

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6846428号  
(P6846428)

(45) 発行日 令和3年3月24日(2021.3.24)

(24) 登録日 令和3年3月3日(2021.3.3)

(51) Int.Cl.	F 1
<b>F 1 6 D 65/12 (2006.01)</b>	F 1 6 D 65/12 R
<b>F 1 6 B 19/06 (2006.01)</b>	F 1 6 D 65/12 U
	F 1 6 D 65/12 B
	F 1 6 B 19/06

請求項の数 7 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2018-532748 (P2018-532748)	(73) 特許権者	398037767
(86) (22) 出願日	平成28年11月10日 (2016.11.10)		バイエリシエ・モトールンウエルケ・アク
(65) 公表番号	特表2019-504255 (P2019-504255A)		チエンゲゼルシヤフト
(43) 公表日	平成31年2月14日 (2019.2.14)		ドイツ連邦共和国、80809ミュンヒェ
(86) 国際出願番号	PCT/EP2016/077236		ン、ペトウエルリング 130
(87) 国際公開番号	W02017/108258	(74) 代理人	100069556
(87) 国際公開日	平成29年6月29日 (2017.6.29)		弁理士 江崎 光史
審査請求日	令和1年5月27日 (2019.5.27)	(74) 代理人	100111486
(31) 優先権主張番号	102015226450.5		弁理士 鍛冶澤 實
(32) 優先日	平成27年12月22日 (2015.12.22)	(72) 発明者	ホフシュテッター・ヨーゼフ
(33) 優先権主張国・地域又は機関	ドイツ (DE)		ドイツ連邦共和国、85395 ヴィンパ
			ージング、アッパースドルファー・ストラ
			ーセ、6

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内側を通気されるブレーキロータ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

互いに隣接して配置されている二つの摩擦ディスク(2'、2'')を有して内側が通気されるディスクブレーキのためのブレーキロータ(1)であって、摩擦ディスク(2'、2'')は、半径方向に延在する等間隔に配置された複数のウェブ(1a)によって互いに結合されており、これらのウェブ(1a)は、摩擦ディスク(2'、2'')の外側周縁部(15)から内側周縁部(14)まで延在し、これらの摩擦ディスク(2'、2'')は、ウェブ(1a)によって結合されていることで、それらの間の空間が冷却空気の貫流可能な大きさの等しい複数の冷却ダクト(20)を形成しており、

これらの冷却ダクト(20)は、

摩擦ディスク(2'、2'')の内側周縁部(14)に近い半径方向領域において、長さが比較的短い少なくとも一つのウェブ(1b)が前記ウェブ(1a)の間の中央に位置し、それぞれの冷却ダクト(20)内において、長さが比較的短い各ウェブ(1b)に対して周方向に、半径方向には外側に位置をずらした、長さが比較的短い別の二つの第一ウェブ(1c)が配置されることで、長さが比較的短いウェブ(1b)から半径方向において外側に向かって少なくとも三つの流路(1c'、1c''、1c''')に分かれているようにして、

長さが比較的短い別のウェブ(1b)によって分割されている、

内側を通気されるブレーキロータ(1)において、

長さが比較的短いウェブ(1b)のそれぞれから出発して、ベルハウジング(3)側を

臨む摩擦ディスク(2')が半径方向に内側に向かって延長され、ベルハウジング(3)の鏝部(3b)の高さに孔(21)が軸線方向に設けられ、当該孔(21)がリベット(5)の収容に用いられ、当該リベット(5)が摩擦ディスク(2')をベルハウジング(3)に固定することを特徴とする内側を通気されるブレーキロータ。

【請求項2】

リベット(5)を収容する孔(21)に対応してリベット(5)を収容するベルハウジング(3)の鏝部(3b)の孔(22)が、摩擦ディスク(2')とは反対側の端部に、リベット(5)のリベット頭部(5')を少なくとも部分的に収容する平坦な凹部(23)を備えていることを特徴とする請求項1に記載の内側を通気されるブレーキロータ(1)。

