

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5650255号
(P5650255)

(45) 発行日 平成27年1月7日(2015.1.7)

(24) 登録日 平成26年11月21日(2014.11.21)

(51) Int. Cl.		F 1	
HO 4 B	3/54	(2006.01)	HO 4 B 3/54
HO 4 B	1/10	(2006.01)	HO 4 B 1/10 Z

請求項の数 3 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2013-6623 (P2013-6623)	(73) 特許権者	309026484 株式会社リブ技術研究所 滋賀県栗東市縄2丁目4番5
(22) 出願日	平成25年1月17日(2013.1.17)	(73) 特許権者	000005326 本田技研工業株式会社 東京都港区南青山二丁目1番1号
(65) 公開番号	特開2014-138321 (P2014-138321A)	(74) 代理人	100074273 弁理士 藤本 英夫
(43) 公開日	平成26年7月28日(2014.7.28)	(72) 発明者	森 節朗 滋賀県栗東市縄2丁目4番5 株式会社リブ技術研究所内
審査請求日	平成25年10月22日(2013.10.22)	(72) 発明者	江口 強 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電力線搬送通信装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電源線に接続されて電源線に信号を送信する送信回路と、前記電源線に接続されて電源線から信号を受信する受信回路と、前記電源線に接続されて前記送信回路による信号の送信を行っている時のみ送信回路とコモンとの間に信号減衰素子を接続することにより前記送信回路から送信される信号の出力を抑制する出力抑制回路とを備え、前記出力抑制回路は、前記送信回路の出力部に設けた出力抵抗と電源線の間一端が接続される分圧抵抗と、この分圧抵抗の他端をコモンに接続するスイッチング素子と、送信回路が信号を送信する時のみスイッチング素子をオン状態とするスイッチ制御部とを備えることを特徴とする電力線搬送通信装置。

【請求項2】

前記受信回路は、受信信号を増幅する増幅器の両電源間に直列接続された2個のコンデンサと、これらのコンデンサの接続点を前記電源線に接続して前記受信信号を両コンデンサ間の基準電圧に対して所定の範囲内に制限するクリップ回路とを備え、前記増幅器はクリップ回路によって制限された信号を前記基準電圧と比較して増幅するものである請求項1に記載の電力線搬送通信装置。

【請求項3】

前記増幅器は正帰還増幅する差動増幅器である請求項2に記載の電力線搬送通信装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

20

【0001】

本発明は、電力線搬送通信装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、電力線を通信線として用いる電力線搬送通信が行われている。電力線搬送通信装置はこのような電力線を用いた通信を行うための装置であり、電力線によって接続される各電力線搬送通信装置同士のデータ通信を行うことができる。

【0003】

電力線搬送通信の方式は種々考えられているが、大きく分けて、数Hz～数十MHzの搬送波をキャリアとして用いて通信するべきデータを変調する搬送帯域伝送と、搬送波を使わないベースバンド伝送が考えられている。搬送帯域伝送は、搬送波の周波数を選ぶことにより、周囲のノイズの影響を受けにくい通信を行うことができるだけでなく、複数の搬送波を組み合わせることで、さらにノイズの影響を受けにくくすることができるので、多くの装置における通信に用いられている。

10

【0004】

特許文献1は、複数の搬送波を組み合わせた搬送帯域伝送において電力消費量をできるだけ抑えるように構成した電力線搬送通信装置を提供している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

20

【特許文献1】特許第3931666号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上述の搬送帯域伝送では複数の搬送波を用いることにより、用いる搬送波の周波数帯域の数だけ信号を処理する必要があるため、それだけ多数の素子を必要とし、製造コストを引き上げるといった問題がある。加えて、搬送波の周波数は通信するべきデータのビットレートに比べて十分に高く設定されているので、高速に動作する素子を必要としており、これによる製造コストの引き上げも問題となっていた。

30

【0007】

他方、ベースバンド伝送を行う場合には電力を送るための電力線に伝送信号を重畳させているので、通常の通信線を用いた通信を行う場合に比べて信号の伝送効率が悪く、伝送信号が減衰しやすいため、より高レベルの伝送信号を重畳させる必要がある。ところが、伝送する信号のレベルが高すぎると、この信号が電磁波として周囲に漏れやすくなるために好ましくなかった。そこで、信号の出力インピーダンスを下げることにより送信波の減衰に対応することも考えられるが、この場合には、同じ電源線を用いて受信する信号の入力レベルが弱くなってしまふという問題が発生する。

