

(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1月4日(04.01.2018)

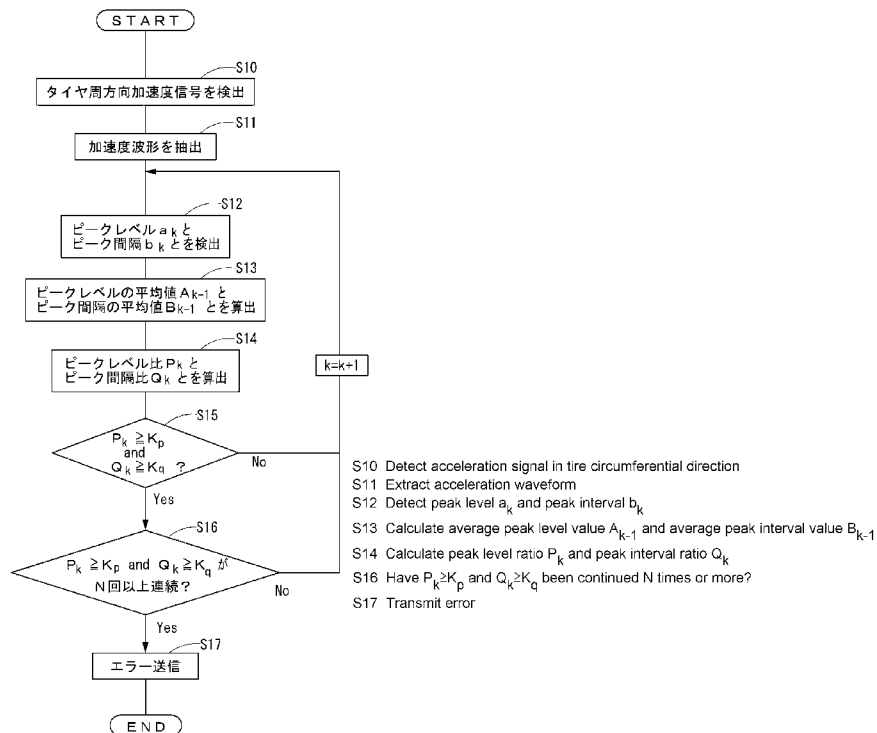


(10) 国際公開番号
WO 2018/003734 A1

- (51) 国際特許分類: *G01P 21/00* (2006.01) *B60C 19/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/023357
- (22) 国際出願日: 2017年6月26日(26.06.2017)
- (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 2016-131055 2016年6月30日(30.06.2016) JP
- (71) 出願人: 株式会社ブリヂストン(BRIDGESTONE CORPORATION) [JP/JP]; 〒1048340 東京都中央区京橋三丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 真砂 剛(MASAGO Takeshi); 〒1048340 東京都中央区京橋三丁目1番1号 株式会社ブリヂストン内 Tokyo (JP). 林 一夫(HAYASHI Kazuo); 〒1048340 東京都中央区京橋三丁目1番1号 株式会社ブリヂストン内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 宮園 純一, 外(MIYAZONO Junichi et al.); 〒1020072 東京都千代田区飯田橋三丁目4番4第5田中ビル6F Tokyo (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, 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,

(54) Title: METHOD FOR DETERMINING DETACHMENT OF ACCELERATION SENSOR AND APPARATUS FOR DETERMINING DETACHMENT OF ACCELERATION SENSOR

(54) 発明の名称: 加速度センサの脱落判定方法及び加速度センサの脱落判定装置



(57) Abstract: The present invention is configured to: acquire a peak level a_k that indicates the magnitude of the positive or negative side peak of an acceleration signal, in a tire circumferential direction or in a tire width direction, detected by an acceleration sensor, or a peak interval b_k that indicates a time interval between peaks, or acquire the peak level a_k of a diameter-direction differential acceleration signal obtained by



WO 2018/003734 A1

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)）

differentiating the acceleration signal in a tire diameter direction or the peak interval b_k , so that the acquired peak level or the peak interval is set as acceleration information; calculate the ratios P_k, Q_k of the difference between the acquired acceleration information a_k, b_k and the average value A_{k-1} or B_{k-1} of the acceleration information with respect to the average value; and determine that the acceleration sensor has detached from a tire inner surface when the calculated ratio P_k or Q_k exceeds a preset threshold K_p or K_q by multiple times successively.

(57) 要約：加速度センサが検知したタイヤ周方向またはタイヤ幅方向の加速度信号の正側もしくは負側のピークの大きさであるピークレベル a_k またはピーク間の時間間隔であるピーク間隔 b_k か、もしくは、タイヤ径方向の加速度信号を微分して得られる径方向微分加速度信号のピークレベル a_k またはピーク間隔 b_k を取得してこれを加速度情報とするとともに、この取得した加速度情報 a_k, b_k と、加速度情報の平均値 A_{k-1}, B_{k-1} との差の平均値に対する比 P_k, Q_k を算出し、この算出された比 P_k, Q_k が予め設定した閾値 K_p, K_q を複数回連続して超えたときに、加速度センサがタイヤ内面から脱落していると判定するようにした。

明 細 書

発明の名称：

加速度センサの脱落判定方法及び加速度センサの脱落判定装置

技術分野

[0001] 本発明は、タイヤの内面に取付けられた加速度センサがタイヤの内面から脱落したか否かを判定する方法とその装置に関するものである。

背景技術

[0002] 従来、タイヤの内面に加速度センサを取付けて、タイヤに作用する加速度の情報を取得し、この取得された加速度情報からタイヤの走行する路面状態や、タイヤの偏摩耗を推定する方法が提案されている。

