(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2009-108873
(P2009-108873A)
(43)公開日　平成21年5月21日(2009.5.21)

| (51)Int.Cl. | | F I | | テーマコード（参考） |
|---|---|---|---|---|
| F16D 65/853 | (2006.01) | F16D | 65/853 | 3J058 |
| F16D 55/39 | (2006.01) | F16D | 55/39 | |

審査請求 未請求　請求項の数 4　ＯＬ　（全 11 頁）

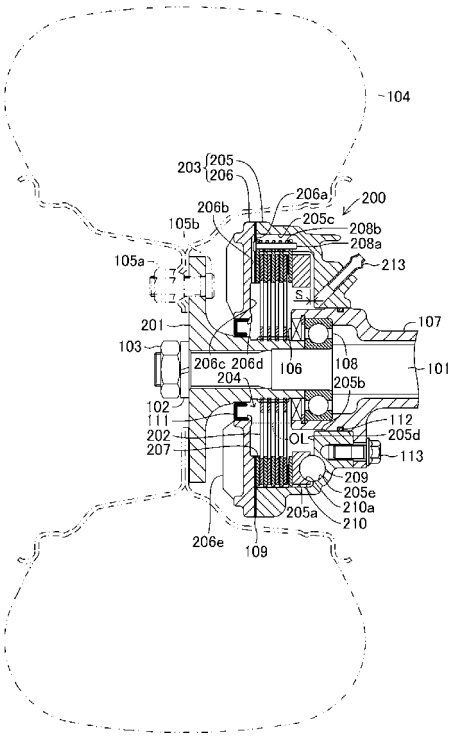
(21)出願番号　特願2007-278533 (P2007-278533)
(22)出願日　平成19年10月26日 (2007.10.26)

(71)出願人　591232657
新日本ホイール工業株式会社
静岡県浜松市新都田四丁目１番２号
(74)代理人　100136674
弁理士　居藤　洋之
(72)発明者　望月　菊夫
静岡県浜松市北区新都田四丁目１番２号
新日本ホイール工業株式会社内
(72)発明者　寺田　光芳
静岡県浜松市北区新都田四丁目１番２号
新日本ホイール工業株式会社内

Ｆターム(参考)　3J058 AA44　AA48　AA53　AA57　AA70
AA79　AA87　BA32　FA11　FA19

(54)【発明の名称】湿式ディスクブレーキ

(57)【要約】
【課題】熱せられた冷却油を回転ディスクおよびブレーキ摩擦板を介することなく冷却しながら帰還させることにより、回転ディスクおよびブレーキ摩擦板の冷却能力を向上させて制動能力を良好に維持することができる湿式ディスクブレーキを提供する。
【解決手段】湿式ディスクブレーキ２００は、回転ディスク２０２、ブレーキ摩擦板２０７および冷却油を収容する収容部２０４が形成されたブレーキケース２０３を備えている。ブレーキケース２０３は、第１ケース２０５と第２ケース２０６とで構成されている。第１ケース２０５の内側には大径部２０５ａが形成されているとともに、同大径部２０５ａの周囲に切欠き部２０５ｃが放射状に形成されている。この切欠き部２０５ｃに連通した状態で大径部２０５ａの底部２０５ｄとプレートプレッシャ２１０との間に隙間Ｓが形成されているとともに、第２ケース２０６の側面２０６ａに案内溝２０６ｂが放射状に形成されている。
【選択図】　図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
駆動源に連結された駆動軸の回転駆動により回転する複数枚の回転ディスクと、
前記回転ディスクを挟んで圧迫するために、前記各回転ディスクの両側に配置されたブレーキ摩擦板と、
前記回転ディスクおよび前記ブレーキ摩擦板に接触して、同回転ディスクおよび同ブレーキ摩擦板を冷却する冷却油と、
前記回転ディスク、前記ブレーキ摩擦板および前記冷却油を収容する収容部が形成されたブレーキケースとを備えた湿式ディスクブレーキにおいて、
前記ブレーキケースの収容部における前記回転ディスクおよび前記ブレーキ摩擦板の外側に、前記回転ディスクの回転により飛散した前記冷却油を前記ブレーキケースの外表面に沿って流通させるための流路を形成したことを特徴とする湿式ディスクブレーキ。
【請求項２】
請求項１に記載した湿式ディスクブレーキにおいて、
前記ブレーキケースにおける前記収容部の下部には、前記回転ディスクの下部側が浸漬する程度の前記冷却油を貯留するための貯留部が形成されており、
前記流路は、前記回転ディスクの回転により飛散した前記冷却油を前記貯留部に導くように形成された湿式ディスクブレーキ。
【請求項３】
請求項１または請求項２に記載した湿式ディスクブレーキにおいて、
前記流路は、複数の溝が略放射状に形成された湿式ディスクブレーキ。
【請求項４】
請求項１ないし請求項３のうちのいずれか１つに記載した湿式ディスクブレーキにおいて、
前記流路が形成された位置に対応する前記ブレーキケースの外表面に、前記冷却油を冷却するためのヒートシンクを設けた湿式ディスクブレーキ。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、冷却油が収容されたブレーキケース内において、駆動軸と一体的に回転する回転ディスクをブレーキ摩擦板で挟むことにより同駆動軸を制動する湿式ディスクブレーキに関する。
【背景技術】
【０００２】
従来から、フォークリフト、ゴルフカートまたは四輪バギー車などの自走式車両においては、車輪を制動する制動装置として湿式ディスクブレーキが用いられている。湿式ディスクブレーキは、冷却油が収容されたブレーキケース内において、駆動軸と一体的に回転する複数枚からなる回転ディスクを各回転ディスクの間に設けられたブレーキ摩擦板で挟むことにより制動する装置である。このような湿式ディスクブレーキにおいては、安定した制動力を継続的に確保するため、回転ディスクおよびブレーキ摩擦板を速やかに冷却することが求められる。
【０００３】
例えば、下記特許文献１に開示された湿式ディスクブレーキにおいては、油圧ポンプを用いてクーラから供給される低温の冷却油を回転ディスクの求心方向に案内した後、ブレーキ摩擦板とブレーキケースの内壁との間を流通させて回転ディスクの径方向外側に形成した収納空間に導き、同収納空間内にて回転ディスクおよびブレーキ摩擦板を冷却している。回転ディスクおよびブレーキ摩擦板を冷却することにより高温となった冷却油は、回転ディスクとブレーキ摩擦板との間を介してブレーキケースの底部に導かれ、同ブレーキケースから排出される。ブレーキケースから排出された冷却油は、前記クーラによって冷却された後、再びブレーキケース内に導入されて回転ディスクおよびブレーキ摩擦板を冷

