

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4918998号
(P4918998)

(45) 発行日 平成24年4月18日(2012.4.18)

(24) 登録日 平成24年2月10日(2012.2.10)

(51) Int. Cl. F I
HO 4 L 25/02 (2006.01) HO 4 L 25/02 K
HO 4 B 3/44 (2006.01) HO 4 B 3/44

請求項の数 6 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2006-131424 (P2006-131424)
 (22) 出願日 平成18年5月10日(2006.5.10)
 (65) 公開番号 特開2007-306209 (P2007-306209A)
 (43) 公開日 平成19年11月22日(2007.11.22)
 審査請求日 平成20年6月9日(2008.6.9)

(73) 特許権者 000004260
 株式会社デンソー
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
 (74) 代理人 100081776
 弁理士 大川 宏
 (72) 発明者 大高 孝治
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
 社デンソー内
 審査官 吉田 隆之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通信装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

一対の通信線と、該通信線に接続され、該通信線を介して供給される直流電圧により作動するとともに、接続されるローカル装置の正極電源端子及び負極電源端子間に直流電圧を供給するスレーブコントローラと、該通信線に接続され、該通信線に直流電圧を供給するとともに、該通信線の電圧を互いに逆位相となるようにパルス状に変化させることにより該スレーブコントローラと通信するマスタコントローラとからなる通信装置において、
 該スレーブコントローラは、通信状態のとき、該ローカル装置の該正極電源端子及び該負極電源端子の電圧を、該通信線の電圧に同期して互いに逆位相となるようにパルス状に変化させ直流電圧を供給することを特徴とする通信装置。

【請求項2】

前記スレーブコントローラは、前記通信線を介して供給される直流電圧によって充電され、直流電圧を出力する電源回路と、前記通信線の電圧の変化を検出する電圧変化検出回路と、該電源回路の出力電圧を、該電圧変化検出回路の検出結果に基づいて前記通信線の電圧に同期して変化させ出力する電圧制御回路と、該電圧制御回路と前記ローカル装置の前記正極電源端子との間に接続され、前記ローカル装置の前記正極電源端子に定電流を供給する正極側定電流回路と、前記ローカル装置の前記負極電源端子と前記スレーブコントローラのグランドとの間に接続され、前記ローカル装置の前記負極電源端子から定電流を吸引する負極側定電流回路とを有することを特徴とする請求項1に記載の通信装置。

【請求項3】

前記ローカル装置は、抵抗と、該抵抗の両端にそれぞれ接続され、反抵抗側の端部に前記正極電源端子及び前記負極電源端子がそれぞれ構成される線状の一对の導体とからなり、物体が衝突して荷重が加わると、一对の該導体が短絡し、前記正極電源端子と前記負極電源端子との間の抵抗値が変化することによるタッチセンサであることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の通信装置。

【請求項 4】

前記スレーブコントローラは、前記タッチセンサの前記正極電源端子と前記負極電源端子との間の電圧を増幅する差動増幅回路を有することを特徴とする請求項 3 に記載の通信装置。

【請求項 5】

前記スレーブコントローラは、前記差動増幅回路の出力電圧を保持する出力保持回路を有し、

前記電圧変化検出回路は、検出した前記通信線の電圧の変化に基づいて通信状態の終了を判定し、

該出力保持回路は、前記電圧変化検出回路の判定結果に基づいて前記差動増幅回路の出力電圧を保持することを特徴とする請求項 4 に記載の通信装置。

【請求項 6】

前記ローカル装置は、前記正極電源端子及び前記負極電源端子が線状の配線を介して前記スレーブコントローラに接続されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の通信装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ローカル装置の接続されたスレーブコントローラと、マスタコントローラとからなる通信装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、自動車において、車両制御の高精度化や高機能化が進んでいる。それに伴って、さまざまな車両情報を得るため、数多くのセンサ装置が用いられるようになってきた。これらのセンサ装置は、例えば通信線によって車両制御装置に接続され、互いに情報をやり取りしている。このようなシステムとして、従来、図 1 に示すようなものがあった。車両制御装置 12' は、イグニッションスイッチ 6' を介してバッテリー 7' の正極端子に接続されている。バッテリー 7' の負極端子は車体に接地、つまり、車体グランドに接続されている。センサ装置 103' は、一对の通信線 11' を介して車両制御装置 12' に接続されている。また、センサ装置 103' には、センサ 102' が接続されている。

【0003】

センサ装置 103' は、電源回路 103a' と、制御判定回路 103h' と、通信インタフェース回路 103i' とから構成されている。一对の通信線 11' は、端子 BA、BB を介して電源回路 103a' と通信インタフェース回路 103i' に接続されている。電源回路 103a' の出力端子は、端子 SA を介してセンサ 102' の正極電源端子 102g' に接続されている。センサ 102' の負極電源端子 102h' が接続される端子 SB はセンサ装置 103' のグランド、つまり、回路グランドに接続されている。

【0004】

車両制御装置 12' は、図 12 に示すように、車体グランドを基準として、通信線 11' を介してセンサ装置 103' に直流電圧を供給する（給電フェーズ）。また、給電フェーズで供給される直流電圧の範囲内の所定電圧で、通信線 11' の電圧を互いに逆位相となるようにパルス状に変化させることにより、通信インタフェース回路 103i' を介してセンサ装置 103' と通信する（通信フェーズ）。

