



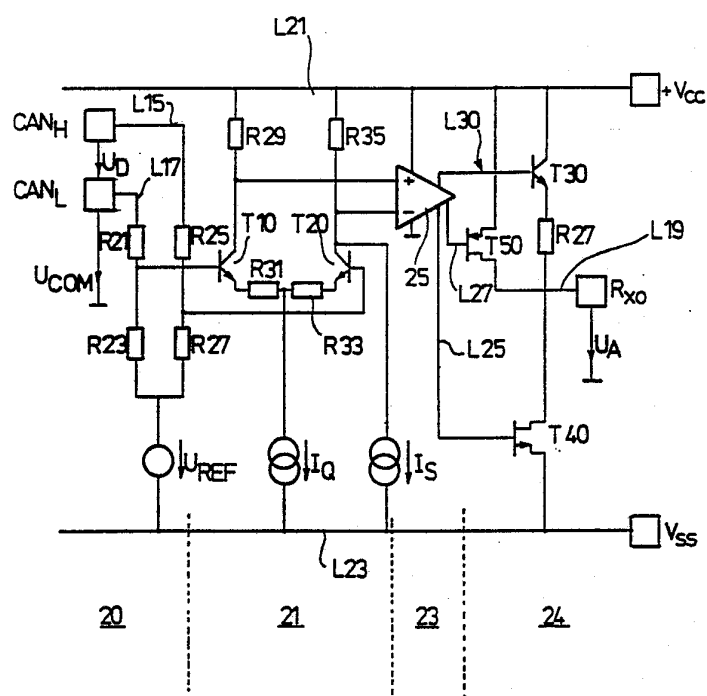
**PCT** WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro  
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<p><b>(51) Internationale Patentklassifikation 5 :</b> <b>H04L 25/40, 12/40, H04B 1/40</b></p>	<p><b>A1</b></p>	<p><b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 92/17016</b> <b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 1. Oktober 1992 (01.10.92)</b></p>
<p><b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/DE92/00131 <b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 22. Februar 1992 (22.02.92) <b>(30) Prioritätsdaten:</b> P 41 08 709.7 16. März 1991 (16.03.91) DE <b>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):</b> ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 10 60 50, D-7000 Stuttgart 10 (DE). <b>(72) Erfinder; und</b> <b>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US):</b> KIENZLER, Rainer [DE/DE]; Ernst-Felger-Weg 78, D-7410 Reutlingen (DE). FLEISCHER, Ulrich [DE/DE]; Buettensuelzerweg 16, D-7401 Pliezhausen (DE). ELBRACHT, Berthold [DE/DE]; Lederstrasse 102, D-7410 Reutlingen (DE).</p>	<p><b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), DK (europäisches Patent), ES (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), GR (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), MC (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US.</p> <p><b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p>	

**(54) Title:** RECEPTION COMPARATOR  
**(54) Bezeichnung:** EMPFANGSKOMPARATOR

**(57) Abstract**

A reception comparator for a data transmission system comprising at least one control unit and data transmission lines, in particular for a CAN bus system comprising at least one CAN controller and one CAN bus (CB), is characterized in that the individual switch elements are monolithically integrated. To prevent asymmetrical fluctuations of the CAN bus potentials, a current source ( $I_S$ ) produces a switching threshold independent of the operating voltage and temperature. The arrangement allows digital signals with high data rate to be processed, and the input inphase range extends above the supply voltage and below earth potential.



**(57) Zusammenfassung**

Es wird ein Empfangskomparator für ein mindestens eine Steuereinheit und Datenübertragungsleitungen umfassendes Datenübertragungssystem, insbesondere für ein mindestens einen CAN-Controller und einen CAN-Bus (CB) aufweisendes CAN-Bus-System vorgeschlagen, das sich dadurch auszeichnet, daß die einzelnen Schaltelemente monolithisch integriert sind. Durch die Erzeugung einer von der Betriebsspannung und Temperatur unabhängigen Schaltschwelle mit Hilfe einer Stromquelle ( $I_S$ ) wird eine unsymmetrische Beeinflussung der CAN-Buspotentiale vermieden. Die Anordnung gewährleistet eine Verarbeitung digitaler Signale mit hoher Datenrate, wobei der Eingangsgleichtaktbereich sich oberhalb der Versorgungsspannung und unter der Masse erstreckt.

**LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	FI	Finnland	MN	Mongolei
AU	Australien	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
BB	Barbados	GA	Gabon	MW	Malawi
BE	Belgien	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GN	Guinea	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	GR	Griechenland	PL	Polen
BJ	Benin	HU	Ungarn	RO	Rumänien
BR	Brasilien	IE	Irland	RU	Russische Föderation
CA	Kanada	IT	Italien	SD	Sudan
CF	Zentrale Afrikanische Republik	JP	Japan	SE	Schweden
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SN	Senegal
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SU	Soviet Union
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	TD	Tschad
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	TG	Togo
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DE*	Deutschland	MC	Monaco		
DK	Dänemark	MG	Madagaskar		
ES	Spanien	ML	Mali		

### Empfangskomparator

#### Stand der Technik

Die Erfindung betrifft einen Empfangskomparator für ein mindestens eine Steuereinheit und Datenübertragungsleitungen umfassendes Datenübertragungssystem gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1.

