

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4680089号  
(P4680089)

(45) 発行日 平成23年5月11日(2011.5.11)

(24) 登録日 平成23年2月10日(2011.2.10)

(51) Int.Cl. F 1  
**B 6 1 K 3/00 (2006.01)** B 6 1 K 3/00

請求項の数 4 (全 16 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2006-41089 (P2006-41089)                  (22) 出願日 平成18年2月17日(2006.2.17)                  (65) 公開番号 特開2007-216875 (P2007-216875A)                  (43) 公開日 平成19年8月30日(2007.8.30)                  審査請求日 平成20年4月8日(2008.4.8)</p>	<p>(73) 特許権者 000173784                  財団法人鉄道総合技術研究所                  東京都国分寺市光町2丁目8番地38                  (74) 代理人 100064908                  弁理士 志賀 正武                  (74) 代理人 100089037                  弁理士 渡邊 隆                  (72) 発明者 前橋 栄一                  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 北村 亮</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 摩擦調整装置及び摩擦調整方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

前輪と後輪の少なくとも二対の車輪を有する車両を低速急曲進走行させるための一対の曲線軌道レールと、前記車輪との間に生じる摩擦を調整する摩擦調整装置であって、

前記曲線軌道レールのうちの外軌側に配された外軌側レールと内軌側に配された内軌側レールとの間であって、前記低速急曲進走行時に配される前記後輪の曲進後輪位置に設けられたスイッチ部と、

前記内軌側レールのうち、前記スイッチ部よりも進行方向の前方部分に減摩剤を噴出する噴出部と、を備え、

前記スイッチ部が駆動すると、

前記噴出部が、

前記内軌側レールのうち、前記前輪と前記後輪との間に減摩剤を噴出することを特徴とする摩擦調整装置。

【請求項2】

前輪と後輪の少なくとも二対の車輪を有する車両を低速急曲進走行させるための一対の曲線軌道レールと、前記車輪との間に生じる摩擦を調整する摩擦調整装置であって、

前記曲線軌道レールのうちの外軌側に配された外軌側レールと内軌側に配された内軌側レールとの間であって、前記低速急曲進走行時に配される前記後輪の曲進後輪位置に設けられて、前記後輪を検出する後輪検出部と、

前記内軌側レールのうち、前記後輪検出部よりも進行方向の前方部分に減摩剤を噴出す

る噴出部と、

前記後輪検出部の検出結果に応じて、前記噴出部から前記減摩剤を噴出させる制御部と

を備え、

前記噴出部が、

前記内軌側レールのうち、前記前輪と前記後輪との間に減摩剤を噴出することを特徴とする摩擦調整装置。

【請求項 3】

前記進行方向が、順行方向と逆行方向とを有し、

前記内軌側レールのうち、前記順行方向の前方部分が順行前方部分とされ、前記逆行方向の前方部分が逆行前方部分とされており、

前記内軌側レールのうちの前記減摩剤が噴出される部分を、前記順行前方部分又は前記逆行前方部分のいずれか一方に切り替える切り替え部と、

前記車両が前記順行方向又は前記逆行方向に進行しているかを検出する進行方向検出部と、を備え、

前記制御部が、

前記進行方向検出部の検出結果から前記車両が前記順行方向に進行していると判断した場合に、前記切り替え部により、前記順行前方部分に減摩剤を噴出させ、前記車両が前記逆行方向に進行していると判断した場合に、前記切り替え部により、前記逆行前方部分に減摩剤を噴出させることを特徴とする請求項 2 に記載の摩擦調整装置。

【請求項 4】

前輪と後輪の少なくとも二対の車輪を有する車両を低速急曲進走行させるための一対の曲線軌道レールと、前記車輪との間に生じる摩擦を調整する摩擦調整方法であって、

前記曲線軌道レールのうちの外軌側に配された外軌側レールと内軌側に配された内軌側レールとの間であって、前記低速急曲進走行時に配される前記後輪の曲進後輪位置に設けられた後輪検出部によって、前記後輪を検出し、

この後輪検出部の検出結果に応じて、前記内軌側レールのうち、前記後輪検出部よりも進行方向の前方部分に噴出部から減摩剤を噴出させ、

前記噴出部は、前記内軌側レールのうち、前記前輪と前記後輪との間に減摩剤を噴出することを特徴とする摩擦調整方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、LRT (Light Rail Transit) など、特に路面電車などのボギー台車の車輪と急曲線部の軌道レールとの間に生じる摩擦を調整する摩擦調整装置及び摩擦調整方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

一般に、路面電車などには、急曲線用の摩擦低減装置が設けられた一対の軌道レールが利用されている（例えば、特許文献 1 参照）。図 12 に示すように、それら一対の軌道レール 102 の中には、円錐台状の車輪 101 のフランジ 103 が配される案内溝 106 が両レールに設けられているものがある。この案内溝 106 によって、車輪 101 が案内されて、車両が安定的に走行するようになっている。しかし、両軌道レール 102 に案内溝 106 が設けられていると、カーブなどの曲進走行のための曲線状の軌道レール 102 上を車輪 101 が進行するとき、以下のような問題が生じる。すなわち、例えば左折時において、軌道レール 102 は左向きに曲線を描くことになるが、外軌側に配された外軌側レール 102 a 及び内軌側に配された内軌側レール 102 b の曲線の半径寸法がそれぞれ異なることから、それぞれの周方向の長さ寸法が異なることになる。つまり、内軌側レール 102 b の長さ寸法が、外軌側レール 102 a の長さ寸法よりも短くなる。

【0003】

10

20

30

40

50

その一方で、外輪 101a 及び内輪 101b は同一径を有し回転速度が同一であることから、車輪 101 の回転による進行距離は、外輪 101a と内輪 101b とでそれぞれ同一となる。そのため、軌道レール 102 の長さ寸法は内軌と外軌とでそれぞれ異なるのに対して、車輪 101 の進行距離は内輪と外輪とで同一となるため、軌道レール 102 の長さ寸法と車輪 101 の進行距離との間で差異が生じてしまう。その結果、車輪 101 が軌道レール 102 上をすべってしまい、騒音や振動が発生したり、軌道レール 102 や車輪 101 が摩耗したりしてしまふ。また、内軌側レール 102b の摩擦力が大きくなると、外輪 101a を外軌側レール 102a に押し付ける力が働き、騒音が発生したり、摩耗したり、乗り上がり脱線が発生させたりする場合がある。

