

明 細 書

発明の名称：建設機械の旋回ユニット

技術分野

[0001] 本開示は、建設機械の旋回ユニットに関する。

背景技術

[0002] クレーンなどの建設機械は、機体上に搭載された上部旋回体を機体に対して旋回させるための旋回ユニットを備える。この旋回ユニットは、旋回モータの回転を減速させる減速機構と、ブレーキ機構と、を備える。減速機構は、旋回モータの回転を減速して駆動トルクを増大させ、その回転力をピニオン（出力軸）に伝達する。

[0003] 例えば特許文献１～３の旋回ユニットの減速機構は、３段式の遊星減速機構であり、旋回モータに接続された第１減速部と、第１減速部に接続された第２減速部と、第２減速部に接続された第３減速部とを備える。ブレーキ機構は、第１減速部と第２減速部の間に設けられた複数のブレーキ部材（複数のブレーキ板）を含み、第１減速部により減速された後の回転を制動する。これらの第１減速部、複数のブレーキ板、第２減速部及び第３減速部は、この順に円筒状のハウジング内に収容されている。ハウジング内には潤滑油が貯留されている。

[0004] 通常、潤滑油は、ハウジング内において最上段の第１減速部の高さまで貯留されている。これにより、すべての減速部の潤滑と、第１減速部と第２減速部の間に設けられた複数のブレーキ板の潤滑と、が行われる。

[0005] ところで、旋回ユニットのハウジングの上部には、吸排気、エアフィルタなどの機能を有するブリーザーが設けられる場合がある。この場合、ハウジング内の潤滑油がブリーザーから漏れ出すことを防止するために、ハウジング内には、ある程度エアボリュームを確保する必要がある。エアボリュームを確保する手段としては、例えばハウジングのサイズを大きくすることが考えられる。しかし、旋回ユニットは、その周りに配置される種々の部品と

干渉しないようなサイズであることが求められるため、ハウジングのサイズが大きくなることは好ましくない。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特許第4608384号公報

特許文献2：特開2013-227798号公報

特許文献3：特開2011-214586号公報

発明の概要

[0007] 本開示は、上記のような問題を踏まえてなされたものであり、ハウジングのサイズが大きくなることを抑制しながら、ハウジング内に適切なエアボリュームを確保することと、減速機構及びブレーキ部材の潤滑を適切に行うことが可能な建設機械の旋回ユニットを提供することを目的とする。

[0008] 提供される建設機械の旋回ユニットは、上下方向に延び、旋回モータの回転力が伝達される回転軸と、前記回転軸の回転を減速するための減速機構と、前記回転軸に対して当該回転軸の径方向の外側に間隔をおいた状態で前記回転軸を囲むように設けられ、前記上下方向に変位可能なピストンと、前記回転軸、前記減速機構及び前記ピストンを収容するハウジングであって、前記ピストンの周りを囲むように設けられて前記ピストンを前記上下方向に案内するガイド部を有するハウジングと、前記回転軸を囲むように設けられて前記回転軸の回転に伴って回転する回転側ブレーキ部材と前記回転側ブレーキ部材に対して前記上下方向に対向するように前記ハウジングに支持されたハウジング側ブレーキ部材とを含み、前記ピストンの下に位置する複数のブレーキ部材と、を備え、前記ハウジング内には、前記ピストンの内周面に囲まれる空間であって前記回転軸の少なくとも一部が配置された上部中央空間と、前記上部中央空間よりも下方に設けられて前記減速機構が配置された下部空間と、前記ピストンよりも前記径方向の外側でかつ前記下部空間よりも上方に設けられた上部外側空間と、前記下部空間と前記上部外側空間をつなぐ外側通路と、前記下部空間、前記外側通路及び前記上部外側空間をこの

順に通過した潤滑油を前記径方向の内側に案内して前記ピストンの下に位置する前記複数のブレーキ部材に供給する少なくとも一つの供給通路と、が形成され、前記複数のブレーキ部材は、前記減速機構の上方に配置され、前記ピストンから押圧力を受けることにより、前記減速機構により減速される前記前記回転軸の回転を制動するように構成される。

図面の簡単な説明

- [0009] [図1]実施形態に係る旋回ユニットを備える建設機械を示す側面図である。
- [図2]前記旋回ユニットを含む旋回駆動装置を示す概略図である。
- [図3]前記旋回駆動装置の一部を示す側面図であり、前記旋回ユニットの一部を断面で描いたものである。
- [図4]前記旋回ユニットの断面図であって、前記旋回ユニットの回転軸に平行な断面を示す図である。
- [図5]図4のV－V線における断面図であって、前記旋回ユニットの回転軸に垂直な断面を示す図である。
- [図6]前記旋回ユニットを図5と同じ位置で切断した場合の斜視図である。
- [図7]図4のVⅠⅠ－VⅠⅠ線における断面図であって、前記旋回ユニットの回転軸に垂直な断面を示す図である。
- [図8]前記旋回ユニットを図7と同じ位置で切断した場合の斜視図である。
- [図9]図4のⅠX－ⅠX線における断面図であって、前記旋回ユニットの回転軸に垂直な断面を示す図である。
- [図10]前記旋回ユニットを図9と同じ位置で切断した場合の斜視図である。
- [図11]図4のXⅠ－XⅠ線における断面図であって、前記旋回ユニットの回転軸に垂直な断面を示す図である。
- [図12]前記旋回ユニットを図11と同じ位置で切断した場合の斜視図である。
- 。
- [図13]前記実施形態の変形例1に係る旋回ユニットの一部を示す断面図である。
- [図14]前記実施形態の変形例2に係る旋回ユニットの一部を示す断面図であ

る。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、図面を参照して、本開示の実施形態について説明する。

[0011] [建設機械]

図1は、実施形態に係る旋回ユニットを備えるクレーン100を示す側面図である。クレーン100は、建設機械の一例である。図1に示すように、クレーン100は、自走可能な下部走行体101と、下部走行体101上に旋回可能に支持された上部旋回体102とを備える。

[0012] 上部旋回体102は、下部走行体101上に縦軸回りに旋回可能となるように搭載された旋回フレーム103と、旋回フレーム103の前部に起伏可能となるように取り付けられたアタッチメント104と、アタッチメント104の先端からロープR（ワイヤロープ）を介して吊り下げられたフック105と、ウインチ装置107と、旋回駆動装置1と、を備える。

[0013] アタッチメント104は、図1に示すようにブームにより構成されていてもよく、ブームの先端部に回動可能に取り付けられたジブをさらに備えていてもよい。フック105には吊り荷106が吊り下げられる。ウインチ装置107は、フック105に繋がるロープRの巻き取り又は繰り出しを行うことにより、フック105に吊作業のための昇降動作を行わせる。

[0014] [旋回駆動装置]

図2は、本実施形態に係る旋回ユニット3を含む旋回駆動装置1を示す概略図である。旋回駆動装置1は、上部旋回体102を下部走行体101に対して旋回させるための装置である。旋回駆動装置1は、旋回モータ2と、旋回ユニット3と、出力軸4と、を備える。

[0015] 旋回モータ2は、例えば、油圧モータ、電動モータなどのモータにより構成される。旋回ユニット3は、ブレーキ機構10と、減速機構30と、を含む。減速機構30は、旋回モータ2の回転を減速しつつ駆動トルクを増大させ、その回転力を出力軸4に伝達する。出力軸4は、例えばピニオンにより構成され、図略の旋回リングギア（旋回サークル）に噛み合うように配置さ

