

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-230128

(P2010-230128A)

(43) 公開日 平成22年10月14日(2010.10.14)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 1 6 D 65/18 (2006.01)	F 1 6 D 65/18 A	3 D 2 3 5
B 6 0 K 7/00 (2006.01)	B 6 0 K 7/00	3 J 0 5 8
F 1 6 D 55/224 (2006.01)	F 1 6 D 65/18 D	
	F 1 6 D 55/224 1 O 4 H	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2009-80296 (P2009-80296)
 (22) 出願日 平成21年3月27日 (2009.3.27)

(71) 出願人 000000011
 アイシン精機株式会社
 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地
 (74) 代理人 100089082
 弁理士 小林 脩
 (72) 発明者 阿比子 淳
 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内
 (72) 発明者 磯谷 成孝
 愛知県刈谷市八軒町1丁目15番地 アイシン・エンジニアリング株式会社内
 (72) 発明者 森 正憲
 愛知県刈谷市八軒町1丁目15番地 アイシン・エンジニアリング株式会社内

最終頁に続く

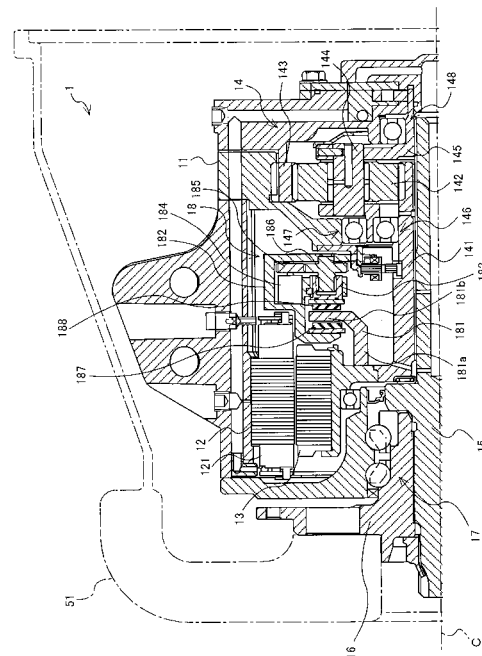
(54) 【発明の名称】 インホイールモーター用ブレーキ装置

(57) 【要約】

【課題】 ホイール内に取り付けやすいインホイールモーター用ブレーキ装置の提供。

【解決手段】 車両の車輪は、ディスクホイール51内に取り付けられたインホイールモーター1により駆動される。インホイールモーター1は、ローター13の回転をプラネタリーギヤ14により減速して車輪に伝達している。ブレーキ装置18は、ローター13とプラネタリーギヤ14との間において、インホイールモーター1に対し制動力を与えている。ブレーキ装置18は、ブレーキモーター184を回転させることにより、プランジャ183を軸方向に移動させ、ローター13とともに回転するディスク181に向けて、第2パッド188を押圧させる。プランジャ183の移動により反力を受けたキャリパー182も反対方向に移動し、第1パッド187をディスク181に向けて押圧し、インホイールモーター1に制動力を働かせる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ホイール内に設けられ、車輪を駆動するインホイールモーターを制動するためのインホイールモーター用ブレーキ装置において、

前記インホイールモーターのローターの回転力が伝達される回転部材と、

前記回転部材を挟圧して制動力を発生させる摩擦材と、

前記摩擦材を前記回転部材に押圧する付勢手段を備え、

前記付勢手段は、

電力の供給により作動する電動アクチュエータを有していることを特徴とするインホイールモーター用ブレーキ装置。

10

【請求項 2】

前記インホイールモーターは、前記ローターによる回転を減速して車輪に伝達する減速機構を備え、

前記ローターと前記減速機構との間において、制動力を発生させることを特徴とする請求項 1 記載のインホイールモーター用ブレーキ装置。

【請求項 3】

前記付勢手段は、

前記インホイールモーターのステータハウジングに対し、前記回転部材の回転軸方向に移動可能に取り付けられ、前記回転部材の一方の面と対向する押圧部を有するブレーキハウジングと、

