

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号  
特許第6366397号  
(P6366397)

(45) 発行日 平成30年8月1日 (2018.8.1)

(24) 登録日 平成30年7月13日 (2018.7.13)

(51) Int.Cl.

F I

B 6 6 F 9/06 (2006.01)

B 6 6 C 23/78 (2006.01)

B 6 6 F 9/06 L

B 6 6 C 23/78 H

請求項の数 4 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2014-147348 (P2014-147348)	(73) 特許権者	000148759
(22) 出願日	平成26年7月18日 (2014.7.18)		株式会社タダノ
(65) 公開番号	特開2016-23026 (P2016-23026A)		香川県高松市新田町甲34番地
(43) 公開日	平成28年2月8日 (2016.2.8)	(74) 代理人	110001704
審査請求日	平成29年6月13日 (2017.6.13)		特許業務法人山内特許事務所
		(72) 発明者	喜岡 健一
			香川県高松市新田町甲34番地 株式会社
			タダノ内
		(72) 発明者	新 和也
			香川県高松市新田町甲34番地 株式会社
			タダノ内
		(72) 発明者	三木 俊彦
			香川県高松市新田町甲34番地 株式会社
			タダノ内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 作業車両のジャッキ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数のジャッキと、  
前記複数のジャッキの接地状態を検知する接地検知器と、  
前記複数のジャッキの動作を制御する制御装置と、を備え、  
前記制御装置は、前記接地検知器により接地状態が検知された前記ジャッキの伸長動作を、  
接地状態の検知から前記ジャッキの作動本数に対応する遅延時間が経過した時に停止させ、  
前記遅延時間は、前記ジャッキの作動本数に対応する前記ジャッキの目標伸長量に対する  
単位時間当たりの伸長割合に、該作動本数の状態での経過時間を乗算したものを、該作動  
本数ごとに積算した値が、前記目標伸長量と略等しくなる場合の、該作動本数ごとの経過  
時間の積算時間である  
ことを特徴とする作業車両のジャッキ装置。

【請求項2】

複数のジャッキと、  
前記複数のジャッキの接地状態を検知する接地検知器と、  
前記複数のジャッキの動作を制御する制御装置と、を備え、  
前記制御装置は、  
予め、前記ジャッキの作動本数ごとに、前記ジャッキの目標伸長量に対する単位時間当た  
りの伸長割合が記憶されており、

前記接地検知器により接地状態が検知された前記ジャッキの伸長動作を、接地状態の検知から前記単位時間ごとに前記ジャッキの作動本数に対応する前記伸長割合を積算し、積算結果が1以上となった時に停止させる

ことを特徴とする作業車両のジャッキ装置。

【請求項3】

前記ジャッキは油圧シリンダで構成されており、

前記制御装置は、

前記ジャッキへの作動油の供給量を、前記接地検知器によりいずれか一のジャッキの接地状態が検知された時に低減する

ことを特徴とする請求項1または2記載の作業車両のジャッキ装置。

10

【請求項4】

前記ジャッキは油圧シリンダで構成されており、

前記制御装置は、

前記ジャッキへの作動油の供給量を、前記ジャッキの作動本数が減る時に低減する

ことを特徴とする請求項1、2または3記載の作業車両のジャッキ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、作業車両のジャッキ装置に関する。さらに詳しくは、作業車両の作業中の安定性を確保するためのジャッキ装置に関する。

20

【背景技術】

【0002】

特許文献1には、軌道作業車のジャッキ装置が開示されている。この技術では、鉄輪がレール上に接触した状態のまま、ジャッキが接地状態に達したときにその伸長作動を停止させる。したがって、鉄輪とジャッキの両方で車体の重量を支持することとなり、しかも、車体の重量のほとんどを鉄輪によって受ける状態となる。

【0003】

このような状態では、鉄輪よりも車体の外側に位置するジャッキに掛かる荷重が小さいため、ジャッキのみで車体の重量を支える場合よりも安定モーメントが小さくなる。その結果、作業車両の安定性に劣るという問題がある。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開平8-301586号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は上記事情に鑑み、安定性の高い支持状態を得ることができる作業車両のジャッキ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】

40

【0006】

第1発明の作業車両のジャッキ装置は、複数のジャッキと、前記複数のジャッキの接地状態を検知する接地検知器と、前記複数のジャッキの動作を制御する制御装置と、を備え、前記制御装置は、前記接地検知器により接地状態が検知された前記ジャッキの伸長動作を、接地状態の検知から前記ジャッキの作動本数に対応する遅延時間が経過した時に停止させ、前記遅延時間は、前記ジャッキの作動本数に対応する前記ジャッキの目標伸長量に対する単位時間当たりの伸長割合に、該作動本数の状態での経過時間を乗算したものを、該作動本数ごとに積算した値が、前記目標伸長量と略等しくなる場合の、該作動本数ごとの経過時間の積算時間であることを特徴とする。

第2発明の作業車両のジャッキ装置は、複数のジャッキと、前記複数のジャッキの接地

50

状態を検知する接地検知器と、前記複数のジャッキの動作を制御する制御装置と、を備え、前記制御装置は、予め、前記ジャッキの作動本数ごとに、前記ジャッキの目標伸長量に対する単位時間当たりの伸長割合が記憶されており、前記接地検知器により接地状態が検知された前記ジャッキの伸長動作を、接地状態の検知から前記単位時間ごとに前記ジャッキの作動本数に対応する前記伸長割合を積算し、積算結果が1以上となった時に停止させることを特徴とする。

第3発明の作業車両のジャッキ装置は、第1または第2発明において、前記ジャッキは油圧シリンダで構成されており、前記制御装置は、前記ジャッキへの作動油の供給量を、前記接地検知器によりいずれか一のジャッキの接地状態が検知された時に低減することを特徴とする。

10

第4発明の作業車両のジャッキ装置は、第1、第2または第3発明において、前記ジャッキは油圧シリンダで構成されており、前記制御装置は、前記ジャッキへの作動油の供給量を、前記ジャッキの作動本数が減る時に低減することを特徴とする。

【発明の効果】

【0007】

第1発明によれば、ジャッキの接地から停止までの遅延時間をジャッキの作動本数により変化させるので、全てのジャッキの接地からの伸長量を略同一にすることができる。そのため、作業車両の地切り高さを略均一にすることができ、安定性の高い支持状態を得ることができる。また、遅延時間が目標伸長量と伸長割合とから求められるので、ジャッキが接地してから停止するまでの間にジャッキの作動本数が変化しても、全てのジャッキの接地からの伸長量を略同一にすることができる。

