

(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
2016年9月22日(22.09.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/148059 A1

- (51) 国際特許分類:
B60C 23/04 (2006.01) *G01L 17/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/057753
- (22) 国際出願日: 2016年3月11日(11.03.2016)
- (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 2015-051088 2015年3月13日(13.03.2015) 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: 宇佐見 彰規 (USAMI, Akinori); 〒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, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, 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).

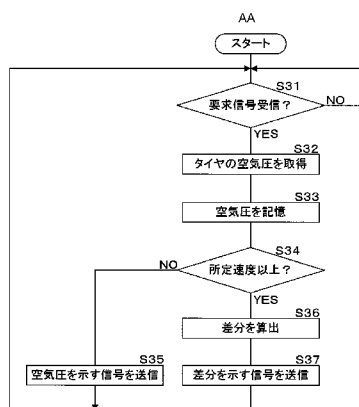
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: TIRE AIR PRESSURE MONITORING SYSTEM AND VEHICLE-MOUNTED RADIO DEVICE

(54) 発明の名称: タイヤ空気圧監視システム及び車載無線機

[図5]



S31 Is request signal received?
S32 Acquire air pressure of tire
S33 Store air pressure
S34 Greater than or equal to predetermined speed?
S35 Transmit signal indicating air pressure
S36 Calculate difference
S37 Transmit signal indicating difference
AA Start

(57) Abstract: Provided is a tire air pressure monitoring system such that the amount of information in signals transmitted/received by a vehicle-mounted radio device and a vehicle-mounted communication device can be reduced and processing delay and degradation of the reliability of air pressure information can be prevented. The tire air pressure monitoring system is provided with: an air pressure acquisition unit for acquiring the air pressure of a tire (3) of a car (C); a vehicle-mounted radio device (2) for transmitting by radio a signal pertaining to the air pressure acquired by the air pressure acquisition unit; and a vehicle-mounted communication device (1) that is located at a different position from the vehicle-mounted radio device (2) and receives a signal transmitted from the vehicle-mounted radio device (2). The vehicle-mounted radio device (2) is provided with: a calculation unit for calculating the amount of a temporal change in the air pressure acquired by the air pressure acquisition unit; and a transmission unit for transmitting a signal indicating the air pressure change amount calculated by the calculation unit.

(57) 要約: 車載無線機及び車載通信装置が送受信する信号の情報量を低減することができ、処理遅延及び空気圧情報の信頼度の低下を防止することができるタイヤ空気圧監視システムを提供する。タイヤ空気圧監視システムは、車両(C)のタイヤ(3)の空気圧を取得する空気圧取得部と、該空気圧取得部にて取得された空気圧に係る信号を無線送信する車載無線機(2)と、車載無線機(2)と異なる箇所に設けられており、車載無線機(2)から送信された信号を受信する車載通信装置(1)とを備える。車載無線機(2)は、前記空気圧取得部にて取得した空気圧の時間的な変化量を算出する算出部と、該算出部にて算出された空気圧の変化量を示す

信号を送信する送信部とを備える。

WO 2016/148059 A1

明 細 書

発明の名称： タイヤ空気圧監視システム及び車載無線機

技術分野

[0001] 本発明はタイヤ空気圧監視システム及び車載無線機に関する。

背景技術

[0002] 車両に取り付けられたタイヤの空気圧を検出し、検出した空気圧が異常であった場合、使用者に警告等を発するタイヤ空気圧監視システム（TPMS：Tire Pressure Monitoring System）がある。タイヤ空気圧監視システムはタイヤの空気圧を検出し、検出した空気圧を示す信号をUHF帯の電波を用いて無線送信する車載無線機と、車体に設けられており、該車載無線機から無線送信された信号を受信する車載通信装置と、受信した信号が示す空気圧を報知する報知装置とを備える。

[0003] 一般的に車両の速度が速くなる程、タイヤへの負荷が高くなり、危険度が増す。また、タイヤの空気圧に係る信号を無線で送受信しているため、車両の速度が速くなると、車載通信装置はタイヤの空気圧に係る信号の受信に失敗する可能性が高くなる。特許文献1には、車載無線機がタイヤの空気圧に係る信号を高頻度で送信するように構成したタイヤ空気圧監視システムが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2006-69414号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、タイヤの空気圧に係る信号を高頻度で送受信すると、車載通信装置が受信処理する信号の情報量が増え、処理遅延が生じる可能性があり、空気圧情報の信頼度が低下するという問題がある。

[0006] 本発明の目的は、車載無線機及び車載通信装置が送受信する信号の情報量

を低減することができ、処理遅延及び空気圧情報の信頼度の低下を防止することができるタイヤ空気圧監視システム及び車載無線機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

[0007] 本発明の一態様に係るタイヤ空気圧監視システムは、車両のタイヤの空気圧を取得する空気圧取得部と、該空気圧取得部にて取得した空気圧に係る信号を無線送信する車載無線機と、該車載無線機と異なる箇所にて設けられており、前記車載無線機から送信された信号を受信する車載通信装置とを備え、該車載通信装置にて受信した信号に基づいて、空気圧を監視するタイヤ空気圧監視システムであって、前記車載無線機は、前記空気圧取得部にて取得した空気圧の時間的な変化量を算出する算出部と、該算出部にて算出された空気圧の変化量を示す信号を送信する送信部とを備える。

[0008] 本発明の一態様に係る車載無線機は、車両のタイヤの空気圧を取得する空気圧取得部を備え、該空気圧取得部にて取得した空気圧に係る信号を無線送信する車載無線機であって、前記空気圧取得部にて取得した空気圧の時間的な変化量を算出する算出部と、該算出部にて算出された空気圧の変化量を示す信号を送信する送信部とを備える。

[0009] なお、本願は、このような特徴的な処理部を備えるタイヤ空気圧監視システム及び車載無線機として実現することができるだけでなく、かかる特徴的な処理をステップとするタイヤ空気圧監視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、タイヤ空気圧監視システム又は車載無線機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、タイヤ空気圧監視システム又は車載無線機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、車載無線機及び車載通信装置が送受信する信号の情報量を低減することができ、処理遅延及び空気圧情報の信頼度の低下を防止するこ

とができるタイヤ空気圧監視システム及び車載無線機を提供することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明の実施形態 1 に係るタイヤ空気圧監視システムの一構成例を示す模式図である。

[図2]車載通信装置の一構成例を示すブロック図である。

[図3]車載無線機の一構成例を示すブロック図である。

[図4]実施形態 1 に係る車載通信装置の処理手順を示すフローチャートである。

[図5]実施形態 1 に係る車載無線機の処理手順を示すフローチャートである。

[図6]実施形態 2 に係る車載通信装置の処理手順を示すフローチャートである。

[図7]実施形態 2 に係る車載無線機の処理手順を示すフローチャートである。

[図8]実施形態 3 に係る車載無線機の処理手順を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0012] [本発明の実施形態の説明]

最初に本発明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) 本発明の一態様に係るタイヤ空気圧監視システムは、車両のタイヤの空気圧を取得する空気圧取得部と、該空気圧取得部にて取得した空気圧に係る信号を無線送信する車載無線機と、該車載無線機と異なる箇所にて設けられており、前記車載無線機から送信された信号を受信する車載通信装置とを備え、該車載通信装置にて受信した信号に基づいて、空気圧を監視するタイヤ空気圧監視システムであって、前記車載無線機は、前記空気圧取得部にて取得した空気圧の時間的な変化量を算出する算出部と、該算出部にて算出された空気圧の変化量を示す信号を送信する送信部とを備える。

[0014] 本願にあっては、車載無線機は、例えばタイヤのホイールに配されており、空気圧取得部にて取得されたタイヤの空気圧に係る信号を無線送信する。

車載通信装置は、例えば車体に配されており、車載無線機から送信された信号を受信し、受信した信号に基づいて、タイヤの空気圧を監視する。

車載無線機の算出部は、新たに取得された空気圧に係る信号を送信する際、空気圧取得部にて取得された空気圧の時間的な変化量を算出し、送信部は算出された空気圧の変化量を示す信号を車載通信装置へ送信する。

従って、車載無線機及び車載通信装置の間で送受信される信号の情報量を削減することができる。

[0015] (2) 前記車両の速度情報を取得する車速情報取得部を備え、前記送信部は、前記車両の速度が低速である場合、前記車速情報取得部にて取得された空気圧を示す信号を送信し、前記車両の速度が高速である場合、前記変化量を示す信号を送信する構成が好ましい。

[0016] 本願にあっては、車載無線機は、車両の速度が低速である場合、空気圧を示す信号を送信し、車両の速度が高速である場合、前記変化量を示す信号を送信する。車両の速度が速く、信号の送受信に失敗する可能性が高い場合、タイヤの空気圧に係る信号の情報量を削減することによって、信号の送受信の成功確率を上昇させることができる。