上記の加速度情報としては、例えば、走行中のタイヤのトレッドに作用するタイヤ周方向の加速度波形やタイヤ幅方向の加速度波形、あるいは、タイヤ径方向の加速度波形が用いられる（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2011-242303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、タイヤ内面には走行中に繰り返し歪みが発生するため、加速度センサとタイヤとの接着が剥がれて、加速度センサがタイヤ内面から脱落してしまう場合がある。

加速度センサの出力は、一般に、図3Aに示すように、踏み込み点 T_f 及び蹴りだし点 T_k に出現するピークの大きさ（以下、ピークレベルという） a_k と、踏み込み点 T_f 間の時間間隔及び蹴りだし点 T_k 間の時間間隔（以下、ピーク間隔という） b_k とが一定となる。なお、上記のピーク間隔は、正常時（加速度センサがタイヤ内面から脱落していない場合）には、タイヤ1回転に要する時間に相当する。

これに対して、加速度センサがタイヤ内面から脱落した場合には、図3Bに示すように、加速度センサの出力は、ピークレベルやピーク間隔が不均一となるため、これらの情報からは正確な路面状態の推定などできない、といった問題点があった。

[0005] 本発明は、従来の問題点に鑑みてなされたもので、加速度センサがタイヤ内面から脱落しているか否かを容易に判定する方法とその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] 発明者らは、鋭意検討の結果、加速度センサは、タイヤ内面から脱落した場合でも、タイヤ内面に接触するなどして出力信号を発するので、この出力信号を利用すれば、加速度センサのタイヤ内面からの脱落を判定できることを見出し、本発明に到ったものである。

すなわち、本発明は、加速度センサから取得された加速度情報から、前記加速度センサがタイヤ内面から脱落しているか否かを判定する方法であって、前記加速度情報としての、前記加速度センサが検知したタイヤ周方向またはタイヤ幅方向の加速度信号の正側もしくは負側のピークの大きさであるピークレベルまたはピーク間の時間間隔であるピーク間隔、もしくは、タイヤ径方向の加速度信号を微分して得られる径方向微分加速度信号のピークレベルまたはピーク間隔を取得するステップと、前記取得した加速度情報と、前記加速度情報の平均値との差の前記平均値に対する比を算出するステップと、前記比に基づいて前記加速度センサがタイヤ内面から脱落しているか否かを判定するステップとを備え、前記加速度情報の平均値が、前記取得した加速度情報の直前の少なくとも3回の加速度情報の平均値であり、前記加速度センサがタイヤ内面から脱落しているか否かを判定するステップでは、前記比が予め設定した閾値を複数回連続して超えたときに、前記加速度センサがタイヤ内面から脱落していると判定することを特徴とする。

これにより、検出された加速度波形におけるピークレベルやピーク間隔の不均一を正確に把握できるので、加速度センサがタイヤ内面から脱落してい

るか否かを精度よく判定することができるとともに、誤った路面状態の推定を避けることができる。

[0007] また、本発明は、タイヤ内面に装着されてタイヤ周方向またはタイヤ幅方向の加速度信号を検出する加速度センサのタイヤ内面からの脱落を判定する装置であって、加速度情報である、前記加速度信号のピークレベル及びピーク間隔のいずれか一方または両方を取得する加速度情報取得手段と、前記取得した加速度情報の平均値を算出する平均値算出手段と、前記取得した加速度情報と算出された平均値との差の前記平均値に対する比である差分比を算出する差分比算出手段と、前記差分比に基づいて前記加速度センサがタイヤ内面から脱落しているか否かを判定する脱落判定手段とを備え、前記平均値算出手段では、前記取得した加速度情報の直前の少なくとも3回の加速度情報の平均値を算出し、前記脱落判定手段では、前記差分比が複数回連続して閾値を超えたときに、前記加速度センサがタイヤ内面から脱落していると判定することを特徴とする。

このような構成を採ることにより、加速度センサがタイヤ内面から脱落しているか否かを精度よく判定できる加速度センサの脱落判定装置を得ることができる。

[0008] なお、前記発明の概要は、本発明の必要な全ての特徴を列挙したものではなく、これらの特徴群のサブコンビネーションもまた、発明となり得る。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本実施の形態に係る加速度センサの脱落判定装置の構成を示す図である。

[図2]加速度センサの取付け例を示す図である。

[図3A]正常時におけるタイヤ径方向加速度波形の一例を示す図である。

[図3B]脱落時におけるタイヤ径方向加速度波形の一例を示す図である。

[図4]加速度センサの脱落判定方法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

[0010] 実施の形態

図1は、本実施の形態に係る加速度センサの脱落判定装置10の構成を示す機能ブロック図で、同図において、11は加速度センサ、12は加速度波形抽出手段、13はピークレベル算出手段、14はピーク間隔算出手段、15は平均値算出手段、16は差分比算出手段、17は脱落判定手段、18は記憶手段である。ピークレベル算出手段13とピーク間隔算出手段14とが本発明の加速度情報取得手段を構成する。

加速度センサ11がセンサ部10Aを構成し、加速度波形抽出手段12から脱落判定手段17までの各手段、及び、記憶手段18が記憶・演算部10Bを構成する。

記憶・演算部10Bを構成する各手段は、例えば、コンピュータのソフトウェア及びRAM等の記憶装置により構成される。加速度センサの脱落判定装置10の脱落判定結果は、図示しない車体側に配置される車両制御装置20に送られる。

車両制御装置20は、加速度センサ11の出力信号から路面状態を推定する路面状態推定手段21と、車両制御手段22とを有し、上記推定された路面状態に基づいて車両の走行状態を制御する。なお、加速度センサ11の出力信号に代えて、加速度波形抽出手段12で抽出された加速度波形のデータ、ピークレベル算出手段13で算出したピークレベルのデータを車両制御装置20に送ってもよい。

