

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5063760号  
(P5063760)

(45) 発行日 平成24年10月31日(2012.10.31)

(24) 登録日 平成24年8月17日(2012.8.17)

(51) Int.Cl.

F 1

B60K 17/04 (2006.01)

B60K 17/04

D

B60T 1/06 (2006.01)

B60T 1/06

E

B66F 9/075 (2006.01)

B66F 9/075

Z

請求項の数 5 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2010-194759 (P2010-194759)  
 (22) 出願日 平成22年8月31日 (2010.8.31)  
 (65) 公開番号 特開2012-51442 (P2012-51442A)  
 (43) 公開日 平成24年3月15日 (2012.3.15)  
 審査請求日 平成24年2月21日 (2012.2.21)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000001236  
 株式会社小松製作所  
 東京都港区赤坂二丁目3番6号  
 (74) 代理人 100089118  
 弁理士 酒井 宏明  
 (72) 発明者 平下 俊行  
 栃木県小山市横倉新田400 株式会社小  
 松製作所 小山工場内  
 (72) 発明者 内藤 慎一  
 石川県小松市符津町ツ23 株式会社小松  
 製作所 粟津工場内  
 (72) 発明者 小松 努  
 栃木県小山市横倉新田400 株式会社小  
 松製作所 小山工場内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 フォークリフト

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

ポンプ入力軸が車体の前後に沿い、かつ前記ポンプ入力軸の先端が前記車体の後方に向  
 いた状態で前記車体に搭載した油圧ポンプと、

モータ出力軸が前記車体の前後に沿い、かつ前記モータ出力軸の先端が前記車体の前方  
 に向いた状態で前記車体に搭載し、前記油圧ポンプから供給される油によって駆動される  
 油圧モータと、

前記油圧モータのモータ出力軸に対して同一の軸心上となる位置に回転可能に配設し、  
 前記油圧モータによって回転駆動される第1入力軸と、

前記第1入力軸の回転によって回転する第2入力軸と、

前記第2入力軸から、前記車体の左右方向に沿って配設したアクスルに至る間に構成し  
 た差動機構と

を備え、前記油圧モータの動力を前記第1入力軸、前記第2入力軸及び前記差動機構を  
 介して前記アクスルに伝達することにより走行するフォークリフトであって、

前記モータ出力軸が前記ポンプ入力軸に対して前記車体の左下方にオフセットするよう  
 に前記油圧モータを配置するとともに、前記第1入力軸に対して平行となる姿勢で前記第  
 2入力軸を前記第1入力軸に並設し、

さらに前記第1入力軸及び前記第2入力軸のそれぞれに対してオフセットし、かつ前記  
 油圧ポンプの前記ポンプ入力軸よりも下方となる位置に前記第2入力軸に平行となるよう  
 にアイドル軸を配設するとともに、前記第2入力軸と前記アイドル軸との間にギヤの噛合

による動力伝達機構を介在させ、前記アイドル軸に駐車ブレーキユニットを構成したことを特徴とするフォークリフト。

【請求項 2】

前記動力伝達機構は、前記第2入力軸にトランスファギヤを設ける一方、前記アイドル軸にフリクションギヤ機構を備えたアイドル入力ギヤを設け、前記アイドル入力ギヤをトランスファギヤに歯合させたことを特徴とする請求項1に記載のフォークリフト。

【請求項 3】

前記動力伝達機構は、前記第2入力軸の回転を增速して前記アイドル軸に伝達するものであることを特徴とする請求項1または請求項2に記載のフォークリフト。

【請求項 4】

前記第1入力軸に入力ギヤを設け、前記入力ギヤを前記トランスファギヤに歯合させたことを特徴とする請求項2に記載のフォークリフト。

【請求項 5】

前記第2入力軸の高さ以下となる位置に前記アイドル軸を配設したことを特徴とする請求項1～請求項4のいずれか一つに記載のフォークリフト。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、フォークリフトに関するもので、特に、駐車ブレーキユニットの配置位置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

