

(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2017-140900

(P2017-140900A)

(43) 公開日 平成29年8月17日(2017.8.17)

(51) Int.Cl.			F I	テーマコード (参考)		
B60T	13/74	(2006.01)	B60T 13/74	G	3D048	
F16D	55/22	(2006.01)	F16D 55/22	C	3J058	
F16D	55/225	(2006.01)	F16D 55/225	102Z		
F16D	65/18	(2006.01)	F16D 65/18			
F16D	65/02	(2006.01)	F16D 65/02	C		

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2016-22794 (P2016-22794)
 (22) 出願日 平成28年2月9日(2016.2.9)

(71) 出願人 000102692
 NTN株式会社
 大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号
 (74) 代理人 100130513
 弁理士 鎌田 直也
 (74) 代理人 100074206
 弁理士 鎌田 文二
 (74) 代理人 100130177
 弁理士 中谷 弥一郎
 (74) 代理人 100112575
 弁理士 田川 孝由
 (72) 発明者 山崎 達也
 静岡県磐田市東貝塚1578番地 NTN
 株式会社内

最終頁に続く

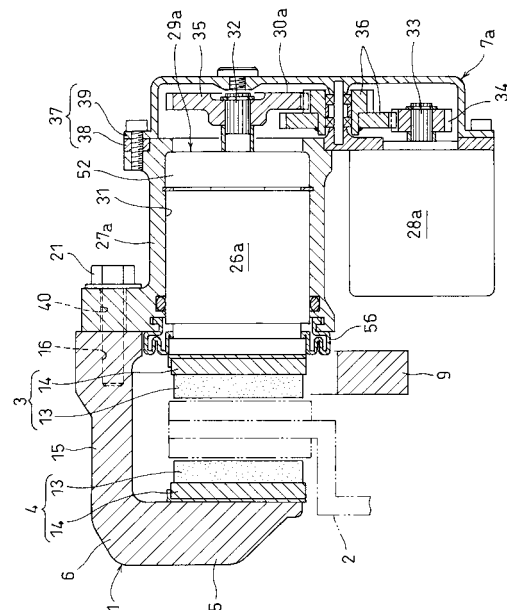
(54) 【発明の名称】 電動ブレーキ装置および電動ブレーキ装置の製造方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】フェード現象が生じにくく、またブレーキパッドの摩耗が進行しにくい大荷重用の電動ブレーキ装置の製造コストを低減する。

【解決手段】アウト側ブレーキパッド4のブレーキディスク2に対向する側とは反対側の側面を支持する爪部5をもつキャリパボディ6と、インナ側ブレーキパッド3のブレーキディスク2に対向する側とは反対側の側面をブレーキディスク2の周方向に離れた2箇所を押圧する第1電動式直動アクチュエータ7aおよび第2電動式直動アクチュエータとを有し、第1電動式直動アクチュエータ7aおよび第2電動式直動アクチュエータは、それぞれキャリパボディ6に着脱可能に取り付けられている電動ブレーキ装置。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ブレーキディスク(2)を間に挟んで軸方向に対向する一対のブレーキパッド(3,4)のうち一方のブレーキパッド(4)の前記ブレーキディスク(2)に対向する側とは反対側の側面を支持する爪部(5)をもつキャリパボディ(6)と、

前記一対のブレーキパッド(3,4)のうち他方のブレーキパッド(3)の前記ブレーキディスク(2)に対向する側とは反対側の側面を前記ブレーキディスク(2)の周方向に離れた2箇所を押圧する第1および第2電動式直動アクチュエータ(7a,7b)とを有し、

前記第1および第2電動式直動アクチュエータ(7a,7b)は、それぞれ前記キャリパボディ(6)に着脱可能に取り付けられている電動ブレーキ装置。

10

【請求項 2】

第1電動式直動アクチュエータ(7a)は、前記他方のブレーキパッド(3)の前記ブレーキディスク(2)に対向する側とは反対側の側面に対向して配置された第1ピストン(26a)と、その第1ピストン(26a)を前記ブレーキディスク(2)の軸方向と平行に移動可能に収容し、前記キャリパボディ(6)に着脱可能に固定される第1ピストンハウジング(27a)と、第1電動モータ(28a)と、その第1電動モータ(28a)の回転を前記第1ピストン(26a)の直線運動に変換する第1直動機構(29a)とを有し、

第2電動式直動アクチュエータ(7b)は、前記第1ピストン(26a)に対して前記ブレーキディスク(2)の周方向に離れた位置で、前記他方のブレーキパッド(3)の前記ブレーキディスク(2)に対向する側とは反対側の側面に対向して配置された第2ピストン(26b)と、その第2ピストン(26b)を前記ブレーキディスク(2)の軸方向と平行に移動可能に収容する第2ピストンハウジング(27b)と、第2電動モータ(28b)と、その第2電動モータ(28b)の回転を前記第2ピストン(26b)の直線運動に変換する第2直動機構(29b)とを有し、

20

前記第1および第2ピストン(26a,26b)は、互いに同一形状とされ、

前記第1および第2ピストンハウジング(27a,27b)は、互いに同一形状とされ、

前記第1および第2電動モータ(28a,28b)は、互いに同一形状とされ、

30

前記第1および第2直動機構(29a,29b)は、互いに同一形状とされている、

請求項1に記載の電動ブレーキ装置。

【請求項 3】

前記第1電動式直動アクチュエータ(7a)は、前記ブレーキディスク(2)の周方向の両側に延びる2本の第1キャリパアーム(17)を有し、その2本の第1キャリパアーム(17)のうち一方に、前記キャリパボディ(6)を前記ブレーキディスク(2)の軸方向と平行に移動可能に支持する第1スライドピン(18)が固定され、

前記第2電動式直動アクチュエータ(7b)は、前記ブレーキディスク(2)の周方向の両側に延びる2本の第2キャリパアーム(22)を有し、その2本の第2キャリパアーム(22)のうち一方に、前記キャリパボディ(6)を前記ブレーキディスク(2)の軸方向と平行に移動可能に支持する第2スライドピン(23)が固定されている、

40

請求項1または2に記載の電動ブレーキ装置。

【請求項 4】

前記2本の第1キャリパアーム(17)のうちの前記第1スライドピン(18)が固定されていない側の第1キャリパアーム(17)が前記キャリパボディ(6)に固定され、

前記2本の第2キャリパアーム(22)のうちの前記第2スライドピン(23)が固定されていない側の第2キャリパアーム(22)が前記キャリパボディ(6)に固定されている、

請求項3に記載の電動ブレーキ装置。

【請求項 5】

50

前記 2 本の第 1 キャリパアーム (1 7) は互いに軸方向にずれて配置され、
 前記 2 本の第 2 キャリパアーム (2 2) は互いに軸方向にずれて配置され、
 前記 2 本の第 1 キャリパアーム (1 7) のうちの前記第 1 スライドピン (1 8) が固定
 されていない側の第 1 キャリパアーム (1 7) と、前記 2 本の第 2 キャリパアーム (2 2)
) のうちの前記第 2 スライドピン (2 3) が固定されていない側の第 2 キャリパアーム (2 2) とが、軸方向に重なった状態で共通のボルト (1 9) で前記キャリパボディ (6) に固定されている、

請求項 3 または 4 に記載の電動ブレーキ装置。

【請求項 6】

前記キャリパボディ (6) は、前記ブレーキディスク (2) の周方向と平行に延びる 2
 本のキャリパアーム (6 6) を有し、その 2 本のキャリパアーム (6 6) に、キャリパボ
 ディ (6) を前記ブレーキディスク (2) の軸方向と平行に移動可能に支持するスライド
 ピン (1 8 , 2 3) がそれぞれ固定されている、

請求項 1 または 2 に記載の電動ブレーキ装置。

【請求項 7】

ブレーキディスク (2) を間に挟んで軸方向に対向する一对のブレーキパッド (3 , 4)
) のうち一方のブレーキパッド (4) の前記ブレーキディスク (2) に対向する側とは反対
 側の側面を支持する爪部 (5) をもつ大荷重用のキャリパボディ (6) と、

