

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012 年 10 月 18 日(18.10.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/140717 A1

- (51) 国際特許分類:
F16D 51/00 (2006.01) *F16D 55/00* (2006.01)
B60T 1/10 (2006.01) *F16D 63/00* (2006.01)
C23F 13/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/059013
- (22) 国際出願日: 2011 年 4 月 11 日(11.04.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 西田 直隆 (NISHIDA Naotaka) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 鶴淵 悟 (TURUBUCHI Satoru) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 辛島 裕太 (KARASHIMA Yuta) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊

市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 平松 幸男 (HIRAMATSU Sachio) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 伊藤 隆裕 (ITO Takahiro) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人プロスペック特許事務所 (PROSPEC PATENT FIRM); 〒4530801 愛知県名古屋市中村区太閤三丁目 1 番 18 号 名古屋 K S ビル 12 階 Aichi (JP).

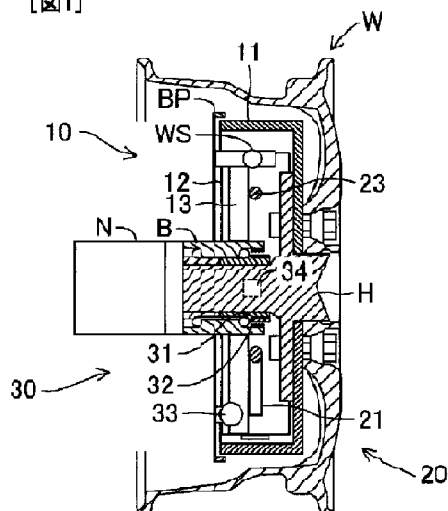
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: CORROSION PREVENTION DEVICE FOR VEHICLE BRAKE UNIT

(54) 発明の名称: 車両用ブレーキユニットの防食装置

【図1】



(57) Abstract: In the present invention, a vehicle brake unit (10) is provided with a brake drum (11) as a metal rotating member, a brake shoe (12) as a friction engagement means, and a parking brake mechanism (20) that causes the shoe (12) to engage by friction with a friction sliding surface (11a) of the drum (11) in response to operation of a parking brake by a driver. This brake unit (10) is also provided with a corrosion prevention device (30) that comprises a permanent magnet (31) and a coil (32) that constitute a power generation means, a battery (33) as a power storage means, and an electrode (34) as a means for allowing electrical conduction. The corrosion prevention device (30) uses power that is generated through flux variation by the permanent magnet (31) and the coil (32) and that is stored in the battery (33) to apply prescribed electrical power to the drum (11) via the electrode (34) that becomes electrically connected as a result of friction engagement, caused by the parking brake mechanism (20), of the shoe (12) with the friction sliding surface (11a), thereby electrically preventing corrosion of the metal members of the brake unit (10).

(57) 要約:

[続葉有]



(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

車両用ブレーキユニット 10 は、金属製の回転部材としてのブレーキドラム 11 及び摩擦係合手段としてのブレーキシュー 12 と、運転者によるパーキングブレーキ操作に応じてシュー 12 をドラム 11 の摩擦摺動面 11a に摩擦係合させるパーキングブレーキ機構 20 とを備えている。そして、このブレーキユニット 10 には、電力発電手段を構成する永久磁石 31 及びコイル 32 と、蓄電手段としてのバッテリー 33 と、通電許容手段としての電極 34 とからなる防食装置 30 が設けられる。防食装置 30 は、磁束変化に起因して永久磁石 31 及びコイル 32 によって発電されてバッテリー 33 に蓄電された電力を利用して、パーキングブレーキ機構 20 によってシュー 12 が摩擦摺動面 11a に摩擦係合することに伴い、電氣的に接続される電極 34 を介してドラム 11 に所定の電力を通电してブレーキユニット 10 の金属部材を電気防食する。

明 細 書

発明の名称：車両用ブレーキユニットの防食装置

技術分野

[0001] 本発明は、自動車等の車両用ブレーキユニットの防食装置に関し、特に、摩擦摺動による制動力を発生させる車両用ブレーキユニットを構成する金属部材における腐食の発生及び進行を防止する車両用ブレーキユニットの防食装置に関する。

背景技術

[0002] 従来から、自動車等の車両用ブレーキユニットを構成する金属部材に発生する腐食として錆の発生を防止する防錆処理方法は広く実施されている。この種の防錆処理方法としては、例えば、下記特許文献1に示された車両用ブレーキ装置の回転ブレーキ部材及びその防錆処理方法が知られている。この従来の車両用ブレーキ装置の回転ブレーキ部材及びその防錆処理方法は、車両を海外へ輸出するときの輸送過程において車両用ブレーキ装置の回転ブレーキ部材、具体的に、ブレーキドラムやブレーキディスクロータの摺動面に錆が発生しやすいため、この錆の発生を防止するために回転ブレーキ部材の摺動面にリン酸塩皮膜を形成するようになっている。このように、回転ブレーキ部材の摺動面に対して所定の形成条件に従うリン酸塩皮膜を形成することにより、車両がユーザに引き渡されるまでの間は十分な防錆効果を発揮して回転ブレーキ部材の摺動面に錆が発生することを防止することができ、車両がユーザに引き渡された後は形成されたリン酸塩皮膜が制動性能に悪影響を与えないようになっている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2002-250377号公報

発明の概要

[0004] 上記特許文献1に示された従来の車両用ブレーキ装置の回転ブレーキ部材

及びその防錆処理方法においては、回転ブレーキ部材の摺動面にリン酸塩皮膜が形成されている限りは防錆効果が発揮されるものの、一旦、回転ブレーキ部材の摺動面に形成されたリン酸塩皮膜が剥離されるとその防錆効果を失うことになる。ところで、車両用ブレーキユニットを構成する金属部材、具体的に、車両用ブレーキユニットがディスクブレーキユニットである場合にはディスクブレーキロータ、ハブベアリングやハブ等、ドラムブレーキユニットである場合にはブレーキドラム、ハブベアリングやハブ等は、通常の車両の使用状況においても容易に錆等の腐食が発生し、又、発生した腐食が広範囲に進行する可能性がある。より具体的な使用状況として、例えば、自宅車庫に車両を駐車しているときに雨が降ってディスクブレーキロータやブレーキドラム、ハブベアリング、ハブ等に雨が降りかかると腐食（錆）が発生する場合がある。そして、このように腐食（錆）が発生した状態で長期間に渡り車両を駐車しておく、発生した腐食（錆）が広範囲に進行する可能性がある。

[0005] このように、通常の車両の使用状況において、車両用ブレーキユニットを構成する金属部材、具体的に、ディスクブレーキロータやブレーキドラム、ハブベアリング、ハブ等に腐食（錆）が発生すると、車両の見栄えが悪くなるとともに、制動力発生時における良好なブレーキフィーリングが損なわれる場合がある。特に、車両の車輪（より詳しくは、ホイール）に形成された開口部を通して外部から覗くことができるディスクブレーキロータに腐食（錆）が発生すると車両の見栄えが悪化しやすくなり、ディスクブレーキロータやブレーキドラムの摩擦摺動面に腐食（錆）が発生すると制動力発生時に無用な振動が生じる現象（所謂、シャダー現象）によって運転者が違和感を覚えやすく良好なブレーキフィーリングが得られない場合がある。したがって、通常の使用状況において、金属部材の腐食の発生及び発生した腐食の進行が適切に防止されることが望ましい。

[0006] 本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、その目的は、車両用ブレーキユニットを構成する金属部材における腐食の発生及び進行を

電気防食作用により抑制する車両用ブレーキユニットの防食装置を提供することにある。

[0007] 上記目的を達成するための車両用ブレーキユニットの防食装置（本装置）は、車両の車輪に制動力を付与する車両用ブレーキユニットに設けられて、前記車両用のブレーキユニットを構成する金属部材に所定の電流を通电して前記金属部材に発生する腐食及び腐食の進行を抑制するものである。このため、本装置の特徴は、電力発電手段と、蓄電手段と、通电許容手段とを備えることにある。

[0008] 前記電力発電手段は、車両の走行に伴って発生する運動エネルギーを電気エネルギーに変換して電力を発電する。前記蓄電手段は、前記電力発電手段によって発電された電力を蓄電する。前記通电許容手段は、前記蓄電手段と電氣的に接続されて、少なくとも、前記車両用ブレーキユニットが前記車輪に制動力を付与して車両が停車状態にあるときに前記蓄電手段からの所定の電流を前記車両用ブレーキユニットの金属部材に通电させることを許容する。

[0009] これによれば、車両を停車させる状況で車両用ブレーキユニットを構成する金属部材に所定の電力（より詳しくは、金属部材における腐食部分の電位と腐食していない部分の電位との電位差に起因して発生する腐食電流を消滅させる電流）を通电して電気防食効果を発揮させることができる。したがって、通常の車両の使用状況において、特に、車両を駐車する状況で電気防食効果を発揮させることができ、車両用ブレーキユニットを構成する金属部材における腐食の発生及び進行を抑制（防止）することができて、良好な見栄えを維持することができるとともに良好なブレーキフィーリングを得ることができる。

[0010] 又、本装置の特徴の一つは、本装置の設けられる前記車両用ブレーキユニットが、前記金属部材に含まれて前記車輪とともに一体的に回転する金属製の回転部材とこの回転部材に対して摩擦係合する摩擦係合手段とを有し、前記摩擦係合に伴って発生する摩擦力を前記制動力として付与するものであり

、この場合において、前記通電許容手段が、前記摩擦係合手段に設けられており、前記回転部材に対して前記摩擦係合手段が摩擦係合することに伴って前記蓄電手段から前記回転部材への通電を許容することにある。ここで、前記車両用ブレーキユニットは、より具体的に、前記回転部材が前記車輪と一体的に回転するブレーキドラムであり、前記摩擦係合手段が前記ブレーキドラムに形成された摩擦摺動面に摩擦係合するライニングを有するブレーキシューである、所謂、ドラムブレーキユニットである。又、これらの場合には、前記車両用ブレーキユニットを、前記車輪と一体的に回転するブレーキディスクロータと、前記ブレーキディスクロータに形成された摩擦摺動面に摩擦係合する摩擦パッドを収容するブレーキキャリパとを備えたディスクブレーキユニットに対して前記ドラムブレーキユニットが一体的に組み付けられたドラムインディスクブレーキとすることもできる。

[0011] これらによれば、本装置は、車両用ブレーキユニットを構成する回転部材（ブレーキドラムに形成された摩擦摺動面）と摩擦係合手段（ブレーキシューに設けられたライニング）とが摩擦係合しているとき、より具体的には、少なくとも車両が駐停車しているときに車両用ブレーキユニットを構成する回転部材（ブレーキドラム及びブレーキドラムを回転可能に車体に支持するハブベアリングやハブ等）に所定の電力を通電して金属部材に対する電気防食効果を発揮させることができる。したがって、通常の車両の使用状況において、特に、車両を駐停車する状況で車両用ブレーキユニットを構成する金属部材である回転部材（ブレーキドラムや、ハブベアリング、ハブ等）における腐食の発生及び進行を抑制（防止）することができる。これにより、良好な見栄えを維持できるとともに、無用な振動の発生を抑えて良好なブレーキフィーリングを得ることができる。

[0012] 又、本装置の特徴の一つは、本装置の設けられる前記車両用ブレーキユニットが、車両を駐車するときに運転者によるパーキングブレーキ操作に伴って前記摩擦係合手段を前記回転部材に摩擦係合させるパーキングブレーキ機構を備えており、この場合、前記通電許容手段が、運転者による前記パーキ

ングブレーキ操作に応じて、前記パーキングブレーキ機構が前記摩擦係合手段を前記回転部材に対して摩擦係合させることに伴って前記蓄電手段から前記回転部材への通電を許容することにある。