【0005】

センサ装置 103' の電源回路 103a' は、給電フェーズにおいて、通信線 11' を

10

20

30

40

50

介して供給される直流電圧から、センサ102'に供給する直流電圧を作り出し出力する。図13に示すように、給電フェーズのとき、センサ102'に供給される直流電圧は、車体グラウンドに対して安定している。しかし、通信フェーズになると、通信線11'の電圧の変化に伴って、車体グラウンドに対して全体的に高電圧側にシフトする。しかも、通信線11'の電圧の変化に同期して、ともに同相でパルス状に変化する。センサ装置103'からセンサ102'までの配線が長い場合、又はセンサ102'自体が長い導線によって構成されている場合、供給される直流電圧が同相でパルス状に変化することで、配線やセンサ102'自体からノイズが放射される可能性があった。

【0006】

従来、このようなシステムにおいて、ノイズの放射を抑えることができるものとして、特開2005-277546号公報に開示されている通信装置がある。この通信装置は、マスタコントローラと、スレーブコントローラとからなり、通信線によって接続されている。スレーブコントローラには、終端回路が設けられている。終端回路は、通信線の電位の遷移に関わらず、スレーブコントローラの入力インピーダンスを通信線のインピーダンスと整合させる回路である。そのため、インピーダンスの不整合に伴う通信線やスレーブコントローラからのノイズの放射を抑えることができる。

【特許文献1】特開2005-277546号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかし、前述したシステムにおいては、センサに供給される直流電圧が、通信線の電圧の変化に同期して、ともに同相でパルス状に変化することによってノイズが放射される。そのため、終端回路を設け、スレーブコントローラの入力インピーダンスを通信線のインピーダンスと整合させたとしても、ノイズの放射を抑えられるものではない。

【0008】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであり、ローカル装置へ供給される直流電圧の変動に伴う、スレーブコントローラとローカル装置との間の配線、又はローカル装置からのノイズの放射を抑えることができる通信装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

そこで、本発明者は、この課題を解決すべく鋭意研究し試行錯誤を重ねた結果、ローカル装置の正極電源端子及び負極電源端子の電圧を、通信線の電圧に同期して互いに逆位相となるようにパルス状に変化させ、直流電圧を供給することで、スレーブコントローラとローカル装置との間の配線、又はローカル装置からのノイズの放射を抑えられることを思いつき、本発明を完成するに至った。

【0010】

すなわち、請求項1に記載の通信装置は、一对の通信線と、通信線に接続され、通信線を介して供給される直流電圧により作動するとともに、接続されるローカル装置の正極電源端子及び負極電源端子間に直流電圧を供給するスレーブコントローラと、通信線に接続され、通信線に直流電圧を供給するとともに、通信線の電圧を互いに逆位相となるようにパルス状に変化させることによりスレーブコントローラと通信するマスタコントローラとからなる通信装置において、スレーブコントローラは、通信状態のとき、ローカル装置の正極電源端子及び負極電源端子の電圧を、通信線の電圧に同期して互いに逆位相となるようにパルス状に変化させ直流電圧を供給することを特徴とする。この構成によれば、ローカル装置へ供給される直流電圧の変動に伴う、スレーブコントローラとローカル装置との間の配線、又はローカル装置からのノイズの放射を抑えることができる。スレーブコントローラは、通信状態のとき、ローカル装置の正極電源端子及び負極電源端子の電圧を、通信線の電圧に同期して互いに逆位相となるようにパルス状に変化させ直流電圧を供給する。そのため、正極電源端子側から放射されるノイズと、負極電源端子側から放射されるノイズの電界も互いに逆位相となる。これにより、ノイズの電界が相殺され、全体としてノ

10

20

30

40

50

イズの放射を抑えることができる。

【 0 0 1 1 】

請求項 2 に記載の通信装置は、請求項 1 に記載の通信装置において、さらに、スレーブコントローラは、通信線を介して供給される直流電圧によって充電され、直流電圧を出力する電源回路と、通信線の電圧の変化を検出する電圧変化検出回路と、電源回路の出力電圧を、電圧変化検出回路の検出結果に基づいて通信線の電圧に同期して変化させ出力する電圧制御回路と、電圧制御回路とローカル装置の正極電源端子との間に接続され、ローカル装置の正極電源端子に定電流を供給する正極側定電流回路と、ローカル装置の負極電源端子とスレーブコントローラのグランドとの間に接続され、ローカル装置の負極電源端子から定電流を吸引する負極側定電流回路とを有することを特徴とする。この構成によれば、通信状態のとき、ローカル装置の正極電源端子と負極電源端子の電圧を、通信線の電圧に同期して互いに逆位相となるようにパルス状に変化させ直流電圧を供給することができる。電圧制御回路は、通信線の電圧に同期して変化する直流電圧を、正極側定電流回路を介してローカル装置の正極電源端子に供給する。正極側定電流回路は、ローカル装置の正極電源端子に定電流を供給する。また、負極側定電流回路は、ローカル装置の負極電源端子から定電流を吸引する。そのため、ローカル装置の正極電源端子と負極電源端子の電圧を、通信線の電圧に同期して互いに逆位相となるようにパルス状に変化させ直流電圧を供給することができる。

