(19)日本国特許庁(JP)　(12)特 許 公 報(B2)　(11)特許番号
特許第5479590号
(P5479590)
(45)発行日 平成26年4月23日(2014.4.23)　(24)登録日 平成26年2月21日(2014.2.21)

(51)Int.Cl.
Ｆ１６Ｄ 65/12 (2006.01)

ＦＩ
Ｆ１６Ｄ 65/12 U
Ｆ１６Ｄ 65/12 Q
Ｆ１６Ｄ 65/12 B

請求項の数 25 (全 19 頁)

(21)出願番号 特願2012-522343(P2012-522343)
(86)(22)出願日 平成22年7月29日(2010.7.29)
(65)公表番号 特表2013-500450(P2013-500450A)
(43)公表日 平成25年1月7日(2013.1.7)
(86)国際出願番号 PCT/IT2010/000340
(87)国際公開番号 WO2011/013160
(87)国際公開日 平成23年2月3日(2011.2.3)
審査請求日 平成25年5月27日(2013.5.27)
(31)優先権主張番号 MI2009A001359
(32)優先日 平成21年7月29日(2009.7.29)
(33)優先権主張国 イタリア(IT)

(73)特許権者 511283848
フレニー ブレンボ ソシエテ ペル アチオニ
イタリア国 ベルガモ、イ － ２４０３５ クルノ、ヴィア ブレンボ、２５
(74)代理人 110000855
特許業務法人浅村特許事務所
(74)代理人 100066692
弁理士 浅村 皓
(74)代理人 100072040
弁理士 浅村 肇
(74)代理人 100123180
弁理士 白江 克則
(74)代理人 100072822
弁理士 森 徹

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ブレーキバンド及びディスク・ブレーキ用のディスク

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
ディスク・ブレーキ用のディスク（２）のブレーキバンド（１）であって、隙間（５）を形成するように互いに面して配置された第１のプレート（３）及び第２のプレート（４）と、

前記第１のプレート（３）及び前記第２のプレート（４）を接続する一群の接続スペーサ要素（６、７）であって、ブレーキバンド自体と同軸の円周方向に沿って反復されるモジュール（Ｍ）を構成している前記一群の接続スペーサ要素（６、７）と、

第１のタブ（６）を有する前記一群のスペーサ要素（６、７）であって、前記第１のタブ（６）は、前記第１のプレート（３）を前記第２のプレート（４）に接続し、また長手方向線（８）に従って延び、前記長手方向線（８）が、その長手方向全長に沿って一様に延びる第１の凹形状（Ｒ１）を有する第１の弓形区域（９）と、その長手方向全長に沿って一様に延びる第２の凹形状（Ｒ２）を有する第２の弓形区域（１０）とを形成し、前記第２の区域（１０）の前記第２の凹形状（Ｒ２）が、前記第１の区域（９）の前記第１の凹形状（Ｒ１）と同方向に向けられ、前記第２の区域（１０）が、前記第１の区域（９）に対して円周方向でずれており、前記第１のタブ（６）の前記長手方向延長線（８）が、前記第１の区域と前記第２の区域を接合するための「Ｓ」字形の中間区域（１１）を有する前記一群のスペーサ要素（６、７）と、

第２のタブ（７）も有する前記一群のスペーサ要素であって、前記第２のタブ（７）は、前記第１のタブ（６）の端部の一方から実質的に半径方向に続く第２の長手方向線（１

２）に従って延び、前記第２の長手方向線（１２）が、その長手方向全長に沿って一様に延びる第３の凹形状（Ｒ３）を定義する弧を成している前記一群のスペーサ要素と
を有するブレーキバンド（１）。
【請求項２】
前記第１のタブ（６）の前記長手方向線（８）の前記第１の区域（９）が円弧である請求項１に記載のバンド。
【請求項３】
前記第１のタブ（６）の前記長手方向線（８）の前記第２の区域（１０）が、前記第１のタブ（６）の前記長手方向線（８）の前記第１の区域（９）の凹形状とは異なる凹形状を有する円弧である請求項１に記載のバンド。
【請求項４】
前記第１のタブ（６）が、前記ブレーキバンドの半径方向全長よりも短い区域にわたって半径方向に延びている請求項１に記載のブレーキバンド。
【請求項５】
前記第１のタブ（６）の前記長手方向線（８）の前記第２の区域（１０）が、前記第１のタブ（６）の長手方向線又は中央線に対して横方向に測定した前記第１のタブ（６）の厚さ以上の量だけ、前記長手方向線（８）の第１の区域（９）に対して円周方向にずれている請求項１に記載のブレーキバンド。
【請求項６】
前記第１のタブ（６）が、前記長手方向延長線（８）の前記第１の区域（９）と前記第２の区域（１０）とを有し、前記区域（９、１０）が、前記ディスクの回転方向（Ｒ）とは逆向きの凹形状（Ｒ１、Ｒ２）を有する請求項１に記載のブレーキバンド。
【請求項７】
前記第１のタブ（６）が、前記ブレーキバンド（１）の回転軸線（Ａ－Ａ）と同軸の第１の円周（１３）から第２の円周（１４）まで延びている請求項１に記載のブレーキバンド。
【請求項８】
前記第２のタブ（７）が、ブレーキバンドの回転軸線Ａ－Ａと同軸の第３の円周（１５）から第４の円周（１６）まで延び、前記第１のタブ（６）よりも半径方向内側に、すなわち前記バンドの回転軸線に向かって配置され、それによって前記第２のタブ（７）は、前記第１のタブ（６）に円周方向で重ならず、前記第１のタブ（６）と前記第２のタブ（７）の間に隙間又は円周方向チャネル（１７）を残している請求項１に記載のブレーキバンド。
【請求項９】
前記第１のタブ（６）に円周方向で重ならないように延びる前記第２のタブ（７）が、前記第１のタブ（６）の端部（２２）とそれに対面する前記第２のタブ（７）の端部（２３）との間に、前記ブレーキバンドに関して半径方向で測定して前記ブレーキバンド（１）の半径方向幅（Ｂ）の１０％～２０％の間で変えられるサイズの距離（２４）を残している請求項１に記載のブレーキバンド。
【請求項１０】
前記第２のタブ（７）が、円周方向で隣接する連続するモジュールの２つの第１のタブ（６）の間の距離よりも小さい量だけ、対面する前記第１のタブ（６）の端部（２２）に対して円周方向でずれている請求項１に記載のブレーキバンド。
【請求項１１】
前記第２のタブ（７）が、前記ブレーキバンド（１）の回転方向（Ｒ）とは逆向きの凹形状（Ｒ３）を有する弓形長手方向線（１２）に従って延びている請求項１に記載のブレーキバンド。
【請求項１２】
前記第１のタブ（６）の前記第１の長手方向線（８）の前記第１の区域（９）が、円周の第１の弧に沿って延び、前記第１のタブ（６）を越えた第１の弧の延長線が、前記ブレ

