



(10) **DE 11 2016 004 316 T5** 2018.09.06

(12)

Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2017/051490**
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2
IntPatÜG)

(51) Int Cl.: **H04L 25/02** (2006.01)
H03K 17/16 (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2016 004 316.3**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2016/002772**

(86) PCT-Anmeldetag: **08.06.2016**

(87) PCT-Veröffentlichungstag: **30.03.2017**

(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **06.09.2018**

(30) Unionspriorität:
2015-186797 **24.09.2015** **JP**

(71) Anmelder:
**DENSO CORPORATION, Kariya-city, Aichi-pref.,
JP**

(72) Erfinder:
**Mori, Hiroyuki, Nishio-city, Aichi, JP; Honda,
Takuya, Kariya-city, Aichi-pref., JP; Kishigami,
Tomohisa, Kariya-city, Aichi-pref., JP; Isomura,
Hirofumi, Kariya-city, Aichi-pref., JP**

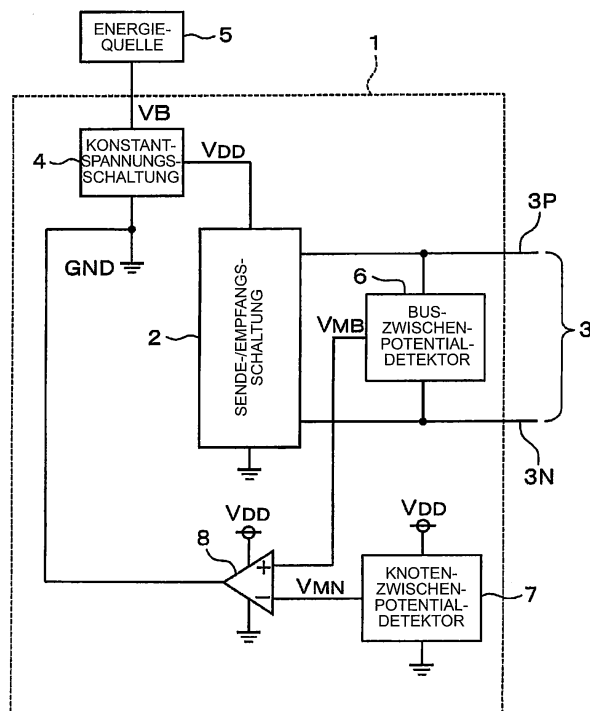
(74) Vertreter:
**Winter, Brandl, Fűrnis, Hübner, Röss, Kaiser,
Polte Partnerschaft mbB, Patentanwälte, 85354
Freising, DE**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Kommunikationsknoten**

(57) Zusammenfassung: Ein Kommunikationsknoten ist an eine Übertragungsleitung (3) angeschlossen, die ein zwischen einem hohen Pegel und einem niedrigen Pegel veränderbares Differenzsignal überträgt und als ein Signalleitungspaar eine Hochpotential-Signalleitung (3P) und eine Niederpotential-Signalleitung (3N) aufweist, wobei der Kommunikationsknoten aufweist: einen Zwischenleitungs-Potentialdetektor (6), der ein Zwischenpotential zwischen den beiden Signalleitungen erfasst; einen Knotenpotentialdetektor (7), der ein Zwischenpotential einer Betriebsenergiequellenspannung, die dem Kommunikationsknoten zugeführt wird, erfasst; und einen Spannungseinsteller (8), der eine Differenz zwischen dem vom Zwischenleitungs-Potentialdetektor erfassten Zwischenpotential und dem vom Knotenpotentialdetektor erfassten Zwischenpotential erfasst und die Betriebsenergiequellenspannung entsprechend der Differenz einstellt.



Beschreibung**QUERVERWEIS AUF
VERWANDTE ANMELDUNGEN**

[0001] Diese Anmeldung basiert auf der am 24. September 2015 eingereichten Japanischen Patentanmeldung Nr. 2015-186797; auf den dortigen Offenbarungsgesamt wird hier vollinhaltlich Bezug genommen.

TECHNISCHES GEBIET

[0002] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Kommunikationsknoten, der an eine Übertragungsleitung zur Übertragung eines Differenzsignals angeschlossen ist.

STAND DER TECHNIK

[0003] Beim Übertragen eines digitalen Signals über eine Übertragungsleitung kann auf der Empfangsseite Nachschwingen bzw. Ringing, d.h. eine Wellenformverzerrung eines Signals, wie z.B. Über- oder Unterschwingen, entstehen, da ein Teil der Signalenergie reflektiert wird, wenn sich ein Signalpegel ändert. Im Stand der Technik werden verschiedene Verfahren zur Beschränkung der Verzerrung der Wellenform vorgeschlagen. JP-5498527-B2 offenbart beispielsweise ein Verfahren zur Beschränkung des Nachschwingens, indem eine Impedanz nur innerhalb einer vorgegebenen Zeitspanne eingestellt wird, die die Kommunikation nicht beeinflusst, während sich ein Spannungspegel in der Übertragungsleitung zwischen einem niedrigen Pegel und einem hohen Pegel ändert (siehe **Fig. 8** bis **Fig. 11**).

