(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
2022年7月21日(21.07.2022)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2022/153447 A1

(51) 国際特許分類:
B60L 3/00 (2019.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2021/001078

(22) 国際出願日： 2021年1月14日(14.01.2021)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(71) 出願人:三菱電機株式会社(**MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目７番３号 Tokyo (JP).

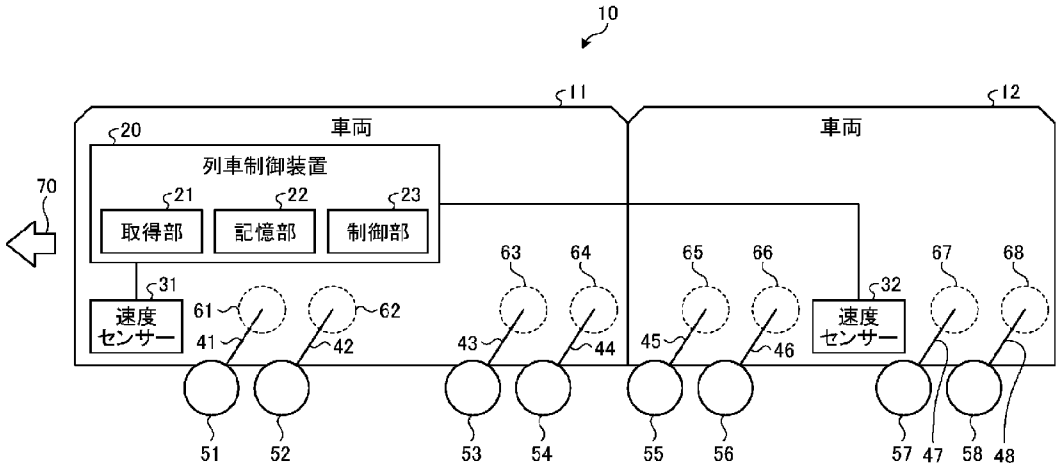
(72) 発明者:明日香 昌(**ASUKA, Masashi**); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目７番３号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 徳丸 真(**TOKUMARU, Makoto**); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目７番３号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 小崎 元嗣(**KOZAKI, Mototsugu**); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目７番３号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 中西 諒(**NAKANISHI, Akira**); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目７番３号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人:高村 順(**TAKAMURA, Jun**); 〒1000013 東京都千代田区霞が関３丁目８番１号 虎の門三井ビルディング 特許業務法人酒井国際特許事務所 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,

(54) **Title:** TRAIN CONTROL DEVICE AND SLIPPING AND SKIDDING DETECTION METHOD

(54) 発明の名称： 列車制御装置および空転滑走検知方法



11, 12 Car
20 Train control device
21 Acquisition unit
22 Storage unit
23 Control unit
31, 32 Speed sensor

(57) **Abstract:** A train control device (20) installed in a train (10), said train control device (20) comprising: an acquisition unit (21) that acquires a first pulse generated by a first axle of the train (10) from a speed sensor (31) that detects the first pulse, and acquires a second pulse generated by a second axle of the train (10) from a speed sensor (32) that detects the second pulse; a storage unit (22) that stores the first pulse and the second pulse; and a control unit (23) that determines the occurrence of slipping or skidding of the train (10) on the basis of a pulse ratio of, in the first pulse, a first pulse number

WO 2022/153447 A1

[続葉有]

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, IT, JO, JP, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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)）

detected when the train (10) travels a specified distance, and in the second pulse, a second pulse number detected when the train (10) travels the specified distance.

(57) 要約：列車（１０）に搭載される列車制御装置（２０）であって、列車（１０）の第１の車軸で発生する第１のパルスを検出する速度センサー（３１）から第１のパルスを取得し、列車（１０）の第２の車軸で発生する第２のパルスを検出する速度センサー（３２）から第２のパルスを取得する取得部（２１）と、第１のパルス、および第２のパルスを記憶する記憶部（２２）と、第１のパルスのうち列車（１０）が規定された距離を走行する際に検出された第１のパルス数と、第２のパルスのうち列車（１０）が規定された距離を走行する際に検出された第２のパルス数とのパルス比率に基づいて、列車（１０）の空転または滑走の発生を判定する制御部（２３）と、を備える。

明　細　書

発明の名称 ： 列車制御装置および空転滑走検知方法

技術分野

[0001] 本開示は、列車に搭載される列車制御装置および空転滑走検知方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、列車の車軸に設置されたセンサーの検出値を用いて、列車で空転または滑走が発生したことを検知することが行われている。特許文献１には、車上装置が、複数の車軸に設置された回転検知装置で検出された速度パルスから速度を算出し、各回転検知装置で検出された速度パルスに基づく各速度の誤差が閾値を超えた場合、空転または滑走が発生したと判定する技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第２０１７／１９５３１６号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、上記従来の技術によれば、列車で空転または滑走が発生したことを検知する場合、短い周期で速度パルスを数える必要がある。そのため、速度パルスを数える周期で数えられる速度パルスの数が少なくなり、当該周期に速度パルスが１つ入るか入らないかで算出される速度に大きな誤差が生じてしまう、という問題があった。

[0005] 本開示は、上記に鑑みてなされたものであって、検出周期が長くなることを抑制しつつ、列車で発生する空転または滑走を精度良く検出可能な列車制御装置を得ることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本開示は、列車に搭載さ

れる列車制御装置である。列車制御装置は、列車の第１の車軸で発生する第１のパルスを検出する第１の速度センサーから第１のパルスを取得し、列車の第２の車軸で発生する第２のパルスを検出する第２の速度センサーから第２のパルスを取得する取得部と、第１のパルス、および第２のパルスを記憶する記憶部と、第１のパルスのうち列車が規定された距離を走行する際に検出された第１のパルス数と、第２のパルスのうち列車が規定された距離を走行する際に検出された第２のパルス数とのパルス比率に基づいて、列車の空転または滑走の発生を判定する制御部と、を備えることを特徴とする。

発明の効果

[0007] 本開示によれば、列車制御装置は、検出周期が長くなることを抑制しつつ、列車で発生する空転または滑走を精度良く検出できる、という効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]実施の形態１に係る列車制御装置が搭載される列車の構成例を模式的に示す図

[図2]実施の形態１に係る列車で空転または滑走が発生していないときに速度センサーで検出されるパルスの例を示す図

[図3]実施の形態１に係る列車で空転または滑走が発生しているときに速度センサーで検出されるパルスの例を示す図

[図4]実施の形態１に係る列車で空転または滑走が短い期間発生したときに速度センサーで検出されるパルスの例を示す図

[図5]比較例として速度センサーで検出されるパルスを数える各測定期間が独立している例を示す図

[図6]実施の形態１に係る列車での空転または滑走の検知状態の推移を示す第１の図

[図7]実施の形態１に係る列車での空転または滑走の検知状態の推移を示す第２の図

[図8]実施の形態１に係る列車での空転または滑走の検知状態の推移を示す第

３の図

[図9]実施の形態１に係る列車での空転または滑走の検知状態の推移を示す第４の図

[図10]実施の形態１に係る列車制御装置の動作を示すフローチャート

[図11]実施の形態１に係る列車制御装置が備える処理回路をプロセッサおよびメモリで構成する場合の例を示す図

[図12]実施の形態１に係る列車制御装置が備える処理回路を専用のハードウェアで構成する場合の例を示す図

[図13]実施の形態２に係る列車が備える車輪の車輪径のイメージを示す図

[図14]実施の形態２に係る列車が備える車輪Ｂが削れたイメージを示す図

[図15]実施の形態２に係る列車が備える車輪Ａが削れたイメージを示す図

[図16]実施の形態２に係る列車制御装置の動作を示すフローチャート

発明を実施するための形態

[0009] 以下に、本開示の実施の形態に係る列車制御装置および空転滑走検知方法を図面に基づいて詳細に説明する。

[0010] 実施の形態１．

図１は、実施の形態１に係る列車制御装置２０が搭載される列車１０の構成例を模式的に示す図である。列車１０は、車両１１および車両１２によって構成される。図１の例では、矢印７０が示すように、図の左側を列車１０の進行方向とする。図１において、列車１０が車両１１，１２の２両編成であるが、一例であり、これに限定されない。列車制御装置２０が搭載される列車１０は、３両編成以上であってもよい。

[0011] 列車１０において、車両１１は、列車制御装置２０と、速度センサー３１と、車軸４１～４４と、車輪５１～５４，６１～６４と、を備える。車軸４１には車輪５１，６１が取り付けられ、車軸４２には車輪５２，６２が取り付けられ、車軸４３には車輪５３，６３が取り付けられ、車軸４４には車輪５４，６４が取り付けられている。速度センサー３１は、車軸４１で発生するパルスを検出する。以降の説明において、速度センサー３１を第１の速度

センサーと称し、車軸４１を第１の車軸と称し、速度センサー３１が検出する車軸４１で発生するパルスを第１のパルスと称することがある。

[0012] 列車１０において、車両１２は、速度センサー３２と、車軸４５～４８と、車輪５５～５８，６５～６８と、を備える。車軸４５には車輪５５，６５が取り付けられ、車軸４６には車輪５６，６６が取り付けられ、車軸４７には車輪５７，６７が取り付けられ、車軸４８には車輪５８，６８が取り付けられている。速度センサー３２は、車軸４７で発生するパルスを検出する。以降の説明において、速度センサー３２を第２の速度センサーと称し、車軸４７を第２の車軸と称し、速度センサー３２が検出する車軸４７で発生するパルスを第２のパルスと称することがある。

[0013] 前述のように、列車制御装置２０は、列車１０に搭載される。列車制御装置２０は、取得部２１と、記憶部２２と、制御部２３と、を備える。

[0014] 取得部２１は、列車１０の車軸４１で発生する第１のパルスを検出する速度センサー３１から第１のパルスを取得する。また、取得部２１は、列車１０の車軸４７で発生する第２のパルスを検出する速度センサー３２から第２のパルスを取得する。取得部２１は、取得した第１のパルスおよび第２のパルスを記憶部２２に記憶させる。

[0015] 記憶部２２は、取得部２１によって取得された第１のパルスおよび第２のパルスを記憶する。記憶部２２は、規定された時刻からの第１のパルスおよび第２のパルスを記憶する。記憶部２２は、例えば、列車１０がある日の運用を開始してから取得部２１で取得された第１のパルスおよび第２のパルスを記憶する。

[0016] 制御部２３は、記憶部２２に記憶されている第１のパルスのうち列車１０が規定された距離を走行する際に検出された第１のパルス数と、記憶部２２に記憶されている第２のパルスのうち列車１０が規定された距離を走行する際に検出された第２のパルス数とを比較する。制御部２３は、第１のパルス数と第２のパルス数とを比較した結果であるパルス比率に基づいて、列車１０の空転または滑走の発生を判定する。規定された距離とは、具体的には、

列車１０における、速度センサー３１の検出対象の第１の車軸である車軸４１と、速度センサー３２の検出対象の第２の車軸である車軸４７との間の車軸間距離である。

[0017] つづいて、列車制御装置２０が、列車１０で空転または滑走が発生したか否かを判定する動作について説明する。列車制御装置２０の制御部２３は、前述のように列車１０が車軸間距離を走行する期間において、速度センサー３１で検出された第１のパルス数と速度センサー３２で検出された第２のパルス数とのパルス比率を算出する。また、列車制御装置２０は、列車１０で空転または滑走が発生していない正常時のパルス比率について、制御部２３または記憶部２２が保持しているものとする。制御部２３は、列車１０の走行中、定期的にパルス比率を算出し、算出したパルス比率と正常時のパルス比率とを比較する。制御部２３は、算出したパルス比率と正常時のパルス比率とを比較した結果、差異が規定された閾値以上の場合、列車１０で空転または滑走が発生したと判定する。なお、正常時のパルス比率のことを正常時パルス比率と称することがある。

