

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5364164号
(P5364164)

(45) 発行日 平成25年12月11日(2013.12.11)

(24) 登録日 平成25年9月13日(2013.9.13)

(51) Int.Cl.

F 1

F 1 6 D 65/12 (2006.01)

F 1 6 D 65/12 X

F 1 6 D 1/06 (2006.01)

F 1 6 D 65/12 U

F 1 6 D 65/12 B

F 1 6 D 65/12 R

F 1 6 D 1/06 E

請求項の数 8 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2011-526391 (P2011-526391)
 (86) (22) 出願日 平成21年8月25日(2009.8.25)
 (65) 公表番号 特表2012-502236 (P2012-502236A)
 (43) 公表日 平成24年1月26日(2012.1.26)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2009/006145
 (87) 国際公開番号 W02010/028746
 (87) 国際公開日 平成22年3月18日(2010.3.18)
 審査請求日 平成23年11月14日(2011.11.14)
 (31) 優先権主張番号 102008046546.1
 (32) 優先日 平成20年9月10日(2008.9.10)
 (33) 優先権主張国 ドイツ(DE)

(73) 特許権者 598051819
 ダイムラー・アクチェンゲゼルシャフト
 Daimler AG
 ドイツ連邦共和国 70327 シュツッ
 トガルト、メルセデスシュトラッセ 13
 7
 Mercedesstrasse 137
 , 70327 Stuttgart, De
 utschland
 (74) 代理人 100090583
 弁理士 田中 清
 (74) 代理人 100111143
 弁理士 安達 枝里

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ブレーキディスクポットを備えるブレーキディスク

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ブレーキディスクポット(42)と、該ブレーキディスクポットに半径方向にポジティブ結合によって接続されている摩擦リング(10)とを備え、該摩擦リングには、スペーサ(16)によって接続されている2つの摩擦リングハーフ(12、14)が含まれ、該摩擦リングハーフの間には内部通気構造のエアダクト(18)が配設され、

前記ポジティブ結合が、前記摩擦リングハーフ(12)の片方のみを内周側(20)で取り囲む歯形(22)を含み、該歯形は、前記ブレーキディスクポット(42)を外周側(52)で取り囲む歯形(50)と相補的にかみ合うことができ、前記内部通気構造の少なくとも1つの通過開口部(30)が、前記摩擦リングハーフ(12)を取り囲む前記歯形(22)と軸方向に隣接して、前記摩擦リング(10)の前記内周(20)上に設けられており、

前記ブレーキディスクポット(42)と前記摩擦リング(10)とが、少なくとも1つの固定エレメント(36)によって軸方向の動きに対して接続され、少なくとも1つの軸方向の前記固定エレメント(36)が、前記摩擦リング(10)内部で半径方向に通る取付け開口部(34)の中に配置され、前記摩擦リング(10)は、前記取付け開口部(34)の範囲内において、前記固定エレメント(36)に対して半径方向に動くことができるブレーキディスクであって、

前記固定エレメント(36)が、ボルトによって前記ホイールディスクポット(42)に固定されているスリーブ(38)を含み、該スリーブが前記ボルト(36)の外周側を

10

20

取り囲んでいることを特徴とするブレーキディスク。

【請求項 2】

前記摩擦リングハーフ(12)と前記ブレーキディスクポット(42)との歯形(22、50)が、傾斜歯形であることを特徴とする、請求項 1 に記載のブレーキディスク。

【請求項 3】

前記傾斜歯形の歯の向かい合う 2 つの歯面の開度が、 $5 \sim 45^\circ$ の範囲にあることを特徴とする、請求項 2 に記載のブレーキディスク。

【請求項 4】

前記傾斜歯形の歯の片側の傾斜値が $0 \sim 2.5^\circ$ であり、他方側の傾斜値が $5 \sim 20^\circ$ であることを特徴とする、請求項 1 に記載のブレーキディスク。

