

(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2018-500227
(P2018-500227A)

(43) 公表日 平成30年1月11日(2018.1.11)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B60T 17/22 (2006.01)	B60T 17/22	3D049
G01P 1/04 (2006.01)	G01P 1/04	A 3J058
F16D 66/02 (2006.01)	F16D 66/02	D
	F16D 66/02	H
	F16D 66/02	F

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2017-529696 (P2017-529696)
 (86) (22) 出願日 平成27年11月12日 (2015.11.12)
 (85) 翻訳文提出日 平成29年7月31日 (2017.7.31)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2015/060258
 (87) 国際公開番号 W02016/089570
 (87) 国際公開日 平成28年6月9日 (2016.6.9)
 (31) 優先権主張番号 62/087,301
 (32) 優先日 平成26年12月4日 (2014.12.4)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(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
 (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
 (74) 代理人 100098501
 弁理士 森田 拓
 (74) 代理人 100116403
 弁理士 前川 純一

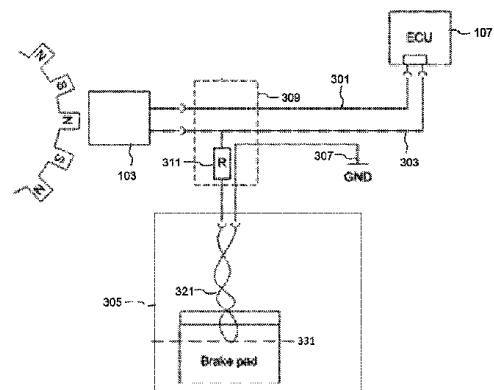
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車輪速度およびブレーキパッド摩耗の統合型監視システム

(57) 【要約】

ブレーキパッド摩耗センサおよび車輪速度センサを含む車両の統合型監視システム。車輪速度センサ信号線は、車輪速度センサと電子制御装置との間に接続される。車輪速度電力線は、車輪速度センサとブレーキパッド摩耗センサと電子制御装置との間に接続される。電子制御装置は、車輪速度を表す信号のための車輪速度センサ信号線を監視し、ブレーキパッド状態を表す信号のための車輪速度電力線を監視するように構成される。

Fig. 3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

車両用の統合型監視システムであって、前記システムは、
ブレーキパッド摩耗センサと、
車輪速度センサと、
電子制御装置と、
前記車輪速度センサと前記電子制御装置との間に接続される車輪速度センサ信号線と、
前記車輪速度センサと前記ブレーキパッド摩耗センサと前記電子制御装置との間に接続される電力線と、
を備え、

10

前記電子制御装置は、車輪速度を表す信号のための前記車輪速度センサ信号線を監視し、
ブレーキパッド状態を表す信号のための前記電力線を監視するように構成される、
統合型監視システム。

【請求項 2】

前記電子制御装置は、前記電力線を介して電力を前記車輪速度センサに供給し、供給電力の変化に基づいて、前記ブレーキパッド摩耗センサの状態を決定するようにさらに構成される、
請求項 1 に記載の統合型監視システム。

【請求項 3】

前記電子制御装置は、前記ブレーキパッド摩耗センサの状態を表す信号を前記車両のオペレータに送信するようにさらに構成される、
請求項 1 に記載の統合型監視システム。

20

【請求項 4】

前記車輪速度センサ信号線および前記電力線に接続されている電気的接合部をさらに備え、

前記電気的接合部は、前記電子制御装置と前記車輪速度センサとの間に前記車輪速度センサ信号線上で接続され、前記電子制御装置と前記車輪速度センサと前記ブレーキパッド摩耗センサとの間に前記電力線上で接続される、

請求項 1 に記載の統合型監視システム。

【請求項 5】

前記電力線および前記車輪速度センサ信号線だけが、前記電子制御装置と前記電気的接合部との間に接続される配線である、
請求項 4 に記載の統合型監視システム。

30

【請求項 6】

前記ブレーキパッド摩耗センサは、機械スイッチ、磁気スイッチ、容量スイッチおよび誘導スイッチからなる群からの少なくとも 1 つを含む、
請求項 1 に記載の統合型監視システム。

