



(10) DE 10 2011 076 153 A1 2011.12.01

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 10 2011 076 153.5

(51) Int Cl.: H04L 25/02 (2011.01)

(22) Anmeldetag: 20.05.2011

(43) Offenlegungstag: 01.12.2011

(30) Unionspriorität:

2010-122961

28.05.2010 JP

(74) Vertreter:

WINTER, BRANDL, FÜRNİSS, HÜBNER, RÖSS,
KAISER, POLTE, Partnerschaft, 85354, Freising,
DE

(71) Anmelder:

DENSO CORPORATION, Kariya-city, Aichi-pref.,
JP

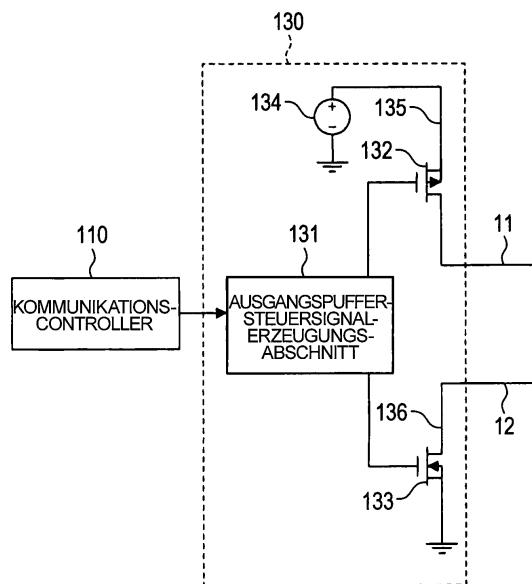
(72) Erfinder:

Mori, Hiroyuki, Nishio-shi, Aichi-ken, JP;
Kishigami, Tomohisa, Kariya-shi, Aichi-ken, JP;
Ishimaru, Kazuhisa, Nishio-city, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: Kommunikationssignalerzeugungseinrichtung und Kommunikationsvorrichtung für eine Verwendung in einem Kommunikationssystem

(57) Zusammenfassung: Die Kommunikationssignalerzeugungseinrichtung ist für eine Verwendung in einem Kommunikationssystem, in dem Kommunikationssignale, von denen jedes auf einen ersten Pegel oder einen zweiten Pegel festgelegt wird, unter mehreren Kommunikationsvorrichtungen mittels einer Kommunikationsleitung ausgetauscht werden. Die Kommunikationssignalerzeugungseinrichtung beinhaltet ein Schaltelement, das in einer Kommunikationsleitung vorgesehen ist, um die Kommunikationsleitung mit einer Masse oder einer Konstantspannungsquelle zu verbinden, und ein Antriebsmittel zum Erzeugen eines ersten Kommunikationssignals mit dem ersten Pegel durch Einschalten des Schaltelements, um dadurch einen bestimmten Strom zur Kommunikationsleitung zu leiten, und zum Erzeugen eines zweiten Kommunikationssignals mit dem zweiten Pegel durch Ausschalten des Schaltelements, um dadurch keinen Strom zur Kommunikationsleitung zu leiten. Das Antriebsmittel ist konfiguriert, um eine Ausgangsimpedanz des Schaltelements während einer Bitzeit des ersten Kommunikationssignals schrittweise zu erhöhen.



Beschreibung

[0001] Diese Anmeldung basiert auf und beansprucht die Priorität der am 28. Mai 2010 eingereichten japanischen Patentanmeldung Nr. 2010-122961, auf deren Offenbarung voll inhaltlich Bezug genommen wird.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG**1. Gebiet der Erfindung**

[0002] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Kommunikationssignalerzeugungseinrichtung, die in einer Kommunikationsvorrichtung für eine Verwendung in einem Kommunikationssystem beinhaltet ist, in dem Kommunikationssignale unter mehreren Kommunikationsvorrichtungen mittels einer Signalleitung ausgetauscht werden.

2. Beschreibung des Stands der Technik

[0003] Unter derartigen Kommunikationssystemen gibt es bekannte, die eine Netzwerkstruktur aufweisen, in der mehrere Kommunikationsvorrichtungen jeweils mit mehreren Abzweigleitungen verbunden sind, die von einer Hauptleitung (trunk line), die eine gemeinsame Signalleitung darstellt, abzweigen. Jedoch weist das Kommunikationssystem mit einer derartigen Netzwerkstruktur ein Problem auf, dass Signalreflexionen an Abzweigepunkten (Verbindungs punkten) zwischen der Hauptleitung und jeder Abzweigleitung auftreten, was dazu führt, dass die Kommunikationssignale klinrende Wellenformen (ringing waveforms) aufweisen.

[0004] Zur Lösung dieses Problems wird vorgeschlagen, die Ausgangsimpedanzen der Kommunikationsvorrichtungen, die die Kommunikationssignale ausgeben, zu steuern.

[0005] Beispielsweise gemäß japanischem Patent Nr. 3693877 (Patentdokument 1). Das Kommunikationssystem, das im Patentdokument 1 offenbart ist, beinhaltet digitale Signalausgangsschaltkreise, die konfiguriert sind, Signale an eine Kommunikationsleitung durch ihre jeweiligen Ausgangspuffer auszugeben, wobei jedem der digitalen Ausgangsschaltkreise ein Ausgangsimpedanzänderungsabschnitt bereitgestellt wird, der sich zwischen dessen Ausgangspuffer und der Kommunikationsleitung befindet. Der Ausgangsimpedanzänderungsabschnitt operiert, um die Wellenform eines Signals zu formen, das von dem Ausgangspuffer durch Ändern der Ausgangsimpedanz des Ausgangspuffers gemäß einer Änderung des Pegels des Signals, um die Hochfrequenzkomponenten dieses Signals zu reduzieren, ausgegeben wird.

