

(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8月30日(30.08.2018)



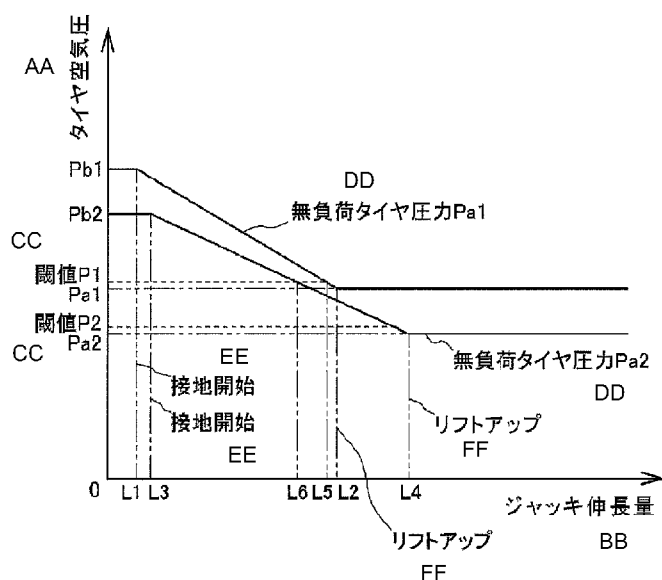
(10) 国際公開番号

WO 2018/155685 A1

- (51) 国際特許分類:
B60S 9/02 (2006.01) *B66C 23/36* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/006952
- (22) 国際出願日: 2018年2月26日(26.02.2018)
- (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 2017-034080 2017年2月24日(24.02.2017) JP
- (71) 出願人: 株式会社タダノ (TADANO LTD.)
[JP/JP]; 〒7610185 香川県高松市新田町甲
3 4 番地 Kagawa (JP).
- (72) 発明者: 池内 菜々美 (IKEUCHI, Nanami);
〒7610185 香川県高松市新田町甲 3 4 番地
株式会社タダノ内 Kagawa (JP).
- (74) 代理人: 鷺田 公一 (WASHIDA, Kimihito);
〒1600023 東京都新宿区西新宿 1 - 2 3 - 7 新
宿ファーストウェスト 8 階 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, 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,

(54) Title: WORK VEHICLE

(54) 発明の名称: 作業車



AA Tire air pressure
BB Jack extension amount
CC Threshold
DD No-load tire pressure
EE Start of ground contact
FF Lift up

(57) **Abstract:** This work vehicle is provided with a traveling vehicle having tires, an extendible jack device supporting the traveling vehicle, and a control unit, wherein during an operation to extend the jack device the control unit determines whether, in a state in which the tires are in contact with the ground surface, the state corresponds to a predetermined state, on the basis of an amount of extension of the jack and a jack reaction force. If it is determined that the state corresponds to said predetermined state, the control unit automatically stops the operation to extend the jack device. The present invention thus provides a work vehicle capable of achieving an appropriate working attitude without the work vehicle becoming overloaded.



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))

(57) 要約: タイヤを有する走行車両と、走行車両を支持する伸縮可能なジャッキ装置と、制御部と、を備え、制御部は、ジャッキ装置の伸長動作中、ジャッキの伸長量およびジャッキ反力に基づいて、タイヤが地面に接地した状態における所定状態に該当するか否かを判定し、所定状態に該当すると判定した場合に、ジャッキ装置の伸長動作を自動停止する。これにより、作業車に過負荷が加わらない適切な作業姿勢にすることができる作業車を提供する。

明 細 書

発明の名称：作業車

技術分野

[0001] 本発明は、作業車に関する。詳しくは、本発明は、作業車における自動ジャッキアップ制御に関する。

背景技術

[0002] 従来、作業車のジャッキアップ時におけるジャッキ伸長量の制御として、手動制御、タイマー制御、タイヤ空気圧またはジャッキ反力に基づいた自動的な制御等がある。例えば、タイヤ空気圧に基づいて自動的にジャッキ伸長量を制御する技術として、特許文献1に記載されたような技術が知られている。

[0003] 特許文献1に記載の作業車は、作業車の前後左右にそれぞれ配置された合計4本のアウトリガ装置とタイヤ空気圧検出センサとを備える。作業車のタイヤ空気圧は、ジャッキの伸長によりタイヤが浮くと一定となる。作業車は、タイヤ空気圧が一定になった場合、タイヤが浮いた状態と判断する。作業車は、タイヤ空気圧に基づいてタイヤの接地の有無を判断し、全てのタイヤが浮いた状態でジャッキの伸長を停止する。

[0004] 一方、前輪側の左右にそれぞれ配置された合計2本のアウトリガ装置を備える作業車のジャッキアップ作業においては、ジャッキ伸長量が大きすぎる場合、作業車の前輪が浮いて不安定な状態となり適切な作業姿勢にならない。逆にジャッキ伸長量が小さすぎる場合、タイヤへの負荷が高い状態となり作業車に過負荷が加わる。そのため、作業車のジャッキ伸長量は、前輪のタイヤが浮く直前となる伸長量が適切とされる。しかし、作業車のジャッキの伸長を手動制御で行う場合、目視によって負荷状態を一定にすることは困難である。タイマー制御に基づく制御では、タイヤ空気圧や作業車の総重量がわからないため、タイヤ空気圧や作業車の総重量に応じたジャッキの適切な伸長時間を設定できない。タイヤ空気圧に基づく制御では、タイヤが浮いた

状態のタイヤ空気圧がわからないため、タイヤが浮く直前となるタイヤ空気圧がわからず、ジャッキの適切な伸長量を制御できない。また、ジャッキ反力に基づく制御では、作業車の総重量がわからないため、ジャッキに作業車の総重量の荷重が掛かる直前（タイヤが浮く直前）となるジャッキ反力がわからず、ジャッキの適切な伸長量を制御できない。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2016-137873号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 本発明の目的は、作業車に過負荷が加わらない適切な作業姿勢にすることができる作業車を提供することである。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明が解決しようとする課題は以上の如くであり、次にこの課題を解決するための手段を説明する。

[0008] 即ち、作業車は、タイヤを有する走行車両と、走行車両を支持する伸縮可能なジャッキ装置と、制御部と、を備え、制御部は、ジャッキ装置の伸長動作中、ジャッキの伸長量およびジャッキ反力に基づいて、タイヤが地面に接地した状態における所定状態に該当するか否かを判定し、所定状態に該当すると判定した場合に、ジャッキ装置の伸長動作を自動停止する。

発明の効果

[0009] 本発明に係る作業車は、以下に示すような効果を奏する。

[0010] 作業車においては、作業車に過負荷が加わらない適切な作業姿勢にすることができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明の第一実施形態から第三実施形態に係る作業車の全体構成を示す側面図。

[図2]本発明の第一実施形態から第三実施形態に係る作業車の制御装置の構成を示す図。

[図3]本発明の第一実施形態から第三実施形態に係る作業車において、無負荷タイヤ空気圧とタイヤのバネ定数との関係を示す図。

[図4]本発明の第一実施形態から第三実施形態に係る作業車において、ジャッキ反力とタイヤ空気圧との関係を示す図。

[図5]本発明の第一実施形態から第三実施形態に係る作業車において、ジャッキ伸長量とタイヤ空気圧との関係、およびタイヤ空気圧の閾値の設定を示す図。

[図6]本発明の第一実施形態および第二実施形態に係る自動ジャッキアップ制御およびジャッキダウン制御の制御態様を表すフローチャートを示す図。

[図7]本発明の第一実施形態に係る自動ジャッキアップ制御の制御態様を表すフローチャートを示す図。

[図8]第二実施形態に係る作業車において、ジャッキ伸長量とジャッキ反力との関係、およびジャッキ反力の閾値の設定を示す図。

[図9]本発明の第二実施形態に係る自動ジャッキアップ制御の制御態様を表すフローチャートを示す図。

[図10]本発明の第三実施形態に係る作業車のタイヤ空気圧の変化を示す図。

[図11]本発明の第三実施形態に係る作業車の自動ジャッキアップ制御およびジャッキダウン制御の制御態様を表すフローチャートを示す図。

[図12]本発明の第三実施形態に係る作業車の自動ジャッキアップ制御の制御態様を表すフローチャートを示す図。

発明を実施するための形態

[0012] 以下に、図1および図2を用いて、本発明の一実施形態に係る作業車1の全体構成について説明する。

[0013] 図1に示すように、作業車1は、汎用トラック2の運転室3と荷台4との間の車両フレーム5に小型クレーン6が搭載されている積載型トラッククレーンである。汎用トラック2は、前輪と後輪との左右にタイヤ13が設けら

れている。

- [0014] 小型クレーン 6 は、ベース 7、ポスト 8、ブーム 9、および一對のアウトリガ装置 10 を備える。ベース 7 は、車両フレーム 5 の上に固定されている。ポスト 8 は、ベース 7 に対して旋回可能に設けられている。ブーム 9 は、ポスト 8 の上端部に起伏可能に設けられている。一對のアウトリガ装置 10 は、ベース 7 の左右両側に設けられている。
- [0015] ポスト 8 にはウインチが内蔵されている。ウインチにはワイヤロープの基端が固定されている。ワイヤロープは、ウインチからブーム 9 の先端部に導かれ、ブーム先端部の滑車を介してフック 11 に掛け回されている。フック 11 は、ブーム 9 の先端部から吊り下げられている。
- [0016] 小型クレーン 6 およびアウトリガ装置 10 は、油圧駆動される。作業車 1 は、作業装置を操作するためのレバー群 12 がベース 7 の左右両側に設けられている。
- [0017] 運転室 3 と小型クレーン 6 は、ジャッキアップスイッチ 24、ジャッキダウンスイッチ 25、および PTO スwitch 26 を有する。ジャッキアップスイッチ 24 は、ジャッキアップを開始するためのスイッチである。ジャッキダウンスイッチ 25 は、ジャッキダウンを開始するためのスイッチである。PTO スwitch 26 は、PTO (Power take-off) の動作を切り換えるスイッチである (図 2 参照)。PTO は、エンジン動力を、小型クレーン 6 およびアウトリガ装置 10 等の作業機器を作動させるための動力に変換する機構である。
- [0018] アウトリガ装置 10 は、ブーム 9 による荷物の吊上作業時等に張り出して地面に接地し車両を安定させる。アウトリガ装置 10 は、ベース 7 に設けられたスライドビーム 14 と、スライドビーム 14 の先端部に固定されたジャッキ装置であるジャッキ 15 とから構成される。
- [0019] 作業車 1 は、作業開始時にスライドビーム 14 を張出させ、ジャッキ 15 を伸長させて下端のフロート 16 を接地させる。すると、荷物の吊り上げによる荷重が、アウトリガ装置 10 により支えられる。この結果、車両は、安

定した状態で地面に支持される。

[0020] また、作業車 1 は、作業終了時にジャッキ 15 とスライドビーム 14 とを格納させ、アウトリガ装置 10 を格納する。スライドビーム 14 は、油圧駆動で張出および格納が行われるタイプのスライドビーム 14 でもよい。あるいは、スライドビーム 14 は、手動で張出および格納が行われるタイプのスライドビーム 14 であってもよい。

[0021] 図 2 に示すように、タイヤ圧検出手段であるタイヤ空気圧監視システム 17 (TPMS) は、タイヤ 13 のタイヤ圧力であるタイヤ空気圧 (気体圧) を監視する。タイヤ空気圧監視システム 17 は、タイヤ空気圧センサ 18 とタイヤ空気圧センサ 18 により検出されたタイヤ空気圧信号を受信する受信ユニット 19 とから構成される。

