

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2015-504150

(P2015-504150A)

(43) 公表日 平成27年2月5日 (2015. 2. 5)

(51) Int. Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 1 6 D 65/853 (2006. 01)	F 1 6 D 65/853	3 J 0 5 8
F 1 6 D 55/40 (2006. 01)	F 1 6 D 55/40	F
F 1 6 D 65/095 (2006. 01)	F 1 6 D 65/095	A
F 1 6 D 65/12 (2006. 01)	F 1 6 D 65/12	H
B 6 0 T 1/06 (2006. 01)	F 1 6 D 65/12	X
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 15 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2014-553524 (P2014-553524)
 (86) (22) 出願日 平成25年1月23日 (2013. 1. 23)
 (85) 翻訳文提出日 平成26年7月18日 (2014. 7. 18)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2013/022637
 (87) 国際公開番号 W02013/112510
 (87) 国際公開日 平成25年8月1日 (2013. 8. 1)
 (31) 優先権主張番号 13/355, 936
 (32) 優先日 平成24年1月23日 (2012. 1. 23)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 391020193
 キャタピラー インコーポレイテッド
 CATERPILLAR INCORPORATED
 アメリカ合衆国 イリノイ州 61629
 -6490 ビォーリア ノースイースト
 アダムス ストリート 100
 (74) 代理人 110001243
 特許業務法人 谷・阿部特許事務所
 (72) 発明者 デービッド シー. フーツ
 アメリカ合衆国 62535 イリノイ州
 フォーサイス アパッチ ドライブ 7
 11

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 湿式ブレーキ組立体

(57) 【要約】

移動機械 (10) 用のブレーキ組立体 (36) が開示される。ブレーキ組立体は、冷却液入口 (48) および冷却液出口 (50) を形成する固定ハウジング (38) と、回転可能な部材 (20) と、固定ハウジングおよび回転可能な部材によって少なくとも部分的に形成されたキャビティ (40) 内に配置されたディスクスタック (44) とを含み得る。ディスクスタックは、回転可能な部材に作動的に結合された複数の摩擦プレート (80) と、複数の摩擦プレートと交互に配置されかつ固定ハウジングに作動的に結合された複数のセパレータプレート (82) とを有し得る。ブレーキ組立体はまた、キャビティ内に配置されかつディスクスタックを圧縮するように構成されたピストン (52) と、固定ハウジングおよび回転可能な部材の間の軸方向界面に、および冷却液入口から冷却液出口までの冷却液の流れに関してディスクスタックの下流に配置されたシール (104) とを含み得る。

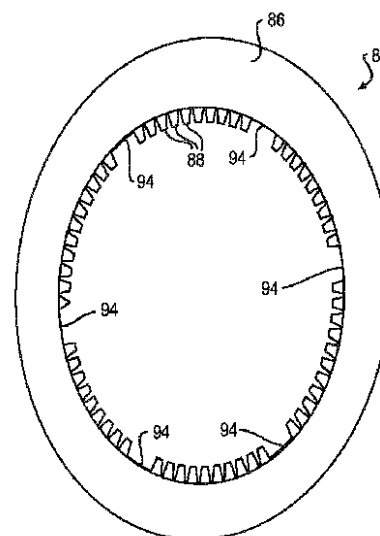


FIG. 5

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ブレーキ組立体（36）であって、

冷却液入口（48）および冷却液出口（50）を形成する固定ハウジング（38）と、
回転可能な部材（20）と、

固定ハウジングおよび回転可能な部材によって少なくとも部分的に形成されたキャビティ（40）内に配置されたディスクスタック（44）であって、回転可能な部材に作動的に結合された複数の摩擦プレート（80）と、複数の摩擦プレートと交互に配置され、かつ固定ハウジングに作動的に結合された複数のセパレータプレート（82）とを有するディスクスタック（44）と、

10

キャビティ内に配置され、かつディスクスタックを圧縮するように構成されたピストン（52）と、

固定ハウジングと回転可能な部材との軸方向界面に、および冷却液入口から冷却液出口への冷却液の流れに関してディスクスタックの下流に位置付けられたシール（104）とを含むブレーキ組立体（36）。

【請求項 2】

前記冷却液出口が、冷却液入口の半径方向内側に位置付けられる、請求項 1 に記載のブレーキ組立体。

【請求項 3】

複数の摩擦プレートのそれぞれが、概ねリング状であり、かつ第 1 の複数の歯の隣接する歯の間の空間が第 2 の複数の歯からの歯で実質的に満たされるように、回転可能な部材から半径方向外側に延びる第 2 の複数の歯（90）と係合するために半径方向内側に延びる第 1 の複数の歯（88）を含み、

20

複数のセパレータプレートのそれぞれが、概ねリング状であり、かつ第 3 の複数の歯の隣接する歯の間の空間が第 4 の複数の歯からの歯で実質的に満たされるように、固定ハウジングから半径方向内側に延びる第 4 の複数の歯（100）と係合するために半径方向外側に延びる第 3 の複数の歯（82）を含み、

第 1 および第 3 の複数の歯の少なくとも一方の少なくとも 1 つの歯が欠落し、その結果、少なくとも 1 つの軸方向通路（94、102）が、少なくとも 1 つの歯を欠落した位置に形成される、

30

請求項 1 に記載のブレーキ組立体。

【請求項 4】

少なくとも 1 つの軸方向通路が、冷却液入口および冷却液出口の少なくとも一方と直接流体連通する、請求項 3 に記載のブレーキ組立体。

【請求項 5】

少なくとも 1 つの軸方向通路が、冷却液入口と流体連通する少なくとも第 1 の軸方向通路と、冷却液出口と流体連通する少なくとも第 2 の軸方向通路とを含む、請求項 3 に記載のブレーキ組立体。

