

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5001948号
(P5001948)

(45) 発行日 平成24年8月15日(2012.8.15)

(24) 登録日 平成24年5月25日(2012.5.25)

(51) Int.Cl. F I
F 1 6 D 65/092 (2006.01)
 F 1 6 D 65/092 D
 F 1 6 D 65/092 B

請求項の数 9 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2008-541805 (P2008-541805)	(73) 特許権者	508154405
(86) (22) 出願日	平成18年11月15日(2006.11.15)		フェデラル・モーグル・フリクション・ブ
(65) 公表番号	特表2009-517605 (P2009-517605A)		ロダクツ・リミテッド
(43) 公表日	平成21年4月30日(2009.4.30)		イギリス国, エスケー23 Oジェーピー
(86) 国際出願番号	PCT/GB2006/004238		ダービーシャー, ハイ・ピーク, チャペ
(87) 国際公開番号	W02007/060391		ル・アン・ル・フリス
(87) 国際公開日	平成19年5月31日(2007.5.31)	(74) 代理人	100099623
審査請求日	平成21年11月12日(2009.11.12)		弁理士 奥山 尚一
(31) 優先権主張番号	0523858.9	(74) 代理人	100096769
(32) 優先日	平成17年11月24日(2005.11.24)		弁理士 有原 幸一
(33) 優先権主張国	英国 (GB)	(74) 代理人	100107319
			弁理士 松島 鉄男
		(74) 代理人	100114591
			弁理士 河村 英文

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ディスクブレーキ用のパッドアセンブリ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

キャリアプレート(12)と、少なくとも1つの摩擦パッド(14)とが設けられ、
 前記摩擦パッド(14)が、キャリアプレート(12)に面する第1の側面と、少なくとも1つの摩擦材料ブロック(14d)に取付けられた第2の側面とを有する受け板(14a)を備え、

前記受け板(14a)を前記キャリアプレート(12)に取付けるための少なくとも1つの締め具(18)が設けられ、

前記締め具(18)が、前記キャリアプレート(12)に取付けられ、前記受け板(14a)に設けられる孔を通して突出し、かつ前記受け板(14a)を、前記キャリアプレートに向かう方向に移動可能とするだけでなく前記キャリアプレート(12)に相対して保持するように前記受け板(14a)の第2の側面に頭部を有しており、

前記キャリアプレート(12)および前記受け板(14a)の間で作用するバネ手段(16; 22)が設けられ、

前記摩擦パッド(14)に取付けられた前記バネ手段(16; 22)および前記締め具が、前記キャリアプレート(12)に相対して前記受け板を制限された揺動運動および/または直線運動させることを可能とするように構成され、

前記制限された相対的な運動が、前記バネ手段(16; 22)の作用に対向して生じるように構成されている、ディスクブレーキ用のパッドアセンブリにおいて、

前記キャリアプレート(12)または前記受け板(14a)の一方に取付けられ、かつ

10

20

前記キャリアプレート(12)または前記受け板(14a)の他方と係合するように突出することによって、前記キャリアプレートと前記受け板との間で力の伝達を可能にする複数の力伝達部材(20)が設けられ、

前記複数の力伝達部材(20)が、前記受け板(14a)の幾何学的中心より前記受け板の周縁部の近傍に配置され、かつ前記受け板(14a)の平面内における幾何学的中心の周囲で前記受け板(14a)の平面内における周方向に等しい間隔を空けて配置されている、ディスクブレーキ用のパッドアセンブリ。

【請求項2】

前記力伝達部材(20)が、前記摩擦パッド(14)または前記キャリアプレート(12)に形成された凹部(14c, 14f)内で突出するように構成されている、請求項1に記載のパッドアセンブリ。

10

【請求項3】

前記力伝達部材(20)各々が前記キャリアプレート(14)に取付けられたピンの形態となっている、請求項1に記載のパッドアセンブリ。

【請求項4】

前記凹部(14c, 14f)に受け入れられるように突出する前記ピン(20)が、前記摩擦材料ブロック(14d)を取付けた前記受け板(14a)に形成されている、請求項3に記載のパッドアセンブリ。