れている。出力軸４の回転力は、旋回リングギアを介して上部旋回体１０２に伝達される。これにより、上部旋回体１０２は、下部走行体１０１に対して前記縦軸回りに旋回する。

[0016] 〔旋回ユニット〕

以下、本実施形態に係る旋回ユニット３について具体的に説明する。図３は、旋回駆動装置１の一部を示す側面図であり、旋回ユニット３の一部を断面で描いたものである。

[0017] 旋回ユニット３は、旋回モータ２の回転力が伝達される回転軸７１と、回転部材７２と、前記減速機構３０と、スパイダー２０と、複数のブレーキ部材１３，１５と、ピストン１１と、バネ１７と、ハウジング６０と、ブリーザー９７と、を備える。ピストン１１及び複数のブレーキ部材１３，１５は、前記ブレーキ機構１０を構成する。バネ１７は、付勢部材の一例であり、スパイダー２０は、支持部材の一例である。

[0018] 回転軸７１は、旋回モータ２から下方に延びる円柱形状の部材であり、旋回モータ２の回転力が伝達されるように旋回モータ２に接続されている。

[0019] 回転部材７２は、回転軸７１の周りを囲む形状を有する部材であり、回転軸７１とともに回転するように回転軸７１に固定されている。回転部材７２は、スパイダー２０が取り付けられるスパイダー取付部と、当該スパイダー取付部の下方に位置する下部３１と、を含む。この下部３１は、前記減速機構３０における後述のサンギヤ３１として機能する。

[0020] 減速機構３０は、回転軸７１の回転を減速するための少なくとも一つの減速部を含む。本実施形態では、減速機構３０は、上下方向に並ぶ複数の減速部を含む。図３では、最上の第１減速部のみが図示されている。第１減速部は、前記サンギヤ３１と、このサンギヤ３１の周りに設けられた複数のプラネタリギヤ３２と、リングギヤ３３と、を含む。この第１減速部では、複数のプラネタリギヤ３２が自転しながら公転することによって回転軸７１の回転を減速する。第１減速部の下に設けられた第２減速部は、図略のサンギヤと、図略の複数のプラネタリギヤを有する。第１減速部によって減速された

回転は、第2減速部によってさらに減速され、その回転力が出力軸4に伝達されてもよい。また、第2減速部の下にさらに第3減速部が設けられていてもよい。この場合、第2減速部によって減速された回転は、第3減速部によってさらに減速され、その回転力が出力軸4に伝達される。

[0021] 図4は、旋回ユニット3の回転軸71に平行な断面を示す図であり、図3とは異なる位置で旋回ユニット3を切断したときの断面図である。図5は、図4のV-V線における断面図であり、図6は、図5と同じ位置で旋回ユニット3を切断した場合の旋回ユニット3の斜視図である。図7は、図4のV1-V1線における断面図であり、図8は、図7と同じ位置で旋回ユニット3を切断した場合の旋回ユニット3の斜視図である。図9は、図4のI-I線における断面図であり、図10は、図9と同じ位置で旋回ユニット3を切断した場合の旋回ユニット3の斜視図である。図11は、図4のX-X線における断面図であり、図12は、図11と同じ位置で旋回ユニット3を切断した場合の旋回ユニット3の斜視図である。

[0022] スパイダー20は、回転側ブレーキ部材13が回転軸71の回転に伴って回転するように回転側ブレーキ部材13を支持する部材である。スパイダー20は、回転軸71の周りを囲む形状を有する。具体的に、スパイダー20は、平面視で円環形状を有し、スパイダー20の上部の外径は、スパイダー20の下部の外径よりも大きい。スパイダー20の上部の外周面には、後述する複数の回転側ブレーキ部材13が取り付けられている。スパイダー20は、複数の回転側ブレーキ部材13と回転軸71との間に配置されている。スパイダー20は、サンギヤ31よりも上方に配置されている。具体的に、スパイダー20は、回転部材72のスパイダー取付部に取り付けられることによって回転軸71に支持されている。より具体的には、スパイダー20は、例えば、スプライン結合によって前記回転部材72のスパイダー取付部に支持されている。

[0023] 図3及び図4に示すように、複数のブレーキ部材13、15は、ピストン11の下方でかつ減速機構30よりも上方、具体的には、減速機構30にお

ける最上の第1減速部よりも上方に配置されている。複数のブレーキ部材13、15は、複数のブレーキ板13と、複数のセパレータ15と、を含む。複数のブレーキ板13のそれぞれは、回転側ブレーキ部材の一例であり、複数のセパレータ15のそれぞれは、ハウジング側ブレーキ部材の一例である。ブレーキ板13とセパレータ15は、上下に交互に配置されている。

[0024] 図3、図4、図11及び図12に示すように、複数のブレーキ板13のそれぞれは、回転軸71の周りを囲む円環形状を有し、スパイダー20に支持されている。複数のブレーキ板13は、旋回モータ2の回転力が伝達されて回転軸71が回転すると、回転部材72及びスパイダー20とともに回転する。

[0025] 図4に示すように、複数のセパレータ15のそれぞれは、ブレーキ板13に対して上下方向に対向するようにハウジング60に支持されている。複数のセパレータ15のそれぞれは、例えば、回転軸71の周りを囲む円環形状を有するが、セパレータ15の形状は、円環形状に限られず、隣接するブレーキ板13との間の摩擦により回転軸71の回転を制動可能な形状であればよい。

[0026] 図4に示すように、ピストン11は、複数のブレーキ部材13、15よりも上方に配置され、上下方向に変位可能なようにハウジング60に支持されている。図4～図8に示すように、ピストン11は、回転軸71に対して当該回転軸71の径方向の外側に間隔をおいた状態で回転軸71の周りに配置されている。

[0027] 本実施形態では、ピストン11は、回転軸71の周りを囲む円筒形状を有する。ピストン11は、内周面11Aと、外周面11Bと、パイロット圧受面11Cと、付勢力受面11Dと、上面11Eと、押圧面11Fと、を有する。内周面11Aは、回転軸71の外周面に対して前記径方向の外側に間隔をおいて設けられている。外周面11Bは、上側外周面と、この上側外周面の下でかつ上側外周面に対して前記径方向にずれた位置に設けられた下側外周面と、を含む。パイロット圧受面11Cは、上側外周面と下側外周面とを

つなぐ上向きの面である。パイロット圧受面 11C は、後述のパイロット圧を受けることにより、バネ 17 の上向きの付勢力に抗してピストン 11 を下向きに変位させる。付勢力受面 11D は、バネ 17 による上向きの付勢力を受ける。上面 11E は、ハウジング 60 における後述の上部カバー 62 の天板部 67 に対して上下方向に対向する位置に設けられている。押圧面 11F は、複数のブレーキ部材 13, 15 に下向きの押圧力を与える。

[0028] 複数のブレーキ部材 13, 15 は、ピストン 11 の押圧面 11F から下向きの押圧力を受けることにより、減速機構 30 により減速される前の回転軸 71 の回転を制動するように構成される。言い換えると、複数のブレーキ部材 13, 15 は、ピストン 11 から前記押圧力を受けることにより、減速機構 30 により駆動トルクが増大する前の回転軸 71 の回転を制動するように構成される。

[0029] バネ 17 は、ピストン 11 を上向きに付勢する。バネ 17 は、ピストン 11 の受面 11D に付勢力を与える上端と、ハウジング 60 における後述の介在部材 63 により下方への変位が制限される下端と、を有する。バネ 17 は、上下方向に伸縮可能なようにピストン 11 の付勢力受面 11D とハウジング 60 の介在部材 63 との間に配置されている。バネ 17 の上端は、後述する複数のピストン通路 85 よりも下方に位置する。

