

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6129877号
(P6129877)

(45) 発行日 平成29年5月17日(2017.5.17)

(24) 登録日 平成29年4月21日(2017.4.21)

(51) Int.Cl.	F 1
F 16D 65/64 (2006.01)	F 16D 65/64
F 16D 65/66 (2006.01)	F 16D 65/66
F 16D 66/02 (2006.01)	F 16D 66/02
F 16D 65/16 (2006.01)	F 16D 65/16
F 16D 129/08 (2012.01)	F 16D 129/08

請求項の数 31 (全 29 頁)

(21) 出願番号	特願2014-556028 (P2014-556028)
(86) (22) 出願日	平成25年2月6日(2013.2.6)
(65) 公表番号	特表2015-507156 (P2015-507156A)
(43) 公表日	平成27年3月5日(2015.3.5)
(86) 国際出願番号	PCT/EP2013/052277
(87) 国際公開番号	W02013/117562
(87) 国際公開日	平成25年8月15日(2013.8.15)
審査請求日	平成28年1月29日(2016.1.29)
(31) 優先権主張番号	102012002731.1
(32) 優先日	平成24年2月10日(2012.2.10)
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)

(73) 特許権者	597166361 クノール-ブレミゼ ジュステーメ フュア ヌツツファーツォイゲ ゲーエムペ ーハー KNORR-BREMSE System fuer Nutzfahrzeuge GmbH ドイツ連邦共和国 ティー-80809 ミュンヘン モーザッヒャー シュトラ セ 80
(74) 代理人	100073184 弁理士 柳田 征史
(74) 代理人	100090468 弁理士 佐久間 剛

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ディスクブレーキのパッド摩耗調整装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ディスクブレーキの調整スピンドル(3)に挿入可能である、ブレーキ送りレバー(9)を有する締付け装置を備えた、ディスクブレーキのためのパッド摩耗調整装置(1)であって、

- a) 外側軸受(26)を有する調整軸(4)と、
 - b) 回転駆動要素(11)と、
 - c) 前記回転駆動要素(11)を前記調整軸(4)に切り換え可能に連結するためのクラッチ装置(10)と、
- を備えたパッド摩耗調整装置(1)において、
- d) 前記クラッチ装置(10)が少なくとも1個の電磁コイル(16)によって電気的に切り換え可能に形成されていることを特徴とするパッド摩耗調整装置(1)。

【請求項 2】

前記クラッチ装置(10)が、前記回転駆動要素(11)の少なくとも1つの区間および/または前記回転駆動要素(11)に相対回転しないように連結された区間と、クラッチカバー(13)と、少なくとも1個の電磁コイル(16)と、コイル支持体(26a)とを備えていることを特徴とする請求項1に記載のパッド摩耗調整装置(1)。

【請求項 3】

前記回転駆動要素(11)が前記クラッチ装置(10)の入力側で、前記調整スピンドル(3)と前記クラッチ装置(10)の共通の軸線回りに揺動可能にかつ軸方向に摺動可

能に配置されていることを特徴とする請求項 2 に記載のパッド摩耗調整装置 (1)。

【請求項 4】

前記回転駆動要素 (11) が前記クラッチ装置 (10) の入力側で、前記調整スピンドル (3) と前記クラッチ装置 (10) の共通の軸線回りに搖動可能にかつ軸方向に摺動可能なクラッチ要素 (48) に相対回転しないように連結されていることを特徴とする請求項 2 に記載のパッド摩耗調整装置 (1)。

【請求項 5】

前記コイル支持体 (26a) が前記回転駆動要素 (11) に相対回転しないように連結されていることを特徴とする請求項 3 または 4 に記載のパッド摩耗調整装置 (1)。

【請求項 6】

前記コイル支持体 (26a) が前記調整軸 (4) の前記外側軸受 (26) に固定連結されていることを特徴とする請求項 3 または 4 に記載のパッド摩耗調整装置 (1)。

【請求項 7】

前記コイル支持体 (26a) がシェル収容部を有するディスク区間 (26f) を備え、このシェル収容部の中央範囲が球状であり、球状の前記シェル収容部が前記調整軸 (4) の前記外側軸受 (26) のディスクの球状突出部を収容し、かつ前記外側軸受 (26) の前記ディスクの前記球状突出部に対応していることを特徴とする請求項 3 または 4 に記載のパッド摩耗調整装置 (1)。

【請求項 8】

前記クラッチカバー (13) が、前記電磁コイル (16) をポット状に取り囲み、かつ前記調整軸 (4) に相対回転しないように連結され、前記クラッチカバーがクラッチ範囲 (13a) を備え、このクラッチ範囲が前記回転駆動要素 (11) の前記区間または前記回転駆動要素 (11) に相対回転しないように連結された前記区間と共に、クラッチ区間 (14) を形成していることを特徴とする請求項 2 ~ 7 のいずれか一項に記載のパッド摩耗調整装置 (1)。

【請求項 9】

前記クラッチ区間 (14) が摩擦ライニング (22、23) によって形成されていることを特徴とする請求項 8 に記載のパッド摩耗調整装置 (1)。

【請求項 10】

前記クラッチ区間 (14) がかみ合いクラッチとして形成されていることを特徴とする請求項 8 に記載のパッド摩耗調整装置 (1)。

【請求項 11】

かみ合いクラッチとして形成された前記クラッチ区間 (14) が 20° の範囲の傾斜角を有することを特徴とする請求項 10 に記載のパッド摩耗調整装置 (1)。

【請求項 12】

前記クラッチ装置 (10) が少なくとも 1 個の解放ばね (13d) または戻しばね (49) を備えていることを特徴とする請求項 1 ~ 11 のいずれか一項に記載のパッド摩耗調整装置 (1)。

【請求項 13】

前記外側軸受 (26) が前記調整軸 (4) のカルダン式軸承部 (26e) によって形成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 12 のいずれか一項に記載のパッド摩耗調整装置 (1)。

【請求項 14】

前記パッド摩耗調整装置 (1) が少なくとも 1 個の前記電磁コイル (16) に導電的に接続された接続装置 (28) を備えていることを特徴とする請求項 1 ~ 13 のいずれか一項に記載のパッド摩耗調整装置 (1)。

【請求項 15】

前記接続装置 (28) が差込み接続部 (31) を備え、この差込み接続部を介して前記電磁コイル (16) が電気的に接続されていることを特徴とする請求項 14 に記載のパッド摩耗調整装置 (1)。

10

20

30

40

50

【請求項 16】

前記差込み接続部（31）が導体（34）を備え、この導体が弾性的なホルダ（33）によって前記外側軸受（26）を通って案内され、かつこの外側軸受内で保持されていることを特徴とする請求項15に記載のパッド摩耗調整装置（1）。

【請求項 17】

前記パッド摩耗調整装置（1）が少なくとも1個のパッド摩耗センサ（8）を備えていることを特徴とする請求項14～16のいずれか一項に記載のパッド摩耗調整装置（1）。

【請求項 18】

少なくとも1個の前記パッド摩耗センサ（8）の少なくとも一部が前記接続装置（28）の構成部品であることを特徴とする請求項17に記載のパッド摩耗調整装置（1）。

【請求項 19】

少なくとも1個の前記パッド摩耗センサ（8）が角度センサとして形成され、摩耗センサ要素（8a）が前記接続装置（28）内に配置され、かつ前記調整軸（4）に連結された摩耗発信要素（8b）と協働することを特徴とする請求項18に記載のパッド摩耗調整装置（1）。

【請求項 20】

前記摩耗発信要素（8b）が永久磁石であることを特徴とする請求項19に記載のパッド摩耗調整装置（1）。

【請求項 21】

前記パッド摩耗調整装置（1）が少なくとも1個の送りレバーセンサ（37）を備えていることを特徴とする請求項14～20のいずれか一項に記載のパッド摩耗調整装置（1）。

【請求項 22】

前記少なくとも1個の前記送りレバーセンサ（37）の少なくとも一部が前記接続装置（28）の構成部品であることを特徴とする請求項21に記載のパッド摩耗調整装置（1）。

【請求項 23】

少なくとも1個の前記送りレバーセンサ（37）が角度センサとして形成され、送りセンサ要素（37a）が前記接続装置（28）内に配置され、かつ前記ブレーキ送りレバー（9）に連結された送り発信要素（37b）と協働することを特徴とする請求項22に記載のパッド摩耗調整装置（1）。

【請求項 24】

前記送り発信要素（37b）が永久磁石であることを特徴とする請求項23に記載のパッド摩耗調整装置（1）。

【請求項 25】

前記接続装置（28）が制御装置（51）を備えていることを特徴とする請求項14～24のいずれか一項に記載のパッド摩耗調整装置（1）。

【請求項 26】

前記クラッチ装置（10）が少なくとも1個の自己回転防止部を備えていることを特徴とする請求項1～25のいずれか一項に記載のパッド摩耗調整装置（1）。

【請求項 27】

パッド摩耗を検出し、

予備設定可能な比較値に達したときに、前記ブレーキ送りレバー（9）によるブレーキ送りの際に、クラッチ装置（10）の電磁コイル（16）に通電することによってパッドの摩耗の調整を行う、

各工程を有する、請求項1～26のいずれか一項に記載のパッド摩耗調整装置（1）を制御する方法。

【請求項 28】

前記電磁コイル（16）の前記通電が前記ブレーキ送りレバー（9）の検出された運動

10

20

30

40

50

に依存して行われることを特徴とする請求項 27 に記載の方法。

【請求項 29】

前記ブレーキ送りレバー(9)の送り運動と前記パッド摩耗調整装置(1)の調節運動を検出することにより、摩擦点が前記調整スピンドル(3)の力の伝達を介して検出されることを特徴とする請求項 28 に記載の方法。

【請求項 30】

前記ブレーキパッド(2)が締付けずにブレーキディスクに接触および摩擦するときには、前記パッド摩耗調整装置(1)が前記電磁コイル(16)の通電によって前記ブレーキ送りレバー(9)を後退運動させることによって予め設定可能な値だけ戻されることを特徴とする請求項 27 ~ 29 のいずれか一項に記載の方法。

10

【請求項 31】

少なくとも 1 個の調整スピンドル(3)と、請求項 1 ~ 26 のいずれか一項に記載のパッド摩耗調整装置(1)を少なくとも 1 個備えてなるディスクブレーキ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、請求項 1 の前提部分に記載した、特に自動車のためのディスクブレーキ用パッド摩耗調整装置に関する。本発明はさらに、パッド摩耗調整装置を制御するための方法と、相応するディスクブレーキに関する。

【背景技術】

20

【0002】

このようなパッド摩耗調整装置は、例えば摩擦点を自動調整するための機械的調整装置のようないろいろな態様が知られている。その際、ブレーキの操作の度に、調整装置が例えばディスクブレーキの締付け装置の送り要素によって作動させられる。ブレーキパッドとブレーキディスクが摩耗すると、パッドの自動調整は調整装置を用いて例えば長さを変更可能な押圧プランジャの調節運動によって行われる。

【0003】

特許文献 1 は電動駆動の調整装置を備えたディスクブレーキと、ディスクブレーキを制御するための方法を開示している。

【0004】

30

このディスクブレーキと方法は有効であった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】欧州特許第 1476673 B1 号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明の課題は、ディスクブレーキ用の改良されたパッド摩耗調整装置を提供することである。