【請求項5】

前記バネ手段が前記締め具(18)を取り囲む1つまたは複数の円錐バネワッシャー(16)を備えている、請求項1～4のいずれか一項に記載のパッドアセンブリ。

20

【請求項6】

前記バネ手段が前記力伝達部材(20)を取り囲む1つまたは複数の円錐バネワッシャー(22)を備えている、請求項1～4のいずれか一項に記載のパッドアセンブリ。

【請求項7】

複数の受け板に取付けられた複数のパッド(14)が設けられ、前記複数の受け板の各々が共通のキャリアプレート(12)に取付けられ、前記パッド各々に関連する前記バネ手段(16; 22)が前記キャリアプレート(12)の前記パッド(14)各々の位置に適するようなバネ特性を有している、請求項5または6に記載のパッドアセンブリ。

【請求項8】

複数の前記力伝達部材(20)が、前記摩擦パッド各々と関連付けられ、前記力伝達部材が前記摩擦パッド(14)に取付けた前記締め具に対して対称に配置されている、請求項1～7のいずれか一項に記載のパッドアセンブリ。

30

【請求項9】

前記摩擦パッド(14)各々の前記摩擦材料ブロック(14d)が、前記キャリアプレート(12)の面と平行な面で見たとときに略三角形となっている、請求項1～8のいずれか一項に記載のパッドアセンブリ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ディスクブレーキに用いられるパッドアセンブリに関する。

40

【背景技術】

【0002】

ディスクブレーキは、広く知られるように、ディスクを減速させるためにパッドをディスクの両側面に係合させることによってその機能を果たしている。従って、典型的なディスクブレーキは、ディスクの各側面に取付けられた少なくとも1つのパッドと、パッドをディスクに向かって移動させるための手段とを備えている。ここでは、「パッドアセンブリ」という用語を、共通のキャリアプレートに取付けられた1つまたは複数のパッドを備える装置を意味するものとして用いることとする。

【0003】

50

パッドとディスクとの間の係合状態を改善するとともに、パッドおよび/またはディスクの不均一な摩耗を低減させるために一部で用いられているディスクブレーキ、例えば、鉄道車両用のディスクブレーキでは、パッドが、キャリアプレートに対して制限された運動を可能とするようにキャリアプレートに取付けられており、ディスクに良好な状態で「適合する」ことを可能にしている。具体的には、パッドが、傾斜、枢動、または揺動可能に、パッドのディスク係合面をディスクの表面と平行な状態で取付けているものが多い。複数のパッドが設けられる場合、これらのパッドのすべてがディスクと係合するように、パッドが、キャリアプレートに向かう方向またはキャリアプレートから離れる方向に移動可能に取付けられることがある。これらの例は、特許文献 1 および特許文献 2 に開示されている。

10

【0004】

その他の例では、頭部付き締め具によりパッドをキャリアプレートに取付けたパッドアセンブリが開示されており、特許文献 3 に記載されている。各パッドは、受け板に取付けられた摩擦材料から成るブロックを備えている。頭部付き締め具は、キャリアプレートに固定され、パッドの受け板の孔に挿通されており、頭部が受け板のキャリアプレートの反対側に配置され、この頭部がパッドのキャリアプレートからの離脱を防止している。受け板は頭部付き締め具に比較的ゆるく嵌合されており、パッドがキャリアプレートに対して制限された運動を行えるようになっている。制限された運動は、揺動、傾斜、または枢動を含み、キャリアプレートに向う直線運動も含み、またはこのような運動の組合せも含んでいる。制限された相対運動によって、パッドは、ディスクの表面により正確に適合することができる。これらの相対運動は、バネ手段のバネ力に対抗してなされており、このバネ手段は、キャリアプレートから突出し、受け板に形成された浅い凹部内に係合する弾性舌片から構成されている。舌片には頭部付き締め具によって受け板に対抗する予張力が与えられることとなる。