[0006] Jedoch weist das im Patentdokument 1 offenbare Kommunikationssystem ein Problem auf, dass, da jedem der digitalen Signalausgangsschaltkreise der Ausgangsimpedanzänderungsabschnitt zusätzlich zum Ausgangspuffer bereitgestellt wurde, die Anzahl von Komponenten, die das Kommunikationssystem bilden, ansteigt.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0007] Eine Ausführungsform stellt eine Kommunikationssignalerzeugungseinrichtung für eine Verwendung in einem Kommunikationssystem bereit, in dem Kommunikationssignale, von denen jedes auf einen ersten Pegel oder einen zweiten Pegel festgelegt wird, unter mehreren Kommunikationsvorrichtungen mittels einer Kommunikationsleitung ausgetauscht werden, aufweisend:

ein Schaltelement, das in einer Kommunikationsleitung bereitgestellt wird, um die Kommunikationsleitung mit einer Masse oder einer ersten Konstantspannungsquelle, die eine erste Konstantspannung erzeugt, zu verbinden; und
ein Antriebsmittel, zum Erzeugen eines ersten Kommunikationssignals mit dem ersten Pegel durch Einschalten des Schaltelements, um dadurch einen bestimmten Strom zur Kommunikationsleitung zu leiten, und zum Erzeugen eines zweiten Kommunikationssignals mit dem zweiten Pegel durch Ausschalten des Schaltelements, um dadurch keinen Strom zur Kommunikationsleitung zu leiten;
wobei das Antriebsmittel konfiguriert ist, schrittweise eine Ausgangsimpedanz des Schaltelements während einer Bitzeit des ersten Kommunikationssignals zu erhöhen.

[0008] Eine weitere Ausführungsform stellt eine Kommunikationsvorrichtung für eine Verwendung in dem Kommunikationssystem zur Verfügung, die die vorstehend erläuterte Kommunikationssignalerzeugungseinrichtung beinhaltet.

[0009] Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung werden aus der nachfolgenden Beschreibung in Zusammenhang mit den Zeichnungen und Ansprüchen ersichtlich.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0010] Es zeigt:

[0011] [Fig. 1](#) ein Blockdiagramm, das schematisch die Struktur eines Kommunikationssystems einschließlich ECUs (elektronische Steuereinheiten (Electronic Control Units)), die Kommunikationsvorrichtungen darstellen, darstellt, als eine erste Ausführungsform der Erfindung;

[0012] [Fig. 2](#) ein Schaltkreisdiagramm der ECU;

[0013] [Fig. 3](#) ein Schaltkreisdiagramm eines Transmitters, der in der ECU beinhaltet ist; und

[0014] [Fig. 4](#) ein Diagramm, das Wellenformen von Gate-Spannungen von Transistoren, die Schaltelemente darstellen, die in dem Transmitter beinhaltet sind, und Sende- und Empfangsdifferenzspannungen, die Sendesignale in dem Kommunikationssystem verkörpern, darstellt.

BEVORZUGTE AUSFÜHRUNGSFORMEN DER ERFINDUNG

[0015] [Fig. 1](#) ist ein Blockdiagramm, das schematisch die Struktur eines Kommunikationssystems einschließlich ECUs **100(1)**, **100(2)** usw. darstellt, die Kommunikationsvorrichtungen darstellen, gemäß einer ersten Ausführungsform.

[0016] In diesem Kommunikationssystem sind die ECUs **100(1)**, **100(2)** usw. mit einem Bus **10** verbunden, der eine Kommunikationsleitung darstellt, um Kommunikationssignale zwischen den ECUs **100(1)**, **100(2)** usw. mittels des Busses **10** auszutauschen. Das Kommunikationssignal ist ein Ein-Bit-Signal eines dominanten Pegels oder rezessiven Pegels. Nachfolgend können die ECUs **100(1)**, **100(2)** usw. kollektiv als die ECUs **100** bezeichnet werden.

[0017] Das Kommunikationssystem, das die sogenannte passive Sternnetzwerkkonfiguration aufweist, in der mehrere ECUs mit entsprechenden Abzweigleitungen verbunden sind, die von einer gemeinsamen Kommunikationsleitung (einer Hauptleitung) abgezweigt sind, verwendet den CAN(Controller Area Network)-Standard als sein Kommunikationsprotokoll zum Kommunizieren unter den ECUs **100**. Konkret ist der Bus **10** ein 2-Draht-Bus, der aus einem ersten Kommunikationsdraht (H-Leitung) und einem zweiten Kommunikationsdraht (L-Leitung) gebildet ist. Der Pegel eines Kommunikationssignals (der dominante Pegel oder rezessive Pegel) wird durch den Spannungsunterschied (Differenzspannung) zwischen dem ersten Kommunikationsdraht und dem zweiten Kommunikationsdraht dargestellt.

[0018] Als Nächstes wird die Struktur, die allen ECUs **100** gemein ist, beschrieben. [Fig. 2](#) ist ein Schaltkreisdiagramm der ECU **100**.

[0019] Die ECU **100** beinhaltet einen Kommunikationscontroller **110** und einen Transceiver beziehungsweise Sendeempfänger **120**. In dieser Ausführungsform sind zwei der ECUs **100**, die am weitesten von einander beabstandet sind (in dieser Ausführungsform ECU **100(4)** und ECU **100(8)**) jeweils mit einem Abschlusswiderstand **150** ausgestattet, der zwischen dem ersten Kommunikationsdraht **11** und dem zweiten Kommunikationsdraht **12** verbunden ist.