却する。

【特許文献１】特開平０６－１０９０４７号公報

【０００４】

しかしながら、上記した構造の湿式ディスクブレーキにおいては、回転ディスクおよびブレーキ摩擦板を冷却して高温となった冷却油が同回転ディスクとブレーキ摩擦板との間を介してブレーキケースの底部に導かれている。このため、回転ディスクおよびブレーキ摩擦板の冷却が充分に行われないことがあり、制動能力を長時間に亘って安定的に維持することが困難であるという問題がある。

【０００５】

また、上記湿式ディスクブレーキにおいては、給油ポンプによってブレーキケース内の冷却油を強制的に循環するように構成している。ところが、湿式ディスクブレーキの中には、ブレーキケース内に所定量だけ貯留した冷却油のみで回転ディスクおよびブレーキ摩擦板を冷却する所謂密閉型の湿式ディスクブレーキがある。このような密閉型の湿式ディスクブレーキにおいては、供給ポンプおよびクーラによる冷却油の強制的な循環および冷却が行われないため、冷却油が高温となり易い。したがって、密閉型の湿式ディスクブレーキにおいては、冷却油を強制的に循環させる所謂強制循環型の湿式ディスクブレーキに比べて、冷却油の冷却能力が低く、結果として制動能力の維持が困難という問題がある。

【発明の開示】

【０００６】

本発明は上記問題に対処するためなされたもので、その目的は、特に密閉型の湿式ディスクブレーキにおいて、熱せられた冷却油を回転ディスクおよびブレーキ摩擦板を介することなく冷却しながら帰還させることにより冷却油の冷却能力を良好に維持して、回転ディスクおよびブレーキ摩擦板の制動能力を良好に維持することができる湿式ディスクブレーキを提供することにある。

【０００７】

上記目的を達成するため、本発明の特徴は、駆動源に連結された駆動軸の回転駆動により回転する複数枚の回転ディスクと、回転ディスクを挟んで圧迫するために、各回転ディスクの両側に配置されたブレーキ摩擦板と、回転ディスクおよびブレーキ摩擦板に接触して、同回転ディスクおよび同ブレーキ摩擦板を冷却する冷却油と、回転ディスク、ブレーキ摩擦板および冷却油を収容する収容部が形成されたブレーキケースとを備えた湿式ディスクブレーキにおいて、ブレーキケースの収容部における回転ディスクおよびブレーキ摩擦板の外側に、回転ディスクの回転により飛散した冷却油をブレーキケースの外表面に沿って流通させるための流路を形成したことにある。

【０００８】

この場合、前記湿式ディスクブレーキにおいて、例えば、ブレーキケースにおける前記収容部の下部には、回転ディスクの下部側が浸漬する程度の冷却油を貯留するための貯留部が形成されており、前記流路は、回転ディスクの回転により飛散した冷却油を貯留部に導くように形成するとよい。

