

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-165146

(P2017-165146A)

(43) 公開日 平成29年9月21日 (2017.9.21)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B6OR 16/023 (2006.01)	B6OR 16/023 Z	
B6OR 16/02 (2006.01)	B6OR 16/02 66OB	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2016-49875 (P2016-49875)	(71) 出願人	395011665 株式会社オートネットワーク技術研究所 三重県四日市市西末広町1番14号
(22) 出願日	平成28年3月14日 (2016.3.14)	(71) 出願人	000183406 住友電装株式会社 三重県四日市市西末広町1番14号
		(71) 出願人	000002130 住友電気工業株式会社 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号
		(74) 代理人	100114557 弁理士 河野 英仁
		(74) 代理人	100078868 弁理士 河野 登夫
		(72) 発明者	藤本 剛 三重県四日市市西末広町1番14号 株式会社オートネットワーク技術研究所内

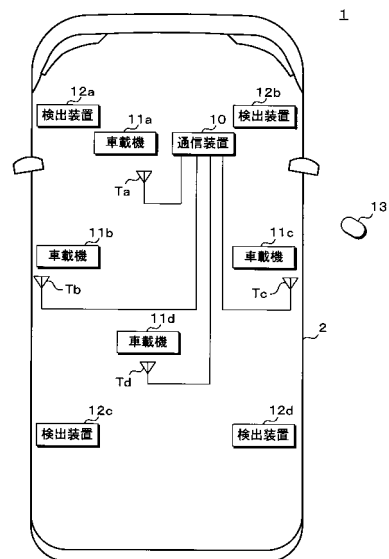
(54) 【発明の名称】 通信システム及び通信装置

(57) 【要約】

【課題】消費電力が低くて軽い通信システム、及び、該通信システムが備える通信装置を提供する。

【解決手段】通信装置10は、4つの車載機11a, 11b, 11c, 11dの中から、無線で信号を送信する車載機を決定する。車載機11a, 11b, 11c, 11dそれぞれには、送信アンテナTa, Tb, Tc, Tdが対応付けられている。通信装置10は、送信アンテナTa, Tb, Tc, Tdの中で、決定した車載機に対応する送信アンテナから該車載機に信号を無線で送信する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数のアンテナから信号を無線で送信する送信部を有する通信装置と、該送信部によって信号が送信される複数の対象とを備える通信システムにおいて、

前記通信装置は、前記複数の対象の中から、無線で信号を送信する対象を決定する決定部を有し、

前記複数の対象夫々には、前記複数のアンテナ中の 1 つが予め対応付けられており、

前記送信部は、前記決定部が決定した対象に対応する前記アンテナから該対象に信号を送信すること

を特徴とする通信システム。

10

【請求項 2】

前記送信部によって信号が送信される第 2 の対象を備え、

前記通信装置は無線で信号を受信する受信部を有し、

前記送信部は、前記複数のアンテナの少なくとも 1 つから信号の送信を要求する要求信号を前記第 2 の対象に繰り返し送信し、

前記第 2 の対象は、

前記要求信号を無線で受信する第 2 の受信部と、

該第 2 の受信部が前記要求信号を受信した場合に特定の信号を前記受信部に送信する第 2 の送信部と

を有し、

20

前記送信部は、前記要求信号を送信してから、前記受信部が前記特定の信号を受信するまでの間、前記複数の対象への信号の送信を停止していること

を特徴とする請求項 1 に記載の通信システム。

【請求項 3】

前記第 2 の対象は、前記第 2 の受信部が前記要求信号を受信した場合に、車両のタイヤの空気圧を検出する検出部を有し、

前記特定の信号は、該検出部が検出した空気圧を示す信号であること

を特徴とする請求項 2 に記載の通信システム。

【請求項 4】

複数のアンテナから信号を複数の対象に無線で送信する送信部を備える通信装置において、

30

前記複数の対象の中から、無線で信号を送信する対象を決定する決定部を備え、

前記複数の対象夫々には、前記複数のアンテナ中の 1 つが予め対応付けられており、

前記送信部は、前記決定部が決定した対象に対応する前記アンテナから該対象に信号を送信すること

を特徴とする通信装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、複数の機器に信号が送信される通信システム、及び、該通信システムが備える通信装置に関する。

40

【背景技術】**【0002】**

車両では、複数の電気機器が ECU (Electronic Control Unit) にワイヤーハーネスによって接続されている。ECU は、複数の電気機器夫々に制御信号を、ワイヤーハーネスを介して送信し、これらの動作を制御する。

【0003】

特許文献 1 では、車両に搭載された足元ランプ、ルームランプ及びカーテシランプが有線で ECU に接続されている。ECU は、これらに制御信号を各別に送信することによって、前述したランプ夫々に点灯、点滅又は消灯を行わせる。

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2015-64764号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

当然のことながら、車両が重い程、車両が同一の速度で同一距離を走行するために必要なガソリン又は電力の量は大きく、燃費が悪い。また、車両に搭載される装置が消費する電力は小さいことが好ましい。このため、ECUが複数の車載機器に信号を送信する車両用の通信システムとして、低消費電力であり、かつ、軽い通信システムが要求されている。

10

【0006】

本発明は斯かる事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、低消費電力を実現することが可能な軽い通信システム、及び、該通信システムが備える通信装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明に係る通信システムは、複数のアンテナから信号を無線で送信する送信部を有する通信装置と、該送信部によって信号が送信される複数の対象とを備える通信システムにおいて、前記通信装置は、前記複数の対象の中から、無線で信号を送信する対象を決定する決定部を有し、前記複数の対象夫々には、前記複数のアンテナ中の1つが予め対応付けられており、前記送信部は、前記決定部が決定した対象に対応する前記アンテナから該対象に信号を送信することを特徴とする。