20

【0005】

特許文献 3 に開示されるパッドアセンブリでは、ブレーキ作動中にディスクによって各パッドに加えられるブレーキ力が、パッドの受け板によってキャリアプレートの弾性舌片に伝達されるように構成されている。この構成は、場合によっては、極めて大きな応力が舌片に加えられ、キャリアプレートの残部との接合部に亀裂が生じることがあるので、満足できるものではない。

30

【0006】

特許文献 4 に示されるさらに複雑な装置では、多数のブレーキパッドを取付けた受け板がさらに実質的に中心においてバネ付勢される取付具によってキャリアプレートに隣接して取付けられている、構成が開示されている。加えて、1 対の孔が設けられており、詳細には、1 つの孔が受け板に設けられ、他の孔がキャリアプレートに設けられている。これらの孔は、キャリアプレートに対する受け板の回転を防止するための割出しピンをこれらの孔に嵌合可能とするように、一直線に並んで配置されている。しかしながら、すべての他の先行例によるキャリアプレート/受け板装置の場合と同じように、ブレーキパッドがブレーキ作用を生じさせるために摩擦面に対して係合するとき、中心バネ付勢取付具がすべての負荷を実質的に支持すること、および割出しピンは、単に相対回転を防止するにすぎないことが、この文献から明らかである。

40

【特許文献 1】米国特許第 5 9 3 4 4 1 8 号明細書

【特許文献 2】独用実用新案第 2 9 8 2 1 1 3 号明細書

【特許文献 3】欧州特許出願公開第 1 3 1 8 3 2 1 号明細書

【特許文献 4】欧州特許出願公開第 0 2 6 3 7 5 2 号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明の目的は、前述の亀裂の問題を低減させるかまたは解消することができるパッドアセンブリを提供することにある。

50

【課題を解決するための手段】**【0008】**

本発明は特許請求の範囲に記載されるようなパッドアセンブリを提供する。

【0009】

本発明によるパッドアセンブリでは、パッドに加えられるブレーキ力は、理想的には、キャリアプレートに取付けられた対称配列のピンの形態にあるような力伝達部材によって、キャリアプレートに伝達されることとなる。従って、このような力、またはその力の大部分は、バネを通過することがない。各ピンは、好ましくは、円筒状であるとよいが、その他の形状でもあってもよい。

【0010】

力伝達部材を設けることによって、バネ手段への応力が低減され、ひいては亀裂の生じる可能性が低減されることとなる。加えて、バネ手段について、力を伝達するように機能させる必要がないため、バネとしてより効率的に作用するような設計が可能となる。このような構成によって、より効率的なバネ手段を設けることが可能となるとともに、アセンブリの様々な箇所に異なるバネ特性のバネ手段を用いることが可能となる。特に、ブレーキ作動中に発生する高温の環境に対して、より高い耐性をバネ手段に持たせることができる。

【0011】

受け板は、キャリアプレートに取付けられる締結手段によって、キャリアプレートに取付けられてもよい。この締結手段は、リベットのように、受け板の孔内に突出し、受け板の片方の側面に頭部を備えている。この場合、バネ手段は、前記締結手段を取り囲む1つまたは複数の円錐バネワッシャーであるとよい。代替的に、バネ手段は、各力伝達部材を囲み、その力伝達手段によって保持される1つまたは複数の円錐バネワッシャーであってよい。これらの円錐バネワッシャーは、「ベルビル(Belleville)」ワッシャーとして知られている形式のものであってもよい。各締結手段または力伝達部材は、このようなワッシャーの1個または2個以上の積重ねを保持することができる。

【0012】

パッドアセンブリが複数の受け板を備え、1つの摩擦パッドが各受け板に取付けられ、これらの受け板が共通のキャリアプレートに取付けられる場合、バネ手段は、キャリアプレート上のその位置に適するバネ特性を有しているとよい。すなわち、いくつかの受け板に対応するバネ手段が、他の受けパッドに対応するバネ手段よりも高い剛性を有しているとよい。例えば、キャリアプレートの前縁部または後縁部の受け板に設けられるパッドが、その後方またはさらに後方に面する受け板に設けられる残りのパッドよりも低い剛性のバネ手段を備えているとよい。