20

前記ブレーキハウジングに対し、前記回転部材の回転軸方向に相対移動可能かつ回転不能に取り付けられ、前記回転部材を挟んで前記押圧部と対向するピストン部材と、

前記ブレーキハウジングに対し、回転可能かつ軸方向に移動不能に取り付けられ、前記ピストン部材と螺合した駆動部材と、

を備え、

前記摩擦材は、

前記回転部材の双方の面と、前記押圧部および前記ピストン部材との間にそれぞれ設けられ、

前記電動アクチュエータは、

前記ブレーキハウジングに取り付けられ、前記駆動部材を回転させる電動モーターであって、

30

前記駆動部材が前記電動モーターにより回転されることにより、前記ピストン部材が前記駆動部材から離れる方向に移動して、前記摩擦材の一つを前記回転部材に向けて押圧し、

前記駆動部材から反力を受けた前記ブレーキハウジングは、前記ピストン部材の移動方向と反対方向に移動し、前記押圧部が残りの前記摩擦材を前記回転部材に向けて押圧することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のインホイールモーター用ブレーキ装置。

【請求項 4】

制動力が発生している状態で、前記ピストン部材から前記駆動部材に向けて戻し荷重が働いた場合に、前記駆動部材が制動力を解除する方向に回転しないように形成されていることを特徴とする請求項 3 記載のインホイールモーター用ブレーキ装置。

40

【請求項 5】

前記ピストン部材と前記駆動部材とは、台形ネジにより螺合していることを特徴とする請求項 4 記載のインホイールモーター用ブレーキ装置。

【請求項 6】

車両のパーキングブレーキとして使用することを特徴とする請求項 4 または 5 に記載のインホイールモーター用ブレーキ装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

50

本発明は、ホイール内に設けられ、車輪を駆動するインホイールモーターを制動するためのインホイールモーター用ブレーキ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

ホイール内に設けられたインホイールモーターを制動して、車輪にブレーキを働かせるインホイールモーター用ブレーキ装置に関する従来技術があった（例えば、特許文献1参照）。これに開示されたインホイールモーターは、回転子による駆動力を、減速装置を介して車輪へと伝達している。減速装置の回転は、ブレーキローターへも伝達され、ブレーキローターを油圧ピストンにより付勢された一对のパッドによって挟圧することにより、インホイールモーターに制動力を印加している。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2007-313981号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上述した特許文献1に開示されたインホイールモーター用ブレーキ装置においては、インホイールモーターに対して制動力を与えるため、ホイール外に油圧源が必要であり、コスト高の一因となっていた。また、ホイール内においても、油圧シリンダおよび油圧源と油圧シリンダとを接続する油圧配管を必要としていた。このため、装置が大型化してホイール内への取り付けが困難になることがあった。

20

【0005】

特に、ホイール内において、油圧源と油圧シリンダとをつなぐ油圧配管を配索することには困難を伴っていた。すなわち、油圧配管が静止状態において、ホイール内の他部材との干渉を避けなければならないことは言うまでもないが、それに加えて、車両の走行時の振動に伴い、動的にも油圧配管が他部材に干渉しないようにしなければならない。このため、油圧配管と他部材との間隙を十分に確保する必要があるが、これが、狭小なホイール内における設計上の阻害要因の一つとなっていた。

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、ホイール内に取り付けやすいインホイールモーター用ブレーキ装置を提供することにある。

30

【課題を解決するための手段】

【0006】

上述した課題を解決するために、請求項1に係るインホイールモーター用ブレーキ装置の発明の構成上の特徴は、ホイール内に設けられ、車輪を駆動するインホイールモーターを制動するためのインホイールモーター用ブレーキ装置において、インホイールモーターのローターの回転力が伝達される回転部材と、回転部材を挟圧して制動力を発生させる摩擦材と、摩擦材を回転部材に押圧する付勢手段を備え、付勢手段は、電力の供給により作動する電動アクチュエータを有していることである。

