

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6600150号
(P6600150)

(45) 発行日 令和1年10月30日(2019.10.30)

(24) 登録日 令和1年10月11日(2019.10.11)

(51) Int.Cl.

F 1

B 60 T 17/22 (2006.01)
F 16 D 66/00 (2006.01)B 60 T 17/22
F 16 D 66/00Z
A

請求項の数 5 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2015-78241 (P2015-78241)
 (22) 出願日 平成27年4月7日 (2015.4.7)
 (65) 公開番号 特開2016-199064 (P2016-199064A)
 (43) 公開日 平成28年12月1日 (2016.12.1)
 審査請求日 平成30年3月9日 (2018.3.9)

(73) 特許権者 000000974
 川崎重工業株式会社
 兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号
 (74) 代理人 110000556
 特許業務法人 有古特許事務所
 (72) 発明者 和田 直樹
 兵庫県神戸市兵庫区和田山通2丁目1番18号 川崎重工業株式会社 兵庫工場内
 (72) 発明者 小倉 善和
 兵庫県神戸市兵庫区和田山通2丁目1番18号 川崎重工業株式会社 兵庫工場内
 (72) 発明者 安藤 善之
 兵庫県神戸市兵庫区和田山通2丁目1番18号 川崎重工業株式会社 兵庫工場内
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】鉄道車両のブレーキ異常検知装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車輪を含む回転体の側面に設けられたブレーキディスクにブレーキパッドを押圧するディスクブレーキ装置に適用される鉄道車両のブレーキ異常検知装置であって、

前記ブレーキディスクに対向するように前記ブレーキディスクに対して隙間をあけて、台車枠又は前記台車枠に連結された梁に取り付けられる温度検出器と、

前記温度検出器で検出された温度が所定以上の値であるときに、ブレーキの異常を示す異常信号を出力する異常信号出力器と、を備える、鉄道車両のブレーキ異常検知装置。

【請求項 2】

前記温度検出器は、前記台車枠の側梁に固定される、請求項1に記載の鉄道車両のブレーキ異常検知装置。

【請求項 3】

前記異常信号出力器から出力された異常信号を受信して、前記ディスクブレーキ装置に非常ブレーキを作動させるブレーキ制御装置をさらに備える、請求項1又は2に記載の鉄道車両のブレーキ異常検知装置。

【請求項 4】

鉄道車両の運行を制御する指令所との間で信号を送受信する鉄道車両に適用可能なブレーキ異常検知装置であって、

前記異常信号出力器から出力された異常信号を外部に送信する送信器と、

前記送信器から送信された異常信号を受信した前記指令所からの指令信号に基づいて、

前記ディスクブレーキ装置に非常ブレーキを作動させるブレーキ制御装置をさらに備える、請求項 1 又は 2 に記載の鉄道車両のブレーキ異常検知装置。

【請求項 5】

前記ブレーキ制御装置は、

運転台のブレーキ操作器からのブレーキ指令が無い状態で前記ブレーキディスクを制動するための空気圧が所定の閾値を超えていたと判定された場合、又は、前記異常信号出力器により異常信号が出力された場合のいずれかのときに、前記ディスクブレーキ装置に非常ブレーキを作動させる、請求項 3 又は 4 に記載の鉄道車両のブレーキ異常検知装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、ディスクブレーキ装置に適用される鉄道車両のブレーキ異常検知装置に関する。

【背景技術】

【0002】

鉄道車両では、何らかの原因で走行時にブレーキが掛かったままとなる現象（ブレーキ不緩解）の発生を検知することが望まれている。例えば、特許文献 1 では、地上に設置された温度センサにより車輪のリム部の温度を計測し、その温度パターンを評価してブレーキ不緩解の有無を判定する方法が提案されている。また、特許文献 2 では、ディスクブレーキの摩擦材に温度センサを直接取り付け、ブレーキ作動 OFF の状況下において温度センサで検出された温度が設定値を超えたときに、ブレーキ不緩解が発生したと判定する方法も提案されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2009-236140 号公報