【0008】

本発明は上述の事柄を考慮に入れてなされたものであり、簡素化された構成でありながら電磁波の漏洩を防止して安定動作する電力線搬送通信装置を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0009】

前記課題を解決するため、本発明は、電源線に接続されて電源線に信号を送信する送信回路と、前記電源線に接続されて電源線から信号を受信する受信回路と、前記電源線に接続されて前記送信回路による信号の送信を行っている時のみ送信回路とコモンとの間に信号減衰素子を接続することにより前記送信回路から送信される信号の出力を抑制する出力抑制回路とを備え、前記出力抑制回路は、前記送信回路の出力部に設けた出力抵抗と電源線の間一端が接続される分圧抵抗と、この分圧抵抗の他端をコモンに接続するスイッチング素子と、送信回路が信号を送信する時のみスイッチング素子をオン状態とするスイッ

50

子制御部とを備えることを特徴とする電力線搬送通信装置を提供する。(請求項1)

【0010】

前記電力線搬送通信装置は、送信回路から送信される信号が、信号の送信を行っている時のみ出力抑制回路によって抑制されるので、送信される信号の強度を弱めることができ、電源線からの漏れ磁束によって他の電装機器に悪影響を及ぼすことがないようにすることができる。また、電源線からの受信信号は出力抑制回路によって減衰させられることがないので、受信信号の強度を弱めることがない。

【0011】

信号減衰素子の大きさは電力線搬送通信を行う電源線の長さおよび電源線のインピーダンスに合わせて設定することが好ましく、電源線は電力を供給するためのものであるから、そのインピーダンスは低く設定されており、送信回路から送信される信号はその振幅が信号減衰素子によって小さくなるように設定されていると共に、送信回路から出力のインピーダンスを引き下げることができるように構成することが好ましい。

10

【0012】

なお、信号減衰素子はコモンとの間に接続されるものであるが、車両の場合はその筐体をアースコモンとして用い、このアースコモンが電力線搬送通信のコモン(共通電位)として用いられることが好ましい。なお、他にもコモンとして、共通の電位を得られる、例えばマイナス電源線などを用いてもよいことはいうまでもない。

【0013】

送信回路は種々のアンプであることが考えられ、スイッチングを速やかに行うことができる、例えばMOSFET(Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor)のように、その動作点における電圧制御によるスイッチングを行なう素子を用いることが好ましい。この場合、スイッチング素子は送信回路のプラス電源とマイナス電源の間に直列に接続された2つのスイッチング素子であり、これらのスイッチング素子を送信信号によって交互にオン・オフ制御し、両スイッチング素子の接続点を電源線に接続することにより送信信号を増幅して送信することができる。また、送信回路のプラス電源は電源線に供給される電源よりも高い電圧である。

20

【0014】

なお、前記MOSFETの代わりに、IGFET(Insulated-Gate FET)やMISFET(Metal-Insulator-Semiconductor FET)などのFETを用いても同様の作用を得られることはいうまでもない。

30

【0015】

前記出力抑制回路は、前記送信回路の出力部に設けた出力抵抗と電源線の間一端が接続される分圧抵抗と、この分圧抵抗の他端をコモンに接続するスイッチング素子と、送信回路が信号を送信する時のみスイッチング素子をオン状態とするスイッチ制御部とを備えることにより、安定した抵抗分圧によって送信信号の減衰を確実に行うことができる。

【0016】

スイッチング素子は電圧によるオンオフ制御を高速に行うことができるMOSFETのようなFETをスイッチング素子として用いて形成されることが好ましい。スイッチング素子が接続されるコモンは、車両の筐体のアースコモンである場合に、電源線との間に電位差があるので、前記出力抑制回路の出力抵抗には直流成分をカットするコンデンサを直列接続することが好ましい。