[0004] In der fünften Ausführungsform der JP-5498527-B2 wird ein Element zur Beschränkung des Nachschwingens durch eine Struktur derart bereitgestellt, dass ein N-Kanal-MOSFET und ein P-Kanal-MOSFET parallel zwischen eine Hochpotential-Signalleitung und eine Niederpotential-Signalleitung angeschlossen werden. Der N-Kanal-MOSFET wird mit einer Spannung zwischen einer Energiequelle, die eine Spannung V_{cc} aufweist, und der Niederpotential-Signalleitung betrieben. Der P-Kanal-MOSFET wird mit einer Spannung zwischen der Hochpotential-Signalleitung und einer Masse betrieben. Auch wenn ein Offset in einem Massepotential am Kommunikationsknoten erzeugt wird, beschränkt mindestens entweder der N-Kanal-MOSFET oder der P-Kanal-MOSFET das Nachschwingen.

LITERATUR ZUM STAND DER TECHNIK**PATENTLITERATUR**

[0005] Patentliteratur 1: JP-5498527-B2

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0006] Falls jedoch der Offset nicht im Massepotential am Kommunikationsknoten erzeugt wird, kann ein Beschränkungseffekt des Nachschwingens verringert sein, wenn nur der N-Kanal-MOSFET oder der P-Kanal-MOSFET aufgrund des Auftretens des Offsets arbeitet, verglichen mit einem Fall, in dem sowohl der N-Kanal-MOSFET als auch der P-Kanal-MOSFET gleichzeitig arbeiten.

[0007] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Kommunikationsknoten zur Beseitigung einer Differenz in einem Massepotential bereitzustellen.

[0008] Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung erfasst ein Kommunikationsknoten ein Zwischenpotential zwischen einem Signalleitungspaar mittels eines Zwischenleitungs-Potentialdetektors und ein Zwischenpotential einer Betriebsenergiequellenspannung, die am Kommunikationsknoten anliegt, mittels eines Knotenpotentialdetektors. Ein Spannungseinsteller (8) erfasst eine Differenz zwischen dem Zwischenpotential, das durch den Zwischenleitungs-Potentialdetektor erfasst wird, und dem Zwischenpotential, das durch den Knotenpotentialdetektor erfasst wird, und stellt die Betriebsenergiequellenspannung entsprechend der Differenz ein.

[0009] Das obige System stellt die Differenz automatisch auf null ein, sogar wenn die Differenz des Massepotentials zwischen den Kommunikationsknoten bei mehreren Kommunikationsknoten entsteht, die in einem Anfangszustand an die Übertragungsleitung angeschlossen sind. Dementsprechend wird der Pegel des durch die Übertragungsleitung an jeden Kommunikationsknoten übertragenen Differenzsignals entzerrt und die Kommunikation wird deshalb sicher durchgeführt.

Figurenliste

[0010] Die ausgeführten und weitere Aspekte, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden detaillierten Beschreibung unter Bezugnahme auf die zugehörigen Figuren. Es zeigt:

Fig. 1 ein Blockschaltbild, das die Struktur eines Kommunikationsknotens gemäß einer ersten Ausführungsform zeigt;

Fig. 2 ein Blockschaltbild, das die Struktur eines Kommunikationsknotens gemäß einer zweiten Ausführungsform zeigt;

Fig. 3 ein Blockschaltbild, das die Struktur eines Kommunikationsknotens gemäß einer dritten Ausführungsform zeigt;

Fig. 4 ein Blockschaltbild, das die Struktur eines Kommunikationsknotens gemäß einer vierten Ausführungsform zeigt.

AUSFÜHRUNGSFORMEN ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

(Erste Ausführungsform)

[0011] Eine in **Fig. 1** gezeigte und im Kommunikationsknoten **1** vorgesehene Sende- und Empfangsschaltung **2** ist an eine Übertragungsleitung **3** angeschlossen, die ein Signalleitungspaar, d.h. eine Hochpotential-Signalleitung **3P** und eine Niederpotential-Signalleitung **3N**, aufweist. Hier kann es sich anstelle der Sende- und Empfangsschaltung **2** um eine Sendeschaltung und/oder eine Empfangsschaltung handeln. Eine Energiequellenspannung VB (nachfolgend als Versorgungsspannung VB bezeichnet), die einen Spannungswert von 12 Volt aufweist, wird von einer externen Energiequelle **5** an eine Konstantspannungsschaltung **4** geliefert. Die Konstantspannungsschaltung **4** wird z.B. durch eine Bandgap-Referenzschaltung o.ä. gebildet. Die Konstantspannungsschaltung **4** erzeugt eine Betriebsspannung VDD (nachfolgend als Betriebsspannung VDD bezeichnet), die beispielsweise eine Spannung von 5 Volt aufweist, gemäß der Versorgungsspannung VB, und versorgt die Sende- und Empfangsschaltung **2** und dergleichen. Die Sende- und Empfangsschaltung **2** betreibt die Übertragungsleitung **3**, um ein Differenzsignal an andere Kommunikationsknoten zu übertragen. Darüber hinaus empfängt die Sende- und Empfangsschaltung **2** das von anderen Kommunikationsknoten ausgegebene Differenzgangssignal über die Übertragungsleitung **3**.