[0013] これによれば、本装置は、運転者によるパーキングブレーキ操作に応じてパーキングブレーキ機構が車両用ブレーキユニットを構成する回転部材（ブレーキドラムに形成された摩擦摺動面）と摩擦係合手段（ブレーキシューの有するライニング）とを摩擦係合させているとき、すなわち、運転者が車両を駐停車させるときに、車両用ブレーキユニットを構成する回転部材（ブレーキドラム）に確実に所定の電力を通電して金属部材に対する電気防食効果を発揮させることができる。したがって、車両を駐停車する状況で車両用ブレーキユニットを構成する金属部材である回転部材（ブレーキドラムやハブベアリング等）における腐食の発生及び進行を確実に抑制（防止）することができて、良好な見栄えを維持することができるとともに良好なブレーキフィーリングを得ることができる。

[0014] 又、本装置の特徴の一つは、本装置の設けられる前記車両用ブレーキユニットが、前記金属部材に含まれて前記車輪とともに一体的に回転する金属製の回転部材とこの回転部材に対して摩擦係合する摩擦係合手段とを有し、前記摩擦係合に伴って発生する摩擦力を前記制動力として付与するものであり、この場合において、前記通電許容手段が、前記回転部材に形成された収容部の内部にて、前記通電許容手段に付勢力を付与する付勢手段とともに収容されており、前記回転部材が前記車輪とともに回転していないとき、前記付勢手段が付与する付勢力によって前記蓄電手段に対して電氣的に接続されることにより前記回転部材への通電を許容し、前記回転部材が前記車輪とともに回転しているとき、前記付勢手段による付勢力に抗して前記通電許容手段に発生する遠心力によって前記蓄電手段に対する電氣的な接続が解除されることにより前記回転部材への通電を遮断することにある。ここで、前記車両用ブレーキユニットは、より具体的に、前記回転部材が前記車輪とともに一体的に回転するブレーキディスクロータであり、前記摩擦係合手段が前記ブレーキ

ディスクロータに形成された摩擦摺動面に摩擦係合する摩擦パッドを収容するブレーキキャリパであるディスクブレーキユニットである。

[0015] これらによれば、本装置は、車両用ブレーキユニットを構成する回転部材（ブレーキディスクロータに形成された摩擦摺動面）と摩擦係合手段（ブレーキキャリパに収容された摩擦パッド）とが摩擦係合して回転部材（ブレーキディスクロータ）が回転していないとき、すなわち、少なくとも車輪が回転しておらず車両が駐停車しているときに車両用ブレーキユニットを構成する回転部材（ブレーキディスクロータやハブベアリング、ハブ等）に所定の電力を通电して金属部材に対する電気防食効果を発揮させることができる。一方、本装置は、車両用ブレーキユニットを構成する回転部材（ブレーキディスクロータに形成された摩擦摺動面）と摩擦係合手段（ブレーキキャリパに収容された摩擦パッド）とが摩擦係合しておらず回転部材（ブレーキディスクロータ）が回転しているとき、すなわち、車輪が回転しており車両が駐停車していないときには車両用ブレーキユニットを構成する回転部材（ブレーキディスクロータやハブベアリング、ハブ等）に所定の電力を通电することを遮断することができる。したがって、通常の車両の使用状況において、特に、車両を駐停車する状況で車両用ブレーキユニットを構成する金属部材のうち、特に、容易に外部から覗くことができる回転部材であるブレーキディスクロータにおける腐食の発生及び進行を抑制（防止）することができる。これにより、良好な見栄えを維持することができるとともに、無用な振動の発生を抑えて良好なブレーキフィーリングを得ることができる。

[0016] 又、本装置の特徴の一つは、本装置を構成する前記電力発電手段が、車両の走行に伴って発生する運動エネルギーによって互いに相対変位可能に設けられた永久磁石とコイルとを含んで構成されるものであり、前記運動エネルギーによって相対変位する前記永久磁石と前記コイルとの間に生じる磁界変化により前記運動エネルギーを前記電気エネルギーに変換して電力を発電することにある。この場合、より具体的に、前記電力発電手段は、前記車両用ブレーキユニットを車両の車軸に接続するためのハブベアリングに設けるこ

とができ、前記ハブベアリングにおける回転部材側に前記永久磁石を組み付けるとともに前記ハブベアリングにおける固定部材側に前記コイルを組み付ける、又は、前記ハブベアリングにおける回転部材側に前記コイルを組み付けるとともに前記ハブベアリングにおける固定部材側に前記永久磁石を組み付けることができる。

[0017] これらによれば、本装置は、車両が走行することによって発生する運動エネルギーを直接的に電気エネルギーに変換して電力を発電することができる。そして、このように発電された電力が蓄電手段に蓄電されることにより、本装置は、蓄電された電力を利用して車両用ブレーキユニットを構成する金属部材に所定の電力を通電することができ金属部材に対する電気防食効果を発揮させることができる。また、この場合には、電力発電手段を永久磁石とコイルとを含んで構成することができるため、極めて簡略化した構成とすることができ、容易に小型化及び軽量化することができるとともに製造コストを大幅に低減することができる。

[0018] さらに、本装置の特徴の一つは、本装置が設けられる前記車両用ブレーキユニットが、車両の走行に伴って発生する運動エネルギーを熱エネルギーに変換することによって前記車輪に制動力を付与するものであり、この場合において、本装置を構成する前記電力発電手段が、前記熱エネルギーを前記電気エネルギーに変換して電力を発電する熱電変換素子を含んで構成されることにある。この場合、より具体的に、前記電力発電手段を構成する熱電変換素子は、一側が前記車両用ブレーキユニットによる前記熱エネルギーによって加熱されるとともに他側が冷却されて、前記一側と前記他側との温度差に応じて前記熱エネルギーを前記電気エネルギーに変換して電力を発電することができる。

[0019] これらによれば、本装置は、車輪に制動力を付与するときに必然的に発生する熱エネルギーを電気エネルギーに変換して電力を発電することができる。そして、このように発電された電力が蓄電手段に蓄電されることにより、本装置は、蓄電された電力を利用して車両用ブレーキユニットを構成する金

属部材に所定の電力を通電することができ金属部材に対する電気防食効果を発揮させることができる。また、この場合には、空気中に放射される熱エネルギーを回収して利用することができるため、極めて効率よく電力を発電することができる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1] 図 1 は、本発明の第 1 実施形態に係り、本発明の防食装置が適用可能な車両用ブレーキユニットであるドラムブレーキユニットの構成を概略的に示す断面図である。

[図2] 図 2 は、パーキング機構の構成及び第 1 実施形態における防食装置の配置を具体的に示す概略図である。

[図3] 図 3 は、第 1 実施形態における防食装置の作動を説明するための図である。

[図4] 図 4 (a), (b) は、第 1 実施形態における防食装置による発電及び充電の作動を説明するための図である。

[図5] 図 5 は、図 2 のパーキングブレーキ機構の作動に伴う防食装置の作動を示す概略図である。

[図6] 図 6 (a), (b) は、第 1 実施形態における防食装置による防食（通電）の作動を説明するための図である。

[図7] 図 7 は、本発明の第 2 実施形態に係り、本発明の防食装置が適用可能な車両用ブレーキユニットであるディスクブレーキユニットの構成を概略的に示す断面図である。

[図8] 図 8 は、第 2 実施形態における防食装置の配置を具体的に示す概略図である。

[図9] 図 9 は、第 2 実施形態における防食装置の作動を説明するための図である。

[図10] 図 10 は、車両走行時における防食装置の作動を説明するための図である。

[図11] 図 11 は (a), (b) は、第 2 実施形態における防食装置による発

電及び充電、並びに、防食（通電）の作動を説明するための図である。

[図12] 図 1 2 は、車両停止時における防食装置の作動を説明するための図である。

[図13] 図 1 3 は、本発明の第 1 変形例に係り、本発明の防食装置が適用可能な車両用ブレーキユニットであるドラムインディスクブレーキユニットの構成を概略的に示す断面図である。

[図14] 図 1 4 は、本発明の第 2 変形例に係り、本発明の防食装置における電力発電手段として熱電変換素子を設けた構成を概略的に示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0021] 以下、本発明の各実施形態に係る車両用ブレーキユニットの防食装置について、図面を用いて詳細に説明する。本発明に係る車両用ブレーキユニットの防食装置は、車両の走行に伴って発生する運動エネルギー又は車両用ブレーキユニットにおける摩擦摺動に伴って運動エネルギーから変換された熱エネルギーを電気エネルギーすなわち電力に変換して発電し、蓄電するようになっている。そして、本発明に係る車両用ブレーキユニットの防食装置は、この蓄電した電力を用いて電流を車両用ブレーキユニットを構成する金属部材、具体的には、摩擦摺動面を有する金属製の回転部材に対して通電することにより、車両用ブレーキユニットを構成する金属部材における腐食（より詳しくは、錆）の発生を抑制（防止）し、又、発生した腐食の進行を抑制（防止）するものである。

[0022] すなわち、車両用ブレーキユニットの防錆装置は、走行している車両から回収することによって得られる電気エネルギー（電力）を有効に利用し、所謂、電気防食作用により車両用ブレーキユニットを構成する金属部材に腐食（錆）が発生することや、発生した腐食（錆）の進行を抑制（防止）するものである。以下、各実施形態を順に詳細に説明する。

[0023] a. 第 1 実施形態

図 1 は、本発明の第 1 実施形態に係り、車両用ブレーキユニットの防食装置が適用される車両用ブレーキユニット 10 のシステム構成を概略的に示し

ている。この第1実施形態における車両用ブレーキユニット10（以下、単に「ブレーキユニット10」とも称呼する。）は、所謂、ドラムブレーキユニットである。このため、ブレーキユニット10は、同ユニット10を構成する金属部材に含まれる金属製の回転部材としてのブレーキドラム11と、ブレーキドラム11と摩擦係合する摩擦係合手段としてのブレーキシュー12とを備えている。なお、ブレーキユニット10としてのドラムブレーキユニットの詳細な構造及び作動については、周知のドラムブレーキユニットと同様であり、又、本発明に直接関係しないため、以下に簡単に説明しておく。

[0024] ブレーキドラム11は、図示しない車両のサスペンション装置を構成するナックルNに組み付けられてブレーキユニット10を構成する金属部材（及び回転部材）に含まれる金属製のハブベアリングBの回転部材側に回転可能に支持された金属製のハブHに対して、ナットにより組み付けられていて車輪Wと一体的に回転するものである。ブレーキシュー12は、図1及び図2に示すように、2個一対で構成されてブレーキドラム11内に收容されており、ハブベアリングBの固定部材側を介して車体側に回転不能に固定されるバックプレートBPに対して、それぞれシューウェブ13を介して組み付けられている。シューウェブ13は、それぞれ、バックプレートBPにピンを介して回転可能に組み付けられており、ブレーキシュー12をブレーキドラム11の内周面側（より詳しくは、後述する摩擦摺動面11a）に向けて移動させる。そして、シューウェブ13すなわちブレーキシュー12は、ホイールシリンダWSの作動により、摩擦部材としてのライニング12aがブレーキドラム11の摩擦摺動面11aに対して摩擦係合するようになっている。

[0025] 又、この第1実施形態におけるブレーキユニット10には、運転者によるパーキングブレーキ操作に伴って作動するパーキングブレーキ機構20が設けられている。パーキングブレーキ機構20は、図1及び図2に示すように、ブレーキユニット10を構成する2個一対のシューウェブ13のうちの一

方に回転可能に接続されたブレーキレバー 21 を備えている。そして、ブレーキレバー 21 の一端側にはブレーキケーブル 22 が接続されている。なお、図示を省略するが、ブレーキケーブル 22 には、運転者によって手動的に操作されるパーキングブレーキレバー（あるいはパーキングブレーキペダル）又は運転者によるパーキングブレーキスイッチ操作等に連動して電氣的に作動するソレノイド等の電動アクチュエータに接続されており、所定の引張力が付与されるようになっている。又、ブレーキレバー 21 の他端側には、2 個一対のシューウェブ 13 のうちの他方に連結されたストラット 23 が接続されている。これにより、運転者が、例えば、車両の駐車に伴ってパーキングブレーキ操作を行うと、シューウェブ 13 すなわちブレーキシュー 12 は、ブレーキケーブル 22 に付与された引張力により、ライニング 12 a がブレーキドラム 11 の摩擦摺動面 11 a に対して摩擦係合するようになっている。