[0018] 一般的に、列車１０で空転または滑走が発生するのは、列車１０の車輪５１～５８，６１～６８の接する図示しないレール上に水、油、落葉などの異物があって車輪５１～５８，６１～６８とレールとの間の摩擦力が弱まる場合である。このように、列車１０において空転または滑走は、レール上の特定の位置に車輪５１～５８，６１～６８が到達することによって発生する。そのため、列車１０において、速度センサー３１，３２を十分離して設置する。これにより、列車１０では、列車１０の進行方向の前方にあって速度センサー３１の検出対象の車軸４１に取り付けられた車輪５１，６１で空転または滑走が発生しても、列車１０の進行方向に対して後方にあって速度センサー３２の検出対象の車軸４７に取り付けられた車輪５７，６７では空転または滑走が未発生の状態が生じる。以降の説明において、車輪５１，６１を前輪と称し、車輪５７，６７を後輪と称する。車軸４１には、列車１０において列車１０の進行方向に対して前方の車輪５１，６１である前輪が取り付

けられ、車軸４７には、列車１０において列車１０の進行方向に対して後方の車輪５７，６７である後輪が取り付けられている。

[0019] すなわち、列車１０では、前輪で空転または滑走が発生しても、列車１０が車軸間距離を走行するまでは、後輪で空転または滑走は発生しない。そのため、列車制御装置２０の制御部２３は、後輪が取り付けられた車軸４７で現在時刻から車軸間距離に相当するパルス数が発生する測定期間に、前輪が取り付けられた車軸４１で何個のパルスが発生したのかを常時比較する。制御部２３は、比較した結果であるパルス比率と正常時のパルス比率とを比較することによって、列車１０で空転または滑走が発生したか否かを判定することができる。

[0020] 図２は、実施の形態１に係る列車１０で空転または滑走が発生していないときに速度センサー３１，３２で検出されるパルスの例を示す図である。図２において、上段は速度センサー３１で検出された第１のパルスを示し、下段は速度センサー３２で検出された第２のパルスを示している。また、図２において、横軸は時間を示している。図２は、後輪が取り付けられた車軸４７で現在時刻から車軸間距離に相当するパルス数が発生する測定期間におけるパルス比率と、規定された正常時のパルス比率との差異が閾値未満である場合を示している。なお、図２は、説明を簡単にするため各パルスを模式的に示したものであり、実際の測定期間で検出されるパルスの数はもっと多くなる。以降で説明する図においても同様とする。

[0021] 図３は、実施の形態１に係る列車１０で空転または滑走が発生しているときに速度センサー３１，３２で検出されるパルスの例を示す図である。図３において、上段は速度センサー３１で検出された第１のパルスを示し、下段は速度センサー３２で検出された第２のパルスを示している。また、図３において、横軸は時間を示している。図３は、後輪が取り付けられた車軸４７で現在時刻から車軸間距離に相当するパルス数が発生する測定期間におけるパルス比率と、規定された正常時のパルス比率との差異が閾値以上である場合を示している。

[0022] このように、制御部２３は、各測定期間のパルス比率と規定された正常時のパルス比率とを比較することによって、列車１０において空転または滑走が発生したか否かを判定することができる。ここで、図２および図３に示すように、制御部２３が第１のパルス数および第２のパルス数を検出、すなわち制御部２３がパルス比率を算出する測定期間は、１つの測定期間終了後につぎの測定期間が開始するのではなく、前後の複数の測定期間で一部の期間が重複しているものとする。各測定期間の開始タイミングは、例えば、１００ミリ秒、または２００ミリ秒程度ずれている。この１００ミリ秒、または２００ミリ秒程度の期間が、制御部２３が測定期間においてパルス比率を算出、すなわちパルス比率を確認する間隔になる。すなわち、制御部２３は、列車１０が車軸間距離を走行する期間よりも短い間隔で、パルス比率を確認する。これにより、制御部２３は、列車１０が車軸間距離を走行する測定期間よりも短い間隔で、列車１０が車軸間距離を走行する際に速度センサー３１，３２で検出されるパルスを用いて、列車１０で空転または滑走が発生したか否かを判定することができる。第１のパルスおよび第２のパルスが検出されるパルス間隔に対して車軸間距離が十分長い場合、各測定期間に含まれるパルスの数にパルス１つ分の誤差が発生しても、制御部２３で算出されるパルス比率の誤差は極めて小さくなる。

[0023] なお、図３に示すように列車１０で空転または滑走が発生した場合、制御部２３が複数の測定期間に渡って連続して、列車１０で空転または滑走が発生したと判定することが想定される。そのため、制御部２３は、列車１０の空転または滑走が発生したと連続して判定した回数によって、実際に空転または滑走が発生したか否かを判定してもよい。図４は、実施の形態１に係る列車１０で空転または滑走が短い期間発生したときに速度センサー３１，３２で検出されるパルスの例を示す図である。図４において、上段は速度センサー３１で検出された第１のパルスを示し、下段は速度センサー３２で検出された第２のパルスを示している。また、図４において、横軸は時間を示している。図５は、比較例として速度センサー３１，３２で検出されるパルス

を数える各測定期間が独立している例を示す図である。図５は、パルスの数を数える各測定期間が独立している、すなわち１つの測定期間終了後につぎの測定期間が開始する場合を想定している。図５において、各測定期間は、図４に示す各測定期間のずれ量に相当する期間とする。このような場合、ある測定期間で第１のパルスとして突発的なパルスが検出された場合でも、つぎの測定期間で突発的なパルスが検出されないため、速度センサー３１の誤検出とみなされる可能性がある。

[0024] 一方、図４において、制御部２３は、複数の測定期間でのパルス比率から、列車１０で空転または滑走が短い期間発生した場合でも、列車１０で空転または滑走が発生したと判定することができる。このように、制御部２３は、列車１０の空転または滑走が発生したと連続して判定した回数が規定された回数以上の場合、列車１０で空転または滑走が実際に発生したと判定する。制御部２３は、列車１０の空転または滑走が発生したと連続して判定した回数が規定された回数未満の場合、列車１０で空転または滑走が実際には発生していないと判定する。

[0025] また、制御部２３は、速度センサー３１で検出された第１のパルス、および速度センサー３２で検出された第２のパルスを用いることで、短い期間で発生した空転または滑走についても継続して検知することができる。図６は、実施の形態１に係る列車１０での空転または滑走の検知状態の推移を示す第１の図である。図６は、図２の場合と同様の状態を示しており、速度センサー３１の第１のパルス、および速度センサー３２の第２のパルスのいずれでも、空転または滑走は検知されていない。図７は、実施の形態１に係る列車１０での空転または滑走の検知状態の推移を示す第２の図である。図７は、速度センサー３１の検出対象の車軸４１に取り付けられた車輪５１，６１が空転または滑走の要因を通過し、速度センサー３１の第１のパルスで空転または滑走によるパルス乱れが発生した状態を示している。図７において、速度センサー３２の検出対象の車軸４７に取り付けられた車輪５７，６７は空転または滑走の要因を通過していないので、図６のときと同様の状態であ

る。

[0026] 図８は、実施の形態１に係る列車１０での空転または滑走の検知状態の推移を示す第３の図である。図８は、図７と同様、速度センサー３１の測定期間内のため、速度センサー３１の検出対象の車軸４１に取り付けられた車輪５１，６１が空転または滑走の要因を通過し、速度センサー３１の第１のパルスで空転または滑走によるパルス乱れが発生した状態を示している。図８において、速度センサー３２の検出対象の車軸４７に取り付けられた車輪５７，６７は空転または滑走の要因を通過していないので、図６のときと同様の状態である。図９は、実施の形態１に係る列車１０での空転または滑走の検知状態の推移を示す第４の図である。図９は、速度センサー３１の検出対象の車軸４１に取り付けられた車輪５１，６１が空転または滑走の要因を通過してから列車１０が車軸間距離を走行した状態であり、速度センサー３１の第１のパルスにおいて空転または滑走によるパルスの乱れが解消されている。一方で、図９は、速度センサー３２の検出対象の車軸４７に取り付けられた車輪５７，６７が空転または滑走の要因を通過し、速度センサー３２の第２のパルスで空転または滑走によるパルス乱れが発生した状態を示している。制御部２３は、このように、速度センサー３１，３２のパルスの検出対象の区間を車軸間距離にすることによって、図９以降もしばらくの間、継続的に空転または滑走の要因を検出し続けることができる。すなわち、制御部２３は、速度センサー３１で空転または滑走を検知できなくなっても、速度センサー３２を用いて空転または滑走を継続して検知することができる。

[0027] なお、列車制御装置２０は、正常時のパルス比率について、あらかじめ規定されたものを制御部２３または記憶部２２で保持していてもよいし、列車１０において空転または滑走が発生しない列車１０の惰行運転中に制御部２３が算出し、制御部２３または記憶部２２で保持していてもよい。制御部２３が正常時のパルス比率を算出する場合、制御部２３は、定期的に正常時のパルス比率を算出して更新してもよい。

[0028] 列車制御装置２０の動作を、フローチャートを用いて説明する。図１０は

、実施の形態１に係る列車制御装置２０の動作を示すフローチャートである。列車制御装置２０において、取得部２１は、速度センサー３１から第１のパルスを取得し、速度センサー３２から第２のパルスを取得する（ステップＳ１１）。取得部２１は、取得した第１のパルスおよび第２のパルスを記憶部２２に記憶させる（ステップＳ１２）。制御部２３は、記憶部２２に記憶されている第１のパルスおよび第２のパルスのうち、現在時刻における測定期間に含まれる第１のパルス数および第２のパルス数を読み出す（ステップＳ１３）。制御部２３は、読み出した第１のパルス数および第２のパルス数を用いてパルス比率を算出する（ステップＳ１４）。

[0029] 制御部２３は、算出したパルス比率と正常時のパルス比率とを比較する（ステップＳ１５）。算出したパルス比率と正常時のパルス比率との差異が閾値未満の場合（ステップＳ１５：Ｙｅｓ）、制御部２３は、列車１０において空転または滑走が発生していないと判定する（ステップＳ１６）。算出したパルス比率と正常時のパルス比率との差異が閾値以上の場合（ステップＳ１５：Ｎｏ）、制御部２３は、算出したパルス比率と正常時のパルス比率との差異が連続して閾値以上になった回数をカウントする（ステップＳ１７）。連続して閾値以上になった回数が規定された回数未満の場合（ステップＳ１７：Ｎｏ）、制御部２３は、列車１０において空転または滑走が発生していないと判定する（ステップＳ１６）。連続して閾値以上になった回数が規定された回数以上の場合（ステップＳ１７：Ｙｅｓ）、制御部２３は、列車１０において空転または滑走が発生したと判定する（ステップＳ１８）。列車制御装置２０は、図１０に示すフローチャートの動作を、前述の測定期間のずれ量、すなわち、１００ミリ秒、または２００ミリ秒程度の間隔で定期的に実施する。

[0030] つづいて、列車制御装置２０のハードウェア構成について説明する。列車制御装置２０において、取得部２１は通信装置などのインタフェースである。記憶部２２はメモリである。制御部２３は処理回路により実現される。処理回路は、メモリに格納されるプログラムを実行するプロセッサおよびメモ

リであってもよいし、専用のハードウェアであってもよい。

[0031] 図１１は、実施の形態１に係る列車制御装置２０が備える処理回路９０をプロセッサ９１およびメモリ９２で構成する場合の例を示す図である。処理回路９０がプロセッサ９１およびメモリ９２で構成される場合、列車制御装置２０の処理回路９０の各機能は、ソフトウェア、ファームウェア、またはソフトウェアとファームウェアとの組み合わせにより実現される。ソフトウェアまたはファームウェアはプログラムとして記述され、メモリ９２に格納される。処理回路９０では、メモリ９２に記憶されたプログラムをプロセッサ９１が読み出して実行することにより、各機能を実現する。すなわち、処理回路９０は、列車制御装置２０２の処理が結果的に実行されることになるプログラムを格納するためのメモリ９２を備える。また、これらのプログラムは、列車制御装置２０の手順および方法をコンピュータに実行させるものであるともいえる。