10

【請求項3】

冷却ダクト(20)内において、長さが比較的短い別の二つの第一ウェブ(1c)までの、長さが比較的短いウェブ(1b)の半径方向の間隔が、ブレーキロータ(1)の中心にその円の中心を有する、長さが比較的短いウェブ(1b、1c)の無い円環帯(12)となり、当該円環帯(12)がウェブ(1a)によってのみ中断されていることを特徴とする請求項1または2に記載の内側を通気されるブレーキロータ(1)。

【請求項4】

ベルハウジング(3)側を臨む摩擦ディスク(2')が、ベルハウジング(3)の鏝部(3b)を載置するための軸線方向を向いた陥凹部(27)を備えることを特徴とする請求項1～3のいずれか一つに記載の内側を通気されるブレーキロータ(1)。

20

【請求項5】

陥凹部(27)の内側直径が鏝部(3b)の外側直径よりも大きいことで摩擦ディスク(2')がベルハウジング(3)に対してリベット(5)によってのみ互いに中心が揃えられていることを特徴とする請求項4に記載の内側を通気されるブレーキロータ(1)。

【請求項6】

陥凹部(27)がベルハウジング(3)の鏝部(3b)を全て収容することを特徴とする請求項4または5に記載の内側を通気されるブレーキロータ(1)。

【請求項7】

ベルハウジング(3)の鏝部(3b)の平坦な凹部(23)がリベット(5)のリベット頭部(5')を全て収容することを特徴とする請求項1～6のいずれか一つに記載の内側を通気されるブレーキロータ(1)。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

【背景技術】

【0002】

制動工程において車輪ブレーキの摩擦構成要素に発生する摩擦熱は、制動効果を維持するために、また車輪ブレーキの損傷を回避するために、外に向けてその周囲に排出されなければならない。さもないと、大きな制動力で制動工程が繰り返される場合、制動能力の劣化、いわゆるブレーキのフェード現象が起きる可能性がある。これは、特に高速走行の場合や比較的長い傾斜区間の場合には望ましくない。

40

【0003】

ブレーキの摩擦構成要素、特にブレーキロータとブレーキパッドの過熱を妨げることへの関心も高い。これに関して、例えば走行風が摩擦構成要素に導かれることで、車輪ブレーキの摩擦構成要素をさらに冷却することが一般的に周知である。

【0004】

熱をもっと上手く排出するために、内側を通気されるブレーキロータは、二つの摩擦面の間に位置する半径方向の冷却ダクトないしウェブを備えている。このようにして、回転しているブレーキロータに遠心力が生じ、この遠心力がホイールハブからこの半径方向の冷却開口部を介して常に外に向けて通気が行なわれるように作用する。これが排熱を促す

50

。部品幅が比較的大きく、しかも重量が比較的重いにもかかわらず、このブレーキロータの形式は多くの乗用車で定着している。その場合に、半径方向に配置されているウェブが長ければ長いほど、気流の搬送長さが長くなり、また冷却も一層良くなるということが一般的にいえる。

【0005】

さらに、ウェブを然るべき配置と構造にすることによって、振動や湾曲の周波数を意図した通りに変更することができる。それゆえにウェブのせん断剛性が変更されると、振動の周波数の状況も変化し、またそれに相応してそれぞれの発生騒音レベルも変化する。

【0006】

より低い周波数、すなわちより柔軟なウェブ構造となるようにするには、ウェブは半径方向において比較的短い(より短い)のが望ましい。より高い周波数を得るためには、ウェブは太くされ、それによって比較的高い剛性が得られる。

【0007】

特許文献1には、内部に流れ込む空気でブレーキロータを冷却するために冷却ダクトが組み込まれている自動車のブレーキロータが記載されている。そこでは、それに必要なウェブは、半径方向に摩擦ディスクの内側領域から外側領域へと延びている。さらに、長さが比較的短いウェブと比較的長いウェブが交互に配置されている。加えて、ベルハウジングと摩擦ロータとの間に結合部を備えるブレーキロータが記載されており、その結合部によって、制動の際にブレーキロータ内に応力が極力形成されない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】独国特許出願公開第102011084946号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