【請求項 6】

少なくとも第 1 の軸方向通路が 2 つ以上の軸方向通路を含み、
少なくとも第 2 の軸方向通路が 2 つ以上の軸方向通路を含む、
請求項 5 に記載のブレーキ組立体。

40

【請求項 7】

少なくとも 1 つの軸方向通路が、複数の均等に離間された軸方向通路を含む、請求項 3 に記載のブレーキ組立体。

【請求項 8】

少なくとも 1 つの軸方向通路が、均等に離間された通路のグループに配置された複数の軸方向通路を含む、請求項 3 に記載のブレーキ組立体。

【請求項 9】

ハウジングに接続され、かつピストンと反対側のディスクスタックの端部に配置された

50

エンドプレート（４６）をさらに含み、ハウジングおよびエンドプレートの少なくとも一方が、少なくとも１つの軸方向通路と流体連通する環状の溝（１１０）を有する、請求項３に記載のブレーキ組立体。

【請求項１０】

ブレーキ組立体（３６）を冷却する方法であって、

冷却液を軸方向に、ブレーキ組立体の中へ固定ハウジング（３８）を介してディスクスタック（４４）の外周へ向けるステップと、

冷却液をディスクスタックの外周からディスクスタックを介して半径方向内側へ向けるステップと、

冷却液をディスクスタックから、固定ハウジングと回転可能な部材との界面に配置されたシール（１０４）を通り過ぎるように向けるステップと、

冷却液をディスクスタックから軸方向に、固定ハウジングを介してブレーキ組立体の外へ向けるステップと

を含む方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本開示はブレーキ組立体を対象とし、詳細には、移動機械用の湿式ブレーキ組立体を対象とする。

【背景技術】

【０００２】

ホイールローダ、オン・オフハイウェイ運搬および職業的トラック、モータグレーダ、および他の種類の重機を含む機械は、前部および／または後部ディファレンシャルおよび２つの実質的に同一の最終駆動装置（一方が、各ディファレンシャルに関連する牽引装置との間に配置される）によって両側の牽引装置に駆動結合される機械的トランスミッションを一般に含む。各ディファレンシャルは、トランスミッションから動力入力を受け、最終駆動装置を介して牽引装置へ向けられる２つの動力出力を生成する。最終駆動装置は、ディファレンシャル出力の回転速度を、関連する牽引装置を駆動することにより機械を推進するのに適したレベルまで低減するように機能する。

【０００３】

各最終駆動装置は、固定ハウジング、ハウジング内に回転可能に配置されかつディファレンシャルによって駆動される車軸、およびハウジングと車軸の間に接続されたブレーキ組立体を一般に含む。典型的なブレーキ組立体は、車軸とともに回転するように接続された複数の摩擦プレートと、隣接する摩擦プレート間に配置されかつハウジングによって周囲で回転制限された複数のセパレータプレートと、摩擦プレートおよびセパレータプレートを一緒に押し、それにより車軸の回転を遅らせる摩擦トルクをプレート間に生成するように構成されたピストンとを含む。流体によって冷却されるブレーキ組立体は、湿式ブレーキ組立体として周知である。循環流体によって冷却されるブレーキ組立体は、強制冷却湿式ブレーキ組立体として周知である。

【０００４】

湿式ブレーキ組立体の例は、１９８７年４月７日にOsenbaughに付与された（特許文献１）（「３２６号特許」）に記載されている。詳細には、（特許文献１）は、最終駆動装置の遊星ホイール端部に配置された複数のディスクブレーキを開示している。ブレーキは、遊星駆動ユニットのリングギヤおよびサンギヤと選択的に相互接続するために、スタック内に配置された複数の回転可能および回転不能なディスクを含む。ブレーキはまた、サンギヤおよび出力部材の回転を制限するために、ディスクスタックと係合し移動させて遊星駆動ユニットのキャリアと摩擦接触させるピストンを含む。ピストンは、遊星駆動ユニットリングギヤの一部、および回転不能なスピンドルの外端部に固定されたアダプタの一部によって形成されたチャンバ内に含まれる。油をディスクスタックの内周に供給し、それにより油がディスクスタックを介して半径方向外側に流れ、それによりブレ

10

20

30

40

50

ーキを冷却することが可能になるように、油循環システムがスピンドルの外端部に組み込まれる。

【0005】

(特許文献1)のブレーキは最適未満であり得る。詳細には、冷却油がディスクスタックの内周に供給されるので、ディスクスタックを通る流れに関連する制限により、ディスクスタックの上流の位置で油の圧力が上昇し得る。いくつかの状況では、この高圧が、ディスクスタックの上流(例えばスピンドルとリングギヤの間)に位置付けられたシールの漏出を引き起こし得る。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【0006】

【特許文献1】米国特許第4,655,326号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本開示のブレーキ組立体は、上記の問題および／または従来技術の他の問題の1つまたは複数を解決することに向けられる。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本開示の一態様は、ブレーキ組立体を対象とする。ブレーキ組立体は、冷却液入口および冷却液出口を形成する固定ハウジングと、回転可能な部材と、固定ハウジングおよび回転可能な部材によって少なくとも部分的に形成されたキャビティ内に配置されたディスクスタックとを含み得る。ディスクスタックは、回転可能な部材に作動的に結合された複数の摩擦プレートと、複数の摩擦プレートと交互に配置されかつ固定ハウジングに作動的に結合された複数のセパレータプレートとを有し得る。ブレーキ組立体はまた、キャビティ内に配置されかつディスクスタックを圧縮するように構成されたピストンと、固定ハウジングおよび回転可能な部材の間の軸方向界面に、および冷却液入口から冷却液出口までの冷却液の流れに関してディスクスタックの下流に配置されたシールとを含み得る。

