

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2018年6月28日(28.06.2018)

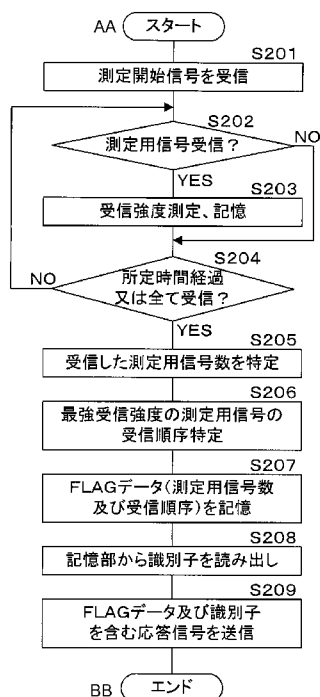


(10) 国際公開番号  
WO 2018/116913 A1

- (51) 国際特許分類:  
B60C 23/02 (2006.01) G08C 17/00 (2006.01)  
B60C 23/04 (2006.01) G08C 17/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/044579
- (22) 国際出願日: 2017年12月12日(12.12.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2016-247160 2016年12月20日(20.12.2016) JP
- (71) 出願人: 株式会社オートネットワーク技術研究所 (AUTONETWORKS TECHNOLOGIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5108503 三重県四日市市西末広町1番14号 Mie (JP). 住友電装株式会社 (SUMITOMO WIRING SYSTEMS, LTD.) [JP/JP]; 〒5108503 三重県四日市市西末広町1番14号 Mie (JP). 住友電気工業株式会社 (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 李 奇英 (LI, Qiying); 〒5108503 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 Mie (JP).
- (74) 代理人: 河野 英仁, 外 (KOHNO, Hideto et al.); 〒5400035 大阪府大阪市中央区釣鐘町二丁目4番3号 河野特許事務所 Osaka (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ,

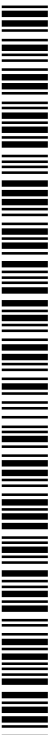
(54) Title: TIRE AIR PRESSURE DETECTION SYSTEM, VEHICLE-SIDE DEVICE, AND TIRE-SIDE DEVICE

(54) 発明の名称: タイヤ空気圧検出システム、車体側装置及びタイヤ側装置



S201 Receive measurement start signal  
 S202 Measurement signals received?  
 S203 Measure and store reception intensity  
 S204 Predetermined time elapsed, or all measurement signals received?  
 S205 Identify number of measurement signals received  
 S206 Identify order in which measurement signal having strongest reception intensity was received  
 S207 Store FLAG data (number of measurement signals and reception order)  
 S208 Read identifier from storage unit  
 S209 Send reply signal containing FLAG data and identifier  
 AA Start  
 BB End

(57) Abstract: This tire-side device comprises: a first storage unit that stores an identifier for identifying the tire-side device; a reception intensity measurement unit that measures the reception intensity of each measurement signal; an identification unit that identifies the number of measurement signals which have been received; and a second storage unit that stores the number of measurement signals, which have been received among the measurement signals corresponding to a plurality of tires as sequentially sent to the tire-side devices from a vehicle-side device, and the reception order in which



WO 2018/116913 A1

BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類 :

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

---

the measurement signal having the strongest reception intensity among the received measurement signals was received. A reply signal, containing information showing the number of the measurement signals and the reception order stored in the second storage unit and the identifier, is sent to the vehicle-side device, and a response is determined by the vehicle-side device on the basis of the comparison of information showing the number of the measurement signals and the reception order sent from the plurality of tire-side devices.

(57) 要約 : タイヤ側装置は、自装置を識別する識別子を記憶する第1記憶部と、測定用信号夫々の受信強度を測定する受信強度測定部と、受信できた測定用信号数を特定する特定部と、車体側装置から複数のタイヤに対応するタイヤ側装置宛てに順次送信される測定用信号の内の前記測定用信号数、及び受信できた測定用信号の内の最も受信強度が強い測定用信号を受信した受信順序を記憶する第2記憶部と、該第2記憶部に記憶した測定用信号数及び受信順序を示す情報及び識別子を含む応答信号を車体側装置向けに送信させ、車体側装置で複数のタイヤ側装置から送信された測定用信号数及び受信順序を示す情報の比較に基づき対応を決定する。

## 明 細 書

発明の名称：

タイヤ空気圧検出システム、車体側装置及びタイヤ側装置

技術分野

[0001] 本開示はタイヤ空気圧検出システムに関する。

背景技術

[0002] 車輛に装着された複数のタイヤの空気圧を各検出し、検出された空気圧が異常であった場合に警告等を発するタイヤ空気圧警報システム（TPMS：Tire Pressure Monitoring System）が使用されている。特許文献1は、各タイヤに設けられたセンサを含む検出装置と、該検出装置からの検出信号を受信する車体側の監視装置と、各タイヤの近傍に設けられており、検出装置へLF（Low Frequency）信号を送信する送信機（LFアンテナ）とを含むタイヤ空気圧警報システムを開示している。このような構成のTPMSでは、各送信機から順次対応する検出装置へLF信号が送信され、LF信号を受信した検出装置が監視装置へ向けRF（Radio Frequency）信号で応答し、監視装置がタイヤと検出結果とを対応させる。このとき送信機から送信されるLF信号を、対応する検出装置以外の他のタイヤの検出装置が受信してしまうことでいずれのタイヤの検出装置からの応答信号なのかが不明確となるクロストークの発生が問題になる。特許文献1は特に、クロストーク発生時の対応策として、対応する送信機から受信したときの受信強度のみが閾値よりも大きくなるように閾値を設定しておき、閾値よりも大きい場合のみに応答することが提案されている。同様にして特許文献2は、各検出装置へ対応する送信機から送信したLF信号（トリガ信号）への応答信号に、前記トリガ信号の受信強度が含まれるようにし、応答信号内に含まれる受信強度が所定の範囲内である場合に、前記応答信号に含まれる検出装置のIDを登録する。

先行技術文献

## 特許文献

[0003] 特許文献1：特開2005-309958号公報

特許文献2：特開2008-074164号公報

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1及び2に開示されているシステムでは、受信強度が閾値以上であるか否か、所定の範囲内であるか否かを判断して、対象の検出装置からの応答であるか否かを判断した。しかしながら閾値、又は所定の範囲を設定した場合、車両が停車している場合にLF信号の不感帯に検出装置の受信機があるときなど、対象の検出装置へのトリガ信号であるにも拘らず受信強度が閾値よりも低いとして応答がされないなど、正確な判断が出来ない可能性がある。更に、車種又は装着されるタイヤの種類等によって閾値は変更されるべきであるが、その種類別の閾値の設定変更は煩雑である。

[0005] 本発明は斯かる事情に鑑みてなされたものであり、タイヤ側での受信強度を用いつつも、その受信強度に対する閾値又は受信強度範囲の設定を行なうことなしに正確に各タイヤを識別して夫々の空気圧を検出することができるタイヤ空気圧検出システム、車体側装置及びタイヤ側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

[0006] 本開示の一態様に係るタイヤ空気圧検出システムは、車両に装着されている複数のタイヤ夫々に設けられており、該タイヤの空気圧を検出するセンサ、並びに該センサによる測定結果の送信を要求する信号を無線により受信するタイヤ側受信部、及び前記要求に応じて測定結果を無線により送信するタイヤ側送信部を有するタイヤ側装置と、前記車両の車体に設けられており、前記車両の車体に設けられており、前記タイヤ側装置と無線により信号を送受信する車体側送信部及び車体側受信部を有する車体側装置とを含み、該車体側装置にて各タイヤの空気圧を取得し、空気圧の低下を検出するタイヤ空

気圧検出システムであって、前記タイヤ側装置は夫々、自装置を識別する識別子を記憶する第1記憶部と、前記測定用信号夫々の受信強度を測定する受信強度測定部と、前記タイヤ側受信部にて受信できた測定用信号数を特定する特定部と、前記車体側装置から前記複数のタイヤに対応するタイヤ側装置宛てに順次送信される測定用信号の内の前記測定用信号数、及び受信できた測定用信号の内の最も受信強度が強い測定用信号を受信した受信順序を記憶する第2記憶部と、該第2記憶部に記憶した測定用信号数及び受信順序を示す情報、及び前記第1記憶部に記憶してある識別子を含む応答信号を車体側装置向けに送信させるタイヤ側送信制御部とを備え、前記車体側装置は、前記複数のタイヤのタイヤ側装置へ前記宛先順序に従い、測定用信号を前記車体側送信部から順次送信させる車体側送信制御部と、前記測定用信号の送信後に前記車体側受信部により応答信号を受信する車体側受信制御部と、複数のタイヤ側装置から送信された前記応答信号夫々に含まれる識別子、並びに測定用信号数及び受信順序を取り出し、比較に基づき前記宛先順序に対応するタイヤ位置と前記識別子とを対応付ける制御部とを備える。

[0007] 本開示の一態様に係る車体側装置は、車輛の車体に設けられており、前記車輛に装着されている複数のタイヤ夫々に設けられているタイヤ側装置と無線信号により情報を送受信する送信部及び受信部を備える車体側装置であって、前記複数のタイヤのタイヤ側装置へ所定の宛先順序に従い、測定用信号を前記送信部から順次送信させる送信制御部と、前記測定用信号の送信後に前記受信部により応答信号を受信する受信制御部と、複数のタイヤ側装置から送信された応答信号に含まれる識別子、並びに測定用信号数及び受信順序を取り出し、取り出した測定用信号数及び受信順序の相互比較に基づき前記所定の宛先順序に対応するタイヤ位置と前記識別子とを対応付ける制御部とを備える。

[0008] 本開示の一態様に係るタイヤ側装置は、車輛のタイヤに設けられており、前記車輛の車体に設けられている車体側装置と無線信号により情報を送受信する送信部及び受信部を備えるタイヤ側装置であって、自装置を識別する識