【特許文献 2】特開 2002-139083 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

30

しかし、特許文献 1 の場合、出庫時の異常検知には適しているが、各駅での出発時に検知しようとすれば、各駅に温度センサ等の設備が必要となり、設備コストが大きくなる。また、各駅に設備を設けたとしても、駅間に停車してから発進するときに不緩解が発生した場合には、検知することができない。

【0005】

また、特許文献 2 の場合、温度センサが摩擦材に直接取り付けられるため、摩擦材の交換時には、温度センサも取り外す必要があるため、メンテナンス性がよくない。更に、センサが、制動時に高温になる摩擦材に直接晒されるため、高温に耐える高価なセンサが必要となる。

【0006】

40

そこで本発明は、鉄道車両のブレーキ異常検知装置において、低コストで且メンテナンス性が良く、ブレーキ異常を好適に検知できるようにすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の一態様に係る鉄道車両のブレーキ異常検知装置は、車輪を含む回転体の側面に設けられたブレーキディスクにブレーキパッドを押圧するディスクブレーキ装置に適用される鉄道車両のブレーキ異常検知装置であって、前記ブレーキディスクに対して所定の隙間をあけて、台車枠又は前記台車枠に連結された梁に取り付けられる温度検出器と、前記温度検出器で検出された温度が所定以上の値であるときに、ブレーキの異常を示す異常信号を出力する異常信号出力器と、を備える。

50

【0008】

前記構成によれば、温度検出器が台車のディスクブレーキ装置とは異なる部分に取り付けられるので、温度検出器を高温に耐える高価なセンサにする必要がないとともに、ディスクブレーキ装置のメンテナンス時に温度検出器を取り外す必要もなくなり、メンテナンス性が向上する。また、温度検出器は台車に設けられるため、地上側に特別な設備を設ける必要がないとともに、駅間に停車してから発進するときにもブレーキ異常を検知することができる。

【発明の効果】**【0009】**

本発明によれば、低コストで且つメンテナンス性が良く、ブレーキ異常を好適に検知することが可能となる。 10

【図面の簡単な説明】**【0010】**

【図1】第1実施形態に係る鉄道車両のブレーキ異常検知装置を模式的に説明するプロック図である。

【図2】図1に示すブレーキ異常検知装置のサーマルスイッチが搭載された台車の平面図である。

【図3】図2に示す台車のサーマルスイッチ及びその近傍を拡大した平面図である。

【図4】図3に示すサーマルスイッチ及びその近傍を車幅方向内側から見た側面図である。 20

【図5】図4に示すサーマルスイッチが取り付けられるケーシングの蓋が外された状態を車幅方向内側から見た側面図である。

【図6】図4に示すサーマルスイッチ及びその近傍を車両長手方向から見た鉛直断面図である。

【図7】第2実施形態に係る鉄道車両のブレーキ異常検知装置のサーマルスイッチ及びその近傍を車幅方向内側から見た側面図である。

【発明を実施するための形態】**【0011】**

以下、図面を参照して実施形態を説明する。なお、以下の説明では、鉄道車両が走行する方向であって車体が延びる方向を車両長手方向とし、それに直交する横方向を車幅方向として定義する。車両長手方向は前後方向とも称し、車幅方向は左右方向とも称しえる。 30

【0012】**(第1実施形態)**

図1は、第1実施形態に係る鉄道車両1のブレーキ異常検知装置10を模式的に説明するプロック図である。図1に示すように、鉄道車両1は、車両運行を制御する指令所17との間で信号を送受信する。鉄道車両1は、車体2と、車体2を支持する一対の台車3A, 3Bとを備える。各台車3A, 3Bには、後述するように、各車輪27A～D(図2参照)の各ブレーキディスク33A, 33B(図6参照)に対応してサーマルスイッチ11A～H(温度検出器、異常信号出力器)が設けられている。車体2には、ブレーキ制御装置12と、TMS13(列車情報管理システム)と、送信器14とが搭載されている。また、車体2の運転室には、運転台15に設けられたブレーキ操作器16が配置されている。 40