20

【0009】

本開示の別の態様は、ブレーキを冷却する方法を対象とする。方法は、冷却液をブレーキ組立体中に軸方向に、固定ハウジングを介してディスクスタックの外周へ向けるステップと、冷却液をディスクスタックの外周からディスクスタックを介して半径方向内側に向けるステップとを含み得る。方法はまた、冷却液をディスクスタックから、固定ハウジングと回転可能な部材との界面に配置されたシールを通り過ぎるように向けるステップと、冷却液をディスクスタックから軸方向に、固定ハウジングを介してブレーキ組立体から外へ向けるステップとを含み得る。

30

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】例示的な開示される機械の絵図である。

【図2】図1の機械と組み合わせて使用できる例示的な開示される最終駆動装置の破断図である。

40

【図3】図2の最終駆動装置に関連付けられるブレーキ組立体の断面図である。

【図4】図3のブレーキ組立体の別の断面図である。

【図5】図3および4のブレーキ組立体と組み合わせて使用され得る摩擦ディスクの等角図である。

【図6】図3および4のブレーキ組立体と組み合わせて使用され得るセパレータプレートの等角図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

図1は、ディファレンシャル16によって互いに結合された右側および左側最終駆動装

50

置 1 2、1 4 を有する例示的移動機械 1 0 を示す。ドライブシャフト（不図示）などの入力部材が、機械 1 0 のエンジン 1 8 をディファレンシャル 1 6 に駆動接続し得、車輪などの出力部材 2 0 が、最終駆動装置 1 2、1 4 を、機械 1 0 の両側に位置付けられた牽引装置 2 2 に駆動接続し得る。一実施形態では、牽引装置 2 2 はタイヤであり得るが、他の種類の牽引装置 2 2 が代替的に使用され得る。入力部材の回転により牽引装置 2 2 の対応する回転がもたらされるように、最終駆動装置 1 2、1 4 はディファレンシャル 1 6 に駆動結合され得る。

【0012】

左側最終駆動装置 1 4 は、図 2 に示されるように、第 1 端部 2 6 で機械 1 0 の固定体（例えばディファレンシャル 1 6 のハウジング）と係合し、かつ反対側の第 2 端部 2 8 で遊星歯車装置 3 0 を支持するように構成された内部ハウジング 2 4（例えばスピンドル）を含み得る。遊星歯車装置 3 0 は、内部ハウジング 2 4 の中心を通過する車軸（不図示）を介してディファレンシャル 1 6 によって駆動され得る。1 つまたは複数のベアリング 3 2 が、1 つまたは複数の半径方向に延びるウェブ 3 4 を介して出力部材 2 0 の回転を支持するために、内部ハウジング 2 4 の外側に沿って離間され得る。この構成では、ウェブ 3 4 および出力部材 2 0 は、内部ハウジング 2 4 の周りで一緒に回転するように、一体的であるか、または他の方法で確実に接続され得る。出力部材 2 0 はディファレンシャル 1 6 によって駆動され得、遊星歯車装置 3 0 によって減速され得る。図では詳細に示されないが、右側最終駆動装置 1 2 は左側最終駆動装置 1 4 と実質的に同一であり得ることに留意されたい。

【0013】

右側および左側最終駆動装置 1 2、1 4 はそれぞれ、内部ハウジング 2 4 に対する出力部材 2 0 の回転に抵抗するように構成された内部ブレーキ組立体 3 6 が装備され得る。図 3 および 4 を参照すると、ブレーキ組立体 3 6 はとりわけ固定主ブレーキハウジング 3 8 を含み得、固定主ブレーキハウジング 3 8 は出力部材 2 0 のウェブ 3 4 とともに、閉鎖環状凹部またはキャビティ 4 0 を少なくとも部分的に形成する。凹部 4 0 はアクチュエータ 4 2、ディスクスタック 4 4、および反応プレート 4 6 を受け入れるように構成され得、反応プレート 4 6 は凹部 4 0 の端部を閉鎖するようにアクチュエータ 4 2 と反対側のディスクスタック 4 4 の端部に位置付けられる。

【0014】

主ブレーキハウジング 3 8 は、1 つまたは複数の締結装置によって（例えば、内部ハウジング 2 4 に対して主ブレーキハウジング 3 8 を軸方向に位置付けるスナップリングおよび 1 つまたは複数のシムによって）内部ハウジング 2 4 に固定式に接続されるリング状かつ実質的に中空の構造であり得る。例示の実施形態では、主ブレーキハウジング 3 8 は、鋳造工程を介して形成され得、および互いに角度的にオフセットされかつ凹部 4 0 と流体連通する冷却液入口 4 8（図 3 のみに示される）および冷却液出口 5 0（図 4 にのみ示される）を含み得る。冷却液入口 4 8 および冷却液出口 5 0 は、同じく鋳造工程の間に形成され得、いくつかの実施形態では、冷却液入口 4 8 および冷却液出口 5 0 は、鋳放しの表面を有し得る。他の実施形態では、しかしながら、冷却液入口 4 8 および／または冷却液出口 5 0 は、冷却液の流れを改善しおよび／または冷却液の流れの制限を低減する特定の公差内に冷却液入口および／または出口 4 8、5 0 の寸法を制御するようにその後機械加工された 1 つまたは複数の表面を有し得る。例えば、冷却液出口 5 0 は、鋳放しの半径方向部分 5 0 A と、機械加工された軸方向部分 5 0 B とを含み得る。

【0015】

本開示において、機械加工された表面は、所望の幾何学的形状を形成するために材料除去法を介して得られた表面とみなされ得る。従来の機械加工法は、限定することなく、旋削、穴あけ、穿孔、フライス削り、ブローチ削り、のこ引き、形削り、平削り、リーマ仕上げ、タッピング、研削、放電加工、電解加工、電子ビーム加工、光化学加工、および超音波加工を含む。機械加工された表面と対照的に、鋳物表面は材料追加法を介して形成された表面であり得る。例えば鋳物表面は、溶融材料が金型内に堆積され、特定の幾何学的

