

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4767692号
(P4767692)

(45) 発行日 平成23年9月7日(2011.9.7)

(24) 登録日 平成23年6月24日(2011.6.24)

(51) Int. Cl. F I
B 6 1 F 9/00 (2006.01) B 6 1 F 9/00
B 6 1 H 7/00 (2006.01) B 6 1 H 7/00 D

請求項の数 6 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2006-4608 (P2006-4608)	(73) 特許権者	000173784
(22) 出願日	平成18年1月12日 (2006. 1. 12)		公益財団法人鉄道総合技術研究所
(65) 公開番号	特開2007-186027 (P2007-186027A)		東京都国分寺市光町二丁目8番地38
(43) 公開日	平成19年7月26日 (2007. 7. 26)	(74) 代理人	100089635
審査請求日	平成20年4月3日 (2008. 4. 3)		弁理士 清水 守
		(74) 代理人	100096426
			弁理士 川合 誠
		(72) 発明者	笹川 卓
			東京都国分寺市光町二丁目8番地38 財
			団法人 鉄道総合技術研究所内
		(72) 発明者	柏木 隆行
			東京都国分寺市光町二丁目8番地38 財
			団法人 鉄道総合技術研究所内
		審査官	小岩 智明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車輪の脱線防止及び制動装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

レールに沿った内側であって、該レールの近傍に所定間隔をおいて車輪の脱線防止ガードレールを敷設するとともに、車両側の台車枠の前後方向中央部の下面に支持部材を介して電気コイルが取付けられた前記車輪の脱線防止ガードレールに対向する渦電流ブレーキ装置を設置し、前記車輪の脱線防止ガードレールを渦電流ブレーキの2次導体として用いることを特徴とする車輪の脱線防止及び制動装置。

【請求項2】

レールに沿った外側であって、該レールの近傍に所定間隔をおいて車輪の脱線防止ガードレールを敷設するとともに、車両側の軸箱に電気コイルが取付けられた前記車輪の脱線防止ガードレールに対向する渦電流ブレーキ装置を設置し、前記車輪の脱線防止ガードレールを渦電流ブレーキの2次導体として用いることを特徴とする車輪の脱線防止及び制動装置。

【請求項3】

請求項1又は2記載の車輪の脱線防止及び制動装置において、前記車輪の脱線防止ガードレールの表面側をアルミニウム板で覆うようにしたことを特徴とする車輪の脱線防止及び制動装置。

【請求項4】

請求項1記載の車輪の脱線防止及び制動装置において、前記車輪の脱線防止ガードレールは前記レールに沿った内側であって、レール毎に敷設することを特徴とする車輪の脱線

防止及び制動装置。

【請求項 5】

請求項 2 記載の車輪の脱線防止及び制動装置において、前記車輪の脱線防止ガードレールは前記レールに沿った外側であって、レール毎に敷設することを特徴とする車輪の脱線防止及び制動装置。

【請求項 6】

請求項 1 又は 2 記載の車輪の脱線防止及び制動装置において、前記車輪の脱線防止ガードレールは前記レールの片側の近傍にのみ敷設することを特徴とする車輪の脱線防止及び制動装置。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、車輪の脱線防止及び制動装置に係り、特に車輪の脱線防止ガードレール及び制動装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来より、新幹線（登録商標）や在来線の速度向上における課題の一つにブレーキ力の確保が挙げられ、レールと車体に搭載されたりニア誘導モータ（LIM）との間で吸引力を働かせてブレーキ力を増すようにした機構が提案されている（非特許文献 1 参照）。

かかるブレーキ機構は、車両の脱線を防止する機能を有するものでもある。

20

また、レールと車両に取り付けられた電磁石を設けた、電磁力による鉄道車両用脱線事故防止装置（下記特許文献 1）や、レール頭頂面に損傷を来すことなく、車輪粘着係数の増加や脱線係数の低減を実現することができる、レールに対向した車両に取り付けられる電磁石を備えた鉄道車両用輪重制御装置及び方法（下記特許文献 2）が提案されている。