別子を記憶する第1記憶部と、前記測定用信号夫々の受信強度を測定する受信強度測定部と、前記受信部にて受信した測定用信号数を特定する特定部と、前記車体側装置から該タイヤ側装置宛てに順次送信される測定用信号の内、前記特定された測定用信号数、及び受信できた測定用信号の内最も受信強度が強い測定用信号を受信した受信順序を記憶する第2記憶部と、該第2記憶部に記憶した測定用信号数及び受信順序を示す情報、及び前記第1記憶部に記憶してある識別子を含む応答信号を車体側装置向けに送信させる送信制御部とを備える。

[0009] なお本願は、このような特徴的な各構成部を備えるタイヤ空気圧検出システム、並びに該システムを構成する車体側装置及びタイヤ側装置として実現することができるだけでなく、かかる特徴的なステップを含むタイヤ空気圧検出方法として実現したり、かかるステップをコンピュータに実行させるためのプログラムとして実現したりすることができる。また、タイヤ空気圧検出システム、車体側装置、タイヤ側装置の一部又は全部を実現する半導体集積回路として実現したり、タイヤ空気圧検出システム、車体側装置、又はタイヤ側装置を含むその他のシステムとして実現したりすることができる。

### 発明の効果

[0010] 上記によれば、受信強度に対する閾値又は受信強度範囲の設定を行なうことなしに各タイヤのセンサを正確に識別することが可能であり、各タイヤの空気圧を正確に識別して検出することが可能になる。

### 図面の簡単な説明

[0011] [図1]本実施の形態におけるタイヤ空気圧検出システムの構成部の配置を示す模式図である。

[図2]本実施の形態におけるタイヤ空気圧検出システムの構成を示すブロック図である。

[図3]タイヤ側装置の記憶部に記憶されてある情報を説明するための説明図である。

[図4]タイヤ空気圧検出システムにて行なわれる識別子とタイヤ位置との登録

処理の一例を示すフローチャートである。

[図5]タイヤ空気圧検出システムにて行なわれる識別子とタイヤ位置との登録処理の一例を示すフローチャートである。

[図6]図3中のFLAGデータが「010」である場合を強調させて示した説明図である。

## 発明を実施するための形態

[0012] [本発明の実施形態の説明]

最初に本開示の実施態様を列記して説明する。また、以下に記載する実施形態の少なくとも一部を任意に組み合わせてもよい。

[0013] (1) 本開示の一態様に係るタイヤ空気圧検出システムは、車輛に装着されている複数のタイヤ夫々に設けられており、該タイヤの空気圧を検出するセンサ、並びに該センサによる測定結果の送信を要求する信号を無線により受信するタイヤ側受信部、及び前記要求に応じて測定結果を無線により送信するタイヤ側送信部を有するタイヤ側装置と、前記車輛の車体に設けられており、前記車輛の車体に設けられており、前記タイヤ側装置と無線により信号を送受信する車体側送信部及び車体側受信部を有する車体側装置とを含み、該車体側装置にて各タイヤの空気圧を取得し、空気圧の低下を検出するタイヤ空気圧検出システムであって、前記タイヤ側装置は夫々、自装置を識別する識別子を記憶する第1記憶部と、前記測定用信号夫々の受信強度を測定する受信強度測定部と、前記タイヤ側受信部にて受信できた測定用信号数を特定する特定部と、前記車体側装置から前記複数のタイヤに対応するタイヤ側装置宛てに順次送信される測定用信号の内の前記測定用信号数、及び受信できた測定用信号の内の最も受信強度が強い測定用信号を受信した受信順序を記憶する第2記憶部と、該第2記憶部に記憶した測定用信号数及び受信順序を示す情報、及び前記第1記憶部に記憶してある識別子を含む応答信号を車体側装置向けに送信させるタイヤ側送信制御部とを備え、前記車体側装置は、前記複数のタイヤのタイヤ側装置へ前記宛先順序に従い、測定用信号を前記車体側送信部から順次送信させる車体側送信制御部と、前記測定用信号

の送信後に前記車体側受信部により応答信号を受信する車体側受信制御部と、複数のタイヤ側装置から送信された前記応答信号夫々に含まれる識別子、並びに測定用信号数及び受信順序を取り出し、比較に基づき前記宛先順序に対応するタイヤ位置と前記識別子とを対応付ける制御部とを備える。

[0014] 本開示の一態様にあつては、車体側装置から各タイヤ側装置宛てに測定用信号を送信し、タイヤ側装置は、受信できた信号の受信強度を夫々測定し、受信できた信号の測定用信号数と最も受信強度が強かった信号の受信順序を記憶する。タイヤ側装置は夫々、自装置にて記憶した測定用信号数及び受信順序の情報を車体側装置へ応答として自装置を識別する識別子と共に送信する。車体側装置にて各タイヤ側装置から送信された情報を比較して排除法にしたがって各タイヤ側装置が設けられているタイヤのタイヤ位置を判断できる。つまり最も受信強度が強かった信号の前にも測定用信号を受信している場合は、その装置宛ての信号は宛先順序が最初ではなく、逆に受信強度が強かった信号の後にも測定用信号を受信している場合は、その装置宛ての信号は宛先順序が最後ではないと断定できる。

[0015] (2) 本開示の一態様に係るタイヤ空気圧検出システムでは、前記制御部は、前記タイヤ側装置の内のいずれか1つへ測定結果の送信を要求する要求信号を送信した後に複数の応答信号を受信した場合、前記要求信号の要求先に対応するタイヤ位置と前記応答信号に含まれる前記識別子との対応を記憶しておき、前記応答信号に含まれる識別子、並びに測定用信号数及び受信順序と、記憶しておいた前記タイヤ位置と識別子との対応に基づき、前記宛先順序に対応するタイヤ位置と前記識別子とを対応付ける。

[0016] 本開示の一態様にあつては、1つのタイヤ側装置宛てに測定結果を要求したにもかかわらず他のタイヤ側装置からも応答が返ってくるクロストークが発生した場合に、応答してきた各タイヤ側装置の識別子の情報を記憶しておく。車体側装置では、各タイヤ側装置から送信された候補に対し、クロストーク発生時の情報を参照することでより正確に各タイヤ側装置が設けられているタイヤのタイヤ位置を判断できる。

[0017] (3) 本開示の一態様に係る車体側装置は、車輛の車体に設けられており、前記車輛に装着されている複数のタイヤ夫々に設けられているタイヤ側装置と無線信号により情報を送受信する送信部及び受信部を備える車体側装置であって、前記複数のタイヤのタイヤ側装置へ所定の宛先順序に従い、測定用信号を前記送信部から順次送信させる送信制御部と、前記測定用信号の送信後に前記受信部により応答信号を受信する受信制御部と、複数のタイヤ側装置から送信された応答信号に含まれる識別子、並びに測定用信号数及び受信順序を取り出し、取り出した測定用信号数及び受信順序の相互比較に基づき前記所定の宛先順序に対応するタイヤ位置と前記識別子とを対応付ける制御部とを備える。

[0018] 本開示の一態様にあつては、上述の(1)と同様に、車体側装置から各タイヤ側装置宛てに測定用信号を送信し、これに対しタイヤ側装置で各々受信できた信号の測定用信号数と最も受信強度が強い信号、即ち自装置宛ての信号の受信順序とが記憶される。車体側装置では各タイヤ側装置にて記憶された測定用信号数及び受信順序の比較から更に排除法にしたがって各タイヤ側装置が設けられているタイヤのタイヤ位置を判断できる。

[0019] (4) 本開示の一態様に係るタイヤ側装置は、車輛のタイヤに設けられており、前記車輛の車体に設けられている車体側装置と無線信号により情報を送受信する送信部及び受信部を備えるタイヤ側装置であつて、自装置を識別する識別子を記憶する第1記憶部と、前記測定用信号夫々の受信強度を測定する受信強度測定部と、前記受信部にて受信した測定用信号数を特定する特定部と、前記車体側装置から該タイヤ側装置宛てに順次送信される測定用信号の内、前記特定された測定用信号数、及び受信できた測定用信号の内の最も受信強度が強い測定用信号を受信した受信順序を記憶する第2記憶部と、該第2記憶部に記憶した測定用信号数及び受信順序を示す情報、及び前記第1記憶部に記憶してある識別子を含む応答信号を車体側装置向けに送信させる送信制御部とを備える。

[0020] 本開示の一態様にあつては、上述の(1)と同様に、タイヤ側装置では、

車体側装置から送信された各タイヤ側装置宛ての測定用信号の内、受信できた信号の受信強度を夫々測定し、受信できた信号の数と最も受信強度が強かった信号の受信順序を記憶する。タイヤ側装置では記憶した測定用信号数と最も受信強度が強い信号、即ち自装置宛ての信号の受信順序を応答信号として車体側装置向けに送信する。これを受けて車体側装置にて、これらの情報を比較してタイヤ位置とタイヤ側装置の識別子の対応が決定される。

[0021] [本開示の実施形態の詳細]

本開示の実施形態に係るタイヤ空気圧検出システムの具体例を、以下に図面を参照しつつ説明する。なお、本発明はこれらの例示に限定されるものではなく、請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味及び範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

[0022] 図1は、本実施の形態におけるタイヤ空気圧検出システム100の構成部の配置を示す模式図である。本実施の形態のタイヤ空気圧検出システム100は、車体側装置1と、装着されているタイヤTの数に対応する数のタイヤ側装置2とを含む。

[0023] 車体側装置1は、インストルメントパネル内部又は下部に設置されている。車体側装置1は、各タイヤTのタイヤハウスに設けられた送信アンテナ31～34と信号線により接続されている。

[0024] 送信アンテナ31は右前のタイヤTに対応する位置、送信アンテナ32は右後のタイヤTに対応する位置、送信アンテナ33は左後のタイヤTに対応する位置、送信アンテナ34は左前のタイヤTに対応する位置に設けられている。送信アンテナ31～34はタイヤ側装置2とへ向けて無線信号を送信するアンテナである。送信アンテナ31～34から送信される信号の搬送波の周波数帯域は例えばLF (Low Frequency) 帯 (例えば125kHz) を用いる。周波数帯はこれに限られないが、後述の受信アンテナ4とは異なる周波数帯域で、距離による減衰が顕著な周波数帯域を用いるとよい。

[0025] 車体側装置1はまた、車輻Vのルーフに設けられた受信アンテナ4と信号線により接続されている。受信アンテナ4は、例えば車輻Vのルーフの内張

りに設けられている。受信アンテナ4は、タイヤ側装置2から送信される信号を受信する。受信する搬送波の周波数帯域は、RF (Radio Frequency) 帯 (例えば300MHz、UHF帯) である。周波数帯はこれに限られない。