なお、路面状態推定手段に代えて、タイヤの摩耗状態を推定する摩耗推定手段などのタイヤの状態を推定する手段を設け、推定されたタイヤの状態から車両の走行状態を制御する構成としてもよい。

[0011] 加速度センサ11は、図2に示すように、タイヤ1のインナーライナー部2のタイヤ幅方向中心に、検出方向がタイヤ周方向になるように配置されて、路面からタイヤトレッド3に入力する作用するタイヤ周方向加速度を検出する。なお、加速度センサ11の出力を記憶・演算部10Bに送る構成としては、例えば、図2に示すように、インナーライナー部2もしくはホイール4に送信器11Fを設置して、加速度センサ11の出力信号をそれぞれ図示

しない増幅器で増幅した後、無線にて車体側に配置された記憶・演算部 10 B に送信する構成とすることが好ましい。

なお、記憶・演算部 10 B をタイヤ 1 側に設けて、上記の加速度波形のデータ、ピークレベルのデータ、もしくは、ピーク間隔のデータを車体側に設けられた車両制御装置 20 に送信する構成としてもよい。

[0012] 加速度波形抽出手段 12 は、図 3 A 及び図 3 B に示すような、加速度センサ 11 から出力されるタイヤ周方向加速度の時系列波形であるタイヤ径方向加速度波形（以下、加速度波形という）を抽出する。ここで、図 3 A は、正常時におけるタイヤ径方向加速度波形の例で、図 3 B は脱落した加速度センサのタイヤ径方向加速度波形の例である。

なお、抽出する加速度波形の長さとしては、踏み込み点 T_f に出現するピーク（以下、踏み側ピークという）を少なくとも 2 つ含む長さとする。

ピークレベル算出手段 13 は、踏み側ピークの大きさであるピークレベル a を算出し、ピーク間隔算出手段 14 は、時間的に隣接する 2 つの踏み側ピークの時間間隔であるピーク間隔 b を算出する。算出されたピークレベル a とピーク間隔 b とは、踏み側ピークの検出時間順に記憶手段 18 に記憶される。

平均値算出手段 15 は、記憶手段 18 に記憶されたピークレベル a とピーク間隔 b とから、過去 L 回分のピークレベル a を平均化したピークレベルの平均値 A と、過去 M 回分のピーク間隔 b を平均化したピーク間隔の平均値 B とを算出する。具体的には、最新の ($t = t_k$ における) ピークレベルを a_k 、ピーク間隔を b_k としたとき、ピークレベル a_k 直前のピークレベルの平均値 A_{k-1} とピーク間隔 b_k 直前ピーク間隔 b の平均値 B_{k-1} とは以下の式 (1), (2) により算出される。

$$A_{k-1} = (a_{k-3} + a_{k-2} + a_{k-1}) / L \quad \dots\dots (1)$$

$$B_{k-1} = (b_{k-3} + b_{k-2} + b_{k-1}) / M \quad \dots\dots (2)$$

なお、 L 及び M は少なくとも 3 以上であればよく、最大でも 10 あれば十分である。また、 L と M は同じ値であってもよいし、異なる値であってもよ

い。

[0013] 差分比算出手段 16 は、最新のピークレベル a_k とピークレベルの平均値 A_{k-1} との差のピークレベルの平均値 A_{k-1} に対する比であるピークレベル比 P_k と、最新のピーク間隔 b_k とピーク間隔の平均値 B_{k-1} との差のピーク間隔の平均値 B_{k-1} に対する比であるピーク間隔比 Q_k を算出する。ピークレベル比 P_k とピーク間隔比 Q_k とは以下の式 (3), (4) により算出される。

$$P_k (\%) = (| a_k - A | / A) \times 100 \quad \dots\dots (3)$$

$$Q_k (\%) = (| b_k - B | / B) \times 100 \quad \dots\dots (4)$$

以下、ピークレベル比 P_k とピーク間隔比 Q_k とを差分比という。

脱落判定手段 17 は、差分比評価部 17a と評価値積算部 17b と脱落判定部 17c とを備え、加速度センサ 11 がタイヤ内面から脱落しているか否かを判定する。

差分比評価部 17a は、ピークレベル比 P_k が予め設定された閾値 K_p 以上で、かつ、ピーク間隔比 Q_k が閾値 K_q 以上である場合に、評価点 $z = 1$ を出力し、それ以外の場合には評価点 $z = 0$ を出力する。

評価値積算部 17b は、入力された評価点を順次積算した積算値 n を算出し、この算出された積算値 n を脱落判定部 17c に出力する。このとき、 $z = 0$ が入力された場合には、積算値 n を 0 にリセットする。

脱落判定部 17c では、入力された積算値 n と予め設定された判定回数 N とを比較し、積算値 n が判定回数 N に達したときに、加速度センサ 11 がタイヤ内面から脱落していると判定する。

$n = N$ となるのは、判定値 z が N 回連続して 1 になった場合である。すなわち、本例の脱落判定装置 10 では、ピークレベル比 $P_k \geq$ 閾値 K_p 、かつ、ピーク間隔比 $Q_k \geq$ 閾値 K_q である場合が N 回連続して続いた場合に、加速度センサ 11 がタイヤ内面から脱落していると判定する。

[0014] 次に、本発明による加速度センサの脱落判定方法について、図 4 のフローチャートを参照して説明する。

まず、加速度センサ 11 により、タイヤトレッド 3 の変形に伴って変形す

るインナーライナー部2内面におけるタイヤ周方向加速度信号を検出して増幅した後、このタイヤ周方向加速度信号をインナーライナー部2に設置された送信器11Fから車体側に配置された記憶・演算部10Bに送信する（ステップS10）。