前記一对のブレーキパッド (3 , 4) のうち他方のブレーキパッド (3) の前記ブレー
 キディスク (2) に対向する側とは反対側の側面を前記ブレーキディスク (2) の周方向
 に離れた 2 箇所を押圧する第 1 および第 2 電動式直動アクチュエータ (7 a , 7 b) とを
 使用し、

その第 1 および第 2 電動式直動アクチュエータ (7 a , 7 b) を、いずれも前記大荷重
 用のキャリパボディ (6) に着脱可能に取り付けることにより大荷重用の電動ブレーキ装
 置 (1) を製造し、

前記キャリパボディ (6) よりも小型の小荷重用のキャリパボディ (6 1) と、

前記第 1 および第 2 電動式直動アクチュエータ (7 a , 7 b) の少なくとも一方と同一
 形状の電動式直動アクチュエータ (7 a) とを使用し、

前記同一形状の電動式直動アクチュエータ (7 a) を前記小荷重用のキャリパボディ (6 1) に着脱可能に取り付けることにより小荷重用の電動ブレーキ装置 (6 0) を製造する、

電動ブレーキ装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、電動モータを駆動源とする電動ブレーキ装置、および電動ブレーキ装置の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、車両用ブレーキ装置として、油圧を駆動源とする油圧ブレーキ装置が多く採用されてきたが、油圧ブレーキ装置は、ブレーキオイルを使用するので環境負荷が高く、また ABS、スタビリティ・コントロール・システム、ブレーキアシスト等といった機能の更なる高機能化が難しい。そこで、ブレーキ装置の更なる高機能化と環境負荷の低減を実現する手段として、電動モータを駆動源とする電動ブレーキ装置が注目されている。

【0003】

電動ブレーキ装置として、例えば、特許文献 1 に記載のものが知られている。特許文献 1 に記載の電動ブレーキ装置は、車輪と一体に回転するブレーキディスクと、ブレーキディスクを間に挟んで軸方向に対向するインナ側およびアウト側ブレーキパッドと、アウト側ブレーキパッドのブレーキディスクに対向する側とは反対側の側面 (以下「アウト側ブレーキパッドの背面」という) を支持する爪部をもつキャリパボディと、インナ側ブレー

10

20

30

40

50

キパッドのブレーキディスクに対向する側とは反対側の側面（以下「インナ側ブレーキパッドの背面」という）を押圧する単一の電動式直動アクチュエータとを有する。

【0004】

この電動式直動アクチュエータは、インナ側ブレーキパッドの背面に対向して配置されたピストンと、電動モータと、その電動モータの回転をピストンの直線運動に変換する直動機構とを有する。ここで、ピストンは、キャリパボディに直接形成した収容孔にブレーキディスクの軸方向と平行に移動可能に収容されている。

【0005】

この電動ブレーキ装置は、電動モータが回転すると、その電動モータの回転駆動力が直動機構を介してピストンに伝達し、ピストンが直線移動する。そして、このピストンがインナ側ブレーキパッドの背面を押圧することで、インナ側ブレーキパッドがブレーキディスクに押し付けられる。このとき、インナ側ブレーキパッドがブレーキディスクから受ける軸方向反力によって、ブレーキディスクに対し軸方向に移動可能に支持されたキャリパボディが、インナ側に軸方向移動し、キャリパボディの爪部によって背面を支持されたアウト側ブレーキパッドがブレーキディスクに押し付けられる。このようにして、インナ側およびアウト側ブレーキパッドがブレーキディスクに押し付けられ、その接触面間の摩擦によって、ブレーキディスクに制動力が発生する。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

20

【特許文献1】特開2015-137667号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

特許文献1に記載の電動ブレーキ装置は、一般的な大きさの自動車の後輪や小型自動車の前輪に使用することを想定した小荷重用のものである。ここで本願の発明者は、特許文献1のような電動ブレーキ装置を、大荷重用のもの（例えば、一般的な大きさの自動車の前輪のブレーキ装置や、バスやトラック等の大型自動車のブレーキ装置など）として採用することを検討した。

【0008】

30

ところが、発明者は、特許文献1に記載の電動ブレーキ装置を、大荷重用のものとして使用したときに、次のような問題があることに気付いた。すなわち、特許文献1に記載の電動ブレーキ装置においては、インナ側ブレーキパッドの背面を押圧する電動式直動アクチュエータの個数が1つであり、これに伴いインナ側ブレーキパッドの背面を押圧するピストンの個数も1つとされている。

【0009】

そのため、大荷重（大きな制動力）を発生するため、ピストンからインナ側ブレーキパッドに作用する押圧力を大きくすると、インナ側ブレーキパッドとブレーキディスクの間の圧力がインナ側ブレーキパッドの全面において均一とならない。この結果、フェード現象（ブレーキパッドの摩擦部分が高温となってガスを発生し、そのガスによってインナ側ブレーキパッドとブレーキディスクの間の摩擦力が低下する現象）が生じやすくなるという問題や、インナ側ブレーキパッドが局所的に摩耗しやすくなるという問題があることが分かった。

40

【0010】

そして、発明者は、大荷重を発生するときにもフェード現象が生じにくく、またブレーキパッドの局所的な摩耗が生じにくい大荷重用の電動ブレーキ装置として、以下の構成のものを社内において発案した。

ブレーキディスクを間に挟んで軸方向に対向する一対のブレーキパッドのうち一方のブレーキパッドの前記ブレーキディスクに対向する側とは反対側の側面を支持する爪部をもつキャリパボディと、

50

前記一対のブレーキパッドのうち他方のブレーキパッドの前記ブレーキディスクに対向する側とは反対側の側面を前記ブレーキディスクの周方向に離れた2箇所で押圧する第1および第2電動式直動アクチュエータと、
を有する電動ブレーキ装置。

【0011】

上記構成の電動ブレーキ装置は、ブレーキパッドの背面を周方向に離れた2箇所で押圧する構成なので、ブレーキパッドに作用する押圧力を大きくした場合にも、ブレーキパッドとブレーキディスクの間の圧力がブレーキパッドの全面において均一となりやすい。そのため、大きな制動力を発生したときにも、フェード現象が生じにくく、またブレーキパッドの摩耗が進行しにくい。

【0012】

ここで、発明者は、大荷重用の電動ブレーキ装置と、小荷重用の電動ブレーキ装置とで、電動式直動アクチュエータの個数が異なるが、大荷重用の電動ブレーキ装置と、小荷重用の電動ブレーキ装置とで、電動式直動アクチュエータの形状を共通化することができる可能性に気付いた。

【0013】

この発明が解決しようとする課題は、フェード現象が生じにくく、またブレーキパッドの摩耗が進行しにくい大荷重用の電動ブレーキ装置の製造コストを低減することである。

【課題を解決するための手段】

【0014】

上記課題を解決するため、この発明では、以下の構成の電動ブレーキ装置を提供する。
ブレーキディスクを間に挟んで軸方向に対向する一対のブレーキパッドのうち一方のブレーキパッドの前記ブレーキディスクに対向する側とは反対側の側面を支持する爪部をもつキャリアボディと、

前記一対のブレーキパッドのうち他方のブレーキパッドの前記ブレーキディスクに対向する側とは反対側の側面を前記ブレーキディスクの周方向に離れた2箇所で押圧する第1および第2電動式直動アクチュエータとを有し、

前記第1および第2電動式直動アクチュエータは、それぞれ前記キャリアボディに着脱可能に取り付けられている電動ブレーキ装置。

【0015】

このようにすると、ブレーキパッドの背面を周方向に離れた2箇所で押圧する構成であるため、ブレーキパッドに作用する押圧力を大きくした場合にも、ブレーキパッドとブレーキディスクの間の圧力がブレーキパッドの全面において均一となりやすい。そのため、大荷重を発生するときに、フェード現象が生じにくく、またブレーキパッドの摩耗が進行しにくい。