Empfangskomparatoren für Datenübertragungssysteme, insbesondere für Controller-Area-Network-Bussysteme (CAN-Bussysteme) sind bekannt. Sie dienen dazu, den Pegel von Signalen, die zwischen CAN-Steuerschaltungen (CAN-Controller) und dem CAN-Bus ausgetauscht werden, anzupassen bzw. umzusetzen, damit eine optimale Signalverarbeitung möglich ist. Nachteil derartiger bekannter Systeme ist, daß sie

einen relativ hohen Platzbedarf haben, daß der Fertigungsaufwand hoch ist und daß schließlich eine hohe Ausfallquote gegeben ist.

#### Vorteile der Erfindung

Der Empfangskomparator gemäß der vorliegenden Erfindung hat demgegenüber den Vorteil, daß er einen sehr geringen Platzbedarf hat. Er zeichnet sich überdies durch eine hohe Funktionssicherheit aus. Überdies ist ein Kurzschluß der Leitungen des CAN-Busses nach Masse oder zur Spannungsversorgung besonders gut kompensierbar, wobei auch Signale hoher Übertragungsrate übertragen werden können. Dies wird dadurch erreicht, daß die Schaltelemente des Komparators auf einem einzigen Halbleitersubstrat untergebracht werden, daß also die gesamte Schaltung monolithisch integriert wird.

Bevorzugt wird eine Ausführungsform des Empfangskomparators, der eine Signalaufbereitungseinrichtung umfaßt, die einen mit einer Bezugsspannungsquelle versehenen Spannungsteiler aufweist, deren Potential vorzugsweise so ausgewählt ist, daß die Eingangssignale des nachfolgenden Komparators innerhalb des Versorgungsbandes liegen. Mittels dieser Signalaufbereitungseinrichtung ist es möglich, auf dem CAN-Bus eingehende Signale zu verarbeiten, deren Potentiale außerhalb des Versorgungsbandes des Komparators liegen, deren Potentiale also größer als die positive Versorgungsspannung des Komparators und kleiner als dessen negative Versorgungsspannung sind. Ein Kurzschluß zumindest einer der Datenübertragungsleitungen nach Masse ein-

schließlich Masseversatz oder zur Versorgungsspannung kann somit ausgeglichen werden.

Bevorzugt wird weiterhin ein Ausführungsbeispiel des Empfangskomparators, bei dem der Signalaufbereitungseinrichtung eine Komparatorschaltung nachgeordnet ist, die eine Schwellwerterzeugungseinrichtung, vorzugsweise eine Stromquelle, aufweist. Bei einer derartigen Komparatorschaltung ist sichergestellt, daß der CAN-Bus durch den Eingangskomparator nicht unsymmetrisch belastet wird, was insbesondere dann vorteilhaft ist, wenn zahlreiche Eingangskomparatoren an den Datenbus angeschlossen sind.

Weiterhin wird ein Ausführungsbeispiel des Empfangskomparators bevorzugt, bei dem der Komparatorschaltung eine Signalverstärkerstufe nachgeordnet ist, die vorzugsweise in ECL-Technik aufgebaut ist. Mit einer derartigen Verstärkerstufe ist eine sehr geringe Signalverzögerung gewährleistet, so daß auch Digital-Signale mit hoher Übertragungsrate übertragbar sind, wobei der Eingangsgleichtaktbereich bis oberhalb der Versorgungsspannung und bis unterhalb von Masse reicht.

Schließlich wird ein Ausführungsbeispiel des Empfangskomparators bevorzugt, der eine der Signalverstärkerstufe nachgeordnete Ausgangsendstufe aufweist, die vorzugsweise MOS-Transistoren und npn-Transistoren umfaßt. Durch die Wahl derartiger Schaltelemente ist gewährleistet, daß auch dieser Teil des Empfangskomparators eine hohe Schaltgeschwindigkeit erreicht, wobei gleichzeitig ein großer Ausgangsspannungshub sichergestellt ist.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den übrigen Unteransprüchen, wobei es sich als besonders vorteilhaft herausgestellt hat, daß die einzelnen Schaltelemente auf ein und demselben Substrat untergebracht sind, wodurch beispielsweise bei den Widerständen des Spannungsteilers aber auch bei denen des Eingangskomparators gleichlaufende Temperaturgänge gewährleistet sind, so daß eine optimale Temperaturkompensation sichergestellt ist.

#### Zeichnung

Die Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 ein Blockschaltbild eines CAN-Treibers mit einem Eingangskomparator und mit einem angedeuteten CAN-Bus und

Figur 2 eine Prinzipschaltung des in Figur 1 lediglich angedeuteten Empfangskomparators.

#### Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Der erfindungsgemäße Empfangskomparator ist grundsätzlich für beliebige Datenübertragungseinrichtungen verwendbar. Er soll im folgenden anhand eines CAN-Busses 10 erläutert werden.