記憶・演算部10Bでは、加速度センサ11から連続して出力されるタイヤトレッド3に作用するタイヤ周方向加速度信号から加速度波形を抽出し（ステップS11）、この抽出された加速度波形から、踏み込み点 T_f に出現するピーク（以下、踏み側ピークという）の大きさであるピークレベル a_k と、時間的に隣接する2つの踏み側ピーク間の時間間隔であるピーク間隔 b_k とを検出して記憶手段18に記憶する（ステップS12）。

次に、記憶されたピークレベル $a_{k-3} \sim a_{k-1}$ からピークレベルの平均値 A_{k-1} を算出するとともに、記憶されたピーク間隔 $b_{k-3} \sim b_{k-1}$ からピーク間隔の平均値 B_{k-1} を算出する（ステップS13）。なお、平均値 A_{k-1} 及び B_{k-1} の算出は、 $k \geq 4$ 以上で行い、 $k = 3$ までは、単に記憶手段18に記憶した後、ピークレベル a_k とピーク間隔 b_k との検出を行うというまでもない。

ステップS14では、ピークレベルの平均値 A_{k-1} と最新のピークレベル a_k とからピークレベル比 P_k を算出するとともに、ピーク間隔の平均値 B_{k-1} と最新のピーク間隔 b_k とからピーク間隔比 Q_k を算出する。なお、ピークレベルの平均値 A_{k-1} とピーク間隔の平均値 B_{k-1} とは、上記式（1）、（2）を用いて算出し、ピークレベル比 P_k とピーク間隔比 Q_k とは、上記式（3）、（4）を用いて算出する。

ステップS15では、ピークレベル比 P_k が閾値 K_p 以上で、かつ、ピーク間隔比 Q_k が閾値 K_q 以上であるか否かを判定する。本例では、 $K_p = K_q = 3\%$ とした。

ピークレベル比 P_k とピーク間隔比 Q_k のいずれか一方もしくは両方が3%未満であれば、ステップS12に戻って、ピークレベル a_{k+1} とピーク間隔 b_{k+1} とを算出する。

一方、ステップS15において、ピークレベル比 P_k とピーク間隔比 Q_k がと

もに3%以上であると判定された場合には、この状態が判定回数N以上連続で続いていたか否かを判定する（ステップS16）。本例では、 $N=10$ とした。

ステップS16において、ピークレベル比 P_k とピーク間隔比 Q_k がともに3%以上である状態が10回以上連続で続いていた場合には、ステップS17に進んで、加速度センサ11がタイヤ内面から脱落していると判定し、この判定結果を車両制御装置20に送信する（エラー送信）。

一方、ピークレベル比 P_k とピーク間隔比 Q_k がともに3%以上である状態が連続する回数が10回未満である場合には、ステップS12に戻って、ピークレベル a_{k+1} とピーク間隔 b_{k+1} とを算出する。

[0015] 以上、本発明を実施の形態を用いて説明したが、本発明の技術的範囲は前記実施の形態に記載の範囲には限定されない。前記実施の形態に、多様な変更または改良を加えることが可能であることが当業者にも明らかである。そのような変更または改良を加えた形態も本発明の技術的範囲に含まれ得ることが、特許請求の範囲から明らかである。

[0016] 例えば、前記実施の形態では、踏み側ピークのピークレベル a とピーク間隔 b とを用いて加速度センサ11が脱落しているか否かを判定したが、脱落判定に利用するピークとしては、蹴りだし点 T_k に出現するピークを用いてもよい。

また、前記実施の形態では、ピークレベル比 P_k が予め設定された閾値 K_p 以上で、かつ、ピーク間隔比 Q_k が閾値 K_q 以上である状態がN回以上連続で続いていた場合に、加速度センサ11がタイヤ内面から脱落していると判定したが、ピークレベル比 P_k が予め設定された閾値 K_p 以上である状態、もしくは、ピーク間隔比 Q_k が閾値 K_q 以上である状態がN回以上連続で続いていた場合に、タイヤ内面から脱落していると判定してもよい。

また、前記実施の形態では、 $K_p=K_q=3\%$ とし、かつ、 $N=10$ 回としたが、これ限るものではなく、 $K_p=K_q=5\%$ とし、 $N=8$ 回などとしてもよい。

また、算出されたピークレベル比 P_k 、もしくは、ピーク間隔比 Q_k の大きさに応じて、判定回数 N を変えてもよい。

例えば、ピークレベル比 P_k が10%以上になった場合が7連続した場合とか、ピークレベル比 P_k が20%以上になった場合が6連続した場合とか、あるいは、ピークレベル比 P_k が60%以上になった場合が2連続した場合などのように、ピークレベル比 P_k と予め設定された閾値 K_p （本例では、3%）との差が大きい場合には、その差に応じて判定回数 N を減らすようにすれば、脱落判定を効率よく行うことができる。

[0017] また、前記実施の形態では、加速度波形として、タイヤ周方向の加速度波形を用いたが、タイヤ幅方向の加速度波形を用いてもよい。

加速度センサが、タイヤ径方向の加速度を検出する加速度センサである場合には、タイヤ径方向の加速度信号を微分して得られる径方向微分加速度波形を用いればよい。なお、この場合には、加速度波形抽出手段12と、ピークレベル算出手段13及びピーク間隔算出手段14との間に、抽出された径方向加速度から微分加速度波形を演算する手段を設ければよい。

[0018] 以上、本願発明の実施の形態について述べたが、まとめると次のように記述できる。すなわち、本発明は、加速度センサから取得された加速度情報から、前記加速度センサがタイヤ内面から脱落しているか否かを判定する方法であって、前記加速度情報としての、前記加速度センサが検知したタイヤ周方向またはタイヤ幅方向の加速度信号の正側もしくは負側のピークの大きさであるピークレベルまたはピーク間の時間間隔であるピーク間隔、もしくは、タイヤ径方向の加速度信号を微分して得られる径方向微分加速度信号のピークレベルまたはピーク間隔を取得するステップと、前記取得した加速度情報と、前記加速度情報の平均値との差の前記平均値に対する比を算出するステップと、前記比に基づいて前記加速度センサがタイヤ内面から脱落しているか否かを判定するステップとを備え、前記加速度情報の平均値が、前記取得した加速度情報の直前の少なくとも3回の加速度情報の平均値であり、前記加速度センサがタイヤ内面から脱落しているか否かを判定するステップで