#### 【0004】

そこで、一般鉄道用のレールなどのように、両レールに案内溝 106 を設けずに、図 13 に示すように、通常の溝なしレール 102' を用いて、内軌側レール 102b' に、スラック S を設けるようにしたものが知られている。「スラック」とは、外軌側レール 102a' と内軌側レール 102b' との間、すなわち軌間を、直進走行のための直線状の溝なしレール 102' よりも、その溝なしレール 102' の延在する平面において車輪 101 の進行方向と直交する方向に拡大した（広げた）部分をいう。つまり、スラック S を設けることにより、一对の車輪 101 が、全体として、溝なしレール 102' の曲線の外側（外輪 101a 及び内輪 101b のうちの外輪 101a 側）に配され、そのため、内軌側レール 102b' と内輪 101b との曲進走行時における曲進時接線 R が、直進走行時における直進時接線 L よりも、溝なしレール 102' の曲線の内側に現れる。

#### 【0005】

曲進時接線 R の半径寸法は、直進時接線 L の半径寸法よりも短くなるため、曲進時接線 R 上における内輪 101b の進行距離は、直進時接線 L 上における進行距離よりも短くなる。そのため、内輪 101b の進行距離は、外輪 101a の進行距離よりも短くなり、それぞれの長さ寸法と進行距離とがバランスされて、すべりなどが生じないようになる。

【特許文献 1】特開 2003 - 276604 号公報

#### 【発明の開示】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0006】

しかしながら、上記のような案内溝を設けない構成では、前輪と後輪とで車輪が二対設けられている場合に、前輪については、上記のように外側に配されてバランスされるものの、前輪と後輪との距離上の差異により前後の両輪が同一軌跡上を走行しないことから、後輪については、上記と反対に内側に配されてしまう場合がある。これは、半径 100m 以下の急曲線軌道を、時速 40km 以下の低速で進行する場合に特に顕著となる。なぜなら、大曲線高速通過時においては、車両遠心力により、車輪を外軌側に寄せようとする力が働くが、急曲線低速通過時においては、車両遠心力が弱く、車輪を外軌側に寄せようとする力も小さくなるからである。また、台車の車体に対する旋回抵抗や、直進方向復元力により台車ボギー角が減ぜられてしまう。後輪が内側に配されてしまうと、上記のように長さ寸法と進行距離との間で差異が生じてしまい、例えばボギー台車を使用した場合には、ボギー台車の前方側が外側に向かう逆転向力が生じてしまうという問題がある。

#### 【0007】

そこで、内軌側レールにあらかじめ減摩剤を塗布しておき、後輪が内側に配されたとしても、減摩剤によって内輪を滑らせて空転させることにより、実際の進行距離と長さ寸法とをバランスさせ、逆転向力を抑制することも考えられるが、この場合以下のような問題がある。すなわち、レールの上を車輪が通ると、あらかじめ塗布された減摩剤が各車輪に付着してしまうため、レールの上を車両が一度通過するだけで、減摩剤が激減してしまう。そこで、メンテナンスを容易にするためには、あらかじめ減摩剤を大量に塗布しておく必要がある。しかし、減摩剤を大量に塗布すると、各車輪に減摩剤が大量に付着してしまい、路面ブレーキなどの性能攪乱を起こしてしまうだけでなく、軌道路盤を液状化させてしまい、軌道保守を困難にしてしまう。また、車両汚損の原因にもなる。

## 【0008】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、低速急曲進走行時において、車輪と軌道レールとの間の摩擦を適正に調整することができ、車輪を安定的に走行させることができる摩擦調整装置及び摩擦調整方法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】

## 【0009】

上記課題を解決するために、本発明は以下の手段を提供する。

本発明に係る摩擦調整装置は、前輪と後輪の少なくとも二対の車輪を有する車両を低速急曲進走行させるための一对の曲線軌道レールと、前記車輪との間に生じる摩擦を調整する摩擦調整装置であって、前記曲線軌道レールのうちの外軌側に配された外軌側レールと内軌側に配された内軌側レールとの間であって、前記低速急曲進走行時に配される前記後輪の曲進後輪位置に設けられたスイッチ部と、前記内軌側レールのうち、前記スイッチ部よりも進行方向の前方部分に減摩剤を噴出する噴出部と、を備え、前記スイッチ部が駆動すると、前記噴出部から前記減摩剤が噴出することを特徴とする。

10

## 【0010】

この発明に係る摩擦調整装置においては、車輪が曲線軌道レール上を通るとき、直進進行時よりも、後輪が内側に配される。このときの後輪の位置が曲進後輪位置となる。そして、曲進後輪位置に設けられたスイッチ部が、後輪により駆動されると、内軌側レールのうちスイッチ部よりも進行方向の前方部分に、噴出部から減摩剤が噴出される。

なお、車輪が曲線軌道レール上を通るとき、前輪は、外側に配されるため、スイッチ部を通ることはない。

20

以上より、車輪が曲線軌道レール上を通るときに、適切な量の減摩剤を適切なタイミングで内軌側レールに噴出させることができる。

なお、「進行方向の前方部分」とは、複線などのように、軌道レール上を車輪が一方向にのみ進行する場合には、その一進行方向の前方部分をいい、また、単線などのように、同一の軌道レール上を、車輪が順行方向と逆行方向の二方向に進行する場合には、それぞれ順行方向の前方部分、又は逆行方向の前方部分の少なくともいずれか一方をいうものである。

## 【0011】

また、本発明に係る摩擦調整装置は、前輪と後輪の少なくとも二対の車輪を有する車両を低速急曲進走行させるための一对の曲線軌道レールと、前記車輪との間に生じる摩擦を調整する摩擦調整装置であって、前記曲線軌道レールのうちの外軌側に配された外軌側レールと内軌側に配された内軌側レールとの間であって、前記低速急曲進走行時に配される前記後輪の曲進後輪位置に設けられて、前記後輪を検出する後輪検出部と、前記内軌側レールのうち、前記後輪検出部よりも進行方向の前方部分に減摩剤を噴出する噴出部と、前記後輪検出部の検出結果に応じて、前記噴出部から前記減摩剤を噴出させる制御部と、を備えることを特徴とする。