20

【0008】

本発明にあつては、複数の対象夫々には、複数のアンテナ中の1つが予め対応付けられている。例えば、複数の対象夫々には、自身に最も近いアンテナが対応付けられている。通信装置は、複数の対象の中から、無線で信号を送信する対象を決定し、決定した対象に対応するアンテナから信号を該対象に送信する。

複数の対象夫々を通信装置に有線で接続する必要がないため、システムの重量が軽い。また、複数の対象夫々に自身に最も近いアンテナが対応付けられている場合においては、1つの対象に信号を送信するとき、該対象に最も近いアンテナが用いられるので、信号の送信距離が最短である。これにより、低消費電力が実現される。

30

【0009】

本発明に係る通信システムは、前記送信部によって信号が送信される第2の対象を備え、前記通信装置は無線で信号を受信する受信部を有し、前記送信部は、前記複数のアンテナの少なくとも1つから信号の送信を要求する要求信号を前記第2の対象に繰り返し送信し、前記第2の対象は、前記要求信号を無線で受信する第2の受信部と、該第2の受信部が前記要求信号を受信した場合に特定の信号を前記受信部に送信する第2の送信部とを有し、前記送信部は、前記要求信号を送信してから、前記受信部が前記特定の信号を受信するまでの間、前記複数の対象への信号の送信を停止していることを特徴とする。

40

【0010】

本発明にあつては、通信装置は、複数のアンテナの少なくとも1つから要求信号を第2の対象に繰り返し送信する。通信装置は、要求信号を送信してから、第2の対象が送信した特定の信号を受信するまでの間、複数の対象への信号の送信を停止する。通信装置は、第2の対象と通信していない間に複数の対象に信号を送信する。

【0011】

本発明に係る通信システムは、前記第2の対象は、前記第2の受信部が前記要求信号を受信した場合に、車両のタイヤの空気圧を検出する検出部を有し、前記特定の信号は、該検出部が検出した空気圧を示す信号であることを特徴とする。

50

【 0 0 1 2 】

本発明にあっては、第2の対象は、通信装置から要求信号を受信した場合、車両のタイヤの空気圧を検出し、検出した空気圧を示す特定の信号を通信装置へ送信する。通信装置は、タイヤの空気圧を監視しつつ、複数の対象へ信号を送信する。

【 0 0 1 3 】

本発明に係る通信装置は、複数のアンテナから信号を複数の対象に無線で送信する送信部を備える通信装置において、前記複数の対象の中から、無線で信号を送信する対象を決定する決定部を備え、前記複数の対象夫々には、前記複数のアンテナ中の1つが予め対応付けられており、前記送信部は、前記決定部が決定した対象に対応する前記アンテナから該対象に信号を送信することを特徴とする。

10

【 0 0 1 4 】

本発明にあっては、複数の対象夫々に複数のアンテナの1つが予め対応付けられている。複数の対象の中から、無線で信号を送信する対象を決定し、決定した対象に対応するアンテナから該対象に信号を送信する。

このため、複数の対象夫々を通信装置に有線で接続する必要がない。また、複数の対象夫々に自身に最も近いアンテナが対応付けられている場合においては、1つの対象に信号を送信するとき、該対象に最も近いアンテナから、該対象に信号が送信される。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 5 】

本発明によれば、消費電力が低くて軽い通信システムを実現することができる。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 6 】

【 図 1 】 本実施の形態における通信システムの要部構成を示すブロック図である。

【 図 2 】 車載機の要部構成を示すブロック図である。

【 図 3 】 検出装置の要部構成を示すブロック図である。

【 図 4 】 通信装置の要部構成を示すブロック図である。

【 図 5 】 通知部の動作の説明図である。

【 図 6 】 事前処理の手順を示すフローチャートである。

【 図 7 】 確認処理の手順を示すフローチャートである。

【 図 8 】 制御処理の手順を示すフローチャートである。

30

【 図 9 】 車載機と送信アンテナとの対応関係を示す図表である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 7 】

以下、本発明をその実施の形態を示す図面に基づいて詳述する。

図1は、本実施の形態における通信システム1の要部構成を示すブロック図である。通信システム1は、通信装置10、4つの車載機11a, 11b, 11c, 11d、4つの検出装置12a, 12b, 12c, 12d、無線端末13及び4つの送信アンテナTa, Tb, Tc, Tdを備える。これらの中で、無線端末13を除く他の構成部は車両2に搭載されている。

【 0 0 1 8 】

40

通信装置10は、例えばECUであり、送信アンテナTa, Tb, Tc, Tdから信号を無線で送信する。通信装置10は、車載機11a, 11b, 11c, 11dに、種々の動作を指示する指示信号を無線で送信する。車載機11a, 11b, 11c, 11d夫々は、指示信号を受信した場合、指示信号が指示する動作を行い、応答信号を通信装置10に無線で送信する。通信装置10は、車載機11a, 11b, 11c, 11d夫々が送信した応答信号を無線で受信する。

【 0 0 1 9 】

車両2は図示しない4つのタイヤを備える。検出装置12a, 12b, 12c, 12d夫々は4つのタイヤ中の1つに対応している。検出装置12a, 12b, 12c, 12d夫々は、自装置に対応するタイヤの空気圧を検出する。通信装置10は、検出装置12a