【0007】

40

請求項2に係る発明の構成上の特徴は、請求項1のインホイールモーター用ブレーキ装置において、インホイールモーターは、ローターによる回転を減速して車輪に伝達する減速機構を備え、ローターと減速機構との間において、制動力を発生させることである。

【0008】

請求項3に係る発明の構成上の特徴は、請求項1または2のインホイールモーター用ブレーキ装置において、付勢手段は、インホイールモーターのステータハウジングに対し、回転部材の回転軸方向に移動可能に取り付けられ、回転部材の一方の面と対向する押圧部を有するブレーキハウジングと、ブレーキハウジングに対し、回転部材の回転軸方向に相対移動可能かつ回転不能に取り付けられ、回転部材を挟んで押圧部と対向するピストン部材と、ブレーキハウジングに対し、回転可能かつ軸方向に移動不能に取り付けられ、ピス

50

トン部材と螺合した駆動部材と、を備え、摩擦材は、回転部材の双方の面と、押圧部およびピストン部材との間にそれぞれ設けられ、電動アクチュエータは、ブレーキハウジングに取り付けられ、駆動部材を回転させる電動モーターであって、駆動部材が電動モーターにより回転されることにより、ピストン部材が駆動部材から離れる方向に移動して、摩擦材の一つを回転部材に向けて押圧し、駆動部材から反力を受けたブレーキハウジングは、ピストン部材の移動方向と反対方向に移動し、押圧部が残りの摩擦材を回転部材に向けて押圧することである。

【0009】

請求項4に係る発明の構成上の特徴は、請求項3のインホイールモーター用ブレーキ装置において、制動力が発生している状態で、ピストン部材から駆動部材に向けて戻し荷重が働いた場合に、駆動部材が制動力を解除する方向に回転しないように形成されていることである。

10

【0010】

請求項5に係る発明の構成上の特徴は、請求項4のインホイールモーター用ブレーキ装置において、ピストン部材と駆動部材とは、台形ネジにより螺合していることである。

【0011】

請求項6に係る発明の構成上の特徴は、請求項4または5のインホイールモーター用ブレーキ装置において、車両のパーキングブレーキとして使用することである。

【発明の効果】

【0012】

20

請求項1に係るインホイールモーター用ブレーキ装置によれば、摩擦材を回転部材に押圧する付勢手段が、電力の供給により作動する電動アクチュエータを有していることにより、油圧源、油圧シリンダおよび油圧配管を必要せずに、小型でホイール内に取り付けやすいインホイールモーター用ブレーキ装置にすることができる。

特に、電動アクチュエータを作動させるための電気配線は、インホイールモーターのローターを駆動させるための電気配線とともに配索することが可能であり、油圧配管に比較してホイール内への配索が格段に容易である。

【0013】

請求項2に係るインホイールモーター用ブレーキ装置によれば、ローターと減速機構との間において制動力を発生させることにより、減速機構により減速した後に制動力を与える場合に比較して、必要な制動力を低減することができる。

30

【0014】

請求項3に係るインホイールモーター用ブレーキ装置によれば、駆動部材が電動モーターにより回転されることにより、ピストン部材とブレーキハウジングとが、摩擦材を回転部材に向けて押圧するため、電動モーターの回転量または回転速度等を制御することにより、発生させる制動力の大きさあるいは制動力の変化速度等を、容易に制御することができる。

【0015】

請求項4に係るインホイールモーター用ブレーキ装置によれば、ピストン部材から駆動部材に向けて戻し荷重が働いた場合に、駆動部材が制動力を解除する方向に回転しないように形成されていることにより、電動モーターへの通電を解除した状態で、車輪側から回転力を受けたとしても、インホイールモーターへ加えられた制動力を保持することができる。