【0013】

ブレーキ制御装置12は、ブレーキ指令に応じて空気圧式のディスクブレーキ装置32A～Hの動作を制御する機能を有するとともに、ディスクブレーキ装置32A～Hの制動のための空気圧を検出する機能を有する。ブレーキ制御装置12は、後述するサーマルスイッチ11A～Hからの異常信号を非常ブレーキ指令としてTMS13を介さずに直接受信し、ディスクブレーキ装置32A～Hに非常ブレーキを作動させるように制御する。ブレーキ制御装置12は、運転者による常用ブレーキ指令が無い状態でディスクブレーキ装置32A～Hの空気圧が所定の閾値を超えていたと判定されたときにも、ディスクブレー 50

キ装置 32A～H に非常ブレーキを作動させる。

【0014】

TMS13 は、種々の列車情報を管理するコントローラであり、例えば、ブレーキ操作器 16 からの常用ブレーキ指令を受信してブレーキ制御装置 12 に当該指令を送信したり、後述するサーマルスイッチ 11A～H からの異常信号を記録する等の種々の管理を行う。サーマルスイッチ 11A～H からの信号は、どのディスクブレーキ装置 32A～H で異常が発生したかを特定可能に TMS13 に入力される。TMS13 は、サーマルスイッチ 11A～H から異常信号を受信すると、当該異常信号を送信器 14 により地上の指令所 17 に無線で送信するとともに、車両 1 の運転台 15 に送信する。ブレーキ制御装置 12 は、送信器 14 から送信された異常信号を受信した指令所 17 からの指令信号に基づいて、ディスクブレーキ装置 32 に非常ブレーキを作動させてもよい。また、TMS13 は、サーマルスイッチ 11A～H からの異常信号を受けてブレーキ制御装置 12 へ非常ブレーキ指令信号を発信し、その信号に基づいてディスクブレーキ装置 32 に非常ブレーキを作動させてもよい。なお、台車 3A と台車 3B とは同様の構成であるため、以下では代表して台車 3A について説明する。

【0015】

図 2 は、実施形態に係る鉄道車両 1 のブレーキ異常検知装置 10 のサーマルスイッチ 11A～D が搭載された台車 3A の平面図である。図 2 に示すように、台車 3A は、車体 2 (図 1 参照) を支持する台車枠 21 を備える。台車枠 21 は、車幅方向両側において車両長手方向に延びる一対の側梁 22 と、一対の側梁 22 の車両長手方向中央部を連結するよう車幅方向に延びる横梁 23 と、一対の側梁 22 の車両長手方向両端部を連結するよう車幅方向に延びる端梁 24 とを有する。

【0016】

横梁 23 の車両長手方向両側には、それぞれ輪軸 25A, 25B が配置されている。輪軸 25A, 25B は、車幅方向に延びた車軸 26A, 26B と、車軸 26A, 26B の車幅方向両側にそれぞれ設けられた車輪 27A～D とを有する。車軸 26A, 26B の車幅方向両端部は、車輪 27A～D よりも車幅方向外側に位置する軸箱 28A～D に収容された軸受 (図示せず) により回転自在に支持されている。本実施形態の台車 3A は、平行カルダン駆動方式である。車軸 26A, 26B には減速機 29A, 29B が接続され、減速機 29A, 29B には自在継手 30A, 30B を介して電動機 31A, 31B が接続され、電動機 31A, 31B の駆動力が減速機 29A, 29B を介して車軸 26A, 26B に伝達される。電動機 31A, 31B は横梁 23 に固定され、減速機 29A, 29B は横梁 23 に弾性的に支持されている。