ーキバンド（１）の軸線（Ａ－Ａ）に向かって延びる前記第２のタブ（７）の前記第２の長手方向線（１２）の延長線に入る（１８）請求項１に記載のブレーキバンド。
【請求項１３】
前記第２のタブ（７）が円周に沿って延び、前記第２のタブ（７）の長さを越えた前記円周の延長線が、前記ブレーキバンド（１）の前記回転軸線（Ａ－Ａ）とは逆向きに延びる前記第１のタブ（６）の長さの前記第２の区域（１９）に入る（１９）請求項１に記載のブレーキバンド。
【請求項１４】
請求項１に記載のブレーキバンドを有するディスク・ブレーキ用のディスク。
【請求項１５】
前記一群のスペーサ要素（６、７）が第１のタブ（６）を有し、前記第１のタブ（６）は、前記第１のプレート（３）を前記第２のプレート（４）に接続し、また長手方向線（８）に従って延びており、前記長手方向線（８）が、第１の直線区域（９）と第２の直線区域（１０）とを形成し、前記第２の区域（１０）が、前記第１の区域（９）に対して円周方向でずれており、前記第１のタブ（６）の前記長手方向延長線（８）が、前記第１の直線区域と前記第２の直線区域を接合するための「Ｓ」字形の中間区域（１１）を有している請求項１に記載のディスク・ブレーキ用のディスク（２）のブレーキバンド（１）。
【請求項１６】
前記一群のスペーサ要素が第２のタブ（７）も有し、前記第２のタブ（７）が、前記第１のタブ（６）の端部の一方から実質的に半径方向に続く第２の長手方向線（１２）に従って延び、また前記第１のタブ（６）の前記端部に対して円周方向でずれており、前記第２の長手方向線（１２）は、直線区域を形成している請求項１に記載のディスク・ブレーキ用のディスク（２）のブレーキバンド（１）。
【請求項１７】
前記第１のタブ（６）が、円周方向で前記第２のタブ（７）に重なるように延びる前記第２の区域（１０）を有している請求項１に記載のディスク・ブレーキ用のディスク（２）のブレーキバンド（１）。
【請求項１８】
異なる長手方向長さを有する複数の第１のタブ（６）が存在し、いくつかの第１のタブ（６）が、他の第１のタブ（６）よりも短い長手方向長さを有し、及び／又は前記第２のタブ（７）が、より短い長手方向長さを有する前記第１のタブ（６）の実質的に半径方向に延びる連続部分として構成される請求項１に記載のディスク・ブレーキ用のディスク（２）のブレーキバンド（１）。
【請求項１９】
前記第２のタブ（７）が、前記第１のタブ（６）よりも数が少ない複数のタブであり、例えば前記第１のタブ（６）の半数である請求項１に記載のディスク・ブレーキ用のディスク（２）のブレーキバンド（１）。
【請求項２０】
前記第１のタブ（６）が、長手方向に延びる第３の区域（３０）を有し、前記第３の区域（３０）が前記第２の区域（１０）に対して円周方向でずれており、また前記第２の区域（１０）と前記第３の区域（３０）とを接合するための第２の中間区域（３１）を提供し、前記中間区域（３１）が「Ｓ」字形である請求項１に記載のディスク・ブレーキ用のディスク（２）のブレーキバンド（１）。
【請求項２１】
前記第１のタブ（６）が、前記第２の区域（１０）が前記第１の区域（９）に対してずれているのとは逆の部分から円周方向にずれた第３の区域（３０）を有している請求項１に記載のディスク・ブレーキ用のディスク（２）のブレーキバンド（１）。
【請求項２２】
前記第２のタブ（７）は、異なる長手方向長さを有する複数の第２のタブ（７）であり、第２のタブ（７）よりも長手方向で短い少なくとも第２のタブ（７）があり、第２のタ

ブ（７）よりも長手方向で長い少なくとも第２のタブがある請求項１に記載のディスク・ブレーキ用のディスク（２）のブレーキバンド（１）。
【請求項２３】
前記第２のタブ（７）が、前記第１のタブ（６）の前記端部に対して円周方向でずれている請求項１に記載のディスク・ブレーキ用のディスク（２）のブレーキバンド（１）。
【請求項２４】
前記第２のタブ（７）が、単一の第１のタブを構成するために前記第１のタブ（６）の半径方向内端部に接合されている請求項１に記載のディスク・ブレーキ用のディスク（２）のブレーキバンド（１）。
【請求項２５】
前記長い第１のタブ（６）が、より短い長手方向長さの第１のタブと千鳥状に配置され、前記第２のタブがすべて前記第１のタブ（６）と接合及び一体化されている請求項２４に記載のディスク・ブレーキ用のディスク（２）のブレーキバンド（１）。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、排他的にではないが特に自動車産業における用途のためのブレーキバンド（制動環：ｂｒａｋｉｎｇ　ｂａｎｄ）及びベンチレーテッド・ディスク・ブレーキ用のディスクに関する。
【背景技術】
【０００２】
特に、本発明は、高性能車両に適したベンチレーテッド・タイプのブレーキバンドに関する。
【０００３】
知られているように、上で特定したタイプのディスクは、２つの同軸部品又はプレートからなる。第１の部品又はプレートは、支持ベルに接続するのに適しており、支持ベルは、車両の車輪ハブに接続されるように意図されている。２つのプレートを備え、一般にブレーキバンドとして知られているディスクの残りの周辺部品は、ディスク・ブレーキ・キャリパと協働するように意図されており、キャリパは、車両に対して制動作用を及ぼすのに適しており、すなわち制動面として知られている２つのプレートの向かい合う表面に対してパッドを介して摩擦を及ぼすのに適している。
【０００４】
また、ブレーキの作動中に、ブレーキ・キャリパのパッドとブレーキバンドの制動面の間の摩擦が多量の熱を発生することが知られており、この熱を除去する必要がある。
【０００５】
実際、発生される熱により、多くの望ましくない現象が生じる。例えば、ブレーキバンドの変形、制動面での亀裂の発生、又はブレーキバンドを構成する材料の局所的な状態変化であり、これらはブレーキバンド自体の劣化をもたらす。
【０００６】
特に、高い制動効率を有する高性能車両での用途では、除去すべきエネルギーが非常に高く、前述した制動中に発生する熱の除去の必要性がさらに大きくなる。
【０００７】
冷却効率を高めるというこの要件は、ディスクの使用対象となる車両のサスペンションを改造する必要がないようにディスクのサイズを変えずに保つというさらなる要件と折り合いを付けなければならない。
【０００８】
これらのブレーキバンドは、ベンチレーテッド・ディスクとして一般に知られているディスクにおいて用いられている。これらのベンチレーテッド・ディスクは、特に、互いに軸線方向に面する２つのプレートによって形成される隙間を画定するいわゆる通気チャネルの数及び構成に関して、時と共に進化し続けている。そのような通気チャネルは、２つ

のプレートを横方向で接続する接続要素、すなわち「ブレード」又は「タブ」と定義される要素によって内側に画定される。

【０００９】

例えば、米国特許第５４２７２１２号から、モジュールが周期的に反復された湾曲壁からなるタブが知られており、モジュール自体は２つのタブからなり、一方のタブが他方よりも長い。

【００１０】

例えば、米国特許第５５２６９０５号及び米国特許第５５２６９０５号から、モジュールが周期的に反復された直線壁からなるタブが知られており、モジュールは、２つの円周方向モジュールに構成された２つのタブからなり、一方のタブが他方のタブの内側にある。

【００１１】

このタイプのタブの別の例は、米国特許第４７１２６５６号から知られている。

【００１２】

米国特許第７１００７４８号から、円周方向でモジュールが周期的に反復された湾曲壁からなるタブが知られており、タブの１つが半径方向に曲がってブレーキバンドから突出し、車両のハブに対する支持ディスクのベル（鐘状体）でのバンドの接続要素を形成する。

【００１３】

国際公開２００８／１３６０３２号から、モジュールが周期的に反復された湾曲壁からなるタブが知られており、モジュールは、２つの円周方向モジュールに構成された２つのタブからなり、一方のタブが他方のタブの内側にある。