【請求項 5】

前記ボルト(36)のボルトヘッド(40)の断面が、前記取付け開口部(34)よりも小さいことを特徴とする、請求項 1 に記載のブレーキディスク。

【請求項 6】

相互に同じ角度に分配されて配置されている複数の前記固定エレメント(36)が設けられていることを特徴とする、請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載のブレーキディスク。

【請求項 7】

請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載の、少なくとも 1 つのブレーキディスクを備える自動車。

【請求項 8】

前記摩擦リングを前記ブレーキディスクポットまで横側にずらし、
前記ボルトとしてスタッドボルトを内側から前記ブレーキディスクポットに設けられた通過孔の中に挿入し、
前記ブレーキディスクポットの前記通過孔の中に前記スタッドボルトを固定し、
前記スリーブとしてネジ付きスリーブを外側から前記摩擦リングの前記取付け開口部の中に差し込み、前記スタッドボルトとネジ止めする、
という段階を含む、請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載のブレーキディスクの組立て方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、とくに、請求項 1 の前提部分に示されている種類の自動車用のブレーキディスクに関する。

【背景技術】

【0002】

この種のブレーキディスクは、例えば、特許文献 1 から知られている。このブレーキディスクは、摩擦リングとホルダ部品とを含み、その摩擦リングとホルダ部品とは、歯形輪郭によってポジティブ結合により、ブレーキディスクの半径方向に相互接続されている。摩擦リングとホルダ部品の軸方向の固定は環状の固定リングによって行われ、この固定リングは、摩擦リング及び/又はホルダ部品の溝の中に通されている。歯形輪郭は、この場合、インボリュート歯形で形成されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】独国特許出願公開第 1 0 1 2 5 1 1 1 A 1 号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

摩擦リングとホルダ部品又はブレーキディスクポットとの、歯形によるこのようなポジ

10

20

30

40

50

ティブ結合は、半径方向の相互固定に優れ、同時に、ブレーキディスクポットと摩擦リングとの間で力を伝達する作用がある。このような結合は歯形の取付けに摩擦リングの内周の大部分を使用するため、このようなポジティブ結合による接続をベンチレーテッドブレーキディスクに対して適用する場合は問題が生じる。こうしたブレーキディスクには、摩擦リングの側面間を通るシステムがベンチレーションダクトに備えられており、ブレーキディスクの作動中にベンチレーションダクトの中を空気が流れて、摩擦リングから熱が排出される。熱排出が不十分になると、ブレーキディスクにいわゆるシールディングが生じ、不均等な加熱によってブレーキディスクが軸方向に膨張する。摩擦リングの内周に歯形が取り付けられている場合、エアダクトを外気と接続する通過孔を内周に取り付けることができないため、内部の通気構造は、摩擦リングを通り抜けて延びることができない。従って、熱負荷が高い場合、このようなブレーキディスクでは、シールディング、及び場合によっては亀裂を生じる可能性がある。

10

【0005】

従って、本発明の課題は、冒頭に述べた種類のブレーキディスクをさらに発展させ、摩擦リングとブレーキディスクポット間の安定したポジティブ結合と、ブレーキディスク作動時における摩擦リングからの優れた熱排出との両方が保証されるようにすることである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

この課題は、本発明に基づき、請求項1の特徴を備えるブレーキディスクによって解決される。

20

【0007】

この場合、このブレーキディスクは、ブレーキディスクポットと、ポジティブ結合によって半径方向にこのブレーキディスクポットに接続されている摩擦リングとを有している。摩擦リングには、スペーサによって接続されている2つの摩擦リングハーフが含まれ、2つの摩擦リングハーフの間には、内部通気構造のエアダクトが配置されている。本発明に基づいて、このポジティブ結合は、摩擦リングハーフの片方の内周側だけを通る歯形を含み、この歯形は、ブレーキディスクポットの外周側を取り囲む歯形と相補的にかみ合うことができるようになっている。この歯形は摩擦リングハーフの片方にのみ取り付けられているため、摩擦リング内周の追加面が使用可能になり、歯形に軸方向に隣接して、内部通気構造の少なくとも1つの通過開口部を摩擦リングの内周に取り付けられる。従って、摩擦リングは、この内部通気構造によって外周から内周まで空気を通すことができ、このことにより、摩擦リングの冷却が改善され、シールディング及び亀裂の形成が防止される。同時に、歯形によって、ブレーキディスクポットに安定したポジティブ結合が保証される。

