

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7083682号

(P7083682)

(45)発行日 令和4年6月13日(2022.6.13)

(24)登録日 令和4年6月3日(2022.6.3)

(51)国際特許分類

F I

B 6 0 N 2/90 (2018.01)

B 6 0 N 2/90

A 4 7 C 7/62 (2006.01)

A 4 7 C 7/62

Z

H 0 4 B 5/02 (2006.01)

H 0 4 B 5/02

H 0 4 B 1/59 (2006.01)

H 0 4 B 1/59

B 6 0 R 22/48 (2006.01)

B 6 0 R 22/48

1 0 5

請求項の数 3 (全16頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2018-74593(P2018-74593)
 (22)出願日 平成30年4月9日(2018.4.9)
 (65)公開番号 特開2019-182162(P2019-182162
 A)
 (43)公開日 令和1年10月24日(2019.10.24)
 審査請求日 令和3年3月18日(2021.3.18)
 前置審査

(73)特許権者 000006895
 矢崎総業株式会社
 東京都港区三田1丁目4番28号
 (74)代理人 110001771
 特許業務法人虎ノ門知的財産事務所
 (72)発明者 小湊 靖裕
 静岡県裾野市御宿1500 矢崎総業株
 式会社内
 (72)発明者 中村 悟朗
 静岡県裾野市御宿1500 矢崎総業株
 式会社内
 (72)発明者 國立 忠秀
 神奈川県横須賀市光の丘3-1 矢崎総
 業株式会社内
 (72)発明者 松下 健治

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 車両用検出システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両に設けられ、無線信号を送受信し、少なくとも電力供給用の無線信号を含む送信信号を送信するリーダと、

前記送信信号を受信した場合、前記送信信号に含まれる電力供給用の無線信号により駆動し、かつ前記送信信号に対する第1応答信号を前記リーダに向けて送信することが可能な第1検出器と、

前記送信信号に含まれる電力供給用の無線信号により駆動し、かつ前記車両における座席のシートベルトの装着状態を検出する第2検出器とを備え、

前記第1検出器は、

前記リーダに向けて送信された前記第1応答信号が遮断される座席の着座領域に配置され、前記第2検出器は、

前記座席のシートベルトの装着状態に応じてON状態又はOFF状態に切り替わるスイッチ回路を有し、前記スイッチ回路のON状態に応じて第2応答信号を前記リーダに送信し、前記リーダは、

前記送信信号に応じて受信した前記第1応答信号の有無に基づいて搭乗者の着座状態を判定し、かつ前記第2応答信号の有無に基づいて前記シートベルトの装着状態を判定し、前記搭乗者の着座により前記第1検出器から送信された前記第1応答信号を受信できなかった場合、該当する前記座席に前記搭乗者が着座していると判定し、前記搭乗者のシートベルト未装着により前記スイッチ回路がOFF状態となることで前記第2応答信号を受信

できなかった場合、該当する前記座席の前記シートベルトが未装着であると判定し、前記第1応答信号及び前記第2応答信号のいずれも受信していない場合には報知部に警告信号を出力し、

前記報知部は、

前記警告信号に応じて前記搭乗者に警告を行い、

前記第2検出器は、第1端と第2端とを含むアンテナ部を有し、

前記スイッチ回路は、一对の第1接点部を含み、各前記第1接点部は、前記アンテナ部の前記第1端および前記第2端のそれぞれ1つに接続されている、

ことを特徴とする車両用検出システム。

【請求項2】

前記座席は、

少なくとも座面部と背もたれ部とで構成され、

前記第1検出器は、

前記座面部及び前記背もたれ部の各前記着座領域に少なくとも一つずつ配置され、

複数の前記第1検出器は、

それぞれが異なる第1識別情報を有しており、当該第1識別情報を前記第1応答信号として前記リーダに送信し、

前記リーダは、

前記座面部に配置された前記第1検出器から前記第1識別情報を受信した場合、前記背もたれ部の高さ方向に配置された前記第1検出器から受信する前記第1識別情報の有無に基づいて前記搭乗者の属性を判定する、

請求項1に記載の車両用検出システム。

【請求項3】

前記リーダは、

前記第1検出器から受信した前記第1識別情報に基づいて各前記第1検出器の配置位置を特定し、当該配置位置の数に基づいて前記搭乗者の着座状態を判定する、

請求項2に記載の車両用検出システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両用検出システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、車両に搭載され、搭乗者の座席への着座状態やシートベルトの装着状態を検出し、それらの検出結果に応じて搭乗者に警告を行う車両用検出システムがある。車両用検出システムでは、例えば、各座席の座面部に搭乗者の着座状態を検出する着座センサが配置される。着座センサは、例えば、フロア下に配索されるワイヤハーネスを介してバッテリー等に接続されることから、各座席に応じて着座センサとワイヤハーネスとを接続するサブハーネスが必要となり、コスト増や重量増のおそれがある。そこで、着座センサと、RFID(Radio Frequency Identifier)等の通信技術により当該着座センサに給電する通信装置とを備えるメンブレンスイッチが提案されている(例えば、特許文献1参照)。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2015-20447号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、上記従来の車両用検出システムでは、座席に着座した搭乗者が遮蔽物となり、

10

20

30

40

50

着座センサから送信する検出信号が通信装置に届かない場合があることから、通信装置が搭乗者の着座の有無を誤判定する可能性があり、改善の余地がある。

【０００５】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、搭乗者の着座判定の精度を向上させることができる車両用検出システム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】

【０００６】

上記目的を達成するために、本発明に係る車両用検出システムは、車両に設けられ、無線信号を送受信し、少なくとも電力供給用の無線信号を含む送信信号を送信するリーダと、前記送信信号を受信した場合、前記送信信号に含まれる電力供給用の無線信号により駆動し、かつ前記送信信号に対する第１応答信号を前記リーダに向けて送信することが可能な第１検出器と、前記送信信号に含まれる電力供給用の無線信号により駆動し、かつ前記車両における座席のシートベルトの装着状態を検出する第２検出器とを備え、前記第１検出器は、前記リーダに向けて送信された前記第１応答信号が遮断される座席の着座領域に配置され、前記第２検出器は、前記座席のシートベルトの装着状態に応じてＯＮ状態又はＯＦＦ状態に切り替わるスイッチ回路を有し、前記スイッチ回路のＯＮ状態に応じて第２応答信号を前記リーダに送信し、前記リーダは、前記送信信号に応じて受信した前記第１応答信号の有無に基づいて搭乗者の着座状態を判定し、かつ前記第２応答信号の有無に基づいて前記シートベルトの装着状態を判定し、前記搭乗者の着座により前記第１検出器から送信された前記第１応答信号を受信できなかった場合、該当する前記座席に前記搭乗者が着座していると判定し、前記搭乗者のシートベルト未装着により前記スイッチ回路がＯＦＦ状態となることで前記第２応答信号を受信できなかった場合、該当する前記座席の前記シートベルトが未装着であると判定し、前記第１応答信号及び前記第２応答信号のいずれも受信していない場合には報知部に警告信号を出力し、前記報知部は、前記警告信号に応じて前記搭乗者に警告を行い、前記第２検出器は、第１端と第２端とを含むアンテナ部を有し、前記スイッチ回路は、一対の第１接点部を含み、各前記第１接点部は、前記アンテナ部の前記第１端および前記第２端のそれぞれ１つに接続されている、ことを特徴とする。