フォークリフトの駐車ブレーキユニットとしては、変速機から差動機構に至るパワートレインに設けるようにしたものがある（例えば、特許文献1参照）。駐車ブレーキユニットは、複数の車輪に制動を掛けることが好ましいが、個々の車輪に対して設けたのでは組み立て作業や製造コストの点で不利となる。これに対して、上述のように、差動機構に至るパワートレインに駐車ブレーキユニットを設ければ、単一であっても複数の車輪に対して制動を掛けた状態とすることができます。これにより、個々の車輪に駐車ブレーキユニットを設ける場合に比べて取扱い部品点数を削減し、製造作業の容易化や製造コストの低減を図ることが可能となる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開平10-147220号公報

【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、上述したフォークリフトにあっては、駐車ブレーキユニットを個々の車輪に対して設けたものに比べて、パワートレインの全長が増大することになり、例えばホイールベースの長大化を招来する要因となる。ホイールベースの長大化は、旋回半径を増大させる要因となるものであり、フォークリフトの性能を考慮した場合、好ましいとはいえない。

【0005】

本発明は、上記実情に鑑みて、ホイールベースの長大化を招来することなく駐車ブレーキユニットの取扱い部品点数を削減することのできるフォークリフト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】

上記目的を達成するため、本発明に係るフォークリフトは、ポンプ入力軸が車体の前後に沿い、かつ前記ポンプ入力軸の先端が前記車体の後方に向いた状態で前記車体に搭載し

10

20

30

40

50

た油圧ポンプと、モータ出力軸が前記車体の前後に沿い、かつ前記モータ出力軸の先端が前記車体の前方に向いた状態で前記車体に搭載し、前記油圧ポンプから供給される油によって駆動される油圧モータと、前記油圧モータのモータ出力軸に対して同一の軸心上となる位置に回転可能に配設し、前記油圧モータによって回転駆動される第1入力軸と、前記第1入力軸の回転によって回転する第2入力軸と、前記第2入力軸から、前記車体の左右方向に沿って配設したアクスルに至る間に構成した差動機構とを備え、前記油圧モータの動力を前記第1入力軸、前記第2入力軸及び前記差動機構を介して前記アクスルに伝達することにより走行するフォークリフトであって、前記モータ出力軸が前記ポンプ入力軸に対して前記車体の左下方にオフセットするように前記油圧モータを配置するとともに、前記第1入力軸に対して平行となる姿勢で前記第2入力軸を前記第1入力軸に並設し、さらに前記第1入力軸及び前記第2入力軸のそれぞれに対してオフセットし、かつ前記油圧ポンプの前記ポンプ入力軸よりも下方となる位置に前記第2入力軸に平行となるようにアイドル軸を配設するとともに、前記第2入力軸と前記アイドル軸との間にギヤの噛合による動力伝達機構を介在させ、前記アイドル軸に駐車ブレーキユニットを構成したことを特徴とする。

#### 【0007】

また、本発明は、上述したフォークリフトにおいて、前記動力伝達機構は、前記第2入力軸にトランスファギヤを設ける一方、前記アイドル軸にフリクションギヤ機構を備えたアイドル入力ギヤを設け、前記アイドル入力ギヤをトランスファギヤに歯合させたことを特徴とする。

#### 【0008】

また、本発明は、上述したフォークリフトにおいて、前記動力伝達機構は、前記第2入力軸の回転を増速して前記アイドル軸に伝達するものであることを特徴とする。

#### 【0009】

また、本発明は、上述したフォークリフトにおいて、前記第1入力軸に入力ギヤを設け、前記入力ギヤを前記トランスファギヤに歯合させたことを特徴とする。

#### 【0010】

また、本発明は、上述したフォークリフトにおいて、前記第2入力軸の高さ以下となる位置に前記アイドル軸を配設したことを特徴とする。

#### 【発明の効果】

#### 【0011】

本発明によれば、差動機構に至るパワートレインに作用するように駐車ブレーキユニットを設けているため、單一であっても複数の車輪に対して制動を掛けた状態とができる、取扱い部品点数の削減を図ることができる。しかも、駐車ブレーキユニットを設けるアイドル軸は、パワートレインの全長に影響を与えるものではない。従って、駐車ブレーキユニットを設けることがホイールベースの長大化を招来する要因とはならない。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0012】