[0022] タイヤ空気圧センサ 18 は、タイヤ 13 のホイール内部もしくはエアバルブにそれぞれ取り付けられる。タイヤ空気圧センサ 18 は、タイヤ空気圧を検出し、検出したタイヤ空気圧信号を受信ユニット 19 へ電波で送信する。受信ユニット 19 は、タイヤ空気圧センサ 18 から送信されたタイヤ空気圧信号を受信し、受信したタイヤ空気圧信号を制御装置 20 に出力する。なお、タイヤ 13 に充填される気体は、空気に限定されず窒素等の気体でもよい。

[0023] タイヤ空気圧は、作業車 1 の車種とタイヤ 13 の種類とに応じて適正な空気圧である指定空気圧が定められている。指定空気圧で空気が充填された場合でも、徐々にタイヤ 13 の空気が抜けるためタイヤ空気圧は一定ではない。

[0024] ジャッキ反力検出手段であるジャッキ反力検出器 21 は、ジャッキ 15 に掛かるジャッキ反力を検出する。ジャッキ反力検出器 21 は、ジャッキ内のシリンダ内部に設けられ、シリンダ側とロッド側との圧力を検出することによりジャッキ反力を検出する。

[0025] ジャッキ伸長量検出手段であるジャッキ伸長量検出器 22 は、ジャッキ 15 の伸長量であるジャッキ伸長量を検出する。ジャッキ伸長量検出器 22 は

、ジャッキ 15 に設けられ、ポテンショメータ（ワイヤリール式の可変抵抗器）を内蔵したリールと、このリールに巻き付けられたワイヤとから構成される。このポテンショメータは、ジャッキ 15 の伸長、格納に応じてリールにワイヤが巻き取りおよび繰り出しされるときのリールの回転量（回転角）を検出し、リールの回転量に基づいてジャッキ伸長量を検出する。

[0026] 傾斜角検出手段である電子水準器 23 は、水平面に対する傾斜角度を検出する。電子水準器 23 は、運転室 3 に設けられ、作業車 1 の左右方向の傾きである左右傾斜角、および作業車 1 の前後方向の傾きである前後傾斜角を検出する。

[0027] 次に、作業車 1 が具備する制御装置 20 について説明する。

[0028] 制御装置 20 は、ジャッキ伸長量を自動制御する。制御装置 20 は、実体的には、CPU、ROM、RAM、HDD 等がバスで接続される構成であってもよく、あるいはワンチップのLSI 等からなる構成であってもよい。制御装置 20 は、ジャッキ 15 の動作を制御するために種々のプログラムやデータが格納されている。制御装置 20 は、小型クレーン 6 に設けられている。

[0029] 制御装置 20 は、タイヤ空気圧監視システム 17 に接続され、タイヤ空気圧監視システム 17 が検出したタイヤ空気圧を取得できる。

[0030] 制御装置 20 は、ジャッキ反力検出器 21 に接続され、ジャッキ反力検出器 21 が検出したジャッキ反力を取得できる。

[0031] 制御装置 20 は、ジャッキ伸長量検出器 22 に接続され、ジャッキ伸長量検出器 22 が検出したジャッキ伸長量を取得できる。

[0032] 制御装置 20 は、電子水準器 23 に接続され、電子水準器 23 が検出した左右傾斜角および前後傾斜角を取得できる。

[0033] 制御装置 20 は、ジャッキアップスイッチ 24 に接続され、ジャッキアップスイッチ 24 から信号を取得できる。

[0034] 制御装置 20 は、ジャッキダウンスイッチ 25 に接続され、ジャッキダウンスイッチ 25 から信号を取得することができる。

- [0035] 制御装置 20 は、PTO スイッチ 26 に接続され、PTO スイッチ 26 からの信号を取得できる。
- [0036] 制御装置 20 は、スライドビーム用切換弁 27 に接続され、スライドビーム用切換弁 27 の電磁石を選択的に励磁させてスライドビーム 14 を張出および格納できる。
- [0037] 制御装置 20 は、ジャッキ用切換弁 28 に接続され、ジャッキ用切換弁 28 の電磁石を選択的に励磁させてジャッキ 15 を伸長および格納（縮小）できる。
- [0038] このように構成される作業車 1 は、汎用トラック 2 を走行させることで任意の位置に小型クレーン 6 を移動させることができる。また、制御装置 20 は、PTO スイッチ 26 がオン操作されることで、汎用トラック 2 を駆動させるエンジン動力を小型クレーン 6 やアウトリガ装置 10 等の作業機器を作動させる動力に切り替えることができる。
- [0039] そして、作業車 1 は、ジャッキアップスイッチ 24 がオン操作されることで、アウトリガ装置 10 のスライドビーム 14 を張出させ、ジャッキ 15 を伸長させることができる。更に、作業車 1 は、ジャッキダウンスイッチ 25 がオン操作されることで、アウトリガ装置 10 のスライドビーム 14 とジャッキ 15 とを格納できる。
- [0040] 次に、図 3 を用いて、タイヤ 13 のバネ定数と無負荷状態のタイヤ空気圧との関係について説明する。なお、図 3 は、タイヤ 13 のバネ定数と無負荷状態のタイヤ空気圧との関係を表している。
- [0041] タイヤ 13 は弾性体であり、負荷に対して一定の割合で接地面から軸心までの長さが変化する。すなわち、タイヤ 13 は、所定のバネ定数を有するバネとしてみなすことができる。
- [0042] 図 3 に示すように、タイヤ 13 のバネ定数は、タイヤ 13 が地面から浮いている無負荷状態のタイヤ空気圧（以下、単に「無負荷タイヤ空気圧」と記す）によって定まる。つまり、タイヤ 13 の無負荷タイヤ空気圧とバネ定数とは対応関係にある。従って、無負荷タイヤ空気圧は、タイヤ 13 のバネ定

数から推定される。

[0043] 本実施形態において、指定空気圧 P_{a0} のときのタイヤ 13 のバネ定数を K_0 とする。このとき、タイヤ 13 の無負荷タイヤ空気圧が指定空気圧 P_{a0} よりも高い無負荷タイヤ空気圧 P_{a1} である場合、タイヤ 13 のバネ定数をバネ定数 K_0 よりも高いバネ定数 K_1 とする。

[0044] また、無負荷タイヤ空気圧が指定空気圧 P_{a0} よりも低い無負荷タイヤ空気圧 P_{a2} である場合、タイヤ 13 のバネ定数をバネ定数 K_0 よりも低いバネ定数 K_2 とする。なお、バネ定数は、線形特性のバネ定数に限定されず非線形特性のバネ定数であってもよい。

[0045] 次に、図 4 を用いてタイヤ 13 のバネ定数の算出方法について説明する。なお、図 4 は、ジャッキ反力とタイヤ空気圧との関係を表している。

[0046] 図 4 に示すように、アウトリガ装置 10 のジャッキ 15 の伸長に伴って作業車 1 の車両フレーム 5 が持ち上げられる場合（図 1 参照）、タイヤ 13 のタイヤ空気圧は、ジャッキ 15 のジャッキ伸長量の増加に伴って減少する。

[0047] 他方、ジャッキ 15 のジャッキ反力は、ジャッキ伸長量の増加に伴って増加する。すなわち、タイヤ 13 に加わっている負荷は、ジャッキ伸長量の増加に伴ってジャッキ 15 に移る。つまり、タイヤ 13 の負荷の減少量は、ジャッキ 15 のジャッキ反力の増加量に基づいて算出できる。

[0048] また、タイヤ 13 の変形量は、ジャッキ伸長量の増加分だけ減少する。つまり、タイヤ 13 の変形量は、ジャッキ伸長量と等しい。従って、タイヤ 13 のバネ定数は、ジャッキ伸長量の単位長さ当たりのジャッキ反力の増加量（変化量）から算出できる。

[0049] 次に、図 5 を用いて、ジャッキ 15 のジャッキ伸長量とタイヤ 13 のタイヤ空気圧との関係について説明する。なお、以下に記載のリフトアップとはジャッキアップによってタイヤ 13 が地面から浮くことである。

[0050] タイヤ 13 に無負荷タイヤ空気圧 P_{a1} となるように空気が充填されている場合、アウトリガ装置 10 のジャッキ 15 が接地されていない状態におけるタイヤ 13 のタイヤ空気圧をタイヤ空気圧 P_{b1} とする。

- [0051] アウトリガ装置 10 は、ジャッキ 15 を伸長させることで伸長量 L_1 のときにジャッキ 15 が接地する。アウトリガ装置 10 は、更にジャッキ 15 を伸長させることで車両フレーム 5 を持ち上げる。タイヤ 13 のタイヤ空気圧は、ジャッキ 15 のジャッキ伸長量に応じて低下していく。
- [0052] そして、アウトリガ装置 10 は、ジャッキ伸長量 L_2 のときにタイヤ 13 をリフトアップする。タイヤ 13 は、リフトアップされることで、作業車 1 からの負荷が加わらない無負荷タイヤ空気圧 P_{a1} になる。リフトアップされたタイヤ 13 のタイヤ空気圧は一定圧になり、ジャッキ 15 を更に伸長させても変化しない。
- [0053] タイヤ 13 に無負荷タイヤ空気圧 P_{a2} となるように空気が充填されている場合、アウトリガ装置 10 のジャッキ 15 が接地されていない状態におけるタイヤ 13 のタイヤ空気圧をタイヤ空気圧 P_{b2} とする。アウトリガ装置 10 は、ジャッキ 15 を伸長させることで伸長量 L_3 のときにジャッキ 15 が接地する。
- [0054] アウトリガ装置 10 は、更にジャッキ 15 を伸長させることで車両フレーム 5 を持ち上げる。タイヤ 13 のタイヤ空気圧は、ジャッキ 15 のジャッキ伸長量に応じて低下していく。そして、アウトリガ装置 10 は、ジャッキ伸長量 L_4 のときにタイヤ 13 をリフトアップする。タイヤ 13 は、リフトアップされることで、作業車 1 からの負荷が加わらない無負荷タイヤ空気圧 P_{a2} になる。リフトアップされたタイヤ 13 のタイヤ空気圧は一定圧になり、ジャッキ 15 を更に伸長させても変化しない。
- [0055] 次に、アウトリガ装置 10 のジャッキ 15 の伸長を停止（自動停止）させるための、タイヤ 13 のタイヤ空気圧の閾値について説明する。
- [0056] 閾値は、タイヤ 13 が所望する負荷状態になるようにジャッキ 15 の伸長を停止するタイヤ空気圧として任意に設定されたものである。タイヤ 13 は、所定のバネ定数を有するバネとみなせる。従って、タイヤ 13 の負荷状態は、タイヤ 13 のバネ定数とタイヤ 13 の変形量であるジャッキ 15 のジャッキ伸長量から算出される。