【0013】

以下、添付の図面を参照して、本発明を例示する2つのパッドアセンブリを詳細に説明する。

【発明を実施するための最良の形態】**【0014】**

図1、図2および図4に示される第1実施形態のパッドアセンブリ10は、ディスクブレーキに用いるためのものである。アセンブリ10は、キャリアプレート12、キャリアプレート12上に取付けられた5個のパッド14、およびキャリアプレート12とパッド14の各々との間に作用するバネ手段16を備えている。

【0015】

キャリアプレート12は、鋼または鋳鉄から作製されてもよいし、または他の適切な材料から作製されてもよい。キャリアプレート12を貫通する3種類の孔が、キャリアプレート12に設けられている。第1の種類では、6個の孔12aが2列に配列されて、各列に3個の孔12aが設けられることとなる。そのため、ネジ(図示せず)が孔12aを貫通して、ネジによってキャリアプレートがブレーキ(図示せず)の取付具に取付けられることとなる。第2の種類では、5個の孔12bが、キャリアプレート12の全体にわたっ

10

20

30

40

50

て分配されている。これらの孔 1 2 b は、以下に説明するように、パッド 1 4 をキャリアプレート 1 2 に取付け可能とするために設けられている。第 3 の種類では、1 5 個の孔 1 2 c が 5 つのグループに分けて分配され、各グループに 3 個の孔 1 2 c が設けられている。各グループの 3 個の孔 1 2 c は、孔 1 2 b の 1 つを中心として対称的に分配されている。

【 0 0 1 6 】

5 個のパッド 1 4 は同様の構造を有しているので、1 つのパッド 1 4 についてのみ詳細に説明する。図 2 に最も良く表されるように、パッド 1 4 は受け板 1 4 a を備えている。

【 0 0 1 7 】

受け板 1 4 a は平面視にて略三角形となっている。受け板 1 4 a は、受け板 1 4 a を貫通する中心孔 1 4 b と、孔 1 4 b を中心として均等に離間した 3 個の小孔 1 4 c とを備えている。また、3 つの孔 1 4 c は、孔 1 4 b から離れた位置、すなわち、受け板 1 4 a の幾何学的中心および孔 1 4 b の中心よりも受け板 1 4 の周縁部に近い位置に設けられている。図 4 から分かるように、孔 1 4 c は円筒状の貫通孔である。しかしながら、図 4 から分かるように、孔 1 4 b には段差部が設けられている。この段差部は、大径の上部および小径の下部によって形成されている。孔 1 4 b , 1 4 c は、キャリアプレート 1 2 の孔 1 2 b , 1 2 c と同様の配置関係となっている。すなわち、孔 1 4 c が孔 1 2 b に重なると、孔 1 4 c および孔 1 2 c が互いに重なる関係となっている。

【 0 0 1 8 】

パッド 1 4 は、受け板 1 4 a の上面に付着する摩擦材料からなるブロック 1 4 d も備えている。摩擦材料は、好ましくは、鉄道車両に用いられることに特に有用性のある焼結金属の形式であるとよいが、他の形式、例えばフェノール樹脂などによって接合された樹脂接合摩擦材料であってもよい。図 2 において、摩擦材料ブロック 1 4 d は図示される 2 個の受け板 1 4 a の 1 つでは省略されている。摩擦材料ブロック 1 4 d も、略三角形となっており、(必ずしも必要ではないが)受け板 1 4 a よりもわずかに小さくなっている。孔 1 4 e は、摩擦材料ブロック 1 4 d を貫通して、受け板 1 4 a の孔 1 4 b と連通している。

