low-Side-Treiber 3. Neben diesen beiden binären Zuständen umfasst die Flex-Ray(R)-Spezifikation bekanntlich außerdem einen sogenannten "Idle"-Zustand, welcher dann vorliegt, wenn die Signalflanken zwischen den binären Zuständen wechseln.

Fig. 2a zeigt den Treiberknoten als Funktionsblock 12 (Chip oder Modul) allgemein mit 4 Bus-Anschlussklemmen 13...16. Teilbild b) zeigt die Beschaltung der Klemmen 13...16 des Funktionsblocks 12 im Falle der Nutzung als FlexRay(R)-Treiber. Teilbild c) zeigt die Beschaltung der Klemmen 13...16 des Funktionsblocks 12 im Falle der Nutzung als CAN-Treiber, wobei vorteilhafterweise zwei CAN-Treiber für Bus "CAN1" und "CAN2" realisiert werden können.

Die zuvor erwähnten Treiber sind aus jeweils zwei einzelnen High-Side- 1, 2 und zwei Low-Side-Treiberstufen 3, 4 zusammengesetzt, bei denen die Anschlüsse 13...16 aller vier Stufen einzeln herausgeführt werden. Durch externe Beschaltung können nun wahlweise ein FlexRay-Treiber durch Kurzschließen der Pins 13 und 16 sowie der Pins 14 und 15, wobei die Bus-terminierung zwischen Leitungen 8 und 9 liegt, oder zwei

- 7 -

CAN-Treiber durch Beschaltung der Terminierung für Bus "CAN1" zwischen Pin 14 und 15 sowie einer Terminierung für Bus "CAN2" zwischen Pins 13 und 16 dargestellt werden. Alternativ zu der Möglichkeit, den Betriebsmodus durch externe Beschaltung festzulegen, besteht ebenfalls bevorzugt die Möglichkeit, die Zuordnung der externen Anschlüsse 13 bis 16 durch ein Koppelmodul automatisch vorzunehmen, wobei das Koppelmodul dann insbesondere Bestandteil der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung ist.

Das Treibermodul 12 in Fig. 3 umfasst neben den Treiberstufen entsprechend Fig. 2 zusätzlich einen Treiber-Kontrollblock 20, mit dem Steuersignale 11 für die Treiberstufen 1...4 erzeugt werden können. Auf der Seite, die zum nicht dargestellten Mikrocontroller (der Empfänger wird weiter unten getrennt betrachtet) zugewandt ist, hat Modul 12 zwei Eingangsanschlüsse 17 und 18, welche über Steuerleitung 19 unterschiedlich konfiguriert werden können. Die Leitungen 17 bis 19 sind mit Kontrollblock 20 verbunden. Über Leitung 19 können zwei Betriebsmodi des Kontrollblocks 20 gewählt werden. Im Modus "CAN" besitzt Leitung 17 die Funktionalität des Anschlusses "TX" eines herkömmlichen CAN-Treibers für den ersten CanBus "CAN1" (siehe Fig. 2). In diesem Modus ist Leitung 18 dem Anschluss "TX" für den zweiten CanBus "CAN2" (siehe Fig. 2) zugeordnet. Im Betriebsmodus "FlexRay" ist Leitung 17 mit der Funktionalität des standardisierten Flex-Ray(R)-Anschlusses "FR" belegt. Leitung 18 ist dann mit dem ebenfalls standardisierten Anschluss "FR-TXEN" belegt. Steuersignal 19 zur Einstellung der Modi kann zum Beispiel mittels eines SPI-Busses zur Verfügung gestellt sein, wobei im Kontrollblock ein Speicherbit je nach Betriebsmodus gesetzt wird.