【0016】

また、第1および第2電動式直動アクチュエータがそれぞれキャリアボディに着脱可能とされているので、その第1および第2電動式直動アクチュエータの少なくとも一方を、小荷重用の電動ブレーキ装置の製造に用いられる電動式直動アクチュエータと共通化することで、電動ブレーキ装置の製造コストを低減することができる。すなわち、第1および第2電動式直動アクチュエータのいずれかと同一形状の電動式直動アクチュエータを小荷重用のキャリアボディに取り付けることで、小荷重用の電動ブレーキ装置を製造することが可能である。このように、大荷重用および小荷重用の電動ブレーキ装置を製造するに際し、大荷重用の電動ブレーキ装置の電動式直動アクチュエータと、小荷重用の電動ブレーキ装置の電動式直動アクチュエータとを共通化することができ、電動ブレーキ装置の製造コストを低減することができる。

【0017】

上記電動ブレーキ装置は、以下の構成を加えると好ましい。

第1電動式直動アクチュエータは、前記他方のブレーキパッドの前記ブレーキディスクに対向する側とは反対側の側面に対向して配置された第1ピストンと、その第1ピストン

10

20

30

40

50

を前記ブレーキディスクの軸方向と平行に移動可能に収容し、前記キャリパボディに着脱可能に固定される第1ピストンハウジングと、第1電動モータと、その第1電動モータの回転を前記第1ピストンの直線運動に変換する第1直動機構とを有し、

第2電動式直動アクチュエータは、前記第1ピストンに対して前記ブレーキディスクの周方向に離れた位置で、前記他方のブレーキパッドの前記ブレーキディスクに対向する側とは反対側の側面に対向して配置された第2ピストンと、その第2ピストンを前記ブレーキディスクの軸方向と平行に移動可能に収容する第2ピストンハウジングと、第2電動モータと、その第2電動モータの回転を前記第2ピストンの直線運動に変換する第2直動機構とを有し、

前記第1および第2ピストンは、互いに同一形状とされ、

前記第1および第2ピストンハウジングは、互いに同一形状とされ、

前記第1および第2電動モータは、互いに同一形状とされ、

前記第1および第2直動機構は、互いに同一形状とされている。

10

【0018】

このようにすると、前記第1電動式直動アクチュエータの各構成部品と前記第2電動式直動アクチュエータの各構成部品とが同一形状なので、電動ブレーキ装置の製造コストをより効果的に低減することが可能となる。

【0019】

また上記電動ブレーキ装置は、以下の構成を加えることができる。

前記第1電動式直動アクチュエータは、前記ブレーキディスクの周方向の両側に延びる2本の第1キャリパアームを有し、その2本の第1キャリパアームのうち的一方に、前記キャリパボディを前記ブレーキディスクの軸方向と平行に移動可能に支持する第1スライドピンが固定され、

20

前記第2電動式直動アクチュエータは、前記ブレーキディスクの周方向の両側に延びる2本の第2キャリパアームを有し、その2本の第2キャリパアームのうち的一方に、前記キャリパボディを前記ブレーキディスクの軸方向と平行に移動可能に支持する第2スライドピンが固定されている。

【0020】

さらに、前記2本の第1キャリパアームのうちの前記第1スライドピンが固定されていない側の第1キャリパアームを前記キャリパボディに固定し、前記2本の第2キャリパアームのうちの前記第2スライドピンが固定されていない側の第2キャリパアームを前記キャリパボディに固定することができる。

30

【0021】

この場合、さらに以下の構成を採用すると好ましい。

前記2本の第1キャリパアームは互いに軸方向にずれて配置され、

前記2本の第2キャリパアームは互いに軸方向にずれて配置され、

前記2本の第1キャリパアームのうちの前記第1スライドピンが固定されていない側の第1キャリパアームと、前記2本の第2キャリパアームのうちの前記第2スライドピンが固定されていない側の第2キャリパアームとが、軸方向に重なった状態で共通のボルトで前記キャリパボディに固定されている。

40

【0022】

このようにすると、第1スライドピンが固定されていない側の第1キャリパアームと、第2スライドピンが固定されていない側の第2キャリパアームとが軸方向に重なった配置となるため、そのアーム同士が重なっている分、電動ブレーキ装置のサイズを小型化することが可能となる。

【0023】

前記キャリパボディは、前記ブレーキディスクの周方向と平行に延びる2本のキャリパアームを有し、その2本のキャリパアームに、キャリパボディを前記ブレーキディスクの軸方向と平行に移動可能に支持するスライドピンがそれぞれ固定されている構成を採用することも可能である。

50

【 0 0 2 4 】

またこの発明では、大荷重用および小荷重用の電動ブレーキ装置を製造する電動ブレーキ装置の製造方法として、以下の構成のものを提供する。

ブレーキディスクを間に挟んで軸方向に対向する一对のブレーキパッドのうち一方のブレーキパッドの前記ブレーキディスクに対向する側とは反対側の側面を支持する爪部をもつ大荷重用のキャリパボディと、

前記一对のブレーキパッドのうち他方のブレーキパッドの前記ブレーキディスクに対向する側とは反対側の側面を前記ブレーキディスクの周方向に離れた2箇所を押圧する第1および第2電動式直動アクチュエータとを使用し、

その第1および第2電動式直動アクチュエータを、いずれも前記大荷重用のキャリパボディに着脱可能に取り付けることにより大荷重用の電動ブレーキ装置を製造し、

前記キャリパボディよりも小型の小荷重用のキャリパボディと、

前記第1および第2電動式直動アクチュエータの少なくとも一方と同一形状の電動式直動アクチュエータとを使用し、

前記同一形状の電動式直動アクチュエータを前記小荷重用のキャリパボディに着脱可能に取り付けることにより小荷重用の電動ブレーキ装置を製造する、

電動ブレーキ装置の製造方法。

10

【 0 0 2 5 】

このようにすると、大荷重用の電動ブレーキ装置の電動式直動アクチュエータと、小荷重用の電動ブレーキ装置の電動式直動アクチュエータとを共通化することができ、電動ブレーキ装置の製造コストを低減することができる。

20

【発明の効果】

【 0 0 2 6 】

この発明の電動ブレーキ装置は、ブレーキパッドの背面を周方向に離れた2箇所を押圧する構成であるため、ブレーキパッドに作用する押圧力を大きくした場合にも、ブレーキパッドとブレーキディスクの間の圧力がブレーキパッドの全面において均一となりやすい。そのため、大荷重を発生するときに、フェード現象が生じにくく、またブレーキパッドの摩耗が進行しにくい。また、第1および第2電動式直動アクチュエータがそれぞれキャリパボディに着脱可能とされているので、その第1および第2電動式直動アクチュエータの少なくとも一方を、小荷重用の電動ブレーキ装置の製造に用いられる電動式直動アクチュエータと共通化することで、電動ブレーキ装置の製造コストを低減することが可能である。