【０００９】

このように構成した本発明の特徴によれば、ブレーキケースの収容部における回転ディスクおよびブレーキ摩擦板の外側に、回転ディスクの回転により飛散した冷却油をブレーキケースの外表面に沿って流通させるための流路が形成されている。このため、回転ディスクに付着した冷却油は、回転ディスクの回転により回転ディスクおよびブレーキ摩擦板を冷却しながら回転ディスクの径方向外側に飛散して流路に導かれる。この場合、流路に導かれた冷却油は、回転ディスクおよびブレーキ摩擦板を冷却することにより高温となっている。そして、流路に導かれた冷却油は、ブレーキケースの外表面に沿って流動することによりブレーキケースを介して外気によって冷却される。この結果、所謂密閉型の湿式ディスクブレーキにおいても、熱せられた冷却油を回転ディスクおよびブレーキ摩擦板を介することなく冷却しながら帰還させることにより冷却油の冷却能力を良好に維持して、回転ディスクおよびブレーキ摩擦板の制動能力を良好に維持することができる。

【００１０】
また、この場合、前記湿式ディスクブレーキにおいて、前記流路は、例えば、複数の溝が略放射状に形成されているとよい。これによれば、回転ディスクの回転により遠心方向に飛散する冷却油を効率的に回収して冷却することができる。
【００１１】
また、この場合、前記湿式ディスクブレーキにおいて、例えば、前記流路が形成された位置に対応するブレーキケースの外表面に、冷却油を冷却するためのヒートシンクを設けるとよい。これによれば、ブレーキケースの外表面に沿って流動する冷却油の冷却能力をより向上させることができる。この結果、回転ディスクおよびブレーキ摩擦板の冷却効果をより向上させて制動能力をより良好に維持することができる。
【発明を実施するための最良の形態】
【００１２】
以下、本発明に係る湿式ディスクブレーキの一実施形態について図面を参照しながら説明する。図１は、ゴルフ場内を走行するゴルフカートにおける後輪の一方に取り付けられた本発明に係る湿式ディスクブレーキ２００の概略断面図である。この湿式ディスクブレーキ２００は、前記ゴルフカートが備える４つの車輪のうち後側の２つの車輪（すなわち後輪）にそれぞれ設けられる制動装置であり、ブレーキケース内に所定量だけ貯留した冷却油のみで回転ディスクおよびブレーキ摩擦板を冷却する所謂密閉型の湿式ディスクブレーキである。
【００１３】
（湿式ディスクブレーキの構成）
この湿式ディスクブレーキ２００は、図示しないゴルフカートの後輪の車軸を構成するリアアクスル１０１の端部に取り付けられている。リアアクスル１０１は、ゴルフカートの駆動源となるエンジン（図示せず）に連結され、同エンジンの回転駆動により回転する駆動軸である。なお、リアアクスル１０１は、エンジンから延びる出力軸、クラッチ、変速機、減速装置、デフ（デファレンシャルギア）などを介してエンジンと連結されるが、これらの部品については本発明と直接関連しないため、その説明は省略する。
【００１４】
湿式ディスクブレーキ２００は、ブレーキハブ２０１を備えている。ブレーキハブ２０１は、円筒状に形成されるとともに、同円筒状の形成された部分の一端部が鍔状に張り出したフランジ状に形成されており、リアアクスル１０１の端部に座金１０２を介してナット１０３によって固定されている。ブレーキハブ２０１の鍔状に張り出した部分には、バルーンタイヤ１０４（二点鎖線で示す）が各４つのボルト１０５ａおよびナット１０５ｂ（１つのみを二点鎖線で示す）によって固定されている。バルーンタイヤ１０４は、幅広の低圧型のタイヤでありゴルフカートの車輪を構成する。すなわち、ブレーキハブ２０１およびバルーンタイヤ１０４は、リアアクスル１０１に一体的に組み付けられており、リアアクスル１０１の回転駆動により同リアアクスル１０１と一体的に回転する。
【００１５】
ブレーキハブ２０１の円筒状に形成された部分の外周面には、円板状に形成された４つの回転ディスク２０２がブレーキハブ２０１（リアアクスル２０１）の軸線方向に変位可能、かつブレーキハブ２０１と一体的に回転可能な状態でそれぞれ設けられている。すなわち、４つの回転ディスク２０２は、リアアクスル１０１の回転とともに一体的に回転する。この回転ディスク２０２の両面における径方向外側の部分には、図示しないブレーキライニングが固着されている。このブレーキライニングは、方形薄板状の小片で構成されており、各小片が所定の間隔を介して回転ディスク２０２上に円周方向に並んで配置されている。これら４つの回転ディスク２０２が設けられたブレーキハブ２０１の外周面端部には、オイルシール１０６を介してパイプ状に形成されたアクスルカバー１０７が設けられている。アクスルカバー１０７は、リアアクスル１０１を覆うカバー部材であり、その一端部がベアリング１０８を介してリアアクスル１０１の端部に固定的に支持されている。