【０００７】

また、上記車両用検出システムにおいて、前記座席は、少なくとも座面部と背もたれ部とで構成され、前記第１検出器は、前記座面部及び前記背もたれ部の各前記着座領域に少なくとも一つずつ配置され、複数の前記第１検出器は、それぞれが異なる第１識別情報を有しており、当該第１識別情報を前記第１応答信号として前記リーダに送信し、前記リーダは、前記座面部に配置された前記第１検出器から前記第１識別情報を受信した場合、前記背もたれ部の高さ方向に配置された前記第１検出器から受信する前記第１識別情報の有無に基づいて前記搭乗者の属性を判定するものである。

【０００８】

また、上記車両用検出システムにおいて、前記リーダは、前記第１検出器から受信した前記第１識別情報に基づいて各前記第１検出器の配置位置を特定し、当該配置位置の数に基づいて前記搭乗者の着座状態を判定するものである。

【発明の効果】

【００１０】

本発明に係る車両用検出システムによれば、搭乗者の着座判定の精度を向上させることができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【００１１】

【図１】図１は、実施形態に係る車両用検出システムの構成例を示すブロック図である。

【図２】図２は、実施形態に係る車両用検出システムの設置例を示す概略図である。

【図３】図３は、実施形態における検出器の配置例を示す概略図である。

【図４】図４は、実施形態における第１検出器の構成例を示す概略図である。

【図５】図５は、実施形態における第１検出器の構成例を示す部分拡大図である。

【図 6】図 6 は、実施形態における第 2 検出器の構成例を示す分解図である。

【図 7】図 7 は、実施形態における第 2 検出器の構成例を示す部分拡大図である。

【図 8】図 8 は、実施形態における第 2 検出器の構成例を示す部分断面図である。

【図 9】図 9 は、実施形態における第 2 検出器の状態変化の一例を示す部分断面図である。

【図 10】図 10 は、実施形態に係る車両検出システムの動作例を示すフローチャートである。

【図 11】図 11 は、実施形態に係る車両検出システムの ID 管理表の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下に、本発明に係る車両用検出システムについて図面を参照しつつ詳細に説明する。なお、下記実施形態により本発明が限定されるものではない。また、下記実施形態における構成要素には、当業者が容易に想定できるもの、あるいは実質的に同一のものが含まれる。また、下記実施形態における構成要素は、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。

【0013】

〔実施形態〕

車両用検出システム 1 は、図 2 に示すような自動車等の車両 2 に設けられる。車両 2 は、例えば車室 2 b 内に前後方向に 3 列、左右方向に 2 又は 3 列に配列された複数の座席 2 a を備える。各座席 2 a は、例えば、図 3 に示すように、少なくとも座面部 2 a a と背もたれ部 2 a b とで構成され、座面部 2 a a 側に不図示のシートベルトのタングプレートを固定するためのバックル 2 5 が設けられている。各座席 2 a は、図 3 に示すように、少なくとも着座した搭乗者と接触する着座領域 D を有する。着座領域 D は、座面部 2 a a と、背もたれ部 2 a b とにそれぞれ設けられる。着座領域 D は、座面部 2 a a 及び背もたれ部 2 a b の形状に応じて、身長や体重、体型等が異なる様々な搭乗者に対応するように設定される。車両用検出システム 1 は、各座席 2 a への搭乗者の着座状態及びシートベルトの装着状態を判定し、搭乗者が着座状態であり、かつシートベルトが未装着である場合には搭乗者に対して警告等の報知を行うものである。本実施形態の車両用検出システム 1 は、リーダ 10 と、複数の検出器 20 とを備える。

【0014】

なお、以下の説明では、図 2 に示すように、車両 2 における車両前後方向は、車両 2 の全長方向に相当する。車両前後方向において、車両 2 が前進する側を前方、車両 2 が後進する側を後方という場合がある。車両左右方向は、車両 2 の全幅方向に相当する。車両左右方向において、車両前後方向の前方に向かって左側を左側、車両前後方向の前方に向かって右側を右側という場合がある。車両前後方向と車両左右方向とは、相互に直交し、車両 2 が水平面に位置する状態で、車両前後方向、車両左右方向が水平方向に沿う。また、図 3、図 6～図 9 において、互いに交差する X 方向、Y 方向、及び、Z 方向のうち、X 方向を「奥行方向」とし、Y 方向を「幅方向」とし、Z 方向を「上下方向」とする。なお、Z 方向は、必ずしも鉛直方向と一致するものではない。

【0015】

リーダ 10 は、車両 2 に設けられる。リーダ 10 は、例えば、図 2 に示すように、車室 2 b 内のインナールーフ 2 c の車両前方側の端部に配置される。なお、リーダ 10 の配置位置は、インナールーフ 2 c の車両前方側の端部に限定されるものではなく、インストルメントパネル（不図示）やインナールーフ 2 c の中央に配置されていてもよい。リーダ 10 は、複数の検出器 20 との間で、RFID による通信技術を用いて近距離無線通信を行う通信機器である。リーダ 10 は、例えば、パッシブ方式の RFID に対応しており、送信信号（搬送波）を送信することで各検出器 20 に電力を供給し、当該送信信号に対する応答信号（副搬送波）を各検出器 20 から受信する。リーダ 10 は、車室 2 b 内に定期的に送信信号を送信する。リーダ 10 は、送信信号に応じて各検出器 20 からそれぞれ応答信号を受信する。リーダ 10 は、車両 2 全体を制御する ECU（E l e c t r o n i c C

10

20

30

40

50

ontrol Unit；電子制御ユニット）30に電氣的に接続され、当該ECU30からACC（Accessory）電源又はIG（Ignition）電源のON／OFF情報を取得することができる。リーダ10は、図1に示すように、第1アンテナ部11と、送受信部12と、コントローラ13と、報知部14とを備える。