30

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 7 】

【図1】この発明の実施形態の電動ブレーキ装置の一部を切り欠いてインナ側から見た図

【図2】図1のII-II線に沿った断面図

【図3】図1に示す電動ブレーキ装置をアウト側から見た図

【図4】図1に示す電動ブレーキ装置の一部を切り欠いてブレーキディスクの半径方向外側から見た図

40

【図5】図2の第1直動機構の近傍の拡大断面図

【図6】図5のVI-VI線に沿った断面図

【図7】図1に示す第1電動式直動アクチュエータと同一形状の電動式直動アクチュエータを用いて製造した小荷重用の電動ブレーキ装置の一例を示す図

【図8】図7に示す小荷重用の電動ブレーキ装置の左側面図

【図9】図7に示す小荷重用の電動ブレーキ装置をブレーキディスクの半径方向外側から見た図

【図10】図1に示す第1電動式直動アクチュエータと同一形状の電動式直動アクチュエータを示す斜視図

【図11】図1に示す大荷重用の電動ブレーキ装置の変形例を示す図

【図12】図11に示す電動ブレーキ装置をブレーキディスクの半径方向外側から見た図

50

【図 1 3】図 1 1 に示す第 1 電動式直動アクチュエータと同一形状の電動式直動アクチュエータを用いて製造した小荷重用の電動ブレーキ装置の一例を示す図

【図 1 4】図 1 3 に示す電動ブレーキ装置をブレーキディスクの半径方向外側から見た図
【発明を実施するための形態】

【0028】

図 1 ~ 図 4 に、この発明の第 1 実施形態の電動ブレーキ装置 1 を示す。この電動ブレーキ装置 1 は、図 2 に示すように、車輪（図示せず）と一体に回転するブレーキディスク 2 と、ブレーキディスク 2 を間に挟んで軸方向に対向するインナ側およびアウト側ブレーキパッド 3, 4 と、アウト側ブレーキパッド 4 のブレーキディスク 2 に対向する側とは反対側の側面（以下「アウト側ブレーキパッド 4 の背面」という）を支持する爪部 5 をもつキャリパボディ 6 と、インナ側ブレーキパッド 3 のブレーキディスク 2 に対向する側とは反対側の側面（以下「インナ側ブレーキパッド 3 の背面」という）をブレーキディスク 2 の周方向に離れた 2 箇所を押圧する第 1 および第 2 電動式直動アクチュエータ 7 a, 7 b（図 1 参照）とを有する。ここで、電動ブレーキ装置 1 を車体に組み付けた状態で車体幅方向の内側および外側をそれぞれインナ側およびアウト側という。

10

【0029】

図 1 に示すように、インナ側ブレーキパッド 3 の両端には一対の耳片 8 が形成されている。耳片 8 は、マウンティングブラケット 9 に形成された一対のガイド溝 10 でスライド可能に支持されている。マウンティングブラケット 9 は、ブレーキディスク 2 に対して軸方向に移動不能に車体に固定されている。ガイド溝 10 は、ブレーキディスク 2 の軸方向と平行に延びる溝である。このガイド溝 10 と耳片 8 の係合により、インナ側ブレーキパッド 3 は、ブレーキディスク 2 のインナ側の側面に接触する位置と離反する位置との間で移動可能に支持されている。

20

【0030】

図 3 に示すように、アウト側ブレーキパッド 4 の両端には一対の耳片 11 が形成されている。耳片 11 は、マウンティングブラケット 9 に形成された一対のガイド溝 12 でスライド可能に支持されている。ガイド溝 12 は、ブレーキディスク 2 の軸方向と平行に延びる溝である。このガイド溝 12 と耳片 11 の係合により、アウト側ブレーキパッド 4 は、ブレーキディスク 2 のアウト側の側面に接触する位置と離反する位置との間で移動可能に支持されている。

30

【0031】

図 2 に示すように、インナ側ブレーキパッド 3 およびアウト側ブレーキパッド 4 は、ブレーキディスク 2 に接触する摩擦材 13 と、摩擦材 13 の裏面に接着して設けられた裏金 14 とからなる。インナ側ブレーキパッド 3 およびアウト側ブレーキパッド 4 の耳片 8, 11（図 1、図 3 参照）は、裏金 14 に一体に形成されている。

【0032】

キャリパボディ 6 は、アウト側ブレーキパッド 4 の背面に軸方向に対向する爪部 5 と、ブレーキディスク 2 の外径側に対向する外殻部 15 とを有する。外殻部 15 のインナ側の端面には、第 1 および第 2 電動式直動アクチュエータ 7 a, 7 b（図 1 参照）を固定するためのねじ孔 16 が形成されている。

40

【0033】

図 1、図 4 に示すように、第 1 電動式直動アクチュエータ 7 a は、ブレーキディスク 2 の周方向の両側に延びる 2 本の第 1 キャリパアーム 17 を有する。2 本のうち一方の第 1 キャリパアーム 17 には第 1 スライドピン 18 が固定され、他方の第 1 キャリパアーム 17 は、キャリパボディ 6 にボルト 19 で固定されている。第 1 スライドピン 18 は、ブレーキディスク 2 の軸方向と平行に延びる棒状の部材であり、マウンティングブラケット 9 に設けられた第 1 ピン孔 20 にスライド可能に挿入されている。また、第 1 電動式直動アクチュエータ 7 a は、2 本のボルト 21 でもキャリパボディ 6 に固定されている。第 1 電動式直動アクチュエータ 7 a は、ボルト 19, 21 の着脱操作によりキャリパボディ 6 に着脱可能とされている。

50

【0034】

同様に、第2電動式直動アクチュエータ7bも、ブレーキディスク2の周方向の両側に延びる2本の第2キャリアアーム22を有する。2本のうち一方の第2キャリアアーム22には第2スライドピン23が固定され、他方の第2キャリアアーム22は、キャリアボディ6にボルト19で固定されている。第2スライドピン23は、ブレーキディスク2の軸方向と平行に延びる棒状の部材であり、マウンティングブラケット9に設けられた第2ピン孔24にスライド可能に挿入されている。また、第2電動式直動アクチュエータ7bは、2本のボルト25でもキャリアボディ6に固定されている。第2電動式直動アクチュエータ7bは、ボルト19、25の着脱操作によりキャリアボディ6に着脱可能とされている。

10

【0035】

ここで、キャリアボディ6と、キャリアボディ6に固定された第1および第2電動式直動アクチュエータ7a、7bとは、第1および第2スライドピン18、23で、ブレーキディスク2の軸方向と平行に移動可能に支持されている。

【0036】

図4に示すように、第1電動式直動アクチュエータ7aの2本の第1キャリアアーム17は、ブレーキディスク2の軸方向に互いにずれた配置とされている。同様に、第2電動式直動アクチュエータ7bの2本の第2キャリアアーム22も互いに軸方向にずれて配置されている。そして、第1電動式直動アクチュエータ7aの軸方向位置と第2電動式直動アクチュエータ7bの軸方向位置とを一致させた状態で、第1スライドピン18が固定されていない側の第1キャリアアーム17と、第2スライドピン23が固定されていない側の第2キャリアアーム22とが軸方向に重なり合い、その第1および第2キャリアアーム17、22が共通のボルト19でキャリアボディ6に固定されている。

20

【0037】

図2に示すように、第1電動式直動アクチュエータ7aは、インナ側ブレーキパッド3の背面に対向して配置された第1ピストン26aと、その第1ピストン26aをブレーキディスク2の軸方向と平行に移動可能に収容する第1ピストンハウジング27aと、第1電動モータ28aと、その第1電動モータ28aの回転を第1ピストン26aの直線運動に変換する第1直動機構29aと、第1電動モータ28aの回転を第1直動機構29aに減速して伝達する第1減速歯車列30aとを有する。

30

【0038】

同様に、第2電動式直動アクチュエータ7bは、第1ピストン26aに対してブレーキディスク2の周方向に離れた位置でインナ側ブレーキパッド3の背面に対向して配置された第2ピストン26b(図4参照)と、その第2ピストン26bをインナ側ブレーキディスク2の軸方向と平行に移動可能に収容する第2ピストンハウジング27b(図4参照)と、第2電動モータ28b(図1参照)と、その第2電動モータ28bの回転を第2ピストン26bの直線運動に変換する第2直動機構29b(図4参照)と、第2電動モータ28bの回転を第2直動機構29bに減速して伝達する第2減速歯車列30b(図1参照)とを有する。

40

【0039】

ここで、第1電動式直動アクチュエータ7aの各構成部品と第2電動式直動アクチュエータ7bの各構成部品は、互いに同一形状とされている(図では、第1および第2電動式直動アクチュエータ7a、7bは同一物である)。すなわち、第1および第2ピストン26a、26bは互いに同一形状とされ、第1および第2ピストンハウジング27a、27bは互いに同一形状とされ、第1および第2電動モータ28a、28bは互いに同一形状とされ、第1および第2直動機構29a、29bは互いに同一形状とされ、第1および第2減速歯車列30a、30bも互いに同一形状とされている。そのため、以下、第2電動式直動アクチュエータ7bについては、第1電動式直動アクチュエータ7aと対応する部分に同一の符号を付して説明を省略する。