【００１６】
回転ディスク２０２の外側には、同回転ディスク２０２およびアクスルカバー１０７の端部を覆う状態でブレーキケース２０３が設けられている。ブレーキケース２０３は、回転ディスク２０２などを収容する収容部２０４を備えて略円筒状に形成されており、略円筒状に形成された第１ケース２０５と、略円板状に形成された第２ケース２０６とで構成されている。
【００１７】
第１ケース２０５の中央部には、図２（Ａ）に示すように、回転ディスク２０２を収容可能な程度の内径に形成された大径部２０５ａと、同大径部２０５ａに連通するとともにアクスルカバー１０７の端部の外径に対応する内径に形成された小径部２０５ｂが形成されている。これらのうち、大径部２０５ａの内周面には、同大径部２０５ａの外側に向って所定の幅で切欠いた切欠き部２０５ｃが大径部２０５ａの縁に沿って放射状に形成されている。これらの大径部２０５ａおよび切欠き部２０５ｃ内には、略リング状に形成された５つのブレーキ摩擦板２０７が配置されている。
【００１８】
ブレーキ摩擦板２０７は、薄板材で構成されており、大径部２０５ａの内径に対応した外径に形成されるとともに、前記ブレーキライニング（図示せず）の径方向の幅に対応する幅のリング状に形成されている。また、ブレーキ摩擦板の外周部は、切欠き部２０５ｃに対応して放射状に突出して形成されている。このブレーキ摩擦板２０７は、前記４つの回転ディスク２０２をそれぞれ挟むように同回転ディスク２０２の各両側に所定の隙間を介して配置されている。
【００１９】
大径部２０５ａに形成された複数の切欠き部２０５ｃのうち互いに略等間隔に離れた３つの切欠き部２０５ｃ内には、前記５つのブレーキ摩擦板２０７のうち、外側に配置された２つブレーキ摩擦板２０７を互いに外側に押圧するためのピン２０８ａおよびスプリング２０８ｂが収容されている。これらのうち、ピン２０８ａは、前記外側に配置された２つのブレーキ摩擦板２０７を貫通した状態で設けられている。また、スプリング２０８ｂは、ピン２０８ａを貫通するとともに前記外側に配置された２つのブレーキ摩擦板２０７の間に配置され、同２つのブレーキ摩擦板２０７を互いに外側に押圧する。なお、ピン２０８ａの一方（図示右側）の端部には、ピン２０８ａから前記２つのブレーキ摩擦板２０７が抜け落ちることを防止するための止め輪（図示せず）が嵌め込まれている。
【００２０】
また、第１ケース２０５の大径部２０５ａの底部２０５ｄには、球状に窪んだ６つの穴２０５ｅが略均等に形成されている。これらの各穴２０５ｅには、球状に形成されたスチールボール２０９の約１／３が嵌合している。これら６つのスチールボール２０９と大径部２０５ａの最深部に位置するブレーキ摩擦板２０７との間には、プレートプレッシャ２１０が配置されている。プレートプレッシャ２１０は、ブレーキ摩擦板２０７に対応する大きさのリング状に形成されており、その一方の面がスプリング２０８ｂに押圧された一方のブレーキ摩擦板２０７によって押圧されるとともに、他方の面がスチールボール２０９に接触した状態で配置されている。
【００２１】
大径部２０５ａの底部２０５ｄに対向するプレートプレッシャ２１０の面上には、前記穴２０５ｅに対応する位置にプレートプレッシャ２１０の周方向に沿って次第に深さが深くなるカム溝２１０ａがそれぞれ形成されており、同カム溝２１０ａの最深部に前記スチールボール２０９の約１／３がそれぞれ嵌合している。すなわち、プレートプレッシャ２１０と大径部２０５ａの底部２０５ｄとの間には所定の隙間Ｓが切欠き部２０５ｃに連通した状態で形成されている。このプレートプレッシャ２１０は、図２（Ｂ）に示すように、第１ケース２０５の外表面に設けられる回動レバー２１４に連結されており、同回動レバー２１４の回転によりスチールボール２０９と接する前記カム溝２１０ａの深さが浅くなる方向に回転するように収容部２０４内に組み付けられている。