20

第2発明によれば、単位時間ごとにジャッキの作動本数を確認しつつジャッキの停止を判断するので、複雑な演算を要することなく、ジャッキの停止のタイミングを決定することができる。

第3発明によれば、いずれか一のジャッキが接地した時にジャッキへの作動油の供給量を低減するので、全てのジャッキを伸長させる間は、ジャッキを高速で伸長させることができ、ジャッキアップにかかる時間を短くできる。また、ジャッキが接地した後は、ジャッキを低速で伸長させることができ、ジャッキの接地からの伸長量を精度よく制御することができる。

第4発明によれば、ジャッキへの作動油の供給量を、ジャッキの作動本数が減る時に低減するので、ジャッキの作動本数が少なくなってもジャッキを低速で伸長させることができ、ジャッキの接地からの伸長量を精度よく制御することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の一実施形態に係るジャッキ装置のブロック図である。

【図2】基本パターンのタイムチャートである。

【図3】同時接地パターンのタイムチャートである。

【図4】重畳パターンのタイムチャートである。

【図5】制御装置の処理を示すフローチャートである。

【図6】軌陸車の側面図である。

40

【図7】軌陸車の平面図である。

【図8】ジャッキ部分の油圧回路である。

【図9】ジャッキアップ状態における鉄輪とレールとの関係を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

つぎに、本発明の実施形態を図面に基づき説明する。

本発明に係る作業車両のジャッキ装置は、軌陸車、高所作業車、移動式クレーン車等の作業車両に設けられる。また、ジャッキの本数は、一般的には2本または4本であるが、2本以上であれば特に限定されない。以下では、4本のジャッキを備える軌陸車を例に説明するが、他の作業車両においても同様の構成で同様の効果を奏することができる。

50

## 【 0 0 1 0 】

なお、本明細書において、「ジャッキ」とは、例えば油圧シリンダで構成されたジャッキ装置の本体部分を意味する。また、「ジャッキ装置」とは、ジャッキとその周辺機器、例えばジャッキの接地状態を検知する接地検知器や、ジャッキの動作を制御する制御装置を含む意味である。

## 【 0 0 1 1 】

( 軌陸車 )

まず、軌陸車 X の構成について説明する。

図 6 および図 7 に示すように、軌陸車 X は軌道 R と道路 G の両方を走行できる作業車両である。図中、符号 1 0 はシャシフレームであり、このシャシフレーム 1 0 には走行用の駆動源 ( エンジン ) や運転室等が設けられている。また、シャシフレーム 1 0 の前後左右には、それぞれ道路 G 走行用のタイヤ 1 1 が設けられている。シャシフレーム 1 0 上にはサブフレーム 1 0 s が設けられており、そのサブフレーム 1 0 s には、各タイヤ 1 1 の後方位置に軌道 R 走行用の鉄輪 1 2 が設けられている。サブフレーム 1 0 s 上には、旋回台 1 3 を介して伸縮式のブーム 1 4 が起伏自在に設けられており、ブーム 1 4 の先端部には作業台 1 5 が旋回自在に取り付けられている。

10

## 【 0 0 1 2 】

各鉄輪 1 2 は鉄輪張出格納装置 1 6 を介してサブフレーム 1 0 s に設けられている。鉄輪張出格納装置 1 6 は、サブフレーム 1 0 s に揺動自在に枢支された揺動アームと、揺動アームを揺動させる油圧シリンダとからなる。揺動アームの先端側に油圧モータによって回転駆動される鉄輪 1 2 が取り付けられている。上記揺動アームは、油圧シリンダの伸縮動作によって揺動され、鉄輪 1 2 を下方へ張り出した張出位置 ( 図 6 における実線 ) と、鉄輪 1 2 をサブフレーム 1 0 s 側に格納した格納位置 ( 図 6 における二点鎖線 ) とで選択的に切り換えられる。

20

## 【 0 0 1 3 】

軌陸車 X が軌道 R を走行する場合には、鉄輪張出格納装置 1 6 により鉄輪 1 2 を下方へ張り出して、鉄輪 1 2 を軌道 R に接地させタイヤ 1 1 を浮上させる。一方、軌陸車 X が道路 G を走行する場合には、鉄輪 1 2 を鉄輪張出格納装置 1 6 によって引き上げてサブフレーム 1 0 s 側に格納し、タイヤ 1 1 を道路 G に接地させる。

## 【 0 0 1 4 】

サブフレーム 1 0 s の前後左右には、鉄輪 1 2 の近傍にジャッキ 2 1 ~ 2 4 が設けられている。本実施形態の軌陸車 X には 4 本のジャッキ 2 1 ~ 2 4 が備えられており、それぞれ右前ジャッキ 2 1、左前ジャッキ 2 2、右後ジャッキ 2 3、左後ジャッキ 2 4 と称される。本実施形態では、ジャッキ 2 1 ~ 2 4 は油圧シリンダで構成されている。これらのジャッキ 2 1 ~ 2 4 を張り出すことで、軌陸車 X の重量を支え、作業中の安定性を確保することができる。

30

## 【 0 0 1 5 】

( 油圧回路 )

つぎに、ジャッキ 2 1 ~ 2 4 を動作させるための油圧回路 C を説明する。

図 8 において、符号 2 1 ~ 2 4 はジャッキであり、符号 2 5 ~ 2 8 は各ジャッキ 2 1 ~ 2 4 に対応して設けられたスライドシリンダである。スライドシリンダ 2 5 ~ 2 8 の伸縮動作により、ジャッキ 2 1 ~ 2 4 を車体に対して水平方向に張り出し、格納することができる。

40

## 【 0 0 1 6 】

また、符号 4 0 はアウトリガ操作用バルブユニットである。アウトリガ操作用バルブユニット 4 0 には、ジャッキ 2 1 ~ 2 4 とスライドシリンダ 2 5 ~ 2 8 の各組に対応して設けられ、作動油の供給先としてジャッキ 2 1 ~ 2 4 またはスライドシリンダ 2 5 ~ 2 8 を選択するための 4 個の電磁切換弁 4 1 ~ 4 4 と、ジャッキ 2 1 ~ 2 4 およびスライドシリンダ 2 5 ~ 2 8 に共通に接続され、これらの伸縮動作の切り換えを行うための電磁切換弁 4 5 とが備えられている。アウトリガ操作用バルブユニット 4 0 の P ポートには、油圧ボ