In Fig. 4 ist ein universell einsetzbares Empfängermodul 21

- 8 -

dargestellt, welches sich auf ähnliche Weise wie der Treiber (Sender) in Fig. 3 durch einen Empfängerkontrollblock 20' so programmieren lässt, dass zwei Betriebsmodi vorhanden sind. Empfänger 21 (Receiver) umfasst mehrere Komparatoren 22, 25 und 25', die aus Differenzspannungen (z.B. Spannung U an Klemmen 13 und 14) jeweils logische Signale bilden. In der dargestellten Betriebsart "FlexRay(R)" sind Klemmen 13 und 16 sowie 14 und 15 kurzgeschlossen (Brücken 35 und 36). Die Differenzspannungen ergeben sich dann aus den an den Busleitungen 8 (BP) und 9 (BM) anliegenden Pegeln. Im Bereich der Komparatoren 22, 25, und 25' kann das Differenzsignal noch mit einer Referenzspannung verglichen werden. Liegt die Differenzspannung über einer oberen Schaltschwelle des Komparators 22, gibt Empfänger 21, bei gleichzeitigem RxEN=0, ein Signal „dominant 1“ aus. Liegt die Differenzspannung unter einer unteren Schaltschwelle gibt der Empfänger, bei gleichzeitigem RxEN=0, ein Signal „dominant 0“ aus. Die Ausgaben erfolgen über Leitungen 23 und 24.

Ein CAN-Empfängermodul besteht einfach betrachtet im wesentlichen aus einem Komparator (siehe auch Komparator 25, dem die an Klemmen 14 (CAN1H) und 15 (CAN1L) anliegende Differenzspannung zugeführt ist. Liegt die Differenzspannung über der oberen Schaltschwelle gibt der Empfänger ein Signal "0" (dominant) aus. Liegt die Differenzspannung unter der unteren Schaltschwelle gibt der Empfänger ein "1"-Signal (rezessiv) aus. Die Ausgabe erfolgt für den ersten CanBus über Leitung 23 und für den zweiten CanBus über Leitung 24.

Der Empfänger 21 in Fig. 4 umfasst für jeden CAN-Eingang einen Komparator 25 ("CAN1") und 25' ("CAN2"). Diese sind mit den Eingangsklemmen "BP/CAN1H", "BM/CAN1L" bzw. "CAN2H, CAN2L" verbunden. Wie bereits erwähnt, können durch externe Beschaltung (Kurzschließen) nun wahlweise im ersten Be-

- 9 -

triebsmodus ein FlexRay-Empfänger oder im zweiten Betriebsmodus zwei CAN-Empfänger realisiert werden.

Die digitalen Ausgangssignale 26...29 der Komparatoren 22, 25 und 25' werden über Kontrollblock 20' an die Klemmen 23, 24 für entsprechenden Verbindungen zum Mikrocontroller weitergeleitet. Im Betriebsmodus als FlexRay-Empfänger wird das Signal RX1 als RX und das Signal RX2 als RxEN interpretiert. Im Betriebsmodus als CAN-Empfänger wird RX1 als RX des CAN1 und RX2 als RX des CAN2 interpretiert.

Fig. 5 zeigt ein weiteres Schaltungsbeispiel eines universalen Empfängers 21' mit zwei Betriebsmodi. Die Dekodierung der Bussignale erfolgt mittels zweier Komparatoren 22 und 22', deren Eingänge mit Busklemmen 13...16 elektrisch verbunden sind. Auch hier ist im Betriebsmodus "FlexRay(R)" eine äußere Beschaltung der Klemmen 13...16 vorzunehmen. Der erste Eingang 37 des Komparators 22 ist einem Umschalter 38 zugeführt, so dass dieser Komparatoreingang 37 je nach Betriebsmodus mit Klemme 13 oder mit Klemme 14 verbunden werden kann. Steuerleitung 39, welche von Decoder 20'' zu Umschalter 38 führt, wählt in Abhängigkeit des Betriebsmodus die Stellung des Schalters 38 aus. Im Modus "CAN" sind Klemmen 14 und 15 mit Busleitung "CAN1" und die Klemmen 14 und 16 Busleitung "CAN2" verbunden und Schalter 38 stellt eine Verbindung von Leitung 37 mit Klemme 13 her. Im Betriebsmodus als FlexRay(R)-Empfänger sind die Klemmen 13 und 16 kurzgeschlossen, genauso wie die Klemmen 14 und 15 (gestrichelte Brücken 35 und 36). In diesem Betriebsmodus stellt Schalter 38 eine Verbindung von Leitung 37 mit Klemme 14 her. Dekoder 20'' umfasst einen SPI-Eingang 19', über den der Betriebsmodus des Dekoders programmiert werden kann. Entsprechend dem programmierten Betriebsmodus werden über die Digitalausgänge 23 und 24 entweder FlexRay(R)-Daten (Mo-

- 10 -

dus 1: Ausgänge "FR" und "FR-RXEN") oder CAN-Daten (Modus 2: Ausgänge "CAN1" und "CAN2") ausgegeben, wobei in der Betriebsart "CAN" zwei CAN-Anschlüsse zur Verfügung stehen.