10

【 0 0 1 2 】

請求項 3 に記載の通信装置は、請求項 1 又は 2 に記載の通信装置において、さらに、ローカル装置は、抵抗と、抵抗の両端にそれぞれ接続され、反抵抗側の端部に正極電源端子及び負極電源端子がそれぞれ構成される線状の一对の導体とからなり、物体が衝突して荷重が加わると、一对の導体が短絡し、正極電源端子と負極電源端子との間の抵抗値が変化するタッチセンサであることを特徴とする。この構成によれば、タッチセンサ自体からのノイズの放射を抑え、物体の衝突を検出することができる。タッチセンサは、線状の導体を有しており、これがアンテナ媒体として機能し、本来ノイズを放射しやすい。しかし、本構成とすることで、タッチセンサ自体からのノイズの放射を抑え、物体の衝突を検出することができる。

20

【 0 0 1 3 】

請求項 4 に記載の通信装置は、請求項 3 に記載の通信装置において、さらに、スレーブコントローラは、タッチセンサの正極電源端子と負極電源端子との間の電圧を増幅する差動増幅回路を有することを特徴とする。この構成によれば、タッチセンサの抵抗値の変化を確実に検出することができる。タッチセンサの正極電源端子と負極電源端子の電圧は、通信線の電圧に同期して互いに逆位相となるようにパルス状に変化している。タッチセンサは、物体が衝突して荷重が加わると、正極電源端子と負極電源端子との間の抵抗が減少する。それに伴って、正極電源端子と負極電源端子との間の電圧も変化する。そのため、正極電源端子と負極電源端子との間の電圧を差動増幅回路によって差動増幅することで、タッチセンサの抵抗値の変化を確実に検出することができる。

30

【 0 0 1 4 】

請求項 5 に記載の通信装置は、請求項 4 に記載の通信装置において、さらに、スレーブコントローラは、差動増幅回路の出力電圧を保持する出力保持回路を有し、電圧変化検出回路は、検出した通信線の電圧の変化に基づいて通信状態の終了を判定し、出力保持回路は、電圧変化検出回路の判定結果に基づいて差動増幅回路の出力電圧を保持することを特徴とする。この構成によれば、通信状態のときにおける電圧の変化の影響を受けることなく、タッチセンサの抵抗値の変化を確実に検出することができる。通信状態のとき、タッチセンサに供給される直流電圧はパルス状に変化している。そのため、通信状態が終了した後に、差動増幅回路の出力電圧を保持することで、通信状態のときにおける電圧の変化の影響を受けることなく、タッチセンサの抵抗の変化を確実に検出することができる。

40

【 0 0 1 5 】

請求項 6 に記載の保護装置は、請求項 1 又は 2 に記載の通信装置において、さらに、口

50

ーカル装置は、正極電源端子及び負極電源端子が線状の配線を介してスレーブコントローラに接続されていることを特徴とする。この構成によれば、ローカル装置とスレーブコントローラとを接続する配線からのノイズの放射を抑えることができる。配線は線状の導体によって構成されており、これがアンテナ媒体として機能し、本来ノイズを放射しやすい。しかし、本構成とすることで、配線からのノイズの放射を抑えることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

本実施形態は、本発明に係る通信装置を、バンパーに衝突した歩行者を保護する歩行者保護装置に適用した例を示す。

【0017】

まず、図1及び図2を参照して歩行者保護装置の全体構成について説明する。ここで、図1は、本実施形態における歩行者保護装置の全体構成に関する模式的平面図である。図2は、バンパー周辺の構成に関する斜視図である。

【0018】

図1に示すように、歩行者保護装置1（通信装置）は、歩行者衝突検出装置10と、一对の通信線11と、歩行者保護制御装置12（マスタコントローラ）と、ピラーエアバッグ展開装置13、14と、ピラーエアバッグ15とから構成されている。

【0019】

歩行者衝突検出装置10は、バンパー2への歩行者の衝突を検出する装置であり、バンパー2の周辺に配設されている。通信線11は、歩行者保護制御装置12から歩行者衝突検出装置10に電圧を供給するとともに、歩行者保護制御装置12と歩行者衝突検出装置10との間で指令や検出結果を送受信するための信号線である。歩行者保護制御装置12は、歩行者衝突検出装置10の検出結果に基づいてピラーエアバッグ15を展開するための点火信号を出力する装置であり、車両中央部に配設されている。ピラーエアバッグ展開装置13、14は、歩行者保護制御装置12からの点火信号に基づいてピラーエアバッグ15を展開させる装置であり、フロントピラー周辺に配設されている。ピラーエアバッグ展開装置13、14は、歩行者保護制御装置12に接続されている。ピラーエアバッグ15は、ピラーエアバッグ展開装置13、14によってフロントウインドウの前方に展開され、バンパー2に衝突した歩行者を保護する装置であり、フロントピラー周辺に配設されている。