50

ンプ４６からの作動油が供給されており、Ｔポートから排出された作動油は作動油タンク４７に戻される。なお、Ｐポートと油圧ポンプ４６との間、およびＴポートと作動油タンク４７との間には、他の油圧機器が設けられてもよい。

#### 【００１７】

（ジャッキ装置）

図１に示すように、本実施形態に係るジャッキ装置Ａは、上記ジャッキ２１～２４の他、それらジャッキ２１～２４の動作を制御する制御装置５０を備えている。制御装置５０は、ＣＰＵやメモリ、入出力装置等により構成された公知のコンピュータである。制御装置５０は上記油圧回路Ｃに接続されており、制御信号を出力して電磁切換弁４１～４５の切り換え、油圧ポンプ４６の吐出量や回転数の変更を行うことで、ジャッキ２１～２４の動作を制御する。

10

#### 【００１８】

制御装置５０には、入力装置としてスイッチやボタン等が接続されている。また、入力装置として遠隔操作端末と通信可能としてもよい。このような入力装置で特定の操作を行うことで、ジャッキ２１～２４の自動張り出しを行うよう構成されている。

#### 【００１９】

また、ジャッキ装置Ａには、各ジャッキ２１～２４の接地状態（ジャッキ下端のフロートが地面に接触した状態）を検知する接地検知器３１～３４が設けられている。接地検知器３１～３４の検知結果は制御装置５０に入力されている。

#### 【００２０】

20

接地検知器３１～３４の構成は特に限定されないが、例えば、ジャッキ２１～２４のサブフレーム１０ｓ側への取り付け部分にジャッキ伸長方向へのガタをもたせ、ジャッキ２１～２４が接地した後さらに伸長して上記取り付け部分がガタの範囲内で上昇変位することをリミットスイッチで検知するよう構成される。また、ジャッキ２１～２４のキャップ側油室（伸長動作側の油室）に接続された油路に圧力センサを設け、測定された圧力の上昇により接地状態を検知するよう構成してもよい。

#### 【００２１】

軌陸車Ｘは、軌道Ｒ上における作業中でも、道路Ｇ上における作業中でも、ともにジャッキ２１～２４によって車体を浮上させ支持する。ここで、軌道Ｒ上における作業中に鉄輪１２をレールｒから完全に浮かせると、ジャッキ２１～２４の格納時に鉄輪１２がレールｒに戻らなくなる可能性がある。軌道Ｒの道床にはバラストが敷いてあり、この道床が傾斜している場合もある。ジャッキ２１～２４を道床に接地させて作業を行うと、作業中の振動により車体全体が横ズレし、作業終了後にジャッキ２１～２４を格納する際に、鉄輪１２の位置とレールｒの位置との間にズレが生じるためである。

30

#### 【００２２】

そこで、図９に示すように、軌道Ｒ上における作業中には、鉄輪１２をレールｒから離間させつつ、その地切り高さｈ（レールｒの頭頂部と鉄輪１２の踏面との間の距離）を鉄輪１２のフランジ１２ｆの高さよりも低くして、フランジ１２ｆがレールｒに掛かった状態とする。このような状態とすることで、作業中の振動による車体の横ズレが制限され、鉄輪１２の位置とレールｒの位置との間にズレが生じなくなる。その結果、作業終了後にジャッキ２１～２４を格納する際に、確実に鉄輪１２をレールｒに接地させることができる。

40

#### 【００２３】

上記のように鉄輪１２の地切り高さｈを調整するには、ジャッキ２１～２４の接地から伸長動作の停止までの間に遅延時間を設け、その遅延時間を調整することで実現できる。

#### 【００２４】

しかし、ジャッキ２１～２４が接地する道床のバラストの状況や道床の傾斜により、各ジャッキ２１～２４の接地のタイミングは異なる。また、各ジャッキ２１～２４の伸長開始時の伸縮状況も異なる場合があるため、これによっても各ジャッキ２１～２４の接地のタイミングが異なる。そのため、全てのジャッキ２１～２４の伸長動作を同時に停止させ

50

ると、各鉄輪 1 2 の地切り高さ  $h$  にバラつきが生じる。各鉄輪 1 2 の地切り高さ  $h$  を均一にするには、各ジャッキ 2 1 ~ 2 4 の停止のタイミングをそれぞれ判断する必要がある。各ジャッキ 2 1 ~ 2 4 の接地のタイミングが異なる場合には、停止のタイミングも異なることとなる。そうすると、いずれか一のジャッキ 2 1 ~ 2 4 が接地してから全てのジャッキ 2 1 ~ 2 4 が停止するまでの期間では、ジャッキ 2 1 ~ 2 4 の作動本数が徐々に減少することになる。

#### 【 0 0 2 5 】

図 8 に示すように、全てのジャッキ 2 1 ~ 2 4 は共通の油圧ポンプ 4 6 から供給される作動油で動作する。そのため、作動油の供給量が一定である場合、ジャッキ 2 1 ~ 2 4 の作動本数によって単位時間当たりの伸長量（伸長速度）が異なる。例えば、4 本のジャッキ 2 1 ~ 2 4 が作動している場合には、その 4 本のジャッキ 2 1 ~ 2 4 に作動油が分散されて供給されるため、単位時間当たりの伸長量が短くなる（伸長速度が遅くなる）。一方、3 本のジャッキ 2 1 ~ 2 3 が停止し、残り 1 本のジャッキ 2 4 が作動している場合には、その 1 本のジャッキ 2 4 に全ての作動油が供給されるため、単位時間当たりの伸長量が長くなる（伸長速度が速くなる）。

#### 【 0 0 2 6 】

以上のように、ジャッキ 2 1 ~ 2 4 の作動本数によって、単位時間当たりの伸長量（伸長速度）が異なることから、全てのジャッキ 2 1 ~ 2 4 の遅延時間を同一とすると、各ジャッキ 2 1 ~ 2 4 の接地後の伸長量にバラつきがでることになり、ひいては各鉄輪 1 2 の地切り高さ  $h$  にバラつきがでることになる。