[0030] ハウジング 60 は、回転軸支持部 61 と、上部カバー 62、介在部材 63 と、減速機構カバー 64 と、を含み、これらは上からこの順に配置されている。回転軸支持部 61 は、旋回モータ 2 を支持するとともに、旋回モータ 2 から下方に延びる回転軸 71 を回転可能に支持する。

[0031] 上部カバー 62 は、回転軸支持部 61 の下に配置され、例えばボルトなどによって回転軸支持部 61 に固定されている。上部カバー 62 は、回転軸 71 及びピストン 11 の周りを囲むことが可能で、旋回モータ 2 から下方に延びる回転軸 71 を内部に収容可能な略円筒形状を有する。

[0032] 具体的に、本実施形態では、上部カバー 62 は、内側円筒部 65 と、外側円筒部 66 と、天板部 67 と、複数の架橋部 68 と、を含む。内側円筒部 6

5は、回転軸71及びピストン11の周りを囲む円筒形状を有する。外側円筒部66は、内側円筒部65の周りを囲む円筒形状を有し、内側円筒部65に対して前記径方向の外側に間隔をおいて設けられている。天板部67は、回転軸71の周りを囲むとともに内側円筒部65の上端から外側円筒部66の上端まで前記径方向に拡がるような円環形状を有する。天板部67は、内側円筒部65と外側円筒部66の間の上部開口を塞いでいる。複数の架橋部68は、周方向に間隔をおいて設けられ、内側円筒部65の上部と外側円筒部66の上部とをそれぞれ接続する。前記周方向は、内側円筒部65の周方向である。本実施形態では、内側円筒部65の周方向は、回転軸71の周方向と同じ方向である。複数の架橋部68の少なくとも一つには、パイロット油通路99が形成されている。なお、内側円筒部65は、外側円筒部66及び天板部67とは別の部材により構成されていてもよい。また、本実施形態では、上部カバー62は複数の架橋部68を含むが、架橋部68の個数は一つであってもよい。

[0033] 上部カバー62の中央に設けられた開口、すなわち、天板部67の中央の開口は、回転軸支持部61によって塞がれている。なお、回転軸支持部61と上部カバー62は、単一の部材により構成されていてもよい。また、回転軸支持部61は、旋回モータ2の一部を構成する部材であってもよい。

[0034] 内側円筒部65は、ピストン11の周りを囲むように設けられ、ピストン11を上下方向に案内する。内側円筒部65は、ガイド部の一例である。内側円筒部65の内周面65Aは、ピストン11の外周面11Bに平行な面であり、ピストン11の外周面11Bに対して僅かな隙間をあけて前記径方向に対向する。内側円筒部65の内周面65Aは、上側内周面と、この上側内周面の下でかつ上側内周面に対して前記径方向にずれた位置に設けられた下側内周面と、を含む。上側内周面と下側内周面とをつなぐ接続面は、ピストン11のパイロット圧受面11Cに対して上下方向に間隔をおいて上下方向に対向する下向きの面である。ピストン11の上側外周面及びパイロット圧受面11Cと、内側円筒部65の下側内周面及び接続面とは、後述するパイ

ロット油が供給される空間を画定する。

- [0035] ピストン 1 1 の外周面 1 1 B と内側円筒部 6 5 の内周面 6 5 A との間には、少なくとも一つのリング 9 8 が配置されている。具体的に、ピストン 1 1 の外周面 1 1 B の上側外周面と内側円筒部 6 5 の内周面 6 5 A の上側内周面との間には、リングが配置されている。また、ピストン 1 1 の外周面 1 1 B の下側外周面と内側円筒部 6 5 の内周面 6 5 A の下側内周面との間には、リングが配置されている。リング 9 8 は、シール部材の一例である。
- [0036] 天板部 6 7 は、内側円筒部 6 5 の上端よりもさらに前記径方向の内側に張り出す内側張出部を有する。この内側張出部は、ピストン 1 1 の上面 1 1 E に対して上下方向に対向する下面 6 7 A を有する。天板部 6 7 の下面 6 7 A は、ピストン 1 1 の上面 1 1 E がこの下面 6 7 A に接すると、ピストン 1 1 がその位置からさらに上方に変位するのを制限する。すなわち、天板部 6 7 の下面 6 7 A は、ピストン 1 1 の上限位置を決める。
- [0037] 図 4 に示すように、介在部材 6 3 は、ピストン 1 1 と減速機構 3 0 との間に介在する。介在部材 6 3 は、上部カバー 6 2 の下方において上部カバー 6 2 に固定されている。介在部材 6 3 は、回転軸 7 1、回転部材 7 2、スパイダー 2 0 及び複数のブレーキ板 1 3 の周りを囲む形状を有する。具体的に、本実施形態では、介在部材 6 3 は、円盤形状を有する。介在部材 6 3 は、内周面 6 3 A と、バネ配置面 6 3 B と、押圧力受面 6 3 C と、上面 6 3 D と、を有する。内周面 6 3 A は、前記複数のセパレータ 1 5 を支持する。バネ配置面 6 3 B には、バネ 1 7 の下端が配置される。押圧力受面 6 3 C は、複数のブレーキ部材 1 3、1 5 を介してピストン 1 1 の押圧力を受ける。上面 6 3 D については後述する。
- [0038] 複数のブレーキ板 1 3 のそれぞれは、スパイダー 2 0 の外周面から前記径方向の外側に拡がるように配置され、複数のセパレータ 1 5 のそれぞれは、介在部材 6 3 の内周面 6 3 A から前記径方向の内側に拡がるように配置されている。これらのブレーキ部材 1 3、1 5 は、ピストン 1 1 の押圧面 1 1 F と、介在部材 6 3 の押圧力受面 6 3 C との間に挟まれるように配置されてい

る。

[0039] 減速機構カバー 64 は、介在部材 63 の下方において介在部材 63 に固定されている。減速機構カバー 64 は、減速機構 30 を収容することが可能な形状を有する。減速機構カバー 64 は、例えば減速機構 30 の周りを囲む形状（例えば円筒形状）を有する胴部と、減速機構 30 の下部を覆う図略の底部と、を有する。この底部の下には減速機構 30 の最下の減速部（本実施形態では第 2 減速部又は第 3 減速部）から出力される回転力が伝達される前記出力軸 4 が配置されている。なお、前記底部は、減速機構カバー 64 とは別の部材によって構成されていてもよい。

[0040] ブリーザー 97 は、ハウジング 60 内の気体の吸排、エアフィルタなどの目的で、ハウジング 60 の上部、具体的には、上部カバー 62 の上部に固定されている。ブリーザー 97 は、上部カバー 62 の上部に設けられた貫通孔に対応する位置に配置され、上部カバー 62 から上方に延びる形状を有する。

[0041] ハウジング 60 は、回転軸 71、回転部材 72、スパイダー 20、複数のブレーキ部材 13、15、ピストン 11、バネ 17、減速機構 30 などを収容する内部空間を有する。この内部空間は、下部空間 81 と、複数の外側通路 82 と、上部外側空間 83 と、複数のガイド部通路 84 と、複数のピストン通路 85 と、上部中央空間 86 と、複数の内側通路 87 と、複数のシール部材潤滑用通路 88 と、ガイド部下通路 89 と、ピストン下通路 90 と、を含む。ガイド部通路 84 とピストン通路 85 は、供給通路の一例であり、ガイド部下通路 89 とピストン下通路 90 は、供給通路の他の例である。