【請求項 7】

前記ブレーキパッド摩耗センサは、ブレーキパッド内に位置決めされる摩耗性配線ループを含み、

40

前記摩耗性配線ループは、前記ブレーキパッドが所定の厚さまで摩耗すると、開回路を形成するように構成される、

請求項 1 に記載の統合型監視システム。

【請求項 8】

前記ブレーキパッド摩耗センサは、
ブレーキパッドと、
複数の抵抗素子と、
前記ブレーキパッド内の複数の摩耗性配線ループと、
を含み、

前記複数の摩耗性配線ループの各々は、前記複数の抵抗素子の 1 つに関連付けられ、

50

前記複数の摩耗性配線ループの各々は、前記関連付けられた抵抗素子の各々に並列に接続され、

前記複数の摩耗性配線ループの各々は、前記ブレーキパッドの異なる所定の厚さで摩耗するように構成される、

請求項 1 に記載の統合型監視システム。

【請求項 9】

前記複数の抵抗素子の少なくとも 1 つは、電気的接合部に近接して位置する、

請求項 8 に記載の統合型監視システム。

【請求項 10】

前記複数の抵抗素子の少なくとも 1 つは、前記ブレーキパッド摩耗センサに近接して位置する、

請求項 8 に記載の統合型監視システム。

【請求項 11】

前記ブレーキパッド摩耗センサは、前記摩耗性配線ループの少なくとも 1 つと接地端子との間に接続される接地線を含む、

請求項 8 に記載の統合型監視システム。

【請求項 12】

前記接地端子は、前記ブレーキパッド摩耗センサに近接して位置する、

請求項 11 に記載の統合型監視システム。

【請求項 13】

前記接地端子は、前記電子制御装置上に位置する、

請求項 11 に記載の統合型監視システム。

【請求項 14】

車両上の統合型のブレーキパッド摩耗センサおよび車輪速度センサを監視する方法であって、前記方法は、

信号線を前記車輪速度センサと電子制御装置との間に接続するステップと、

電力線を前記車輪速度センサと前記ブレーキパッド摩耗センサと前記電子制御装置との間に接続するステップと、

前記電子制御装置により、車輪速度を表す信号のための前記信号線を監視するステップと、

前記電子制御装置により、ブレーキパッド状態を表す信号のための前記電力線を監視するステップと、

を含む方法。

【請求項 15】

前記電力線を介して電力を前記車輪速度センサに供給するステップと、

供給電力の変化に基づいて、前記ブレーキパッド摩耗センサの状態を決定するステップと、

をさらに含む、

請求項 14 に記載の、統合型のブレーキパッド摩耗センサおよび車輪速度センサを監視する方法。

【請求項 16】

前記ブレーキパッド摩耗センサの状態を表す信号を前記車両のオペレータに送信するステップをさらに含む、

請求項 14 に記載の、統合型のブレーキパッド摩耗センサおよび車輪速度センサを監視する方法。

【請求項 17】

電気的接合部を前記車輪速度センサと前記電子制御装置との間に前記車輪速度センサ信号線上で接続するステップと、

前記電気的接合部を前記車輪速度センサと前記ブレーキパッド摩耗センサと前記電子制御装置との間に前記電力線上で接続するステップと、

10

20

30

40

50

をさらに含む、

請求項 1 4 に記載の、統合型のブレーキパッド摩耗センサおよび車輪速度センサを監視する方法。

【請求項 1 8】

接地線を前記ブレーキパッド摩耗センサと接地端子との間に接続するステップをさらに含む、

請求項 1 4 に記載の、統合型のブレーキパッド摩耗センサおよび車輪速度センサを監視する方法。

【請求項 1 9】

前記接地線を前記接地端子に接続するステップは、前記接地線を前記電子制御装置に接続するステップを含む、

請求項 1 8 に記載の、統合型のブレーキパッド摩耗センサおよび車輪速度センサを監視する方法。

【請求項 2 0】

前記接地線を前記接地端子に接続するステップは、前記接地線を前記ブレーキパッド摩耗センサに近接した前記車両の接地位置に接続するステップを含む、

請求項 1 8 に記載の、統合型のブレーキパッド摩耗センサおよび車輪速度センサを監視する方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

[0001]この出願は、2014年12月4日に提出された米国仮特許出願第62/087301号の利益を主張し、その全内容は、本願明細書に参照により組み込まれる。

【0 0 0 2】

[0002]本発明は、車両用の車輪速度センサおよびブレーキパッド摩耗センサに関するものである。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0 0 0 3】

[0003]車輪速度センサは、回転車輪速度を表す信号を電子制御装置（ECU）に提供する。ECUは、車輪速度センサからの信号を処理し、車輪速度情報を他の車両システム、例えば、電子安定制御システム（ESC）に送信する。さらに、ブレーキパッド摩耗センサは、ブレーキパッドがいつ劣化するかを示す。ECUは、また、ブレーキパッド摩耗センサを監視し、インジケータを起動し、ブレーキパッドの交換が必要であるということをドライバに警報する。車輪速度センサおよびブレーキパッド摩耗センサは、互いに近接して位置してもよい。

【0 0 0 4】

[0004]本発明の実施形態は、車輪速度センサおよびブレーキパッド摩耗センサとの電気接続を部分的に統合し、共通のECUまでルーティングする。電気接続を統合することは、ルーティング構成要素を減少し、設置時間を短縮し、制御を単純化することによって、コスト削減および軽量化を達成する。車輪速度センサ用の制御回路の部分およびブレーキパッド摩耗センサ用の制御回路の部分は、統合されてもよい。しかしながら、いくつかの形の統合は、車輪速度センサの信号線上の干渉を引き起こしうる。例えば、車輪速度センサおよびブレーキパッド摩耗センサを、共通の信号経路を有する共通のワイヤハーネスに統合するシステムは、ブレーキパッド摩耗センサ上の開放ループによって生じる障害に影響されやすい。さまざまな設定において、開放ループは、アンテナとして機能し、車輪速度センサからの信号の品質を劣化させる。さらに、開放ループ上の開放端間の断続的な接触は、車輪速度センサからの信号のランダムかつ急速な変化を引き起こしうる。車輪速度センサ信号線上の干渉にさらされることを減らすために、ブレーキパッド摩耗センサ信号線は、車輪速度センサ電力線に統合される。以下の説明では、車輪速度センサ用の回路の

10

20

30

40

50

部分をブレーキパッド摩耗センサ用の回路の部分に結合する統合型システムは、この統合型システム上の有害な干渉を引き起こすことなく提供される。

【 0 0 0 5 】

[0005]一実施形態では、本発明は、ブレーキパッド摩耗センサ、車輪速度センサおよび電子制御装置を含む、車両用の統合型監視システムを提供する。車輪速度センサ信号線は、車輪速度センサと電子制御装置との間に接続される。電力線は、車輪速度センサとブレーキパッド摩耗センサと電子制御装置との間に接続される。電子制御装置は、車輪速度を表す信号のための車輪速度センサ信号線を監視し、ブレーキパッド状態を表す信号のための電力線を監視するように構成される。

【 0 0 0 6 】

[0006]他の実施形態では、本発明は、車両上の統合型のブレーキパッド摩耗センサおよび車輪速度センサを監視する方法を提供する。方法は、信号線を車輪速度センサと電子制御装置との間に接続するステップと、電力線を車輪速度センサとブレーキパッド摩耗センサと電子制御装置との間に接続するステップと、を含む。電子制御装置は、車輪速度を表す信号のための信号線を監視し、ブレーキパッド状態を表す信号のための電力線を監視する。

【 0 0 0 7 】

[0007]本発明の他の態様は、詳細な説明および添付の図面を考慮することによって明らかになる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 8 】

【 図 1 】統合型の車輪速度センサおよびブレーキパッド摩耗センサを備えている車両の概略的なブロック図である。

【 図 2 】図 1 の統合型の車輪速度センサおよびブレーキパッド摩耗センサから信号を受信する電子制御装置のブロック図である。

【 図 3 】単一段階設定における、図 1 の統合型の車輪速度センサおよびブレーキパッド摩耗センサの概略的なブロック図である。

【 図 4 】多段階設定における、図 1 の統合型の車輪速度センサおよびブレーキパッド摩耗センサの概略的なブロック図である。

【 図 5 】さらに他の多段階設定における、図 1 の統合型の車輪速度センサおよびブレーキパッド摩耗センサの概略的なブロック図である。

【 図 6 】さらに他の多段階設定における、図 1 の統合型の車輪速度センサおよびブレーキパッド摩耗センサの概略的なブロック図である。

【 図 7 】さらに他の多段階設定における、図 1 の統合型の車輪速度センサおよびブレーキパッド摩耗センサの概略的なブロック図である。

【 図 8 】図 3 の統合型の車輪速度センサおよびブレーキパッド摩耗センサを動作する方法のフローチャートである。

【 図 9 】図 4 ~ 図 7 の統合型の車輪速度センサおよびブレーキパッド摩耗センサを動作する方法のフローチャートである。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 0 9 】

[0017]本発明の任意の実施形態が詳細に説明される前に、本発明が、以下の説明に記載されるかまたは以下の図面に示される構成の詳細および構成要素の配置の適用に制限されないことを理解されたい。本発明は、他の実施形態も可能であり、さまざまな方法で実施または実行可能である。