40

【0007】

他の課題は、改良されたディスクブレーキを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

この課題は、請求項 1 の特徴を有するパッド摩耗調整装置によって、請求項 26 の特徴を有する方法によって、そして請求項 30 の特徴を有するディスクブレーキによって解決される。

【0009】

パッド摩耗調整装置は、少なくとも 1 個の電磁コイルによって電気的に切り換え可能に形成されたクラッチ装置を備えている。駆動のために、既存のブレーキ送りレバーが利用

50

される。このブレーキ送りレバーによって生じたトルクを調整スピンドルに伝達することは、切り換え可能なクラッチ装置を用いてスイッチによって簡単に制御可能である。

【0010】

1個または複数のブレーキパッドの調節は、摩耗に基づく送りとして、しかもリセットとして行うことができる。それによって、ブレーキパッドとブレーキディスクとの間のいわゆる空隙を調節することができる。ブレーキ送りレバーの戻し運動の際にクラッチ装置を接続すると、リセットを行うことができる。

【0011】

好ましくはディスクブレーキの調整スピンドルに挿入可能である、ブレーキ送りレバーを有する締付け装置を備えた、特に自動車用のディスクブレーキのための本発明に係るパッド摩耗調整装置は、外側軸受を有する調整軸と、回転駆動要素と、回転駆動要素を調整軸に切り換え可能に連結するためのクラッチ装置とを備えている。クラッチ装置は少なくとも1個の電磁コイルによって電気的に切り換え可能に形成されている。

【0012】

ブレーキ送りレバーを有する締付け装置と、少なくとも1個の調整スピンドルとを備えた、特に自動車用のディスクブレーキのパッド摩耗調整装置を制御するための本発明に係る方法は、パッド摩耗が検出され、予備設定可能な比較値に達した後で、ブレーキ送りレバーによるブレーキ送りの際に、クラッチ装置の電磁コイルに通電することによって調整が行われる。

【0013】

他の有利な態様は従属請求項に記載されている。

【0014】

態様では、クラッチ装置が回転駆動要素の少なくとも1つの区間および/または回転駆動要素に相対回転しないように連結された区間と、クラッチカバーと、少なくとも1個の電磁コイルと、コイル支持体とを備えている。それによって、コンパクトな構造が可能である。

【0015】

回転駆動要素がクラッチ装置の入力側で、調整スピンドルとクラッチ装置の共通の軸線回りに揺動可能にかつ軸方向に摺動可能に配置されている。代替態様では、回転駆動要素に相対回転しないように連結された区間が軸方向に摺動可能であり、回転駆動要素は揺動運動だけを行う。これにより、送りを行わずに、回転駆動要素はブレーキ送りレバーによって揺動させられる。クラッチ装置が接続されて初めて、トルクが調整スピンドルに伝達される。回転駆動要素は接続時にクラッチ装置のかみ合い位置へ軸方向に摺動させられる。

【0016】

態様では、コイル支持体が回転駆動要素に相対回転しないように連結されている。それによって、コンパクトな構造が可能である。電磁コイルは回転駆動要素によって揺動可能である。

【0017】

代替的な態様では、コイル支持体が調整軸の外側軸受に固定連結されている。電磁コイルは調整過程の際に揺動しない。コイル支持体の材料を適切に選択することにより、漂遊磁界をできるだけ小さくして大きなクラッチ力を生じるために、通電状態で電磁コイルの磁力線に有利に影響を及ぼすことができる。

【0018】

他の代替的な態様では、コイル支持体がシェル収容部を有するディスク区間を備え、このシェル収容部の中央範囲が球状であり、球状のシェル収容部が調整軸の外側軸受のディスクの球状突出部を収容し、かつ外側軸受のディスクの球状突出部に対応している。それによって、操作中にパッド摩耗調整装置の角運動を有利に補償することできる。

【0019】

他の態様では、クラッチカバーが電磁コイルをポット状に取り囲み、かつ調整軸に相対

10

20

30

40

50

回転しないように連結され、クラッチカバーがクラッチ範囲を備え、このクラッチ範囲が回転駆動要素の区間または回転駆動要素に相対回転しないように連結された区間と共に、クラッチ区間を形成している。回転駆動要素の区間を含めることにより、パッド摩耗調整装置全体のコンパクトな構造が可能になる。

【0020】

態様では、クラッチ区間が摩擦ライニングによって形成されている。これは例えばコートィングとして形成あるいは追加部品として取り付け可能である。

【0021】

代替的な態様では、クラッチ区間がかみ合いクラッチとして形成されている。かみ合いクラッチとして形成されたクラッチ区間は傾斜角度を有することができる。この角度は例えば20°の範囲内にある。従って、接続状態でのクラッチ力を小さくすることができる。この場合、電磁コイルの必要スペースは小さくなる。

10

【0022】

他の態様では、クラッチ装置が少なくとも1個の解放ばねまたは戻しばねを備えている。従って、困難な環境条件、例えば温度差および/または振動下でも、クラッチ装置の分離状態または解放状態が保証される。

【0023】

調整装置の角運動を補償するために、代替的な態様では、外側軸受が調整軸のカルダン式軸承部によって形成されている。

20

【0024】

パッド摩耗調整装置は少なくとも1個の電磁コイルに導電的に接続された接続装置を備えている。差込み接続部によって、電磁コイルが電気的に接続されている。それによって、工具を用いて特別な電気接続を解除するかまたはこの接続を行う必要なしに、整備または交換の際に、接続装置を簡単かつ迅速に交換することができる。

【0025】

他の態様では、差込み接続部が導体を備え、この導体が弾性的なホルダによって外側軸受を通じて案内され、かつこの外側軸受内で保持されている。それによって、パッド摩耗調整装置の操作中のひずみや運動が補償される。電磁コイルは導体に接続されている。

【0026】

他の態様では、パッド摩耗調整装置が独立した出願の対象でもある少なくとも1個のパッド摩耗センサを備えている。それによって、クラッチ装置を適切に接続および切断することにより、ブレーキパッドとブレーキディスクの摩耗に依存して、調整過程を適切に実施することができる。

30

【0027】

他の態様では、少なくとも1個のパッド摩耗センサの少なくとも一部が接続装置の構成部品である。それによって、きわめてコンパクトで簡単な構造が可能になる。

【0028】

少なくとも1個のパッド摩耗センサが角度センサとして形成され、摩耗センサ要素が接続装置内に配置され、かつ調整軸に連結された摩耗発信要素と協働すると特に有利である。摩耗センサ要素は例えばホールセンサであり、摩耗発信要素は永久磁石である。その際、センサ要素に対する永久磁石の作用が無線の磁界を介して行われることが有利である。例えば、接続装置内での摩耗センサ要素の組み立てと調整軸上での摩耗発信要素の組み立てを分離して行うことができる。これは交換作業と整備作業および特にマッチング作業を容易にする。

40

【0029】

他の態様では、パッド摩耗調整装置が少なくとも1個の送りレバーセンサを備えている。この送りレバーセンサは独立した出願の対象である。この送りレバーセンサは少なくとも一部が接続装置の構成部品であり、角度センサとして形成可能である。パッド摩耗センサの場合と同様に、送りセンサ要素は接続装置内に配置可能であり、かつブレーキ送りレバーに連結された送り発信要素と協働することができる。

50

【0030】

送り発信要素が永久磁石であると、パッド摩耗センサの場合のように大きな利点がある。同じセンサ要素と発信要素を選択することにより、代替部品数が低減される。さらに、センサ要素の評価と接続のために、同一部品と評価プログラムを使用することができる。

【0031】

他の態様では、接続装置が制御装置を備えている。それによって、既存のディスクブレーキの後付けが可能である。というのは、例えば従来の電気機械式ポテンショメータが電子的に模造可能であるからである。この場合、制御装置におけるポテンショメータのための既存の端子は、模造した端子、例えば制御機器によって引き継ぎ使用可能である。

【0032】

他の態様では、クラッチ装置が少なくとも1個の自己回転防止部を備えている。これは例えばクラッチ装置と外側支持体の構成部品の別個の摩擦面によって、蓄力要素、例えば圧縮ばね／引張りばねと共にに行うことができる。それによって、確実な保持力と頑丈な構造が達成される。

【0033】

本方法の他の態様では、電磁コイルの通電がブレーキ送りレバーの検出された運動に依存して行われる。これは、パッド摩耗センサと送りレバーセンサの組み合わせがパッド摩耗調整装置内に存在するときに可能である。

【0034】

他の態様では、ブレーキ送りレバーの送り運動とパッド摩耗調整装置の調節運動を検出することにより、摩擦点が調整スピンドルの力の伝達を介して検出される。ブレーキ送りレバーの送り運動時に同時に調節運動が行われると、そのとき他の送り運動がもはや存在しないにもかかわらず、摩擦点が達成される。これは、送り運動の開始時に調節運動が行われないときにも当てはまる。

【0035】

他の態様では、ブレーキパッドが締付けずにブレーキディスクに接触および摩擦するときに、パッド摩耗調整装置が電磁コイルの通電によってブレーキ送りレバーを後退運動させることによって予め設定可能な値だけ戻される。このような接触や摩擦は例えば温度センサによって検出可能である。

【0036】

さらに、ブレーキ送りレバーの戻り運動と同時にクラッチ装置を接続することによって、1個または複数のブレーキパッドをその出発位置に戻すことができる。これは例えば交換や整備のために必要である。

【0037】

ブレーキ送りレバーを有する締付け装置と、少なくとも1個の調整スピンドルとを備えたディスクブレーキは、上記のパッド摩耗調整装置を少なくとも1個備えている。

【0038】

パッド摩耗調整装置を用いて、かつ電磁コイルを備えたクラッチ装置によって、換言すると電磁クラッチによって、パッド摩耗調整だけでなく、例えば故障の場合または交換や整備の際のパッドリセットも行うことができる。従って、いわゆる空隙調節も簡単に行うことができる。その際、駆動源は従来の機械式調整装置の場合のようにブレーキ送りレバーである。

【0039】

さらに、従来の標準ブレーキに後から組み込むことができるいわゆるスタンド・アローン・バージョンが可能である。

【0040】

パッド摩耗調整装置は接続装置を備え、この接続装置のあるバージョンではパッド摩耗センサと送りレバーセンサ（使用される場合）のアナログ信号が供される。そのために、接続装置は制御装置、例えばマイクロコンピュータまたは小型コンピュータを備えている。接続装置は制御装置を備えた上位の制御機器に、センサ信号を制御装置なしにデジタル

で伝送することができる。

【0041】

電気ブレーキの故障（例えばポテンショメータの5-V-供給電圧のエラー）が確認された際、ブレーキパッドの自動調整が確実に行われる。これは、ブレーキがまだ送られている場合には、空隙の克服を確認した後、電磁コイルに通電することによって行われるが、ブレーキの解放時には行われない。