この従来技術から出発して、本発明の課題は、加熱と冷却に鑑みて改善された解決策である、摩擦ロータとベルハウジングからなる内側を通気されるブレーキロータを実現することである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

この課題は、主請求項の特徴によって解決される。さらなる本発明の形態は従属項に記載されている。

【0011】

本発明によれば、ディスクブレーキのための内側を通気されるブレーキロータは、互いに隣接して配置されている二つの摩擦ディスクを有し、これらの摩擦ディスクは半径方向に延在する等間隔に配置されたウェブによって互いに結合されており、これらのウェブは摩擦ディスクの外側周縁部から内側周縁部まで延在し、これらの摩擦ディスクはウェブによって結合されていることで、それらの間の空間が冷却空気の貫流可能な大きさの等しい複数の冷却ダクトを形成しており、これらの冷却ダクトは、長さが比較的短い(より短い)別のウェブによって次のようにして分割されている。摩擦ディスクの内側周縁部に近い半径方向領域において、長さが比較的短い一つのウェブが上記ウェブの間の中央にそれぞれ位置し、これらの冷却ダクトは、それぞれの冷却ダクト内において、長さが比較的短い各ウェブに対して周方向に、半径方向には外側に位置をずらした、長さが比較的短い別の二つの第一ウェブが配置されることで、長さが比較的短いウェブから半径方向において外側に向かって少なくとも三つの流路に分かれるように構成されており、その際に、長さが比較的短いウェブのそれぞれから出発して、ベルハウジング側を臨む摩擦ディスクが半径方向に内側に向かって延長され、ベルハウジングの鏝部の高さに孔が軸線方向に設けられ、この孔がリベットの収容に用いられ、このリベットが摩擦ディスクをベルハウジングに固定することを特徴としている。

10

20

30

40

50

## 【0012】

摩擦ディスク間の冷却ダクトのこのような配置と構造により、リブ密度が大きくなる。リブ密度が大きければ大きいほど冷却面積も大きくなり、また現れる温度のピークをよりいっそう均すことができ、これがブレーキロータの最適化された冷却をもたらす。ブレーキロータの冷却面積を大きくするこの冷却ダクトの構成は、したがって有利にも冷却能力を高める。リベットにより一つの摩擦ディスクを介して軸線方向に摩擦ディスクをベルハウジングに結合させることは、熱が加わると膨張の仕方が異なる材料からなる互いに結合されたブレーキロータ構成部品（しっかりと結合されているブレーキロータとベルハウジングなど）が、できるだけ僅かにしか影響しないという長所を有する。

## 【0013】

本発明の別の有利な実施形態においては、リベットを収容する摩擦ディスクの孔と対応してリベットを収容するベルハウジングの鏝部の孔が、摩擦ディスクとは反対側の端部に、リベット頭部を少なくとも部分的に収容する平坦な凹部を備える。これは、リベット頭部とベルハウジングの鏝部が基本的に平坦な表面を形成し、その結果、汚れ及びブレーキパッド磨耗物の付着を減らすことができるという長所を有する。

## 【0014】

本発明の有利な一実施形態は、冷却ダクト内において、長さが比較的短い別の二つの第一ウェブまでの、長さが比較的短いウェブの半径方向の間隔が、ブレーキロータの中心に円の中心を有するウェブ無しの円環帯となり、この円環帯がウェブによってのみ中断されている。有利なことに、それによって、ウェブの風下側で流れが剥がれることを非常に良好に低減させることができ、従ってその表面での空気流の余すところの無い利用を向上させることができる。加えて有利であるのは、ウェブの半径方向の外側端部が、ブレーキロータの外周縁部の近くで同じ円周上にある場合である。これはまたウェブの半径方向の内側端部にも当てはまり、それらはブレーキロータの内周縁部の近くで同じ円周上にあることが有利である。