【 0 0 1 0 】

[0018]図 1 は、車輪速度センサ 103 およびブレーキパッド摩耗センサ 105 を 4 つの車両車輪の各々上に含む統合型監視システムを備えている車両 101 を示す。車両 101 は、車輪速度センサ 103 およびブレーキパッド摩耗センサ 105 に電氣的に接続されている電子制御装置 (E C U 107) を含む。 E C U 107 は、車輪速度センサ 103 およ

10

20

30

40

50

びブレーキパッド摩耗センサ105と通信する。図示のように、車両101の各車輪は、車輪速度センサ103およびブレーキパッド摩耗センサ105を備えていてもよい。この種の実施形態では、車両101は、複数のECUを有し、各ECUは、各車輪から車輪速度センサ103およびブレーキパッド摩耗センサ105の両方を制御するように構成されてもよい。他の実施形態では、例えば図示の実施形態では、ECU107は、各車輪から車輪速度センサ103およびブレーキパッド摩耗センサ105を制御および調整してもよい。以下の説明では、車輪速度センサ103、ブレーキパッド摩耗センサ105およびECU107は、単数として記載されている。しかしながら、説明が、さまざまな接続および設定の複数の装置にも適用されてもよい点に留意すべきである。さらに、車両101が、例えば、自動車、オートバイ、トラック等を含むさまざまなタイプの車両を含んでもよい点に留意すべきである。

10

【0011】

[0019]一実施形態では、車輪速度センサ103は、ホールセンサまたは磁気抵抗の原則を組み込み、車輪の回転速度を測定してもよい。車輪速度センサ103は、磁気回転エンコーダまたは歯状の鋼製トーンリングまたは回転運動を検出するように構成された他のセンサを含んでもよい。さらに、車輪速度センサ103は、回転車輪に取り付けられるギアを、車両101上の固定位置に取り付けられるセンシング要素とともに用いてもよい。ギアの歯がセンシング要素を通過して回転すると、センシング要素は、ギアの歯を検出してもよい。この種の構造では、車輪速度センサ103は、光センシング要素または磁気センシング要素を用いてもよい。車輪速度センサ103は、情報、例えば、回転方向、センサステータスおよびECU107までのエアギャップ状態を提供可能でもよい。車輪速度センサ103は、デジタル化され、例えば、パルス幅変調またはVDA（ドイツ自動車工業会）プロトコルを含むいくつかのプロトコルによって動作してもよい。いくつかの実施形態では、車輪速度センサ103からECU107への信号は、車輪速度センサ103の内部または車輪速度センサ103に近接して位置する特定用途向け集積回路（ASIC）によって処理される。この種の構造では、車輪速度センサ103からの信号は、ECU107に送信される前にデジタル化される。

20

【0012】

[0020]いくつかの構造では、ブレーキパッド摩耗センサ105は、配線、抵抗器および導電性のパンチグリッドを含む。ブレーキパッド摩耗センサ105は、ブレーキパッド状態を検出し、ブレーキパッドとともに摩耗するように設計されてもよい。例えば、ブレーキパッド摩耗センサ105は、ブレーキパッドに埋め込まれるかまたはブレーキパッドのバックングプレートにクリップ留めされる摩耗性要素（例えば摩耗性配線ループ）を含んでもよい。次に、摩耗性要素は、ECU107に電気的に接続されている。ブレーキパッドが特定の厚さに到達すると、摩耗性要素は、ブレーキパッドとともに摩耗し、ブレーキパッド摩耗センサの抵抗の変化が発生する。ECU107は、抵抗の変化を検出し、これにより、ブレーキパッドが摩耗性要素の位置まで摩耗したことを決定する。

30

【0013】

[0021]ブレーキパッド摩耗センサ105は、単一段階の摩耗検出のための摩耗性要素を含む1つの配線ループまたは多段階の摩耗検出のための複数の摩耗性要素を含む複数のループを含んでもよい。単一段階構造は、単一の段階のブレーキパッドの摩耗を示す。ブレーキパッドの第1の所定の厚さに到達すると、摩耗性要素は、制動（ブレーキング）摩擦にさらされる。時間とともに、摩耗性要素は、制動摩擦によって摩耗して開放される。摩耗して開放されると、ブレーキパッド摩耗センサ105の抵抗は変化し、抵抗の変化はECU107によって検出される。多段階構造では、複数の段階のブレーキパッドの摩耗が発生し、各段階は、所定のブレーキパッドの厚さを示す。第2の所定の厚さに到達すると、第2段階のループが制動摩擦にさらされる。第2段階のループが摩耗して開放されると、抵抗の別の変化は、ECU107によって検出される。単一段階構造または多段階構造では、ECU107は、信号を車両101のオペレータに、インジケータ（例えば、光、音または触覚フィードバック）を介して送信し、ブレーキパッドの摩耗の第1段階および

40

50

／または第２段階を示してもよい。インジケータは、どの段階の摩耗が ECU107 によって検出されるかに応じて異なるタイプでもよい。

【0014】

[0022] 図 2 は、ECU107 および関連付けられた電気接続を示す。ECU107 が、本願明細書に記載されている方法を実行するためのソフトウェア命令を実行するために、自動車電子制御装置に組み込まれるハードウェアベースの制御回路を意味する点に留意すべきである。例えば、ECU107 は、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラまたは他のコンピューティングデバイスを含んでもよい。ECU107 は、1 つまたは複数の電子制御装置と、非一時的コンピュータ可読媒体を含む 1 つまたは複数のメモリモジュールと、1 つまたは複数の入出力インタフェースと、構成要素を接続するさまざまな接続（例えばシステムバス）と、を含んでもよい。

10

【0015】

[0023] 図示例では、ECU107 は、電子プロセッサ 201（例えば、プログラム可能なマイクロプロセッサ、マイクロコントローラまたは他のコンピューティングデバイス）と、電力供給モジュール 203 と、非一時的かつ機械可読なメモリ 205 と、通信インタフェース 207 と、を含む。電子プロセッサ 201 は、メモリ 205 に通信接続され、とりわけ、本願明細書に記載されている制御プロセスおよび方法に関連する命令をメモリ 205 から取り出し、実行するように構成される。他の実施形態では、ECU107 は、追加の構成要素、より少ない構成要素または異なる構成要素を含む。

【0016】

[0024] ECU107 は、電気的接合部 209 を介して、車輪速度センサ 103 およびブレーキパッド摩耗センサ 105 に電気的に接続されている。電気的接合部 209 は、車輪速度センサ 103 およびブレーキパッド摩耗センサ 105 とのプラグイン互換性を許容するさまざまなタイプの配線接続および／またはワイヤハーネスを含んでもよい。いくつかの構造では、電気的接合部 209 は、車輪速度センサ 103 およびブレーキパッド摩耗センサ 105 に近接して位置決めされる。この種の構造では、オペレータは、電気的接合部 209 に車両 101 の車輪格納部からアクセスしてもよい。