【0016】

第1アンテナ部11は、UHF帯やマイクロ波等の高周波を利用した電波方式による無線信号（電波）を送受信するものである。第1アンテナ部11は、送受信部12に電氣的に接続され、送受信部12から出力される電力供給用の無線信号、及び、搬送波を含む送信信号を各検出器20に向けて送信する。送信信号には、電力供給用の無線信号の他に、各検出器20に向けた制御信号等を含んでもよい。第1アンテナ部11は、各検出器20から送信される応答信号を受信し、当該応答信号を送受信部12に出力する。ここで、応答信号は、各検出器20に割り当てられた識別情報を含む無線信号である。この識別情報は、いわゆるタグIDと呼ばれ、検出器20毎に異なる固有のIDである。固有のIDは、例えば64ビットの文字列で表される。

【0017】

送受信部12は、第1アンテナ部11に電氣的に接続され、当該第1アンテナ部11を介して無線信号を送受信する。送受信部12は、例えば、上述した送信信号を、第1アンテナ部11を介して送信する。また、送受信部12は、第1アンテナ部11を介して、各検出器20から送信される応答信号を受信する。送受信部12は、受信した応答信号を復調してコントローラ13に出力する。

【0018】

コントローラ13は、送受信部12及び報知部14に電氣的に接続され、これらを制御するものである。コントローラ13は、例えば、CPU、ROM、RAM及びインターフェースを含む周知のマイクロコンピュータを主体とする電子回路を含んで構成される。コントローラ13は、例えば、所定の間隔（例えば1秒間隔）で送信信号を各検出器20に向けて送信するように送受信部12を制御する。コントローラ13は、送信信号に応じて検出器20から受信した応答信号の有無に基づいて、各座席2aへの搭乗者の着座状態及びシートベルトの装着状態を判定する。コントローラ13は、搭乗者が着座状態であり、かつシートベルトが未装着である場合には報知部14に警告信号を出力する。コントローラ13は、ECU30に電氣的に接続され、当該ECU30からACC電源又はIG電源のON／OFF情報を取得する。コントローラ13は、ACC電源又はIG電源のON情報に応じて起動し、報知部14に警告ランプ点灯信号を出力する。また、コントローラ13は、ACC電源又はIG電源のOFF情報に応じて停止し、報知部14に警告ランプ消灯信号を出力する。

【0019】

報知部14は、コントローラ13から出力された警告信号に応じて搭乗者に警告を行う。警告信号には、警告ランプ点灯信号、警告ランプ消灯信号、警告ランプ点滅信号等が含まれる。報知部14は、例えば、それぞれが指向性を有する光を警告光として発する警告ランプであり、複数のLED（Light Emitting Diode）等で構成される。警告光は、少なくとも搭乗者の視覚に訴求する単純光であり、例えば、赤色光である。報知部14は、各光軸が各座席2aへの搭乗者のアイポイントに向かうように配置される。

【0020】

各検出器20は、リーダ10との間で無線信号を送受信することができる。各検出器20は、バッテリーを備えておらず、リーダ10から送信される送信信号に含まれる電力供給用の無線信号により駆動するものであり、いわゆるパッシブ方式のRFIDを用いた通信機器である。複数の検出器20は、図1～図3に示すように、複数の第1検出器20Aと、複数の第2検出器20Bとで構成される。

【0021】

各第1検出器20Aは、各座席2aの座面部2aa及び背もたれ部2abに設けられた、いわゆる着座センサであり、座席2aへの搭乗者の着座を検出するものである。各第1検

10

20

30

40

50

出器 20A は、リーダ 10 からの送信信号を受信した場合、当該送信信号に対する第 1 応答信号をリーダ 10 に向けて送信することができる。第 1 応答信号は、各第 1 検出器 20A から送信される無線信号である。本実施形態の各第 1 検出器 20A は、各座席 2a への搭乗者の着座に応じて、リーダ 10 に向けて送信された第 1 応答信号が遮断される各座席 2a の着座領域 D に配置される。本実施形態の各第 1 検出器 20A は、座面部 2aa 及び背もたれ部 2ab の各着座領域 D に少なくとも 1 つずつ（本実施形態では 4 つずつ）配置される。各第 1 検出器 20A は、座面部 2aa 及び背もたれ部 2ab の各表皮下に配置される。各第 1 検出器 20A は、座面部 2aa に対して少なくとも一部が離間して複数配置され、背もたれ部 2ab に対して高さ方向に少なくとも一部が離間して複数配置される。本実施形態の各第 1 検出器 20A は、図 3 に示すように、例えば、座面部 2aa において、奥行方向及び幅方向を 2 辺として構成される略矩形形状の着座領域 D に対して対角線上に 2 つずつ配置されている。各第 1 検出器 20A は、例えば、座面部 2aa において、上下方向及び幅方向を 2 辺として構成される略矩形形状の着座領域 D に対して対角線上に 2 つずつ配置されている。各第 1 検出器 20A は、図 1 に示すように、第 2 アンテナ部 21A と、検出部 23A とを備える。

10

【0022】

第 2 アンテナ部 21A は、UHF 帯やマイクロ波等の高周波を利用した電波方式による無線信号（電波）を送受信するアンテナである。第 2 アンテナ部 21A は、検出部 23A に電氣的に接続され、リーダ 10 から送信信号を受信する。第 2 アンテナ部 21A は、受信した無線信号を検出部 23A に出力する。また、第 2 アンテナ部 21A は、検出部 23A から出力される第 1 応答信号をリーダ 10 に向けて送信する。

20

【0023】

検出部 23A は、第 1 応答信号を出力する回路である。検出部 23A は、例えば IC（Integrated Circuit）回路等で構成される。検出部 23A は、第 2 アンテナ部 21A で受信した電力供給用の無線信号により駆動し、第 1 応答信号を第 2 アンテナ部 21A に出力する。検出部 23A は、RF 回路 23a と、CPU 23b と、メモリ 23c とを有する。RF 回路 23a は、第 2 アンテナ部 21A で受信した無線信号に対する復調処理や第 2 アンテナ部 21A で送信する第 1 応答信号の変調処理等を行う。CPU 23b は、メモリ 23c に記憶された第 1 識別情報に基づく第 1 応答信号を第 2 アンテナ部 21A に出力する。メモリ 23c は、第 1 識別情報を記憶する。第 1 識別情報は、上述した識別情報のうち、各第 1 検出器 20A に割り当てられた固有の ID である。

30

【0024】

各第 2 検出器 20B は、各座席 2a のバックル 25 に設けられた、いわゆるバックルセンサであり、シートベルトの装着状態を検出するものである。各第 2 検出器 20B は、リーダ 10 からの送信信号を受信した場合、シートベルトの装着状態に応じて、当該送信信号に対する第 2 応答信号をリーダ 10 に向けて送信することができる。第 2 応答信号は、各第 2 検出器 20B から送信される無線信号である。本実施形態の各第 2 検出器 20B は、シートベルトが装着状態の場合、第 2 応答信号を送信することができる。各第 2 検出器 20B は、図 1 に示すように、第 2 アンテナ部 21 と、スイッチ回路 22 と、検出部 23 とを備える。