30

## 【0012】

この発明に係る摩擦調整装置においては、車輪が曲線軌道レール上を通るとき、直進進行時よりも、後輪が内側に配される。このときの後輪の位置が曲進後輪位置となる。そして、曲進後輪位置に設けられた後輪検出部が、後輪を検出すると、この検出結果に応じて、制御部により、内軌側レールのうち前記後輪検出部よりも進行方向の前方部分に、噴出部から減摩剤が噴出される。

40

なお、車輪が曲線軌道レール上を通るとき、前輪は、外側に配されるため、曲進後輪位置を通ることはない。

以上より、車輪が曲線軌道レール上を通るときに、適切な量の減摩剤を適切なタイミングで内軌側レールに噴出させることができる。

なお、「進行方向の前方部分」とは、複線などのように、軌道レール上を車輪が一方向にのみ進行する場合には、その一進行方向の前方部分をいい、また、単線などのように、同一の軌道レール上を、車輪が順行方向と逆行方向の二方向に進行する場合には、それぞ

50

れ順行方向（進行方向）の前方部分、又は逆行方向（進行方向）の前方部分の少なくともいずれか一方をいうものである。

【0013】

また、本発明に係る摩擦調整装置は、前記噴出部が、前記内軌側レールのうち、前記前輪と前記後輪との間に減摩剤を噴出することを特徴とする。

【0014】

この発明に係る摩擦調整装置においては、噴出部から、内軌側レールのうち前輪と後輪との間に減摩剤が噴出される。

ここで、曲進走行時においては、前輪によって輪軸自己転向力が発生し、台車を内向きに配する力が得られる。そのため、前輪に減摩剤を付与すると、前輪が空転することにより、有効な輪軸自己転向力が得られなくなるおそれがある。また、前輪が軌道レール上を通過すると、軌道レール上の減摩剤が前輪に大量に付着することにより、前輪が一度通過するだけで、軌道レール上の減摩剤が激減してしまう。そのため、前輪に減摩剤を付与すると、後輪に減摩剤が充分付与されないおそれもある。

本発明においては、内軌側レールのうち前輪と後輪との間に減摩剤が噴出されることから、前輪に減摩剤が付着することなく、有効な輪軸自己転向力を確実に得ることができ、かつ、適正な量の減摩剤で後輪のみを容易に空転させることができる。

【0015】

また、本発明に係る摩擦調整装置は、前記進行方向が、順行方向と逆行方向とを有し、前記内軌側レールのうち、前記順行方向の前方部分が順行前方部分とされ、前記逆行方向の前方部分が逆行前方部分とされており、前記内軌側レールのうちの前記減摩剤が噴出される部分を、前記順行前方部分又は前記逆行前方部分のいずれか一方に切り替える切り替え部と、前記車両が前記順行方向又は前記逆行方向に進行しているかを検出する進行方向検出部と、を備え、前記制御部が、前記進行方向検出部の検出結果から前記車両が前記順行方向に進行していると判断した場合に、前記切り替え部により、前記順行前方部分に減摩剤を噴出させ、前記車両が前記逆行方向に進行していると判断した場合に、前記切り替え部により、前記逆行前方部分に減摩剤を噴出させることを特徴とする。

【0016】

この発明に係る摩擦調整装置においては、制御部が、進行方向検出部の検出結果から車両が順行方向に進行していると判断した場合に、切り替え部により、順行前方部分に減摩剤が噴出される。一方、車両が前記逆行方向に進行していると制御部が判断した場合には、切り替え部により、逆行前方部分に減摩剤が噴出される。

以上より、複線の場合にも、適切な量の減摩剤を適切なタイミングで内軌側レールに噴出させることができ、車輪を容易に空転させることができる。

【0017】

また、本発明に係る摩擦調整方法は、前輪と後輪の少なくとも二対の車輪を有する車両を低速急曲進走行させるための一対の曲線軌道レールと、前記車輪との間に生じる摩擦を調整する摩擦調整方法であって、前記曲線軌道レールのうちの外軌側に配された外軌側レールと内軌側に配された内軌側レールとの間であって、前記低速急曲進走行時に配される前記後輪の曲進後輪位置に設けられた後輪検出部によって、前記後輪を検出し、この後輪検出部の検出結果に応じて、前記内軌側レールのうち、前記後輪検出部よりも進行方向の前方部分に噴出部から減摩剤を噴出させることを特徴とする。

【0018】

この発明に係る摩擦調整方法においては、曲進後輪位置に設けられた後輪検出部によって後輪が検出され、この後輪検出部の検出結果に応じて、内軌側に配された内軌側レールのうち、後輪検出部よりも進行方向の前方部分に噴出部から減摩剤が噴出される。

これにより、車輪が曲線軌道レール上を通るときに、適切な量の減摩剤を適切なタイミングで内軌側レールに噴出させることができる。

【発明の効果】

【0019】

10

20

30

40

50

本発明によれば、車輪が曲線軌道レール上を通るときに、適切な量の減摩剤を適切なタイミングで内軌側レールに噴出させることができることから、低速急曲進走行時において、車輪と軌道レールとの間の摩擦を適正に調整することができ、車輪を安定的に走行させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

(実施形態1)

以下、本発明の第1実施形態における摩擦調整装置について、図面を参照して説明する。

本実施形態における摩擦調整装置は、車両に設けられた車輪と、軌道レールとの間に生じる摩擦を調整するためのものである。

そこで、まず、車両及び軌道レールについて説明する。

【0021】

図1において、符号2は車両としてのボギー車両(例えばボルスタレス方式)を示すものである。

ボギー車両2は、箱状に形成された車体3と、この車体3の底面部に設けられた台車6とを備えており、これら車体3と台車6とがマクラバネ7を介して接続されている。また、車体3と台車6とは、互いに回転可能に接続されている。

台車6は、車体3の先端部と後端部とにそれぞれ接続されており、それぞれの台車6は、前輪8と後輪9の二対の車輪10を備えている。それぞれの車輪10は、図2に示すように、側面視して円錐台状に形成されている。また、車輪10の底面(両端面のうち面積の大きいほうの端面)11の縁部には、フランジ16が設けられている。これら車輪10のうち、低速急曲進走行時において外側に配された方が、図1に示すように、前外輪8a及び後外輪9aとなり、内側に配された方が前内輪8b及び後内輪9bとなる。

【0022】

さらに、前輪8は、底面11を互いに対向させて、一本の前軸19によって連結されている。同様に、後輪9は、底面11を互いに対向させて、一本の後軸20によって連結されている。これにより、低速急曲進走行時に、曲線の内側に向けて、前内輪8b及び後内輪9bのそれぞれの周面が漸次細径となるようになっている。