【0042】

スタンド-アローン-バージョンは従来の実施と互換性があるので、後付けのために交換可能である。

【0043】

パッド摩耗調整装置はさらに次の利点を有する。

【0044】

独立した電気的パッド検知および調整

アナログ式パッド摩耗出力

かみ合いクラッチによる調節のための大きなトルク

好ましくは2つの摩擦面による確実な保持力（摩擦面の代わりに傾斜路歯状部も可能である）

簡単で丈夫な構造

専用給電部

ブレーキの緊急運転時もパッド摩耗自動調整（バックアップ）

パッド摩耗調整装置はさらに、過負荷クラッチ、例えば球傾斜路クラッチまたは傾斜歯状部を備えることができる。

【0045】

電磁コイルはPWMまたは他の適当な制御によって通電可能である。それによって、例えば調節可能な過負荷クラッチが達成される。

【0046】

電磁コイルは導線の接続線を備えている。この接続線は差込み接続部に接続されている。その際、接続線は素線または可撓性プリント基板のプリント配線とすることができる。このプリント基板は可撓性によって、パッド摩耗調整装置の操作時の角運動を補償することができる。

【0047】

さらに、接続装置は関連する車輪の回転数センサの回転数信号のための信号処理部を備えている。その際、回転数センサは接続装置に接続可能である。回転数信号は、共通のケーブルでディスクブレーキから評価のために制御装置に伝送できるように、信号処理部によって処理することができる。これは独立した出願の対象とすることができます。

【0048】

添付の図を参照してかつ例示的な実施の形態に基づいて本発明を詳しく説明する。

【図面の簡単な説明】

【0049】

【図1】解放位置にある、本発明に係るディスクブレーキ用パッド摩耗調整装置の第1の実施の形態を示す概略的な断面図である。

【図2】作動位置にある、本発明に係るディスクブレーキ用パッド摩耗調整装置の第1の実施の形態を示す概略的な断面図である。

【図3】本発明に係るパッド摩耗調整装置の第2の実施の形態の概略的な断面図である。

【図4】図3の第2の実施の形態の変形の概略的な断面図である。

【図5】本発明に係るパッド摩耗調整装置の第3の実施の形態の概略的な断面図である。

【図6】本発明に係るパッド摩耗調整装置の第4の実施の形態の概略的な断面図である。

【図7】図6の第4の実施の形態の変形の概略的な断面図である。

【図8】図6の第4の実施の形態の外側軸受の概略的な平面図である。

【図9】図6の第4の実施の形態の他の変形の概略的な断面図である。

10

20

30

40

50

【図10】図6の第4の実施の形態の他の変形の概略的な断面図である。

【図11】図6の第4の実施の形態の他の変形の概略的な断面図である。

【図12】本発明に係るパッド摩耗調整装置の第5の実施の形態の概略的な断面図である。
。

【図13】図12の第5の実施の形態の変形の概略的な断面図である。

【図14】図3の第2の実施の形態の概略的なブロック図である。

【図15】普通のピン配列 (Steckerbellelung) の概略図である。

【図16】図3の第2の実施の形態のいろいろなピン配列の概略図である。

【図17】図3の第2の実施の形態のいろいろなピン配列の概略図である。

【図18】図5と図6の第3と第4の実施の形態の概略的なブロック図である。 10

【図19】普通のピン配列の概略図である。

【図20】図5と図6の第3と第4の実施の形態のピン配列の概略図である。

【図21】図5と図6の第3と第4の実施の形態の他の概略的なブロック図である。

【図22】普通のピン配列の概略図である。

【図23】図5と図6の第3と第4の実施の形態の他のピン配列の概略図である。

【図24】図5と図6の第3と第4の実施の形態の他の概略的なブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0050】

図1は、解放位置にある、本発明に係るディスクブレーキ用パッド摩耗調整装置1の第1の実施の形態の概略的な断面図である。図2は作動位置にある第1の実施の形態を示す。
。

【0051】

ディスクブレーキはここでは締付け側から示され、図示していないブレーキキャリパを備えている。このブレーキキャリパは同様に図示していないブレーキディスクを跨いでいる。ブレーキディスクの両側にはブレーキパッド2が配置され、この両ブレーキパッドのうちの締付け側のブレーキパッド2だけが描写されている。このブレーキパッドは調整スピンドル3を備え、この調整スピンドルにブレーキパッド2が連結されている。他方のブレーキパッドはブレーキキャリパに固定されている。ブレーキキャリパは例えばスライドキャリパである。ディスクブレーキをかけるためのブレーキ送りレバー9は示唆的に示してある。調整スピンドル3はおねじを有し、図示していない押圧プランジャにねじ込まれている。この押圧プランジャはブレーキ送りレバーと協働する。ディスクブレーキはそれぞれ調整スピンドル3を有する2個以上の押圧プランジャを備えている。 30

【0052】

調整スピンドル3はさらに、めねじを有する。このめねじは調整軸4の被駆動車5にかみ合っている。被駆動車5はここではブレーキパッド2寄りの調整軸4の端部に相対回転しないように取り付けられている。

【0053】

調整軸4の他端は本第1の実施の形態では、伝達端部6として伝達車7を備え、パッド摩耗センサ8に接続されている。伝達車7は例えばスプロケットとして形成され、チェーン25(図3参照)を介して図示していない他の調整スピンドルに連結されている。パッド摩耗センサ8は本実施の形態では例えば歯車装置を有するかまたは有していないポテンショメータを備えている。ポテンショメータは多段ポテンショメータであってもよく、接続導線18を介して接続要素19に電気的に接続されている。この接続要素19はブレーキ制御装置または他の制御装置に電気的に接続する働きをし、例えば多数ピン、例えば5ピンのL型プラグとして形成可能である。多段ポテンショメータの電気的な抵抗は連結された調整軸4の回転角度によって変化し、ディスクブレーキの1個または複数のブレーキパッド2のパッド摩耗に比例する。 40

【0054】

調整軸4は伝達端部6に接続する区間ににおいて、クラッチ装置10に連結されている。この連結装置10は電磁クラッチとして形成され、歯かみ合い部12を有する回転駆動要 50

素 11 と、クラッチカバー 13 と、電磁コイル 16 を備えている。歯かみ合い部 12 を有する回転駆動要素 11 はクラッチ装置 10 の入力側に取り付けられ、歯かみ合い部 12 はブレーキ送りレバー 9 と協働する。歯かみ合い部 12 は調整軸 4 から半径方向に離れたところで回転駆動要素 11 のディスクに形成されている。このディスクは管区間であるコイル支持体 26a に相対回転しないように連結されている。このコイル支持体 26a は環状の電磁コイル 16 を支持し、調整軸 4 上で軸方向に摺動可能である。回転駆動要素 11 と、本実施の形態ではこの回転駆動要素に連結されたコイル支持体 26a の軸方向摺動は、調整軸 4 上の軸方向ストップ 20、21 によって制限されている。電磁コイル 16 は導線 17 を介して接続導線 18 に、ひいては接続要素 19 に電気的に接続されている。

【0055】

10

コイル支持体 26a 上の環状の電磁コイル 16 は、クラッチカバー 13 によって帽子状に取り囲まれている。クラッチカバー 13 は回転駆動要素 11 のディスク寄りのその側に、フランジ状のクラッチ範囲 13a を備え、このクラッチ範囲は図 1 に示した解放位置では、それに対応する範囲からクラッチ隙間 15 だけ離れている。クラッチ範囲 13a と、それに対応する回転駆動要素 11 の範囲は、クラッチ区間 14 を形成している。クラッチ区間 14 のこの範囲は例えば特別な摩擦層または摩擦ライニングを備えることができる。

【0056】

クラッチカバー 13 はクラッチ範囲 13a から調整軸 4 に対して平行にブレーキパッド 2 寄りの側まで延在している。このブレーキパッド寄りの側で、クラッチカバー 13 は中央のフランジ状接続区間 13b まで半径方向に壁区間 13c によって閉鎖されている。フランジ状接続区間 13b は調整軸 4 に相対回転しないように連結され、さらに軸方向ストップ 21 を介して軸方向に動かぬように固定されている。

20

【0057】

ブレーキパッド 2 を調整する目的で調整スピンドル 3 を回転するために、ディスクブレーキをかける際のブレーキ送りレバー 9 の運動が利用される。調整が行われるときには、電磁コイル 16 の回路が閉じられる、すなわち導線 17 を経て電流が電磁コイルに供給される。その際発生した電磁的作用によって、磁力線が生じる。この磁力線は回転駆動要素 11 とクラッチカバー 13 を通って延び、そして一部は調整軸 4 を通って延びる。その際、軸方向に摺動可能な回転駆動要素 11 は、所属のクラッチ要素、例えば摩擦面または摩擦ライニングを介して、クラッチカバー 13 のフランジ状クラッチ範囲 13a に連結される。その際、クラッチ隙間 15 が閉じる。この作動位置は図 2 に示してある。回転駆動要素 11 に固定連結されたコイル支持体 26a 上に取り付けられた電磁コイル 16 は、回転駆動要素 11 の揺動運動と一緒に揺動する。導線 17 は可撓性に形成され、例えばより線または可撓性フィルム線として形成されている。

30

【0058】

ブレーキ送りレバー 9 の締付け運動の際、回転駆動要素 11 は歯かみ合い部 12 を介して揺動させられ、そして作動したクラッチ装置 10 を介してクラッチ区間 14 からクラッチカバー 13 および調整軸 4 にトルクを伝達する。調整軸 4 のこのような回転により、調整スピンドル 3 は被駆動車 5 を介して同様に回転させられ、そしてブレーキパッド 2 の摩耗を補償するために、調整スピンドルのおねじが押圧プランジャ内で、ブレーキディスクの方へのブレーキパッド 2 の軸方向調節を生じる。ブレーキ送りレバー 9 がその出発位置に戻るように動くと、電磁コイル 16 の回路が前もって開放される、すなわちもはや通電されないので、ブレーキ送りレバー 9 から調整軸 4 へのトルクの伝達はもはや行われない。ブレーキ送りレバー 9 と調整軸 4 の運動は矢印によって示してある。

40

【0059】

クラッチ装置 10 のトルク伝達部は、パッド摩耗が存在しない場合、すなわちブレーキパッド 2 を調整する必要がない場合、クラッチ装置 10 が滑ることができるように設計されている。

【0060】

さらに、クラッチ装置 10 は調整運動の代わりにブレーキ送りレバー 9 の戻り運動の際

50

にのみ作動させることができる。それによって、ブレーキパッド2のリセットが可能である。

【0061】

クラッチ装置10の作動は、例えば定めることができる締付け過程の回数と、パッド摩耗センサ8によって測定されたパッド摩耗のようないろいろな判断基準に基づいて行うことができる。ブレーキパッド2のリセットのためのクラッチ装置10の作動は例えば故障の場合およびブレーキパッド交換のために、ブレーキ送りレバー9の操作によって行うことができる。さらに、ブレーキパッド2が締付けずにブレーキディスクに接触して摩擦するときには、クラッチ装置10を作動させることによってパッド摩耗調整装置1をリセットすることができる。このブレーキパッドの摩擦は、いろいろな判断基準によって、例えばブレーキパッド2またはその支持体の近くの適当な個所の温度センサによって確認することができる。

【0062】

図3は本発明に係るパッド摩耗調整装置1の第2の実施の形態の概略的な断面図である。

【0063】

第2の実施の形態のクラッチ装置10は同様に電磁クラッチとして形成され、歯かみ合い部12を有する回転駆動要素11、クラッチカバー13および電磁コイル16を備えている。

【0064】

第1の実施の形態と異なり、電磁コイル16はコイル支持体26a上に固定されている。コイル支持体26aはここでは定置された外側軸受26の管区間であり、作動状態で回転駆動要素11の揺動運動時にこの回転駆動要素と共に揺動運動を行わない。外側軸受26はブレーキハウジング24に相対回転しないように連結されている。