[0017] (3) 前記送信部は、前記車両の速度が高速である場合、低速である場合に比べて、高頻度で信号を送信する構成が好ましい。

[0018] 本願にあっては、車載無線機は、車両の速度が低速である場合、空気圧を示す信号を低頻度で送信し、車両の速度が高速である場合、前記変化量を示す信号を高頻度で送信する。車両の速度が速く、信号の送受信に失敗する可能性が高い場合、タイヤの空気圧に係る信号の送信頻度を上昇させることによって、信号の送受信の成功確率を上昇させることができる。また、各信号の情報量を削減することによって、信号の送受信の成功確率を上昇させると共に、処理遅延及び空気圧情報の信頼度の低下を防止することができる。

[0019] (4) 前記送信部は、前記算出部にて算出された変化量が閾値未満である場合、前記変化量を示す信号よりも情報量が少ない所定信号を送信する構成が好ましい。

[0020] 本願にあっては、過去に取得した空気圧と、新たに取得した空気圧との変化量が閾値未満である場合、車載無線機は、変化量を示す信号よりも更に情報量が少ない所定信号を車載通信装置へ送信する。車載無線機及び車載通信装置の間で送受信されるタイヤの空気圧に係る信号の情報量を削減することによって、信号の送受信の成功確率を上昇させ、処理遅延及び空気圧情報の信頼度の低下を防止することができる。

[0021] (5) 前記車載無線機は、前記空気圧取得部にて取得した空気圧が所定圧力範囲内であるか否かを判定する判定部を備え、前記送信部は、前記空気圧が前記所定圧力範囲内である場合、前記変化量を示す信号よりも情報量が少ない所定信号を送信する構成が好ましい。

[0022] 本願にあっては、取得された空気圧が所定圧力範囲内である場合、車載無線機は、変化量を示す信号よりも更に情報量が少ない所定信号を車載通信装置へ送信する。車載無線機及び車載通信装置の間で送受信されるタイヤの空気圧に係る信号の情報量を削減することによって、信号の送受信の成功確率を上昇させ、処理遅延及び空気圧情報の信頼度の低下を防止することができる。

[0023] (6) 前記車載無線機は、空気圧の情報を圧縮する圧縮部を備え、前記送信部は、前記圧縮部にて圧縮された情報を含む信号を送信する構成が好ましい。

[0024] 本願にあっては、車載無線機はタイヤの空気圧に係る情報を圧縮し、圧縮された情報を含む信号を車載通信装置へ送信する。車載通信装置は、車載無線機から送信された信号を受信し、受信した信号を伸張することにより、タイヤの空気圧に係る情報を得ることができる。

タイヤの空気圧に係る情報を圧縮することによって、車載無線機及び車載通信装置の間で送受信されるタイヤの空気圧に係る信号の情報量を削減することができる。

[0025] (7) 本発明の一態様に係る車載無線機は、車両のタイヤの空気圧を取得する空気圧取得部を備え、該空気圧取得部にて取得した空気圧に係る信号を無

線送信する車載無線機であって、前記空気圧取得部にて取得した空気圧の時間的な変化量を算出する算出部と、該算出部にて算出された空気圧の変化量を示す信号を送信する送信部とを備える。

[0026] 本願にあっては、車載無線機は、空気圧取得部にて取得した空気圧に係る信号を無線送信する。車載無線機の算出部は、新たに取得された空気圧に係る信号を送信する際、空気圧取得部にて取得された空気圧の時間的な変化量を算出し、送信部は算出された空気圧の変化量を示す信号を車載通信装置へ送信する。

従って、車載通信装置へ送信される信号の情報量を削減することができる。

[0027] [本発明の実施形態の詳細]

本発明の実施形態に係るタイヤ空気圧監視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。

[0028] (実施形態1)

図1は本発明の実施形態1に係るタイヤ空気圧監視システムの一構成例を示す模式図である。本実施形態1に係るタイヤ空気圧監視システムは、車体の適宜箇所に設けられた車載通信装置1と、車両Cに取り付けられたタイヤ3のホイール夫々に設けられた車載無線機2と、報知装置4とを備える。本実施形態1のタイヤ空気圧監視システムでは、車載通信装置1が各車載無線機2と無線通信を行うことにより、各タイヤ3の空気圧を取得し、報知装置4は取得した空気圧に応じた報知を行う。車載通信装置1は、L F (Low Frequency) 帯の電波により空気圧に係る信号を要求する要求信号を定期的に各車載無線機2へ送信する。車載無線機2は、車載通信装置1の要求信号に応じて、タイヤ3の空気圧を検出し、検出した空気圧に係る信号をU H F (Ultra High Frequency) 帯の電波により車載通信装置1へ送信する。なおL F 帯及びU H F 帯は無線通信を行う際に用いる電波帯域の一例であり、必ずしも

これに限定されない。車載通信装置 1 は各車載無線機 2 から送信された信号を受信し、該信号から各タイヤ 3 の空気圧の情報を取得する。車載通信装置 1 には通信線を介して報知装置 4 が接続されており、車載通信装置 1 は取得した空気圧の情報を報知装置 4 へ送信する。報知装置 4 は車載通信装置 1 から送信された空気圧の情報を受信し、空気圧を報知する。また、報知装置 4 はタイヤ 3 の空気圧が所定の閾値未満である場合、警告を発する。

[0029] 図 2 は車載通信装置 1 の一構成例を示すブロック図である。車載通信装置 1 は、該車載通信装置 1 の各構成部の動作を制御する制御部 11 を備える。制御部 11 には、記憶部 12、車載受信部 13、車載送信部 14、計時部 15 及び車内通信部 16 が接続されている。

[0030] 制御部 11 は、例えば一又は複数の CPU (Central Processing Unit)、マルチコア CPU、ROM (Read Only Memory)、RAM (Random Access Memory)、入出力インタフェース等を有するマイコンである。制御部 11 の CPU は入出力インタフェースを介して記憶部 12、車載受信部 13、車載送信部 14、計時部 15 及び車内通信部 16 に接続している。制御部 11 は記憶部 12 に記憶されている制御プログラムを実行することにより、各構成部の動作を制御し、本実施形態に係る通信処理及びタイヤ空気圧監視処理を実行する。

[0031] 記憶部 12 は、EEPROM (Electrically Erasable Programmable ROM)、フラッシュメモリ等の不揮発性メモリである。記憶部 12 は、制御部 11 が車載通信装置 1 の各構成部の動作を制御することにより、通信処理及びタイヤ空気圧監視処理を実行するための制御プログラムを記憶している。

[0032] 車載受信部 13 には、RF アンテナ 13a が接続されている。車載受信部 13 は、車載無線機 2 から RF 帯の電波を用いて送信された信号を、RF アンテナ 13a にて受信する。車載受信部 13 は、受信した信号を復調し、復調された信号を制御部 11 へ出力する回路である。搬送波としては 300 MHz ~ 3 GHz の UHF 帯を使用するが、この周波数帯に限定するものではない。

- [0033] 車載送信部 14 は、制御部 11 から出力された信号を L F 帯の信号に変調し、変調された信号を L F アンテナ 14 a から車載無線機 2 へ送信する回路である。搬送波としては 30 k H z ~ 300 k H z の L F 帯を使用するが、この周波数帯に限定するものではない。
- [0034] 計時部 15 は、例えばタイマ、リアルタイムクロック等により構成され、制御部 11 の制御に従って計時を開始し、計時結果を制御部 11 に与える。
- [0035] 車内通信部 16 は、C A N (Controller Area Network) 又は L I N (Local Interconnect Network) 等の通信プロトコルに従って通信を行う通信回路であり、報知装置 4 及び車速検出部 5 に接続されている。車内通信部 16 は、制御部 11 の制御に従って、タイヤ 3 の空気圧に係る情報を報知装置 4 へ送信する。
- [0036] 報知装置 4 は、例えば、車内通信部 16 から送信されたタイヤ 3 の空気圧に係る情報を画像又は音声によって報知する表示部又はスピーカを備えたオーディオ機器、インスツルメントパネルの計器に設けられた表示部等である。表示部は液晶ディスプレイ、有機 E L ディスプレイ、ヘッドアップディスプレイ等である。例えば、報知装置 4 は、車両 C に設けられた各タイヤ 3 の空気圧を表示する。
- [0037] 車速検出部 5 は、例えば車両 C に備えられた車軸の回転数に比例した信号を発信する磁気ピックアップ、ホール素子等を備えた非接触センサ、及び該非接触センサからのパルス数を計測する計数回路を備え、パルス数を計測することによって車両 C の速度を検出する。なお、車載無線機 2 に設けられた加速度センサにて検出した加速度情報を取得し、該加速度情報に基づいて車両 C の速度を検出するように構成しても良い。車速検出部 5 は、車両 C の速度を示した車速情報を車内通信部 16 へ出力し、制御部 11 は、車速検出部 5 にて車速情報を取得する。