40

【0016】

請求項5に係るインホイールモーター用ブレーキ装置によれば、ピストン部材と駆動部材とは台形ネジにより螺合していることにより、ピストン部材と駆動部材との間の動作の伝達を、容易に不可逆的に形成することができる。

【0017】

請求項6に係るインホイールモーター用ブレーキ装置によれば、車両のパーキングブレーキとして使用することにより、既存のパーキングブレーキ装置をなくして、車室内のス

50

ペースを節約でき、車室内のレイアウトに自由度が生まれる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明の一実施形態によるインホイールモーター用ブレーキ装置を使用した車両の電気的なシステムを示したブロック図

【図2】ディスクホイール内に取り付けられたインホイールモーターを回転軸方向にカットした場合の、回転軸より上半分の断面図

【図3】図2に示したインホイールモーター用ブレーキ装置の模式的な拡大図

【図4】図3に示したインホイールモーター用ブレーキ装置において、制動力を発生させた場合の状態を表した図

10

【発明を実施するための形態】

【0019】

図1乃至図4に基づき、本発明の一実施形態によるインホイールモーター用ブレーキ装置について説明する。図1は、インホイールモーター用ブレーキ装置を使用した車両の走行システムの一例を示している。尚、図1において各構成間の接続は、電気的な接続を示している。また、図1においてインホイールモーター1は車輪5とは別に記載されているが、インホイールモーター1は、後述するように、車輪5のディスクホイール51内に取り付けられている。

【0020】

インホイールモーター1は通常の3相同期モーターで、インバーター31を介して車両の走行制御用コントローラー（以下、コントローラーという）3に接続されている。インバーター31は、車両の高圧バッテリー2と接続されている。インバーター31はコントローラー3からの制御信号に基づいて作動し、高圧バッテリー2からインホイールモーター1へ電力を供給して、インホイールモーター1を回転させる。

20

高圧バッテリー2には電圧センサ21が取り付けられている。コントローラー3は電圧センサ21からの検出信号に基づき、高圧バッテリー2に充電が必要な場合には、回生ブレーキを実行し、インホイールモーター1を発電機として作動させることもできる。

【0021】

インホイールモーター1内には、インホイールモーター用ブレーキ装置（以下、ブレーキ装置という）18が設けられている。ブレーキ装置18に含まれている後述するブレーキモーター184は、モータードライバー32を介してコントローラー3と接続されている。ブレーキ装置18には、発生する制動トルクを検出するトルクセンサ189が取り付けられている。あるいは、トルクセンサ189に代えて、後述する第1パッド187および第2パッド188の押圧荷重を検出する荷重センサ等であってもよい。

30

【0022】

コントローラー3には、車両のアクセルペダル4の操作量を検出するアクセル操作量センサ41が接続されている。また、コントローラー3には、インホイールモーター1が取り付けられた車輪5の回転速度を検出する、車輪速度センサ52が接続されている。または、車輪速度センサ52に代えて、車体速度を検出する車速センサ、もしくは、インホイールモーター1の回転速度を検出するエンコーダ等であってもよい。

40

【0023】

また、コントローラー3には、車両のブレーキペダル6の操作量を検出するブレーキ操作量センサ61が接続されている。さらに、コントローラー3には、運転者がパーキングブレーキを作動させる場合に操作する、車両のパーキングブレーキスイッチ7が接続されている。

【0024】

上述した車両の走行システムにより、コントローラー3は、運転者によるアクセルペダル4の操作量および車輪5の速度に基づいて、インバーター31へ制御信号を送信し、インホイールモーター1を所定の速度で回転させて車両を走行させる。インホイールモーター1による、車両の走行制御の方法については従前の技術であって、本発明の主題ではな