[0012] Eine Buszwischenpotential-Erfassungsschaltung **6** ist zwischen der Hochpotential-Signalleitung **3P** und der Niederpotential-Signalleitung **3N** angeschlossen. Die Buszwischenpotential-Erfassungsschaltung **6** wird nachfolgend auch als Zwischenleitungspotential-Erfassungsschaltung oder Zwischenleitungs-Potentialdetektor bezeichnet. Die Buszwischenpotential-Erfassungsschaltung **6** wird beispielsweise von einer Spannungsteilerschaltung, die zwei miteinander in Reihe angeschlossene Widerstände aufweist, gebildet und erfasst ein Zwischenpotential VMB zwischen den Leitungen **3P**, **3N**. Der Standardwert des Zwischenpotentials VMB ist beispielsweise 2,5 V. Wenn die Übertragungsleitung **3** in einem Nicht-Betriebszustand ist, ist sowohl das Potential der Signalleitung **3P** als auch das Potential in der Signalleitung **3N** gleich dem Zwischenpotential VMB. Das Zwischenpotential VMB wird an einem Empfangsknoten entsprechend dem Massepotential

als ein Standard des Sendeknotens für das Übertragen des Differenzsignals geändert.

[0013] Eine Knotenzwischenpotential-Erfassungsschaltung **7** (nachfolgend als Objekt- bzw. Subjekt-knotenzwischenpotential-Erfassungsschaltung bezeichnet) ist zwischen der Betriebsspannung VDD und der Masse GND des Kommunikationsknotens **1** angeschlossen. Die Knotenzwischenpotential-Erfassungsschaltung **7** wird in ähnlicher Weise durch eine Spannungsteilerschaltung gebildet, die zwei miteinander in Reihe geschaltete Widerstände aufweist, und erfasst ein Zwischenpotential VMN der Betriebsspannung VDD des Kommunikationsknotens **1**. Das Zwischenpotential VMN weist eine Referenzspannung von 2,5 Volt, bezogen auf die Masse GND, auf. Die Knotenzwischenpotential-Erfassungsschaltung **7** wird nachfolgend auch als Knotenpotential-Erfassungsschaltung oder Knotenpotentialdetektor bezeichnet.

[0014] Die Zwischenspannungen VMB, VMN werden einer Differenzverstärkerschaltung **8** zugeführt und ein Ausgangsanschluss der Differenzverstärkerschaltung **8** ist an die Masse GND angeschlossen. Die Differenzverstärkerschaltung **8** ist auch als Spannungseinstellschaltung oder Spannungseinsteller definiert. Die Differenzverstärkerschaltung **8** gibt eine Spannung entsprechend einer Differenz zwischen den Zwischenspannungen VMB, VMN aus, so dass die Differenzverstärkerschaltung **8** ein Potential der Masse GND am Kommunikationsknoten selbst einstellt.

[0015] Als Nächstes wird ein Betrieb der vorliegenden Ausführungsform erklärt. Es wird beispielsweise angenommen, dass das von einem anderen Kommunikationsknoten, der nicht in der Zeichnung dargestellt ist, übertragene Differenzsignal vom Kommunikationsknoten **1** empfangen wird. Für den Fall, dass keine Potentialdifferenz zwischen dem Massepotential des anderen Kommunikationsknotens und dem Potential der Masse GND des Kommunikationsknotens **1** vorhanden ist, ist das Zwischenpotential VMB bezogen auf die Masse GND, das der Differenzverstärkerschaltung **8** als Referenzpotential zugeführt wird, gleich dem Zwischenpotential VMN. Die Ausgangsspannung der Differenzverstärkerschaltung **8** ist dementsprechend ein Nullpegel.