[0032] ここで、プロセッサ９１は、ＣＰＵ（Central Processing Unit）、処理装置、演算装置、マイクロプロセッサ、マイクロコンピュータ、またはＤＳＰ（Digital Signal Processor）などであってもよい。また、メモリ９２には、例えば、ＲＡＭ（Random Access Memory）、ＲＯＭ（Read Only Memory）、フラッシュメモリ、ＥＰＲＯＭ（Erasable Programmable ＲＯＭ）、ＥＥＰＲＯＭ（登録商標）（Electrically ＥＰＲＯＭ）などの、不揮発性または揮発性の半導体メモリ、磁気ディスク、フレキシブルディスク、光ディスク、コンパクトディスク、ミニディスク、またはＤＶＤ（Digital Versatile Disc）などが該当する。

[0033] 図１２は、実施の形態１に係る列車制御装置２０が備える処理回路９３を専用のハードウェアで構成する場合の例を示す図である。処理回路９３が専用のハードウェアで構成される場合、図１２に示す処理回路９３は、例えば、単一回路、複合回路、プログラム化したプロセッサ、並列プログラム化したプロセッサ、ＡＳＩＣ（Application Specific Integrated Circuit）、ＦＰＧＡ（Field Programmable Gate Array）、またはこれらを組み合

わせたものが該当する。列車制御装置２０の各機能を機能別に処理回路９３で実現してもよいし、各機能をまとめて処理回路９３で実現してもよい。

[0034] なお、列車制御装置２０の各機能について、一部を専用のハードウェアで実現し、一部をソフトウェアまたはファームウェアで実現するようにしてもよい。このように、処理回路は、専用のハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、またはこれらの組み合わせによって、上述の各機能を実現することができる。

[0035] 以上説明したように、本実施の形態によれば、列車制御装置２０は、列車１０の速度センサー３１，３２が検出対象とする車軸４１，４７の車軸間距離を列車１０が走行する測定期間において、速度センサー３１，３２で検出されたパルスのパルス比率を算出し、正常時のパルス比率との比較によって、列車１０で空転または滑走が発生したか否かを判定することとした。これにより、列車制御装置２０は、検出周期が長くなることを抑制しつつ、列車１０で発生する空転または滑走を精度良く検出することができる。

[0036] 実施の形態２.

実施の形態２では、列車制御装置２０の制御部２３が、列車１０の車輪の車輪径を補正する場合について説明する。

[0037] 実施の形態２において、列車１０および列車制御装置２０の構成は、図１に示す実施の形態１のときの構成と同様である。列車制御装置２０は、通常の列車１０の走行制御において、速度センサー３１，３２から取得したパルスを用いて、列車１０の速度、列車１０の走行距離などを推定する。列車１０の速度、列車１０の走行距離などの推定においては、速度センサー３１の検出対象の車軸４１に取り付けられた車輪５１，６１の車輪径、および速度センサー３２の検出対象の車軸４７に取り付けられた車輪５７，６７の車輪径の情報が必要になる。しかしながら、列車１０の車輪５１～５８，６１～６８は、列車１０が走行することによって徐々に削れて車輪径が小さくなる。車輪径の値が正確ではない場合、列車制御装置２０で推定される列車１０の速度、列車１０の走行距離などの誤差が大きくなる。そのため、列車制御

装置２０の制御部２３は、列車１０で空転または滑走が発生しない列車１０の惰行運転時において前述のパルス比率が変化した場合、いずれかの車輪が削れたとして当該車輪の車輪径を補正する制御を行う。なお、説明を簡単にするため、列車１０において車輪５１～５８，６１～６８は、同種の車輪が使用されているものとする。

[0038] 図１３は、実施の形態２に係る列車１０が備える車輪の車輪径のイメージを示す図である。ここでは、説明を簡単にするため、速度センサー３１の検出対象の車軸４１に取り付けられている車輪５１，６１を車輪Ａとし、速度センサー３２の検出対象の車軸４７に取り付けられている車輪５７，６７を車輪Ｂとする。また、車輪Ａの現時点の初期車輪径をＲ＿ａとし、車輪Ｂの現時点の初期車輪径をＲ＿ｂとし、車輪Ａの初期車輪径Ｒ＿ａと車輪Ｂの初期車輪径Ｒ＿ｂとの車輪径比率を「Ｒ＿ａ／Ｒ＿ｂ＝Ｒａｔｉｏ０」とする。ここでは、初期車輪径Ｒ＿ａの方が初期車輪径Ｒ＿ｂよりも大きいため、Ｒａｔｉｏ０＞１となる。なお、車輪径比率Ｒａｔｉｏ０は、前述の第１のパルス数および第２のパルス数を用いて、「Ｒａｔｉｏ０＝第２のパルス数／第１のパルス数」として表すことができる。すなわち、初期車輪径Ｒ＿ａ：初期車輪径Ｒ＿ｂ＝第２のパルス数：第１のパルス数である。

[0039] 変化後の車輪径比率Ｒａｔｉｏ１が初期の車輪径比率Ｒａｔｉｏ０より大きくなった場合について説明する。図１４は、実施の形態２に係る列車１０が備える車輪Ｂが削れたイメージを示す図である。交換されない限り車輪径が大きくなることはないから、Ｒａｔｉｏ１＞Ｒａｔｉｏ０の場合、制御部２３は、車輪Ｂの車輪径を補正する。補正後の新車輪径$Ｒ＿ｂ_{1}$は「$Ｒ＿ｂ_{1}$＝Ｒ＿ａ×（１／Ｒａｔｉｏ１）」によって算出することができる。制御部２３は、Ｒａｔｉｏ１＞Ｒａｔｉｏ０の場合において、閾値を設けて差異が閾値未満の場合はＲａｔｉｏ１＝Ｒａｔｉｏ０とみなし、車輪Ｂの車輪径を補正しなくてもよい。

[0040] 変化後の車輪径比率Ｒａｔｉｏ１が初期の車輪径比率Ｒａｔｉｏ０より小さくなった場合について説明する。図１５は、実施の形態２に係る列車１０

が備える車輪Ａが削れたイメージを示す図である。交換されない限り車輪径が大きくなることはないから、Ｒａｔｉｏ１＜Ｒａｔｉｏ０の場合、制御部２３は、車輪Ａの車輪径を補正する。補正後の新車輪径Ｒ＿ａ$_1$は「Ｒ＿ａ$_1$＝Ｒ＿ｂ×Ｒａｔｉｏ１」によって算出することができる。制御部２３は、Ｒａｔｉｏ１＜Ｒａｔｉｏ０の場合において、閾値を設けて差異が閾値未満の場合はＲａｔｉｏ１＝Ｒａｔｉｏ０とみなし、車輪Ａの車輪径を補正しなくてもよい。

[0041] なお、制御部２３は、より厳密に車輪径を補正することも可能である。以下では、一例としてＲａｔｉｏ１＞Ｒａｔｉｏ０の場合について説明するが、Ｒａｔｉｏ１＜Ｒａｔｉｏ０の場合にも適用可能である。まず、制御部２３は、前述のような方法によって車輪Ｂの第１の新車輪径Ｒ＿ｂ$_1$として「Ｒ＿ｂ$_1$＝Ｒ＿ａ×（１／Ｒａｔｉｏ１）」を算出する。つぎに、制御部２３は、車輪Ａが列車１０の走行距離に対して最大削れが発生した場合の車輪Ｂの第２の新車輪径Ｒ＿ｂ$_2$を算出する。ここで、列車１０の単位走行距離当たりの車輪径の最大削れ量をα（ｍ／ｍ）とし、車輪径比率のずれを検出するまでの列車１０の走行距離をＤ（ｍ）とすると、車輪Ａの新車輪径Ｒ＿ａ$_2$は「Ｒ＿ａ$_2$＝Ｒ＿ａ－α×Ｄ」となる。従って、制御部２３は、車輪Ａの最大削れを考慮した車輪Ｂの第２の新車輪径Ｒ＿ｂ$_2$として「Ｒ＿ｂ$_2$＝Ｒ＿ａ$_2$×（１／Ｒａｔｉｏ１）」を算出する。また、制御部３は、車輪Ｂの列車１０の走行距離に対する最大削れ量を考慮して車輪Ｂの第３の新車輪径Ｒ＿ｂ$_3$を算出する。制御部２３は、車輪Ｂの最大削れを考慮した車輪Ｂの第３の新車輪径Ｒ＿ｂ$_3$として「Ｒ＿ｂ$_3$＝Ｒ＿ｂ－α×Ｄ」を算出する。

[0042] 制御部２３は、第１の新車輪径Ｒ＿ｂ$_1$、第２の新車輪径Ｒ＿ｂ$_2$、および第３の新車輪径Ｒ＿ｂ$_3$から最大車輪径および最小車輪径を選択する。具体的には、制御部２３は、「最大車輪径Ｒ＿ｂ＿ｍａｘ＝ＭＡＸ（Ｒ＿ｂ$_1$，Ｒ＿ｂ$_2$，Ｒ＿ｂ$_3$）」によって最大車輪径Ｒ＿ｂ＿ｍａｘを選択する。また、制御部２３は、「最小車輪径Ｒ＿ｂ＿ｍｉｎ＝ＭＩＮ（Ｒ＿ｂ$_1$，Ｒ＿ｂ$_2$，Ｒ＿ｂ$_3$）」によって最小車輪径Ｒ＿ｂ＿ｍｉｎを選択する。制御部２３は、最

大車輪径Ｒ＿ｂ＿ｍａｘおよび最小車輪径Ｒ＿ｂ＿ｍｉｎを用いて、列車１０の速度、走行距離などを推定することができる。なお、制御部２３は、実施の形態１の空転または滑走の検出について、各車輪で検出されたパルスの数によって判定していることから、個々の車輪径の誤差が大きくなっても、影響を受けることなく行うことができる。

[0043] このように、制御部２３は、第１の車軸に取り付けられた第１の車輪の第１の車輪径を第２の車軸に取り付けられた第２の車輪の第２の車輪径で除算した車輪径比率を、第２のパルス数を第１のパルス数で除算した値として算出して定期的に比較する。制御部２３は、車輪径比率が前回よりも大きくなった場合、第２の車輪が削れたと判定して第２の車輪径を補正する。制御部２３は、車輪径比率が前回よりも小さくなった場合、第１の車輪が削れたと判定して第１の車輪径を補正する。制御部２３は、第１の車輪径および第２の車輪径を用いて、列車１０の速度および列車１０の走行距離を推定する。

[0044] 列車制御装置２０の動作を、フローチャートを用いて説明する。図１６は、実施の形態２に係る列車制御装置２０の動作を示すフローチャートである。列車制御装置２０において、制御部２３は、最新の車輪径比率を算出する（ステップＳ２１）。制御部２３は、算出した最新の車輪径比率が前回算出した車輪径比率より大きいか否かを比較する（ステップＳ２２）。最新の車輪径比率が前回算出した車輪径比率より大きい場合（ステップＳ２２：Ｙｅｓ）、制御部２３は、車輪Ｂの車輪径を補正する（ステップＳ２３）。最新の車輪径比率が前回算出した車輪径比率よりも大きくない場合（ステップＳ２２：Ｎｏ）、制御部２３は、算出した最新の車輪径比率が前回算出した車輪径比率より小さいか否かを比較する（ステップＳ２４）。最新の車輪径比率が前回算出した車輪径比率より小さい場合（ステップＳ２４：Ｙｅｓ）、制御部２３は、車輪Ａの車輪径を補正する（ステップＳ２５）。最新の車輪径比率が前回算出した車輪径比率より小さくない場合（ステップＳ２４：Ｎｏ）、制御部２３は、最新の車輪径比率は前回算出した車輪径比率と同じとして、車輪Ａおよび車輪Ｂのいずれの車輪径も補正せず（ステップＳ２６）