設計の固体状態に冷却されるときに形成され得る。

【0016】

アクチュエータ42は、サービス用ピストン(service piston)52およびパーキング用ピストン(park piston)54を含み得、それらは、様々な状況下、機械10を減速する、停止するまたは動かない状態に保持するために、異なる時間に別々におよび一緒に作動する。サービス用ピストン52はリング状であり、かつ概ねL字型の断面を有し得、L字型断面は(L字型の背部で)外側環状表面56を、(L字型の先端で)内側環状表面58を、および外側および内側環状表面56、58間に位置付けられた少なくとも1つの内側ショルダ部60を画定する。外側環状表面56は、主ブレーキハウジング38の内側環状表面62とともに、第1制御チャンバ64を形成し得る。第1制御チャンバ64が加圧油で満たされると、サービス用ピストン52は反応プレート46の方に押され、それによりディスクスタック44を圧縮し得る。機械10の作動の間の全ての時間、加圧流体が同じく、パーキング用ピストン54の端面68とパーキングブレーキハウジング72の端面70との間に形成された第2制御チャンバ66に向けられ得る。第2制御チャンバ66が加圧油で満たされると、パーキング用ピストン54がサービス用ピストン52から外方へ押され、それによりディスクスタック44を軸方向力から解放し得る。

10

【0017】

いくつかの実施形態では、外側環状表面56は連続する外面を形成する必要はない。すなわち、サービス用ピストン52を主ブレーキハウジング38内で案内するために外側環状表面56を使用することが可能であり得る。これら実施形態では、外側環状表面56は、複数の環状部分、例えば必要に応じ3つ以上の異なる部分によって形成され得る。

20

【0018】

パーキングブレーキハウジング72は概ねリング状でありかつ冷却液出口50と概ね整列する機械加工された通路73(図4にのみ示される)を含み得る。パーキングブレーキハウジング72は、1つまたは複数の締結装置74によって、主ブレーキハウジング38に固定式に接続され得る。

【0019】

複数の第1および第2ばね76、78が、様々な構成において配置され、パーキング用ピストン54をサービス用ピストン52と係合するように付勢するために、主ブレーキハウジング38とパーキング用ピストン54と間に配置され得る。開示される実施形態では、第1ばね76は、第2ばね78によってパーキング用ピストン54にかけられる力よりも約4~5倍大きい力をパーキング用ピストン54にかけるように構成され得る。加圧流体が第2制御チャンバ66に供給されていないとき、例えば機械10が停止されているとき、パーキング用ピストン54は、ディスクスタック44を圧縮し、それにより機械10が駐車されているときに牽引装置22の制動を提供すべく、サービス用ピストン52と係合するように付勢され得る。第1および第2ばね76、78と一緒に設計および使用することにより、必要とされる全付勢力が提供され得る一方、単一のばねでは不可能かもしれないパーキング用ピストン54の所望の反応特性が提供され得る。

30

【0020】

ディスクスタック44は、複数の摩擦プレート80、摩擦プレート80と交互配置された複数のセパレータプレート82、およびディスクスタック44の1つまたは両方の端部に位置付けられた減衰装置84を含み得る。摩擦プレート80は(ウェブ34を介して)出力部材20とともに回転するように接続され得る一方、セパレータプレート82は固定された主ブレーキハウジング38に接続され得る。この方法では、アクチュエータ42が起動されると、摩擦プレート80はアクチュエータ42、セパレータプレート82および反応プレート46の間に挟まれ、それにより出力部材20の回転に抵抗する摩擦トルクを発生し得る。アクチュエータ42内(すなわち第1制御チャンバ64内)の流体の圧力は、出力部材20の回転に抵抗する摩擦トルクの大きさに関係し得る。

40

【0021】

50

図 5 に示されるように、各摩擦プレート 80 は、複数の内側に延びる突起（例えば歯 88）を有する概ねプレート状のリング 86 を含み得、内側に延びる突起は、摩擦プレート 80 が出力部材 20 と一緒に回転するように、ウェブ 34 および出力部材 20 に接続された対応する外側に延びる幾何学的形状（例えばスプライン 92 の歯 90 - 図 2 ~ 4 参照）と係合するように構成されている。各摩擦プレート 80 は、単一の一体部品として、金属から、例えば鋼から作製され得、および摩擦プレート 80 の摩擦係数を増大するために、その軸方向表面に、接着された摩擦材料、コーティングおよび／または粗い質感（例えば交差する溝）が設けられ得る。図 2 ~ 4 に示されるブレーキ組立体 36 は、セパレータプレート 82 によって互いに離間された 15 個の実質的に同一の摩擦プレート 80 を含むが、摩擦プレート 80 の数は機械 10 の摩擦要件に一致すべきである。

10

【0022】

摩擦プレート 80 の歯 88 は、リング 86 の内周に概ね均等に離間され得、および隣接する歯 88 の間の円周方向間隔がスプライン 92 の歯 90 で実質的に満たされるように、スプライン 92 の対応する歯 90 と係合すべく構成され得る。開示される実施形態では、しかしながら、少なくとも 1 つの歯 88 のいくつかまたは全てが、摩擦プレート 80 のいくつかまたは全てから欠落し得、その結果、少なくとも 1 つの軸方向通路 94 が、欠落した歯の位置で摩擦プレート 80 によって連続して形成され得るようにする。いくつかの実施形態では（例えば図 5 の実施形態では）、2 つ以上の歯 88 が、ディスクスタック 44 の内周に均等に離間された複数の軸方向通路 94 を形成するように、欠落し得る。さらに、ディスクスタック 44 の周囲に均等に離間された、隣接する軸方向通路 94 の複数のグループに軸方向通路 94 が配置され得るように、複数の隣接する歯 88 が欠落し得る。本開示において、用語「欠落」は、以下の両方の状況に言及し得る。すなわち、摩擦プレート 80 がまず全ての歯 88 とともに（すなわち最初に軸方向通路 94 なしに）作製され、その後軸方向通路 94 を形成するために選択された歯 88 が除去された状況、または軸方向通路 94 が一体的に形成されるように摩擦プレート 80 が最初にいくつかの歯 88 のない状態で作製された状況の両方に言及し得る。