20

【0017】

[0025] 通信インタフェース 207 は、ECU107 と車両 101 の他の電気システムとの間の通信リンクを提供する。例えば、通信インタフェース 207 は、アンチロックブレーキシステム制御装置または電子安定制御装置（図示せず）と通信してもよい。通信インタフェース 207 は、車両通信バスを介して車両 101 の他の電気システムと通信してもよい。この種の例では、通信インタフェース 207 は、車両通信バスからの信号の送受信を制御する。通信インタフェース 207 は、例えば J1939 またはコントローラエリアネットワーク（CAN）プロトコルのようなプロトコルによって通信してもよい。他の例では、通信インタフェース 207 は、特定のアプリケーションの必要に応じて、外部モジュールおよび制御装置と通信する。いくつかの実施形態では、通信インタフェース 207 は、情報を車輪速度センサ 103 およびブレーキパッド摩耗センサ 105 から他の自動車制御装置まで送信する。

30

【0018】

[0026] 図 3 ~ 図 7 に示される構造では、車輪速度センサ 103 およびブレーキパッド摩耗センサ 305 ~ 705 は、2 線の電気接続に統合され、ECU107 に接続される。この種の構造では、車輪速度センサ 103 から信号およびブレーキパッド摩耗センサ 305 ~ 705 の状態を表す状態（信号）は、ECU107 内の異なる特定用途向け集積回路（ASIC）によって読み出されてもよいし、監視されてもよい。あるいは、車輪速度センサ 103 およびブレーキパッド摩耗センサ 305 ~ 705 は、複数の ECU に電気的に接続されてもよい。さらに、車輪速度センサ 103 の電力線 303 が ECU107 によって調整されるので、車輪速度センサ 103 の電力線 303 上の外部電気障害は、最小化される。結果として、ブレーキパッド摩耗センサ 305 ~ 705 によって生成される干渉は、車輪速度センサ 103 の信号線 301 に干渉しない。共通の電気経路に統合される車輪

40

50

速度センサ 103 およびブレーキパッド摩耗センサ 305 ~ 705 のさまざまな設定は、以下の実施形態に記載されている。

【0019】

[0027] 図 3 は、単一段階設定の一実施形態を示す。単一段階設定は、ECU 107 および車輪速度センサ 103 を含む。この設定は、信号線 301、電力線 303、ブレーキパッド摩耗センサ 305、接地端子 307、電氣的接合部 309 および負荷抵抗 311 (例えば負荷抵抗器) もまた含む。ECU 107 は、信号線 301 を介して車輪速度センサ 103 に通信結合され、電力線 303 を介してブレーキパッド摩耗センサ 305 に通信結合される。いくつかの実施形態では、信号線 301 および電力線 303 だけが、ECU 107 と電氣的接合部 309 との間に接続される配線を構成する。電力線 303 は、ECU 107 に接続されている第 1 の端と、車輪速度センサ 103 に接続されている第 2 の端と、ブレーキパッド摩耗センサ 305 に接続されている第 3 の端と、を有する。電氣的接合部 309 は、車輪速度センサ 103 と ECU 107 との間に信号線 301 上で電氣的に接続され、さらに車輪速度センサ 103 とブレーキパッド摩耗センサ 305 と ECU 107 との間にも電氣的に接続される。負荷抵抗 311 は、電氣的接合部 309 の内部または電氣的接合部 309 に近接して位置してもよい。さらに、負荷抵抗 311 は、電力線 303 とブレーキパッド摩耗センサ 305 との間に電氣的に接続される。ブレーキパッド摩耗センサ 305 は、第 1 の端および第 2 の端を含む摩耗性配線ループ 321 を含む。第 1 の端は、負荷抵抗 311 に電氣的に接続されてもよく、第 2 の端は、接地に電氣的に接続されてもよい。摩耗性配線ループ 321 は、ブレーキパッドを通過し、スイッチとして機能する。例えば、摩耗性配線ループ 321 は、通常は閉鎖している (例えば、ブレーキパッドが摩耗していないとき)。しかしながら、ブレーキパッドが所定の厚さ 331 まで摩耗すると、摩耗性配線ループ 321 は、接地に対する電気接続を開放する (すなわち、開回路を引き起こす)。

10

20

【0020】

[0028] この種の設定において、ECU 107 は、定電圧または定電流を電力線 303 に供給する。摩耗性配線ループ 321 が摩耗して開放されると、摩耗性配線ループ 321 は、電力線 303 と接地端子 307 との間の接続を電氣的に切断する。摩耗性配線ループ 321 が摩耗して開放されると、負荷抵抗 311 が回路から除去されるので、電力線 303 の電流および / または電圧は、影響を受ける。ECU 107 は、負荷の変化を、供給電力 (例えば、電力線 303 の電流および / または電圧) の変化を介して検出する。次に、ECU 107 は、ブレーキパッド摩耗インジケータ (警告灯) を起動してもよいし、または、ブレーキパッドの有用寿命の値を推定してもよい。

30

【0021】

[0029] 図 4 は、多段階設定の一実施形態を示す。多段階設定は、ECU 107、車輪速度センサ 103 および複数の抵抗 (例えば抵抗器) を含む。この設定は、信号線 401、電力線 403、ブレーキパッド摩耗センサ 405、接地端子 407、電氣的接合部 409、負荷抵抗 411、第 1 段階の抵抗 413 および第 2 段階の抵抗 415 もまた含む。ブレーキパッド摩耗センサ 405 は、第 1 段階の摩耗性配線ループ 431 に関連付けられた第 1 段階の接続 421 および第 2 段階の摩耗性配線ループ 433 に関連付けられた第 2 段階の接続 423 を含む。ECU 107 は、信号線 401 を介して車輪速度センサ 103 に通信結合され、電力線 403 を介してブレーキパッド摩耗センサ 405 に通信結合される。ECU 107 は、また、電力線 403 を介して車輪速度センサ 103 に電氣的に結合される。電氣的接合部 409 は、車輪速度センサ 103 と ECU 107 との間に信号線 401 上で電氣的に接続され、さらに車輪速度センサ 103 とブレーキパッド摩耗センサ 405 と ECU 107 との間にも電氣的に接続される。負荷抵抗 411、第 1 段階の抵抗 413 および第 2 段階の抵抗 415 は、電氣的接合部 409 の内部または電氣的接合部 409 に近接して位置してもよい。さらに、負荷抵抗 411 は、電力線 403 と第 1 段階の接続 421 との間に電氣的に接続される。第 1 段階の抵抗 413 は、負荷抵抗 411 と第 2 段階の接続 423 との間に電氣的に接続される。第 2 段階の抵抗 415 は、第 1 段階の抵抗 4