【非特許文献 1】坂本泰明，村井敏昭，笹川卓「交流励磁渦電流ブレーキの基礎検討」，電気学会リニアドライブ研究会，2004年6月24日，pp. 17～21

【特許文献 1】特開 2003 - 25992 号公報

【特許文献 2】特開昭 55 - 36145 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0003】

しかしながら、上記した従来の技術は、車両にリニア誘導モータ（LIM）を搭載する必要があり、また、レールと車体との間で渦電流を発生させるものであり、レールの状況によってはその機能が低下せざるを得ないものであった。

本発明は、上記状況に鑑みて、レールの近傍にガードレールを敷設するとともにそれに対向する渦電流ブレーキ装置を車両側に設置することにより、的確に車輪の脱線を防止及び制動することができる車輪の脱線防止及び制動装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明は、上記目的を達成するために、

40

〔1〕車輪の脱線防止及び制動装置において、レールに沿った内側であって、このレールの近傍に所定間隔をおいて車輪の脱線防止ガードレールを敷設するとともに、車両側の台車枠の前後方向中央部の下面に支持部材を介して電気コイルが取り付けられた前記車輪の脱線防止ガードレールに対向する渦電流ブレーキ装置を設置し、前記車輪の脱線防止ガードレールを渦電流ブレーキの 2 次導体として用いることを特徴とする。

【0005】

〔2〕車輪の脱線防止及び制動装置において、レールに沿った外側であって、このレールの近傍に所定間隔をおいて車輪の脱線防止ガードレールを敷設するとともに、車両側の軸箱に電気コイルが取り付けられた前記車輪の脱線防止ガードレールに対向する渦電流ブレーキ装置を設置し、前記車輪の脱線防止ガードレールを渦電流ブレーキの 2 次導体として

50

用いることを特徴とする。

【0006】

〔3〕上記〔1〕又は〔2〕記載の車輪の脱線防止及び制動装置において、前記車輪の脱線防止ガードレールの表面側をアルミニウム板で覆うようにしたことを特徴とする。

〔4〕上記〔1〕記載の車輪の脱線防止及び制動装置において、前記車輪の脱線防止ガードレールは前記レールに沿った内側であって、レール毎に敷設することを特徴とする。

〔5〕上記〔2〕記載の車輪の脱線防止及び制動装置において、前記車輪の脱線防止ガードレールは前記レールに沿った外側であって、レール毎に敷設することを特徴とする。

【0007】

〔6〕上記〔1〕又は〔2〕記載の車輪の脱線防止及び制動装置において、前記車輪の脱線防止ガードレールは前記レールの片側の近傍にのみ敷設することを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、次のような効果を奏することができる。

（1）車輪の脱線防止及び制動装置において、レールの近傍に所定間隔をおいて車輪の脱線防止ガードレールを敷設するとともに、前記車輪の脱線防止ガードレールに対向する渦電流ブレーキ装置を車両側に設置し、前記車輪の脱線防止ガードレールを渦電流ブレーキの2次導体として用いるようにしたので、的確に車輪の脱線を防止するとともに、制動力（ブレーキ力）を増大することができる。

【0009】

20

（2）車輪の脱線防止ガードレールの表面側をアルミニウム板で覆うようにしたので、LIM（推進力発生装置）としても利用することができる。

（3）車輪の脱線防止ガードレールをレールに沿った内側に敷設することにより、車両側に搭載された車輪の脱線防止ガードレールに対向する渦電流ブレーキ装置に通電して吸引力を発生させるので、脱線（逸脱）を的確に防止することができる。

【0010】

（4）車輪の脱線防止ガードレールをレールに沿った外側に敷設することにより、車両側に搭載された車輪の脱線防止ガードレールに対向する渦電流ブレーキ装置に通電して吸引力を発生させるので、車輪の乗り上がり脱線（逸脱）を的確に防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