- [0057] 無負荷タイヤ空気圧 P_{a1} である場合、タイヤ 13 では、ジャッキ伸長量 L_1 のときにジャッキ 15 が接地して、ジャッキ伸長量 L_5 のときにタイヤ空気圧が閾値 P_1 に到達する。無負荷タイヤ空気圧 P_{a2} である場合、タイヤ 13 では、ジャッキ伸長量 L_3 のときにジャッキ 15 が接地して、ジャッキ伸長量 L_6 のときにタイヤ空気圧が閾値 P_1 に到達する。このような閾値 P_1 は、無負荷タイヤ空気圧 P_{a1} との関係で、 $P_{a1} < P_1 < 1.1 P$ の範囲で設定される。当該範囲は、作業車 29 に荷物が積載されていない状態の閾値の範囲の一例である。また、閾値 P_1 は、無負荷タイヤ空気圧 P_{a1} との関係で、 $P_{a1} < P_1 < 1.5 P$ の範囲で設定されてもよい。当該範囲は、作業車 29 に荷物が積載されている状態の閾値の範囲の一例である。
- [0058] つまり、ジャッキ 15 が接地してからタイヤ空気圧が閾値 P_1 に到達するまでのジャッキ伸長量が異なるため、タイヤ 13 の負荷状態は、タイヤ空気圧が同じになるようにジャッキ伸長量を制御しても無負荷タイヤ空気圧の値によって異なる。
- [0059] このため、閾値は、無負荷タイヤ空気圧に応じて設定する必要がある。本実施形態において、閾値は、タイヤ 13 が地面から浮く直前の負荷状態になるように設定するものとする。具体的には、無負荷タイヤ空気圧 P_{a1} のタイヤ 13 における閾値は、閾値 P_1 に設定され、無負荷タイヤ空気圧 P_{a2} のタイヤ 13 における閾値は、閾値 P_2 に設定されている。
- [0060] 次に、図 1 から図 5 を用いて、自動ジャッキアップ制御について説明する。なお、本実施形態の制御において、タイヤ空気圧は前輪のタイヤ空気圧である。
- [0061] 制御装置 20 は、PTO スイッチ 26 がオン操作された後に、ジャッキ 15 のジャッキ反力に基づいて車両姿勢を検出する。制御装置 20 は、ジャッキ 15 のジャッキ反力が発生していない場合、車両姿勢が走行姿勢状態（アウトリガ装置 10 が車両に格納された状態）であると判定する。
- [0062] ジャッキアップスイッチ 24 が押された後に車両姿勢が走行姿勢状態の場合、制御装置 20 は、スライドビーム 14 を作業車 1 の左右方向に張出させ

、ジャッキ１５を伸長させる。ジャッキ１５を伸長させてから、制御装置２０は、ジャッキ伸長量を取得し、取得したジャッキ伸長量からタイヤ１３の変形量を検出する。

[0063] また、制御装置２０は、ジャッキ反力を取得し、取得したジャッキ反力の増加量からタイヤ１３の負荷の減少量を算出する。制御装置２０は、検出されたタイヤ１３の変形量（ジャッキ伸長量の増加分でもある。）と算出されたタイヤ１３の負荷の減少量とからタイヤ１３のバネ定数を算出する。そして、制御装置２０は、算出されたタイヤ１３のバネ定数から無負荷タイヤ空気圧を推定する。

[0064] 制御装置２０は、予め指定されているタイヤ１３が地面から浮く直前の負荷状態でジャッキ１５の伸長が停止するように、無負荷タイヤ空気圧を基準としてタイヤ空気圧の閾値（第一閾値）を設定する。制御装置２０は、タイヤ１３のタイヤ空気圧が閾値に到達するまでジャッキ１５の伸長を続ける。つまり、制御装置２０は、上記閾値とタイヤ１３のタイヤ空気圧とに基づいて、タイヤ１３が地面に接地した状態における所定状態に該当するか否かを判定し、所定状態に該当すると判定した場合に、ジャッキ１５の伸長動作を自動停止する。より具体的には、制御装置２０は、上記閾値とタイヤ１３のタイヤ空気圧とに基づいて、タイヤ１３が地面から浮く直前の状態であるか否かを判定し、直前の状態であると判定した場合に、ジャッキ１５の伸長動作を停止する。なお、タイヤ１３が地面から浮く直前の状態とは、タイヤ１３が接地し、かつ、タイヤ１３のタイヤ空気圧が無負荷タイヤ空気圧よりも所定圧力だけ大きい状態を意味する。

[0065] このように構成することで作業車１は、タイヤ１３の空気の充填状態が未知でも、タイヤ１３が地面から浮く直前の状態でジャッキ１５の伸長を停止（自動停止）する。これにより、タイヤ１３の空気の充填状態を考慮したタイヤ空気圧に基づいて、作業車１に過負荷が加わらない適切な作業姿勢にすることができる。

[0066] 制御装置２０は、タイヤ１３のタイヤ空気圧が閾値に到達した場合、電子

水準器 23 が検出する左右傾斜角に基づいて、車両の水平をジャッキ 15 の伸長により調整する。具体的に説明すると、制御装置 20 は、電子水準器 23 が検出する左右傾斜角に基づいて、車両が水平状態になるまで車両が低くなっている側に設けられているジャッキ 15 を一定時間毎に伸長させる。この際、制御装置 20 は、タイヤ 13 のタイヤ空気圧が閾値の値を維持するように車両が高くなっている側のジャッキ伸長量を制御する。

[0067] このように構成することで作業車 1 は、作業車 1 が水平になっても少なくとも一つのタイヤ 13 が地面から浮く直前の状態で維持される。これにより、タイヤ 13 の空気の充填状態を考慮したタイヤ空気圧に基づいて、作業車 1 に過負荷が加わらない適切な作業姿勢にすることができる。

[0068] 次に、ジャッキダウン制御について説明する。

[0069] 制御装置 20 は、自動ジャッキアップ制御が完了した後に、ジャッキダウンスイッチ 25 が押された場合、自動的にスライドビーム 14 とジャッキ 15 とを格納する。そして、制御装置 20 は、PTO スwitch 26 がオフ操作された場合、自動ジャッキアップ制御およびジャッキダウン制御を終了する。

[0070] 次に、図 6 および図 7 を用いて、作業車 1 の制御装置 20 における自動ジャッキアップ制御およびジャッキダウン制御の制御態様について具体的に説明する。なお、以下に記載の自動ジャッキアップ制御 A は、第一実施形態および第二実施形態で説明する 2 つの自動ジャッキアップ制御 A がある。

[0071] 図 6 に示すように、ステップ S 110 において、制御装置 20 は、PTO スwitch 26 がオン操作されたか否か判断する。その結果、PTO スwitch 26 がオン操作されたと判定された場合、制御装置 20 は、ステップをステップ S 200 に移行させる。一方、PTO スwitch 26 がオン操作されていないと判定された場合、制御装置 20 は、ステップをステップ S 110 に移行させる。

[0072] ステップ S 200 において、制御装置 20 は、自動ジャッキアップ制御 A を開始し、ステップをステップ S 210 に移行させる（図 7 参照）。そして

、自動ジャッキアップ制御Aが終了すると、制御部20は、ステップをステップS120に移行させる。

[0073] ステップS120において、制御装置20は、ジャッキダウンスイッチ25がオン操作されたか判断する。その結果、ジャッキダウンスイッチ25がオン操作されたと判定された場合、制御装置20は、ステップをステップS130に移行させる。一方、ジャッキダウンスイッチ25がオン操作されていないと判定された場合、制御装置20は、ステップをステップS120に移行させる。

[0074] ステップS130において、制御装置20は、ジャッキダウンを開始しステップをステップS140に移行させる。

[0075] ステップS140において、制御装置20は、PTOスイッチ26がオフ操作されたか否か判断する。その結果、PTOスイッチ26がオフ操作されたと判定された場合、制御装置20は、自動ジャッキアップ制御およびジャッキダウン制御を終了する。一方、PTOスイッチ26がオフ操作されていないと判定された場合、制御装置20は、ステップをステップS110に移行させる。

[0076] 図7に示すように、ステップS210において、制御装置20は、ジャッキ15のジャッキ反力を取得する。そして、制御装置20は、ステップをステップS220に移行させる。

[0077] ステップS220において、制御装置20は、ジャッキアップスイッチ24がオン操作されたか否か判断する。その結果、ジャッキアップスイッチ24がオン操作されたと判定された場合、制御装置20は、ステップをステップS230に移行させる。一方、ジャッキアップスイッチ24がオン操作されていないと判定された場合、制御装置20は、ステップをステップS220に移行させる。

[0078] ステップS230において、制御装置20は、ジャッキ反力から車両姿勢が走行姿勢状態か否か判断する。その結果、車両姿勢が走行姿勢状態であると判定された場合、制御装置20は、ステップをステップS250に移行さ

せる。一方、車両姿勢が走行姿勢状態でない（ジャッキアップ状態）と判定された場合、制御装置 20 は、ステップをステップ S 240 に移行させる。

[0079] ステップ S 240 において、制御装置 20 は、調整値ジャッキゼロ点（ジャッキ伸長量がゼロの状態）までジャッキ 15 を格納する。そして、制御装置 20 は、ステップをステップ S 250 に移行させる。

[0080] ステップ S 250 において、制御装置 20 は、ジャッキアップを開始する。そして、制御装置 20 は、ステップをステップ S 260 に移行させる。

[0081] ステップ S 260 において、制御装置 20 は、ジャッキ 15 のジャッキ反力とジャッキ伸長量とを取得する。そして、制御装置 20 は、ステップをステップ S 270 に移行させる。

[0082] ステップ S 270 において、制御装置 20 は、ジャッキ 15 のジャッキ伸長量からタイヤ 13 の変形量を検出する。そして、制御装置 20 は、ステップをステップ S 280 に移行させる。

[0083] ステップ S 280 において、制御装置 20 は、ジャッキ 15 のジャッキ反力の増加量からタイヤ 13 の負荷の減少量を算出する。そして、制御装置 20 は、ステップをステップ S 290 に移行させる。

[0084] ステップ S 290 において、制御装置 20 は、タイヤ 13 の変形量とタイヤ 13 の負荷の減少量とからタイヤ 13 のバネ定数を算出する。そして、制御装置 20 は、ステップをステップ S 300 に移行させる。

[0085] ステップ S 300 において、制御装置 20 は、タイヤ 13 のバネ定数から無負荷タイヤ空気圧を推定する。そして、制御装置 20 は、ステップをステップ S 310 に移行させる。

[0086] ステップ S 310 において、制御装置 20 は、無負荷タイヤ空気圧から閾値（第一閾値）を設定する。そして、制御装置 20 は、ステップをステップ S 320 に移行させる。つまり、閾値は、自動ジャッキアップ制御を実行している時点における無負荷タイヤ空気圧に応じて設定される。このため、自動ジャッキアップ制御毎に無負荷タイヤ空気圧が異なれば、閾値も異なる。このような閾値は、たとえば、作業車 1 の状態（荷物を積載している状態ま

たは荷物を積載していない状態）に応じて、上述した範囲で設定されると好ましい。

[0087] ステップS 3 2 0において、制御装置 2 0は、タイヤ 1 3のタイヤ空気圧が閾値に到達したか否か判断する。その結果、タイヤ 1 3のタイヤ空気圧が閾値に到達したと判定された場合、制御装置 2 0は、ステップをステップS 3 3 0に移行させる。一方、タイヤ 1 3のタイヤ空気圧が閾値に到達していないと判定された場合、制御装置 2 0は、ステップをステップS 3 2 0に移行させる。

[0088] ステップS 3 3 0において、制御装置 2 0は、電子水準器 2 3の検出値から車両が水平になるように調整しジャッキアップ制御 Aを終了する。

[0089] このように構成することで作業車 1は、自動的にジャッキアップが行われる。これにより、手動制御によるジャッキアップの伸長量の調整が不要となる。したがって、本実施形態の構成は、作業者の作業効率を上げることができる。

[0090] また、作業車 1は、前輪が浮いて不安定な状態にならず、かつ水平状態となるため、作業者が安全に作業を行うことができる。更に、作業車 1は、想定外の手動制御のジャッキアップ操作による、機器への負荷が発生しないようにして、機器の破損を防ぐことができる。