Der in Fig. 6 dargestellte herkömmliche, kommerziell erhältliche FlexRay(R)-Sende-/Empfangsbaustein 30 (FlexRay(R)-Transceiver) wird lediglich durch Anpassung der Ansteuerung/Beschaltung als CAN-Baustein verwendet. Dies ist überraschenderweise ohne übermäßige Einbußen hinsichtlich der Signalqualität möglich, in dem an die FlexRay(R)-Anschlüsse 31 und 32 die Busleitungen "CAN-H" und "CAN-L" eines CAN-Netzwerkes angeschlossen werden. Zusätzlich wird Ausgang "RXEN" des FlexRay(R)-Transceivers 30 mit Eingang "RX" des CAN-Controllers 33 und Eingang TXEN des FlexRay(R)-Transceivers 30 mit Ausgang "RX" des CAN-Controllers 33 elektrisch verbunden. Das Potential an Eingang "TX" des FlexRay-Transceivers 30 wird auf eine positive Spannung V_+ gelegt. Das Potential an Eingang "RX" des FlexRay(R)-Transceivers 30 wird mit einem Bezugspotential verbunden. Durch diese Beschaltung des FlexRay-Transceivers 30 ist es möglich, auf einfachste Weise die Funktionalität eines CanBus-s nachzubilden. Durch die Mehrfachnutzung der an sich für FlexRay vorgesehenen Schaltung kann in einem Steuergerät, das für beide Busstandards vorgesehen sein muss, ein deutlicher Einspareffekt erzielt werden.

Die Erfindung betrifft daher auch die Verwendung eines FlexRay(R)-Empfängers als CanBus-Empfänger oder eines FlexRay(R)-Senders als CanBus-Sender oder eines FlexRay(R)-Transceivers als CanBus-Transceiver. Der hierfür verwendete FlexRay(R)-Baustein wird bevorzugt gegenüber standardmäßig eingesetzten FlexRay(R)-Bausteinen unverändert eingesetzt, wobei lediglich die äußere Beschaltung der Anschlüsse gegenüber der im FlexRay(R)-Standard vorgesehenen Beschaltung ge-

ändert ist.

Gemäß einem nicht dargestellten Beispiel einer modular nutzbaren kombinierten Sender/Empfänger-Schaltung (Transceiver) umfasst diese eine Kombination der in Fig. 3 dargestellten Sendeschaltung 12 zusammen mit der in Fig. 4 dargestellten Empfangsschaltung, welche im wesentlichen aus den Komparatoren 22, 25 und 25' besteht. Die Sende- und Empfangsschaltungselemente sind insbesondere zu einem gemeinsamen Modul oder elektronischen Baustein kombiniert. Eine alternative Ausführungsmöglichkeit für eine solche kombinierte Sende/Empfangsschaltung wird durch Zusammenfassung des Senders in Fig. 3 mit der in Fig. 5 dargestellten Empfangsschaltung erreicht. Die Steuerlogik der Blöcke 20 und 20' bzw. 20'' wird zweckmäßigerweise zu einem gemeinsamen Block zusammengefasst.

Patentansprüche

1. Sende- und/oder Empfangsschaltungsanordnung (12,21,21') für die physikalische Realisierung eines Kraftfahrzeug-datenbussystems mit Klemmen (13,14,15,16) für den Anschluss einer Datenbusleitung (7,34,34') und Ausgangsklemmen (17,18,23,24) zum Anschluss einer digitalen Verarbeitungseinheit, wobei an den Ausgangsklemmen logische Pegel in Abhängigkeit von den zu sendenden oder empfangenen Busdaten anliegen und wobei die Schaltungsanordnung insbesondere eine oder mehrere Steuerleitungen aufweist, mit denen das Verhalten der Schaltungsanordnung konfiguriert werden kann, dadurch **gekennzeichnet**,
 - a) dass die Schaltung mehrere konfigurierbare Betriebsmodi besitzt, die eine unterschiedliche physikalische Realisierung eines oder mehrerer logischer Zustände darstellen,
 - b) dass diese in jedem Betriebsmodus genutzte elektronische Biterzeugungs- und/oder Bitempfangsschaltungselemente (1,2,3,4,22,22',25,25') umfasst,
 - c) dass Umschalt- und/oder Strukturmittel (11,13,14,15,16,19,19',20,20',20'') vorhanden sind, mit denen die Schaltungsanordnung zwischen den Betriebsmodi umgeschaltet und/oder in unterschiedlichen Betriebsmodi betrieben werden kann.
2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, dass diese eine kombinierte Sende- und Empfangsschaltung, insbesondere ein Transceiver ist.
3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch **ge-**