前軸19及び後軸20は、台車6の底面に支持されており、その長さ方向に延びる軸線周りの回転は可能であるが、鉛直方向に延びる軸線を中心としての回転は規制されるようになっている。すなわち、前軸19と後軸20とは、低速急曲進走行時においても、互いに平行に保持されて、前輪8と後輪9との間の距離は、等間隔に保持されるようになっている。つまり、台車6は、非操舵台車として構成されるものである。

【0023】

また、本実施形態における軌道レールは、複線として利用され、ボギー車両2を低速急曲進走行(カーブ)させるためのものである。なお、「低速」とは、時速40km以下をいい、「急曲進」とは、半径100m以下の曲線上を進行することをいう。

軌道レールは、半径100m以下の急曲線状に形成され、かつ互いに平行に並べて配された一対の曲線軌道レール13として構成されている。曲線軌道レール13は、通常の溝なしレールとされている。そして、一対の曲線軌道レール13のうち、曲線の外側に配された方が、外軌側レール13aとなり、内側に配された方が、内軌側レール13bとなる。内軌側レール13bには、軌間拡大部であるスラックSが設けられている。

【0024】

次に、本発明に係る摩擦調整装置について説明する。

図3において、符号1は、摩擦調整装置を示すものである。

摩擦調整装置1は、後輪9が走行して来たことを検出する複数のセンサ(後輪検出部)23a, 23b, 23c, 23d...を備えている。センサ23a, 23b, 23c, 23d...は、その上を後輪9が通ると、検出信号を出力するようになっている。また、センサ23a, 23b, 23c, 23d...は、外軌側レール13aの内側であって

10

20

30

40

50

、外軌側レール 13 a から所定の位置に設けられている。すなわち、センサ 23 a , 23 b , 23 c , 23 d . . . は、曲進後輪位置 R 上に設けられている。

【 0025 】

ここで、図 3 を参照して、曲進後輪位置 R について説明する。ボギー車両 2 が直進走行しているときには、前輪 8 及び後輪 9 は、軌道レールに対して中央に均等に配されており、このときの片側の車輪 10 の位置が直進車輪位置 C となる。それに対して、ボギー車両 2 が低速曲進走行に入ると、前軸 19 が外側に向かい、前外輪 8 a は直進車輪位置 C に対して外側に配される。このときの前外輪 8 a の位置が、曲進前輪位置 F となる。また、後軸 20 は内側に向かい、後外輪 9 a は直進車輪位置 C に対して内側に配される。このときの後外輪 9 a の位置が、曲進後輪位置 R となる。

10

【 0026 】

また、摩擦調整装置 1 は、内軌側レール 13 b の近傍に設けられて、内軌側レール 13 b に向けて減摩剤を噴出する複数のノズル（噴出部）24 a , 24 b , 24 c , 24 d . . . を備えている。ノズル 24 a , 24 b , 24 c , 24 d . . . は、それぞれセンサ 23 a , 23 b , 23 c , 23 d . . . に対応するものであり、一つのセンサ（例えば、センサ 23 a ）と一つのノズル（ノズル 24 a ）が対を成している。各ノズル 24 a , 24 b , 24 c , 24 d . . . は、対応するそれぞれのセンサ 23 a , 23 b , 23 c , 23 d . . . に対して、ボギー車両 2 の進行方向 E の前方部分に設置されている。さらに、図 1 に示すように、例えば、ノズル 24 d は、センサ 23 d の上を後外輪 9 a が走行したとき、内軌側レール 13 b のうちの前輪 8 と後輪 9 との輪間 P となる位置に設けられている。

20

【 0027 】

ノズル 24 a , 24 b , 24 c , 24 d . . . は、図 3 に示すように、それぞれ管路 25 を介して切り替え装置 28 のそれぞれの出力ポート 33 a , 33 b , 33 c , 33 d . . . に接続されている。切り替え装置 28 は、入力ポート 34 と複数の出力ポート 33 a , 33 b , 33 c , 33 d . . . との連通を切り替えるようになっている。また、切り替え装置 28 の入力ポート 34 には、減摩剤を貯蔵するポンプ 29 が、管路 25 を介して接続されている。

さらに、切り替え装置 28 には、制御部 30 が電氣的に接続されている。制御部 30 は、各センサ 23 a , 23 b , 23 c , 23 d . . . に電氣的に接続されており、各センサ 23 a , 23 b , 23 c , 23 d . . . の検出信号が制御部 30 に入力されるようになっている。制御部 30 は、それら検出信号（例えばセンサ 23 a からの検出信号）が入力されると、対応するノズル（24 a ）に接続された出力ポート（33 a ）と入力ポート 34 を連通し、これによりポンプ 29 からの減摩剤がそのノズル（24 a ）から噴出されるようになっている。

30

【 0028 】

次に、このように構成された本実施形態における摩擦調整装置 1 の作用について説明する。

ボギー車両 2 が直進走行しているときには、前外輪 8 a 及び後外輪 9 a は、直進車輪位置 C 上を進行している。

40

ボギー車両 2 が、直進走行から低速急曲進走行、例えば左折に入ると、図 2 に示すように、前軸 19 が全体として外側に向かい、前外輪 8 a は、直進車輪位置 C よりも外側に配され、曲進前輪位置 F 上を進行する。内軌側レール 13 b には、スラック S が設けられていることから、前内輪 8 b の進行距離が前外輪 8 a に対して短くなる。これにより、前輪 8 の進行距離と、曲線軌道レール 13 の長さ寸法とがバランスされる。このときには、前外輪 8 a は、曲進後輪位置 R に設けられたセンサ 23 a , 23 b , 23 c , 23 d . . . 上を進行しないため、センサ 23 a , 23 b , 23 c , 23 d . . . は前外輪 8 a を検出せず、検出信号を出力しない。