30

【0008】

この場合、歯形は、特に、ブレーキディスクポットと摩擦リング間で摩耗の少ないブレーキ力伝達が保証されるように、傾斜歯形として形成されるのが好ましく、この場合、圧力は、傾斜歯形の歯面を越えてほぼ一定である。さらに、傾斜歯形は、ブレーキディスクの熱膨張を補正し、熱応力を防ぐため、半径方向にある程度の遊びを設けることができる。この傾斜歯形により、とりわけ摩耗の少ない形で、可逆的かつ均等な半径方向への膨張又は収縮が可能となる。このことは、ブレーキディスクの寿命に、とりわけ有効に作用する。

40

【0009】

ブレーキディスクポットと摩擦リング間の歯のかみ合いは、傾斜歯形の場合、ブレーキディスクポットの斜めの歯面によって行われ、これらの歯面は、摩擦リングの歯面の斜めの歯形に相補的にかみ合っている。ブレーキディスクポット、各摩擦リングの隣り合う2つの歯面の開度は、 $5 \sim 45^\circ$ の範囲にあるのが好ましい。個々の歯面の傾きは、この場合、様々に選択することができる。好適には、半径方向（標準）からの外側縁のずれが（以下、傾きとも呼ぶ）、 $2.5 \sim 22.5^\circ$ 又は $-2.5 \sim -22.5^\circ$ の範囲にある。こ

50

の場合、特に好ましいのは、歯の両方の側面が、それぞれ、標準からのずれの値と同一の値を有していることである。特に好ましいのは、開度が $10 \sim 15^\circ$ の範囲にあることである。

【0010】

ブレーキディスクポットの隣り合う歯面の傾きを系統的に変更することによって、さらに、回転方向に応じて接続を最適化することができる。このような形態では、制動時に、前進走行する自動車から力の主要負荷を受け取る歯面が、隣接して配置されている歯面よりも急傾斜に形成されている。そのため、片側の傾斜値を $0 \sim 2.5^\circ$ に確定することは有利であり得る。このバリエーションでは、開度が、上述した範囲のあまり大きくない値に制限されている。このことは、もう一方の歯面の傾きが、明らかにより大きく、例えば 5° 以上、好ましくは最大 20° であることを意味している。

10

【0011】

ブレーキディスクポットと摩擦リング間の軸方向の動きに対する固定もまた保証するため、さらに、少なくとも1つの軸方向の固定エレメントが設けられており、このエレメントにより、ブレーキディスクポットと摩擦リングとが接続されている。このエレメントは、好ましくは、摩擦リング内部で半径方向に通る取付け開口部の中に配置され、摩擦リングは、取付け開口部の範囲内において、固定エレメントに対して動くことができる。摩擦リングに対して固定エレメントが半径方向に動くことによって、不均等な温度配分によるシールディングの危険はさらに低下する。このような温度配分が生じた場合にも、シールディング又は変形及びそれに伴う亀裂の形成を引き起こしかねない相応の力が固定エレメントによって摩擦リングに加えられることがないため、摩擦リングは軸方向に自由に膨張することができる。従って、このようなブレーキディスクの寿命は、有利に長くなる。

20

【0012】

この場合、固定エレメントは、ボルトによってブレーキディスクポットに固定されているスリーブを含み、このスリーブは、半径方向の通過開口部の中に配置され、ボルトの外部周辺側を取り囲んでいる。このような種類のスリーブにより、摩擦リングは、簡単な方法で、固定エレメントに対して半径方向へ適切な形で自由に動くことができるようになる。