は、前記比が予め設定した閾値を複数回連続して超えたときに、前記加速度センサがタイヤ内面から脱落していると判定することを特徴とする。

これにより、検出された加速度波形におけるピークレベルやピーク間隔の不均一を正確に把握できるので、加速度センサがタイヤ内面から脱落しているか否かを精度よく判定することができるとともに、誤った路面状態の推定を避けることができる。

また、加速度情報を、前記ピークレベルと前記ピーク間隔の両方とするとともに、前記ピークレベルと前記ピークレベルの平均値との差の前記ピークレベルの平均値に対する割合であるピークレベル比と、前記ピーク間隔と前記ピーク間隔との差の前記ピーク間隔の平均値に対する比であるピーク間隔比との両方が、予め設定した閾値を複数回連続して超えたときに、前記加速度センサがタイヤ内面から脱落していると判定したので、加速度センサのタイヤ内面から脱落判定の判定精度が更に向上した。

また、前記閾値を前記平均値の3%以上とし、前記閾値を連続して超える回数を2回～10回としたので、脱落判定を効率よく行うことができる。すなわち、3%未満にすると測定誤差をエラーとしてしまうおそれがある。また、閾値を連続して超える回数が1回であっては、誤判定のおそれがあり、10回を超えても判定精度が向上しない。

また、前記ピークレベルと前記ピークレベルの平均値との差の前記ピークレベルの平均値に対する比と、前記ピーク間隔と前記ピーク間隔との差の前記ピーク間隔の平均値に対する比の大きさに応じて、前記閾値を連続して超える回数を変更したので、加速度センサのタイヤ内面から脱落判定を効率的に行うことができる。

また、本発明は、タイヤ内面に装着されてタイヤ周方向またはタイヤ幅方向の加速度信号を検出する加速度センサのタイヤ内面からの脱落を判定する装置であって、加速度情報である、前記加速度信号のピークレベル及びピーク間隔のいずれか一方または両方を取得する加速度情報取得手段と、前記取得した加速度情報の平均値を算出する平均値算出手段と、前記取得した加速

度情報と算出された平均値との差の前記平均値に対する比である差分比を算出する差分比算出手段と、前記差分比に基づいて前記加速度センサがタイヤ内面から脱落しているか否かを判定する脱落判定手段とを備え、前記平均値算出手段では、前記取得した加速度情報の直前の少なくとも3回の加速度情報の平均値を算出し、前記脱落判定手段では、前記差分比が複数回連続して閾値を超えたときに、前記加速度センサがタイヤ内面から脱落していると判定することを特徴とする。

このような構成を採ることにより、加速度センサがタイヤ内面から脱落しているか否かを精度よく判定できる加速度センサの脱落判定装置を得ることができる。

また、加速度センサを、タイヤ内面に装着されてタイヤ径方向の加速度信号を検出する加速度センサとするとともに、前記加速度信号を微分して径方向微分加速度を算出する微分加速度算出手段と、加速度情報である、前記微分加速度信号のピークレベル及びピーク間隔のいずれか一方または両方を取得する加速度情報取得手段とを設け、前記取得した加速度情報を用いて、前記加速度センサがタイヤ内面から脱落していると判定してもよい。

符号の説明

- [0019] 1 タイヤ、2 インナーライナー部、3 タイヤトレッド、
4 ホイール、10 加速度センサの脱落判定装置、10A センサ部、
10B 記憶・演算部、11 加速度センサ、11F 送信機、
12 加速度波形抽出手段、13 ピークレベル算出手段、
14 ピーク間隔算出手段、15 平均値算出手段、
16 差分比算出手段、17 脱落判定手段、17a 差分比評価部、
17b 評価値積算部、17c 脱落判定部、18 記憶手段、
20 車両制御装置、21 路面状態推定手段、22 車両制御手段。