[0020] Der Kommunikationscontroller **110**, der durch einen Mikrocomputer implementiert ist, der eine CPU, einen ROM und einen RAM beinhaltet, ist mit einem Tx-Anschluss (Transmissionsanschluss beziehungsweise Sendeanschluss) und einem Rx-Anschluss (Receiveranschluss beziehungsweise Empfangsanschluss) ausgestattet. Der Tx-Anschluss ist mit einem Transmitter beziehungsweise Sender **130**, der eine Kommunikationssignalerzeugungseinrichtung (wird später erläutert) des Sendeempfängers **120** darstellt, verbunden und der Rx-Anschluss ist mit einem Receiver beziehungsweise Empfänger **140** (wird später beschrieben) des Sendeempfängers **120** verbunden. Der Kommunikationscontroller **110** führt eine Kommunikationssteuerverarbeitung zum Ausgeben eines Sendesignals (Tx-Signal) des niedrigen oder hohen Pegels mittels des Tx-Anschlusses und zum Empfangen eines Empfangssignals (Rx-Signal) des hohen oder niedrigen Pegels mittels des Rx-Anschlusses aus.

[0021] Der Sendeempfänger **120**, der ein Schnittstellen-IC (integrierter Schaltkreis (integrated circuit)) zum Vermitteln zwischen dem Bus und dem Kommunikationscontroller **110** ist, beinhaltet den Sender **130** und den Empfänger **140**. Sowohl der Sender **130** als auch der Empfänger **140** sind beide mit dem ersten Kommunikationsdraht **11** und dem zweiten Kommunikationsdraht **12** verbunden.

[0022] Der Sender **130** wandelt das Sendesignal, das vom Tx-Anschluss des Kommunikationscontrollers **110** ausgegeben wird, in ein Kommunikationsignal (Differenzsignal), das zum ersten Kommunikationsdraht **11** und zum zweiten Kommunikationsdraht **12** zu Senden ist. Konkret wird das Sendesignal, wenn es den niedrigen Pegel aufweist, in ein Kommunikationssignal des rezessiven Pegels gewandelt, indem der Spannungsunterschied (Differenzspannung) über den Abschlusswiderstand **150** auf im Wesentlichen 0 gebracht wird, indem Passieren eines Stroms zum ersten Kommunikationsdraht **11** und Ziehen eines Stroms vom zweiten Kommunikationsdraht **12** unterlassen werden. Andererseits wird das Sendesignal, wenn es den hohen Pegel aufweist, in ein Kommunikationssignal des dominanten Pegels gewandelt, indem ein bestimmter Spannungsunterschied (Differenzspannung) über den Abschlusswiderstand **150** erzeugt wird, indem ein Strom zum ersten Kommunikationsdraht **11** geleitet wird und ein Strom vom zweiten Kommunikationsdraht **12** gezogen wird.

[0023] Der Empfänger **110** erfasst ein Kommunikationssignal, das mittels des ersten Drahts **11** und des zweiten Drahts **12** empfangen wird, und gibt ein resultierendes Empfangssignal an den Rx-Anschluss des Kommunikationscontrollers **110** aus.

[0024] Als Nächstes wird die Struktur des Senders **130** im Detail mit Bezug auf [Fig. 3](#) erläutert.

[0025] Der Sender **130** beinhaltet einen Ausgangspuffersteuersignalizerzeugungsabschnitt **131**, der ein Schaltelementtreibermittel darstellt, das ein Sendesignal empfängt, das vom Kommunikationscontroller **110** ausgegeben wird, und Transistoren **132** und **133**, die Schaltelemente darstellen, die als ein Ausgangspuffer funktionieren.

[0026] Der Transistor **132** ist ein P-Kanal-MOSFET, der in einer Verbindungsleitung **135** vorgesehen ist, die den ersten Kommunikationsdraht **11** mit einer Konstantspannungsquelle **134** verbindet, die 5 V erzeugt. Der Transistor **132** ist mit der Konstantspannungsquelle **134** an seiner Source verbunden, ist mit dem ersten Kommunikationsdraht **11** an seinem Drain verbunden und ist mit dem Ausgangspuffersteuersignalizerzeugungsabschnitt **131** an seinem Gate verbunden. Der Transistor **133** ist ein N-Kanal-MOSFET, der in einer Verbindungsleitung **136** bereitgestellt wird, die den zweiten Kommunikationsdraht **12** mit der Masse bei 0 V verbindet. Der Transistor **133** ist mit dem zweiten Kommunikationsdraht **12** an seinem Drain verbunden, ist mit der Masse an seiner Source verbunden und ist mit dem Ausgangspuffersteuersignalizerzeugungsabschnitt **131** an seinem Gate verbunden. Der Puffersteuersignalizerzeugungsabschnitt **131** enthält eine Takteinrichtung und legt ein Antriebssignal (Puffersteuersignal) an das Gate jedes der Transistoren **132** und **133** gemäß einem Sendesignal an, das vom Kommunikationscontroller **110** empfangen wird.

[0027] Konkret gibt der Kommunikationscontroller **110** ein Sendesignal mit dem niedrigen Pegel aus, um ein Kommunikationssignal des rezessiven Pegels an den Bus **10** zu senden, und gibt ein Sendesignal mit dem hohen Pegel aus, um ein Kommunikationssignal des dominanten Pegels zum Bus **10** zu senden.