## 【0015】

本発明の別の好ましい実施形態は、ベルハウジング側を臨む摩擦ディスクが、ベルハウジングの鏝部を載置するための軸線方向を向いた陥凹部を備えることを特徴とする。こうして、陥凹部の内径が鏝部の外径よりも大きいことで摩擦ディスクがベルハウジングに対してリベットによってのみ中心が揃えられているようになれば、摩擦ディスク上にベルハウジングをできるだけ作業し易いように載置しながら、両部品間の中心を揃えるリベット結合を提供することができる。この結合は、一方で高い制動力の伝達を可能にし、また他方で摩擦ディスクからベルハウジングへの熱伝達に関して、遅延の間合いを大きくしながらできるだけ断熱効果を良くするように作用するという利点がある。さらに有利であるのは、陥凹部がベルハウジングの鏝部を全て収容する場合、及び/又はベルハウジングの鏝部の平坦な凹部がリベット頭部を全て収容する場合である。

## 【0016】

こうして有利なことに、ベルハウジング外周部に至る摩擦ディスク面の内側への延長部は、基本的に平坦に構成され、このことがベルハウジングと摩擦ディスクとの結合部内に汚れを付着させ難くしたり、水を入り込ませ難くしたりする。

## 【0017】

本発明のブレーキロータの好ましい例示による実施形態は、添付されている図面に示されている。より詳細に説明されるすべての特徴は本発明に重要であり得る。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0018】

【図1】ベルハウジング側から見た本発明のブレーキロータの斜視図である。

【図2】図1に対して紙面内の垂直軸線周りに回転された、図1のブレーキロータの、摩擦ディスクのベルハウジングへの取り付け位置の領域の部分拡大図（断面平面は回転軸線を含む）である。

【図3】さらに拡大されて180°回転された図2のリベットの部分図である。

10

20

30

40

50

【図4】ブレーキロータのベルハウジング側の平面図である。

【図5】摩擦ディスクの一部を取り除くことで二つの摩擦ディスクのウェブを介しての結合を示しながら図4に対して180°回転されたブレーキロータの背面を示す部分平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

図示されているブレーキロータ1は、ベルハウジング3と摩擦ロータ2からなり、取付けのために不図示のホイールハブに設けられており、駆動時にはこのホイールハブとともに回転軸線Dを中心として回転する。一体型で内部冷却式の且つねずみ鋳鉄で製造された摩擦ロータ2は、二つの摩擦ディスク2'、2''からなり、これらの摩擦ディスクが、それらの間に位置してこれら摩擦ディスクを互いに結合する冷却空気誘導路のウェブ2'、2''を有している。軸線方向に、すなわち回転軸線Dの方向に見たときに、ベルハウジング3により近く位置する環状の摩擦ディスク2'は、半径方向R（回転軸線Dに関して）に見たときに、軸線方向にベルハウジング3からさらに離れた他方の摩擦ディスク2''よりも、いわゆる固定突出部9が回転軸線Dに向かってさらにある程度延びている。

10

【0020】

摩擦ディスク2'の前述の固定突出部9と、回転軸線Dに関して円筒状のベルハウジング3の外周部3aの自由端から半径方向Rに外側に突出する鍔部3bとの重複領域において、ベルハウジング3は、軸線方向に延びるリベット5により摩擦ディスク2'に結合され、それに伴い摩擦ロータ2に結合されている。本例においては（また特に明細書の導入部においては）、この意味においてベルハウジング3と摩擦ロータ2との間の結合が語られる。

20

【0021】

ベルハウジング3の外周部3aに、さらに、僅かながらもベルハウジング3の底部3cにも、切欠け7が、ベルハウジング3の周りに均等に配分されるようにして形成されており、その中にリベット5が入り込むように突出していて、つまりはその中にリベット5が少なくとも部分的に配置されている。壁厚が薄くなった部位7も形成する各切欠け7は、それぞれに対応している同じく方向が揃えられたリベット5を囲むように軸線方向に延びており、リベット5を部分的に収容したり、組み立ての際つまりは摩擦ロータ2とのベルハウジング3の結合（明らかなように、軸線方向における）の際にリベット5を着設したりするのに用いられる。この場合、これらの切欠け7は、概ね半円筒の形状をなし、鋳造または鍛造の際にベルハウジング3の外周部3aに形成され、そのために外周部3aは、切欠け7の領域では弱くなっているが、内側すなわち回転軸線Dから見ると依然として一つの連続した壁を形成している。もちろんベルハウジング3の鍔部3bにも孔の形の貫通孔が、いわば切欠け7に対する続きとして設けられており、それを貫いてリベット5が挿し込まれている。このように、これら切欠け7のおかげで、リベット5は回転軸線Dに対してより一層近くに配置することができる。