50

いため、これ以上の説明は省略する。

【 0 0 2 5 】

また、運転者がブレーキペダル 6 を操作すると、コントローラー 3 は、ブレーキペダル 6 の操作量、車輪 5 の速度およびブレーキ装置 1 8 による制動トルクに基づいて、モータドライバ 3 2 へ制御信号を送信する。モータドライバ 3 2 は、コントローラー 3 からの制御信号に基づき、ブレーキ装置 1 8 のブレーキモータ 1 8 4 を作動制御し、インホイールモータ 1 に対し所定の制動力を発生させる。

また、運転者がパーキングブレーキスイッチ 7 を操作した場合にも、コントローラー 3 はブレーキ装置 1 8 を作動させ、インホイールモータ 1 に対し制動力を与える。

【 0 0 2 6 】

次に、図 2 に基づいて、ブレーキ装置 1 8 を備えたインホイールモータ 1 の構造について説明する。尚、説明中において図 2 の左方を前方ということがあるが、車両におけるインホイールモータ 1 の実際の向きとは無関係である。上述したように、インホイールモータ 1 は車輪 5 のディスクホイール 5 1 (本発明のホイールに該当する) 内に取り付けられている。インホイールモータ 1 のステータハウジング 1 1 は、例えば、図示しない車両のナックルアームに取り付けられており、略円筒形を呈している。

【 0 0 2 7 】

ステータハウジング 1 1 の内周面には、ほぼ円環状のステータ 1 2 が取り付けられている。ステータ 1 2 には、回転磁界を形成するための複数のコイル 1 2 1 が巻回されている。ステータ 1 2 の内周側には、ローター 1 3 がステータ 1 2 に対して回転可能に取り付けられている。ステータ 1 2 のコイル 1 2 1 に通電されることにより、ローター 1 3 は回転軸 C を中心に回転する。

【 0 0 2 8 】

ローター 1 3 の半径方向内端には、プラネタリーギヤ 1 4 のサンギヤ 1 4 1 が接続されており、ローター 1 3 からの回転力がサンギヤ 1 4 1 に伝達される。プラネタリーギヤ 1 4 は、インホイールモータ 1 の減速機構に該当し、軸方向に延びたサンギヤ 1 4 1、サンギヤ 1 4 1 の一端と噛み合った複数のピニオンギヤ 1 4 2、ピニオンギヤ 1 4 2 と噛み合ったリングギヤ 1 4 3、ピニオンギヤ 1 4 2 同士を連結したキャリア 1 4 4、およびキャリア 1 4 4 に接続された連結部材 1 4 5 とにより形成されている。

【 0 0 2 9 】

図 2 に示すように、サンギヤ 1 4 1 とキャリア 1 4 4 との間、キャリア 1 4 4 とステータハウジング 1 1 との間、および連結部材 1 4 5 とステータハウジング 1 1 との間には、それぞれ第 1 軸受 1 4 6、第 2 軸受 1 4 7、第 3 軸受 1 4 8 が介装されている。

プラネタリーギヤ 1 4 は、上述した構成においてリングギヤ 1 4 3 がステータハウジング 1 1 に固定されており、サンギヤ 1 4 1 に入力されたローター 1 3 の回転が、減速されて連結部材 1 4 5 に出力される。

【 0 0 3 0 】

連結部材 1 4 5 の内端には、回転シャフト 1 5 がスプライン嵌合している。回転シャフト 1 5 は、その後端において連結部材 1 4 5 と嵌合し、前方へと軸方向に延びている。回転シャフト 1 5 の前部にはホイールハブ 1 6 が固着されており、ホイールハブ 1 6 の前端面には、上述したディスクホイール 5 1 が取り付けられている。また、ホイールハブ 1 6 とステータハウジング 1 1 との間には、主軸受 1 7 が介装されている。

上述した構成により、インホイールモータ 1 に電力が供給されると、ローター 1 3 の回転が、プラネタリーギヤ 1 4 により減速されて回転シャフト 1 5 に伝達される。回転シャフト 1 5 は回転軸 C を中心に回転し、ホイールハブ 1 6 を介して車輪 5 を駆動する。