- 13 -

kennzeichnet, dass diese zum Senden von Daten zwei High Side-Treiber (1,2) und zwei Low Side-Treiber (3,4) umfasst, welche so angeordnet sind, dass

- in einem ersten Betriebsmodus ein Stromfluss über den Datenbus erzeugt werden kann, wobei der logische Zustand "0" und "1" durch die Stromrichtung festgelegt ist und
- in einem zweiten Betriebsmodus für einen ersten logischen Zustand (z.B. "1") ein Spannungs- oder Strompegel auf dem Bus hervorrufbar ist und für einen zweiten logischen Zustand (z.B. "0") ein Referenzpotential (z.B. Masse, kein Stromfluss) am Bus anlegbar ist.

4. Schaltungsanordnung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch **gekennzeichnet**, dass diese zum Empfangen über zwei Signalleitungen im ersten Betriebsmodus einen oder mehrere Komparatoren (22,22',25,25') umfasst, deren Eingänge mit den Anschlüssen für die Busleitung verbunden sind und deren Ausgänge unmittelbar oder mittelbar über einen Kontrollblock (20, 20') einem oder mehreren Ausgängen (23,24) der Schaltung zugeordnet sind.
5. Schaltungsanordnung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch **gekennzeichnet**, dass in einem ersten Betriebsmodus ein, insbesondere genau ein, FlexRay(R)-Bus durch die Schaltung betrieben wird und in einem zweiten Betriebsmodus ein CanBus betrieben wird, wobei insbesondere im zweiten Betriebsmodus zwei unabhängige Can-Busse anschließbar sind, die unabhängig voneinander betrieben werden können.
6. Schaltungsanordnung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch **gekennzeichnet**, dass der Kontrollblock (20,20',20'') in einem ersten Betriebsmodus an zwei Da-

- 14 -

tenausgängen (23,24) FlexRay(R)-Daten ausgibt und in einem zweiten Betriebsmodus an einem der beiden Datenausgänge (23) ein CAN-Datensignal ausgibt und vorzugsweise an dem anderen der beiden Datenausgänge ein weiteres CAN-Datensignal eines weiteren CanBusses ausgibt.

7. Verwendung der Schaltungsanordnung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche in einem Kraftfahrzeugsteuergerät, insbesondere in einem Bremsensteuergerät und oder einem Steuergerät für aktive und/oder passive Sicherheitssysteme.

