

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-103262  
(P2000-103262A)

(43) 公開日 平成12年4月11日 (2000.4.11)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
B 6 0 M 3/04

識別記号

F I  
B 6 0 M 3/04

テーマコード\* (参考)

Z

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-275637

(22) 出願日 平成10年9月29日 (1998.9.29)

(71) 出願人 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

(72) 発明者 川原 敬治  
東京都国分寺市光町2丁目8番地38 財団法人鉄道総合技術研究所内

(72) 発明者 長谷 伸一  
東京都国分寺市光町2丁目8番地38 財団法人鉄道総合技術研究所内

(72) 発明者 伊東 利勝  
東京都国分寺市光町2丁目8番地38 財団法人鉄道総合技術研究所内

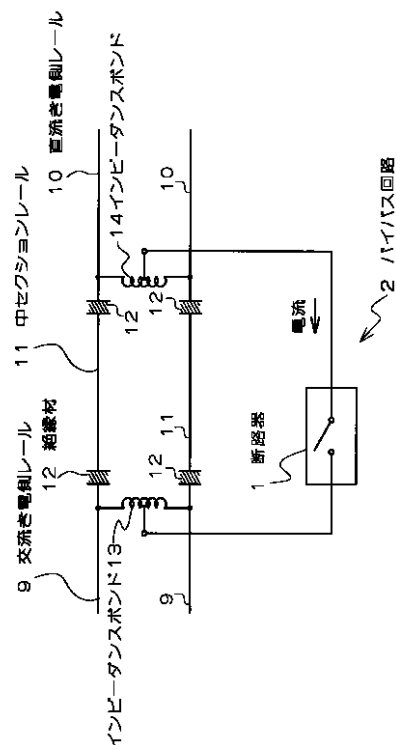
(74) 代理人 100089761  
弁理士 八幡 義博

(54) 【発明の名称】 交直切替軌条アーク防止回路

(57) 【要約】

【課題】 電気鉄道で、交流き電直流き電の切替箇所では最後方車輪が交流き電側レールを離れる際に火花が生ずるのを防止する。

【解決手段】 交・直切替箇所の交流き電側レール9のインピーダンスボンド13の中性点と直流き電側レール10のインピーダンスボンド14の中性点との間にバイパス回路2を設け、車両が交・直切替箇所を交流側から直流側へ通過するときに、最後方車輪が直流き電側レールを離れてしまうまでは断路器1を閉じて、直流き電側レール10から交流き電側レール9へ流れる電流をバイパス回路2を通して流すようにする。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 直流き電側レールと交流き電側レールが、中セクションおよび絶縁材を介して突き合わされている交直切替軌条において、直流き電側レールに接続されたインピーダンスポンドの中性点と交流き電側レールに接続されたインピーダンスポンドの中性点との間に断路器を接続したことを特徴とする交直切替軌条アーク防止回路。

**【請求項2】** 請求項1の断路器に予め定められた抵抗値の抵抗器を直列に接続したことを特徴とする交直切替軌条アーク防止回路。

**【請求項3】** 直流き電側レールと交流き電側レールが、中セクションおよび絶縁材を介して突き合わされている交直切替軌条において、下記の構成を具備することを特徴とする交直切替軌条アーク防止回路。

(イ) 中セクションレールの対地電位を検出し検出信号を出力する電位検出器

(ロ) 直流き電側レールに接続されたインピーダンスポンドの中性点と交流き電側レールに接続されたインピーダンスポンドの中性点との間に接続され、前記電位検出器からの検出信号を受けると接続状態となり、検出信号のない状態が予め設定した時間を超えれば開放状態となる開閉器

**【請求項4】** 請求項3の開閉器に、予め定められた抵抗値を有する抵抗器を直列に接続したことを特徴とする交直切替軌条アーク防止回路。

**【発明の詳細な説明】**

**【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明は、電気鉄道における交流き電と直流き電の切替に関する技術分野に属する。

**【0002】**

**【従来の技術】** 従来、交流き電と直流き電の切替箇所構成は図5のようになっている。交流き電側レール9と直流き電側レール10は中セクションの中セクションレール11および絶縁材12を介して突き合わされている。中セクションレール11にはき電されておらず、且つ絶縁材12を介しているので交流き電側レール9と直流き電側レール10とは電氣的に絶縁されている。大地に対しては、直流き電側レール10は大地との絶縁工事が施されており漏洩抵抗のみであるので対地間抵抗は高いが、交流き電側レール9は特に絶縁工事は施されていないので、対地間抵抗は低く接地状態に近い。なお、交直いずれのレールにおいてもレールの継ぎ目の前後で左右のレール間にはインピーダンスポンド13、14が接続されている。

