

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-25580

(P2006-25580A)

(43) 公開日 平成18年1月26日(2006.1.26)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H02K 7/102 (2006.01)	H02K 7/102	2D003
E02F 9/12 (2006.01)	E02F 9/12 B	3J058
E02F 9/22 (2006.01)	E02F 9/22 C	5H607
F16D 55/08 (2006.01)	E02F 9/22 J	
F16D 65/12 (2006.01)	F16D 55/08	

審査請求 有 請求項の数 11 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-205593 (P2004-205593)  
 (22) 出願日 平成16年7月13日 (2004. 7. 13)  
 (31) 優先権主張番号 特願2004-168006 (P2004-168006)  
 (32) 優先日 平成16年6月7日 (2004. 6. 7)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(出願人による申告) 平成15年11月13日独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構との共同研究、産業再生法第30条の適用を受ける特許出願

(71) 出願人 000246273  
 コベルコ建機株式会社  
 広島県広島市安佐南区祇園3丁目12番4号  
 (74) 代理人 100067828  
 弁理士 小谷 悦司  
 (74) 代理人 100096150  
 弁理士 伊藤 孝夫  
 (74) 代理人 100099955  
 弁理士 樋口 次郎  
 (74) 代理人 100109058  
 弁理士 村松 敏郎  
 (72) 発明者 吉松 英昭  
 神戸市西区高塚台1丁目5番5号 株式会社神戸製鋼所神戸総合技術研究所内  
 最終頁に続く

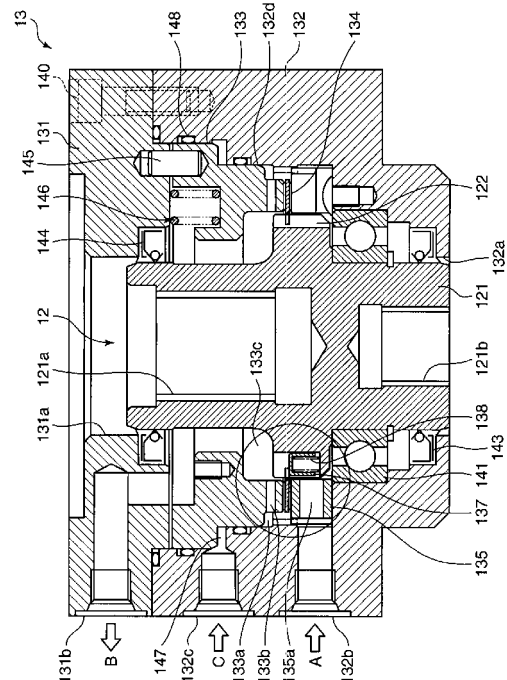
(54) 【発明の名称】 ブレーキ付き縦型電動駆動装置及び作業機械

(57) 【要約】

【課題】 ブレーキ解除時に摩擦抵抗の発生等を抑えて省エネルギーを図ることのできるブレーキ付き縦型電動駆動装置及び作業機械を提供すること。

【解決手段】 この旋回駆動装置10のブレーキ部13は、上下方向の回転軸本体121の周りに非接触状態で配置され、上下方向に作動可能なピストン133と、ピストン133の下方に配置された固定板135と、ピストン133と固定板135との間に配置され、回転軸本体121とともに回転可能でかつ回転軸本体121に沿って摺動可能な摩擦板134とを備え、ピストン133を下向きに作動させることによりピストン133で摩擦板134を固定板135に押圧してブレーキトルクを発生させ、ピストン133を上向きに作動させてブレーキを解除するものであって、ブレーキ解除時に、摩擦板134を、ピストン133と固定板135との間における両者と接触しない位置に押し上げるコイルバネ138を備えている。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

上下方向のモータ軸を備えたモータ部と、

上記モータ軸と連動する上下方向の回転軸の周りに該回転軸と非接触状態で配置された固定部材、及び上下方向に作動可能な作動部材と、作動部材と固定部材との間に配置され、回転軸とともに回転可能でかつ該回転軸に沿って摺動可能な摩擦部材とを備え、作動部材を固定部材側に移動させて摩擦部材を該作動部材と固定部材で押圧してブレーキトルクを発生させ、作動部材を固定部材と反対側に移動させてブレーキを解除するブレーキ部と、

上記モータ軸に連動する上下方向の入力軸を備え、該入力軸における回転速度を減速してその回転トルクを出力する減速部とを有するブレーキ付き縦型電動駆動装置であって、

上記ブレーキ部は、ブレーキを解除した際に、摩擦部材を、作動部材と固定部材との間で両者と接触しない位置に支持する摩擦部材支持手段を備えたことを特徴とするブレーキ付き縦型電動駆動装置。

## 【請求項 2】

モータ部のモータ軸とブレーキ部の回転軸と減速部の入力軸とが一軸上に連結されていることを特徴とする請求項 1 記載のブレーキ付き縦型電動駆動装置。

## 【請求項 3】

モータ部と減速部との間に、動力を分割して伝達するパワーデバイダを備え、このパワーデバイダを介して、ブレーキ部の回転軸がモータ部のモータ軸に連結されていることを特徴とする請求項 1 記載のブレーキ付き縦型電動駆動装置。

## 【請求項 4】

ブレーキ部は、下方に固定部材を、上方に作動部材を配置しており、作動部材を上方に移動させてブレーキを解除した際に、摩擦部材支持手段は、摩擦部材を、作動部材と固定部材との間で両者と接触しない位置に持ち上げて支持することを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載のブレーキ付き縦型電動駆動装置。