【0065】

歯かみ合い部12を備えた回転駆動要素11はクラッチ装置10の入力側に取り付けられている。この歯かみ合い部12はブレーキ送りレバー9と協働する。歯かみ合い部12は調整軸4から半径方向に離して回転駆動要素11のディスクに形成されている。このディスクは穴を有する短いフランジ区間を備えている。この穴を通過してコイル支持体26aが軸方向に延在している。従って、回転駆動要素の短いフランジ区間は外側軸受26のコイル支持体26a上に軸方向に摺動可能に配置されている。回転駆動要素11の軸方向摺動可能性は、調整軸4の伝達端部6の方において外側軸受のディスク状形成によって制限され、かつブレーキパッド2の方においてクラッチカバー13によって制限されている。電磁コイル16は導線17を介して、差込み接続部31の導体要素34の接続端部34aに電気的に接続されている。この差込み接続部については後で詳しく説明する。

【0066】

外側軸受26のコイル支持体26a上の環状電磁コイル16は、第2の実施の形態においても、クラッチカバー13によって帽子状またはポット状に取り囲まれている。クラッチカバー13は回転駆動要素11のディスク寄りの側に、フランジ状クラッチ範囲13aを有し、摩擦ライニング22に連結されている。この摩擦ライニングは回転駆動要素11のディスクに取り付けられた摩擦ライニング23と協働する。もちろん、多数の摩擦ライニングを設けてもよい。この摩擦ライニング22、23は所属の保持部と共に、クラッチ区間14を形成する。

【0067】

クラッチカバー13はこの第2の実施の形態では、クラッチ範囲13aから調整軸4に対して平行にブレーキパッド2寄りの側へ延在し、そして半径方向において中央のフランジ状接続区間13bまで壁区間13cによって閉鎖されている。フランジ状接続区間13bはここでも調整軸4に相対回転しないように連結されている。接続区間は同時に、締付けね5aを支持する働きをする。この締付けねは接続区間と被駆動車5との間で調整軸4の周りに軸方向に配置されている。締付けね5aはクラッチカバー13の壁区間1

10

20

30

40

50

3 c の内面を摩擦要素 2 6 b に対して押圧し、第 1 の自己回転防止部を形成する。摩擦要素 2 6 b は外側軸受 2 6 のコイル支持体 2 6 a 上に相対回転しないように配置されかつブレーキパッド 2 寄りにおいてクラッチカバー 1 3 によって取り囲まれて配置されている。

【 0 0 6 8 】

外側軸受 2 6 はディスクとして形成されかつ調整軸 4 の伝達端部 6 寄りのその区間が、詳しく示していないディスクブレーキのブレーキハウジング 2 4 内に相対回転しないように取り付けられている。従って、外側軸受 2 6 はブレーキハウジング 2 4 内での調整軸 4 のための軸承部を形成する。調整軸 4 の伝達端部 6 寄りの、ディスクとして形成された外側軸受 2 6 の区間は、摩擦ディスク 2 7 に接触している。この摩擦ディスクは調整軸 4 上の軸方向ストップ 2 0 に接触して調整軸 4 上に相対回転しないように配置されている。摩擦ディスク 2 7 と外側軸受 2 6 は第 2 の自己回転防止部を形成している。第 1 と第 2 の自己回転防止部は例えば約 2 . 4 Nm のトルク抵抗を形成する。もちろん、構造に応じて異なる値をとり得る。

【 0 0 6 9 】

図 3 にはチェーン 2 5 が示してある。このチェーンはトルク伝達部材として、伝達車 7 を、図示していない他の調整軸の他の伝達車に連結する。チェーン 2 5 はカバー 2 4 a によって覆われ、このカバーは図示していない方法でブレーキハウジング 2 4 に連結されている。このカバー 2 4 a 上には、調整軸 4 の伝達端部 6 の範囲において、接続装置 2 8 が配置されている。

【 0 0 7 0 】

この接続装置 2 8 は接続要素 1 9 、プリント基板 2 9 、差込み接続部 3 1 およびパッド摩耗センサ 8 を備えている。接続導線 1 8 (図 1 と図 2 参照) はプリント基板 2 9 のプリント配線として形成され、差込み接続部 3 1 と摩耗センサ要素 8 a を接続要素 1 8 に接続する。

【 0 0 7 1 】

接続要素 1 9 は例えば L 型プラグとして形成可能である。差込み接続部 3 1 はプリント基板 2 9 に取り付けられた差込みコネクタ 3 2 と導体要素 3 4 との間の差込み可能な接続部を形成する。導体要素 3 4 はここではホルダ 3 3 に固定され、このホルダは外側軸受 2 6 のディスク内にフレキシブルに収容されている。導体要素 3 4 の端部はブレーキパッド 2 の方に向いた接続端部 3 4 a を備えている。この接続端部には、電磁コイル 1 6 の接続線が導線 1 7 として接続されている。導体要素 3 4 の他端は、ここではブレーキパッド 2 寄りのプリント基板 2 9 の側の差込みコネクタ 3 2 に差し込まれている。導体要素 3 4 は例えば絶縁された剛性のある個々の金属線として独立して配置され、かつチェーン 2 5 に対して垂直にチェーンを通過するように配置されている。導体要素は例えば合成樹脂からなる絶縁体内に埋め込むかまたは絶縁材料で押し出し被覆することができる。差込み接続部 3 1 は、ホルダ 3 3 が接続装置 2 8 側に差込みコネクタ 3 2 を備えるように構成可能である。この場合、導体要素 3 4 は導電するようにプリント基板 2 9 に固定されている。

【 0 0 7 2 】

ブレーキパッド 2 寄りのプリント基板 2 9 の側には、調整軸 4 の伝達端部 6 の端面に対向するように、摩耗センサ要素 8 a 、例えばホールセンサ要素が配置されている。このセンサ要素は摩耗発信要素 8 b 、例えば調整軸 4 の伝達端部 6 内に位置決めされた永久磁石と協働し、角度センサとして機能する。摩耗センサ要素 8 a が接続要素 1 9 の接続接触部に電気的に接続されているので、例えば電磁コイル 1 6 用電気出力を伝送するためおよびパッド摩耗センサ 8 の電気的信号を伝送するために、プラグを使用することができる。

【 0 0 7 3 】

摩耗センサ要素 8 a は摩耗発信要素 8 b の角度位置に依存して、角度位置に比例する電気信号 (アナログまたはデジタル) を発生する。この電気信号は関連する評価回路で評価され、ディスクブレーキのブレーキパッド 2 およびブレーキディスクの摩耗の程度を示すものとしてさらに使用される。これについては詳しく後述する。

【 0 0 7 4 】

10

20

30

40

50

接続装置 28 はハウジング 30 内に配置され、外部からの影響（塵埃や湿気の侵入、IP 保護方式）やアクセスに対して保護されている。ハウジング 30 はチェーン 25 のカバー 24a 上にモジュール状に嵌め込まれ、例えば共同使用されるボルトによって固定されている。図示していないが想像可能な他の実施の形態では、接続装置 28 は例えば外側軸受 26 に連結可能である。

【0075】

図 4 は図 3 の第 2 の実施の形態の変形の概略的な断面図である。

【0076】

2 つの摩擦面の使用、すなわち第 1 自己回転防止部としての内側壁区間 13c を有する摩擦要素 26b と、第 2 自己回転防止部としての外側軸受 26 を有する摩擦ディスク 27 の使用は、最大摩擦力を高め、それに伴い汚れによる自己回転防止部の故障に対する全体信頼性を高める。

【0077】

図 4 に示した変形は、図 3 の第 2 の実施の形態と異なり、傾斜路歯状部 36 を備えている。この傾斜路歯状部は詳細図に拡大して示してある。傾斜路歯状部 36 はクラッチ装置 10 の方に向いた調整スピンドル 3 の端面の歯状部と、これに対応する歯状部を有する回転制限要素 35 とを備えている。回転制限要素 35 はブレーキハウジング 24 に少なくとも相対回転しないように固定され、クラッチ装置 10 と調整スピンドル 3 の端面との間に配置されている。その際、回転制限要素 35 は穴を有し、クラッチカバー 13 の接続区間 13b がこの穴を自由に通過している。

【0078】

パッド摩耗調整装置 1 が完全にリセットされた場合に、この傾斜路歯状部 36 によって、スピンドルねじがストップに締付けられる危険を生じることなく、回転制限を行うことができる。

【0079】

図 5 に概略的な断面を示した、本発明に係るパッド摩耗調整装置 1 の第 3 の実施の形態はその構造が第 2 の実施の形態に似ている。クラッチ区間 14 は象徴的に示してある。電磁コイル 16 を接続するための差込み接続部 31 は前の実施の形態のように設けられているが、見えない。

【0080】

パッド摩耗調整装置 1 はこの第 3 の実施の形態では付加的な送りレバーセンサ 37 を備えている。

【0081】

送りレバーセンサ 37 は送りセンサ要素 37a、送り発信要素 37b および支持体軸 38 を備えている。送りセンサ要素 37a は摩耗センサ要素 8a のように例えばホールセンサ要素であり、ブレーキパッド 2 寄りの接続装置 28 のプリント基板 29 の側に配置されている。送りレバーセンサ 37 はここではパッド摩耗センサ 8 のように構成されている。この場合、送りセンサ要素 37a は角度センサとしての送り発信要素 37b と協働する。送り発信要素 37b は例えば、支持体軸 38 の肉厚端部の支持体区間 38a 内に配置された永久磁石である。支持体区間からブレーキパッド 2 の方へ延在する支持体軸 38 の区間は、支持体区間 38a よりも小さな直径を有し、軸受 39、例えば真鍮ブッシュまたは合成樹脂ブッシュ内で回転可能に外側軸受 26 のディスクのエッジ区間内に収容されている。支持体軸 38 は調整軸 4 の軸線に対して平行に回転駆動要素 11 のフランジ区間 11a を越えるまで延在している。代替的な態様では、支持体軸 38 の軸回転点がブレーキ送りレバー 9 の軸受の軸回転点と交差している。これは角度をなす伝動装置の最適な作用を可能にする。すなわち、角度をなす伝動装置はほとんど摩耗を生じない。フランジ区間 11a は調整軸 4 の伝達端部 6 の方に向き、歯付きセグメント 40 を備え、固定連結されている。歯付きセグメント 40 は支持体軸 38 の支持体歯状部 38b にかみ合っている。支持体歯状部 38b はフランジ区間 11a の上方に配置された支持体軸 38 の端部に形成されている。

10

20

30

40

50

【0082】

ブレーキ送りレバー9の揺動時に、回転駆動要素11も歯付きセグメント40と一緒に揺動する。その際、かみ合っている歯付きセグメント40の歯状部と支持体歯状部38bを介して、支持体軸38が揺動させられ、同時に送りレバーセンサ27の送り発信要素37bが揺動させられる。これにより、ブレーキ送りレバー9の揺動運動が送りレバーセンサ37によって検出され、電気的なアナログ信号および/またはデジタル信号としてプリント基板29を経て、後述する他の使用のために接続要素19に伝送される。それによつて、接続要素19は電磁コイル16のための電気出力を伝送するためにおよびパッド摩耗センサ8と送りレバーセンサ37の電気信号を伝送するために使用可能である。