20

【0023】

軸方向通路 94 は、ディスクスタック 44 を介した軸方向の冷却液の流れおよび半径方向の冷却液の分配を促進するように、摩擦プレート 80 の外周の任意の角度位置に位置付けられ得る。例えば、軸方向通路 94 の 1 つまたは複数のは、流入する冷却液を直接受け入れるように、冷却液入口 48 と概ね整列して位置付けられ得る。軸方向通路 94 の他の配置も可能であり得る。

30

【0024】

図 6 に示されるように、セパレータプレート 82 は、摩擦プレート 80 のように、複数の外方に延びる突起（例えば歯 98）を有する概ねプレート状のリング 96 を同様に含み得、複数の外側に延びる突起は、セパレータプレート 82 がブレーキハウジング 38 によって固定された状態に保持されるように、対応する内側に延びる幾何学的形状（例えば主ブレーキハウジング 38 の歯 100 - 図 2 ~ 4 参照）と係合するように構成されている。各セパレータプレート 82 は、単一の一体部品として、例えば鍛鋼から作製され得る。図 2 ~ 4 に示されるブレーキ組立体 36 は、16 個の実質的に同一のセパレータプレート 82 を含むが、任意の数のセパレータプレート 82 が使用されてもよい。

40

【0025】

セパレータプレート 82 の歯 98 は、リング 96 の内周に概ね均等に離間され得、および隣接する歯 98 の間の円周方向間隔が歯 100 で実質的に満たされるように、主ブレーキハウジング 38 の対応する歯 100 と係合すべく構成され得る。開示される実施形態では、しかしながら、少なくとも 1 つの歯 98 のいくつかまたは全てが、セパレータプレート 82 のいくつかまたは全てから欠落し得、その結果、少なくとも 1 つの軸方向通路 102 が、欠落した歯 98 の位置でセパレータプレート 82 によって連続して形成され得るようにする。いくつかの実施形態では（例えば図 6 の実施形態では）、2 つ以上の歯 98 が、ディスクスタック 44 の外周に均等に離間された複数の軸方向通路 102 を形成するよ

50

うに、欠落し得る。さらに、ディスクスタック４４の周囲に均等に離間された、隣接する軸方向通路１０２の複数のグループに軸方向通路１０２が配置され得るように、複数の隣接する歯９８が欠落し得る。本開示において、用語「欠落」は、以下の両方の状況に言及し得る。すなわち、セパレータプレート８２がまず全ての歯９８とともに（すなわち最初に軸方向通路１０２なしに）作製され、その後軸方向通路１０２を形成するために選択された歯９８が除去された状況、または軸方向通路１０２が一体的に形成されるようにセパレータプレート８２が最初にいくつかの歯９８のない状態で作製された状況の両方に言及し得る。

【００２６】

軸方向通路９４と同様、軸方向通路１０２は、ディスクスタック４４を介した軸方向の冷却液の流れおよび半径方向の冷却液の分配を促進するように、セパレータプレート８２の内周の任意の角度位置に位置付けられ得る。例えば、軸方向通路１０２の１つまたは複数の、流出する冷却液を直接放出するように、冷却液出口５０と概ね整列して位置付けられ得る。軸方向通路１０２の他の配置も可能であり得る。

【００２７】

反応プレート４６は、主ブレーキハウジング３８を介して内部ハウジング２４に作動的に結合された固定部材であり得る。いくつかの実施形態では、反応プレート４６は、主ブレーキハウジング３８の一部を形成し、かつブレーキ組立体３６の残りの構成要素を含む凹部４０を閉鎖するように考えられ得る。この構成において、反応プレート４６は、サービス用および／またはパーキング用ピストン５２、５４が加圧流体によってディスクスタック４４に押し付けられるとき、反応プレート４６がそれらの間の摩擦およびセパレータプレート８０、８２を効果的に挟む反力を発生し得るように、サービス用およびパーキング用ピストン５２、５４のエンドストップとして機能し得る。ブレーキ組立体３６の回転構成要素および固定構成要素間の摺動する界面を密閉するために、シール１０４（例えば二重Ｏリング端面シール）およびシール保持器１０６が、反応プレート４６とウェブ３４の軸方向端部との間に配置され得る。シール保持器１０６は、例えば１つまたは複数の締結装置１０３（図５のみに示される）によって、ウェブ３４に固定式に接続され得る。

【００２８】

図３および４に示されるように、反応プレート４６は内面１０８に環状溝１１０を含み得る。環状溝１１０は軸方向通路１０２の端部に概ね位置付けられ得、軸方向通路１０２からの冷却液をディスクスタック４４の周りに環状に分配することを補助するように構成され得る。特に、冷却液が冷却液入口４８を介してブレーキ組立体３６に流れ込むとき、冷却液は、冷却液が反応プレート４６に到達するまで、軸方向通路１０２を介してディスクスタック４４の外側に沿って軸方向に（図２～４の左側から右側まで）連続し得る。軸方向通路１０２にある間、冷却液は２つの異なる方向に流れ得る。第一に、冷却液は、ディスクスタック４４の内側に位置付けられた軸方向通路９４までディスクスタック４４を介して半径方向内側に流れ得る。第二に、ディスクスタック４４の遠位端の周りの冷却液は、より少なく制限された通路を半径方向内側に見つける前、環状溝１１０を通る。この方法において、環状溝１１０は、流入する冷却液をディスクスタック４４の周りに分配することを補助し得る。ディスクスタック４４を介して軸方向通路９４まで半径方向内側に移動した後、冷却液は、（図２～４の右から左へ）軸方向通路９４を介して、および冷却液出口５０を介して、ブレーキ組立体３６から送り戻され得る。