40

50

13と接地端子407との間に電氣的に接続される。さらに、第1段階の抵抗413は、第1段階の摩耗性配線ループ431に並列に接続され、同様に、第2段階の抵抗415は、第2段階の摩耗性配線ループ433に並列に接続される。

【0022】

[0030]図5は、多段階設定の他の実施形態を示す。図5の多段階設定は、図4の多段階設定に類似し、同様に動作してもよい。図5の多段階設定は、ECU107および車輪速度センサ103を含む。この設定は、信号線501、電力線503、ブレーキパッド摩耗センサ505、接地端子507、電氣的接合部509、負荷抵抗511、第1段階の抵抗513および第2段階の抵抗515もまた含む。ブレーキパッド摩耗センサ505は、第1段階の摩耗性配線ループ531に関連付けられた第1段階の接続521および第2段階の摩耗性配線ループ533に関連付けられた第2段階の接続523を含む。ECU107は、信号線501を介して車輪速度センサ103に通信結合され、電力線503を介してブレーキパッド摩耗センサ405に通信結合される。ECU107は、また、電力線503を介して車輪速度センサ103に電氣的に結合される。電氣的接合部509は、車輪速度センサ103とECU107との間に信号線501上で電氣的に接続され、さらに車輪速度センサ103とブレーキパッド摩耗センサ505とECU107の間にも電氣的に接続される。

10

【0023】

[0031]負荷抵抗511は、電氣的接合部509の内部または電氣的接合部509に近接して位置決めされる。第1段階の抵抗513および第2段階の抵抗515は、車輪速度センサ103の内部または車輪速度センサ103に近接して位置してもよい。負荷抵抗511は、電力線503と第1段階の接続521との間に電氣的に接続される。第1段階の抵抗513は、負荷抵抗511と第2段階の接続523との間に電氣的に接続される。第2段階の抵抗515は、第1段階の抵抗513と接地端子507との間に電氣的に接続される。さらに、第1段階の抵抗513は、第1段階の摩耗性配線ループ531に並列に接続され、同様に、第2段階の抵抗515は、第2段階の摩耗性配線ループ533に並列に接続される。

20

【0024】

[0032]図6は、多段階設定のさらに他の実施形態を示す。図6の多段階設定は、図5の多段階設定に類似し、同様に動作してもよい。図6の多段階設定は、ECU107および車輪速度センサ103を含む。この設定は、信号線601、電力線603、ブレーキパッド摩耗センサ605、接地端子607、電氣的接合部609、負荷抵抗611、第1段階の抵抗613および第2段階の抵抗615（例えば負荷抵抗器）もまた含む。ブレーキパッド摩耗センサ605は、第1段階の摩耗性配線ループ631に関連付けられた第1段階の接続621および第2段階の摩耗性配線ループ633に関連付けられた第2段階の接続623を含む。ECU107は、信号線601を介して車輪速度センサ103に通信結合され、電力線603を介してブレーキパッド摩耗センサ605に通信結合される。ECU107は、また、電力線603を介して車輪速度センサ103に電氣的に結合される。電氣的接合部609は、車輪速度センサ103とECU107との間に信号線601上で電氣的に接続され、さらに車輪速度センサ103とブレーキパッド摩耗センサ605とECU107の間にも電氣的に接続される。

30

40

【0025】

[0033]負荷抵抗611は、電氣的接合部609の内部または電氣的接合部609に近接して位置決めされる。第1段階の抵抗613および第2段階の抵抗615は、車輪速度センサ103の内部または車輪速度センサ103に近接して位置してもよい。負荷抵抗611は、電力線603と第1段階の接続621との間に電氣的に接続される。第1段階の抵抗613は、負荷抵抗611と第2段階の接続623との間に電氣的に接続される。第2段階の抵抗615は、第1段階の抵抗613と接地端子607との間に電氣的に接続される。さらに、第1段階の抵抗613は、第1段階の摩耗性配線ループ631に並列に接続され、同様に、第2段階の抵抗615は、第2段階の摩耗性配線ループ633に並列に接

50

続される。接地端子 607 は、ブレーキパッド摩耗センサ 605 に近接して車両 101 の接地位置に接続されている。結果として、電氣的接合部 609 を通り、ECU 107 まで延在する接地線は必要ない。

【0026】

[0034] 図 7 は、多段階設定のさらに他の実施形態を示す。図 7 の多段階設定は、図 4 の多段階設定に類似し、同様に動作してもよい。この設定では、接地は、ECU 107 に位置する。図 7 の多段階設定は、ECU 107 および車輪速度センサ 103 を含む。この設定は、信号線 701、電力線 703、ブレーキパッド摩耗センサ 705、接地端子 707、電氣的接合部 709、負荷抵抗 711、第 1 段階の抵抗 713 および第 2 段階の抵抗 715 もまた含む。ブレーキパッド摩耗センサ 705 は、第 1 段階の摩耗性配線ループ 731 に関連付けられた第 1 段階の接続 721 および第 2 段階の摩耗性配線ループ 733 に関連付けられた第 2 段階の接続 723 を含む。ECU 107 は、信号線 701 を介して車輪速度センサ 103 に通信結合され、電力線 703 を介してブレーキパッド摩耗センサ 705 に通信結合される。ECU 107 は、また、電力線 703 を介して車輪速度センサ 103 に電氣的に結合される。電氣的接合部 709 は、車輪速度センサ 103 と ECU 107 との間に信号線 701 上で電氣的に接続され、さらに車輪速度センサ 103 とブレーキパッド摩耗センサ 705 と ECU 107 との間にも電氣的に接続される。

10

【0027】

[0035] 負荷抵抗 711 は、電氣的接合部 709 の内部または電氣的接合部 709 に近接して位置決めされる。第 1 段階の抵抗 713 および第 2 段階の抵抗 715 は、車輪速度センサ 103 の内部または車輪速度センサ 103 に近接して位置してもよい。負荷抵抗 711 は、電力線 703 と第 1 段階の接続 721 との間に電氣的に接続される。第 1 段階の抵抗 713 は、負荷抵抗 711 と第 2 段階の接続 723 との間に電氣的に接続される。第 2 段階の抵抗 715 は、第 1 段階の抵抗 713 と接地端子 707 との間に電氣的に接続される。さらに、第 1 段階の抵抗 713 は、第 1 段階の摩耗性配線ループ 731 に並列に接続され、同様に、第 2 段階の抵抗 715 は、第 2 段階の摩耗性配線ループ 733 に並列に接続される。接地端子 707 は、ECU 107 に位置決めされる。このように、ECU 107 は、接地接続を提供する。結果として、追加の配線は、電氣的接合部 709 を通過し、接地接続を提供する。