【0020】

図2に示すように、歩行者衝突検出装置10は、センサ保持板100と、光ファイバーセンサ101と、タッチセンサ102（ローカル装置）と、衝突検出回路103（スレーブコントローラ）とから構成されている。センサ保持板100は、光ファイバーセンサ101及びタッチセンサ102を保持するための樹脂からなる略長方形板状の部材である。光ファイバーセンサ101は、衝突の衝撃による荷重が加わると伝送される光量が減少する長尺状のセンサである。タッチセンサ102は、衝突の衝撃による荷重が加わると抵抗値が減少する長尺状のセンサである。衝突検出回路103は、光ファイバーセンサ101によって伝送された光量、及びタッチセンサ102の抵抗値に基づいてバンパー2への歩行者の衝突を検出する回路である。

【0021】

ここで、バンパー2は、バンパーカバー20と、バンパーアブソーバー21とから構成されている。車両ボディーの構成部材であるサイドメンバー30、31の前端部には、バンパー2の取付け部材であるバンパーラインホースメント32が固定されている。バンパーカバー20は、バンパーアブソーバー21を介してバンパーラインホースメント32に固定されている。バンパーアブソーバー21とバンパーラインホースメント32の間には、センサ保持板100に保持された光ファイバーセンサ101及びタッチセンサ102が配設されている。光ファイバーセンサ101及びタッチセンサ102は、それぞれ衝突検出回路103に接続されている。

【0022】

次に、図3～図8を参照してタッチセンサについて詳細に説明する。ここで、図3及び図4は、タッチセンサの模式的断面図及びそのA-A矢視断面図である。図5は、タッチセンサの等価回路図である。図6及び図7は、物体が衝突したときのタッチセンサの模式的断面図及びそのB-B矢視断面図である。図8は、物体が衝突したときのタッチセンサの等価回路図である。

【0023】

図3及び図4に示すように、タッチセンサ102は、弾性を有する円筒状の絶縁部材102aと、絶縁部材102aの内周面に螺旋状配設される線状の導体からなる電極102b～102eとから構成されている。電極102b、102dは、絶縁部材102aの内周面に互いに対向して配置されている。電極102c、102eも、絶縁部材102aの内周面に互いに対向して配置されている。図5に示すように、電極102b、102cの一端は、互いに電氣的に接続されている。電極102d、102eの一端も互いに電氣的に接続されている。また、電極102c、102eの他端は、抵抗102fを介して互いに電氣的に接続されている。さらに、電極102b、102dの他端は、それぞれ正極電源端子102g及び負極電源端子102hを構成している。

10

【0024】

図6及び図7に示すように、剛性を有する基部4上に配設されたタッチセンサ102の長手方向のいずれかに物体5が衝突して荷重が加わると、絶縁部材102aが変形し、内周面に配設されている電極102b、102eが電氣的に接触する。また、電極102c、102dも電氣的に接触する。そのため、図8に示すように、抵抗102fが短絡されることとなり、正極電源端子102g及び負極電源端子102h間の抵抗値が減少する。

20

【0025】

次に、図9を参照して歩行者保護装置の回路構成について詳細に説明する。ここで、図9は、歩行者保護装置の回路ブロック図である。

【0026】

図9に示すように、歩行者保護制御装置12は、イグニッションスイッチ6を介してバッテリー7の正極端子に接続されている。バッテリー7の負極端子は車体に接地、つまり、車体グラウンドに接続されている。また、歩行者保護制御装置12は、通信線11を介して歩行者衝突検出装置10に接続されている。さらに、ピラーエアバッグ展開装置13、14にそれぞれ接続されている。歩行者保護制御装置12は、イグニッションスイッチ6を介して供給されるバッテリーの直流電圧によって作動し、車体グラウンドを基準として、通信線11を介して歩行者衝突検出装置10に直流電圧を供給する。また、供給される直流電圧の範囲内の所定電圧で、通信線11の電圧を互いに逆位相となるようにパルス状に変化させることにより歩行者衝突検出装置10と通信する。そして、通信によって得られた歩行者衝突検出装置10の検出結果に基づいて、ピラーエアバッグ展開装置13、14に点火信号を出力する。

30

【0027】

衝突検出回路103は、電源回路103aと、電圧変化検出回路103bと、電圧制御回路103cと、正極側定電流回路103dと、負極側定電流回路103eと、差動増幅回路103fと、出力保持回路103gと、制御回路103hと、通信インタフェース回路103iとから構成されている。

40

【0028】

電源回路103aは、通信線11を介して歩行者保護制御装置12から供給される直流電圧によって充電され、衝突検出回路103内の各部、及び衝突検出回路103に接続されるタッチセンサ102に供給する直流電圧を出力する回路である。電源回路103aの2つの入力端子は、端子BA、BBを介して通信線11にそれぞれ接続されている。また、出力端子は、衝突検出回路103内の各部に接続(図略)されるとともに、電圧制御回路103cに接続されている。

【0029】

電圧変化検出回路103bは、通信線11の電圧の変化を検出する回路である。電圧変

50

化検出回路103bは、通信線11の電圧の変化に応じた信号を出力する。また、通信線11の電圧の変化に基づいて通信状態の終了を判定し、判定結果に応じた信号を出力する。電圧変化検出回路103bの入力端子は、端子BAを介して通信線11の一方に接続されている。また、2つの出力端子は、電圧制御回路103cと出力保持回路103gにそれぞれ接続されている。