40

【0017】

前記受信回路は、受信信号を増幅する増幅器の両電源間に直列接続された2個のコンデンサと、これらのコンデンサの接続点を前記電源線に接続して前記受信信号を両コンデンサ間の基準電圧に対して所定の範囲内に制限するクリッパ回路とを備え、前記増幅器はクリッパ回路によって制限された信号を前記基準電圧と比較して増幅するものである場合(請求項2)には、増幅器の両電源間にこの増幅器の動作に合わせた基準電圧を任意に設定でき、この基準電圧を中心に受信信号を増幅することができる。

【0018】

50

なお、前記コンデンサは両電源間において中間的な基準電圧を生成するために少なくとも2個であるとしているが、これは基準電圧を生成するためのコンデンサの個数を限定するものではないことはいうまでもない。

【0019】

前記基準電圧はクリッパ回路を介して電源線に接続されているので、電源線に供給される電圧や受信信号の電圧に追従するように適宜調整される。従って、前記基準電圧を中心に受信信号を増幅することにより、電源線の電圧変動の影響を受けにくい受信信号の受信を行うことができる。

【0020】

つまり、電源線のインピーダンスは小さいため、この電源線に信号を送信する場合、送信時には矩形波であっても、電源線を介して受信する信号は送信波の波形を微分演算したような歪んだ信号となるが、クリッパ回路によるクリッピングと基準電圧の追従により、歪んだ受信波を元の矩形波に変換することができる。

10

【0021】

なお、クリッパ回路による受信信号のクリッピングは低い電位差において行なうものであることにより、電源線の電圧に対して基準電圧の追従を容易に行うことができるので好ましい。一方、クリッパ回路によるクリッピングの電位差が大きいためにより、外部ノイズの影響を削減することができるので好ましい。このクリッピングの電位差は例えば0.4mVであるときに、バランスのよいクリッパ回路として動作し、この場合のクリッパ回路は、例えば互いに逆方向に接続されたショットキーバリアダイオードによって形成することができる。

20

【0022】

前記増幅器は正帰還増幅する差動増幅器である場合(請求項3)には、基準電圧を中心とする増幅器の出力は、受信信号を増幅器の出力範囲で矩形波になるように容易に整形することができる。

【発明の効果】

【0023】

前述したように、本発明によれば、比較的到低速で切り替えられるスイッチング素子を用いて電源線によるベースバンド通信を安定して行うことができ、それだけ製造コストの削減を果たすことができる。また、動作が安定しているため外部ノイズによる影響を最小限に抑えることができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】本発明の第1実施形態の電力線搬送通信装置を用いた通信システムの一例を示す図である。

【図2】図1に示す電力線搬送通信装置の構成を詳細に示す図である。

【図3】前記電力線搬送通信装置の動作を説明する図である。

【図4】前記電力線搬送通信装置の動作を説明する別の図である。

【図5】前記電力線搬送通信装置の動作を説明する別の図である。

【図6】前記電力線搬送通信装置の動作を説明する別の図である。

40

【発明を実施するための形態】

【0025】

以下、図1～図4を用いて、本発明の第1実施形態に係る電力線搬送通信装置1を説明する。図1に示すように本発明の電力線搬送通信装置1は車両の通信システム2に用いられるものである。

【0026】

図1に示す通信システム2は、例えば車両の各ドアに設けた各電装機器と通信する制御部(ECU:Electronic Control Unit)3と、車両の各ドアに設けられて窓の開閉を操作するパワーウィンドスイッチ4A, 4B...と、運転席側ドアにあり運転席以外の窓の開閉操作を禁止するウィンドロックスイッチ5と、窓の開閉を行う動力の駆動源となるモータ

50

6 A , 6 B ... と、運転席側の各電装機器 4 A、5、6 A に接続されて接点情報の入出力を行う接点情報収集装置 7 A と、その他のドアに設けた各電装機器 4 B ...、6 B ... に接続されて接点情報の入出力を行う接点情報収集装置 7 B ... と、バッテリー 8 からの電力を供給する電源線 9 とを備える。

【 0 0 2 7 】

また、前記電源線 9 は電力を伝送するだけでなく、E C U 3 を各接点情報収集装置 7 A , 7 B ... に接続して電力線搬送通信を行うための信号線としても機能する。なお、以下の説明において、各部材 4 A , 4 B ...、6 A , 6 B ... , 7 A , 7 B ... に区別が不要である場合には、それぞれ、符号 4、6、7 を用いて説明することにより、説明を簡単にする。