【００１４】

最後に、欧州特許第１３５２１７９号から、モジュールが周期的に反復された湾曲壁からなるタブが知られており、モジュールは、互いに半径方向で位置合わせされた３つの短いタブの横に並んだ長いタブからなる。

【００１５】

ディスク・ブレーキ用のディスク及びブレーキバンドの前述の例は、効果的な冷却を保証することができない。効果的な冷却は、ディスク・ブレーキ用のディスクの質量及び重量が低く保たれることも同時に保証する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【００１６】

【特許文献１】米国特許第５４２７２１２号
【特許文献２】米国特許第５５２６９０５号
【特許文献３】米国特許第４７１２６５６号
【特許文献４】米国特許第７１００７４８号
【特許文献５】国際公開２００８／１３６０３２号
【特許文献６】欧州特許第１３５２１７９号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【００１７】

したがって、本発明の根底にある問題は、前述の要求を満たし、同時に従来技術に関する上記の欠点を回避するような構造的及び機能的特徴を有するブレーキバンド及びディスク・ブレーキ用のディスクを開発することである。

【課題を解決するための手段】

【００１８】

そのような問題は、請求項１に記載のブレーキバンド、及び請求項１４に記載のディスク・ブレーキ用のディスクによって解決される。

【００１９】

本発明の全般的な実施例によれば、ディスク・ブレーキ用のディスクのブレーキバンドが、隙間を形成するように互いに面して配置された第１のプレートと第２のプレートを有する。一群の接続スペーサ要素が、第１のプレートを第２のプレートに接続する。前記一群は、ブレーキバンド自体と同軸の円周方向に沿って反復されるモジュール「Ｍ」を構成する。前記一群のスペーサ要素が第１のタブを有し、第１のタブは、第１のプレートを第２のプレートに接続し、また長手方向線に従って延び、長手方向線は、その長手方向全長に沿って一様に延びる第１の凹形状を有する第１の弓形区域と、その長手方向全長に関して一様に延びる第２の凹形状を有する第２の弓形区域とを形成し、前記第２の区域の前記第２の凹形状が、第１の区域の凹形状と同方向に向けられている。前記第２の区域は、前記第１の区域に対して円周方向にずらして提供される。第１のタブの前記長手方向延長線は、第１の区域と第２の区域を接合する中間区域を有する。前記中間区域は「Ｓ」字形である。

【００２０】

さらなる実施例によれば、前記一群のスペーサ要素は第２のタブも有し、この第２のタブは、前記第１のタブの端部の一方から実質的に半径方向に続く第２の長手方向線に従って延びる。有利には、前記第２のタブは、第１のタブの前記端部に対して円周方向にずれている。好ましくは、第２のタブの前記第２の長手方向線は、その長手方向全長に沿って一様に延びる第３の凹形状を定義する弧を形成する。

【００２１】

一実施例によれば、第１のタブの第１及び第２の凹形状と第２のタブの第３の凹形状はすべて同方向に向けられ、必ずしもそうである必要はないが、好ましくはブレーキバンドが回転する方向とは逆向きである。

【００２２】

一実施例によれば、第１のタブの長手方向線の前記第１の区域が円弧である。

【００２３】

一実施例によれば、第１のタブの長手方向線の前記第２の区域は、第１のタブの長手方向線の第１の区域の凹形状とは異なる凹形状を有する円弧である。

【００２４】

一実施例によれば、前記第１のタブは、隙間から突き出ないように、ブレーキバンドの半径方向全長よりも短い区域にわたって半径方向に延びる。

【００２５】

一実施例によれば、第１のタブの長手方向線の前記第２の区域が、第１のタブの長手方向線又は中央線に対して横方向に測定した第１のタブの厚さ以上の量だけ、長手方向線の第１の区域に対して円周方向にずれている。

【００２６】

一実施例によれば、第１のタブは、ブレーキバンドの回転軸線と同軸である、隙間の半径方向幅内に位置する第１の円周から第２の円周まで延びている。

【００２７】

一実施例によれば、前記第２のタブは、ブレーキバンドの回転軸線と同軸の第３の円周から第４の円周まで延び、第１のタブよりも半径方向内側に、すなわちバンドの回転軸線に向かって配置され、それによって前記第２のタブは、前記第１のタブに円周方向で重ならないように配置され、前記第１のタブと前記第２のタブの間に隙間又は円周方向チャネルを残している。

【００２８】

一実施例によれば、前記第２のタブは円周に沿って延び、前記第２のタブの長さを越えたその円周の延長線は、ブレーキバンドの前記回転軸線とは逆向きに延びる前記第１のタブの長さの前記第２の区域に入る。

【００２９】

一実施例によれば、ディスク・ブレーキ用のディスクが、前述したようなブレーキバンドを有している。

【００３０】
　本発明によるブレーキバンド及びディスク・ブレーキ用のディスクのさらなる特徴及び利点は、そのいくつかの好ましい例示的実施例の以下の説明から明らかになろう。説明は、添付図面を参照して、説明のために、限定せずに提示する。
【図面の簡単な説明】
【００３１】
【図１】本発明に従って形成されたディスク・ブレーキ用のディスクであって、車両のハブに接続するためのベルと一部片として接続されるプレートを有するブレーキバンドを有するディスクの斜視図である。
【図２】本発明に従って形成された、ベルと着脱可能に接続されたブレーキバンドを有するディスク・ブレーキ用のディスクの斜視図である。
【図３】本発明に従って形成されたブレーキバンドの斜視図である。
【図４】本発明に従って形成され、向かい合う制動面が溝を有するブレーキバンドの斜視図である。
【図５】図４のブレーキバンドの回転軸線に対して横方向の中央面に沿った断面図である。
【図６】プレート間の隙間及びプレートを接続するためのタブの区域を示すように一部を断面図で示した、角度部分を伴う図４のブレーキバンドの前面図である。
【図７】図４のプレートの図６の線ＶＩＩ－ＶＩＩを通る断面図である。
【図８】図４のブレーキバンドの図６の線ＶＩＩＩ－ＶＩＩＩを通る部分断面図である。
【図９】図６の部分断面の拡大図である。
【図１０】モジュールを構成するブレーキバンドのプレートの一群の接続及びスペーサ要素の拡大図である。
【図１１】欧州特許第１３５２１７９号の従来技術に従って形成されたディスク・ブレーキ用のディスクの一部の前面断面図である。
【図１２】欧州特許第１３５２１７９号の従来技術に従って形成された解決策と図４の解決策とを比較した、時間の関数として温度を示すグラフである。
【図１３】本発明のさらなる実施例に従って形成されたブレーキバンドの一部の断面図である。
【図１４】本発明のさらなる実施例に従って形成されたブレーキバンドの部分断面前面図であって、通気チャネル内に図１３のものと同様のスペーサ要素があり、制動面の少なくとも一方又は両方が溝を有するブレーキバンドの部分断面前面図である。
【図１５】本発明のさらなる実施例に従って形成されたブレーキバンドの一部の断面図である。
【図１６】本発明のさらなる実施例に従って形成されたブレーキバンドの部分断面前面図であって、通気チャネル内に図１５のものと同様のスペーサ要素があり、制動面の少なくとも一方又は両方が溝を有するブレーキバンドの部分断面前面図である。
【図１７】本発明のさらなる実施例に従って形成されたブレーキバンドの一部の断面図である。
【図１８】本発明のさらなる実施例に従って形成されたブレーキバンドの部分断面前面図であって、通気チャネル内に図１７のものと同様のスペーサ要素があり、制動面の少なくとも一方又は両方が溝を有するブレーキバンドの部分断面前面図である。
【発明を実施するための形態】
【００３２】
　図面から、ディスク・ブレーキ用のディスク（全体を参照番号２で示す）のブレーキバンド１を見ることができる。
【００３３】
　一実施例によれば、ハブ及び車両の車輪と共にユニットとして回転軸線Ａ－Ａの周りで回転する（Ｒ）ように、ブレーキバンド１は、一部片として又は一体としてベル３１に接続され、ベル３１は、ベル３１の円筒形本体３３の端部に配置されたフランジ３２を介し