50

、12b、12c、12d夫々に、タイヤの空気圧を示す空気圧信号の送信を要求する空気圧要求信号を無線で送信する。検出装置12a、12b、12c、12d夫々は、空気圧要求信号を受信した場合、自装置に対応するタイヤの空気圧を検出し、検出した空気圧を示す空気圧信号を通信装置10に無線で送信する。

【0020】

無線端末13は、所謂電子キーであり、車両2の内外に持ち運ばれる。通信装置10は無線端末13に信号を無線で送信する。無線端末13は、通信装置10から信号を無線で受信した場合、信号を通信装置10に送信する。通信装置10が無線端末13から受信した信号に基づいて、ドアの開閉、並びに、エンジンの始動及び停止が行われる。

【0021】

通信装置10が無線で送信する信号は、例えば、搬送波の振幅を変調することによって生成される。通信装置10が無線で受信する信号は、例えば、搬送波の周波数を変調することによって生成される。

【0022】

図2は車載機11aの要部構成を示すブロック図である。車載機11aは、無線送信部30、無線受信部31、入力部32、駆動部33、記憶部34及び制御部35を有する。無線送信部30、無線受信部31、入力部32、駆動部33及び記憶部34は、制御部35に各別に接続されている。入力部32は更にセンサ20に接続されている。駆動部33は駆動対象21に接続されている。センサ20及び駆動対象21も車両2に搭載されている。

【0023】

センサ20は、車両2の速度若しくは加速度、又は、車両2の外側の明るさ等を検出する。センサ20は、検出した検出値を示すセンサ情報を入力部32に出力する。入力部32に入力されたセンサ情報は、制御部35によって取得される。制御部35が入力部32から取得したセンサ情報が示す検出値は、取得時点においてセンサ20が検出した検出値と略一致している。

【0024】

駆動対象21はランプ又はモータ等の電気機器である。駆動部33は、制御部35の指示に従って、駆動対象21の駆動と、該駆動の停止とを行う。

無線送信部30は、制御部35の指示に従って、応答信号を通信装置10に送信する。

無線受信部31は指示信号を受信する。

記憶部34には制御プログラムP1が記憶されている。

【0025】

制御部35は、CPU(Central Processing Unit)を有し、制御プログラムP1を実行することによって、駆動対象21を駆動する駆動処理、駆動対象21の駆動を停止する停止処理、及び、センサ情報を取得する取得処理を実行する。

【0026】

制御部35は、無線受信部31が、駆動対象21の駆動を指示する指示信号を受信した場合に駆動処理を実行する。駆動処理では、制御部35は、駆動部33に指示して、駆動対象21を駆動させる。次に、制御部35は、無線送信部30に指示して、駆動対象21が駆動したことを示す応答信号を通信装置10に送信し、駆動処理を終了する。

【0027】

制御部35は、無線受信部31が、駆動対象21の駆動の停止を指示する指示信号を受信した場合に停止処理を実行する。停止処理では、制御部35は、駆動部33に指示して、駆動対象21の駆動を停止させる。次に、制御部35は、無線送信部30に指示して、駆動対象21の駆動が停止したことを示す応答信号を通信装置10に送信し、停止処理を終了する。

【0028】

制御部35は、無線受信部31が、センサ情報の取得を指示する指示信号を受信した場合に取得処理を実行する。取得処理では、制御部35は、入力部32からセンサ情報を取

10

20

30

40

50

得する。次に、制御部 35 は、無線送信部 30 に指示して、入力部 32 から取得したセンサ情報を含む応答信号を通信装置 10 に送信し、取得処理を終了する。

【0029】

車載機 11b, 11c, 11d 夫々にも、車両 2 に搭載されているセンサ 20 及び駆動対象 21 が接続されている。車載機 11b, 11c, 11d 夫々は車載機 11a と同様に構成されている。このため、これらの詳細な説明を省略する。

なお、車載機 11a, 11b, 11c, 11d 夫々に接続されているセンサ 20 は相互に異なり、車載機 11a, 11b, 11c, 11d 夫々に接続されている駆動対象 21 も相互に異なる。

【0030】

図 3 は検出装置 12a の要部構成を示すブロック図である。検出装置 12a は、無線送信部 40、無線受信部 41、圧力検出部 42、記憶部 43 及び制御部 44 を有する。無線送信部 40、無線受信部 41、圧力検出部 42 及び記憶部 43 は、制御部 44 に各別に接続されている。

無線送信部 40 は、制御部 44 の指示に従って、空気圧信号を無線で通信装置 10 に無線で送信する。

無線受信部 41 は空気圧要求信号を無線で受信する。無線受信部 41 は第 2 の受信部として機能する。

圧力検出部 42 は、制御部 44 の指示に従って、検出装置 12a に対応する車両 2 のタイヤの空気圧を検出する。

記憶部 43 には制御プログラム P2 が記憶されている。

【0031】

制御部 44 は、CPU を有し、制御プログラム P2 を実行することによって、種々の処理を実行する。具体的には、制御部 44 は、無線受信部 41 が空気圧要求信号を受信した場合、圧力検出部 42 に指示して、車両 2 のタイヤの空気圧を検出させる。次に、制御部 44 は、無線送信部 40 に指示して、圧力検出部 42 が検出した空気圧を示す空気圧信号を通信装置 10 に送信させる。空気圧信号は特定の信号に相当し、無線送信部 40 は第 2 の送信部として機能する。

【0032】

検出装置 12b, 12c, 12d 夫々は、検出装置 12a と同様に構成されている。このため、これらの詳細な説明を省略する。

なお、検出装置 12b, 12c, 12d 夫々の圧力検出部 42 は、検出装置 12a に対応するタイヤではなく、自身を有する検出装置に対応するタイヤの空気圧を検出する。