**【0003】**

**【発明が解決しようとする課題】** 以上のような構成においては、交流き電側レール9は力行車両の有無にかかわらず接地電位に近いのに対し、直流き電側レール10は、力行車両がある場合には対地電位が高くなる。この

ような状態で図6に示すように交流き電側(左)から車両15が進行して来て、交流き電、直流き電の切替箇所、車両15が直流き電側レール10と交流き電側レール9に跨るようになると、車両を通して、対地電位の高い直流き電側レール10から対地電位の低い交流き電側レール9へ大きな電流が流れる。そのような状態で車両が更に進行していくと、図7に示すように最後方車輪17が交流き電側レール9から離れる瞬間、大電流を遮断することになり火花(アーク)放電が発生する。

**【0004】** この火花放電によって、絶縁材12が焼損したり、交流き電側レール9が溶損したりするという事態が発生するという問題がある。ただ、中セクションレール11の長さを1編成の車両の最前方車輪と最後方車輪との間隔(例えば1両の長さが20mとして10両1構成とすれば200m)よりも長くしておけば、車輪が交流き電側レールと直流き電側レールに跨ることはないから火花は発生しないが、踏切りがあるようなところでは、レールを各種信号の伝送媒体として用いているため、そのような長距離に渡って中セクションレールとすることは困難である。

**【0005】** 本発明の目的は、上記従来技術の問題点を鑑みて、車両15が図6のように交流き電側レール9と直流き電側レール10とに跨ったときに車両15を通じて流れる大電流を、バイパス回路を設けてこれを通じて流すようにすることにより、最後方車輪17から交流き電側レール9へ流れる電流を極力小さくしておき、最後方車輪17が交流き電側レール9から離れるときに火花(アーク)を発生しない交直切替軌条アーク防止回路を提供することにある。

**【0006】**

**【課題を解決するための手段】** 本発明は、上記の目的を達成するために、以下のような第1ないし第4の発明の構成を有する。第1の発明は、直流き電側レールと交流き電側レールが、中セクションおよび絶縁材を介して突き合わされている交直切替軌条において、直流き電側レールに接続されたインピーダンスポンドの中性点と交流き電側レールに接続されたインピーダンスポンドの中性点との間に断路器を接続したことを特徴とする交直切替軌条アーク防止回路である。

**【0007】** 第2の発明は、前記第1の発明の断路器に予め定められた抵抗値の抵抗器を直列に接続したことを特徴とする交直切替軌条アーク防止回路である。

**【0008】** 第3の発明は、直流き電側レールと交流き電側レールが、中セクションおよび絶縁材を介して突き合わされている交直切替軌条において、下記の構成を具備することを特徴とする交直切替軌条アーク防止回路である。

(イ) 中セクションレールの対地電位を検出し検出信号を出力する電位検出器

(ロ) 直流き電側レールに接続されたインピーダンスポ

ンドの中性点と交流き電側レールに接続されたインピーダンスボンドの中性点との間に接続され、前記電位検出器からの検出信号を受けると接続状態となり、検出信号のない状態が予め設定した時間を超えれば開放状態となる開閉器

【0009】第4の発明は、前記第3の発明の開閉器に、予め定めた抵抗値を有する抵抗器を直列に接続したことを特徴とする交直切替軌条アーク防止回路である。

【0010】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態は、交流・直流切替箇所の、交流き電側の左右のレール間に設けられたインピーダンスボンドの中性点と直流き電側の左右のレール間に設けられたインピーダンスボンドの中性点との間に、直流き電側レールから交流き電側レールへ向けて流れる直流電流の側路（バイパス）回路を設け、車両が交流き電側レールと直流き電側レールとに跨っても車両経由で流れる直流電流を極力小さく抑え、以って、車両の最後方車輪が交流き電側レールを離れるときの火花放電の発生を防止せんとするものである。

【0011】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を参照して説明する。図1は第1の発明の実施例の構成を示す接続図である。図中、1は手で開閉を行う断路器である。この断路器1が、交流き電側レール9に接続されたインピーダンスボンド13の中性点と、直流き電側レール10に接続されたインピーダンスボンド14の中性点との間に接続されてバイパス回路2を形成している。この断路器1を、車両が、この交流・直流切替箇所を図6のように通過するときには、閉として、直流き電側レール10から交流き電側レール9へ流れる電流をバイパス回路2を通じて流れるようにし、車両を流れる電流を少なくする。車両が交流・直流切替箇所を通過し終わった後は開に戻しておく。これは、交流き電側レール9と、直流き電側レール10とが常時接続されていると、交流側の吸上変圧器（BT）を直流偏磁したり、レールを媒体として利用した信号系に不都合を来すおそれがあるからである。こうすることにより、最後方車輪17が交流き電側レール9を離れるときの火花の発生を防止することができる。