40

【0025】

第 2 アンテナ部 21B は、UHF 帯やマイクロ波等の高周波を利用した電波方式による無線信号を送受信するアンテナである。第 2 アンテナ部 21B は、スイッチ回路 22 に電氣的に接続され、リーダ 10 から送信信号を受信する。第 2 アンテナ部 21B は、受信した無線信号を、ON 状態のスイッチ回路 22 を介して検出部 23 に出力する。また、第 2 アンテナ部 21B は、ON 状態のスイッチ回路 22 を介して検出部 23 から出力される第 2 応答信号をリーダ 10 に向けて送信する。

【0026】

スイッチ回路 22 は、第 2 アンテナ部 21B と検出部 23 との間に設けられ、座席 2a への搭乗者の着座状態に応じて第 2 アンテナ部 21B と検出部 23 との電氣的な接点を接触

50

状態又は非接触状態に切り替える。スイッチ回路 22 は、図 6 に示すように、例えば、第 2 アンテナ部 21 B に電氣的に接続される一対の第 1 接点部 22 A と、検出部 23 に電氣的に接続される一対の第 2 接点部 22 B とで構成される。スイッチ回路 22 は、座席 2 a への着座状態に応じて、各第 1 接点部 22 A と各第 2 接点部 22 B とが接触する接触状態、又は、第 1 接点部 22 A と第 2 接点部 22 B とが接触しない非接触状態に切り替わる。スイッチ回路 22 は、例えば、図 9 に示すように搭乗者の着座に基づく外力 F が加えられている場合、第 1 接点部 22 A と第 2 接点部 22 B とが接触状態、すなわち電氣的に導通状態（ON 状態）となる。このとき、第 1 接点部 22 A と第 2 接点部 22 B 間の抵抗（または第 1 接点部 22 A と第 2 接点部 22 B 間を流れる電流）の変化を検出部 23 で検出することにより、スイッチ回路 22 の ON 状態が検出される。一方、スイッチ回路 22 は、搭乗者の着座に基づく外力 F が加えられていない場合、第 1 接点部 22 A と第 2 接点部 22 B とが非接触状態、すなわち電氣的に非導通状態（OFF 状態）となる。このように、スイッチ回路 22 は、搭乗者が座席 2 a に着座した場合、当該搭乗者の座面部 2 a a に対する押圧力により ON 状態に切り替わり、搭乗者が座席 2 a に着座していない場合には、搭乗者の押圧力から解放されることにより OFF 状態に切り替わる。

【0027】

検出部 23 B は、第 2 応答信号を出力する回路である。検出部 23 B は、例えば IC 回路等で構成される。検出部 23 B は、第 2 アンテナ部 21 B で受信した電力供給用の無線信号により駆動し、第 2 応答信号を第 2 アンテナ部 21 B に出力する。検出部 23 B は、RF 回路 23 a と、CPU 23 b と、メモリ 23 c とを有する。RF 回路 23 a は、第 2 アンテナ部 21 B で受信した無線信号に対する復調処理や第 2 アンテナ部 21 B で送信する第 2 応答信号の変調処理等を行う。CPU 23 b は、メモリ 23 c に記憶された第 2 識別情報に基づく第 2 応答信号を第 2 アンテナ部 21 B に出力する。メモリ 23 c は、第 2 識別情報を記憶する。第 2 識別情報は、上述した識別情報のうち、第 1 識別情報と異なるものであって、各第 2 検出器 20 B に割り当てられた固有の ID である。検出部 23 は、スイッチ回路 22 の抵抗（またはスイッチ回路 22 を流れる電流）を監視し、当該抵抗の変化（または電流の変化）に応じて当該スイッチ回路 22 の ON 状態／OFF 状態を判別する。検出部 23 は、スイッチ回路 22 が ON 状態の場合、第 2 応答信号を第 2 アンテナ部 21 B に出力する。

【0028】

本実施形態のコントローラ 13 は、送信信号に応じて第 1 検出器 20 A から受信した第 1 応答信号の有無に基づいて各座席 2 a の着座状態を判定する。具体的には、コントローラ 13 は、送信信号に対応する第 1 応答信号を受信しなかった場合、第 1 検出器 20 A からリーダ 10 に向けて送信された第 1 応答信号が搭乗者の着座により遮断されていることから、該当する座席 2 a に搭乗者が着座していると判定する。一方、コントローラ 13 は、第 1 応答信号を受信した場合、図 11 に示す ID 管理表 50 を参照し、各第 1 応答信号に含まれる第 1 識別情報に基づいて、第 1 検出器 20 A が配置された座席位置及び配置位置を特定し、配置位置の数に基づいて搭乗者の着座状態を判定する。例えば、コントローラ 13 は、4 つの第 1 応答信号を受信した場合、受信した 4 つの第 1 識別情報（検出器 ID）に基づいて、座席位置（MR）及び配置位置（W, X, Y, Z）を特定し、4 つの配置位置に基づいて搭乗者の着座状態を判定する。この場合、例えば、座面部 2 a a に沿って載置された矩形状のカバンが、配置位置 W, X, Y, Z に配置された 4 つの第 1 検出器 20 A からの第 1 応答信号を遮断している状態であると想定できるので、搭乗者が着座状態ではないと判定される。本実施形態の第 1 識別情報は、図 11 に示すように、第 1 検出器 20 A が配置された座席位置 52 と配置位置 53 とを表している。座席位置 52 は、車室 2 b 内の座席位置を示す情報であり、例えば 4 桁の文字列で表現される。具体的には、座席位置 52 では、図 2 及び図 11 に示すように、「0001」が RR（運転席）に対応する。同様に、「0002」が RL（助手席）に、「0003」が MR（中央右側席）に、「0004」が ML（中央左側席）に、「0005」が RR（後方右側席）に、「0006」が RM（後方中央席）に、「0007」が RL（後方左側席）に対応する。配置位置

10

20

30

40

50

53は、座席2aにおける配置位置を示す情報であり、搭載する数や配置する数によって桁数を変更できる文字列で表現される。本実施形態の配置位置53は、例えば12桁の文字列で表現される。具体的には、配置位置53では、図3及び図11に示すように、「0000・・・0001」が配置位置Sに対応する。同様に、「0000・・・0010」が配置位置Tに、「0000・・・0011」が配置位置Uに、「0000・・・0100」が配置位置Vに、「0000・・・0101」が配置位置Wに、「0000・・・0110」が配置位置Xに、「0000・・・0111」が配置位置Yに、「0000・・・1000」が配置位置Zに対応する。ON/OFF54は、各検出器ID51に対応する第1検出器20AのON/OFFを示す情報である。具体的には、各第1検出器20Aから第1応答信号を受信したか否かを表すものであり、「ON」の場合は受信、「OFF」の場合は未受信を意味する。