[0026] タイヤ側装置2は、タイヤのホイール内部夫々に設けられており、例えばダイヤフラム等を用いた圧力センサによって各タイヤの空気圧を測定し、測定結果の空気圧信号を無線により送信するセンサユニットである。

[0027] 図2は、本実施の形態におけるタイヤ空気圧検出システム100の構成を示すブロック図である。車体側装置1は、車輦Vのドアロックの施錠／開錠の制御、及び車内外灯器類等、ボディ系のアクチュエータの制御を統合的に行なう所謂BCM (Body Control Module) ユニットである。車体側装置1は、制御部10、記憶部11、出力部12、受信部14、及び送信部13を備え、バッテリーからの電源供給を受けて動作する。

[0028] 制御部10は例えば、1若しくは複数のCPU (Central Processing Unit) 又はマルチコアCPUを用い、ROM (Read Only Memory)、RAM (Random Access Memory)、入出力インタフェース、タイマ等を有するマイクロコントローラである。制御部10は、記憶部11に記憶してある制御プログラム1Pに基づき、各構成部を制御する。なお制御プログラム1Pは制御部10の内蔵ROMに記憶してあってもよい。

[0029] 記憶部11は、フラッシュメモリ等の不揮発性メモリを用いる。記憶部11には、制御部10が参照する各種情報が記憶されているほか、上述の制御プログラム1Pが記憶されている。なお記憶部11には、後述するように各タイヤ側装置2から送信される識別子241と、タイヤT各々の識別情報 (右前、左前、右後、左後、スペア等のタイヤ位置) との対応が記憶される。記憶部11に記憶されている制御プログラム1Pは、コンピュータが読み取り可能な記録媒体5に記録されている態様でもよい。記憶部11は、図示しない読出装置によって記録媒体5から読み出された制御プログラム5Pを記憶する。記録媒体5はCD (Compact Disc) - ROM、DVD (Digital Ver

satile Disc) –ROM、BD (Blu-ray (登録商標) Disc) 等の光ディスク、フレキシブルディスク、ハードディスク等の磁気ディスク、磁気光ディスク、半導体メモリ等である。また、図示しない通信網に接続されている図示しない外部コンピュータから実施の形態1に係る制御プログラム5Pをダウンロードし、記憶部11に記憶させてもよい。

[0030] 出力部12は、ディスプレイ61及びスピーカ62が接続されている。ディスプレイ61及びスピーカ62はいずれか一方のみであってもよい。出力部12は制御部10の制御により、ディスプレイ61へ制御信号を出力し、及びスピーカ62へ音声信号を出力する。

[0031] ディスプレイ61は、インストルメントパネル上の速度計を含む計器類のパネル内に設けられた表示灯である。LED (Light Emitting Diode) を用いてもよい。またヘッドアップディスプレイであってもよい。ディスプレイ61は、ナビゲーションシステム等で用いられるタッチパネルを内蔵したタイプであって、LCD (Liquid Crystal Display) 又は有機EL (Electro Luminescence) 等の表示パネルを用いるものであってもよい。ディスプレイ61は出力部12から出力される信号に基づき、画像又は文字を表示する。

[0032] スピーカ62は、出力部12から出力される信号に基づき、音声又は効果音を発する。

[0033] 送信部13は、送信アンテナ31～34と接続されており、該送信アンテナ31～34から送信する信号を変調する変調器を含む送信モジュールを用いる。なお送信部13は内部に切替部13aを有し、該切替部aによって複数の送信アンテナ31～34の内のいずれか一部又は全部を選択して使用することが可能である。また送信部13は、信号出力を選択することが可能な選択部13bを有し、該選択部13bによって各送信アンテナ31～34からの送信強度を複数の出力段階(強弱)からいずれかを選択させることができる。

[0034] 受信部14は、受信アンテナ4と接続されており、該受信アンテナ4にて受信した電波に対する増幅器、フィルター回路、及び復調器を含む受信回路

を用いる。

- [0035] タイヤ側装置 2 は、制御部 20、センサ 21、送信部 23、受信部 22、記憶部 24 及び受信強度測定部 25 を備える。タイヤ側装置 2 は、バッテリー又は内蔵電池からの電源供給を受けて動作する。
- [0036] 制御部 20 は、例えば 1 若しくは複数の CPU 又はマルチコア CPU を用い、ROM、RAM、入出力インタフェース、タイマ等を有するマイクロコントローラである。制御部 20 の CPU は入出力インタフェースを介してセンサ 21、受信部 22、送信部 23、及び記憶部 24 に接続されている。
- [0037] センサ 21 は、例えばダイヤフラムを用い、圧力の大きさによって変化するダイヤフラムの変形量に基づき、タイヤ T の空気圧を測定する。センサ 21 は、測定結果を信号（空気圧に応じた電圧レベルを有する）として制御部 20 へ出力する。なおセンサ 21 は更に、温度センサを用いて温度を示す信号を制御部 20 へ出力する構成としてもよい。
- [0038] 記憶部 24 は、フラッシュメモリ等の不揮発性メモリである。記憶部 24 は、制御部 20 にタイヤ側装置 2 の各構成部の動作を制御させるため、即ち後述のタイヤ空気圧の測定結果を送受信する処理を実行させるための制御プログラム 2P を記憶している。また記憶部 24 には、複数のタイヤ側装置 2 を相互に識別することができるように固有の識別子 241 が予め記憶されている。なお、図 2 では制御部 20 及び記憶部 24 を夫々別体の構成部として図示しているが、制御部 20 の内部に記憶部 24 を備える構成としてもよく、制御プログラム 2P 及び識別子 241 は制御部 20 の内蔵記憶部に記憶されていてもよい。識別子 241 は例えば夫々 (XXX, XXY, XXZ, XXW) であるとする。また記憶部 24 には、後述にて説明するように、車体側装置 1 から送信される測定用信号の数及びその内の最強強度の信号の受信順序を示すフラグデータが記憶される（図 3 参照）。
- [0039] 受信部 22 は、アンテナ 22a にて受信した複数の無線信号から搬送波の成分を除去して受信信号を抽出し、抽出した受信信号を制御部 20 へ出力する。本実施の形態では、アンテナ 22a が受信する無線信号の搬送波の周波

数帯としてL F帯を使用する。アンテナ22aで受信する搬送波の周波数帯は、車体側の送信アンテナ31～34と対応するのであればこの周波数帯に限定されない。

[0040] 送信部23は、制御部20により入力される信号を、搬送波を用いて変調し、送信アンテナ23aを通じて無線信号を送信する回路である。本実施の形態では、送信アンテナ23aから送信する信号の搬送波の周波数帯としてR F帯（U H F帯）を使用する。しかしながら送信アンテナ23aで使用する周波数帯は、車体側の受信アンテナ4と対応するのであればこの周波数帯に限定されない。

[0041] 受信強度測定部25は、増幅回路等を用いてアンテナ22aにて受信した無線信号の受信強度を測定し、制御部20へ出力する。

[0042] このように構成されるタイヤ空気圧検出システム100では、車体側装置1の制御部10が定期的に、各タイヤTの空気圧を取得する。例えば、車体側装置1の制御部10が各タイヤTのタイヤ側装置2へ順次測定結果の送信要求を送信アンテナ31～31からL F信号にて送信する。タイヤ側装置2は自身宛の送信要求を受信した場合にセンサ21で測定して得られた測定結果を記憶部24に記憶してある識別子241と共に送信部23の送信アンテナ23aからR F信号にて送信する。車体側装置1の制御部10は受信アンテナ4を介して受信部14にてR F信号にて応答を受信し、識別子241の情報によっていずれのタイヤTの測定結果であるかを識別する。

[0043] そして制御部10は各タイヤTの空気圧を取得すると、空気圧低下の閾値と比較し、閾値以下であると判断される場合にはそのタイヤTは空気圧が低下していることを示す警報を出力部12からディスプレイ61又はスピーカ62により出力させる。警報には、空気圧低下が発生しているタイヤTのタイヤ位置を特定する情報が含まれる。ディスプレイ61は例えば、4輪の内のいずれかを示す警告灯を点灯させたり、又は「右前のタイヤの空気圧が低下しています」と文字情報を表示させたりする。スピーカ62は例えばその警告灯と共に効果音を出力したり、又は、「右前のタイヤの空気圧が低下し

ています」と読み上げの音声を出したりする。なお比較の際に参照される閾値は車輻V及びタイヤTの種別に応じた閾値であってもよい。このようにして空気圧低下が発生しているタイヤTのメンテナンスの必要性をユーザへ知らせることができる。なお、空気圧低下は車輻Vの走行制御システムへ通知することにより適切な走行制御を行なうことも可能である。

[0044] このときタイヤ空気圧検出システム100では、タイヤ側装置2から測定結果の信号と共に受信する識別子241が、右前、右後、左後、及び左前（更にスペアが含まれてもよい）のタイヤ位置と対応付けられて記憶部11に記憶（登録）されていることが必要である。タイヤTはホイールごと交換することが可能であるから、タイヤ側装置2とタイヤ位置との関係は固定されないからである。識別子241とタイヤ位置との対応の登録は初期的に（出荷時に）登録されるがそれ以外は、車体側装置1にて、タイヤ側装置2との間にクロストークが発生したことを検知した場合に行なう。クロストークの発生は、例えば車体側装置1の制御部10が右前のタイヤTに対応するタイヤ側装置2宛てに送信アンテナ31から測定値の要求信号を送信させたにも拘わらず、複数のタイヤ側装置2から測定結果が応答信号として送信された場合にこれを検知する。そしてこのとき車体側装置1の制御部10は、送信要求に対して応答してきた複数のタイヤ側装置2に対応する識別子241を、送信要求の宛先を示す情報と共に対応付けて記憶しておく。

[0045] なおバッテリーからの電源供給を受けている状態で（イグニッションスイッチオン、又はアクセサリオン）、車体側装置1に設けられているリセットボタンの押下を制御部10が検知したときに行なわれてもよい。また制御部10はタイヤTが交換された場合にこれを検知して自動的に行なってもよい。