【0040】

50

図 2 に示すように、第 1 ピストンハウジング 27 a は、キャリパボディ 6 の爪部 5 と第 1 ピストンハウジング 27 a とがインナ側およびアウト側のブレーキパッド 3, 4 を間に挟んで軸方向に向き合うように配置されている。第 1 ピストンハウジング 27 a には、第 1 ピストン 26 a をブレーキディスク 2 の軸方向と平行にスライド可能に収容するピストン収容孔 31 が形成されている。第 1 電動モータ 28 a は、第 1 ピストン 26 a に対してブレーキディスク 2 の半径方向内方に配置されている。

【0041】

第 1 直動機構 29 a は、ピストン収容孔 31 の中心線上に配置された回転軸 32 を有する。第 1 電動モータ 28 a は、第 1 電動モータ 28 a のモータ軸 33 と第 1 直動機構 29 a の回転軸 32 とが平行になるように配置されている。第 1 減速歯車列 30 a は、第 1 電動モータ 28 a の回転が入力される入力歯車 34 と、第 1 直動機構 29 a に回転を出力する出力歯車 35 と、入力歯車 34 と出力歯車 35 の間で回転を伝達する複数の中間歯車 36 とを有する。第 1 直動機構 29 a は、第 1 電動モータ 28 a から第 1 減速歯車列 30 a を介して回転軸 32 に入力された回転を第 1 ピストン 26 a の軸方向移動に変換する。

10

【0042】

第 1 減速歯車列 30 a は、第 1 ピストンハウジング 27 a に取り付けられたギアケース 37 に収容されている。ギアケース 37 は、側板 38 と蓋体 39 とからなる。側板 38 は、第 1 ピストンハウジング 27 a のブレーキディスク 2 の側とは反対側の端部にブレーキディスク 2 と平行に取り付けられている。第 1 電動モータ 28 a は側板 38 に取り付けられている。

20

【0043】

第 1 ピストンハウジング 27 a には、ブレーキディスク 2 の軸方向と平行に貫通するボルト挿通孔 40 が形成されている。第 1 ピストンハウジング 27 a は、ボルト挿通孔 40 に挿入したボルト 21 の締め込みによりキャリパボディ 6 に固定されている。第 1 キャリパアーム 17 (図 1 参照) は、第 1 ピストンハウジング 27 a に一体に形成されている。

【0044】

図 5、図 6 に示すように、第 1 直動機構 29 a は、第 1 ピストン 26 a の内周と回転軸 32 の外周との間に周方向に間隔をおいて設けられた複数の遊星ローラ 41 と、その各遊星ローラ 41 を自転可能かつ公転可能に保持するキャリア 42 とを有する。第 1 ピストン 26 a は、回転軸 32 の外周と半径方向に対向する円筒状に形成されている。

30

【0045】

各遊星ローラ 41 は、回転軸 32 の外周に転がり接触している。回転軸 32 の遊星ローラ 41 に対する接触部分は円筒面とされている。回転軸 32 が回転したとき、各遊星ローラ 41 はローラ軸 43 を中心に自転しながら、回転軸 32 のまわりを第 1 ピストン 26 a の内周に沿って公転する。

【0046】

第 1 ピストン 26 a の内周には、螺旋凸条 44 が設けられている。螺旋凸条 44 は、円周方向に対して所定のリード角をもって斜めに延びる凸条である。各遊星ローラ 41 の外周には、螺旋凸条 44 に係合する複数の円周溝 45 が軸方向に間隔をおいて形成されている。各遊星ローラ 41 の外周の軸方向に隣り合う円周溝 45 の間隔は、螺旋凸条 44 のピッチと同一の大きさとされている。ここでは、遊星ローラ 41 の外周にリード角が 0 度の円周溝 45 を設けているが、円周溝 45 のかわりに、螺旋凸条 44 と異なるリード角をもつ螺旋溝を設けてもよい。

40

【0047】

キャリア 42 は、遊星ローラ 41 を間にして軸方向に対向する一対のディスク 46, 47 と、ディスク 46, 47 同士を連結する連結部 48 と、各遊星ローラ 41 の中心に設けられこれを自転可能に支持するローラ軸 43 とを有する。各ローラ軸 43 の両端部は、各ディスク 46, 47 でそれぞれ支持されている。各ディスク 46, 47 は、回転軸 32 を貫通させる環状に形成され、その内周には、回転軸 32 の外周に摺接する滑り軸受 49 がそれぞれ装着されている。

50

【 0 0 4 8 】

各遊星ローラ 4 1 とディスク 4 7 との間には、遊星ローラ 4 1 を自転可能な状態で軸方向に支持するスラスト軸受 5 0 が組み込まれている。また、スラスト軸受 5 0 とディスク 4 7 の間には、スラスト軸受 5 0 を介して遊星ローラ 4 1 を傾動可能に支持する調心座 5 1 が組み込まれている。

【 0 0 4 9 】

第 1 ピストンハウジング 2 7 a のピストン収容孔 3 1 の内部には、第 1 ピストン 2 6 a から見てブレーキディスク 2 (図 2 参照) の側とは反対側に離れた位置に、回転軸 3 2 が貫通した状態となるように円環状に形成された反力受け部材 5 2 が設けられている。反力受け部材 5 2 の内周には、回転軸 3 2 を回転可能に支持する複数の転がり軸受 5 3 が組み込まれている。

10

【 0 0 5 0 】

キャリア 4 2 と反力受け部材 5 2 の間には、キャリア 4 2 を公転可能な状態で軸方向に支持するスラスト軸受 5 4 が組み込まれている。また、キャリア 4 2 とスラスト軸受 5 4 の間には、キャリア 4 2 と一体に公転する間座 5 5 が組み込まれている。

【 0 0 5 1 】

ピストン収容孔 3 1 のブレーキディスク 2 の側の開口縁には、ブーツ 5 6 が取り付けられている。ブーツ 5 6 は、蛇腹状に折りたたまれた軸方向に伸縮可能な筒状の部材である。ブーツ 5 6 の一端は、ピストン収容孔 3 1 の内周に接続され、ブーツ 5 6 の他端は、第 1 ピストン 2 6 a の外周に接続されている。このブーツ 5 6 は、ピストン収容孔 3 1 と第 1 ピストン 2 6 a の摺動面間に異物が侵入するのを防止している。

20

【 0 0 5 2 】

第 1 ピストン 2 6 a のブレーキディスク 2 の側の端部には、インナ側ブレーキパッド 3 の背面に形成された係合凸部 5 7 に係合する係合凹部 5 8 が形成され、この係合凸部 5 7 と係合凹部 5 8 の係合によって、第 1 ピストン 2 6 a が回り止めされている。

【 0 0 5 3 】

この第 1 直動機構 2 9 a は、回転軸 3 2 が回転したとき、その回転が回転軸 3 2 の外周に転がり接触する遊星ローラ 4 1 に伝達し、各遊星ローラ 4 1 がローラ軸 4 3 を中心に自転しながら回転軸 3 2 のまわりを公転する。このとき、遊星ローラ 4 1 の外周の円周溝 4 5 と第 1 ピストン 2 6 a の内周の螺旋凸条 4 4 との係合によって、遊星ローラ 4 1 と第 1 ピストン 2 6 a が軸方向に相対移動するが、遊星ローラ 4 1 はキャリア 4 2 と共に軸方向の移動が規制されているので、遊星ローラ 4 1 は第 1 ピストンハウジング 2 7 a に対して軸方向に移動せず、第 1 ピストン 2 6 a が第 1 ピストンハウジング 2 7 a に対して軸方向に移動する。このようにして、第 1 直動機構 2 9 a は、回転軸 3 2 の回転を第 1 ピストン 2 6 a の直線運動に変換する。これと同様にして、第 2 直動機構 2 9 b も、第 2 電動モータ 2 8 b (図 1 参照) から回転軸 3 2 に伝達する回転を第 2 ピストン 2 6 b (図 4 参照) の直線運動に変換する。