、動作を終了する。

[0045] 以上説明したように、本実施の形態によれば、列車制御装置２０は、列車１０の車輪Ａ，Ｂで削れが発生したことを検知した場合、車輪径を補正することとした。これにより、列車制御装置２０は、列車１０の速度、列車１０の走行距離などを推定する場合において、補正した車輪径を用いることによって精度良く推定することができる。

[0046] 以上の実施の形態に示した構成は、一例を示すものであり、別の公知の技術と組み合わせることも可能であるし、実施の形態同士を組み合わせることも可能であるし、要旨を逸脱しない範囲で、構成の一部を省略、変更することも可能である。

符号の説明

[0047] １０ 列車、１１，１２ 車両、２０ 列車制御装置、２１ 取得部、２２ 記憶部、２３ 制御部、３１，３２ 速度センサー、４１～４８ 車軸、５１～５８，６１～６８ 車輪。

請求の範囲

[請求項1] 列車に搭載される列車制御装置であって、

前記列車の第１の車軸で発生する第１のパルスを検出する第１の速度センサーから前記第１のパルスを取得し、前記列車の第２の車軸で発生する第２のパルスを検出する第２の速度センサーから前記第２のパルスを取得する取得部と、

前記第１のパルス、および前記第２のパルスを記憶する記憶部と、

前記第１のパルスのうち前記列車が規定された距離を走行する際に検出された第１のパルス数と、前記第２のパルスのうち前記列車が規定された前記距離を走行する際に検出された第２のパルス数とのパルス比率に基づいて、前記列車の空転または滑走の発生を判定する制御部と、

を備えることを特徴とする列車制御装置。

[請求項2] 前記距離は、前記列車における前記第１の車軸と前記第２の車軸との間の車軸間距離である、

ことを特徴とする請求項１に記載の列車制御装置。

[請求項3] 前記第１の車軸には、前記列車において前記列車の進行方向に対して前方の車輪である前輪が取り付けられ、前記第２の車軸には、前記列車において前記列車の進行方向に対して後方の車輪である後輪が取り付けられている、

ことを特徴とする請求項１または２に記載の列車制御装置。

[請求項4] 前記制御部が前記第１のパルス数および前記第２のパルス数を検出する測定期間は、前後の複数の測定期間で一部の期間が重複しており、

前記制御部は、各測定期間の開始タイミングのずれ量の間隔で、前記パルス比率を確認する、

ことを特徴とする請求項１から３のいずれか１つに記載の列車制御装置。

[請求項5] 前記制御部は、前記パルス比率と正常時パルス比率との差異が閾値未満の場合、前記列車において空転または滑走が発生していないと判定し、前記パルス比率と前記正常時パルス比率との差異が閾値以上の場合、前記列車において空転または滑走が発生していないと判定する、

ことを特徴とする請求項１から４のいずれか１つに記載の列車制御装置。

[請求項6] 前記制御部は、前記列車の空転または滑走が発生したと連続して判定した回数が規定された回数以上の場合、前記列車で空転または滑走が実際に発生したと判定し、前記列車の空転または滑走が発生したと連続して判定した回数が前記規定された回数未満の場合、前記列車で空転または滑走が実際には発生していないと判定する、

ことを特徴とする請求項５に記載の列車制御装置。

[請求項7] 前記制御部は、前記第１の車軸に取り付けられた第１の車輪の第１の車輪径を前記第２の車軸に取り付けられた第２の車輪の第２の車輪径で除算した車輪径比率を、前記第２のパルス数を前記第１のパルス数で除算した値として算出して定期的に比較し、前記車輪径比率が前回よりも大きくなった場合、前記第２の車輪が削れたと判定して前記第２の車輪径を補正し、前記車輪径比率が前回よりも小さくなった場合、前記第１の車輪が削れたと判定して前記第１の車輪径を補正する、

ことを特徴とする請求項１から６のいずれか１つに記載の列車制御装置。

[請求項8] 列車に搭載される列車制御装置の空転滑走検知方法であって、

取得部が、前記列車の第１の車軸で発生する第１のパルスを検出する第１の速度センサーから前記第１のパルスを取得し、前記列車の第２の車軸で発生する第２のパルスを検出する第２の速度センサーから前記第２のパルスを取得する第１のステップと、

前記取得部が、前記第１のパルス、および前記第２のパルスを記憶部に記憶させる第２のステップと、

制御部が、前記第１のパルスのうち前記列車が規定された距離を走行する際に検出された第１のパルス数と、前記第２のパルスのうち前記列車が規定された前記距離を走行する際に検出された第２のパルス数とのパルス比率に基づいて、前記列車の空転または滑走の発生を判定する第３のステップと、

を含むことを特徴とする空転滑走検知方法。

[請求項9] 前記距離は、前記列車における前記第１の車軸と前記第２の車軸との間の車軸間距離である、

ことを特徴とする請求項８に記載の空転滑走検知方法。

[請求項10] 前記第１の車軸には、前記列車において前記列車の進行方向に対して前方の車輪である前輪が取り付けられ、前記第２の車軸には、前記列車において前記列車の進行方向に対して後方の車輪である後輪が取り付けられている、

ことを特徴とする請求項８または９に記載の空転滑走検知方法。

[請求項11] 前記制御部が前記第１のパルス数および前記第２のパルス数を検出する測定期間は、前後の複数の測定期間で一部の期間が重複しており、

前記第３のステップにおいて、前記制御部は、各測定期間の開始タイミングのずれ量の間隔で、前記パルス比率を確認する、

ことを特徴とする請求項８から１０のいずれか１つに記載の空転滑走検知方法。

[請求項12] 前記第３のステップにおいて、前記制御部は、前記パルス比率と正常時パルス比率との差異が閾値未満の場合、前記列車において空転または滑走が発生していないと判定し、前記パルス比率と前記正常時パルス比率との差異が閾値以上の場合、前記列車において空転または滑走が発生していないと判定する、

ことを特徴とする請求項８から１１のいずれか１つに記載の空転滑走検知方法。

[請求項13] 前記第３のステップにおいて、前記制御部は、前記列車の空転または滑走が発生したと連続して判定した回数が規定された回数以上の場合、前記列車で空転または滑走が実際に発生したと判定し、前記列車の空転または滑走が発生したと連続して判定した回数が前記規定された回数未満の場合、前記列車で空転または滑走が実際には発生していないと判定する、