【0030】

電圧制御回路103cは、電源回路103aの出力する直流電圧の電圧値を下げ、電源変化検出回路103bの検出結果に同期して変化させ出力する回路である。電圧制御回路103cの一方の入力端子は、電源回路103aの出力端子に接続されている。また、もう一方の入力端子は、通信線11の電圧の変化に応じた信号が出力される電圧変化検出回路103bの出力端子に接続されている。さらに、出力端子は、正極側定電流回路103dに接続されている。

10

【0031】

正極側定電流回路103dは、タッチセンサ102の正極電源端子102gに定電流を供給する回路である。正極側定電流回路103dの入力端子は、電圧制御回路103cの出力端子に、出力端子は、端子SAを介してタッチセンサ102の正極電源端子102gにそれぞれ接続されている。

【0032】

負極側定電流回路103eは、タッチセンサ102の負極電源端子102hから定電流を吸引する回路である。負極側定電流回路103eの入力端子は、端子SBを介してタッチセンサ102の負極電源端子102hに、出力端子は、衝突検出回路103の回路グラウンドにそれぞれ接続されている。

20

【0033】

差動増幅回路103fは、タッチセンサ102の正極電源端子102gと負極電源端子102hとの間の電圧を差動増幅する回路である。差動増幅回路103fの2つの入力端子は、端子SA、SBを介してタッチセンサ102の正極電源端子102gと負極電源端子102hとにそれぞれ接続されている。また、出力端子は、出力保持回路103gに接続されている。

【0034】

出力保持回路103gは、電圧変化検出回路103bの判定結果に基づいて、差動増幅回路103fの出力電圧を保持する回路である。出力保持回路103gの一方の入力端子は、通信状態の判定結果に応じた信号が出力される電圧変化検出回路103bの出力端子に接続されている。また、もう一方の入力端子は、差動増幅回路103fの出力端子に接続されている。さらに、出力端子は、制御判定回路103hに接続されている。

30

【0035】

制御回路103hは、通信インタフェース回路103iを介して入力される歩行者保護制御装置12からの指令に基づいて動作し、光ファイバースensa101によって伝送された光量の検出結果、及び出力保持回路103gの保持した差動増幅回路103fの出力電圧をデータに変換して通信インタフェース回路103iに出力する回路である。制御回路103hの入力端子は、出力保持回路103gの出力端子に接続されている。また、光入力端子及び光出力端子は、光ファイバースensa101にそれぞれ接続されている。さらに、データ入出力端子は、通信インタフェース回路103iに接続されている。

40

【0036】

通信インタフェース回路103iは、通信線11を介して歩行者保護制御装置12と指令及び検出結果を送受信する回路である。通信インタフェース回路103iは、通信線11の電圧を互いに逆位相となるようパルス状に変化させことにより、歩行者保護制御装置12から送信される指令を受信し、データに変換して制御回路103hに出力する。また、制御回路103hから出力される衝突に関する検出結果のデータを、通信線11の電圧を互いに逆位相となるようにパルス状に変化させることにより、歩行者保護制御装置12に送信する。通信インタフェース回路103iの2つの通信入出力端子は、端子BA、B

50

Bを介して通信線11にそれぞれ接続されている。また、データ入出力端子は、制御回路103hのデータ入出力端子に接続されている。

【0037】

次に、図9及び図10を参照して歩行者保護装置の動作について説明する。ここで、図10は、衝突検出回路の端子BA、BB、SA、SBにおける電圧波形を示すグラフである。

【0038】

図9において、イグニッションスイッチ6がオンすると、バッテリー7の直流電圧が歩行者保護制御装置12に供給される。直流電圧が供給されることで、歩行者保護制御装置12は作動を開始する。歩行者保護制御装置12は、図10に示すように、端子BAがV_sup、端子BBが車体グランドになるように、通信線11を介して衝突検出回路103に直流電圧を供給する(給電フェーズ)。図9において、電源回路103aは、通信線11を介して供給される直流電圧によって充電され、衝突検出回路103内に電源電圧として直流電圧を供給する。直流電圧が供給されることで衝突検出回路103は作動を開始する。その後、歩行者保護制御装置12は、図10に示すように、給電フェーズで供給される直流電圧の範囲内の所定電圧で、通信線11の電圧、つまり、端子BA、BBの電圧を互いに逆位相となるようにパルス状に変化させることにより、衝突検出回路103との間で指令や検出結果を送受信する(通信フェーズ)。以降、給電フェーズと通信フェーズが繰り返される。

【0039】

図9において、電圧変化検出回路103bは、通信線11の電圧の変化に応じた信号を出力する。電圧制御回路103cは、電源回路103aの出力する直流電圧の電圧値を下げ、電源変化検出回路103bの検出結果に同期して変化させ出力する。タッチセンサ102の正極電源端子102gが接続される端子SAには、正極側定電流回路103dを介して電圧制御回路103cの出力電圧が印加される。そのため、端子SAの電圧は、図10に示すように、端子BAの電圧より低く、端子BAの電圧に同期した電圧となる。また、図9において、タッチセンサ102の正極電源端子102gには、端子SAを介して正極側定電流回路103dから定電流が供給される。さらに、タッチセンサ102の負極電源端子102hからは、端子SBを介して負極側定電流回路103eに定電流が吸引される。そのため、タッチセンサ102の負極電源端子102hが接続される端子SBの電圧は、図10に示すように、端子SAの電圧より低く、端子SAの電圧と逆位相の電圧となる。つまり、タッチセンサ102の正極電源端子102gと負極電源端子102hの電圧が、通信線11の電圧に同期して常に互いに逆位相となる。そのため、タッチセンサ102の正極電源端子102g側から放射されるノイズと、負極電源端子102h側から放射されるノイズの電界も互いに逆位相となる。これにより、ノイズの電解が相殺され、全体としてタッチセンサ102からのノイズの放射が抑えられる。