【図1】図1は、本発明の実施の形態であるフォークリフトを概念的に示す側面図である。

【図2】図2は、図1に示したフォークリフトの底面図である。

【図3】図3は、図1に示したフォークリフトのエンジンから車輪までのパワートレインを示すスケルトン図である。

【図4】図4は、図1に示したフォークリフトのエンジンからアクスルまでの構成要素を概念的に示す平面図である。

【図5】図5は、図4におけるA-A線断面図である。

【図6】図6は、図1に示したフォークリフトに適用するトランスファ装置の平面一部破断図である。

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【0013】

10

20

30

40

50

以下、添付図面を参照しながら本発明に係るフォークリフトの好適な実施の形態について詳細に説明する。

【0014】

図1及び図2は、本発明の実施の形態であるフォークリフトを示したものである。ここで例示するフォークリフトは、前輪FWを駆動輪、後輪RWを操舵輪として走行し、車体Bの前方に設けたフォークFによって荷物の上げ下ろしや運搬を行うもので、車体Bのほぼ中央となる位置にエンジン1を備え、かつエンジン1とフロントアクスルFAとの間に油圧ポンプ10、油圧モータ20、トランスファ装置30を備えている。エンジン1は、ガソリン等の燃料を燃焼させて駆動する内燃機関であり、図2～図4に示すように、エンジン出力軸2が車体Bの前後に沿い、かつ車体Bの左右方向のほぼ中央においてエンジン出力軸2の先端が車体Bの前方に向いた状態で車体Bに搭載してある。10

【0015】

油圧ポンプ10は、可変容量型のもので、図3に示すように、ポンプ入力軸11が車体Bの前後に沿い、かつポンプ入力軸11の先端が車体Bの後方に向いた状態で車体Bに搭載してある。油圧ポンプ10のポンプ入力軸11は、図5に示すように、エンジン出力軸2に対して車体Bの右上方にオフセットして配置してある。この油圧ポンプ10は、図2～図4に示すように、ポンプ入力軸11とエンジン出力軸2との間が減速機構40を介して接続してあり、エンジン1が駆動した場合にポンプ動作を行う。

【0016】

図3に示すように、油圧モータ20は、可変容量型のもので、モータ出力軸21が車体Bの前後に沿い、かつモータ出力軸21の先端が車体Bの前方に向いた状態で車体Bに搭載してある。図5に示すように、油圧モータ20のモータ出力軸21は、油圧モータ20のモータケース22が油圧ポンプ10のポンプケース12と相互に接触するこがないように、ポンプ入力軸11に対して車体Bの左下方にオフセットして配置してある。図3に示すように、この油圧モータ20は、油圧ポンプ10との間を油圧閉回路15で接続することにより、HST(Hydro-Static Transmission)と称される油圧変速機構を構成するもので、油圧ポンプ10から供給される油によって駆動される。20

【0017】

図3に示すように、トランスファ装置30は、油圧モータ20のモータ出力軸21を入力として構成し、モータ出力軸21から出力された動力を左右のフロントアクスルFAに分配して伝達するもので、メイン入力軸(第1入力軸)31、デフ入力軸(第2入力軸)32、差動機構33を備えている。30

【0018】

メイン入力軸31は、図6に示すように、基端部にメイン入力ギヤ(入力ギヤ)31aを有する一方、先端部外周にスプライン31bを有したもので、ボールベアリング31c, 31dを介してトランスファケース130に回転可能に支持させてある。メイン入力ギヤ31aは、はす歯歯車であり、メイン入力軸31と一体に成形してある。このメイン入力軸31は、先端を車体Bの後方に向け、先端部のスプライン31bを介してモータ出力軸21にスプライン結合してあり、モータ出力軸21と同一の軸心上に配置してある。40