て車両のサスペンションシステムのハブと関連付けられる。
【００３４】
有利には、ブレーキバンド１は、第２のプレート４に面する第１のプレート３を備え、どちらのプレートもブレーキバンド１の軸線Ａ－Ａに同軸に配置される。
【００３５】
有利には、プレート３、４の向かい合う表面４０、４１が、ブレーキバンドの内部に隙間５又は通気路を画定する。第１のプレート３と第２のプレート４は一体に接続され、一群の接続スペーサ要素６、７によって離隔される。
【００３６】
また、前記プレート３、４は、ディスク・ブレーキ用のキャリパと協働するのに適した反対を向いた外側制動面４３と４４を画定し、キャリパは、逆向きの軸線方向作用によって、ディスク・ブレーキ用のディスク２の回転Ｒに反する制動面４３、４４での摩擦によって制動作用を及ぼす（図１）。
【００３７】
一実施例によれば、ディスク・ブレーキ用のディスク２のブレーキバンド１は、そのプレート３でベル３１に着脱可能に接続し、ベル３１は例えば異なる材料からなり、しかし必ずしもそうである必要はない。
【００３８】
有利には、一実施例によれば、ブレーキバンド１は、接続手段５０と結合するのに適した突起４９を有し、これらは例えば、制動作用によって定められる熱サイクル中のブレーキバンド１の半径方向膨張を許容するように形成される。
【００３９】
一実施例によれば、ブレーキバンド１がベル３１と一部片であるか、それともベル３１と着脱可能に結合することができるかに関わらず、ブレーキバンド１は、その制動面４３、４４上に、制動面に通気するのに適した及び／又は両側のパッドの表面を仕上げるのに適した要素を有する。例えば、制動面に、制動面の半径方向高さＢ全体にわたって実質的に円周方向に分散させて穴６０及び／又は６１が形成される。
【００４０】
例えば、プレート３、４に穴６０、６１が形成され、これらの穴６０、６１は、めくら穴でも、通気路又は隙間５を制動面４３、４４と連絡させる貫通穴でもよい（図２）。
【００４１】
一実施例によれば、ブレーキバンド１は、軸線Ａ－Ａの周りで回転するのに適した軸対称の本体を有する。
【００４２】
ブレーキバンドのディスク形状構成は、回転軸線Ａ－Ａに平行な軸線方向に加えて、回転軸線Ａ－Ａに対して横方向の半径方向ｒ－ｒ、及び半径方向に対して横方向の円周方向Ｃ－Ｃを定義する（図３）。
【００４３】
一実施例によれば、ブレーキバンド１は、ベル３１と着脱可能に関連付けるのに適しているときには突起４９を有すると有利であり、この突起４９は、回転軸線に向かって半径方向に突出し、接続手段５０と関連付けるのに適しており、又は有利にはベル３１の本体に提供されるシートに一体融合又は幾何的結合によって組み込むのに適している。
【００４４】
好ましくは、ブレーキバンド１のプレート３、４は、外縁部Ｃ１から内縁部Ｃ２まで延在し、ブレーキバンド１の高さＢを定義する。ブレーキバンドの前記高さＢは、パッドによって覆われる制動面４３、４４の高さ（図面、特に図３に参照符号Ｂ’で示される）よりもわずかに大きい。
【００４５】
一実施例によれば、制動面４３、４４、特にパッドによって覆うのに適したその部分は、パッドを仕上げるのに適した手段、及び／又は制動作用中に生成された摩擦材料の塵を

排除するのに適した手段、及び／又は場合によっては制動面に溜まった水を排除するのに適した手段を有する。例えば、制動面４３、４４に溝７０があり、これらの溝７０は、好ましくは、パッドによって覆われる制動面４３、４４の高さＢ’全体をカバーする（図４）。

【００４６】

図３及び図４から分かるように、プレート間の接続及びスペーシング要素６、７は、ブレーキバンド１の回転軸線Ａ－Ａの方向を向いた縁部２３と、前記回転軸線Ａ－Ａとは逆方向を向いた縁部２４とを有する。

【００４７】

一実施例によれば、スペーサ要素６、７の前記内縁部２３及び外縁部２４は、静的及び動的にブレーキバンド１のディスク形状本体のバランスを取るように機械加工される。例えば、内縁部２３の内面、すなわち回転軸線Ａ－Ａの方向を向いた表面は、機械的な切削によって平坦にされる。

【００４８】

一実施例によれば、図４に参照番号２４によって示される外面、すなわち回転軸線Ａ－Ａとは逆方向を向いた外縁部に形成された表面は、旋削及び／又はフライス削りによって、実質的に「Ｖ」字形に加工される（図７も参照のこと）。

【００４９】

全般的な実施例によれば、ディスク・ブレーキ用のディスク２のブレーキバンド１は、第１のプレート３と第２のプレート４を備える。前記プレートは互いに面して配置され、隙間５を形成する。有利には、２つのプレートは、一群の接続及びスペーサ要素６、７によって一体に接続される。好ましくは、前記一群の接続及びスペーサ要素６、７はモジュールMを構成し、このモジュールMが、ブレーキバンド自体と同軸の円周方向Ｃ－Ｃで反復される（図５）。

【００５０】

好ましくは、一群のスペーサ要素６、７は、第１のプレート３を第２のプレート４に接続する第１のタブ又はフィン６と、第１のプレート３を第２のプレート４に接続する第２のタブ又はフィン７とを備える。

【００５１】

前記第１のタブ６は、長手方向線８に従って延在して第１の弓形区域９を形成し、この区域９は、その長手方向全長に一様に延びる凹形状を有する。前記長手方向線８は、第２の凹形状を有する第２の弓形区域１０を有する（図１０では、第１の凹形状は半径Ｒ１で示され、第２の凹形状は半径Ｒ２で示される。図６も参照することができる）。

【００５２】

好ましくは、前記第２の弓形区域１０は、第１の弓形区域９の第１の凹形状Ｒ１と同方向に延びる第２の凹形状Ｒ２を有する。

【００５３】

有利には、前記第２の弓形区域１０は、第１の弓形区域９に対して円周方向でずれている。

【００５４】

さらに有利には、前記第１のタブ６の前記長手方向延在線８は、第１の弓形区域９を第２の弓形区域１０に接合する中間区域１１を備える。さらに特に有利には、前記中間区域１１はＳ字形である。

【００５５】

さらなる実施例によれば、第１のタブ６は、２つのプレート３と４を接続する２つの壁（それらの長手方向長さは図中に参照番号９及び１０で示されている）を有する。これらの壁９と１０は互いに円周方向でわずかにずれており、同方向を向いた凹形状、好ましくはブレーキバンドの回転Ｒとは逆方向を向いた凹形状を有する。すなわち、特定の実施例によれば、これは、２つのスプーンが互いに固定して接続され、且つプレート３と４の向かい合う内面に固定して接続されたようなものである。これらのスプーンは、円周方向で