非接触センサは速度検出部の一例であり、かかる構造に限定されるものではない。例えば、G P S にて検出された車両 C の位置情報に基づいて、車両 C の速度を検出するように車速検出部 5 を構成しても良い。

[0038] 図3は車載無線機2の一構成例を示すブロック図である。車載無線機2は、該車載無線機2の各構成部の動作を制御するセンサ制御部21を備える。センサ制御部21には、センサ用記憶部22、センサ送信部23、センサ受信部24、空気圧検出部25及び計時部26が接続されている。

[0039] センサ制御部21は、例えば一又は複数のCPU、マルチコアCPU、ROM、RAM、入出力インタフェース等を有するマイコンである。センサ制御部21のCPUは入出力インタフェースを介してセンサ用記憶部22、センサ送信部23、センサ受信部24、空気圧検出部25及び計時部26に接続している。センサ制御部21はセンサ用記憶部22に記憶されている制御プログラムを読み出し、各部を制御する。車載無線機2は、図示しない電池を備え、当該電池からの電力により動作する。

[0040] センサ用記憶部22は不揮発性メモリである。センサ用記憶部22には、センサ制御部21のCPUがタイヤ3の空気圧の検出及び送信に係る処理を行うための制御プログラムが記憶されている。

[0041] 空気圧検出部25は、例えばダイヤフラムを備え、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3の空気圧を検出する。該空気圧は絶対圧である。絶対圧は、絶対真空を基準にした圧力の大きさである。なお、本実施形態において、空気圧検出部25が検出する空気圧は、絶対圧であることを説明したが、ゲージ圧、所定の基準圧に対する圧力の大きさを示す差圧を検出する構成としてもよい。所定の基準圧は、例えばタイヤ3の状態が点検を必要としない状態における空気圧の範囲の中央値、下限値、又は上限値等である。

空気圧検出部25は検出したタイヤ3の空気圧を示す信号をセンサ制御部21へ出力する。センサ制御部21は、制御プログラムを実行することにより、空気圧検出部25からタイヤ3の空気圧を取得し、該空気圧、車載無線機2に固有の装置ID等の情報を含む信号を生成し、センサ送信部23へ出力する。

[0042] センサ送信部23には、RFアンテナ23aが接続されている。センサ送

信部 23 は、センサ制御部 21 が生成した信号を UHF 帯の信号に変調し、変調した信号を、RF アンテナ 23a を用いて送信する。

[0043] センサ受信部 24 には、LF アンテナ 24a が接続されている。センサ受信部 24 は、車載通信装置 1 から LF 帯の電波を用いて送信された信号を、LF アンテナ 24a にて受信し、受信した信号をセンサ制御部 21 へ出力する。

[0044] 次に、信号の送受信に係る車載通信装置 1 及び車載無線機 2 の処理手順を順に説明する。車載無線機 2 は所定の送信頻度で要求信号を車載無線機 2 へ送信し、車載無線機 2 は該要求信号に応じて、タイヤ 3 の空気圧に係る信号を車載通信装置 1 へ送信するものとする。

[0045] 図 4 は実施形態 1 に係る車載通信装置 1 の処理手順を示すフローチャートである。車載通信装置 1 の制御部 11 は、車速検出部 5 から車速情報を取得し（ステップ S11）、車速に応じた要求信号の送信頻度を設定する（ステップ S12）。要求信号は、車載通信装置 1 が車載無線機 2 へタイヤ 3 の空気圧に係る信号を要求するための信号である。車両 C が低速で走行している場合、要求信号の送信頻度は例えば 60 秒間に 1 回であり、車両 C の速度が高速になるに従って、車載通信装置 1 は送信頻度を上昇させる。

[0046] 次いで、制御部 11 は、計時部 15 の計時結果を参照し、要求信号を送信するタイミングであるか否かを判定する（ステップ S13）。要求信号を送信するタイミングで無いと判定した場合（ステップ S13：NO）、制御部 11 は処理をステップ S11 へ戻す。

[0047] 要求信号を送信するタイミングであると判定した場合（ステップ S13：YES）、制御部 11 は、ステップ S11 にて取得した車速情報を含む要求信号を車載送信部 14 にて車載無線機 2 へ送信する（ステップ S14）。後述するように、車載無線機 2 は、要求信号を受信した場合、タイヤ 3 の空気圧を検出し、検出して得たタイヤ 3 の空気圧に係る信号を車載通信装置 1 へ送信する。

[0048] ステップ S14 の処理で要求信号を送信した制御部 11 は、車載無線機 2

からの信号を受信したか否かを判定する（ステップS 1 5）。車載無線機 2 からの信号を受信していないと判定した場合、（ステップS 1 5 : N O）、制御部 1 1 は、要求信号を送信してから所定時間が経過したか否かを判定する（ステップS 1 6）。要求信号を送信してから経過時間は、制御部 1 1 の命令によって計時部 1 5 が計時する。要求信号を送信してから所定時間が経過していないと判定した場合（ステップS 1 6 : N O）、制御部 1 1 は処理をステップS 1 5 へ戻し、車載無線機 2 からの信号の受信待ち状態で待機する。要求信号を送信してから所定時間が経過したと判定した場合（ステップS 1 6 : Y E S）、制御部 1 1 は処理をステップS 1 1 へ戻す。

[0049] 車載無線機 2 から送信された信号を受信した場合（ステップS 1 5 : Y E S）、制御部 1 1 は受信処理を行う（ステップS 1 7）。受信処理によって、信号の復調、復調された信号からの情報の抽出処理等が行われる。また、空気圧に係る情報が圧縮されている場合、制御部 1 1 は、該情報を伸張し、空気圧に係る情報を得る。

[0050] 次いで、制御部 1 1 は受信した信号が、前回検出した空気圧との差分を示したものであるか否かを判定する（ステップS 1 8）。車載無線機 2 から送信される信号には、該信号の情報が、タイヤ 3 の空気圧の絶対値又は差分のいずれであることを識別するための識別情報が含まれているため、制御部 1 1 は該識別情報を参照することによって、受信した信号が差分を示すものであるか否かを判定することができる。

[0051] 受信した信号が空気圧の差分を示したものであると判定した場合（ステップS 1 8 : Y E S）、制御部 1 1 は、前回検出又は算出して得た空気圧を記憶部 1 2 から読み出し、該空気圧と、受信した信号が示す差分とに基づいて、今回検出された空気圧の絶対値を算出する（ステップS 1 9）。そして、制御部 1 1 は、今回検出された空気圧の絶対値を記憶部 1 2 に記憶させ（ステップS 2 0）、処理をステップS 1 1 へ戻す。

[0052] 受信した信号が空気圧の差分を示したもので無いと判定した場合（ステップS 1 8 : N O）、制御部 1 1 は、受信した信号が空気圧の絶対値を示すも

のであるか否かを判定する（ステップS 2 1）。受信した信号が空気圧の絶対値を示したもので無いと判定した場合（ステップS 2 1：N O）、制御部 1 1 は処理をステップS 1 1 へ戻す。受信した信号が空気圧の絶対値を示すものであると判定した場合（ステップS 2 1：Y E S）、制御部 1 1 は、受信した信号が示す空気圧の絶対値を記憶部 1 2 に記憶させ（ステップS 2 0）、処理をステップS 1 1 へ戻す。

[0053] 図5は実施形態1に係る車載無線機2の処理手順を示すフローチャートである。車載無線機2のセンサ制御部21は、車載通信装置1から送信された要求信号を受信したか否かを判定する（ステップS 3 1）。要求信号を受信していないと判定した場合（ステップS 3 1：N O）、センサ制御部21は処理をステップS 3 1 へ戻し、要求信号を受信するまで待機する。

[0054] 要求信号を受信したと判定した場合（ステップS 3 1：Y E S）、センサ制御部21は、空気圧検出部25にて検出されたタイヤ3の空気圧を取得し（ステップS 3 2）、取得した空気圧をセンサ用記憶部22に記憶させる（ステップS 3 3）。

[0055] 次に、センサ制御部21は、要求情報に含まれる車速情報に基づいて、車速が所定速度以上であるか否かを判定する（ステップS 3 4）。車速が所定速度未満であると判定した場合（ステップS 3 4：N O）、センサ制御部21は、検出した空気圧の絶対値を示す信号をセンサ送信部23にて車載通信装置1へ送信し（ステップS 3 5）、処理をステップS 3 1 へ戻す。より詳細には、センサ制御部21は、空気圧の絶対値を示す情報と、該情報が空気圧の絶対値を示す情報であることを示す識別情報とを含む信号を生成し、生成した信号を車載送信部14に送信させる。また、センサ制御部21は、空気圧の絶対値を示す情報及び識別情報を圧縮し、圧縮した情報を含む信号を生成して車載送信部14に送信させても良い。