[0016] Andererseits, wenn eine Potentialdifferenz zwischen dem Massepotential des anderen Kommunikationsknotens und dem Potential der Masse GND des Kommunikationsknotens **1** vorhanden ist, ist das Zwischenpotential VMB nicht gleich dem Zwischenpotential VMN. Folglich ist die Ausgangsspannung der Differenzverstärkerschaltung ein bestimmter Pegel, der der Potentialdifferenz entspricht. Dadurch wird das Potential der Masse GND eingestellt. Somit folgt die Betriebsspannung VDD, die von der Kon-

stantspannungsschaltung **4** ausgegeben wird, immer der Massenpotentialdifferenz. Demzufolge wird das Potential der Masse GND immer so eingestellt, dass VMB und VMN gleich bleiben ($VMB=VMN$).

[0017] Gemäß der vorliegenden Ausführungsform erfasst die Buszwischenpotential-Erfassungsschaltung **6** das Zwischenpotential VMB zwischen den Signalleitungen **3P**, **3N**. Die Knotenzwischenpotential-Erfassungsschaltung **7** erfasst das Zwischenpotential VMN der Versorgungsspannung, die den Kommunikationsknoten selbst versorgt. Die Differenzverstärkerschaltung **8** erfasst die Differenz zwischen den Zwischenpotentialen VMB, VMN und stellt die Betriebsspannung entsprechend der Differenz ein.

[0018] Die Differenzverstärkerschaltung **8** stellt insbesondere das Massepotential der Konstantspannungsschaltung **4** entsprechend der Differenz zwischen den Zwischenpotentialen VMB und VMN ein. Die Potentialdifferenz wird mittels dieses Systems sogar dann automatisch auf null eingestellt, wenn die Differenz der Massepotentiale zwischen den Kommunikationsknoten, die an die Übertragungsleitung **3** angeschlossen sind, in einem Anfangszustand auftritt. Der Pegel des über die Übertragungsleitung **3** an jeden Kommunikationsknoten übertragenen Differenzsignals wird dementsprechend entzerrt bzw. gleichmäßig und die Kommunikation wird deshalb sicher durchgeführt.

(Zweite Ausführungsform)

[0019] Gleichen Teilen aus der ersten Ausführungsform werden die gleichen Bezugszeichen zugeteilt und deren Erklärung wird übersprungen. Unterschiedliche Teile werden erklärt. Der in **Fig. 2** gezeigte Kommunikationsknoten **1** gemäß der zweiten Ausführungsform weist eine Hochsetz- und Tiefsetzschaltung **12** bzw. eine Step-Up- und Step-Down-Schaltung auf, die auf einer Ausgangsseite der Konstantspannungsschaltung **4** angeordnet ist. Die Hochsetz- und Tiefsetzschaltung **12** kann z.B. durch eine Ladungspumpenschaltung bereitgestellt. Die Hochsetz- und Tiefsetzschaltung **12** erzeugt die Betriebsspannung VDD mit oder ohne hochsetzen oder tiefsetzen der Ausgangsspannung der Konstantspannungsschaltung **4** und führt die Betriebsspannung VDD der Sende- und Empfangsschaltung **2** und dergleichen zu. Die Ausgangsspannung der Differenzverstärkerschaltung **8** wird an die Hochsetz- und Tiefsetzschaltung **12** angelegt, so dass die Hochsetzrate oder die Tiefsetzrate der Hochsetz- und Tiefsetzschaltung **12** entsprechend der Ausgangsspannung gesteuert wird.

[0020] Dadurch steuert die Differenzverstärkerschaltung **8** im obigen System gemäß der zweiten Ausführungsform die Hochsetzrate oder die Tiefsetzrate der Hochsetz- und Tiefsetzschaltung **12** entspre-

chend der Differenz zwischen den Zwischenpotentialen VMB, VMN, und dadurch werden ähnliche Effekte wie bei der ersten Ausführungsform erzielt.

(Dritte Ausführungsform)

[0021] Wie in **Fig. 3** gezeigt, hat ein Kommunikationsknoten **21** gemäß der dritten Ausführungsform zusätzlich zum Kommunikationsknoten **1** der ersten Ausführungsform eine Verzerrungsbeschränkungsschaltung **22**, die, ähnlich wie in der JP-5498527-B2, eine Funktion zur Begrenzung des Nachschwingens aufweist, das in der Übertragungsleistung **3** erzeugt wird. Der N-Kanal MOSFET **23** (nachfolgend als FET **23** bezeichnet) ist als Zwischenleitungsschaltelement zwischen der Hochpotential-Signalleitung **3P** und der Niederpotential-Signalleitung **3N** angeschlossen. Das Gate des FET **23** wird durch den Widerstand **24** auf die Betriebsspannung VDD hochgezogen.