## 【請求項 5】

摩擦部材支持手段は、回転軸に装着されたバネ部材であることを特徴とする請求項 4 記載のブレーキ付き縦型電動駆動装置。

## 【請求項 6】

回転軸の外周にバネ部材を案内するガイド溝が設けられたことを特徴とする請求項 5 記載のブレーキ付き縦型電動駆動装置。

## 【請求項 7】

ガイド溝内で摺動自在なキャップが設けられ、該キャップがバネ部材に被せられていることを特徴とする請求項 6 記載のブレーキ付き縦型電動駆動装置。

## 【請求項 8】

摩擦部材支持手段は、固定部材に装着されたバネ部材であることを特徴とする請求項 4 記載のブレーキ付き縦型電動駆動装置。

## 【請求項 9】

回転軸に取り付けられ、摩擦部材の上方への変位量を規制する上部ストッパ部材を備えたことを特徴とする請求項 4 ~ 8 のいずれか 1 項に記載のブレーキ付き縦型電動駆動装置。

## 【請求項 10】

ブレーキ部は、上方に固定部材を、下方に作動部材を配置しており、作動部材を下方に移動させてブレーキ解除した際に、重力で降下する摩擦部材を、作動部材と固定部材との間で両者と接触しない位置に支持するストッパ手段を備えたことを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載のブレーキ付き縦型電動駆動装置。

## 【請求項 11】

下部走行体上に上部旋回体が縦軸回りに旋回可能に搭載された作業機械において、この上部旋回体を旋回させる旋回駆動装置の駆動源として、請求項 1 ~ 10 のいずれか 1 項に

10

20

30

40

50

記載のブレーキ付き縦型電動駆動装置を備えたことを特徴とする作業機械。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ブレーキ付き縦型電動駆動装置及び作業機械に関するものであり、特にハイブリッドショベル等の作業機械の旋回駆動装置に好適である。

【背景技術】

【0002】

近年、省エネルギーの観点から、エンジン駆動の発電機を搭載してその発生電力で電動機を駆動するハイブリッドショベル等の作業機械が開発されているが、ハイブリッドショベル等の旋回駆動装置は狭隘なスペースに設置されるので、できるだけ簡単でかつコンパクトな構成とすることが好ましい。

【0003】

その旋回駆動装置の駆動源としての縦型電動駆動装置に組み込まれたディスクブレーキでは、ケーシングの縦軸回りに回転部材とともに回転可能でかつ縦軸方向に摺動可能に取り付けた摩擦部材を介在させた状態で、回転部材と分離した作動部材を固定部材の上方に配置し、作動部材を降下させることによりこの作動部材で摩擦板を固定部材に押圧してブレーキトルクを発生させるようになっている。

【0004】

かかる構成は、一般的な縦型電動機や公知の横置き多板ディスクブレーキと基本的には同様であるといえる（例えば、特許文献1参照）。すなわち、一般的な縦型電動機におけるブレーキ部分は、図8に示すように、電磁石コイル501が埋設された固定鉄心502と、固定鉄心502の上部にスペーサ503を介してボルト504で固定された固定板505と、固定鉄心502の直上に配置され、コイルスプリング506で上向きに弾性付勢された可動鉄心507と、固定板505と可動鉄心507との間に配置され、モータ軸508のスプライン部509に上下動可能に嵌合されたブレーキディスク510とを備えている。ただし、上下逆向きに配置することもできる。

【0005】

図9では、電磁石コイル501が励磁されておらず、可動鉄心507はコイルスプリング506の弾性復帰力で押し上げられている。そして、可動鉄心507と固定板505との間にブレーキディスク510を挟圧しブレーキトルクを発生させている。ここで、電磁石コイル501を励磁すると、可動鉄心507はコイルスプリング506の弾性復帰力に抗して固定鉄心502に吸引される（降下する）ので、上記ブレーキディスク510の挟圧状態が解除され、ブレーキは解除される。

【0006】

横置き多板ディスクブレーキは、ドライブプレートとドリブンプレートとからなる多板ディスクをピストンで押圧して互いに接触させることによりブレーキトルクを発生させるものである。

【特許文献1】特許第2833238号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、上記したような一般的な縦型電動機では、ブレーキ解除時に電磁石コイル501を励磁して可動鉄心507を降下させたとしてもブレーキディスク510も重力で降下してしまうので、そのブレーキディスク510が可動鉄心507（上下逆向きに配置した構成では、固定板505）に接触して摩擦抵抗が発生し、エネルギー損失が大きくなりやすいという不具合があった。

【0008】

かかる不具合は、特許文献1の横置き多板ディスクブレーキをそのまま縦置きした場合や従来のハイブリッドショベル等の旋回駆動装置にも生じうる。例えば横置き多板ディス

10

20

30

40

50

クブレーキの場合には、ブレーキを解除してドライブプレートがドリブンプレートに押圧された状態にないときには、回転するドライブプレートがドリブンプレートから自然に離間するが、縦置きにすると重力の作用でドライブプレートがドリブンプレートに接触して摩擦抵抗が発生するおそれがある。潤滑液を用いている場合には、縦置きしても潤滑液の介在により摩擦抵抗は過大とならないものの、その潤滑液の厚さが小さくなって剪断抵抗が増加するため、やはりエネルギー損失が大きくなりやすい。これでは、ハイブリッドシヨベル等の省エネルギー化を達成することが困難である。