【００２２】
一方、第１ケース２０５の外表面には、図示左右方向に沿って凸状に突出したヒートシンク２０５ｆが図示上下方向に互いに平行に並んで形成されている。このヒートシンク２０５ｆは、第１ケース２０５の大径部２０５ａおよび切欠き部２０５ｃが形成された範囲に対応して複数本形成されている。
【００２３】
第２ケース２０６における一方の側面２０６ａには、図３（Ａ）に示すように、前記切欠き部２０５ｃに対応する位置で、かつ同切欠き部２０５ｃの幅と同じ幅の案内溝２０６ｂが第２ケース２０６の軸心に向って放射状に形成されている。また、第２ケース２０６における一方の側面２０６ａの中央部には、案内溝２０６ｂと同じ深さで前記プレートプレッシャ２１０の内径と略同じ内径の凹部２０６ｃが形成されるとともに、同凹部２０６ｃの中心部にブレーキハブ２０１における円筒状に形成された部分の外径より大きい内径に形成された貫通孔２０６ｄが形成されている。
【００２４】
一方、第２ケース２０６の外表面（側面２０６ａの反対面）には、図３（Ｂ）に示すように、第２ケース２０６の中央部から放射状に凸状に突出したヒートシンク２０６ｅが形成されている。このヒートシンク２０６ｅは、側面２０６ａに形成された案内溝２０６ｂおよび凹部２０６ｃが形成された範囲に対応して複数本形成されている。なお、このヒートシンク２０６ｅは、第２ケース２０６の剛性を確保するためのリブとしての役割も果たす。
【００２５】
この第２ケース２０６は、側面２０６ａがスプリング２０８ｂによって押圧された他方のブレーキ摩擦板２０７に接触した状態（押圧された状態）、かつ前記第１ケース２０５の大径部２０５ａを塞ぐ状態で配置され、パッキン１０９および位置決めノックピン（図示せず）を介して９つのボルト１１０（二点鎖線で示す）によって第１ケース２０５に一体的に組み付けられている。これらの第１ケース２０５および第２ケース２０６によって構成されたブレーキケース２０３は、オイルシール１１１，１１２を介してブレーキハブ２０１およびアクスルカバー１０７の端部の外側に配置され、４つのボルト１１３（１つのみ図示）によってアクスルカバー１０７のフランジ部に組み付けられる。これにより、ブレーキケース２０３の内部に収容部２０４が液密的に形成される。
【００２６】
ブレーキケース２０３の内部に形成された収容部２０４には、回転ディスク２０２の下部が浸漬する程度のオイルレベルＯＬ（破線で示す）で冷却油（図示せず）が貯留されている。この冷却油は、主として回転ディスク２０２およびブレーキ摩擦板２０７を冷却するもので、第１ケース２０５の外表面に設けられたオイルキャップ２１１を外すことにより収容部２０４内に導入されるとともに、同第１ケース２０５の外表面に設けられたドレンボルト２１２を外すことにより収容部２０４から排出される。すなわち、湿式ディスクブレーキ２００は、ブレーキケース２０３の収容部２０４内に所定量だけ貯留した冷却油のみで回転ディスク２０２およびブレーキ摩擦板２０７を冷却する。そして、冷却油が貯留される収容部２０４の下部が本発明に係る貯留部に相当する。
【００２７】
また、第１ケース２０５の外表面上部には、フィッティング２１３が設けられている。フィッティング２１３は、その一端部が第１ケース２０５の大径部２０５ａ、すなわち、ブレーキケース２０３の収容部２０４に連通するとともに、他端部が図示しないブリーザパイプに接続されており、収容部２０４内の内圧上昇による冷却油の漏れを防止する。フィッティング２１３の下方における第１ケース２０５の外表面には、前記回動レバー２１４が設けられている。回動レバー２１４は、ゴルフカートにおけるブレーキ操作子（図示せず）にワイヤ（図示せず）を介して繋がっており、ゴルフカートに搭乗する運転者によるブレーキ操作によって図示矢印方向に回転する。
【００２８】

（湿式ディスクブレーキの作動）
次に、このように構成された湿式ディスクブレーキ２００の作動について説明する。まず、ゴルフカートに運転者が搭乗して図示しないエンジンを始動させた後、同ゴルフカートを停車させている状態においては、リアアクスル１０１は回転駆動しないため、ブレーキケース２０３内の回転ディスク２０２も回転せず静止している。
【００２９】
次に、運転者の操作によりゴルフカートを走行させた状態においては、エンジンの回転動力がリアアクスル１０１を介してブレーキハブ２０１に伝達される。これにより、ブレーキハブ２０１に一体的に組み付けられたバルーンタイヤ１０４および回転ディスク２０２が回転する。この場合、回転ディスク２０２の下部は、収容部２０４の下部に貯留されている冷却油に常に浸漬されているため、回転ディスク２０２の回転により同回転ディスク２０２の略全面に冷却油が付着するとともに、同付着した冷却油が回転ディスク２０２の回転による遠心力によって径方向外側、すなわち、ブレーキ摩擦板２０７に対向して配置された回転ディスク２０２のブレーキライニング（図示せず）に向って移動する。
【００３０】
回転ディスク２０２のブレーキライニング（図示せず）に移動した冷却油は、その一部が同ブレーキライニング（図示せず）に対向するブレーキ摩擦板２０７に付着するとともに、他の一部がブレーキライニング（図示せず）および各ブレーキライニング（図示せず）の間に形成された隙間を介して回転ディスク２０２の最外周部に移動する。そして、回転ディスク２０２の最外周部に移動した冷却油は、回転ディスク２０２の回転による遠心力によって回転ディスク２０２の径方向外側、すなわち、第１ケース２０５の切欠き部２０５ｃに飛散する。この切欠き部２０５ｃには、回転ディスク２０２の回転により連続的に冷却油が飛散するため、同切欠き部２０５ｃに飛散した冷却油は切欠き部２０５ｃの両端部、すなわち、第１ケース２０５の大径部２０５ａの底部２０５ｄおよび第２ケース２０６の案内溝２０６ｂに向って流動する。
【００３１】
第１ケース２０５の大径部２０５ａの底部２０５ｄに流動した冷却油は、同底部２０５ｄとプレートプレッシャ２１０との間に設けられた隙間Ｓを介して下方に落下して収容部２０４の下部に貯留にされている冷却油に帰還する。一方、案内溝２０６ｂに流動した冷却油は、案内溝２０６ｂおよび凹部２０６ｃを伝って下方に落下して収容部２０４の下部に貯留にされている冷却油に帰還する。収容部２０４の下部に帰還した冷却油は、再び回転ディスク２０２に付着して収容部２０４内を循環する。すなわち、第１ケース２０５に形成された切欠き部２０５ｃ、大径部２０５ａの底部２０５ｄとプレートプレッシャ２１０との間に設けられた隙間Ｓおよび第２ケース２０６に形成された案内溝２０６ｂは、本発明に係る流路に相当する。
【００３２】
ゴルフカートの走行時において運転者がブレーキ操作子（図示せず）を介して制動操作を行った場合には、回動レバー２１４に連結されたワイヤ（図示せず）が牽引されて回転レバー２１４が図示矢印方向に回転変位する。これにより、回転レバー２１４に連結されたプレートプレッシャ２１０は、スチールボール２０９が接触するカム溝２１０ａの深さが浅くなる方向に回転する。これにより、プレートプレッシャ２１０は、ブレーキ摩擦板２０７側に変位して同ブレーキ摩擦板２０７を第２ケース２０６の側面２０６ａ側に押圧する。そして、プレートプレッシャ２１０と第２ケース２０６の側面２０６ａとによって圧迫されたブレーキ摩擦板２０７は、各ブレーキ摩擦板２０７の間に配置されている各回転ディスク２０２を挟んで圧迫する。これにより、回転ディスク２０２の回転数が減少してリアアクスル１０１の回転駆動が制動され、ゴルフカートの速度が低下する。
【００３３】
このようなリアアクスル１０１の制動時においては、回転ディスク２０２のブレーキライニング（図示せず）の近傍に付着した冷却油は、回転ディスク２０２における各ブレーキライニング（図示せず）間に形成された隙間を介して切欠き部２０５ｃに導かれる。こ