30

【0011】

本発明の車輪の脱線防止装置は、レールに沿った内側であって、このレールの近傍に所定間隔をおいて車輪の脱線防止ガードレールを敷設するとともに、車両側の台車枠の前後方向中央部の下面に支持部材を介して電気コイルが取付けられた前記車輪の脱線防止ガードレールに対向する渦電流ブレーキ装置を設置し、前記車輪の脱線防止ガードレールを渦電流ブレーキの2次導体として用いる。

【実施例】

【0012】

以下、本発明の実施の形態について詳細に説明する。

図1は本発明の第1実施例を示す車輪の脱線防止装置の模式断面図、図2はその敷設状況を示す斜視図、図3はその車輪の脱線防止装置によって脱線が防止される様子を示す図、図4は渦電流ブレーキ装置を備えたボギー台車の一例を示す図、図5はその渦電流ブレーキ装置を線路方向からみた図である。

40

【0013】

これらの図において、1はレール、2, 3はそのレール1上を走行する右車輪と左車輪、4はレール頭頂面、5は車輪踏面、6, 7はレール1の内側に近接して敷設される車輪の脱線防止ガードレール、8, 9は電気コイルである。

この実施例では、レール1の内側に所望の間隔 D_1 を設けて、右車輪2と左車輪3それぞれの車輪の脱線防止ガードレール6, 7を敷設するようにした。

【0014】

50

通常は、図3(a)に示すように、車輪2, 3はレール頭頂面4上を走行しているが、例えば、図3(b)に示すように、右車輪2がレール頭頂面4上を外れて乗り上がり脱線が起りそうになっても、レール1の内側に所望の間隔 D_1 を設けて敷設されている本発明の車輪の脱線防止ガードレール7に左車輪3が接触してさらに右に移動することを妨げられるため、乗り上がり脱線を阻止することができる。

【0015】

なお、図示しないが、上記した例とは反対側(左側)に車輪が移動して乗り上がり脱線が起りそうになっても、同様に右車輪2が脱線防止ガードレール6に接触してさらに左に移動することを妨げられるため、車輪の乗り上がり脱線を阻止することができることは言うまでもない。

10

さらに、本発明は、上記した車輪の脱線防止ガードレール6, 7の上方の車両側であって車輪の脱線防止ガードレール6, 7に対向した位置に電磁石8, 9を配置して、車輪の脱線防止ガードレール6, 7を二次導体として渦電流ブレーキ装置を提供するようにしている。

【0016】

図4および図5において、ボギー台車11は、台車枠12を備えている。台車枠12の上部には、空気バネ等からなる車体支持装置(図示なし)を介して車体(図示なし)が載置される。台車枠12の下部には、車輪14と車軸15が組み込まれている。車輪14は、車軸15の左右両側に圧入して固定されている。車輪14の外側において、車軸15の両端部には軸箱16が外嵌されている。台車枠12は、軸箱16上において軸ばね17を介して載置されている。

20

【0017】

台車枠12の前後方向中央部の下面には、支持部材13を介して電気コイル8, 9が取り付けられている。この電気コイル8, 9が励磁されると、車輪の脱線防止ガードレール6, 7は二次導体として機能し、渦電流が発生し、渦電流ブレーキとして作用する。なお、渦電流ブレーキ装置は台車枠ではなく、軸箱にも取り付けすることができる。

図6は本発明の第2実施例を示す車輪の脱線(逸脱)防止装置の模式断面図、図7はその敷設状況を示す斜視図、図8はその車輪の脱線(逸脱)防止装置によって車輪の脱線(逸脱)が防止される様子を示す図である。

【0018】

これらの図において、21, 22は車輪の脱線(逸脱)防止ガードレールであり、その他は第1実施例の構成と同様である。

30

これらの図において、レール1の両外側には、車輪の脱線(逸脱)防止ガードレール21, 22を敷設するとともに、これらの車輪の脱線(逸脱)防止ガードレール21, 22の直上に電気コイル23, 24を車両側に設けるようにしている。