#### 【 0 0 2 7 】

鉄輪 1 2 のフランジ 1 2 f の一般的な高さは約 20 ~ 30mm であり、鉄輪 1 2 の地切り高さ  $h$  も約 20 ~ 30mm 以内に制御することが求められる。このように、目標とする地切り高さ  $h$  が低いことから、その制御には精度が求められ、上記に説明したような地切り高さ  $h$  のバラつきを抑える必要がある。

#### 【 0 0 2 8 】

本実施形態では、ジャッキ 2 1 ~ 2 4 の作動本数によって遅延時間を変化させることで、上記地切り高さ  $h$  のバラつきを抑えるところに特徴を有する。以下、3 つのパターンに分けてその詳細を説明する。

#### 【 0 0 2 9 】

##### （基本パターン）

まず、基本パターンを説明する。

制御装置 5 0 は、入力装置の特定の操作により、ジャッキ 2 1 ~ 2 4 の自動張り出しを開始する。すなわち、全てのジャッキ 2 1 ~ 2 4 の伸長動作を開始する。

#### 【 0 0 3 0 】

そして、制御装置 5 0 は、以下のタイミングで各ジャッキ 2 1 ~ 2 4 の伸長動作を停止させる。すなわち、接地検知器 3 1 ~ 3 4 により接地状態が検知されたジャッキ 2 1 ~ 2 4 の伸長動作を、接地状態の検知からジャッキ 2 1 ~ 2 4 の作動本数に対応する遅延時間が経過した時に停止させる。換言すれば、ジャッキ 2 1 ~ 2 4 の伸長動作を、その接地から所定の遅延時間が経過した時に停止させるのであるが、その遅延時間をジャッキ 2 1 ~ 2 4 の作動本数によって変化させるのである。

#### 【 0 0 3 1 】

「遅延時間」は、ジャッキ 2 1 ~ 2 4 の作動本数ごとに、その遅延時間におけるジャッキ 2 1 ~ 2 4 の伸長量が略同一となるように設定されている。また、その伸長量が目標伸長量（本実施形態では地切り高さ  $h$ ）と略同一となるように設定される。ジャッキ 2 1 ~ 2 4 への作動油の供給量が一定である場合、ジャッキ 2 1 ~ 2 4 の作動本数が多いほど伸長速度が遅く、作動本数が少ないほど伸長速度が速くなる。そのため、ジャッキ 2 1 ~ 2 4 の作動本数が多いほど遅延時間を長く設定し、作動本数が少ないほど遅延時間を短く設定する。

#### 【 0 0 3 2 】

ジャッキ 2 1 ~ 2 4 の作動本数が 4 本の場合のジャッキ 2 1 ~ 2 4 の作動速度を  $S_4$ 、3 本の場合の作動速度を  $S_3$ 、2 本の場合の作動速度を  $S_2$ 、1 本の場合の作動速度を  $S_1$  とすると、ジャッキ 2 1 ~ 2 4 への作動油の供給量が一定である場合、理想的には  $S_4 : S_3 : S_2 : S_1 = 1 / 4 : 1 / 3 : 1 / 2 : 1$  の関係が成り立つ。

#### 【 0 0 3 3 】

そのため、ジャッキ 2 1 ~ 2 4 の作動本数が 4 本の場合の遅延時間を  $T_4$ 、3 本の場合の遅延時間を  $T_3$ 、2 本の場合の遅延時間を  $T_2$ 、1 本の場合の遅延時間を  $T_1$  とすると、理想的には、 $T_4 : T_3 : T_2 : T_1 = 4 : 3 : 2 : 1$  の関係が成り立つように遅延時間を設定することで、その遅延時間におけるジャッキ 2 1 ~ 2 4 の伸長量が同一となる。ただし、実際には、制御機器や油圧回路のタイムラグにより上記理想的な値からは外れる

10

#### 【 0 0 3 4 】

図 2 に示すように、基本パターンは、各ジャッキ 2 1 ~ 2 4 の接地から停止までの期間が重ならず順に生じるパターンである。図 2 に示す例では、制御装置 5 0 は以下のように制御を行う。

#### 【 0 0 3 5 】

まず、制御装置 5 0 は、全てのジャッキ 2 1 ~ 2 4 を伸長動作させる。

右前接地検知器 3 1 により右前ジャッキ 2 1 の接地状態が検知されると、右前ジャッキ 2 1 の伸長動作を、その接地状態の検知から遅延時間  $T_4$  が経過した時に停止させる。遅延時間  $T_4$  はジャッキ 2 1 ~ 2 4 の作動本数 ( 4 本 ) に対応する遅延時間である。ここで、ジャッキ 2 1 ~ 2 4 の作動本数は、対象のジャッキ 2 1 の接地から停止までの期間における作動本数で判断される。

20

#### 【 0 0 3 6 】

つぎに、左前接地検知器 3 2 により左前ジャッキ 2 2 の接地状態が検知されると、左前ジャッキ 2 2 の伸長動作を、その接地状態の検知からジャッキ 2 1 ~ 2 4 の作動本数 ( 3 本 ) に対応する遅延時間  $T_3$  が経過した時に停止させる。

#### 【 0 0 3 7 】

つぎに、右後接地検知器 3 3 により右後ジャッキ 2 3 の接地状態が検知されると、右後ジャッキ 2 3 の伸長動作を、その接地状態の検知からジャッキ 2 1 ~ 2 4 の作動本数 ( 2 本 ) に対応する遅延時間  $T_2$  が経過した時に停止させる。

30

#### 【 0 0 3 8 】

最後に、左後接地検知器 3 4 により左後ジャッキ 2 4 の接地状態が検知されると、左後ジャッキ 2 4 の伸長動作を、その接地状態の検知からジャッキ 2 1 ~ 2 4 の作動本数 ( 1 本 ) に対応する遅延時間  $T_1$  が経過した時に停止させる。

#### 【 0 0 3 9 】

なお、ジャッキ 2 1 ~ 2 4 の接地の順番が異なる場合でも、上記と同様の制御が行われる。

#### 【 0 0 4 0 】

以上のように、ジャッキ 2 1 ~ 2 4 の接地から停止までの遅延時間をジャッキ 2 1 ~ 2 4 の作動本数により変化させ、しかも、ジャッキ 2 1 ~ 2 4 の作動本数ごとに伸長量が略同一となるように遅延時間が設定されているので、全てのジャッキ 2 1 ~ 2 4 の接地からの伸長量を略同一にすることができる。そのため、鉄輪 1 2 の地切り高さ  $h$  を略均一にすることができ、安定性の高い支持状態を得ることができる。