[0042] 下部空間 81 は、減速機構 30 が配置された空間であり、減速機構カバー 64 の内周面に囲まれた空間である。具体的に、本実施形態では、下部空間 81 は、主として、減速機構カバー 64 の内面と介在部材 63 の下面によって画定されている。下部空間 81 は、外側通路 82、上部外側空間 83、ガイド部通路 84、ピストン通路 85、上部中央空間 86、内側通路 87、シール部材潤滑用通路 88、ガイド部下通路 89 及びピストン下通路 90 より

も下方に形成されている。

[0043] 上部中央空間 8 6 は、回転軸 7 1 の一部又は全部と、ピストン 1 1 と、回転部材 7 2 の上部と、が配置された空間であり、上部カバー 6 2 の内周面に囲まれた空間である。具体的に、本実施形態では、上部中央空間 8 6 は、主として、回転軸支持部 6 1 の下面と上部カバー 6 2 の内周面とスパイダー 2 0 の上面と介在部材 6 3 の上面とによって画定されている。

[0044] 上部外側空間 8 3 は、上部中央空間 8 6 よりも前記径方向の外側でかつ下部空間 8 1 よりも上方に形成された空間である。上部外側空間 8 3 は、上部カバー 6 2 の内側円筒部 6 5 と、上部カバー 6 2 の外側円筒部 6 6 と、の間の空間である。具体的には、上部外側空間 8 3 は、内側円筒部 6 5 の外周面と、外側円筒部 6 6 の内周面と、天板部 6 7 の下面と、介在部材 6 3 の上面とによって画定されている。

[0045] 上部外側空間 8 3 は、上部カバー 6 2 の内側円筒部 6 5 の外周面に沿って前記周方向に断続的又は連続的に形成されている。上部外側空間 8 3 は、内側円筒部 6 5 よりも前記径方向の外側において単一の空間により構成され、内側円筒部 6 5 の外周面に沿う全周にわたって形成されている。上部外側空間 8 3 は、前記周方向のサイズが上下方向のサイズよりも大きく、且つ、前記周方向のサイズが前記径方向のサイズよりも大きくなるように形成されている。

[0046] なお、上部外側空間 8 3 は、内側円筒部 6 5 よりも前記径方向の外側において前記周方向に並ぶ図略の仕切りによって区画された複数の空間によって構成されていてもよい。この場合においても、上部外側空間 8 3 を構成する複数の空間のそれぞれは、前記周方向のサイズが上下方向のサイズよりも大きく、且つ、前記周方向のサイズが前記径方向のサイズよりも大きくなるように形成されていることが好ましい。

[0047] 複数の外側通路 8 2 は、介在部材 6 3 に形成されている。複数の外側通路 8 2 のそれぞれは、介在部材 6 3 を上下方向に貫通する貫通孔により構成され、下部空間 8 1 と上部外側空間 8 3 とを連通している。複数の外側通路 8

2 は、前記周方向に間隔をおいて前記周方向に沿って並ぶように介在部材 6 3 に形成されている。本実施形態では、複数の外側通路 8 2 のそれぞれは、前記周方向の寸法が前記径方向の寸法よりも大きい開口形状を有する。ただし、外側通路 8 2 の形状は、そのような形状に限られない。また、外側通路 8 2 の個数は一つであってもよい。

[0048] 複数のガイド部通路 8 4 は、内側円筒部 6 5（ガイド部の一例）に形成された通路であり、上部外側空間 8 3 につながる。本実施形態では、複数のガイド部通路 8 4 は、図 3 及び図 4 に示すように内側円筒部 6 5 の上部に形成され、図 5 及び図 6 に示すように前記周方向に間隔をおいて前記周方向に沿って並ぶように内側円筒部 6 5 に形成されている。ただし、複数のガイド部通路 8 4 の少なくとも一つは、内側円筒部 6 5 の上端と下端との間の中間領域に設けられていてもよい。また、ガイド部通路 8 4 の個数は一つであってもよい。

[0049] 複数のピストン通路 8 5 は、ピストン 1 1 に形成された通路であり、上部中央空間 8 6 につながる。本実施形態では、複数のピストン通路 8 5 は、図 3 に示すようにピストン 1 1 の上部に形成され、図 5 及び図 6 に示すように前記周方向に間隔をおいて前記周方向に沿って並ぶようにピストン 1 1 に形成されている。ただし、複数のピストン通路 8 5 の少なくとも一つは、ピストン 1 1 の上端と下端との間の中間領域に設けられていてもよい。また、ピストン通路 8 5 の個数は一つであってもよい。

[0050] 具体的に、本実施形態では、内側円筒部 6 5 には 6 つのガイド部通路 8 4 が形成され、ピストン 1 1 には 6 つのピストン通路 8 5 が形成されている。6 つのガイド部通路 8 4 のうち 3 つのガイド部通路 8 4 は、3 つのピストン通路 8 5 にそれぞれ対応する位置、すなわち、3 つのピストン通路 8 5 に対して前記径方向にそれぞれ並ぶ位置に設けられている。一方、残りの 3 つのガイド部通路 8 4 のそれぞれは、ピストン通路 8 5 に対応する位置には設けられていない。なお、複数のブレーキ部材 1 3、1 5 に対して全周にわたってできるだけ均等に潤滑油を供給するという観点では、複数のピストン通路

８５は、前記周方向において等間隔で配置されていることが好ましい。また、同様の理由から、複数のガイド部通路８４は、前記周方向において等間隔で配置されていることが好ましい。

[0051] ガイド部通路８４とこのガイド部通路８４に対して前記径方向の内側に連続するピストン通路８５のセットは、第１供給通路を構成する。この第１供給通路は、上部外側空間８３と上部中央空間８６とを連通する通路であり、供給通路の一例である。当該第１供給通路は、下部空間８１、外側通路８２及び上部外側空間８３をこの順に移動した潤滑油が複数のブレーキ部材１３，１５に供給されることが可能な位置に形成された通路である。

[0052] 複数の内側通路８７は、スパイダー２０（支持部材の一例）に形成されている。複数の内側通路８７のそれぞれは、スパイダー２０を上下方向に貫通する貫通孔により構成され、上部中央空間８６と下部空間８１とを連通している。複数の内側通路８７は、前記周方向に間隔をおいて前記周方向に沿って並ぶようにスパイダー２０に形成されている。本実施形態では、複数の内側通路８７のそれぞれは、平面視で円形状を有する。ただし、内側通路８７の形状は、そのような形状に限られない。また、内側通路８７の個数は一つであってもよい。

[0053] 図４に示すように、複数のシール部材潤滑用通路８８は、介在部材６３に形成されている。複数のシール部材潤滑用通路８８のそれぞれは、介在部材６３を上下方向に貫通する貫通孔により構成され、ピストン１１の外周面１１Ｂの下縁の直下に位置する空間９１と下部空間８１とを連通している。図９～図１２に示すように、複数のシール部材潤滑用通路８８は、前記周方向に間隔をおいて前記周方向に沿って並ぶように介在部材６３に形成されている。本実施形態では、複数のシール部材潤滑用通路８８のそれぞれは、平面視で円形状を有する。ただし、内側通路８７の形状は、そのような形状に限られない。また、内側通路８７の個数は一つであってもよい。

[0054] 図４に示すように、介在部材６３の前記上面６３Ｄは、上部外側空間８３の下部を画定する部分である外側上面部６３Ｄ１と、内側円筒部６５（ガイ

ド部の一例) に対して上下方向に対向する部分である中間上面部 6 3 D 2 と、ピストン 1 1 に対して上下方向に対向する部分である内側上面部 6 3 D 3 と、を含む。