10

【0029】

また、コントローラ13は、座面部2aaの4つの第1検出器20Aから受信した少なくとも1つの識別情報と、背もたれ部2abの4つの第1検出器20Aから受信した少なくとも1つの識別情報とに基づいて、座席2aに着座した搭乗者の属性を判定することができる。搭乗者の属性としては、例えば、人、物であり、人の場合には、大人、子供が含まれる。コントローラ13は、例えば、座面部2aaの4つの配置位置S、T、U、Vに配置された各第1検出器20Aから第1識別情報を受信した場合、背もたれ部2abの高さ方向の配置位置W、Xに配置された第1検出器20Aから受信した識別情報に基づいて、座席2aに着座した搭乗者が子供であると判定する。

20

【0030】

また、コントローラ13は、送信信号に応じて第2検出器20Bから受信した第2応答信号の有無に基づいて各座席2aのシートベルトの装着状態を判定する。具体的には、コントローラ13は、送信信号に対応する第2応答信号を受信しなかった場合、該当する座席2aのシートベルトが未装着であると判定する。一方、コントローラ13は、第2応答信号を受信した場合、図11に示すID管理表50を参照し、各第2応答信号に含まれる第2識別情報に基づいて、第2検出器20Bが配置された座席位置を特定し、シートベルトの装着状態を判定する。例えば、コントローラ13は、受信した第2識別情報（検出器ID）に基づいて座席位置（MR）を特定し、当該座席位置に対応する座席2aのシートベルトが装着状態であると判定する。本実施形態の第2識別情報は、第1識別情報と同様に、第1検出器20Aが配置された座席位置52と配置位置53とを表している。配置位置53については、バックル25に配置されているので、「0000・・・1111」がバックル25の配置位置Baに対応する。ON/OFF54は、各検出器ID51に対応する第2検出器20BのON/OFFを示す情報である。具体的には、各第2検出器20Bから第2応答信号を受信したか否かを表すものであり、「ON」の場合は受信、「OFF」の場合は未受信を意味する。コントローラ13は、第1応答信号に基づいて座席2aへの搭乗者の着座状態を判定し、かつ第2応答信号に基づいてシートベルトの装着状態を判定して、搭乗者が着座状態であり、かつシートベルトが未装着状態である場合には、報知部14に警告信号を出力する。

30

【0031】

次に、第1検出器20Aの構造について図4及び図5を参照して説明する。

40

【0032】

第1検出器20Aは、図4及び図5に示すように、可撓性シート41を備える。可撓性シート41は、電気絶縁性及び可撓性を有するフィルム状の部材であり、例えばポリエステルフィルム等の樹脂材料から成る。可撓性シート41は、その表面に第2アンテナ部21A及び検出部23Aが形成されている。第2アンテナ部21Aは、可撓性シート41の表面上に、導電パターンが環状（ループ状）に巻回されて形成される。検出部23は、導電パターンの巻回し開始側の始端部と巻回し終了側の終端部との間に配置されている。

【0033】

次に、第2検出器20Bの構造について図6～図8を参照して説明する。

50

【0034】

第2検出器20Bは、図6に示すように、第1可撓性シート41Aと、第1可撓性シート41Aに対向して配置された第2可撓性シート41Bと、第1可撓性シート41Aと第2可撓性シート41Bとの間に介在する絶縁シート42とを備える。第2検出器20Bは、上下方向（Z方向）において、第1可撓性シート41A、絶縁シート42、第2可撓性シート41Bの順に積層された構造を有する。第1可撓性シート及び第2可撓性シートは、電気絶縁性及び可撓性を有するフィルム状の部材であり、例えばポリエステルフィルム等の樹脂材料から成る。

【0035】

第1可撓性シート41Aは、第2アンテナ部21Bと、一対の第1接点部22Aとを有する。本実施形態の第1可撓性シート41Aは、第2アンテナ部21Bと、一対の第1接点部22Aとを含む導電パターンが表面に形成されている。導電パターンは、例えば、銀ペースト等の導電材から成り、スクリーン印刷等により形成される。第2アンテナ部21Bと各第1接点部22Aは、図6に示すように、第2可撓性シート41Bに対向する第1対向面41Aaに形成されている。第2アンテナ部21Bは、導電パターンが環状（ループ状）に巻回されて形成される。第2アンテナ部21Bは、導電パターンの巻回し開始側の始端部及び巻回し終了側の終端部にそれぞれ第1接点部22Aが形成される。第2アンテナ部21Bは、アンテナとして最適なアンテナ長に設定されることが好ましく、例えば326mmのアンテナ長を有することが好適である。各第1接点部22Aは、図7に示すように、奥行方向（X方向）に弦が伸びる半円形状を有する。一対の第1接点部22Aは、幅方向（Y方向）に一定の絶縁間隔を隔てて配置される。一対の第1接点部22Aは、図8に示すように、例えば第2接点部22Bとの接触不良等を低減すべく、上下方向（Z方向）の各厚みが同一かつ均一であることが好ましい。

【0036】

第2可撓性シート41Bは、検出部23Bと、一対の第2接点部22Bとを有する。検出部23Bと各第2接点部22Bは、第1可撓性シート41Aに対向する第2対向面41Baに形成されている。検出部23Bは、ICチップ等で構成され、第2可撓性シート41Bに実装されている。第2接点部22Bは、導電パターンとして第2可撓性シート41Bの表面に形成されている。第2接点部22Bは、第1接点部22Aと略同サイズで同形状に形成される。

【0037】

絶縁シート42は、電気絶縁性及び可撓性を有するフィルム状の部材であり、例えばポリエステルフィルム等の樹脂材料から成る。絶縁シート42は、第1接点部22Aと第2接点部22Bとが対向する位置において、第1対向面41Aaから第2対向面41Baまで貫通する貫通孔42aを有する。貫通孔42aは、第1可撓性シート41Aと絶縁シート42とが積層された状態で第1接点部22Aが露出する位置に形成され、かつ第2可撓性シート41Bと絶縁シート42とが積層された状態で第2接点部22Bが露出する位置に形成される。貫通孔42aは、図7に示すように、一対の第1接点部22A、一対の第2接点部22Bを含むスイッチ回路22を収容可能な孔径を有する。絶縁シート42は、上下方向の厚みが、例えば搭乗者の着座に基づく外力Fに応じて第1接点部22Aと第2接点部22Bとが接触するように設定されることが好ましい。