互いにわずかにずれており、同方向を向き、Ｓ字形の接合壁によって互いに接続されている。

【００５６】

上述した実施例から、２つの弓形区域９、１０が同方向を向いた凹形状Ｒ１、Ｒ２を有しており、（例えば図１０又は図６に示される断面で見ることができる）長手方向延在線８は中間区域１１を有し、中間区域１１において２回の凹形状変化が生じ、第１の凹形状変化は、弓形区域９のＲ１から中間区域１１につながり、第２の凹形状変化は、中間区域１１から第２の弓形区域１０につながることが分かる。すなわち、前記中間区域は二重の「Ｓ」字形状であり、ここで第２の「Ｓ」は、より鋭い第１の「Ｓ」に比べて短い。

【００５７】

すなわち、一様な凹形状の第１の弓形区域９に続いて、中間区域１１に接合するための区域があり、この区域は凹形状変化して終わり、それに続いて、逆向きの凹形状を有する中間区域１１の第２の接合区域があり、この区域は凹形状変化して終わり、第１の弓形区域９の凹形状と合致する凹形状の第２の弓形区域１０につながる。

【００５８】

一実施例によれば、必ずしもそうである必要はないが、上述したことと組み合わせて、一群の接続及びスペーシング要素が、第１のタブ６に加えて第２のタブ７を備える。前記第２のタブ７は、第１のタブ６の一端２２から実質的に半径方向に延びる第１のタブ６の連続部分であるかのように、長手方向線１２に従って延在する。

【００５９】

一実施例によれば、第１のタブ６は、外側の環状部分、すなわちディスクＡ－Ａの軸線から離れた部分に構成され、第２のタブ７は、第１のタブから切り離されている場合でさえ、ブレーキバンド１の内側の環状部分に向かって実質的に半径方向に延びる連続部分として延在する。

【００６０】

前記第２のタブ７は、それが面する第１のタブの端部２２に対して円周方向でずれて延在する。

【００６１】

有利には、好ましい一実施例によれば、前記第２のタブ７は、円周方向で第１のタブの端部２２に対してずれているが、第１のタブ６の第２の弓形区域１０と第１の弓形区域９との間に存在するずれとは逆側にずれており、これは、第２のタブ７を第１のタブの第１の弓形区域９と完全にではないがほぼ整列させる（「完全にではない」理由は、一実施例によれば整列は完全ではなく、また第１のタブと第２のタブの第１の区域の凹形状Ｒ１とＲ３が互いに異なるからである。図１０参照）。

【００６２】

有利には、第２のタブ７の前記第２の長手方向線１２は、その長手方向全長に沿って一様に延びる第３の凹形状Ｒ３を定義する弧を形成する。

【００６３】

一実施例によれば、この第３の凹形状Ｒ３も、第１のタブ７の凹形状Ｒ２及びＲ１と同方向を向く。

【００６４】

特定の実施例によれば、図６から分かるように、回転軸線Ａ－Ａから横方向に延びる基準半径６７から始めて、モジュールＭを構成する第１のタブ６及び第２のタブ７の幾何形状が得られる。基準半径６７に対して所定の角度ＡＮ１で、回転軸線Ａ－Ａから所定の距離「ｄ１」に点Ｐ１が特定され、第１のタブ６の第１の弓形区域９の凹形状Ｒ１の曲率中心を定義する。同様に、曲率中心Ｐ１を軸線Ａ－Ａにつなぐ半径に対して所定の角度ＡＮ２で、回転軸線Ａ－Ａから所定の距離「ｄ２」に曲率中心Ｐ２が定義され、第１のタブ６の第２の弓形区域１０の凹形状Ｒ２を定義する。有利には、曲率中心Ｐ１を通る半径に対して所定の角度ＡＮ３で、回転軸線Ａ－Ａから所定の距離「ｄ３」に曲率中心Ｐ３が定義され、これは、第２のタブ７の長手方向線１２の凹形状Ｒ３を定める。

【００６５】

有利には、全般的な実施例によれば、一群の接続及びスペーシング要素が、ブレーキバンドの第１のプレート３を第２のプレート４に接続する単一の第１のタブ６を備える。この第１のタブは、第１の区域９の全長に沿って一様に延びる所定の凹形状Ｒ１を有する第１の弓形区域９と、第２の区域１０の全長に沿って一様に延びる第２の凹形状Ｒ２を有する第２の区域１０とを有する。有利には、この第２の弓形区域１０は、第１の弓形区域９に対して円周方向でずれている。好ましくは、第１の区域９と第２の弓形区域１０を接合するための第３の中間区域１１が提供され、これは実質的に「Ｓ」字形である。

【００６６】

一実施例によれば、タブ６、７は、長手方向延在線８、１２に対して横方向の所定サイズの厚さを有し、図中に参照符号ＴＦで示される（図８）。

【００６７】

一実施例によれば、前記タブ６、７は、プレート３、４へのそれらの接続点で接合スポークＲ４で接合され、接合スポークＲ４は、側面にレーキＡＳが設けられた壁を有する。

【００６８】

一実施例によれば、第１のタブ６の中間区域１１は、曲率半径Ｒ５を有する第１の成形接合部分と、きつい曲率半径Ｒ６を有する第２の成形区域とを有し、それに続いて、曲率半径Ｒ２を有する第１のタブの弓形区域１０に接合するようにさらなる曲率変化がある。

【００６９】

一群の接続及びスペーシング要素６、７は、一実施例によれば、ブレーキバンドと同軸の円周方向に沿って反復されるモジュールMを構成する。前記モジュールは、ブレーキバンド１の隙間５内で均一に分散されて反復される。例えば、１つのモジュールと次のモジュールの間で、モジュール又は一群の接続及びスペーシング要素６、７のピッチＳＴを定義する所定の角度が成される。

【００７０】

一実施例によれば、前記第１のタブ６が、所定のサイズＲ１の半径を有する円弧状に形作られた長手方向線８の前記第１の区域９を有する。

【００７１】

さらなる実施例によれば、第１のタブ６の長手方向線８の前記第２の区域１０は、所定の凹形状Ｒ２の円弧であって、第１のタブ６の長手方向線８の第１の区域９の凹形状とは異なるサイズの円弧である。

【００７２】

一実施例によれば、前記第１のタブ６は、ブレーキバンドの半径方向全幅Ｂよりも短い区域にわたって半径方向に延在する。

【００７３】

一実施例によれば、前記第１のタブ６は、長手方向線８の前記第２の区域１０を有し、この第２の区域１０は、第１のタブ６の長手方向延在線又は中央線に対して横方向で厚さを測定したときに第１のタブ６の厚さ以上の量、長手方向線８の第１の区域９に対して円周方向にずれている。

【００７４】

一実施例によれば、前記第１のタブ６は、その長手方向延在線８の第１の区域９と第２の区域１０を有し、これらの区域は、ディスク２の回転Ｒとは逆向きの凹形状Ｒ１、Ｒ２を有する。

【００７５】

一実施例によれば、第１のタブ６は、第１の円周１３から第２の円周１４まで延在し、そのような円周は、ブレーキバンド１の回転軸線Ａ－Ａと同軸である。

【００７６】

一実施例によれば、第２のタブ７は、第３の円周１５から第４の円周１６まで延在し、そのような円周１５、１６は、ブレーキバンドの回転軸線Ａ－Ａと同軸である。有利には、前記円周１５、１６は、第１のタブ６よりも半径方向内側に、すなわちブレーキバンド