【0033】

図 4 は通信装置 10 の要部構成を示すブロック図である。通信装置 10 は、無線送信部 50、無線受信部 51、有線通信部 52、通知部 53、記憶部 54、制御部 55 及び受信アンテナ Rt を有する。無線送信部 50、無線受信部 51、有線通信部 52、通知部 53 及び記憶部 54 は、制御部 55 に各別に接続されている。無線送信部 50 は、更に、4 つの送信アンテナ Ta, Tb, Tc, Td に各別に接続されている。無線受信部 51 は、更に、受信アンテナ Rt に接続されている。有線通信部 52 は、更に、車両 2 内に設置された通信線 L1 に接続されている。通信線 L1 には、有線通信部 52 の他に、種々の装置が接続されている。

【0034】

無線送信部 50 は、制御部 55 の指示に従って、4 つの送信アンテナ Ta, Tb, Tc, Td 中の少なくとも 1 つから、信号を、車載機 11a, 11b, 11c, 11d 夫々の無線受信部 31 と、検出装置 12a, 12b, 12c, 12d 夫々の無線受信部 41 と、無線端末 13 とに無線で送信する。無線送信部 50 は前述した指示信号及び空気圧要求信号を送信する。

車載機 11a, 11b, 11c, 11d 夫々は対象に相当し、検出装置 12a, 12b, 12c, 12d 夫々は第 2 の対象に相当する。

10

20

30

40

50

【0035】

無線受信部51は、受信アンテナRtを介して信号を無線で受信する。無線受信部51は前述した応答信号及び空気圧信号を受信する。

【0036】

有線通信部52は、通信線L1を介して、車載機11a, 11b, 11c, 11dの少なくとも1つに種々の動作を要求する動作要求信号と、車両2のイグニッションスイッチがオン又はオフに切替わったことを示すイグニッション信号とを受信する。動作要求信号は、車載機11aに接続されている駆動対象21の駆動、若しくは、該駆動の停止を要求する信号、又は、車載機11bに接続されているセンサ20のセンサ情報の取得を要求する信号である。イグニッション信号は、イグニッションスイッチがオン又はオフに切替わる都度、有線通信部52に送信される。また、有線通信部52は、制御部55の指示に従って、通信線L1を介して信号を送信する。

10

【0037】

図5は通知部53の動作の説明図である。通知部53には、ハイレベル電圧及びローレベル電圧によって構成されるクロック信号が入力されている。図5にはクロック信号の波形が示されている。図5において、「H」はハイレベル電圧を示し、「L」はローレベル電圧を示す。クロック信号では、一定の周期で、電圧がローレベル電圧からハイレベル電圧に遷移する。

【0038】

通知部53は、タイヤの空気圧の確認を指示する確認信号を制御部55に出力する。通知部53は、更に、確認信号の出力を事前に通知する事前信号も制御部55に出力する。図5には、通知部53が確認信号を制御部53に出力する出力タイミングと、通知部53が事前信号を制御部53に出力する出力タイミングとが示されている。

20

図5に示すように、通知部53は、クロック信号のN周期(N:2以上の整数)が経過する都度、確認信号を制御部55に出力する。また、通知部53は、確認信号を出力してから、クロック信号のK周期(K:N未満である自然数)が経過した場合、事前信号を制御部55に出力する。

図5には、Nが5であり、かつ、Kが4である例が示されている。当然のことながら、Nは5に限定されず、Kは4に限定されない。

【0039】

記憶部54には制御プログラムP3が記憶されている。記憶部54には、更に、フラグの値が記憶されている。フラグの値は制御部55によってゼロ又は1に設定される。

30

制御部55は、CPUを有し、制御プログラムP3を実行することによって、タイヤの空気圧を確認する前に実行する事前処理、タイヤの空気圧を確認する確認処理、車載機11a, 11b, 11c, 11dの少なくとも1つの動作を制御する制御処理、及び、無線端末13の位置を特定する特定処理を実行する。

【0040】

図6は事前処理の手順を示すフローチャートである。制御部55には通知部53から事前信号及び確認信号が入力される。制御部55は、通知部53から事前信号が入力された場合に事前処理を実行する。まず、制御部55は、有線通信部52が受信した最新のイグニッション信号が示す内容に基づいて、車両2のイグニッションスイッチがオンであるか否かを判定する(ステップS1)。

40

【0041】

ステップS1では、制御部55は、最新のイグニッション信号によってイグニッションスイッチがオンに切替わったことが示されている場合、イグニッションスイッチがオンであると判定する。また、制御部55は、最新のイグニッション信号によってイグニッションスイッチがオフに切替わったことが示されている場合、イグニッションスイッチがオフであると判定する。

【0042】

制御部55は、イグニッションスイッチがオンであると判定した場合(S1:YES)

50

、フラグの値を1に設定する(ステップS2)。制御部55は、イグニッションスイッチがオンではない、即ち、イグニッションスイッチがオフであると判定した場合(S1:NO)、又は、ステップS2を実行した後、事前処理を終了する。

【0043】

図7は確認処理の手順を示すフローチャートである。制御部55は、通知部53から確認信号が入力された場合に確認処理を実行する。まず、制御部55は、事前処理のステップS1と同様に、イグニッションスイッチがオンであるか否かを判定する(ステップS11)。