Figur 1 zeigt einen CAN-Treiber 1, dessen Schaltelemente durch eine gestrichelte Linie umfaßt sind. An den CAN-Treiber 1 ist über geeignete Leitungen L1 und L2 ein CAN-Bus CB angeschlossen, der hier

als Zwei-Draht-Bus ausgelegt ist. Über die Leitungen L1 und L2 werden Signale einerseits vom Treiber an den Bus und andererseits in umgekehrter Richtung übertragen. Diese Leitungen sind an zwei Anschlußpunkte  $CAN_H$  und  $CAN_L$  angeschlossen.

Der CAN-Treiber 1 gemäß Figur 1 weist weitere Anschlüsse auf, nämlich einen Anschluß  $+V_{CC}$ , an denen eine positive Versorgungsspannung angeschlossen sein kann, sowie eine Klemme  $V_{SS}$  an die beispielsweise Masse gelegt wird.

Signale einer hier nicht dargestellten Steuerschaltung bzw. eines CAN-Controllers werden über eine Leitung L3 an eine mit  $T_{X0}$  gekennzeichnete Klemme gelegt.

An einer Klemme  $R_{X0}$  anliegende Signale werden über eine Leitung L4 und an einer Klemme  $R_{X1}$  anliegende Signale über eine Leitung L5 an den CAN-Controller weitergeleitet, der hier nicht dargestellt ist.

An der Anschlußklemme  $+V_{CC}$  ist eine erste Schaltstufe E1 angeschlossen, die der Klemme  $CAN_H$  zugeordnet ist. Die Schaltstufe umfaßt eine erste Diode  $D_1$ , deren Anode an der Klemme  $+V_{CC}$  anliegt. Sie ist elektrisch leitend mit einem MOS-Transistor T1 verbunden, der hier beispielsweise als Enhancement-Mosfet ausgebildet ist. Die Kathode von  $D_1$  ist mit dem Source-Anschluß S und mit dem Bulk-Anschluß B des Transistors verbunden. Der Drain-Anschluß D des Transistors führt über einen Widerstand R1 an die Klemme  $CAN_H$ . Der hier dargestellte Transistor T1 ist als p-Kanal-Fet ausgebildet.

Der Gate-Anschluß G des Transistors T1 ist mit dem Ausgang einer hier nur angedeuteten Treiberschaltung 3 verbunden.

Eine zweite Schaltstufe E2 liegt zwischen der Klemme  $CAN_L$  und der Klemme  $V_{SS}$ . Hier ist ein Widerstand R2 unmittelbar an der Klemme  $CAN_L$  angeschlossen, der andererseits mit der Anode einer Diode  $D_2$  verbunden ist. Deren Kathode liegt am Drain-Anschluß D eines zweiten Transistors T2 der ebenfalls als Enhancement-Mosfet ausgelegt ist. Dieser Transistor ist vorzugsweise als n-Kanal-MOS-Fet ausgebildet. Dessen Bulk-Anschluß B und Source-Anschluß S sind miteinander verbunden und liegen an der Klemme  $V_{SS}$ . Der Gate-Anschluß G des zweiten Transistors T2 ist wiederum mit dem Ausgang einer nur skizziert dargestellten Treiberschaltung 5 verbunden. Die beiden Treiberschaltungen 3 und 5 der Schaltstufen E1 und E2 werden über Leitungen L6 und L7 von einer Abschaltlogikschaltung 7 angesteuert, die dazu dient, die Schaltstufentransistoren bei Kurzschluß oder bei Verpolung gegen Beschädigung zu schützen. Es handelt sich hier um eine Schaltung bekannter Art, so daß auf deren Beschreibung verzichtet wird.

Die Signale des CAN-Controllers werden über die Leitung L3 und über die Klemme  $T_{x0}$  an die Eingangsleitung L8 der Abschaltlogikschaltung 7 gelegt. Diese weist außerdem eine Schaltung 9 auf, deren Eingänge L9 und L10 über Komparatorschaltungen 11 und 13 mit den Klemmen  $CAN_H$  und  $CAN_L$  verbunden sind.

Die an der Klemme  $CAN_H$  anliegenden Signale des CAN-Busses CB werden über eine Leitung L11 an einen ersten Eingang des Komparators 11 gelegt, an dessen zweiten Eingang eine feste Bezugsspannung von beispielsweise 8V liegt.

Über eine Leitung L13 werden an der Klemme  $CAN_L$  anliegende Signale des CAN-Busses CB an einen ersten Eingang des Komparators 13 gelegt, an dessen zweiten Eingang eine Referenzspannung von beispielsweise 8V liegt.

Der CAN-Treiber 1 umfaßt noch einen Spannungsteiler 15, durch den an der Klemme  $R_{x1}$  eine Referenzspannung für weitere Beschaltungen des Treiberbausteins erzeugt wird.

Der CAN-Treiber 1 weist einen Eingangskomparator 17 auf, an dessen ersten Eingang über eine Leitung L15 Signale der Klemme  $CAN_H$  und an dessen zweiten Eingang über eine Leitung L17 Signale der Klemme  $CAN_L$  gelegt werden. Das heißt also, an der Eingangsseite des Empfangskomparators 17 liegen die vom CAN-Bus CB eingehenden Signale.

Der Ausgang des Empfangskomparators 17 ist über eine Leitung L19 mit der Klemme  $R_{x0}$  verbunden. Die an dieser Klemme anliegenden Signale werden über die Leitung L4 an den CAN-Controller weitergeleitet.