20

【0028】

[0036] 図 4 ~ 図 7 に示される回路の各々のために、第 1 段階の摩耗性配線ループ 431、531、631、731 および第 2 段階の摩耗性配線ループ 433、533、633、733 は、ブレーキパッドの異なる部分を通過し、各々は、1 回限りのスイッチとして機能する。例えば、第 1 段階の摩耗性配線ループ 431、531、631、731 および第 2 段階の摩耗性配線ループ 433、533、633、733 は、通常は閉鎖している（例えば、ブレーキパッドが摩耗していないとき）。しかしながら、ブレーキパッドが第 1 の所定の厚さに到達すると、第 1 段階の摩耗性配線ループ 431、531、631、731 は、開放し、それゆえ、第 1 段階の接続 421、521、621、721 を第 2 段階の接続 423、523、623、723 から切断する。結果として、電力線 403、503、603、703 からの電流は、第 1 段階の抵抗 413、513、613、713 を通過する。同様に、ブレーキパッドが第 2 の所定の厚さに到達すると、第 2 段階の摩耗性配線ループ 433、533、633、733 は、開放し、それゆえ、第 2 段階の接続 423、523、623、723 を接地端子 407、507、607、707 から切断する。結果として、電力線 403、503、603、703 からの電流は、第 2 段階の抵抗 415、515、615、715 もまた通過する。それゆえ、ブレーキパッドが摩耗するにつれて、電力線 403、503、603、703 を介して ECU 107 によって見られる全抵抗は、変化する。特に、第 1 段階の摩耗性配線ループ 431、531、631、731 および第 2 段階の摩耗性配線ループ 433、533、633、733 の各々が、各々の所定のブレーキパッドの厚さで摩耗により開放されると、電力線 403、503、603、703 を介して ECU 107 によって見られる抵抗は、増加する。

30

40

50

【 0 0 2 9 】

[0037] 図 8 は、図 3 に示される回路の動作方法を示す。ECU 107 は、車輪速度センサ 103 およびブレーキパッド摩耗センサ 305 の両方に共通の電力線 303 に電力を提供する（ステップ 801）。電力を提供することは、定電流源に監視された電圧を提供すること、または、定電圧源に監視された電流を提供することを含む。ECU 107 は、監視された電流および/または電圧を介して、負荷の変化のための電力線 303 を監視する（ステップ 803）。ECU 107 は、負荷の変化を検出する。ECU 107 は、電力線 303 上の消費電力が第 1 の閾値未満か否かを決定する（ステップ 805）。消費電力が第 1 の閾値未満の場合、ECU 107 は、ブレーキパッドが摩耗の第 1 段階にあると決定する（ステップ 807）。ブレーキパッドが摩耗の第 1 段階にあるとき、ECU 107 は、ブレーキパッド摩耗インジケータを起動する（ステップ 809）。消費電力が第 1 の閾値以上の場合、ECU 107 は、ブレーキパッドが摩耗していないと決定する（ステップ 811）。

10

【 0 0 3 0 】

[0038] 同様に、図 9 は、図 4 ~ 図 7 に示される回路の動作方法を示す。ECU 107 は、車輪速度センサ 103 およびブレーキパッド摩耗センサ 405、505、605、705 の両方に共通の電力線 403、503、603、703 に電力を提供する（ステップ 901）。電力を提供することは、定電流源に監視された電圧を提供すること、または、定電圧源に監視された電流を提供することを含む。ECU 107 は、監視された電流および/または電圧を介して、負荷の変化のための電力線 403、503、603、703 を監視する（ステップ 903）。ECU 107 は、負荷の変化を検出する。ECU 107 は、電力線 403、503、603、703 上の消費電力が第 1 の閾値未満か否かを決定する（ステップ 905）。消費電力が第 1 の閾値未満の場合、ECU 107 は、ブレーキパッドが摩耗の第 1 段階にあると決定する（ステップ 907）。ブレーキパッドが摩耗の第 1 段階にあるとき、ECU 107 は、ブレーキパッド摩耗インジケータを起動する（ステップ 909）。消費電力が第 1 の閾値以上の場合、ECU 107 は、消費電力が第 2 の閾値未満か否かを決定する（ステップ 911）。消費電力が第 2 の閾値未満の場合、ECU 107 は、ブレーキパッドが摩耗の第 2 段階にあると決定する（ステップ 913）。ブレーキパッドが摩耗の第 2 段階にあるとき、ECU 107 は、ブレーキパッド摩耗インジケータを起動する（ステップ 915）。一方、消費電力が第 2 の閾値以上の場合、ECU 107 は、ブレーキパッドが摩耗していないと決定する（ステップ 917）。ECU 107 は、摩耗の第 1 段階または摩耗の第 2 段階の決定に関するさまざまな動作を実行してもよい。例えば、ECU 107 は、摩耗のどの段階が決定されるかに応じて異なる摩耗インジケータを起動してもよい。さらに、ECU 107 は、通信インタフェース 207 を介して、車両 101 内の他の制御装置に摩耗インジケーションを出力してもよい。

20

30

【 0 0 3 1 】

[0039] さらなる例として、いくつかの実施形態では、ECU 107 は、電力線 303、403、503、603、703 上の消費電流を監視し、消費電流に基づいて、ブレーキパッドの摩耗レベルを決定する。さらに、ECU 107 は、ECU 107 の電力端子上の供給電圧レベルを監視する。供給電圧レベルおよび消費電流を用いて、ECU 107 は、抵抗変化による電流量の変化と、供給電圧のノイズまたは途絶による電流量の変化と、を区別する。

40

【 0 0 3 2 】

[0040] ECU 107 による電流監視のタイミングおよび頻度は、ECU 107 内で構成および調整されてもよい。例えば、ECU 107 は、さまざまな増分（間隔）で、例えば、点火サイクルごとに 1 回、千マイルごとに 1 回または 10 秒ごとに、電力線 303、403、503、603、703 上の電流を監視するように構成されてもよい。電流監視は、低速での制動後のように、イベントでトリガされることもできる。制動は、ブレーキパッドの表面を清掃してもよい。結果として、電流監視は、制動後にトリガされ、汚染、例えばブレーキパッド上の塩橋によって生じる不完全または断続的な接続を低減してもよい