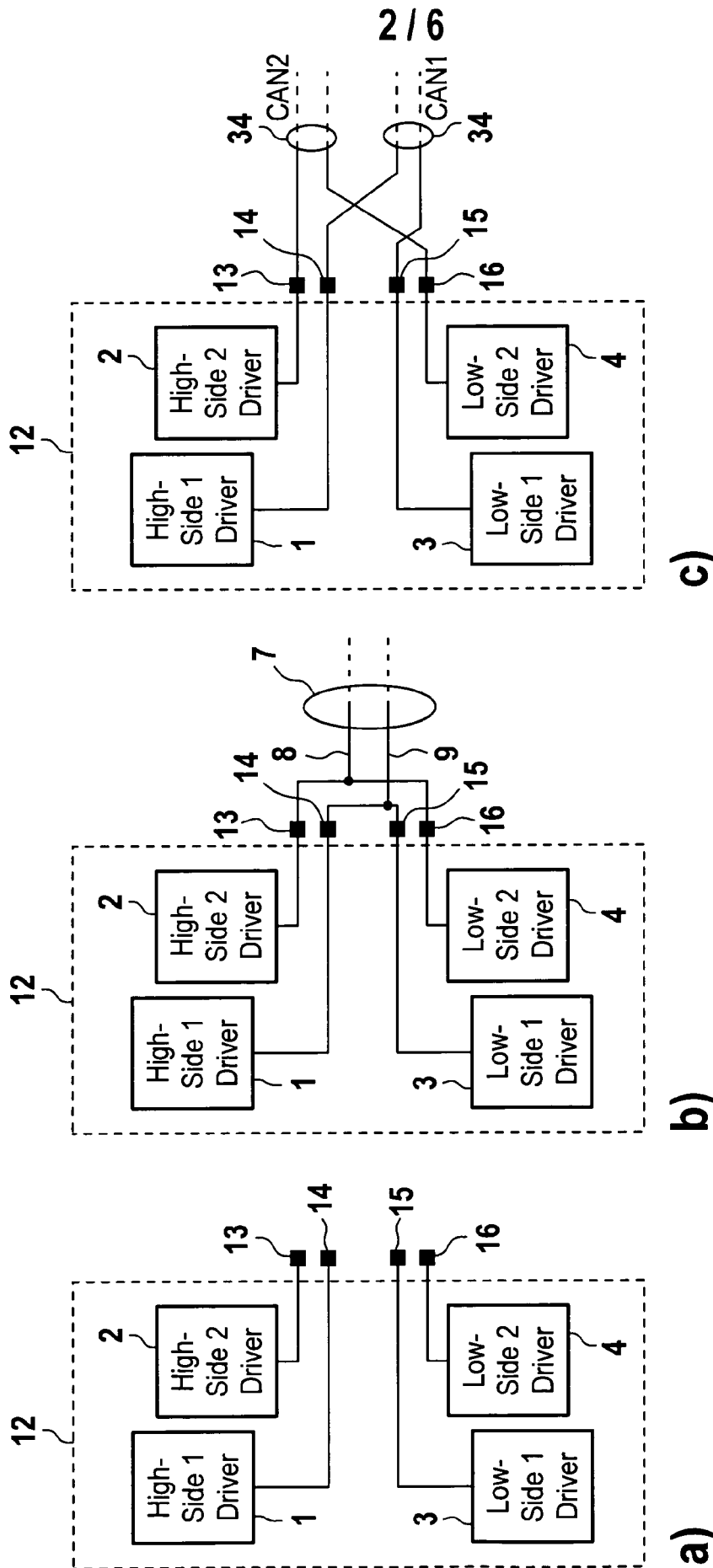


Fig. 2