30

【 0 0 5 4 】

上記の電動ブレーキ装置 1 の動作例を説明する。

【 0 0 5 5 】

第 1 および第 2 電動モータ 2 8 a , 2 8 b の各モータ軸 3 3 (図 1 参照) が回転すると、その回転が第 1 および第 2 減速歯車列 3 0 a , 3 0 b を介して第 1 および第 2 直動機構 2 9 a , 2 9 b (図 4 参照) の各回転軸 3 2 に伝達し、その回転がそれぞれ第 1 および第 2 ピストン 2 6 a , 2 6 b (図 4 参照) の直線運動に変換される。この結果、第 1 および第 2 ピストン 2 6 a , 2 6 b が、インナ側ブレーキパッド 3 をブレーキディスク 2 の周方向に離れた 2 箇所を押圧し、インナ側ブレーキパッド 3 をブレーキディスク 2 のインナ側の側面に押し付ける。またこのとき、第 1 および第 2 ピストン 2 6 a , 2 6 b がブレーキディスク 2 から受ける軸方向反力によって、キャリアボディ 6 がマウンティングブラケット 9 に対してスライド移動し、キャリアボディ 6 の爪部 5 がアウト側ブレーキパッド 4 の背面を押圧し、アウト側ブレーキパッド 4 をブレーキディスク 2 のアウト側の側面に押し

40

50

付ける。このようにして、インナ側ブレーキパッド3およびアウト側ブレーキパッド4がブレーキディスク2に押し付けられ、そのブレーキパッド3, 4とブレーキディスク2の接触面間の摩擦によって、ブレーキディスク2に制動力が発生する。

【0056】

この電動ブレーキ装置1は、インナ側ブレーキパッド3の背面を周方向に離れた2箇所で押圧する構成であるため、インナ側ブレーキパッド3に作用する押圧力を大きくした場合にも、インナ側ブレーキパッド3とブレーキディスク2の間の圧力がインナ側ブレーキパッド3の全面において均一となりやすい。そのため、大きな制動力(大荷重)が発生したときにも、フェード現象(インナ側ブレーキパッド3の摩擦材13が高温となってガスを発生し、そのガスによってインナ側ブレーキパッド3とブレーキディスク2の間の摩擦力が低下する現象)を効果的に防止することが可能であり、またインナ側ブレーキパッド3の局所的な摩耗を防止することが可能である。

10

【0057】

また、この電動ブレーキ装置1は、第1および第2電動式直動アクチュエータ7a, 7bがそれぞれキャリアボディ6に着脱可能とされているので、その第1および第2電動式直動アクチュエータ7a, 7bの少なくとも一方を、図7~図9に示すような小荷重用の電動ブレーキ装置60の製造に用いられる電動式直動アクチュエータ7aと共通化することで、電動ブレーキ装置1の製造コストを低減することが可能である。

【0058】

例えば、図7~図9に示すように、図1~図4に示す第1電動式直動アクチュエータ7aと同一形状の電動式直動アクチュエータ7a(図10参照)と、その電動式直動アクチュエータ7aを1つだけ取り付け可能な小型の小荷重用のキャリアボディ61とを使用し、電動式直動アクチュエータ7aを小荷重用のキャリアボディ61に取り付けて、小荷重用の電動ブレーキ装置60を製造することができる。図7~図9に示す小荷重用の電動ブレーキ装置60は、図1~図4に示す大荷重用の電動ブレーキ装置1と比較して、電動式直動アクチュエータの個数が異なるだけであり、その他の基本的な構成は同一である。

20

【0059】

図7~図9において、第1ピストンハウジング27aからブレーキディスク62(図8参照)の周方向両側に延びる2本の第1キャリアアーム17には、それぞれスライドピン63が固定されている。各スライドピン63は、小荷重用のマウンティングブラケット64に形成されたピン孔65にそれぞれスライド可能に挿入され、このスライドピン63のスライドによって、小荷重用のキャリアボディ61と第1電動式直動アクチュエータ7aは、小荷重用のマウンティングブラケット64に対して小荷重用のブレーキディスク62の軸方向と平行に移動可能とされている。

30

【0060】

このように、大荷重用および小荷重用の電動ブレーキ装置1, 60を製造するにあたり、図1~図4に示す大荷重用の電動ブレーキ装置1の電動式直動アクチュエータ7aと、図7~図9に示す小荷重用の電動ブレーキ装置60の電動式直動アクチュエータ7aとを共通化することができるため、大荷重用および小荷重用の電動ブレーキ装置1, 60の製造コストを低減することが可能である。

40

【0061】

また、上記の電動ブレーキ装置1は、第1電動式直動アクチュエータ7aの各構成部品と第2電動式直動アクチュエータ7bの各構成部品とが同一形状なので、電動ブレーキ装置1の製造コストをより効果的に低減することが可能となっている。

【0062】

また、上記の電動ブレーキ装置1は、第1スライドピン18が固定されていない側の第1キャリアアーム17と、第2スライドピン23が固定されていない側の第2キャリアアーム22とが軸方向に重なった配置となっているため、そのアーム17, 22同士が重なっている分、電動ブレーキ装置1のサイズを小型化することが可能となっている。

【0063】

50

上記実施形態では、第1および第2スライドピン18, 23をそれぞれ固定する第1および第2キャリパアーム17, 22を、第1および第2電動式直動アクチュエータ7a, 7bに設けた例を挙げて説明したが、図11および図12に示すように、第1および第2スライドピン18, 23をそれぞれ固定するキャリパアーム66をキャリパボディ6の側に設けることも可能である。図11および図12に示す電動ブレーキ装置1は、上記実施形態の電動ブレーキ装置1とキャリパアーム66の部分だけが異なり、その他の部分は同一であるため、以下、上記実施形態の電動ブレーキ装置1と対応する部分は、同一の符号を付して説明を省略する。

【0064】

図11および図12に示すように、第1および第2電動式直動アクチュエータ7a, 7bを両方とも取り付け可能な大荷重用のキャリパボディ6は、ブレーキディスク2(図2参照)の周方向と平行に延びる2本のキャリパアーム66を有する。

【0065】

図13および図14に示すように、第1電動式直動アクチュエータ7aと同一形状の電動式直動アクチュエータ7aを1つだけ取り付け可能な小荷重用のキャリパボディ61も、ブレーキディスク62(図8参照)の周方向と平行に延びる2本のキャリパアーム67を有する。

【0066】

上記各実施形態では、第1および第2電動モータ28a, 28bから伝達する回転をそれぞれ第1および第2ピストン26a, 26bの直線運動に変換する第1および第2直動機構29a, 29bとして、遊星ローラ41を使用した遊星ローラ機構を採用した例を挙げて説明したが、他の形式の直動機構(送りねじ機構、ボールランプ機構等)を用いてもよい。また、第1および第2電動モータ28a, 28bは、それぞれ第1および第2ピストン26a, 26bに対してブレーキディスク2の半径方向内方に配置されていたが、それ以外の位置(例えば、ブレーキディスク2の半径方向外方等)に配置してもよい。