[0091] そして、自動ジャッキアップ制御が行われているときに作業車 1の機器が故障した場合、修理担当者は、手動制御のジャッキアップ操作がされている場合よりも作業状態を把握しやすいため、容易にトラブルシューティングができる。

[0092] 次に、図 8 および図 9 を用いて、作業車の第二実施形態である作業車 2 9について説明する。なお、以下の実施形態に係る作業車 2 9は、図 1 から図 7 に示す作業車 1 において説明で用いた名称、図番、符号を用いることで、同じものを指すこととし、以下の実施形態において、既に説明した実施形態と同様の点に関してはその具体的説明を省略し、相違する部分を中心に説明する。

- [0093] 次に、図8を用いて、ジャッキ15のジャッキ伸長量とジャッキ反力との関係について説明する。なお、図8は、ジャッキ伸長量とジャッキ反力との関係を表している。
- [0094] タイヤ13に無負荷タイヤ空気圧 P_{a1} となるように空気が充填されている場合、アウトリガ装置10のジャッキ15が接地するまで、ジャッキ15のジャッキ反力は発生していない。
- [0095] アウトリガ装置10は、ジャッキ15を伸長させることで伸長量 $L1$ のときにジャッキ15が接地する。アウトリガ装置10は、更にジャッキ15を伸長させることで車両フレーム5を持ち上げる。ジャッキ15のジャッキ反力は、ジャッキ15のジャッキ伸長量に応じて増加していく。そして、アウトリガ装置10は、ジャッキ15のジャッキ伸長量 $L2$ のときにタイヤ13をリフトアップする。
- [0096] タイヤ13がリフトアップされると、ジャッキ15のジャッキ反力は、最大のジャッキ反力（以下、「最大ジャッキ反力」と記す）になる。タイヤ13がリフトアップされた後のジャッキ反力は一定圧になり、ジャッキ15を更に伸長させても変化しない。
- [0097] タイヤ13に無負荷タイヤ空気圧 P_{a2} となるように空気が充填されている場合、アウトリガ装置10のジャッキ15が接地するまで、ジャッキ15のジャッキ反力は発生していない。アウトリガ装置10は、ジャッキ15を伸長させることで伸長量 $L3$ のときにジャッキ15が接地する。
- [0098] アウトリガ装置10は、更にジャッキ15を伸長させることで車両フレーム5を持ち上げる。ジャッキ15のジャッキ反力は、ジャッキ15のジャッキ伸長量に応じて増加していく。そして、アウトリガ装置10は、ジャッキ15のジャッキ伸長量 $L4$ のときにタイヤ13をリフトアップする。
- [0099] タイヤ13がリフトアップされると、ジャッキ15のジャッキ反力は最大ジャッキ反力になる。タイヤ13がリフトアップされた後のジャッキ反力は一定圧になり、ジャッキ15を更に伸長させても変化しない。
- [0100] 次に、図4を用いて、ジャッキ15の最大ジャッキ反力の算出方法につい

て説明する。

- [0101] アウトリガ装置 10 のジャッキ 15 の伸長に伴って作業車 29 の車両フレーム 5 が持ち上げられる場合、タイヤ 13 のタイヤ空気圧は、ジャッキ 15 のジャッキ伸長量の増加に伴って減少する。
- [0102] 他方、ジャッキ 15 のジャッキ反力は、ジャッキ 15 のジャッキ伸長量の増加に伴って増加する。すなわち、ジャッキ伸長量の単位長さ当たりにおける、タイヤ空気圧の減少量（変化量）とジャッキ反力の増加量（変化量）との比が算出できる。また、算出された無負荷タイヤ空気圧から、ジャッキ 15 が接地してからタイヤ 13 がリフトアップされるまでのタイヤ空気圧の減少量である最大タイヤ空気圧減少量が算出できる。
- [0103] 算出された比と最大タイヤ空気圧減少量とから、ジャッキ 15 が接地してからタイヤ 13 がリフトアップされるまでのジャッキ反力の増加量である最大ジャッキ反力増加量が算出される。ジャッキ 15 が接地するまでジャッキ反力は発生していないため、最大ジャッキ反力増加量は、最大ジャッキ反力と等しい。つまり、算出された最大ジャッキ反力増加量が、最大ジャッキ反力となる。
- [0104] 次に、ジャッキ 15 の伸長を停止させるための、ジャッキ反力の閾値（第二閾値）について説明する。
- [0105] 閾値は、タイヤ 13 が所望する負荷状態になるようにジャッキ 15 の伸長を停止するジャッキ反力として、任意に設定されたものである。閾値は、最大ジャッキ反力を基準として設定される。本実施形態において、閾値は、タイヤ 13 が地面から浮く直前の負荷状態になるように設定するものとする。具体的には、無負荷タイヤ空気圧 P_{a1} および無負荷タイヤ空気圧 P_{a2} のタイヤ 13 における閾値は、ともに閾値 $V1$ に設定されている。
- [0106] このように構成することで、作業車 29 は、作業車 29 に積載される荷物の重量が未知でも、タイヤ 13 が一定の負荷状態になる。これにより、タイヤ 13 の空気の充填状態を考慮したタイヤ空気圧に基づいて、作業車 29 に過負荷が加わらない適切な作業姿勢にすることができる。

- [0107] 次に、図9を用いて、作業車29の制御装置20における自動ジャッキアップ制御の制御態様について具体的に説明する。
- [0108] ステップS301において、制御装置20は、ジャッキ伸長量の単位長さ当たりにおける、タイヤ空気圧の減少量とジャッキ反力の増加量との比を算出する。そして、制御装置20は、ステップS302に移行させる。
- [0109] ステップS302において、制御装置20は、算出された無負荷タイヤ空気圧から、ジャッキ15が接地してからタイヤ13がリフトアップされるまでのタイヤ空気圧の減少量である最大タイヤ空気圧減少量を算出する。そして、制御装置20は、ステップをステップS303に移行させる。
- [0110] ステップS303において、制御装置20は、算出された比と最大タイヤ空気圧減少量とから、ジャッキ15が接地してからタイヤ13がリフトアップされるまでのジャッキ反力の増加量である最大ジャッキ反力増加量を算出する。そして、制御装置20は、ステップをステップS304に移行させる。
- [0111] ステップS304において、制御装置20は、最大ジャッキ反力（算出された最大ジャッキ反力増加量と等しい）に基づいて閾値を設定する。そして、制御装置20は、ステップをステップS305に移行させる。
- [0112] ステップS305において、制御装置20は、ジャッキ反力がジャッキ反力の閾値に到達したか否か判断する。その結果、ジャッキ反力がジャッキ反力の閾値に到達したと判定された場合、制御装置20は、ステップをステップS330に移行させる。なお、制御装置20は、ジャッキ反力がジャッキ反力の閾値に到達したと判定した場合に、ジャッキ15の伸長動作を停止する。一方、ジャッキ反力がジャッキ反力の閾値に到達していないと判定された場合、制御装置20は、ステップをステップS305に移行させる。
- [0113] 次に、図10から図12を用いて、作業車の第三実施形態である作業車30について説明する。
- [0114] 図10を用いて、作業車30の荷重が変化したときの自動ジャッキアップ制御について説明する。本実施形態における自動ジャッキアップ制御は、タ

イヤ空気圧が第一実施形態で設定された閾値から所定範囲内（以下に記載の、上限の閾値と下限の閾値の範囲内）となるようにジャッキ装置の伸長量を制御する。

[0115] 上限の閾値と下限の閾値とは、タイヤ空気圧が第一実施形態で設定された閾値と等しいときのタイヤ１３の負荷状態を基準として、タイヤ１３が所望する範囲内の負荷状態になるようにジャッキ１５の伸長および縮小を開始するタイヤ空気圧として、任意に設定されたものである。

[0116] 本実施形態において、第一実施形態で設定された閾値が閾値Ｐ３である。そして、無負荷タイヤ空気圧のタイヤ１３における上限の閾値は、閾値Ｐ３から任意に高いタイヤ空気圧である閾値Ｐ４に設定され、下限の閾値は、閾値Ｐ３から任意に低いタイヤ空気圧である閾値Ｐ５に設定されている。

[0117] 次に、作業車３０の荷重が変化したときの自動ジャッキアップ制御について説明する。

[0118] 図１０に示すように、作業車３０の荷重が変化することにより車両フレーム５等が撓み、タイヤ１３のタイヤ空気圧は変動する。制御装置２０は、タイヤ空気圧が閾値Ｐ３から所定範囲内となるようにジャッキ１５の伸長量を制御する。

[0119] 時間Ｔ１のときに、タイヤ空気圧が上限の閾値Ｐ４に到達すると、制御装置２０は、ジャッキ１５を伸長させて、タイヤ１３のタイヤ空気圧を閾値Ｐ３に戻している。また、時間Ｔ２のときにタイヤ空気圧が下限の閾値Ｐ５に到達すると、制御装置２０は、ジャッキ１５を縮小させて、タイヤ１３のタイヤ空気圧を閾値Ｐ３に戻している。

[0120] このように構成することで作業車３０は、作業車３０の荷重が変化した場合でも、タイヤ１３の負荷状態が所定範囲内でしか変動しない。これにより、タイヤ１３の空気の充填状態を考慮したタイヤ空気圧に基づいて、作業車３０に過負荷が加わらない適切な作業姿勢にすることができる。

[0121] 次に、図１１および図１２を用いて、作業車３０の制御装置２０における自動ジャッキアップの制御態様について具体的に説明する。

- [0122] ステップS 2 0 0において、制御装置2 0は、第一実施形態の自動ジャッキアップ制御Aを開始する。そして、制御装置2 0は、ステップをステップS 2 1 0に移行させる（図7参照）。そして、第一実施形態の自動ジャッキアップ制御Aが終了すると、制御装置2 0は、ステップをステップS 4 0 0に移行させる。
- [0123] 図1 1に示すように、ステップS 4 0 0において、制御装置2 0は、自動ジャッキアップ制御Bを開始する。そして、制御装置2 0は、ステップをステップS 4 1 0に移行させる（図1 2）。自動ジャッキアップ制御Bが終了すると、制御装置2 0は、ステップをステップS 1 2 0に移行させる。
- [0124] ステップS 1 2 0において、制御装置2 0は、ジャッキダウンスイッチ2 5がオン操作されたか判断する。その結果、ジャッキダウンスイッチ2 5がオン操作されたと判定された場合、制御装置2 0は、ステップをステップS 1 3 0に移行させる。一方、ジャッキダウンスイッチ2 5がオン操作されていないと判定された場合、制御装置2 0は自動ジャッキアップ制御Bを開始する。そして、制御装置2 0は、ステップをステップS 4 1 0に移行させる（図1 2）。
- [0125] 図1 2に示すように、ステップS 4 1 0において、制御装置2 0は、タイヤ空気圧が上限の閾値に到達したか否か判断する。その結果、タイヤ1 3のタイヤ空気圧が上限の閾値に到達したと判定された場合、制御装置2 0は、ステップをステップS 4 2 0に移行させる。一方、タイヤ1 3のタイヤ空気圧が上限の閾値に到達していないと判定された場合、制御装置2 0は、ステップをステップS 4 3 0に移行させる。
- [0126] ステップS 4 2 0において、制御装置2 0は、タイヤ空気圧が第一実施形態で設定された閾値に戻るまでジャッキ1 5を伸長させる、または警告を出力し自動ジャッキアップ制御Bの処理を終了させる。
- [0127] ステップS 4 3 0において、制御装置2 0は、タイヤ1 3のタイヤ空気圧が下限の閾値に到達したか否か判断する。その結果、タイヤ1 3のタイヤ空気圧が下限の閾値に到達したと判定された場合、制御装置2 0は、ステップ