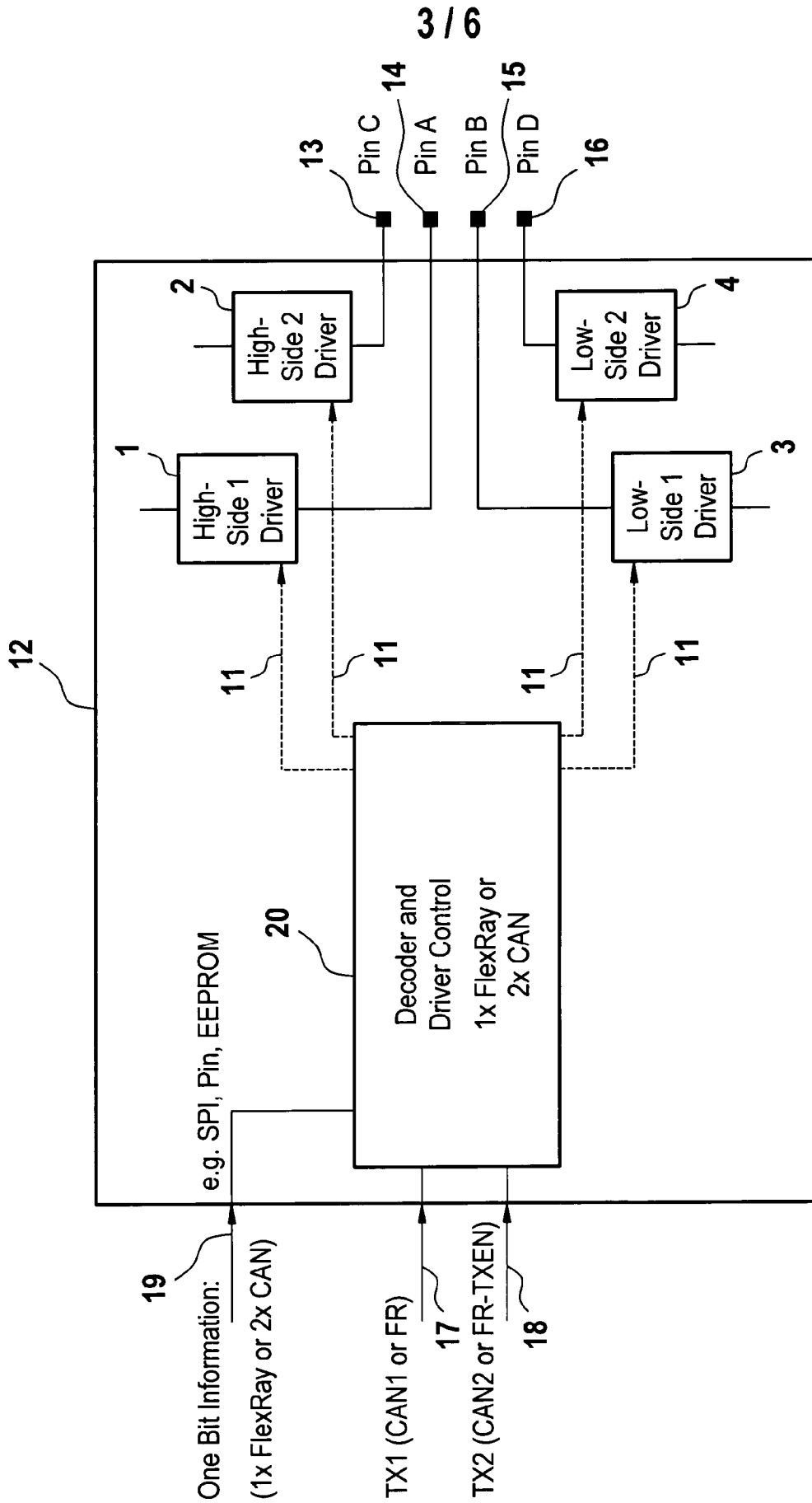


Fig. 3

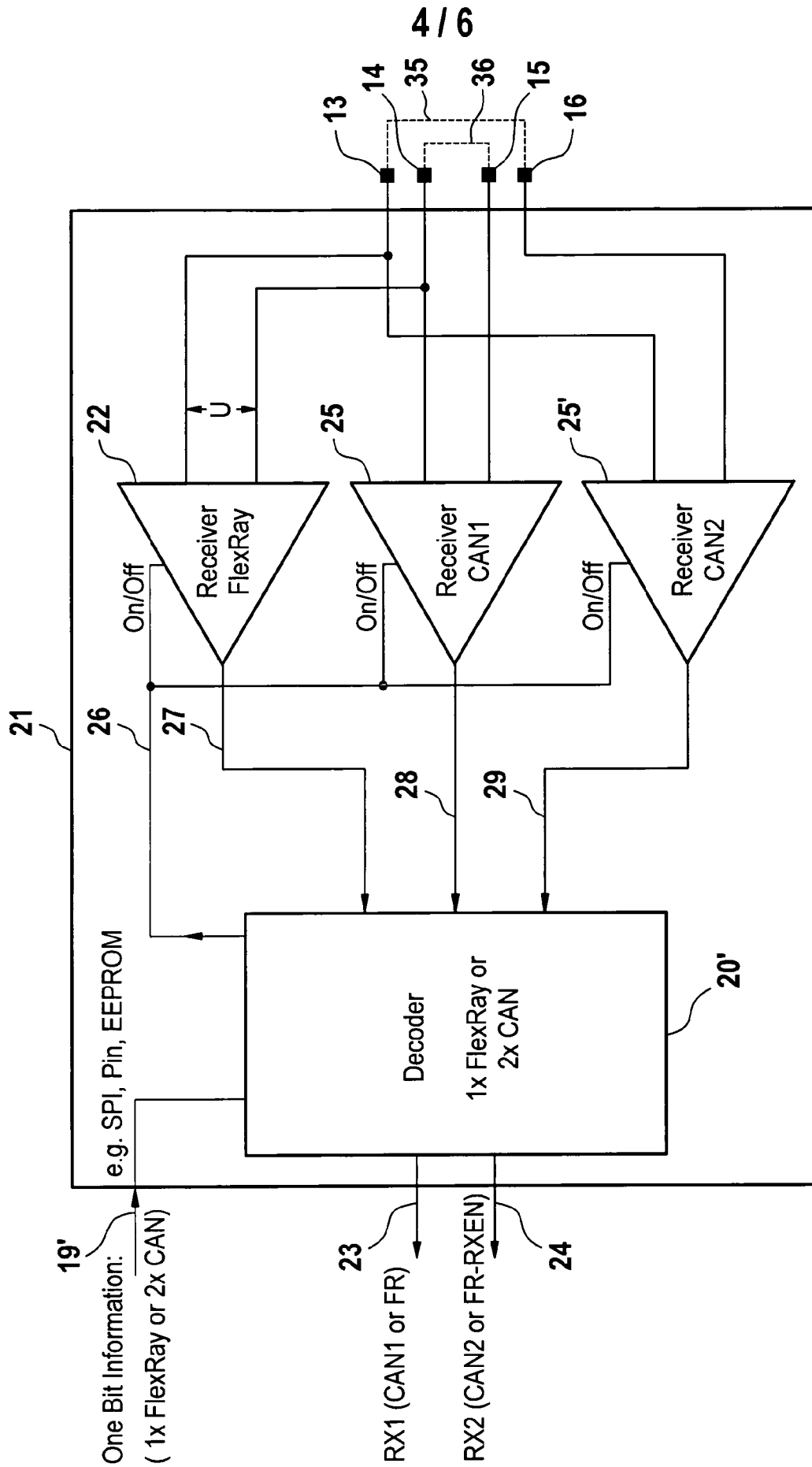