[0028] Der Ausgangspuffersteuersignalizerzeugungsabschnitt **131** gibt ein Antriebssignal mit dem hohen Pegel zum Transistor **132** aus und gibt ein Antriebssignal mit dem niedrigen Pegel zum Transistor **133** aus, während ein Sendesignal mit dem niedrigen Pegel (Pegel des rezessiven Zustands) vom Kommunikationscontroller **110** empfangen wird. In diesem Zustand sind beide Transistoren **132** und **133** aus (wenn jegliches Signal, das von den anderen ECUs gesendet wird, nicht betrachtet wird) und demzufolge weist die Differenzspannung zwischen dem ersten Kommunikationsdraht **11** und dem zweiten Kommunikationsdraht **12** den niedrigen Pegel auf (Pegel des rezessiven Zustands von 0 V oder um die 0 V).

[0029] Andererseits, während ein Sendesignal mit dem hohen Pegel (Zustand des dominanten Pegels) vom Kommunikationscontroller **110** empfangen wird,

gibt der Ausgangspuffersteuersignalizerzeugungsabschnitt **131** ein Antriebssignal mit dem niedrigen Pegel zum Transistor **132** aus und gibt ein Antriebssignal mit dem hohen Pegel zum Transistor **133** aus. In diesem Zustand sind beide Transistoren **132** und **133** ein (wenn jegliches Signal, das von den anderen ECUs gesendet wird, nicht betrachtet wird) und demzufolge weist die Differenzspannung zwischen dem ersten Kommunikationsdraht **11** und dem zweiten Kommunikationsdraht **12** den hohen Pegel auf (Pegel des dominanten Zustands).

[0030] In dieser Ausführungsform steuert der Ausgangspuffersteuersignalizerzeugungsabschnitt **131** die Gate-Spannung jedes der Transistoren **132** und **133** um ein Klicken (ringing) in der Wellenform eines Kommunikationssignals zu reduzieren, das verursacht wird, wenn das Kommunikationssignal vom dominanten Pegel zum rezessiven Pegel übergeht. Konkret erhöht der Ausgangspuffersteuersignalizerzeugungsabschnitt **131** schrittweise die Impedanz (den Ein-Widerstand) jedes der Transistoren **132** und **133** während einer Bitzeit, in der die Differenzspannung auf den hohen Pegel festgelegt wird, um die Hochfrequenzkomponenten des Kommunikationssignals zu reduzieren. Das heißt, dass in dieser Ausführungsform das Klicken durch schrittweises Erhöhen der Impedanz des Ausgangspuffers reduziert wird.

[0031] Weitere Erläuterung bezüglich dieses Punkts erfolgt mit Bezug auf [Fig. 4](#). Der Abschnitt (a) von [Fig. 4](#) ist ein Diagramm, das die Wellenform der Gatespannung darstellt, wenn das Sendesignal in der Reihenfolge niedriger Pegel, hoher Pegel und niedriger Pegel geändert wird. Der Abschnitt (b) von [Fig. 4](#) ist ein Diagramm, das die Wellenform der Sendedifferenzspannung darstellt, wenn das Sendesignal in der Reihenfolge niedriger Pegel, hoher Pegel und niedriger Pegel geändert wird. Der Abschnitt (c) von [Fig. 4](#) ist ein Diagramm, das die Wellenform der Empfangsdifferenzspannung darstellt, wenn das Sendesignal in der Reihenfolge niedriger Pegel, hoher Pegel und niedriger Pegel geändert wird. Der Abschnitt (d) von [Fig. 4](#) ist ein Diagramm, das die Wellenform der Gatespannung darstellt, wenn das Sendesignal in der Reihenfolge niedriger Pegel, hoher Pegel und niedriger Pegel geändert wird. Der Abschnitt (e) von [Fig. 4](#) ist ein Diagramm, das die Wellenform der Sendedifferenzspannung darstellt, wenn das Sendesignal in der Reihenfolge niedriger Pegel, hoher Pegel und niedriger Pegel geändert wird. Der Abschnitt (f) von [Fig. 4](#) ist ein Diagramm, das die Wellenform der Empfangsdifferenzspannung darstellt, wenn das Sendesignal in der Reihenfolge niedriger Pegel, hoher Pegel und niedriger Pegel geändert wird.

[0032] Wie in dem Abschnitt (a) von [Fig. 4](#) dargestellt ist, ändert der Ausgangspuffersteuersignalizerzeugungsabschnitt **131**, wenn das Sendesignal,

das vom Kommunikationscontroller **110** ausgegeben wird, sich vom niedrigen Pegel (Pegel des rezessiven Zustands) zum hohen Pegel (Pegel des dominanten Zustands) ändert, das Antriebssignal, das am Gate des Transistors **132** als die Gate-Spannung anliegt, vom hohen Pegel zum niedrigen Pegel, und ändert das Antriebssignal, das am Gate des Transistors **133** als die Gate-Spannung anliegt, vom niedrigen Pegel zum hohen Pegel. Danach erhöht der Ausgangspuffersteuersignalerzeugungsabschnitt **131** schrittweise (kontinuierlich in dieser Ausführungsform) die Gate-Spannung des Transistors **132** und verringert schrittweise (kontinuierlich in dieser Ausführungsform) die Gate-Spannung des Transistors **133** ungeachtet dessen, ob das nächste Bit des Sendesignals den niedrigen Pegel oder den hohen Pegel aufweist, so dass die Impedanz des Ausgangspuffers schrittweise ansteigt.