をステップS 4 4 0に移行させる。一方、タイヤ1 3のタイヤ空気圧が下限の閾値に到達していないと判定された場合、制御装置2 0は、自動ジャッキアップ制御Bの処理を終了させる。

[0128] ステップS 4 4 0において、制御装置2 0は、タイヤ空気圧が第一実施形態で設定された閾値に戻るまでジャッキ1 5を縮小させる、または警告を出力し自動ジャッキアップ制御Bの処理を終了させる。

[0129] 以上の自動ジャッキアップ制御において、アウトリガ装置1 0が2本の場合について説明したが、車体フレーム5の前後左右に4本のアウトリガ装置1 0が設けられる作業車1、作業車2 9、および作業車3 0の場合でも、タイヤ空気圧とジャッキ反力とに基づいて自動ジャッキアップ制御を行うことができる。

[0130] また、タイヤ空気圧とジャッキ反力とに閾値を設定した自動ジャッキアップ制御について説明したが、タイヤ空気圧の閾値およびジャッキ反力の閾値に対応したジャッキ伸長量を算出し、算出したジャッキ伸長量をジャッキ伸長量の閾値として設定してもよい。

[0131] 上述の実施形態は、代表的な形態を示したに過ぎず、一実施形態の骨子を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。さらに種々なる形態で実施し得ることは勿論のことであり、本発明の範囲は、特許請求の範囲の記載によって示され、さらに特許請求の範囲に記載の均等の意味、および範囲内のすべての変更を含む。

[0132] [付記]

本発明の一態様に係る作業車は、走行車両と、走行車両を支持するジャッキ装置と、ジャッキ装置のジャッキ反力を検出するジャッキ反力検出手段と、ジャッキ装置のジャッキ伸長量を検出するジャッキ伸長量検出手段と、を備える。また、このような作業車は、ジャッキ装置の伸長に伴って、単位長さあたりのジャッキ伸長量に対するジャッキ反力の変化量から走行車両のタイヤのバネ定数を算出し、バネ定数からタイヤが地面から浮いている場合のタイヤ圧力である無負荷タイヤ圧力を推測し、推測された無負荷タイヤ圧

力に基づいてジャッキ装置の伸長量を制御する。なお、上述の作業車は、走行車両のタイヤ圧力を検出するタイヤ圧力検出手段を、さらに備えてもよい。

[0133] 上述のような作業車は、推測された無負荷タイヤ圧力を基準として、ジャッキ装置の伸長を停止させるためのタイヤ圧力の閾値を設定する。

[0134] また、上述のような作業車は、推測された無負荷タイヤ圧力と、タイヤ圧力の変化量と、ジャッキ反力の変化量と、に基づいてタイヤが地面から浮いている場合のジャッキ反力である最大ジャッキ反力を算出する。そして、作業車は、最大ジャッキ反力を基準として、ジャッキ装置の伸長を停止させるための、ジャッキ反力の閾値を設定する。

[0135] また、上述のような作業車は、作業車の傾斜角を検出する傾斜角検出手段を備える。このような作業車は、タイヤ圧力の閾値に基づいて、ジャッキ装置の伸長を停止させた後に作業車が傾斜している場合、少なくとも一つのタイヤのタイヤ圧力がタイヤ圧力の閾値と等しい状態を維持しつつ、作業車の傾斜角に基づいて、作業車が水平になるようにジャッキ装置の伸長量を制御する。

[0136] さらに、上述のような作業車は、作業車の荷重が変化した場合、タイヤ圧力が、タイヤ圧力の閾値から所定範囲内となるようにジャッキ装置の伸長量を制御する。

[0137] [作用効果]

上述のような作業車においては、無負荷タイヤ圧力が未知でも、任意のタイヤの負荷状態になるようにジャッキアップされる。これにより、タイヤの空気の充填状態を考慮したタイヤ空気圧に基づいて、作業車に過負荷が加わらない適切な作業姿勢にすることができる。

[0138] 上述のような作業車においては、無負荷タイヤ圧力が未知でも、タイヤが一定の負荷状態になるようにジャッキアップされる。これにより、タイヤの空気の充填状態を考慮したタイヤ空気圧に基づいて、作業車に過負荷が加わらない適切な作業姿勢にすることができる。

- [0139] また、上述のような作業車においては、作業車の総重量が未知でも、タイヤが一定の負荷状態になるようにジャッキアップされる。これにより、タイヤの空気の充填状態を考慮したタイヤ空気圧に基づいて、作業車に過負荷が加わらない適切な作業姿勢にすることができる。
- [0140] また、上述のような作業車においては、作業車を水平にしても少なくとも一つのタイヤが一定の負荷状態になるようにジャッキアップされる。これにより、タイヤの空気の充填状態を考慮したタイヤ空気圧に基づいて、作業車に過負荷が加わらない適切な作業姿勢にすることができる。
- [0141] また、上述のような作業車においては、作業車の荷重が変動した場合でも、タイヤの負荷状態が維持されるようにジャッキアップされる。これにより、タイヤの空気の充填状態を考慮したタイヤ空気圧に基づいて、作業車に過負荷が加わらない適切な作業姿勢にすることができる。
- [0142] 2017年02月24日出願の特願2017-034080の日本出願に含まれる明細書、図面および要約書の開示内容は、すべて本願に援用される。

符号の説明

- [0143] 2 汎用トラック
- 1 3 タイヤ
- 1 5 ジャッキ
- 1 7 タイヤ空気圧監視システム
- 2 1 ジャッキ反力検出器
- 2 2 ジャッキ伸長量検出器

請求の範囲

- [請求項1] タイヤを有する走行車両と、
前記走行車両を支持する伸縮可能なジャッキ装置と、
制御部と、を備え、
前記制御部は、
前記ジャッキ装置の伸長動作中、前記ジャッキの伸長量およびジャッキ反力に基づいて、前記タイヤが地面に接地した状態における所定状態に該当するか否かを判定し、前記所定状態に該当すると判定した場合に、前記ジャッキ装置の伸長動作を自動停止する、
作業車。
- [請求項2] 前記所定状態は、前記タイヤが地面から浮く直前の状態である、請求項1に記載の作業車。
- [請求項3] 前記制御部は、前記伸長量および前記ジャッキ反力に基づいて、前記タイヤが地面から浮いている状態のタイヤ圧力である無負荷タイヤ圧力を求め、前記無負荷タイヤ圧力に基づいて、前記判定を行う、請求項1または2に記載の作業車。
- [請求項4] 前記制御部は、前記ジャッキ装置の伸長に伴う、単位長さあたりのジャッキ伸長量に対するジャッキ反力の変化量から前記走行車両のタイヤのバネ定数を算出し、前記バネ定数に基づいて前記無負荷タイヤ圧力を得る、請求項3に記載の作業車。
- [請求項5] 前記制御部は、得られた前記無負荷タイヤ圧力に基づいて第一閾値を設定し、設定された前記第一閾値と前記タイヤのタイヤ圧力とに基づいて、前記タイヤが地面から浮く直前の状態に該当するか否かを判定し、前記直前の状態に該当すると判定した場合に、前記ジャッキ装置の伸長動作を停止する、請求項3または4に記載の作業車。
- [請求項6] 前記制御装置は、
前記無負荷タイヤ圧力、前記タイヤのタイヤ圧力の変化量、および前記ジャッキ反力の変化量に基づいて前記タイヤが地面から浮いてい

る状態のジャッキ反力である最大ジャッキ反力を算出し、

算出された前記最大ジャッキ反力に基づいて設定した第二閾値と前記ジャッキ装置のジャッキ反力とに基づいて、前記タイヤが地面から浮く直前の状態に該当するか否かを判定し、前記直前の状態に該当すると判定した場合に、前記ジャッキ装置の伸長動作を停止する、請求項3または4に記載の作業車。

[請求項7]

前記作業車の傾斜角を検出する傾斜角検出手段を備え、

前記第一閾値に基づいて、前記ジャッキ装置の伸長を停止させた後に前記作業車が傾斜している場合、

少なくとも一つの前記タイヤのタイヤ圧力が前記第一閾値と等しい状態を維持しつつ、

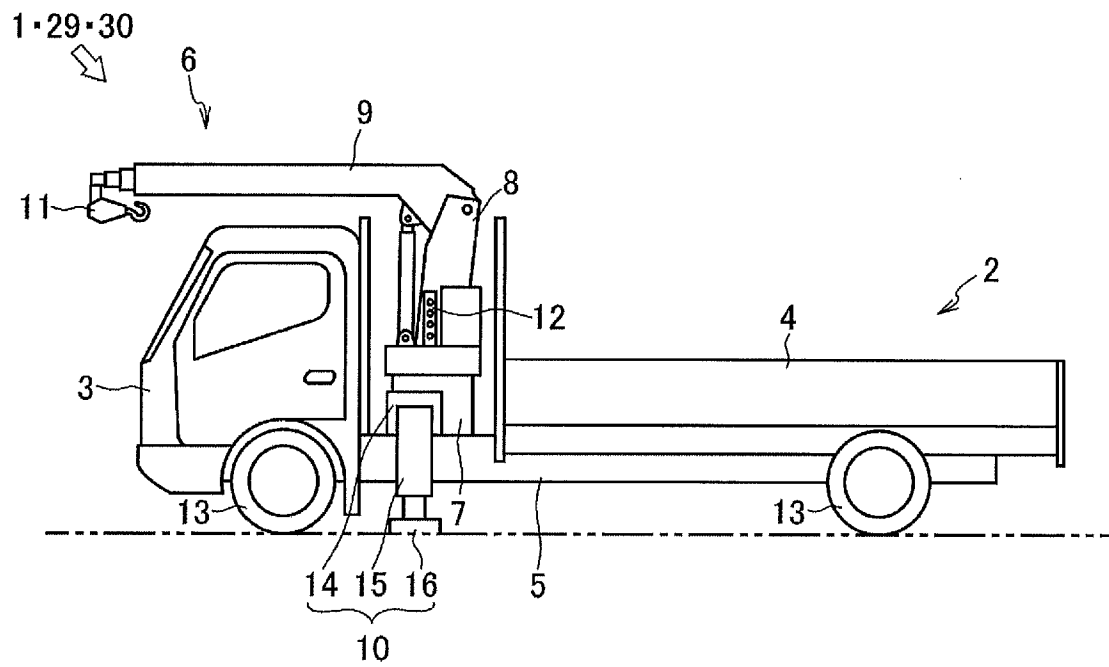
前記作業車の傾斜角に基づいて、前記作業車が水平になるように前記ジャッキ装置の伸長量を制御する請求項5に記載の作業車。

[請求項8]