【0038】

次に、車両用検出システム1の動作例について図10を参照して説明する。

【0039】

まず、ステップS1では、リーダ10は、ACC電源又はIG電源がONとなったか否かを判定する。具体的には、リーダ10内のコントローラ13は、ECU30から取得したACC電源又はIG電源のON/OFF情報に基づいて、ACC電源又はIG電源がONとなったか判定する。ACC電源又はIG電源がONとなっていない場合（ステップS1でNo）、ステップS1の処理を繰り返す。一方、ACC電源又はIG電源がONとなった場合（ステップS1でYes）、ステップS2に移行する。

【0040】

ステップS2では、リーダ10は、警告ランプを点灯する。具体的には、コントローラ13は、報知部14に警告ランプ点灯信号を出力する。報知部14は、受信した警告ランプ点灯信号に応じて警告ランプを点灯させる。本実施形態では、座席2aの着座状態及びシートベルトの装着状態に関わらず、初期状態として警告ランプを点灯させる。そして、一定の条件を満たす場合には警告ランプを消灯し、そうでない場合には少なくとも警告ランプを点灯から点滅に変更する。

【0041】

次に、ステップS3では、リーダ10は、無線信号を送信する。具体的には、コントローラ13は、送受信部12を制御して電力供給用の無線信号を含む送信信号を各検出器20に向けて、例えば1秒間隔で送信する。第1検出器20Aは、リーダ10からの送信信号を受信した場合、当該送信信号に対する第1応答信号をリーダ10に向けて送信する。第2検出器20Bは、リーダ10からの送信信号を受信した場合、スイッチ回路22がON状態であるときは、検出部23Bと第2アンテナ部21Bとの間を電氣的に接続し、検出部23Bから第2アンテナ部21Bを介して第2応答信号をリーダ10に向けて送信する。一方、第2検出器20Bは、スイッチ回路22がOFF状態の場合、検出部23Bと第2アンテナ部21Bとの間が遮断されるので、第2応答信号がリーダ10に送信されない。

【0042】

次に、ステップS4では、リーダ10は、送信信号に応じて応答信号を受信したか否かを判定する。具体的には、コントローラ13は、送信信号に応じて第1検出器20A及び第2検出器20Bから第1応答信号及び第2応答信号を受信したかを判定する。第1応答信号及び第2応答信号のいずれも受信していない場合（ステップS4でNo）、ステップS9に移行する。一方、第1応答信号及び第2応答信号のいずれかを受信した場合（ステップS4でYes）、ステップS5に移行する。

【0043】

ステップS5では、リーダ10は、応答信号に基づいて座席位置、着座位置を特定する。具体的には、コントローラ13は、例えば、ID管理表50を参照し、受信した第1応答信号に含まれる第1識別情報及び第2応答信号に含まれる第2識別情報に基づいて、座席位置及び配置位置を特定する。

【0044】

次に、ステップS6では、リーダ10は、搭乗者が着座状態にあるか否かを判定する。具体的には、コントローラ13は、ステップS5で特定した座席位置に対応する各座席2aにおいて、配置位置の数に基づいて搭乗者が着座しているか否かを判定する。着座していないと判定した場合は、ステップS8に移行する。一方、着座していると判定した場合は、ステップS7に移行する。

【0045】

次に、ステップS7では、リーダ10は、シートベルトが装着されているか否かを判定する。具体的には、コントローラ13は、ステップS5で特定した座席位置に対応する第2検出器20BのON/OFF54を参照し、シートベルトが装着されているか否かを判定する。シートベルトが装着されていないと判定した場合（ステップS7でNo）、ステップS9に移行する。一方、シートベルトが装着されていると判定した場合（ステップS7でYes）、ステップS8に移行する。

【0046】

ステップS8では、リーダ10は、警告ランプを消灯させる。具体的には、コントローラ13は、報知部14に警告ランプ消灯信号を出力する。報知部14は、受信した警告ランプ消灯信号に応じて警告ランプを消灯させて、ステップS10に移行する。

【0047】

ステップS9では、リーダ10は、警告ランプを点滅させる。具体的には、コントローラ13は、報知部14に警告ランプ点滅信号を出力する。報知部14は、受信した警告ランプ点滅信号に応じて警告ランプを点滅させて、ステップS3に移行する。

【0048】

ステップS10では、リーダ10は、ACC電源又はIG電源がOFFとなったか否かを判定する。具体的には、コントローラ13は、ECU30から取得したACC電源又はIG電源のON/OFF情報に基づいて、ACC電源又はIG電源がOFFとなっていない場合（ステップS8でNo）、ステップS3以降の処理を行う。一方、ACC電源又はIG電源がOFFとなった場合（ステップS5でYes）、本処理を終了する。

【0049】

以上説明したように、車両用検出システム1は、少なくとも電力供給用の無線信号を含む送信信号を送信するリーダ10と、当該電力供給用の無線信号により駆動し、送信信号に対する第1応答信号をリーダ10に向けて送信することが可能な第1検出器20Aとを備える。第1検出器20Aは、リーダ10に向けて送信された第1応答信号が遮断される座席2aの着座領域Dに配置される。リーダ10は、送信信号に応じて受信した第1応答信号の有無に基づいて搭乗者の着座状態を判定する。このように、第1応答信号が遮断される座席2aの着座領域Dに第1検出器20Aが配置されるので、着座した搭乗者により応答信号がリーダ10に届かない場合でも、搭乗者が着座状態であると判定することができ、搭乗者の着座判定の精度を向上させることが可能となる。また、第1検出器20Aに外圧によりON/OFFするスイッチ等が不要となるので、第1検出器20Aを座面部2aaや背もたれ部2abの各表皮下に配置する必要がなく、レイアウト（L/O）の自由度を向上させることができる。また、第1検出器20Aが、リーダ10から受信した電力供給用の無線信号により駆動するので、バッテリーや電源供給用の配線を不要とし、製造コストの増加や重量の増加を抑制することができる。また、第1検出器20Aは、可撓性シートで構成されていることから、異なる座席2aの形状に合わせることができ、当該第1検出器20Aの設置性を向上させると共に、搭乗者の着座を精度よく検出することができる。

【0050】

また、車両用検出システム1は、第1検出器20Aが、座面部2aa及び背もたれ部2abの各着座領域Dに少なくとも一つずつ配置される。複数の第1検出器20Aは、それぞれが異なる第1識別情報を有しており、当該第1識別情報を第1応答信号としてリーダ10に送信する。リーダ10は、座面部2aaに配置された第1検出器20Aから第1識別情報を受信した場合、背もたれ部2abの高さ方向に配置された第1検出器20Aから受信する第1識別情報の有無に基づいて搭乗者の属性を判定する。これにより、例えば、座席2aに着座した搭乗者が大人か、子供かを容易に判定することができる。

【0051】

また、車両用検出システム1は、リーダ10が、第1検出器20Aから受信した第1識別情報に基づいて各第1検出器20Aの配置位置を特定し、当該配置位置の数に基づいて搭乗者の着座状態を判定する。これにより、座席2aへの搭乗者の着座なのか、荷物等の載置なのかを容易に判別することができ、搭乗者の着座を精度よく検出することが可能となる。