[0056] ステップS 3 4において、車速が所定速度以上であると判定した場合（ステップS 3 4：Y E S）、センサ制御部21は、前回検出又は算出して得た空気圧をセンサ用記憶部22から読み出し、該空気圧と、今回検出された空

気圧との差分を算出する（ステップS36）。そして、センサ制御部21は、算出して得た差分を示す信号をセンサ送信部23にて車載通信装置1へ送信し（ステップS37）、処理をステップS31へ戻す。より詳細には、センサ制御部21は、空気圧の差分を示す情報と、該情報が前回検出された空気圧との差分を示す情報であることを示す識別情報とを含む信号を生成し、生成した信号を車載送信部14に送信させる。また、センサ制御部21は、空気圧の差分を示す情報及び識別情報を圧縮し、圧縮した情報を含む信号を生成して車載送信部14に送信させても良い。

[0057] このように構成された実施形態1に係るタイヤ空気圧監視システムによれば、車両Cの速度が速く、信号の送受信に失敗する可能性が高い場合、タイヤ3の空気圧に係る信号の送信頻度を上昇させることによって、該信号の送受信の成功確率を上昇させることができる。また、車両Cの速度が速い場合、前回検出したタイヤ3の空気圧の差分を示す信号を送受信することにより、車載無線機2及び車載通信装置1が送受信する信号の情報量を低減することができ、信号の送受信の成功確率を上昇させると共に、処理遅延及び空気圧情報の信頼度の低下を防止することができる。

また、タイヤ3の空気圧に係る情報を圧縮することによって、車載無線機2及び車載通信装置1の間で送受信されるタイヤ3の空気圧に係る信号の情報量を更に削減することができる。

[0058] なお、実施形態1では、車載通信装置1から送信された車速情報に基づいて、車載無線機2がタイヤ3の空気圧の絶対値を送信すべきか、差分を送信すべきかを判断する例を説明したが、車載通信装置1側でその判断を行うように構成しても良い。具体的には、車載通信装置1は、取得した車速情報に基づいて空気圧の差分を要求すべきか否かを判定する。また、車載通信装置1は、車載無線機2に設けられた加速度センサにて検出した加速度情報を取得し、取得した加速度情報に基づいて空気圧の差分を要求すべきか否かを判定するようにしても良い。車載通信装置1は、絶対値を要求すべきと判断した場合、タイヤ3の空気圧を示す信号の送信を要求する第1要求信号を送信

し、差分を要求すべきと判断した場合、タイヤ3の空気圧の差分を示す信号の送信を要求する第2要求信号を送信する。車載無線機2は、第1要求信号を受信した場合、タイヤ3の空気圧を示す信号を車載通信装置1へ送信し、第2要求信号を受信した場合、差分を示す信号を車載通信装置1へ送信する。

また、車載通信装置1から送信された車速情報に基づいて、車載無線機2がタイヤ3の空気圧の絶対値を送信すべきか、差分を送信すべきかを判断する例を説明したが、自身に設けられた加速度センサにて検出した加速度情報、又は車載通信装置1から送信された加速度情報に基づいて、車載無線機2がタイヤ3の空気圧の絶対値を送信すべきか、差分を送信すべきかを判断するように構成しても良い。なお、車載通信装置1は、車両Cに搭載された図示しない加速度センサから加速度情報を取得し、取得した加速度情報を車載無線機2へ送信することができる。

[0059] また、実施形態1では、タイヤ3の空気圧に係る信号の送信周期及び送信タイミングを車載通信装置1が管理する例を説明したが、車載無線機2が前記信号の送信周期及び送信タイミングを管理するように構成しても良い。具体的には、車載通信装置1は車速情報を車載無線機2へ送信し、車載無線機2が車速情報に基づいて送信頻度を決定すれば良い。また、送信タイミングは、センサ制御部21が計時部26を用いて判断すれば良い。

[0060] (実施形態2)

実施形態2に係るタイヤ空気圧監視システムの構成は実施形態1と同様であり、車載無線機2及び車載通信装置1の処理手順のみが実施形態1と異なるため、以下では、主にかかる相違点を説明する。その他の構成及び作用効果は実施形態1と同様であるため、対応する箇所には同様の符号を付して詳細な説明を省略する。

[0061] 図6は実施形態2に係る車載通信装置1の処理手順を示すフローチャートである。実施形態2に係る車載通信装置1は、実施形態1におけるステップS11～ステップS20と同様の処理をステップS211～ステップS22

0にて実行する。ステップS 2 1 8において、制御部 1 1は受信した信号が、前回検出した空気圧との差分を示したものであるか否かを判定する（ステップS 2 1 8）。受信した信号が空気圧の差分を示したもので無いと判定した場合（ステップS 2 1 8：NO）、制御部 1 1は、受信した信号が所定信号であるか否かを判定する（ステップS 2 2 1）。所定信号は、前回検出した空気圧からの差分が閾値未満である場合に車載無線機 2から送信される信号である。該所定信号の情報量は、空気圧の差分を示す信号よりも情報量が小さい。

[0062] 受信した信号が所定信号であると判定した場合（ステップS 2 2 1：YES）、制御部 1 1は、記憶部 1 2が記憶する空気圧の値を、今回検出された空気圧として記憶部 1 2に記憶させ（ステップS 2 2 3）、処理をステップS 2 1 1へ戻す。

[0063] 受信した信号が所定信号で無いと判定した場合（ステップS 2 2 1：NO）、制御部 1 1は、受信した信号が空気圧の絶対値を示すものであるか否かを判定する（ステップS 2 2 2）。受信した信号が空気圧の絶対値を示したもので無いと判定した場合（ステップS 2 2 2：NO）、制御部 1 1は処理をステップS 2 1 1へ戻す。受信した信号が空気圧の絶対値を示すものであると判定した場合（ステップS 2 2 2：YES）、制御部 1 1は、受信した信号が示す空気圧の絶対値を記憶部 1 2に記憶させ（ステップS 2 2 0）、処理をステップS 2 1 1へ戻す。

[0064] 図 7は実施形態 2に係る車載無線機 2の処理手順を示すフローチャートである。実施形態 2に係るセンサ制御部 2 1は、実施形態 1におけるステップS 3 1～3 5と同様の処理をステップS 2 3 1～ステップS 2 3 5にて実行する。ステップS 2 3 6で空気圧の差分を算出したセンサ制御部 2 1は、算出して得た差分が閾値未満であるか否かを判定する（ステップS 2 3 7）。該閾値は特定の値に限定されるものではなく、車載通信装置 1が監視する空気圧に求められる精度によって適宜決定すれば良い。

[0065] ステップS 2 3 6にて算出した差分が閾値以上であると判定した場合（ス

テップS 2 3 7 : N O) 、 センサ制御部 2 1 は、算出して得た差分を示す信号をセンサ送信部 2 3 にて車載通信装置 1 へ送信し (ステップ S 2 3 8) 、処理をステップ S 2 3 1 へ戻す。算出して得た差分が閾値未満であると判定した場合 (ステップ S 2 3 7 : Y E S) 、 センサ制御部 2 1 は、所定信号をセンサ送信部 2 3 にて車載通信装置 1 へ送信し (ステップ S 2 3 9) 、処理をステップ S 2 3 1 へ戻す。

[0066] このように構成された実施形態 2 に係るタイヤ空気圧監視システムによれば、センサ記憶部 1 2 が記憶する過去の空気圧と、新たに検出された空気圧との差分が閾値未満である場合、車載無線機 2 は、差分を示す信号よりも更に情報量が少ない所定信号を車載通信装置 1 へ送信する。このため、車載無線機 2 及び車載通信装置 1 の間で送受信されるタイヤ 3 の空気圧に係る信号の情報量を更に削減することができる。従って、タイヤ 3 の空気圧に係る信号の送受信の成功確率を上昇させると共に、処理遅延及び空気圧情報の信頼度の低下を防止することができる。

[0067] (実施形態 3)

実施形態 3 に係るタイヤ空気圧監視システムの構成は実施形態 1 と同様であり、車載無線機 2 及び車載通信装置 1 の処理手順のみが実施形態 1 と異なるため、以下では、主にかかる相違点を説明する。その他の構成及び作用効果は実施形態 1 と同様であるため、対応する箇所には同様の符号を付して詳細な説明を省略する。