【0009】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、簡単でかつコンパクトな構成でありながら、ブレーキ解除時に摩擦抵抗の発生等を抑えて省エネルギーを図ることのできるブレーキ付き縦型電動駆動装置及び作業機械を提供することである。

10

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明は、上下方向のモータ軸を備えたモータ部と、上記モータ軸と連動する上下方向の回転軸の周りに該回転軸と非接触状態で配置された固定部材、及び上下方向に作動可能な作動部材と、作動部材と固定部材との間に配置され、回転軸とともに回転可能でかつ該回転軸に沿って摺動可能な摩擦部材とを備え、作動部材を固定部材側に移動させて摩擦部材を該作動部材と固定部材で押圧してブレーキトルクを発生させ、作動部材を固定部材と反対側に移動させてブレーキを解除するブレーキ部と、上記モータ軸に連動する上下方向の入力軸を備え、該入力軸における回転速度を減速してその回転トルクを出力する減速部とを有するブレーキ付き縦型電動駆動装置であって、上記ブレーキ部は、ブレーキを解除した際に、摩擦部材を、作動部材と固定部材との間で両者と接触しない位置に支持する摩擦部材支持手段を備えたことを特徴とするものである。

20

【0011】

請求項2記載の発明のように、モータ部のモータ軸とブレーキ部の回転軸と減速部の入力軸とが一軸上に連結されていることとしてもよい。

【0012】

請求項3記載の発明のように、モータ部と減速部との間に、動力を分割して伝達するパワーデバイダを備え、このパワーデバイダを介して、ブレーキ部の回転軸がモータ部のモータ軸に連結されていることとしてもよい。

30

【0013】

請求項4記載の発明のように、ブレーキ部は、下方に固定部材を、上方に作動部材を配置しており、作動部材を上方に移動させてブレーキを解除した際に、摩擦部材支持手段は、摩擦部材を、作動部材と固定部材との間で両者と接触しない位置に持ち上げて支持することとしてもよい。

【0014】

請求項5記載の発明のように、摩擦部材支持手段は、回転軸に装着されたバネ部材であることとしてもよい。

【0015】

請求項6記載の発明のように、回転軸の外周にバネ部材を案内するガイド溝が設けられたこととしてもよい。

40

【0016】

請求項7記載の発明のように、ガイド溝内で摺動自在なキャップが設けられ、該キャップがバネ部材に被せられていることとしてもよい。

【0017】

請求項8記載の発明のように、摩擦部材支持手段は、固定部材に装着されたバネ部材であることとしてもよい。

【0018】

請求項9記載の発明のように、回転軸に取り付けられ、摩擦部材の上方への変位量を規制する上部ストッパ部材を備えたこととしてもよい。

50

## 【0019】

請求項10記載の発明のように、ブレーキ部は、上方に固定部材を、下方に作動部材を配置しており、作動部材を下方に移動させてブレーキ解除した際に、重力で降下する摩擦部材を、作動部材と固定部材との間で両者と接触しない位置に支持するストッパ手段を備えたこととしてもよい。

## 【0020】

請求項11記載の発明は、下部走行体上に上部旋回体が縦軸回りに旋回可能に搭載された作業機械において、この上部旋回体を旋回させる旋回駆動装置の駆動源として、請求項1～10のいずれか1項に記載のブレーキ付き縦型電動駆動装置を備えたことを特徴とするものである。

10

## 【発明の効果】

## 【0021】

本発明によれば、ブレーキ解除時に、摩擦部材が、摩擦部材支持手段により作動部材と固定部材との間における両者と接触しない位置に支持されるので、両者との関係では摩擦抵抗が発生しなくなる。また、摩擦部材と固定部材及び作動部材との距離が離れるので、潤滑液を用いた場合には剪断抵抗が小さくなる。したがって、エネルギー損失が小さくなり、省エネルギー化を図ることができる。

## 【0022】

請求項2記載の発明によれば、モータ部のモータ軸とブレーキ部の回転軸と減速部の入力軸とが一軸上に連結されているので、モータ部とブレーキ部と減速部とが直列配置されて径方向に突出しなくなり最も簡単な構成となる。

20

## 【0023】

請求項3記載の発明によれば、モータ部と減速部との間に、動力を分割して伝達するパワーデバイダを備え、このパワーデバイダを介して、ブレーキ部の回転軸がモータ部のモータ軸に連結されているので、モータ部及び減速機と離れた位置にブレーキ部が配置されて上下方向の寸法が小さくなる。したがって、上下方向にスペースの制約がある場合に好適である。

## 【0024】

請求項4記載の発明によれば、ブレーキ部は、下方に固定部材を、上方に作動部材を配置しており、作動部材を上方に移動させてブレーキを解除した際に、摩擦部材支持手段は、摩擦部材を、作動部材と固定部材との間で両者と接触しない位置に持ち上げて支持するので、両者との関係では摩擦抵抗が発生しなくなる。また、摩擦部材と固定部材及び作動部材との距離が離れるので、潤滑液を用いた場合には剪断抵抗が小さくなる。したがって、エネルギー損失が小さくなり、省エネルギー化を図ることができる。

30

## 【0025】

請求項5記載の発明によれば、摩擦部材支持手段は、摩擦部材に対して回転方向に相対運動がない回転軸に装着されたバネ部材であるので、簡単な構造となるとともに、バネ部材の安定した動作が確保される。