１の回転軸線に向けて設けられ、それにより前記第２のタブ７は前記第１のタブ６に円周方向で重ならず、前記第１のタブ６と前記第２のタブ７の間に隙間又は円周方向チャネル１７を残し、この隙間１７は、タブ６、７の一方の側を他方の側と流体連絡させることができる。

【００７７】

一実施例によれば、前記第２のタブ７は、第１のタブ６に円周方向で重ならないように延在する。有利には、前記第２のタブ７は、半径方向で所定のサイズを有する距離又はチャネル又は円周方向隙間１７を残す。有利には、第１のタブ６の端部２２とそれに対面する第２のタブ７の端部２３との間に、ブレーキバンド１の半径方向幅Ｂの１０％～２０％の間で変えられるサイズの半径方向距離が存在する（図１０）。

【００７８】

一実施例によれば、前記第２のタブ７は、２つの互いに面する連続するモジュールに提供される２つの第１のタブ６の間の距離よりも短い所定の距離だけ、対面する第１のタブ６の端部２２に対して円周方向でずれている。

【００７９】

すなわち、第１のタブ６と第２のタブ７の対面する端部２２と２３の間の角度Ａ６は、第１のタブ６の端部２２と隣接するタブ６’の隣接する端部２２’の間の角度Ａ６’未満である（図５）。

【００８０】

一実施例によれば、前記第２のタブ７は、ブレーキバンド１の回転の方向Ｒとは逆向きの凹形状Ｒ３を有する弓形長手方向線１２に従って延在する。

【００８１】

一実施例によれば、第１のタブ６の第１の長手方向線８の前記第１の区域９は、第１の円周の弧に沿って延在し、前記第１のタブ６を越えた第１の弧の延長線は、図１０の参照番号１８で示される点で、ブレーキバンド１の軸線Ａ－Ａに向かって延びる第２のタブ７の第２の長手方向線１２の延長線に入る。

【００８２】

さらなる実施例によれば、前記第２のタブ７は円周に沿って延在し、前記第２のタブ７の長さを越えたその延長線は、図１０に参照番号１９で示される点に入り、前記第１のタブ６の延長の前記第２の区域１０は、ブレーキバンド１の前記回転軸線Ａ－Ａとは逆向きに延びる。

【００８３】

好ましい実施例によれば、２つのプレート３、４を接続するためのタブはどれも、隙間５又は通気チャネルから突出しない。すなわち、ブレーキバンドとベルの接続は、上述したタブ６、７ではない他の手段によって行われる。

【００８４】

ブレーキバンド、及び上述したようなブレーキバンドを備えるディスクにより、制動効率、制動中に発生する熱の除去、及び構造強度の均一性に関して高い性能を有する構成要素を得ることができ、変形及び亀裂の発生を防止する。

【００８５】

上述したようなブレーキバンドを強度試験及び熱効率評価した。そこから、機械的強度を同じとすると、従来技術の解決策に比べて既知の解決策よりも５％小さいバンドの総重量が示された。

【００８６】

特に、この結果は、以下のことによりさらに修正及び改良することができる。すなわち、第１のタブは、周縁部へのその配置、すなわちバンドの回転軸線に対して半径方向で離れた配置と、２つの区域が円周方向で互いにずれておりＳ字形部分で接合されているその構成とによって、熱交換出力を最適化するように形作られているが、任意選択で、タブ自体の長手方向長さに対して横方向のタブの厚さを減少させることができ、それと同時に、ブレーキバンドのプレートの内面の広い領域にわたって接続を分散させて保ち、熱応力に

対する高くてより一様な耐性を保証する。

【００８７】

耐性を同じとすると、この幾何学的な提案及び軽量化により、ディスク・ブレーキ用のディスクの動作温度をより低くすることができ、またより高い熱交換出力を保証することができることが分かっている。

【００８８】

例えば、図１１及び図１２で見られるように、欧州特許第１３５２１７９号に記載される従来技術の解決策と本発明との温度曲線の比較を行った。図１２から分かるように、スポーツカーで使用されるとき、制動サイクル後の最大温度が５０℃減少し、温度過渡は同様に非常に小さく保たれていることが明確に示された。

【００８９】

さらに、タブに関して提案された幾何形状は、ブレーキバンド内部の温度のより一様な分布を得ることができるようにし、さらに低い熱応力を保証して、制動面の外側でのプレートの変形を防止し、又はさらにブレーキバンドの本体内部に伝播する制動面の亀裂の発生を防止する。

【００９０】

上述した解決策を実験室試験の対象とした。この試験から、上で明示した特徴を有するブレーキバンドが、同じ熱サイクルについて、従来技術において達した最大温度に比べて５０℃～８０℃の低下を示すことが分かった。

【００９１】

ブレーキバンドが達する最大温度の低下のこの利得はまた、上述したフィンによって隙間内に形成された幾何形状によって与えられる熱交換効率の改良にも起因する。

【００９２】

一実施例によれば、半径方向ｒ－ｒに対するタブ６、７の傾き、特により回転軸線Ａ－Ａの近くに配置されたタブ７の傾きが、ディスク２の回転中に、従来技術の解決策に比べて優勢であり大きい半径方向速度成分を有する空気流を生成し、ほぼ半径方向に流れる空気流を得ることができるようにしている。

【００９３】

一実施例によれば、タブ６と７の間に円周チャネル１７を設けることで、内側タブ７の端部２３と外側タブ６の端部２２の間の隙間５の領域が縮小され、外側タブ６の中央部分に対して前記空気流を向ける空気流の加速を生み出し、熱交換を改良し、空気流とディスクのフィン構成の間で交換される出力を最大にする。

【００９４】

一実施例によれば、ディスク・ブレーキ用のディスク２のブレーキバンド１は、前述したものとは異なる形状の長手方向長さを有するタブを備える。前記一群のスペーサ要素６、７は、第１のタブ６を備え、この第１のタブ６は、第１のプレート３を第２のプレート４に接続し、第１の直線区域９と第２の直線区域１０を形成する長手方向線８に従って延在する。前記第２の区域１０は、前記第１の区域９に対して円周方向でずれている。第１のタブ６の前記長手方向延在線８は、第１の直線区域と第２の直線区域を接合するための「Ｓ」字形の中間区域１１を備える。前記一群のスペーサ要素は第２のタブ７も備え、この第２のタブ７は、第２の長手方向線１２に従って延在し、前記第１のタブ６の端部の一方から実質的に半径方向に延び、第１のタブ６の前記端部に対して円周方向でずれている。前記第２の長手方向線１２は直線区域を成す。

【００９５】

一実施例によれば、少なくとも１つの第１のタブ６は、円周方向で前記第２のタブ７に重なるように延在する前記第２の区域１０を備える。

【００９６】

一実施例によれば、異なる長手方向長さを有する又は異なる組での複数の第１のタブ６が提供され、いくつかのタブが他のタブよりも短い長手方向長さを有し、及び／又は前記第２のタブ７が、より短い長手方向長さを有する前記第１のタブ６の実質的に半径方向に