[0068] 図 8 は実施形態 3 に係る車載無線機 2 の処理手順を示すフローチャートである。実施形態 3 に係るセンサ制御部 2 1 は、実施形態 1 におけるステップ S 3 1 ~ 3 3 と同様の処理をステップ S 3 3 1 ~ ステップ S 3 3 3 にて実行する。ステップ S 3 3 3 の処理を終えたセンサ制御部 2 1 は、ステップ S 3 3 2 にて取得したタイヤ 3 の空気圧が所定圧力範囲内であるか否かを判定する (ステップ S 3 3 4) 。所定圧力範囲は、タイヤ 3 の適正な空気圧の範囲であり、特段の警告が不要な空気圧の範囲である。ステップ S 3 3 2 で検出された空気圧が所定圧力範囲内であると判定した場合 (ステップ S 3 3 4 :

YES)、センサ制御部21は所定信号を車載通信装置1へ送信し(ステップS335)、処理をステップS331へ送信する。所定信号の情報量は、空気圧の差分を示す信号よりも情報量が小さい。ステップS332で検出された空気圧が所定圧力範囲外であると判定した場合(ステップS334:NO)、センサ制御部21は、実施形態1におけるステップS34~ステップS37と同様の処理をステップS336~ステップS339にて実行する。

[0069] 車載通信装置1の処理内容は実施形態2と同様であり、車載無線機2から送信された所定信号を受信した場合、制御部11は、記憶部12が記憶する空気圧の値を、今回検出された空気圧として記憶部12に記憶させれば良い。なお、所定信号を受信した後、差分を示す信号を受信した場合、実際の空気圧と異なる値が算出されることがあるが、車両Cの速度が低速になった際に、制御部11は正しい空気圧の絶対値を取得し記憶部12に記憶させることができるため、特に問題では無い。また、空気圧が所定圧力範囲外にあり、タイヤ3の空気圧を継続的に監視する必要がある場合、所定信号は送信されないため、このような問題は生じない。

[0070] このように構成された実施形態3に係るタイヤ空気圧監視システムによれば、検出された空気圧が所定圧力範囲内である場合、車載無線機2は、差分を示す信号よりも更に情報量が少ない所定信号を車載通信装置1へ送信する。このため、車載無線機2及び車載通信装置1の間で送受信されるタイヤ3の空気圧に係る信号の情報量を更に削減することができる。従って、タイヤ3の空気圧に係る信号の送受信の成功確率を上昇させ、処理遅延及び空気圧情報の信頼度の低下を防止することができる。

[0071] なお、実施形態3を実施形態1の変形例として説明したが、本実施形態2及び3を組み合わせることでタイヤ空気圧監視システムを構成しても良い。

符号の説明

- [0072]
- 1 車載通信装置
 - 2 車載無線機
 - 3 タイヤ

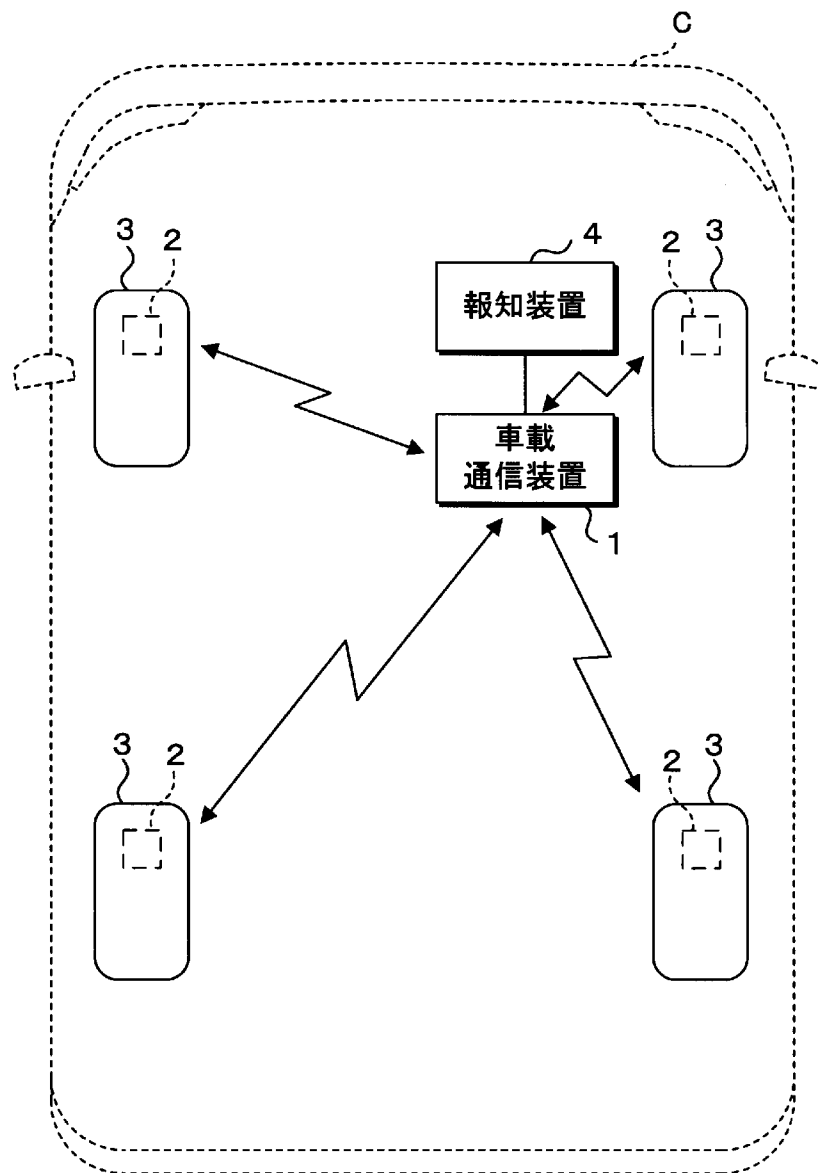
- 4 報知装置
- 5 車速検出部
- 1 1 制御部
- 1 2 記憶部
- 1 3 車載受信部
- 1 3 a R F アンテナ
- 1 4 車載送信部
- 1 4 a L F アンテナ
- 1 5 計時部
- 1 6 車内通信部
- 2 1 センサ制御部
- 2 2 センサ用記憶部（記憶部）
- 2 3 センサ送信部（送信部）
- 2 3 a R F アンテナ
- 2 4 センサ受信部（受信部）
- 2 4 a L F アンテナ
- 2 5 空気圧検出部
- 2 6 計時部
- C 車両

請求の範囲

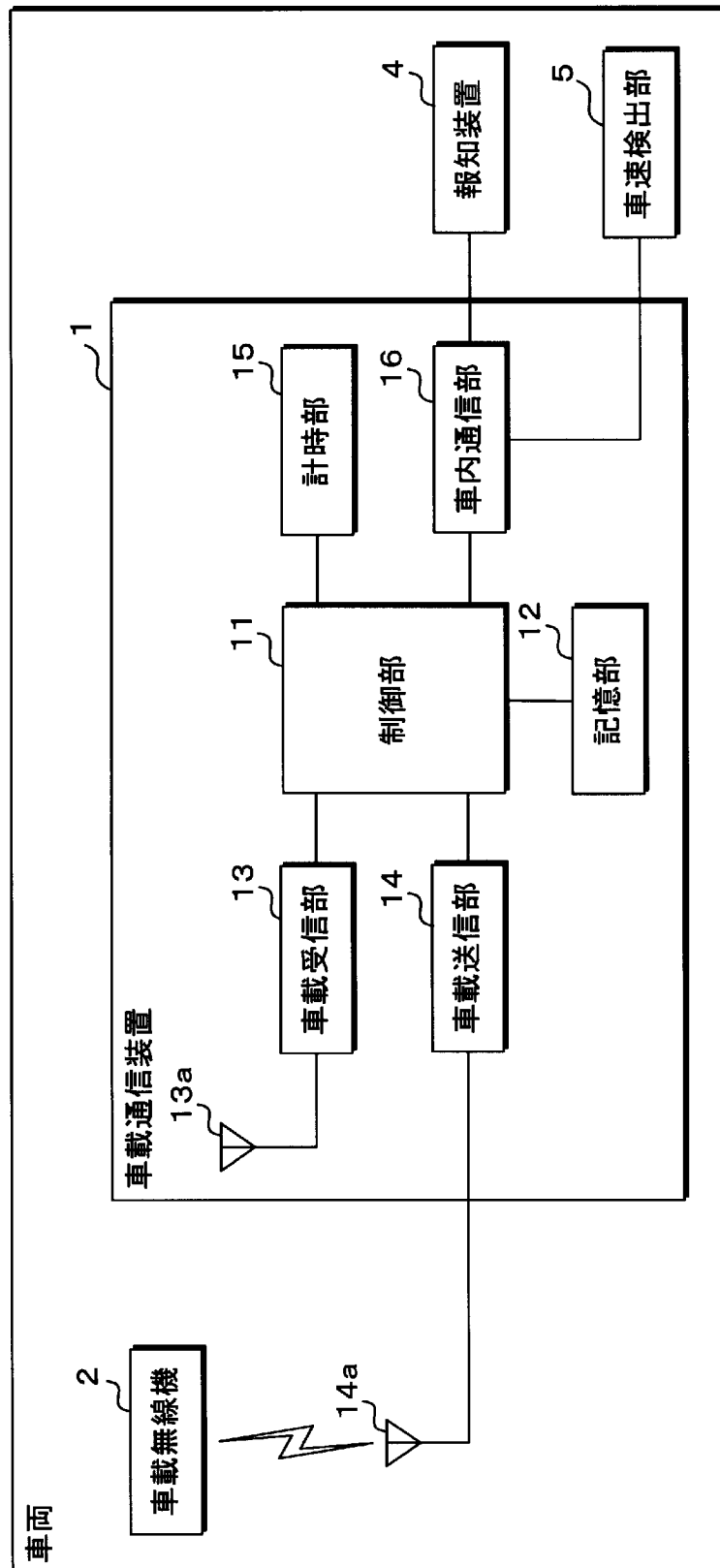
- [請求項1] 車両のタイヤの空気圧を取得する空気圧取得部と、該空気圧取得部にて取得した空気圧に係る信号を無線送信する車載無線機と、該車載無線機と異なる箇所に設けられており、前記車載無線機から送信された信号を受信する車載通信装置とを備え、該車載通信装置にて受信した信号に基づいて、空気圧を監視するタイヤ空気圧監視システムであって、
- 前記車載無線機は、
- 前記空気圧取得部にて取得した空気圧の時間的な変化量を算出する算出部と、
- 該算出部にて算出された空気圧の変化量を示す信号を送信する送信部と
- を備えるタイヤ空気圧監視システム。
- [請求項2] 前記車両の速度情報を取得する車速情報取得部を備え、
- 前記送信部は、
- 前記車両の速度が低速である場合、前記車速情報取得部にて取得された空気圧を示す信号を送信し、前記車両の速度が高速である場合、前記変化量を示す信号を送信する
- 請求項1に記載のタイヤ空気圧監視システム。
- [請求項3] 前記送信部は、
- 前記車両の速度が高速である場合、低速である場合に比べて、高頻度で信号を送信する
- 請求項2に記載のタイヤ空気圧監視システム。
- [請求項4] 前記送信部は、
- 前記算出部にて算出された変化量が閾値未満である場合、前記変化量を示す信号よりも情報量が少ない所定信号を送信する
- 請求項1～請求項3のいずれか一つに記載のタイヤ空気圧監視システム。