[0022] Ein Detektor **25** für eine steigende Flanke und eine fallende Flanke wird auch als ein Anstiegsflanken- und Abfallflanken-Detektor bezeichnet. Der Detektor **25** ist zwischen der Hochpotential-Signalleitung **3P** und der Niederpotential-Signalleitung **3N** angeschlossen. Wenn der Detektor **25** die steigende Flanke oder die fallende Flanke des über die Übertragungsleitung **3** übertragenen Differenzsignals erfasst, gibt der Detektor **25** ein Erfassungssignal an eine Schaltsteuereinheit **26** (auch als Schaltsteuerung bezeichnet) aus. Ein sich normalerweise im Aus-Zustand befindlicher bzw. selbstsperrender Schalter **27** ist zwischen dem Gate des FET **23** und der Niederpotential-Signalleitung **3N** angeschlossen. Die Schaltsteuerung **26** steuert den Schalter **27**, zum Ein- und Ausschalten. Der Schalter **27** kann z.B. durch einen MOSFET ähnlich wie in JP-5498527-B2 gebildet werden. Der Anstiegsflanken- und Abfallflanken-Detektor **25**, die Schaltsteuerung **26** und der Schalter **27** werden auch als Schaltsteuerschaltung oder Schaltsteuereinheit bezeichnet.

[0023] Als Nächstes wird der Betrieb der dritten Ausführungsform erklärt. Wenn die Verzerrungsbegrenzungsschaltung **22** ähnlich wie in JP-5498527-B2 arbeitet, erfasst der Anstiegsflanken- und Abfallflanken-Detektor **25** die fallende Flanke des Differenzsignalpegels, das sich von einem hohen Pegel zu einem niedrigen Pegel ändert, und gibt dann das Erfassungssignal aus. Die Schaltsteuerung **26** steuert anschließend den Schalter **27**, um ab diesem Zeitpunkt nur während einer vorbestimmten Periode abzuschalten, so dass der FET **23** im Ein-Zustand ist. Dadurch wird die Impedanz zwischen den Signalleitungen **3P**, **3N** reduziert. Dementsprechend wird das Nachschwingen eingeschränkt, das erzeugt wird, wenn sich der Differenzsignalpegel von einem hohen Pegel zu einem niedrigen Pegel ändert.

[0024] Der selbstsperrende Schalter **27** in der dritten Ausführung ist deshalb zwischen dem Gate des FET **23** und der Niederpotential-Signalleitung **3N** angeschlossen. Die Schaltsteuerung **26** steuert den Schalter **27**, zum Ein- und Auszuschalten, so dass die Impedanz zwischen den Signalleitungen **3P**, **3N** reduziert wird. Dadurch wird das Nachschwingen ähnlich wie in JP-5498527-B2 beschränkt. Ferner wird die Beschränkungseffekt des Nachschwingens durch das Einstellen der Massepotentialdifferenzen zwischen den Kommunikationsknoten deutlich verbessert.

nur einzelne Elemente im Rahmen und Umfang der vorliegenden Offenbarung enthalten.

(Vierte Ausführungsform)

[0025] Ein in **Fig. 4** gezeigter Kommunikationsknoten **31** gemäß einer vierten Ausführungsform weist zusätzlich zum Kommunikationsknoten **11** der zweiten Ausführungsform die Verzerrungsbegrenzungsschaltung **22** der dritten Ausführungsform auf. Dieses System stellt einen ähnlichen Effekt wie die dritte Ausführungsform bereit.

(Modifikationen)

[0026] Die obige Erfindung kann wie folgt modifiziert und erweitert werden.

[0027] Das Hochsetzen bewirkt, dass der Spannungsverstärkungsfaktor größer als 1 wird. Das Tiefsetzen bewirkt, dass der Spannungsverstärkungsfaktor kleiner als 1 wird. Dementsprechend kann die Hochsetz- und Tiefsetzschaltung durch eine Verstärkerschaltung zur Verfügung gestellt werden, die einen veränderbaren Verstärkungsfaktor aufweist.

[0028] Das Zwischenleitungsschaltelement kann ein P-Kanal-MOSFET sein und die Beschaffenheit, ähnlich der in JP-5498527-B2, kann entsprechend für den P-Kanal-MOSFET angewendet werden. Ferner kann, ähnlich der fünften Ausführungsform der Patentliteratur **1**, das Zwischenleitungsschaltelement, auch durch einen N-Kanal-MOSFET und einen P-Kanal-MOSFET bereitgestellt werden, die parallel zueinander angeschlossen sind.

[0029] Die Energiequellenspannung und dergleichen können gemäß einem individuellen Entwurf geändert werden.