【 0 0 3 1 】

次に、図 2 および図 3 に基づいて、ブレーキ装置 1 8 の詳細について説明する。尚、説明中において図 3 の左方を前方ということがあるが、車両におけるブレーキ装置 1 8 の実際の向きとは無関係である。ローター 1 3 の半径方向の内方部には、ブレーキ装置 1 8 を形成するディスク 1 8 1 (本発明の回転部材に該当する) が連結されている。ディスク 1

10

20

30

40

50

８１は、ローター１３に接続された取付部１８１ａと、取付部１８１ａから半径方向外方に延びた円盤状の平板部１８１ｂとを有している。ディスク１８１は、ローター１３とともに回転軸Ｃを中心に回転する。

【００３２】

ブレーキ装置１８は、ステータハウジング１１に対し、ディスク１８１の回転軸Ｃ方向（図３における左右方向）に移動可能に取り付けられたキャリパー１８２（本発明のブレーキハウジングに該当する）を備えている。キャリパー１８２は、ディスク１８１の一面（図３における左面）と対向する爪部１８２ａ（本発明の押圧部に該当する）を有している。爪部１８２ａは、ディスク１８１の平板部１８１ｂの円周上の一部と、所定の間隔を保持して対向するように形成されている。

10

【００３３】

キャリパー１８２には、ディスク１８１を挟んで爪部１８２ａと対向するように、回転軸Ｃ方向に延びたシリンダ部１８２ｂが形成されている。シリンダ部１８２ｂ内には、プランジャ１８３（本発明のピストン部材に該当する）が、回転軸Ｃ方向に相対移動可能に取り付けられている。プランジャ１８３は、ディスク１８１を挟んでキャリパー１８２の爪部１８２ａと対向している。

【００３４】

プランジャ１８３は前端が閉じた略円筒形状を呈しており、その外周面には、回転軸Ｃ方向に延びるスリット１８３ａが形成されている。スリット１８３ａには、シリンダ部１８２ｂに固定された係合部材１８２ｃが挿入され、プランジャ１８３は回転不能に取り付けられている。また、プランジャ１８３には後方に開口した内孔１８３ｂが設けられ、内孔１８３ｂの内周面には雌螺子１８３ｃが形成されている。

20

【００３５】

キャリパー１８２には、爪部１８２ａと連結するように保持部１８２ｄが形成されている。保持部１８２ｄ内の所定の空間には、ブレーキモーター１８４（本発明の電動モーターおよび電動アクチュエータに該当する）が取り付けられている。ブレーキモーター１８４にはステッピングモーター等の電動モーターが使用可能であり、その出力軸１８４ａには、駆動ギヤ１８５が取り付けられている。さらに、保持部１８２ｄ内には、駆動ギヤ１８５と噛合した回転体１８６（本発明の駆動部材に該当する）が設けられている。

【００３６】

30

回転体１８６は、保持部１８２ｄに回転可能かつ軸方向に移動不能に取り付けられた軸部１８６ａ、軸部１８６ａと連結するとともに、駆動ギヤ１８５と噛合したホイール部１８６ｂ、およびホイール部１８６ｂから突出し、プランジャ１８３の内孔１８３ｂに挿入された嵌合部１８６ｃを備えている。嵌合部１８６ｃの外周面には雄螺子１８６ｄが形成されており、プランジャ１８３の雌螺子１８３ｃと螺合している。

【００３７】

ディスク１８１の平板部１８１ｂの一面と爪部１８２ａとの間には、第１パッド１８７（本発明の摩擦材に該当する）が介装されている。第１パッド１８７は、爪部１８２ａと当接する裏板１８７ａと、裏板１８７ａに接合されるとともに、平板部１８１ｂと摺動するライニング１８７ｂとを備えている。ライニング１８７ｂは、平板部１８１ｂと摺動して、ディスク１８１を制動する。