【0019】

デフ入力軸32は、基端部にデフ入力ギヤ32aを有する一方、中間部外周にスライン32bを有したもので、テーパローラベアリング32c, 32dを介してトランスファケース130に回転可能に支持させてある。デフ入力ギヤ32aは、かさ歯車であり、デフ入力軸32と一体に成形してある。このデフ入力軸32は、基端を車体Bの前方に向け、メイン入力軸31に対して軸心がほぼ同じ高さで、車体Bの右方にオフセットして配置してある。デフ入力軸32のスライン32bには、トランスファギヤ34が配設してある。トランスファギヤ34は、デフ入力軸32にスライン結合し、かつメイン入力軸31のメイン入力ギヤ31aに歯合するはす歯歯車であり、メイン入力軸31が回転した場合にデフ入力軸32を減速して回転させるものである。50

## 【0020】

デフ入力軸32のデフ入力ギヤ32aには、差動機構33のリングギヤ331が歯合している。差動機構33は、従前から用いられているものと同様、キャリヤ332、2つのサイドギヤ333、複数のピニオンギヤ334を備えて構成し、デフ入力ギヤ32aの回転をキャリヤ332、ピニオンギヤ334及びそれぞれのサイドギヤ333を介してフロントアクスルFAに伝達するものである。キャリヤ332は、フロントアクスルFAに対して軸心回りに回転可能に配設したもので、リングギヤ331と連結してある。サイドギヤ333は、フロントアクスルFAのそれぞれに連結し、キャリヤ332の内部において互いに対向配置したかさ歯車である。ピニオンギヤ334は、フロントアクスルFAの軸心を中心として公転し、かつ自身の軸心回りに自転可能となるように、ピニオンシャフト335を介してキャリヤ332に配設したかさ歯車であり、対向する2つのサイドギヤ333のそれぞれに歯合している。

## 【0021】

一方、このフォークリフトには、デフ入力軸32に対して平行となるようにトランスファケース130にアイドル軸35が設けてある。アイドル軸35は、基端部にアイドル入力ギヤ35aを備える一方、先端部外周にスプライン35bを有したもので、ボールベアリング35c, 35dを介してトランスファケース130に回転可能に支持させてある。アイドル入力ギヤ35aは、デフ入力軸32のデフ入力ギヤ32aに歯合し、デフ入力軸32の回転を增速してアイドル軸35に入力させるはす歯歯車であり、アイドル軸35と一体に成形してある。図5に示すように、このアイドル軸35は、車体Bの前後に沿い、先端を車体Bの後方に向けた状態で、デフ入力軸32に対して車体Bの右下方にオフセットすることにより、油圧ポンプ10のほぼ真下に配置してある。

## 【0022】

アイドル軸35には、駐車ブレーキユニット50及びフリクションギヤ機構60が構成してある。駐車ブレーキユニット50は、アイドル軸35のスプライン35bにスライン結合したドラム51と、トランスファケース130に取り付けてあり、ドラム51の内周面に対して離接可能に設けたブレーキシュー52と、ブレーキシュー52をドラム51の内周面に向けて押圧するブレーキスプリング(図示せず)とを備えて構成したドラム式のものである。ドラム51の外周部には、ダストカバー53が設けてある。ダストカバー53は、トランスファケース130に対して車体Bの後方側に大きく突出する構成であるが、上述したように、デフ入力軸32に対してアイドル軸35を車体Bの右下方にオフセットしてあるため、油圧モータ20のモータケース22や油圧ポンプ10のポンプケース12と相互に接触することはない。

## 【0023】

この駐車ブレーキユニット50は、通常状態においてブレーキスプリングの押圧力でドラム51の内周面にブレーキシュー52が押し付けられた状態にあり、トランスファケース130に対するアイドル軸35の回転を阻止している。これに対して解除操作が行われると、駐車ブレーキユニット50が解除状態となり、ブレーキスプリングの押圧力に抗してブレーキシュー52がドラム51の内周面から離隔する。この結果、トランスファケース130に対してアイドル軸35がドラム51とともに回転可能状態となる。