[0055] ガイド部下通路 8 9 は、介在部材 6 3 の中間上面部 6 3 D 2 と内側円筒部 6 5 との間の通路であり、上部外側空間 8 3 につながる。ピストン下通路 9 0 は、介在部材 6 3 の内側上面部 6 3 D 3 とピストン 1 1 との間の通路であり、ガイド部下通路 8 9 と上部中央空間 8 6 とを連通する。

[0056] ガイド部下通路 8 9 とこのガイド部下通路 8 9 に対して前記径方向の内側に連続するピストン下通路 9 0 のセットは、第 2 供給通路を構成する。この第 2 供給通路は、上部外側空間 8 3 と上部中央空間 8 6 とを連通する通路であり、供給通路の一例である。当該第 2 供給通路は、下部空間 8 1、外側通路 8 2 及び上部外側空間 8 3 をこの順に移動した潤滑油が複数のブレーキ部材 1 3, 1 5 に供給されることが可能な位置に形成された通路である。

[0057] 図 4 及び図 1 0 に示すように、介在部材 6 3 の前記上面 6 3 D は、前記径方向の外側の円環状の部分と前記径方向の内側の円環状の部分との間の中間部分 6 3 M を有する。この中間部分 6 3 M は、平面視で前記周方向に沿って連続する円環形状を有する。複数の外側通路 8 2 及び複数のシール部材潤滑用通路 8 8 は、中間部分 6 3 M に形成されている。この中間部分 6 3 M は、これよりも前記径方向の外側の円環状の部分及び内側の円環状の部分よりも段差を介して下方に位置している。このように外側の部分と内側の部分よりも下方に位置する中間部分 6 3 M に複数の外側通路 8 2 及び複数のシール部材潤滑用通路 8 8 が形成されている場合には、例えば、旋回モータ 2 が停止したときに介在部材 6 3 の上面 6 3 D よりも上方にある潤滑油は、そこから落下して中間部分 6 3 M に集まりやすくなるので、複数の外側通路 8 2 及び複数のシール部材潤滑用通路 8 8 を通じて下部空間 8 1 に回収されやすくなる。

[0058] ハウジング 6 0 の前記内部空間には潤滑油が予め貯留されている。一方で、ブリーザー 9 7 から潤滑油が漏れ出すことを防止するために、ハウジング

60内には、所定のエアボリュームが確保されている。例えば、ハウジング60内に貯留される潤滑油の量は、旋回モータ2が停止している状態で潤滑油の液面がピストン11よりも下方で、減速機構30よりも上方に位置するように調節されていてもよい。具体的に、本実施形態では、図3に示すように、ハウジング60内に貯留される潤滑油の量は、旋回モータ2が停止している状態で潤滑油の液面L1が複数のブレーキ部材13、15のうち最も上に位置するブレーキ部材と最も下に位置するブレーキ部材との間に位置するように調節されている。なお、ハウジング60内に貯留される潤滑油の量は、旋回モータ2が停止している状態で複数のブレーキ部材13、15の全体が潤滑油に浸漬されるように調節されることが好ましい。

[0059] 一方、旋回モータ2が動作し、回転軸71が回転して減速機構30が駆動されている状態では、下部空間81内の潤滑油は、減速機構30によって攪拌されるため、潤滑油の液面L2は、図3に示すようにすり鉢状になる。このときの液面L2は、複数のブレーキ部材13、15よりも下に位置する。

[0060] 下部空間81内の潤滑油は、減速機構30（特に、第1減速部の複数のプラネタリギヤ32）によって攪拌される。攪拌された潤滑油の一部は、下部空間81から外側通路82を通じて上部外側空間83に流入する。そして、上部外側空間83に流入した潤滑油の一部は、ガイド部通路84及びピストン通路85に案内されて上部中央空間86に流入し、当該上部中央空間86を落下し、複数のブレーキ部材13、15、サンギヤ31を含む回転部材72などに供給される。なお、図3に示す断面には、外側通路82は描かれていないが、この断面から周方向にずれた箇所に複数の外側通路82が存在し、潤滑油は、これらの外側通路82を通じて上部外側空間83に流入する。

[0061] 下部空間81から外側通路82を通じて上部外側空間83に流入した潤滑油の一部は、図4に示すように、ガイド部下通路89及びピストン下通路90に案内され、複数のブレーキ部材13、15、サンギヤ31を含む回転部材72などに供給される。

[0062] また、下部空間81において攪拌された潤滑油の一部は、図4に示すよう

に、下部空間 8 1 からシール部材潤滑用通路 8 8 を通じてピストン 1 1 の外周面 1 1 B の下縁の直下に位置する空間 9 1 に流入し、内側円筒部 6 5 (ガイド部の一例) とピストン 1 1 との間の領域、及びこの領域に配置されたシール部材に供給される。

[0063] 以上説明したように、本実施形態に係る旋回ユニット 3 では、複数のブレーキ部材 1 3, 1 5 は、減速機構 3 0 よりも上方に配置され、ピストン 1 1 から押圧力を受けることにより、減速機構 3 0 により減速される前の回転軸 7 1 の回転、すなわち、減速機構 3 0 によりトルクが増大する前の回転軸 7 1 の回転を制動する。このことは、従来のように減速機構により減速されてトルクが増大した後の回転を制動する場合に比べて、複数のブレーキ部材 1 3, 1 5 及びこれらのブレーキ部材 1 3, 1 5 に押圧力を与えるピストン 1 1 を径方向にコンパクト化することを可能にする。このコンパクト化は、ハウジング 6 0 のサイズが大きくなることを抑制しながら、ピストン 1 1 よりも径方向の外側でかつ減速機構 3 0 よりも上方のエリアにエアボリュームの確保のための適切な大きさの空間をハウジング 6 0 内に形成することを可能にする。しかも、当該エリアに形成された上部外側空間 8 3 は、エアボリュームの確保のために使われるだけでなく、その下方に設けられた下部空間 8 1 に貯留された潤滑油をブレーキ部材 1 3, 1 5 に供給するための通路の一部として使われる。従って、ハウジング 6 0 内に予め貯留される潤滑油の量は、減速機構 3 0 が配置された下部空間 8 1 に貯留された潤滑油が、当該下部空間 8 1、外側通路 8 2 及び上部外側空間 8 3 をこの順に移動し、第 1 供給通路及び第 2 供給通路の少なくとも一方によって前記径方向の内側に案内されて複数のブレーキ部材 1 3, 1 5 に供給されることが可能な程度でよい。すなわち、ハウジング 6 0 内に予め貯留される潤滑油の量は、下部空間 8 1 に貯留された潤滑油が複数のブレーキ部材 1 3, 1 5 に供給されることが可能であればよく、旋回モータ 2 の回転力により減速機構 3 0 が駆動されているときに、潤滑油の液面 L 2 が複数のブレーキ部材 1 3, 1 5 よりも上でなくてもよい。このことは、ハウジング 6 0 内に予め貯留される潤滑油の量

を少なくし、その分だけエアボリュームをさらに増加させることができる。よって、この旋回ユニット3では、ハウジング60のサイズが大きくなることを抑制しながら、ハウジング60内に適切なエアボリュームを確保することと、減速機構30及びブレーキ部材13, 15の潤滑を適切に行うことができる。

[0064] [変形例]