40

【００３８】

一方、ディスク１８１の平板部１８１ｂの他面とプランジャ１８３との間には、第２パッド１８８（本発明の摩擦材に該当する）が介装されている。第２パッド１８８は第１パッド１８７と同様に、プランジャ１８３と当接する裏板１８８ａと、裏板１８８ａに接合されるとともに、平板部１８１ｂと摺動するライニング１８８ｂとを備えている。ライニング１８８ｂは、平板部１８１ｂと摺動して、ディスク１８１を制動する。

【００３９】

図３に示した状態において、運転者がブレーキペダル６を操作する、あるいはパーキングブレーキスイッチ７を操作すると、コントローラー３がモータードライバ３２を介し

50

て高圧バッテリー 2 から電力を供給し、ブレーキモーター 184 が回転される。

ブレーキモーター 184 が回転することにより、駆動ギヤ 185 を介して回転体 186 が駆動される。しかしながら、回転体 186 と螺合したプランジャ 183 は回転不能なため、プランジャ 183 は回転体 186 の回転量に応じて、回転体 186 から離れる方向（図 3 において左方）に移動し、第 2 パッド 188 をディスク 181 の平板部 181b に向けて押圧する。

【0040】

一方、プランジャ 183 の左方への移動により、回転体 186 から反力を受けたキャリア 182 は、ステータハウジング 11 に対して、プランジャ 183 の移動方向と反対方向（図 3 において右方）に移動し、爪部 182a が第 1 パッド 187 を平板部 181b に向けて押圧する。第 1 パッド 187 および第 2 パッド 188 により、ディスク 181 の双方の面を挟圧することにより制動力を発生させ、インホイールモーター 1 のローター 13 を制動する（図 4 示）。上述したように、ディスク 181 がローター 13 に取り付けられていることから分かるように、ブレーキ装置 18 は、ローター 13 とプラネタリーギヤ 14 との間において制動力を発生させている。

【0041】

ブレーキ装置 18 において制動力を解除する場合、ブレーキモーター 184 を上述した場合と逆方向に回転させ、回転体 186 も制動時と逆方向に回転させる。これにより、プランジャ 183 を図 4 において右方に後退させ、第 2 パッド 188 のディスク 181 への押圧を解除する。

また、プランジャ 183 の後退により、回転体 186 から受ける反力が低下するため、キャリア 182 は図 4 において左方に後退し、第 1 パッド 187 のディスク 181 への押圧も解除される。

【0042】

上述したプランジャ 183 の雌螺子 183c と、回転体 186 の雄螺子 186d とは、ともに台形ネジにより形成されており、プランジャ 183 と回転体 186 との間の逆効率がほぼ 0 に設定されている。したがって、プランジャ 183 と回転体 186 との間の動作の伝達は不可逆的に形成されており、制動力が発生している状態で、プランジャ 183 から回転体 186 に向けて戻し荷重が働いた場合に、回転体 186 は制動力を解除する方向に回転しない。

【0043】

本実施形態によれば、第 1 パッド 187 および第 2 パッド 188 をディスク 181 に押圧するために、電力の供給により作動するブレーキモーター 184 を使用していることにより、油圧源、油圧シリンダおよび油圧配管を必要せずに、小型でディスクホイール 51 内に取り付けやすいブレーキ装置 18 にすることができる。

ブレーキモーター 184 を作動させるための電気配線は、インホイールモーター 1 のローター 13 を駆動させるための電気配線とともに配索することが可能であり、油圧配管に比較してディスクホイール 51 内への配索が格段に容易である。

【0044】

また、ブレーキ装置 18 は、ローター 13 とプラネタリーギヤ 14 との間において制動力を発生させることにより、プラネタリーギヤ 14 により減速した後に制動力を与える場合に比較して、必要な制動トルクを低減することができる。