【 0 0 2 8 】

E C U 3 および各接点情報収集装置 7 A , 7 B ... は電源線 9 との接続部に本発明の電力線搬送通信装置 1 を備えるものであり、前記電力線搬送通信装置 1 は電源線 9 に接続されて電源線 9 に信号を送信する送信回路 1 0 と、前記電源線 9 に接続されて電源線 9 から信号を受信する受信回路 1 1 と、前記電源線 9 に接続されて前記送信回路 1 0 から送信される信号の出力を抑制する出力抑制回路 1 2 とを備える。

【 0 0 2 9 】

前記送信回路 1 0 は増幅回路 1 0 A と出力抵抗 1 0 B とを備えるものであり、出力抑制回路 1 2 は、前記出力抵抗 1 0 B と電源線 9 との間に一端が接続される信号減衰素子の一例としての分圧抵抗 1 2 A およびこの分圧抵抗 1 2 A に接続されて直流成分を通さないためのコンデンサ 1 2 B と、このコンデンサ 1 2 B の他端をコモン（車両の場合はアースコモン）に接続するスイッチング回路 1 2 C とを備える。

【 0 0 3 0 】

なお、3 A は E C U 3 内において各電装機器 4 A , 4 B ...、5 の接点情報を監視してモータ 6 A , 6 B ... などを制御する接点情報を出力する演算処理を行う C P U であり、接点情報収集装置 7 A , 7 B ... は C P U 3 A との間で接点情報の送受信を行うと共にモータ 6 A , 6 B ... への接点情報の出力と、スイッチ 4 A , 4 B からの接点情報の入力を行う入出力部 7 P を備える。

【 0 0 3 1 】

図 2 は前記電力線搬送通信装置 1 の詳細な構成を示す図である。この図に示すように、送信回路 1 0、受信回路 1 1、出力抑制回路 1 2 はこれに接続される C P U 3 A または入出力部 7 P の信号レベルに合わせて形成されたプラス電源として、C P U 3 A または入出力部 7 P のプラス電源 V c c を用い、マイナス電源としてこれらの C P U 3 A または入出力部 7 P に共通のアースコモン C を用いる。

【 0 0 3 2 】

前記送信回路 1 0 の増幅回路 1 0 A は N チャネルと P チャネルの M O S 型の F E T 2 0 , 2 1 からなり、F E T 2 0 のソースをマイナス電源 C、F E T 2 1 のソースをプラス電源 V c c、両 F E T 2 0 , 2 1 のドレンを接続するように直列に接続したものであり、これらの F E T 2 0 , 2 1 のゲートに送信するべき逆位相の A 相、B 相の信号を入力部信号として入力することにより、両電源 V c c、C の電源電圧レベルをハイレベル、ローレベルとする送信信号を生成し出力抵抗 1 0 B を介して電源線 9 が接続される電源線接続部 9 A に出力することができる。なお、2 2 は逆流防止用のダイオードである。

【 0 0 3 3 】

前記受信回路 1 1 は、前記電源線接続部 9 A に接続される入力抵抗 2 3 と、高周波ノイズを除去する低容量のコンデンサ 2 4 と、前記両電源 V c c、C の間に直列接続された 2 個のコンデンサ 2 5、2 6 と、これらのコンデンサ 2 5、2 6 の接続点を入力抵抗 2 3 を介して電源線 9 に接続して受信信号を両コンデンサ間の基準電圧 V t h に対して所定の範囲内に制限するクリップ回路 2 7 と、クリップ回路 2 7 によって制限された信号を前記基準電圧 V t h と比較して増幅するオペレーションアンプ（差動増幅器の一例であり、以下、O P アンプという）2 8 と、この O P アンプ 2 8 の出力を O P アンプの非反転入力端子に正帰還させる正帰還抵抗 2 9 と、出力の安定を図る低容量のコンデンサ 3 0 とを備える

10

20

30

40

50

【 0 0 3 4 】

なお、2 3 A , 2 3 B は入力抵抗 2 3 の二次側に設けた逆流防止用のダイオードであり、1 1 A は受信回路 1 1 によって矩形波に生成した信号の出力部である。