50

。

【 0 0 3 3 】

[0041] 負荷抵抗 3 1 1、4 1 1、5 1 1、6 1 1、7 1 1、第 1 段階の抵抗 4 1 3、5 1 3、6 1 3、7 1 3 および第 2 段階の抵抗 4 1 5、5 1 5、6 1 5、7 1 5 が、異なる位置、例えば、電力線 3 0 3、4 0 3、5 0 3、6 0 3、7 0 3 が分割するところに近接した電氣的接合部 3 0 9、4 0 9、5 0 9、6 0 9、7 0 9 に配置されてもよい点に留意すべきである。抵抗は、また、ブレーキパッド摩耗センサ 3 0 5、4 0 5、5 0 5、6 0 5、7 0 5 のコネクタ内、第 1 段階の摩耗性配線ループ 4 3 1、5 3 1、6 3 1、7 3 1 内、または、第 2 段階の摩耗性配線ループ 4 3 3、5 3 3、6 3 3、7 3 3 内に配置されてもよい。さらに、いくつかの実施形態では、接地端子 3 0 7、4 0 7、5 0 7、6 0 7、7 0 7 は、安全な低いオーム抵抗の接地に、ECU 1 0 7 内または外部接地に永久に接続されている。接地経路は、ワイヤハーネスまたは他の接続を介して接続されてもよい。

10

【 0 0 3 4 】

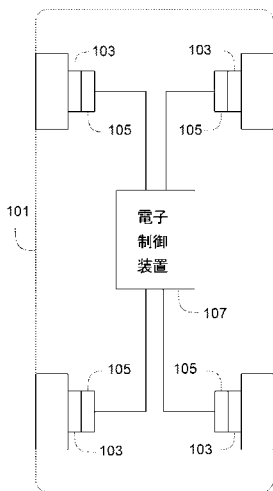
[0042] 上述したシステムおよび方法は、ブレーキパッド摩耗センサ 3 0 5、4 0 5、5 0 5、6 0 5、7 0 5 のための非摩耗性センサヘッドを有するシステムにも適用可能である。例えば、機械スイッチ、磁気スイッチ、容量スイッチまたは誘導スイッチを含む異なる技術を用いたスイッチが用いられてもよい。スイッチの結合 (a r t i c u l a t i o n) は、ブレーキパッドバックングプレート、可動キャリアまたはピストンと参照位置との間の変位によって実現可能である。参照位置は、ブレーキキャリアまたは他の固定位置上に定められてもよい。