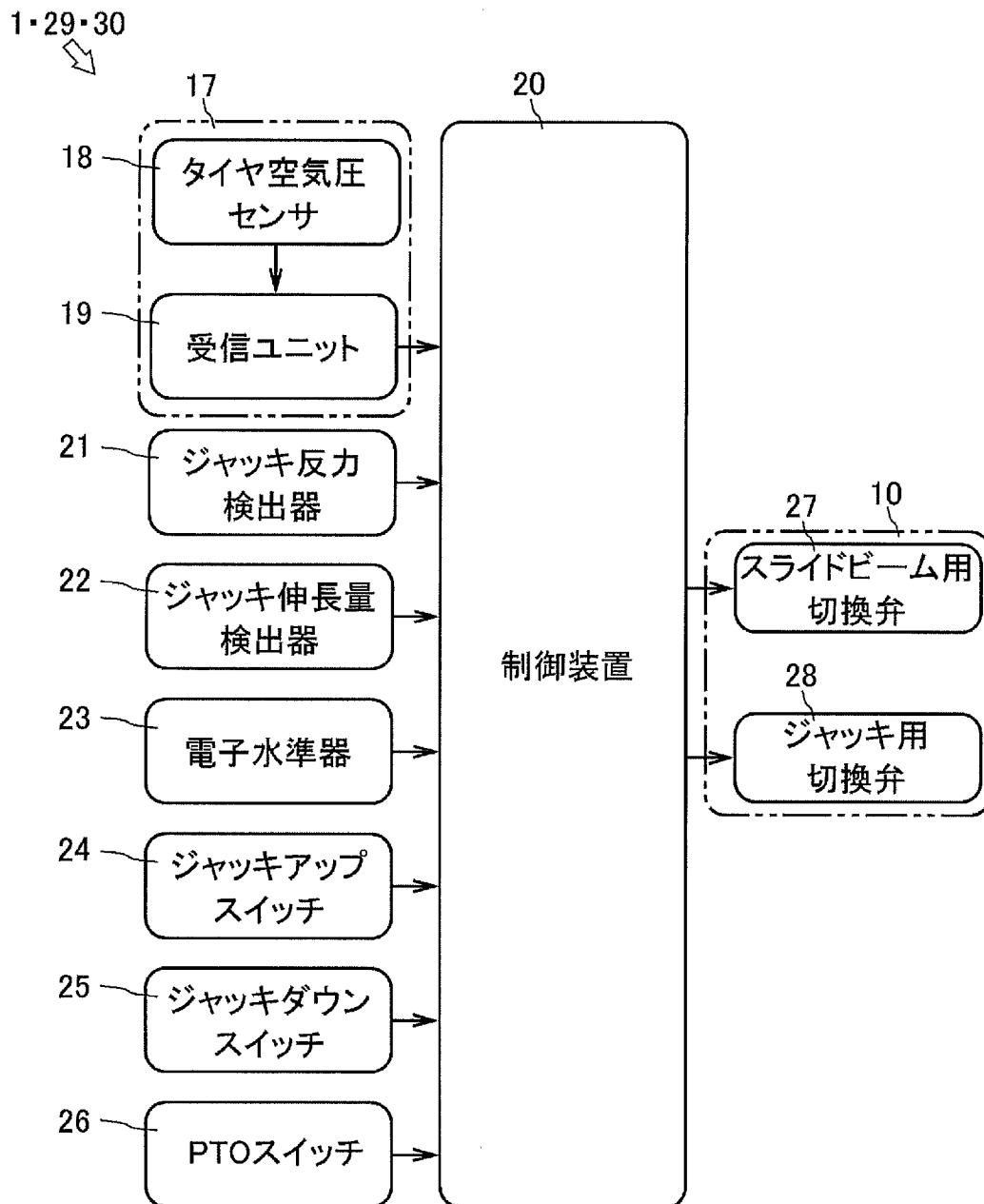
作業車の荷重が変化した場合、

前記タイヤ圧力が、前記第一閾値から所定範囲内となるように前記ジャッキ装置の伸長量を制御する請求項5または請求項7に記載の作業車。

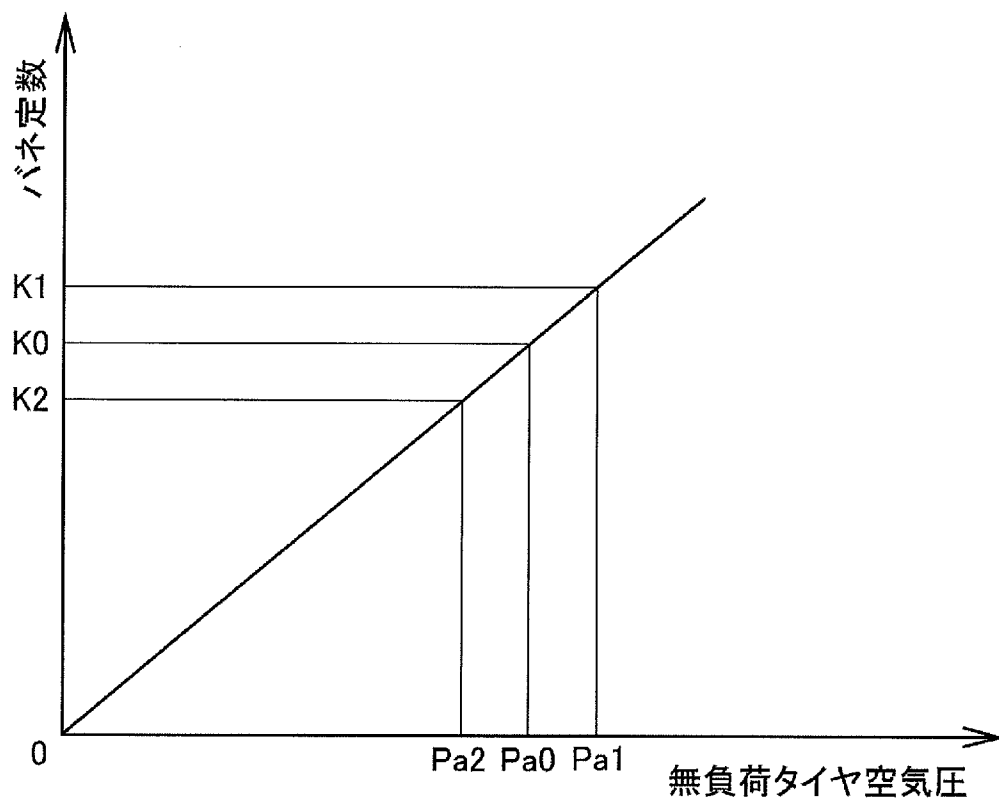
[図1]



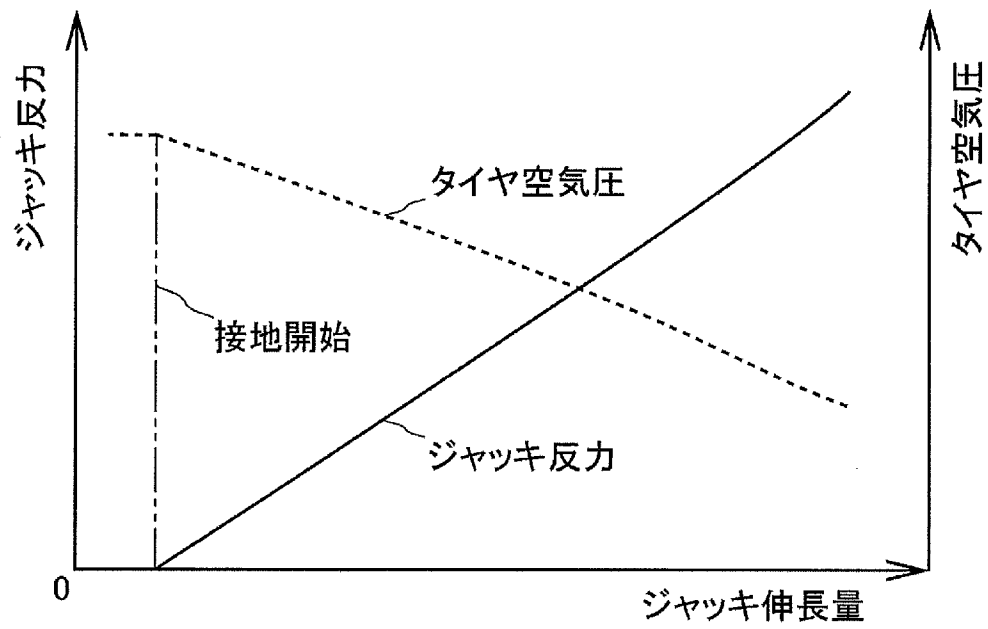
[図2]



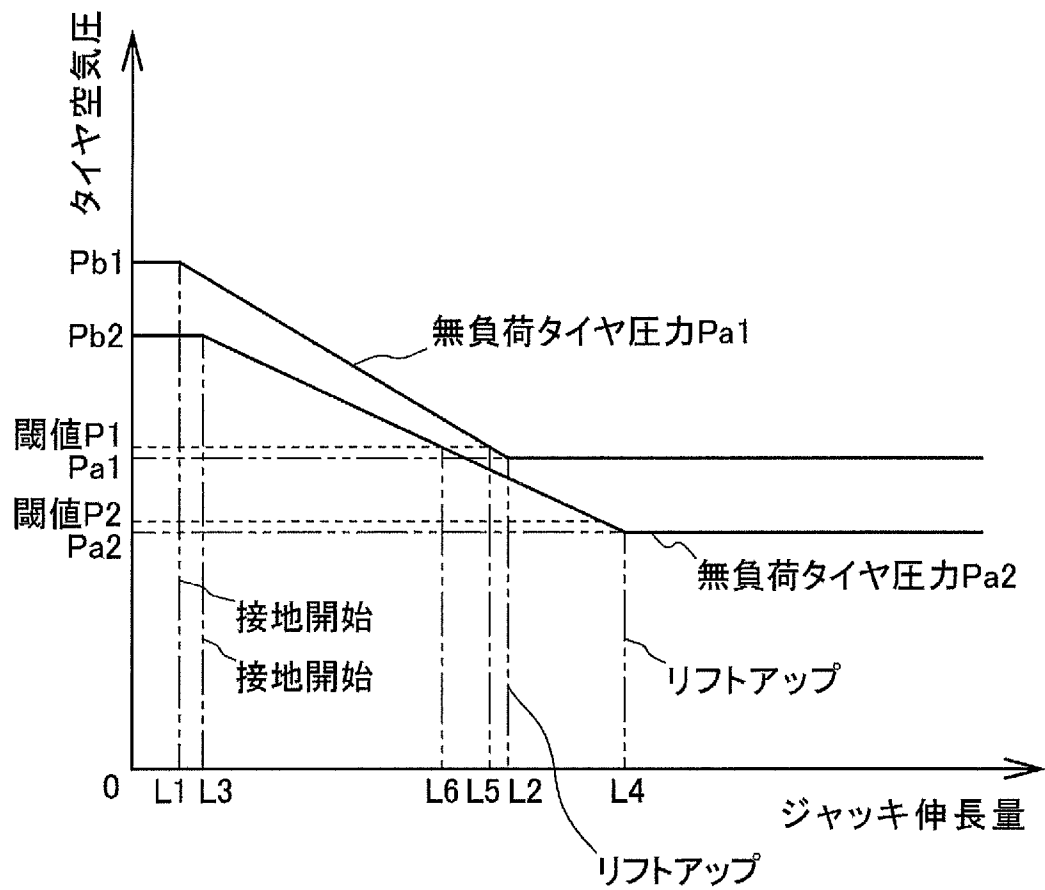
[図3]