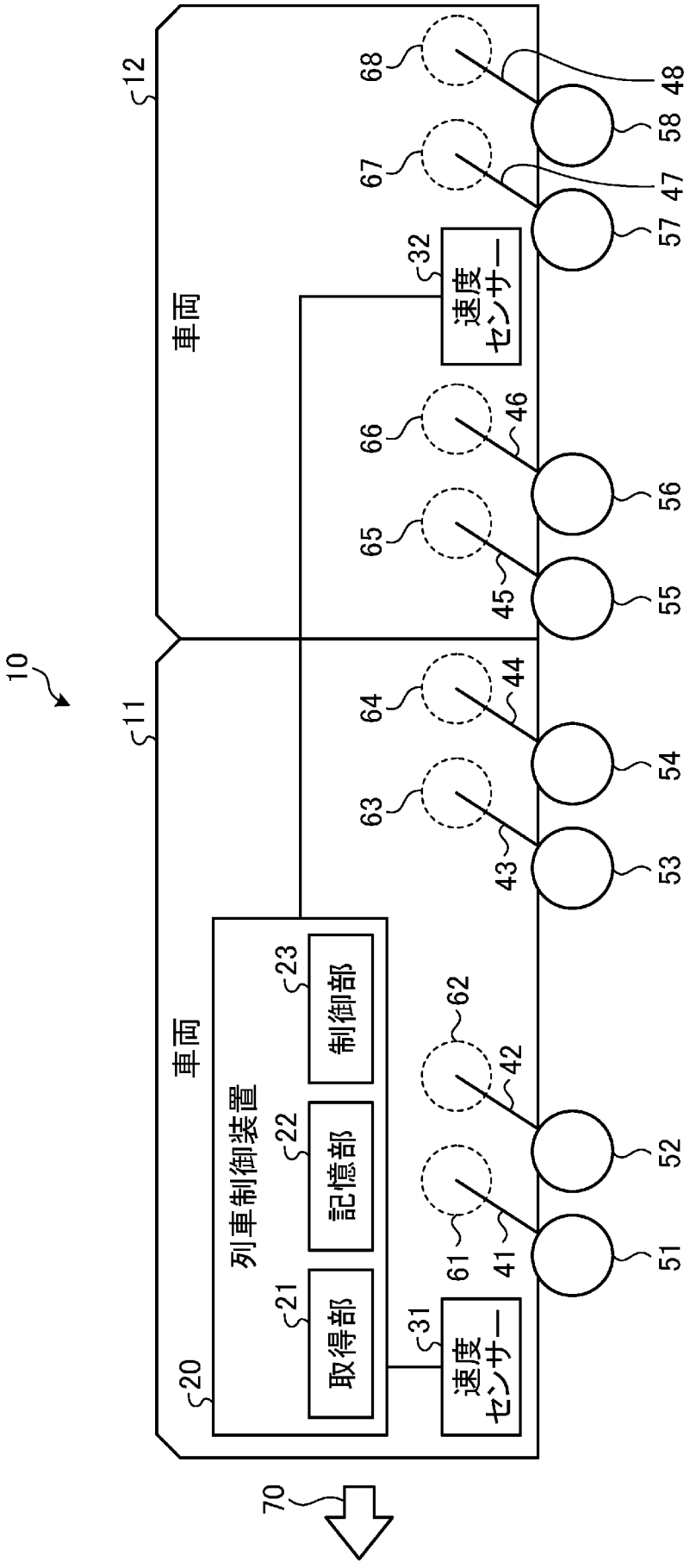
ことを特徴とする請求項１２に記載の空転滑走検知方法。

[請求項14] さらに、

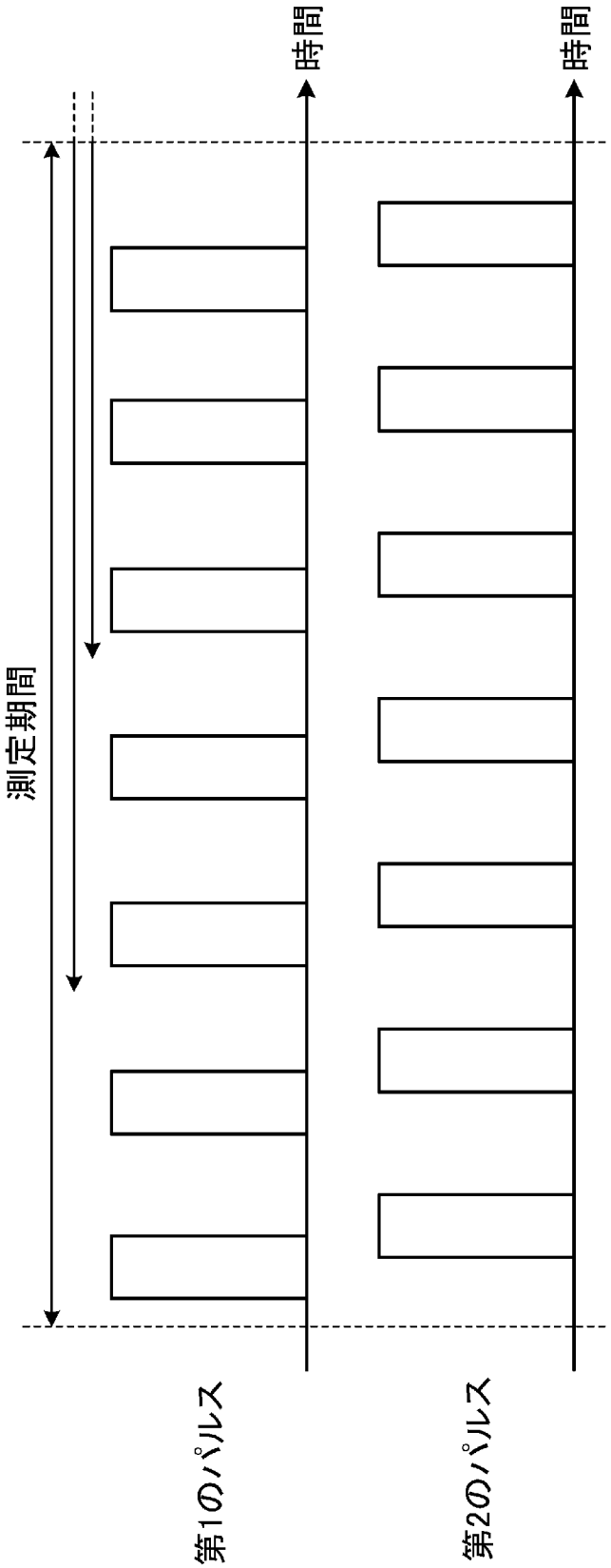
前記制御部が、前記第１の車軸に取り付けられた第１の車輪の第１の車輪径を前記第２の車軸に取り付けられた第２の車輪の第２の車輪径で除算した車輪径比率を、前記第２のパルス数を前記第１のパルス数で除算した値として算出して定期的に比較し、前記車輪径比率が前回よりも大きくなった場合、前記第２の車輪が削れたと判定して前記第２の車輪径を補正し、前記車輪径比率が前回よりも小さくなった場合、前記第１の車輪が削れたと判定して前記第１の車輪径を補正する第４のステップ、

を含むことを特徴とする請求項８から１３のいずれか１つに記載の空転滑走検知方法。

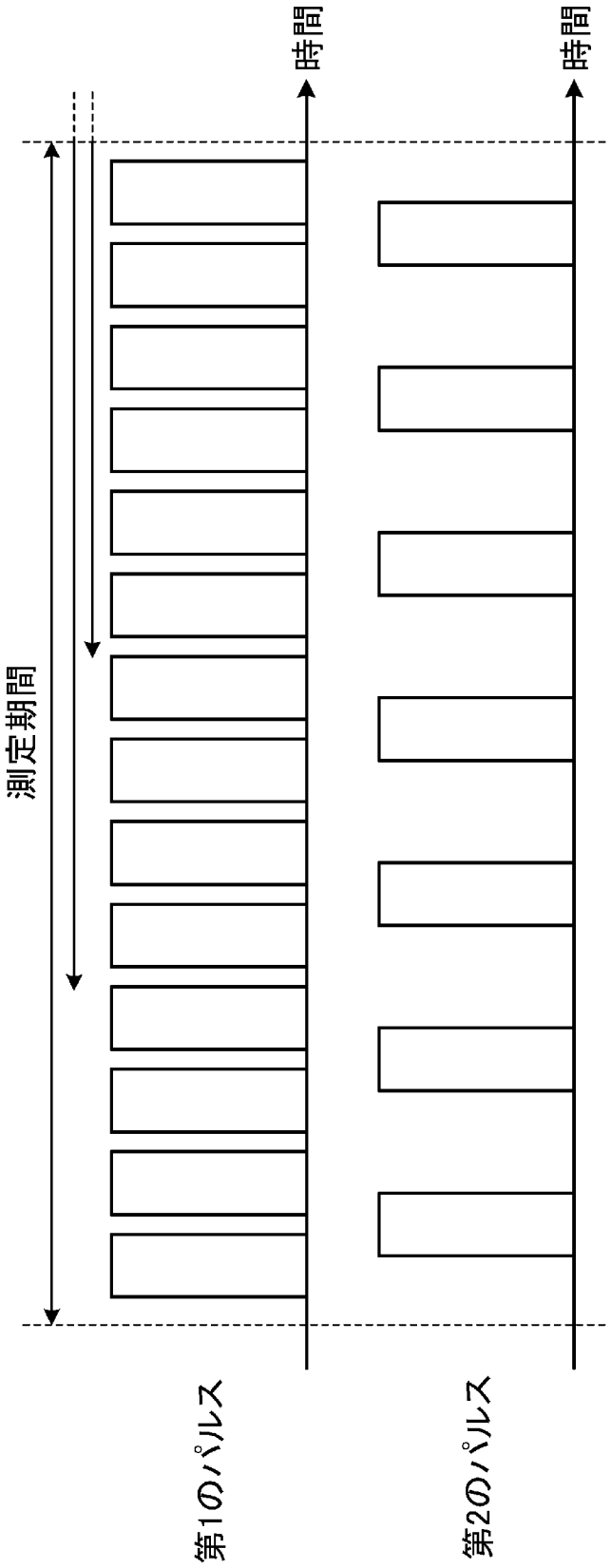
[図1]


10
11
車両
12
車両
20
列車制御装置
21
取得部
22
記憶部
23
制御部
31
速度センサー
32
速度センサー
41
42
43
44
45
46
47
48
51
52
53
54
55
56
57
58
61
62
63
64
65
66
67
68
70

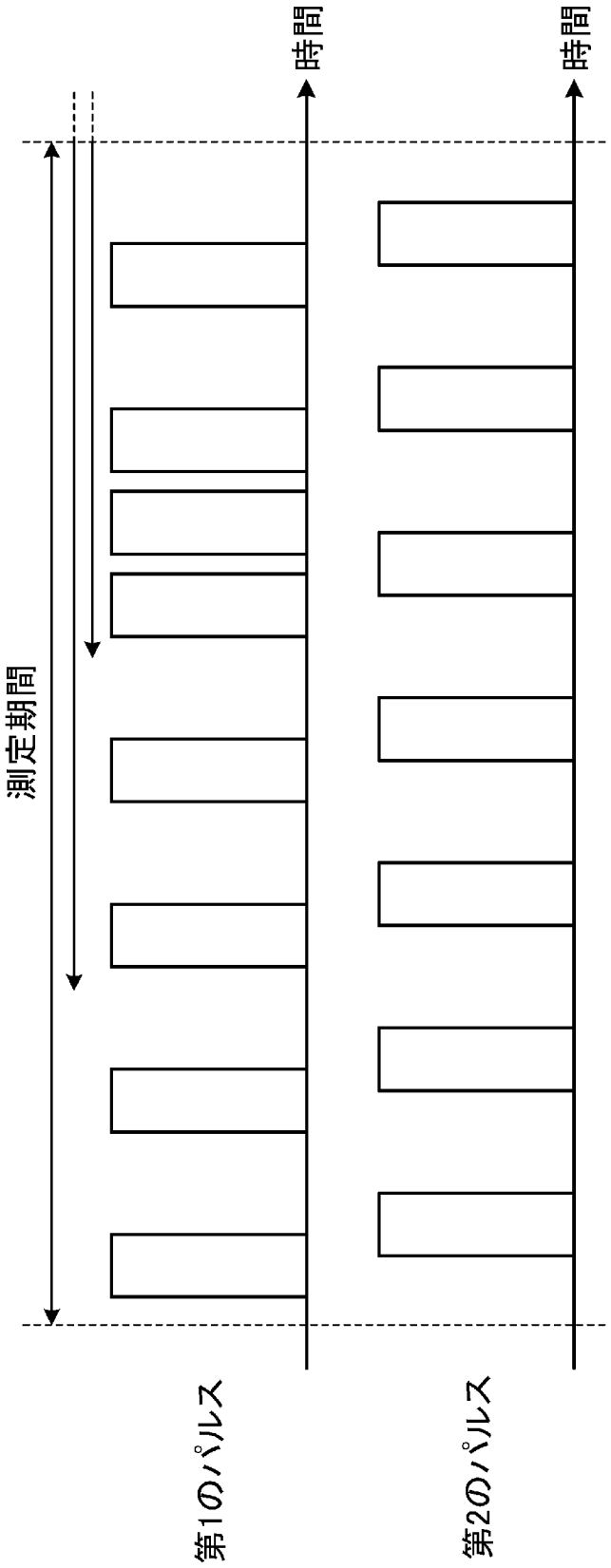
[図2]



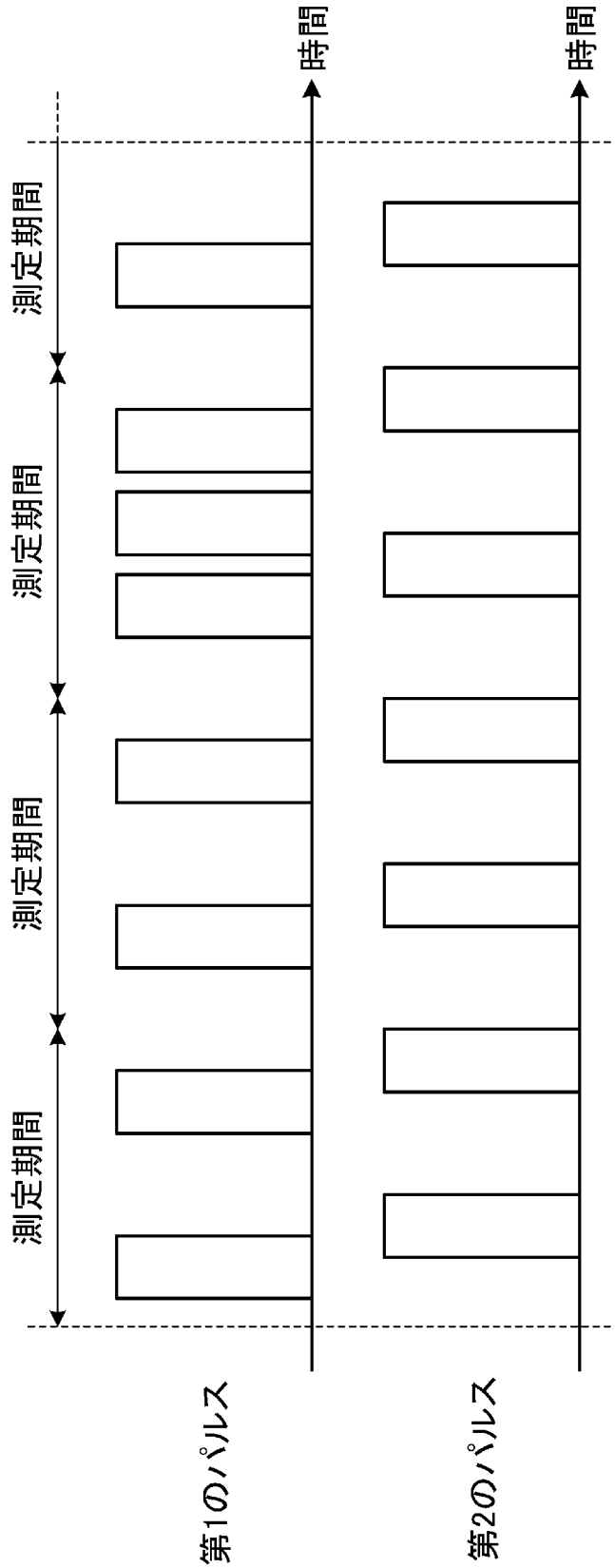
[図3]