【0040】

図9において、タッチセンサ102の正極電源端子102gと負極電源端子102hとの間の電圧は、差動増幅回路103fによって差動増幅される。バンパー2に何も衝突していない場合、図10に示す端子SA、SB間の電圧が差動増幅回路103fによって差動増幅される。これに対し、バンパー2に歩行者が衝突すると、衝突の衝撃による荷重が加わり、タッチセンサ102は短絡状態となる。そのため、タッチセンサ102の正極電源端子102gと負極電源端子102hとの間の電圧はほぼ0Vとなる。それに伴って、差動増幅回路103fの出力電圧もほぼ0Vとなる。

【0041】

図9において、電圧変化検出回路103bは、通信線11の電圧の変化に基づいて通信状態の終了を判定し、図10に示すように、判定結果に応じた信号をt1のタイミングで出力する。図9において、出力保持回路103gは、電圧変化検出回路103bの判定結果に基づいて、図10に示すt1のタイミングで差動増幅回路103fの出力電圧を保持する。そのため、通信フェーズにおける電圧の変化の影響を受けることなく出力電圧を保

10

20

30

40

50

持することができる。

【0042】

図9において、制御回路103hは、通信インタフェース回路103iを介して入力される歩行者保護制御装置12からの指令に基づいて動作し、光ファイバーセンサ101によって伝送された光量の検出結果、及び出力保持回路103gの保持した差動増幅回路103fの出力電圧をデータに変換して通信インタフェース回路103iに出力する。通信インタフェース回路103iは、指令に対応した検出結果を、通信線11を介して歩行者保護制御装置12に送信する。歩行者保護制御装置12は、衝突検出回路103から送信された検出結果に基づいて歩行者の衝突の有無を判定する。そして、歩行者が衝突した判定した場合、点火信号を出力し、ピラーエアバッグ展開装置13、14を介してピラーエアバッグ15を展開させ歩行者を保護する。

10

【0043】

最後に、効果について説明する。本実施形態によれば、タッチセンサ102へ供給される直流電圧の変動に伴う、タッチセンサ102からのノイズの放射を抑えることができる。前述したように、電源回路103a、電圧変化検出回路103b、電圧制御回路103c、正極側定電流回路103d、及び負極側定電流回路103eによって、タッチセンサ102の正極電源端子102gと負極電源端子102hの電圧を、通信線11の電圧に同期して互いに逆位相とすることができる。そのため、タッチセンサ102の正極電源端子102g側から放射されるノイズと、負極電源端子102h側から放射されるノイズの電界も互いに逆位相となる。これにより、ノイズの電界が相殺され、全体としてタッチセンサ102からのノイズの放射を抑えることができる。

20

【0044】

また、本実施形態によれば、アンテナ媒体として機能しやすいタッチセンサ102自体からのノイズの放射を抑え、歩行者の衝突を検出することができる。タッチセンサ102は、線状の導体からなる電極102b~102eによって構成されており、これがアンテナ媒体として機能し、本来ノイズを放射しやすい。しかし、本構成とすることで、タッチセンサ102自体からのノイズの放射を抑え、歩行者の衝突を検出することができる。

【0045】

さらに、本実施形態によれば、タッチセンサ102の正極電源端子102gと負極電源端子102hとの間の電圧を差動増幅回路103fで差動増幅することで、タッチセンサ102の抵抗値の減少を確実に検出することができる。タッチセンサ102の正極電源端子102gと負極電源端子102hの電圧は、通信線の電圧に同期して互いに逆位相となるようにパルス状に変化している。衝突の衝撃による荷重が加わると、タッチセンサ102は短絡状態となる。そのため、タッチセンサ102の正極電源端子102gと負極電源端子102hとの間の電圧はほぼ0Vに変化する。それに伴って、差動増幅回路103fの出力電圧もほぼ0Vに変化する。そのため、正極電源端子102gと負極電源端子102hとの間の電圧を差動増幅回路103fによって差動増幅することで、タッチセンサ102の抵抗値の変化を確実に検出することができる。

30

【0046】

加えて、本実施形態によれば、通信フェーズにおける電圧の変化の影響を受けることなく、タッチセンサ102の抵抗値の変化を確実に検出することができる。通信フェーズのとき、タッチセンサ102に供給される直流電圧はパルス状に変化している。そのため、通信状態が終了した後に、差動増幅回路の出力電圧を保持することで、通信状態のときにおける電圧の変化の影響を受けることなく、タッチセンサの抵抗の変化を確実に検出することができる。