[0026] このように構成されたブレーキユニット 10 においては、車両走行中に運転者によって図示を省略するブレーキペダルがブレーキ操作されると、ホイールシリンダ WS にブレーキ液圧が供給される。これにより、それぞれのブレーキシュー 12（及びそれぞれのシューウェブ 13）は、供給されるブレーキ液圧の増圧に伴って、ライニング 12 a をブレーキドラム 11 の摩擦摺動面 11 a に対して圧着させて摩擦係合させる。これにより、車輪 W と一体的に回転するブレーキドラム 11 に摩擦力を発生させ、この発生させた摩擦力が車輪 W を制動するための制動力となる。

[0027] 又、上記のように構成されたブレーキユニット 10 においては、車両を駐車する際に運転者がパーキングブレーキ操作を行うと、パーキングブレーキ機構 20 が作動する。すなわち、運転者によってパーキングブレーキレバー（パーキングブレーキペダル）やパーキングブレーキスイッチ等が操作されると、ブレーキケーブル 22 に所定の引張力が加えられる。このようにブレーキケーブル 22 に引張力が加えられると、ブレーキレバー 21 がピンを軸として回転することによってストラット 23 を介して他方のシューウェブ

13に対して前記引張力が伝達される。これにより、他方のシューウェブ13に一体的に固定されたブレーキシュー12がブレーキドラム11の内周面に押し付けられて、ライニング12aと摩擦摺動面11aとが摩擦係合する。一方、他方のシューウェブ13に前記引張力が伝達されてブレーキシュー12がブレーキドラム11の内周面に押し付けられると、この反力によってブレーキレバー21の接続された側のシューウェブ13に一体的に固定されたブレーキシュー12がブレーキドラム11の内周面に押し付けられて、ライニング12aと摩擦摺動面11aとが摩擦係合する。これにより、車輪Wと一体的に回転可能なブレーキドラム11に摩擦力を発生させ、この発生させた摩擦力がパーキングブレーキ操作に伴う制動力となる。

[0028] 次に、上記のように構成されるブレーキユニット10（すなわち、ドラムブレーキユニット）に適用される車両用ブレーキユニットの防錆装置30（以下、単に「本装置30」と称呼する。）を説明する。本装置30は、図1及び図2に示すように、電力発電手段としての永久磁石31及びコイル32と、蓄電手段としてのバッテリー33と、通電許容手段としての電極34とから構成される。

[0029] 永久磁石31は、図1及び図2に示すように、ハブベアリングBの回転部材側（より具体的にはハブHを回転可能に支持する側）の外周面に沿って複数個設けられていて、車輪Wの回転に伴って（すなわち車両の走行に伴って）一体的に回転するようになっている。コイル32は、図1及び図2に示すように、ハブベアリングBの固定部材側（より具体的にはバックプレートBPを回転不能に支持する側）の内側にて所定の巻き数により一体的に組み付けられていて、車輪Wの回転すなわち永久磁石31の回転に対して回転不能に設けられている。このように、永久磁石31が回転し、この回転する永久磁石31を内包するようにコイル32を配置することによって、言い換えれば、永久磁石31とコイル32とを互いに相対変位可能に配置することによって磁束を変化させることができ、コイル32には、所謂、電磁誘導による起電力を発生させるすなわち発電させることができる。

[0030] なお、この第1実施形態においては、永久磁石31を回転可能に設け、コイル32を回転不能に設けて実施したが、例えば、スリップリング等を利用することによってコイル32とバッテリー33及び電極34との電氣的な接続が可能であれば、永久磁石31を回転不能に設け、コイル32を回転可能に設けて実施可能であることは言うまでもない。すなわち、永久磁石31とコイル32とを利用して電磁誘導による起電力を得る場合には、永久磁石31とコイル32とが相対的に変位可能であって、少なくともコイル32に磁束の変化を与えることができればよいため、永久磁石31及びコイル32の配置は上述したように限定されるものではない。

[0031] バッテリー33は、図1及び図2に示すように、バックプレートBPに対して組み付けられていて、図3に示すように、コイル32と電氣的に接続されて発電された電力を蓄電するようになっている。なお、図3にて図示を省略するが、コイル32とバッテリー33との間に、必要に応じて、例えば、DC-DCコンバータやコンデンサ等を主要構成部品とする電気回路（変圧回路）を設け、この変圧回路を介してバッテリー33が電力を受電するように実施してもよい。

[0032] 電極34は、図3に示すように、バッテリー33と電氣的に接続されている。そして、電極34は、図1及び図2に示すように、ブレーキユニット10を構成する2個一対のブレーキシュー12にそれぞれ組み付けられている。これにより、電極34は、ブレーキシュー12（より詳しくは、ライニング12a）がブレーキドラム11（より詳しくは、摩擦摺動面11a）に摩擦係合するときに、ブレーキドラム11（より詳しくは、摩擦摺動面11a）に接触するようになっている。なお、図3にて図示を省略するが、バッテリー33と電極34との間に、必要に応じて、例えば、抵抗等を主要構成部品とする電気回路（定電流回路）を設け、この定電流回路を介して所定の電流をバッテリー33から供給するように実施してもよい。

[0033] これにより、電極34は、ブレーキシュー12（より詳しくは、ライニング12a）がブレーキドラム11（より詳しくは、摩擦摺動面11a）に摩

擦係合しているとき、言い換えれば、少なくとも車両が停車しているときに、バッテリー 33 に蓄電された電力を利用して、ブレーキドラム 11 及びブレーキドラム 11 が組み付けられるハブベアリング B やハブ H に対して所定の電流の通電を許容するスイッチとして機能するものである。また、電極 34 は、ブレーキシュー 12（より詳しくは、ライニング 12a）がブレーキドラム 11（より詳しくは、摩擦摺動面 11a）に摩擦係合していないとき、言い換えれば、車両が走行しているときには、ブレーキドラム 11、ハブベアリング B 及びハブ H に対する所定の電流の通電を遮断するスイッチとして機能するものである。

[0034] なお、電極 34 は、車両が停止する前、言い換えれば、ブレーキドラム 11 が未だ回転しているときに摩擦摺動面 11a に接触する場合がある。このため、電極 34 は、導電特性を有するとともに、摩擦摺動面 11a よりも耐摩耗性に優れた材料から形成されることが好ましい。これにより、回転するブレーキドラム 11 の摩擦摺動面 11a とブレーキシュー 12 とが摩擦係合により制動力を発揮する状況においても、電極 34 の摩耗を小さくすることができる。あるいは、ライニング 12a の摩擦摺動面 11a に対する耐摩耗性を向上させることによっても、電極 34 と摩擦摺動面 11a とが接触しているときの電極 34 の摩耗を小さくすることができる。

[0035] 次に、上記のように構成した本装置 30 の作動について説明する。運転者がブレーキ操作及びパーキングブレーキ操作を行うことなく車両が走行している状況においては、図 4（a）に示すように、本装置 30 の電力発電手段を構成する複数の永久磁石 31 がコイル 32 に対して相対的に回転変位することにより、磁束の変化が生じてコイル 32 が電磁誘導による起電力を発電する。そして、このように発電された電力は、図 4（b）に示すように、バッテリー 33 に供給され、例えば、バッテリー 33 が満充電となるまで蓄電される。

[0036] このように車両が走行している状況から、例えば、運転者がブレーキ操作すると、上述したように、ホイールシリンダ WS が作動することによってブ

ブレーキシュー１２のライニング１２aとブレーキドラム１１の摩擦摺動面１１aとが摩擦係合して摩擦力に起因する制動力を発生させる。又、このようにブレーキシュー１２のライニング１２aとブレーキドラム１１の摩擦摺動面１１aとが摩擦係合するときには、バッテリー３３に電氣的に接続された電極３４と金属製のブレーキドラム１１の摩擦摺動面１１aとが電氣的に接触した状態となり、バッテリー３３に蓄電された電力によって、ブレーキドラム１１、ハブベアリングＢ及びハブＨに対して電流が通電される。そして、このような走行途中における一時的な停止に伴う所定の電流の通電状態は、ブレーキシュー１２のライニング１２aとブレーキドラム１１の摩擦摺動面１１aとの摩擦係合が解除されるまで継続する。

[0037] 又、車両を駐車（停車）するときに運転者がパーキングブレーキ操作すると、図５に示すように、パーキングブレーキ機構２０が作動することによってブレーキシュー１２のライニング１２aとブレーキドラム１１の摩擦摺動面１１aとが摩擦係合して摩擦力に起因する制動力を発生させる。又、このようにブレーキシュー１２のライニング１２aとブレーキドラム１１の摩擦摺動面１１aとが摩擦係合するときには、図６（a）に示すように、バッテリー３３に電氣的に接続された電極３４と金属製のブレーキドラム１１の摩擦摺動面１１aとが電氣的に接触した状態となり、バッテリー３３に蓄電された電力によって、図６（b）に示すように、ブレーキドラム１１、ハブベアリングＢ及びハブＨに対して所定の電流が通電される。そして、このような駐車における電流の通電状態は、ブレーキシュー１２のライニング１２aとブレーキドラム１１の摩擦摺動面１１aとの摩擦係合が解除されるまで比較的長期に渡り継続する。

[0038] ここで、金属部材であるブレーキドラム１１、ハブベアリングＢ及びハブＨに対して所定の電流を流すことにより、所謂、電気防食作用を発揮させて金属部材の腐食（錆）の発生を防止することができる。すなわち、金属の腐食（錆）は、周囲の環境（例えば、湿度等）に応じて金属がイオン化し、言い換えれば、酸化反応（アノード反応）と還元反応（カソード反応）とから

なる電池反応が金属表面で生じ、その際に発生する電流（腐食電流）が流れることにより発生しあるいは進行する。このため、電気防食は、金属の腐食部分における電位と腐食していない部分における電位との電位差に起因して発生する腐食電流を消滅させる電流を金属に通電する、すなわち、金属における電位差が生じないように電流を通電して腐食電流を消滅させることにより、防食作用を発揮することができる。

[0039] したがって、車両を駐車（停車）している場合において、例えば、雨が降って湿度が高くなると、ブレーキユニット 10 を構成する金属部材、すなわち、ブレーキドラム 11、ハブベアリング B 及びハブ H に腐食（錆）が発生しやすい状況となる。しかし、この場合、運転者がパーキングブレーキ操作を行うことにより、バッテリー 33 に電氣的に接続された電極 34 と金属製のブレーキドラム 11 の摩擦摺動面 11a とが電氣的に接触し、バッテリー 33 に蓄電された電力によって、ブレーキドラム 11、ハブベアリング B 及びハブ H に対して所定の電流が通電されると、それぞれにおける電位差が生じることがなく、その結果、腐食電流が流れることがなくなる。すなわち、このように、ブレーキドラム 11、ハブベアリング B 及びハブ H に対して所定の電流を通電することにより、電気防食作用を確実に発揮させることができ、ブレーキユニット 10 を構成する金属部材であるブレーキドラム 11、ハブベアリング B 及びハブ H に腐食（錆）が発生することを効果的に抑制（防止）することができる。

[0040] 以上の説明からも理解できるように、この第 1 実施形態においては、本装置 30 が車両を駐停車させるときのパーキングブレーキ操作に連動して電気防食作用を適切に発揮することにより、ブレーキユニット 10 を構成する金属部材であるブレーキドラム 11、ハブベアリング B 及びハブ H に腐食（錆）が発生することを効果的に抑制（防止）することができる。これにより、通常の使用状況においても、見栄えをよく維持することができるとともに、無用な振動の発生を抑えて良好なブレーキフィーリングを得ることができる。さらに、本装置 30 を構成する永久磁石 31、コイル 32、バッテリー 33