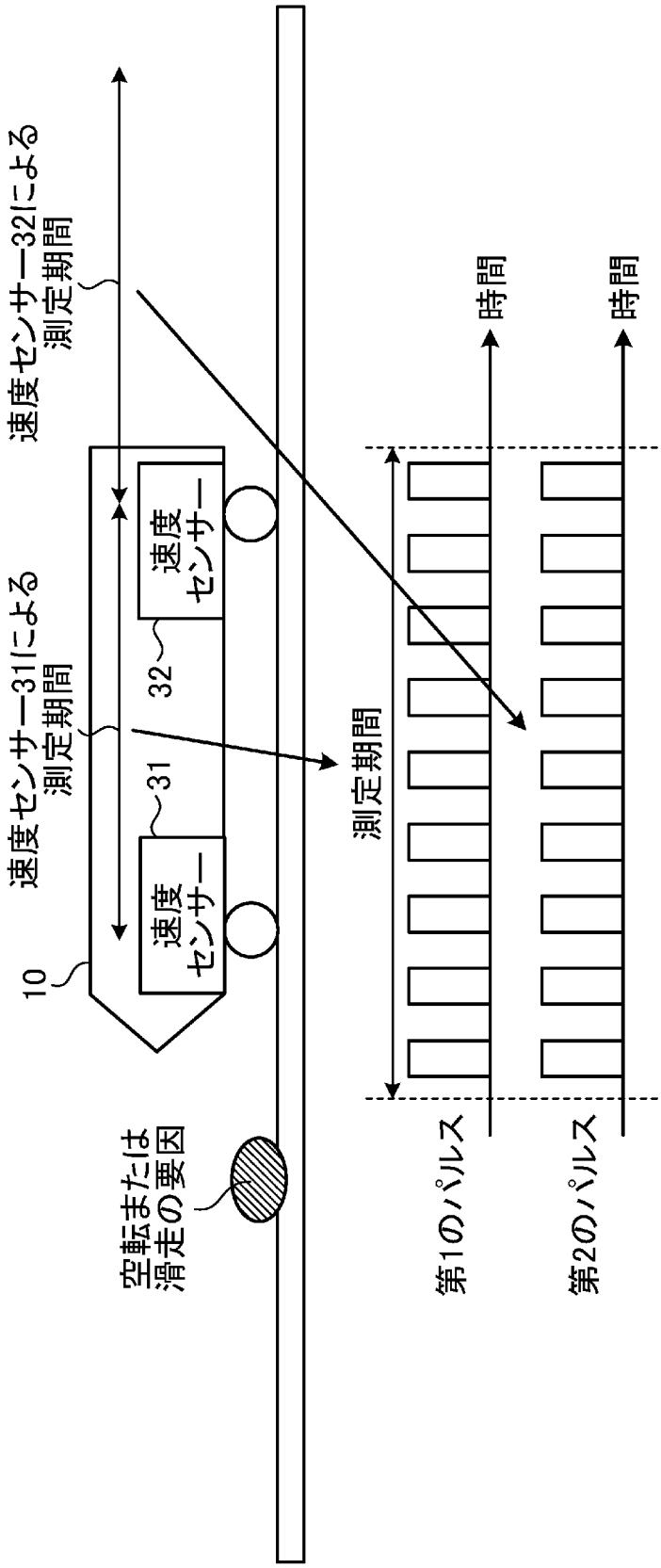
[図4]



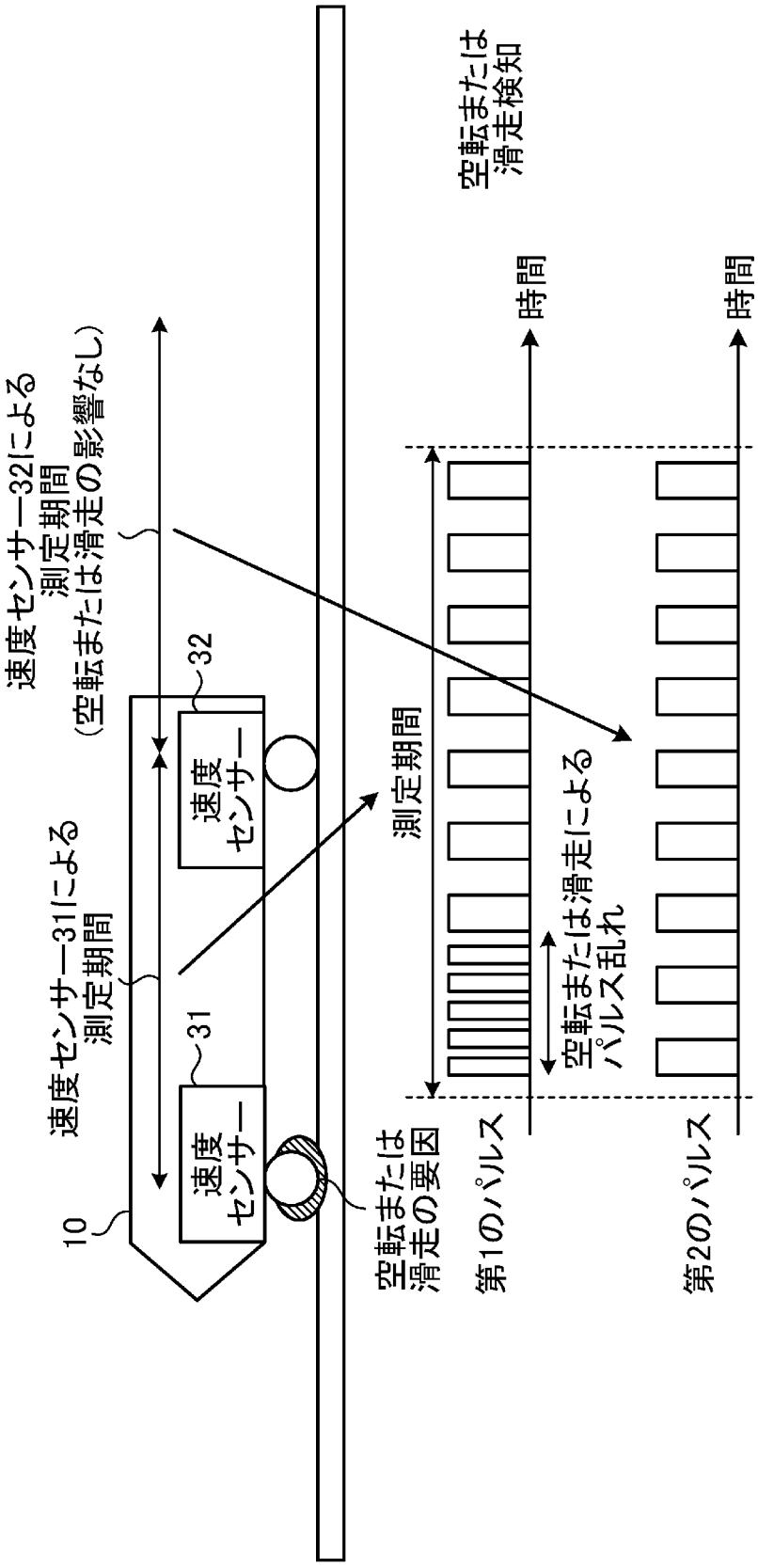
[図5]



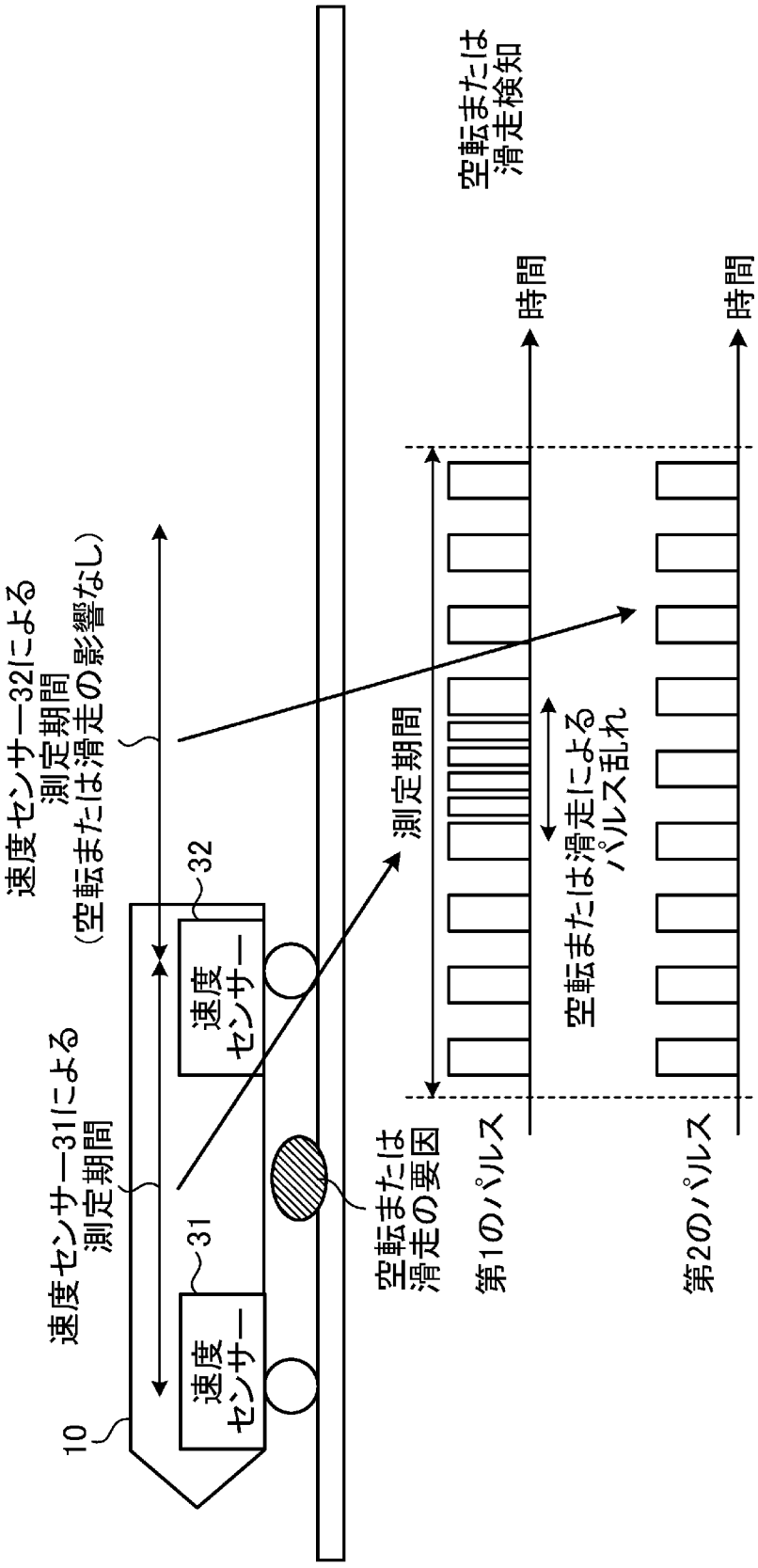
[図6]


速度センサー32による
測定期間
速度センサー31による
測定期間
速度
センサー
速度
センサー
32
31
10
測定期間
時間
時間
空転または
滑走の要因
第1のパルス
第2のパルス