【0019】

通常は、図8(a)に示すように、車輪2, 3はレール頭頂面4上を走行しているが、例えば、図8(b)に示すように、右車輪2がレール頭頂面4上を外れて乗り上がり脱線(逸脱)が起りそうになっても、レール1の外側に所望の間隔 D_2 を設けられて敷設されている本発明の車輪の脱線(逸脱)防止ガードレール21に右車輪2が接触してさらに右に移動することを妨げられるため、乗り上がり脱線(逸脱)を阻止することができる。とともに、電気コイル23, 24と車輪の脱線(逸脱)防止ガードレール21, 22との作用により車輪の脱線(逸脱)を防止するとともに、車輪の脱線(逸脱)防止ガードレール21, 22を渦電流ブレーキの二次導体として用いるようにしたので、的確に車輪の脱線を防止することができる。

40

【0020】

また、結果的にブレーキ力を増大させることになり、特に、緊急時の制動距離の短縮にも有効である。なお、渦電流ブレーキ側の磁極配置を工夫することにより、吸引力とブレーキ力のどちらをより大きくするかの選択が可能である。磁極配置を切り換えることにより、両者の機能を切り換える配置も可能である。また、吸引力を発生させることもできる

50

ので、脱線転覆を未然に防止できる。さらにLIM（推進力発生装置）として利用する場合にはブレーキ力のみならず推進力を発生させることもできる。脱線検知や車両位置情報を利用することもできる。

【0021】

なお、図示しないが、上記した例とは反対側（左側）に車輪が移動して乗り上がり脱線（逸脱）が起こりそうになっても、同様に左車輪3が脱線（逸脱）防止ガードレール22に接触してさらに左に移動することを妨げられるため、乗り上がり脱線（逸脱）を阻止することができることは言うまでもない。

また、本発明の車輪の脱線防止装置又は脱線（逸脱）防止装置は、レールの敷設箇所によって、片側にのみ車輪が脱線（逸脱）する傾向がある敷設場所の場合には、車輪が脱線（逸脱）する傾向がある側にのみ敷設するようにしてもよい。

10

【0022】

図9は本発明の第3実施例を示す鉄道車両が通過する曲線部に車輪の脱線（逸脱）防止ガードレールを敷設する例を示す平面図、図10はそのレールの曲線部における車輪の脱線（逸脱）防止装置によって車輪の脱線が防止される様子を示す図である。

鉄道車両が曲線を通過するときには、曲線半径Rと列車速度に応じて曲線外側に向かって超過遠心力が作用する。

【0023】

例えば、図9に示すようなレール31の曲線部32では、超過遠心力が働くため、鉄道車両は外側に移動しやすい。そこで、曲線部32のレール31のうち外軌側レール31Aの外側だけに車輪の脱線（逸脱）防止ガードレール33を配置するようにしてもよい。その場合には、外軌側レール31Aを内軌側レール31Bよりは高くして、カントを付けるようにしている。

20

【0024】

このように、本発明の車輪の脱線（逸脱）防止ガードレールは、より車輪が脱線（逸脱）する傾向がある側にのみ敷設するようにしてもよい。

さらに、レールの敷設箇所は、従来からのデータを考慮して車輪が脱線（逸脱）しやすいと思われる箇所に重点的に敷設するようにしてもよい。

また、本発明の車輪の脱線（逸脱）防止ガードレールは、地震による突然の鉄道車両のレールからの脱線を抑止することができる利点をも有している。

30

【0025】

図11は、本発明の他の実施例を示す車輪の脱線防止ガードレールの構成を示す図である。

この実施例では、車輪の脱線防止装置において車輪の脱線防止ガードレール41の表面側にアルミニウム板42を設けるようにした。したがって、LIM（推進力発生装置）としても利用することができる。

【0026】

また、車輪の脱線防止ガードレール41そのものやそのガードレールと車両に取り付けられた電磁石との間のギャップを利用して、脱線検知や車両位置検知を行うこともできる。上記装置は元々のレールに対するレールブレーキ等と兼用することもできる。