【 0029 】

50

それに対して、図4に示すように、後軸20は全体として内側に向かい、後外輪9aは、直進車輪位置Cよりも内側に配され、曲進後輪位置R上を進行する。曲進後輪位置Rには、センサ23a, 23b, 23c, 23d・・・が設けられていることから、まずセンサ23aによって、後外輪9aのフランジ16が検出される。そして、センサ23aが後外輪9aを検出することによって、検出信号を出力し、この検出信号が制御部30に入力される。制御部30は、センサ23aからの検出信号に基づいて、入力ポート34と出力ポート33aとを連通させる。すると、ポンプ29から管路25及び入出力ポート33a、34を介して、ノズル24aに減摩剤が供給される。そして、その減摩剤が、ノズル24aから噴出し、内軌側レール13bの輪間Pに付着する。それから、車輪10が進行することにより、輪間Pに付着した減摩剤の上を後内輪9bが進行する。これにより、後内輪9bと内軌側レール13bとの間に生じる摩擦が減ぜられ、その結果、車輪10の進行距離と曲線軌道レール13の長さ寸法とのバランスを取るために、内軌側レール13b上において後内輪9bが滑って空転する。

10

#### 【0030】

さらに、各センサ23b, 23c, 23d・・・によって、後外輪9aが検出されると、上記と同様にして、ノズル24b, 24c, 24d・・・から減摩剤が噴出される。これにより、曲線軌道レール13の入口から出口にわたって、車輪10の実際の進行距離と曲線軌道レール13の長さ寸法とがバランスされる。これにより、台車6の逆転向力が抑制される。

#### 【0031】

20

以上より、本実施形態における摩擦調整装置1によれば、車輪10が曲線軌道レール13上を進行するとき、適切な量の減摩剤を適切なタイミングで内軌側レール13bに噴出させることができる。そのため、低速急曲進走行時において、車輪10と曲線軌道レール13との間の摩擦を適正に調整することができ、車輪10を安定的に走行させることができるだけでなく、曲線軌道レール13や車輪10の摩耗を軽減させることができる。そして、減摩剤の使用効率を向上させることができ、ブレーキなどの性能攪乱や、軌道路盤の液状化などを生じさせることもない。

#### 【0032】

また、内軌側レール13bの輪間Pに減摩剤を噴出させることから、前内輪8bに減摩剤が付着することなく、前輪8による有効な輪軸自己転向力を確実に得ることができ、かつ、適正な量の減摩剤で後内輪9bのみを容易に空転させることができる。

30

#### 【0033】

##### (実施形態2)

次に、本発明の第2の実施形態について説明する。

図5及び図6は、本発明の第2の実施形態を示したものである。

図5及び図6において、図1から図4に記載の構成要素と同一部分については同一符号を付し、その説明を省略する。

この実施形態と上記第1の実施形態とは基本的構成は同一であり、ここでは異なる点について説明する。

#### 【0034】

40

本実施形態においては、センサ23に代えて、ピストンポンプ(スイッチ部)37a, 37b, 37c, 37d・・・が、曲進後輪位置Rに設けられている。これらピストンポンプ37a, 37b, 37c, 37d・・・は、管路25を介して、減摩剤を貯蔵するタンク38が接続されている。タンク38には、逆止弁39が設けられており、タンク38からピストンポンプ37a, 37b, 37c, 37d・・・への減摩剤の流通は許容するが、その逆は規制するようになっている。

#### 【0035】

このような構成のもと、ボギー車両2が、直進走行から低速急曲進走行、例えば左折に入ると、上記と同様にして、前外輪8aは曲進前輪位置F上を進行し、後外輪9aは曲進後輪位置R上を進行する。そして、後外輪9aのフランジ16によって、まずピストンポ

50



ンプ 37a が押下され、これにより、管路 25 内に圧力が生じる。このとき、逆止弁 39 によって、タンク 38 への流通が規制されていることから、管路 25 内の減摩剤は、ノズル 24a に送り込まれ、ノズル 24a から内軌側レール 13b のうちの輪間 P に噴出される。そして、上記と同様にして、ノズル 24b, 24c, 24d・・・からも減摩剤が噴出される。

【0036】

以上より、本実施形態における摩擦調整装置 1 によれば、上記第 1 の実施形態と同様の効果を奏することができるだけでなく、制御部 30 などを不要にし、構成を簡易にすることができる。

【0037】

(実施形態 3)

次に、本発明の第 3 の実施形態について説明する。

図 7 及び図 8 は、本発明の第 3 の実施形態を示したものである。

図 7 及び図 8 において、図 1 から図 6 に記載の構成要素と同一部分については同一符号を付し、その説明を省略する。

この実施形態と上記第 1 の実施形態とは基本的構成は同一であり、ここでは異なる点について説明する。

【0038】

本実施形態においては、センサ 23 に代えて、押子 42a, 42b, 42c, 42d・・・が、曲進後輪位置 R に設けられている。これらピストンポンプ 37a, 37b, 37c, 37d・・・には、作用棒 43a, 43b, 43c, 43d・・・が設けられている。また、ポンプ 29 には、接続された管路 25 を介して、弁 44a, 44b, 44c, 44d・・・が接続されている。これら弁 44a, 44b, 44c, 44d・・・には、それぞれ作用棒 43a, 43b, 43c, 43d・・・が連結されている。

【0039】

このような構成のもと、ボギー車両 2 が、直進走行から低速急曲進走行に入ると、上記と同様にして、前外輪 8a は曲進前輪位置 F 上を進行し、後外輪 9a は曲進後輪位置 R 上を進行する。そして、後外輪 9a のフランジ 16 によって、まず押子 42a が押下され、これにより、作用棒 43a が駆動し、弁 44a を開く。これにより、ポンプ 29 からの減摩剤は、管路 25 及び弁 44a を介して、ノズル 24a に送り込まれ、ノズル 24a から内軌側レール 13b のうちの輪間 P に噴出される。そして、上記と同様にして、ノズル 24b, 24c, 24d・・・からも減摩剤が噴出される。

【0040】

以上より、本実施形態における摩擦調整装置 1 によれば、上記第 2 の実施形態と同様の効果を奏することができる。

【0041】

(実施形態 4)

次に、本発明の第 4 の実施形態について説明する。

図 9 は、本発明の第 4 の実施形態を示したものである。

図 9 において、図 1 から図 8 に記載の構成要素と同一部分については同一符号を付し、その説明を省略する。

この実施形態と上記第 1 の実施形態とは基本的構成は同一であり、ここでは異なる点について説明する。

【0042】

本実施形態においては、曲線軌道レール 13 が、順行方向 A と逆行方向 B との 2 方向にボギー車両 2 を進行させる単線として利用されるものである。

そして、本実施形態における摩擦調整装置 1 は、ボギー車両 2 の進行方向を検出するための第 1 の進行方向検出部 47 及び第 2 の進行方向検出部 48 を備えている。第 1 の進行方向検出部 47 は、順行方向 A の入口部分に設けられ、第 2 の進行方向検出部 48 は、逆行方向 B の入口部分に設けられている。これら第 1 及び第 2 の進行方向検出部 47, 48