40

#### 【 0 0 4 1 】

( 同時接地パターン )

つぎに、同時接地パターンを説明する。

図 3 に示すように、同時接地パターンは、複数のジャッキ 2 1 ~ 2 4 が同時に接地するパターンである。図 3 に示す例は、右前ジャッキ 2 1 と左前ジャッキ 2 2 が同時に接地する場合である。この場合、制御装置 5 0 は以下のように制御を行う。

50

## 【 0 0 4 2 】

まず、制御装置 5 0 は、全てのジャッキ 2 1 ~ 2 4 を伸長動作させる。

右前接地検知器 3 1 により右前ジャッキ 2 1 の接地状態が検知されると同時に、左前接地検知器 3 2 により左前ジャッキ 2 2 の接地状態が検知される。そうすると、右前ジャッキ 2 1 および左前ジャッキ 2 2 の両方の伸長動作を、それらの接地状態の検知から遅延時間  $T_4$  が経過した時に停止させる。遅延時間  $T_4$  はジャッキ 2 1 ~ 2 4 の作動本数 ( 4 本 ) に対応する遅延時間である。ここで、ジャッキ 2 1 ~ 2 4 の作動本数は、対象のジャッキ 2 1、2 2 の接地から停止までの期間における作動本数で判断される。このように、右前ジャッキ 2 1 も左前ジャッキ 2 2 も、同じ遅延時間  $T_4$  とするのである。その後の右後ジャッキ 2 3 および左後ジャッキ 2 4 の制御は、基本パターンと同様である。

10

## 【 0 0 4 3 】

なお、同時に接地した 2 本のジャッキ 2 1、2 2 の接地から停止までの期間における作動本数が 3 本である場合 ( 1 本のジャッキ 2 3 が停止した後にジャッキ 2 1、2 2 が接地した場合 ) は、遅延時間を  $T_3$  とする。また、作動本数が 2 本である場合 ( 2 本のジャッキ 2 3、2 4 が停止した後にジャッキ 2 1、2 2 が接地した場合 ) は、遅延時間を  $T_2$  とする。

## 【 0 0 4 4 】

3 本のジャッキ 2 1 ~ 2 4 が同時に接地した場合や、4 本のジャッキ 2 1 ~ 2 4 が同時に接地した場合も同様の制御が行われる。同時に接地した 3 本のジャッキ 2 1 ~ 2 3 の接地から停止までの期間における作動本数が 4 本である場合は、その 3 本のジャッキ 2 1 ~ 2 3 の遅延時間を  $T_4$  とする。作動本数が 3 本である場合 ( 1 本のジャッキ 2 4 が停止した後に、3 本のジャッキ 2 1 ~ 2 3 が接地した場合 ) は、その 3 本のジャッキ 2 1 ~ 2 3 の遅延時間を  $T_3$  とする。4 本のジャッキ 2 1 ~ 2 4 が同時に接地した場合は、作動本数が 4 本であるので、遅延時間を  $T_4$  とする。

20

## 【 0 0 4 5 】

このように、複数のジャッキ 2 1 ~ 2 4 が同時に接地した場合でも、ジャッキ 2 1 ~ 2 4 の作動本数により遅延時間を変更する点で基本パターンと変わるところはない。同時に接地した複数のジャッキ 2 1 ~ 2 4 を、同じ遅延時間が経過した後に停止させるのである。

## 【 0 0 4 6 】

( 重畳パターン )

つぎに、重畳パターンを説明する。

図 4 に示すように、重畳パターンは、ジャッキ 2 1 ~ 2 4 が接地してから停止するまでの期間にジャッキ 2 1 ~ 2 4 の作動本数が変化するパターンである。図 4 に示す例は、左前ジャッキ 2 2 が接地してから停止するまでの間に右前ジャッキ 2 1 が停止する場合である。この場合、制御装置 5 0 は以下のように制御を行う。

30

## 【 0 0 4 7 】

まず、制御装置 5 0 は、全てのジャッキ 2 1 ~ 2 4 を伸長動作させる。

右前接地検知器 3 1 により右前ジャッキ 2 1 の接地状態が検知されると、右前ジャッキ 2 1 の伸長動作を、その接地状態の検知からジャッキ 2 1 ~ 2 4 の作動本数 ( 4 本 ) に対応する遅延時間  $T_4$  が経過した時に停止させる。

40

## 【 0 0 4 8 】

右前ジャッキ 2 1 の伸長動作が停止する前に、左前接地検知器 3 2 により左前ジャッキ 2 2 の接地状態が検知されたとする。そうすると、左前ジャッキ 2 2 が接地してから停止するまでの期間 ( 左前ジャッキ 2 2 が目標伸長量  $h$  まで伸長するのに要する期間 ) の途中で右前ジャッキ 2 1 の伸長動作が停止することとなる。すなわち、左前ジャッキ 2 2 が接地してから停止するまでの期間  $T$  は、作動本数が 4 本の期間  $t_4$  と、3 本の期間  $t_3$  とからなる。

## 【 0 0 4 9 】

ジャッキ 2 1 ~ 2 4 の作動本数が 4 本の場合の目標伸長量  $h$  に対する単位時間当たりの

50



伸長量の割合（伸長割合）を  $R_4$ 、作動本数が 3 本の場合の伸長割合を  $R_3$  とする。伸長割合  $R_4$ 、 $R_3$  は、例えば 10 % や 20 % 等の値である。この場合、 $t_4$  および  $t_3$  が下記数 1 を満たせば、左前ジャッキ 2 2 の伸長量が目標伸長量  $h$  と等しくなる。このうち、 $t_4$  は、対象のジャッキ 2 2 が接地してから作動本数が 3 本に減るまでの時間として決められる。したがって、数 1 より  $t_3$  を求めることができる。

【数 1】

$$1 = R_4 \times t_4 + R_3 \times t_3$$

【0050】

数 2 に示すように、左前ジャッキ 2 2 の遅延時間  $T$  を、 $t_4$  と  $t_3$  の積算時間とすれば、左前ジャッキ 2 2 を目標伸長量  $h$  まで伸長させることができる。

10

【数 2】

$$T = t_4 + t_3$$

【0051】

上記では、対象のジャッキ 2 2 が接地してから停止するまでの期間において、作動本数が 4 本から 3 本に変化する場合を説明した。しかし、作動本数や、作動本数が変化するタイミング、変化の回数には、種々のパターンがある。これらのパターンを含めて一般化すれば、以下のとおりである。