## 【0024】

フリクションギヤ機構60は、デフ入力軸32のトランスファギヤ34とアイドル軸35のアイドル入力ギヤ35aとの間のバックラッシュを除去するためのもので、サブ入力ギヤ61、一対の押圧リング62, 63を備えている。サブ入力ギヤ61は、アイドル軸35に対して回転可能に配設し、かつトランスファギヤ34に歯合する薄板状の歯車である。このサブ入力ギヤ61は、アイドル入力ギヤ35aに対して歯数が異なるように、例えばアイドル入力ギヤ35aよりも1枚多くなるように構成した転位歯車であり、両端面に摩擦プレート64, 65を備えている。一対の押圧リング62, 63は、アイドル軸35の軸部の外径よりも大きな内径を有した環状部材であり、互いの間に押圧スプリング66, 67を介在させた状態で、アイドル軸35の外周に嵌合させたCリング68と、サブ

入力ギヤ 6 1 との間に配設してある。押圧スプリング 6 6 , 6 7 は、一方の押圧リング 6 2 , 6 3 を介してサブ入力ギヤ 6 1 をアイドル入力ギヤ 3 5 a の端面に押圧するものである。

【 0 0 2 5 】

上記のように構成したフォークリフトでは、エンジン 1 が運転されると、減速機構 4 0 を介して油圧ポンプ 1 0 が駆動し、油圧モータ 2 0 に対して油圧ポンプ 1 0 から油が供給されることとなる。

【 0 0 2 6 】

駐車ブレーキユニット 5 0 が解除状態にある場合には、油圧ポンプ 1 0 から油が供給された油圧モータ 2 0 が回転することになり、モータ出力軸 2 1 の回転がメイン入力軸 3 1 、メイン入力ギヤ 3 1 a 、トランスファギヤ 3 4 、デフ入力ギヤ 3 2 a を介して差動機構 3 3 のキャリヤ 3 3 2 に伝達され、さらにピニオンギヤ 3 3 4 、サイドギヤ 3 3 3 を介して 2 つのフロントアクスル F A に分配伝達され、例えばフォークリフトが前進することになる。油圧モータ 2 0 が逆方向に回転すれば、フロントアクスル F A も逆方向に回転し、フォークリフトが後退する。

10

【 0 0 2 7 】

この間、駐車ブレーキユニット 5 0 を構成したアイドル軸 3 5 もトランスファケース 1 3 0 に対して回転することになるが、負荷が加えられていないため、デフ入力軸 3 2 に回転変動が生じた場合に歯打ち音が発生する恐れがある。しかしながら、このフォークリフトにおいては、摩擦プレート 6 4 , 6 5 を介してアイドル入力ギヤ 3 5 a に圧接されたサブ入力ギヤ 6 1 の作用により、バックラッシュが無い状態でアイドル入力ギヤ 3 5 a がトランスファギヤ 3 4 に歯合する。すなわち、アイドル入力ギヤ 3 5 a に対して歯数が多く構成されたサブ入力ギヤ 6 1 は、アイドル入力ギヤ 3 5 a に対して回転が遅くなり、アイドル入力ギヤ 3 5 a との間にトランスファギヤ 3 4 を挟持するように作用するため、バックラッシュが無い状態でアイドル入力ギヤ 3 5 a がトランスファギヤ 3 4 に歯合する。従って、デフ入力軸 3 2 に回転変動が生じた場合にも、歯打ち音を発生させることなくデフ入力軸 3 2 の回転に追従できるようになる。