【0083】

10

図6は、本発明に係るパッド摩耗調整装置1の第4の実施の形態の概略的な断面図である。

【0084】

接続装置28は第3の実施の形態のように、パッド摩耗センサ8、差込みコネクタ31および送りレバーセンサ37を備えている。

【0085】

クラッチ区間14はかみ合いクラッチとして形成されている。クラッチ区間14の歯状部は回転駆動要素11上に配置されている。それに対応する歯状部はクラッチカバー13のクラッチ範囲13aに形成または取り付けられている。クラッチカバー13は前の実施の形態のように、調整軸4の軸線に対して平行に延在している。半径方向の壁区間13cは調整軸4に連結されないで、過負荷クラッチ41の構成部材を形成している。

20

【0086】

過負荷クラッチ41は球42とディスク状連結要素43を有するいわゆる球傾斜路クラッチとして形成されている。連結要素43はブレーキパッド2寄りのその側が球42を介してクラッチカバー13の壁区間13cに作用連結されている。調整軸4の伝達端部6寄りの連結要素43の側は摩擦要素26bと共に、パッド摩耗調整装置1の第1自己回転防止部を形成している。連結要素43はフランジによって軸方向ストップ21上で調整軸4に相対回転しないように連結されている。

【0087】

30

過負荷クラッチ41は軸方向において締付けばね5aによって被駆動車5と壁区間13cとの間で付勢されている。さらに、回転駆動要素11と、クラッチカバー13の外面に形成されたストップとの間で、クラッチカバー13の円筒状外面上に、解放ばね13dが配置されている。この解放ばねは、クラッチ区間14を調整軸4の軸方向に分離するよう押圧する。すなわち、クラッチ装置10を連結解放位置にもたらすようとする。

【0088】

この第4の実施の形態では、電磁コイル16を前の実施の形態よりも小さく形成することができる。というのは、電磁コイルがクラッチ区間14を接続するための電磁力、すなわち歯状部をかみ合わせるための電磁力だけを加えればよいからである。この接続の際、トルクを伝達するために所定の垂直力で摩擦ライニングを互いに押圧する必要はない。トルクはかみ合わせられた歯によって伝達される。

40

【0089】

図7は図6の第4の実施の形態の変形の概略的な断面図である。送りレバーセンサ37は図示されていないが容易に想像することができる。

【0090】

この変形では、外側軸受26が鐘形に形成されている。この外側軸受のコイル支持体26aは外側軸受26のディスクに弧状に移行している。外側軸受26のエッジ範囲には、差込み接続部31のためのホルダ33が収容されている。ホルダ33は外側軸受26に固定可能である。この場合、ホルダはハウジング24に動かないように連結可能である。ホルダは弾性的に、すなわちこの固定部と接続端部34aとの間でフレキシブルに形成可能である。接続端部34aは外側軸受26、電磁コイル16および保持リング26bの間の

50

範囲において、電磁コイル 16 の直前まで延在している。この保持リングには、回転駆動要素 11 のフランジ区間 11a が保持されている。接続端部 34a と保持リング 26g が設けられている範囲は、例えば合成樹脂で注型成形可能である。電磁コイル 16 に通電した場合のために、磁力線 44 の流れが示してある。この磁力線は外側軸受 26 とコイル支持体 26a への弧状移行部の構造によって、調整軸 4 を通過しないかまたはきわめて少しあしか通過しないように案内されている。すなわち、電磁コイル 16 の漂遊磁界が狭くなり、それによってクラッチ装置 10 を接続するための力を増大することができる。解放ばね 13d のストッパーはここではクラッチカバー 13 の壁区間 13c の半径方向延長部内に形成されている。連結要素 43 は連結要素フランジ 43a と共に示してある。連結要素は連結要素フランジによって調整軸 4 に相対回転しないように取り付けられている。摩擦ディスク 27 の代わりに、回転防止要素 45 が設けられている。この回転防止要素は軸方向固定部 26c において外側軸受 26 と共に第 2 自己回転防止部を形成している。第 1 自己回転防止部はブレーキパッド 2 の方に向いた固定されたコイル支持体 26a の端面の区間と、連結要素フランジ 43a によって形成される。

【0091】

外側軸受 26 は調整軸 4 のためのカルダン式懸架部または支承部 26e を備えている。これは図 8 において拡大した平面図で概略的に示してある。摩耗センサ要素 8a を支持する調整軸 4 の伝達端部 6 は、カルダン式支承部 26e 内に配置されている。それによって、この端部における調整軸 4 の変形が回避され、パッド摩耗センサ 8 の精度が高められる。外側軸受 26 は半径方向固定部 26c と軸方向固定部 26d によってブレーキハウジング 24 に取り付けられている。

【0092】

図 9 ~ 図 11 は図 6 の第 4 の実施の形態の他の変形の概略的な断面図である。

【0093】

図 9 ~ 図 11 のすべての変形は上記の歯付きクラッチ区間 14 を備えている。送りレバーセンサ 37 が示されていないときにも、容易に想像できるように、送りレバーセンサをその都度設けることができる。

【0094】

図 9 に示した変形では、外側軸受 26 が図 7 の変形と異なり、肩部によって形成されている。コイル支持体 26a は電磁コイル 16 と調整軸 4 との間を、この調整軸に対して平行に管区間として延在し、調整軸 4 の伝達端部 6 寄りの側でほぼ 90°。だけ半径方向外側にフランジ区間 11a の下まで曲がっている。それによって、電磁コイル 16 は調整軸 4 の伝達端部 6 寄りの側で、コイル支持体 26a によって保持されている。従って、磁力線 44 の延長経過が改善される。コイル支持体 26a を備えた外側軸受 16 は例えば、磁力線 44 を案内するのに適した、例えば鉄のような金属材料で作られている。外側軸受 26 のディスクは図 8 に示すように形成可能である。

【0095】

フランジ区間 11a の下方で、外側軸受 26 が再び調整軸 4 に対して平行に延在し、一種の肩を形成している。この肩はフランジ区間 11a のために半径方向ホルダを形成し、このホルダの回りを回転駆動要素 11 が揺動可能である。この肩は外側軸受 26 の他の肩およびディスクに移行している。外側軸受 26 のエッジ範囲には、ここでは差込み連結部 31 のためのホルダ 33 が収容されている。接続端部 34a はコイル支持体 26a の半径方向外側へ延在する区間の前までここでは延在している。図示していない変形では、接続端部 34a は図 3 と図 4 に示すように形成され配置可能である。

【0096】

外側軸受 26 は図 10 に示した、第 4 の実施の形態の変形では、2 つの構成部品からなっている。外側軸受 26 のディスクは、一つの材料、例えば合成樹脂によって形成された分離した部品である。この部品は、調整軸 4 のひずみやずれを補償するために、差込み接続部 31 の範囲において弾性的な特性を有する。さらに、外側軸受 26 のこのディスクは、調整軸 4 の軸方向中央の範囲において、調整軸の周りに、ブレーキハウジングの固定範

10

20

30

40

50

囲の厚さよりも大きな厚さを有する。大きな厚さを有するこの中央範囲には、穴が形成され、この穴にはコイル支持体 26a の円筒区間が挿入されている。外側軸受 26 と電磁コイル 16との間ににおいて、コイル支持体 26a は半径方向外側に延在するディスク区間 26f を有する。このディスク区間はその外周部が軸方向に幅広になっている。この軸方向幅広部は回転駆動要素 11 のフランジ区間 11a を支持する働きをする。

【0097】

ブレーキパッド 2 寄りの、クラッチ装置 10 のクラッチカバー 13 の側は、半径方向内側と外側に突出するエッジ区間を備えている。クラッチカバー 13 の半径方向外側に突出するエッジ区間は、解放ばね 13d のための支持部としての働きをする。半径方向内側に突出するエッジ区間と、コイル支持体 26e 上に固定された電磁コイル 16 との間には、連結要素 43 が配置されている。クラッチカバー 13 の半径方向内側に突出するエッジ区間に接触する連結要素 43 のエッジ区間は、このクラッチカバーのエッジ区間と共に、過負荷クラッチ 41 としての第 1 自己回転防止部を形成する。この過負荷クラッチは歯状部を用いた過負荷すべりクラッチ（例えば $> 10 \text{ N m}$ ）の形をしている。この過負荷すべりクラッチは押圧区間 46a を介して、クラッチカバー 13 を少なくとも部分的に取り囲むスリープ状の当接制限要素 46 によってばらばらにならないように保持され、そして締付けばね 5a を介して軸方向力によって調整軸 4 の伝達端部 6 の方へ付勢されている。

【0098】

図 11 は、鐘形の外側軸受 26 と、電磁コイル 16 に密接配置された差込み接続部 31 の接続端部 34a と、ホルダ 26g（図 7 参照）を備えた第 4 の実施の形態の変形を示している。球 42 と連結要素 43 を備えた過負荷クラッチ 41 は付加的に、第 1 自己回転防止部としての摩擦要素 26b と組み合わせられている。

【0099】

この変形では、送りレバーセンサ 37 の支持体軸 38 の駆動装置は歯付きセグメント 40 用歯付きセグメントホルダ 40a を備えている。その際、歯付きセグメントホルダ 40a はブレーキ送りレバー 9 に直接取り付けられている。というのは、回転駆動要素 11 がクラッチカバー 13 の高さ位置でホルダ 26g 上に揺動可能に配置されているからである。歯付きセグメント 40 は調整軸 4 とは反対の支持体軸 38 の側で、支持体歯状部 38b にかみ合っている。

【0100】

図 12 は本発明に係るパッド摩耗調整装置 1 の第 5 の実施の形態の概略的な断面図である。

【0101】

前の実施の形態と異なり、第 5 の実施の形態の外側軸受 26 は 2 個の構成部品からなっている。外側軸受 26 のディスクは、一つの材料、例えば合成樹脂によって形成された分離した部品である。コイル支持体 26a は電磁コイル 16 を支持している。コイル支持体 26a は外側軸受 26 寄りに、ディスク区間 26f を有する。このディスク区間は中央範囲が球状のシェル型収容部を備えている。このシェル型収容部は外側軸受 26 のディスクの球状突出部と対応し、この突出部を収容し、さらに外側軸受と協働する。外側軸受 26 はさらに、電磁コイル 16 のコイル接続線の導線 17 のねじれ防止部を備えている。それによって、操作中のパッド摩耗調整装置 1 の角運動を補償することができる。導線 17 は差込み接続部 31 への出力部（接続端部 34a）でのみ電磁コイル 16 のコイル本体に固定されている。従って、導線は角運動（約 $\pm 0.5^\circ$ ）を屈曲して補償することができる。

【0102】

回転駆動要素 11 はディスク区間 26f の段差部に揺動可能に取り付けられている。回転駆動要素 11 は例えば軸保持リングによって、調整軸 4 の伝達端部 6 の方へ軸方向で固定されている。すなわち、回転駆動要素 11 は軸方向に摺動不可能である。それと反対方向には、すなわちクラッチカバー 13 の方には、回転駆動要素 11 はクラッチ要素 48 に相対回転しないように連結されている。このクラッチ要素はクラッチ装置 10 のクラッチ

