

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4744643号
(P4744643)

(45) 発行日 平成23年8月10日(2011.8.10)

(24) 登録日 平成23年5月20日(2011.5.20)

(51) Int. Cl. F I
HO 4 L 25/02 (2006.01) HO 4 L 25/02 J
HO 4 B 3/02 (2006.01) HO 4 B 3/02

請求項の数 4 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2010-540305 (P2010-540305)	(73) 特許権者	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(86) (22) 出願日	平成21年9月29日(2009.9.29)	(74) 代理人	100123434 弁理士 田澤 英昭
(86) 国際出願番号	PCT/JP2009/004985	(74) 代理人	100101133 弁理士 濱田 初音
(87) 国際公開番号	W02010/061510	(72) 発明者	寺本 浩平 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三 菱電機株式会社内
(87) 国際公開日	平成22年6月3日(2010.6.3)	(72) 発明者	仲田 剛 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三 菱電機株式会社内
審査請求日	平成22年9月16日(2010.9.16)		
(31) 優先権主張番号	特願2008-304989 (P2008-304989)		
(32) 優先日	平成20年11月28日(2008.11.28)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 信号伝送装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

送受信機器が、少なくともホットとコールドの信号線から成る伝送路を介して接続される信号伝送装置であって、

送信側機器の信号出力段を、電流出力回路と、前記電流出力回路により生成される電流を電圧に変換する負荷抵抗もしくは負荷インピーダンスで構成し、

前記負荷抵抗もしくは負荷インピーダンスの一端を前記伝送路のホットに、前記負荷抵抗もしくは負荷インピーダンスの他端を前記伝送路のコールドに接続し、かつ、前記伝送路のコールドを受信側機器のグランド端子に接続して成ることを特徴とする信号伝送装置。

10

【請求項2】

前記伝送路は、

前記送信側機器のグランド端子と、前記受信側機器のグランド端子とを接続するグランド信号線を含むことを特徴とする請求項1記載の信号伝送装置。

【請求項3】

前記送受信機器は、

一つの信号に対して1本の信号線を用い、前記信号を当該信号のグランドに対する電圧として送受信することを特徴とする請求項1記載の信号伝送装置。

【請求項4】

前記送受信機器は、

20

一つの信号に対して2本の対等な信号線のペアを用い、前記信号を前記信号線ペアの間の電位差として送受信することを特徴とする請求項1記載の信号伝送装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、送信側機器と受信側機器とが、少なくともホットとコールドの信号線から成る伝送路を介して接続される、信号伝送装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

不平衡伝送(Unbalanced Transmission)方式を採用して信号の伝送を行う特許文献1
10
に開示された従来の信号伝送装置30は、例えば、図3にその回路構成が示されるように、送信側機器31と受信側機器32とが、信号ライン33と電源ライン34とにより接続され構成されている。

ここで、例えば、信号伝送装置30が音響製品に適用される場合、送信側機器31は、CD(Compact Disc)プレーヤやプリアンプであって、受信側機器32は、DAC(Digital Analog Converter)や、メインアンプである。

【0003】

図3に示す信号伝送装置30において、不図示の電源の一次側と二次側との間は、それぞれ、電源トランス311、321で遮断されているが、電源トランス311、321の一次巻線と二次巻線との間には、それぞれストレーキャパシティ(浮遊容量 C_A 、 C_B)
20
が存在するためインピーダンスが形成される。

このため、高周波的には、信号ライン33と電源ライン34とによりループが形成される。したがって、受信側機器32の入力端電圧 V_B は、入力電圧 V_A に、送信側機器31と受信側機器32のグラウンド間(GND_A と GND_B)に発生する雑音電圧 V_N が重畳($V_B = V_A + V_N$)される。このため、SN比(Signal To Noise Rate)の劣化や音響歪の増加を招いていた。

また、信号ライン33と電源ライン34で形成されるループ内には、各機器と接続ケーブルの端子間等で多数の接点が存在する。これら接点間に異種金属を使用すると、微量のダイオード成分が存在し、ループを流れる電流に非線形特性を与え、高周波ノイズ信号の一部が検波され、可聴帯域内にノイズとして変換される。
30

【0004】

なお、図3において、符号312はドライバIC、符号322はレシーバICを示し、ともに、演算増幅器により構成される。また、符号323は、高入力インピーダンスを有する不平衡電圧入力回路である。