【0017】

台車 3A には、車輪 27A～D の各々に対応してディスクブレーキ装置 32A～D が設けられている。ディスクブレーキ装置 32A～D は、車輪 27A～D の各々の両側面に固定されたブレーキディスク 33A, 33B (図 4 及び 6 参照) と、ブレーキディスク 33A, 33B をブレーキパッド 37A～D (摩擦材) で挟んで摩擦により制動するキャリパ 34A～D とを備える。キャリパ 34A～D は、車輪 27A～D ごとに對応して配置され、端梁 24, 25 に固定されている。サーマルスイッチ 11A～D は、非接触式であり、車輪 27A～D ごとに對応して配置され、台車 3A のうちディスクブレーキ装置 32A～D とは異なる部分に取り付けられている。サーマルスイッチ 11A～D には、台車枠 21 に沿って配索された電気ケーブル 35A～D の一端部が接続され、電気ケーブル 35A～D の他端部は 1 つのジャンクションボックス 36 に接続されている。ジャンクションボックス 36 は、横梁 23 に固定され、車幅方向において減速機 29A, 29B と電動機 31A, 31B との間に配置されている。なお、サーマルスイッチ 11A～D は互いに同様の構成であるため、以下では代表してサーマルスイッチ 11A について説明する。

【0018】

図 3 は、図 2 に示す台車 3A のサーマルスイッチ 11A 及びその近傍を拡大した平面図である。図 4 は、図 3 に示すサーマルスイッチ 11A 及びその近傍を車幅方向内側から見

た側面図である。図5は、図4に示すサーマルスイッチ11Aが取り付けられるケーシング42の蓋44が外された状態を車幅方向内側から見た側面図である。図6は、図4に示すサーマルスイッチ11A及びその近傍を車両長手方向から見た鉛直断面図である。図3～6に示すように、サーマルスイッチ11Aは、車輪27Aの車幅方向外側面に固定されたブレーキディスク33Aに車幅方向外側から対向するように、ブレーキディスク33Aから所定の隙間Gをあけて配置されている。

【0019】

サーマルスイッチ11Aは、ブレーキディスク33Aに向けて露出した温度検知部11Aaを有し、その温度検出部11Aaで検出された温度が所定以上の値であるときに、ブレーキの異常を示す異常信号（電圧信号）を出力する。即ち、サーマルスイッチ11Aは、温度検出器と異常信号出力器との両方の機能を備えている。10

【0020】

サーマルスイッチ11Aは、ブレーキディスク33Aのうちキャリパ34Aのブレーキパッド37Aが接触する摩擦部に対向して配置される。即ち、サーマルスイッチ11Aは、車幅方向から見て、ブレーキディスク33Aの回転中心を基準としてキャリパ34Aのブレーキパッド37Aと同心円上の位置に配置されている。より具体的には、ブレーキディスク33Aの回転中心から見て、キャリパ34Aは車両長手方向外側に配置され、サーマルスイッチ11Aは車両長手方向内側（台車中央側）に配置されている。サーマルスイッチ11Aは、上方から見て、車輪27Aと側梁22との間に配置されている。サーマルスイッチ11Aは、側方から見て、空車状態で側梁22の下端（サーマルスイッチ11Aと車両長手方向位置が同じ部分における下端）と軸梁39の下端との間の高さに配置されている。20

【0021】

側梁22と軸箱28A（図2参照）との間には、軸梁式の軸箱支持装置38が介設されている。軸箱28Aからは一体的に台車中央に向けて車両長手方向に軸梁39が延びており、軸梁39の先端部39aがゴムブッシュ40等を介して側梁22の受座部22aに連結されている。側梁22の車幅方向内側の側面には、板状のブラケット41がボルトで固定されている。ブラケット41には、サーマルスイッチ11Aを収容する箱状のケーシング42が固定されている。ケーシング42は、サーマルスイッチ11Aが走行風により冷却されることを抑制する走行風除けカバーとして機能する。ケーシング42は、ネジでブラケット41に固定されて、車幅方向内方に開放される開口部43aが形成されたケーシング本体43と、ケーシング本体43の開口部43aを閉鎖するようにケーシング本体43に着脱可能に取り付けられる蓋44とを有する。蓋44には、サーマルスイッチ11Aの検知部11Aaをブレーキディスク33Aに向けて露出させる露出孔44aが形成されている。30