[0046] また、クロストークが発生した場合に行なわれる識別子241とタイヤ位置との登録処理の説明に先立って、その処理で使用される情報について説明する。図3は、タイヤ側装置2の記憶部24に記憶されてある情報を説明するための説明図である。クロストークは上述したように、宛先のタイヤTに対応するタイヤ側装置2へ向けて送信アンテナ31～34のいずれかから測

定値の要求信号を送信させたにも拘わらず、宛先のタイヤT以外のタイヤTに対応するタイヤ側装置2へも要求信号が到達し、測定結果が応答信号として送信される現象である。そこでタイヤ側装置2にて、車体側装置1からの他装置宛てへの信号の受信状況を測定させる。図3は、車体側装置1から所定の順序で特定の信号（測定用信号）を送信した場合の各タイヤ側装置2における受信状況を示している。特定の信号は、右前（FR）の送信アンテナ31から右後（RR）、左後（RL）、左前（FL）の順で送信されることとする。そして各タイヤ側装置2の受信部22にてこれらの信号の受信状況を一覧とすると図3のようになる。

[0047] 例えば図3において、右前のタイヤTのタイヤ側装置2の受信部22にて、車体側装置1から順次送信される特定の信号を2つのみ受信できる場合、その組み合わせは、直近の右前のタイヤT（FR）の送信アンテナ31から送信される信号と、他のいずれかから送信される信号である。この場合、右前のタイヤT（FR）の送信アンテナ31から送信される信号は必ず最初に受信でき、しかもその受信強度は最も強いはずである。制御部20は、受信できた信号の数及びその内の最強の受信強度の信号の順序に対応するFLAGデータを記憶する。図3の例では、右前のタイヤTのタイヤ側装置2の記憶部24にはFLAGデータとして「10」が記憶される。なおFLAGデータは詳細には、受信できた信号の数を示す4ビットの情報及び受信強度の順序に対応する4ビットの情報より構成されてもよいし、信号の数を示さず16ビット（2バイト）で4ビットずつ「1」又は「0」を表わしてもよい。前者の場合、2つのみ受信して最初の受信信号強度が最強である場合は、00101000（b）（ $=0 \times 28$ ）と記憶され、後者の場合、2つのみ受信して最初の受信信号強度が最強である場合は16進数で（ $0 \times 10ff$ ）と記憶されるようにしてもよい。

[0048] 右前のタイヤTのタイヤ側装置2の受信部22にて、送信アンテナ31～34から送信された特定の信号の内の3つを受信できる場合、その組み合わせは、右前のタイヤT（FR）の送信アンテナ31から送信される信号と、

他のいずれかから送信される信号である。この場合、右前のタイヤT（FR）の送信アンテナ31から送信される信号は必ず最初に受信でき、しかもその受信強度は最も強いはずである。したがってこの場合、FLAGデータはいずれも「100」が記憶される。送信アンテナ31～34から送信された特定の信号の内、全てを受信できる場合は右前のタイヤT（FR）の送信アンテナ31から送信される信号を最初に受信し、更にその受信強度は最も強い。この場合、FLAGデータはいずれも「1000」が記憶される。

[0049] 同様にして、右後のタイヤTのタイヤ側装置2の受信部22にて、車体側装置1から順次送信される特定の信号を2つのみ受信できる場合、その組み合わせは、直近の右後のタイヤT（RR）の送信アンテナ32から送信される信号と、他のいずれかから送信される信号である。この場合、右後のタイヤT（RR）の送信アンテナ32から送信される信号が受信できる順序は最初のとくと、2番目のときとがある。右後のタイヤT（RR）の送信アンテナ32から送信される信号は最も強い受信強度で受信できるが、その受信順序は定まらない。送信アンテナ31～34から送信された特定の信号の内の3つを受信できる場合、その組み合わせは、直近の右後のタイヤT（RR）の送信アンテナ32から送信される信号と、他のいずれかから送信される信号である。送信アンテナ32から送信される信号を最も強く受信できるが、図3に示すようにその受信順序は3番目とはならないが、1番目と2番目で定まらない。

[0050] このようにして、可能性のある受信状況をまとめると、受信できた数と、最も強く受信できた信号の順序から、その最も強く受信した信号の宛先順序の候補が絞り込める。

[0051] そこで各タイヤ側装置2の制御部20は、特定の信号（測定用信号）を受信する都度、図3に示したようなFLAGデータを記憶部24に記憶し、夫々測定用信号の応答信号としてFLAGデータを車体側装置1へ向けて送信する。

[0052] 図4及び図5は、タイヤ空気圧検出システム100にて行なわれる識別子

241とタイヤ位置との登録処理の一例を示すフローチャートである。図3のフローチャートでは、車体側装置1における処理手順を示す。車体側装置1の制御部10は第1に、送信部13によって全送信アンテナ31~34から、全てのタイヤ側装置2へ向けて一斉に測定開始信号を送信させる（ステップS101）。測定開始信号は、以後、タイヤ側装置2における受信状況の測定を開始させるための信号である。

[0053] 制御部10はその後適切な待機時間後に、測定用信号を所定の宛先順序（例えば右前（FR）、右後（RR）、左前（FL）、左後（RL）の順）に従って対応する送信アンテナ31~34から所定の間隔を開けて順次送信する（ステップS102）。なおこのとき測定用信号は、各送信アンテナ31~34から同一の送信強度で送信される。またその送信強度は、タイヤハウスから他のタイヤハウスの内の少なくとも1つのタイヤハウスに装着されているタイヤTのホイール内部まで届く範囲とするとよい。

[0054] そして制御部10は、ステップS102の後、いずれかのタイヤ側装置2から応答信号を受信アンテナ4にて受信したか否かを判断する（ステップS103）。

[0055] ステップS103にて応答信号を受信していないと判断された場合（S103：NO）、制御部10は処理をステップS103へ戻し、応答信号を受信したと判断されるまで待機する。

[0056] ステップS103にて応答信号を受信したと判断された場合（S103：YES）、制御部10は受信部14にて受信した応答信号から識別子241の情報を取り出す（ステップS104）。更に制御部10は、応答信号からFLAGデータを取り出し（ステップS105）、識別子241と共に送信されたFLAGデータとの対応を記憶部24に記憶する（ステップS106）。制御部10は、全タイヤTに向けての測定用信号に対する応答信号を受信したか否かを判断する（ステップS107）。

[0057] ステップS107にて受信していないと判断された場合（S107：NO）、制御部10は処理をステップS102へ戻し、次のタイヤTを選択して

処理を実行する。

[0058] またステップS107にて受信したと判断された場合（S107：YES）、制御部10は、予め記憶部24に記憶しておいたクロストーク発生時における送信要求の宛先とその宛先に対して返信をしてきたタイヤ側装置2の識別子241との対応を参照する（ステップS108）。制御部10は、ステップS106で記憶した識別子241とFLAGデータ（受信した数及び受信順序）との対応と、ステップS108で参照した宛先順序と返信してきた装置の識別子241の対応とに基づき、宛先順序とこれに対応する識別子241との対応を決定する（ステップS109）。ステップS109の決定方法については後述にて詳細を説明する。制御部10は、決定した対応を記憶部24に記憶し（ステップS110）、処理を終了する。記憶部24に記憶した対応は、以後の空気圧検出処理で用いられる。

[0059] 図5のフローチャートでは、タイヤ側装置2における処理手順の一例を示す。タイヤ側装置2側において制御部20は、受信部22により測定開始信号を受信すると（ステップS201）、送信アンテナ31～34の内のいずれかから測定用信号を受信したか否かを判断する（ステップS202）。ステップS202にて測定用信号を受信しないと判断された場合（S202：NO）、制御部20は処理をステップS204へ処理を進める。

[0060] ステップS202にて測定用信号を受信したと判断された場合（S202：YES）、制御部20は受信した測定用信号の受信強度測定部25により測定し、時系列に記憶する（ステップS203）。なお受信強度測定部25は受信部22において受信できた無線信号の受信強度を測定して継続して出力しており、制御部20は対応する受信強度を取得する。

[0061] 制御部20は次に、測定開始信号を受信してから所定時間が経過したか、又は送信アンテナ31～34全てからの測定用信号を受信したか否かを判断する（ステップS204）。所定時間が経過しておらず、また、全ての測定用信号を受信していないと判断された場合（S204：NO）、制御部20は処理をステップS202へ戻し、計4回の測定用信号を受信するか、所定

時間が経過するまで処理を繰り返す。

[0062] ステップS204にて所定時間が経過したか、又は全ての要求信号を受信したと判断された場合（S204：YES）、制御部20は時系列に記憶してある各測定用信号の受信強度に基づき、受信した測定用信号の数を特定する（ステップS205）。そして更に制御部20は、最強の受信強度で受信した測定用信号の受信順序を特定する（ステップS206）。

[0063] そして制御部20は、特定した測定用信号数及び最強強度信号の受信順序を含むFLAGデータを記憶部24に記憶する（ステップS207）。なおFLAGデータは内蔵RAMに一時的に記憶されるようにしてもよい。

[0064] 次に制御部20は、記憶部24から識別子241を読み出しておき（ステップS208）、FLAGデータと識別子241を含む応答信号を車体側装置1（受信アンテナ4）へ向けて送信し（ステップS209）、処理を終了する。

[0065] 上述のステップS109におけるFLAGデータに基づく識別子と宛先との対応の決定処理手順を説明する。まず車体側装置1の制御部10は、タイヤTの空気圧の測定結果を取得するに際し、送信アンテナ31、32、33、34の順で各タイヤTのタイヤ側装置2宛てに送信要求を送信する。このときに複数のタイヤ側装置2からの応答を受信右前（FR）のみならず右後（RR）、左前（FL）のタイヤ側装置2からも測定結果の応答を受信する。制御部10はこの場合、クロストーク発生を認識するが、宛先の情報（例えばFR）に対応付けて応答してきた各タイヤ側装置2の識別子241及びFLAGデータを記憶し、以下の手順で特定する。

