

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2004-502097
(P2004-502097A)

(43) 公表日 平成16年1月22日(2004.1.22)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
F 1 6 D 65/18	F 1 6 D 65/18	3 J 0 5 8
F 1 6 D 65/21	F 1 6 D 65/18	
	F 1 6 D 65/21	

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 40 頁)

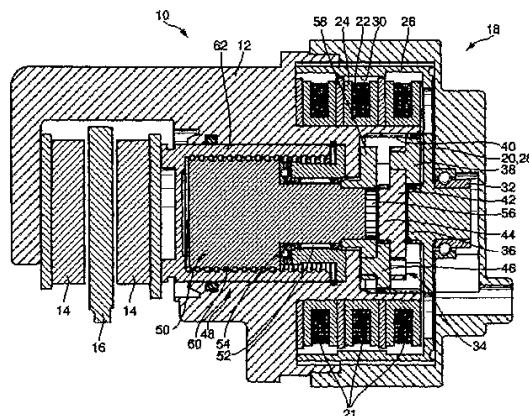
(21) 出願番号	特願2001-568775 (P2001-568775)	(71) 出願人	390023711 ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト ミット ベシユレンクテル ハフツング ROBERT BOSCH GMBH ドイツ連邦共和国 シュツツガルト (番地なし) Stuttgart, Germany
(86) (22) 出願日	平成12年12月9日 (2000. 12. 9)	(74) 代理人	100061815 弁理士 矢野 敏雄
(85) 翻訳文提出日	平成14年9月19日 (2002. 9. 19)	(74) 代理人	100114890 弁理士 アインゼル・フェリックス=ラインハルト
(86) 国際出願番号	PCT/DE2000/004378	(74) 代理人	230100044 弁護士 ラインハルト・アインゼル
(87) 国際公開番号	W02001/070552		
(87) 国際公開日	平成13年9月27日 (2001. 9. 27)		
(31) 優先権主張番号	100 14 226.5		
(32) 優先日	平成12年3月22日 (2000. 3. 22)		
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		
(81) 指定国	EP (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), JP, KR, US		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気機械式のホイールブレーキ装置

(57) 【要約】

本発明は、電動モータ(18)を備えた電気機械式のホイールブレーキ装置(10)であって、電動モータ(18)によって減速伝動装置(34)(遊星歯車伝動装置)と回転/並進変換伝動装置(48)(ボールねじ伝動装置)とを介して、摩擦ブレーキライニング(14)がブレーキ体(16)(ブレーキディスク)に圧着可能である形式のものに関する。このような形式のホイールブレーキ装置において本発明では、電動モータ(18)が、3つの巻線(21)を備えた横方向磁束モータ(18)として構成されており、この場合各巻線(21)が円形リング状の励磁コイル(22)を有して、該励磁コイル(22)がU字形のヨーク(24)内に挿入されていて、これらのヨーク(24)が励磁コイル(22)の全周にわたって分配配置されている。電動モータ(18)のこの構成は、リング状の中空軸構造形式の電動モータ(18)のコンパクトな構成を可能にし、その結果減速伝動装置(34)及び回転/並進変換伝動装置(48)を少なくとも部分的に電動モータ(18)の内部に配置することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電気機械式のホイールブレーキ装置であって、リング状のロータを有する電動モータと、該電動モータによって回転駆動可能な回転/並進変換伝動装置と、該回転/並進変換伝動装置を用いてブレーキ体に圧着可能な摩擦ブレーキライニングとが設けられている形式のものにおいて、電動モータ(18)が、仮想のモータ軸線を取り囲むリング状の励磁コイル(22)を備えた横方向磁束モータ(18)として形成されており、電動モータ(18)が、複数のヨーク(24)を有しており、該ヨーク(24)が全周にわたって分配されて励磁コイル(22)に配置されていて、該励磁コイル(22)によって励磁可能であり、さらにヨーク(24)の数と有利には同数の極(30)が設けられていて、該極(30)が、ヨーク(24)に対して、共通に1つの円形軌道に沿って、ヨーク(24)の周方向において運動可能に案内されていて、かつ円運動を得るためにヨーク(24)の励磁によってヨーク(24)により磁氣的に引き付け可能であることを特徴とする、電気機械式のホイールブレーキ装置。

10

【請求項 2】

ヨーク(24)がU字形に形成されていて、励磁コイル(22)がヨーク(24)内に挿入されている、請求項1記載の電気機械式のホイールブレーキ装置。

【請求項 3】

横方向磁束モータ(18)が、各1つの励磁コイル(22)と複数のヨーク(24)と対応配置された極(30)とを備えた3つ又はそれ以上の巻線(21)を有している、請求項1記載の電気機械式のホイールブレーキ装置。

20

【請求項 4】

横方向磁束モータ(18)が永久磁石を有している、請求項1記載の電気機械式のホイールブレーキ装置。

【請求項 5】

ホイールブレーキ装置(10)が減速伝動装置(34)を有しており、該減速伝動装置(34)が、電動モータ(18)と回転/並進変換伝動装置(48)との間に配置されている、請求項1記載の電気機械式のホイールブレーキ装置。

【請求項 6】

減速伝動装置(34)が電動モータ(18)のロータ(20)の内部に配置され、かつ回転/並進変換伝動装置(48)が少なくとも部分的に電動モータ(18)のロータ(20)の内部に配置されている、請求項5記載の電気機械式のホイールブレーキ装置。

30

【請求項 7】

回転/並進変換伝動装置(48)がボールねじ伝動装置(48)として形成されている、請求項1記載の電気機械式のホイールブレーキ装置。

【請求項 8】

回転/並進変換伝動装置(48)がセルフロック作用なしに構成されている、請求項1記載の電気機械式のホイールブレーキ装置。

【請求項 9】

ホイールブレーキ装置(10)が駐車ブレーキ(68)を有しており、該駐車ブレーキ(68)によって回転/並進変換伝動装置(48)が停止可能である、請求項1記載の電気機械式のホイールブレーキ装置。

40

【請求項 10】

回転/並進変換伝動装置(48)がねじ伝動装置(48)として形成されており、該ねじ伝動装置(48)のスピンダル(50)が回転駆動される、請求項1記載の電気機械式のホイールブレーキ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

従来技術

本発明は、請求項1の上位概念部に記載された形式の電気機械式のホイールブレーキ装置

50

に関する。

【0002】

このような形式のホイールブレーキ装置は、国際公開第96/03301号パンフレットに基づいて公知である。この公知のホイールブレーキ装置は、リング状のロータを備えた電動モータを有しており、このロータを用いて、ねじ伝動装置として形成された回転/並進変換伝動装置のナットが回転駆動可能である。回転/並進変換伝動装置は、電動モータの回転駆動運動を並進運動に変換し、その結果ホイールブレーキ装置の摩擦ブレーキライニングはブレーキ力もしくはブレーキモーメントを生ぜしめるために、回転するブレーキ体に圧着可能になる。公知のホイールブレーキ装置はディスクブレーキとして形成されており、ブレーキ体は車輪と相対回転不能に結合されたブレーキディスクである。原理的にはホイールブレーキ装置は例えばドラムブレーキのような他のブレーキ構造形式のためにも使用可能である。

10

【0003】

発明の利点

請求項1の特徴部に記載のように構成された本発明によるホイールブレーキ装置では、電動モータはリング状のロータを備えたいわゆる横方向磁束モータとして形成されている。それぞれの極のために固有の励磁コイルを有している汎用の電動モータとは異なり、本発明による横方向磁束モータは巻線毎に1つの励磁コイルしか有していない。励磁コイルはリング状であり、仮想のモータ軸線を取り囲んでいる。磁極を形成するためにステータは複数のヨークを有しており、これらのヨークは、全周にわたって分配されて励磁コイルに配置されていて、励磁コイルへの給電によって磁化可能である。ヨークは有利には等間隔をおいて全周にわたって配置されているが、しかしながらこのことは必ずしも必要ではない。励磁コイルへの給電によってヨークには磁界が形成される。従って、全周に分配配置されたヨークを備えたリング状の励磁コイルは、本発明による横方向磁束モータの励磁装置とも呼ばれる。励磁装置は有利には、横方向磁束モータのステータを形成している。それというのは、このような配置形式によって給電が簡単になるからである。

20

【0004】

さらに本発明によるホイールブレーキ装置の横方向磁束モータは有利には、ヨークの数と同数の極を有している。これらの極は一緒に、励磁装置に対して、円形軌道に沿ってヨークの周方向において可動である。励磁装置が横方向磁束モータのステータを形成している場合には、極はロータを形成しており、つまり極は一緒に、仮想のモータ軸線の周りの円形軌道に沿って回転可能に支承されている。回転運動を生ぜしめるためには励磁コイルが給電され、つまりヨークが磁化されて、極を磁力によって引き付ける。極は、極とヨークとが互いに向かい合って位置するまで、ヨークに向かって引っ張られる。極が周方向においてヨークに対してずらされている場合に、回転運動を生ぜしめるために励磁コイルが給電される。極はヨークに向かって運動し、つまりロータは、極とヨークとが互いに向かい合って位置するまで、回転する。次いで励磁コイルへの給電が中断される。横方向磁束モータの均一な回転運動を得るため及びロータの如何なる回転位置においても回転モーメントを得るために、横方向磁束モータは有利には3つ又はそれ以上の巻線を備えて構成されており、励磁装置の各巻線は、各1つの励磁コイルと複数のヨークと対応配置された極とを有している(請求項3)。このように構成されていると、横方向磁束モータはそのロータの如何なる回転位置においても、所望の回転方向に回転することが保証される。本発明による電気機械式のホイールブレーキ装置の横方向磁束モータの励磁コイルへの給電は、電子制御される。永久磁石を備えた横方向磁束モータの構成では、2つの巻線で十分である(請求項4)。本発明のこのような構成には、出力密度が高いという利点がある。

30

40

【0005】

本発明によるホイールブレーキ装置は、その電動モータが、汎用の電動モータにおいて通常の各極毎のコイルの代わりに、巻線毎にただ1つの励磁コイルしか必要としないという利点を有している。コイルの巻成及び極もしくはヨークにコイルを取り付けることは面倒であるので、本発明の構成によって、製造時における手間及び製造コストが節減される。