Figur 1 zeigt damit einen Ausschnitt aus einem CAN-Bussystem, dessen CAN-Bus CB als Zwei-Draht-Bus ausgelegt ist, wie er beispielsweise in Kraftfahrzeugen Verwendung findet. Die auf dem CAN-Bus vor-

handenen Signale werden über die Leitungen L1 und L2 an die Klemmen  $CAN_H$  und  $CAN_L$  des CAN-Treibers 1 gelegt, von dem Empfangskomparator 17 verarbeitet und über die Klemme  $R_{X0}$  über die Leitung L4 an den CAN-Controller weitergeleitet. Umgekehrt können Signale des CAN-Controllers über die Klemme  $T_{X0}$  und über die Abschaltlogik 7 an die Schaltstufen E1 und E2 gelegt werden und damit zu den Klemmen  $CAN_H$  und  $CAN_L$  gelangen. Derartige vom CAN-Controller abgegebene Signale können dann über die Leitungen L1 und L2 an den CAN-Bus abgegeben werden.

Der Aufbau des in Figur 1 lediglich angedeuteten Empfangskomparators 17 ergibt sich aus dem in Figur 2 gezeigten Schaltbild. In Figur 1 und 2 übereinstimmende Teile sind mit gleichen Bezeichnungen versehen, so daß auf deren ausführliche Beschreibung verzichtet werden kann.

Aus Figur 2 ist ersichtlich, daß der Empfangskomparator 17 über eine Leitung L21 mit der Klemme  $+V_{CC}$  des CAN-Treibers 1 verbunden ist und über eine Leitung L23 mit der Klemme  $V_{SS}$  des CAN-Treibers. In Figur 2 sind auch die Klemmen  $CAN_H$  und  $CAN_L$  des CAN-Treibers 1 eingezeichnet, auch die beiden Leitungen L15 und L17 über die Signale des CAN-Busses CB dem Empfangskomparator 17 zugeleitet werden. Zwischen den Klemmen  $CAN_H$  und  $CAN_L$  liegt die Differenzspannung  $U_D$ , die von dem Empfangskomparator weiterverarbeitet wird. Zwischen Masse und der Klemme  $CAN_L$  liegt die Spannung  $U_{COM}$ , durch die der Eingangsgleichtaktbereich des Empfangskomparators 17 festgelegt wird. Diese Spannung kann negativ

oder größer als die Versorgungsspannung an der Klemme  $+V_{CC}$  sein.

Durch gestrichelte Linien ist in Figur 2 angedeutet, daß der Empfangskomparator 17 aus vier kaskadierten Stufen besteht, nämlich aus einer als Eingangsteilerstufe 20 ausgebildeten Signalaufbereitungseinrichtung, einer als Eingangstromschalter ausgebildeten Komparatorschaltung 21, einer Signalverstärkerstufe 23 und schließlich aus einer Ausgangsendstufe 24.

Die Eingangsteilerstufe weist einen Spannungsteiler auf, der mit einer Bezugsspannungsquelle  $U_{REF}$  zusammenwirkt. Zwischen der Klemme  $CAN_L$  und der einen Seite der Bezugsspannungsquelle  $U_{REF}$ , die mit Ihrer anderen Seite an der Leitung L23 angeschlossen ist, liegt eine erste Reihenschaltung aus zwei Widerständen R21 und R23. Zwischen der Klemme  $CAN_H$  und der ersten Seite der Bezugsspannungsquelle  $U_{REF}$  liegt eine zweite Reihenschaltung aus Widerständen R25 und R27.

Der Verbindungspunkt zwischen den Widerständen R21 und R23 ist mit der Basis eines Transistors T10 verbunden, die Verbindungsstelle der Widerstände R25 und R23 mit der Basis eines Transistors T20. Zwischen der Leitung L21 und dem Kollektor des Transistors T10 liegt ein Widerstand R29, zwischen dem Emitter und dem ersten Anschluß einer -der QuerstromEinstellung des Komparators dienenden-Stromquelle  $I_Q$ , deren zweiter Anschluß an der Leitung L23 angeschlossen ist, liegt ein Widerstand R31. Dieser Widerstand ist auch mit einem Widerstand R33 verbunden, der in elektrisch leitender

Verbindung mit dem Emitter des Transistors T20 steht. Dessen Kollektor ist mit einem Widerstand R35 verbunden, der andererseits an die Leitung L21 angeschlossen ist. Der Komparator bzw. Eingangstromschalter 21 weist noch eine Stromquelle  $I_S$  auf, die einerseits mit der Leitung 23 und andererseits mit dem Kollektor des Transistors T20 verbunden ist.

Die Transistoren T10 und T20 des Eingangstromschalters 21 sind als npn-Transistoren ausgelegt.

An diese zweite Stufe des Eingangskomparators 17 schließt sich die dritte Stufe, die Signalverstärkerstufe 23 an, die einen vorzugsweise in ECL-Technik realisierten Komparator 25 aufweist. Dessen Spannungsversorgung erfolgt über die Klemme  $+V_{CC}$ . An seinem nichtinvertierenden Eingang ist der Kollektor des Transistors T10 und an seinem invertierenden Eingang der Kollektor des Transistors T20 des Eingangstromschalters 21 angeschlossen.