【 0 0 1 9 】

パッド 1 4 は、リベットの形態にある頭部付き締め具 1 8 によって、キャリアプレート 1 2 に取付けられている。この締め具 1 8 は、キャリアプレート 1 2 の孔 1 2 b の 1 つに取付けられるように挿入され、受け板 1 4 a の孔 1 4 b 内に突出し、受け板 1 4 a の片方の側面に頭部 1 8 a を有しており、この頭部 1 8 a が摩擦材料ブロック 1 4 d の孔 1 4 e 内の孔 1 4 b の拡径部内に嵌め込まれることとなる。締め具 1 8 は孔 1 4 b 内に比較的ゆるく嵌合されており、パッド 1 4 が、ブロック 1 4 d の上面をディスクに適合するように、キャリアプレート 1 2 に対して制限された揺動、傾斜、または枢動および/または直線運動を行うことができるようこととなる。摩擦材料ブロック 1 4 d は、キャリアプレート 1 2 と平行な面、すなわち、アセンブリ 1 0 をディスクブレーキに取付けたときのディスクの平面とも平行な面を見た状態で、略三角形となっている。そのため、摩擦材料ブロック 1 4 d は、「ミルクスツール (milking stool)」と呼ばれる原理によってディスク表面と適合するとともに、5 個のパッド 1 4 のそれぞれに加えられる圧力を均等にするようにキャリアプレートに向かって移動することもできる。

【 0 0 2 0 】

アセンブリ 1 0 のバネ手段は、5 個の円錐バネワッシャー 1 6 を備えている。バネワッシャー 1 6 の各々は、関連するパッド 1 4 のキャリアプレート 1 2 と受け板 1 4 a との間で締め具 1 8 の 1 つを取り囲んでいる。各ワッシャー 1 6 には、キャリアプレート 1 2 に取付けられる締め具 1 8 によって、予張力が与えられることとなる。ワッシャー 1 6 は、パッド 1 4 を締め具 1 8 上で芯出しする働きがある。パッド 1 4 とキャリアプレート 1 2 との間の制限された相対運動はワッシャー 1 6 のバネ力に対抗してなされることとなる。第 1 実施形態のパッドアセンブリ 1 0 の変形例では、バネワッシャー 1 6 は、このようなワッシャーの多数の積重ねによって置き換えられてもよい。特許文献 3 の前述の弾性舌片

10

20

30

40

50

を含むバネの代替的形態を用いることもできる。アセンブリ 10 の場合、5 個のワッシャー 16 は、すべて、同様のバネ特性を有しているが、必ずしも、この通りである必要はない。

【0021】

アセンブリ 10 は、15 個の力伝達部材 20 も備えている。これらの力伝達部材 20 は、各々、パッド 14 に加えられたブレーキ力をキャリアプレート 12 に伝達するように、配置されている。部材 20 の各々は、キャリアプレート 12 を貫通する孔 12c の 1 つに取付けられている。そのため、15 個の部材 20 は 5 つのグループに分けられて、各グループは 3 個の部材 20 を有している。各グループの 3 個の部材 20 は、締め具 18 の 1 つを中心として分配されており、関連するパッド 14 の受け板 14a の孔 14b を中心として配置される孔 14c の分配パターンと同様になっている。

10

【0022】

力伝達部材 20 は、すべて同様であるため、以下、1 つの部材 20 のみを詳細に説明する。部材 20 は、キャリアプレート 12 を貫通する孔 12c 内に挿入される頭部のないリベットの形態となっている。部材 20 は、円筒ピンとして、キャリアプレート 12 と直交して延設され、孔 14c の 1 つによって形成されるパッド 14 の凹部内に突出している。具体的には、図 4 から分かるように、部材 20 は、孔 14b 内に直角に突出し、摩擦材料 14d の凹部 14f 内に挿入されている。部材 20 は、パッド 14 とキャリアプレート 12 との間の相対運動を吸収するために十分なクリアランスを間に挟みながら孔 14b 内に近接して嵌合されている。しかし、ブレーキ力がパッド 14 に加えられると、部材 20 が孔 14c の両側に係合し、力が部材 20 によってキャリアプレート 12 に伝達されることとなる。