- [請求項5] 前記車載無線機は、
 前記空気圧取得部にて取得した空気圧が所定圧力範囲内であるか否かを判定する判定部を備え、
 前記送信部は、
 前記空気圧が前記所定圧力範囲内である場合、前記変化量を示す信号よりも情報量が少ない所定信号を送信する
 請求項1～請求項3のいずれか一つに記載のタイヤ空気圧監視システム。
- [請求項6] 前記車載無線機は、
 空気圧の情報を圧縮する圧縮部を備え、
 前記送信部は、前記圧縮部にて圧縮された情報を含む信号を送信する
 請求項1～請求項5のいずれか一つに記載のタイヤ空気圧監視システム。
- [請求項7] 車両のタイヤの空気圧を取得する空気圧取得部を備え、該空気圧取得部にて取得した空気圧に係る信号を無線送信する車載無線機であって、
 前記空気圧取得部にて取得した空気圧の時間的な変化量を算出する算出部と、
 該算出部にて算出された空気圧の変化量を示す信号を送信する送信部と
 を備える車載無線機。

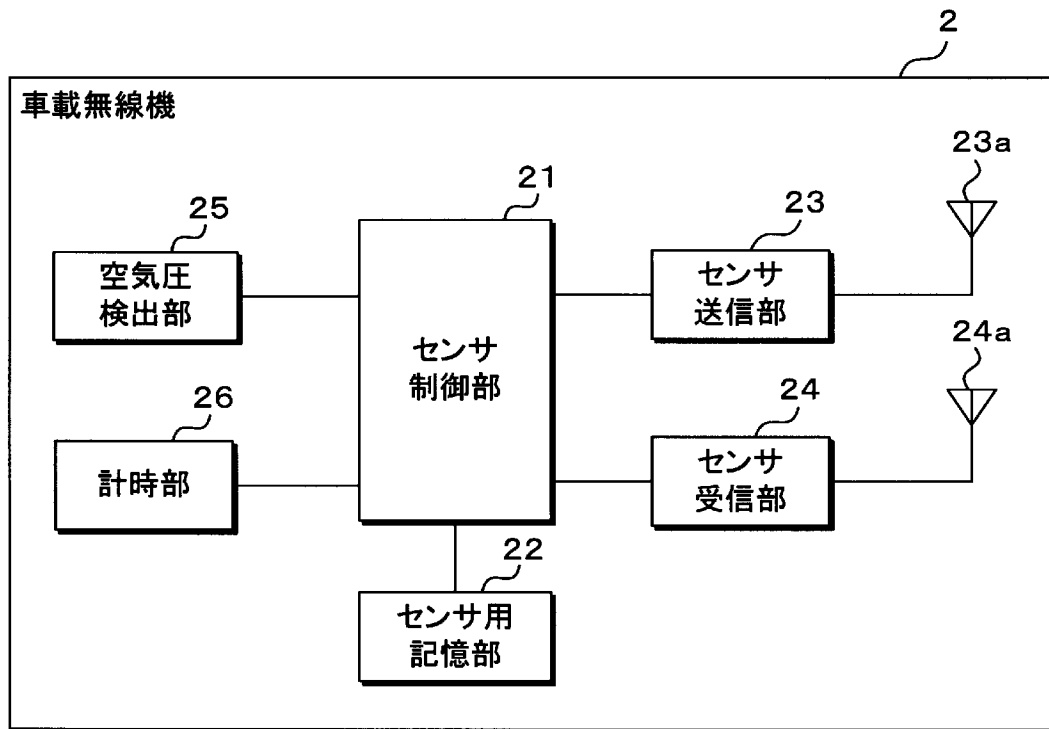
[図1]



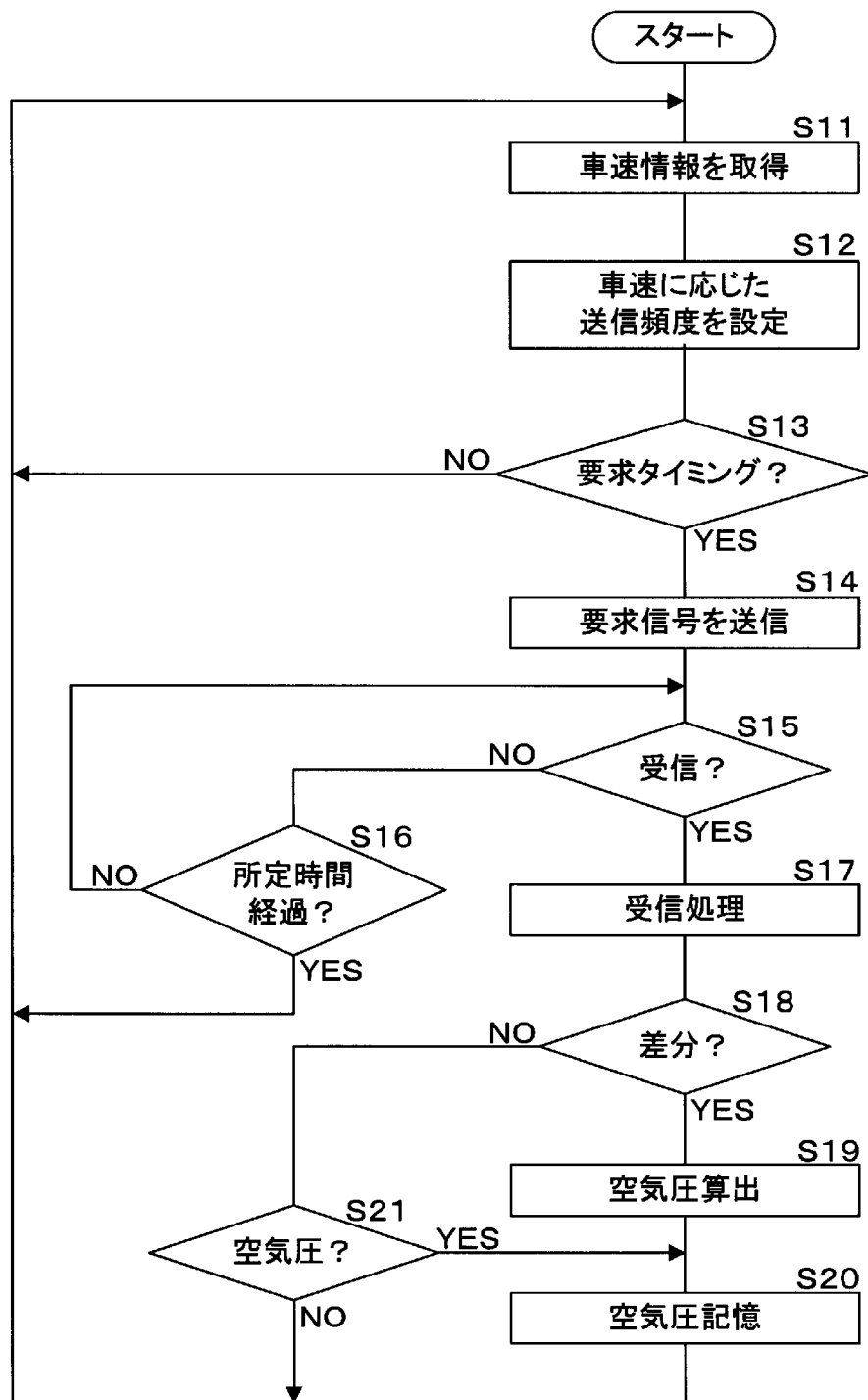
[図2]