及び電極 3 4 を全てブレーキユニット 1 0 のブレーキドラム 1 1 内に收容することができるため、装置の簡素化及び小型化を達成することができる。

[0041] b. 第 2 実施形態

上記第 1 実施形態においては、車両用ブレーキユニット 1 0 として、パーキングブレーキ機構 2 0 を構造上備え得るドラムブレーキユニットを採用して実施した。そして、上記第 1 実施形態においては、運転者による駐車時（停車時）のパーキングブレーキ操作に連動して、すなわち、パーキングブレーキ機構 2 0 の作動に伴って、ブレーキユニット 1 0 を構成する金属部材であるブレーキドラム 1 1、ハブベアリング B 及びハブ H に対して所定の電流を通電することができ、電気防食作用を確実に発揮させて腐食（錆）が発生することを効果的に防止するように実施した。ところで、本発明の車両用ブレーキユニットの防食装置は、車両用ブレーキユニット 1 0 として、所謂、ディスクブレーキユニットに適用して実施することもできる。以下、この第 2 実施形態を詳細に説明するが、上記第 1 実施形態と同一部分には同一の符号を付し、その詳細な説明を省略する。

[0042] この第 2 実施形態においては、図 7 に示すように、ブレーキユニット 1 0 がディスクブレーキユニットであるため、ブレーキユニット 1 0 を構成する金属部材に含まれる金属製の回転部材としてのブレーキディスクロータ 1 4 と、摩擦係合部材としてのブレーキキャリパ 1 5 とを備えている。なお、ブレーキユニット 1 0 としてのディスクブレーキユニットの詳細な構造及び作動については、周知のディスクブレーキユニットと同様であり、又、本発明に直接関係しないため、以下に簡単に説明しておく。

[0043] ブレーキディスクロータ 1 4 は、図示しないサスペンション装置を構成するナックル N に組み付けられてブレーキユニット 1 0 を構成する金属部材に含まれる金属製のハブベアリング B に回転可能に支持された金属製のハブ H に対して、ナットにより組み付けられていて車輪 W と一体的に回転するものである。なお、ブレーキディスクロータ 1 4 に関しては、図 7 に示すように、2 枚のディスクから形成されたベンチレーティッドタイプのディスクロー

タや1枚のディスクから形成されたソリッドタイプのディスクロータ等如何なるタイプのものであってもよい。ブレーキキャリパ15は、図7及び図8に示すように、ブレーキディスクロータ14を跨ぐように断面略U字形状に形成されており、ブレーキディスクロータ14の両面側の摩擦摺動面14aにそれぞれ対向する一对の摩擦部材としての摩擦パッド15aを収容している。

[0044] このように構成された第2実施形態におけるブレーキユニット10においては、運転者によって図示しないブレーキペダルがブレーキ操作されると、ブレーキキャリパ15にブレーキ液圧が供給される。このため、ブレーキキャリパ15は、供給されるブレーキ液圧の増加に伴って摩擦パッド15aをブレーキディスクロータ14の摩擦摺動面14aに圧着させる。これにより、摩擦パッド15aが車輪Wと一体的に回転するブレーキディスクロータ14の摩擦摺動面14aに対して摩擦係合して摩擦力を発生させ、この発生させた摩擦力が車輪Wを制動するための制動力となる。

[0045] そして、このように構成される第2実施形態におけるブレーキユニット10に適用される本装置30は、図7～図9に示すように、上記第1実施形態の場合に比して若干異なる。以下、この第2実施形態における本装置30を詳細に説明する。

[0046] この第2実施形態におけるブレーキユニット10においては、上記第1実施形態の場合と異なり、ブレーキユニット10に一体的に組み込まれるパーキングブレーキ機構20を備えていない。したがって、この第2実施形態における本装置30は、第1実施形態における本装置に比して、特に、車両を駐停車する場合にブレーキユニット10を構成する金属部材、すなわち、ブレーキディスクロータ14、ハブベアリングB及びハブHに通電することができるように変更されている。

[0047] 具体的には、電極34がブレーキディスクロータ14のハット部にて円盤部材14bにより形成された収容部14b1内に付勢手段としてのスプリング35とともに収容されるように変更されている。また、この第2実施形態

においては、永久磁石 3 1 が、例えば、ハブベアリング B の回転部材側に接続されることによって車輪 W と一体的に回転するブレーキディスクロータ 1 4 のハット内に周方向にて複数配置されるとともにコイル 3 2 がハブベアリング B の固定部材側に回転不能に配置されるように変更され、又、バッテリー 3 3 はハブベアリング B の固定部材側に設けられた円盤プレート B E に固定されるように変更されている。さらに、この第 2 実施形態においては、ハブベアリング B の固定部材側に対して絶縁体を介して設けられたスリップリング 3 6 が設けられており、このスリップリング 3 6 は、図 9 に示すように、バッテリー 3 3 と電氣的に接続されるとともに電極 3 4 と接触するようになっている。

[0048] そして、この第 2 実施形態においては、車両が走行中すなわちブレーキディスクロータ 1 4 が回転しているときには、電極 3 4 に作用する遠心力の増大に伴って、電極 3 4 がスプリング 3 5 による付勢力に抗して収容部 1 4 b 1 内を半径方向にてブレーキディスクロータ 1 4 の中心から離間する方向すなわち電極 3 4 がスリップリング 3 6 から離間する方向に変位することにより、電極 3 4 とバッテリー 3 3 との電氣的な接続が解除されて電流の通電が遮断される。一方、運転者によるブレーキ操作に伴って車両が減速しているときには、電極 3 4 に作用する遠心力の減少に伴って、電極 3 4 がスプリング 3 5 による付勢力によって収容部 1 4 b 1 内を半径方向にてブレーキディスクロータ 1 4 の中心に接近する方向すなわち電極 3 4 がスリップリング 3 6 に接近（接触）する方向に変位することにより、電極 3 4 とバッテリー 3 3 とが電氣的に接続されて電流の通電が許容される。

[0049] ここで、電極 3 4 に付勢力を付与するスプリング 3 5 のセット荷重 k_a について説明しておく。上述したように、電極 3 4 は、車両の走行に伴って発生する遠心力の大きさとスプリング 3 5 による付勢力の大きさすなわちセット荷重 k_a の大きさとの関係により、スリップリング 3 6 と接触して通電を許容したり、スリップリング 3 6 から離間して通電を遮断したりする。この場合、電極 3 4 の重量を m とし、回転する電極 3 4 のブレーキディスクロー

タ 1 4 における位置を表す半径を r_1 とし、回転する電極 3 4 の角速度を ω とし、重力加速度を g とし、車両の車速を V とし、車両走行中における車輪 W のタイヤ動荷重半径を r_2 とする。そして、今、図 10 に示すように、2 個一対の電極 3 4 のうちの一方が上方に位置し、他方が下方に位置する状況（瞬間）を考えると、上方に位置する電極 3 4（以下、上側電極 3 4 と称呼する。）と下方に位置する電極 3 4（以下、下側電極 3 4 と称呼する。）とには、下記式 1, 2 によって表される力学的な関係が成立する。

$$\text{上側電極 3 4 : } m g - m r \omega^2 + k a = 0 \quad \cdots \text{式 1}$$

$$\text{下側電極 3 4 : } m g + m r \omega^2 - k a = 0 \quad \cdots \text{式 2}$$

ただし、前記式 1, 2 中の r は、力の釣り合うときの電極 3 4 のブレーキディスクロータ 1 4 における位置すなわち半径を表す。

[0050] そして、前記式 1, 2 を整理すると、スプリング 3 5 にセット荷重 $k a$ は、下記式 3 により表すことができる。

$$k a = m r_1 \omega^2 \quad \cdots \text{式 3}$$

ここで、角速度 ω は、車速 V 及びタイヤ動荷重半径 r_2 を用いて下記式 4 により表すことができる。

$$\omega = V / 3600 / (2 \pi r_2) \times 2 \pi \quad \cdots \text{式 4}$$

したがって、前記式 3, 4 によれば、車速 V とスプリング 3 5 のセット荷重 $k a$ との関係を定義することができる。これにより、例えば、予め設定された車速 V_0 以上で電極 3 4 とスリップリング 3 6 とを離間させて通電を遮断し、車速 V_0 未満で電極 3 4 とスリップリング 3 6 とを接触させて通電を許容するように、スプリング 3 5 のセット荷重 $k a$ を適切に設定することができる。

[0051] なお、この第 2 実施形態においては、永久磁石 3 1 を回転可能に設け、コイル 3 2 を回転不能に設けて実施したが、例えば、スリップリング等を利用することによってコイル 3 2 とバッテリー 3 3 及び電極 3 4 との電氣的な接続が可能であれば、永久磁石 3 1 を回転不能に設け、コイル 3 2 を回転可能に設けて実施可能であることは言うまでもない。すなわち、この第 2 実施形態

においても、永久磁石 3 1 とコイル 3 2 とを利用して電磁誘導による起電力を得る場合には、永久磁石 3 1 とコイル 3 2 とが相対的に変位可能であって、少なくともコイル 3 2 に磁束の変化を与えることができればよいため、永久磁石 3 1 及びコイル 3 2 の配置は上述したように限定されるものではない。

[0052] 次に、上記のように構成した第 2 実施形態における本装置 3 0 の作動について説明する。運転者がブレーキ操作を行うことなく車両が走行している状況においては、この第 2 実施形態においても、本装置 3 0 の電力発電手段を構成する複数の永久磁石 3 1 とコイル 3 2 とが相対的に回転変位することにより、磁束の変化が生じてコイル 3 2 が電磁誘導による起電力を発電する。そして、このように発電された電力は、図 1 1 (a) に示すように、バッテリー 3 3 に供給され、例えば、バッテリー 3 3 が満充電となるまで蓄電される。なお、この状況においては、電極 3 4 に作用する遠心力がスプリング 3 5 による付勢力よりも大きくなり、電極 3 4 がスリップリング 3 6 から離間して通電が遮断される。

[0053] このように車両が走行している状況から、例えば、運転者がブレーキ操作すると、上述したように、ブレーキキャリパ 1 5 が作動することによって摩擦パッド 1 5 a とブレーキディスクロータ 1 4 の摩擦摺動面 1 4 a とが摩擦係合して摩擦力に起因する制動力を発生させる。そして、このように発生した制動力によって車両が減速して停車すると、電極 3 4 に作用する遠心力が減少し、図 1 2 に示すように、スプリング 3 5 による付勢力によって電極 3 4 がスリップリング 3 6 に接触して通電が許容される。したがって、図 1 1 (b) に示すように、バッテリー 3 3 に蓄電された電力によって、ブレーキユニット 1 0 を構成する金属部材としてのブレーキディスクロータ 1 4、ハブベアリング B 及びハブ H に対して電流が通電される。そして、このような走行途中における一時的な停止に伴う所定の電流の通電状態は、車両が再び走行を開始し、電極 3 4 に作用する遠心力がスプリング 3 5 による付勢力よりも大きくなって電極 3 4 がスリップリング 3 6 から離間するまで継続する。