【0013】

このスリーブは、ボルトのネジ山に対応する形で、ネジ付きスリーブとして形成されている。ボルトは、スタッドボルトとしても形成することができる。

30

【0014】

この場合、ボルト又はスタッドボルトは、内部（すなわちブレーキディスクポットに対向する面）から又は外部から挿入され、スリーブとネジ止めすることができる。スリーブ又はネジ付きスリーブは、それに応じて、内部又は外部からブレーキディスクの中に取り付けられる。スリーブは、このために設けられている、ブレーキディスクを半径方向に通る通過孔又は通過開口部の中に挿入される。

【0015】

好ましいのは、長いネジ付きスリーブが外部から取り付けられ、これに対して比較的短いスタッドボルトが内部からネジ止めされることである。この場合、長いネジ付きスリーブの長さは、ブレーキディスクの通過開口部の長さの $50 \sim 90\%$ の範囲にあるのが好ましい。この形態において、固定エレメントには、スリーブによってブレーキディスクポットに固定されているボルトが含まれている。

40

【0016】

さらに、ボルトのボルトヘッド断面が取付け開口部よりも小さく実施されているのが有利である。この場合、このようなボルトは、特に摩擦リングの外部周辺側から通過開口部を介してねじ込むことができ、小さい方のボルトヘッドは、取付け開口部の中で自由に動くことができる。

【0017】

最後に、複数の固定エレメントが準備され、それらが、好ましくは相互に同じ角度に配

50

分されて配置されているのは有利である。このことによって、信頼できる方法で、摩擦リング又はブレーキディスクのシールディングが、とりわけ良好に防止される。ディスクが膨張する場合及び正常作動時においても、力の配分はディスク周辺に均等に行われるため、材料応力の発生は少なくなる。

【 0 0 1 8 】

以下に、本発明及びその実施形態を図に基づいてさらに詳しく説明する。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 9 】

【図 1】本発明に基づくブレーキディスクの摩擦リングの実施形態を示す、切断された斜視図である。

10

【図 2】本発明に基づくブレーキディスクの実施形態を示す、切断された斜視図である。

【図 3】摩擦リングとブレーキディスクポット間の接続形態を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 0 】

図 1 に示されている摩擦リング 1 0 は、2つの摩擦リングハーフ 1 2 及び 1 4 からなり、これらは、突起 1 6（分かりやすくするため、全部は図示されていない）によって、相互に接続されている。突起 1 6 と摩擦リングハーフ 1 2、1 4 との間にあるスペース 1 8 は、この場合、摩擦リングハーフ 1 2 と 1 4 との間で、摩擦リング 1 0 の内部を通気するエアダクトシステムを形成している。摩擦リング 1 0 とブレーキディスクポットとを半径方向に接続するポジティブ結合のため、第 1 の摩擦リングハーフ 1 2 には、この摩擦リングハーフ 1 2 の内周 2 0 を取り囲む歯形 2 2 が形成されている。歯形 2 2 の歯 2 4（分かりやすくするため、全部は図示されていない）は、この場合、傾斜歯形として実施されており、つまり、歯面 2 6、2 8 は平坦に形成され、互いに角度がつけられている。歯形 2 2 に軸方向に隣接して、通過開口部 3 0 が形成されており、これらの開口部は、摩擦リング 1 0 の内周 2 0 を、スペーサエレメント 1 6 の間にあるスペース 1 8 の方に開いているため、外周 3 2 から内周 2 0 までを通り抜けるブレーキディスク 1 0 の通気が可能となる。摩擦リングハーフ 1 2 と 1 4 との間には、さらに固定エレメント 3 6 を取り付けるための通過開口部が設けられており、この開口部によって、摩擦リング 1 0 をブレーキディスクポットに軸方向に固定することができる。この場合、固定エレメント 3 6 は、スリーブ 3 8 の中に支持されているボルトとして実施されており、このスリーブは、通過開口部 3 4 の内部に配置されている。ボルト 3 6 のヘッド 4 0 は、通過開口部 3 4 の直径よりも小さい直径を有している。ボルト 3 6 がスリーブ 3 8 の中に支持され、ボルトヘッド 4 0 が小さい直径を有していることにより、摩擦リング 1 0 は、固定エレメント 3 6 に対して半径方向に動くことができるため、摩擦リング 1 0 が熱膨張する際に、摩擦負荷によって作動中に生じる応力が最小化される。