【 0 0 3 5 】

前記クリッパ回路 2 7 は互いに逆向きに並列接続されたショットキーバリアダイオード 2 7 A , 2 7 B であり、これらによって、OP アンプの反転入力端子と非反転入力端子の電位差をショットキーバリアダイオード 2 7 A , 2 7 B の順方向ドロップ電圧の 0 . 4 V 程度に抑えるように入力信号のクリッピングをすることができる。

【 0 0 3 6 】

また、車両の状態によって前記電源線 9 の電圧が変動するときには、ショットキーバリアダイオード 2 7 A , 2 7 B の順方向ドロップ電圧を超えるとクリッパ回路 2 7 を介してコンデンサ 2 5 , 2 6 間に電流が流れるので、コンデンサ 2 5 , 2 6 間の基準電圧 V_{th} を現状に合わせて自動的に調整することができる。逆に、クリッパ回路 2 7 のドロップ電圧の範囲内であれば、受信抵抗 2 3 の二次側における電圧にノイズが加わっている時であっても、このノイズによる受信信号のエラーが発生することはない。

【 0 0 3 7 】

つまり、各部材 2 3 ~ 3 0 の定数を信号通信のために用いる電源線 9 長さやインピーダンスなどの環境に合わせて適宜調整することにより、ベースバンド伝送であってもノイズの影響を受けにくい通信を行うことができる。

【 0 0 3 8 】

電源線 9 を介して伝達される信号の波形は、送信時には矩形波であっても受信時には大いに歪んだ形になっていることが多く、とりわけ低インピーダンスの電源線 9 に信号を重畳させる場合には、まるで微分演算を施したような歪んだ波形となることがある。しかしながら、クリッパ回路 2 7 による基準電圧 $V_{th} \pm$ 順方向ドロップ電圧の抑制と OP アンプによる正帰還増幅を行うことにより、受信側においても元の矩形波を効果的に再現することができる。

【 0 0 3 9 】

前記出力抑制回路 1 2 のスイッチング回路 1 2 C は、前記 A 相の信号の入力部 1 0 C に接続されたダイオード 3 1、B 相の信号の入力部 1 0 D に接続された反転回路 3 2、これらの接続点 3 3 に接続された抵抗 3 4 からなるスイッチ制御部 3 5 と、前記接続点 3 3 にゲートが接続された n チャネルの FET 3 6 (スイッチング素子) を備える。上記のように構成されたスイッチング回路 1 2 C は、送信信号があるときのみオン状態になるスイッチ切り替えを行うものであり、FET 3 6 のソースはアースコモン C に接続されている。

【 0 0 4 0 】

したがって、FET 3 6 のドレンに接続された分圧抵抗 1 2 A は送信信号が出力されているときのみコンデンサ 1 2 B を介してアースコモン C に接続されることになる。なお、1 2 D は直列に接続された分圧抵抗 1 2 A とコンデンサ 1 2 B に対して並列に接続されるコンデンサであり、これによって高周波成分は分圧抵抗 1 2 A を通ることなくアースコモン C に流れさせることができるように構成している。なお、出力抵抗 1 0 B と分圧抵抗 1 2 B の大きさの比は出力抑制の大きさに影響するものであり、信号の送受信に用いる電源線 9 の長さやインピーダンスの大きさなどに合わせて調整したるものである。

【 0 0 4 1 】

図 3 ~ 6 は、上記構成の電力線搬送通信装置 1 の動作を実際に測定した例を示す図であって、図 3 , 4 は送信回路 1 0 および出力抑制回路 1 2 の動作を説明し、図 5 , 6 は受信回路 1 1 の動作を説明する。

【 0 0 4 2 】

図 3 , 4 に示す、S 1 は電源線に重畳する信号であり、電源線接続部 9 A を介して電源線 9 に送信する送信信号 S 1 s と電源線 9 から受信する受信信号 S 1 r の両方が含まれている。S 2 は前記接続点 3 3 における電圧を示す切り替え信号であり、この切り替え信号