[0033] Demzufolge wird das Kommunikationssignal, das an den Bus **10** gesendet wird, schrittweise vom Pegel des dominanten Zustands zum Pegel des rezessiven Zustands innerhalb des Bereichs, der den dominanten Zustand definiert, geändert (innerhalb des Bereichs, in dem die Differenzspannung nicht unterhalb eines vorbestimmten Grenzwerts ist, beispielsweise). Demzufolge ist, wenn das nächste Bit den niedrigen Pegel aufweist (Pegel des rezessiven Zustands), wie im Abschnitt (b) von [Fig. 4](#) dargestellt, die Wellenform der Differenzspannung (durch die durchgezogene Linie dargestellt), die von der ECU **100** gesendet wird, weniger eckig und beinhaltet demzufolge während der Änderung vom hohen Pegel (dominanter Zustand) zum niedrigen Pegel (rezessiver Zustand), verglichen mit dem Fall, in dem die Impedanz des Ausgangspuffers nicht schrittweise geändert wird (vergleiche die gestrichelte Linie) weniger Hochfrequenzkomponenten. Demzufolge, wie in dem Abschnitt (c) von [Fig. 4](#) dargestellt ist, weist die Differenzspannung (durch die durchgezogene Linie dargestellt) des Sendesignals, das durch jegliche andere ECU **100** empfangen wird, eine Wellenform mit weniger Klinnen verglichen zu dem Fall auf, in dem die Impedanz des Ausgangspuffers nicht schrittweise verändert wird (vergleiche gestrichelte Linie).

[0034] Weist das nächste Bit des Sendesignals den hohen Pegel auf (Pegel des dominanten Zustands), das heißt, wenn der Hohe-Pegel-Zustand beziehungsweise der Zustand des hohen Pegels weitergeht, wie in dem Abschnitt (d) von [Fig. 4](#) dargestellt ist, erfassst der Ausgangspuffersteuersignalerzeugungsabschnitt **131** Diskontinuität zwischen angrenzenden Bits basierend auf dem Takt, um die Gate-Spannung jedes Transistors **132** und **133** am Ende einer Bitzeit auf den Wert am Anfang dieser einen Bitzeit rückzusetzen, und führt danach die Steuerung zum schrittweisen Erhöhen der Impedanz des Ausgangspuffers erneut durch. Das heißt, wenn der hohe Pegelzustand (dominanter Zustand) fortfährt,

wird die Steuerung zum schrittweisen Erhöhen der Impedanz des Ausgangspuffers für jede Bitzeit wiederholt.

[0035] Demzufolge ist, wenn das Sendesignal dann auf den niedrigen Pegel (Pegel des rezessiven Zustands) geändert wird, wie im Abschnitt (e) von [Fig. 4](#) dargestellt ist, die Wellenform der Differenzspannung (durch die durchgezogene Linie dargestellt), die von der ECU **100** gesendet wird, weniger eckig und beinhaltet demzufolge weniger Hochfrequenzkomponenten aufgrund der Änderung vom hohen Pegel (Pegel des dominanten Zustands) auf den niedrigen Pegel (Pegel des rezessiven Zustands) verglichen mit dem Fall, in dem die Impedanz des Ausgangspuffers nicht schrittweise geändert wird (vergleiche gestrichelte Linie). Demzufolge, wie im Abschnitt (f) von [Fig. 4](#) dargestellt ist, weist die Differenzspannung (durch die durchgezogene Linie dargestellt) des Sendesignals, das durch jegliche andere ECU **100** empfangen wird, eine Wellenform mit weniger Klinnen verglichen mit dem Fall auf, in dem die Impedanz des Ausgangspuffers nicht schrittweise geändert wird (vergleiche gestrichelte Linie).

[0036] Die vorstehend beschriebene Ausführungsform der Erfindung bringt folgende Vorteile mit sich. Das Kommunikationssystem dieser Ausführungsform ist derart konfiguriert, dass der Ausgangspuffersteuersignalerzeugungsabschnitt **131** der ECU **100** schrittweise die Impedanz des Ausgangspuffers (der Transistoren **132** und **133**) während einer Bitzeit des Kommunikationssignals ändert, das den dominanten Zustand repräsentiert. Demzufolge kann das Klinnen der Wellenform des Kommunikationssignals während der Änderung vom dominanten Zustand zum rezessiven Zustand reduziert werden, da die Hochfrequenzkomponenten des Kommunikationssignals während der Änderung vom dominanten Zustand zum rezessiven Zustand reduziert werden.

[0037] In dem Kommunikationssystem, in dem das Kommunikationssignal, das den dominanten Zustand repräsentiert, durch Leiten eines Stroms zum Bus **10** erzeugt wird, und das Kommunikationssignal, das den rezessiven Zustand repräsentiert, durch Leiten keines Stroms zum Bus **10** erzeugt wird, ist es wahrscheinlich, dass ein Klinnen, das ein Grund einer Fehlerfassung eines Empfangssignals sein kann, während der Änderung vom dominanten Zustand zum rezessiven Zustand auftritt. Der Grund dafür ist der Unterschied zwischen der Impedanz des Busses **10** und der Impedanz der Ausgangsstufe des Senders **130**. Konkret ist die Ausgangsstufe des Senders **130** während des rezessiven Zustands im hochohmigen Zustand (Zustand hoher Impedanz) und während des dominanten Zustands im niederohmigen Zustand (Zustand mit niedriger Impedanz). Da ein Reflexionsignal mit dem Anstieg des Unterschieds zwischen der Impedanz des Busses **10** und der Impedanz des

Senders **130** ansteigt, ist die Wellenhöhe des Reflexionssignals während der Änderung vom dominanten Zustand zum rezessiven Zustand größer als die Wellenhöhe des Reflexionssignals während der Änderung vom rezessiven Zustand zum dominanten Zustand.