- [0054] 又、運転者が車両を駐車（停車）するときには、上述したように、電極 34 に作用する遠心力が減少して「0」となり、図 12 に示したように、スプリング 35 による付勢力によって電極 34 がスリップリング 36 に接触して通電が許容される。すなわち、車両が駐車（停車）している状態においては、スリップリング 36 を介して電極 34 とバッテリー 33 とが電氣的に接続された状態となり、図 11（b）に示したように、バッテリー 33 に蓄電された電力によって、ブレーキディスクロータ 14、ハブベアリング B 及びハブ H に対して所定の電流が通電される。そして、このような駐車における電流の通電状態は、車両が再び走行を開始し、電極 34 に作用する遠心力がスプリング 35 による付勢力よりも大きくなって電極 34 がスリップリング 36 から離間するまで比較的長期に渡り継続する。
- [0055] したがって、この第 2 実施形態においても、車両を駐車（停車）している場合に、例えば、雨が降って湿度が高くなると、ブレーキユニット 10 を構成する金属部材、すなわち、ブレーキディスクロータ 14、ハブベアリング B 及びハブ H に腐食（錆）が発生しやすい状況となる。しかし、この場合であっても、車両を駐車している限り、バッテリー 33 に電氣的に接続されたスリップリング 36 と電極 34 とが電氣的に接触している。
- [0056] これにより、バッテリー 33 に蓄電された電力によって、ブレーキディスクロータ 14、ハブベアリング B 及びハブ H に対して所定の電流が通電されるため、この第 2 実施形態においてもブレーキディスクロータ 14、ハブベアリング B 及びハブ H のそれぞれにおける電位差が生じることがなく、その結果、腐食電流が流れることがなくなる。すなわち、この第 2 実施形態においても、ブレーキディスクロータ 14、ハブベアリング B 及びハブ H に対して所定の電流を通電することにより、電気防食作用を確実に発揮させることができ、ブレーキユニット 10 を構成する金属部材であるブレーキディスクロータ 14、ハブベアリング B 及びハブ H に腐食（錆）が発生することを効果的に防止することができる。
- [0057] 以上の説明からも理解できるように、この第 2 実施形態においては、本装

置 30 が車両を駐停車させることに連動して電気防食作用を適切に発揮することにより、ブレーキユニット 10 を構成する金属部材であるブレーキディスクロータ 14、ハブベアリング B 及びハブ H に腐食（錆）が発生することを効果的に抑制（防止）することができる。これにより、この第 2 実施形態においても、通常の使用状況では見栄えをよく維持することができるとともに、無用な振動の発生を抑えて良好なブレーキフィーリングを得ることができる。さらに、この第 2 実施形態においても、本装置 30 を構成する永久磁石 31、コイル 32、バッテリー 33、電極 34、スプリング 35 及びスリップリング 36 を全てブレーキユニット 10 の近傍に配置することができるため、装置の簡素化及び小型化を達成することができる。

[0058] c. 第 1 変形例

上記第 1 実施形態においては車両用ブレーキユニット 10 としてドラムブレーキユニットを採用し、上記第 2 実施形態においては車両用ブレーキユニット 10 としてディスクブレーキユニットを採用して実施した。ところで、特に、車両の後輪側の車両用ブレーキユニットとして、図 13 に示すように、優れた冷却性能を有するディスクブレーキユニットに対して補助的に金属製のドラムブレーキユニットを組み付けた、所謂、ドラムインディスクブレーキユニットが採用される場合がある。

[0059] この場合、通常は、運転者によるブレーキ操作に応じてディスクブレーキユニットが制動力を発生させて車輪 W を制動し、例えば、運転者がパーキングブレーキ操作を行った場合には、ドラムブレーキユニットに設けられたパーキングブレーキ機構が作動して、駐車時における車輪 W に制動力を付与することができる。したがって、ドラムインディスクブレーキユニットにおいて、上記第 1 実施形態において説明した車両用ブレーキユニット 10（ただし、ホイールシリンダ WS は省略）を採用することにより、運転者がパーキングブレーキ操作を行った場合には、パーキングブレーキ機構 20 が作動することによって、ブレーキシュー 12 のライニング 12a とブレーキドラム 11 の摩擦摺動面 11a とを摩擦係合させて摩擦力に起因する制動力を発生

させることができる。

[0060] 又、このようにパーキングブレーキ機構 20 がブレーキシュー 12 のライニング 12 a とブレーキドラム 11 の摩擦摺動面 11 a とを摩擦係合させることによって、バッテリー 33 に電氣的に接続された電極 34 と金属製のブレーキドラム 11 の摩擦摺動面 11 a とが電氣的に接触した状態となる。したがって、バッテリー 33 に蓄電された電力によって、ブレーキドラム 11、ハブベアリング B、ハブ H 及びディスクブレーキユニットを構成してブレーキドラム 11 と一体的に形成されている金属製のブレーキディスクロータ 16 に対して所定の電流を通电することができる。

[0061] したがって、ブレーキユニット 10 を構成する金属部材、すなわち、ブレーキドラム 11、ハブベアリング B、ハブ H 及びブレーキディスクロータ 16 に腐食（錆）が発生しやすい状況であっても、運転者がパーキングブレーキ操作を行うことにより、バッテリー 33 に電氣的に接続された電極 34 と金属製のブレーキドラム 11 の摩擦摺動面 11 a とが電氣的に接触する。これにより、バッテリー 33 に蓄電された電力によって、ブレーキドラム 11、ハブベアリング B、ハブ H 及びブレーキディスクロータ 16 に対して所定の電流が通电されて、各金属部材における電位差が生じることがなく、その結果、腐食電流が流れることがなくなる。すなわち、この第 1 変形例においても、ブレーキドラム 11、ハブベアリング B、ハブ H 及びブレーキディスクロータ 16 に対して所定の電流を通电することにより、電気防食作用を確実に発揮させることができる。そして、ブレーキユニット 10 を構成する金属部材であるブレーキドラム 11、ハブベアリング B、ハブ H 及びブレーキディスクロータ 16 に腐食（錆）が発生することを効果的に抑制（防止）することができる。

[0062] 以上の説明からも理解できるように、この第 1 変形例においても、上記第 1 実施形態と同様に、本装置 30 が車両を駐車させるときのパーキングブレーキ操作に連動して電気防食作用を適切に発揮することにより、ブレーキユニット 10 を構成する金属部材であるブレーキドラム 11、ハブベアリング

B、ハブH及びブレーキディスクロータ16に腐食（錆）が発生することを効果的に抑制（防止）することができる。これにより、通常の使用状況においても見栄えをよく維持することができるとともに、無用な振動の発生を抑えて良好なブレーキフィーリングを得ることができる。さらに、この第1変形例においても、本装置30を構成する永久磁石31、コイル32、バッテリー33及び電極34を全てブレーキユニット10のブレーキドラム11内に收容することができるため、装置の簡素化及び小型化を達成することができる。

[0063] d. 第2変形例

上記各実施形態及び第1変形例においては、電力発電手段として永久磁石31及びコイル32を用いて、車両が走行することによって生じる運動エネルギー（すなわち、永久磁石31とコイル32との間の相対的な回転変位）を直接的に電気エネルギー（すなわち、電力）に変換してバッテリー33に蓄電するように実施した。この場合、上記各実施形態及び第1変形例においては、車両用ブレーキユニットが摩擦摺動によって制動力を発生するブレーキユニット、より具体的には、ブレーキドラム11の摩擦摺動面11aとブレーキシュー12のライニング12aとの摩擦摺動によって制動力を発生するドラムブレーキユニットや、ブレーキディスクロータ14の摩擦摺動面14aとブレーキキャリパ15の摩擦パッド15aとの摩擦摺動によって制動力を発生するディスクブレーキユニットを採用するようにした。

[0064] ここで、上述したドラムブレーキユニットやディスクブレーキユニットにおいては、車両が走行することによって発生する運動エネルギーを摩擦摺動によって摩擦熱すなわち熱エネルギーに変換して制動力を発生させるものである。このため、上述したように、永久磁石31及びコイル32を用いて車両が走行することによって発生する運動エネルギーを直接的に電気エネルギーに変換することに代えて、又は、加えて、制動力を発生させることに伴って必然的に発生する熱エネルギー（摩擦熱）を電気エネルギー（電力）に変換しバッテリー33に蓄電するように実施することも可能である。以下、電力

発電手段を変更した第２変形例を詳細に説明する。なお、この第２変形例においては、車両用ブレーキユニット１０としては、ドラムブレーキユニット及びディスクブレーキユニットの何れをも採用することができるものであるが、以下の説明においては冷却性能に優れる上記第２実施形態にて説明したディスクブレーキユニットを採用した場合を例示的に説明する。

[0065] この第２変形例においては、具体的に、発生する熱エネルギー（摩擦熱）を電気エネルギー（電力）に変換する手段としては、周知のゼーベック効果を利用する熱電変換素子を電力発電手段として採用する。すなわち、この第２変形例においては、図１４に示すように、電力発電手段として、上記各実施形態及び第１変形例において採用した永久磁石３１及びコイル３２に代えて、又は、加えて、本装置３０が熱電変換素子３７を備える。

[0066] 熱電変換素子３７は、物質（具体的には、半導体）が有する周知のゼーベック効果を利用して熱エネルギー（摩擦熱）を電気エネルギー（電力）に変換するものである。このため、熱電変換素子３７は、例えば、ブレーキキャリア１５内に收容された場合には、その一面側がブレーキディスクロータ１４（より具体的には、摩擦摺動面１４ａ）に近接しており、上述した摩擦熱（熱エネルギー）によって加熱されるようになっている。一方、熱電変換素子３７は、その他面側がブレーキディスクロータ１４（より具体的には、摩擦摺動面１４ａ）から離間しており、例えば、走行風等によって冷却されるようになっている。

[0067] なお、以下の説明においては、ブレーキディスクロータ１４（より具体的には、摩擦摺動面１４ａ）に近接して加熱される熱電変換素子３７の一面側を加熱面３７ａといい、ブレーキディスクロータ１４（より具体的には、摩擦摺動面１４ａ）から離間して冷却される熱電変換素子３７の他面側を冷却面３７ｂという。ここで、詳細な説明を省略するが、熱電変換素子３７によって変換された電気エネルギーすなわち電力をバッテリー３３に供給する際には、必要に応じて変圧回路（例えば、ＤＣ－ＤＣコンバータやコンデンサ等を主要構成部品とする電気回路）を設け、この変圧回路を介して供給するよ

うに実施してもよい。

[0068] 次に、上記のように電力発電手段として熱電変換素子 37 を採用した場合における本装置 30 の作動について説明する。

[0069] 運転者によって図示しないブレーキペダルがブレーキ操作されると、ブレーキユニット 10 が車輪 W の回転に対して制動力を付与する。すなわち、ブレーキユニット 10 においては、運転者によるブレーキペダルの操作に応じたブレーキ液圧がブレーキキャリパ 15 に供給されることにより、車輪 W と一体的に回転するブレーキディスクロータ 14 の摩擦摺動面 14 a に摩擦パッド 15 a を圧着させる。これにより、ブレーキディスクロータ 14 の摩擦摺動面 14 a と摩擦パッド 15 a とが摩擦係合して摩擦力が発生し、この摩擦力が制動力として回転する車輪 W に付与される。そして、車輪 W に制動力が付与されるすなわち摩擦力が発生している状況では、ブレーキディスクロータ 14 の摩擦摺動面 14 a 及びブレーキキャリパ 15 の摩擦パッド 15 a に摩擦熱（熱エネルギー）が発生する。

[0070] 本装置 30 においては、熱電変換素子 37 の加熱面 37 a がブレーキキャリパ 15 の摩擦パッド 15 a から伝熱された摩擦熱（熱エネルギー）によって速やかに加熱される一方で、熱電変換素子 37 の冷却面 37 b がブレーキキャリパ 15 の周囲を通過する走行風等によって冷却される。したがって、熱電変換素子 37 は、加熱面 37 a と冷却面 37 b との間の温度差に応じて、周知のゼーベック効果により、効率よく熱エネルギーを電気エネルギーに変換して電力を発電することができ、発電された電力をバッテリー 33 に充電することができる。

[0071] そして、この第 2 変形例においても、運転者が車両を駐停車するときには、上述した第 2 実施形態と同様に、電極 34 に作用する遠心力が減少して「0」となり、スプリング 35 による付勢力によって電極 34 がスリップリング 36 に接触して通電が許容される。すなわち、車両が駐停車している状態においては、バッテリー 33 に電氣的に接続されたスリップリング 36 と電極 34 とが電氣的に接触した状態となり、バッテリー 33 に蓄電された電力によ