40

【0047】

なお、本実施形態では、衝突検出回路103が、線状の導体からなる電極102b~102eによって構成されたタッチセンサ102に直流電圧を供給する例を挙げているが、これに限られるものではない。衝突による衝撃を検出できる他のセンサに、線状の配線を介して直流電圧を供給する場合においても適用できる。この場合、配線がアンテナ媒体と

50

して機能し、本来ノイズを放射しやすい。しかし、同様の構成とすることで、センサへ供給される直流電圧の変動に伴う、センサと衝突検出回路とを接続する配線からのノイズの放射を抑えることができる。

【0048】

また、本実施形態では、本発明に係る通信装置を、歩行者保護装置に適用した例を挙げているが、これに限られるものではない。同様の構成であれば、当然、歩行者保護装置に限らず他の用途にも適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0049】

【図1】本実施形態における歩行者保護装置の全体構成に関する模式的平面図である。 10

【図2】図1におけるバンパー周辺の構成に関する斜視図である。

【図3】タッチセンサの模式的断面図である。

【図4】図3におけるA-A矢視断面図である。

【図5】タッチセンサの等価回路図である。

【図6】物体が衝突したときのタッチセンサの模式的断面図である。

【図7】図6におけるB-B矢視断面図である。

【図8】物体が衝突したときのタッチセンサの等価回路図である。

【図9】歩行者保護装置の回路ブロック図である。

【図10】衝突検出回路の端子BA、BB、SA、SBにおける電圧波形を示すグラフである。 20

【図11】従来の車両制御装置及びセンサ装置からなるシステムのブロック図である。

【図12】センサ装置の端子BA、BBにおける電圧波形を示すグラフである。

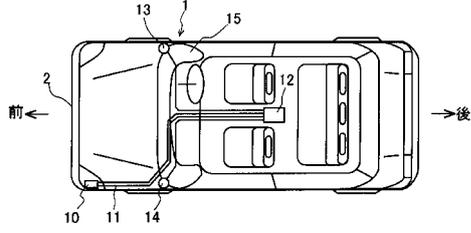
【図13】センサ装置の端子SA、SBにおける電圧波形を示すグラフである。

【符号の説明】

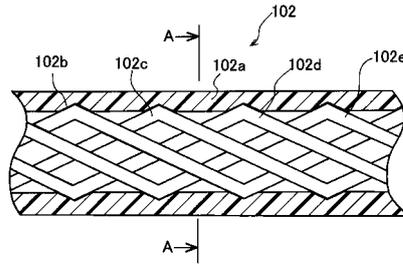
【0050】

1・・・歩行者保護装置（通信装置）、10・・・歩行者衝突検出装置、100・・・センサ保持板、101・・・光ファイバーセンサ、102・・・タッチセンサ（ローカル装置）、102a・・・絶縁部材、102b～102e・・・電極、102f・・・抵抗、102g・・・正極電源端子、102h・・・負極電源端子、103・・・衝突検出回路（スレーブコントローラ）、103a・・・電源回路、103b・・・電圧変化検出回路、103c・・・電圧制御回路、103d・・・正極側定電流回路、103e・・・負極側定電流回路、103f・・・差動増幅回、103g・・・出力保持回路、103h・・・制御回路、103i・・・通信インタフェース回路、11・・・通信線、12・・・歩行者保護制御装置（マスタコントローラ）、13、14・・・ピラーエアバッグ展開装置、15・・・ピラーエアバッグ、2・・・バンパー、20・・・バンパーカバー、21・・・バンパーアブソーバー、30、31・・・サイドメンバー、32・・・バンパーラインホースメント、4・・・基部、5・・・物体、6・・・イグニッションスイッチ、7・・・バッテリー 30