Fig. 4

5/6

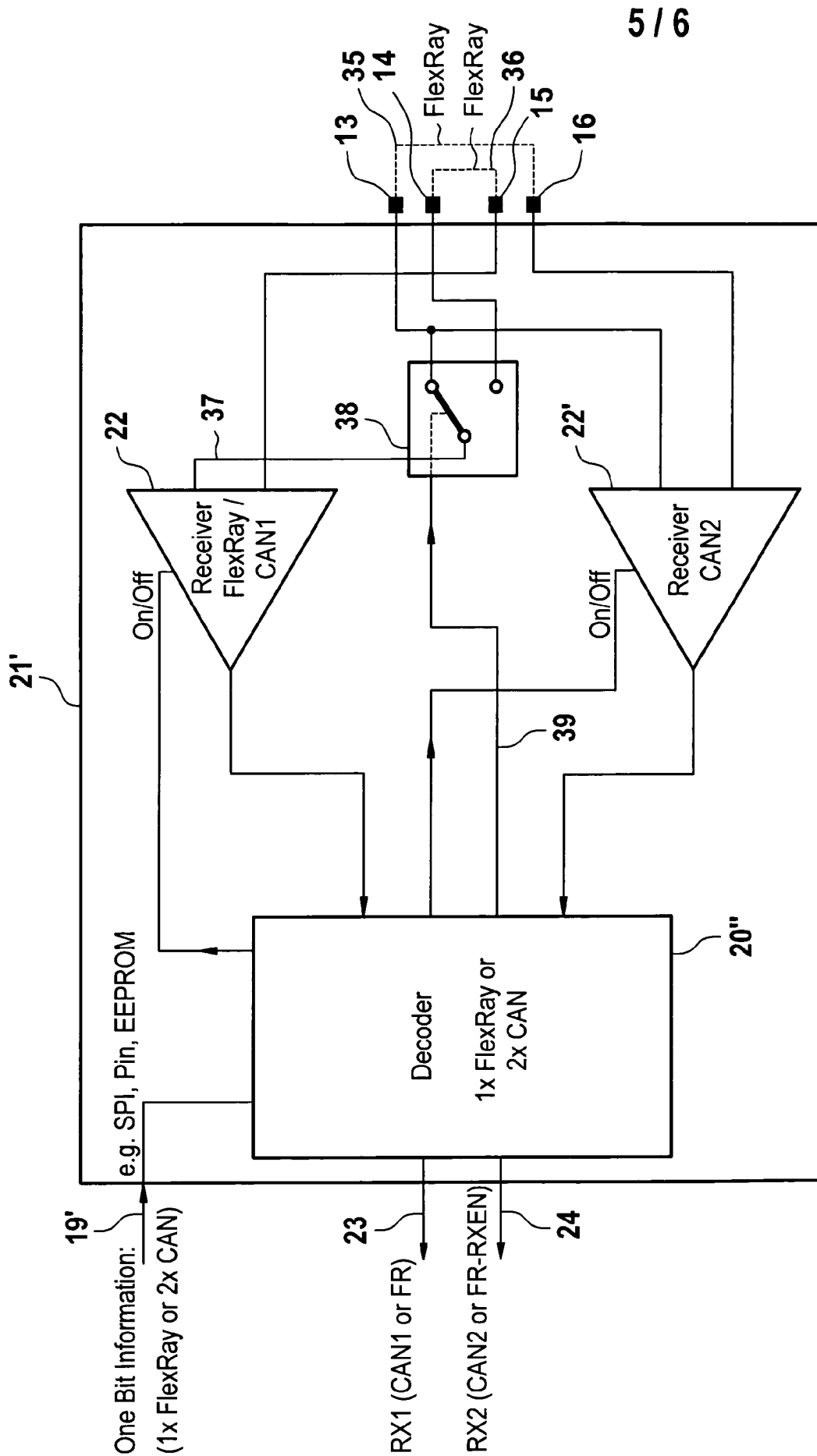