【0005】

上記した問題を解決するために、従来は図4に示されるように、送信側機器41を電流出力回路412による電流出力(I_0)とし、受信側機器42に電流・電圧変換回路422を設け、受信側機器42で受信した出力電流を抵抗 R_0 で電圧に変換することで、ストレーキャパシティに起因して発生する雑音を除去する電流伝送方式を採用した信号伝送回路40が提案されている(例えば、特許文献2参照)。
40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開平8-186850号公報

【特許文献2】特開昭59-202740号公報

【発明の概要】

【0007】

上記した特許文献2に開示された技術によれば、例えば、図4に示されるように、送信側機器41と受信側機器42とのグラウンド間に雑音電圧 V_N が発生しても、受信側機器42の入力段に発生する電圧 V_B は、 $V_B = I_0 \times R_0$ になるため、雑音電圧 V_N が発生し
50

てもその雑音電圧 V_N は、受信側機器42に伝送されず、したがって、雑音による影響は回避できる。しかしながら、特許文献2に開示された技術によれば、受信側機器42の入力段に、専用の電流・電圧変換回路421を組み込む必要があり、汎用の高入力インピーダンスを有する不平衡電圧入力回路では対応できないため、汎用性を著しく阻害していた。

【0008】

この発明は上記した課題を解決するためになされたものであり、送信側機器と受信側機器のグランド間に発生する雑音電圧による影響を、汎用性を阻害することなく回避可能な信号伝送装置を提供することを目的とする。

【0009】

上記した課題を解決するためにこの発明の信号伝送装置は、送受信機器が、少なくともホットとコールドの信号線から成る伝送路を介して接続される信号伝送装置であって、送信側機器の信号出力段を、電流出力回路と、前記電流出力回路により生成される電流を電圧に変換する負荷抵抗、もしくは負荷インピーダンスで構成し、前記負荷抵抗もしくは負荷インピーダンスの一端を前記伝送路のホットに、前記負荷抵抗もしくは負荷インピーダンスの他端を前記伝送路のコールドに接続し、かつ、前記伝送路のコールドを受信側機器のグランド端子に接続して成るものである。

【0010】

この発明によれば、送信側機器と受信側機器のグランド間に発生する雑音電圧による影響を、汎用性を阻害することなく回避可能とし、伝送信号のみを正確に受信側に伝送することができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】この発明の実施の形態1に係る信号伝送装置の回路構成を示す図である。

【図2】この発明の実施の形態2に係る信号伝送装置の回路構成を示す図である。

【図3】従来の信号伝送装置の回路構成の一例を示す図である。

【図4】従来の信号伝送装置の回路構成の他の例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、この発明をより詳細に説明するために、この発明を実施するための形態について、添付の図面に従って説明する。

実施の形態1.

図1に示されるように、この発明の実施の形態1に係る信号伝送装置10は、送信側機器11と受信側機器12とが、少なくとも、ホット(H)と、コールド(C)の2線式のケーブルから成る伝送路13を介して接続され、構成されている。

伝送路13は、上記したホット(H)とコールド(C)の2線の信号線の他に、送信側機器11のグランド端子(GND_A)と、受信側機器12のグランド端子(GND_B)とを接続するグランド(GND)信号線130を含む。

【0013】

図1において、送信側機器11の信号出力段は、電流出力回路112と、電流出力回路112により生成される電流 I_0 を電圧に変換する負荷抵抗もしくは負荷インピーダンス Z (以下、負荷インピーダンス $Z(113)$)という)で構成される。

また、負荷インピーダンス $Z(113)$ の一端は、伝送路13のホット(H)に、負荷インピーダンス $Z(113)$ の他端は、伝送路13のコールド(C)に接続され、かつ、伝送路13のコールド(C)は、受信側機器12のグランド端子(GND_B)に接続され、構成される。

【0014】

なお、図1において、符号111、121は、電源トランス、符号122は、受信側機器12のレシーバICである。

【0015】

10

20

30

40

50

上記構成において、この発明の実施の形態 1 に係る信号伝送装置 1 0 によれば、送信側機器 1 1 と受信側機器 1 2 とのグラウンド電位間 (GND_A と GND_B) に違いが生じ、雑音電圧 V_N が発生しても、送信側機器 1 1 の電流出力回路 1 1 2 の出力電流 I_0 を負荷インピーダンス Z (1 1 3) により電流電圧変換して得られる出力電圧信号 V_B は、受信側機器 1 2 のグラウンド (GND_B) を基準に生成される。