10

20

30

40

50

S 2 がスイッチ素子 3 6 のオン・オフ信号となる。S 3 は受信回路 1 1 が受信した受信信号であり、これが出力部 1 1 A に出力される。

【 0 0 4 3 】

前記スイッチング回路 1 2 C は、ダイオード 3 1 および反転回路 3 2 の出力がハイレベルであるとき（図 4 における時点 $t_1 \sim t_2$, $t_3 \sim t_4$, $t_5 \sim t_6$ の間）だけオン状態となるので、入力部 1 0 C , 1 0 D に A 相 , B 相の送信信号の入力があり、送信信号の出力を行っている間は常にオンとなる。したがって、増幅回路 1 0 A の出力は出力抵抗 1 0 B と分圧抵抗 1 2 A およびスイッチング素子 3 6 を介してアースコモン C に接地されることになり、その出力信号は、出力抵抗 1 0 B と分圧抵抗 1 2 A の抵抗値によって分圧されることにより減衰して電源線 9 に送信される。

10

【 0 0 4 4 】

他方、受信信号 S 1 r を受信するときには前記切り替え信号 S 1 がオフとなるので、分圧抵抗 1 2 A がアースコモン C に接地されなくなり、電源線接続部 9 A を介して入力する受信信号 S 1 r が分圧抵抗 1 2 A によって減衰することはない。この信号の送信・受信の切り替えはトークンパッシング方式の通信を行うとき、明瞭に分けられており、自局が送信するタイミングが既知であるから、前記スイッチング素子 3 6 のオン・オフ切り替えを確実に行うことができる。

【 0 0 4 5 】

上述のように動作することにより、電源線 9 に供給される送信信号 S 1 s の強度は電源線 9 から受信する受信信号 S 1 r の強度とほぼ同程度とすることができる。つまり、電源線 9 から漏れ磁束が発生しやすいような環境である場合にも、これが電磁波として外部機器に悪影響を与えることがない程度に出力を抑えることが容易に可能となる。

20

【 0 0 4 6 】

また、電力線搬送通信装置 1 を構成するどの部材にも高周波の搬送波（キャリア）を用いる場合のように高速動作に対応可能なスイッチング素子を用いる必要がないので、それだけ、製造コストの削減を図ることができる。

【 0 0 4 7 】

次に、図 5 , 6 に示す、S 4 は受信抵抗 2 3 の二次側における受信信号であり、S 5 は基準電圧 V_{th} の電圧変動を示す信号であり、S 6 は受信して矩形波に整形した受信信号である。

30

【 0 0 4 8 】

図 5 に示すように、前記コンデンサ 2 5 , 2 6（図 2 参照）によって定められる基準電圧は、電源線 9 に供給される電圧に変動がある場合にはこれに伴って変動することにより、その変化に追従することができる。つまり、基準電圧 V_{th} が現状の電源線 9 に供給されている電源電圧に合わせて自動的に調整されて、これが OP アンプ 2 8 の動作点となる。また、受信抵抗 2 3 を介して受信する受信信号 S 1 r は信号 S 4 のように基準電圧 V_{th} から ± 0.4 V 程度の範囲内に限定される。

【 0 0 4 9 】

次いで、OP アンプ 2 8 の出力は受信した信号によって、そのプラスマイナスの電源電圧 V_{cc} , B と同程度の程度まで上昇または下降する。つまり、受信回路 1 1 の出力はほぼ矩形波となる。

40

【 0 0 5 0 】

図 6 に示す図から明らかであるように、とりわけ低インピーダンスの電源線 9 をベースバンド伝送の電源重畳に用いる場合、送信すべき信号 S 1 s がまるで微分演算を施したように歪んでいるが、受信回路 1 1 の出力波形は送信時と同じ矩形波とすることができ、よりエラーの少ない通信を行うことができる。