以上、本開示の実施形態に係る建設機械について説明したが、本開示は、これらの形態に限定されるものではなく、例えば以下のような変形例を含む。

[0065] 図13は、前記実施形態の変形例1に係る旋回ユニット3の一部を示す断面図である。この変形例1では、ガイド部通路84の底面は、回転軸71に近づくにつれて下方に位置するように水平面に対して傾斜している。この変形例1では、第1供給通路に到達した潤滑油は、前記水平面に対して傾斜するガイド部通路84の底面に沿って上部中央空間86に向かって流れやすくなるので、第1供給通路において潤滑油が逆流することを抑制することができる。これにより、潤滑油が複数のブレーキ部材13, 15により効率的に供給される。

[0066] なお、ピストン通路85の底面が回転軸71に近づくにつれて下方に位置するように水平面に対して傾斜していてもよい。この場合においても、第1供給通路に到達した潤滑油は、前記水平面に対して傾斜するピストン通路85の底面に沿って上部中央空間86に向かって流れやすくなるので、潤滑油が複数のブレーキ部材13, 15により効率的に供給される。

[0067] また、変形例1では、介在部材63の上面、具体的には、介在部材63の外側上面部、中間上面部及び内側上面部は、回転軸71に近づくにつれて下方に位置するように水平面に対して傾斜している。この変形例1では、第2供給通路に到達した潤滑油は、前記水平面に対して傾斜する介在部材63の上面に沿って上部中央空間86に向かって流れやすくなるので、第2供給通路において潤滑油が逆流することを抑制することができる。これにより、潤

滑油が複数のブレーキ部材により効率的に供給される。なお、介在部材 6 3 の外側上面部、中間上面部及び内側上面部の少なくとも一つが水平面に対して傾斜し、その他の上面部が水平であってもよい。

[0068] また、図示は省略するが、ピストン通路 8 5 は、例えば段差を介してガイド部通路 8 4 よりも低い位置に設けられていてもよい。この場合であっても、ガイド部通路 8 4 を経てピストン通路 8 5 に到達した潤滑油が逆流してガイド部通路 8 4 に戻ることが抑制されるので、潤滑油が複数のブレーキ部材 1 3, 1 5 により効率的に供給される。

[0069] 図 1 4 は、前記実施形態の変形例 2 に係る旋回ユニット 3 の一部を示す断面図である。この変形例 2 では、介在部材 6 3 は、外側通路 8 2 における上端の開口よりも前記径方向の内側でかつ内側円筒部 6 5 (ガイド部の一例)よりも前記径方向の外側に設けられた逆流防止壁 6 3 1 を有する。この逆流防止壁 6 3 1 は、介在部材 6 3 の外側上面部から上方に起立する。この変形例 2 では、逆流防止壁 6 3 1 よりも前記径方向の内側に移動した潤滑油が、逆流防止壁 6 3 1 よりも前記径方向の外側に戻ることが抑制されるので、潤滑油が複数のブレーキ部材 1 3, 1 5 により効率的に供給される。

[0070] また、上部外側空間 8 3 につながる前記供給通路は、下部空間 8 1、外側通路 8 2 及び上部外側空間 8 3 をこの順に通過した潤滑油を前記径方向の内側に案内して複数のブレーキ部材 1 3, 1 5 に供給することが可能ものであればよいので、供給通路は、例えば上部カバー 6 2 の天板部に設けられていてもよい。

[0071] 前記実施形態では、内側円筒部 6 5 (ガイド部の一例)は、周方向の全周にわたって回転軸 7 1 及びピストン 1 1 の周りを連続的に囲むように設けられた円筒形状であるが、ガイド部の形状は前記実施形態に限られない。ガイド部は、例えば、回転軸 7 1 及びピストン 1 1 の周りを断続的に囲むように設けられてピストン 1 1 を上下方向に案内するように構成されていてもよい。また、ガイド部は、円筒形状以外の筒形状であってもよい。

[0072] 建設機械は、クレーンであったが、油圧ショベルなどの他の建設機械であ

ってもよい。また、上部旋回体を旋回可能に支持する機体が下部走行体のように自走可能なものでなくてもよい。

[0073] 本開示によれば、ハウジングのサイズが大きくなることを抑制しながら、ハウジング内に適切なエアボリュームを確保することと、減速機構及びブレーキ部材の潤滑を適切に行うことが可能な建設機械の旋回ユニットが提供される。

[0074] 提供される建設機械の旋回ユニットは、上下方向に延び、旋回モータの回転力が伝達される回転軸と、前記回転軸の回転を減速するための減速機構と、前記回転軸に対して当該回転軸の径方向の外側に間隔をおいた状態で前記回転軸を囲むように設けられ、前記上下方向に変位可能なピストンと、前記回転軸、前記減速機構及び前記ピストンを収容するハウジングであって、前記ピストンの周りを囲むように設けられて前記ピストンを前記上下方向に案内するガイド部を有するハウジングと、前記回転軸を囲むように設けられて前記回転軸の回転に伴って回転する回転側ブレーキ部材と前記回転側ブレーキ部材に対して前記上下方向に対向するように前記ハウジングに支持されたハウジング側ブレーキ部材とを含み、前記ピストンの下に位置する複数のブレーキ部材と、を備え、前記ハウジング内には、前記ピストンの内周面に囲まれる空間であって前記回転軸の少なくとも一部が配置された上部中央空間と、前記上部中央空間よりも下方に設けられて前記減速機構が配置された下部空間と、前記ピストンよりも前記径方向の外側でかつ前記下部空間よりも上方に設けられた上部外側空間と、前記下部空間と前記上部外側空間とをつなぐ外側通路と、前記下部空間、前記外側通路及び前記上部外側空間をこの順に通過した潤滑油を前記径方向の内側に案内して前記ピストンの下に位置する前記複数のブレーキ部材に供給する少なくとも一つの供給通路と、が形成され、前記複数のブレーキ部材は、前記減速機構の上方に配置され、前記ピストンから押圧力を受けることにより、前記減速機構により減速される前記前記回転軸の回転を制動するように構成される。

[0075] この旋回ユニットでは、減速機構よりも上方に配置された複数のブレーキ

部材が減速機構により減速される前の回転軸の回転を制動するので、複数のブレーキ部材及びピストンのコンパクト化が可能になり、このコンパクト化によって新たに利用可能となるピストンよりも径方向の外側のエリアに、エアボリュームの確保のための適切な大きさの空間であって、複数のブレーキ部材に潤滑油を供給するための通路の一部として使う空間である上部外側空間を形成することが可能になるので、ハウジングのサイズが大きくなることを抑制しながら、ハウジング内に適切なエアボリュームを確保すること、減速機構及びブレーキ部材の潤滑を適切に行うことができる。具体的には以下の通りである。

- [0076] この旋回ユニットでは、複数のブレーキ部材は、減速機構よりも上方に配置され、ピストンから押圧力を受けることにより、減速機構により減速される前の回転軸の回転、すなわち、減速機構によりトルクが増大する前の回転軸の回転を制動する。このことは、従来のように減速機構により減速されてトルクが増大した後の回転を制動する場合に比べて、複数のブレーキ部材及びこれらのブレーキ部材に押圧力を与えるピストンを径方向にコンパクト化することを可能にする。このコンパクト化は、ハウジングのサイズが大きくなることを抑制しながら、ピストンよりも径方向の外側でかつ減速機構よりも上方のエリアにエアボリュームの確保のための適切な大きさの空間をハウジング内に形成することを可能にする。しかも、当該エリアに形成された上部外側空間は、エアボリュームの確保のために使われるだけでなく、その下方に設けられた下部空間に貯留された潤滑油をブレーキ部材に供給するための通路の一部として使われる。従って、ハウジング内に予め貯留される潤滑油の量は、減速機構が配置された下部空間に貯留された潤滑油が、当該下部空間、前記外側通路及び前記上部外側空間をこの順に移動し、前記供給通路に案内されて複数のブレーキ部材に供給されることが可能な程度でよい。すなわち、ハウジング内に予め貯留される潤滑油の量は、下部空間に貯留された潤滑油が複数のブレーキ部材に供給されることが可能であればよく、旋回モータの回転力により減速機構が駆動されているときに、潤滑油の液面が複