[0030] Obwohl die vorliegende Erfindung mit Bezug auf deren Ausführungsformen beschrieben wurde, versteht es sich, dass die Offenbarung nicht auf die Ausführungsformen und Konstruktionen begrenzt ist. Die vorliegende Offenbarung schließt verschiedene Abwandlungen und gleichwertige Anordnungen ein. Ferner sind die verschiedenen Kombinationen und Konfigurationen, ebenso andere Kombinationen und Konfigurationen einschließlich mehr, weniger oder

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- JP 2015186797 [0001]
- JP 5498527 B2 [0003, 0004, 0005, 0021, 0022, 0023, 0024, 0028]

Patentansprüche

1. Kommunikationsknoten, der an eine Übertragungsleitung (3) angeschlossen ist, die ein Differenzsignal überträgt, das zwischen einem hohen Pegel und einem niedrigen Pegel veränderbar ist, und eine Hochpotential-Signalleitung und eine Niederpotential-Signalleitung als ein Signalleitungspaar aufweist, wobei der Kommunikationsknoten aufweist:
 einen Zwischenleitungs-Potentialdetektor (6), der ein Zwischenpotential zwischen dem Signalleitungspaar erfasst;
 einen Knotenpotentialdetektor (7), der ein Zwischenpotential einer Betriebsenergiequellenspannung erfasst, die an den Kommunikationsknoten geliefert wird; und
 einen Spannungseinsteller (8), der eine Differenz zwischen dem vom Zwischenleitungs-Potentialdetektor erfassten Zwischenpotential und dem vom Knotenpotentialdetektor erfassten Zwischenpotential erfasst und die Betriebsenergiequellenspannung entsprechend der Differenz einstellt.

2. Kommunikationsknoten nach Anspruch 1 mit:
 einer Konstantspannungsschaltung (4), die die Betriebsenergiequellenspannung liefert, wobei:
 der Spannungseinsteller ein Referenzpotential der Konstantspannungsschaltung in Übereinstimmung mit der Differenz zwischen den Zwischenpotentialen einstellt.

3. Kommunikationsknoten nach Anspruch 1 mit:
 einer Konstantspannungsschaltung (4); und
 einer Hochsetz- und Tiefsetzschaltung (12), die eine Ausgangsspannung der Konstantspannungsschaltung hochsetzt oder tiefsetzt, um die Betriebsenergiequellenspannung zu liefern, wobei:
 der Spannungseinsteller eine Hochsetzrate oder eine Tiefsetzrate der Hochsetz- und Tiefsetzschaltung entsprechend der Differenz zwischen den Zwischenpotentialen einstellt.

4. Kommunikationsknoten nach einem der Ansprüche 1 bis 3 mit:
 einem Zwischenleitungs-Schaltelement (23), das zwischen dem Signalleitungspaar angeschlossen ist; und
 einer Schaltsteuerung (25-27), die das Einschalten des Zwischenleitungs-Schaltelements steuert, um die Impedanz zwischen den Signalleitungen zu reduzieren, wenn ein Pegel des Differenzsignals verändert wird.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