## 【0026】

請求項6記載の発明によれば、回転軸の外周にバネ部材を案内するガイド溝が設けられたので、バネ部材は遠心力（潤滑液中にあっては、さらに液体抵抗）に抗してより安定した動作が確保される。

40

## 【0027】

請求項7記載の発明によれば、ガイド溝内で摺動自在なキャップが設けられ、該キャップがバネ部材に被せられているので、さらに安定した動作が確保される。

## 【0028】

請求項8記載の発明によれば、摩擦部材支持手段は、固定部材に装着されたバネ部材であるので、この場合も簡単な構造となる。

## 【0029】

請求項9記載の発明によれば、回転軸に取り付けられ、摩擦部材の上方への変位量を規

50

制する上部ストッパ部材を備えたので、摩擦部材を所望位置に変位させて、最大の省エネルギー化を図ることができる。

【0030】

請求項10記載の発明によれば、ブレーキ解除時に、重力で降下した摩擦部材が、ストッパ手段により作動部材と固定部材との間における両者と接触しない位置に支持されるので、両者との関係では摩擦抵抗が発生しなくなる。また、摩擦部材と固定部材及び作動部材との距離が離れるので、潤滑液を用いた場合には剪断抵抗が小さくなる。したがって、エネルギー損失が小さくなり、省エネルギー化を図ることができる。

【0031】

請求項11記載の発明によれば、作業機械において上記したような効果を得ることができる。 10

【発明を実施するための最良の形態】

【0032】

図1は本発明の一実施形態に係るハイブリッドショベルの巡回駆動装置の全体構成図である。なお、以下では、作業機械の一例としてのハイブリッドショベルについて説明する。

【0033】

ハイブリッドショベルでは、下部走行体上に上部巡回体が縦軸回りに巡回可能に搭載されている。そして、上部巡回体には、図1に示すような、ブレーキ付き縦型電動駆動装置が駆動源とされる巡回駆動装置10が設けられており、そのモータ部11で駆動される回転部材12（後述するモータ軸111，回転軸部材121及び入力軸151を含む。）が 20  
ブレーキ部13と減速部14とを經由して下方に伸びている。回転部材12の先端には、図示しない巡回ベアリング内輪の内歯歯車と噛み合うピニオン15が固定されており、ピニオン15が回転することにより、上部巡回体を巡回させるようになっている。

【0034】

ここで、モータ部11と減速部14との間にブレーキ部13を設けたのは、巡回駆動装置10の駆動系の中でモータ軸111のトルクが最も小さいからであり、このようにしてブレーキ部13自体のトルクを小さくすることができる。

【0035】

図2は図1の巡回駆動装置におけるブレーキ部分を示す縦断面図、図3はその摩擦板周辺を示す平面図である。 30

【0036】

図2において、121は回転部材12の一部をなす回転軸本体（ブレーキ部の回転軸に相当する。）、122は回転軸本体121の長手方向の中間部に形成されたスプラインである。131はブレーキ部13の上部ケーシング、132は下部ケーシング、133は作動部材としてのピストン、134は摩擦部材としての摩擦板、135は固定部材としての固定板である。

【0037】

このうちの回転軸本体121の上下両端にはスプライン121a，121bが切られており、上記モータ部11からのモータ軸111がスプライン121aに噛合され、減速部14の入力軸151がスプライン121bに噛合されることによって、回転部材12の略全体が構成される。なお、ピニオン15が取り付けられた出力軸については、減速部14が遊星歯車減速機からなる場合には、図1に示すように、回転部材12の全体が一軸上にあるが、平歯車減速機からなる場合には、出力軸が一軸上にないものとなる。 40

【0038】

上部ケーシング131は、厚肉円板状をなし、その中心に回転部材12を貫通させるための貫通穴131aが形成され、周辺に油路131b等が形成されている。下部ケーシング132は、有底円筒状をなし、その底部中心にも上記回転部材12を貫通させるための貫通穴132aが形成され、周辺に油路132b，132c等が形成されている。

【0039】

上下部ケーシング 131, 132 は、複数のボルト 140 で固定されて一体化され、その一体化された状態で、回転軸本体 121 が回転可能に軸支される。このために、スプライン 122 の下側にはベアリング 141、下シール 143 が順に取り付けられており、回転軸本体 121 の上端側には上シール 144 が取り付けられて油密されている。

【0040】

また、回転軸本体 121 のまわりには、ピストン 133 が上下方向に作動可能でかつ回転不可能に取り付けられる。このために、ピストン 133 は下部ケーシング 132 に断面視で階段状に形成された嵌合穴 132d に対応した形状をなしており、上部外周側には上部ケーシング 131 に対する回転止めの垂直ピン 145 が挿入され、その内周側にはコイルバネ 146 が圧縮状態で介装されている。

10

【0041】

そして、ピストン 133 と下部ケーシング 132 との間には、油路 132c に通じる圧力室 147 が形成され、この圧力室 147 に油路 132c を通って図中の C 方向に作動油が流入すると、上記コイルバネ 146 の弾性付勢力に抗してピストン 133 が持ち上げられる一方、上記圧力室 147 から油路 132c を通って図中の C 方向と逆向きに作動油が流出すると、上記コイルバネ 146 の弾性付勢力によりピストン 133 が押し下げられる、いわゆるネガティブ作動を行うようになっている。