【0012】図1の場合においても、断路器1を閉じたときにバイパス回路を流れる電流の値がインピーダンスボンド13、14の電流定格値を越えるようなときは図2に示すように、断路器1に直列に抵抗器3を挿入して電流値を制御する（第2の発明）。以上の断路器1は手操作により開閉するものであるので、車両15の通過毎に人為操作が必要であり、わずらわしいという問題がある。

【0013】そこで、第3の発明として車両15の通過を自動的に検知し、これによりバイパス回路のオンオフを自動的に行うようにした実施例が図3である。図3で

は中セクションレール11に電位検出器5が接続され、直流電位が検出されるようになっている。中セクションレール11の電位は、車両15の通過時に直流き電側レール上に乗っている車輪があって、中セクションレール11に乗っている車輪がある場合には、車体を通じて直流き電側レール10の電位とほぼ同電位となる。従って、この電位を検出することにより車両が通過中であることが検知される。そして、電位検出器5は開閉器6へ接続されており、電位が検出されると、開閉器6が閉じようになっている。この開閉器6は、検出信号がゼロとなった後も予め定めた一定時間の間は閉状態を継続しその時間が経過すると開となる。

【0014】これは、車両15が通過する場合、車輪と車輪の間に前後方向の間隔があるため或る車輪が中セクションレールを通過した後、次の車輪が中セクションレールに乗るまでの間は、直流き電側レール10との電氣的接続はないことになり直流き電側レール10からの電位が検出されないが、これによって、開閉器6が開になってしまえば、車両15の通過中に開になることになり、これでは困るので、車両15の通過中で中セクションレール11上に車輪が乗らない時間の考えられる最長時間Tだけは検出信号がゼロであっても開とはならず、ゼロの状態がこの時間Tを超えた場合に開となるようにしてある。

【0015】従って、開閉器6は、車両の最前方車輪16が直流き電側レール10上にあり、後方の車輪が中セクションレール11に乗ったときに閉となり、最後方車輪17が中セクションレール11を通過し終わってから時間Tを越えた時点で開となる。従って、直流き電側レール10から交流き電側レール9へ流れる電流は、殆どバイパス回路7を流れるので、最後方車輪17が交流き電側レール9から離れるとき火花放電は発生しない。流れる電流がインピーダンスボンド13、14の電流定格値を越えるようであれば図4に示すように抵抗器3を直列に挿入し電流を抑制する。

【0016】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の交直切替軌条アーク防止回路は交流・直流切替箇所において、直流き電側レールのインピーダンスボンドの中性点と交流き電側レールのインピーダンスボンドの中性点との間に、バイパス回路を設け、車両が前記切替箇所を交流側から直流側へ通過するとき、直流き電側レールから交流き電側レールへ流れる電流を前記バイパス回路に流すようにしたので、車両の最後方車輪が交流き電側レールを離れるときに従来のような火花を発生することがなくなり、この火花に起因する絶縁材の焼損やレールの溶損が発生しなくなるという利点がある。従って、中セクションレールの長さを車両の1編成の長さ以上に長くする必要もなく、踏切りがある場合においても何ら問題を生じない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本願第1の発明の実施例の構成を示すブロック図である。