【0016】

したがって、送信側機器 1 1 と受信側機器 1 2 とのグラウンド間 (GND_A と GND_B) に雑音電圧 V_N が発生しても、受信側機器 1 2 に発生する電圧 V_B は、 $V_B = I_0 \times Z$ になるため、雑音電圧 V_N が発生しても受信側機器 1 2 には伝送されず、このためその影響は回避することができる。また、このとき、負荷インピーダンス Z (1 1 3) は、送信側機器 1 1 の信号出力段に組み込まれているため、受信側機器 1 2 の信号入力段は、汎用の高入力インピーダンスを有する不平衡電圧入力回路で対応が可能である。

10

【0017】

上記したこの発明の実施の形態 1 に係る信号伝送装置 1 0 によれば、送信側機器 1 1 の信号出力段を、電流出力回路 1 1 2 と、電流出力回路 1 1 2 により生成される電流 I_0 を電圧に変換する負荷インピーダンス Z (1 1 3) で構成し、この負荷インピーダンス Z (1 1 3) の一端を伝送路 1 3 のホット (H) に、他端をコールド (C) に接続し、かつ、コールド (C) を受信側機器 1 2 のグラウンド端子 (GND_B) に接続して構成することにより、送信側機器 1 1 と受信側機器 1 2 のグラウンド間 ($GND_A - GND_B$) に発生する雑音電圧 V_N による影響を、汎用性を阻害することなく回避することが可能である。

20

【0018】

すなわち、この発明の実施の形態 1 に係る信号伝送装置 1 0 によれば、送信側機器 1 1 の電流出力回路 1 1 2 の出力電流 I_0 を負荷インピーダンス Z (1 1 3) により電流電圧変換し、受信側機器 1 2 に伝送される電圧信号 V_B は、受信側機器 1 2 のグラウンド (GND_B) を基準に生成されるため、送信側機器 1 1 と受信側機器 1 2 のグラウンド間 ($GND_A - GND_B$) に発生する雑音電圧 V_N の影響を受けずに電圧信号 ($V_B = I_0 \times Z$) を受信側機器 1 2 に伝送することができる。

【0019】

したがって、例えば、この発明の実施の形態 1 に係る信号伝送装置 1 0 を音響製品に適用した場合、高音質の音響製品を提供でき、特に、その実装スペースの制限から雑音対策が必要な車載用音響製品に用いて顕著な効果が得られる。

30

【0020】

また、この発明の実施の形態 1 に係る信号伝送装置 1 0 によれば、送信側機器 1 1 と受信側機器 1 2 のグラウンド間 ($GND_A - GND_B$) を接続するために、伝送路 1 3 に 1 本の GND 信号線 1 3 0 が付加されるが、負荷インピーダンス Z (1 1 3) は送信側機器 1 1 の信号出力段に組み込まれているため、受信側機器 1 2 の回路構成には特別な配慮が不要となり、受信側機器 1 2 の信号入力段は、汎用の高入力インピーダンスを有する不平衡電圧入力回路で対応が可能である。

このため、受信側機器 1 2 の信号入力段に、専用の電流・電圧変換回路を組み込む必要がなく、汎用性を確保することができる効果がある。

40

【0021】

実施の形態 2 .

上記したこの発明の実施の形態 1 に係る信号伝送装置では、不平衡伝送方式を採用した信号伝送装置を例示したが、図 2 に示されるように、送信側機器 2 1 と受信側機器 2 2 との間の雑音による影響を受けにくい平衡伝送方式 (Balanced Transmission) を採用した信号伝送装置 2 0 に適用しても同相弁別比が向上するため、実施の形態 1 同様、送信側機器 2 1 と受信側機器 2 2 のグラウンド間 ($GND_A - GND_B$) に発生する雑音電圧 V_N の影響を低減することができる。

【0022】

図 2 に示されるように、この発明の実施の形態 2 に係る信号伝送装置 2 0 は、送信側機

50

器 2 1 と受信側機器 2 2 とが、ホット (H)、グランド (G)、コールド (C) の 3 線式ケーブルから成る伝送路 2 3 を介して接続される。ここでは、伝送路 2 3 として、ツイストペアケーブルを想定している。

【 0 0 2 3 】

図 2 において、送信側機器 2 1 の信号出力段は、電流出力回路 2 1 2、2 1 4 と、電流出力回路 2 1 2、2 1 4 により生成される電流 I_1 、 I_2 を電圧に変換する負荷インピーダンス Z_1 (2 1 3)、 Z_2 (2 1 5) で構成される。

平衡伝送方式を採用した信号伝送装置 2 0 は、周知のように、送信側機器 2 1 では、ホット - グランド間の信号 (+) に対してコールド - グランド間は逆位相の信号 (-) を伝送する方式であり、受信側機器 2 2 では、ホット - コールド間で差動形レシーバ 2 2 2 を用いて外来ノイズを除去するため、送信側機器 2 1 と受信側機器 2 2 との間の雑音による影響を受けにくいとされているものである。