40

また、DC渦電流ブレーキとして利用する場合、車輪の脱線防止または逸脱防止ガードレールがガードレールに流れる渦電流により発熱することになるが、車輪の脱線防止ガードレールはレールそのものと異なり進行方向に適当な間隔をとることができるため、温度上昇による挫屈を心配する必要がない。そのため温度上昇を気にすることなく常用および非常用渦電流ブレーキとして使用することができる。また、逸脱防止ガードレールを利用する場合、軌間がレールそのものより拡大されるので、台車ローリングに対する抗力が増し、地震や横風時の車輪浮き上がり防止効果が高まる。また、形状の制約がレールほど大きくないので、より渦電流が流れやすい・吸引力が発生しやすい構造や材料を選択することができ、ブレーキ量や吸引力を元々のレールを利用する場合に比べて向上させることができる。

50

【 0 0 2 7 】

なお、車輪の脱線防止ガードレールは、基本的にはある一定以上の速度が出る可能性のある全線に設置されることが望ましいが、特定の場所に限定して配置するようにしもよい。

なお、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づき種々の変形が可能であり、これらを本発明の範囲から排除するものではない。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 2 8 】

本発明の車輪の脱線防止装置は、鉄道線路へ適用し、車両の安全運行に資することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 9 】

【図 1】本発明の第 1 実施例を示す車輪の脱線防止及び制動装置の模式断面図である。

【図 2】本発明の第 1 実施例を示す車輪の脱線防止及び制動装置の敷設状況を示す斜視図である。

【図 3】本発明の第 1 実施例を示す車輪の脱線防止及び制動装置によって車輪の脱線が防止される様子を示す図である。

【図 4】本発明の第 1 実施例を示す渦電流ブレーキ装置を備えたボギー台車の一例を示す図である。

【図 5】本発明の第 1 実施例を示す渦電流ブレーキ装置を線路方向からみた図である。

【図 6】本発明の第 2 実施例を示す車輪の脱線（逸脱）防止及び制動装置の模式断面図である。

【図 7】本発明の第 2 実施例を示す車輪の脱線（逸脱）防止及び制動装置の敷設状況を示す斜視図である。

【図 8】本発明の第 2 実施例を示す車輪の脱線（逸脱）防止及び制動装置によって車輪の脱線が防止される様子を示す図である。

【図 9】本発明の第 3 実施例を示す鉄道車両が通過する曲線部に車輪の脱線（逸脱）防止ガードレールを敷設する例を示す平面図である。

【図 10】本発明の第 3 実施例を示すレールの曲線部における車輪の脱線（逸脱）防止及び制動装置によって車輪の脱線が防止される様子を示す図である。