【0042】

このピストン 133 の下部には、潤滑液としての潤滑油の油路となる貫通穴 133b が形成されており、その内外の油路 133a, 133c と連通している。そして、潤滑油側に上記作動油が漏れないようにピストン 133 と下部ケーシング 132 との間の適当箇所にシール用 Oリング 148 が介装されている。

20

【0043】

摩擦板 134 は、図 3 に示すように、スプライン 122 に対応させて内歯 134a が切られた薄肉円環状をなしており、その上下に例えばセラミックやペーパー等の耐摩耗材 134b が貼り付けられている。この内歯 134a が上記スプライン 122 に緩くはめ込まれることにより、摩擦板 134 は回転軸本体 121 の軸方向となる上下方向に摺動可能で、かつ回転軸本体 121 とともに回転可能となる。

【0044】

この摩擦板 134 の内歯 134a には、その周面を等分する例えば 3 箇所に設けられそれぞれコイルバネ（バネ部材、摩擦部材支持手段に相当する。）138 にその先端側から被せられたバネカラー（キャップに相当する。）137 が下側から当接可能となっている。コイルバネ 138 は、上記スプライン 122 の外周付近を上記 3 箇所に対応する位置で有底略円筒状にくりぬいて形成されたバネ座（ガイド溝に相当する。）122a 上で支持されている。

30

【0045】

ここで、コイルバネ 138 をバネカラー 137 内に装着したのは、回転軸本体 121 の回転により、潤滑油の中でコイルバネ 138 が回転したとしても、バネカラー 137 内であればそのコイルバネ 138 の姿勢が安定するからであり、しかもバネカラー 137 もバネ座 122a にはまり込んでいるので、回転時における遠心力や流体抵抗に抗してコイルバネ 138 の安定した作動を維持できるからである。

40

【0046】

固定板 135 は、上記スプライン 122 の先端から若干離れ、かつ摩擦板 135 を介して、ピストン 133 の最下面に対向する位置に位置決めされた状態で、下部ケーシング 132 の嵌合穴 132d 内壁に固定される。また、固定板 135 は、下部ケーシング 132 の内壁からも若干離れた位置にあって、油路 132b に連通する水平油路 135a が形成されている。

【0047】

したがって、油路 132b を通って図中の A 方向に潤滑油が流入すると、その潤滑油が分流して一方がピストン 133 と下部ケーシング 132 との間に形成される油路 133a

50

を通り、さらにピストン 1 3 3 の最下面と摩擦板 1 3 4 との間、摩擦板 1 3 4 と固定板 1 3 5 との間及び油路 1 3 3 b を通って流れてくる潤滑油となり、他方が油路 1 3 5 a 及び固定板 1 3 5 とスプライン 1 2 2 との間を通って流れてくる潤滑油となって、それらの潤滑油が再び油路 1 3 3 c で合流した後に油路 1 3 1 b を通って図中の B 方向に流出する湿式ディスクブレーキとなっている。

【 0 0 4 8 】

図 4 は図 2 中の で囲んだ部分を拡大した図であって、( a ) はブレーキ作動時、( b ) はブレーキ解除時を示す。以下、図 2 , 図 4 を参照してブレーキの動作を説明する。

【 0 0 4 9 】

初期状態は、ブレーキ部 1 3 が作動していない状態であるとする。このときには、図 2 において、油路 1 3 2 c を通って図中の C 方向から流入する作動油で圧力室 1 4 7 内には所定の油圧が加わっており、コイルバネ 1 4 6 の弾性付勢力に抗してピストン 1 3 3 が押し上げられている。

【 0 0 5 0 】

ついで、ブレーキ部 1 3 を作動させると、圧力室 1 4 7 内の作動油は油路 1 3 2 c を通って上記 C 方向と逆向きにリターンするので、コイルバネ 1 4 6 の弾性付勢力によってピストン 1 3 3 が下方に押し下げられる。すると、図 4 ( a ) に示すように、ピストン 1 3 3 の最下面が摩擦板 1 3 4 を固定板 1 3 5 に押圧し、この押圧力でもって摩擦板 1 3 4 の回転が阻止される。この摩擦板 1 3 4 の内歯 1 3 4 a は回転軸本体 1 2 1 のスプライン 1 2 2 に噛合しているため、回転軸本体 1 2 1 の回転が阻止される。すなわち、ブレーキトルクが発生する。

【 0 0 5 1 】

そして、ブレーキ部 1 3 を逆作動させると、再び油路 1 3 2 c から流入してきた作動油で圧力室 1 4 7 内には所定の油圧が加わり、コイルバネ 1 4 6 の弾性付勢力に抗してピストン 1 3 3 が押し上げられる。すると、図 4 ( b ) に示すように、ピストン 1 3 3 の最下面が固定板 1 3 5 から離れた状態となる。これと同時に、コイルバネ 1 3 8 の弾性付勢力でバネカラー 1 3 7 を介して摩擦板 1 3 4 が持ち上げられ、固定板 1 3 5 から浮き上がった状態となる。換言すると、摩擦板 1 3 4 は、ピストン 1 3 3 と固定板 1 3 5 との間における両者と接触しない位置に移動されて支持される。

【 0 0 5 2 】

このときの摩擦板 1 3 4 の位置は、コイルバネ 1 3 8 の弾性付勢力と、摩擦板 1 3 4 の重量と、潤滑油の流体力などのバランスによって決まる。ここでは、摩擦板 1 3 4 の位置を強制的に設定する必要がないので、その加工精度も要求されず、極めて簡単な構成となる。