20

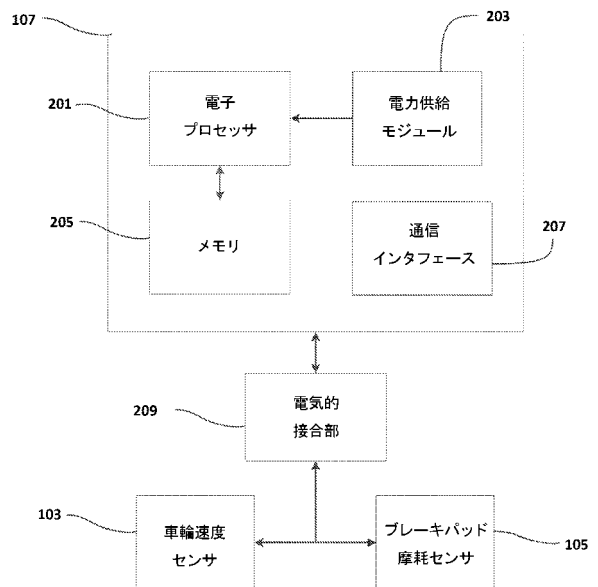
【 0 0 3 5 】

[0043] このように、本発明は、とりわけ、車輪速度センサの部分およびブレーキパッド摩耗センサの部分の統合型ルーティングを提供する。

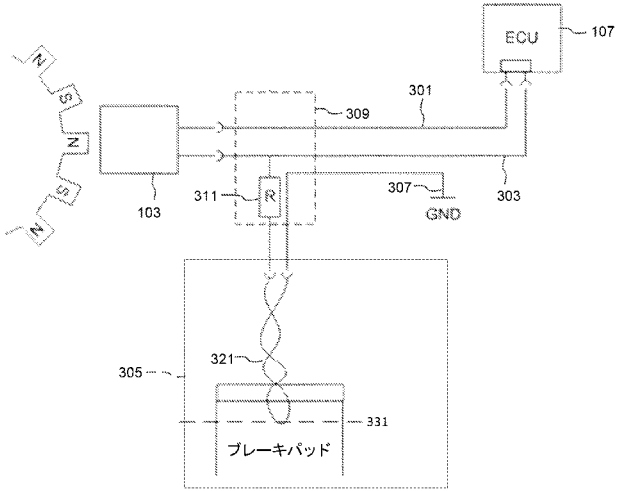
【 図 1 】



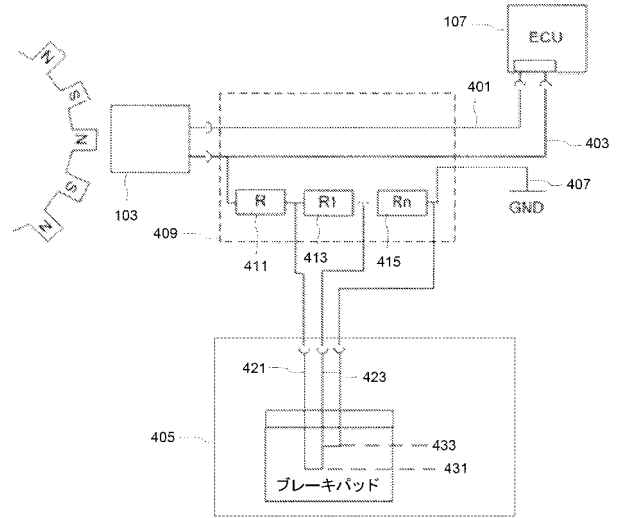
【 図 2 】



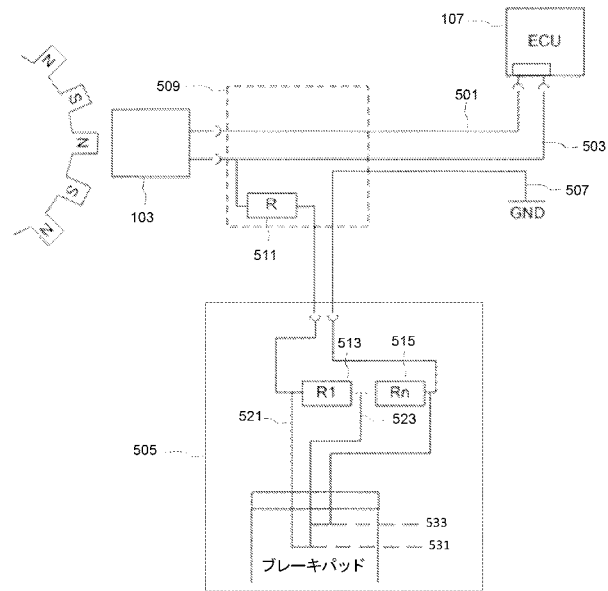
【図3】



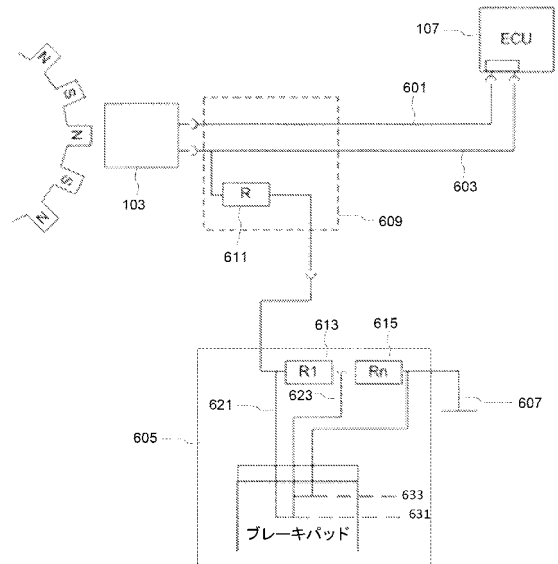
【図4】



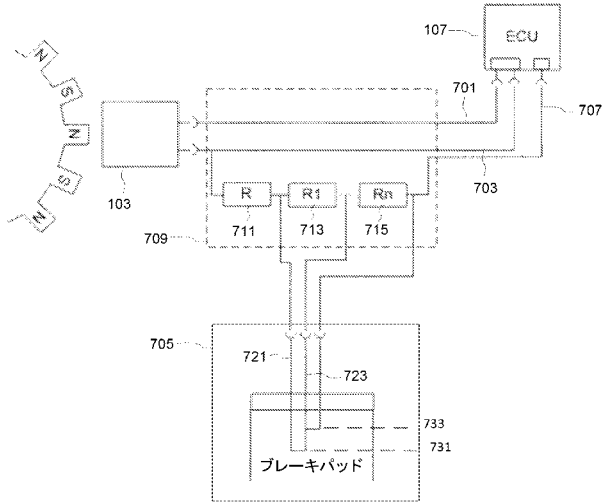
【図5】



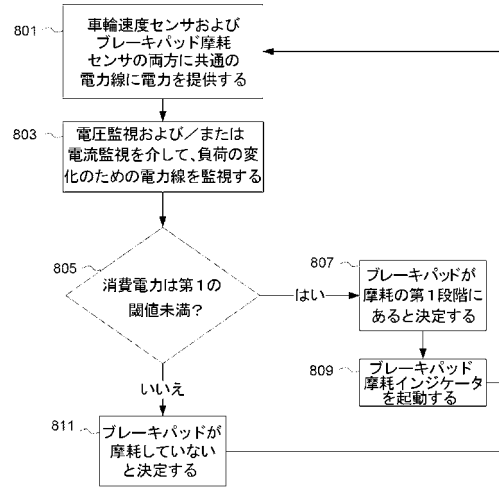
【図6】



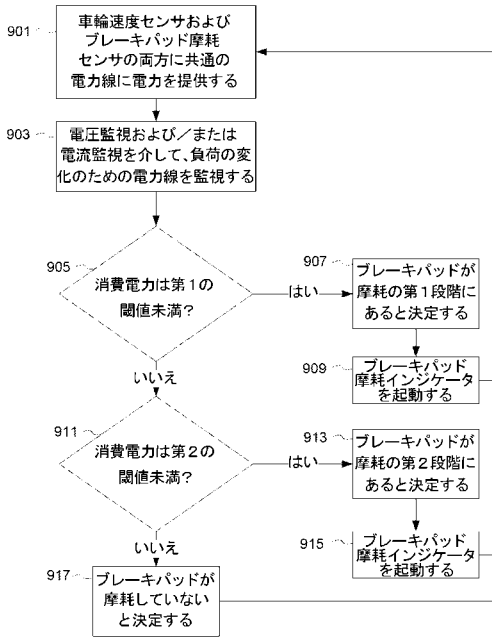
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/US2015/060258

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. B60T17/22 ADD.		
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) B60T F16D		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 2 279 713 A (DAIMLER BENZ AG [DE]; HIRSCHMANN RICHARD GMBH CO [AT]) 11 January 1995 (1995-01-11)	1,3,4, 6-14,16, 18-20
Y	page 3, line 36 - page 5, line 36; claim 1; figures 1-3	2
Y	----- US 2012/277976 A1 (SKOFF GREGORY M [US]) 1 November 2012 (2012-11-01) paragraph [0019]; figure 5	2
A	----- US 2011/175438 A1 (MLYNARCZYK SCOTT [US] ET AL) 21 July 2011 (2011-07-21) paragraph [0034] - paragraph [0037]; figures 1-4	1-20

<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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		Date of mailing of the international search report
19 February 2016		29/02/2016
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Raffaelli, Leonardo

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2015/060258

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
GB 2279713	A	11-01-1995	DE 4322440 C1 GB 2279713 A US 6512453 B1	09-02-1995 11-01-1995 28-01-2003
US 2012277976	A1	01-11-2012	NONE	
US 2011175438	A1	21-07-2011	CN 102133895 A DE 102011002613 A1 GB 2477184 A US 2011175438 A1 US 2011175439 A1	27-07-2011 15-12-2011 27-07-2011 21-07-2011 21-07-2011

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(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), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(74)代理人 100135633

弁理士 二宮 浩康

(74)代理人 100162880

弁理士 上島 類

(72)発明者 ケット セン コー

アメリカ合衆国 ミシガン リヴォニア ファーミンントン ロード 16822

(72)発明者 トーマス レーベ

ドイツ連邦共和国 アイゼナッハ シュテットフェルダール シュトラッセ 13

(72)発明者 マーティン ケーゲル

ドイツ連邦共和国 ヘアゼルベアク - ハイニヒ ホイガッセ 91アー

(72)発明者 ヘルムート ピンダー

ドイツ連邦共和国 ネッカーズルム プライスガウシュトラッセ 13 / 1

(72)発明者 ロバート カスター

アメリカ合衆国 ミシガン ホワイト レイク オックスボウ レイク ロード 1089

(72)発明者 ヴァルター ハインリヒ

アメリカ合衆国 ミシガン ノヴァイ ジェイコブ ドライブ 45200

Fターム(参考) 3D049 BB28 QQ02 RR01 RR11

3J058 AA41 BA60 CA41 DB02 DB05 DB06 DB20 FA01