【００２９】

流出する冷却液流れに対する制限を低減することを補助するために、半径方向に位置付けられた環状の間隙１１２が、サービス用ピストン５２の内側環状表面５８と、スプライン９２の遠位先端の外側環状表面１１４との間に維持され得る。詳細には、スプライン９２は、スプライン９２の遠位先端が面取りされ、サービス用ピストン５２の内側環状表面５８に沿った中間あたりの軸方向地点で終端することにより環状間隙１１２を形成するように、設計され得る。開示される実施形態では、環状間隙１１２は少なくとも１ｍｍ（例えば約１～５ｍｍ）の半径方向寸法を有し得る。

10

20

30

40

50

【0030】

同様の理由のため、サービス用ピストン52の外側環状表面56の寸法（図2～4参照）は、厳しく制御され得る。すなわち、外側環状表面56は、摩擦プレート80の外径にほぼ等しい外径を有し、その結果サービス用ピストン52が冷却液入口48および／または軸方向通路102の流路に広がらず、それにより流路を制限しないように、設計され得る。

【0031】

環状溝110と同様、別の環状溝111（図3および4に示される）が、冷却液出口50（図4参照）への放出を改善するために、軸方向通路94の反対側端部において主ブレーキハウジング38内に配置され、かつ軸方向通路94からの冷却液の収集を補助するように構成され得る。詳細には、冷却液がディスクスタック44を介して流れるとき、冷却液は最終的に軸方向通路94を介してディスクスタック44から半径方向に出る。この冷却液が、冷却液出口50と概ね整列する1つの軸方向通路94まで、制限された間隙を介してディスクスタック44の周りを流れることを必要とする代わりに、冷却液は、冷却液が環状通路111に到達するまで、（図2～4の右から左へ）軸方向通路94のそれぞれを経て流れることができる。環状通路111にある間、冷却液は、冷却液が出口50に到達するまで、大きな制限なくディスクスタック44の端部の周りを流れ得る。冷却液はその後、環状通路111を介してブレーキ組立体36から放出され得る。

【0032】

減衰器84は概ねリング状であり、かつより剛性の裏材料（不図示）に接着されるか他の方法で締結されるポリマー（例えばゴム）またはコルクなどの減衰材料から作製され得る。いくつかの実施形態では、減衰器84は、端部に位置付けられたセパレータプレート82に接着され得る。減衰器84はブレーキ組立体36内の振動を減衰するように構成され得る。

【0033】

開示されるブレーキ組立体は、駆動装置の寿命が望まれるいかなる最終駆動装置にも使用可能であり得る。開示されるブレーキ組立体は、シール付近の冷却液圧力を低減することを支援することによりシールの漏れまたは完全な破壊の可能性を低減する新規の幾何学的形状および／または寸法により、最終駆動装置の寿命を提供し得る。

【0034】

関連するブレーキ組立体内のシールが高圧に曝されるときに最終駆動装置の寿命は短縮され得ることが決定された。詳細には、湿式ブレーキ組立体において、ブレーキ組立体の構成要素は、構成要素を冷却するためにブレーキ組立体中を循環される冷却液に曝される。ブレーキ組立体構成要素の所望の冷却を達成するために、特定温度の冷却液を、特定の速さでブレーキ組立体を通して循環しなければならない。この特定の流速は、冷却液の粘度およびブレーキ組立体内の冷却液に置かれる制限と組み合わせられて、冷却液の加圧をもたらす。シール付近の冷却液の圧力が高くなり過ぎると、シールは冷却液を漏らす可能性がある。この漏出する冷却液は、検査を受けないでいると、システム故障および／または環境的違反につながる恐れがある。

【0035】

開示されるブレーキ組立体において、シール付近、例えばシール104付近の冷却液圧力が、最終駆動装置12、14の寿命を延ばす許容可能な範囲内に確実に維持されることを補助すべく、注意が払われた。詳細には、冷却液は最も高い制限の箇所でブレーキ組立体36中に向けられ得、その結果、システム圧力はシール104と接触する前に制限によって低減され、およびシール104の下流の制限は、シール104で低圧を維持することをそれにより支援するように低減された。例えば冷却液は、冷却液入口48を介して、および軸方向通路102を介してディスクスタック44の長さに沿って軸方向に、ブレーキ組立体36中に向けられ得る。この時間の間、冷却液は、冷却液が軸方向通路94に到達するまで、そこで熱が摩擦および／またはセパレータプレート80、82から吸収され得る最も制限の少ない通路を、ディスクスタック44を通る半径方向内側で見出し得る。さ