20

【0023】

これらの孔 14c および対応する力伝達部材の配置は、受け板 14a の中心孔 14b に対して略対称となるように選択されることに留意されたい。このことは、個々の受け板に対して設けられた力伝達部材の内の少なくとも 2 個の部材、最も好ましくは、すべての部材の分離角度が略等しいことによって、略対称以外の他の可能である配置と比較して優れた力分布が確実に得られることを意味している。最終的には、このことによって、アセンブリの全体が故障する可能性を少なくすることができる。

【0024】

また、力伝達部材は孔 14b の中心よりも受け板の周縁部の近くに配置されると理想的である。このことによって、力伝達部材の各々は、この装置を設けた車両のブレーキの作動中に加えられる著しく大きな負荷を良好に支持することができる。加えて、この場合、力がそれぞれの力伝達部材間に均一に分配されることとなる。

30

【0025】

アセンブリ 10 の代替例として、力伝達部材 20 は、パッド 14 の凹部内に突出せずに、パッドの周縁部と係合されてもよい。この場合、(理想的には)、力伝達部材の断面形状と少なくとも部分的に一致する溝が設けられるとよい。すなわち、個々のパッド 14 と関連する部材 20 は、受け板 14a の周縁部を越えて突出してもよい。例えば、各部材 20 が、その片方の側面の中心領域で受け板 14a と係合してもよい。場合によっては、単一の部材 20 が、2 つの互いに隣接するプレート 14a の周縁部と係合してもよい。

40

【0026】

パッドアセンブリ 10 の作動時において、ディスクと各摩擦材料ブロック 14d の上面との間の圧力によって、パッド 14 は、バネワッシャー 16 のバネ力に対抗して締め具 18 に対して移動することができる。前述したように、摩擦材料ブロック 14d が略三角形なので、「ミルクスツール」の原理が作用し、力が摩擦材料ブロックの全体にわたって均一に分配されることとなる。また、パッド 14 は、同じキャリアプレート 12 に取付けられた 5 個のパッド 14 間で力を均等化するように、キャリアプレートに向かって直線状に移動することもできる。ディスクによってパッド 14 に加えられるブレーキ力は、部材 20 を介して伝達されるので、応力をほとんど、または全く円錐バネワッシャー 16 に加え

50

ることがない。

【0027】

第2実施形態のパッドアセンブリ100が、図3，図5に示されている。前述したように、アセンブリ100は、図1と同じ斜視図においてアセンブリ10と同様に見える。

【0028】

アセンブリ10，100は、キャリアプレートとパッドとの間に作用するバネ手段の形態以外は、互いに同様の形態となっている。従って、以下、アセンブリ100のバネ手段についてのみ詳細に説明する。2つのアセンブリの図において、同じ部品には、同じ参照番号が付されている。

10

【0029】

アセンブリ100では、アセンブリ10の各円錐バネワッシャー16が、小さい寸法の6個の円錐バネワッシャー22によって置き換えられている。これらのバネワッシャー22は、締め具18を取り囲むようには配置されず、各々が部材20の1つを取り囲むように配置されている。2つのバネワッシャー22が、上下に重なって、各パッド14と関連する部材20の各々の上に設けられている。

【0030】

アセンブリ10，100の変形例として、関連する円錐バネワッシャー16を有するパッド14および関連するバネワッシャー22を有する他のパッドが、同じキャリアプレート12上に設けられてもよい。さらに、各パッド14と共に作用する1つ、または2つ、または3つ以上の力伝達部材20が設けられてもよい。

20

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】第1の例示的パッドアセンブリを説明する斜視図であって、第2の例示的パッドアセンブリの説明にも、これら2つのアセンブリがこの方向から見た場合に外観が同じであるために、用いられる斜視図である。