また、回転体 186 がブレーキモーター 184 により回転されることにより、プランジャ 183 とキャリア 182 とが、第 1 パッド 187 および第 2 パッド 188 をディスク 181 に向けて押圧するため、コントローラ 3 がブレーキモーター 184 の回転量または回転速度等を制御することにより、発生させる制動力の大きさあるいは制動力の変化速度等を、容易に制御することができる。

【0045】

また、本実施形態においては、プランジャ 183 と回転体 186 との間の逆効率がほぼ 0 に設定され、双方の間の動作の伝達が不可逆的に形成されている。したがって、ディス

10

20

30

40

50

ク 1 8 1 を第 1 パッド 1 8 7 および第 2 パッド 1 8 8 で挟圧した状態で、ブレーキモーター 1 8 4 への通電を解除した場合に、車輪 5 から回転力を受けたとしても、インホイールモーター 1 へ加えられた制動力を保持することができる。よって、ブレーキ装置 1 8 を車両のパーキングブレーキ装置として使用することも可能になる。

【 0 0 4 6 】

また、プランジャ 1 8 3 と回転体 1 8 6 とは台形ネジにより螺合していることにより、双方の間の動作の伝達を、容易に不可逆的に形成することができる。

また、ブレーキ装置 1 8 を車両のパーキングブレーキとして使用することにより、既存のパーキングブレーキ装置をなくして、車室内のスペースを節約でき、車室内のレイアウトに自由度が生まれる。

10

【 0 0 4 7 】

< 他の実施形態 >

本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、次のように変形または拡張することができる。

本発明によるブレーキ装置 1 8 は、上述の実施形態のように、車両においてフットブレーキおよびパーキングブレーキの双方に使用してもよいし、または、フットブレーキのみに使用し、パーキングブレーキには従前のパーキングブレーキ装置を使用してもよい。また、ブレーキ装置 1 8 をパーキングブレーキのみに使用し、フットブレーキには車輪 5 に取り付けられた従前のディスクブレーキ等を使用してもよい。また、これらに加えて、適宜、インホイールモーター 1 による回生ブレーキを使用してもよい。

20

【 0 0 4 8 】

プランジャ 1 8 3 と回転体 1 8 6 との間の逆効率を低減するために、雌螺子 1 8 3 c および雄螺子 1 8 6 d を必ずしも台形ネジにより形成する必要はなく、その他の形状の螺子を使用してもよい。

車輪 5 を駆動するインホイールモーター 1 は、同期モーターに限られず、あらゆる電動モーターが使用可能である。

【 0 0 4 9 】

ブレーキモーター 1 8 4 には、ステッピングモーター以外の同期機、誘導機、直流機等の電動モーターが使用可能である。

ディスク 1 8 1 に向けて第 2 パッド 1 8 8 を押圧する電動アクチュエータは電動モーターに限られず、例えば、電磁ソレノイドを使用した電動アクチュエータ、もしくはその他の電動アクチュエータであってもよい。

30

【 符号の説明 】

【 0 0 5 0 】

図面中、1 はインホイールモーター、5 は車輪、1 1 はステータハウジング、1 3 はローター、1 4 はプラネタリーギヤ（減速機構）、1 8 はインホイールモーター用ブレーキ装置、5 1 はディスクホイール（ホイール）、1 8 1 はディスク（回転部材）、1 8 2 はキャリパー（ブレーキハウジング、付勢手段）、1 8 2 a は爪部（押圧部）、1 8 3 はプランジャ（ピストン部材、付勢手段）、1 8 4 はブレーキモーター（電動アクチュエータ、電動モーター、付勢手段）、1 8 6 は回転体（駆動部材、付勢手段）、1 8 7 は第 1 パッド（摩擦材）、1 8 8 は第 2 パッド（摩擦材）を示している。

40

フロントページの続き

F ターム(参考) 3D235 AA01 BB17 BB20 CC44 GA03 GA13 GA34 GB04 GB13
3J058 AA43 AA48 AA53 AA63 AA78 AA87 BA61 BA67 CC15 CC62
CD24 CD25 CD33 FA01 FA06 FA07