って、ブレーキディスクロータ 14、ハブベアリング B 及びハブ H に対して所定の電流が通電される。そして、このような駐停車における電流の通電状態は、車両が再び走行を開始し、電極 34 に作用する遠心力がスプリング 35 による付勢力よりも大きくなって電極 34 がスリップリング 36 から離間するまで比較的長期に渡り継続する。

[0072] したがって、この第 2 変形例においても、車両を駐車している場合に、例えば、雨が降って湿度が高くなると、ブレーキユニット 10 を構成する金属部材、すなわち、ブレーキディスクロータ 14、ハブベアリング B 及びハブ H に腐食（錆）が発生しやすい状況となる。しかし、この場合であっても、車両を駐停車している限り、バッテリー 33 に電氣的に接続されたスリップリング 36 と電極 34 とが電氣的に接触している。

[0073] これにより、熱エネルギーから変換されてバッテリー 33 に蓄電された電力（電気エネルギー）により、ブレーキディスクロータ 14、ハブベアリング B 及びハブ H に対して所定の電流が通電されるため、ブレーキディスクロータ 14、ハブベアリング B 及びハブ H のそれぞれにおける電位差が生じることがなく、その結果、腐食電流が流れることがなくなる。すなわち、この第 2 変形例においても、ブレーキディスクロータ 14、ハブベアリング B 及びハブ H に対して所定の電流を通電することにより、電気防食作用を確実に発揮させることができ、ブレーキユニット 10 を構成する金属部材であるブレーキディスクロータ 14、ハブベアリング B 及びハブ H に腐食（錆）が発生することを効果的に防止することができる。

[0074] 以上の説明からも理解できるように、この第 2 変形例においても、本装置 30 が車両を駐車させることに連動して電気防食作用を適切に発揮することにより、ブレーキユニット 10 を構成する金属部材であるブレーキディスクロータ 14、ハブベアリング B 及びハブ H に腐食（錆）が発生することを効果的に防止することができる。これにより、通常の使用状況においても見栄えをよく維持することができるとともに、無用な振動の発生を抑えて良好なブレーキフィーリングを得ることができる。さらに、この第 2 変形例におい

ても、本装置 30 を構成する永久磁石 31、コイル 32、バッテリー 33、電極 34、スプリング 35、スリップリング 36 及び熱電変換素子 37 を全てブレーキユニット 10 の近傍に配置することができるため、装置の簡素化及び小型化を達成することができる。

[0075] 本発明の実施にあたっては、上記各実施形態及び各変形例に限定されるものではなく、本発明の目的を逸脱しない限りにおいて種々の変更が可能である。

[0076] 例えば、上記各実施形態及び上記第 1 変形例においては、本装置 30 が電力発電手段としての永久磁石 31 及びコイル 32 を備えていて、磁束変化を生じさせることにより、車両が走行することによって発生する運動エネルギーを直接的に電気エネルギーに変換して電力を発電するように実施した。また、上記第 2 変形例においては、車両用ブレーキユニット 10 が運動エネルギーを熱エネルギーに変換することによって制動力を付与する場合、本装置 30 が電力発電手段として熱電変換素子 37 を備えていて、熱エネルギーを電気エネルギーに変換して発電するように実施した。

[0077] この場合、車両が駆動用及び電力回収用の電動モータを備える場合、例えば、車両が電気自動車やハイブリッド車、燃料電池車等である場合や、通常の車両が電力回収用の電動モータを備える場合には、これらの電動モータを利用して車両が走行することによって発生する運動エネルギーを直接的に電気エネルギーに変換して発電し、本装置 30 のバッテリー 33 に発電した電力を蓄電するように実施することも可能である。このように、電動モータを利用して電力を発電する場合には、別途、電力発電手段を設ける必要がなく、本装置 30 の構成を極めて簡略化することができる一方で、バッテリー 33 に蓄電された電力を利用して確実に電気防食効果を発揮することができる。したがって、この場合においても、通常の使用状況で見栄えをよく維持することができるとともに、無用な振動の発生を抑えて良好なブレーキフィーリングを得ることができる。

[0078] また、上記第 1 実施形態及び第 1 変形例においては、本装置 30 の電極 3

4がブレーキシュー１２（より具体的には、ライニング１２a）に組み付けられて、ブレーキシュー１２（より詳しくは、ライニング１２a）がブレーキドラム１１（より詳しくは、摩擦摺動面１１a）に摩擦係合するときに、電極３４が摩擦摺動面１１aに接触するように実施した。この場合、ブレーキシュー１２のライニング１２aを導電性材料（例えば、銅など）を含んだ形成材料から形成することにより、例えば、長期間の使用により電極３４に摩耗が生じた場合であっても、ライニング１２aを介して車両駐停車時にブレーキドラム１１に所定の電流を通電することができる。したがって、この場合においても、バッテリー３３に蓄電された電力を利用して確実に電気防食効果を発揮することができ、通常の使用状況で見栄えをよく維持することができるとともに、無用な振動の発生を抑えて良好なブレーキフィーリングを得ることができる。

請求の範囲

[請求項1] 車両の車輪に制動力を付与する車両用ブレーキユニットに設けられて、前記車両用のブレーキユニットを構成する金属部材に所定の電流を通电して前記金属部材に発生する腐食及び腐食の進行を抑制する車両用ブレーキユニットの防食装置であって、

車両の走行に伴って発生する運動エネルギーを電気エネルギーに変換して電力を発電する電力発電手段と、

前記電力発電手段によって発電された電力を蓄電する蓄電手段と、

前記蓄電手段と電氣的に接続されて、少なくとも、前記車両用ブレーキユニットが前記車輪に制動力を付与して車両が停車状態にあるときに前記蓄電手段からの所定の電流を前記車両用ブレーキユニットの金属部材に通电させることを許容する通电許容手段とを備えることを特徴とする車両用ブレーキユニットの防食装置。

[請求項2] 請求項1に記載した車両用ブレーキユニットの防食装置において、前記車両用ブレーキユニットは、前記金属部材に含まれて前記車輪とともに一体的に回転する金属製の回転部材とこの回転部材に対して摩擦係合する摩擦係合手段とを有し、前記摩擦係合に伴って発生する摩擦力を前記制動力として付与するものであり、

前記通电許容手段は、

前記摩擦係合手段に設けられており、前記回転部材に対して前記摩擦係合手段が摩擦係合することに伴って前記蓄電手段から前記回転部材への通电を許容することを特徴とする車両用ブレーキユニットの防食装置。

[請求項3] 請求項2に記載した車両用ブレーキユニットの防食装置において、前記車両用ブレーキユニットは、前記回転部材が前記車輪と一体的に回転するブレーキドラムであり、前記摩擦係合手段が前記ブレーキドラムに形成された摩擦摺動面に摩擦係合するライニングを有するブレーキシューであるドラムブレー

キユニットであることを特徴とする車両用ブレーキユニットの防食装置。

- [請求項4] 請求項3に記載した車両用ブレーキユニットの防食装置において、
前記車両用ブレーキユニットは、
前記車輪と一体的に回転するブレーキディスクロータと、前記ブレーキディスクロータに形成された摩擦摺動面に摩擦係合する摩擦パッドを收容するブレーキキャリアとを備えたディスクブレーキユニットに
対して前記ドラムブレーキユニットが一体的に組み付けられたドラムインディスクブレーキであることを特徴とする車両用ブレーキユニットの防食装置

- [請求項5] 請求項2ないし請求項4のうちのいずれか一つに記載した車両用ブレーキユニットの防食装置において、
前記車両用ブレーキユニットは、
車両を駐車するときに運転者によるパーキングブレーキ操作に伴って前記摩擦係合手段を前記回転部材に摩擦係合させるパーキングブレーキ機構を備えており、
前記通電許容手段は、
運転者による前記パーキングブレーキ操作に応じて、前記パーキングブレーキ機構が前記摩擦係合手段を前記回転部材に対して摩擦係合させることに伴って前記蓄電手段から前記回転部材への通電を許容することを特徴とする車両用ブレーキユニットの防食装置。

- [請求項6] 請求項1に記載した車両用ブレーキユニットの防食装置において、
前記車両用ブレーキユニットは、前記金属部材に含まれて前記車輪とともに一体的に回転する金属製の回転部材とこの回転部材に対して摩擦係合する摩擦係合手段とを有し、前記摩擦係合に伴って発生する摩擦力を前記制動力として付与するものであり、
前記通電許容手段は、
前記回転部材に形成された收容部の内部にて、前記通電許容手段に

付勢力を付与する付勢手段とともに收容されており、

前記回転部材が前記車輪とともに回転していないとき、前記付勢手段が付与する付勢力によって前記蓄電手段に対して電氣的に接続されることにより前記回転部材への通電を許容し、

前記回転部材が前記車輪とともに回転しているとき、前記付勢手段による付勢力に抗して前記通電許容手段に発生する遠心力によって前記蓄電手段に対する電氣的な接続が解除されることにより前記回転部材への通電を遮断することを特徴とする車両用ブレーキユニットの防食装置。

[請求項7] 請求項6に記載した車両用ブレーキユニットの防食装置において、
前記車両用ブレーキユニットは、

前記回転部材が前記車輪と一体的に回転するブレーキディスクロータであり、前記摩擦係合手段が前記ブレーキディスクロータに形成された摩擦摺動面に摩擦係合する摩擦パッドを收容するブレーキキャリアパであるディスクブレーキユニットであることを特徴とする車両の防食機構。

[請求項8] 請求項1ないし請求項7のうちのいずれか一つに記載した車両用ブレーキユニットの防食装置において、

前記電力発電手段は、

車両の走行に伴って発生する運動エネルギーによって互いに相対変位可能に設けられた永久磁石とコイルとを含んで構成されるものであり、

前記運動エネルギーによって相対変位する前記永久磁石と前記コイルとの間に生じる磁界変化により前記運動エネルギーを前記電気エネルギーに変換して電力を発電することを特徴とする車両用ブレーキユニットの防食装置。

[請求項9] 請求項8に記載した車両用ブレーキユニットの防食装置において、
前記電力発電手段を、

前記車両用ブレーキユニットを車両の車軸に接続するためのハブベアリングに設け、

前記ハブベアリングにおける回転部材側に前記永久磁石を組み付けるとともに前記ハブベアリングにおける固定部材側に前記コイルを組み付ける、又は、前記ハブベアリングにおける回転部材側に前記コイルを組み付けるとともに前記ハブベアリングにおける固定部材側に前記永久磁石を組み付けることを特徴とする車両用ブレーキユニットの防食装置。

[請求項10] 請求項1ないし請求項9のうちのいずれか一つに記載した車両用ブレーキユニットの防食装置において、

前記車両用ブレーキユニットは、車両の走行に伴って発生する運動エネルギーを熱エネルギーに変換することによって前記車輪に制動力を付与するものであり、

前記電力発電手段は、

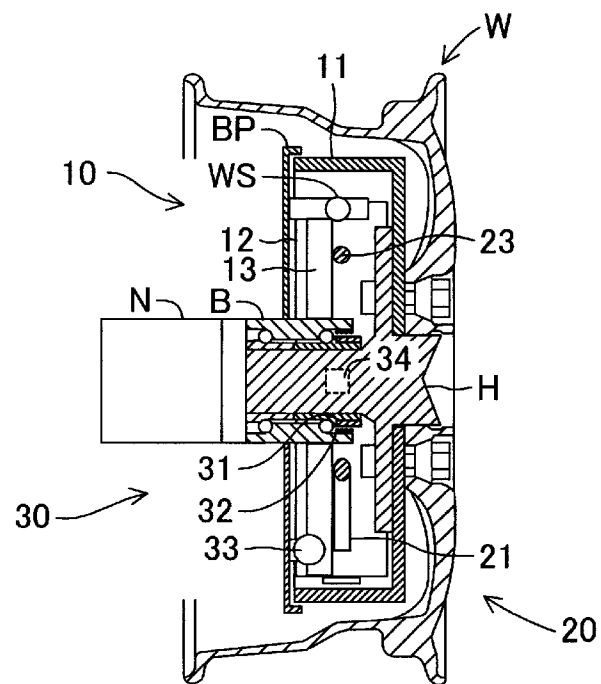
前記熱エネルギーを前記電気エネルギーに変換して電力を発電する熱電変換素子を含んで構成されることを特徴とする車両用ブレーキユニットの防食装置。