10

20

30

40

50

カバー 1 3 の高さ位置にあり、軸方向に摺動可能である。クラッチ要素 4 8 とクラッチ範囲 1 3 a によって形成されたクラッチ区間 1 4 は、傾斜角度を有する歯付きクラッチとして形成されている。図 1 2 の右上の部分拡大図には、歯状部が示してある。クラッチ要素 4 8 はブレーキパッド 2 寄りの側に、クラッチ区間 1 4 のクラッチ歯を有する。このクラッチ歯はクラッチカバー 1 3 のクラッチ範囲 1 3 a の対応するクラッチ歯と協働する。クラッチ要素 4 8 のクラッチ歯の反対側では、クラッチ要素 4 8 の突起が回転駆動要素 1 1 を通過している。クラッチ要素 4 8 のこの突起の端部はさらに、調整軸 4 の伝達端部 6 寄りの側で、戻しへね 4 9、例えば周方向の弾性的な薄板リングに接触する。戻しへね 4 9 は図 1 2 に示す解放位置に、クラッチ装置 1 0 をリセットする働きをする。解放位置では、クラッチ区間 1 4 のクラッチ歯がかみ合いを解除する。換言すると、クラッチ要素 4 8 は電磁コイル 1 6 の通電時にブレーキパッド 2 の方へ軸方向に摺動させられ（両方向矢印）、クラッチ要素 4 8 のクラッチ歯はクラッチカバー 1 3 のクラッチ歯にかみ合う。相対回転しない連結（クラッチ要素 4 8 の突起）によって、クラッチ要素 4 8 はさらに回転駆動要素 1 1 にかみ合い、これにより回転駆動要素 1 1 の揺動運動がクラッチカバー 1 3、ひいては調整軸 4 に伝達される。

【 0 1 0 3 】

かみ合いクラッチとして形成されたクラッチ区間 1 4 のクラッチ歯の傾斜角度は、過負荷の場合にクラッチ区間 1 4 のクラッチ歯がかみ合いを解除されるように設計されている。この傾斜角度は例えば 20° の範囲内にある。クラッチ歯の歯頭部へのクラッチ歯の側面の移行部は、やさしいかみ合いを可能にするために、丸めることができる。

【 0 1 0 4 】

例えば PWM 制御（ PWM : パルス幅変調）による電磁コイル 1 6 の磁界の強さを適合させることにより、過負荷点を変えることができる。さらに、 PWM 制御によって、調整スピンドル 3 の摩擦力と共に保持摩擦を決定することができる。それによって、訂正した PWM 制御によって過負荷トルクを正確に検出することができる。

【 0 1 0 5 】

当接制限要素 4 6 はクラッチ装置 1 0 のポット形カバーとして形成され、ブレーキ送りレバー 9 の範囲に凹部を有する。押圧区間 4 6 a は、第 1 自己回転防止のための、例えば摩擦ディスクによる付加的な摩擦面を可能にする。この押圧区間はクラッチカバー 1 3 、すなわちここでは閉じた壁区間 1 3 c のエッジ範囲と協働する。当接制限要素 4 6 は調整スピンドル 3 の方向において押圧ディスク 4 7 に連結されている。この押圧ディスクはさらに締付けね 5 a と協働し、調整スピンドル 4 の端面側を被覆している。

【 0 1 0 6 】

ブレーキ送りレバー 9 の支承部とパッド摩耗調整装置 1 との間の軸の高さのずれに基づく、ブレーキ送りレバー 9 の斜めに加えられた送り力の妨害作用を回避するために、回転駆動要素 1 1 は垂直な歯状部を用いて中間要素を介して回転するよう連結可能である。これにより、過負荷のためのトルクを一層正確に決定することができる。

【 0 1 0 7 】

図 1 3 は、図 1 2 の第 5 の実施の形態の変形の概略的な断面図である。図 1 1 に関連して上述した送りレバーセンサ 3 7 が設けられている。送りレバーセンサ 3 7 の支持体軸 3 8 の操作または駆動は、歯付きセグメントホルダ 4 0 a に配置された歯付きセグメント 4 0 を介して行われる。歯付きセグメントホルダ 4 0 a は例えば薄板製の打ち抜き折り曲げ部品である。この歯付きセグメントホルダは軸方向遊びの調整のための所定の弾性を有することができる。歯付きセグメント 4 0 は斜めに配置され、それによって角度誤差が最小限に抑えられる。

【 0 1 0 8 】

図 1 4 は図 3 の第 2 の実施の形態の概略的なブロック図である。

【 0 1 0 9 】

接続装置 2 8 はディスクブレーキに配置され、5 ピンの差込みコネクタの形をした接続要素 1 9 を備えている。パッド摩耗センサ 8 は摩耗センサ要素 8 a 、例えばホールセンサ

10

20

30

40

50

要素と、摩耗発信要素 8 b、例えば北極 N と南極 S を有する永久磁石を備えている。摩耗センサ要素 8 a は端子 LWS A + (供給電圧 4 . 3 . . . 7 V - m a x . ± 1 6 V D C 、 LWS A 信号 (信号出力) および接続要素 19 の LWS A Gnd (アース) に接続されている。

【 0 1 1 0 】

さらに、クラッチ装置 10 の電磁コイル 16 が差込み接続部 31 を介して端子 LWC A + (供給電圧) と接続要素 19 の LWC A Gnd (アース) に接続されている。

【 0 1 1 1 】

接続要素 19 は多心ケーブルを介して制御部 50 の接続要素 19 a に接続されている。制御部 50 は供給電圧、例えば 5 V と、摩耗センサ要素 8 a のためのアース端子と、クラッチ装置 10 の電磁コイル 16 のための (アース端子付き) 供給電圧 + UB を提供する。制御部 50 は摩耗センサ要素 8 a の信号を処理するための制御装置 51、例えばマイクロコンピュータを備えている。さらに、制御装置 51 はクラッチスイッチ 52 を制御するために設けられている。クラッチスイッチ 52 は電磁コイル 16 を供給電圧 + UB に接続することにより、電磁コイルをオンにする働きがある。クラッチスイッチ 52 は例えばリレーおよび / または半導体スイッチである。

【 0 1 1 2 】

パッド摩耗センサ 8 は上記の角度センサ装置を用いて調整軸 4 の複数の回転から摩耗ストロークを検出する。摩耗センサ要素 8 a は検出されたストロークおよび / または検出された角度を、アナログ信号および / またはデジタル信号、例えば PWM 信号として、例えば 12 ビットの分解能で出力する。この信号は制御装置 51 において評価ソフトウェアによって、ディスクブレーキのパッド摩耗が電気信号または電気的な値として生じるように処理される。この電気信号または電気的な値はさらに評価可能である。制御部 50 は例えばいわゆる圧力制御モジュールおよび / またはブレーキ制御装置である。

【 0 1 1 3 】

このようにして検出されたパッド摩耗は電気信号としてまたは適切に記憶されたデジタル値として、調整を行うべきである摩耗の程度に相当する予備設定可能な値と比較される。この予備設定可能な値に達すると、クラッチ装置 10 が作動させられる。このクラッチ装置の作動は、次のブレーキ締付け時、すなわちブレーキ送りレバー 9 の送り運動時に、クラッチスイッチ 52 を用いて制御装置 51 によって電磁コイル 16 をオンにし、ブレーキ送りレバー 9 の後退運動時に再び電磁コイルをオフにすることによって行われる。そのために、制御装置 51 は例えばブレーキ制御装置からスイッチオン信号とスイッチオフ信号を得る。

【 0 1 1 4 】

図 15 は、パッド摩耗センサ (例えば図 1 参照) としてそれぞれポテンショメータを有する 2 個のディスクブレーキ A、B のための圧力制御モジュールの普通のピン配列の概略図である。プラグ全体は 14 ピンである。

【 0 1 1 5 】

図 16、図 17 は図 3 の第 2 の実施の形態の接続要素 19 の異なるピン配列の概略図である。図 16 には、付加的な 6 ピンのプラグが必要である。なぜなら、それぞれのクラッチ装置 10 の電磁コイル 16 のための端子 LWC A、B が必要であるからである。そのために共通のアースを使用することができる。パッド摩耗センサのための従来の端子 LWS A、B は引き続き使用可能である。プラグ全体は 20 ピンである。

【 0 1 1 6 】

図 17 は混合分配式の 3 個の 6 ピンプラグを使用した接続要素 19 の変形を示す。

【 0 1 1 7 】

図 18 はいわゆるスタンド - アローン型の図 5、図 6 の第 3 と第 4 の実施の形態の概略的なブロック図である。

【 0 1 1 8 】

ディスクブレーキ (一点鎖線の箱によって示した) には、接続装置 28 内において、例

10

20

30

40

50

えばマイクロコンピュータとしての制御装置 5 1 がプリント基板 2 9 上に配置されている。同様にプリント基板上に、パッド摩耗センサ要素 8 a と、送りセンサ要素 3 7 a とクラッチスイッチ 5 2 が取り付けられ、制御装置 5 1 に接続されている。さらに、永久磁石としての発信要素 8 、 3 7 が作用矢印と共に概略的に示してある。クラッチ装置 1 0 の電磁コイル 1 6 は導線 1 7 を介して差込み接続部 3 1 に接続されている。差込み要素 1 9 は 5 ピンである。差込み要素は 5 V 給電と、センサのアースと、センサの信号出力部と、電磁コイル 1 6 の U B 給電部（例えば 2 4 V ）と、電磁コイルのアースのための端子を含んでいる。本実施の形態では、付加的な電圧コントローラ 5 3 が配置されている。この電圧コントローラは制御された 5 V 電圧を U B 給電部から供する。

【 0 1 1 9 】

10

この態様は上記のポテンショメータを模倣するために形成され、完全に上位互換性がある。この態様はスタンド - アローン型として形成可能であり、圧力制御モジュール（ D R M ）とデジタル出力部を自動認識するように形成可能である。

【 0 1 2 0 】

図 1 9 は図 1 5 のように、圧力制御モジュールの普通のピン配列の概略図である。

【 0 1 2 1 】

図 2 0 は、混合分配式の 6 ピンプラグを 3 個使用した接続要素 1 9 の、図 5 と図 6 の第 3 と第 4 の実施の形態のピン配列の概略図である。プラグ全体は 1 6 ピンである。

【 0 1 2 2 】

20

図 2 1 は図 5 と図 6 の第 3 と第 4 の実施の形態の他の概略的なブロック図である。この態様では、いわゆる統合された解決策が示してある。この解決策の場合、評価回路、すなわち制御装置 5 1 は圧力制御モジュールの構成部品である（図 1 4 参照）。従って、接続装置 2 8 のプリント基板 2 9 上の制御装置 5 1 は不要である。プリント基板 2 9 は接続要素 1 9 と差込み接続部 3 1 とパッド摩耗センサ要素 8 a と送りセンサ要素 3 7 a を備えている。接続要素 1 9 の接続ピン配列は共通のアースと、電磁コイル 1 6 用の給電部 5 V および U B と、パッド摩耗センサ 8 の角度センサ信号としての信号出力部 L W S と、送りレバーセンサ 3 7 の角度センサ信号としての信号出力部 Z S H を備えている。