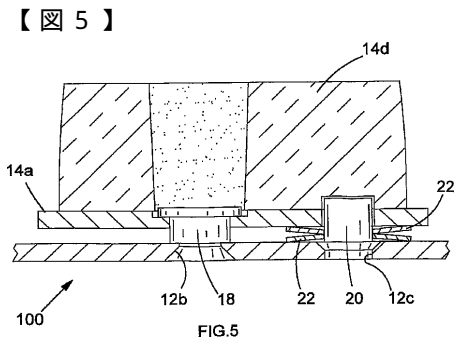
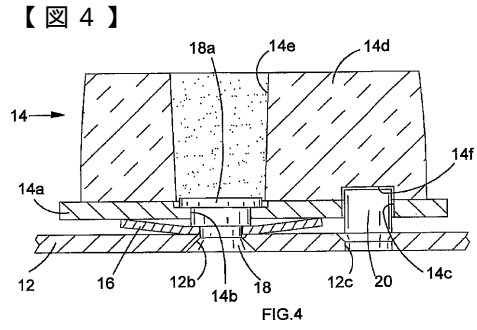
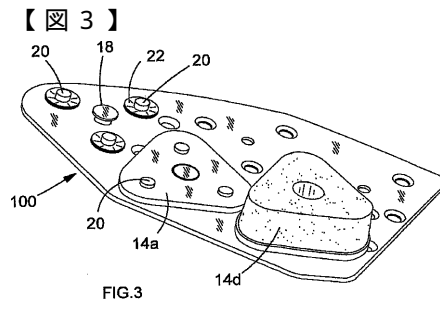
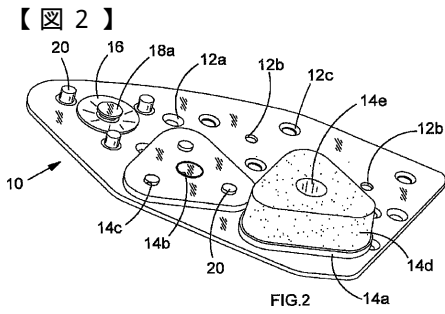
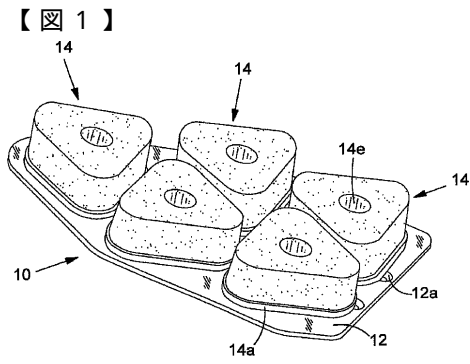
【図2】構造を分かりやすくするために一部を省略した、第1の例示的パッドアセンブリの斜視図である。

【図3】第2の例示的アセンブリを示した、図2と同様の図である。

【図4】図1～図3よりも拡大して示す、第1の例示的アセンブリの一部に沿った断面図である。

30

【図5】第2の例示的アセンブリを示す、図4と同様の断面図である。



フロントページの続き

- (74)代理人 100118407
弁理士 吉田 尚美
- (74)代理人 100125380
弁理士 中村 綾子
- (74)代理人 100130960
弁理士 岡本 正之
- (74)代理人 100125036
弁理士 深川 英里
- (74)代理人 100142996
弁理士 森本 聡二
- (72)発明者 ホルム, ジョン・デイヴィッド
イギリス国, エヌエヌ6 7ティーエス ノースアンプトンシャー, クリック, ハイ・ストリート
27, フィーニックス・ハウス
- (72)発明者 フェルダナーニ, フィリップ
イギリス国, エスケー23 7エスピー ダービーシャー, ウェリー・ブリッジ, ミアサイド・ガ
ーデンズ 18
- (72)発明者 パテル, ナヌー
イギリス国, ディーワイ6 7ディーエル キングスウィンフォード, アーモンド・ロード 10

審査官 立花 啓

- (56)参考文献 欧州特許出願公開第01318321(EP, A1)
特開昭64-079431(JP, A)
特開平10-318299(JP, A)
特表2002-524699(JP, A)
特表平10-507250(JP, A)

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