請求の範囲

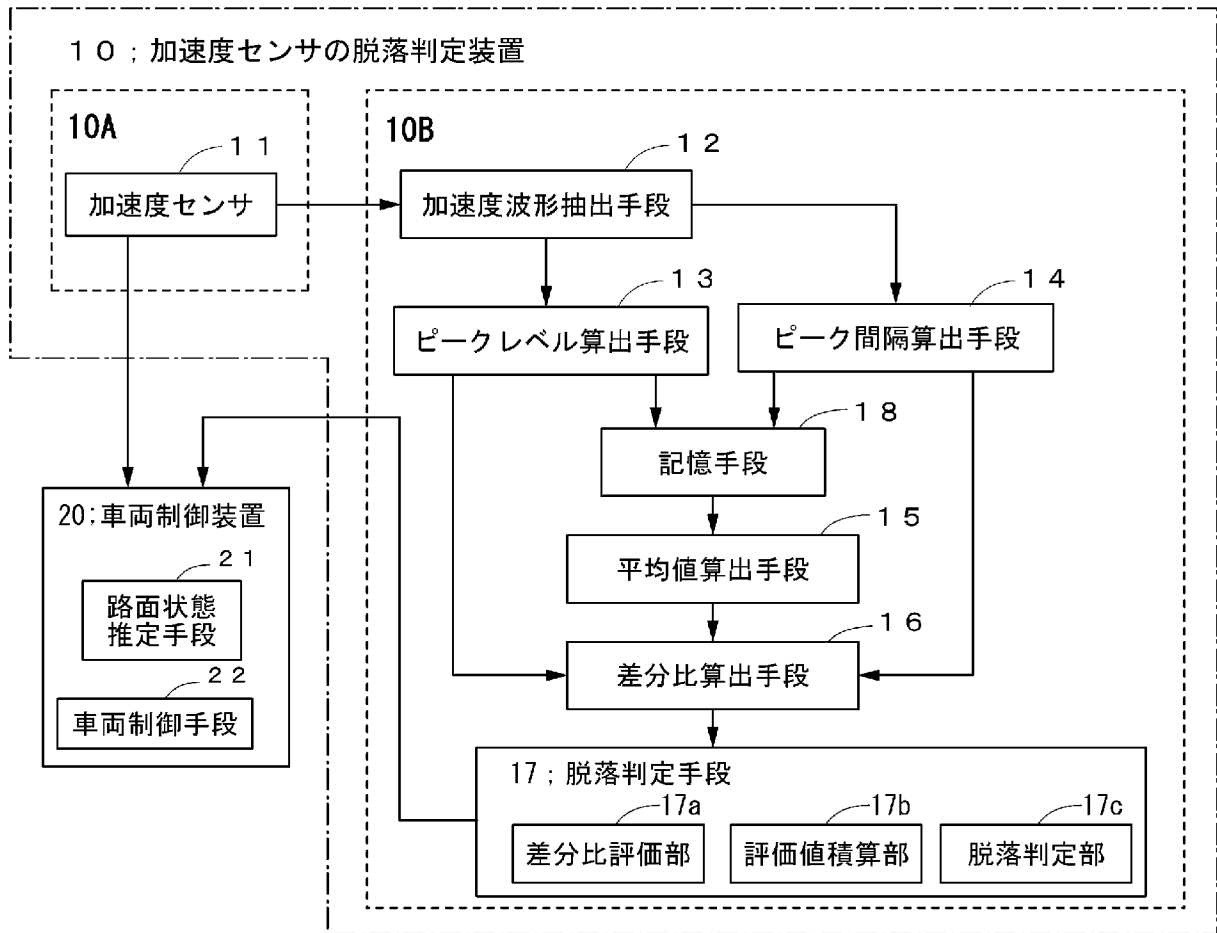
[請求項1] 加速度センサから取得された加速度情報から、前記加速度センサがタイヤ内面から脱落しているか否かを判定する方法であって、前記加速度情報としての、前記加速度センサが検知したタイヤ周方向またはタイヤ幅方向の加速度信号の正側もしくは負側のピークの大きさであるピークレベルまたはピーク間の時間間隔であるピーク間隔、もしくは、タイヤ径方向の加速度信号を微分して得られる径方向微分加速度信号のピークレベルまたはピーク間隔を取得するステップと、前記取得した加速度情報と、前記加速度情報の平均値との差の前記平均値に対する比を算出するステップと、前記比に基づいて前記加速度センサがタイヤ内面から脱落しているか否かを判定するステップとを備え、前記加速度情報の平均値が、前記取得した加速度情報の直前の少なくとも3回の加速度情報の平均値であり、前記加速度センサがタイヤ内面から脱落しているか否かを判定するステップでは、前記比が予め設定した閾値を複数回連続して超えたときに、前記加速度センサがタイヤ内面から脱落していると判定することを特徴とする加速度センサの脱落判定方法。

[請求項2] 前記加速度情報を、前記ピークレベルと前記ピーク間隔の両方とするとともに、前記ピークレベルと前記ピークレベルの平均値との差の前記ピークレベルの平均値に対する割合であるピークレベル比と、前記ピーク間隔と前記ピーク間隔の平均値との差の前記ピーク間隔の平均値に対する比であるピーク間隔比との両方が、予め設定した閾値を複数回連続して超えたときに、前記加速度センサがタイヤ内面から脱落していると判定することを特徴とする請求項1に記載の加速度センサの脱落判定方法。

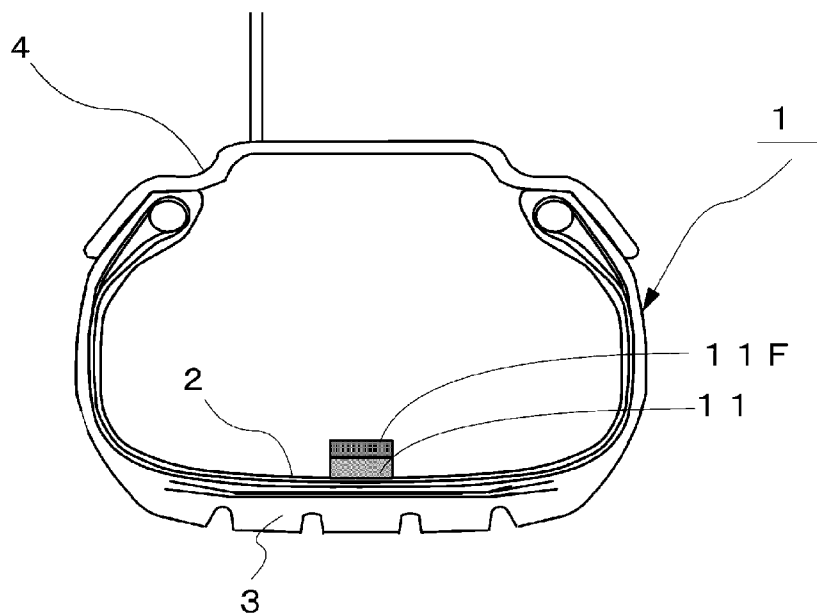
- [請求項3] 前記閾値が前記平均値の3%以上～65%で、前記閾値を連続して超える回数が2回～10回あることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の加速度センサの脱落判定方法。
- [請求項4] 前記ピークレベルと前記ピークレベルの平均値との差の前記ピークレベルの平均値に対する比と、
前記ピーク間隔と前記ピーク間隔の平均値との差の前記ピーク間隔の平均値に対する比の大きさに応じて、前記閾値を連続して超える回数を変更することを特徴とする請求項3に記載の加速度センサの脱落判定方法。
- [請求項5] タイヤ内面に装着されてタイヤ周方向またはタイヤ幅方向の加速度信号を検出する加速度センサのタイヤ内面からの脱落を判定する装置であって、
加速度情報である、前記加速度信号のピークレベル及びピーク間隔のいずれか一方または両方を取得する加速度情報取得手段と、
前記取得した加速度情報の平均値を算出する平均値算出手段と、
前記取得した加速度情報と算出された平均値との差の前記平均値に対する比である差分比を算出する差分比算出手段と、
前記差分比に基づいて前記加速度センサがタイヤ内面から脱落しているか否かを判定する脱落判定手段とを備え、
前記平均値算出手段では、前記取得した加速度情報の直前の少なくとも3回の加速度情報の平均値を算出し、
前記脱落判定手段では、前記差分比が複数回連続して閾値を超えたときに、前記加速度センサがタイヤ内面から脱落していると判定することを特徴とする加速度センサの脱落判定装置。
- [請求項6] タイヤ内面に装着されてタイヤ径方向の加速度信号を検出する加速度センサのタイヤ内面からの脱落を判定する装置であって、
前記加速度信号を微分して径方向微分加速度を算出する微分加速度算出手段と、