30

【0022】

図5は、ブレーキロータ1の摩擦ディスク2'の内面上において、摩擦ディスク2'の円環面に亘って周方向に幾何学的に規則的に繰り返すウェブの組み合わせであって、内側を通気されるブレーキロータ1のウェブ1a及び長さが比較的短いウェブ1b、1cからなるものを示す。摩擦ロータ2の摩擦ディスク2'、2''は、ウェブ1aと長さがそれより短い（長さが比較的短い）ウェブ1b、1cを介して互いに結合されていて、ウェブ1aは同時に冷却ダクト20を画成し、冷却ダクト20は摩擦ディスクの2'、2''の円環面に亘って同じく周方向に幾何学的に規則的に繰り返す。これらの冷却ダクト20は、各々ウェブ1aが始まる摩擦ディスクの2'、2''の内側周縁部14からブレーキロータ1の摩擦ディスクの2'、2''の外側周縁部15まで延びている。

40

【0023】

摩擦ディスクの2'、2''の内部におけるそれぞれ同じ長さのウェブ1aの間の、各冷却ダクト20の周方向における中央に、それぞれ短いウェブ1bが摩擦ディスクの2'

50

、2'の内側周縁部14の近くからその外側周縁部15の方向へ摩擦ディスクの2'、2'の第一の直径12まで延在している。これから出発して半径方向にさらに外側に向けて外側周縁部15まで、冷却ダクト20の内部で、短いウェブ1bに対して周方向に位置がずらされるようにして、長さが短い別の二つの第一ウェブ1cが、一つは左側に、他方は右側に位置をずらして延びている。これらの長さが短いさらなる第一ウェブ1cは、長さが比較的短いウェブ1bから半径方向に外側に向かって、冷却ダクト20を三つの流路1c'、1c''、1c'''に分割する。すべてのウェブ1a、1b、1cは、基本的に一樣なウェブ幅を有し、また前方と後方が丸められている。それぞれのウェブ1a、1cの半径方向の外側端部は、外側周縁部15の近くで同じ円周上に位置し、またそれぞれのウェブ1aの半径方向の内側端部はブレーキロータ1の内側周縁部14の近くで同じ円周上に位置する。それに加えて、長さが比較的短いウェブ1bのそれぞれから出発して、ベルハウジング3側を臨む摩擦ディスク2'は、半径方向に内側に向かって延長され、ベルハウジング3の鏝部3bの高さに孔21が軸線方向に設けられ、この孔21がリベット5の収容に用いられ、このリベット5が摩擦ディスク2'をベルハウジング3に固定する。図2に示されているように、すべてのリベット5のカシメ頭部5''''は、摩擦ディスク2'の固定突出部9の見える側にあり、他方でリベット5のリベット頭部5''は全て没入されてベルハウジング3の鏝部3bの平坦な凹部23内にある。ベルハウジング3側を臨む摩擦ディスク2'は、ベルハウジング3の鏝部3bを載置するための軸線方向を向いた陥凹部27を同じく備え、摩擦ディスク2'とベルハウジング3が半径方向クリアランス25のあるおかげで互いにリベット5によってのみ中心が揃えられるように、陥凹部27の内側直径は鏝部3bの外側直径よりも大きい。