20

【 0 0 2 8 】

一方、駐車ブレーキユニット 5 0 が通常状態にあり、トランスファケース 1 3 0 に対するアイドル軸 3 5 の回転が阻止された場合には、トランスファギヤ 3 4 を介してアイドル入力ギヤ 3 5 a に歯合するデフ入力軸 3 2 、さらにはメイン入力ギヤ 3 1 a を介してトランスファギヤ 3 4 に歯合するメイン入力軸 3 1 のいずれもがトランスファケース 1 3 0 に対して回転できる状態にない。従って、デフ入力ギヤ 3 2 a 及びリングギヤ 3 3 1 を介してデフ入力軸 3 2 に連結されたキャリヤ 3 3 2 がトランスファケース 1 3 0 に対して回転することなく、2 つのフロントアクスル F A が同方向に向けて回転できないため、フォークリフトが駐車した状態に維持される。

30

【 0 0 2 9 】

ここで、上記フォークリフトによれば、デフ入力軸 3 2 の回転を増速してアイドル軸 3 5 に伝達するようにトランスファギヤ 3 4 及びアイドル入力ギヤ 3 5 a を構成している。従って、駐車ブレーキユニット 5 0 においては、小さい制動トルクでより確実にデフ入力軸 3 2 の回転を阻止した状態に維持することができ、制動力を十分に確保した上でドラム 5 1 を小型化することが可能となる。

40

【 0 0 3 0 】

しかも、単一の駐車ブレーキユニット 5 0 によっても、結果的に 2 つの前輪 F W の双方に制動を掛けた状態と同等の機能を果たすことができ、取扱い部品点数を増大させることなく駐車時の制動機能を確保できる。

【 0 0 3 1 】

さらに、駐車ブレーキユニット 5 0 を構成したアイドル軸 3 5 は、油圧モータ 2 0 から差動機構 3 3 に至るパワートレインのデフ入力軸 3 2 に対して並設させたものであり、パワートレインの全長に影響を与えるものではない。これにより、例えばメイン入力軸 3 1

50

に駐車ブレーキユニット50を設けたものに比べ、フロントアクスルF Aに対して油圧モータ20、油圧ポンプ10、エンジン1をそれぞれ近接して配置することができるようになり、駐車ブレーキユニット50を設けることがホイールベースの長大化を招来する要因とはならない。

【0032】

尚、上述した実施の形態では、前輪FWを駆動輪、後輪RWを操舵輪として走行するフォークリフトを例示しているが、駆動方式はこれに限定されない。また、H S Tを備えたフォークリフトを例示しているが、必ずしもH S Tを備えたものに限らず、複数のギヤ列によって構成したトランスミッションを備えるものにも適用することは可能である。さらに、駐車ブレーキユニット50としては、いわゆるドラム式のものを例示しているが、その他の制動装置を適用しても構わない。

10

【0033】

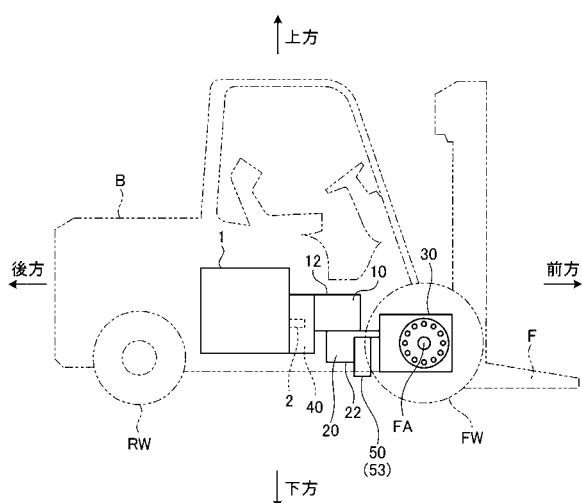
また、上述した実施の形態では、デフ入力軸32の高さ以下となる位置にアイドル軸35を配設しているため、車体Bの下方から駐車ブレーキユニット50のメインテナンスを容易に行うことが可能であるが、必ずしもこの配置に限らない。