Die vierte Stufe des Empfangskomparators 17, die Ausgangsendstufe 24 weist eine zwischen der Leitung L21 und L23 liegende Reihenschaltung aus einem Transistor T30, einem Widerstand R37 und einem Transistor T40 auf, wobei der Kollektor des npn-Transistors T30 mit der Leitung 21, und dessen Emitter mit dem Widerstand R37 verbunden ist. Der andere Abschluß dieses Widerstands liegt an der Klemme  $R_{X0}$ . Dieser zweite Anschluß des Widerstands R37 ist über Drain und Source des n-Kanal-Fet-Transistors T40 mit der Leitung L23 verbunden.

Zwischen der Leitung L21 und der Klemme  $R_{x0}$  liegt die Drain-Source-Strecke eines zweiten Fet-Transistors T50, der von der Signalverstärkerstufe 25 über die Leitung L27 -ebenso wie der Transistor T40 über eine Leitung L25- angesteuert wird. Über eine weitere Leitung L30 wird der Transistor T30 ebenfalls von der Signalverstärkerstufe 25 angesteuert.

Die am Ausgang des Empfangskomparator 17, beziehungsweise an der Klemme  $R_{x0}$  liegende Spannung ist mit  $U_A$  bezeichnet.

Die einzelnen Schaltelemente des Empfangskomparators 17 sind alle auf einem einzigen Halbleitersubstrat untergebracht. Der Empfangskomparator selbst ist vorzugsweise gemeinsam mit den übrigen Schaltelementen des CAN-Treibers 1 (Figur 1) auf ein und demselben Halbleitersubstrat untergebracht.

Durch die als Eingangsteilerstufe 20 ausgebildete Signalaufbereitungseinrichtung und die Wahl des Potentials  $U_{REF}$  können die an den Eingangsklemmen des Empfangskomparators 17  $CAN_H$  und  $CAN_L$  liegenden Signale des CAN-Busses CB für die weitere Verarbeitung eingestellt werden. Dabei paßt die Eingangsteilerstufe den über bzw. unter den Versorgungsspannungen  $+V_{CC}$ ,  $V_{SS}$  liegenden Gleichtaktspannungsbereich an den Eingangsstromschalter 21 an. Dadurch, daß die Widerstände R21, R23, R25 und R27 in floatenden Wannan ausgeführt sind, kann sichergestellt werden, daß die Eingangssignale der als npn-Transistoren ausgelegten Transistoren T10 und T20 des Eingangskomparators 21 innerhalb des Versorgungsbandes liegen. Um einen großen Eingangs-gleichtaktbereich zu erhalten, kann  $U_{COM}$  größer als

die an der Klemme  $+V_{CC}$  liegende Spannung und kleiner als die an das an der Klemme  $V_{SS}$  liegende Potential sein.

Durch die Stromquelle  $I_S$  am Ausgang der zweiten Stufe wird eine Schaltschwelle erzeugt, die von der Temperatur und der Betriebsspannung an der Klemme  $+V_{CC}$  unabhängig ist.

Durch die mit Hilfe der Stromquelle  $I_S$  eingestellte Schaltschwelle wird erreicht, daß die an den Klemmen  $CAN_H$  und  $CAN_L$  liegenden Potentiale, also die Potentiale des CAN-Busses CB, nicht unsymmetrisch beeinflußt werden. Dies ist besonders dann wichtig, wenn zahlreiche CAN-Treiber an ein und demselben CAN-Bus angeschlossen sind.

Durch den emittergekoppelten Komparator 25 der Signalverstärkerstufe 23 wird eine hohe Schaltgeschwindigkeit zur Ansteuerung der Endstufe erreicht, so daß der Empfangskomparator 17 auch Digital-Signale hoher Datenrate verarbeiten kann. Auch in der vorgeschalteten Stufe 21 wird durch die npn-Transistoren T10 und T20 eine hohe Schaltgeschwindigkeit erreicht. Durch die beschriebene Ansteuerung der Ausgangsendstufe 24 und deren Ausführung wird eine kleine Verzögerungszeit in Abhängigkeit der Lastkapazitäten erreicht, so daß insgesamt eine hohe Schaltgeschwindigkeit des Empfangskomparators 17 sichergestellt ist. Gleichzeitig ist an der Klemme  $R_{x0}$ , die über die Leitung L19 mit dem Ausgang des Empfangskomparators verbunden ist, ein hoher Ausgangsspannungshub für  $U_A$  sichergestellt, so daß die weitere Verarbeitung der Signale problemlos möglich ist.

Insgesamt ist festzustellen, daß mit Hilfe des Empfangskomparators 17 einen CAN-Treiber 1 realisiert werden kann, der eine Signalanpassung zwischen dem hier als Zwei-Draht-Leitung ausgelegten CAN-Bus CB und dem CAN-Controller des CAN-Bussystems gewährleistet.

Die geringen Verzögerungszeiten beruhen insbesondere auf der hier dargestellten Stromschaltertechnik. Durch den hier beschriebenen Empfangskomparator ist ein störungsfreier Betrieb auch dann sichergestellt, wenn auf dem CAN-Bus ein Kurzschluß nach Masse selbst bei Vorhandensein eines Masseversatzes oder zur Versorgungsspannung eintritt.