【0052】

20

$N$  本のジャッキを備える作業車両において、ジャッキの作動本数  $n$  に対応するジャッキの目標伸長量  $h$  に対する単位時間当たりの伸長割合を  $R_n$  ( $n = 1, \dots, N$ ) とする。また、対象のジャッキが接地してから停止するまでの期間において、ジャッキの作動本数  $n$  の状態での経過時間を  $t_n$  ( $n = 1, \dots, N$ ) とする。この場合、下記数 3 を満たせば、対象のジャッキの伸長量が目標伸長量  $h$  と等しくなる。

【数 3】

$$1 = \sum_{n=1}^N R_n \times t_n$$

【0053】

30

そして、数 4 で示すように、対象のジャッキの遅延時間  $T$  を、経過時間  $t_n$  の積算時間とすれば、対象のジャッキを目標伸長量  $h$  まで伸長させることができる。

【数 4】

$$T = \sum_{n=1}^N t_n$$

【0054】

なお、特許請求の範囲に記載の「前記ジャッキの作動本数に対応する前記ジャッキの目標伸長量に対する単位時間当たりの伸長割合」は  $R_n$  に相当し、「該作動本数の状態での経過時間」は  $t_n$  に相当し、「前記ジャッキの作動本数に対応する前記ジャッキの目標伸長量に対する単位時間当たりの伸長割合に、該作動本数の状態での経過時間を乗算したもの」は  $R_n \times t_n$  に相当する。さらに、特許請求の範囲に記載の「前記ジャッキの作動本数に対応する前記ジャッキの目標伸長量に対する単位時間当たりの伸長割合に、該作動本数の状態での経過時間を乗算したものを、該作動本数ごとに積算した値」は数 3 の右辺に相当し、「前記目標伸長量と略等しくなる場合」は数 3 を満たす場合に相当する。そして、特許請求の範囲に記載の「該作動本数ごとの経過時間の積算時間」は数 4 の右辺に相当する。

40

【0055】

このように、遅延時間が目標伸長量と伸長割合とから求められるので、ジャッキが接地してから停止するまでの間にジャッキの作動本数が変化しても、全てのジャッキの接地が

50

らの伸長量を略同一にすることができる。

【 0 0 5 6 】

( 制御方法 )

上記では、現象面から 3 つのパターンに分けて制御方法を説明した。上記のパターンを実現できれば、その具体的な制御方法は特に限定されないが、例えば、以下の制御方法を採用することにより、全てのパターンに対応することができる。

【 0 0 5 7 】

予め、制御装置 5 0 のメモリに、ジャッキの作動本数  $n$  ごとに、ジャッキの目標伸長量  $h$  に対する単位時間当たりの伸長割合  $R_n$  を記憶しておく。ここで、単位時間を制御装置 5 0 の制御周期  $T_c$  とし、作動本数  $n$  の場合にジャッキが目標伸長量  $h$  まで伸長するのに要する時間を  $T_n$  とすると、伸長割合  $R_n$  は下記数 5 で表される。なお、制御周期  $T_c$  は、 $T_n$  に対して十分に小さいものとする。

【 数 5 】

$$R_n = T_c \div T_n$$

【 0 0 5 8 】

ジャッキの作動本数  $n$  が多いほどジャッキの伸長速度は遅くなり、 $T_n$  が長くなるため、伸長割合  $R_n$  は小さくなる。逆に、ジャッキの作動本数  $n$  が少ないほどジャッキの伸長速度は速くなり、 $T_n$  が短くなるため、伸長割合  $R_n$  は大きくなる。なお、伸長割合  $R_n$  は実験値等から求めることが好ましい。

【 0 0 5 9 】

制御装置 5 0 は、入力装置の特定の操作により、ジャッキの自動張り出しを開始する。すなわち、全てのジャッキの伸長動作を開始する。つづいて、制御装置 5 0 は、ジャッキのそれぞれに対して平行して、図 5 に示すフローチャートに従って処理を行う。

【 0 0 6 0 】

まず、制御装置 5 0 は、現在伸長割合  $R$  に 0 を代入して初期化する ( ステップ S 1 ) 。ここで、現在伸長割合  $R$  はジャッキの目標伸長量  $h$  に対する現在の伸長割合 ( 0 ~ 1 0 0 % ) を意味する。つぎに、対象のジャッキに対応する接地検知器により接地状態が検知されるまで待つ ( ステップ S 2 ) 。すなわち、対象のジャッキが接地するまで待つ。

【 0 0 6 1 】

対象のジャッキの接地状態が検知されると、下記のステップ S 3 からステップ S 5 のループを開始する。

【 0 0 6 2 】

制御装置 5 0 は、メモリから現在のジャッキの作動本数  $n$  を取得する ( ステップ S 3 ) 。なお、メモリには、予め作動本数  $n$  の初期値としてジャッキの総数  $N$  が記憶されている。したがって、いずれのジャッキも停止していない場合には、作動本数  $n$  としてジャッキの総数  $N$  が取得されることになる。

【 0 0 6 3 】

つぎに、制御装置 5 0 は、メモリからジャッキの作動本数  $n$  に対応する伸長割合  $R_n$  を取得し、それを現在伸長割合  $R$  に加算する ( ステップ S 4 ) 。そして、加算結果である現在伸長割合  $R$  が 1 ( = 1 0 0 % ) 以上となったか否かを判断し ( ステップ S 5 ) 、超えていない場合には再びステップ S 3 に戻る。

【 0 0 6 4 】

上記ステップ S 3 からステップ S 5 までの処理を、制御装置 5 0 の制御周期 ( 単位時間 ) ごとに繰り返し行う。メモリに記憶された作動本数  $n$  は、平行している他のジャッキの処理でも共通して参照される。そのため、平行しているいずれかの処理において、後述のステップ S 7 で作動本数  $n$  の書き換えが行われた場合には、他の処理においても作動本数  $n$  が変更される。

【 0 0 6 5 】

対象のジャッキの接地以降は、制御周期ごとにジャッキの作動本数  $n$  に対応する伸長割

10

20

30

40

50

合  $R_n$  を積算することになる。この間、ジャッキの作動本数  $n$  が変化すれば、積算する伸長割合  $R_n$  も変化することになる。そのため、対象のジャッキが接地してから停止するまでの期間に、ジャッキの作動本数が変化しても、現在伸長割合  $R$  を現実にもつた値にすることができる。