【0022】

ケーシング本体43には、その内部においてサーマルスイッチ11Aを開口部43a付近に位置決めする支持部43bが設けられている。サーマルスイッチ11Aは、支持部43bにネジで固定されることで、ケーシング本体43に固定されている。即ち、サーマルスイッチ11Aは、ケーシング42及びブラケット41を介して側梁22に固定されている。サーマルスイッチ11Aは、例えば、対応するディスクブレーキ装置32Aにて不緩解等の異常が発生することで高温（例えば、約350）に過熱されたディスクブレーキ33Aの輻射熱により温度検知部11Aaが所定の設定温度（例えば、100）に達したときに、電圧信号を出力する。サーマルスイッチ11Aから当該電圧信号が異常信号として出力されると、ブレーキ制御装置12は、当該異常信号を非常ブレーキ指令として受信し、ディスクブレーキ装置32A～Hを強制作動させる。40

【0023】

ケーシング本体43の台車中央側の側壁部にはケーブル挿通孔43cが形成され、サーマルスイッチ11Aに接続された電気ケーブル35Aがケーブル挿通孔43cに挿通されている。電気ケーブル35Aの電気ケーブル挿通孔43cに嵌合された部分には、ケーブ50

ルグランド45が装着されており、ケーシング42内への水の侵入等が防止されている。ケーシング本体43の底壁部には、ドレン孔43dが形成されている。また、プラケット41にはクランプ部材46が固定され、側梁22にもクランプ部材47が固定されている。電気ケーブル35Aは、サーマルスイッチ11Aから台車中央側に向けて延び、各クランプ部材46, 47に保持されている。

【0024】

以上に説明した構成によれば、サーマルスイッチ11A～Hが台車3A, 3Bのうちディスクブレーキ装置32A～Hとは異なる部分に取り付けられるので、サーマルスイッチ11A～Hを高温に耐える高価なセンサにする必要がないとともに、ディスクブレーキ装置32A～Hのメンテナンス時にサーマルスイッチ11A～Hを取り外す必要もなくなり、メンテナンス性が向上する。また、サーマルスイッチ11A～Hは台車3A, 3Bに設けられるため、地上側に特別な設備を設ける必要がないとともに、駅間に停車してから発進するときにもブレーキ異常を検知することができる。10

【0025】

また、サーマルスイッチ11A～Hは側梁22に固定されるので、電気ケーブル35A～Dを台車枠21に沿って簡単に配索させることができる。また、サーマルスイッチ11Aは、ブレーキディスク33Aの回転中心から見て車両長手方向内側（台車中央側）に配置されているので、横梁23に固定されたジャンクションボックス36からサーマルスイッチ11Aまで延びる電気ケーブル35Aを短尺化することができ、電気ケーブル35Aの配索を簡素化することができる。20

【0026】

また、送信部14が、車両1の運転台15や地上の運行指令所17に異常信号を送信するので、運転手や運行管理者が即座にブレーキ異常を把握することができる。また、ブレーキ制御装置12は、ブレーキ操作器16からのブレーキ指令が無い状態でディスクブレーキ装置32Aの空気圧が所定の閾値を超えていると判定された場合、又は、異常判定部14により異常の発生が判定された場合のいずれかのときに、ディスクブレーキ装置32A～Hに非常ブレーキを作動させて、ディスクブレーキ装置32Aの空気圧とブレーキディスク33Aの温度との両方の情報が監視され、信頼性が向上する。