10

20

30

40

50

らに、軸方向通路１０２の終点に到達した冷却液は、軸方向通路９４まで貫くより制限の少ない他の通路を見出すことができるまで、ディスクスタック４４の外周の周りに分散され得る。冷却液が、外側に位置付けられた軸方向通路１０２から、ディスクスタック４４を介して内側へ、内側に位置付けられた軸方向通路９４まで流れる間、冷却液の流れは、ある程度まで制限されている。しかしながら軸方向通路９４に到達すると、制限は低減され、従って冷却液の圧力は同程度だけ増大しない。軸方向通路９４から、冷却液はシール１０４の近くに（すなわち図２～４の右側に）流れ込み、この全体領域において渦流になることが許容され得る。同時に、冷却液はサービス用ピストン５２の方へ（すなわち図２～４の左側へ）流れ戻り、環状間隙１１２を通過することが許容され得る。環状間隙１１２のサイズは、大きな制限が冷却液の出口流に置かれず、それによってディスクスタック４４の出口側に低圧を維持することを補助するように設計され得る。環状間隙１１２から、冷却液はパーキングブレーキハウジング７２の通路７３を流れて、主ブレーキハウジング３８内の冷却液出口５０を流れて軸方向に連続し得る。パーキングおよび主ブレーキハウジング７２、３８の機械加工された表面は、冷却液の出口流の制限を低減する一助となる適切な断面領域および／または表面質感を保證する助けとなり得る。

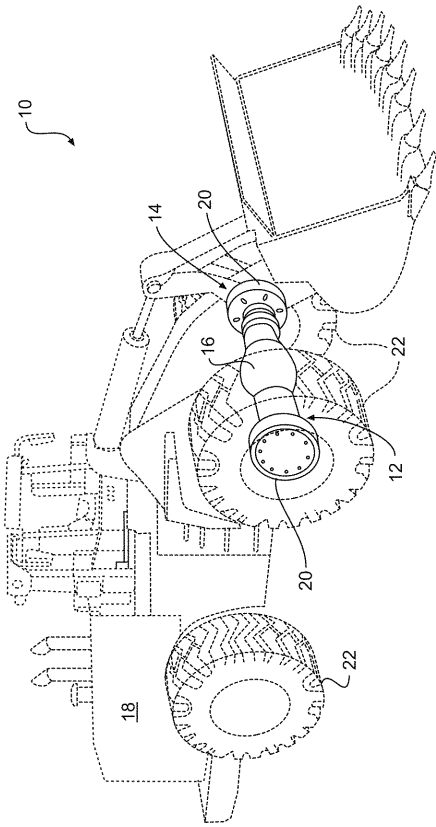
10

【００３６】

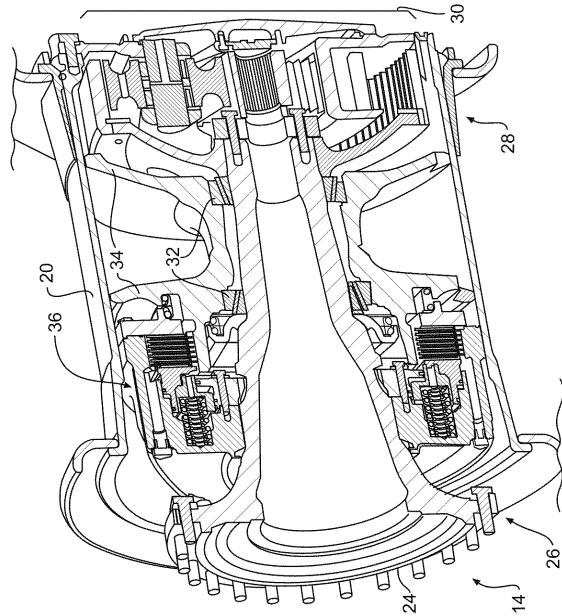
本開示の範囲から逸脱することなく、本開示のブレーキ組立体に様々な修正および変更がなされてもよいことは当業者に明らかである。本明細書に開示されたブレーキ組立体の仕様および実施を考慮することにより当業者には他の実施形態が明らかである。例えば、軸方向通路９４および１０２は、摩擦およびセパレータプレート８０、８２から歯を取り除くことによって形成されると記載されているが、軸方向通路９４および／または１０２は、代わりにあるいはさらに、必要に応じ主ブレーキハウジング３８、スプライン９２、またはブレーキ組立体３６の他の類似の構成要素から歯を取り除くことによって形成されてもよいことが考えられる。仕様および例は単に例として考慮されるべきであり、本開示の真の範囲は以下の請求項およびそれらの均等物によって示されていることが意図される。