【 0 1 2 3 】

図 2 2 は図 1 5 と図 1 9 のような 1 4 ピンを有する普通のピン配列の概略図である。

【 0 1 2 4 】

30

図 2 3 は 1 6 ピンプラグを有する、図 5 と図 6 の第 3 と第 4 の実施の形態の他のピン配列の概略図である。

【 0 1 2 5 】

図 2 4 は図 5 と図 6 の第 3 と第 4 の実施の形態の他の概略的なブロック図である。

【 0 1 2 6 】

この態様は図 1 8 の構造に基づいている。それに加えて、接続装置内のプリント基板 2 9 は、ディスクブレーキに関連する車輪の回転数センサ 5 5 の回転数信号のための信号処理部 5 4 を備えている。回転数センサ 5 5 の導線は適切な方法で、例えば差込みコネクタによってプリント基板 2 9 に接続されている。回転数信号は信号処理部 5 4 によって、電磁波障害を受けにくいデジタル信号またはアナログ信号を発生するように処理される。このデジタル信号またはアナログ信号は接続要素 1 9 から端子 N C と共通のケーブル内の他の端子を経て、制御装置または圧力制御モジュールに案内される。それによって、制御装置または圧力制御モジュールの回転数センサ 5 5 の端子のためのプラグと然るべき長さの導線が省略される。接続要素 1 9 の端子 N C にある信号処理部 5 4 の出力部は任意に制御装置 5 1 に接続可能である。これにより、制御装置 5 1 は車輪の回転運動、ひいては関連するブレーキディスクの回転運動を検出することができる。これは例えばいろいろな目的のためにセンサ 8 、 3 7 の信号を評価する際に付加的な境界条件として利用可能である。

【 0 1 2 7 】

パッド摩耗センサ 8 と、ブレーキ送りレバー 9 の感知部、例えば送りレバーセンサ 3 7 （例えば図 5 参照）を備えたパッド摩耗調整装置 1 により、スタンド - アローン型で、摩

40

50

擦点、すなわちディスクブレーキのブレーキディスクに対するブレーキパッド2の接触が、調整スピンドル4の力伝達から検知可能である。これは例えば、ブレーキ送りレバー9の送り運動が感知されたときに、パッド摩耗センサ8による調節が検出されないで行われる。すなわち、調整は阻止される。

【0128】

予め調節可能な比較値に達した後でパッド摩耗が検出されると、ブレーキ送りレバー9によるブレーキ送りの開始直前に、クラッチ装置10の電磁コイル16の通電によって、調整が行われる。もちろん、ブレーキ送りの時間的な経過の間いつでも、クラッチ装置10を接続および分離することができる。

【0129】

アクティブ式圧力制御モジュールと共に統合したバージョンの場合には、摩擦点は目標圧力に達したときのブレーキ圧力とブレーキ送りレバー9の運動の測定によって決定可能である。その際、記憶された目標特性曲線に対する、測定された特性曲線値の変位のずれの評価を行うことができる。

【0130】

さらに、ブレーキパッド2が締付けずにブレーキディスクに接触および摩擦するときには、クラッチ装置10の電磁コイル16に通電しブレーキ送りレバー9を戻すことによってパッド摩耗調整1をリセットすることができる。そのために例えば、ブレーキパッド2またはその支持体の近くの適当な個所に、温度センサを配置することができる。この温度センサの温度値はディスクブレーキが締付けられないときに、記憶された温度値と比較される。その際、高すぎる温度が発生しているときには、ブレーキパッド2がブレーキディスクに接触し摩擦していると判断することができる。

【0131】

回転駆動レバー11が調整過程または戻し過程の際にのみ、すなわち電磁クラッチに通電されているときにのみ、トルクの伝達によって負荷されるので、電磁クラッチが通電されていないときには、回転駆動レバーは揺動させられる。しかしそのためには、調整過程と異なり、無視できるほど小さなエネルギーしか必要としない。これは例えば、圧縮空気ブレーキの圧縮空気供給のためのエネルギーが従来技術と比較して小さくてもよいことを意味する。回転駆動レバー11は例えば打ち抜き折り曲げ部品である。

【0132】

さらに、センサ装置の5V供給電圧が低下した場合、クラッチスイッチ52は各制動過程の際にその制御の例えばOR演算によってオンになるので、調整がさらに保証される。

【0133】

本発明は上記の実施の形態に限定されない。本発明はもちろん、添付の特許請求の範囲内で変更可能である。

【0134】

ブレーキ送りレバー9の揺動運動の感知は上記と異なる方法で行うことができる。

【0135】

電磁コイル16は2個またはそれ以上のコイルを備えていてもよい。

【0136】

図24の態様では、図18の基本構造の代わりに、図14または図21の統合バージョンの基本構造を用いることができる。

【0137】

接続装置28はブレーキの中央の接続装置として、例えば、駐車ブレーキのための接続方法を含むことができる。それによって、ブレーキに対する中央のケーブル案内およびケーブル敷設が可能である。

【符号の説明】

【0138】

- 1 パッド摩耗調整装置
- 2 ブレーキパッド

10

20

30

40

50

3	調整スピンドル	
4	調整軸	
5	被駆動車	
5 a	締付けばね	
6	伝達端部	
7	伝達車	
8	パッド摩耗センサ	
8 a	摩耗センサ要素	
8 b	摩耗発信要素	
9	送りレバー	10
1 0	クラッチ装置	
1 1	回転駆動要素	
1 1 a	フランジ区間	
1 2	歯かみ合い部	
1 3	クラッチカバー	
1 3 a	クラッチ範囲	
1 3 b	連結区間	
1 3 c	壁区間	
1 3 d	解放ばね	
1 4	クラッチ区間	20
1 5	クラッチ隙間	
1 6	電磁コイル	
1 7	導線	
1 8	接続導線	
1 9、1 9 a	接続要素	
2 0、2 1	軸方向ストップ	
2 2、2 3	摩擦ライニング	
2 4	ブレーキハウジング	
2 4 a	カバー	
2 5	チェーン	30
2 6	外側軸受	
2 6 a	コイル支持体	
2 6 b	摩擦要素	
2 6 c	軸方向固定部	
2 6 d	半径方向固定部	
2 6 e	カルダン式軸承部	
2 6 f	ディスク区間	
2 6 g	ホルダ	
2 7	摩擦板	
2 8	接続装置	40
2 9	プリント基板	
3 0	ハウジング	
3 1	差込み接続部	
3 2	差込みコネクタ	
3 3	ホルダ	
3 4	導体要素	
3 4 a	接続端部	
3 5	回転制限要素	
3 6	傾斜路歯状部	
3 7	送りレバーセンサ	50

- 3 7 a 送りセンサ要素
- 3 7 b 送り発信要素
- 3 8 支持体軸
- 3 8 a 支持体区間
- 3 8 b 支持体歯状部
- 3 9 軸受
- 4 0 歯付きセグメント
- 4 0 a 歯付きセグメントホルダ
- 4 1 過負荷クラッチ
- 4 2 球 10
- 4 3 連結要素
- 4 3 a 連結要素フランジ
- 4 4 磁力線
- 4 5 回転防止要素
- 4 6 当接制限要素
- 4 6 a 摩擦区間
- 4 7 押圧ディスク
- 4 8 クラッチ要素
- 4 9 戻しばね
- 5 0 制御部 20
- 5 1 制御装置
- 5 2 クラッチスイッチ
- 5 3 電圧レギュレータ
- 5 4 信号処理部
- 5 5 回転数センサ
- N、S 永久磁石極

【図1】

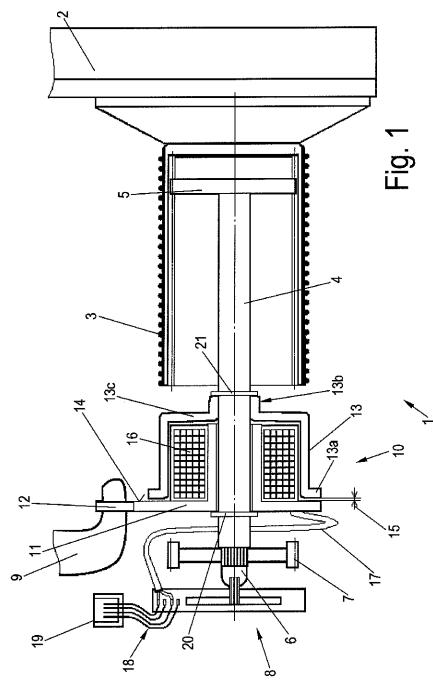


Fig. 1

【図2】

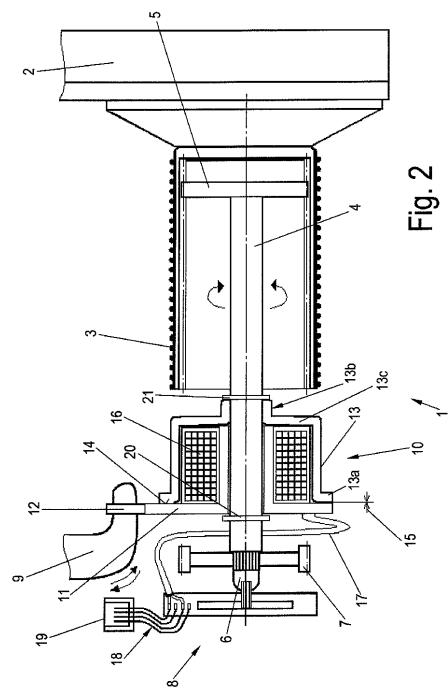


Fig. 2

【図3】

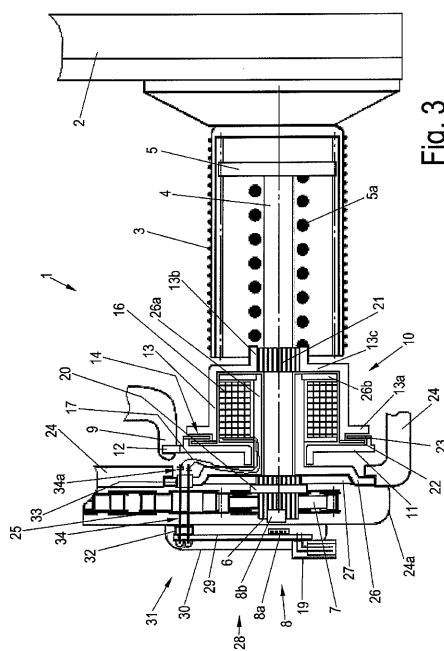


Fig. 3

【図4】

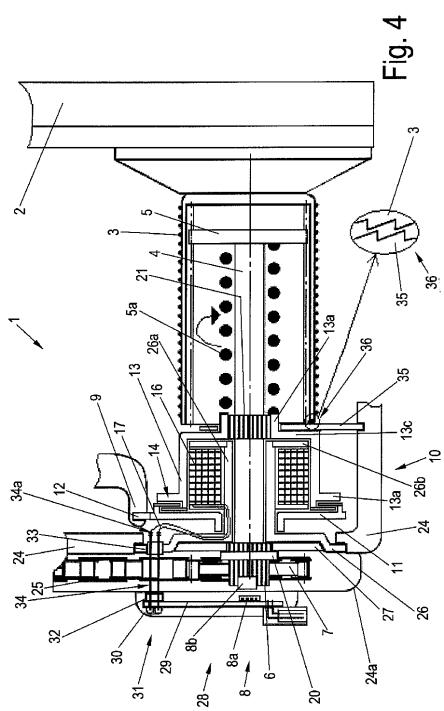
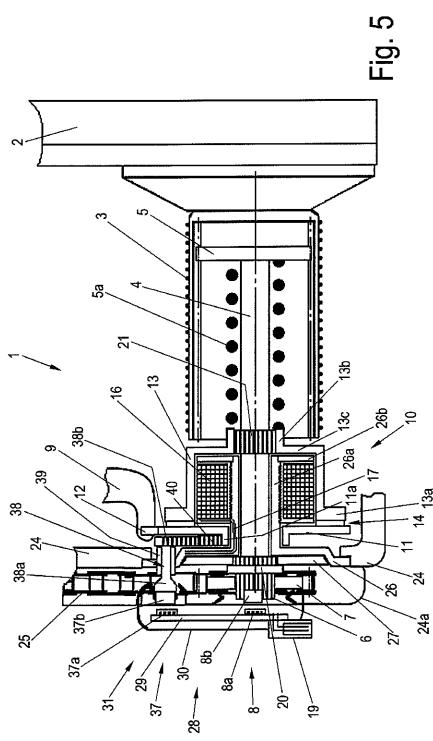