【0052】

また、車両用検出システム1は、送信信号に含まれる電力供給用に無線信号により駆動し、かつ座席2aのシートベルトの装着状態を検出する第2検出器20Bをさらに備える。第2検出器20Bは、座席2aのシートベルトの装着状態に応じてON状態又はOFF状態に切り替わるスイッチ回路22を有し、当該スイッチ回路22のON状態又はOFF状態に応じて第2応答信号をリーダ10に送信する。リーダ10は、第1応答信号に基づいて座席2aへの搭乗者の着座状態を判定し、かつ第2応答信号に基づいてシートベルトの装着状態を判定し、搭乗者が着座状態であり、かつシートベルトが未装着である場合には報知部14に警告信号を出力する。報知部14は、警告信号に応じて搭乗者に警告を行う。これにより、座席2aに着座した搭乗者がシートベルト未装着状態である場合、当該搭乗者にシートベルトの着用を促すことができる。

【0053】

なお、上記実施形態では、リーダ10と検出器20とは、RFIDによる無線通信を行う

が、近距離無線通信を行う技術であれば、これに限定されず、NFC (Near Field Communication)、TransferJet (登録商標)、ZigBee (登録商標) 等を用いてもよい。

【0054】

また、上記実施形態では、コントローラ13は、リーダ10に設けられており、ECU30と別体に構成されているが、一体に構成されていてもよい。すなわち、コントローラ13が実行する動作をECUが実行するように構成されてもよい。

【0055】

また、上記実施形態では、複数の第1検出器20Aは、座席2aの配置位置S～Zに8つ配置されているが、これらに限定されるものではない。例えば、搭乗者の体型等の違いにより検出精度が低下しないように、配置位置及び配置数が設定されることが好ましい。

10

【0056】

また、上記実施形態では、第2検出器20Bは、シートベルトが未装着状態から装着状態に切り替わったときに第2応答信号を送信するように構成されているが、これに限定されず、シートベルトが装着状態から未装着状態に切り替わったときに第2応答信号を送信するように構成してもよい。