[0038] Demzufolge ist die ECU **100** des Kommunikationssystems dieser Ausführungsform konfiguriert, um die Impedanz des Ausgangspuffers während einer Bitzeit des Kommunikationssignals, das den dominanten Zustand repräsentiert, schrittweise zu erhöhen, da das Klicken, das Grund für ein Fehlerfassen eines Empfangssignals sein kann, und daher eliminiert werden soll, während der Änderung vom dominanten Zustand zum rezessiven Zustand auftreten kann.

[0039] In dieser Ausführungsform wird die Impedanz des Ausgangspuffers **10** selbst schrittweise erhöht, anstatt eine spezifische Struktur zum Variieren der Ausgangsimpedanz des Ausgangspuffers **10** zwischen dem Ausgangspuffer und dem Bus zur Verfügung zu stellen. In anderen Worten ist diese Ausführungsform konfiguriert, um ein Kommunikationssignal mit einer Wellenform zu erzeugen, die weniger Hochfrequenzkomponenten aufweist, anstatt das erzeugte Kommunikationssignal zu formen, um seine Hochfrequenzkomponenten zu reduzieren. Demzufolge ist es möglich, da es nicht notwendig ist, eine spezifische Struktur zum Variieren der Ausgangsimpedanz des Transmitters **130** zwischen dem Ausgangspuffer und dem Bus **10** anzurufen, das Klicken ohne Erhöhen der Anzahl der Komponenten des Kommunikationssystems zu reduzieren.

[0040] Demzufolge ist es gemäß dieser Ausführungsform möglich, die Größe und Herstellungskosten der Kommunikationsvorrichtung zu reduzieren.

[0041] Es ist selbstverständlich, dass, wie nachfolgend beschrieben, verschiedene Modifikationen auf vorstehend beschriebene Ausführungsform angewandt werden können.

[0042] Die vorstehende Ausführungsform ist konfiguriert, um die Impedanz des Ausgangspuffers ausgehend von einem ungefähren Mittelpunkt einer Bitzeit schrittweise zu erhöhen. Jedoch kann die Impedanz des Ausgangspuffers ausgehend vom Start einer Bitzeit erhöht werden.

[0043] In der vorstehenden Ausführungsform wird die Impedanz des Ausgangspuffers kontinuierlich variiert. Jedoch kann die Impedanz des Ausgangspuffers stufenweise variiert werden.

[0044] In der vorstehenden Ausführungsform befinden sich die Transistoren **132** und **133**, die als ein Ausgangspuffer funktionieren, jeweils in der Verbin-

dungsleitung **135**, die den ersten Kommunikationsdraht **11** mit der Konstantspannungsquelle **134** verbindet, und der Verbindungsleitung **136**, die den zweiten Kommunikationsdraht **12** mit der Masse verbindet. Jedoch kann die vorstehende Ausführungsform derart modifiziert werden, dass der Transistor **163** in einer Verbindungsleitung bereitgestellt wird, die den zweiten Kommunikationsdraht **12** mit einer Konstantspannungsquelle verbindet, die eine Spannung erzeugt, die sich von der Spannung, die durch die Konstantspannungsquelle **134** erzeugt wird, die mit dem ersten Kommunikationsdraht **11** verbunden ist, unterscheidet.

[0045] In der vorstehenden Ausführungsform werden Kommunikationssignale durch den Zweidraht-Bus ausgetauscht. Jedoch ist die vorliegende Erfindung auf ein Kommunikationssystem anwendbar, in dem Kommunikationssignale mittels eines Eindraht-Busses ausgetauscht werden. In diesem Fall kann entweder die Struktur, die auf der Seite des ersten Kommunikationsdrahts **11** einschließlich dem Transistor **132** und der Konstantspannungsquelle **134** ausgebildet ist, oder die Struktur, die auf der Seite des zweiten Kommunikationsdrahts **12** einschließlich dem Transistor **133** und einem Massebauteil beziehungsweise Erdungsbauteil ausgebildet ist, entfernt werden.

[0046] In der vorstehenden Ausführungsform wird die Impedanz des Ausgangspuffers schrittweise während einer Bitzeit des Kommunikationssignals, das den dominanten Zustand repräsentiert, erhöht. Jedoch kann die vorstehende Ausführungsform derart modifiziert werden, dass die Impedanz des Ausgangspuffers ebenso während einer Bitzeit des Kommunikationssignals, das den rezessiven Zustand repräsentiert, erhöht wird. Gemäß dieser Modifikation ist es möglich, das Klicken der Wellenform des Kommunikationssignals nicht nur während der Änderung vom dominanten Zustand zum rezessiven Zustand sondern ebenso während der Änderung vom rezessiven Zustand zum dominanten Zustand zu verringern.

[0047] Obwohl das Kommunikationssystem der vorstehenden Ausführungsform den CAN-Standard als sein Kommunikationsprotokoll verwendet, ist die vorliegende Erfindung auf ein Kommunikationssystem anwendbar, das ein anderes Kommunikationsprotokoll als den CAN-Standard verwendet.

[0048] Die vorstehend erläuterten bevorzugten Ausführungsformen sind beispielhaft für die Erfindung der vorliegenden Anmeldung, die einzige und allein durch die Ansprüche beschrieben wird. Es sollte klar sein, dass Modifikationen der bevorzugten Ausführungsformen in für den Fachmann naheliegender Art und Weise gemacht werden können.