【図2】本願第2の発明の実施例の構成を示すブロック図である。

【図3】本願第3の発明の実施例の構成を示すブロック図である。

【図4】本願第4の発明の実施例の構成を示すブロック図である。

【図5】従来の、交流き電と直流き電の切替箇所の構成を示すブロック図である。

【図6】直流き電側レールから車両、車輪を介して交流き電側レールへ直流電流が流れるときの説明図である。

【図7】車両の最後方車輪が交流き電側レールを離れる瞬間に火花放電が生ずる状況を説明する図である。

【符号の説明】

1 断路器

2 バイパス回路

3 抵抗器

4 バイパス回路

5 電位検出器

6 開閉器

7 バイパス回路

8 バイパス回路

9 交流き電側レール

10 直流き電側レール

11 中セクションレール

12 絶縁材

13 インピーダンスボンド

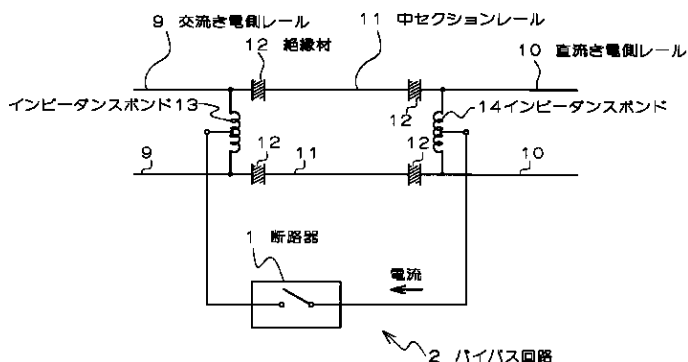
14 インピーダンスボンド

15 車両

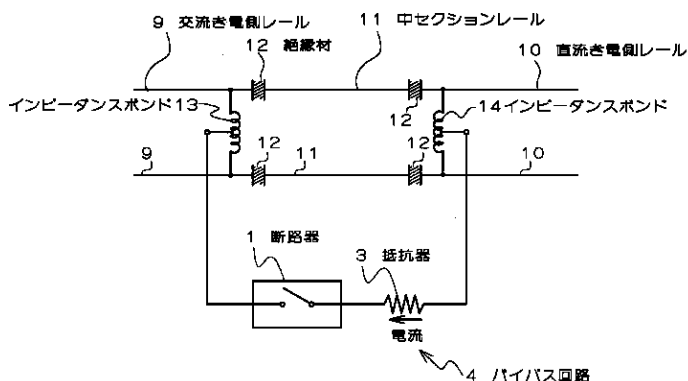
16 最前方車輪

17 最後方車輪

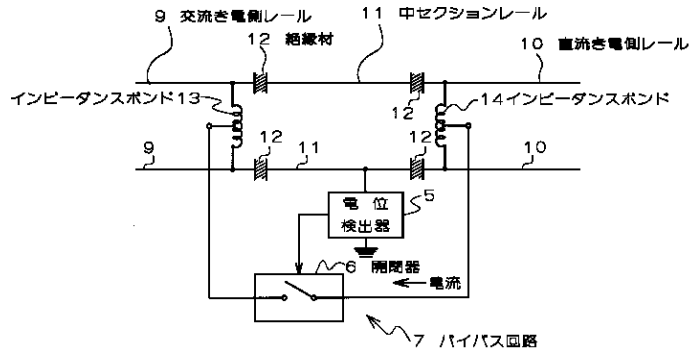
【図1】



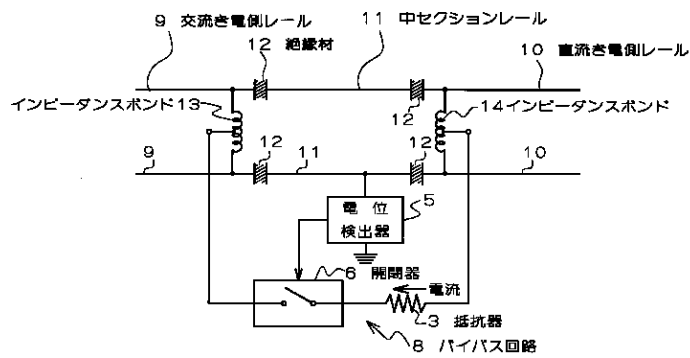
【図2】



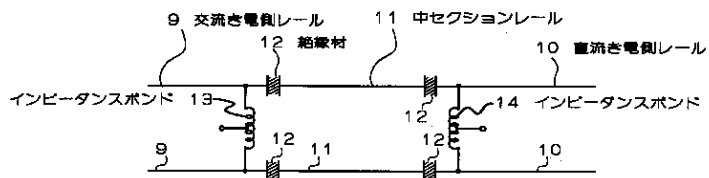
【図3】



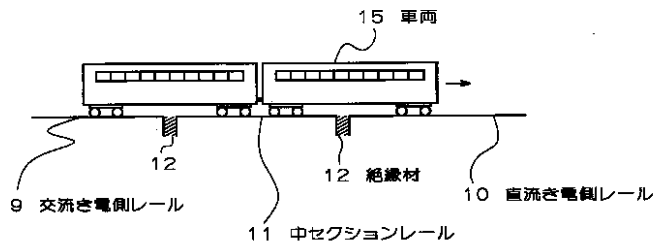
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