[0066] クロストークの全ての状況は図3に示したようになる。送信アンテナ31～34の夫々について以下のように検討する。

[0067] 1：宛先順序が最初の送信アンテナ31に対応するタイヤTについて  
まず制御部10は宛先順序が最初である右前（FR）のタイヤTの最も近くに設けられた送信アンテナ31からの信号に対するクロストークに關与するタイヤ側装置2からのFLAGデータを参照する。FLAGデータは以下

のパターンがある。送信アンテナ31からの信号を受信できて（最も左寄りの棒グラフが存在する）且つクロストークが発生しているときの各タイヤT内のタイヤ側装置2で記録され得るFLAGデータは以下である。

右前（FR）：「10」、「100」又は「1000」

右後（RR）：「01」、「010」又は「0100」

左後（RL）：「01」、「001」、「010」又は「0010」

左前（FL）：「01」、「001」又は「0001」

[0068] ここで、送信アンテナ31からの信号に応答すべきタイヤ側装置2以外では、FLAGデータの先頭は必ず「0」である。このことから送信アンテナ31からの信号に対してクロストークが発生した場合、該信号に対して各タイヤ側装置2からFLAGデータを応答させれば、車体側装置1ではFLAGデータの先頭が「1」であるタイヤ側装置2が右前のタイヤTに対応すると特定することができる。

[0069] 2：宛先順序が最後の送信アンテナ34に対応するタイヤTについて  
同様にして、宛先順序が最後である左前（FL）のタイヤTの最も近くに設けられた送信アンテナ34からの信号に対するクロストークに関与するタイヤ側装置でのFLAGデータは以下のパターンがある。送信アンテナ32からの信号を受信できて（左から2番目の棒グラフが存在する）且つクロストークが発生しているときの各タイヤT内のタイヤ側装置2で記録され得るFLAGデータは以下である。

右前（FR）：「10」、「100」又は「1000」

右後（RR）：「10」、「010」、「100」又は「0100」

左後（RL）：「10」、「010」又は「0010」

左前（FL）：「01」、「001」又は「0001」

[0070] ここで、送信アンテナ34からの信号に応答すべきタイヤ側装置2以外では、FLAGデータの末尾は必ず「0」である。このことから送信アンテナ31からの信号に対してクロストークが発生した場合、該信号に対して各タイヤ側装置2からFLAGデータを応答させれば、車体側装置1ではFLA

Gデータの末尾が「1」であるタイヤ側装置2が左前のタイヤTに対応すると特定することができる。

[0071] このように送信順序が最初の送信アンテナ31に対応するタイヤTのタイヤ側装置2と、最後の送信アンテナ34に対応するタイヤTのタイヤ側装置2については、他のタイヤ側装置2からも応答が返ってくる状況でも、車体側装置1にてFLAGデータから各々を特定することができる。

[0072] 3：送信アンテナ32，33に対応するタイヤTについて

送信順序が2番目の送信アンテナ32に対応するタイヤTのタイヤ側装置2、及び3番目の送信アンテナ33に対応するタイヤTのタイヤ側装置2については以下のようにして各々を区別することができる。

[0073] 右後（RR）のタイヤTの最も近くに設けられた送信アンテナ32からの信号に対するクロストークに關与するタイヤ側装置でのFLAGデータは以下のパターンがある。送信アンテナ32からの信号を受信できて（左から2番目の棒グラフが存在する）且つクロストークが発生しているときの各タイヤT内のタイヤ側装置2で記録され得るFLAGデータは以下である。

右前（FR）：「10」、「100」又は「1000」

右後（RR）：「01」、「10」、「010」、「100」又は「0100」

左後（RL）：「01」、「001」、「010」又は「0010」

左前（FL）：「01」、「001」又は「0001」

[0074] 同様にして左後（RL）のタイヤTの最も近くに設けられた送信アンテナ33からの信号に対するクロストークに關与するタイヤ側装置でのFLAGデータは以下のパターンがある。送信アンテナ33からの信号を受信できて（右から2番目の棒グラフが存在する）且つクロストークが発生しているときの各タイヤT内のタイヤ側装置2で記録され得るFLAGデータは以下である。

右前（FR）：「10」、「100」又は「1000」

右後（RR）：「10」、「010」、「100」又は「0100」

左後 (RL) : 「01」、「10」、「001」、「010」又は「0010」

左前 (FL) : 「01」、「001」又は「0001」

[0075] 3-1 : 相互にクロストークが発生していない場合

右後の送信アンテナ32と左後の送信アンテナ33との間においては、まず相互にクロストークが発生していなければ、右前及び左前のタイヤ側装置2を上述したように必ず特定できている状況で、排除法によりいずれかを特定することができる。左後の送信アンテナ33からの信号に右後のタイヤTのタイヤ側装置2からの応答があったとしても、右後の送信アンテナ32からの信号に左後のタイヤTのタイヤ側装置2からの応答がなければ、車体側装置1は排除法で特定できる。右後のアンテナ32からの信号に、左後以外のタイヤTのタイヤ側装置2から応答するようなクロストークが発生している場合、右前及び左後のタイヤ側装置2を特定できるので、残りのタイヤ側装置2を右後のタイヤTに対応付けることができる。そして、左後の送信アンテナ33からの信号に対して応答してきた更に残りのタイヤ側装置2を左後のタイヤTに対応付けることができる。逆も同様である。

[0076] 3-2 : 相互にクロストークが発生している場合

そして右後の送信アンテナ32と左後の送信アンテナ33との間において相互に対称的にクロストークが発生する場合は、上述のFLAGデータの一覧の内、以下のデータが右後及び左後のタイヤ側装置2にて記録される。

右後 (RR) : 「10」、「010」、「100」又は「0100」

左後 (RL) : 「01」、「001」、「010」又は「0010」

[0077] これらのFLAGデータの内、「10」、「01」、「100」、「001」、「0100」及び「0010」については、右前及び左前のタイヤ側装置2が特定できていれば、その順序から車体側装置1にて、右後のタイヤTのタイヤ側装置2と左後のタイヤTのタイヤ側装置2とを各々特定できる。FLAGデータが「010」である場合のみ、その順序からは、いずれか特定が困難であるが、図3中でFLAGデータが「010」である場合を強

調させて示した図6を参照すれば、以下のように区別が可能である。FLAGデータが「010」である場合の内、相互に対称的にクロストークが発生している場合とは、A及びDの符号で示す場合である（符号B及びCの場合は、上述の（3-1）にて特定される）。図6のA及びDを参照すれば、車体側装置1は、送信アンテナ31からの信号に応答していて且つFLAGデータが「010」である場合はこのFLAGデータに対応する識別子241のタイヤ側装置2は右後のタイヤTに対応すると特定できる。同様にして車体側装置1は、送信アンテナ34からの信号に応答していて且つFLAGデータが「010」である場合はこのFLAGデータに対応する識別子241のタイヤ側装置2は左後のタイヤTに対応すると特定できる。

[0078] このようにして、どのようなクロストークの状況でも上述の処理によって予め記憶されてある閾値との比較を行なうことなしに、受信強度の比較結果に応じて車体側装置1にてタイヤTとタイヤ側装置2の識別子241との対応を特定することができる。

[0079] 具体例を挙げて説明する。まず各タイヤ側装置2の識別子241は以下の通りであるとする。

左前のタイヤTのタイヤ側装置2の識別子241：「XXX」

右前のタイヤTのタイヤ側装置2の識別子241：「XY」

左後のタイヤTのタイヤ側装置2の識別子241：「XW」

右後のタイヤTのタイヤ側装置2の識別子241：「XZ」

[0080] そしてクロストーク発生状況が以下であるとする。

送信アンテナ31へ応答したタイヤ側装置2の識別子241→XXX, XY, XW

送信アンテナ32へ応答したタイヤ側装置2の識別子241→XZ, XW

送信アンテナ33へ応答したタイヤ側装置2の識別子241→XZ, XW

送信アンテナ34へ応答したタイヤ側装置2の識別子241→XXX, X

X Y

[0081] そして各タイヤTのタイヤ側装置2（括弧は対応する識別子241）における測定用信号の受信状況は以下であるとする。

右前（X X Y）：測定用信号数「2」最強強度の受信順序「1」→F L A G 「1 0」

右後（X X W）：測定用信号数「3」最強強度の受信順序「2」→F L A G 「0 1 0」

左前（X X X）：測定用信号数「2」最強強度の受信順序「2」→F L A G 「0 1」

左後（X X Z）：測定用信号数「2」最強強度の受信順序「2」→F L A G 「0 1」

[0082] なお上述のF L A Gデータは、各測定用信号の送信の都度以下のように更新される。

右前（X X Y）：

F R 受信「1」→R R 受信無「1」→R L 受信無「1」 →F L 受信「1 0」

右後（X X W）：

F R 受信「1」→R R 受信「0 1」→R L 受信「0 1 0」→F L 受信無「0 1 0」

左前（X X X）：

F R 受信無 →R R 受信「1」 →R L 受信「0 1」 →F L 受信無「0 1」

左後（X X Z）：

R F 受信「1」→R R 受信無「1」→R L 受信無「1」 →F L 受信「0 1」

[0083] 車体側装置1の制御部10は、これらの情報から以下のような手順で宛先順序に対応するタイヤ位置と、識別子241との対応を決定する。

[0084] 1：右前（F R）のタイヤ側装置2について

宛先順序が最初である送信アンテナ31から送信した測定用信号に対しては、識別子241が「XXX, XXY, XXW」のタイヤ側装置2から夫々応答信号が送信される。これらの識別子241が対応するFLAGデータは夫々「01」「10」「010」である。制御部10は、送信アンテナ31からの測定用信号の送信順序を「1」番目であると予め記憶している。制御部10は右前のタイヤ側装置2の送信順序「1」に対応する順序を最強の受信強度とするFLAGデータは「10」のみであると特定する。これにより制御部10はステップ109にて、宛先順序「1」、即ちタイヤ位置（FR）と、FLAGデータ「10」の識別子241「XXY」との対応を決定する。