【0044】

制御部55は、イグニッションスイッチがオンであると判定した場合(S11:YES)、無線送信部50に指示して、送信アンテナTa, Tb, Tc, Td中の少なくとも一つ、例えば、送信アンテナTb, Tcから空気圧要求信号を4つの検出装置12a, 12b, 12c, 12dに送信させる(ステップS12)。検出装置12a, 12b, 12c, 12d夫々では、無線受信部41が空気圧要求信号を受信した場合、制御部44は空気圧の検出に係る前述の処理を実行する。この処理では、圧力検出部42はタイヤの空気圧を検出し、無線送信部40は圧力検出部42が検出した空気圧を示す空気圧信号を通信装置10の無線受信部51に無線で送信する。

10

【0045】

前述したように、通知部53は、クロック信号のN周期が経過する都度、確認信号を制御部55に出力し、制御部55は、通知部53から確認信号が入力される都度、確認処理を実行する。確認処理では、イグニッションスイッチがオンである場合、ステップS12が実行される。このため、イグニッションスイッチがオンである場合においては、制御部55は、ステップS12を繰り返し実行し、無線送信部50は、4つの検出装置12a, 12b, 12c, 12dに要求信号を繰り返し送信する。

20

【0046】

制御部55は、ステップS12を実行した後、無線受信部51が、検出装置12a, 12b, 12c, 12d夫々の無線送信部40から4つの空気圧信号を受信したか否かを判定する(ステップS13)。制御部55は、無線受信部51が4つの空気圧信号を受信していないと判定した場合(S13:NO)、ステップS13を再び実行し、無線受信部51が4つの空気圧信号を受信するまで待機する。

30

【0047】

制御部55は、無線受信部51が4つの空気圧信号を受信したと判定した場合(S13:YES)、4つの空気圧信号夫々が示す4つの空気圧が正常であるか否かを判定する(ステップS14)。ステップS14では、制御部55は、4つの空気圧の全てが、予め設定されている基準値以上である場合、4つの空気圧は正常であると判定する。制御部55は、4つの空気圧中の少なくとも一つが基準値未満である場合、4つの空気圧は正常ではないと判定する。基準値は記憶部54に記憶されている。

【0048】

なお、4つの空気圧の判定に用いる4つの基準値は同一でなくてもよい。例えば、車両2の前方に配置されている2つのタイヤの空気圧の判定に用いる基準値として、同一の第1基準値が用いられ、車両2の後方に配置されている2つのタイヤの空気圧の判定に用いる基準値として、同一の第2基準値が用いられ、第1基準値及び第2基準値が互いに異なっていてもよい。

40

【0049】

制御部55は、4つの空気圧が正常ではないと判定した場合(S14:NO)、有線通信部52に指示して、4つの空気圧中の少なくとも一つが異常であることを報知する報知信号を、通信線L1を介して送信させる(ステップS15)。報知信号を受信した装置では、図示しないランプの点灯、又は、図示しない表示部へのメッセージの表示等が行われ、空気圧の異常が報知される。

【0050】

50

制御部 55 は、4つの空気圧が正常であると判定した場合 (S14: YES)、又は、ステップ S15 を実行した後、フラグの値をゼロに設定する (ステップ S16)。制御部 55 は、イグニッションスイッチがオフであると判定した場合 (S11: NO)、又は、ステップ S16 を実行した後、確認処理を終了する。

【0051】

以上のように、事前処理においてフラグの値が1に設定され、確認処理においてフラグの値がゼロに設定される。イグニッションスイッチがオンである場合においては、フラグの値がゼロであることは、現在の時点が、確認処理が終了してから事前処理が開始されるまでの期間中の時点であることを示し、フラグの値が1であることは、現在の時点が、事前処理が開始されてから確認処理が終了するまでの期間中の時点であることを示す。

10

【0052】

図8は制御処理の手順を示すフローチャートである。通信装置10の制御部55は、有線通信部52が動作要求信号を受信した場合に制御処理を実行する。まず、制御部55は、フラグの値がゼロであるか否かを判定する (ステップ S21)。制御部55は、フラグの値がゼロであると判定した場合 (S21: YES)、有線通信部52が受信した動作要求信号に基づいて、4つの車載機11a, 11b, 11c, 11dの中から、無線で指示信号を送信する車載機を決定する (ステップ S22)。制御部55は決定部として機能する。

【0053】

一例として、車載機11aに接続されている駆動対象21がパワーウィンドウを開閉するモータである場合において、動作要求信号がパワーウィンドウの開放を要求する信号であるとき、制御部55は、指示信号を送信する車載機として車載機11aを決定する。また、他例として、車載機11bに接続されているセンサ20が車速を検出するように構成されている場合において、動作要求信号が車速を示すセンサ情報の取得を要求する信号であるとき、制御部55は、指示信号を送信する車載機として車載機11bを決定する。

20

【0054】

次に、制御部55は、送信アンテナTa, Tb, Tc, Tdの中から、ステップ S22 で決定した車載機に対応する送信アンテナを選択する (ステップ S23)。4つの車載機11a, 11b, 11c, 11d 夫々には、4つの送信アンテナTa, Tb, Tc, Td 中の1つが予め対応付けられている。記憶部54には、車載機11a, 11b, 11c, 11d と送信アンテナTa, Tb, Tc, Td との対応関係が記憶されている。

30

【0055】

図9は、車載機11a, 11b, 11c, 11d と送信アンテナTa, Tb, Tc, Td との対応関係を示す図表である。図9に示すように、車載機11a, 11b, 11c, 11d 夫々は送信アンテナTa, Tb, Tc, Td に対応している。車載機11a, 11b, 11c, 11d 夫々には、送信アンテナTa, Tb, Tc, Td の中で、最も近い送信アンテナが対応している。この対応関係が記憶部54に記憶されている。具体的には、車載機11a, 11b, 11c, 11d 夫々を示す情報が、送信アンテナTa, Tb, Tc, Td 夫々を示す情報中の1つに対応付けられている。ステップ S23 では、記憶部54に記憶されている対応関係に基づいて、送信アンテナTa, Tb, Tc, Td の中から送信アンテナを選択する。