[請求項11] 請求項10に記載した車両用ブレーキユニットの防食装置において、

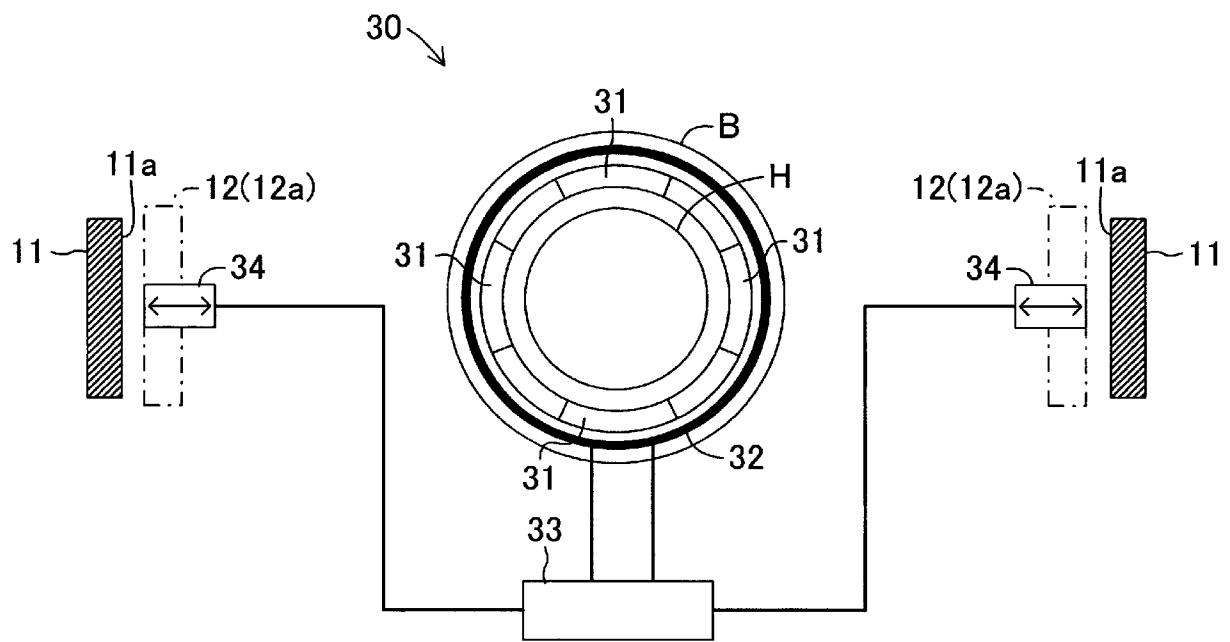
前記電力発電手段を構成する熱電変換素子は、

一側が前記車両用ブレーキユニットによる前記熱エネルギーによって加熱されるとともに他側が冷却されて、前記一側と前記他側との温度差に応じて前記熱エネルギーを前記電気エネルギーに変換して電力を発電することを特徴とする車両用ブレーキユニットの防食装置。

[図1]

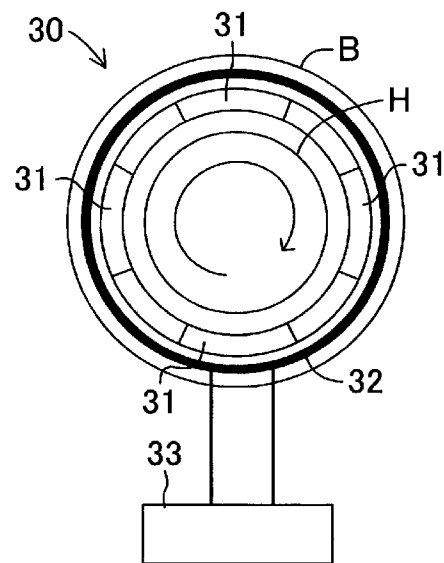


[図3]

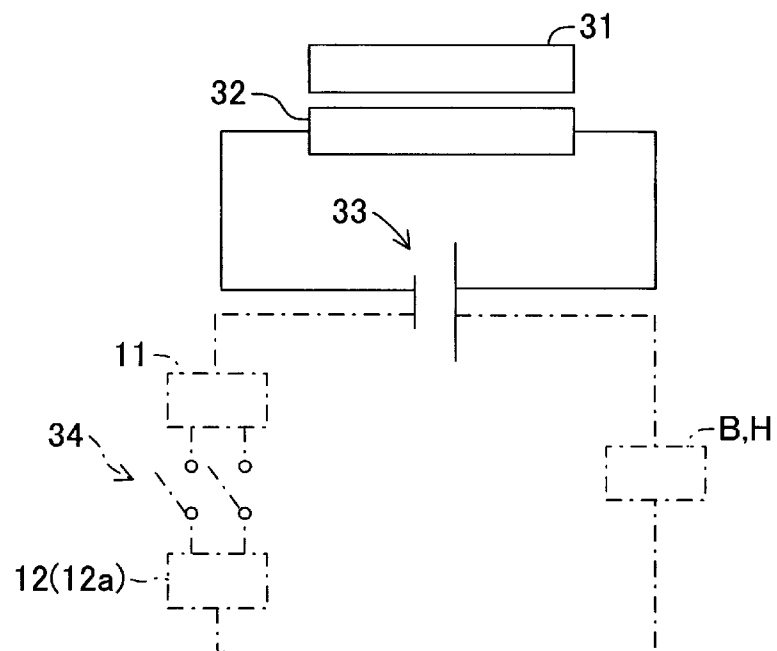


[図4]

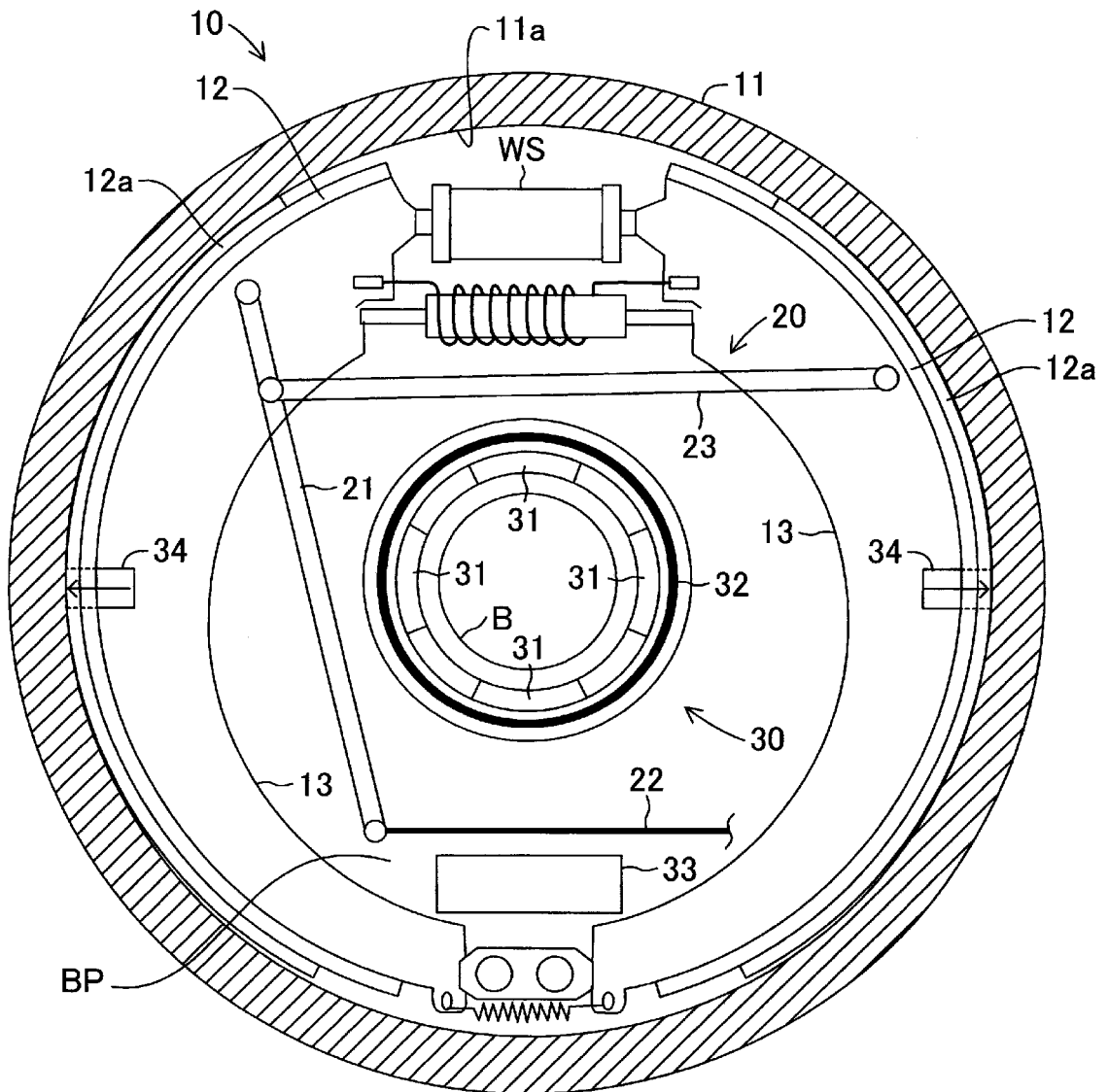
(a)



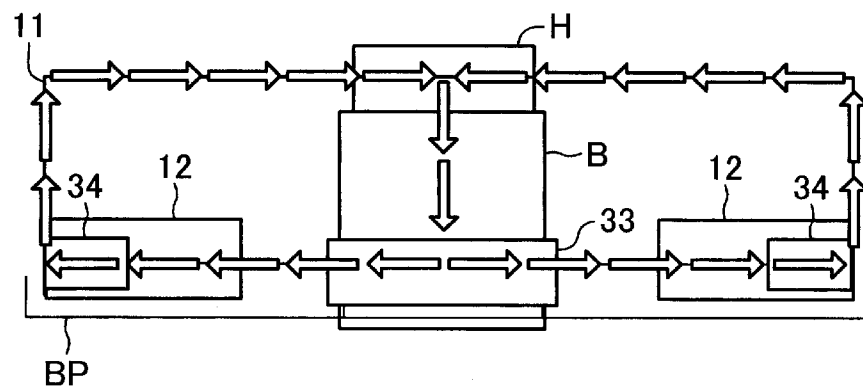
(b)