[0085] 2：左前（FL）のタイヤ側装置2について

宛先順序が最後である左前のタイヤT（FL）に対応する送信アンテナ34から送信した測定用信号に対しては、識別子241が「XXX, XXY」のタイヤ側装置2から夫々応答信号が送信されている。識別子241「XXY」については上述の（1）で対応を決定済みであるから、制御部10は、タイヤ位置（FL）と識別子241「XXX」との対応を決定できる。ただしFLAGデータに基づいて決定するとすれば、これらの識別子241が対応するFLAGデータは「01」「10」である。制御部10は、左前に対応する送信アンテナ34からの測定用信号の送信順序を「4」番目であると予め記憶している。制御部10は左前のタイヤ側装置2の送信順序「4」に対応する順序を最強の受信強度とするFLAGデータは「01」のみであると特定する。これにより制御部10はステップ109にて、宛先順序「1」、即ちタイヤ位置（FL）と、FLAGデータ「01」の識別子241「XXX」との対応を決定する。

[0086] 3：右後（RR）のタイヤ側装置2について

宛先順序が2番目である送信アンテナ32から送信した測定用信号に対しては、識別子241が「XXZ, XXW」のタイヤ側装置2から夫々応答信号が送信されている。これらの識別子241が対応するFLAGデータは夫

々「01」「010」である。制御部10は、送信順序が2番目の送信アンテナ32から送信した測定用信号を最も強く受信し、且つFLAGデータが「01」である場合、即ち送信アンテナ32から受信した測定用信号より前にも測定用信号を受信していると判断する。つまりこのタイヤ側装置2（XXZ）は、1番目に測定用信号を送信した送信アンテナ31からの測定用信号をも受信し、したがって応答信号を送信しているはずである。送信アンテナ31から送信された信号に応答したタイヤ側装置2の識別子241は「XXZ, XXY, XXW」であって、「XXZ」を含まない。したがって、制御部10は、送信順序が2番目の送信アンテナ32から送信した測定用信号を最も強く受信したタイヤ側装置2は、「XXZ」ではあり得ないと判断する。この時点で制御部10は、ステップ109にて、宛先順序「2」、即ちタイヤ位置（RR）と、FLAGデータ「010」の識別子241「XXW」との対応を決定してもよい。確認のため、FLAGデータが「010」であって送信順序が2番目の送信アンテナ32から送信した測定用信号を最も強く受信する場合、1番目及び2番目の送信アンテナ31, 32の両方、3番目又は4番目の送信アンテナ33, 34からの信号へも応答しているはずである。識別子241「XXW」のタイヤ側装置2は、送信アンテナ31, 32, 33からの測定用信号に対して応答しており、矛盾が無い場合、制御部10はタイヤ位置（RR）と識別子241「XXW」との対応を決定できる。

[0087] 4：左後（RL）のタイヤ側装置2について

宛先順序が3番目である送信アンテナ33から送信した測定用信号に対しては、識別子241が「XXZ, XXW」のタイヤ側装置2から夫々応答信号が送信されている。識別子241「XXW」については上述の（3）で対応を決定済みであるから、制御部10は、タイヤ位置（RL）と識別子241「XXZ」との対応を決定できる。ただしFLAGデータに基づいて決定するとすれば、これらの識別子241が対応するFLAGデータは夫々「01」「010」であるが、送信順序が3番目の送信アンテナ33から送信し

た測定用信号を最も強く受信し、且つFLAGデータが「010」である場合、「XXW」のタイヤ側装置2は、図3に示すように送信アンテナ34からの測定用信号に対しても応答信号を送信しているはずである。しかしながら、識別子241「XXW」のタイヤ側装置2は、送信アンテナ34からの測定用信号に対して応答しておらず、矛盾があるため、制御部10はタイヤ位置(RL)に識別子241「XXW」は対応しないと判断できる。送信順序が3番目の送信アンテナ33から送信した測定用信号を最も強く受信し、且つFLAGデータが「01」である場合、4番目の送信アンテナ34から送信した測定用信号に対して応答信号を送信していないはずである。識別子「XXZ」のタイヤ側装置2は、送信アンテナ34からの測定用信号に対して応答していないから矛盾が無いと判断できる。これにより制御部10はタイヤ位置(RL)と識別子241「XXZ」との対応を決定できる。

[0088] このようにして、所定の順序で、測定用信号が車体側装置1から送信され、タイヤ側装置2における測定用信号の受信数及び最強強度の信号の受信順序を表わすFLAGデータがタイヤ側装置2にて記憶される。タイヤ側装置2では、受信信号同士で受信強度の比較を行なうが、受信強度を設定された閾値と比較するといったことは行なわずにFLAGデータを作成し、車体側装置1へ向けて返信すればよい。車体側装置1では、測定用信号の宛先順序を把握しているから、候補の参照によっていずれの宛先順序に対応するタイヤ側装置2であるか、つまりいずれのタイヤ位置に対応するタイヤ側装置2であるかを識別することが可能になる。これによりその後、車体側装置1では正確に各タイヤTを識別して空気圧の測定結果を取得することができる。

[0089] 本実施の形態では、タイヤ空気圧検出システムについて説明したが、上述したように車体側装置1は、BCMユニットであるから送信アンテナ31～34、受信アンテナ4は、他の通信システムでも併用するようにしてもよい。通信システムは例えば、パッシブエントリシステムである。パッシブエントリシステムは、車体側装置1と、パッシブエントリシステムに係る携帯機とによって構成される。車体側装置1は、送信アンテナ31～34及び受信

アンテナ4 又はいずれか一部を用いて使用者が所持する携帯機と無線通信を行い、携帯機を認証し、該携帯機の位置を検出する。車輛Vのドアハンドルには図示しないタッチセンサが設けられており、タッチセンサによって使用者の手がドアハンドルに触れたことを検出した場合、又はドアスイッチが押された場合等、正規の携帯機が車外に位置するとき、車体側装置1は、車輛Vのドアの施錠及び解錠等の処理を実行する。車体側装置1は、携帯機と無線通信を行うときは、送信アンテナ3 1～3 4の信号出力の段階を強めに選択し、タイヤ側装置2へ信号を送信するときは送信アンテナ3 1～3 4の信号出力の段階をできる限り低く選択するとよい。パッシブエントリーシステムは一例であり、車体側装置1と他の無線通信装置との間で無線通信を行なうことで制御を行うシステムに本開示のシステムを適用することができる。例えば、車両用通信システムは、TPMSと共に、キーレスエントリーシステム、メカニカルキーを用いること無しに車輛Vに搭載された原動機又は空調等の始動を可能にするスマートスタート（登録商標）システム等を構成しても良い。

[0090] 今回開示された実施形態はすべ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、上記した意味ではなく、請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味及び範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

## 符号の説明

- [0091] 1 車体側装置
- 1 0 制御部
  - 1 1 記憶部
  - 1 P 制御プログラム
  - 1 2 出力部
  - 1 3 送信部
  - 1 3 a 切替部
  - 1 3 b 選択部

- 1 4 受信部
- 2 タイヤ側装置
- 2 0 制御部
- 2 1 センサ
- 2 2 受信部
- 2 2 a アンテナ
- 2 3 送信部
- 2 3 a 送信アンテナ
- 2 4 記憶部
- 2 4 1 識別子
- 2 5 受信強度測定部
- 2 P 制御プログラム
- 3 1, 3 2, 3 3, 3 4 送信アンテナ
- 4 受信アンテナ
- 5 記録媒体
- 5 P 制御プログラム
- 6 1 ディスプレイ
- 6 2 スピーカ
- T タイヤ
- V 車輻

## 請求の範囲

### [請求項1]

車輛に装着されている複数のタイヤ夫々に設けられており、該タイヤの空気圧を検出するセンサ、並びに該センサによる測定結果の送信を要求する信号を無線により受信するタイヤ側受信部、及び前記要求に応じて測定結果を無線により送信するタイヤ側送信部を有するタイヤ側装置と、前記車輛の車体に設けられており、前記車輛の車体に設けられており、前記タイヤ側装置と無線により信号を送受信する車体側送信部及び車体側受信部を有する車体側装置とを含み、該車体側装置にて各タイヤの空気圧を取得し、空気圧の低下を検出するタイヤ空気圧検出システムであって、

前記タイヤ側装置は夫々、

自装置を識別する識別子を記憶する第1記憶部と、

前記測定用信号夫々の受信強度を測定する受信強度測定部と、

前記タイヤ側受信部にて受信できた測定用信号数を特定する特定部と、

前記車体側装置から前記複数のタイヤに対応するタイヤ側装置宛てに順次送信される測定用信号の内の前記測定用信号数、及び受信できた測定用信号の内の最も受信強度が強い測定用信号を受信した受信順序を記憶する第2記憶部と、

該第2記憶部に記憶した測定用信号数及び受信順序を示す情報、及び前記第1記憶部に記憶してある識別子を含む応答信号を車体側装置向けに送信させるタイヤ側送信制御部と

を備え、

前記車体側装置は、

前記複数のタイヤのタイヤ側装置へ前記宛先順序に従い、測定用信号を前記車体側送信部から順次送信させる車体側送信制御部と、

前記測定用信号の送信後に前記車体側受信部により応答信号を受信する車体側受信制御部と、

複数のタイヤ側装置から送信された前記応答信号夫々に含まれる識別子、並びに測定用信号数及び受信順序を取り出し、比較に基づき前記宛先順序に対応するタイヤ位置と前記識別子とを対応付ける制御部と

を備えることを特徴とするタイヤ空気圧検出システム。

[請求項2]

前記制御部は、

前記タイヤ側装置の内のいずれか1つへ測定結果の送信を要求する要求信号を送信した後に複数の応答信号を受信した場合、前記要求信号の要求先に対応するタイヤ位置と前記応答信号に含まれる前記識別子との対応を記憶しておき、

前記応答信号に含まれる識別子、並びに測定用信号数及び受信順序と、記憶しておいた前記タイヤ位置と識別子との対応に基づき、前記宛先順序に対応するタイヤ位置と前記識別子とを対応付ける

ことを特徴とする請求項1に記載のタイヤ空気圧検出システム。

[請求項3]

車輛の車体に設けられており、前記車輛に装着されている複数のタイヤ夫々に設けられているタイヤ側装置と無線信号により情報を送受信する送信部及び受信部を備える車体側装置であって、