【 0 0 5 3 】

その結果、ブレーキ解除時には、摩擦板 1 3 4 が固定板 1 3 5 と接触しないようになり、摩擦抵抗が発生しにくくなるか、あるいは発生しなくなる。また、摩擦板 1 3 4 と固定板 1 3 5 とが離れるので、潤滑油の剪断抵抗が小さくなり、摩擦板 1 3 4 の位置がピストン 1 3 3 と固定板 1 3 5 との間にくると、その潤滑油の剪断抵抗が最も小さくなる。したがって、エネルギー損失が小さくなり、ハイブリッドシヨベルの目的とする省エネルギー化に寄与することができる。また、本構成を、摩擦部材の耐磨耗性や熱容量が小さく設計されているパーキングブレーキに適用すれば、特に顕著な効果が期待できる。

【 0 0 5 4 】

なお、上記実施形態では、ブレーキ解除時において、摩擦板 1 3 4 の上方への変位量を何ら規制していないが、その規制を行うための上部ストッパ部材を備えてもよい。例えば図 5 に示すように、回転軸本体 1 2 1 から支持部材を介して支持された上部ストッパ部材 1 3 9 を、摩擦板 1 3 4 の内歯 1 3 4 a 部分に当接可能としておけばよい。これにより、摩擦板 1 3 4 をピストン 1 3 3 と固定板 1 3 5 との間における両者と接触しない位置に確実に変位させることができる。この場合は、上記のように上部ストッパ部材 1 3 9 を設けない場合に比べて摩擦板 1 3 4 等の加工精度が要求されるものの、その摩擦板 1 3 4 を摩

10

20

30

40

50



擦抵抗等が最も小さくなるような位置に設定することもできるので、省エネルギー効果がその分大きくなる。

**【 0 0 5 5 】**

また、上記実施形態では、回転軸本体 1 2 1 と摩擦板 1 3 4 との間にコイルバネ 1 3 8 をその先端にバネカラー 1 3 7 を被せた状態で介装しているが、この代わりに図 6 に示すように、固定板 1 3 5 に浅い溝部 1 3 5 a を形成し、この溝部 1 3 5 a 内に長手方向の中央部を頂点として両下がりとなる板バネ（バネ部材、摩擦部材支持手段に相当する。） 1 3 8 a を装着してもよい。その場合でも、摩擦板 1 3 4 と板バネ 1 3 8 a の頂点との間には潤滑油膜が介在して両者が直接接触することはない。

**【 0 0 5 6 】**

また、上記実施形態では、ピストン 1 3 3 の下方に固定板 1 3 5 を配置して、ブレーキ解除時には摩擦板 1 3 4 をコイルバネ 1 3 8 の弾性付勢力によって押し上げるようにしているが、この逆に図 7 に示すように、ピストン 1 3 3 の上方に固定板 1 3 5 を配置して、ブレーキ解除時には摩擦板 1 3 4 を重力で降下させてもよく、その際には、回転軸本体 1 2 1 から支持される下部ストッパ部材（ストッパ手段に相当する。） 1 3 9 a によって摩擦板 1 3 4 の下方への変位量を規制するとよい。これによっても、摩擦板 1 3 4 をピストン 1 3 3 と固定板 1 3 5 との間における両者に接触しない位置に確実に支持することができる。

**【 0 0 5 7 】**

また、上記実施形態では、ブレーキ部 1 3 は作動油をピストン 1 3 3 の下部の圧力室 1 4 7 に流入させたときに作動するネガティブ作動型としているが、その代わりに作動油をピストン 1 3 3 の下部の圧力室 1 4 7 から流出させたときに作動するポジティブ作動型としてもよい。

**【 0 0 5 8 】**

また、上記実施形態では、摩擦板 1 3 4 が潤滑油中にある湿式のディスクブレーキについて説明したが、小型でより大きなブレーキトルクが要求される場合には、乾式のディスクブレーキであってもよい。この場合でも、ブレーキ解除時に摩擦板が固定板を接触しないので、摩擦抵抗が少なくなり、省エネルギーとなる。

**【 0 0 5 9 】**

また、上記実施形態では、摩擦板 1 3 4 と固定板 1 3 5 とがそれぞれ 1 枚である場合を説明しているが、それぞれ複数枚の多板ディスクブレーキとしてもよい。