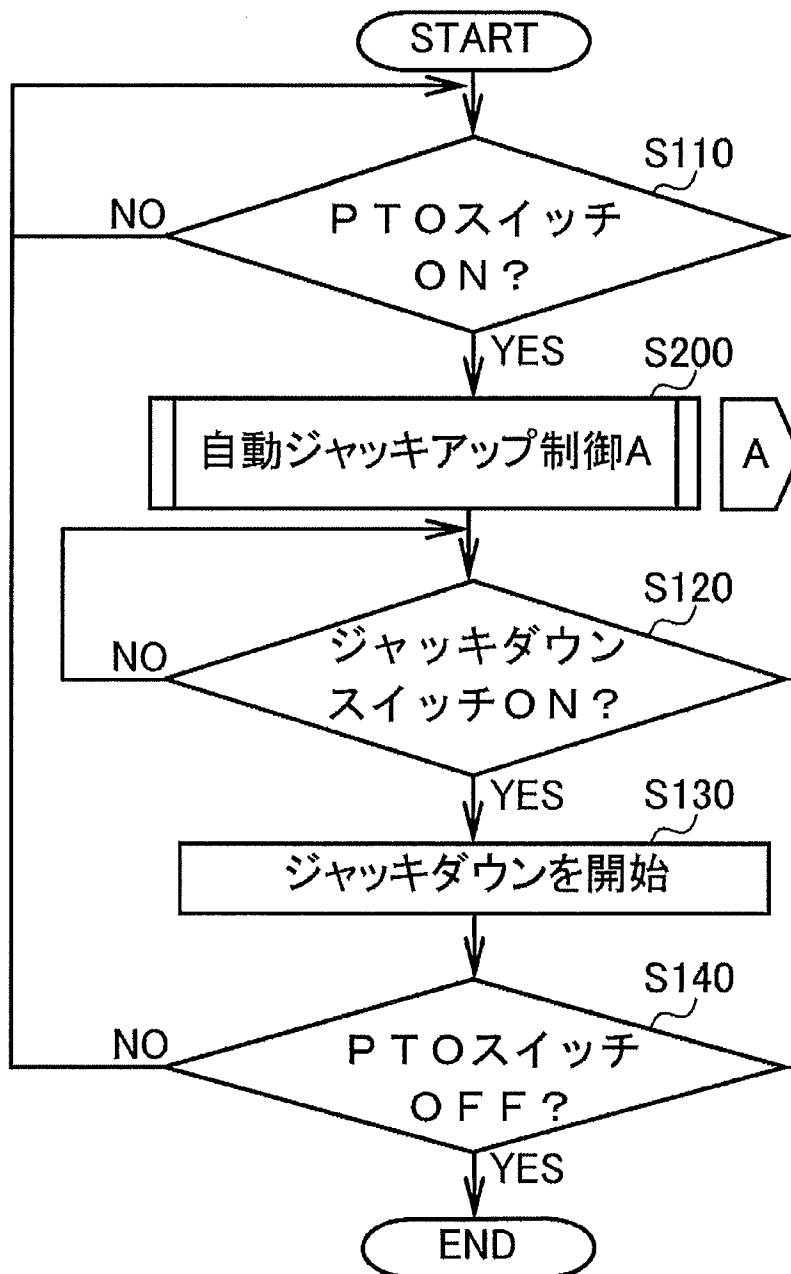
[図4]



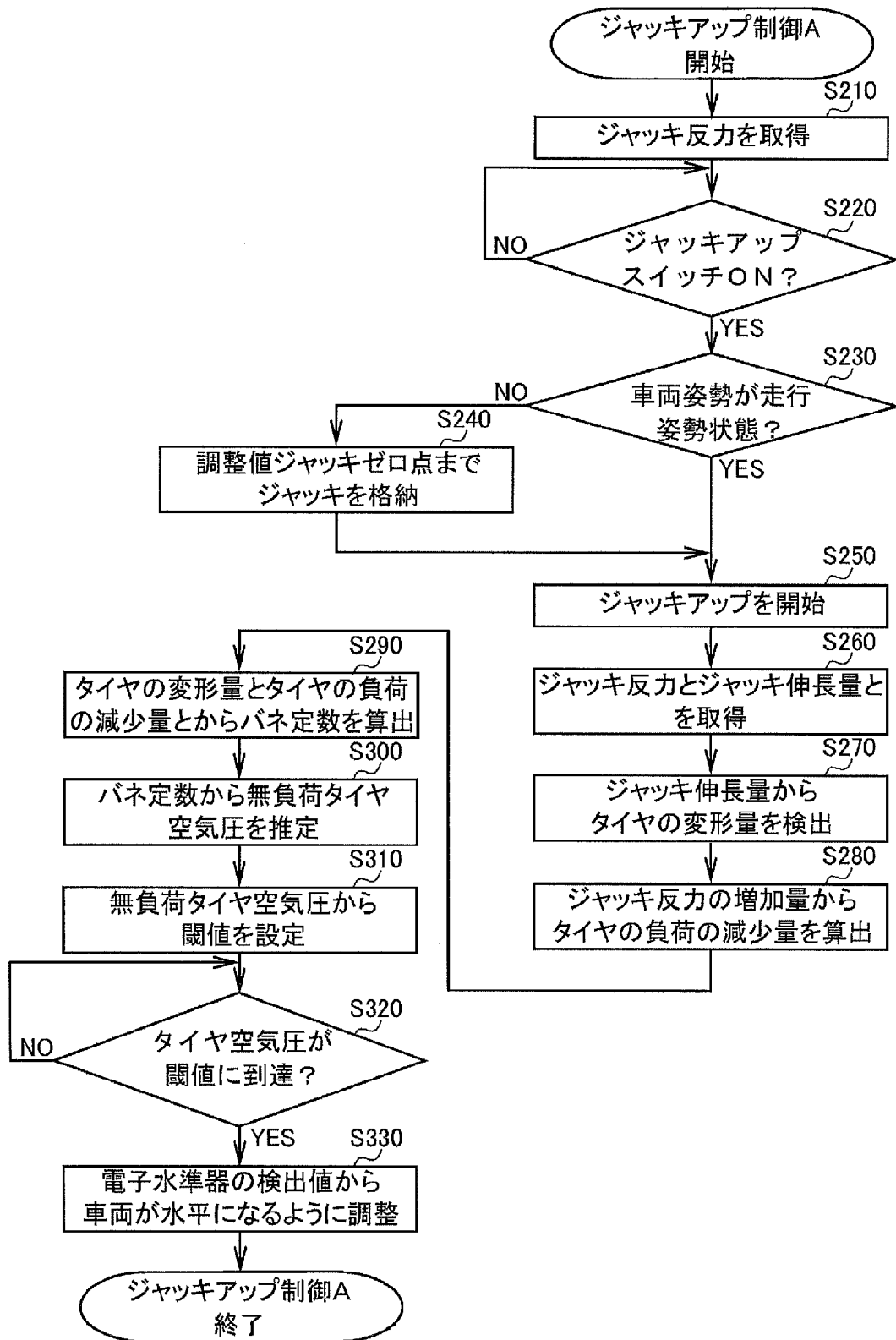
[図5]



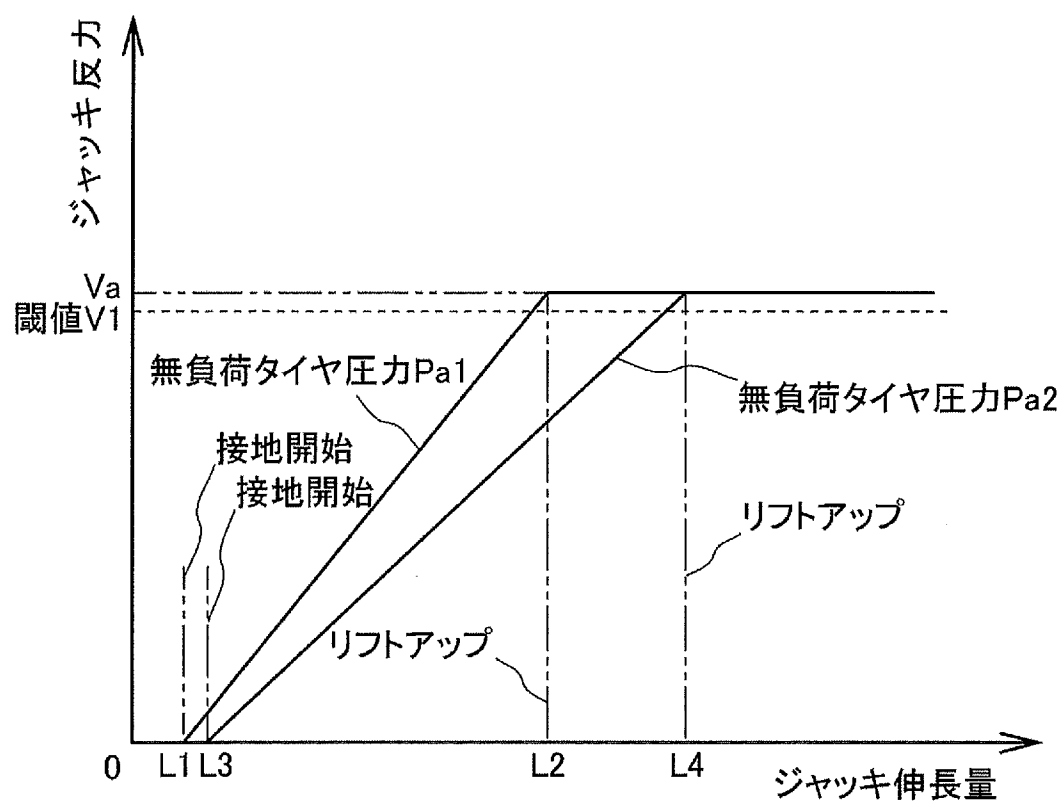
[図6]



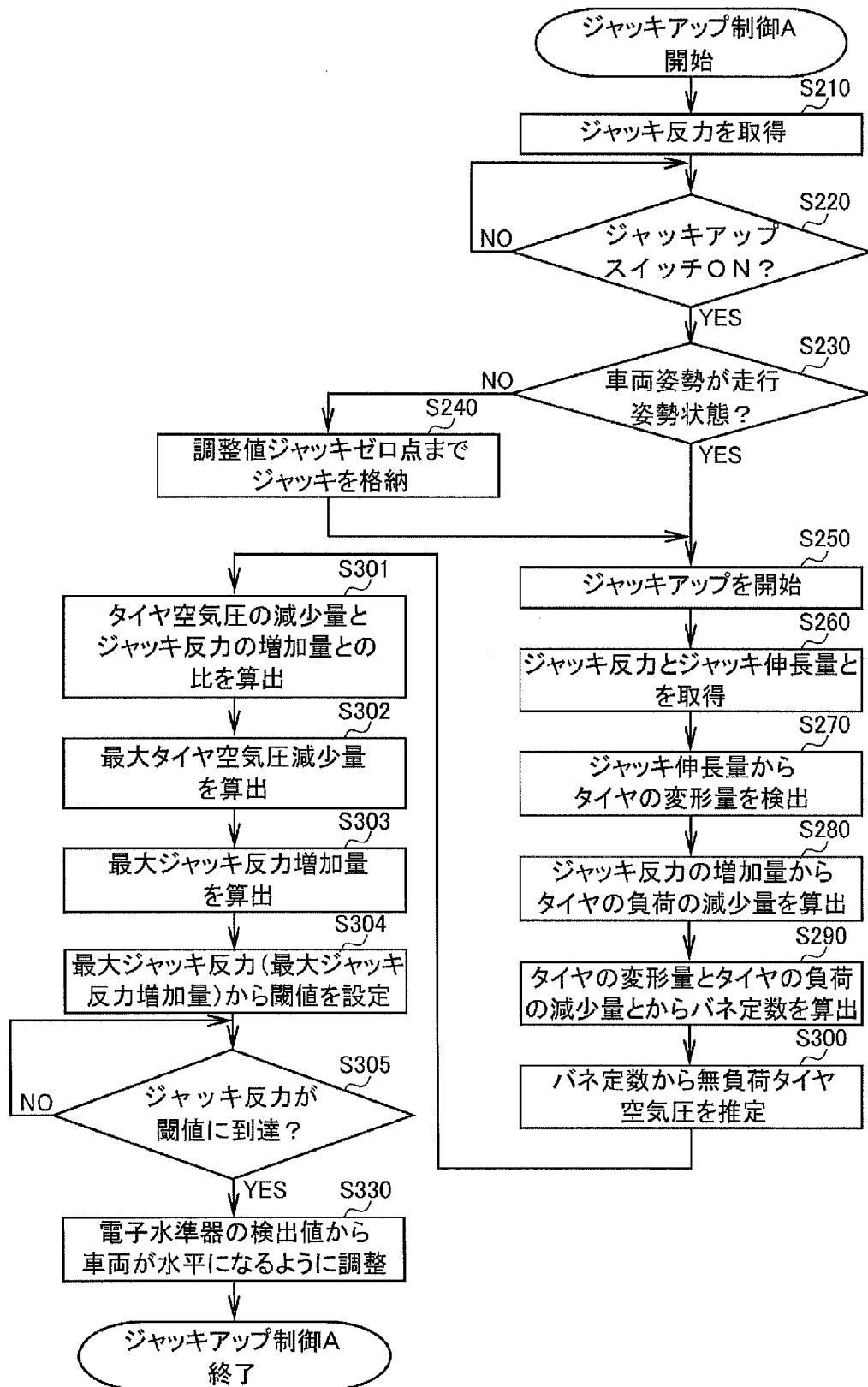
[図7]