前記複数のタイヤのタイヤ側装置へ所定の宛先順序に従い、測定用信号を前記送信部から順次送信させる送信制御部と、

前記測定用信号の送信後に前記受信部により応答信号を受信する受信制御部と、

複数のタイヤ側装置から送信された応答信号に含まれる識別子、並びに測定用信号数及び受信順序を取り出し、取り出した測定用信号数及び受信順序の相互比較に基づき前記所定の宛先順序に対応するタイヤ位置と前記識別子とを対応付ける制御部と

を備えることを特徴とする車体側装置。

[請求項4]

車輛のタイヤに設けられており、前記車輛の車体に設けられている車体側装置と無線信号により情報を送受信する送信部及び受信部を備

えるタイヤ側装置であって、

自装置を識別する識別子を記憶する第1記憶部と、

前記測定用信号夫々の受信強度を測定する受信強度測定部と、

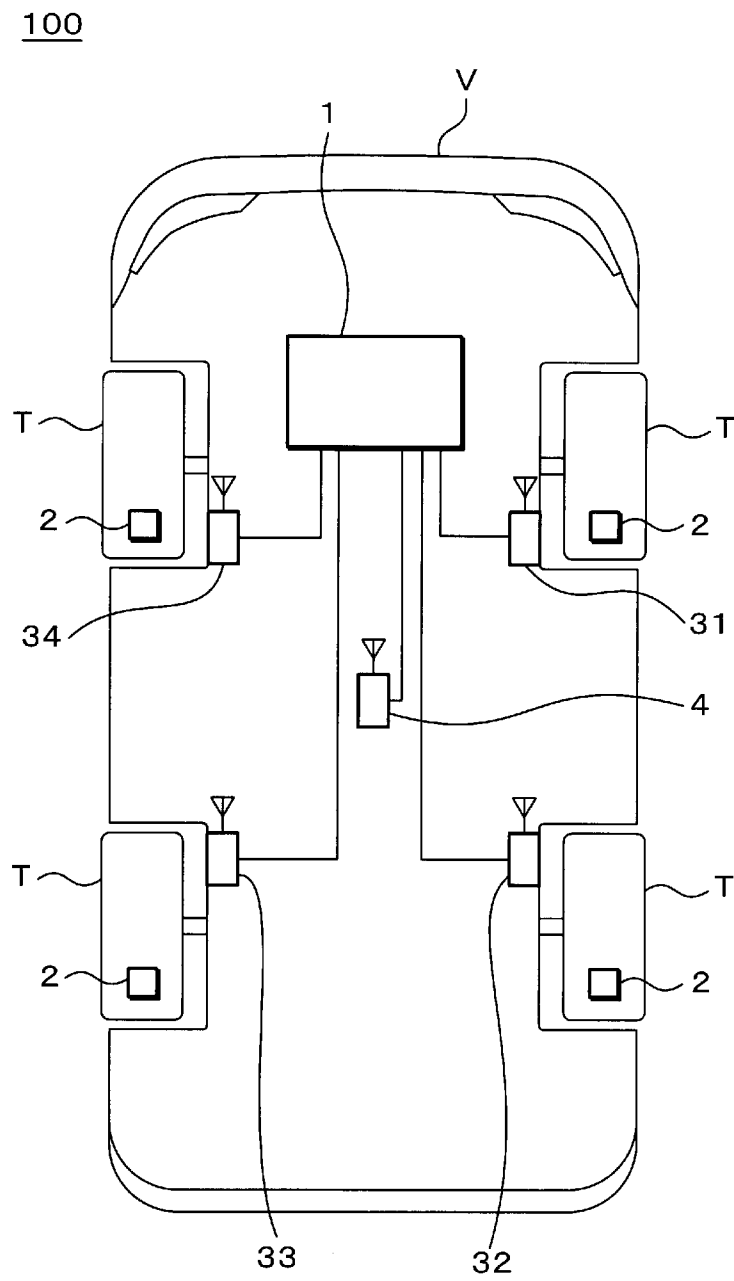
前記受信部にて受信した測定用信号数を特定する特定部と、

前記車体側装置から該タイヤ側装置宛てに順次送信される測定用信号の内、前記特定された測定用信号数、及び受信できた測定用信号の内の最も受信強度が強い測定用信号を受信した受信順序を記憶する第2記憶部と、

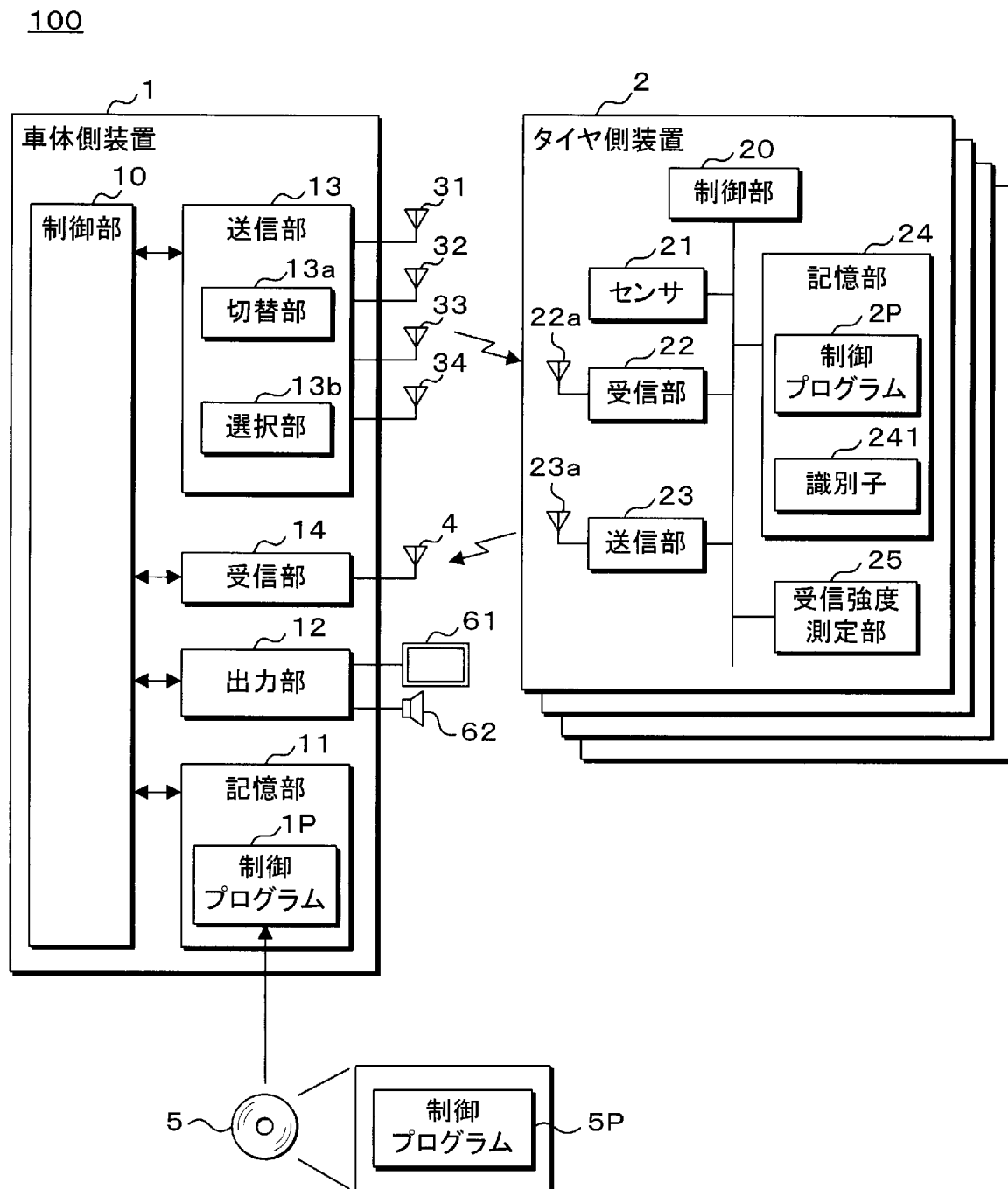
該第2記憶部に記憶した測定用信号数及び受信順序を示す情報、及び前記第1記憶部に記憶してある識別子を含む応答信号を車体側装置向けに送信させる送信制御部と

を備えることを特徴とするタイヤ側装置。

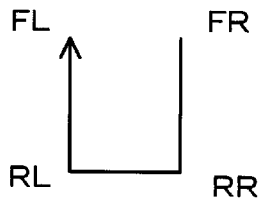
[図1]



[図2]

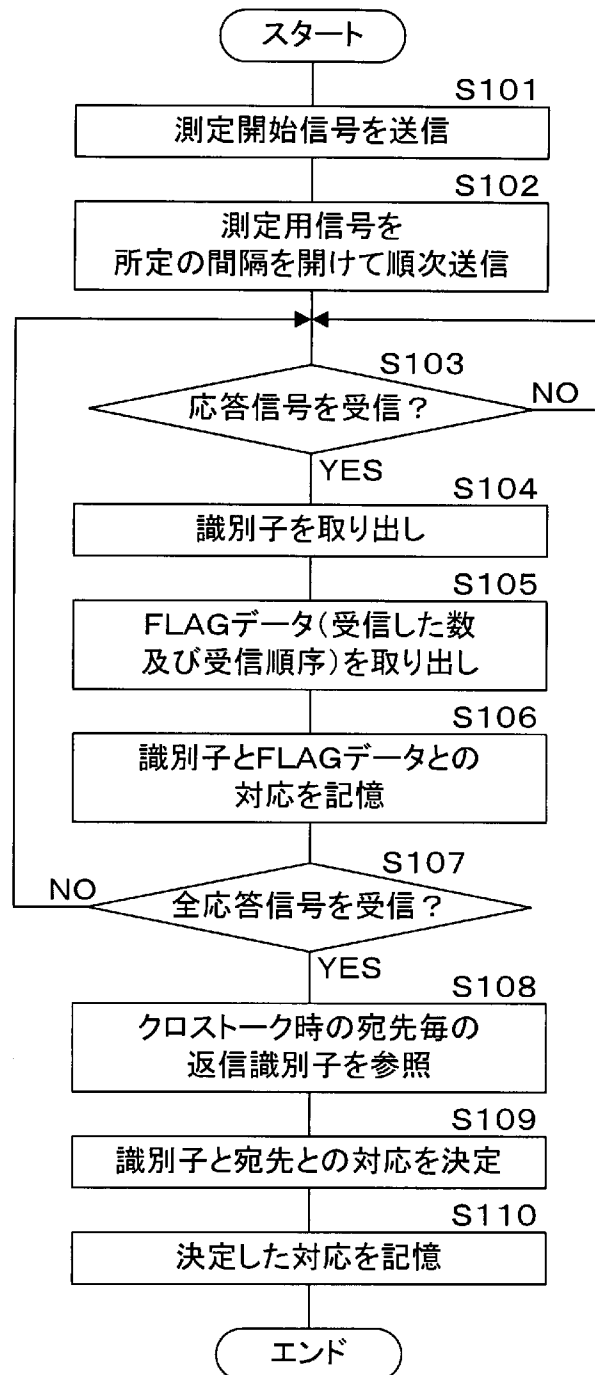


[図3]