40

【0056】

次に、制御部55は、無線送信部50に指示して、ステップ S23 で選択した送信アンテナから、ステップ S22 で決定した車載機に指示信号を送信させる (ステップ S24)。指示信号の内容は、有線通信部52が受信した動作要求信号の内容に基づく。動作要求信号が駆動対象21の駆動、又は、該駆動の停止を要求する信号である場合、指示信号は、駆動対象21の駆動、又は、該駆動の停止を指示する信号である。動作要求信号がセンサ情報の取得を要求する信号である場合、指示信号は、センサ情報の取得を指示する信号である。

【0057】

50

前述したように、車載機 11a, 11b, 11c, 11d 夫々では、無線受信部 31 が、駆動対象 21 の駆動を指示する指示信号を受信した場合、制御部 35 は駆動処理を実行する。駆動部 33 は、駆動対象 21 を駆動し、無線送信部 30 は、駆動対象 21 の駆動を示す応答信号を通信装置 10 の無線受信部 51 に無線で送信する。

【0058】

また、無線受信部 31 が、駆動対象 21 の駆動の停止を指示する指示信号を受信した場合、制御部 35 は停止処理を実行する。駆動部 33 は駆動対象 21 の駆動を停止する。駆動部 33 は、駆動対象 21 の駆動を停止し、無線送信部 30 は、駆動対象 21 の駆動の停止を示す応答信号を通信装置 10 の無線受信部 51 に無線で送信する。

【0059】

更に、無線受信部 31 が、センサ 20 のセンサ情報の取得を指示する指示信号を受信した場合、制御部 55 は、取得処理を実行し、センサ 20 から入力部 32 に入力されたセンサ情報を取得する。無線送信部 30 は、制御部 55 が取得したセンサ情報を含む応答信号を通信装置 10 の無線受信部 51 に無線で送信する。

【0060】

制御部 55 は、ステップ S24 を実行した後、無線受信部 51 が応答信号を受信したか否かを判定する（ステップ S25）。制御部 55 は、無線受信部 51 が応答信号を受信しなかったと判定した場合（S25：NO）、ステップ S25 を再び実行し、無線受信部 51 が応答信号を受信するまで待機する。

【0061】

制御部 55 は、フラグの値がゼロではない、即ち、フラグの値が 1 であると判定した場合（S21：NO）、又は、無線受信部 51 が応答信号を受信したと判定した場合（S25：YES）、制御処理を終了する。

制御部 55 は、無線受信部 51 が受信した応答信号に基づいて種々の処理を実行する。応答信号にセンサ情報が含まれている場合、例えば、制御部 55 は、有線通信部 52 に指示して、センサ情報を含む信号を、通信線 L1 を介して送信させる。これにより、センサ情報の取得を要求する動作要求信号を送信した装置にセンサ情報が通知される。

【0062】

なお、制御処理のステップ S22 で制御部 55 が決定する車載機の数、1 つに限定されず、2 以上であってもよい。この場合、ステップ S23 では、制御部 55 は、ステップ S22 で決定した複数の車載機夫々に対応する一又は複数の送信アンテナを選択する。ステップ S24 では、制御部 55 は、無線送信部 50 に指示して、指示信号を、ステップ S23 で選択した一又は複数の送信アンテナから無線で送信させる。ステップ S25 では、制御部 55 は、無線受信部 51 が、ステップ S22 で決定した複数の車載機の全てから応答信号を受信したか否かを判定する。

【0063】

通信装置 10 の有線通信部 52 は、通信線 L1 を介して、無線端末 13 の位置の特定を指示する特定信号を受信する。制御部 55 は、有線通信部 52 が特定信号を受信した場合、特定処理を実行する。特定処理では、制御部 55 は、フラグの値が 1 である場合、無線端末 13 の位置を特定することはない。また、制御部 55 は、フラグの値がゼロである場合、無線送信部 50 に信号を無線で無線端末 13 に送信させ、無線受信部 51 が無線端末 13 から受信したか否かに基づいて、無線端末 13 の位置を特定する。

【0064】

例えば、制御部 55 は、無線送信部 50 に指示して、送信アンテナ Td から信号を無線端末 13 に送信させる。この送信によって、無線受信部 51 が無線端末 13 から信号を受信した場合、制御部 55 は無線端末 13 が車両 2 内に位置していると判定する。制御部 55 は、無線受信部 51 が無線端末 13 から信号を受信しなかった場合、無線送信部 50 に指示して、送信アンテナ Tb, Tc から信号を無線端末 13 に送信させる。この送信によって、無線受信部 51 が無線端末 13 から信号を受信した場合、制御部 55 は無線端末 13 が車両 2 の外側近傍に位置していると判定する。制御部 55 は、無線受信部 51 が無線

10

20

30

40

50

端末 1 3 から信号を受信しなかった場合、無線端末 1 3 は車両 2 から十分に離れた場所に位置していると判定する。無線端末 1 3 の位置に関するこの判定結果に基づいて、車両 2 のエンジンの始動若しくは停止、又は、車両 2 の開閉等が行われる。