【図 11】本発明の他の実施例を示す車輪の脱線防止及び制動ガードレールの構成を示す図である。

【符号の説明】

【 0 0 3 0 】

1, 3 1 レール

2 右車輪

3 左車輪

4 レール頭頂面

5 車輪踏面

6, 7, 4 1 車輪の脱線防止ガードレール

8, 9 電気コイル

1 1 ボギー台車

1 2 台車枠

1 3 支持部材

1 4 車輪

1 5 車軸

1 6 軸箱

1 7 軸ばね

2 1, 2 2, 3 3 車輪の脱線（逸脱）防止ガードレール

3 1 A 外軌側レール

10

20

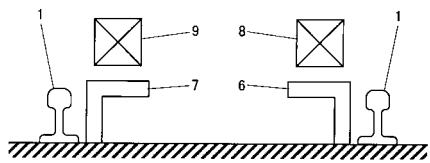
30

40

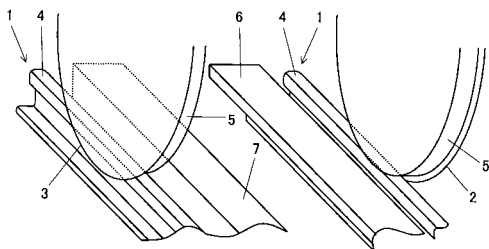
50

- 3 1 B 内軌側レール
- 3 2 レールの曲線部
- 4 2 アルミニウム板

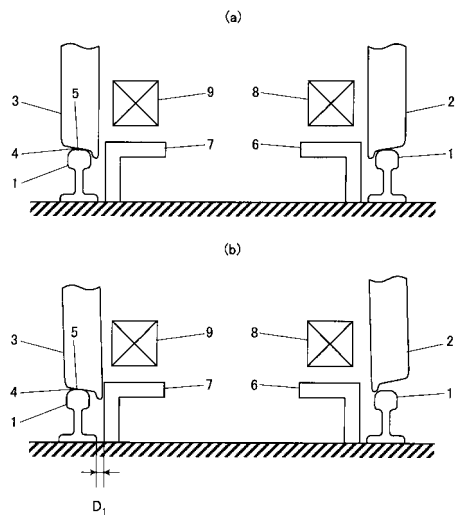
【図1】



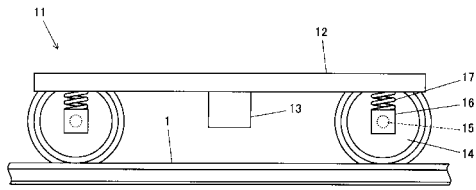
【図2】



【図3】



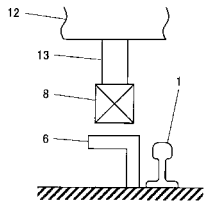
【図4】



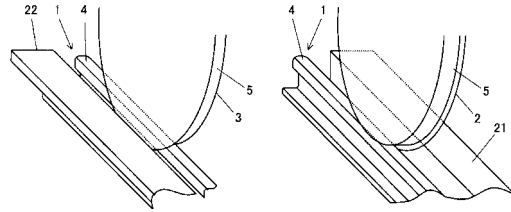
【図6】



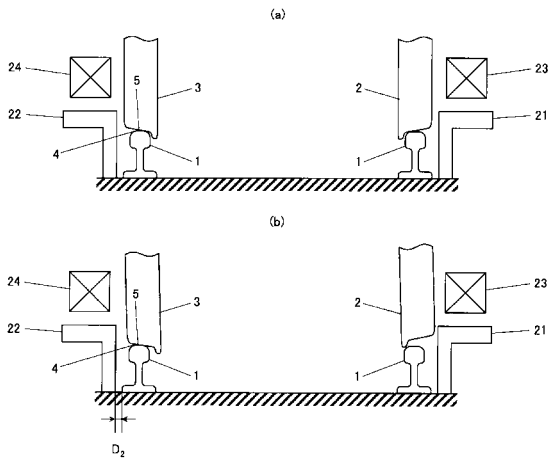
【図5】



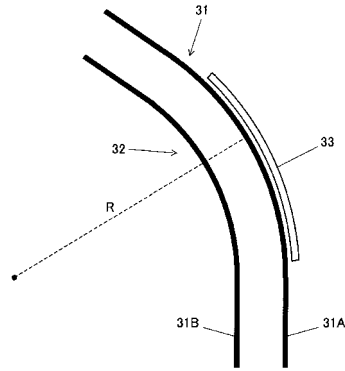
【図7】



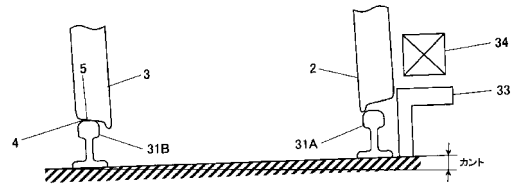
【図8】



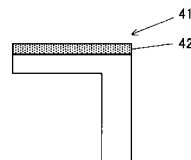
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平 1 1 - 0 3 6 2 0 1 (J P , A)
特公昭 1 0 - 0 0 1 4 4 9 (J P , B 1)
特開平 0 4 - 1 2 8 4 0 2 (J P , A)
登録実用新案第 3 0 7 4 4 3 9 (J P , U)
特開昭 6 1 - 1 1 7 3 0 4 (J P , A)
特開昭 6 1 - 1 8 3 5 0 3 (J P , A)
特開平 0 3 - 0 3 2 3 0 2 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 2 7 1 7 0 4 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

B 6 1 F	9 / 0 0
B 6 1 H	7 / 0 0
B 6 0 L	7 / 2 8
E 0 1 B	5 / 1 8 , 2 5 / 3 2