Dadurch, daß der Empfangskomparator 17 monolithisch ausgebildet ist und vorzugsweise gemeinsam mit der gesamten CAN-Treiberschaltung auf einem einzigen Substrat untergebracht ist, ergibt sich eine außerordentlich geringe Signalverzögerung für potentialfreie und potentialgebundene Bussysteme. Dabei wird ein hoher Eingangsspannungs-Gleichtaktbereich auch oberhalb der Versorgungsspannung und unterhalb des Massepotentials gewährleistet. Die Montage des integrierten Bausteins ist sehr einfach und damit kostengünstiger realisierbar. Schließlich ist aufgrund der monolithischen Integration eine hohe Ausfallsicherheit und gute Temperaturkompensation erreicht.

### Ansprüche

1. Empfangskomparator für ein mindestens eine Steuereinheit und Datenübertragungsleitungen umfassendes Datenübertragungssystem, insbesondere für ein mindestens einen CAN-Controller und einen CAN-Bus aufweisendes CAN-Bussystem, dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen Schaltelemente monolithisch integriert sind.
2. Empfangskomparator nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine mit den Datenübertragungsleitungen (CB) verbundene Signalaufbereitungseinrichtung (20).
3. Empfangskomparator nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Signalaufbereitungseinrichtung als Eingangsteiler (20) ausgelegt ist, durch den die Eingangspotentiale für deren Weiterverarbeitung eingestellt werden.

4. Empfangskomparator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Eingangsteiler (20) eine Bezugsspannungsquelle ( $U_{REF}$ ) aufweist, deren Potential vorzugsweise so ausgewählt ist, daß die Eingangssignale der nachfolgenden Komparatorstufe innerhalb des Versorgungsbandes liegen.

5. Empfangskomparator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest einer der Widerstände ( $R_{21}, R_{23}, R_{25}, R_{27}$ ) des Eingangsteilers (20) vorzugsweise alle Widerstände in floatenden Wannan liegend ausgebildet sind.

6. Empfangskomparator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Signalaufbereitungseinrichtung (20) eine Komparatorschaltung (21) nachgeordnet ist, der eine Schwellwerterzeugungseinrichtung ( $I_S$ ) zugeordnet ist.

7. Empfangskomparator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwellwerterzeugungseinrichtung als Stromquelle ausgebildet ist.

8. Empfangskomparator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Komparatorschaltung (21) gegengekoppelte npn-Transistoren ( $T_{10}, T_{20}$ ) zugeordnet sind.

9. Empfangskomparator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Komparatorschaltung (21) eine Signalverstärkerstufe (23)

nachgeordnet ist, die vorzugsweise in ECL-Technik aufgebaut ist.

10. Empfangskomparator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Signalverstärkerstufe (23) eine Endstufe (24) nachgeordnet ist, die vorzugsweise MOS-Transistoren (T40,T50) und mindestens einen npn-Transistor (T30) umfaßt.

11. Empfangskomparator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Empfangskomparator (17) Teil einer Treiberschaltung, vorzugsweise eines CAN-Treibers (1) ist, der auch eine Senderendstufe (3,E1;5,E2) und vorzugsweise eine Abschaltlogikschaltung (7) umfaßt.