FIG. 1

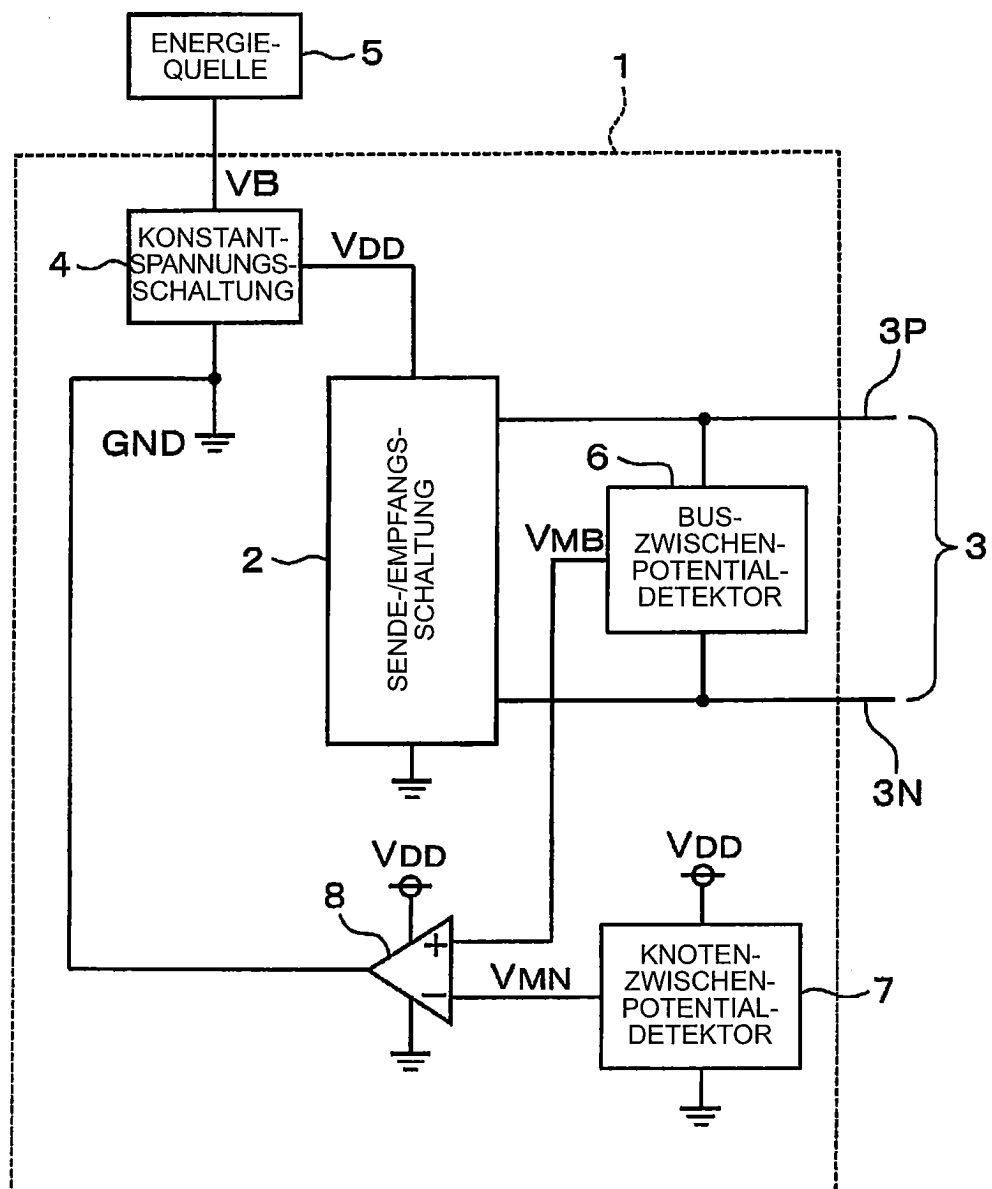


FIG. 2

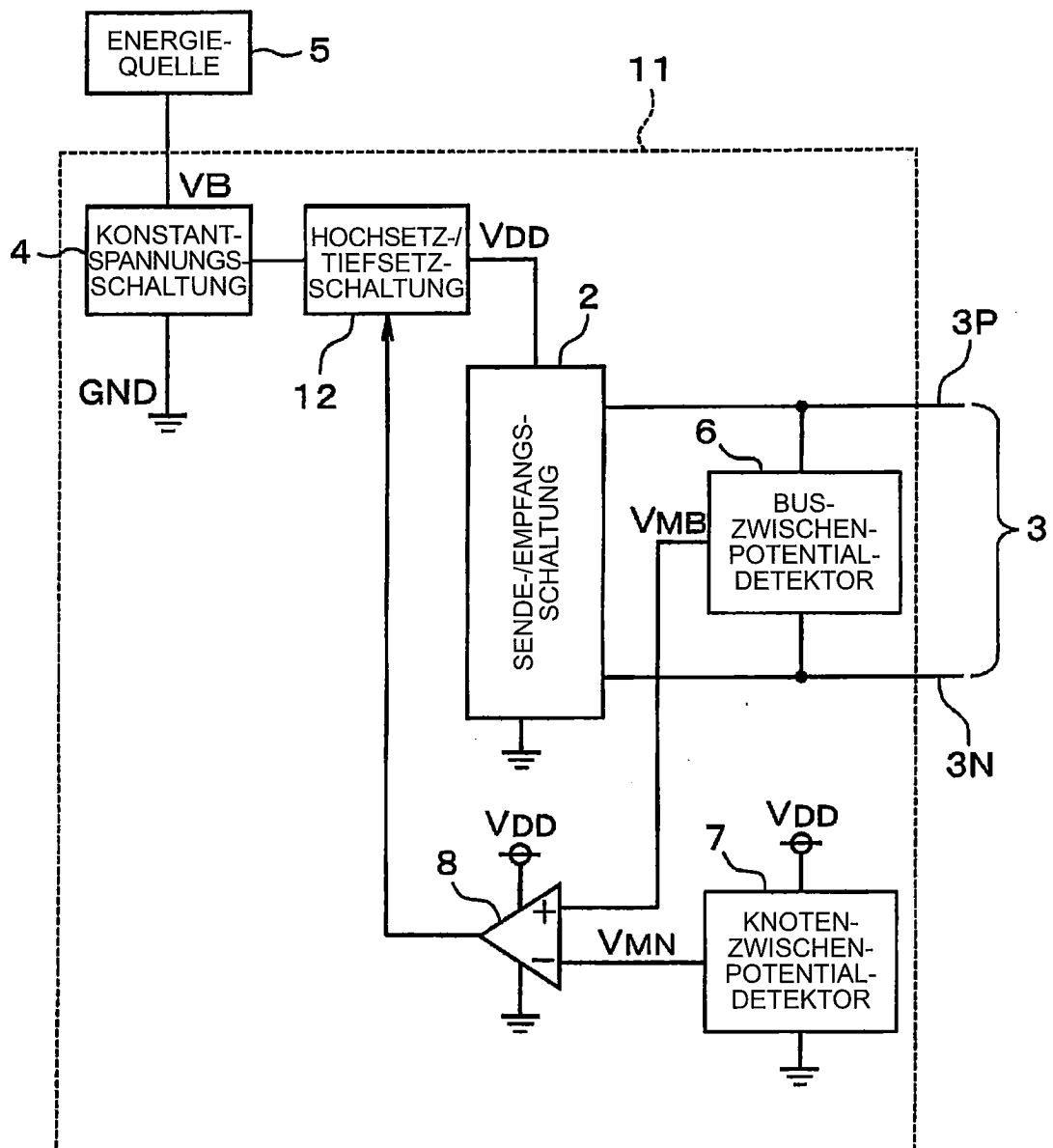