50

本発明によるホイールブレーキ装置の別の利点としては次のことが挙げられる。すなわち本発明によるホイールブレーキ装置では、横方向磁束モータのための永久磁石を省くことができ、これによって製造コスト及び製造時におけるコストがさらに減じられる。横方向磁束モータのさらなる利点としては、横方向磁束モータは構造形式に基づいて問題なく多数の極をもって製造することができるので、より高いモータ出力が得られる、ということが挙げられる。極の数を増大させることによって、巻線/コイルの数は変化しない。従って極の数を増大させることによって、製造コストはまったくもしくは僅かしか高騰せず、多数のコイルを収容できない又は取り付けられない、といった問題は発生しない。別の利点としては効率の改善、小さな取付けスペース及び出力密度の上昇が挙げられる。さらに横方向磁束モータは構造形式に基づいて、リング状の構造に適しており、これによって回

10

20

30

40

50

【0006】

請求項1記載の本発明によるホイールブレーキ装置の別の有利な構成は、請求項2以下に記載されている。

【0007】

図面

次に図面を参照しながら本発明の有利な実施例を説明する。

【0008】

図1は、アウトロータ構造形式の横方向磁束モータを備えた本発明による電気機械式のホイールブレーキ装置を示す断面図である。

【0009】

図2は、図1に示された横方向磁束モータのロータ/ステータ配置形式を示す図である。

【0010】

図3は、インナロータ式の横方向磁束モータを備えた本発明の変化実施例を示す断面図である。

【0011】

図4は、ディスクロータ式の横方向磁束モータを備えた本発明の別の变化実施例を示す断面図である。

【0012】

図5は、図4に示された横方向磁束モータのロータ/ステータ配置形式を示す図である。

【0013】

図6は、ディスクロータ式の横方向磁束モータを備えた本発明のさらに別の実施例を示す断面図である。

【0014】

第1実施例の記載

図1に示された本発明による電気機械式のホイールブレーキ装置10は、ディスクブレーキ装置として形成されている。このホイールブレーキ装置10はブレーキキャリパ12を有しており、このブレーキキャリパ12内には2つの摩擦ブレーキライニング14が設けられており、両摩擦ブレーキライニング14の間にブレーキディスク16が回転可能に配置されており、このブレーキディスク16は図示されていない車輪と相対回転不能に結合されている。ブレーキ力もしくはブレーキモーメントを生ぜしめるためには、図面で右側に示された摩擦ブレーキライニング14が、ブレーキディスク16の一方の側に押し付けられる。一方の摩擦ブレーキライニング14の圧着力の反動力によって、フローティングキャリパとして形成されたブレーキキャリパ12は、自体公知の形式で側方に(図面で見て右側に向かって)移動させられ、その結果他方の摩擦ブレーキライニング14もまたブレーキディスク16の他方の側に押し付けられ、これにより両摩擦ブレーキライニング14によってブレーキ力がブレーキディスク16に加えられる。

【0015】

ホイールブレーキ装置10はその操作のために、電動モータ18を有しており、この電動モータ18は本発明によれば、横方向に磁束が形成されるモータである横方向磁束モータ(Transversalflussmotor)18として形成されており、つまり図1に示された本発明の実施例では、いわゆるアウトロータ(Aussenläufer)として形成されている。電動モータ18はリング状に構成されており、これは中空軸構造形態(Hohlwellenbauform)と呼ぶこともできる。電動モータ18のロータ20は管状又はポット形に形成されている。横方向磁束モータとして形成された、ホイールブレーキ装置10の電動モータ18は、3つの巻線を有しており、これらの巻線は軸方向で互いに並んでブレーキキャリパケージング(Bremsszangengehäuse)を取り囲むように配置されている。横方向磁束モータ18の構造及び機能については、この横方向磁束モータ18の1つの巻線(Strand)を示す図2を参照しながら以下に述べる。横方向磁束モータ18の各巻線は円形リング状の励磁コイル22を有しており、この励磁コイル22は横方向磁束モータ18の仮想のモータ軸線を同軸的に取り囲んでいる。励磁コイル(Erregerwicklung)22はU字形のヨーク24に挿入されており、これらのヨーク24は励磁コイル22の全周にわたって等間隔に分配配置されている。横方向磁束モータ18は例えば12のヨーク24を有している。U字形のヨーク24は図1に示されたアウトロータでは、外方に向かって開放している。ヨーク24内に位置する励磁コイル22及びヨーク24は、横方向磁束モータ18の励磁装置22, 24を形成しており、この励磁装置22, 24は、図示の実施例では同時に横方向磁束モータ18のステータを形成している。

10

20

【0016】

横方向磁束モータ18のロータ20はポット形に形成されていて、端壁28と一体的な外周壁26を有している。ロータ20の外周壁26の内側には一種の歯列が設けられており、この歯列は内方に向かって突出する極30を形成している。ロータ26は、ステータ22, 24のヨーク24と同数の極30を有しており、これらの極30は周方向において、ヨーク24と同じ角度間隔を互いの間に有している。

【0017】

ロータ26の極30が、図2に示されているように、ステータ22, 24のヨーク24に対してずらされた位置を占めている場合には、極30は、ヨーク24内の励磁コイルへの給電によって、磁力によりヨーク24に向かって引っ張られ、これによってトルクが横方向磁束モータ18のロータ20に加えられ、ロータ20は回転させられる。この場合トルクは、極30とヨーク24とが互いに完全に対向して位置するまで、ロータ20に加えられる。ロータ20のこの回転位置において、横方向磁束モータ18のこの巻線の励磁コイル22への給電が中断され、かつ後続の巻線の励磁コイル22が給電される。後続の巻線は、極30とヨーク24との間における角度ずれがロータ26の回転方向においてより小さい巻線である。ロータ26はこれによって、次の巻線の極30とヨーク24とが互いに完全に対向して位置するまで、さらに回転させられ、次いでこの巻線の励磁コイル22への給電が遮断され、第3の巻線の励磁コイル22が給電される。横方向磁束モータ18の3つの巻線の励磁コイル22が、順番に連続的に給電されることによって、横方向磁束モータ18のロータは回転し続ける。横方向磁束モータ18を逆方向に回転させるためには、励磁コイル22への給電順序が逆にされる。常に、横方向磁束モータ18の1つの巻線において極30が周方向においてヨーク24に対して角度ずれを有していて、かつ他の1つの巻線の極30がこの他の巻線のヨーク24に対するずれを逆向きの周方向において有しているので、横方向磁束モータ18はそのロータ20のいかなる回転位置においても、所望の回転方向に回転を開始することができる。

30

40

【0018】

横方向磁束モータ18の3つの巻線の極30又はヨーク24は、周方向において有利には両者の周方向間隔の1/3だけ互いにずらされており、つまり横方向磁束モータ18の3つの巻線は、その極30もしくはヨーク24の周方向における相互の角度間隔の1/3の

50

位相ずれを有している。

【0019】

ステータ22, 24に対するロータ26角度位置に関連した励磁コイル22への給電は、電子的に制御される。励磁コイル22の給電の制御は、ラジアルセンサ軸受32を用いて行われ、このラジアルセンサ軸受32によって横方向磁束モータ18のロータ20は、ブレーキキャリア12に回転可能に支承されている。このようなセンサ軸受32は、自体公知であり、本発明の本来の対象ではないので、ここでは説明を省く。

【0020】

横方向磁束モータ18の3つの巻線は、軸方向で互いに並んでブレーキキャリア12のケーシングに配置されている。この場合ステータを形成する励磁コイル22及びヨーク24は、ブレーキキャリア12のケーシングの外側に堅固に載設されていて、空隙によってロータ20の外周壁26から隔てられて取り囲まれている。

10

【0021】

本発明によるホイールブレーキ装置10は減速伝動装置34を有しており、この減速伝動装置34は、リング状に形成された横方向磁束モータ18の中空室の内部に収容されている。減速伝動装置34は図示の実施例では、2段階式の遊星歯車伝動装置34として構成されている。この遊星歯車伝動装置34の第1段は、ロータ20の端壁28と相対回転不能なサンギヤ36を有しており、このサンギヤ36は3つのプラネタリギヤ38と噛み合っており、これらのプラネタリギヤ38は、ブレーキキャリア12の円筒形の中空室の内側に設けられた内歯列40と噛み合っている。この内歯列40は遊星歯車伝動装置34の位置固定のリングギヤ40を形成している。

20

【0022】

遊星歯車伝動装置34の第1段のプラネタリギヤ保持体42と、遊星歯車伝動装置34の第2段のサンギヤ44が38とは相対回転不能であり、このサンギヤ44は、遊星歯車伝動装置34の第2段のプラネタリギヤ46と噛み合っている。遊星歯車伝動装置34の第2段のこれらのプラネタリギヤ46もまた、ブレーキキャリア12の内歯列40と噛み合っており、この内歯列40は、遊星歯車伝動装置34の第2段の位置固定のリングギヤを形成している。

【0023】

遊星歯車伝動装置34によって減速される、横方向磁束モータ18の回転運動を、ブレーキディスク16に摩擦ブレーキライニング14を圧着させるための並進運動に変換するために、本発明によるホイールブレーキ装置10はねじ伝動装置(Schraubgetriebe)48を有しており、このねじ伝動装置48は図示及び記載の実施例では、ボールねじ伝動装置(Kugelgewindetrieb)48として構成されている。回転/並進変換伝動装置48は部分的に、リング状に形成された横方向磁束モータ18の中空室の内部に配置されており、これによって全体としてホイールブレーキ装置10のコンパクトな構造が得られる。ボールねじ伝動装置48として構成された回転/並進変換伝動装置48は、スピンドル50を有しており、このスピンドル50はラジアルニードル軸受52によって、ブレーキキャリア12内に回転可能に支承されている、かつスラスト玉軸受54を介して軸方向でブレーキキャリア12に支持されている。スプライン結合体(Kerbzahnverbindung)を介してスピンドル50は、遊星歯車伝動装置34の第2段のプラネタリギヤ保持体58と相対回転不能に結合されている。玉60を介してボールねじ伝動装置48のスピンドル50はボールねじ伝動装置48のナット62と係合している。ナット62の、遊星歯車伝動装置34とは反対側の端面には、両摩擦ブレーキライニング14のうちの1つが配置されている。横方向磁束モータ18によって、遊星歯車伝動装置34を介してボールねじ伝動装置のスピンドル50は回転駆動させられ、そしてボールねじ伝動装置48のナット62をシフトさせることができるので、摩擦ブレーキライニング14はブレーキディスク16に圧着可能である。横方向磁束モータ18の逆方向の回転によって、摩擦ブレーキライニング14は再びブレーキディスク16から離れることができる。