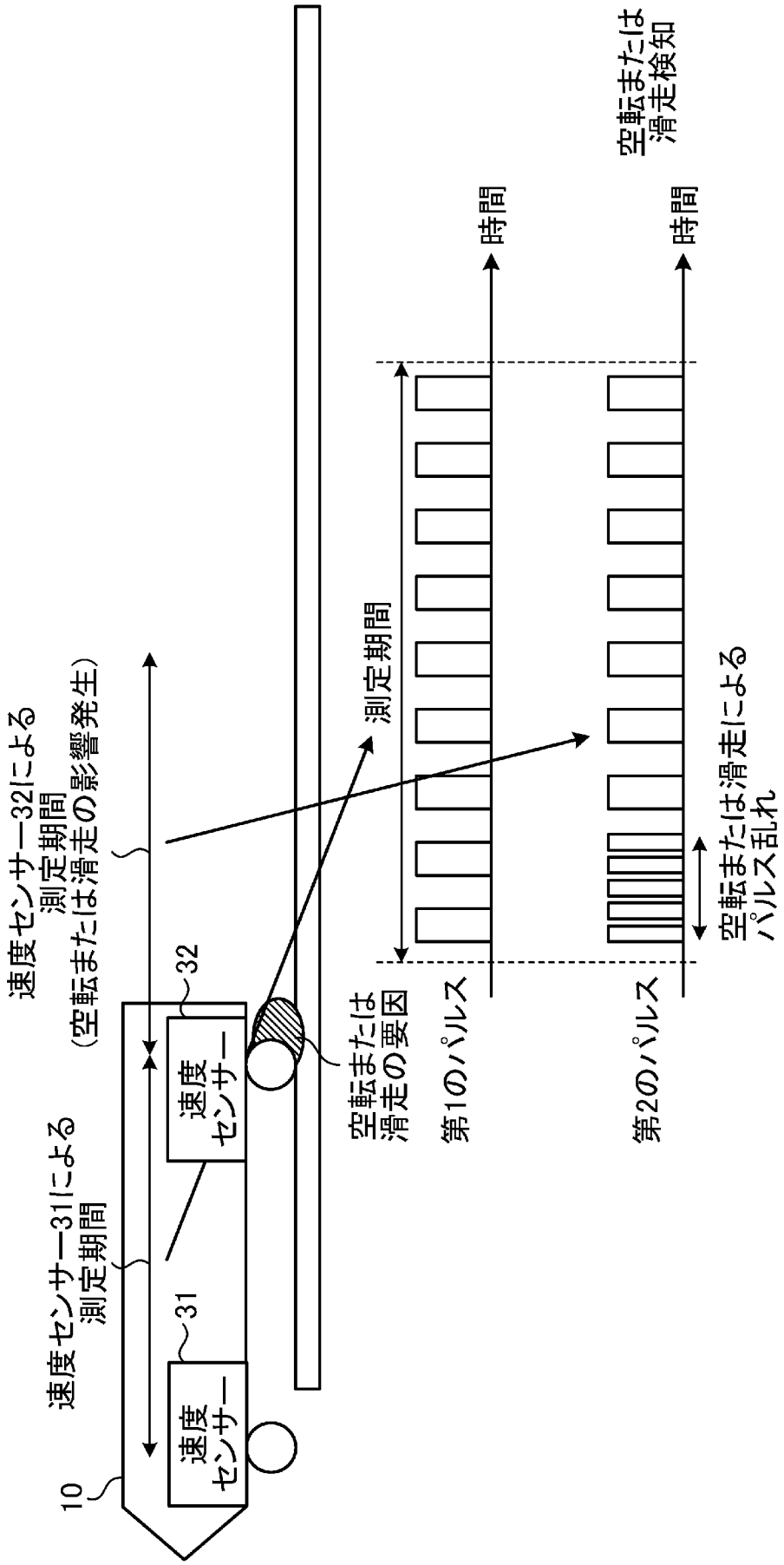
[図7]


速度センサー32による
測定期間
（空転または滑走の影響なし）
速度センサー31による
測定期間
10
速度センサー
31
速度センサー
32
空転または
滑走の要因
測定期間
空転または滑走による
パルス乱れ
空転または
滑走検知
時間
時間
第1のパルス
第2のパルス

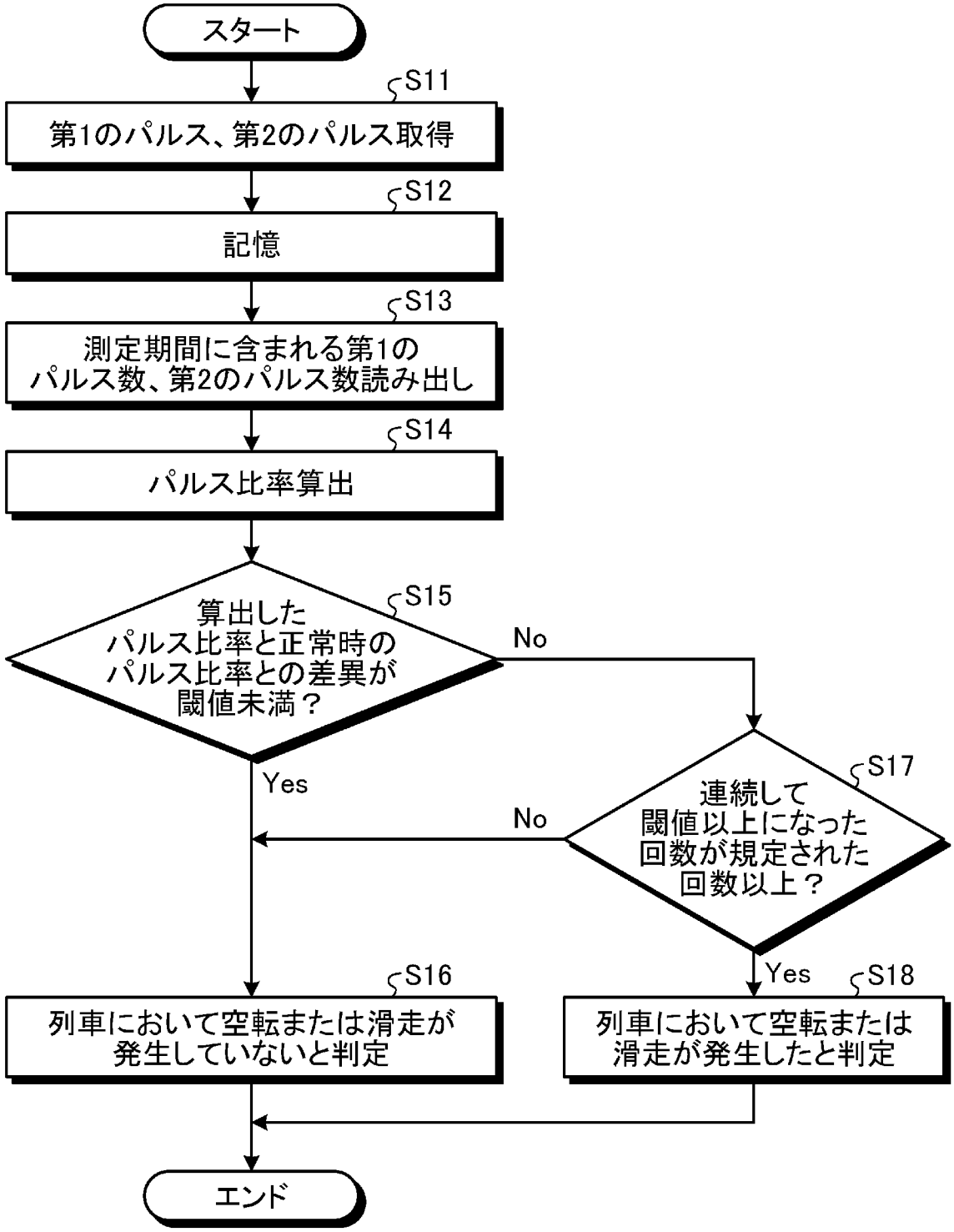
[図8]


速度センサー32による
測定期間
（空転または滑走の影響なし）
速度センサー31による
測定期間
10
速度センサー
31
速度センサー
32
空転または
滑走の要因
測定期間
空転または滑走による
パルス乱れ
第1のパルス
第2のパルス
時間
時間
空転または
滑走検知

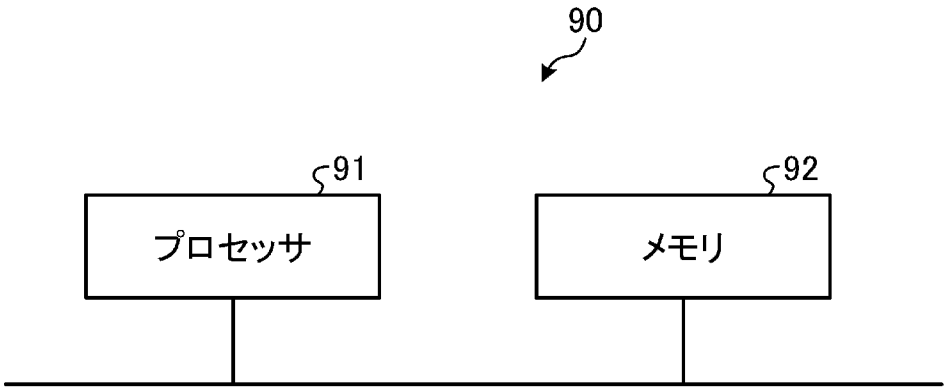
[図9]


速度センサー32による
測定期間
(空転または滑走の影響発生)
速度センサー31による
測定期間
10
速度センサー
31
速度センサー
32
測定期間
空転または
滑走の要因
第1のパルス
時間
空転または
滑走検知
第2のパルス
時間
空転または滑走による
パルス乱れ

[図10]


スタート
S11
第1のパルス、第2のパルス取得
S12
記憶
S13
測定期間に含まれる第1のパルス数、第2のパルス数読み出し
S14
パルス比率算出
S15
算出したパルス比率と正常時のパルス比率との差異が閾値未満？
No
Yes
S17
連続して閾値以上になった回数が規定された回数以上？
No
Yes
S16
列車において空転または滑走が発生していないと判定
S18
列車において空転または滑走が発生したと判定
エンド

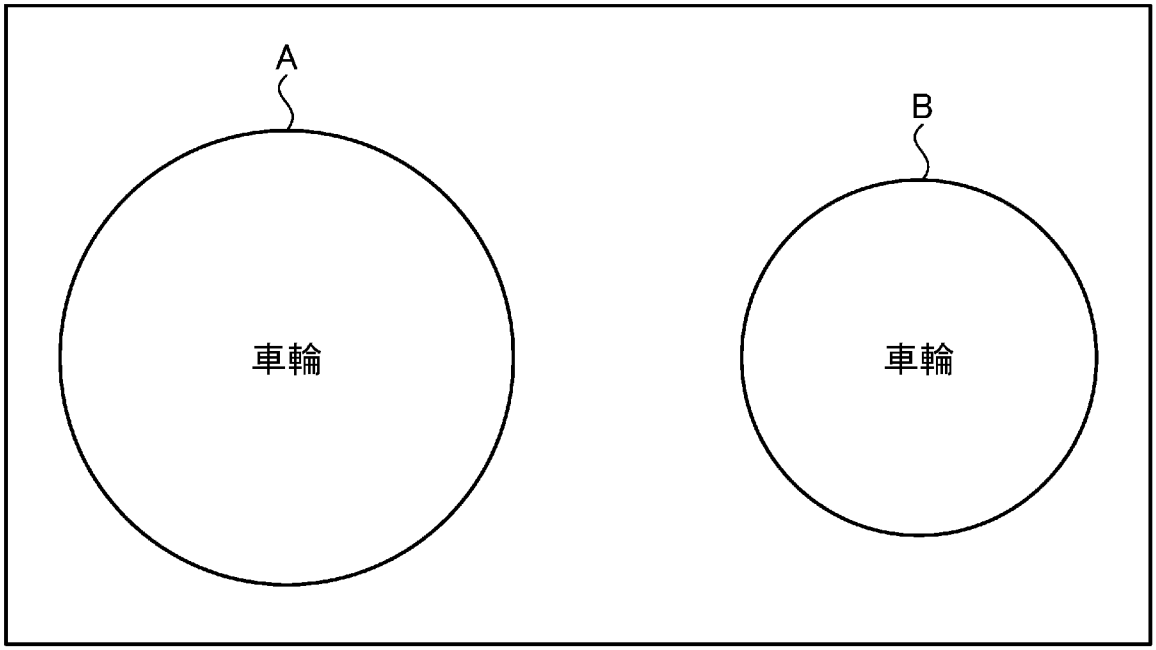
[図11]