[0049] Zusammengefasst ist die Kommunikationssignal erzeugungseinrichtung ist für eine Verwendung in einem Kommunikationssystem, in dem Kommunikationssignale, von denen jedes auf einen ersten Pegel oder einen zweiten Pegel festgelegt wird, unter mehreren Kommunikationsvorrichtungen mittels einer Kommunikationsleitung ausgetauscht werden. Die Kommunikationssignal erzeugungseinrichtung beinhaltet ein Schaltelement, das in einer Kommunikationsleitung vorgesehen ist, um die Kommunikationsleitung mit einer Masse oder einer Konstantspannungsquelle zu verbinden, und ein Antriebsmittel zum Erzeugen eines ersten Kommunikationssignals mit dem ersten Pegel durch Einschalten des Schaltelements, um dadurch einen bestimmten Strom zur Kommunikationsleitung zu leiten, und zum Erzeugen eines zweiten Kommunikationssignals mit dem zweiten Pegel durch Ausschalten des Schaltelements, um dadurch keinen Strom zur Kommunikationsleitung zu leiten. Das Antriebsmittel ist konfiguriert, um eine Ausgangsimpedanz des Schaltelements während einer Bitzeit des ersten Kommunikationssignals schrittweise zu erhöhen.

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 2010-122961 [[0001](#)]
- JP 3693877 [[0005](#)]

Patentansprüche

1. Kommunikationssignalerzeugungseinrichtung für eine Verwendung in einem Kommunikationssystem, in dem Kommunikationssignale, von denen jeder auf einen ersten Pegel oder einen zweiten Pegel festgelegt wird, unter mehreren Kommunikationsvorrichtungen mittels einer Kommunikationsleitung ausgetauscht werden, aufweisend:
ein Schaltelement, das in einer Kommunikationsleitung bereitgestellt wird, um die Kommunikationsleitung mit einer Masse oder einer ersten Konstantspannungsquelle, die eine erste Konstantspannung erzeugt, zu verbinden; und
ein Antriebsmittel, zum Erzeugen eines ersten Kommunikationssignals mit dem ersten Pegel durch Einschalten des Schaltelements, um dadurch einen bestimmten Strom zur Kommunikationsleitung zu leiten, und zum Erzeugen eines zweiten Kommunikationssignals mit dem zweiten Pegel durch Ausschalten des Schaltelements, um dadurch keinen Strom zur Kommunikationsleitung zu leiten;
wobei das Antriebsmittel konfiguriert ist, schrittweise eine Ausgangsimpedanz des Schaltelements während einer Bitzeit des ersten Kommunikationssignals zu erhöhen.

2. Kommunikationssignalerzeugungseinrichtung gemäß Anspruch 1, wobei die Kommunikationsleitung ein Zweidraht-Bus ist, der durch einen ersten Kommunikationsdraht und einen zweiten Kommunikationsdraht gebildet ist, und das Schaltelement in einer ersten Verbindungsleitung, um die Kommunikationsleitung mit der ersten Konstantspannungsquelle zu verbinden, und in einer zweiten Verbindungsleitung vorgesehen ist, um die Kommunikationsleitung mit der Masse oder einer zweiten Konstantspannungsquelle zu verbinden, die eine zweite Konstantspannung erzeugt, die sich von der ersten Konstantspannung unterscheidet, die durch die erste Konstantspannungsquelle erzeugt wird.

3. Kommunikationsvorrichtung, die die Kommunikationssignalerzeugungseinrichtung gemäß Anspruch 1 beinhaltet.

4. Kommunikationsvorrichtung, die die Kommunikationssignalerzeugungseinrichtung gemäß Anspruch 2 beinhaltet.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