の場合、冷却油は、ブレーキライニング（図示せず）とブレーキ摩擦板２０７との摩擦熱によって加熱した回転ディスク２０２（ブレーキライニング（図示せず）を含む）およびブレーキ摩擦板２０７を冷却しつつ切欠き部２０５ｃに導かれる。

【００３４】

そして、ゴルフカートの運転者による制動操作が解除された場合には、スプリング２０８ｂによりプレートプレッシャ２１０が再び元の位置に復帰するため、ブレーキ摩擦板２０７による回転ディスク２０２の圧迫状態が解除され、回転ディスク２０２とブレーキ摩擦板２０７との間に隙間が形成される。これにより、前記と同様にして回転ディスク２０２の回転による遠心力によって回転ディスク２０２に付着した冷却油が回転ディスク２０２の外周部に向って移動する。この場合、回転ディスク２０２の外周部に付着した冷却油は、同外周部を冷却するとともに同外周部に対向するブレーキ摩擦板２０７に付着して、同ブレーキ摩擦板２０７を冷却する。このため、切欠き部２０５ｃには、回転ディスク２０２およびブレーキ摩擦板２０７を冷却することにより高温となった冷却油が導かれる。

【００３５】

なお、ブレーキ摩擦板２０７による回転ディスク２０２の圧迫時においては、回転ディスク２０２のブレーキライニング（図示せず）とブレーキ摩擦板２０７との摩擦によって粉塵が生じる。したがって、回転ディスク２０２およびブレーキ摩擦板２０７に付着した冷却油は、回転ディスク２０２およびブレーキ摩擦板２０７に付着した粉塵を回転ディスク２０２およびブレーキ摩擦板２０７から除去する機能も有する。

【００３６】

切欠き部２０５ｃに導かれた冷却油は、前記と同様に、大径部２０５ａの底部２０５ｄとプレートプレッシャ２１０との間に設けられた隙間Ｓ、および案内溝２０６ｂを介して収容部２０４の下部に貯留された冷却油に帰還する。この場合、収容部２０４の下部に帰還する冷却油は、大径部２０５ａの底部２０５ｄとプレートプレッシャ２１０との間に設けられた隙間Ｓまたは案内溝２０６ｂを流動する際、大径部２０５ａの底部２０５ｄまたは案内溝２０６ｂの各反対面に形成されたヒートシンク２０５ｆ，２０６ｅにより熱が吸収されて冷却される。また、収容部２０４の下部に貯留されている冷却油もヒートシンク２０５ｆ，２０６ｅにより冷却される。このため、収容部２０４の下部に貯留された冷却油の温度上昇が防止され、冷却油の冷却能力を維持することができる。

【００３７】

このような回転ディスク２０２およびブレーキ摩擦板２０７の冷却、および回転ディスク２０２およびブレーキ摩擦板２０７を冷却して高温となった冷却油の冷却は、回転ディスク２０２が回転している間、すなわち、ゴルフカートの走行している間連続的に行われる。そして、運転者の操作によりゴルフカートの走行を停止させた場合においては、前記と同様に、リアアクスル１０１は回転駆動しないため、ブレーキケース２０３内の回転ディスク２０２も回転せず静止する。しかし、この場合、収容部２０４の下部に貯留された冷却油は、ヒートシンク２０５ｆ，２０６ｅにより引き続き冷却される。