加速度情報である、前記微分加速度信号のピークレベル及びピーク間隔のいずれか一方または両方を取得する加速度情報取得手段と、前記取得した加速度情報の平均値を算出する平均値算出手段と、前記取得した加速度情報と算出された平均値との差の前記平均値に対する比である差分比を算出する差分比算出手段と、前記差分比に基づいて前記加速度センサがタイヤ内面から脱落しているか否かを判定する脱落判定手段とを備え、前記平均値算出手段では、前記取得した加速度情報の直前の少なくとも3回の加速度情報の平均値を算出し、前記脱落判定手段では、前記差分比が複数回連続して閾値を超えたときに、前記加速度センサがタイヤ内面から脱落していると判定することを特徴とする加速度センサの脱落判定装置。

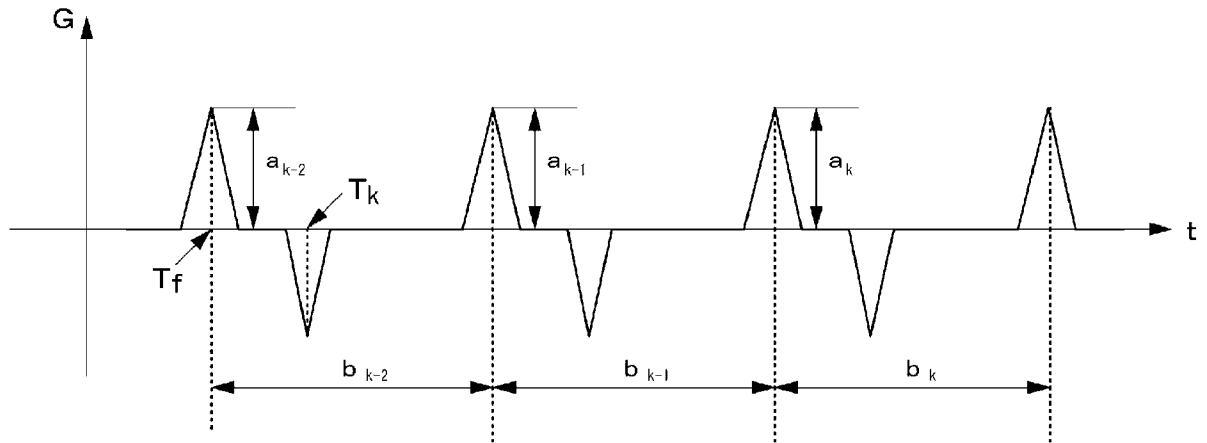
[図1]



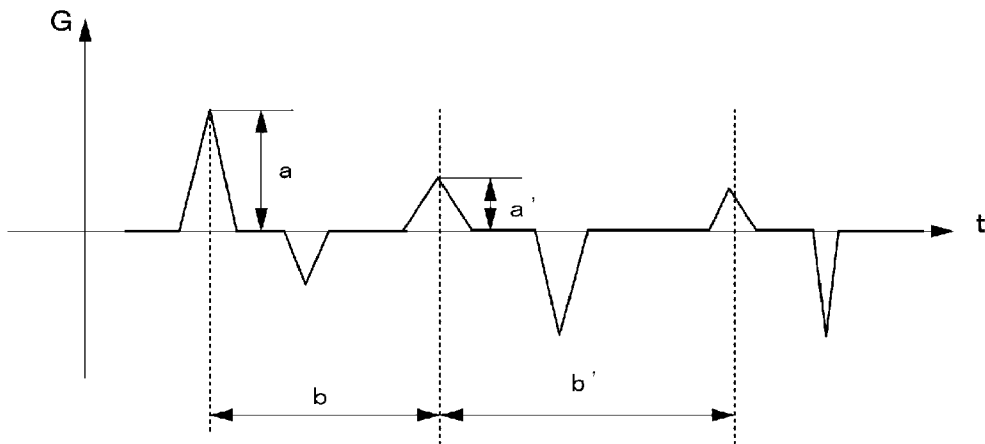
[図2]