【 符号の説明 】

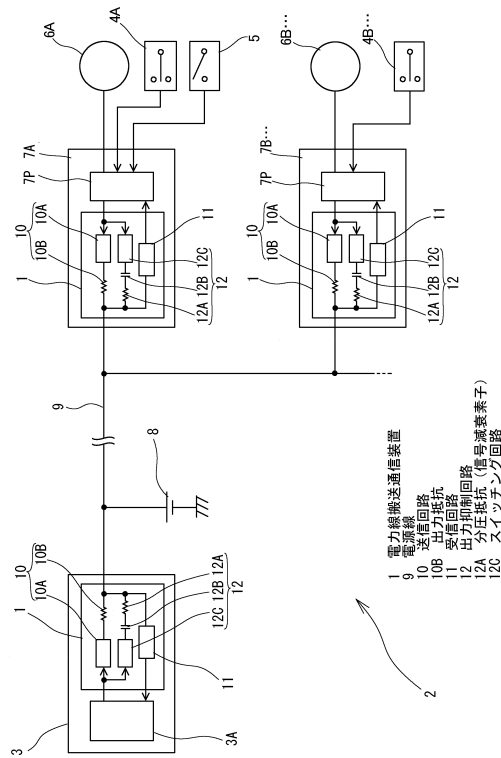
【 0 0 5 1 】

- 1 電力線搬送通信装置
- 9 電源線

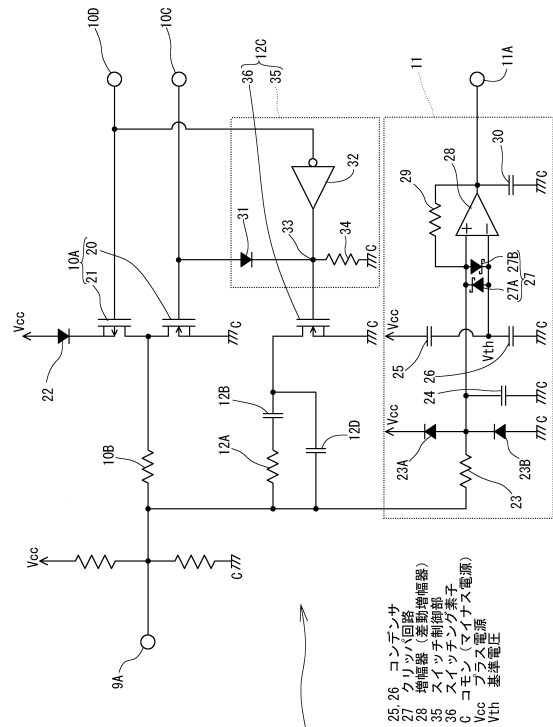
50

- 1 0 送信回路
- 1 0 B 出力抵抗
- 1 1 受信回路
- 1 2 出力抑制回路
- 1 2 A 分圧抵抗 (信号減衰素子)
- 1 2 C スイッチング回路
- 2 5 , 2 6 コンデンサ
- 2 7 クリッパ回路
- 2 8 増幅器 (差動増幅器)
- 3 5 スイッチ制御部
- 3 6 スイッチング素子
- C コモン (マイナス電源)
- V c c プラス電源
- V t h 基準電圧
- S 1 s 送信信号
- S 1 r 受信信号

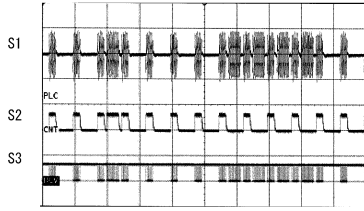
【図 1】



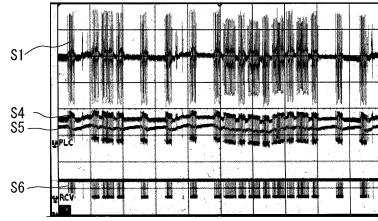
【図 2】



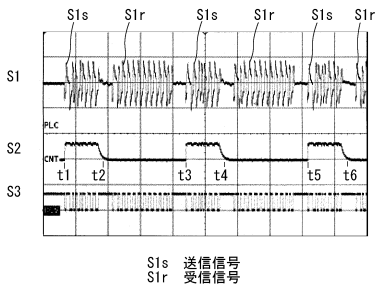
【 図 3 】



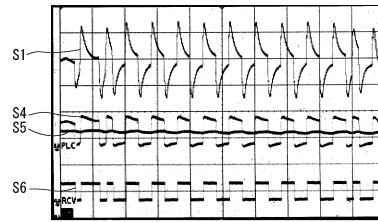
【 図 5 】



【 図 4 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(72)発明者 寺田 昌平

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

審査官 前田 典之

(56)参考文献 特開2008-099023(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 3/54

H04B 1/10