20

30

【 0 0 2 1 】

図 2 は、このような摩擦リング 1 0 とブレーキディスクポット 4 2 との接続を示している。この場合、摩擦リング 1 0 は、軸 4 4 に関して、ブレーキディスクポット 4 2 と同軸上に配置され、軸 4 4 は、同時に両方の構成部品の回転対称軸になっている。ブレーキディスクポット 4 2 は、ブレーキディスクポットをホイールハブに固定するボルト 4 6 のための通過開口部を含むエッジ部分 4 4 を有している。ブレーキディスクポット 4 2 の内側シリンドラ部分 4 8 は、ブレーキディスクポット 4 2 と摩擦リング 1 0 とのポジティブ結合に用いられる。このために内側部分 4 8 は、ブレーキディスクポット 4 2 の内側部分 4 8 の外周 5 2 を取り囲む歯形 5 0 を有している。この場合、歯形 5 0 は、摩擦リング 1 0 の内周 2 0 を取り囲む歯形 2 2 と相補的に形成されている。これによって、これらの歯形は互いにかみ合い、ブレーキディスクポット 4 2 の半径方向の動きに関して、摩擦リングを固定する。摩擦リング 1 0 とブレーキディスクポット 4 2 とが接続されている場合でも、図で分かるように、スペース 1 8 によって形成されているベンチレーションダクトと共に摩擦リング 1 0 の内周 2 0 を形成する通過開口部 3 0 は使用可能になっている。従って、ブレーキディスク内部のベンチレーションによる良好な熱排出は、この場合も保証されてい

40

50

る。摩擦リング１０の通過開口部３４の中のボルト３６は、その先端部分５４が、ブレーキディスクポット４２の内側部分４８の対応するネジ穴にかみ合っている。ここでは、スリーブ３８が、ブレーキディスクポット４２の内側部分４８の壁に接触する。作動条件による加熱によって、摩擦リング１０が局所的又は全体的に膨張してもなお、摩擦リング１０は、ボルト３６又はスリーブ３８に関して半径方向に動くことができるため、組み立てられた状態でも、材料応力は最小化される。

【００２２】

図３は、摩擦リング１０とブレーキディスクポット４２間の代替の接続形態を示している。図１及び２に示されている実施形態に対して、摩擦リング１０とブレーキディスクポット４２間の追加的な固定が、外部から、すなわち、摩擦リング１０の外周から、通過開口部３４の中に配置されているスリーブ３８の中にねじ込まれているボルト３６によってではなく、摩擦リング１０の内周から行われる。このために、まず、ネジ付きスリーブ５６が外部から通過開口部３４の中に差し込まれ、続いて、ブレーキディスクポット４２と内部リング１０とが、摩擦リング１０の内周から短いスタッドボルト５８によって固定される。このスタッドボルト５８は、この場合ネジ付きスリーブ５６よりも明らかに短く実施されており、その長さは、ネジ付きスリーブの約５０％である。ネジ付きスリーブ５６自体は、通過開口部３４の約５０～９０％の長さを有している。図３でも、同様に、摩擦リング１０の傾斜歯形２２と相補的にかみ合う、ブレーキディスクポット４２の傾斜歯形５８によるブレーキディスクポット４２と摩擦リング１０間における歯のかみ合いがはっきりと認められる。