【0067】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

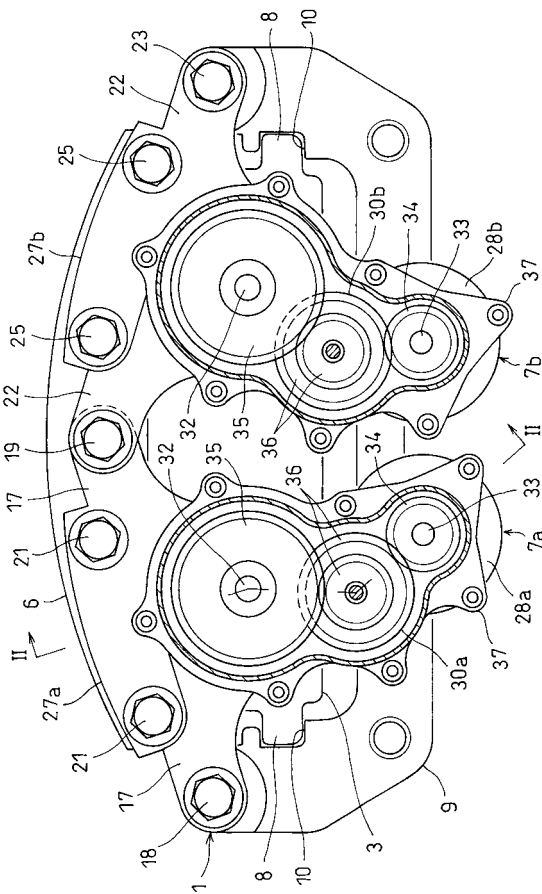
【符号の説明】

【0068】

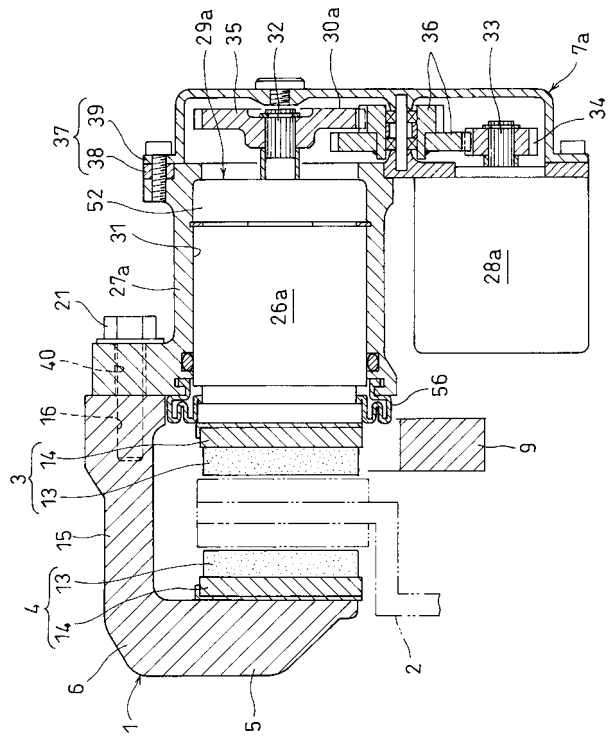
1	大荷重用の電動ブレーキ装置	
2	ブレーキディスク	
3	インナ側ブレーキパッド	
4	アウト側ブレーキパッド	
5	爪部	
6	大荷重用のキャリパボディ	
7a, 7b	第1および第2電動式直動アクチュエータ	
17	第1キャリパアーム	40
18	第1スライドピン	
19	ボルト	
22	第2キャリパアーム	
23	第2スライドピン	
26a	第1ピストン	
26b	第2ピストン	
27a	第1ピストンハウジング	
27b	第2ピストンハウジング	
28a	第1電動モータ	
28b	第2電動モータ	50

- 29 a 第1直動機構
- 29 b 第2直動機構
- 30 a 第1減速歯車列
- 30 b 第2減速歯車列
- 60 小荷重用の電動ブレーキ装置
- 61 小荷重用のキャリパボディ
- 66 キャリパアーム