数のブレーキ部材よりも上でなくてもよい。このことは、ハウジング内に予め貯留される潤滑油の量を少なくし、その分だけエアボリュームをさらに増加させることができる。よって、この旋回ユニットでは、ハウジングのサイズが大きくなることを抑制しながら、ハウジング内に適切なエアボリュームを確保することと、減速機構及びブレーキ部材の潤滑を適切に行うことができる。

[0077] 前記旋回ユニットにおいて、前記上部外側空間は、周方向のサイズが上下方向のサイズよりも大きくなるように形成されていることが好ましい。この構成では、上部外側空間が、ハウジング内において、上下方向に細長い空間ではなく、周方向に広がる空間となるので、ハウジング内により大きなエアボリュームを確保することができる。

[0078] 前記旋回ユニットにおいて、前記ガイド部は、前記ピストンの周りを囲む円筒形状を有し、前記ハウジングは、前記ガイド部に対して当該ガイド部の前記径方向の外側に間隔をおいた状態で前記ガイド部の周りを囲むように設けられた外側円筒部をさらに有し、前記上部外側空間は、前記ガイド部の外周面と前記外側円筒部の内周面とにより画定される空間であることが好ましい。この構成では、円筒形状のガイド部と外側円筒部との間にこれらの周方向に沿って周方向に広がる上部外側空間を形成することができる。

[0079] 前記旋回ユニットにおいて、前記少なくとも一つの供給通路は、前記ガイド部に形成された通路であって前記上部外側空間につながるガイド部通路と、前記ピストンに形成された通路であって前記ガイド部通路と前記上部中央空間とをつなぐピストン通路と、を有する第1供給通路を含んでいてもよい。この構成では、ガイド部通路及びピストン通路を含む第1供給通路は、下部空間、外側通路及び上部外側空間をこの順に通過した潤滑油を、ピストンの内周面に囲まれる空間である上部中央空間に案内し、ピストンの下に位置する複数のブレーキ部材に供給することができる。また、この構成では、ガイド部とピストンに供給通路を形成するので、ハウジングにおける高さ方向のサイズの増加を抑制できる。

- [0080] 前記旋回ユニットは、前記回転側ブレーキ部材と前記回転軸との間に配置され、前記回転軸を囲むように設けられ、前記回転側ブレーキ部材が前記回転軸の回転に伴って回転するように前記回転側ブレーキ部材を支持する支持部材をさらに備え、前記ハウジング内には、前記支持部材を上下方向に貫通し、前記上部中央空間と前記下部空間とをつなぐ内側通路がさらに形成されていることが好ましい。この構成では、下部空間、外側通路、上部外側空間及び第1供給通路をこの順に通過して上部中央空間に流入した潤滑油を、支持部材に設けられた内側通路を通じて下部空間に効率よく戻すことができる。
- [0081] 前記旋回ユニットにおいて、前記ガイド部通路及び前記ピストン通路の少なくとも一方は、前記回転軸に近づくにつれて下方に位置するように水平面に対して傾斜する部分を有することが好ましい。この構成では、第1供給通路に到達した潤滑油は、前記水平面に対して傾斜する部分に沿って上部中央空間に向かって流れやすくなるので、第1供給通路において潤滑油が逆流することを抑制することができる。これにより、潤滑油が複数のブレーキ部材により効率的に供給される。
- [0082] 前記旋回ユニットは、前記ピストンを上向きに付勢する付勢部材をさらに備え、前記ハウジングには、前記付勢部材による上向きの付勢力に抗して前記ピストンを下方に移動させるためのパイロット油を前記ピストンに向けて供給することが可能なパイロット油通路が形成され、前記付勢部材は、前記ピストンに前記上向きの付勢力を伝える上端を有し、前記上端は、前記ピストン通路よりも下方に位置することが好ましい。この構成では、付勢部材がピストン通路よりも下方に設けられているので、付勢部材は、ピストン通路における潤滑油の流れの邪魔にならない。
- [0083] 前記旋回ユニットにおいて、前記ハウジングは、前記ピストンと前記減速機構との間に介在する介在部材であって、前記回転軸及び前記回転側ブレーキ部材の周りを囲むように設けられ、前記ハウジング側ブレーキ部材を支持し、前記外側通路が形成された介在部材と、前記介在部材の上に配置されて

前記介在部材に接続された上部カバーであって、前記ガイド部が設けられた上部カバーと、を含むことが好ましい。この構成では、上部カバーと介在部材が別部材として形成されているので、旋回ユニットを構成する部品の加工が容易になり、また、旋回ユニットを組み立てやすくなる。

[0084] 前記旋回ユニットにおいて、前記介在部材は、上面を有し、前記上面は、前記上部外側空間の下部を画定する部分である外側上面部と、前記ガイド部に対して上下方向に対向する部分である中間上面部と、前記ピストンに対して上下方向に対向する部分である内側上面部と、を含み、前記少なくとも一つの供給通路は、前記介在部材の前記中間上面部と前記ガイド部との間の通路であって、前記上部外側空間につながるガイド部下通路と、前記介在部材の前記内側上面部と前記ピストンとの間の通路であって、前記下部空間、前記外側通路、前記上部外側空間及び前記ガイド部下通路をこの順に通過した潤滑油を前記径方向の内側に案内して前記ピストンの下に位置する前記複数のブレーキ部材に供給するピストン下通路と、を有する第2供給通路を含んでいてもよい。この構成では、ガイド部下通路及びピストン下通路を含む第2供給通路は、下部空間、外側通路及び上部外側空間をこの順に通過した潤滑油を、ピストンの下に位置する複数のブレーキ部材に供給することができる。また、この構成では、ガイド部下通路及びピストン下通路は、上述のガイド部通路及びピストン通路に比べて、下方に設けられているので、潤滑油が複数のブレーキ部材に供給されやすい。

[0085] この場合、前記介在部材の前記外側上面部、前記中間上面部及び前記内側上面部の少なくとも一つは、前記回転軸に近づくにつれて下方に位置するように水平面に対して傾斜する部分を有することが好ましい。この構成では、供給通路に到達した潤滑油は、前記水平面に対して傾斜する部分に沿って上部中央空間に向かって流れやすくなるので、供給通路において潤滑油が逆流することを抑制することができる。これにより、潤滑油が複数のブレーキ部材により効率的に供給される。

[0086] また、前記介在部材は、前記外側通路における上端の開口よりも前記径方

向の内側でかつ前記ガイド部よりも前記径方向の外側に設けられた壁であって、前記介在部材の前記外側上面部から上方に起立する逆流防止壁を有することが好ましい。この構成では、逆流防止壁よりも前記径方向の内側に移動した潤滑油が、逆流防止壁よりも前記径方向の外側に戻ることが抑制されるので、潤滑油が複数のブレーキ部材により効率的に供給される。

[0087] 前記旋回ユニットにおいて、前記介在部材は、前記ピストンによる前記押圧力を受けた前記複数のブレーキ部材を受け止める受面を有することが好ましい。この構成では、安定した制動特性を得ることができる。