【0057】

また、上記実施形態では、着座領域Dは、略矩形状に設定されているが、これに限定されるものではなく、人間工学の観点で形状等が設定されていてもよい。

【符号の説明】

20

【0058】

1 車両用検出システム

2a 座席

10 リーダ

13 コントローラ

20A 第1検出器

20B 第2検出器

21A, 21B 第2アンテナ部

22 スイッチ回路

22A 第1接点部

22B 第2接点部

23 検出部

41A 第1可撓性シート

41B 第2可撓性シート

42 絶縁シート

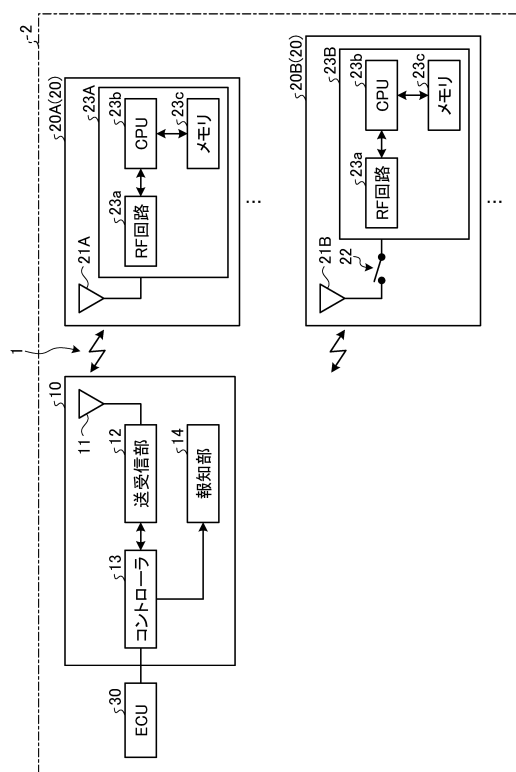
30

40

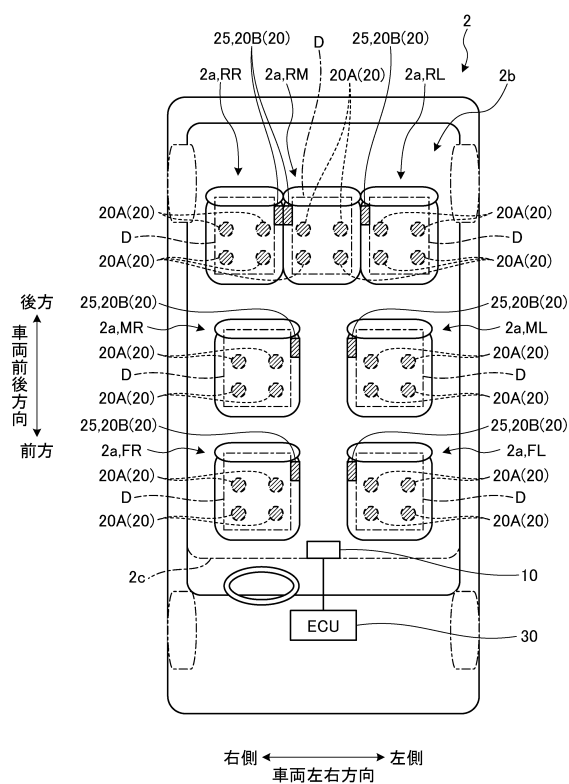
50

【図面】

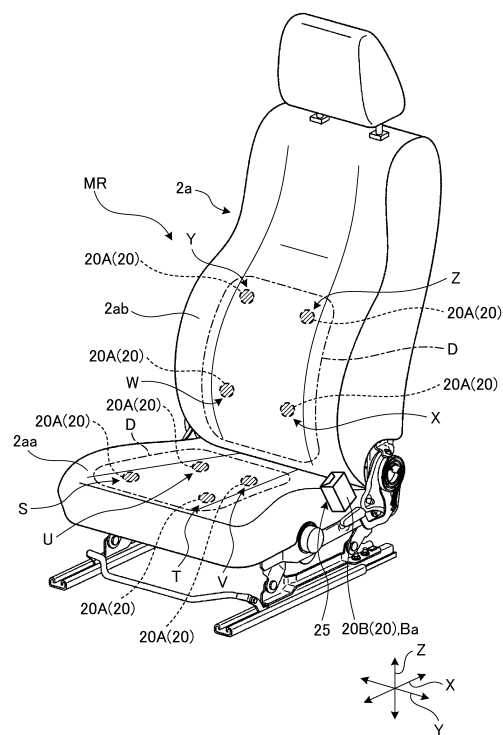
【図 1】



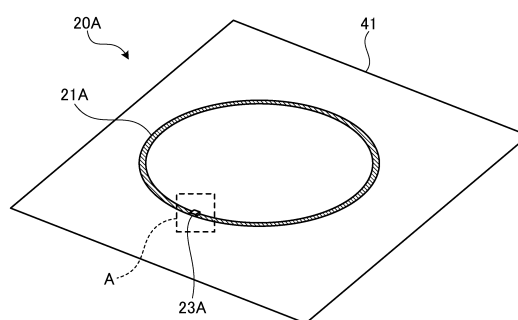
【図 2】



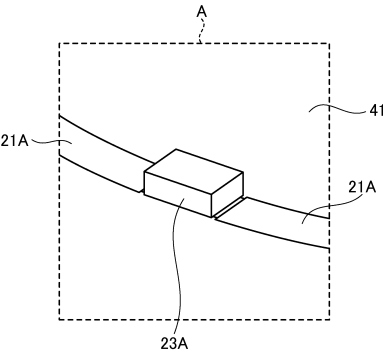
【図 3】



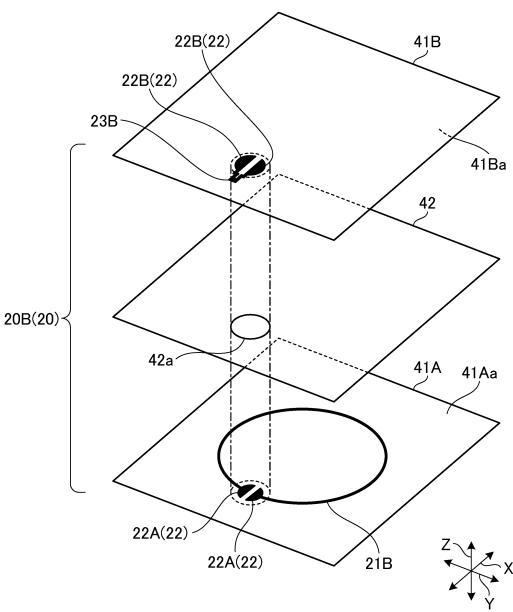
【図 4】



【図 5】



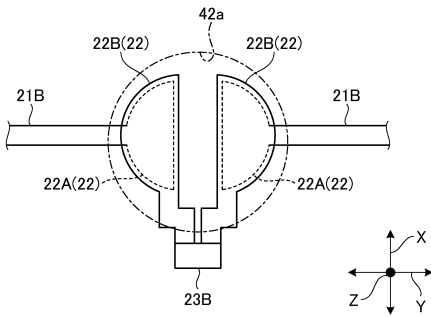
【図 6】



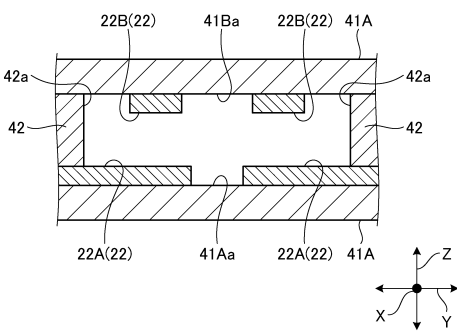
10

20

【図 7】



【図 8】

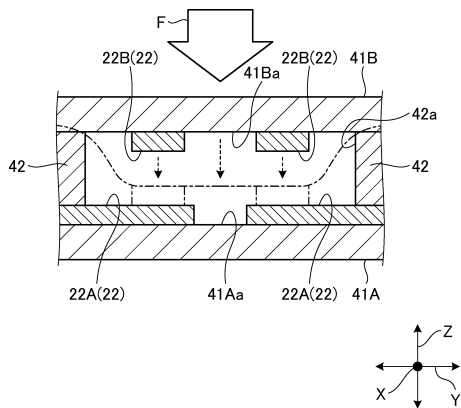


30

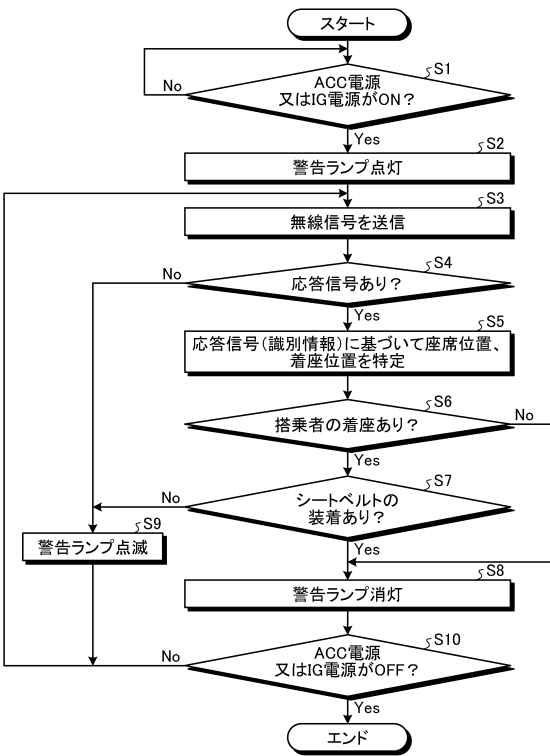
40

50

【図 9】



【図 10】



10

20

【図 11】

		51		54
		52	53	
座席位置	配置位置	検出器ID		ON/OFF
RR	S	0001	0000...0001	ON
	T	0001	0000...0010	ON
	U	0001	0000...0011	ON
	V	0001	0000...0100	ON
	W	0001	0000...0101	ON
	X	0001	0000...0110	ON
	Y	0001	0000...0111	ON
	Z	0001	0000...1000	ON
	Ba	0001	0000...1111	ON
RL	S	0002	0000...0001	OFF
	T	0002	0000...0010	OFF
	U	0002	0000...0011	OFF
	V	0002	0000...0100	OFF
	W	0002	0000...0101	OFF
	X	0002	0000...0110	OFF
	Y	0002	0000...0111	OFF
	Z	0002	0000...1000	OFF
	Ba	0002	0000...1111	OFF
	...	...	...	...

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類 F I
H 0 1 H 13/16 (2006.01) H 0 1 H 13/16 B

神奈川県横須賀市光の丘3-1 矢崎総業株式会社内

審査官 松江 雅人

(56)参考文献 特開2006-069454 (JP, A)
特開2009-119230 (JP, A)
特開2011-068298 (JP, A)
特開2013-244766 (JP, A)
特開2015-020447 (JP, A)
米国特許出願公開第2018/0072255 (US, A1)
(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
B 6 0 N 2 / 0 0 - 2 / 9 0
A 4 7 C 7 / 6 2
B 6 0 R 2 2 / 4 8