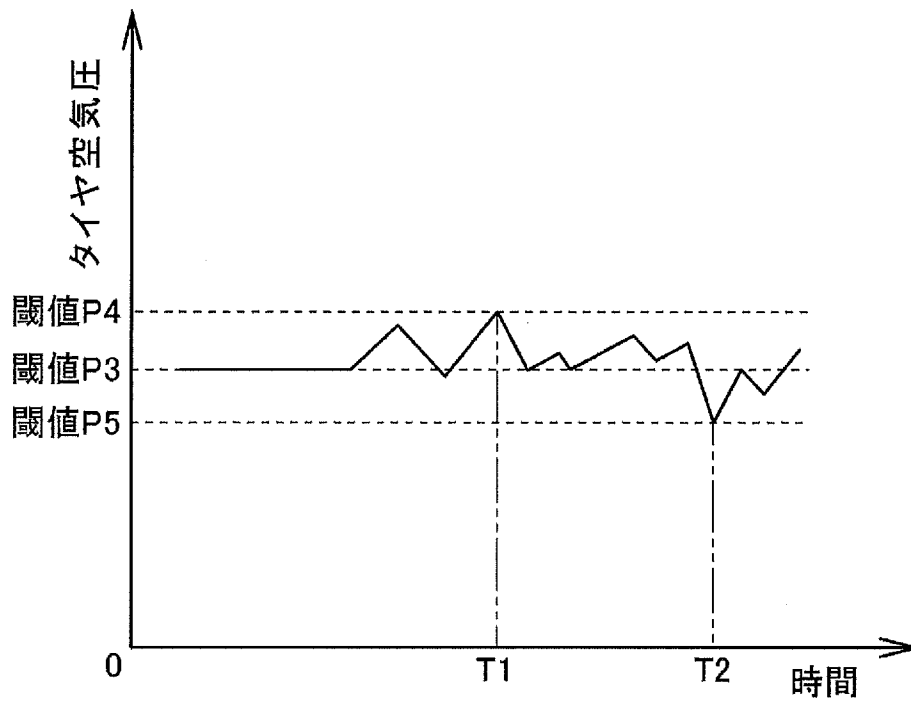
[図8]



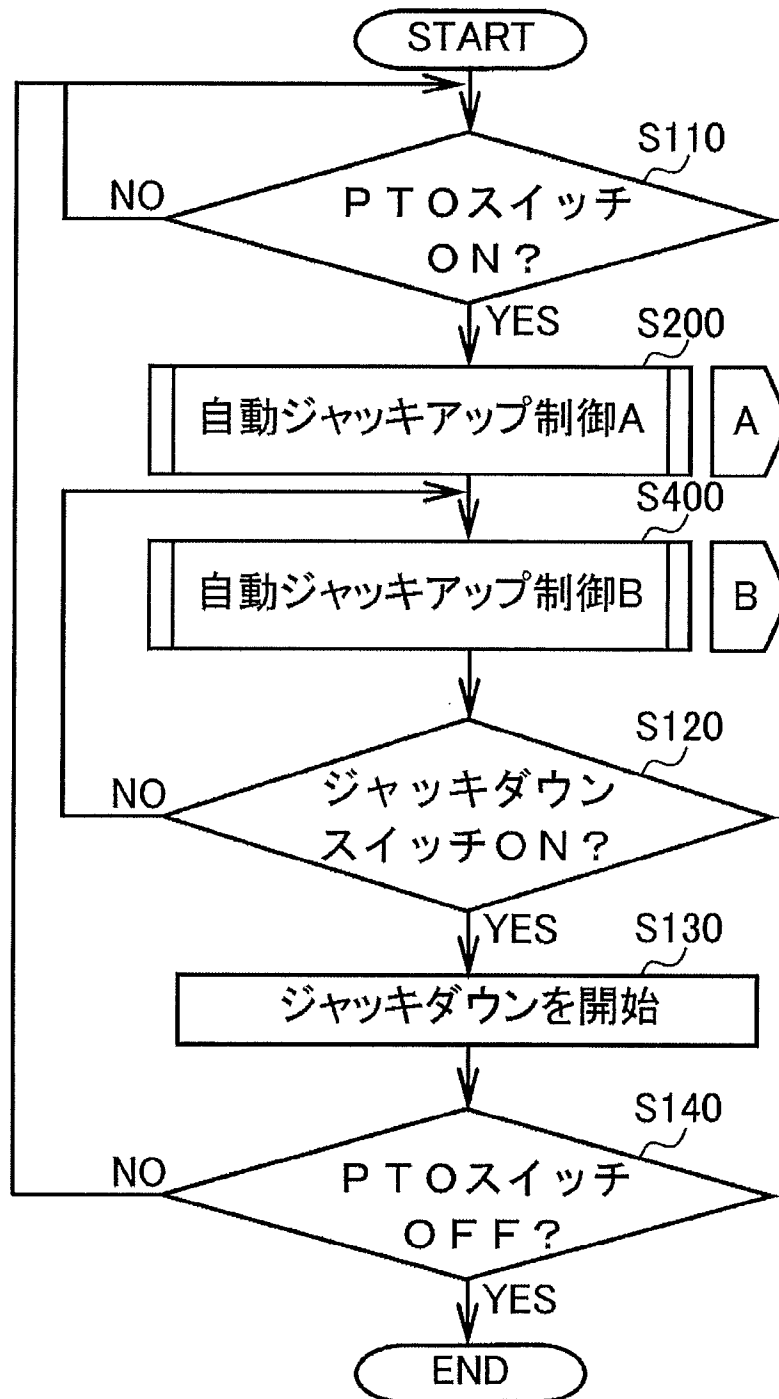
[図9]



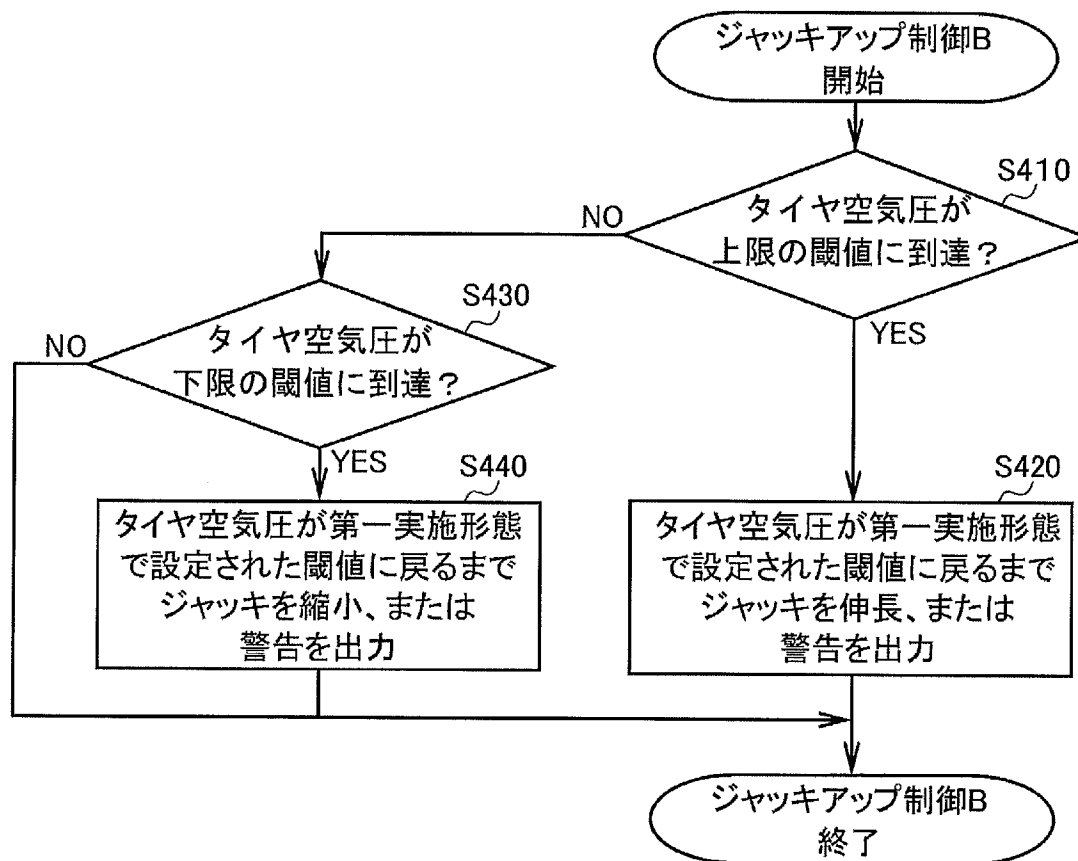
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/006952

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B60S9/02 (2006.01) i, B66C23/36 (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. B60S9/02, B66C23/36

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 2014-69914 A (TADANO LTD.) 21 April 2014, paragraphs [0036], [0045], [0046], [0049], [0050] (Family: none)	1-2 3-8
A	JP 7-285786 A (KOMATSU LTD.) 31 October 1995, paragraphs [0011], [0013], fig. 3 (Family: none)	1-8
A	JP 2000-1879 A (MITSUBISHI MOTORS CORPORATION) 07 January 2000, paragraph [0015] (Family: none)	1-8

☐ 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
16.04.2018

Date of mailing of the international search report
24.04.2018

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. B60S9/02(2006.01)i, B66C23/36(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. B60S9/02, B66C23/36

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 2014-69914 A（株式会社タダノ）2014.04.21, [0036],[0045]-[0046],[0049]-[0050]（ファミリーなし）	1-2 3-8
A	JP 7-285786 A（株式会社小松製作所）1995.10.31, [0011],[0013],図3（ファミリーなし）	1-8
A	JP 2000-1879 A（三菱自動車工業株式会社）2000.01.07, [0015]（ファミリーなし）	1-8

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

16.04.2018

国際調査報告の発送日

24.04.2018

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）

森本 康正

3Q

2920

電話番号 03-3581-1101 内線 3381