[0088] 前記旋回ユニットは、前記ガイド部と前記ピストンの外周面との間に配置されたシール部材をさらに備え、前記ハウジングには、前記ピストンの前記外周面の下縁の直下に位置する空間と前記下部空間とをつなぐシール部材潤滑用通路がさらに形成されていることが好ましい。この構成では、ガイド部とピストンとの間のシール部材に潤滑油を供給することができるので、シール部材の寿命を向上させるとともに、ピストンを上下方向にスムーズに変位させることができる。

請求の範囲

[請求項1]

建設機械の旋回ユニットであって、
上下方向に延び、旋回モータの回転力が伝達される回転軸と、
前記回転軸の回転を減速するための減速機構と、
前記回転軸に対して当該回転軸の径方向の外側に間隔をおいた状態で前記回転軸を囲むように設けられ、前記上下方向に変位可能なピストンと、
前記回転軸、前記減速機構及び前記ピストンを収容するハウジングであって、前記ピストンの周りを囲むように設けられて前記ピストンを前記上下方向に案内するガイド部を有するハウジングと、
前記回転軸を囲むように設けられて前記回転軸の回転に伴って回転する回転側ブレーキ部材と前記回転側ブレーキ部材に対して前記上下方向に対向するように前記ハウジングに支持されたハウジング側ブレーキ部材とを含み、前記ピストンの下に位置する複数のブレーキ部材と、を備え、
前記ハウジング内には、前記ピストンの内周面に囲まれる空間であって前記回転軸の少なくとも一部が配置された上部中央空間と、前記上部中央空間よりも下方に設けられて前記減速機構が配置された下部空間と、前記ピストンよりも前記径方向の外側でかつ前記下部空間よりも上方に設けられた上部外側空間と、前記下部空間と前記上部外側空間とをつなぐ外側通路と、前記下部空間、前記外側通路及び前記上部外側空間をこの順に通過した潤滑油を前記径方向の内側に案内して前記ピストンの下に位置する前記複数のブレーキ部材に供給する少なくとも一つの供給通路と、が形成され、
前記複数のブレーキ部材は、前記減速機構の上方に配置され、前記ピストンから押圧力を受けることにより、前記減速機構により減速される前の前記回転軸の回転を制動するように構成される、建設機械の旋回ユニット。

- [請求項2] 請求項1に記載の建設機械の旋回ユニットであって、
前記上部外側空間は、周方向のサイズが上下方向のサイズよりも大きくなるように形成されている、建設機械の旋回ユニット。
- [請求項3] 請求項1又は2に記載の建設機械の旋回ユニットであって、
前記ガイド部は、前記ピストンの周りを囲む円筒形状を有し、
前記ハウジングは、前記ガイド部に対して当該ガイド部の前記径方向の外側に間隔をおいた状態で前記ガイド部の周りを囲むように設けられた外側円筒部をさらに有し、
前記上部外側空間は、前記ガイド部の外周面と前記外側円筒部の内周面とにより画定される空間である、建設機械の旋回ユニット。
- [請求項4] 請求項1～3の何れか1項に記載の建設機械の旋回ユニットであって、
前記少なくとも一つの供給通路は、前記ガイド部に形成された通路であって前記上部外側空間につながるガイド部通路と、前記ピストンに形成された通路であって前記ガイド部通路と前記上部中央空間とをつなぐピストン通路と、を有する第1供給通路を含む、建設機械の旋回ユニット。
- [請求項5] 請求項4に記載の建設機械の旋回ユニットであって、
前記回転側ブレーキ部材と前記回転軸との間に配置され、前記回転軸を囲むように設けられ、前記回転側ブレーキ部材が前記回転軸の回転に伴って回転するように前記回転側ブレーキ部材を支持する支持部材をさらに備え、
前記ハウジング内には、前記支持部材を上下方向に貫通し、前記上部中央空間と前記下部空間とをつなぐ内側通路がさらに形成されている、建設機械の旋回ユニット。
- [請求項6] 請求項4又は5に記載の建設機械の旋回ユニットであって、
前記ガイド部通路及び前記ピストン通路の少なくとも一方は、前記回転軸に近づくにつれて下方に位置するように水平面に対して傾斜す

る部分を有する、建設機械の旋回ユニット。

[請求項7] 請求項4～6の何れか1項に記載の建設機械の旋回ユニットであって、

前記ピストンを上向きに付勢する付勢部材をさらに備え、

前記ハウジングには、前記付勢部材による上向きの付勢力に抗して前記ピストンを下方に移動させるためのパイロット油を前記ピストンに向けて供給することが可能なパイロット油通路が形成され、

前記付勢部材は、前記ピストンに前記上向きの付勢力を伝える上端を有し、前記上端は、前記ピストン通路よりも下方に位置する、建設機械の旋回ユニット。

[請求項8] 請求項1～7の何れか1項に記載の建設機械の旋回ユニットであって、

前記ハウジングは、

前記ピストンと前記減速機構との間に介在する介在部材であって、前記回転軸及び前記回転側ブレーキ部材の周りを囲むように設けられ、前記ハウジング側ブレーキ部材を支持し、前記外側通路が形成された介在部材と、

前記介在部材の上に配置されて前記介在部材に接続された上部カバーであって、前記ガイド部が設けられた上部カバーと、を含む、建設機械の旋回ユニット。

[請求項9] 請求項8に記載の建設機械の旋回ユニットであって、

前記介在部材は、上面を有し、前記上面は、前記上部外側空間の下部を画定する部分である外側上面部と、前記ガイド部に対して上下方向に対向する部分である中間上面部と、前記ピストンに対して上下方向に対向する部分である内側上面部と、を含み、

前記少なくとも一つの供給通路は、前記介在部材の前記中間上面部と前記ガイド部との間の通路であって、前記上部外側空間につながるガイド部下通路と、前記介在部材の前記内側上面部と前記ピストンと

の間の通路であって、前記下部空間、前記外側通路、前記上部外側空間及び前記ガイド部下通路をこの順に通過した潤滑油を前記径方向の内側に案内して前記ピストンの下に位置する前記複数のブレーキ部材に供給するピストン下通路と、を有する第2供給通路を含む、建設機械の旋回ユニット。

[請求項10] 請求項9に記載の建設機械の旋回ユニットであって、
前記介在部材の前記外側上面部、前記中間上面部及び前記内側上面部の少なくとも一つは、前記回転軸に近づくにつれて下方に位置するように水平面に対して傾斜する部分を有する、建設機械の旋回ユニット。

[請求項11] 請求項9又は10に記載の建設機械の旋回ユニットであって、前記介在部材は、前記外側通路における上端の開口よりも前記径方向の内側でかつ前記ガイド部よりも前記径方向の外側に設けられた壁であって、前記介在部材の前記外側上面部から上方に起立する逆流防止壁を有する、建設機械の旋回ユニット。

[請求項12] 請求項9～11の何れか1項に記載の建設機械の旋回ユニットであって、
前記介在部材は、前記ピストンによる前記押圧力を受けた前記複数のブレーキ部材を受け止める受面を有する、建設機械の旋回ユニット。

[請求項13] 請求項1～12の何れか1項に記載の建設機械の旋回ユニットであって、
前記ガイド部と前記ピストンの外周面との間に配置されたシール部材をさらに備え、
前記ハウジングには、前記ピストンの前記外周面の下縁の直下に位置する空間と前記下部空間とをつなぐシール部材潤滑用通路がさらに形成されている、建設機械の旋回ユニット。