【００３８】

上記作動説明からも理解できるように、上記実施形態によれば、ブレーキケース２０３の収容部２０４における回転ディスク２０２およびブレーキ摩擦板２０７の外側に、回転ディスク２０２の回転により飛散した冷却油をブレーキケース２０３の外表面に沿って流通させるための切欠き部２０５ｃ、隙間Ｓおよび案内溝２０６ｂからなる流路を形成している。このため、回転ディスク２０２に付着した冷却油は、回転ディスク２０２の回転により回転ディスク２０２およびブレーキ摩擦板２０７を冷却しながら回転ディスク２０２の径方向外側に飛散して前記流路に導かれる。この場合、流路に導かれた冷却油は、回転ディスク２０２およびブレーキ摩擦板２０７を冷却することにより高温となっている。そして、流路に導かれた冷却油はブレーキケース２０３の外表面に沿って流動することにより、ブレーキケース２０３およびブレーキケース２０３の外表面に設けられたヒートシンク２０５ｆ、２０６ｅによって効率的に冷却される。この結果、熱せられた冷却油を回転ディスク２０２およびブレーキ摩擦板２０７を介することなく効率的に冷却しながら帰還

させることができ、冷却油の冷却能力を良好に維持して回転ディスク２０２およびブレーキ摩擦板２０７の制動能力を良好に維持することができる。

【００３９】

さらに、本発明の実施にあたっては、上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の目的を逸脱しない限りにおいて種々の変更が可能である。

【００４０】

例えば、上記実施形態においては、ブレーキケース２０３における第１ケース２０５および第２ケース２０６にそれぞれ冷却油を流通させるための流路、具体的には、切欠き部２０５ｃ、隙間Ｓおよび案内溝２０６ｂを設けた。しかし、流路の形状や数は、回転ディスク２０２およびブレーキ摩擦板２０７を冷却し終えた冷却油を同回転ディスク２０２および同ブレーキ摩擦板２０７を介さずにブレーキケース２０３の外表面に沿って流通させる構成であれば、上記実施形態に限定されるものではない。例えば、隙間Ｓを形成せず切欠き部２０５ｃおよび案内溝２０６ｂのみによって流路を構成してもよいし、隙間Ｓに代えてまたは加えて大径部２０５ａの底部２０５ｄに案内溝２０６ｂに相当する溝を形成するようにしてもよい。また、形成する溝の配置も放射状以外の配置、例えば、ブレーキケース２０３の上部から下部に向けて直線状に形成してもよい。また、溝の形状も直線以外の形状、例えば、蛇行させて形成するようにしてもよい。これによれば、冷却油を長時間に亘って蛇行した溝内を流動させることができ、冷却効果を高めることができる。これらによっても、上記実施形態と同様の効果が期待できる。

【００４１】

また、上記実施形態においては、ブレーキケース２０３の外表面にヒートシンク２０５ｆ、２０６ｅを設けて冷却油の冷却効果を高める構成とした。しかし、ヒートシンク２０５ｆ、２０６ｅを設けなくても冷却油の冷却が担保できれば、必ずしもヒートシンク２０５ｆ、２０６ｅを設ける必要はない。また、ヒートシンク２０５ｆ、２０６ｅの形状や数も上記実施形態に限定されるものではない。さらに、ヒートシンク２０５ｆ，２０６ｅ以外の構成、例えば、水冷方式によって冷却油を冷却するように構成してもよい。これらによっても、上記実施形態と同様の効果が期待できる。

【００４２】

また、上記実施形態においては、ブレーキケース２０３の収容部２０４内に所定量だけ貯留した冷却油のみで回転ディスク２０２およびブレーキ摩擦板２０７を冷却する所謂密閉型の湿式ディスクブレーキ２００に本発明を適用した。しかし、本発明は、回転ディスク２０２およびブレーキ摩擦板２０７を収容するブレーキケース２０３内において強制的に冷却油を循環させる所謂強制循環型の湿式ディスクブレーキに適用することもできる。例えば、ブレーキケース２０３内に冷却油を供給するための供給ポンプを別途用意する。この場合、供給ポンプは、例えば、リアアクスル１０１内を介してブレーキハブ２０１の円筒状に形成された外周部（回転ディスク２０２が固定されている部分）から冷却油を収容部２０４内に供給するとともに、収納部２０４の底部から冷却油を回収するようにする。また、この場合、冷却油を強制的に冷却するクーラを設けてもよい。これによれば、従来技術に比べて小さい冷却能力のクーラを用いることができ経済的である。これらによっても、上記実施形態と同様の効果が期待できる。

【００４３】

また、上記実施形態においては、ゴルフ場内を走行するゴルフカートに搭載される湿式ディスクブレーキ２００に本発明を適用したが、当然、これに限定されるものではない。本発明は、ゴルフカート以外の自走式車両、例えば、フォークリフト、四輪バギー車、各種自動二輪・自動三輪車、または産業用機械において用いられる湿式ディスクブレーキに広く適用できるものである。