10

【 0 0 2 4 】

なお、伝送路 2 3 は、少なくともホット (+) とコールド (-) と、グランド (G) の汎用の 3 線の信号線の他に、送信側機器 2 1 のグランド端子 (GND_A) と、受信側機器 2 2 のグランド端子 (GND_B) とを接続する GND 信号線 2 3 0 を含む。

また、図 2 において、符号 2 1 1、2 2 1 は、電源トランス、符号 2 2 3、2 2 4 は、差動形レシーバ 2 2 2 の入力段に接続される高入力インピーダンスの平衡電圧入力回路である。

【 0 0 2 5 】

20

上記構成において、送信側機器 2 1 と受信側機器 2 2 とのグランド電位間 (GND_A と GND_B) に違いが生じ、雑音電圧 V_N が発生しても、送信側機器 2 1 の電流出力回路 2 1 2、2 1 4 の出力電流 I_1 、 I_2 を、それぞれ負荷インピーダンス Z_1 (2 1 3)、 Z_2 (2 1 5) により電流電圧変換して得られる出力電圧信号 V_B は、受信側機器 2 2 のグランド (GND_B) を基準に生成される。

したがって、送信側機器 2 1 と受信側機器 2 2 とのグランド間 (GND_A と GND_B) に雑音電圧 V_N が発生しても、受信側機器 2 2 に発生する電圧 V_B は、 $V_B = I_1 Z_1 - I_2 Z_2$ になるため、雑音電圧 V_N が発生してもその雑音電圧 V_N は受信側機器 2 2 には伝送されず、したがって、雑音による影響は回避することができる。

【 0 0 2 6 】

30

また、このとき、負荷インピーダンス Z_1 (2 1 3)、 Z_2 (2 1 5) は、送信側機器 2 1 の信号出力段に組み込まれているため、受信側機器 2 2 の信号入力段は、汎用の高入力インピーダンスを有する平衡電圧入力回路 2 2 3、2 2 4 で対応が可能である。

【 0 0 2 7 】

上記したこの発明の実施の形態 2 に係る信号伝送装置によれば、送信側機器 2 1 のホット - グランド間の信号に対してグランド - コールドで逆位相の信号を伝送し、受信側機器 2 2 でホット - コールド間で差動形レシーバ 2 2 2 によりノイズを相殺する平衡伝送方式の信号伝送装置 2 0 にも適用出来、この場合も実施の形態 1 同様、受信側機器 2 2 に汎用の高入力インピーダンスの平衡電圧入力回路 2 2 3、2 2 4 を用いて汎用性を確保したうえで送信側機器 2 1 と受信側機器 2 2 のグランド間の雑音の影響を低減することができる。

40

【 0 0 2 8 】

なお、上記したこの発明の実施の形態 1、実施の形態 2 に係る信号伝送装置によれば、音響製品に適用した場合についてのみ説明したが、その適用範囲は、音響製品に制限されるものでなく、EIA 232 シリアルインタフェース規格や IEEE 1284 パラレルポート標準規格等のインタフェース、TTL や C - MOS 等のロジック信号等、多くのアナログ信号に対し、1 本の信号線を用い、信号をその信号のグランドに対する電圧として送信する不平衡伝送を採用する電子機器の全てに適用が可能である。

【 0 0 2 9 】

また、100Base-T、ETA 485、LVDS (Low Voltage Differential sig

50

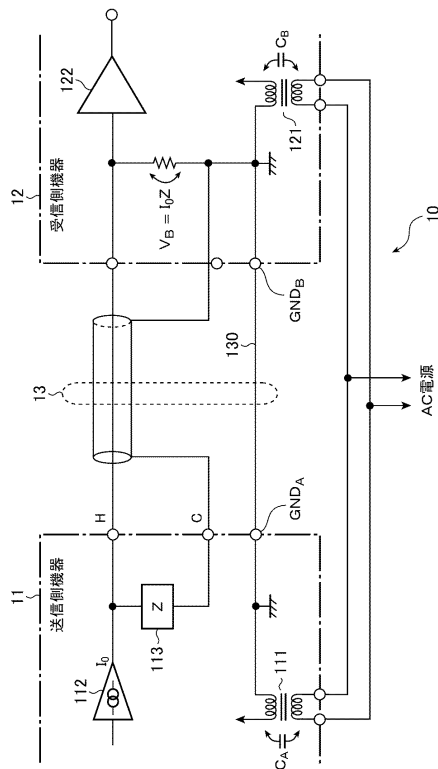
nal) 等、通信機器やフラットパネルディスプレイ接続用のデジタルインタフェースのように、1本の信号線に対して2本の対等な信号線のペアを用い、信号をその信号線ペアの間の電位差として送信する平衡伝送方式を採用する電子機器についても全てに適用が可能である。