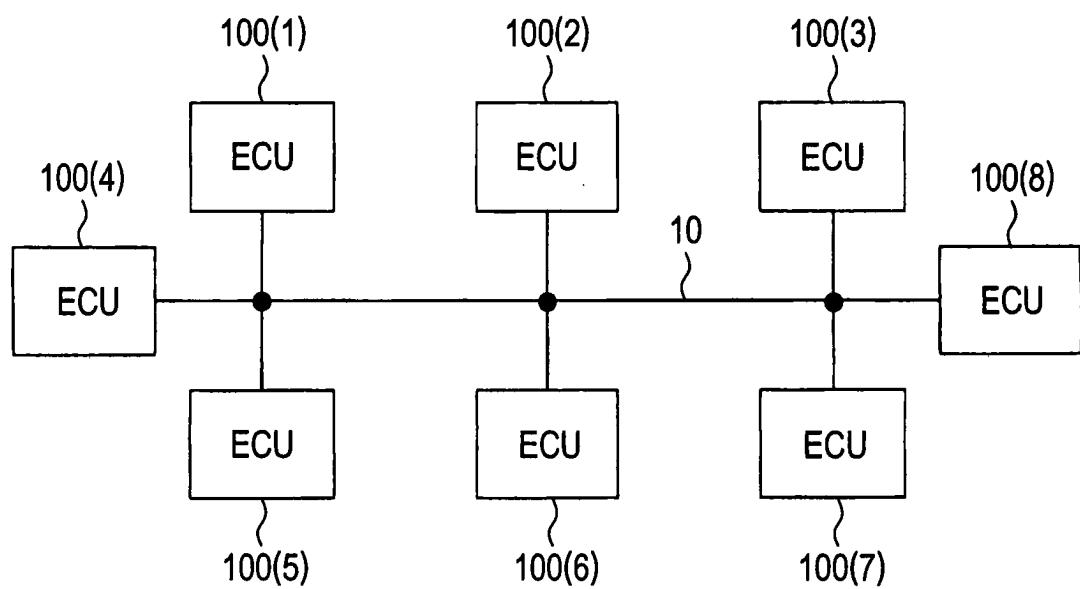


FIG. 2

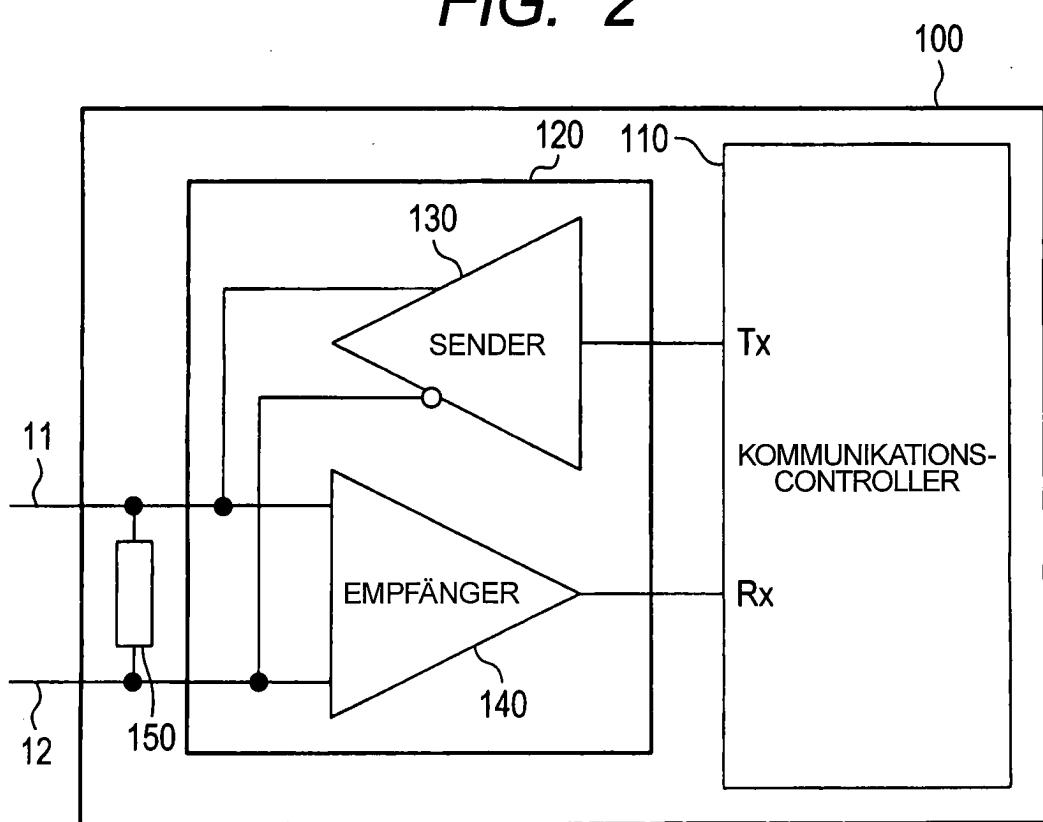


FIG. 3

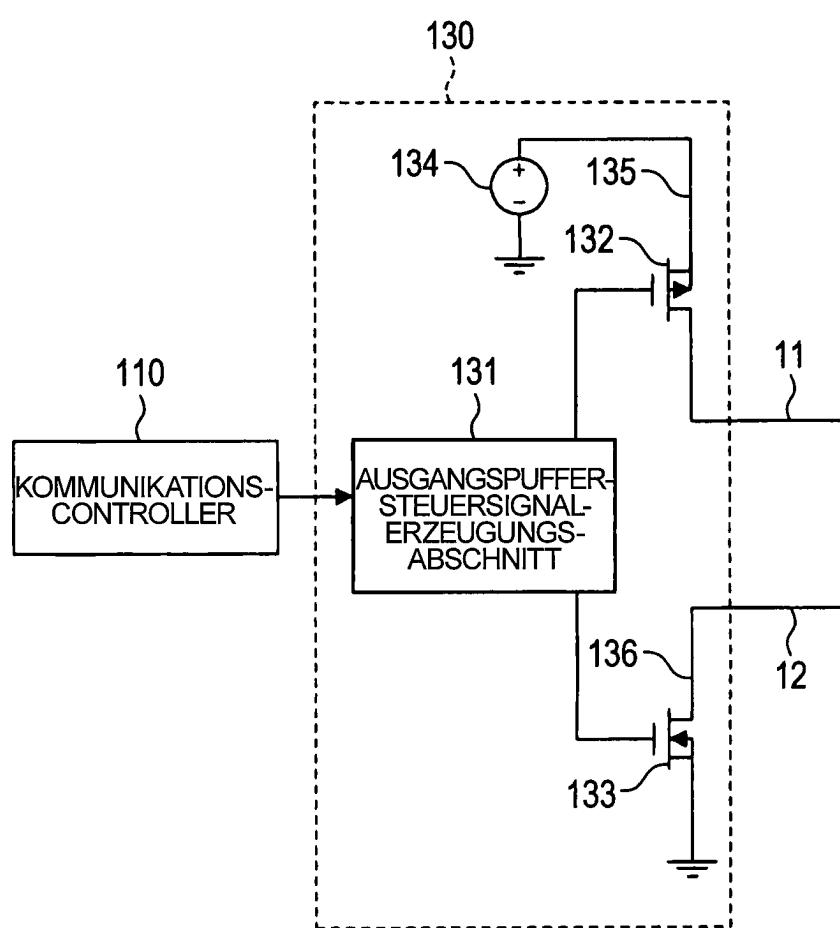


FIG. 4