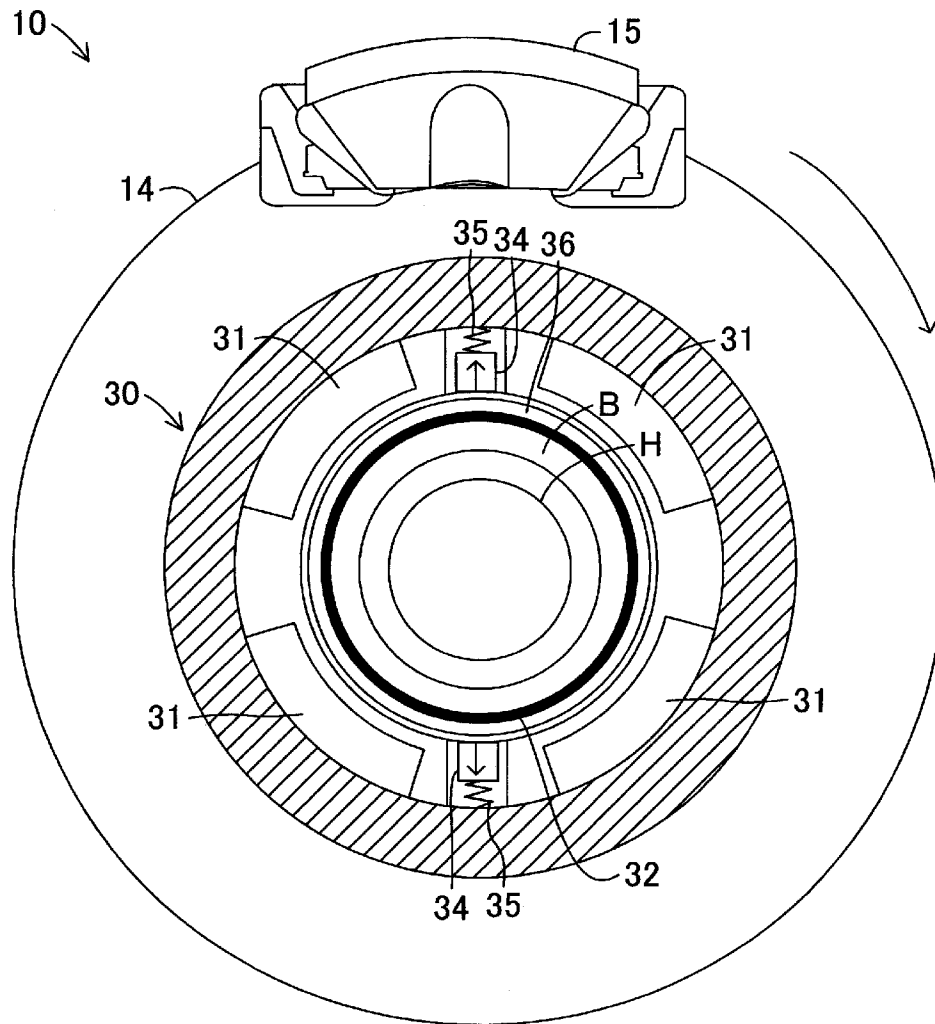
[図5]



(a)

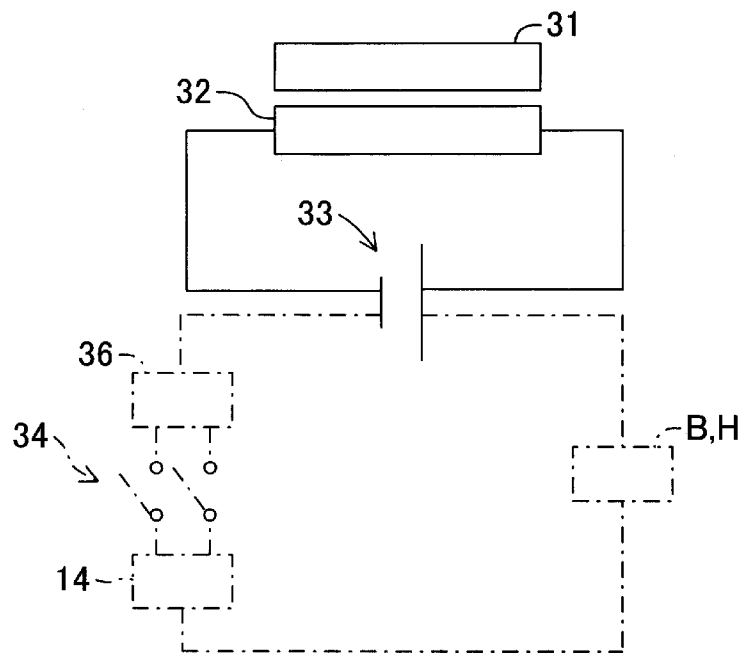


[図10]

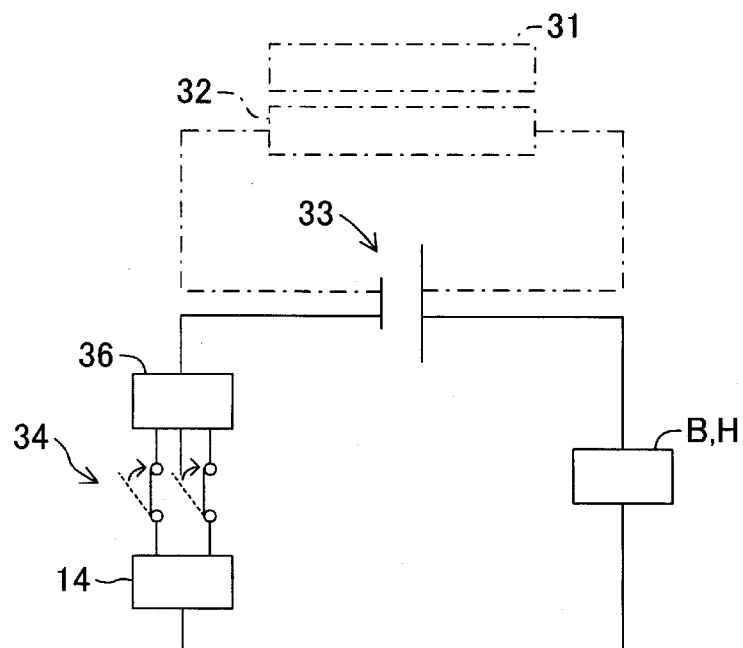


[図11]

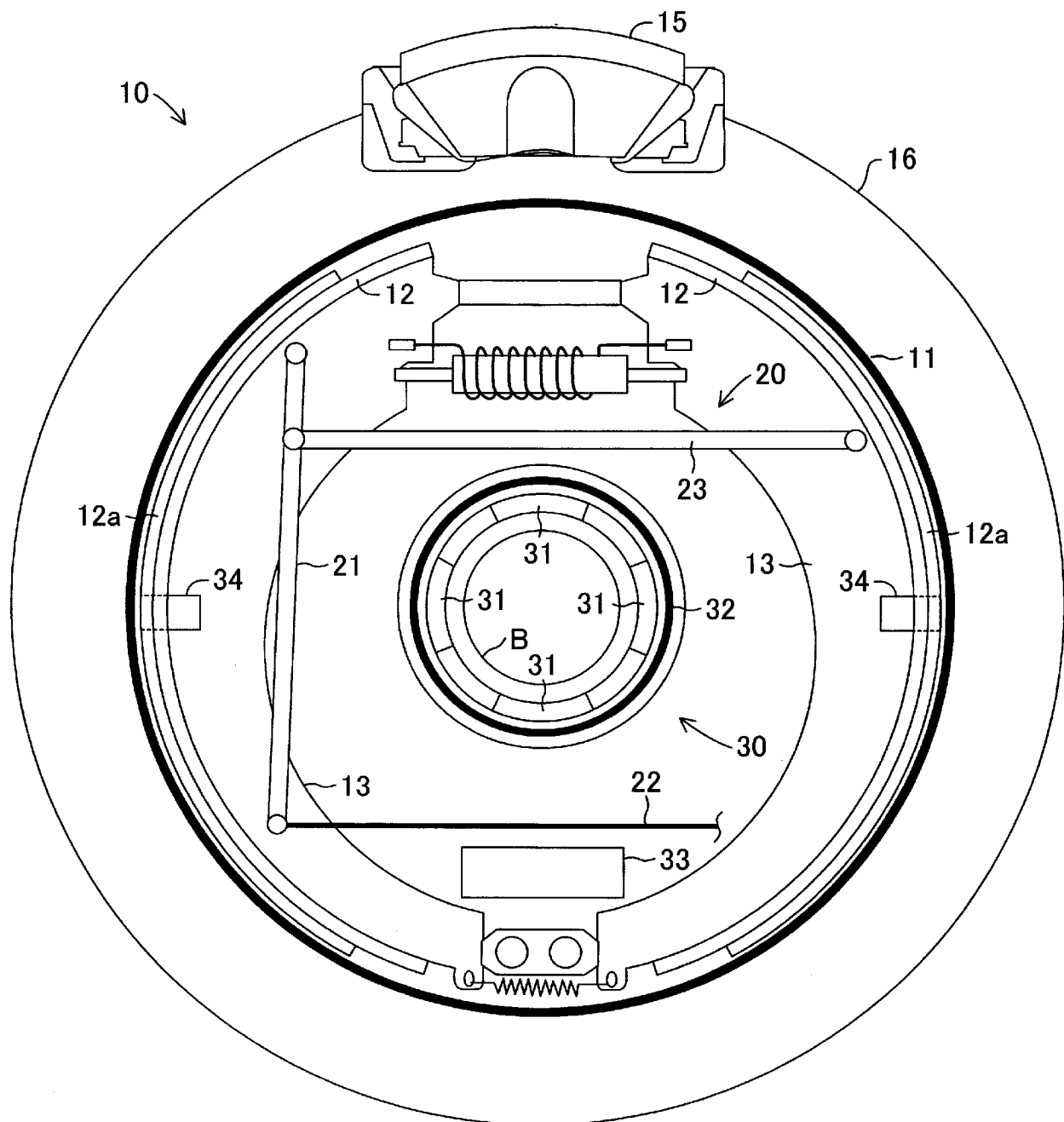
(a)



(b)



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/059013

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16D51/00(2006.01)i, B60T1/10(2006.01)i, C23F13/00(2006.01)i, F16D55/00(2006.01)i, F16D63/00(2006.01)i

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)

F16D51/00, B60T1/10, C23F13/00, F16D55/00, F16D63/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 11-29886 A (Nippon Corrosion Engineering Co., Ltd.), 02 February 1999 (02.02.1999), paragraphs [0011] to [0014] (Family: none)	1-11
A	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 93795/1991 (Laid-open No. 22110/1994) (Michiko TAKAOKA), 22 March 1994 (22.03.1994), paragraphs [0004] to [0005]; fig. 1 (Family: none)	1-11

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
01 June, 2011 (01.06.11)

Date of mailing of the international search report
14 June, 2011 (14.06.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/059013

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-250377 A (Kiriu Corp.), 06 September 2002 (06.09.2002), paragraphs [0002] to [0004] & US 2003/0089564 A1 & EP 1363040 A1 & WO 2002/066853 A1	1-11
A	JP 2006-347513 A (Shimano Inc.), 28 December 2006 (28.12.2006), paragraphs [0015] to [0018]; fig. 2 & US 2006/0287151 A1 & EP 1736399 A1	8-11
A	JP 2011-57124 A (Toyota Motor Corp.), 24 March 2011 (24.03.2011), paragraphs [0008] to [0011] (Family: none)	10-11

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F16D51/00(2006.01)i, B60T1/10(2006.01)i, C23F13/00(2006.01)i, F16D55/00(2006.01)i, F16D63/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F16D51/00, B60T1/10, C23F13/00, F16D55/00, F16D63/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 11-29886 A (日本防蝕工業株式会社) 1999.02.02, 段落【0011】 - 【0014】 (ファミリーなし)	1-11
A	日本国実用新案登録出願 3-93795 号 (日本国実用新案登録出願公開 6-22110 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した CD-ROM (高岡 迪子) 1994.03.22, 段落【0004】 - 【0005】, 図 1 (ファミリーなし)	1-11

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 1 . 0 6 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

1 4 . 0 6 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

立花 啓

3 W

4 0 2 4

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 6 8

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2002-250377 A (株式会社キリウ) 2002. 09. 06, 段落【0002】 - 【0004】 & US 2003/0089564 A1 & EP 1363040 A1 & WO 2002/066853 A1	1-11
A	JP 2006-347513 A (株式会社シマノ) 2006. 12. 28, 段落【0015】 - 【0018】, 図2 & US 2006/0287151 A1 & EP 1736399 A1	8-11
A	JP 2011-57124 A (トヨタ自動車株式会社) 2011. 03. 24, 段落【0008】 - 【0011】 (ファミリーなし)	10-11