FIG. 3

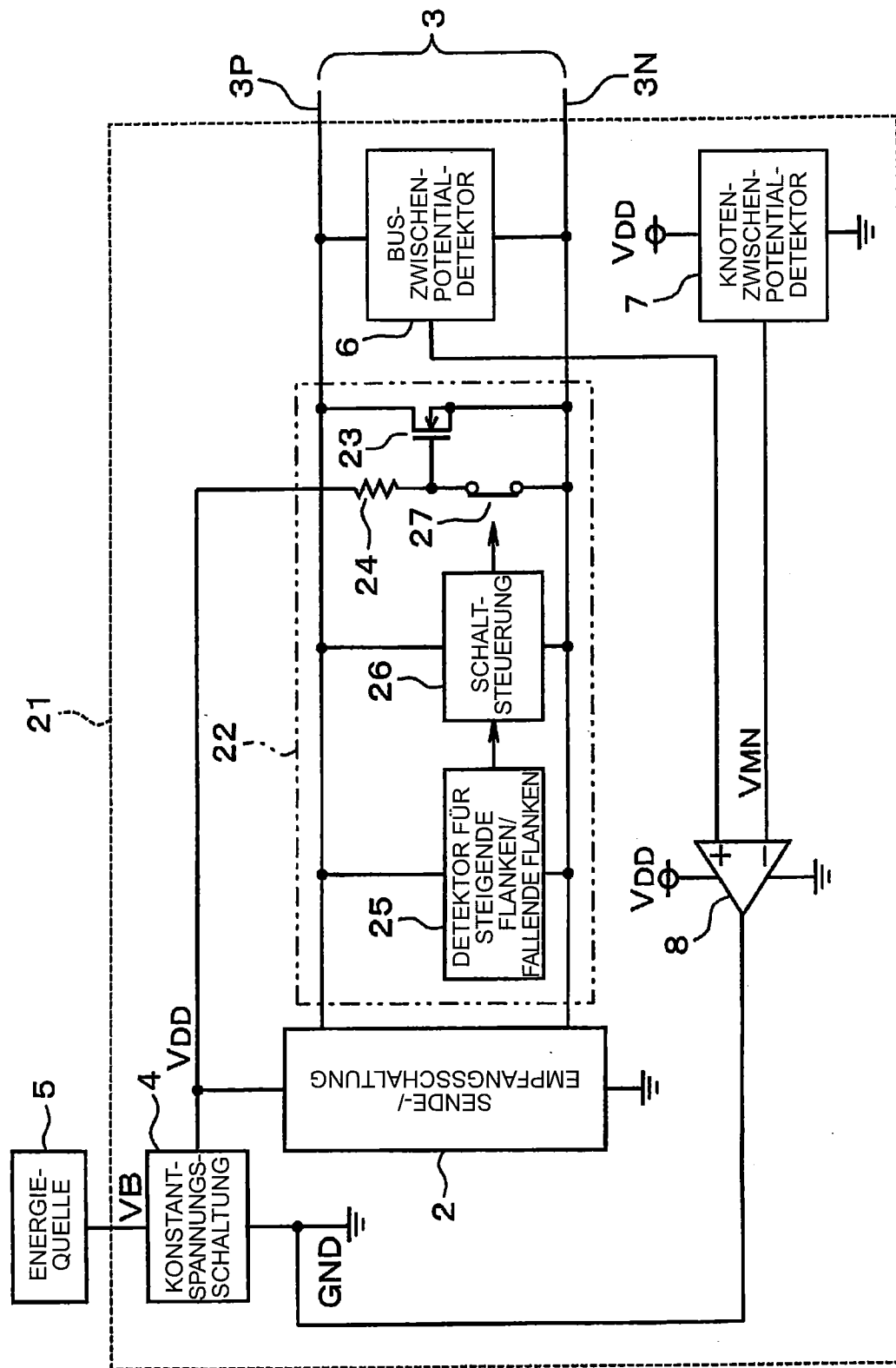


FIG. 4