30

40

50

【0024】

第2実施例の記載

繰り返しを避けるために、図3に示された本発明による電気機械式のホイールブレーキ装置10の実施例と、図1に示されたホイールブレーキ装置10の実施例との相違についてだけ述べる(他の部分については図1に対する記載を参照)。また同一部材には同一符号が付けられている。図3に示されたホイールブレーキ装置10における横方向磁束モータ18は、図1における横方向磁束モータ18とは異なった構成を有している。横方向磁束モータ18は図3においても同様に中挫くモータとして形成されているが、いわゆるインナロータ(Innenläufer)構造形式で形成されている。図3に示された横方向磁束モータ18では、ポット形に形成されたロータ20の外側に、励磁コイル22とU字形のヨーク24とを備えた励磁装置が設けられている。U字形のヨーク24は、外側から励磁コイル22に装着されていて、ヨーク24の開口は半径方向内側に向かって、ロータ20の円筒形の外周壁26に向けられている。極30を形成するロータ20の歯列は、外周壁26の外側に配置されている。ポット形のロータ20の外側に配置された励磁装置22, 24、つまり横方向磁束モータ18のステータを同時に形成している励磁装置22, 24と、従って小さな直径を有しているロータ20とを除けば、図3に示された横方向磁束モータ18は図1に示されかつ記載された横方向磁束モータ18と同じ構成を有しており、かつ機能に関しても同じである。2段階式の遊星歯車伝動装置34と、ボールねじ伝動装置48として形成された回転/並進変換伝動装置48とを備えた、図3に示されたホイールブレーキ装置10のその他の構造は、図1に示されたホイールブレーキ装置10と同じく構成され、かつ同一の機能を有している。

【0025】

本発明の第3及び第4実施例の記載

図4に示された本発明の実施例ではホイールブレーキ装置10は、ディスクロータ(Scheibenläufer)構造形式の横方向磁束モータ18を有している。横方向磁束モータ18の構造については、図5に示された斜視図を参照しながら述べる。この実施例では横方向磁束モータ18の各巻線21は円形リング状の励磁コイル22を有しており、この励磁コイル22は仮想のモータ軸線を同心的に取り囲んでいる。図1及び図3とは異なり、U字形のヨーク24は横方向に、つまり軸平行な脚63をもって励磁コイル22に装着されている。ロータ20は極リング64を有しており、この極リング64は、極30を形成する各1つの歯列を外側及び内側に備えている。極30はつまり半径方向外側及び内側に向かって極リング64から突出している。極リング64は軸方向で励磁コイル22のそばにおいて、横方向に開放したU字形のヨーク24の開口の内部に位置している。既に図2について記載したように、励磁コイル22への給電によって、極30は磁力によって周方向に、極30がヨーク24と合致するまで運動させられ、その結果、横方向磁束モータ18の3つの巻線21の励磁コイル22が連続的に繰り返して給電されることによって、横方向磁束モータ18のロータ20は回転させられる。極リング64はリングディスク66に取り付けられており、このリングディスク66は半径方向平面に配置されていて、ロータ20の円筒形の外周壁26の外側に相対回転不能に取り付けられている。リングディスク66は励磁コイル22及び極リング64を完全に、かつヨーク24を部分的に覆っており、もし図示すると、これらの部材の配置を見えなくしてしまうので、図5には示されていない。

【0026】

横方向磁束モータ18の上に述べた構成を除いて、図4に示されたホイールブレーキ装置10は、図1に示されたホイールブレーキ装置10と同じ構成及び機能を有している(繰り返しを避けるために、これらについては図1に対する記載を参照)。

【0027】

図6には、図4に示されたホイールブレーキ装置10の変化実施例が示されており、このホイールブレーキ装置10は、同様にディスクロータ構造形式で形成された変更された横方向磁束モータ18を備えている。図6に示された変化実施例では横方向磁束モータ18

の3つの巻線21のうち2だけが、ポット形に形成されたロータ20の外側に位置している。横方向磁束モータ18のこの両巻線21の励磁コイル22は、リングディスク66の両側に位置していて、U字形のヨーク24の開放した側は、互いに向かい合っており、つまりリングディスク66に向けられている。リングディスク66は両側に、ロータ20の極30を形成する歯列を備えている。既に図1及び図2について記載された位相ずれを得るために、両巻線21のヨーク30は、周方向において巻線のヨーク30の間隔の1/3だけ互いにずらされており、従って図6には、リングディスク66の右側に配置されたヨーク30は断面されて示されていて、リングディスク66の左側に配置されたヨーク30は図示されていない。

【0028】

図6に示されたホイールブレーキ装置10の横方向磁束モータ18の第2の巻線21は、他の2つの巻線21のうち1つの内側において、ロータ20の端壁28の軸方向で見てそばの外側に配置されている。端壁28は同様に、横方向磁束モータ18のこの第3の巻線21の極30を形成する歯列を備えている。横方向磁束モータ18のこの第3の巻線21の励磁コイル22は、その他の2つの巻線の励磁コイル22に比べて小さな直径を有しており、第3の巻線21の励磁コイル22もまた同様に、横方向磁束モータ18の仮想のモータ軸線に対して同心的に配置されている円形リングを形成している。第3の巻線21の励磁コイル22には同様にU字形のヨーク24が装着されており、このU字形のヨーク24の開放した側は、横方向磁束モータ18の第3の巻線21の極30に向けられている。図6に示されたホイールブレーキ装置10の実施例の横方向磁束モータ18の機能は、図1におけると同じである。図6では、第3の巻線21の励磁装置22, 24がその他の2つの巻線21のうち1つの励磁装置22, 24の内側に配置されていることによって、横方向磁束モータ18のコンパクトな構造形式が選択されている。

【0029】

完全に横方向磁束モータ18のロータ20の内部に配置された2段階式の遊星歯車伝動装置34と、ボールねじ伝動装置48として形成された回転/並進変換伝動装置48とを備えた、図6に示されたホイールブレーキ装置10のその他の構造は、図1に示されたホイールブレーキ装置10の対応する部分の構造と合致している。

【0030】

駐車ブレーキ機能を実現するために、図6に示されたホイールブレーキ装置10は付加的に駐車ブレーキ68を有している。この駐車ブレーキ68は電磁ブレーキ68として構成されており、このブレーキ68は給電されていない状態では、ボールねじ伝動装置48のスンドル50を固定し、かつ給電によって解除可能である。電磁ブレーキ68は可動子プレート70を有しており、この可動子プレート70は円形ディスク状の摩擦ブレーキライニング72を備えていて、この摩擦ブレーキライニング72によって可動子プレート70は圧縮コイルばね74によって、ブレーキキャリパ12のケーシングカバー76に圧着させられる。このようにして電磁ブレーキ68の可動子プレート70は不給電状態において回動不能に保持されている。可動子プレート70からはピン78が突出しており、このピン78はスプライン結合体80と回動不能にかつ軸方向摺動可能にスリーブ82内に係合しており、このスリーブ82はロータ20の端壁28から一体的に突出している。解除のために電磁ブレーキ68はコイル84を有しており、このコイルは横断面U字形のリングヨーク86内に収容されている。コイル84が給電されると、コイル84は可動子プレート70を磁力によって引き付け、その結果可動子プレート70は圧縮コイルばね74の力に抗して、ケーシングカバー76から持ち上げられ、これによって回転可能になる。電磁ブレーキ68は不給電状態においてロータ20を、かつ遊星歯車伝動装置34を介してボールねじ伝動装置48のスンドル50を回動不能に保持するので、横方向磁束モータ18によって一度もたらされた、ホイールブレーキ装置10のブレーキ力は、横方向磁束モータ18への給電なしでも維持され、これによってホイールブレーキ装置10を駐車ブレーキとしても使用することができるようになる。ブレーキ動作中においても、横方向磁束モータ18によってもたらされるホイールブレーキ装置10のブレーキ力を一定に保ち

10

20

30

40

50

たい場合には、電磁ブレーキ 68 を固定することが可能であり、この場合横方向磁束モータ 18 はブレーキ力を一定に保つために給電される必要がない。単にブレーキ力を加えるため及び増大させるため、及びホイールブレーキ装置 10 を完全に解除するために、横方向磁束モータ 18 は電磁ブレーキ 68 の解除時つまり給電時に、給電される。ボールねじ伝動装置 48 はセルフロック作用なしに構成されているので、横方向磁束モータ 18 によってもたらされるホイールブレーキ装置 10 のブレーキ力は、小さな残留ブレーキ力を除いて自動的に消滅する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】アウトロータ構造形式の横方向磁束モータを備えた本発明による電気機械式のホイールブレーキ装置を示す断面図である。

10

【図 2】図 1 に示された横方向磁束モータのロータ/ステータ配置形式を示す図である。

【図 3】インナロータ式の横方向磁束モータを備えた本発明の変化実施例を示す断面図である。

【図 4】ディスクロータ式の横方向磁束モータを備えた本発明の別の変化実施例を示す断面図である。

【図 5】図 4 に示された横方向磁束モータのロータ/ステータ配置形式を示す図である。

【図 6】ディスクロータ式の横方向磁束モータを備えた本発明のさらに別の実施例を示す断面図である。

【国際公開パンフレット】

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
27. September 2001 (27.09.2001)