【産業上の利用可能性】

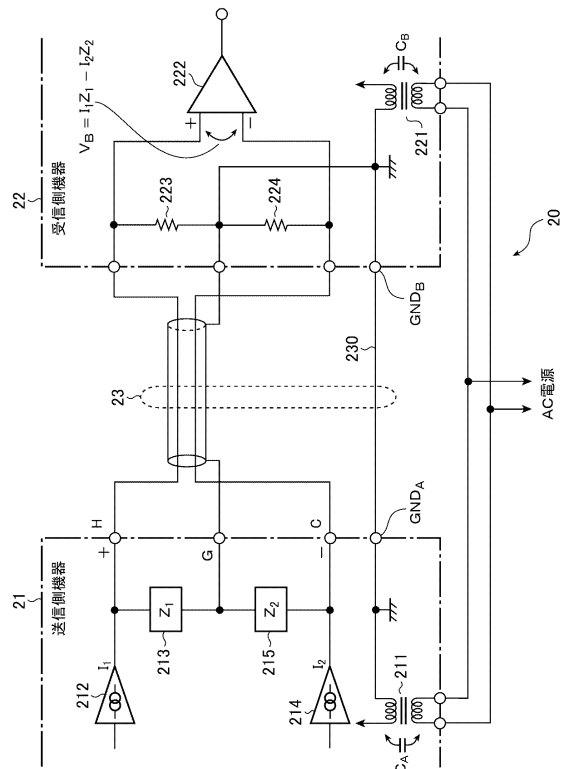
【0030】

この発明に係る信号伝送装置は、送信側機器と受信側機器のグランド間に発生する雑音電圧による影響を、汎用性を阻害することなく回避可能とし、伝送信号のみを正確に受信側に伝送することができるため、送信側機器と受信側機器とが、少なくともホットとコールドの信号線から成る伝送路を介して接続される信号伝送装置等に用いるのに適している。

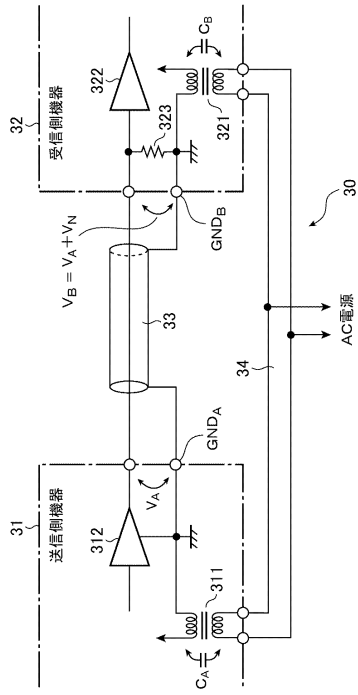
【図1】



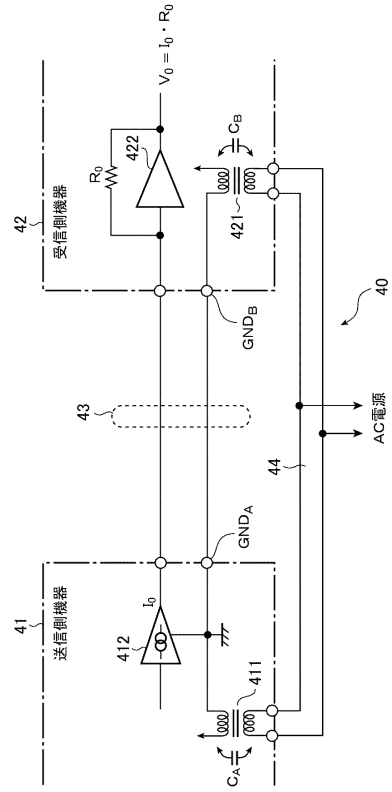
【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

- (72)発明者 貞 博文
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 大草 紀之
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 岡田 順司
大阪府大阪市福島区福島6丁目13番14号 株式会社菱和内
- (72)発明者 今村 速人
東京都港区東新橋2丁目2番9号 株式会社コシダテック内

審査官 白井 亮

- (56)参考文献 特開平10-163847(JP,A)
特開平08-186850(JP,A)
特開昭59-202740(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04L 25/00-25/66