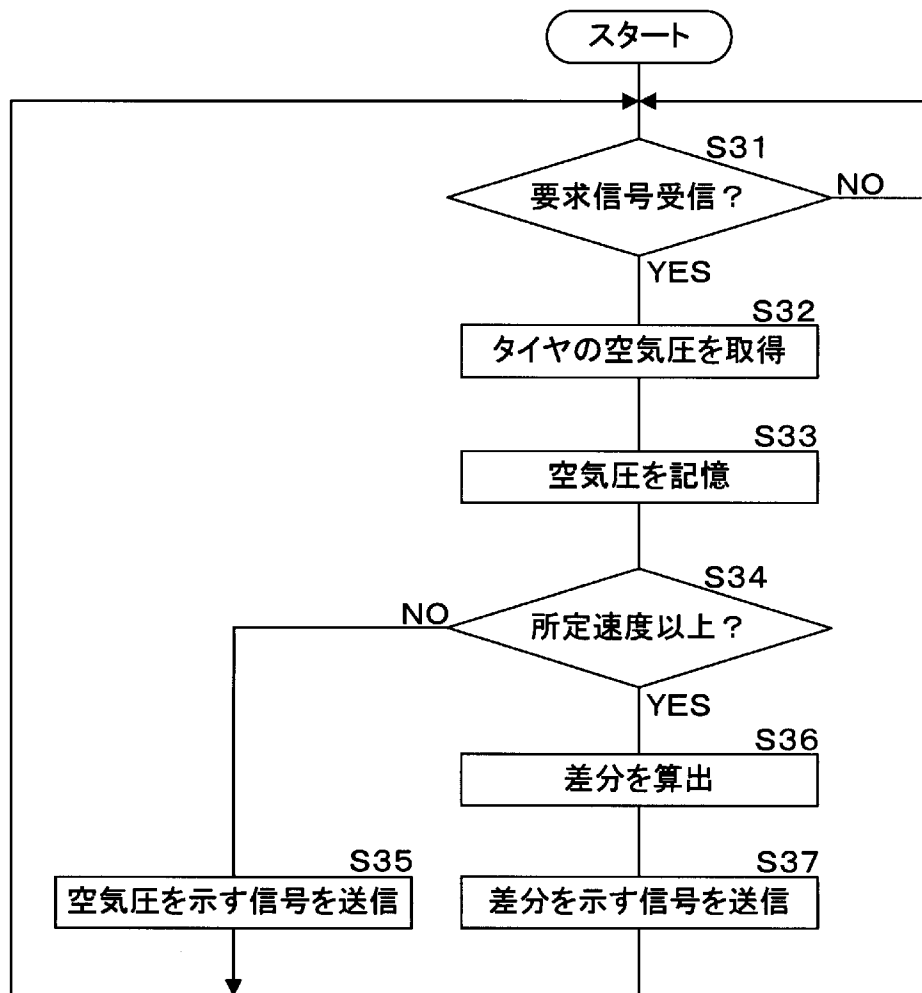
[図3]



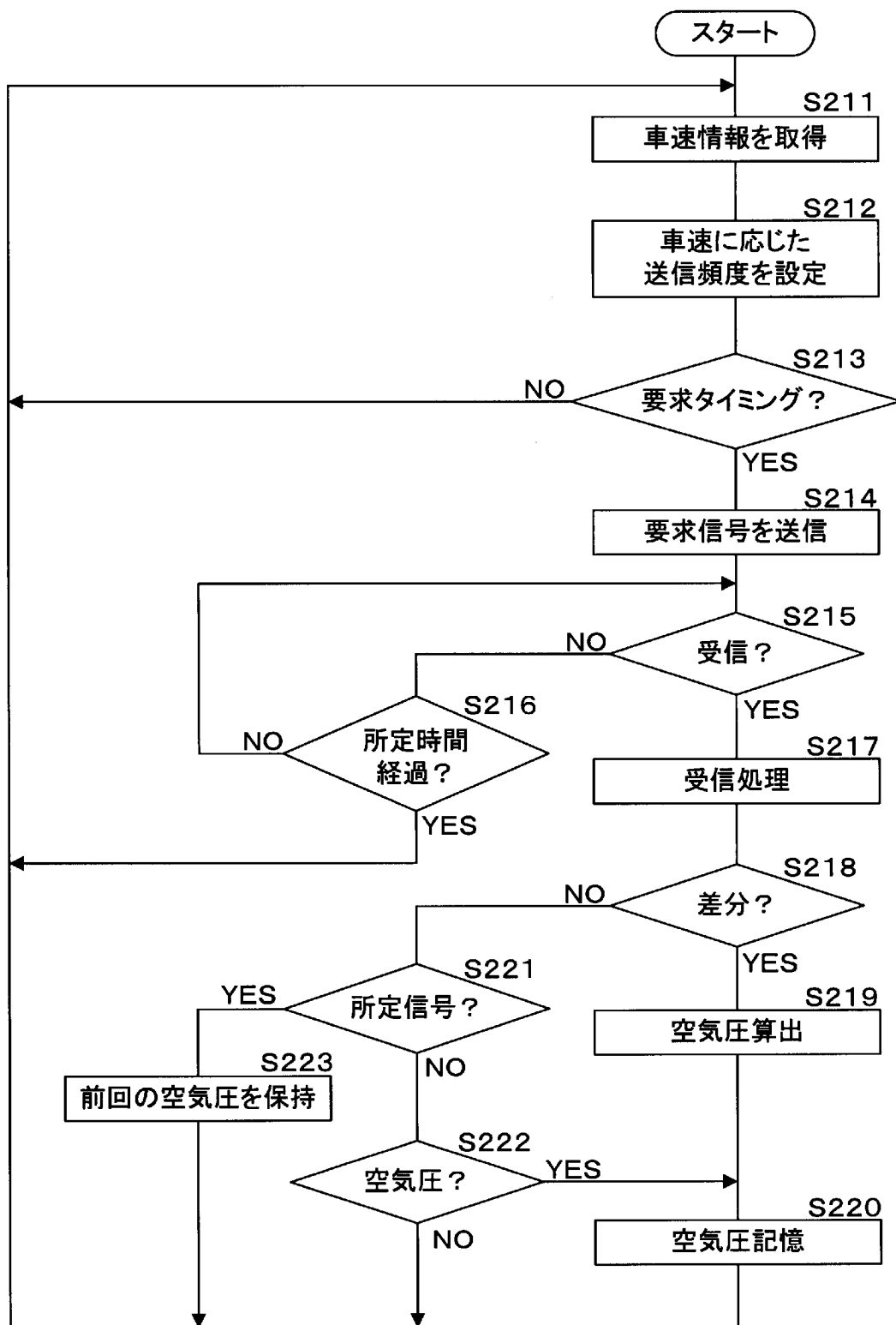
[図4]