PCT

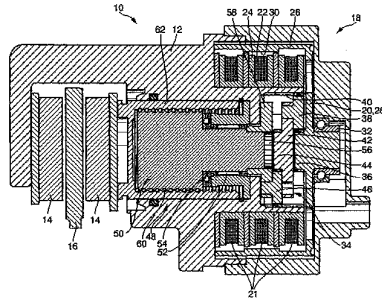
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/70552 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation: B60T 13/74, (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von H02K 37/06 US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/04378
- (22) Internationales Anmeldedatum: 9. Dezember 2000 (09.12.2000)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 100 14 226.5 22. März 2000 (22.03.2000) DE
- (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HILZINGER, Juergen [DE/DE]; Berghalde 11/1, 71229 Leonberg (DE); SCHUMANN, Frank [DE/DE]; Graf-Stadion-Strasse 10, 74357 Boeblingheim (DE); BLOSCH, Georg [DE/DE]; Frauenstrasse 12, 71711 Murr (DE); KASTINGER, Guenter [DE/DE]; Buchnackerstrasse 1, 76571 Gaggenau-Sulzbach (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): JP, KR, US.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ELECTROMECHANICAL WHEEL BRAKE DEVICE

(54) Bezeichnung: ELEKTROMECHANISCHE RADBREMSEVORRICHTUNG



(57) Abstract: The invention relates to an electromechanical wheel brake device (10), with an electric motor (18), whereby a friction brake lining (14) may be pressed against a brake body (16) (brake disc), by means of a reduction gear (34) (planet gear) and a rotation/translation conversion gear (48) (ball screw drive). According to the invention, the electric motor (18) is a transverse-flux motor (18) with three phases (21), whereby each phase comprises an annular exciter winding (22), laid in U-shaped yokes (24), arranged around the circumference of the exciter winding (22). Said embodiment of the electric motor (18), allows a compact construction of the electric motor (18) in a ring-shaped hollow-shaft construction type, such that the reduction gear (34) and the rotation/translation conversion gear (48) may, at least partly, be arranged within the electric motor (18).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine elektromechanische Radbremsevorrichtung (10) mit einem Elektromotor (18), mit dem über ein Untersetzungsgetriebe (34) (Planetengetriebe) und ein Rotations/translations-Umsetzungsgetriebe (48) (Kugelgewindetrieb) ein Reibbremsbelag (14) an einen Bremskörper (16)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 01/70552 A1

WO 01/70552 A1



(84) **Bestimmungsstaaten** (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(Bremscheibe) andrückbar ist. Die Erfindung schlägt vor, den Elektromotor (18) als Transversalflussmotor (18) mit drei Strängen (21) auszubilden, wobei jeder Strang (21) eine kreisringförmige Erregerwicklung (22) aufweist, die in U-förmigen Jochen (24) einliegt, die über den Umfang der Erregerwicklung (22) verteilt angeordnet sind. Diese Ausgestaltung des Elektromotors (18) erlaubt einen kompakten Aufbau des Elektromotors (18) in ringförmiger Hohlwellenbauart, so dass das Untersetzungsgetriebe (34) und das Rotations/Translations-Umsetzungsgetriebe (48) zumindest teilweise innerhalb des Elektromotors (18) anordenbar sind.

WO 01/70552

PCT/DE00/04378

1

5 Beschreibung**Elektromechanische Radbremsvorrichtung**

Stand der Technik

10

Die Erfindung betrifft eine elektromechanische Radbremsvorrichtung mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

15

Eine derartige Radbremsvorrichtung ist bekannt aus der WO 96/03301. Die bekannte Radbremsvorrichtung weist einen Elektromotor mit einem ringförmigen Rotor auf, mit dem eine Mutter eines als Schraubgetriebe ausgebildeten Rotations/Translations-Umsetzungsgetriebe rotierend antreibbar ist. Das Rotations/Translations-

20

Umsetzungsgetriebe setzt die rotatorische Antriebsbewegung des Elektromotors in eine translatorische Bewegung um, so dass ein Reibbelag der Radbremsvorrichtung zur Erzeugung einer Bremskraft bzw. eines Bremsmoments an einen

25

rotierenden Bremskörper andrückbar ist. Zum Lösen der Radbremsvorrichtung ist der Reibbelag durch entgegengesetzte Rotation des Elektromotors vom Bremskörper abhebbar. Die bekannte Radbremsvorrichtung ist als

30

Scheibenbremse ausgebildet, der Bremskörper ist eine drehfest mit einem Fahrzeugrad verbundene Bremsscheibe. Prinzipiell ist die Radbremsvorrichtung auch für andere Bremsbauarten wie beispielsweise eine Trommelbremse anwendbar.

35

WO 01/70552

PCT/DE00/04378

2

Vorteile der Erfindung

Bei der erfindungsgemäßen Radbremsvorrichtung mit den
5 Merkmalen des Anspruchs 1 ist der Elektromotor als sog.
Transversalflussmotor mit einem ringförmigen Rotor
ausgebildet. Im Gegensatz zu herkömmlichen Elektromotoren,
die für jeden Pol eine eigene Erregerspule aufweisen, weist
10 der erfindungsgemäße Transversalflussmotor lediglich eine
Erregerwicklung je Strang auf. Die Erregerwicklung ist
ringförmig, sie umschließt eine gedachte Motorachse. Zur
Ausbildung von Magnetpolen weist der Stator Joche auf, die
über den Umfang verteilt an der Erregerwicklung angeordnet
15 und durch Bestromung der Erregerwicklung magnetisierbar
sind. Die Joche sind vorzugsweise äquidistant über den
Umfang angeordnet, was allerdings nicht zwingend ist. Durch
Bestromung der Erregerwicklung werden an den Jochen
Magnetfelder aufgebaut. Die ringförmige Erregerwicklung mit
20 den über ihren Umfang verteilt angeordneten Jochen werden
nachfolgend auch als Erregeranordnung des erfindungsgemäßen
Transversalflussmotors bezeichnet. Die Erregeranordnung
bildet vorzugsweise einen Stator des Transversalflussmotors,
da dies die Stromzuführung vereinfacht.

25 Des weiteren weist der Transversalflussmotor der
erfindungsgemäßen Radbremsvorrichtung eine Anzahl an Polen
auf, die vorzugsweise mit der Anzahl an Jochen
übereinstimmt. Die Pole sind gemeinsam in bezug auf die
Erregeranordnung bewegbar und zwar auf einer Kreisbahn in
30 Umfangsrichtung der Joche. Bildet die Erregeranordnung den
Stator des Transversalflussmotors so bilden die Pole dessen
Rotor, d. h. sie sind gemeinsam auf einer Kreisbahn um die
gedachte Motorachse drehbar gelagert. Zur Erzeugung einer
Drehbewegung wird die Erregerwicklung bestromt, d. h. die
35 Joche werden magnetisiert und ziehen die Pole magnetisch an.
Die Pole werden in Richtung der Joche gezogen, bis sich Pole

WO 01/70552

PCT/DE00/04378

3

und Joche gegenüber stehen. Zur Erzeugung der Drehbewegung wird die Erregerwicklung bestromt, wenn die Pole in Umfangsrichtung zu den Jochen versetzt sind. Die Pole bewegen sich in Richtung der Joche, d. h. der Rotor dreht sich, solange bis sich Pole und Joche gegenüber stehen. Anschließend wird die Bestromung der Erregerwicklung unterbrochen. Um einen gleichmäßigeren Rundlauf des Transversalflussmotors und ein Drehmoment in jeder Drehstellung des Rotors zu erzielen, ist der Transversalflussmotor vorzugsweise mit drei oder mehr Strängen ausgebildet, wobei jeder Strang einer Erregeranordnung und zugeordnete Pole aufweist (Anspruch 3). Dadurch wird auch sichergestellt, dass der Transversalflussmotor in jeder Drehstellung seines Rotors anläuft, und zwar in jeder gewünschten Drehrichtung. Die Bestromung der Erregerwicklungen des Transversalflussmotors der erfindungsgemäßen elektromechanischen Radbremsvorrichtung wird elektronisch gesteuert. Bei einer Ausbildung des Transversalflussmotors mit Permanentmagneten sind zwei Stränge ausreichend (Anspruch 4). Eine solche Ausgestaltung der Erfindung hat den Vorteil einer höheren Leistungsdichte.

Die erfindungsgemäße Radbremsvorrichtung hat den Vorteil, dass ihr Elektromotor nur eine Erregerwicklung je Strang anstatt der bei herkömmlichen Elektromotoren üblichen Spule je Pol benötigt. Da das Wickeln von Spulen und deren Anbringen auf den Polen bzw. Jochen aufwendig ist, ergibt sich eine Verringerung des Herstellungsaufwandes und der Herstellungskosten. Weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Radbremsvorrichtung ist, dass Permanentmagnete für ihren Transversalflussmotor verzichtbar sind, wodurch sich die Herstellungskosten und der Herstellungsaufwand weiter verringern. Weitere Vorteile des Transversalflussmotors sind eine erhöhte Motordynamik, da er sich bauartbedingt problemlos mit einer großen Polzahl herstellen lässt. Durch

WO 01/70552

PCT/DE00/04378

4

eine Vergrößerung der Polzahl ändert sich die Anzahl an Wicklungen/Spulen nicht. Eine Vergrößerung der Polzahl erhöht deswegen den Herstellungsaufwand nicht oder nur wenig und es tritt nicht das Problem auf, dass sich eine große Spulenzahl nicht unterbringen oder nicht montieren lässt. Weitere Vorteile sind eine Verbesserung des Wirkungsgrades, kleiner Bauraum und eine Erhöhung der Leistungsdichte. Zudem eignet sich der Transversalflussmotor bauartbedingt für einen ringförmigen Aufbau, wodurch sich das Rotations/Translations-Umsetzungsgetriebe und eine ggf. zwischen den Elektromotor und das Rotations/Translations-Umsetzungsgetriebe geschaltete Untersetzungsgetriebe in einem Hohlraum innerhalb des ringförmigen Transversalflussmotors unterbringen lassen. Zudem führt eine ringförmige Anordnung des Elektromotors um das Getriebe herum zu einem großen Hebelarm und damit einem hohen Antriebsmoment des Elektromotors.

Die Unteransprüche haben vorteilhaft Ausgestaltungen und Weiterbildungen der im Anspruch 1 angegebenen Erfindung zum Gegenstand.