Fig. 4

【図5】



【 図 9 】

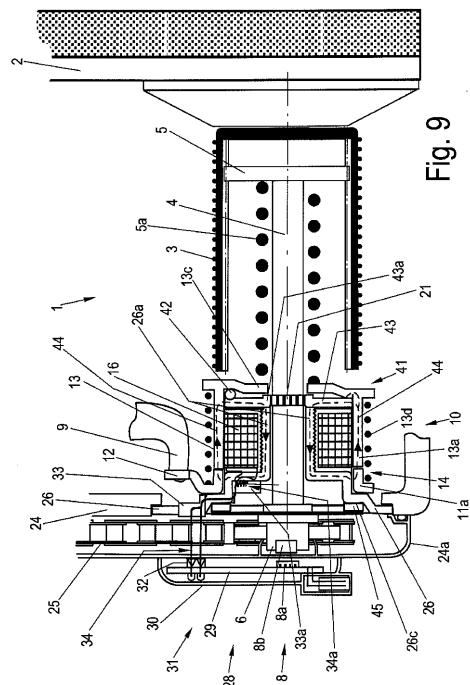


Fig. 9

【図10】

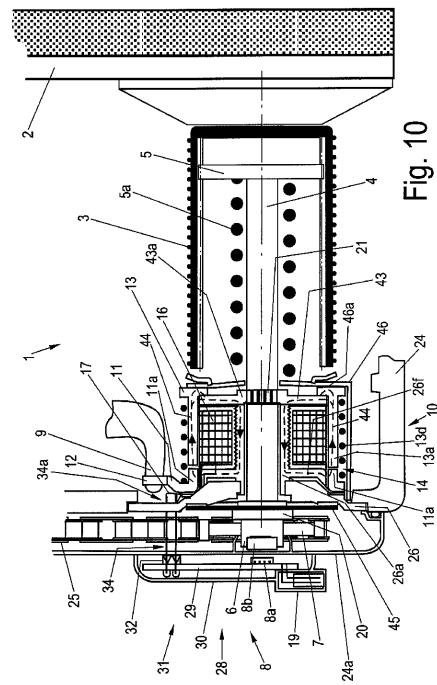


Fig. 10

【 図 1 1 】

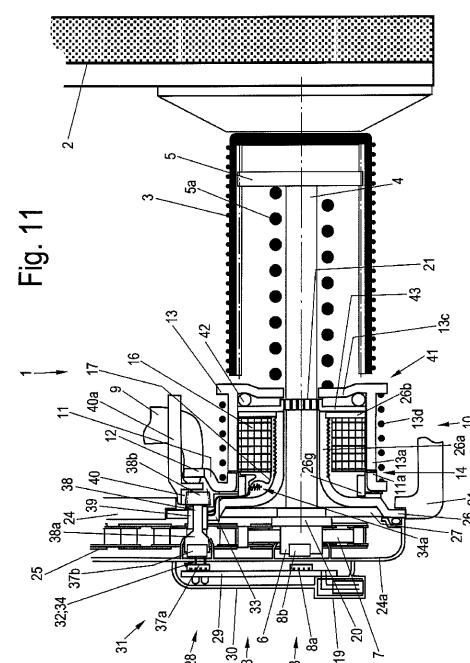


Fig. 11

【図12】

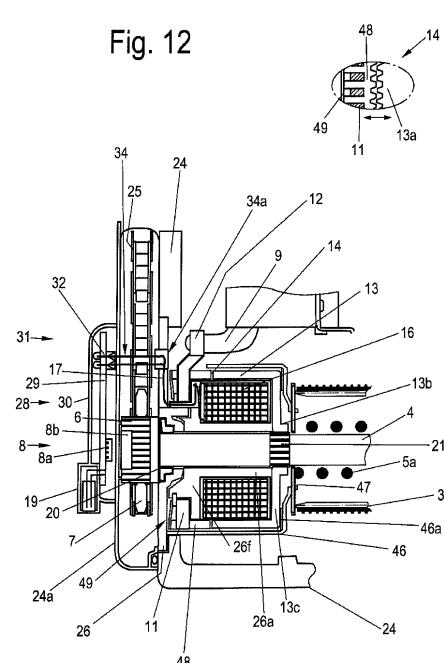


Fig. 12

【図 1 3】

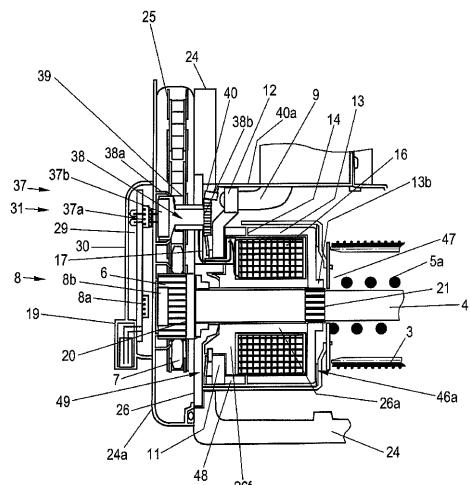
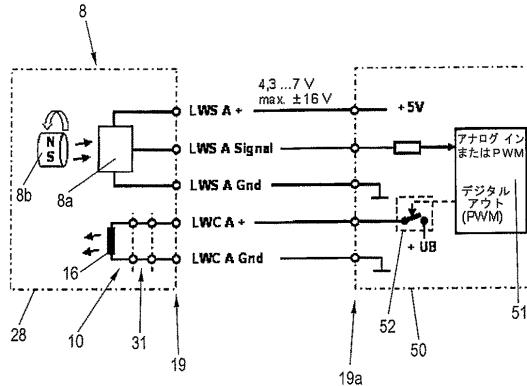


Fig. 13

【図 1 4】



【図 1 5】

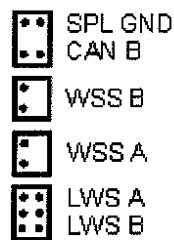


Fig. 15

【図 1 6】

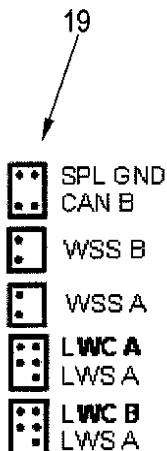


Fig. 16

【図 1 7】

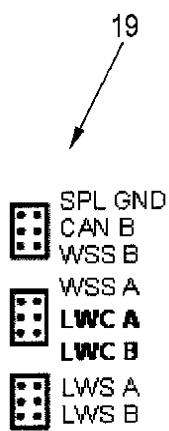


Fig. 17

【図18】

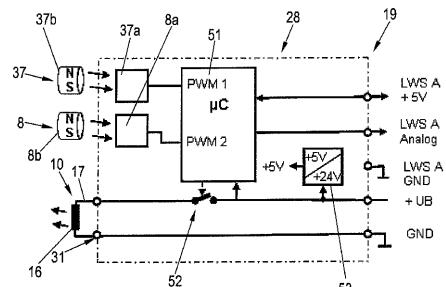


Fig. 18

【図19】

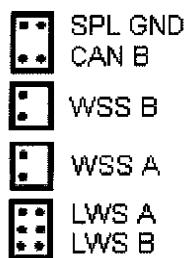


Fig. 19

【図20】

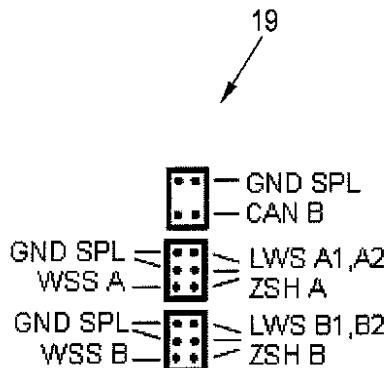


Fig. 20

【図21】

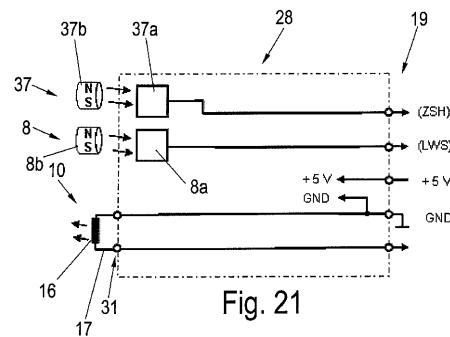


Fig. 21

【図22】

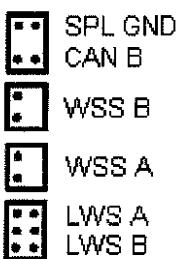


Fig. 22

【図23】

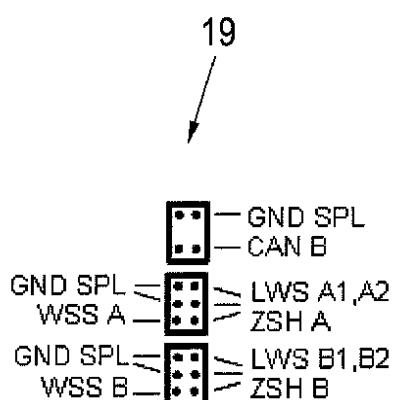
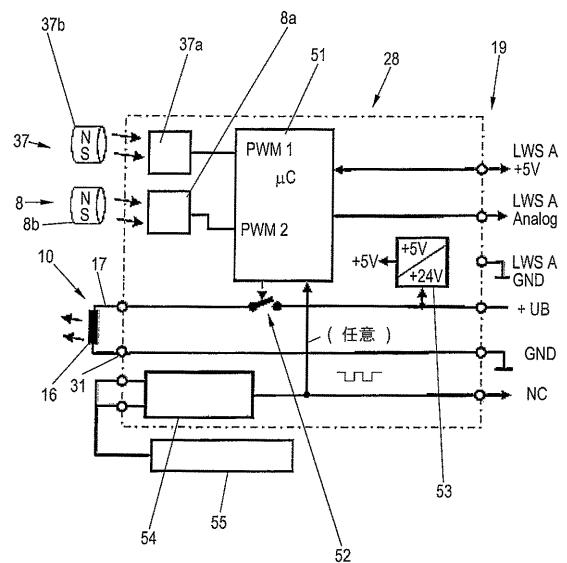


Fig. 23

【図24】



フロントページの続き

(72)発明者 ミラー,ベルンハルト

ドイツ連邦共和国 71263 ヴァイル デア シュタット シュヴァルベンシュトラーセ 3
2

審査官 佐々木 佳祐

(56)参考文献 特表2005-521836 (JP, A)

米国特許第7497306 (US, B2)

独国特許出願公開第102008017225 (DE, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16D 49/00 - 71/04