10

20

#### 【0024】

図3は、リベット頭部5''及びリベット胴部5'を有する中空リベット5mm×13mmとして形成されているリベット5の部分図を示している。リベット胴部5'は、リベット頭部5''に向かって直径が増加する円錐形に形成されている。リベット頭部5''は、両矢印Fで示された角度が大体88°の角度になるように、リベット胴部5'側に逃げ溝を備えている。リベット胴部5'のテーパ部5''''とリベット頭部5''の逃げ溝との間の半径Rの値は設定されておらず、製造を通してもたらされる。テーパ部5''''は少なくとも1.5mm、また最大で4mmの長さを有し、リベット頭部5''でのテーパ部5''''の直径は5.33mmである。実験は、このリベット形状は、リベット5の着設中のリベットが自然に中心を合わせようとする際に、最適な中心合わせと力の伝達を意味する100%の着設率(全体の面積に対する支持面の割合)による有利な固定具合を生じさせるという結果を示した。さらに、この円錐状のリベット胴部5'とリベット頭部5''の逃げ溝Fとは、リベット結合の完全な密閉を、またそれにより腐食性媒質からの保護をもたらす。

30

【 図 1 】

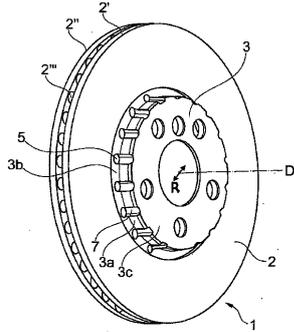


Fig. 1

【 図 3 】

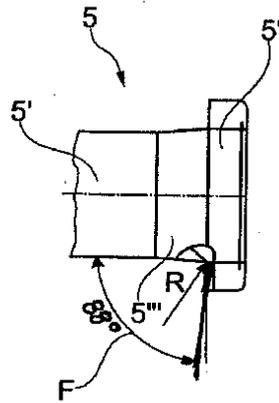


Fig. 3

【 図 2 】

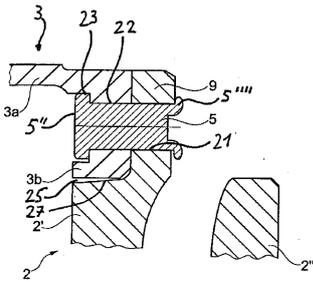


Fig. 2

【 図 4 】

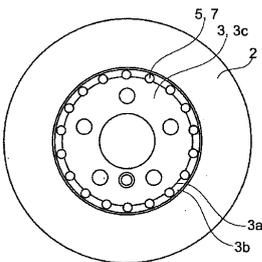


Fig. 4

【 図 5 】

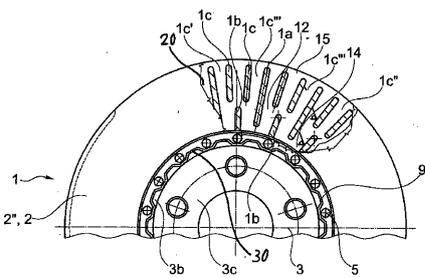


Fig. 5

## フロントページの続き

- (72)発明者 ココット・コルディアン  
ドイツ連邦共和国、85757 カールスフェルト、ファザーネンストラーセ、66
- (72)発明者 シュルツ・ウルフ  
ドイツ連邦共和国、13158 ベルリン、シラーストラーセ、70

審査官 羽鳥 公一

- (56)参考文献 国際公開第2015/022126(WO, A1)  
独国特許出願公開第102013225538(DE, A1)  
特開2010-106916(JP, A)  
特開平06-129452(JP, A)  
特開2012-072904(JP, A)  
欧州特許出願公開第01260728(EP, A1)  
欧州特許出願公開第00872659(EP, A1)  
独国特許出願公開第10032972(DE, A1)  
独国特許出願公開第102009017234(DE, A1)  
独国特許出願公開第102011084946(DE, A1)  
独国特許出願公開第102009037817(DE, A1)  
英国特許出願公告第00142468(GB, A)  
米国特許第04083435(US, A)  
米国特許出願公開第2009/0095582(US, A1)  
独国特許出願公開第00246133(DE, A1)  
米国特許出願公開第2004/0216969(US, A1)  
米国特許第04712656(US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16D 49/00 - 71/04  
F16B 17/00 - 19/14