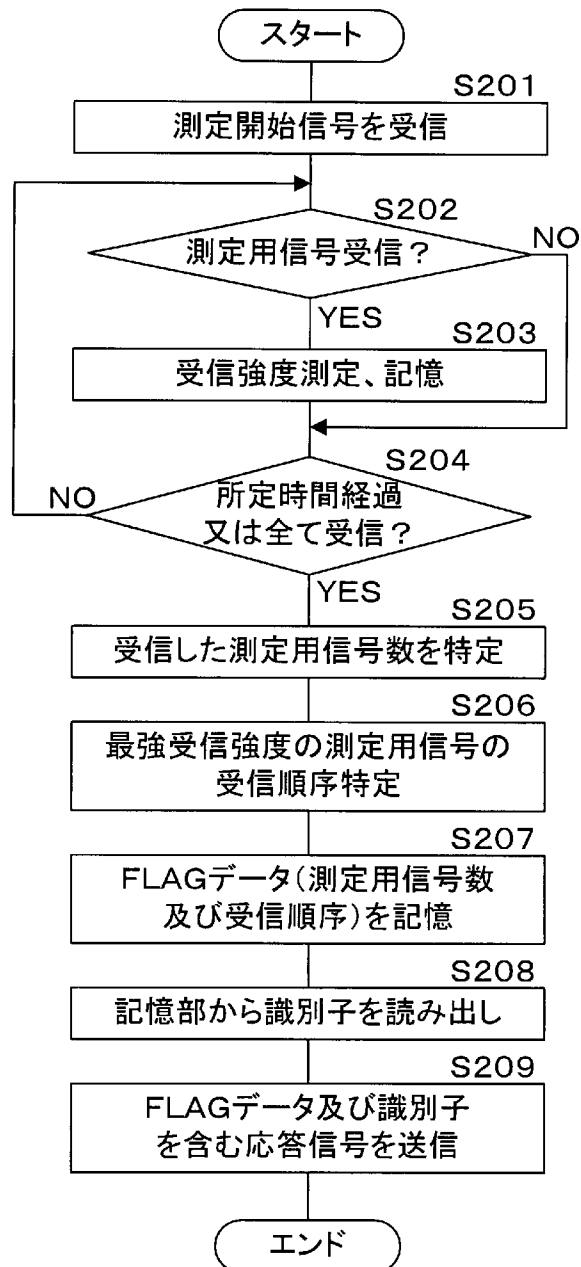


	2つのみ受信できるとき			3つ受信できるとき			全て受信
FRタイヤ内 受信部							
受信順序 FLAG	10	10	10	100	100	100	1000
RRタイヤ内 受信部							
受信順序 FLAG	01	10	10	010	100	010	0100
RLタイヤ内 受信部							
受信順序 FLAG	01	01	10	001	010	010	0010
FLタイヤ内 受信部							
受信順序 FLAG	01	01	01	001	001	001	0001

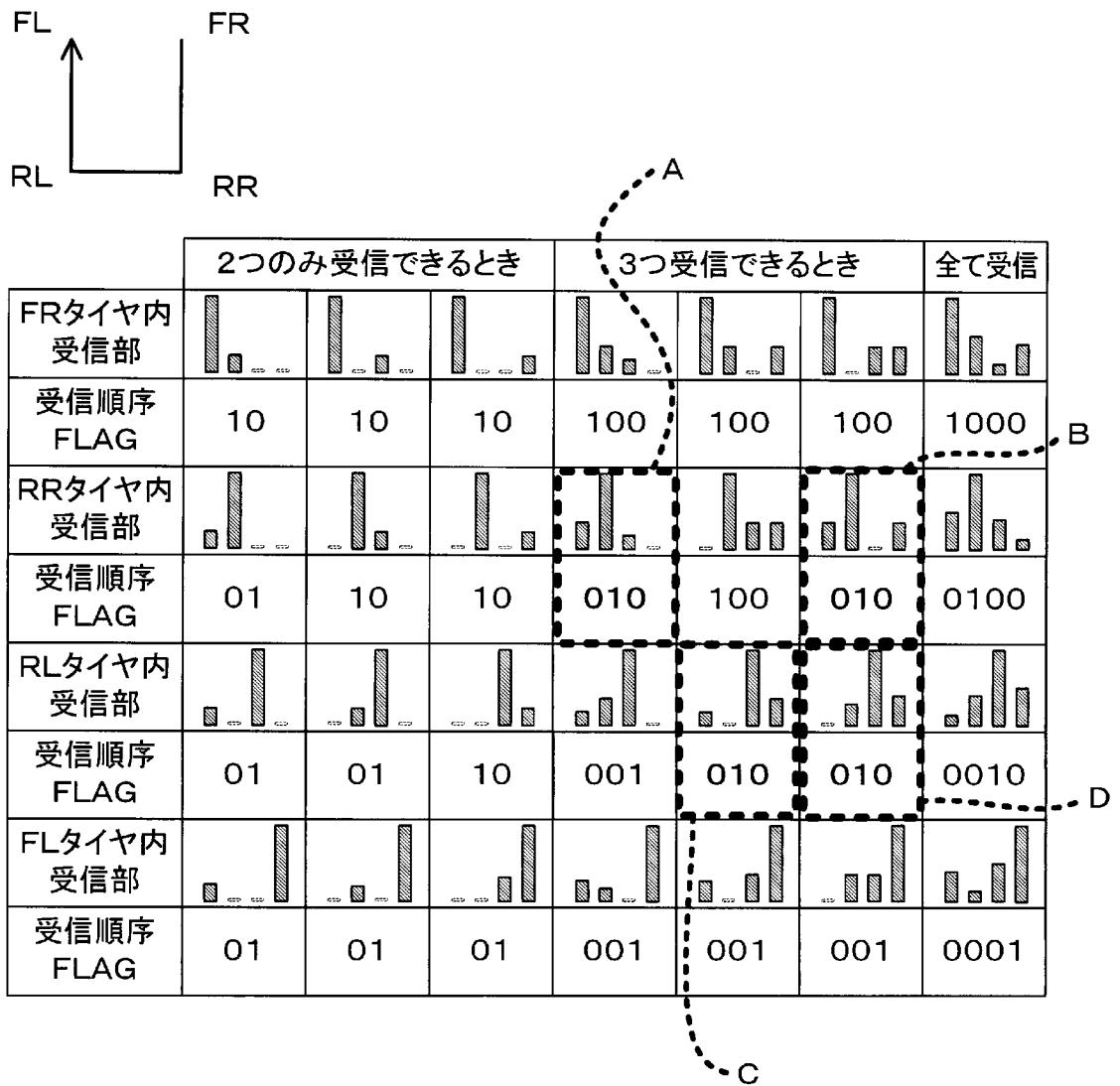
[図4]



[図5]



[図6]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2017/044579

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 Int.Cl. B60C23/02 (2006.01) i, B60C23/04 (2006.01) i, G08C17/00 (2006.01) i,  
 G08C17/02 (2006.01) i  
 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**  
 Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
 Int.Cl. B60C23/02, B60C23/04, G08C17/00, G08C17/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2012-245931 A (ALPS ELECTRIC CO., LTD.) 13 December 2012, paragraphs [0030]-[0040], [0045]-[0081], fig. 1-5 (Family: none)	3 1-2, 4
A	JP 2005-309958 A (DENSO CORP.) 04 November 2005, paragraphs [0025]-[0069], fig. 1-4 (Family: none)	1-4
A	JP 2010-266314 A (OMRON AUTOMOTIVE ELECTRONICS CO., LTD.) 25 November 2010, paragraphs [0013]-[0022], fig. 1-7 (Family: none)	1-4
A	JP 2008-74162 A (DENSO CORP.) 03 April 2008, paragraphs [0019]-[0056], fig. 1-4 & US 2008/0068148 A1, paragraphs [0022]-[0068], fig. 1-4	1-4
P, A	JP 2017-197102 A (AUTONETWORKS TECHNOLOGIES, LTD.) 02 November 2017, paragraphs [0024]-[0047], fig. 1-4 & WO 2017 /188027 A1	1-4

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 12 March 2018 (12.03.2018)	Date of mailing of the international search report 20 March 2018 (20.03.2018)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer  Telephone No.
--	---

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B60C23/02(2006.01)i, B60C23/04(2006.01)i, G08C17/00(2006.01)i, G08C17/02(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B60C23/02, B60C23/04, G08C17/00, G08C17/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X A	JP 2012-245931 A (アルプス電気株式会社) 2012.12.13, 段落0030-0040, 0045-0081, 図1-5 (ファミリーなし)	3 1-2, 4
A	JP 2005-309958 A (株式会社デンソー) 2005.11.04, 段落0025-0069, 図1-4 (ファミリーなし)	1-4

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

\* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

12.03.2018

国際調査報告の発送日

20.03.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)  
 郵便番号100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

鈴木 敏史

3Q

7868

電話番号 03-3581-1101 内線 3381

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2010-266314 A (オムロンオートモーティブエレクトロニクス株式会社) 2010.11.25, 段落0013-0022, 図1-7 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2008-74162 A (株式会社デンソー) 2008.04.03, 段落0019-0056, 図1-4 & US 2008/0068148 A1, 段落0022-0068, 図1-4	1-4
P, A	JP 2017-197102 A (株式会社オートネットワーク技術研究所) 2017.11.02, 段落0024-0047, 図1-4 & WO 2017/188027 A1	1-4