【符号の説明】

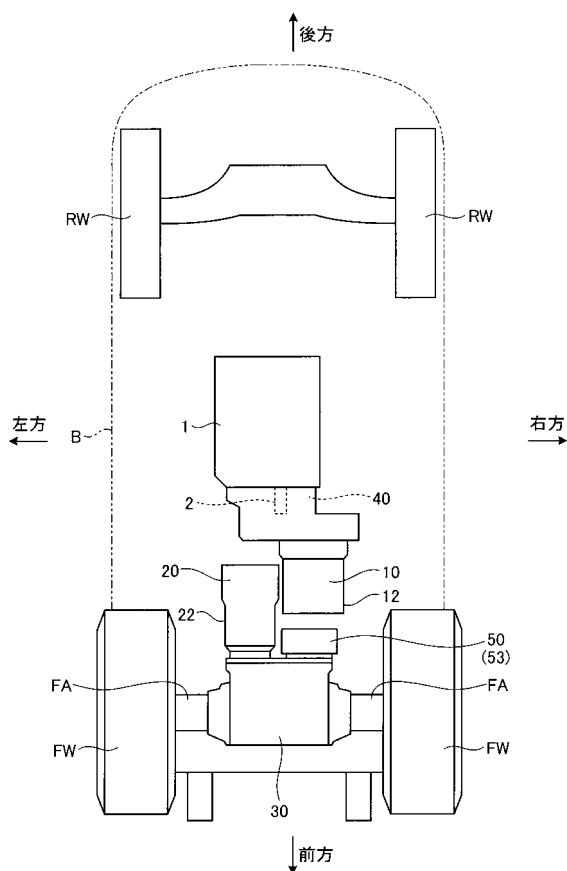
【0034】

2 0	油圧モータ	
3 0	トランスファ装置	
3 1	メイン入力軸	20
3 1 a	メイン入力ギヤ	
3 2	デフ入力軸	
3 2 a	デフ入力ギヤ	
3 3	差動機構	
3 4	トランスファギヤ	
3 5	アイドル軸	
3 5 a	アイドル入力ギヤ	
4 0	減速機構	
5 0	駐車ブレーキユニット	
6 0	フリクションギヤ機構	30
6 1	サブ入力ギヤ	
6 2 , 6 3	押圧リング	
6 4 , 6 5	摩擦ブレート	
6 6 , 6 7	押圧スプリング	
1 3 0	トランスファケース	
3 3 1	リングギヤ	
3 3 2	キャリヤ	
3 3 3	サイドギヤ	
3 3 4	ピニオンギヤ	
3 3 5	ピニオンシャフト	40
F A	フロントフロントアクスル	