延びる連続部分として構成される。
【００９７】
一実施例によれば、前記第２のタブ７は、第１のタブ６よりも数が少ない複数のタブであり、例えば第１のタブ６の半数である。
【００９８】
一実施例によれば、前記第２のタブは、それらの間に空いた空間を残す。
【００９９】
一実施例によれば、前記第１のタブ６は、所定の長手方向長さの第３の区域３０を備え、前記第３の区域３０は、前記第２の区域１０に対して円周方向でずれている。一実施例によれば、前記第２の区域１０と前記第３の区域３０を接合するための第２の中間区域３１も存在し、前記中間区域３１は「Ｓ」字形である。
【０１００】
一実施例によれば、前記第１のタブ６は、第１のタブの前記第２の区域１０が前記第１の区域９に対してずれているのとは逆方向に円周方向でずれた第３の区域３０を備える。
【０１０１】
一実施例によれば、前記第２のタブ７は、異なる長手方向長さを有する複数の第２のタブ７であり、第２のタブ７よりも長手方向で短い少なくとも第２のタブ７があり、第２のタブ７よりも長手方向で長い少なくとも第２のタブがある。
【０１０２】
一実施例によれば、第２のタブ７は、第１のタブ６の前記端部に対して円周方向でずれた位置から始まる。
【０１０３】
一実施例によれば、第２のタブ７はすべて、第１のタブの第２の区域の長手方向長さと位置合わせされる。
【０１０４】
一実施例によれば、前記第２のタブ７は、第１のタブ及び／又は単一の第１のタブの長手方向長さを構成するために、第１のタブ６の半径方向内端部に接合される。
【０１０５】
一実施例によれば、前記長い第１のタブ６又は単一の第１のタブは、より短い長手方向長さの第１のタブと千鳥状に配置され、前記第２のタブはすべて第１のタブ６と接合及び一体化される。一実施例によれば、スペーサ要素はすべて第１のタブからなり、すなわちバンドの内径まで延びた第１のタブと、バンドの内径までは延びず、一実施例によればより長い第１のタブに千鳥配置されたより短い第１のタブとからなる。