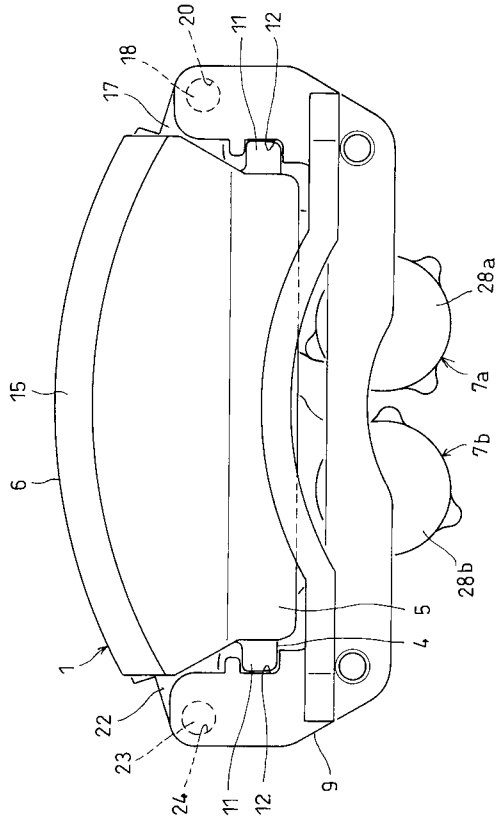
【図1】



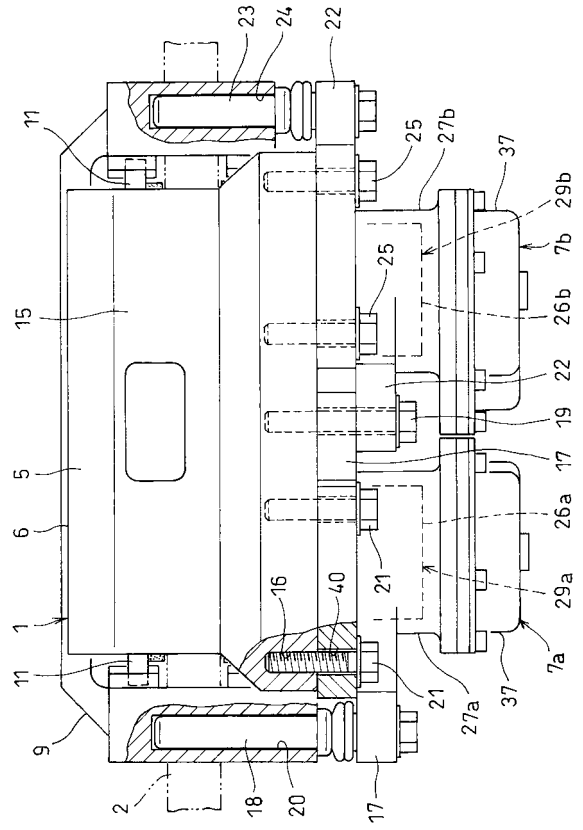
【図2】



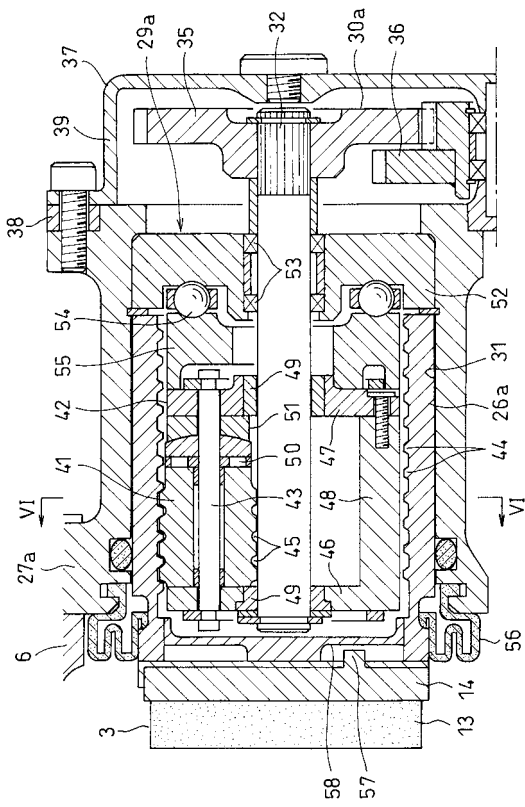
【 図 3 】



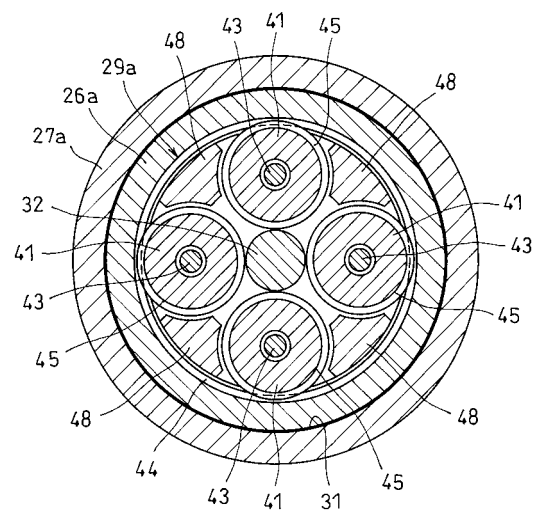
【 図 4 】



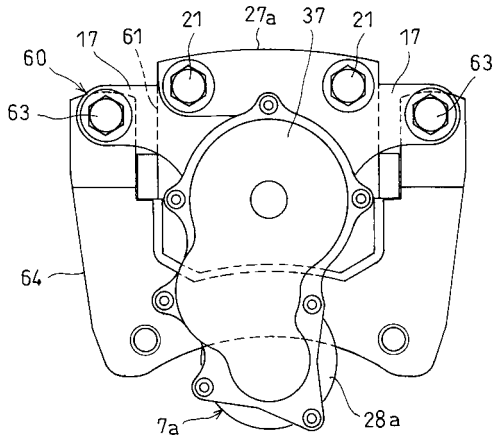
【 図 5 】



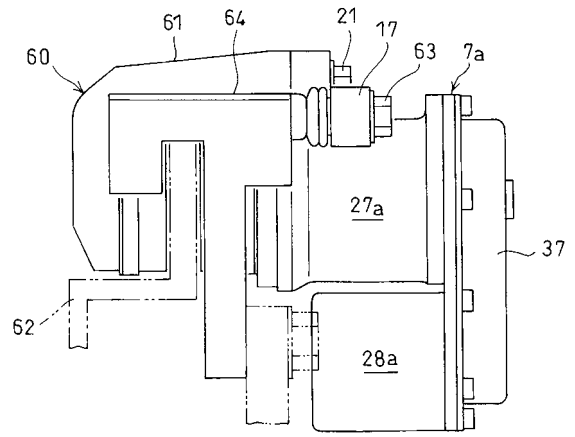
【 図 6 】



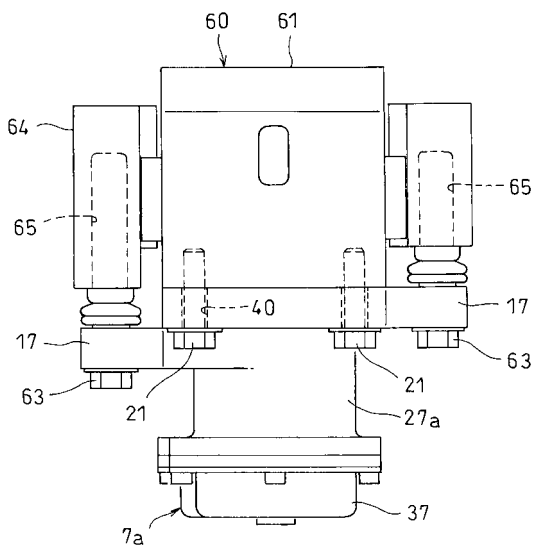
【 図 7 】



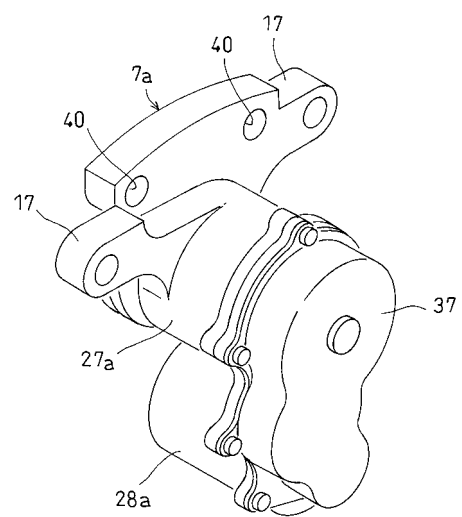
【 図 8 】



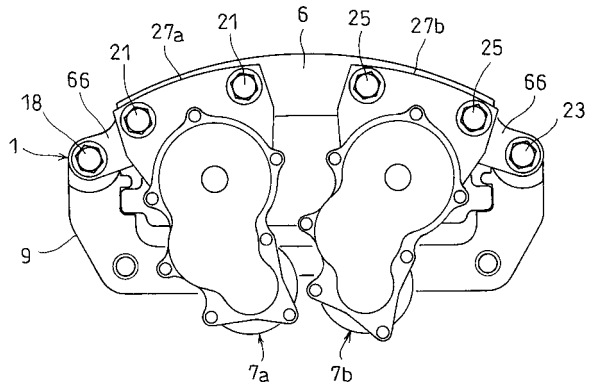
【 図 9 】



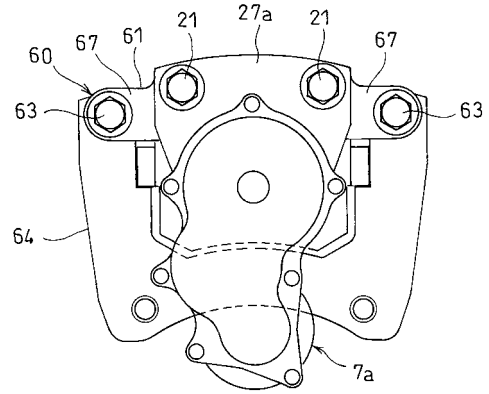
【 図 10 】



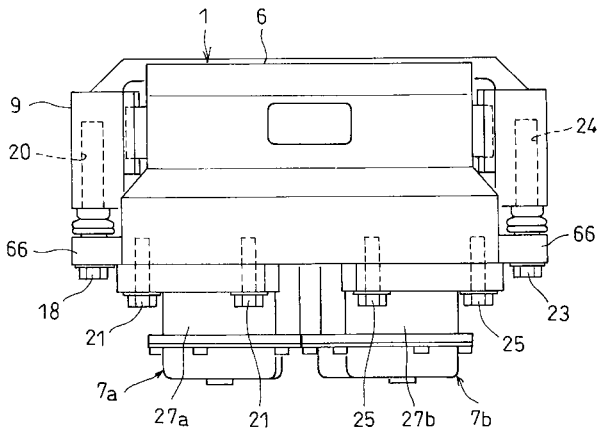
【図 1 1】



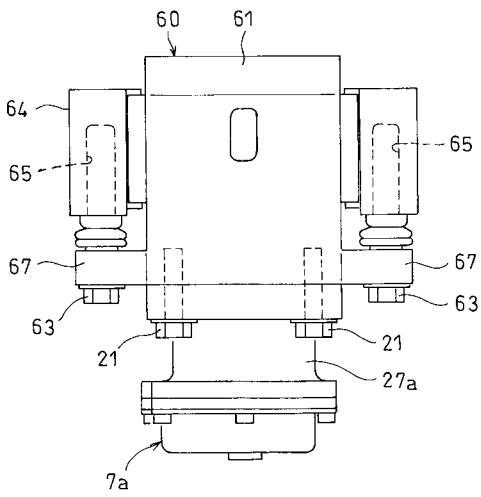
【図 1 3】



【図 1 2】



【図 1 4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I	テーマコード(参考)
F 1 6 D 121/24	(2012.01)	F 1 6 D 121:24	
F 1 6 D 125/40	(2012.01)	F 1 6 D 125:40	
F 1 6 D 125/50	(2012.01)	F 1 6 D 125:50	

(72)発明者 江口 雅章

静岡県磐田市東貝塚1578番地 NTN株式会社内

Fターム(参考) 3D048 BB41 BB43 BB52 CC49 HH18 HH58 MM01
3J058 AA43 AA48 AA53 AA63 AA69 AA73 AA78 AA83 AA84 AA87
BA34 BA42 BA64 CC15 CC23 CC62 DD02 FA01