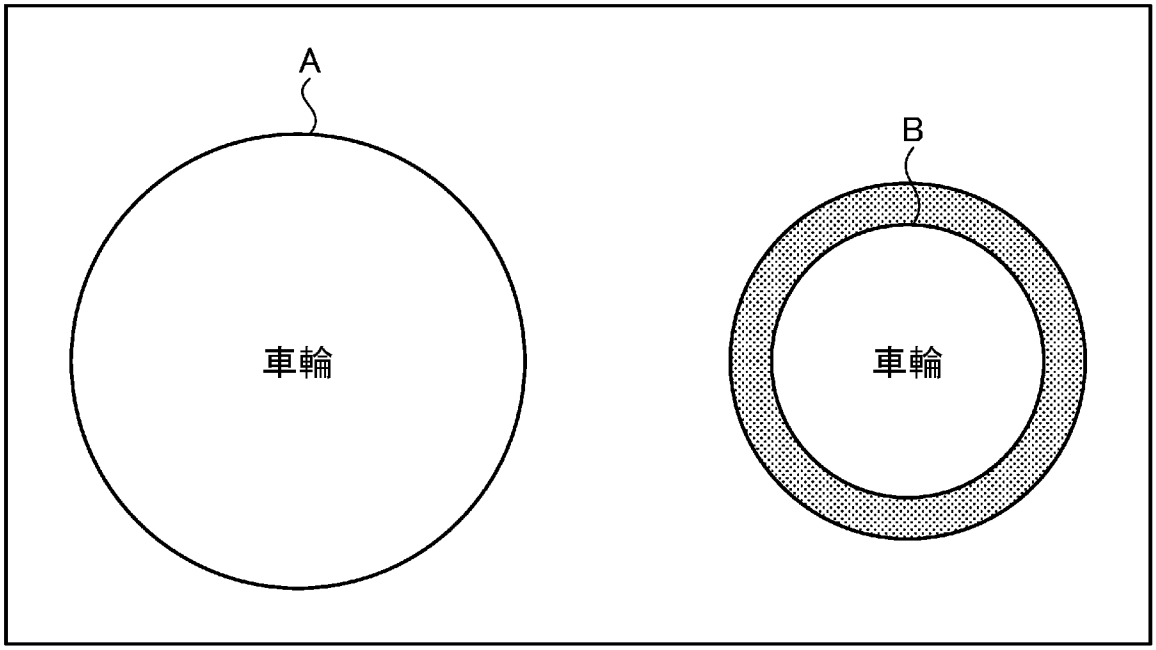
[図12]



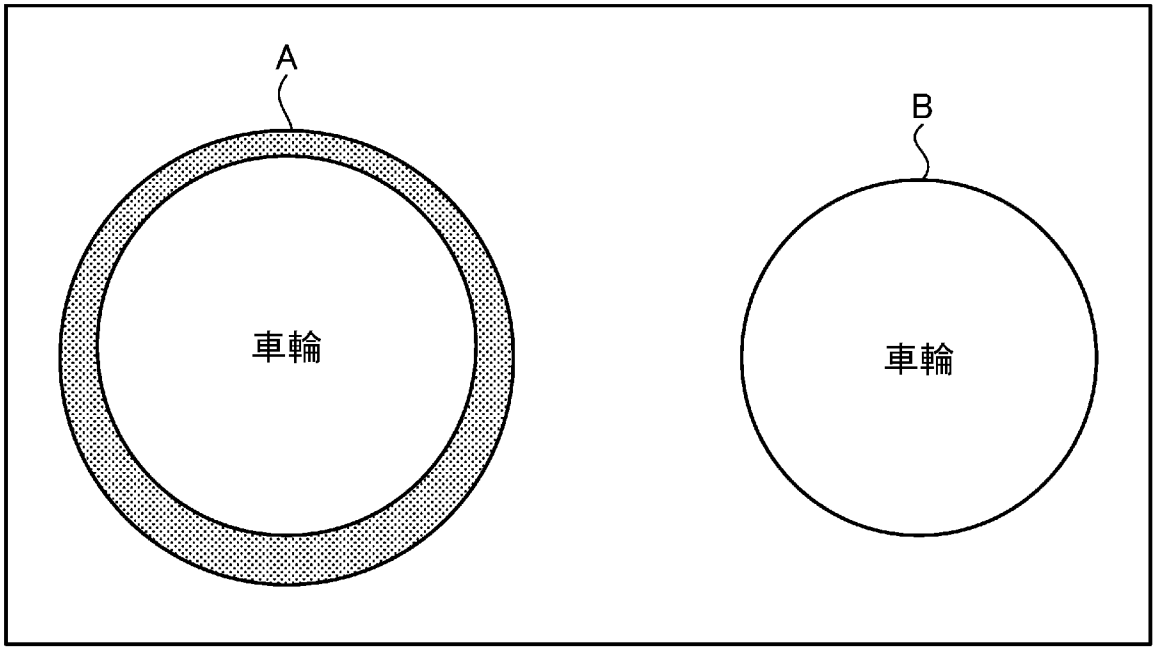
[図13]



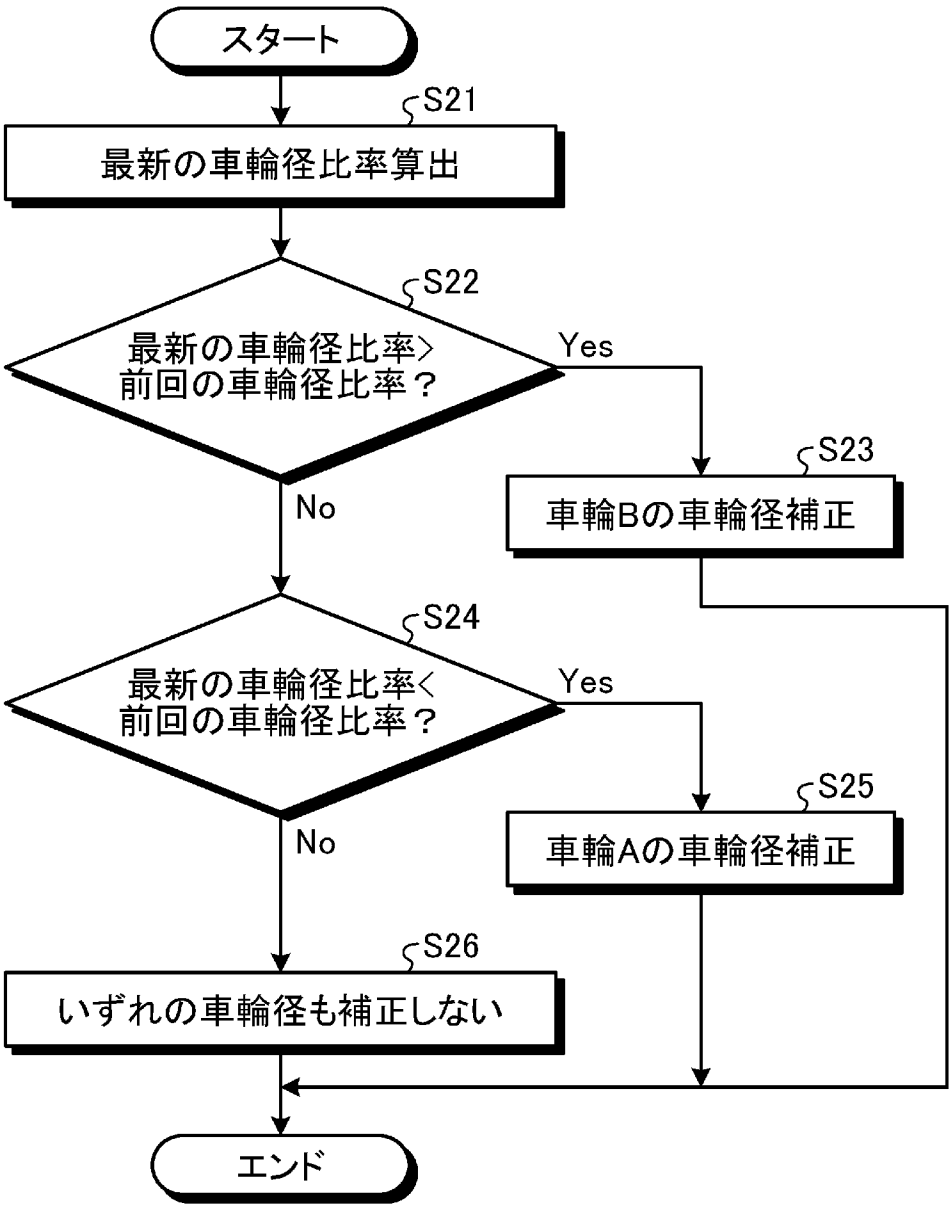
[図14]



[図15]



[図16]


スタート
S21
最新の車輪径比率算出
S22
最新の車輪径比率>
前回の車輪径比率？
Yes
No
S23
車輪Bの車輪径補正
S24
最新の車輪径比率<
前回の車輪径比率？
Yes
No
S25
車輪Aの車輪径補正
S26
いずれの車輪径も補正しない
エンド

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2021/001078

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int. Cl. B60L3/00(2019.01)i
FI: B60L3/00 B

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. B60L3/00

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 1971-2021
Registered utility model specifications of Japan 1996-2021
Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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.
Y	JP 62-77803 A (TOSHIBA CORP.) 10 April 1987 (1987-04-10), p. 3, lower right column, line 13 to p. 4, upper left column, line 9, fig. 3	1-14
Y	JP 2019-204364 A (AISIN SEIKI CO., LTD.) 28 November 2019 (2019-11-28), paragraph [0030]	1-14
Y	JP 2015-37329 A (THE NIPPON SIGNAL CO., LTD.) 23 February 2015 (2015-02-23), paragraph [0031]	4-7, 11-14
Y	JP 2008-86085 A (TOSHIBA CORP.) 10 April 2008 (2008-04-10), paragraph [0031]	7, 14

☐ 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	Date of mailing of the international search report
05.03.2021	30.03.2021
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
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2021/001078

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 62-77803 A	10.04.1987	(Family: none)	
JP 2019-204364 A	28.11.2019	US 2019/0359134 A1 paragraph [0038]	
JP 2015-37329 A	23.02.2015	(Family: none)	
JP 2008-86085 A	10.04.2008	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2021/001078

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

B60L 3/00(2019.01)i
FI: B60L3/00 B

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））

B60L3/00

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	１９７１－２０２１年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２１年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２１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
Y	JP 62-77803 A (株式会社東芝) 10.04.1987 (1987-04-10) 第3頁右下欄第13行-第4頁左上欄第9行、第3図	1-14
Y	JP 2019-204364 A (アイシン精機株式会社) 28.11.2019 (2019-11-28) 段落 [0030]	1-14
Y	JP 2015-37329 A (日本信号株式会社) 23.02.2015 (2015-02-23) 段落 [0031]	4-7,11-14
Y	JP 2008-86085 A (株式会社東芝) 10.04.2008 (2008-04-10) 段落 [0031]	7,14

☐ 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抵触するものではなく、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	国際調査報告の発送日
05.03.2021	30.03.2021

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
笹岡　友陽 3H 5780
電話番号 03-3581-1101 内線 3316

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2021/001078

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 62-77803 A	10.04.1987	（ファミリーなし）	
JP 2019-204364 A	28.11.2019	US 2019/0359134 A1 段落［0038］	
JP 2015-37329 A	23.02.2015	（ファミリーなし）	
JP 2008-86085 A	10.04.2008	（ファミリーなし）	