20

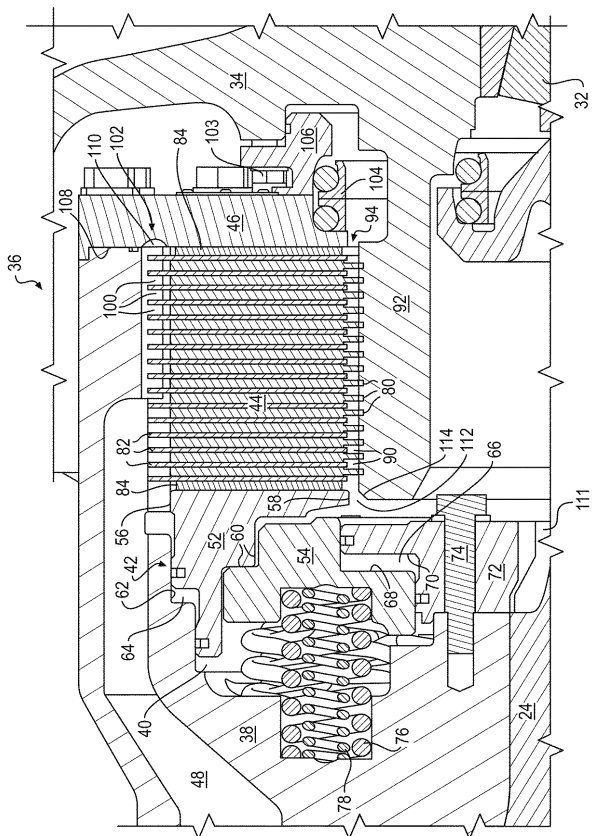
【図 1】



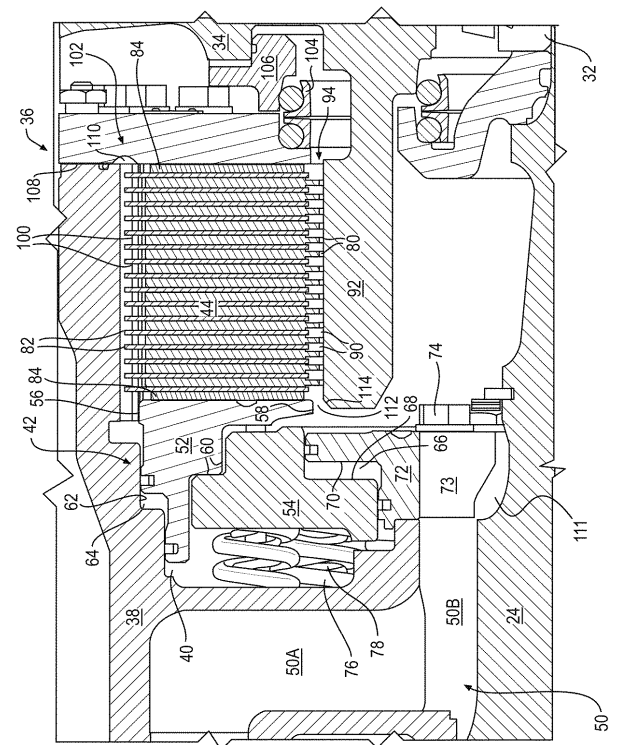
【図 2】



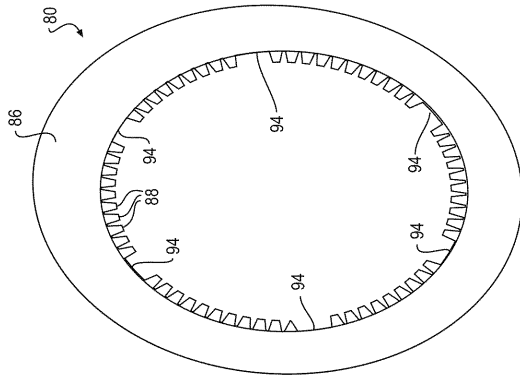
【図 3】



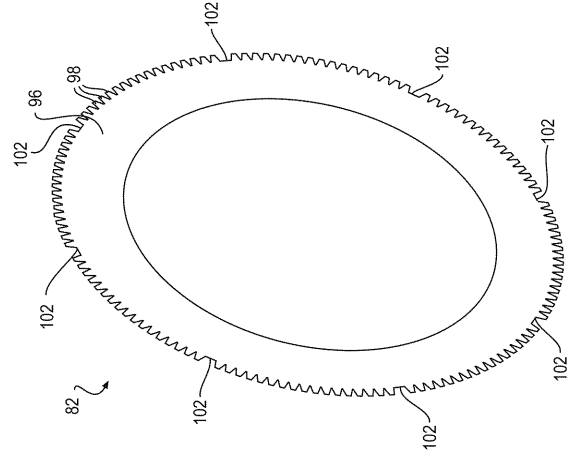
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US2013/022637
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
F16D 55/36(2006.01)i, F16D 55/40(2006.01)i, F16D 25/0638(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) B66C 23/84; F01M 9/00; F16D 55/02; F16D 55/36; F16D 65/853		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean utility models and applications for utility models Japanese utility models and applications for utility models		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS(KIPO internal) & Keywords: wet brake, coolant outlet, and coolant inlet		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2001-193774 A (KOMATSU FORKLIFT CO., LTD.) 17 July 2001 See paragraphs [0007],[0008] and figure 1.	1,2,10
A		3-9
A	US 2010-0300776 A1 (MICHAEL J. CLIFF et al.) 02 December 2010 See paragraphs [0021],[0022] and figures 1-4.	1-10
A	US 2011-0000750 A1 (RAY F. SCHNELL et al.) 06 January 2011 See paragraphs [0030]-[0033] and figures 3,4.	1-10
A	WO 2011-102252 A1 (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD.) 25 August 2011 See paragraphs [0048] and figures 1-3.	1-10
A	US 5535850 A (LORANT TAR et al.) 16 July 1996 See column 4, lines 22-57 and figure 1.	1-10
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of citation or other special reason (as specified) "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 "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 "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 "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 "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 17 June 2013 (17.06.2013)		Date of mailing of the international search report 18 June 2013 (18.06.2013)
Name and mailing address of the ISA/KR  Korean Intellectual Property Office 189 Cheongsu-ro, Seo-gu, Daejeon Metropolitan City, 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140		Authorized officer LEE, Jong Kyung Telephone No. 82-42-481-3360 

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/US2013/022637

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2001-193774 A	17.07.2001	JP 4171150 B2	22.10.2008
US 2010-0300776 A1	02.12.2010	CA 2704910 A1	02.12.2010
US 2011-0000750 A1	06.01.2011	None	
WO 2011-102252 A1	25.08.2011	CN 102510921 A	20.06.2012
		KR 10-2013-0009729 A	23.01.2013
		US 2012-0309577 A1	06.12.2012
US 05535850 A	16.07.1996	EP 0669219 A1	30.08.1995
		EP 0669219 B1	06.05.1998

フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 6 0 T 5/00 (2006.01)	B 6 0 T 1/06 F	
	B 6 0 T 5/00 B	

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(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), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC

(72)発明者 バリー ディー. ブリス

アメリカ合衆国 3 0 2 2 4 ジョージア州 グリフィン アビー コート 6 8

Fターム(参考) 3J058 AA44 AA48 AA53 AA59 AA70 AA73 AA77 AA83 AA87 BA38
CB15 CB24 CC03 CC35 DC03 DC12 DE03 FA28