Zeichnung

Die Erfindung wird nachfolgend anhand in der Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 einen Achsschnitt einer elektromechanischen Radbremsvorrichtung gemäß der Erfindung mit einem Transversalflussmotor in Außenläuferbauform;

Figur 2 eine schematisierte Rotor/Statoranordnung des Transversalflussmotors aus Figur 1;

WO 01/70552

PCT/DE00/04378

5

Figur 3 eine abgewandete Ausführungsform der Erfindung mit einem Innenläufer-Transversalflussmotor;

5 Figur 4 eine weitere, abgewandelte Ausführungsform der Erfindung mit einem Scheibenläufer-Transversalflussmotor;

Figur 5 eine schematisierte Rotor/Statoranordnung des Transversalflussmotors aus Figur 4; und

10 Figur 6 eine weitere Ausgestaltung der Erfindung mit einem Scheibenläufer- Transversalflussmotors;

Beschreibung des ersten Ausführungsbeispiels

15 Die in Figur 1 dargestellte, erfindungsgemäße elektromechanische Radbremsvorrichtung 10 ist als Scheibenbremsvorrichtung ausgebildet. Sie weist einen Bremsattel 12 auf, in dem zwei Reibbremsbeläge 14 angebracht sind, zwischen denen eine Brems Scheibe 16
20 rotierbar angeordnet ist, die mit einem nicht dargestellten Fahrzeugrad drehfest verbunden ist. Zur Erzeugung einer Bremskraft bzw. eines Bremsmoments wird der in der Zeichnung rechts dargestellte Reibbremsbelag 14 gegen eine Seite der Brems Scheibe 16 gedrückt. Eine Reaktionskraft der
25 Andruckkraft des einen Reibbremsbelags 14 verschiebt den als Schwimmsattel ausgebildeten Bremsattel 12 in an sich bekannter Weise zur Seite (in der Zeichnung nach rechts), so dass auch der andere Reibbremsbelag 14 gegen die andere Seite der Brems Scheibe 16 gedrückt und dadurch eine
30 Bremskraft mit beiden Reibbremsbelägen 14 auf die Brems Scheibe 16 ausgeübt wird.

Zu ihrer Betätigung weist die Radbremsvorrichtung 10 einen
35 Elektromotor 18 auf, der erfindungsgemäß als Transversalflussmotor 18 ausgebildet ist, und zwar in der in Figur 1 dargestellten Ausführungsform der Erfindung als sog.

WO 01/70552

PCT/DE00/04378

6

Außenläufer. Der Elektromotor 18 ist ringförmig aufgebaut, was sich auch als Hohlwellenbauform bezeichnen lässt. Ein Rotor 20 des Elektromotors 18 ist rohr- oder topfförmig ausgebildet. Der als Transversalflussmotor 18 ausgebildete Elektromotor 18 der Radbremsvorrichtung 10 weist drei Stränge auf, die axial nebeneinander ein Bremszangengehäuse umschließend angeordnet sind. Aufbau und Funktion des Transversalflussmotors 18 werden nachfolgend anhand von Figur 2 erläutert, die eine schematische Darstellung eines Strangs des Transversalflussmotors 18 zeigt. Jeder Strang des Transversalflussmotors 18 weist eine kreisringförmige Erregerspule 22 auf, die eine gedacht Motorachse des Transversalflussmotors koaxial umschließt. Die Erregerwicklung 22 ist in U-förmige Joche 24 eingelegt, die äquidistant über den Umfang der Erregerwicklung 22 verteilt angeordnet sind. Der Transversalflussmotor 18 weist beispielsweise 12 Joche 24 auf. Die U-förmigen Joche 24 sind bei dem in Figur 1 dargestellten Außenläufer nach außen offen. Die in den Jochen 24 einliegende Erregerwicklung 22 und die Joche 24 bilden eine Erregeranordnung 22, 24 des Transversalflussmotors 18, die im dargestellten Ausführungsbeispiel zugleich einen Stator des Transversalflussmotors 18 bildet.

Der Rotor 20 des Transversalflussmotors 18 ist topfförmig ausgebildet, er weist eine Umfangswand 26 auf, die mit einer Stirnwand 28 einstückig ist. Eine Innenseite der Umfangswand 26 des Rotors 20 ist mit einer Art Zahnung versehen, die nach innenstehende Pole 30 bildet. Der Rotor 26 weist die selbe Anzahl an Polen 30 auf wie der Stator 22, 24 Joche 24 aufweist, die Pole 30 haben den selben Winkelabstand in Umfangsrichtung voneinander wie die Joche 24.

Befinden sich die Joche 30 des Rotors 26 in einer zu den Jochen 24 des Stators 22, 24 versetzten Stellung wie in Figur 2 dargestellt, werden sie durch Bestromung der in den

WO 01/70552

PCT/DE00/04378

7

Jochen 24 einliegenden Erregerwicklung durch Magnetkraft in Richtung der Joche 24 gezogen, wodurch ein Drehmoment auf den Rotor 20 des Transversalflussmotors 18 ausgeübt und dieser in Drehung versetzt wird. Das Drehmoment wird solange auf den Rotor 20 ausgeübt, bis die Pole 30 und die Joche 24 einander deckungsgleich gegenüber stehen. In dieser Drehstellung des Rotors 20 wird die Bestromung 20 der Erregerwicklung 22 dieses Strangs des Transversalflussmotors 18 und es wird die Erregerwicklung 22 des nachfolgenden Strangs bestromt. Der nachfolgende Strang ist derjenige, bei welchem der Winkelversatz zwischen Polen 30 und Jochen 24 in Drehrichtung des Rotors 26 kleiner ist. Der Rotor 26 wird dadurch weiter gedreht, bis die Pole 30 und die Joche 24 des nächsten Strang einander deckungsgleich gegenüberstehen, woraufhin die Bestromung der Erregerwicklung 22 auch dieses Strangs abgeschaltet und die Erregerwicklung 22 des dritten Strangs bestromt wird. Durch fortgesetzte, aufeinander folgende Bestromung der Erregerwicklungen 22 der drei Stränge des Transversalflussmotors 18 wird dessen Rotor in Drehung versetzt und gehalten. Um den Transversalflussmotor 18 in entgegengesetzter Richtung zu drehen, wird die Reihenfolge der Bestromung der Erregerwicklungen 22 umgekehrt. Da stets bei einem Strang des Transversalflussmotors 18 die Pole 30 einen Winkelversatz zu den Jochen 24 in einer Umfangsrichtung und die Pole 30 eines anderen Strangs einen Versatz zu den Jochen 24 dieses anderen Strangs in entgegengesetzter Umfangsrichtung aufweisen läuft der Transversalflussmotor 18 in jeder Drehstellung seines Rotors 20 an und zwar in gewünschter Drehrichtung.

Es sind entweder die Pole 30 oder die Joche 24 der drei Stränge des Transversalflussmotors 18 in Umfangsrichtung vorzugsweise um $1/3$ ihres Abstands in Umfangsrichtung versetzt zueinander, d. h. die drei Stränge des Transversalflussmotors 18 haben eine Phasenverschiebung von

WO 01/70552

PCT/DE00/04378

8

1/3 des Winkelabstands ihrer Pole 30 bzw. Joche 24 voneinander in Umfangsrichtung.

5 Eine Steuerung der Bestromung der Erregerwicklungen 22 in Abhängigkeit der Winkelstellung des Rotors 26 in bezug auf den Stator 22, 24 erfolgt elektronisch. Eine zur Steuerung der Bestromung der Erregerwicklungen 22 erfolgt mittels eines Radial-Sensor-Lagers 32, mit dem der Rotor 20 des Transversalflussmotors 18 im Bremssattel 12 drehbar gelagert ist. Derartige Sensor-Lager 32 sind an sich bekannt und sollen deswegen, da sie nicht den eigentlichen Gegenstand der Erfindung bilden, nicht näher erläutert werden.

15 Die drei Stränge des Transversalflussmotors 18 sind axial nebeneinander auf einem Gehäuse der Bremszange 12 angeordnet. Dabei sind die den Stator bildende Erregerwicklung 22 und Joche 24 fest auf eine Außenseite des Gehäuses der Bremszange 12 aufgesetzt und werden durch einen Luftspalt getrennt von der Umfangswand 26 des Rotors 20 umschlossen.

25 Die erfindungsgemäße Radbremsvorrichtung 10 weist ein Untersetzungsgetriebe 34 auf, das innerhalb eines Hohlraums des ringförmig ausgebildeten Transversalflussmotors 18 untergebracht ist. Das Untersetzungsgetriebe 34 ist im dargestellten Ausführungsbeispiel der Erfindung als zweistufiges Planetengetriebe 34 ausgebildet. Eine erste Stufe des Planetengetriebes 34 weist ein mit der Stirnwand 28 des Rotors 20 drehfestes Sonnenrad 36 auf, welches mit drei Planetenräder 38 kämmt, die ihrerseits mit einer Innenverzahnung 40 kämmen, die an der Innenseite eines zylindrischen Hohlraums der Bremszange 12 angebracht ist. Die Innenverzahnung 40 bildet ein feststehendes Hohlrad 40 des Planetengetriebes 34.

35

WO 01/70552

PCT/DE00/04378

9

5 Drehfest mit einem Planetenträger 42 der ersten Stufe des Planetengetriebes 34 ist ein Sonnenrad 44 der zweiten Stufe des Planetengetriebes 34, das mit Planetenrädern 46 der zweiten Stufe des Planetengetriebes 34 kämmt. Auch die Planetenräder 46 der zweiten Stufe des Planetengetriebes 34 kämmen mit der Innenverzahnung 40 der Bremszange 12, die ein feststehendes Hohlrad auch der zweiten Stufe des Planetengetriebes 34 bildet.