【 0 0 6 5 】

通信システム 1 では、4 つの車載機 1 1 a , 1 1 b , 1 1 c , 1 1 d 夫々を通信装置 1 0 に有線で接続する必要がない。このため、通信システム 1 の重量が軽く、通信システム 1 の製造費用が安価である。また、配線が不要であるため、車載機の増設が容易である。また、通信装置 1 0 が 4 つの車載機 1 1 a , 1 1 b , 1 1 c , 1 1 d 中の 1 つの車載機に信号を送信するとき、4 つの送信アンテナ T a , T b , T c , T d の中で該車載機に最も近い送信アンテナが用いられるので、信号の送信距離が最短である。このため、通信システム 1 では低消費電力が実現される。

10

【 0 0 6 6 】

また、制御処理では、通信装置 1 0 の制御部 5 5 は、フラグの値が 1 である場合、ステップ S 2 4 を実行することなく、無線送信部 5 0 は指示信号を車載機 1 1 a , 1 1 b , 1 1 c , 1 1 d に無線で送信することはない。言い換えると、イグニッションスイッチがオンである場合において、事前処理が開始されてから、確認処理が終了するまでの期間、無線送信部 5 0 は、車載機 1 1 a , 1 1 b , 1 1 c , 1 1 d への指示信号の送信を停止している。この期間には、通信装置 1 0 の無線送信部 5 0 が空気圧要求信号を送信してから、無線受信部 5 1 が空気圧信号を受信するまでの期間が含まれる。

【 0 0 6 7 】

20

通信装置 1 0 の制御部 5 5 は、確認処理を実行していない間、即ち、通信装置 1 0 が検出装置 1 2 a , 1 2 b , 1 2 c , 1 2 d 夫々と通信していない間に制御処理を実行し、無線送信部 5 0 は車載機 1 1 a , 1 1 b , 1 1 c , 1 1 d に指示信号を無線で送信する。

【 0 0 6 8 】

タイヤの空気圧は、車両 2 の安全な走行を実現するために必要なパラメータである。このため、タイヤの空気圧を確認する確認処理は、通信装置 1 0 の通知部 5 3 が確認信号を制御部 5 5 に出力した場合に、制御部 5 5 によって確実に実行されることが好ましい。

【 0 0 6 9 】

通信システム 1 では、通知部 5 3 が事前信号を出力してから確認信号を出力するまでの期間は、制御部 5 5 が制御処理にかかる最大時間よりも長く、かつ、特定処理にかかる最大時間よりも長い。このため、通知部 5 3 が事前信号を制御部 5 5 に出力する直前に、有線通信部 5 2 が動作要求信号又は特定信号を受信した場合であっても、確認信号が通知部 5 3 から出力された時点で確認処理が確実に実行される。

30

通信装置 1 0 の制御部 5 5 は、車両 2 の 4 つのタイヤの空気圧を監視しつつ、無線送信部 5 0 に指示して、4 つの車載機 1 1 a , 1 1 b , 1 1 c , 1 1 d への指示信号を送信させる。

【 0 0 7 0 】

なお、通信システム 1 が備える検出装置の数は 4 つに限定されない。検出装置の数は車両 2 のタイヤの数と同じである。従って、車両 2 が備えるタイヤの数に応じて検出装置の数も変更される。更に、検出装置は、タイヤの空気圧を検出する装置に限定されず、通信装置 1 0 と繰り返し通信する装置であればよい。この場合、検出装置の数は、1 , 2 , 3 又は 5 以上であってもよい。検出装置は、例えば、車両 2 のラジエーター内を流れる水温を検出する装置であってもよい。

40

【 0 0 7 1 】

また、記憶部 5 4 に記憶されている対応関係について、車載機 1 1 a , 1 1 b , 1 1 c , 1 1 d の対応付けを、距離ではなく、送信アンテナ T a , T b , T c , T d から受信した受信強度に基づいて行ってもよい。車載機 1 1 a , 1 1 b , 1 1 c , 1 1 d 夫々について、例えば、送信アンテナ T a , T b , T c , T d 夫々から強度が同一である信号を送信した場合に、無線受信部 3 1 が受信した信号の強度が最大である送信アンテナを対応付けてもよい。

50

更に、車載機 11a, 11b, 11c, 11d 夫々に対応する送信アンテナは相互に異なっていなくてもよい。例えば、車載機 11a, 11b 夫々に送信アンテナ T a に対応しているてもよい。

【0072】

また、車載機 11a, 11b, 11c, 11d 夫々にセンサ 20 及び駆動対象 21 の両方が接続されていなくてもよい。車載機 11a, 11b, 11c, 11d 夫々には、センサ 20 及び駆動対象 21 中の少なくとも 1 つが接続されていれればよい。

更に、通信システム 1 が備える車載機及び送信アンテナ夫々の数は、4 つに限定されず、2、3、又は、5 以上であってもよい。更に、車載機の数と送信アンテナの数とは異なっているてもよい。

10

【0073】

また、通信装置 10 の通知部 53 が制御部 55 に確認信号を周期的に出力しなくてもよい。通知部 53 は確認信号を繰り返し送信するように構成されていれればよい。

【0074】

開示された本実施の形態は、全ての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上述の説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味及び範囲内での全ての変更が含まれることが意図される。