【0027】

（第2実施形態）

図7は、第2実施形態に係る鉄道車両のブレーキ異常検知装置のサーマルスイッチ11A及びその近傍を車幅方向内側から見た側面図である。図7に示すように、本実施形態では、サーマルスイッチ11Aは、台車枠に連結された軸梁39に取り付けられている。具体的には、サーマルスイッチ11Aを収容したケーシング42が、軸梁39に固定されている。本実施形態の台車の台車枠は、側梁を備えておらず、横梁（図2の符号23）から車両長手方向外方に延びる受座部50に軸梁39の先端部39aがゴムブッシュ40等を介して連結されている。軸梁39は、受座部50に対して揺動し得るため、ケーシング42を介してサーマルスイッチ11Aに接続された電気ケーブル35Aは余長を有する。サーマルスイッチ11Aは、ブレーキディスク33Aに車幅方向外側から対向するように、ブレーキディスク33Aから所定の隙間Gをあけて配置されている。なお、他の構成は前述した第1実施形態と同様であるため説明を省略する。40

【0028】

本発明は前述した各実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲でその構成を変更、追加、又は削除することができる。前記実施形態では、サーマルスイッチが温度検出器と異常信号出力器とを兼ねるものとしたが、異常信号出力器は、温度検出器とは別体としてもよい。前記実施形態では、サーマルセンサ11A～Hからの異常信号は、ブレーキ制御装置12とTMS13とに並行して送信されるものとしたが、当該異常信号はTMS13に送信されずにブレーキ制御装置12に送信されるものとしてもよい。前記実施形態では、サーマルスイッチ11Aが走行風により冷却されるのを抑制する走行風除けカバーとして箱状のケーシング42を例示したが、箱状でないカバーを用いて50

もよい。また、温度検知器 11A～H としてサーマルスイッチを例示したが、温度センサを用いてもよい。その場合には、温度センサで検出された温度が所定以上の値のときに異常信号を出力する異常信号出力器を車体に配置してもよい。また、ブレーキディスク 33A は、車輪 27A に直接固定されるものを例示したが、車輪から離間して車軸に固定される回転体の側面に固定されるブレーキディスクを用いてもよい。また、側梁の無い台車枠を有する台車にサーマルスイッチ 11A を取り付ける場合には、横梁等に温度検知器を固定してもよい。また、軸箱支持装置は、軸梁式以外の他の方式を用いてもよい。

【符号の説明】

【 0 0 2 9 】

- 1 鉄道車両

1 0 ブレーキ異常検知装置

1 1 A ~ H サーマルスイッチ (温度検出器 , 異常信号出力器)