10 Zur Umsetzung der Rotationsbewegung des Transversalflussmotors 18, die vom Planetengetriebe 34 unteretzt wird, in eine Translationsbewegung zum Andrücken der Reibbremsbeläge 14 an die Bremsscheibe 16 weist die erfindungsgemäße Radbremsvorrichtung 10 ein Schraubgetriebe 15 48 auf, das im dargestellten und beschriebenen Ausführungsbeispiel der Erfindung als Kugelgewindtrieb 48 ausgebildet ist. Das Rotations/Translations-Umsetzungsgetriebe 48 ist teilweise innerhalb des Hohlraums des ringförmig ausgebildeten Transversalflussmotors 18 20 angeordnet, wodurch sich insgesamt ein kompakter Aufbau der Radbremsvorrichtung 10 ergibt. Das als Kugelgewindtrieb 48 ausgebildete Rotations/Translations-Umsetzungsgetriebe 48 weist eine Spindel 50 auf, die mit einem Radial-Nadellager 25 52 drehbar in der Bremszange 12 gelagert ist und die sich über ein Axial-Kugellager 54 axial gegen die Bremszange 12 abstützt. Über eine Kerbzahnverbindung 56 ist die Spindel 50 drehfest mit einem Planetenträger 58 der zweiten Stufe des Planetengetriebes 34 verbunden. Über Kugeln 60 steht die Spindel 50 des Kugelgewindtriebs 48 in Eingriff mit einer Mutter 62 des Kugelgewindtriebs 48. An einer dem 30 Planetengetriebe 34 abgewandten Stirnseite der Mutter 62 ist einer der beiden Reibbremsbeläge 14 angeordnet. Mit dem Transversalflussmotor 18 lässt sich über das Planetengetriebe 34 die Spindel 54 des Kugelgewindtriebs 35 rotierend antreiben, die Mutter 62 des Kugelgewindtriebs 48 verschiebt, so dass die Reibbremsbeläge 14 an die

WO 01/70552

PCT/DE00/04378

10

Bremsscheibe 16 andrückbar sind. Durch entgegengesetzte Rotation des Transversalflussmotors 18 lassen sich die Reibbeläge 14 wieder von der Bremsscheibe 16 abheben.

5 Beschreibung des zweiten Ausführungsbeispiel

Zur Vermeidung von Wiederholungen werden nachfolgend lediglich der Unterschiede der in Figur 3 dargestellten, erfindungsgemäßen elektromechanische Radbremsvorrichtung 10 im Vergleich zu dem in Figur 1 dargestellten Radbremsvorrichtung 10 erläutert. Im übrigen wird auf die Erläuterungen zu Figur 1 verwiesen. Für gleiche Bauteile werden gleiche Bezugszahlen verwendet. Bei der in Figur 3 dargestellten Radbremsvorrichtung 10 ist der

15 Transversalflussmotor 18 anders ausgebildet als in Figur 1. Der Transversalflussmotor 18 ist in Figur 3 ebenfalls als Hohlwellenmotor ausgebildet, allerdings in sog. Innenläufer Bauform. Bei dem in Figur 3 dargestellten Transversalflussmotor 18 befindet sich die Erregeranordnung

20 22, 24 mit der Erregerwicklung 22 und den U-förmigen Jochen 24 außerhalb des ebenfalls topfförmig ausgebildeten Rotors 20. Die U-förmigen Joche 24 sind dem zufolge von außen auf die Erregerwicklung 22 aufgesetzt, die Öffnung der Joche 24 weist radial nach innen auf die zylindrische Umfangswandung

25 des Rotors 20 zu. Die die Pole 30 bildende Verzahnung des Rotors 20 ist auf der Außenseite der Umfangswand 26 angeordnet. Mit Ausnahme der auf einer Außenseite des topfförmigen Rotors 20 angeordneten Erregeranordnung 22, 24, die zugleich den Stator des Transversalflussmotors 18 bildet, und einem demzufolge kleineren Durchmessers des

30 Rotors 20, ist der Transversalflussmotor 18 aus Figur 3 gleich aufgebaut wie der in Figur 1 dargestellte und oben erläuterte Transversalflussmotor 18, er funktioniert in gleicher Weise. Der übrige Aufbau der Radbremsvorrichtung 10 aus Figur 3 mit dem zweistufigen Planetengetriebe 34 und dem

35 als Kugelgewindetrieb 48 ausgebildeten

WO 01/70552

PCT/DE00/04378

11

Rotations/Translations-Umsetzungsgetriebe 48 ist
übereinstimmend mit Figur 1 ausgebildet und funktioniert in
gleicher Weise.

5 Beschreibung des dritten und vierten Ausführungsbeispiel der
Erfindung

Bei der in Figur 4 dargestellten Ausführungsform der
Erfindung weist die Radbremsvorrichtung 10 einen
10 Transversalflussmotor 18 in Scheibenläufer Bauform auf. Der
Aufbau des Transversalflussmotors 18 wird anhand der in
Figur 5 dargestellten Skizze erläutert. Auch hier weist
jeder Strang 21 des Transversalflussmotors 18 eine
15 kreisringförmige Erregerwicklung 22 auf, die eine gedachte
Motorachse konzentrisch umschließt. Abweichend zu Figuren 1
und 3 sind die U-förmigen Joche 24 seitlich, also mit
achsp parallelen Schenkeln 63 auf die Erregerwicklung 22
aufgesetzt. Der Rotor 20 weist einen Polring 64 auf, der mit
20 je einer die Pole 30 bildenden Verzahnung auf der Außen- und
der Innenseite versehen ist. Die Pole 30 stehen also radial
nach außen und nach innen vom Polring 64 ab. Der Polring 64
befindet sich axial neben der Erregerwicklung 22 innerhalb
einer Öffnung der seitlich offenen U-förmigen Joche 24. Wie
bereits zu Figur 2 beschrieben lassen sich durch Bestromung
25 der Erregerwicklung 22 die Pole 30 durch Magnetkraft soweit
in Umfangsrichtung bewegen, bis sie sich in Deckung mit den
Jochen 24 befinden, so dass durch wiederholte,
aufeinanderfolgende Bestromung der Erregerwicklungen 22 der
drei Stränge 21 des Transversalflussmotors 18 dessen Rotor
30 20 in Drehung versetzbar ist. Der Polring 64 ist auf einer
Ringscheibe 66 angebracht, die in einer Radialebene
angeordnet und drehfest auf einer Außenseite der
zylindrischen Umfangswand 26 des Rotors 20 angebracht ist.
Die Ringscheibe 66 ist in Figur 5 nicht gezeichnet, da sie
35 die Erregerwicklung 22 und den Polring 64 vollständig und

WO 01/70552

PCT/DE00/04378

12

die Joche 24 teilweise verdecken würde, so dass die Anordnung dieser Teile nicht sichtbar wäre.

- 5 Mit Ausnahme des erläuterten Aufbaus des Transversalflussmotors 18 ist die in Figur 4 dargestellte Radbremsvorrichtung 10 gleich aufgebaut und funktioniert in gleicher Weise wie die in Figur 1 beschriebene Radbremsvorrichtung 10. Zur Vermeidung von Wiederholungen wird auf obige Erläuterungen zu Figur 1 verwiesen.
- 10 Figur 6 zeigt eine abgewandelte Ausführungsform der in Figur 4 dargestellten Radbremsvorrichtung 10 mit einem abgeänderten Transversalflussmotor 18, der ebenfalls in Scheibenläufer Bauform ausgebildet ist. Bei dieser
- 15 Ausgestaltung der Erfindung befinden sich nur zwei der drei Stränge 21 des Transversalflussmotors 18 außerhalb des topfförmig ausgebildeten Rotors 20. Die Erregerwicklungen 22 dieser beiden Stränge 21 des Transversalflussmotors 18 befinden sich auf den beiden Seiten der Ringscheibe 66, die
- 20 offenen Seiten ihrer U-förmigen Joche 24 sind einander zugewandt, d. h. in Richtung der Ringscheibe 66 gerichtet. Die Ringscheibe 66 ist auf beiden Seiten mit einer Verzahnung versehen, die die Pole 30 des Rotors 20 bilden. Zur Erzielung des bereits zu Figuren 1 und 2 beschriebenen
- 25 Phasenversatzes sind die Joche 30 der beiden Stränge 21 in Umfangsrichtung um 1/3 des Abstands der Joche 30 eines Strangs 21 zueinander versetzt, weswegen in Figur 6 die auf der rechten Seite der Ringscheibe 66 angeordneten Joche 30
- 30 geschnitten und die auf der linken Seite der Ringscheibe 66 angeordneten Joche 30 in Ansicht erscheinen.
- Der dritte Strang 21 des Transversalflussmotors 18 der in Figur 6 dargestellten Radbremsvorrichtung 10 ist innerhalb
- 35 eines der beiden anderen Stränge 21 auf einer Außenseite, also axial neben der Stirnwand 28 des Rotors 20 angeordnet. Die Stirnwand 28 ist wiederum mit einer Verzahnung versehen,

WO 01/70552

PCT/DE00/04378

13

die die Pole 30 dieses dritten Strangs 21 des
Transversalflussmotors 18 bilden. Die Erregerwicklung 22
dieses dritten Strangs 21 des Transversalflussmotors 18
weist einen kleineren Durchmesser auf als die
5 Erregerwicklungen 22 der beiden anderen Stränge 21, die
Erregerwicklung 22 des dritten Strangs 21 bildet ebenfalls
einen Kreisring, der konzentrisch zu einer gedachten
Motorachse des Transversalflussmotors 18 angeordnet ist. Auf
die Erregerwicklung 22 des dritten Strangs 21 sind ebenfalls
10 U-förmige Joche 24 aufgesetzt, deren offene Seiten den Polen
30 des dritten Strangs 21 des Transversalflussmotors 18
zugewandt sind. Die Funktion des Transversalflussmotors 18
der in Figur 6 dargestellten Ausführungsform der
Radbremsvorrichtung 10 ist die gleiche wie in Figur 1. In
15 Figur 6 ist mit Anordnung der Erregeranordnung 22, 24 des
dritten Strangs 21 innerhalb der Erregeranordnung 22, 24
eines der beiden anderen Stränge 21 eine kompaktere Bauform
des Transversalflussmotors 18 gewählt worden.

20 Der übrige Aufbau der in Figur 6 dargestellten
Radbremsvorrichtung 10 mit dem zweistufigen Planetengetriebe
34, das vollständig innerhalb des Rotors 20 des
Transversalflussmotors 18 angeordnet ist, und dem als
Kugelgewindetrieb 48 ausgebildeten Rotations/Translations-
25 Umsetzungsgetriebes 48 stimmt mit dem Aufbau dieser Teile
der in Figur 1 dargestellten Radbremsvorrichtung 10 überein.