10

20

30

40

50

は、制御部 30 に電氣的に接続されている。また、切り替え装置 28 には、管路 25 を介して、ノズル 24 A 及びノズル 24 B が接続されている。ノズル 24 A は、センサ 23 に対して、順行方向 A の前方（逆行方向 B の後方と同じ）の領域である順行前方部分 P A に設けられており、ノズル 24 B は、逆行方向 B の前方（順行方向 A の後方と同じ）の領域である逆行前方部分 P B に設けられている。

**【0043】**

このような構成のもと、ボギー車両 2 が、順行方向 A に進行している場合、直進走行から低速急曲進走行に入ると、まず第 1 の進行方向検出部 47 がボギー車両 2 を検出し、検出信号を制御部 30 に入力する。このとき、第 2 の進行方向検出部 48 からは検出信号が出力されていないことから、ボギー車両 2 は、順行方向 A を進行していることになる。それから、センサ 23 が後外輪 9 a を検出すると、検出信号が制御部 30 に入力される。すると、制御部 30 によって、切り替え装置 28 の入力ポート 34 と出力ポート 33 A とが連通する。これにより、ポンプ 29 から送られた減摩剤が、順行前方部分 P A の内軌側レール 13 b にノズル 24 A から噴出される。

10

**【0044】**

一方、ボギー車両 2 が逆行方向 B を進行している場合、直進走行から低速急曲進走行に入ると、まず第 2 の進行方向検出部 48 がボギー車両 2 を検出し、検出信号を制御部 30 に入力する。このとき、第 1 の進行方向検出部 47 からは検出信号が出力されていないことから、ボギー車両 2 は、逆行方向 B を進行していることになる。それから、センサ 23 が後外輪 9 a を検出すると、検出信号が制御部 30 に入力される。すると、制御部 30 によって、切り替え装置 28 の入力ポート 34 と出力ポート 33 B とが連通する。これにより、ポンプ 29 から送られた減摩剤が、逆行前方部分 P B の内軌側レール 13 b にノズル 24 B から噴出される。

20

**【0045】**

以上より、本実施形態における摩擦調整装置 1 によれば、上記第 1 の実施形態と同様の効果を奏することができるだけでなく、単線の場合にも容易に適用することができる。

**【0046】****（実施形態 5）**

次に、本発明の第 5 の実施形態について説明する。

図 10 は、本発明の第 5 の実施形態を示したものである。

30

図 10 において、図 1 から図 9 に記載の構成要素と同一部分については同一符号を付し、その説明を省略する。

この実施形態と上記第 1 の実施形態とは基本的構成は同一であり、ここでは異なる点について説明する。

**【0047】**

本実施形態においては、センサがノズルよりも一つ多く設置されており、また、例えばノズル 24 a が、順行方向 A に対して一つ後方側に設置されたセンサ 23 a と、前方側に設置されたセンサ 23 b との中間位置 D a に設けられている。すなわち、中間位置 D a は、センサ 23 a から順行方向 A に直交する方向に延びる線と、センサ 23 b から順行方向 A に直交する方向に延びる線とのそれぞれに対する直線距離  $l$  が等しくなっている。また、各ノズル 24 b, 24 c, 24 d も、それぞれの間位置 D b, D c, D d に配されている。

40

**【0048】**

このような構成のもと、ボギー車両 2 が順行方向 A に進行している場合には、各センサ（例えば、センサ 23 a）に対して、順行方向 A を基準として前方に配されたノズル（24 a）から減摩剤が噴出される。一方、ボギー車両 2 が逆行方向 B に進行している場合には、各センサ（例えば、センサ 23 b）に対して、逆行方向 B を基準として前方に配されたノズル（24 a）から減摩剤が噴出される。

**【0049】**

以上より、本実施形態における摩擦調整装置 1 によれば、上記第 4 の実施形態と同様の

50

効果を奏することができるだけでなく、複線であっても、順行方向 A 用及び逆行方向 B 用のノズル 24 を兼用することができ、構成を簡易にすることができる。

【0050】

なお、上記第 1、第 4 及び第 5 の実施形態におけるセンサ 23 については、接触式でも非接触式でも適用可能である。

また、第 1 から第 5 の実施形態における減摩剤としては、摩擦調整剤や、水、油脂などを使用することができる。

さらに、台車 6 を、操舵輪軸機構を有しない非操舵輪軸車輪としたが、非操舵輪軸車輪には、アクチュエータなどを利用して外力により操舵がなされるものは含まれないが、ゴムなどによってリンクされて、そのゴムの伸縮などにより自由操舵がなされるものは含まれるものとする。

10

【0051】

また、第 1 から第 5 の実施形態においては、センサ 23、ピストンポンプ 37 又は押子 42 を後外輪 9a の曲進後輪位置 R に設けるとしたが、これに限ることはなく、その設置位置は適宜変更可能である。例えば、図 11 に示すように、後内輪 9b の曲進後輪位置 R' に設けてもよい。なお、図 11 において二点鎖線で示す前内輪 8b のフランジ 16 は、曲進前輪位置を進行するため、センサ 23 に検出されないのは言うまでもない。

また、第 1 から第 5 の実施形態においては、左折の場合について説明したが、これに限ることはなく、右折や U ターンなどであってもよい。右折の場合、外輪と内輪、外軌側レールと内軌側レールとがそれぞれ逆になるのは言うまでもない。

20

また、本発明の技術範囲は上記の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において、種々の変更を加えることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0052】