【図１】

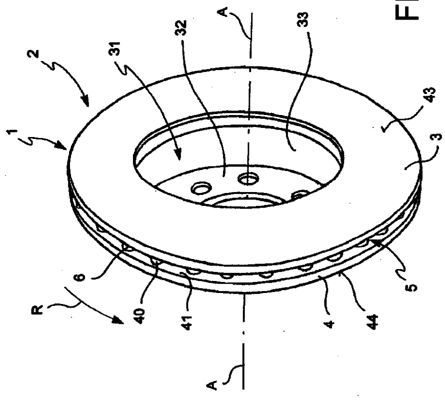


FIG. 1

【図２】

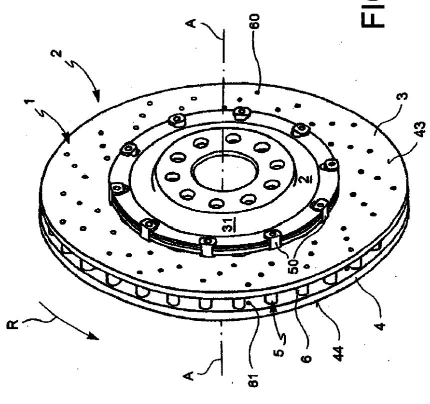


FIG. 2

【図３】

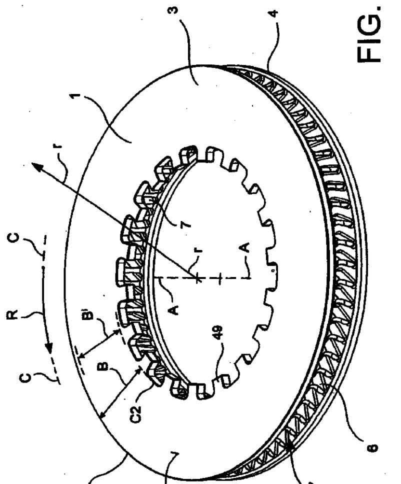


FIG. 3

【図４】

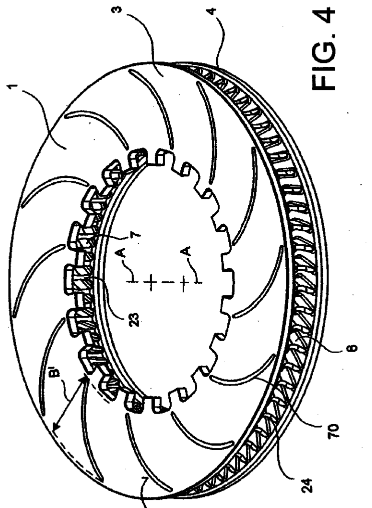


FIG. 4

【図５】

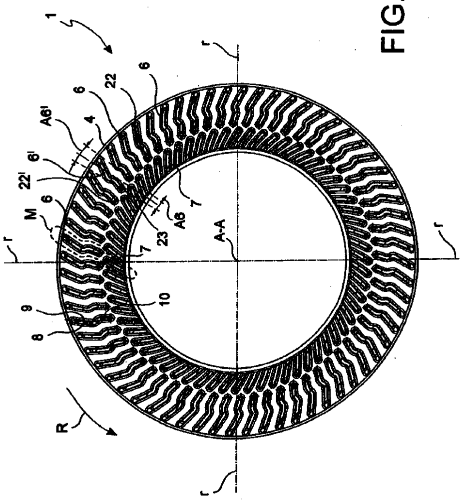


FIG. 5

【図６】

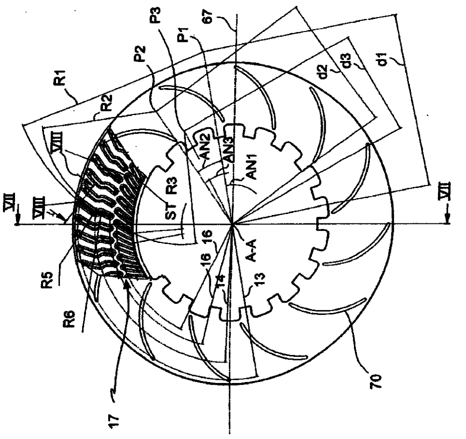


FIG. 6

【図７】

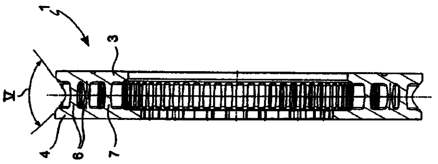


FIG. 7

【図８】

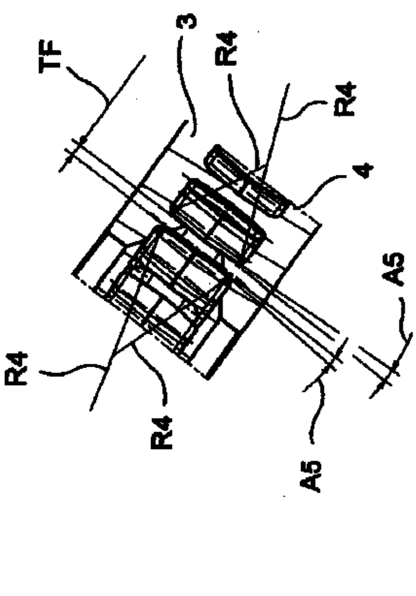


FIG. 8

【図９】

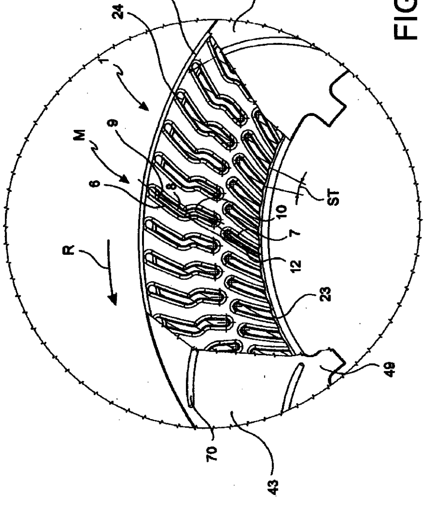


FIG. 9

【図１０】

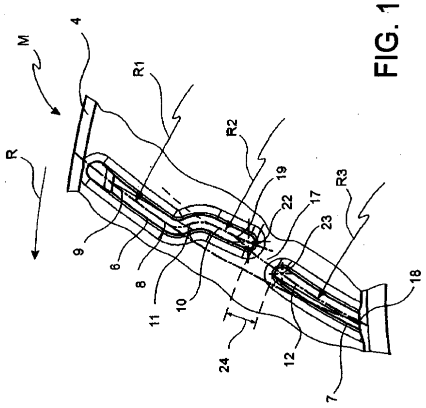
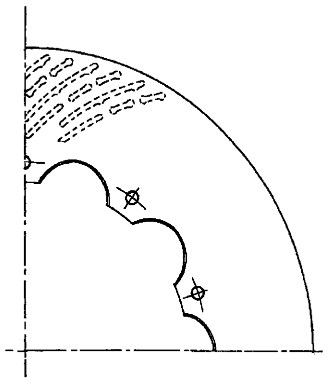


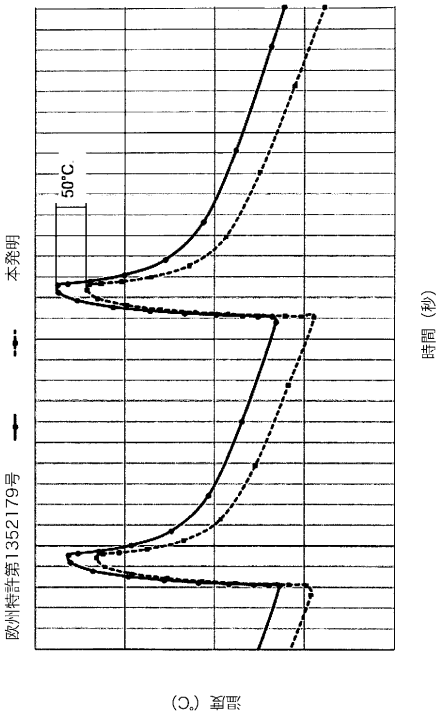
FIG. 10

【図１１】



（従来技術－欧州特許第1352179号）

【図１２】



【図１３】

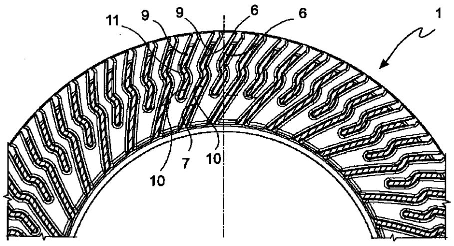


FIG. 13

【図１４】

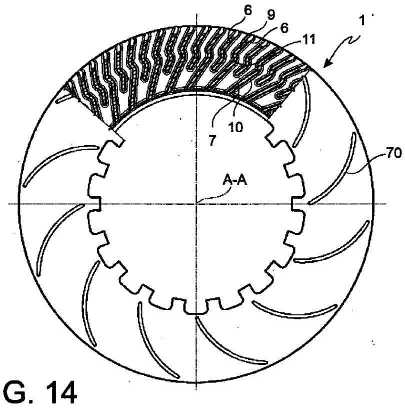


FIG. 14

【図１５】

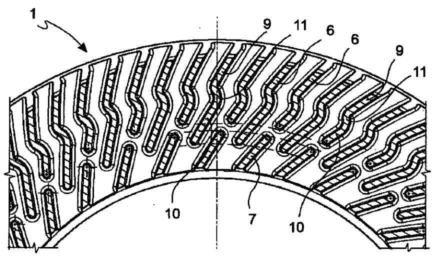


FIG. 15

【図１６】

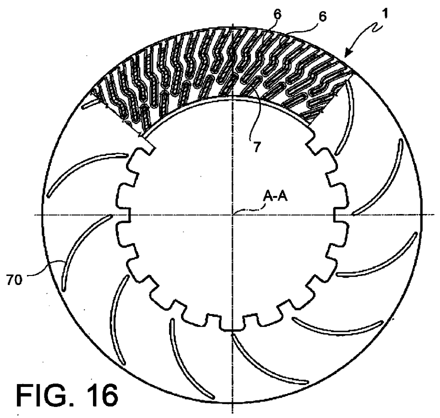


FIG. 16

【図１７】

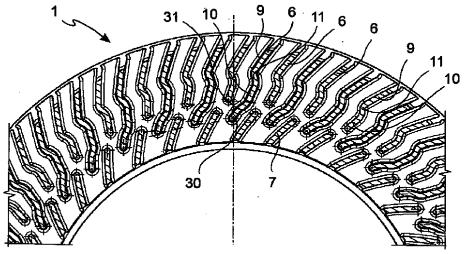


FIG. 17

【図１８】

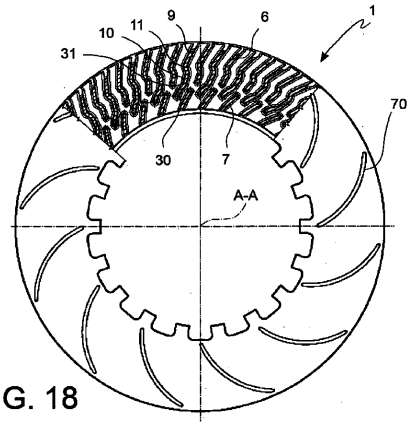


FIG. 18

【図１９】

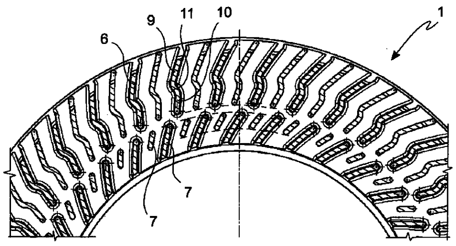


FIG. 19

【図２０】

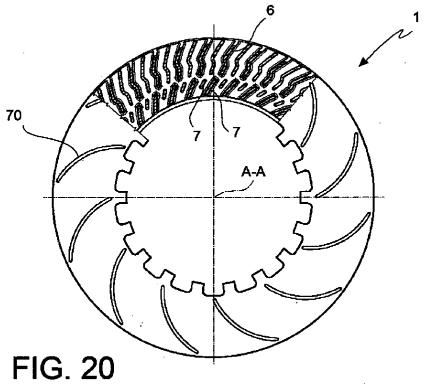


FIG. 20

フロントページの続き

(72)発明者　ヴェネチァーノ、アリスティド
イタリア国、ベルガモ、ステッツァーノ、ヴィア　マスカーニ、7ディ
(72)発明者　パーシコ、シルヴィオ
イタリア国、ベルガモ、サン　パオロ　ダルゴーン、ヴィア　エッセ．ベネデット、３８
(72)発明者　パッソーニ、ラファエロ
イタリア国、レッコ、インベルサーゴ、ヴィア　パッロキアーレ、5アッカ

審査官　塚原　一久

(56)参考文献　特開平５－３４６１２７（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２００８／１３５８７６（WO，Ａ１）
国際公開第２００８／１３６０３２（WO，Ａ１）
実開平２－３８５４０（ＪＰ，Ｕ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｆ１６Ｄ　４９／００－７１／０４