Zur Verwirklichung einer Feststellbremsfunktion weist die in
Figur 6 dargestellte Radbremsvorrichtung 10 zusätzlich eine
30 Feststellbremse 68 auf. Die Feststellbremse 68 ist als
Magnetbremse 68 ausgebildet, die in unbestromtem Zustand die
Spindel 50 des Kugelgewindetriebs 48 feststellt und durch
Bestromen lösbar ist. Die Magnetbremse 68 weist eine
Ankerplatte 70 auf, die mit einem kreisscheibenförmigen
35 Reibbremsbelag 72 versehen ist, mit dem sie von einer
Schraubendruckfeder 74 gegen einen Gehäusedeckel 76 der

WO 01/70552

PCT/DE00/04378

14

Bremszange 12 gedrückt wird. Auf diese Weise ist die Ankerplatte 70 der Magnetbremse 68 in unbestromten Zustand drehfest gehalten. Von der Ankerplatte 70 steht ein Zapfen 78 ab, der mit einer Kerbzahnverbindung 80 drehfest und axial verschieblich in eine Hülse 82 eingreift, die einstückig von der Stirnwand 28 des Rotors 20 absteht. Zum Lösen weist die Magnetbremse 68 eine Spule 84 auf, die in einem im Querschnitt U-förmigen Ringjoch 86 einliegt. Wird die Spule 84 bestromt, zieht sie die Ankerscheibe 70 durch Magnetkraft an, so dass die Ankerscheibe 70 gegen die Kraft der Schraubendruckfeder 74 vom Gehäusedeckel 76 abgehoben wird und dadurch drehbar ist. Da die Magnetbremse 68 in unbestromten Zustand den Rotor 20 und über das Planetengetriebe 34 die Spindel 50 des Kugelgewindetriebs 48 drehfest hält, bleibt eine einmal mit dem Transversalflussmotor 18 aufgebrachte Bremskraft der Radbremsvorrichtung 10 auch ohne Bestromung des Transversalflussmotors 18 erhalten, wodurch die Radbremsvorrichtung 10 auch als Feststellbremse verwendbar ist. Auch während eines Bremsvorgangs kann die Magnetbremse 68 festgestellt werden, wenn eine mit dem Transversalflussmotor 18 aufgebaute Bremskraft der Radbremsvorrichtung 10 konstant gehalten werden soll, der Transversalflussmotor 18 muss zum Konstanthalten der Bremskraft nicht bestromt werden. Lediglich zum Aufbringen und Vergrößern der Bremskraft und zum vollständigen Lösen der Radbremsvorrichtung 10 wird der Transversalflussmotor 18 bei gelöster, d. h. bestromter Magnetbremse 68 bestromt. Der Kugelgewindetrieb 48 ist selbsthemmungsfrei ausgeführt, so dass sich eine mit dem Transversalflussmotor 18 aufgebaute Bremskraft der Radbremsvorrichtung 10 bis auf eine geringe Restbremskraft selbsttätig abbaut.

5

Patentansprüche

10

1. Elektromechanische Radbremsvorrichtung, mit einem Elektromotor, der einen ringförmigen Rotor aufweist, mit einem Rotations/Translations-Umsetzungsgetriebe, das mit dem Elektromotor rotierend antreibbar ist, und mit einem

15

Reibbremsbelag, der mittels des Rotations/Translations-Umsetzungsgetriebes an einen Bremskörper andrückbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Elektromotor (18) als

Transversalflussmotor (18) mit einer ringförmigen, eine gedachte Motorachse umschließenden Erregerwicklung (22) ausgebildet ist, wobei der Elektromotor (18) eine Anzahl

20

Joche (24) aufweist, die über den Umfang verteilt an der Erregerwicklung (22) angeordnet und mit dieser erregbar sind, und mit einer mit der Anzahl der Joche (24)

25

vorzugsweise übereinstimmenden Anzahl an Polen (30), die in bezug auf die Joche (34) gemeinsam auf einer Kreisbahn in Umfangsrichtung der Joche (24) bewegbar geführt und zur Erzielung einer Kreisbewegung durch Erregung der Joche (24) von den Jochen (24) magnetisch anziehbar sind.

30

2. Elektromechanische Radbremsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Joche (24) U-förmig ausgebildet sind und die Erregerwicklung (22) in den Jochen (24) einliegt.

35

3. Elektromechanische Radbremsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Transversalflussmotor (18)

WO 01/70552

PCT/DE00/04378

16

drei oder mehr Stränge (21) mit je einer Erregerwicklung (22), einer Anzahl Joch (24) und zugeordneten Polen (30) aufweist.

- 5 4. Elektromechanische Radbremsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Transversalflussmotor (18) Permanentmagnete aufweist.
- 10 5. Elektromechanische Radbremsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Radbremsvorrichtung (10) ein Untersetzungsgetriebe (34) aufweist, das dem Elektromotor (18) und dem Rotations/Translations-Umsetzungsgetriebe (48) zwischengeschaltet ist.
- 15 6. Elektromechanische Radbremsvorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Untersetzungsgetriebe (34) innerhalb des Rotors (20) des Elektromotors (18) und das Rotations/Translations-Umsetzungsgetriebe (48) zumindest teilweise innerhalb des Rotors (20) des Elektromotors (18) angeordnet ist.
- 20 7. Elektromechanische Radbremsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Rotations/Translations-Umsetzungsgetriebe (48) als Kugelgewindetrieb (48) ausgebildet ist.
- 25 8. Elektromechanische Radbremsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Rotations/Translations-Umsetzungsgetriebe (48) selbsthemmungsfrei ist.
- 30 9. Elektromechanische Radbremsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Radbremsvorrichtung (10) eine Feststellbremse (68) aufweist, mit der das Rotations/Translations-Umsetzungsgetriebe (48) feststellbar ist.
- 35

WO 01/70552

PCT/DE00/04378

17

10. Elektromechanische Radbremsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Rotations/Translations-Umsetzungsgetriebe (48) als Schraubgetriebe (48) ausgebildet ist und dass eine Spindel (50) des Schraubgetriebes (48) rotierend angetrieben wird.