Fig. 5

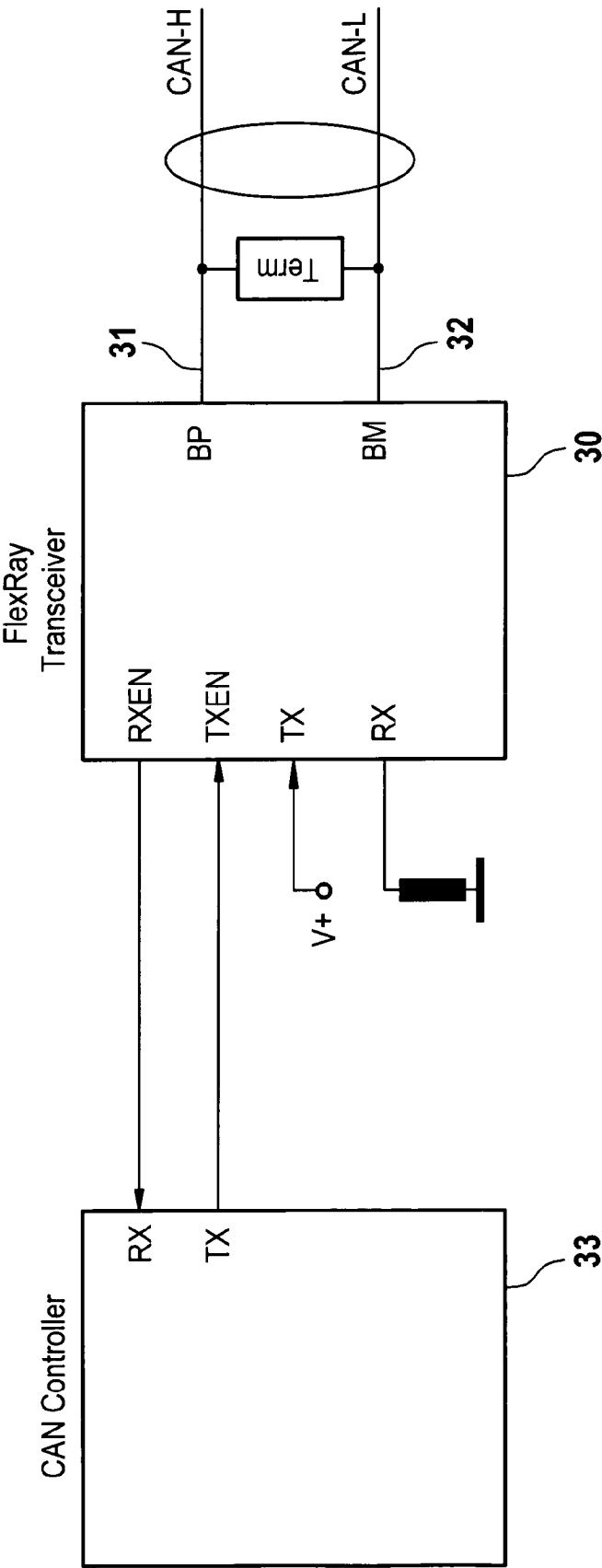


Fig. 6