【 0 0 6 6 】

ステップ S 5 において、積算結果である現在伸長割合  $R$  が 1 以上となった場合、対象のジャッキの伸長量が目標伸長量  $h$  に達したこととなる。そこで、制御装置 5 0 は、対象のジャッキの伸縮動作を停止させる（ステップ S 6）。そして、メモリに記憶されているジャッキの作動本数  $n$  を 1 減算して、実際のジャッキの作動本数とメモリに記憶されている作動本数  $n$  とを一致させる（ステップ S 7）。

10

【 0 0 6 7 】

以上の処理を、全てのジャッキのそれぞれに対して平行して実行することで、全てのパターンに対応しつつ各ジャッキの伸長量を目標伸長量  $h$  とすることができる。

【 0 0 6 8 】

以上の制御方法によれば、単位時間ごとにジャッキの作動本数を確認しつつジャッキの停止を判断するので、複雑な演算を要することなく、ジャッキの停止のタイミングを決定することができる。

【 0 0 6 9 】

（作動油供給量制御）

上記の制御に加えて、ジャッキへの作動油の供給量を制御するように構成してもよい。例えば、接地検知器によりいずれかのジャッキの接地状態が検知された時に、ジャッキへの作動油の供給量を低減してもよい。

20

【 0 0 7 0 】

このように作動油の供給量を制御することで、全てのジャッキを伸長させる間は、作動油の供給量を多くしてジャッキを高速で伸長させることができ、ジャッキアップにかかる時間を短くできる。また、いずれかのジャッキが接地した後は、作動油の供給量を少なくすることでジャッキを低速で伸長させることができる。そうすると、ジャッキの停止のタイミングを正確に判断することができ、ジャッキの接地からの伸長量を精度よく制御することができる。

【 0 0 7 1 】

30

作動油の供給量の低減方法は特に限定されないが、油圧ポンプ 4 6 の回転数を落とす方法や、油圧ポンプ 4 6 として可変吐出量形油圧ポンプを採用して吐出量を低減する方法、流量制御弁を用いる方法のほか、電磁切換弁 4 5 を作動油の流れを許容する位置と停止する位置とで繰り返し切り換えることで、ジャッキへの作動油の供給量を実質的に低減する方法を採用してもよい。

【 0 0 7 2 】

また、ジャッキへの作動油の供給量を、ジャッキの作動本数が減る時に低減してもよい。「ジャッキの作動本数が減る時」には、「ジャッキの作動本数が減るたび」のほか、「ジャッキの作動本数が所定の本数に減った時」も含まれる。

【 0 0 7 3 】

40

作動油の供給量が一定である場合、ジャッキの作動本数が少なくなるほど、伸長速度が速くなる。しかし、上記のように制御することで、ジャッキの作動本数が少なくなってもジャッキを低速で伸長させることができ、ジャッキの接地からの伸長量を精度よく制御することができる。

【 0 0 7 4 】

（遅延時間調整）

制御装置 5 0 に設けられた入力装置を操作する等により、前記遅延時間を調整可能としてもよい。ジャッキが目標伸長量  $h$  まで伸長するのに要する時間は、機体の個体差や、気温（特に、作動油温度）によって異なる。遅延時間を調整可能とすることで、個体差を吸収することができ、気温の変化にも対応できる。

50

## 【 0 0 7 5 】

さらに、作動油の温度を検出する油温検出器を設け、油温検出器による測定結果を基に遅延時間を自動で変更するようにしてもよい。例えば、予め、複数の温度帯に対応する遅延時間を記憶しておき、油温検出器の測定結果から対応する遅延時間を選択するよう構成すればよい。このような構成とすれば、使用者が意識することなく、気温の影響を考慮した最適な遅延時間とすることができる。

## 【 0 0 7 6 】

なお、遅延時間の調整は、遅延時間を直接調整するほか、前記伸長割合を調整するなど、間接的に調整してもよい。

## 【 符号の説明 】

10

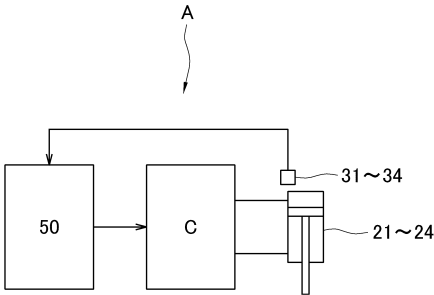
## 【 0 0 7 7 】

A	ジャッキ装置
C	油圧回路
X	軌陸車
1 0	シャシフレーム
1 0 s	サブフレーム
1 1	タイヤ
1 2	鉄輪
1 2 f	フランジ
1 3	旋回台
1 4	ブーム
1 5	作業台
1 6	鉄輪張出格納装置
2 1 ~ 2 4	ジャッキ
3 1 ~ 3 4	接地検知器
4 0	アウトリガ操作用バルブユニット
4 1 ~ 4 5	電磁切換弁
4 6	油圧ポンプ
4 7	作動油タンク
5 0	制御装置