【図 1】本発明に係る摩擦調整装置の第 1 の実施形態を示す図であって、軌道上を路面電車が曲進走行している様子を示す説明図である。

【図 2】図 1 の摩擦調整装置、曲線軌道レール及び路面電車を、進行方向から見たときの様子を拡大して示す説明図である。

【図 3】図 1 の摩擦調整装置を拡大して示す説明図である。

【図 4】図 1 の摩擦調整装置、曲線軌道レール及びボギー車両を、進行方向の後から見たときの様子を拡大して示す説明図である。

30

【図 5】本発明に係る摩擦調整装置の第 2 の実施形態を示す図であって、後外輪がオフセットポンプを押圧して、減摩剤を噴出させる様子を示す説明図である。

【図 6】図 5 の摩擦調整装置が設置された様子を示す全体図である。

【図 7】本発明に係る摩擦調整装置の第 3 の実施形態を示す図であって、後外輪が押子を押して、減摩剤を噴出させる様子を示す説明図である。

【図 8】図 7 の摩擦調整装置が設置された様子を示す全体図である。

【図 9】本発明に係る摩擦調整装置の第 4 の実施形態を示す図であって、設置された様子を示す説明図である。

【図 10】本発明に係る摩擦調整装置の第 5 の実施形態を示す図であって、設置された様子を示す説明図である。

40

【図 11】図 4 の摩擦調整装置の変形例を示す説明図である。

【図 12】従来の路面電車用の軌道及び車輪の様子を示す説明図である。

【図 13】従来の一般鉄道用の軌道及び車輪の様子を示す説明図である。

【符号の説明】

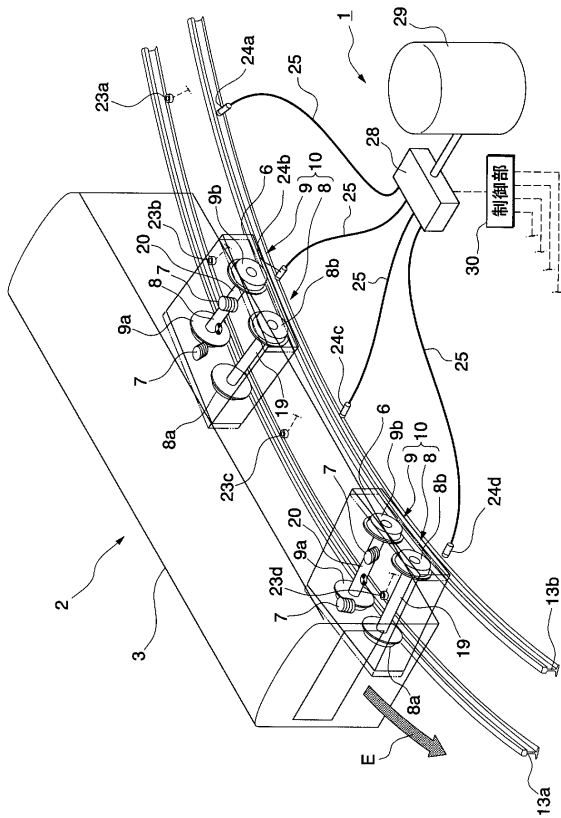
【0053】

- 1 摩擦調整装置
- 2 ボギー車両（車両）
- 8 前輪
- 9 後輪

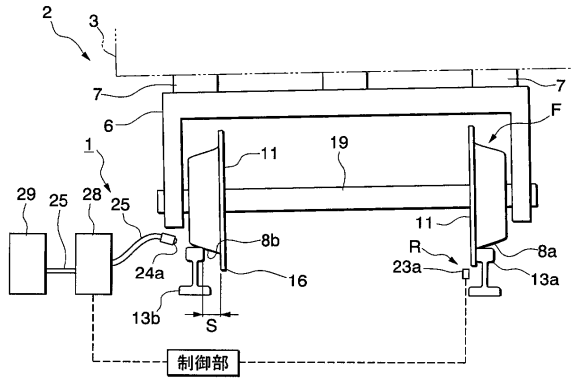
50

- 1 0 車輪
- 1 3 曲線軌道レール
- 1 3 a 外軌側レール
- 1 3 b 内軌側レール
- 2 3 センサ(後輪検出部)
- 2 4 ノズル(噴出部)
- 2 8 切り替え装置(切り替え部)
- 3 0 制御部
- 3 7 ピストンポンプ(スイッチ部)
- 4 2 押子(スイッチ部)
- 4 7 第1の進行方向検出部
- 4 8 第2の進行方向検出部
- A 順行方向
- B 逆行方向
- P A 順行前方部分
- P B 逆行前方部分
- R 曲進後輪位置