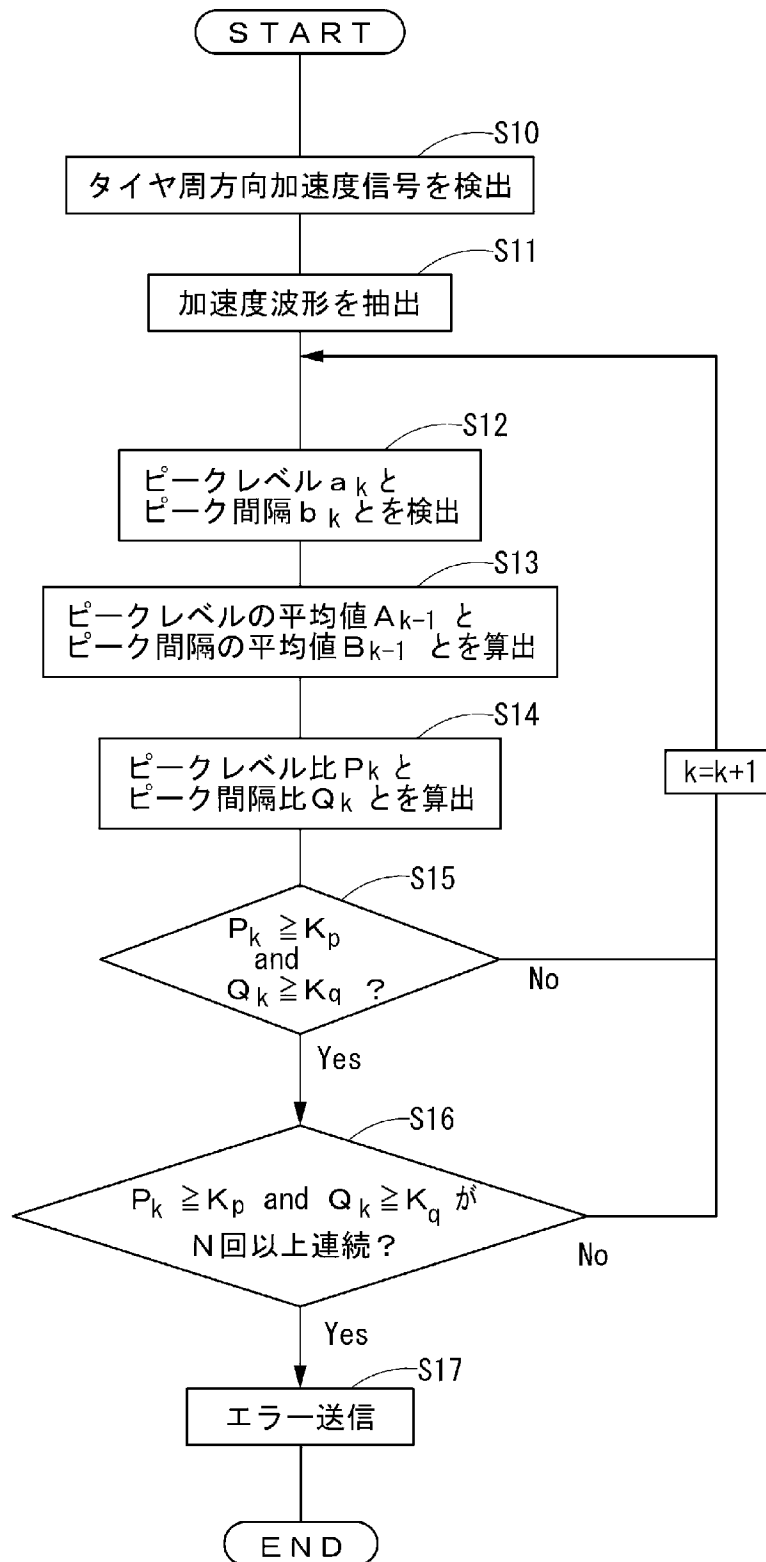
[図3A]



[図3B]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/023357

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G01P21/00(2006.01)i, B60C19/00(2006.01)n

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)
G01P15/00-21/02, B60C1/00-99/00, G01M17/00-17/10

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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.
A	WO 2001/68416 A1 (Mitsubishi Electric Corp.), 20 September 2001 (20.09.2001), entire text; all drawings (Family: none)	1-6
A	JP 2004-299536 A (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 28 October 2004 (28.10.2004), entire text; all drawings & CA 2515910 A & CN 1761583 A & EP 1609628 A1 & US 2006/0196257 A1 & WO 2004/087440 A1	1-6
A	JP 2005-182570 A (Toyota Motor Corp.), 07 July 2005 (07.07.2005), entire text; all drawings (Family: none)	1-6

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 07 September 2017 (07.09.17)	Date of mailing of the international search report 19 September 2017 (19.09.17)
---	--

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/JP2017/023357

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2014/0007683 A1 (CONTINENT AUTOMOTIVE GMBH), 09 January 2014 (09.01.2014), entire text; all drawings & CN 103522997 A & FR 2992899 A1	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G01P21/00(2006.01)i, B60C19/00(2006.01)n

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. G01P15/00-21/02, B60C1/00-99/00, G01M17/00-17/10

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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
A	WO 2001/68416 A1 (三菱電機株式会社) 2001.09.20, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2004-299536 A (横浜ゴム株式会社) 2004.10.28, 全文, 全図 & CA 2515910 A & CN 1761583 A & EP 1609628 A1 & US 2006/0196257 A1 & WO 2004/087440 A1	1-6

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

07.09.2017

国際調査報告の発送日

19.09.2017

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)

岡田 卓弥

2 F

9206

電話番号 03-3581-1101 内線 3216

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 2005-182570 A (トヨタ自動車株式会社) 2005.07.07, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-6
A	US 2014/0007683 A1 (CONTINENT AUTOMOTIVE GMBH) 2014.01.09, 全文, 全図 & CN 103522997 A & FR 2992899 A1	1-6