**【 0 0 6 0 】**

また、上記実施形態では、作動部材として油圧作動式のピストン 1 3 3 を用いたが、電磁コイルを用いて上記作動部材を上下動させてもよい。

**【 0 0 6 1 】**

また、上記実施形態では、モータ部 1 1 のモータ軸 1 1 1 とブレーキ部 1 3 の回転軸本体 1 2 1 と減速部 1 4 の入力軸 1 5 1 とが一軸上に連結されているので、モータ部 1 1 とブレーキ部 1 3 と減速部 1 4 とが直列配置されて径方向に突出しなくなり最も簡単な構成となるが、ブレーキ部 1 3 をモータ部 1 1 と減速部 1 4 との間に取り付ける実施形態に限定されない。例えばブレーキ部 1 3 を減速部 1 4 の反対側に取り付けてもよいし、ブレーキ部 1 3 をモータ部 1 1 及び減速部 1 4 と離して配置することとしてもよい。そのような変形例としての旋回駆動装置 1 0 a では、図 8 に示すように、モータ部 1 1 のモータ軸 1 1 1 と減速部 1 4 の入力軸 1 5 1 との間に、動力を分割して伝達するパワーデバイダとしての増速歯車装置 1 6 を備え、この増速歯車装置 1 6 を介して、ブレーキ部 1 3 の回転軸本体 1 2 1 がモータ部 1 1 のモータ軸 1 1 1 に連結されている。1 5 は減速部 1 4 の出力側に取り付けられたピニオンである。増速歯車装置 1 6 を使用するのには、ブレーキ部 1 3 自体のトルクをさらに小さくするためである。この場合、モータ部 1 1 及び減速部 1 4 と離れた位置にブレーキ部 1 3 が配置されるので、上下方向の寸法が小さくなる。したがって、上下方向にスペースの制約がある場合に好適である。

**【 0 0 6 2 】**

10

20

30

40

50

また、上記実施形態や変形例では、ハイブリッドショベルの旋回駆動装置 10, 10a について説明したが、その他のブレーキ付き縦型電動駆動装置についても本発明を適用することができる。さらに、ハイブリッドショベル以外の作業機械、例えば油圧ショベルやクレーン等についても本発明を適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0063】