1 2 ブレーキ制御装置

1 4 送信器

1 6 ブレーキ操作器

1 7 指令所

2 1 台車枠

2 2 側梁

2 7 A ~ D 車輪

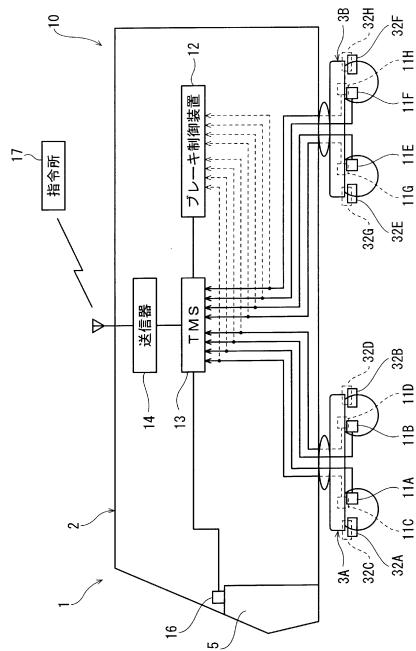
3 2 A ~ H ディスクブレーキ装置

3 3 A , 3 3 B ブレーキディスク

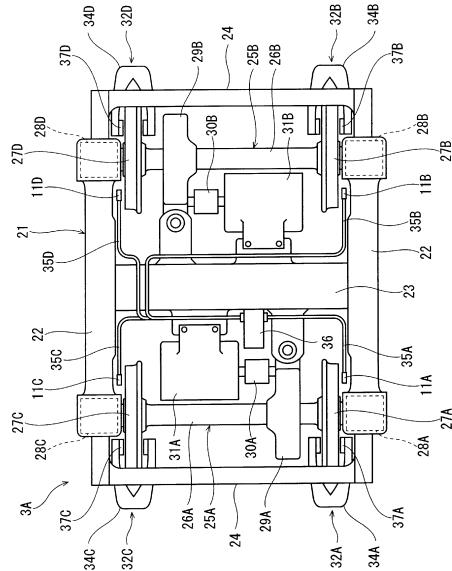
3 7 A ~ D ブレーキパッド

3 9 軸梁

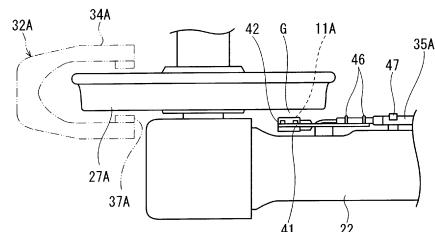
【図1】



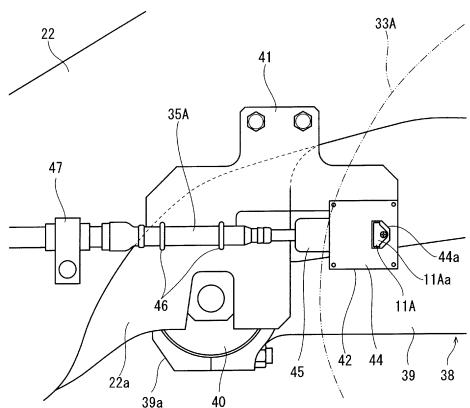
【図2】



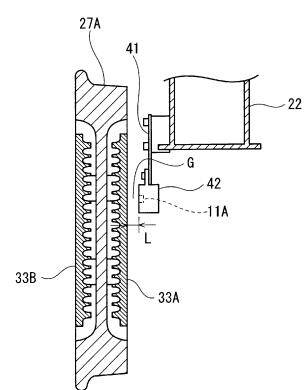
【図3】



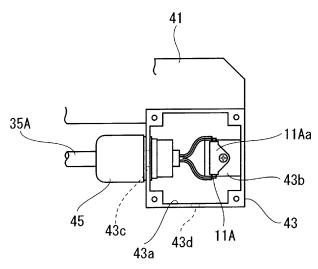
【図4】



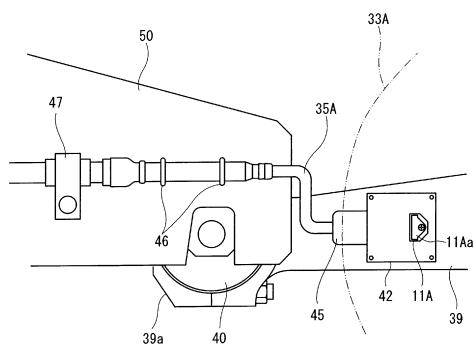
【図6】



【図5】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 三津江 雅幸
兵庫県明石市川崎町1番1号 川崎重工業株式会社 明石工場内

(72)発明者 加藤 恒資
兵庫県神戸市兵庫区和田山通2丁目1番18号 川崎重工業株式会社 兵庫工場内

審査官 杉山 悟史

(56)参考文献 特開2002-139083(JP,A)
特開2013-169965(JP,A)
特開2000-329178(JP,A)
特開2009-236140(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 6 0 T	1 7 / 0 0	-	1 7 / 2 2
F 1 6 D	4 9 / 0 0	-	7 1 / 0 4
B 6 1 H	5 / 0 0		