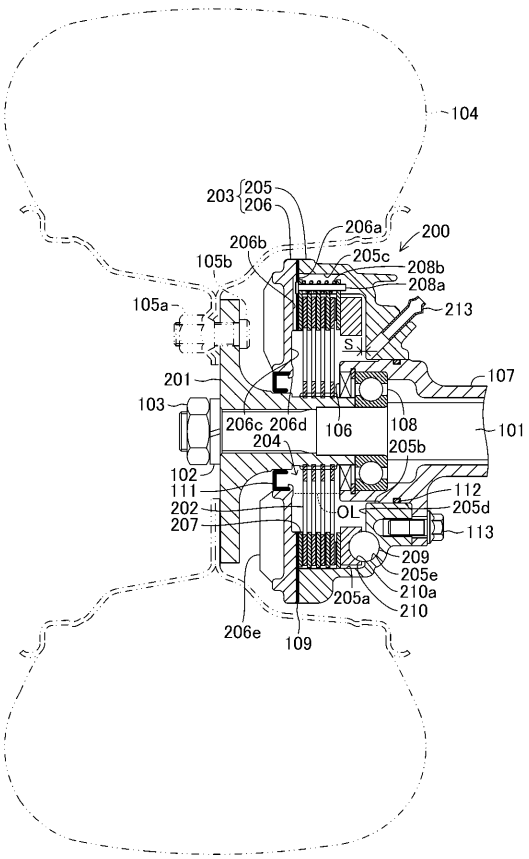
【図面の簡単な説明】

【００４４】

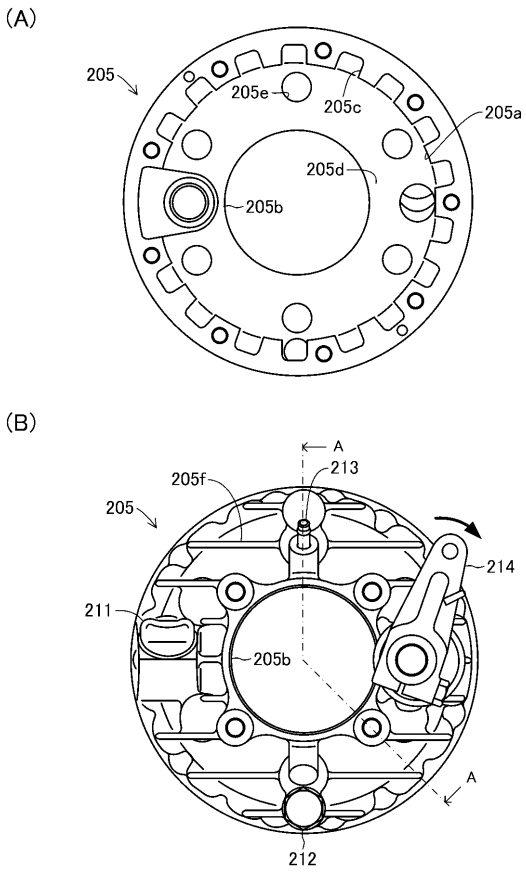
【図１】本発明の一実施形態に係る密閉型の湿式ディスクブレーキの断面を概略的に示した図であり、図２（Ｂ）におけるＡ－Ａ線から見た断面図である。

【図２】（Ａ）は図１に示す第１ケースの内側を概略的に示す平面図であり、（Ｂ）は同第1ケースの外側を概略的に示す平面図である。
【図３】（Ａ）は図１に示す第２ケースの内側を概略的に示す平面図であり、（Ｂ）は同第２ケースの外側を概略的に示す平面図である。
【符号の説明】
【００４５】
ＯＬ…オイルレベル、１０１…リアアクスル、１０４…バルーンタイヤ、１０７…アクスルカバー、２００…湿式ディスクブレーキ、２０１…ブレーキハブ、２０２…回転ディスク、２０３…ブレーキケース、２０４…収納部、２０５…第1ケース、２０５ａ…大径部、２０５ｃ…切欠き部、２０５ｄ…底部、２０５ｆ…ヒートシンク、２０６…第２ケース、２０６ａ…側面、２０６ｂ…案内溝、２０６ｃ…凹部、２０６ｅ…ヒートシンク、２０７…ブレーキ摩擦板、２０８ａ…ピン、２０８ｂ…スプリング、２０９…スチールボール、２１０…プレートプレッシャ、２１４…回動レバー。

【図１】

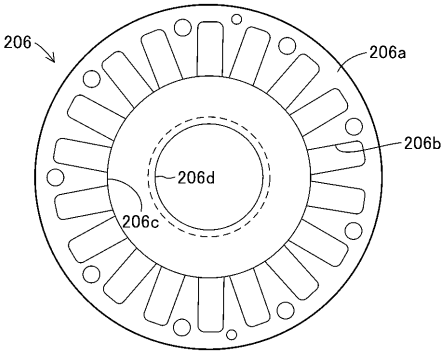



【図２】



【図３】

(A)




(B)