【図1】本発明の一実施形態に係るハイブリッドショベルの旋回駆動装置の全体構成図である。

【図2】図1の旋回駆動装置のブレーキ部を示す縦断面図である。

【図3】図2の摩擦板周辺を示す平面図である。

【図4】ブレーキ部の動作の説明図であって、(a)はブレーキ作動時、(b)はブレーキ解除時を示す。

【図5】本発明の変形例1に係るブレーキ構成を示す図である。

【図6】本発明の変形例2に係るブレーキ構成を示す図である。

【図7】本発明の変形例3に係るブレーキ構成を示す図である。

【図8】本発明の変形例4に係るハイブリッドショベルの旋回駆動装置の全体構成図である。

【図9】一般的な縦型電動機のブレーキ部分を示す縦断面図である。

【符号の説明】

【0064】

10, 10a 旋回駆動装置（その駆動源がブレーキ付き縦型電動駆動装置に相当する。）

11 モータ部

12 回転部材

13 ブレーキ部

16 増速歯車装置（パワーデバイスに相当する。）

111 モータ軸

121 回転軸本体（回転軸に相当する。）

122 スプライン

122a スプリング座（ガイド溝に相当する。）

131 上部ケーシング

132 下部ケーシング

133 ピストン（作動部材に相当する。）

134 摩擦板（摩擦部材に相当する。）

135 固定板（固定部材に相当する。）

135a 溝部

137 パネカラー（キャップに相当する。）

138 コイルパネ（パネ部材、摩擦部材支持手段に相当する。）

138a 板パネ（パネ部材、摩擦部材支持手段に相当する。）

139 上部ストッパ部材

139a 下部ストッパ部材（ストッパ手段に相当する。）

151 入力軸

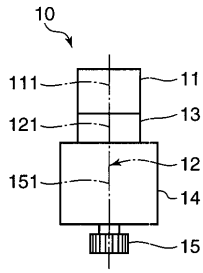
10

20

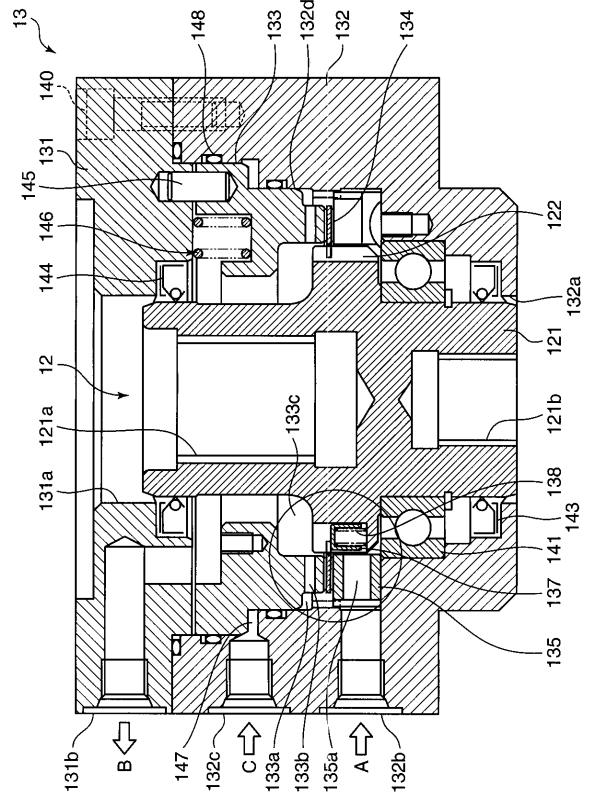
30

40

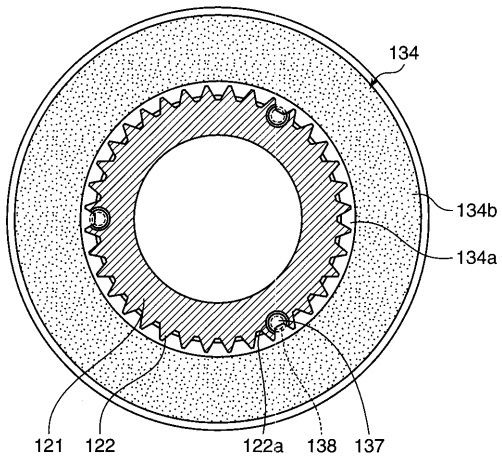
【 図 1 】



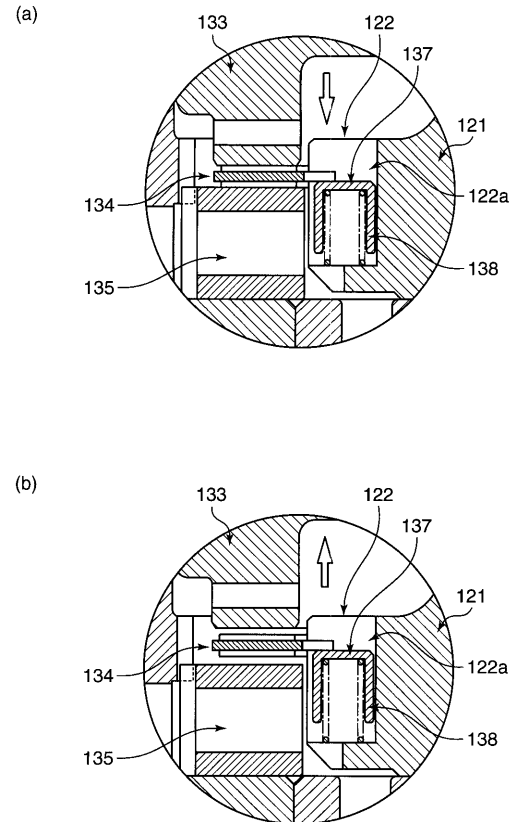
【 図 2 】



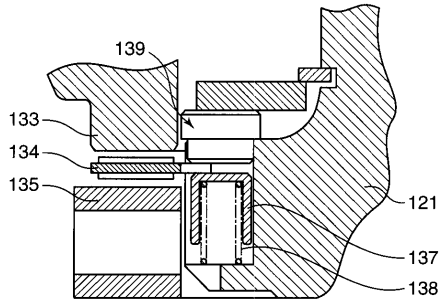
【 図 3 】



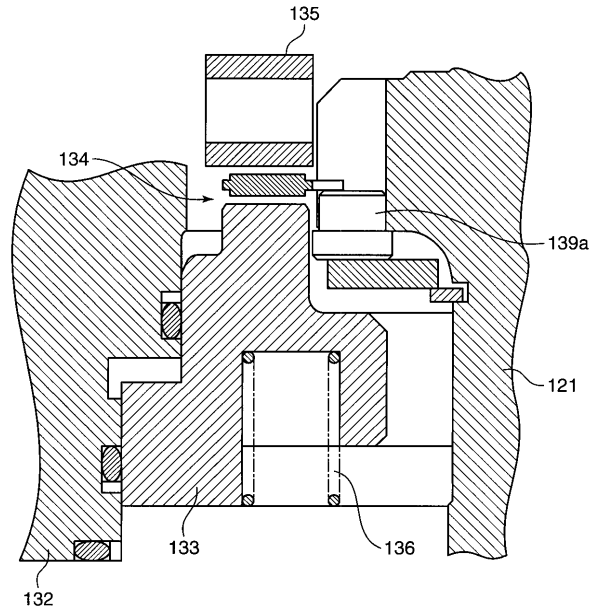
【 図 4 】



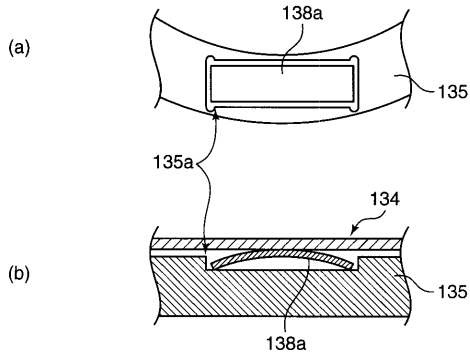
【 図 5 】



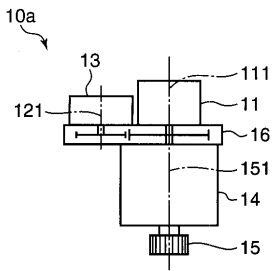
【 図 7 】



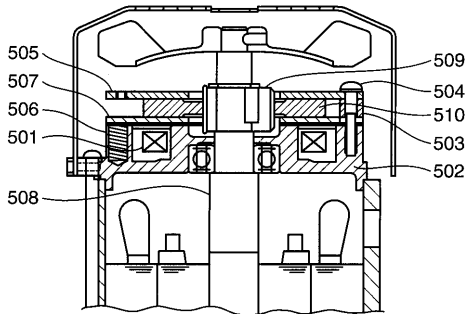
【 図 6 】



【 図 8 】



【 図 9 】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)  
F 1 6 D 65/12 Y

(72)発明者 田村 和治

広島市安佐南区祇園3丁目1番4号 コベルコ建機株式会社広島本社内

Fターム(参考) 2D003 AA01 AB02 BA05 CA10 DA01  
3J058 AA43 AA48 AA53 AA57 AA77 AA79 AA88 BA16 CB15 CB16  
CB17 CB20 CC07 CC78 CD24 FA17  
5H607 AA12 BB01 BB14 BB25 CC01 CC03 CC05 DD03 DD08 DD14  
DD16 EE07 EE20 FF01 HH01 HH07