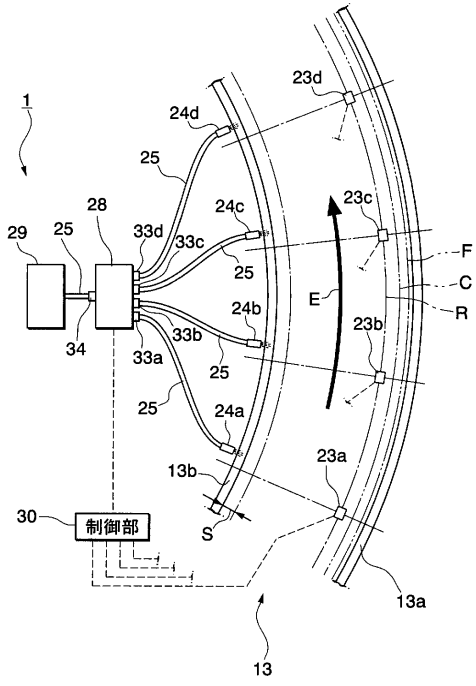
【図1】



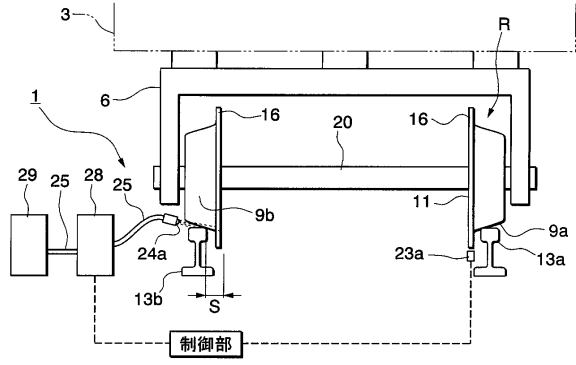
【図2】



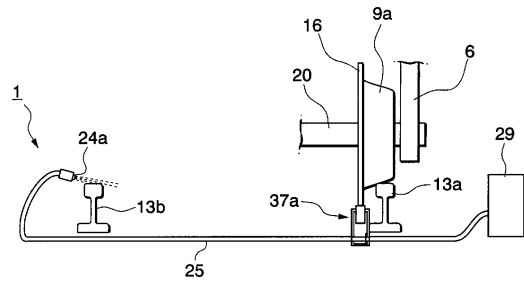
【図3】



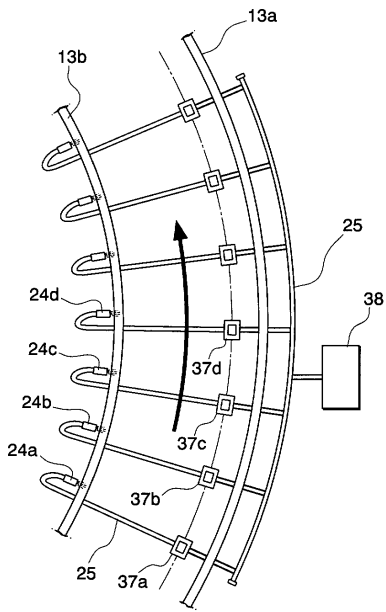
【図4】



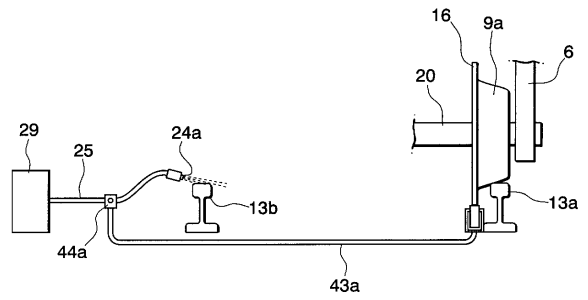
【図5】



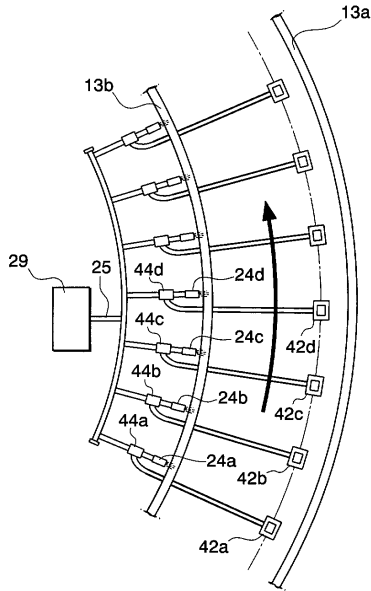
【図6】



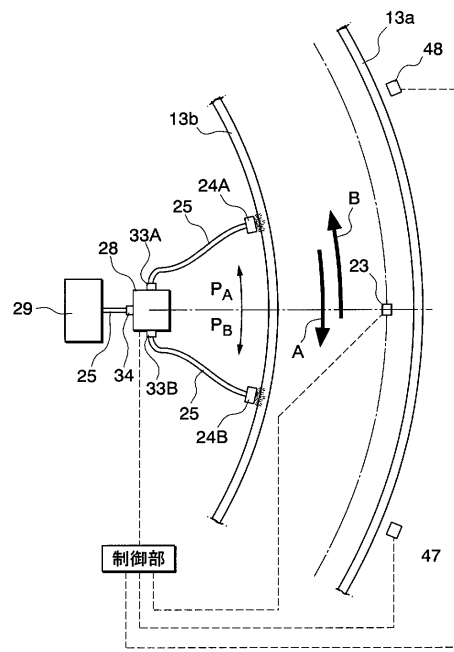
【図7】



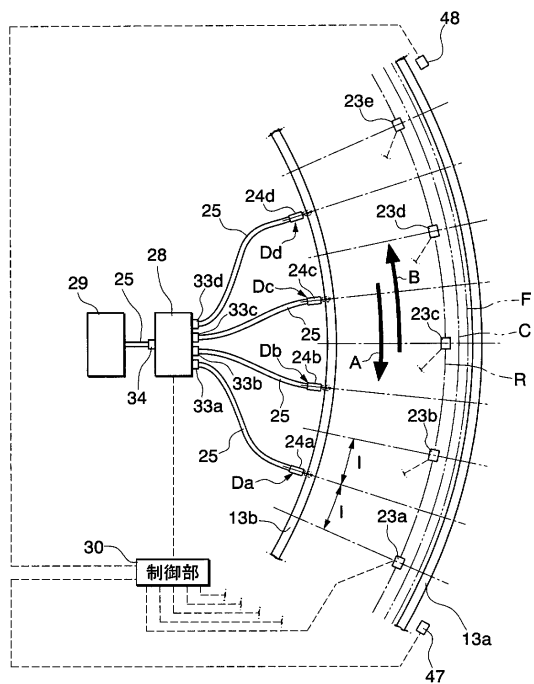
【 図 8 】



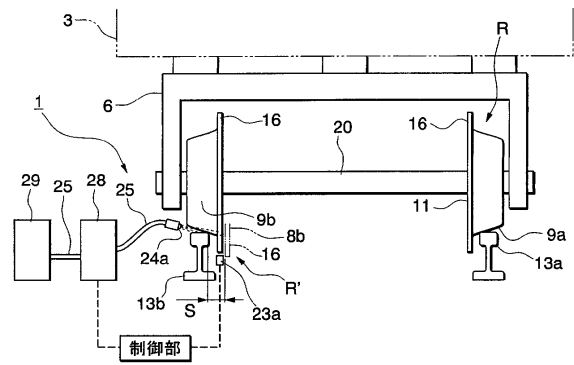
【 図 9 】



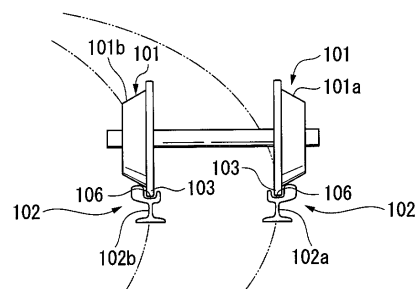
【 図 10 】



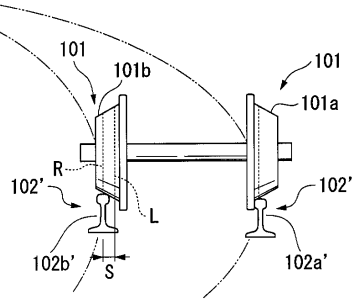
【 図 11 】



【 図 12 】



【 図 13 】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平07 - 017402 (JP, A)  
特公昭25 - 003003 (JP, B1)  
実公昭43 - 029363 (JP, Y1)  
特開平05 - 004583 (JP, A)  
特開平10 - 181600 (JP, A)  
特開2005 - 205967 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B61K 3/00 - 3/02  
B61F 9/00