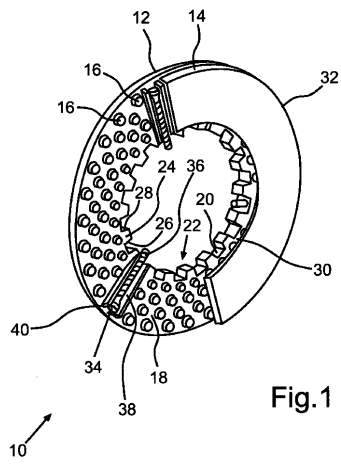
【００２３】

この場合、摩擦リングの組立ては、以下のように行うことができる。まず、摩擦リングがホイールフランジまで横側にずらされる。次に、（摩擦リングの回転軸から見て）内側からホイールフランジの通過孔の中に、スタッドボルトが挿入され、ホイールフランジの開口部の中に固定される。最後に、外側から摩擦リングの通過孔の中にネジ付きスリーブが挿入され、スタッドボルトとネジ止めされる。

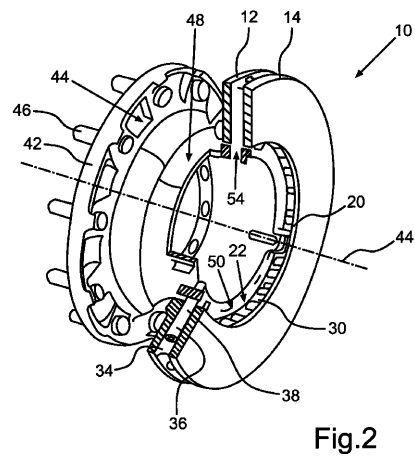
【００２４】

この固定方法は、ブレーキディスクの交換など、低コストのブレーキメンテナンスに関して、とりわけ有利である。ブレーキディスクのライフサイクルでは、ネジ付きスリーブ及びスタッドボルトに顕著な腐食が生じる場合がある。このことにより、ブレーキディスク交換のためにスリーブを取り外す際にネジ山が壊れてしまうおそれがある。このような場合、高い経費をかけないとブレーキディスクを取り外すことができなくなるだろう。これに対して、本発明に基づいて説明されているバリエーションでは、経費をかけずに、又はその他の損傷の危険なく、折れたボルトを簡単に内側へ打ち抜くことができるため、ボルトが壊れてもよい。

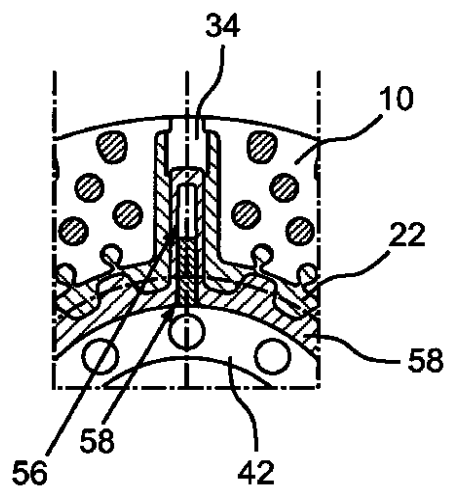
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

- (72)発明者 ジークフリート・ボツチュ
ドイツ連邦共和国 7 1 1 2 0 グラフェナウ、ベッティーナ フォン アルニム ヴェーグ 6
- (72)発明者 クラウス・イエッケル
ドイツ連邦共和国 8 9 2 7 8 ネルジンゲン、カペーレンヴェーグ 1 0
- (72)発明者 マルティン・レッシュ
ドイツ連邦共和国 7 1 3 3 6 ヴァイブリンゲン、バントハウスシュトラッセ 5 2
- (72)発明者 クリスティアン・クインガー
ドイツ連邦共和国 7 3 6 1 4 ショルンドルフ、コーネンベルグシュトラッセ 9 0
- (72)発明者 トーマス・シュタインハウアー
ドイツ連邦共和国 7 3 7 3 2 エスリンゲン、ノイエ シュトラッセ 7 5
- (72)発明者 ダヴィド・ヴィルケ
ドイツ連邦共和国 7 1 5 7 3 アルメルスバッハ イム タル、エアレンヴェーグ 1 0

審査官 河内 誠

- (56)参考文献 特開2003-161338(JP, A)
独国特許出願公開第10125111(DE, A1)
特開昭61-244934(JP, A)
特表2008-511469(JP, A)
特表平08-505924(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F16D 49/00~131/02