5

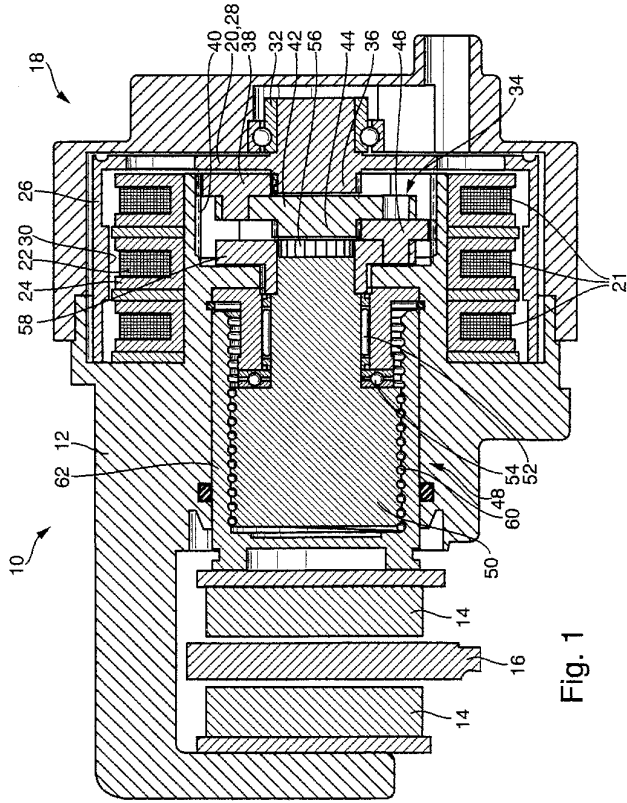


Fig. 1

WO 01/70552

PCT/DE00/04378

2/5

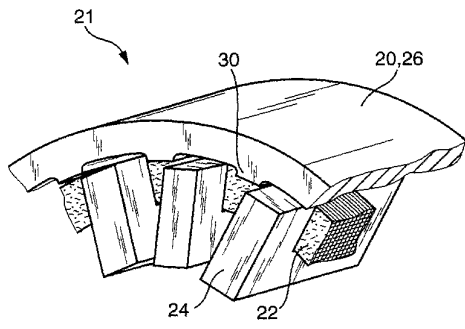


Fig. 2

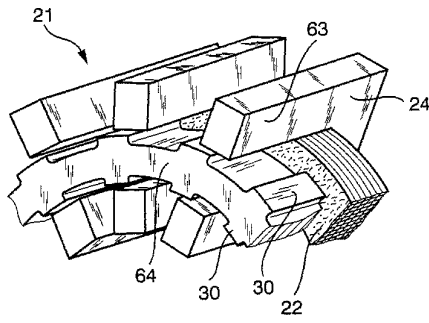


Fig. 5

WO 01/70552

PCT/DE00/04378

3/5

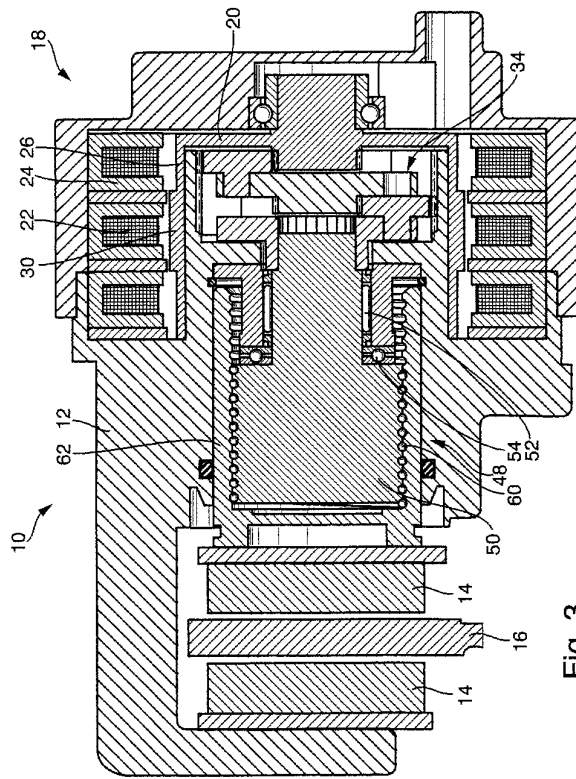


Fig. 3

WO 01/70552

PCT/DE00/04378

4/5

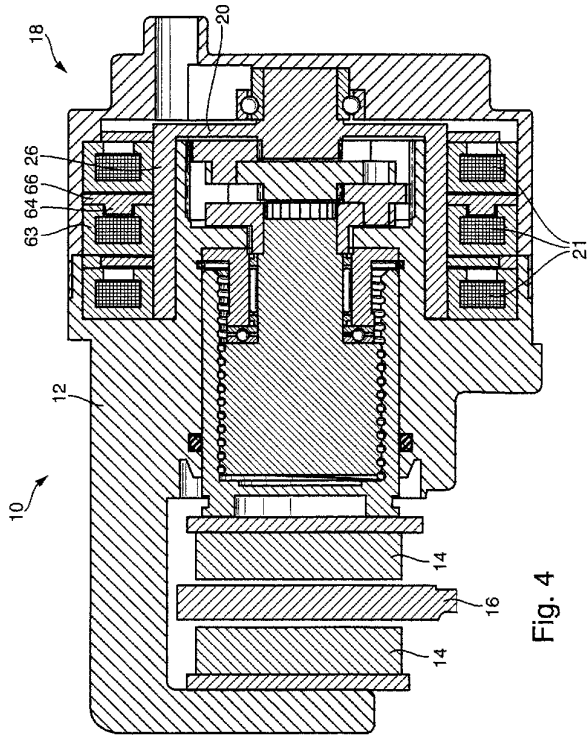


Fig. 4

WO 01/70552

PCT/DE00/04378

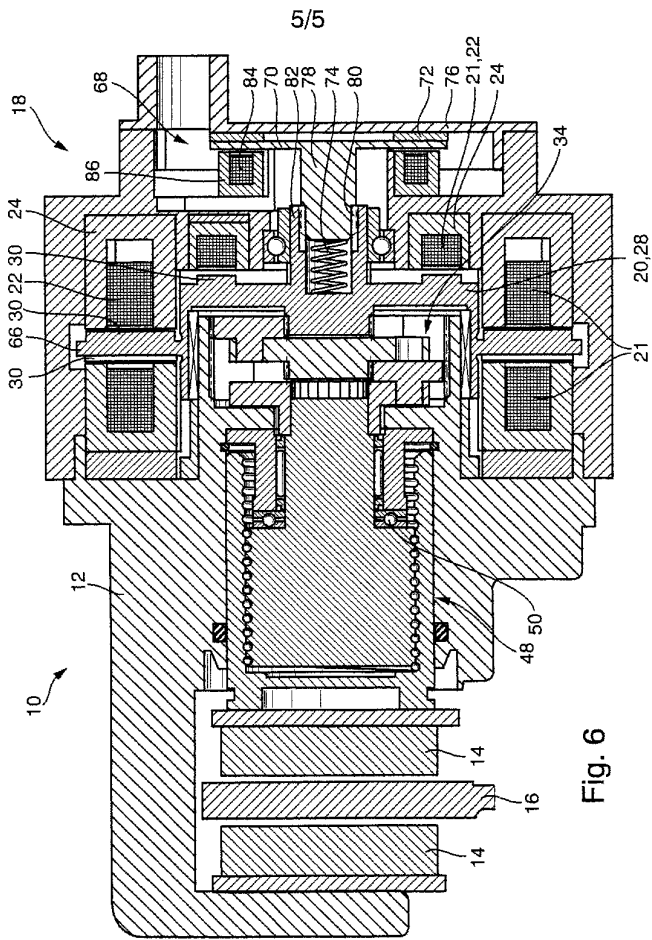


Fig. 6

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

		International Application No. PCT/DE 00/04378
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 B60T13/74 H02K37/06		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 B60T H02K		
Examination searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Literature data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 96 03301 A (ITT AUTOMOTIVE EUROPE) 8 February 1996 (1996-02-08) cited in the application abstract; figures	1
A	GB 2 115 227 A (ROLLS-ROYCE) 1 September 1983 (1983-09-01) page 2, line 47 - line 84; figures	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 7, no. 178 (E-191) '1323', 6 August 1983 (1983-08-06) & JP 58 083576 A (COPAL) abstract	1
A	US 5 543 674 A (KOEHLER) 6 August 1996 (1996-08-06) claims; figures	1,4
-/-		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.		<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.
* Special categories of cited documents:		
A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance		*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
E earlier document but published on or after the international filing date		*X* document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)		*Y* document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means		*Z* document member of the same patent family
P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search 28 May 2001	Date of mailing of the international search report 06/06/2001	
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2040, Tx: 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Kempen, P	

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information Application No
PCT/DE 00/04378

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 557 123 A (DANA CORPORATION) 25 August 1993 (1993-08-25) abstract; figure 5	1,4
A	US 4 355 249 A (KENWELL) 19 October 1982 (1982-10-19) abstract; figures	1

1

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.
PCT/DE 00/04378

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9603301 A	08-02-1996	DE 19511287 A	25-01-1996
		CZ 9600594 A	17-07-1996
		DE 59507612 D	17-02-2000
		EP 0728089 A	28-08-1996
		HU 75406 A, B	28-05-1997
		PL 313522 A	08-07-1996
		SK 29496 A	01-10-1996
		US 5829557 A	03-11-1998
GB 2115227 A	01-09-1983	NONE	
JP 58083576 A	19-05-1983	JP 1058752 B	13-12-1989
		JP 1571301 C	25-07-1990
US 5543674 A	06-08-1996	FR 2664105 A	03-01-1992
		DE 69103150 D	01-09-1994
		DE 69103150 T	05-01-1995
		DE 540550 T	21-04-1994
		EP 0540550 A	12-05-1993
		ES 2047467 T	01-03-1994
		WO 9200628 A	09-01-1992
EP 557123 A	25-08-1993	US 5485046 A	16-01-1996
		JP 6046549 A	18-02-1994
		US 5481147 A	02-01-1996
		US 5567999 A	22-10-1996
US 4355249 A	19-10-1982	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationaler Aktenzeichen
PCT/DE 00/04378

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B60T13/74 H02K37/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RESEARCHIERTE GEBIETE
Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B60T H02K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörendes Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Befr. Anspruch Nr.
A	WO 96 03301 A (ITT AUTOMOTIVE EUROPE) 8. Februar 1996 (1996-02-08) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildungen	1
A	GB 2 115 227 A (ROLLS-ROYCE) 1. September 1983 (1983-09-01) Seite 2, Zeile 47 - Zeile 84; Abbildungen	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 7, no. 178 (E-191) '1323', 6. August 1983 (1983-08-06) & JP 58 083576 A (COPAL) Zusammenfassung	1
A	US 5 543 674 A (KOEHLER) 6. August 1996 (1996-08-06) Ansprüche; Abbildungen	1,4
	-/--	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
 A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonderes Rechtsamt anzusehen ist.
 E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist.
 L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt).
 O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht.
 P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist.
 T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist.
 X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindersicher Fähigkeit beruhend betrachtet werden.
 Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindersicher Fähigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.
 Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist.

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Abendeatum des internationalen Recherchenberichts
28. Mai 2001	06/06/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.O. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl Fax. (+31-70) 340-3016	Befoemächtigter Rechensteiter Kempen, P
--	--

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

International Aktenzeichen
PCT/DE 00/04378

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Blatt- Anspruchs Nr.
A	EP 0 557 123 A (DANA CORPORATION) 25. August 1993 (1993-08-25) Zusammenfassung; Abbildung 5 -----	1, 4
A	US 4 355 249 A (KENWELL) 19. Oktober 1982 (1982-10-19) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1

1

Formblatt PCT/ISA210 (Fortsetzung von Blatt 2) (Juli 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT
 Angaben zu Veröffentlichungen, die für dieses Patentamt gelten

 Internationale Klasse
 PCT/DE 00/04378

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglieder der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9603301 A	08-02-1996	DE 19511287 A	25-01-1996
		CZ 9600594 A	17-07-1996
		DE 59507612 D	17-02-2000
		EP 0728089 A	28-08-1996
		HU 75406 A, B	28-05-1997
		PL 313522 A	08-07-1996
		SK 29496 A	01-10-1996
		US 5829557 A	03-11-1998
GB 2115227 A	01-09-1983	KEINE	
JP 58083576 A	19-05-1983	JP 1058752 B	13-12-1989
		JP 1571301 C	25-07-1990
US 5543674 A	06-08-1996	FR 2664105 A	03-01-1992
		DE 69103150 D	01-09-1994
		DE 69103150 T	05-01-1995
		DE 540550 T	21-04-1994
		EP 0540550 A	12-05-1993
		ES 2047467 T	01-03-1994
		WO 9200628 A	09-01-1992
EP 557123 A	25-08-1993	US 5485046 A	16-01-1996
		JP 6046549 A	18-02-1994
		US 5481147 A	02-01-1996
		US 5567999 A	22-10-1996
US 4355249 A	19-10-1982	KEINE	

Formblatt PCT/ISA210 (Anhang Patentfamilie), Juli 1992

フロントページの続き

- (72)発明者 ユルゲン ヒルツィンガー
ドイツ連邦共和国 レオンベルク ベルクハルデ 1 1 / 1
- (72)発明者 フランク シューマン
ドイツ連邦共和国 ベニヒハイム グラーフ - シュターディオ - シュトラーセ 1 0
- (72)発明者 ゲオルク プロシュ
ドイツ連邦共和国 ムル フ라우エンシュトラーセ 1 2
- (72)発明者 ギュンター カスティンガー
ドイツ連邦共和国 ガゲナウ - ズルツバッハ ビューネッカーシュトラーセ 1
- Fターム(参考) 3J058 AA48 AA53 AA63 AA78 AA87 BA62 BA64 CC15 CC63 FA01