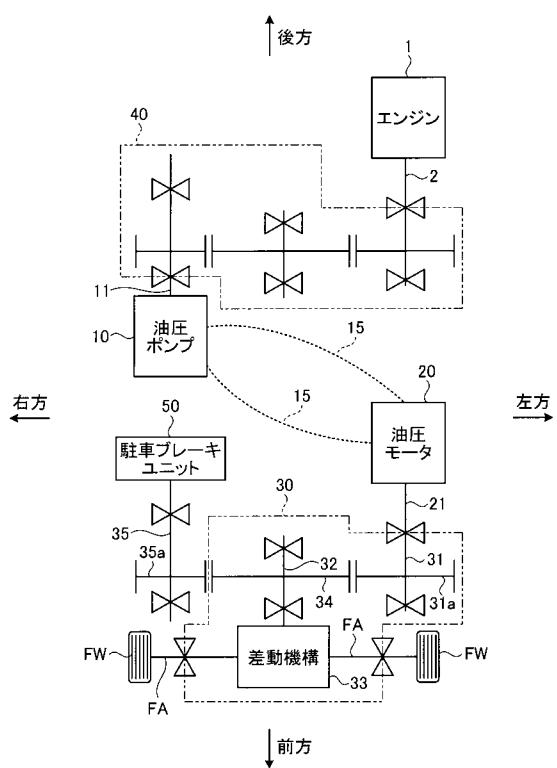
【図1】



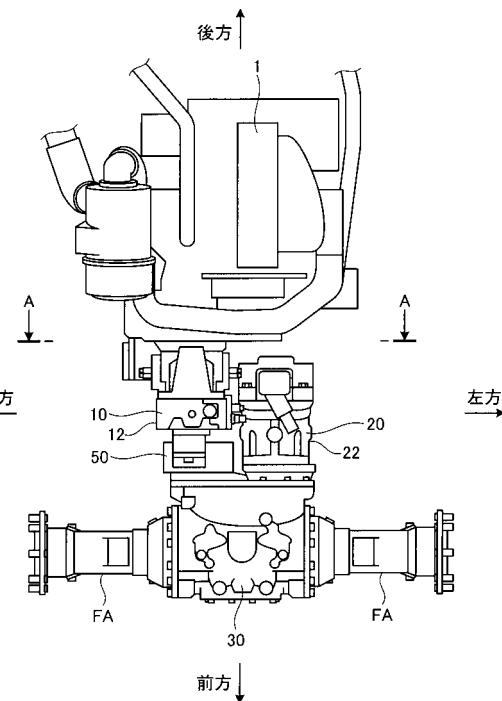
【図2】



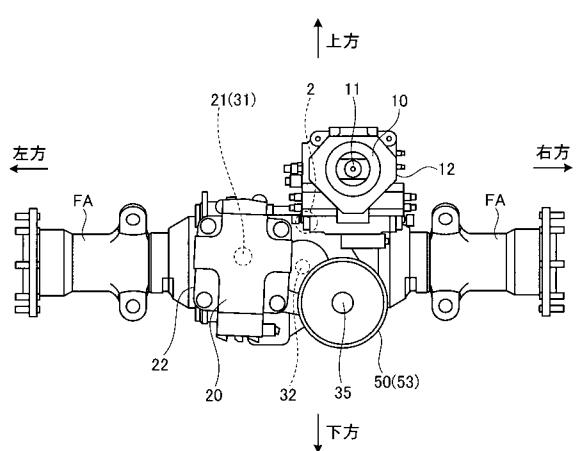
【図3】



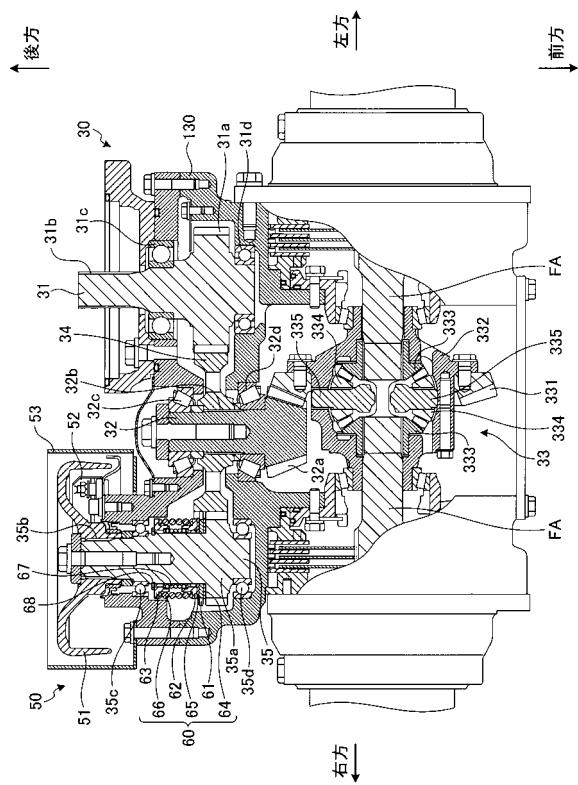
【図4】



【 図 5 】



【 四 6 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 深田 祐一  
栃木県小山市横倉新田400 株式会社小松製作所 小山工場内

(72)発明者 宮本 仁  
栃木県小山市横倉新田400 株式会社小松製作所 小山工場内

(72)発明者 長谷川 薫  
栃木県小山市横倉新田400 株式会社小松製作所 小山工場内

審査官 大内 俊彦

(56)参考文献 特開平05-215200 (JP, A)  
実開昭59-145455 (JP, U)  
特開2005-054888 (JP, A)  
国際公開第2006/095813 (WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60K 17/04  
B60T 1/06  
B66F 9/075