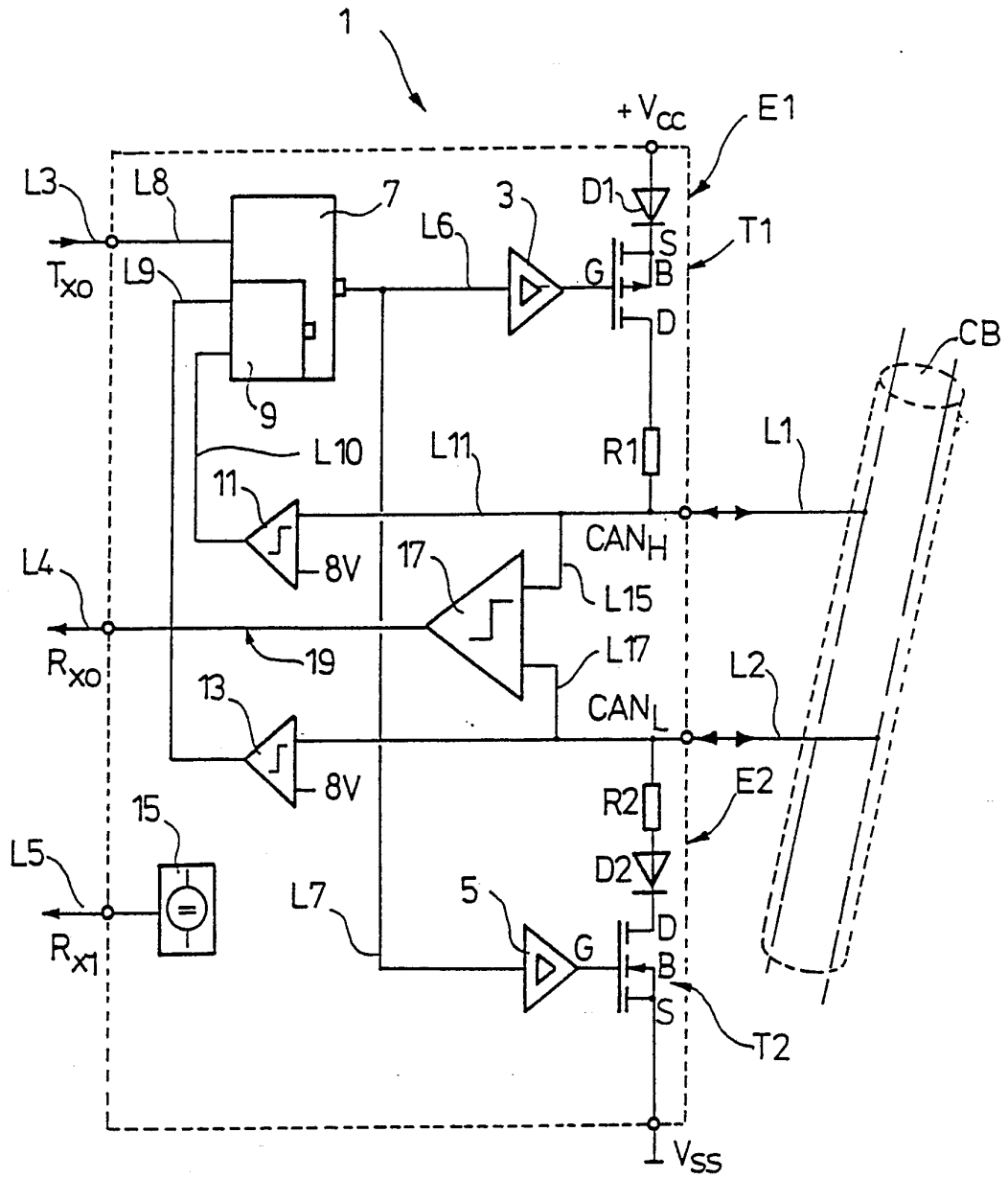


Fig. 1

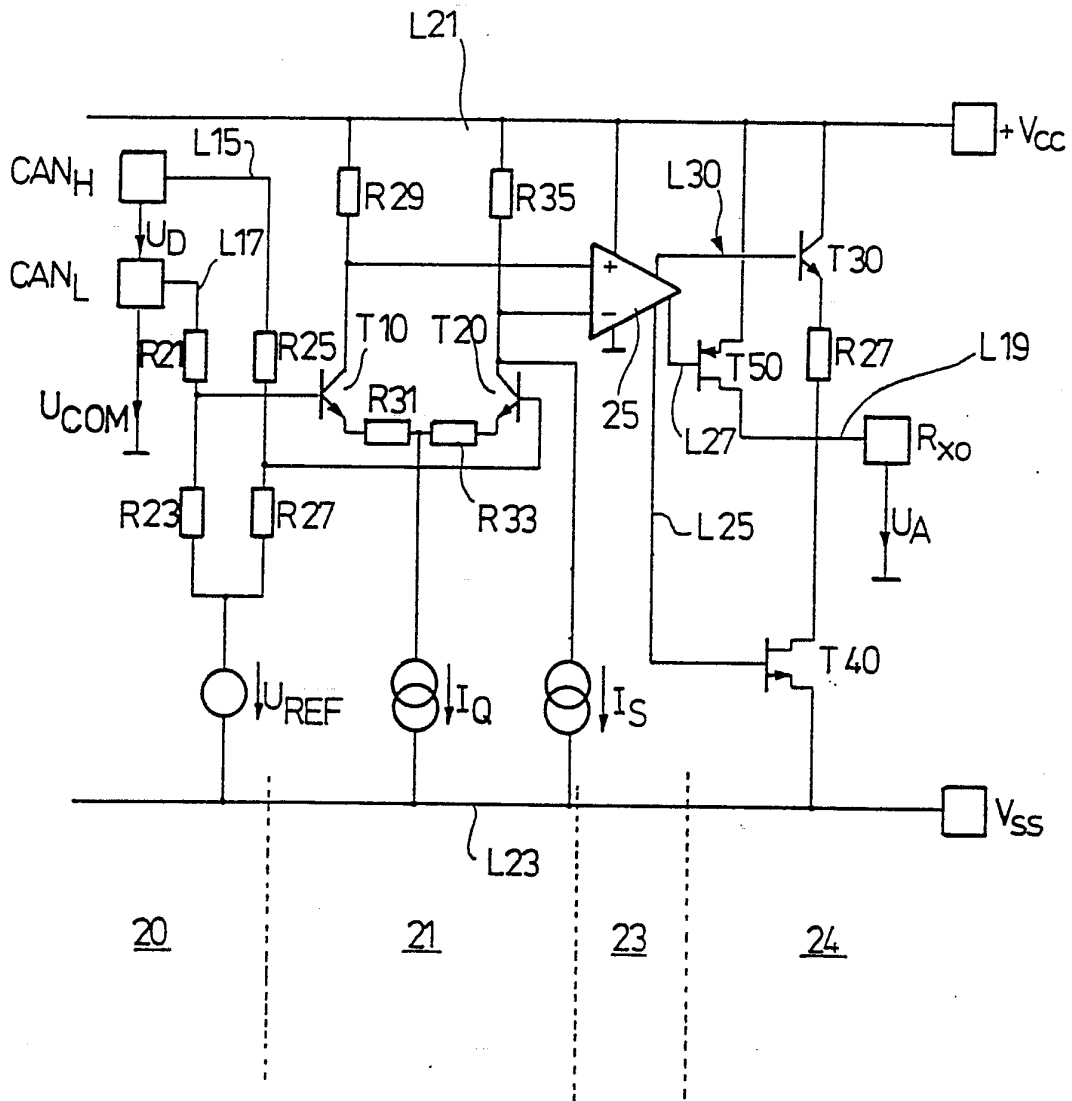


Fig. 2

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/DE 92/00131

<b>I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> (if several classification symbols apply, indicate all) <sup>6</sup>		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
Int.Cl. <sup>5</sup> H 04 L 25/40, 12/40; H 04 B 1/40		
<b>II. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum Documentation Searched <sup>7</sup>		
Classification System	Classification Symbols	
Int.Cl. <sup>5</sup>	H 04 L, H 04 B	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched <sup>8</sup>		
<b>III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <sup>9</sup></b>		
Category <sup>10</sup>	Citation of Document, <sup>11</sup> with indication, where appropriate, of the relevant passages <sup>12</sup>	Relevant to Claim No. <sup>13</sup>
Y	US, A, 4152541 (RAYMOND C. YUEN) 1 May 1979, see column 2, line 1 - line 51, figure 1	1,8
Y	--	
Y	US, A, 4797899 (ROGER W. FULLER ET AL) 10 January 1989, see abstract, figure 7	1,8
Y	--	
Y	ELECTRONIC COMPONENTS AND APPLICATIONS, volume 9, No 3, 1990, HORST EY: "CONTROLLER AREA NETWORK (CAN) COMPONENTS PAGE 155-158	1,8
A	--	
A	DE, A1, 3928537 (ROBERT BOSCH GMBH) 7 March 1991, see abstract	1-11
-----		
<p><sup>10</sup> Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p>		
<b>IV. CERTIFICATION</b>		
Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report	
18 May 1992 (18.05.92)	11 June 1992 (11.06.92)	
International Searching Authority	Signature of Authorized Officer	
European Patent Office		

**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT  
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.PCT/DE 92/00131**

SA 56694

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 28/03/92. The European Patent office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A- 4152541	01/05/79	DE-A-C- 2903800	09/08/79
		FR-A-B- 2416598	31/08/79
		GB-A-B- 2014020	15/08/79
		JP-C- 1480785	10/02/89
		JP-A- 54121604	20/09/79
		JP-B- 63031984	28/06/88
		NL-A- 7900429	07/08/79
US-A- 4797899	10/01/89	JP-A- 63157667	30/06/88
DE-A1- 3928537	07/03/91	JP-A- 3092039	17/04/91

For more details about this annex : see Official Journal of the European patent Office, No. 12/82