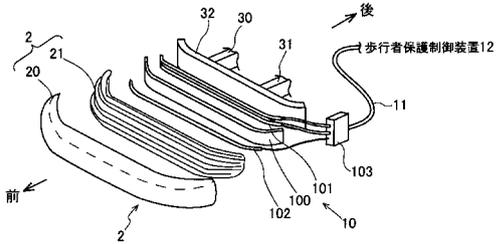
【図1】



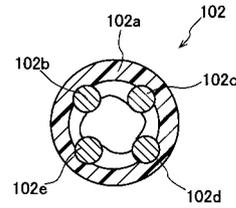
【図3】



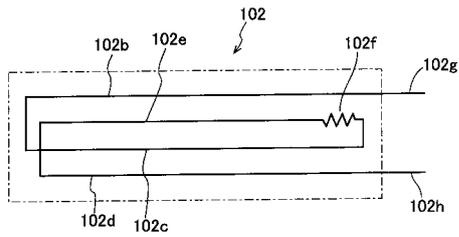
【図2】



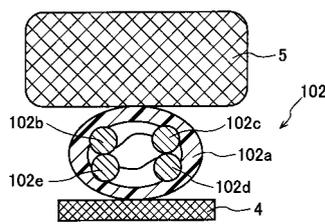
【図4】



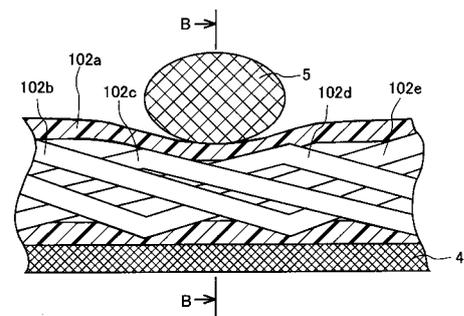
【図5】



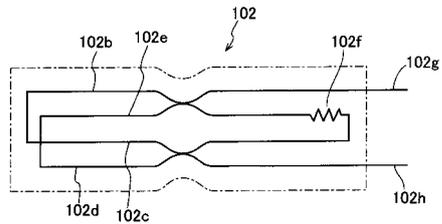
【図7】



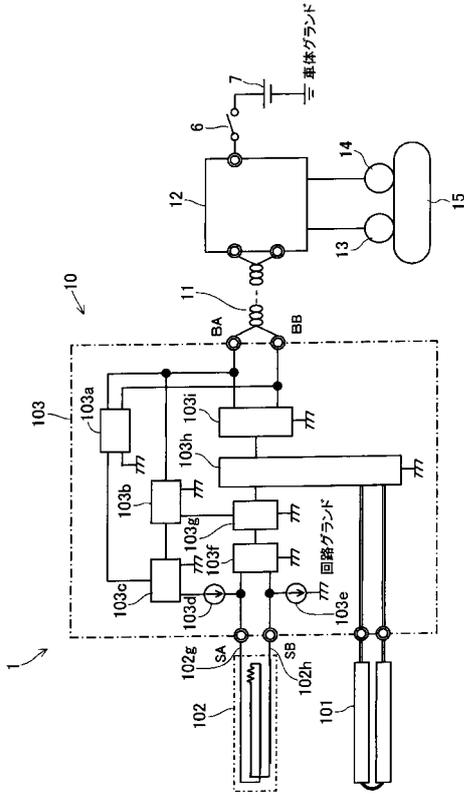
【図6】



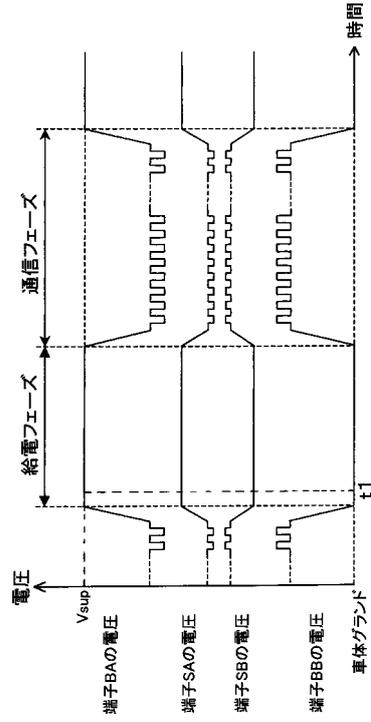
【図8】



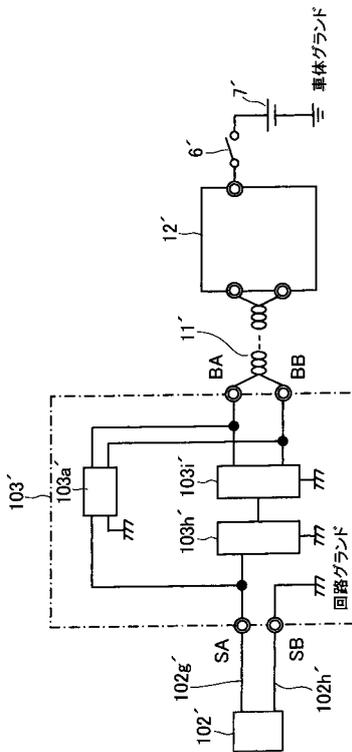
【図9】



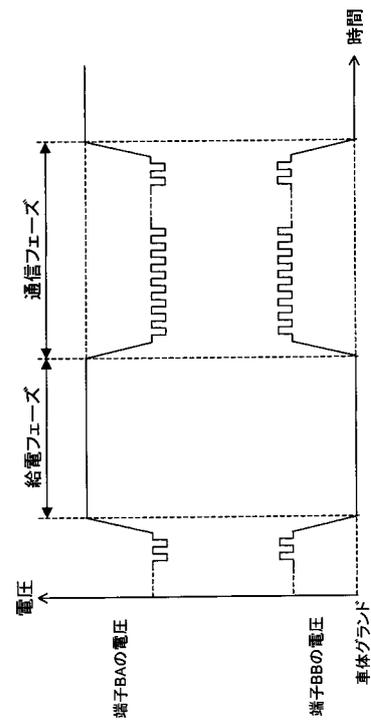
【図10】



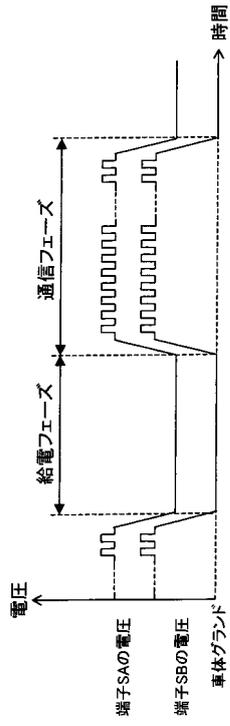
【図11】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2005 - 277546 (JP, A)
特開2004 - 147179 (JP, A)
特開2006 - 67421 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04L 25

H04B 3