【符号の説明】

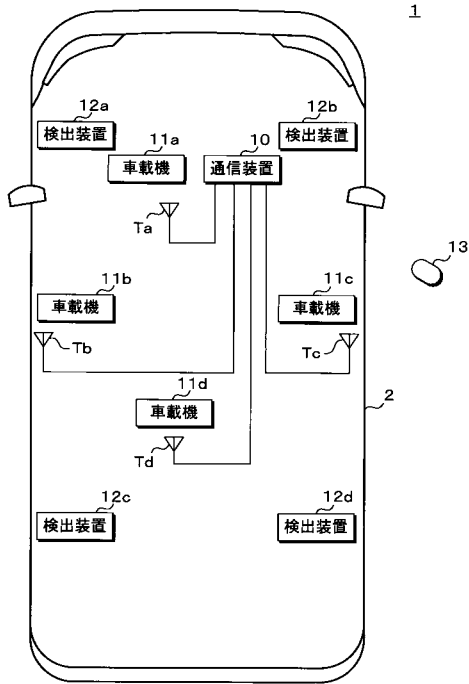
【0075】

- 1 通信システム
- 10 通信装置
- 11a, 11b, 11c, 11d 車載機 (対象)
- 12a, 12b, 12c, 12d 検出装置 (第2の対象)
- 40 無線送信部 (第2の送信部)
- 41 無線受信部 (第2の受信部)
- 42 圧力検出部
- 50 無線送信部
- 51 無線受信部
- 55 制御部 (決定部)
- T a, T b, T c, T d 送信アンテナ

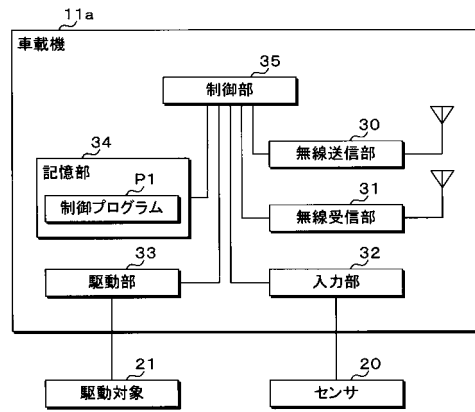
20

30

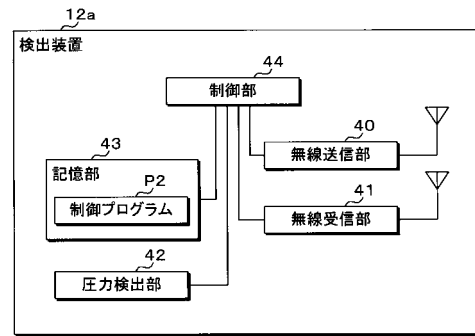
【 図 1 】



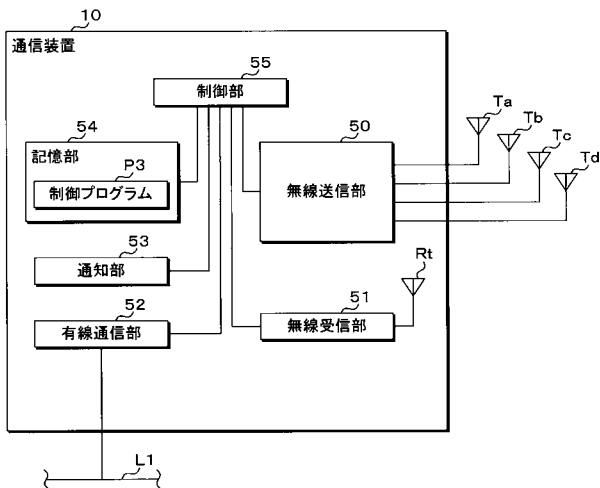
【 図 2 】



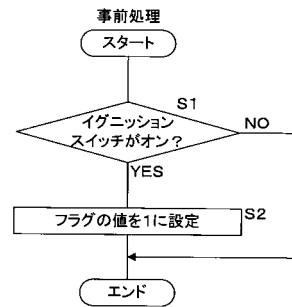
【 図 3 】



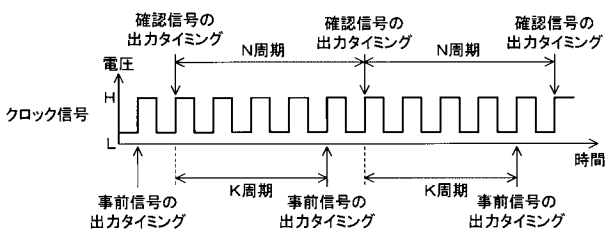
【 図 4 】



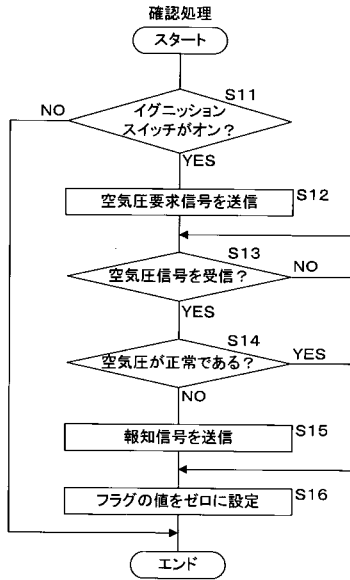
【 図 6 】



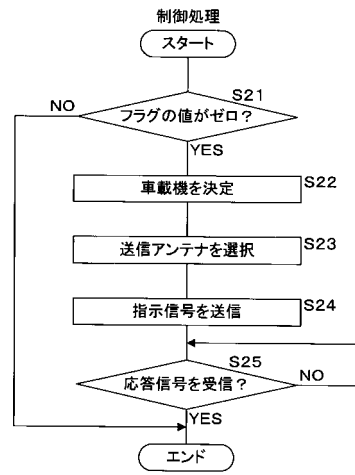
【 図 5 】



【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】

車載機	送信アンテナ
11a	Ta
11b	Tb
11c	Tc
11d	Td