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE 92/00131

<b>I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGENSTANDS</b> (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) <sup>6</sup>		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC Int.Cl.5 H 04 L 25/40, 12/40; H 04 B 1/40		
<b>II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE</b>		
Recherchiertes Mindestprüfstoff <sup>7</sup>		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int.Cl.5	H 04 L, H 04 B	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen <sup>8</sup>		
<b>III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN<sup>9</sup></b>		
Art *	Kennzeichnung der Veröffentlichung <sup>11</sup> , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile <sup>12</sup>	Betr. Anspruch Nr. <sup>13</sup>
Y	US, A, 4152541 (RAYMOND C. YUEN) 1 Mai 1979, siehe Spalte 2, Zeile 1 - Zeile 51, Figur 1  --	1,8
Y	US, A, 4797899 (ROGER W. FULLER ET AL) 10 Januar 1989, siehe Zusammenfassung, Figur 7  --	1,8
Y	ELECTRONIC COMPONENTS AND APPLICATIONS, Band. 9, Nr. 3, 1990 HORST EY: "CONTROLLER AREA NETWORK (CAN) COMPONENTS PAGE 155-158"  --	1,8
<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen<sup>10</sup> :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
<b>IV. BESCHEINIGUNG</b>		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts	
18. Mai 1992	1 1. 06. 92	
Internationale Recherchenbehörde	Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten	
Europäisches Patentamt	Nicole De Ble	

## III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN (Fortsetzung von Blatt 2)

Art *	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE, A1, 3928537 (ROBERT BOSCH GMBH) 7 März 1991, siehe Zusammenfassung  -----  -----	1-11

**ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.PCT/DE 92/00131**

SA 56694

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 28/03/92  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US-A- 4152541	01/05/79	DE-A-C- 2903800	09/08/79
		FR-A-B- 2416598	31/08/79
		GB-A-B- 2014020	15/08/79
		JP-C- 1480785	10/02/89
		JP-A- 54121604	20/09/79
		JP-B- 63031984	28/06/88
		NL-A- 7900429	07/08/79
US-A- 4797899	10/01/89	JP-A- 63157667	30/06/88
DE-A1- 3928537	07/03/91	JP-A- 3092039	17/04/91

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82