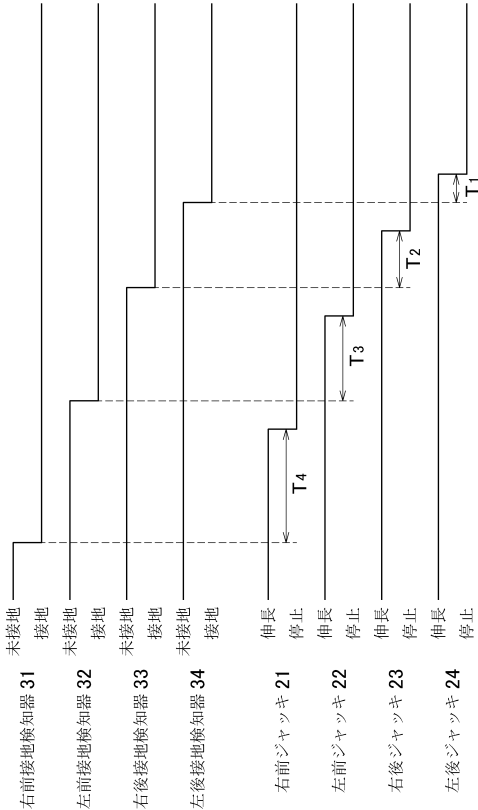
20

30

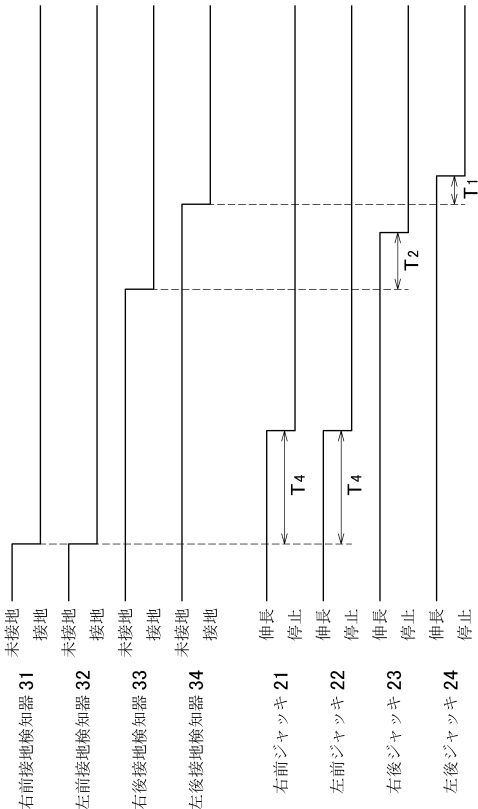
【図 1】



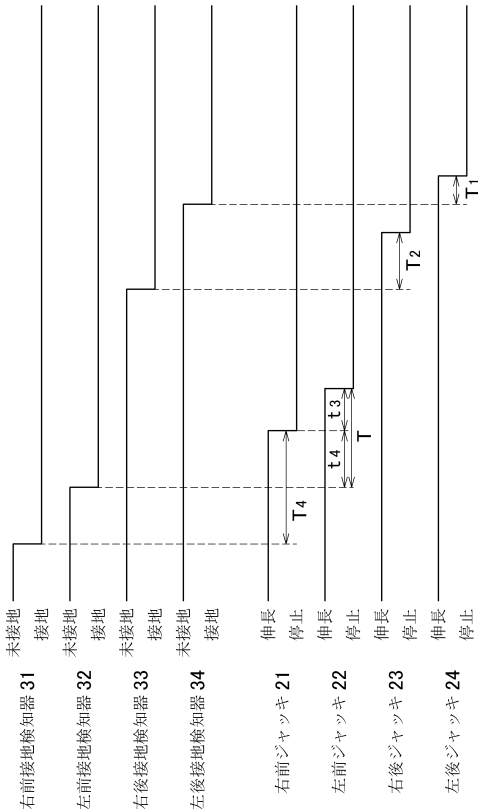
【図 2】



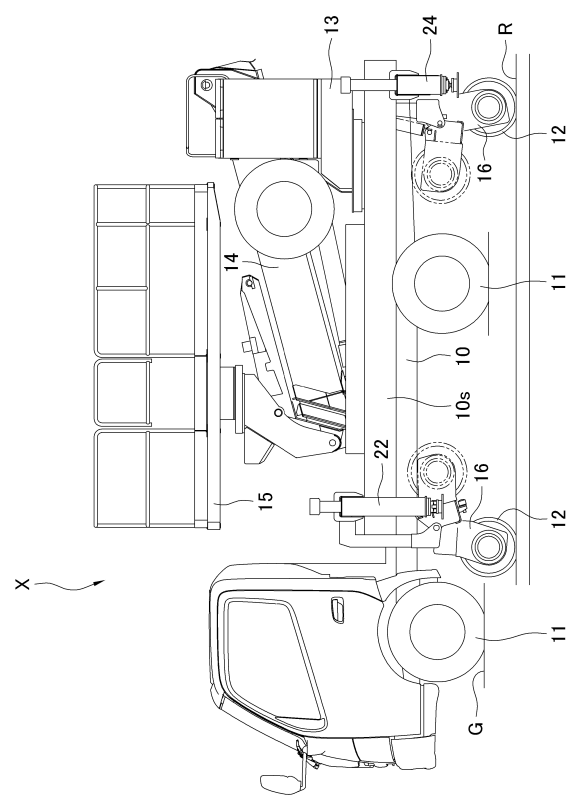
【図 3】



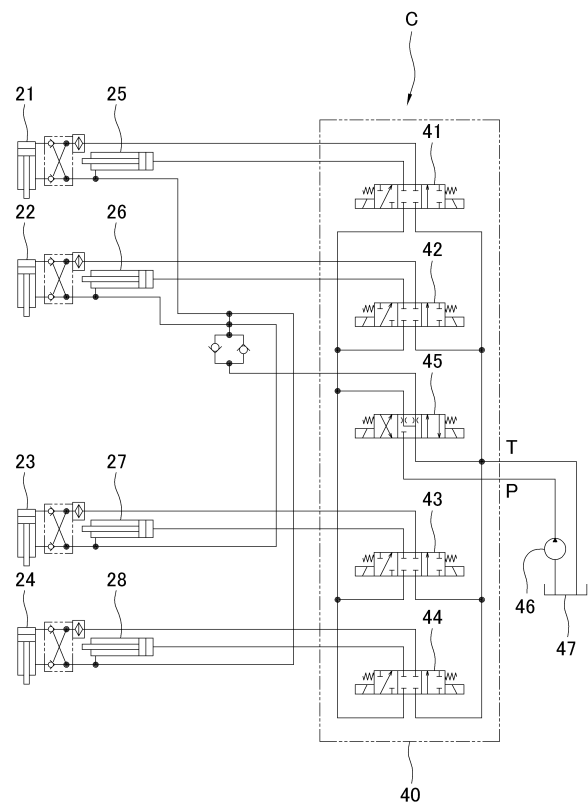
【図 4】



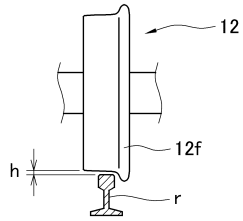
【 図 6 】



【圖 8】



【図 9】



---

フロントページの続き

(72)発明者 安田 純子  
香川県高松市新田町甲34番地 株式会社タダノ内

審査官 須山 直紀

(56)参考文献 特開平07-096820(JP,A)  
特開平08-245180(JP,A)  
特開平10-250538(JP,A)  
特開平08-301586(JP,A)  
特開2010-001097(JP,A)  
特開平03-189257(JP,A)  
米国特許第04679489(US,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
B66F 9/06  
B66C 23/78