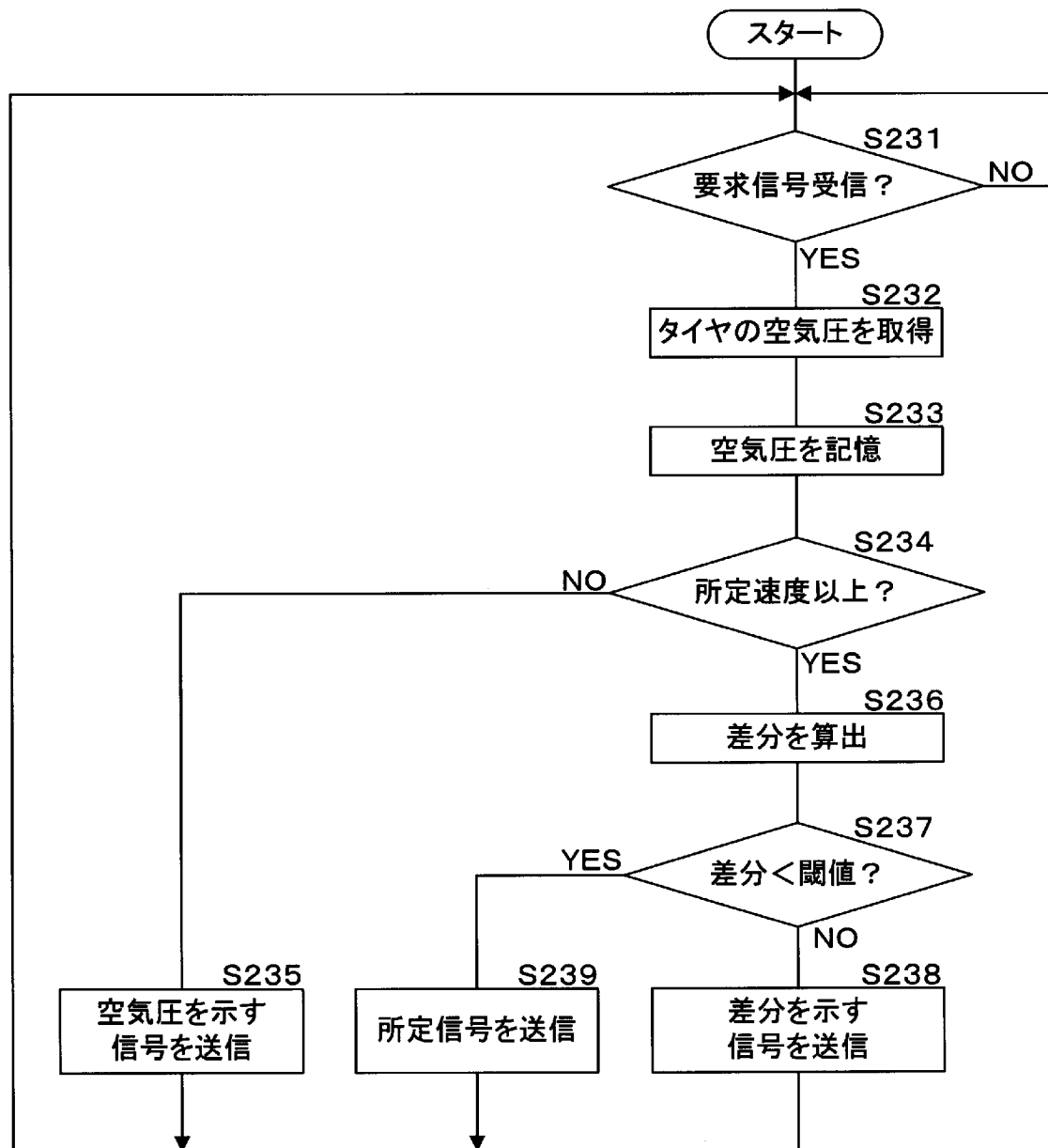
[図5]



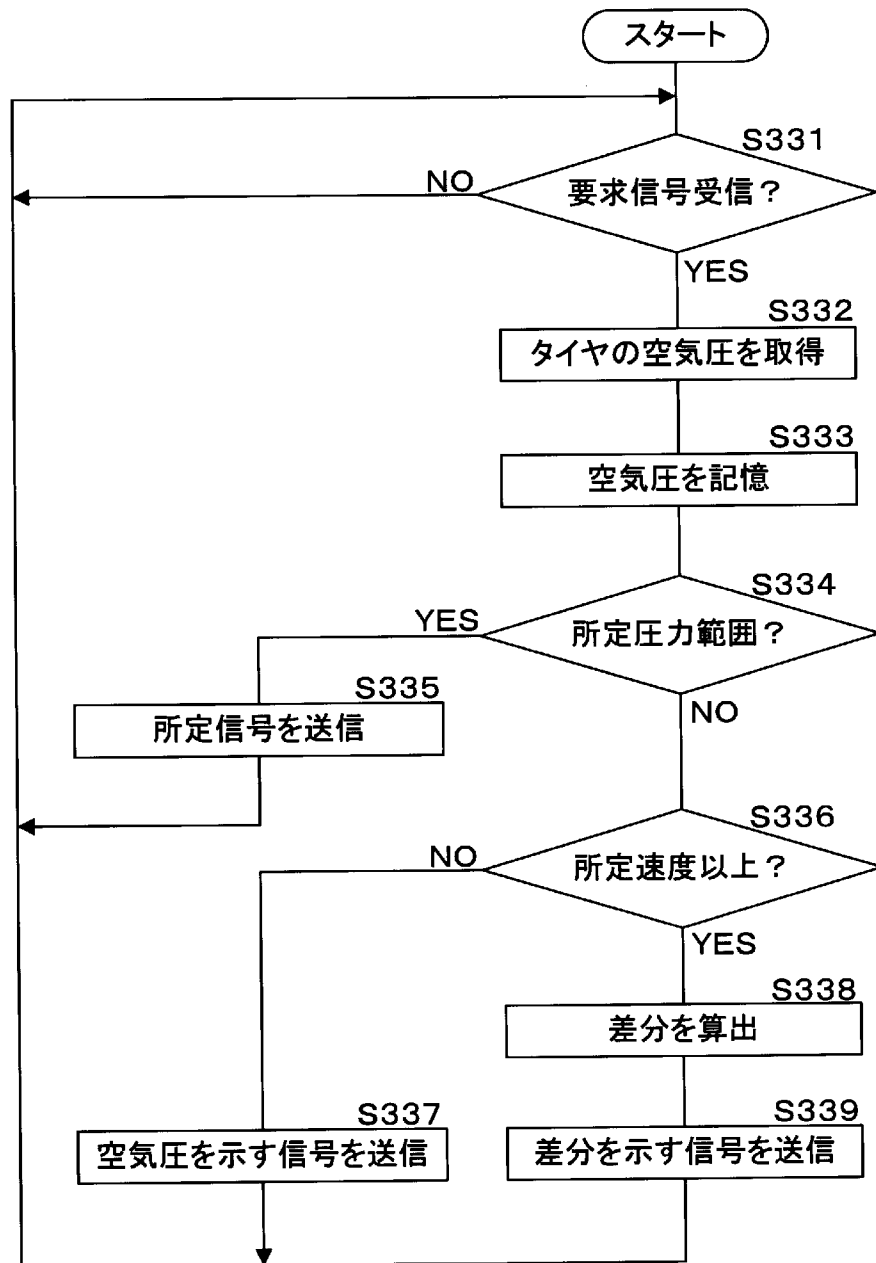
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/057753

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60C23/04(2006.01)i, G01L17/00(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)

B60C23/04, G01L17/00, G08C17/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 Y A	JP 2005-343320 A (Denso Corp.), 15 December 2005 (15.12.2005), claims 1, 5; paragraphs [0004], [0006], [0011], [0014] to [0015], [0031], [0037], [0039], [0056], [0060]; fig. 1, 3 (Family: none)	1-2, 7 3-4, 6 5
Y	JP 2006-69414 A (Denso Corp.), 16 March 2006 (16.03.2006), paragraphs [0066] to [0067]; fig. 1, 3 (Family: none)	3-4, 6
Y	JP 2006-282108 A (Toyota Motor Corp.), 19 October 2006 (19.10.2006), paragraphs [0005], [0025] to [0026], [0036], [0041]; fig. 7 (Family: none)	4, 6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
23 March 2016 (23.03.16)

Date of mailing of the international search report
05 April 2016 (05.04.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/057753

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-46089 A (Bridgestone Corp.), 05 March 2009 (05.03.2009), paragraph [0020] (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B60C23/04(2006.01)i, G01L17/00(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. B60C23/04, G01L17/00, G08C17/00

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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	JP 2005-343320 A (株式会社デンソー)	1-2, 7
Y	2005.12.15, 請求項1, 5, 段落 [0004], [0006],	3-4, 6
A	[0011], [0014] - [0015], [0031], [0037], [0039], [0056], [0060], 図1, 3 (ファミリーなし)	5
Y	JP 2006-69414 A (株式会社デンソー)	3-4, 6
	2006.03.16, 段落 [0066] - [0067], 図1, 3 (ファミリーなし)	

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

23.03.2016

国際調査報告の発送日

05.04.2016

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)

平野 貴也

3Q

5070

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
Y	JP 2006-282108 A (トヨタ自動車株式会社) 2006.10.19, 段落 [0005], [0025] - [0026], [0036], [0041], 図7 (ファミリーなし)	4, 6
A	JP 2009-46089 A (株式会社ブリヂストン) 2009.03.05, 段落 [0020] (ファミリーなし)	1-7