

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-98767
(P2017-98767A)

(43) 公開日 平成29年6月1日(2017.6.1)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)
H04B 5/00 (2006.01) H04B 5/00 A 5K012

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2015-229514 (P2015-229514)	(71) 出願人	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(22) 出願日	平成27年11月25日 (2015.11.25)	(74) 代理人	100112210 弁理士 稲葉 忠彦
		(74) 代理人	100108431 弁理士 村上 加奈子
		(74) 代理人	100153176 弁理士 松井 重明
		(74) 代理人	100109612 弁理士 倉谷 泰孝
		(72) 発明者	千田 晴康 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三 菱電機株式会社内
		Fターム(参考)	5K012 AB06 AC05 AC12 AE13

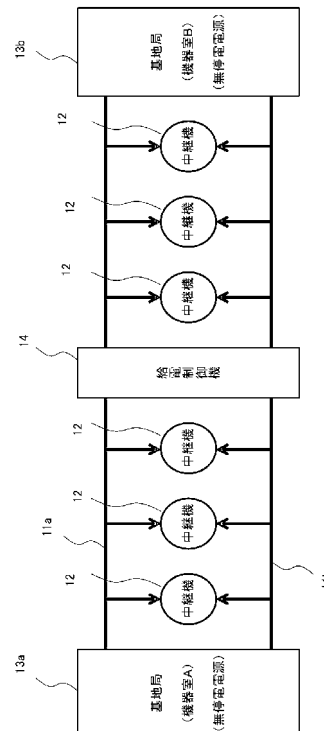
(54) 【発明の名称】 列車無線システムおよびその給電制御方法

(57) 【要約】

【課題】 簡易な構成により中継機への電力供給を順応性高く実現できる列車無線システムおよびその給電制御方法を提供する。

【解決手段】 列車無線システムは、列車が走行する線路に沿って敷設された漏洩同軸ケーブル11a,11bと、漏洩同軸ケーブル11a,11bを通して伝送される無線信号を中継する中継機12と、列車に搭載された移動局との間で漏洩同軸ケーブル11a,11bを介して無線通信を行うとともに、漏洩同軸ケーブル11a,11bを介して中継機12に電力を供給可能な複数の基地局13a,13bと、中継機12に電力を供給する基地局13a,13bを選択する制御を行う給電制御機14とを備えている。こうした簡易な構成により、中継機への電力供給を順応性高く実現することができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

列車が走行する線路に沿って敷設された漏洩同軸ケーブルと、
前記漏洩同軸ケーブルを通して伝送される無線信号を中継する中継機と、
前記列車に搭載された移動局との間で前記漏洩同軸ケーブルを介して無線通信を行うとともに、前記漏洩同軸ケーブルを介して前記中継機に電力を供給可能な複数の基地局と、
前記中継機に電力を供給する基地局を選択する制御を行う給電制御機とを備えたことを特徴とする列車無線システム。

【請求項 2】

前記基地局は、前記中継機に直流で電力を供給する直流電源を備え、
前記給電制御機は、整流素子を用いて前記中継機に電力を供給する基地局を選択する制御を行うことを特徴とする請求項 1 記載の列車無線システム。

10

【請求項 3】

前記基地局は、前記中継機に交流で電力を供給する交流電源と、前記交流電源の位相を調整する位相調整部とを備え、
前記給電制御機は、前記交流電源によって供給された電流の位相を検出する位相検出部を備え、
前記位相調整部は、前記位相検出部によって検出された位相に基づいて前記交流電源の位相を調整することを特徴とする請求項 1 記載の列車無線システム。

20

【請求項 4】

前記給電制御機は、少なくとも 1 つの基地局を非選択にする制御を行うことを特徴とする請求項 1 記載の列車無線システム。

【請求項 5】

列車が走行する線路に沿って敷設された漏洩同軸ケーブルと、
前記漏洩同軸ケーブルを通して伝送される無線信号を中継する中継機と、
前記列車に搭載された移動局との間で前記漏洩同軸ケーブルを介して無線通信を行うとともに、前記漏洩同軸ケーブルを介して前記中継機に電力を供給可能な複数の基地局とを備えた列車無線システムにおいて実行される給電制御方法であって、
前記中継機に電力を供給する基地局を選択する制御を行うことを特徴とする給電制御方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、列車に搭載された移動局と基地局との間で漏洩同軸ケーブルを介して無線通信を行う列車無線システムおよびその給電制御方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来の列車無線システムでは、列車に搭載された移動局と基地局との間で漏洩同軸ケーブルを介して無線通信が行われる。漏洩同軸ケーブルは、線路に沿って敷設され、無線信号を通す。所定の間隔で設置された中継機によって、漏洩同軸ケーブルを通る無線信号が中継される。中継機は、基地局の電源装置から漏洩同軸ケーブルを介して給電される。例えば、特許文献 1 参照。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開平 11-340892 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

このように、従来の列車無線システムでは、特定の中継機は特定の基地局から漏洩同軸

50

ケーブルを介して給電される。例えば、基地局の近傍に設置された中継機は当該基地局によって給電され、2つの基地局の間地点に設置された中継機もいずれかの基地局によって給電される。他方、基地局から中継機への給電によって発生する電流は、漏洩同軸ケーブルを介して基地局に接続される中継機の台数が増えるに従って増加する。この電流は、漏洩同軸ケーブルやその漏洩同軸ケーブルを接続する機器のコネクタの許容電流値以下でなければならない。このため、基地局に接続される中継機の台数にも上限ができる。従って、基地局と隣接する基地局との間の距離が長く、上限台数を超過して中継機を設置する場合は、基地局に代わって中継機に電力を供給するための設備を増設するなど、設備が大掛かりになる課題があった。

【0005】

本発明の目的は、簡易な構成により中継機への電力供給を順応性高く実現できる列車無線システムおよびその給電制御方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、列車が走行する線路に沿って敷設された漏洩同軸ケーブルと、前記漏洩同軸ケーブルを通して伝送される無線信号を中継する中継機と、前記列車に搭載された移動局との間で前記漏洩同軸ケーブルを介して無線通信を行うとともに、前記漏洩同軸ケーブルを介して前記中継機に電力を供給可能な複数の基地局と、前記中継機に電力を供給する基地局を選択する制御を行う給電制御機とを備えたことを特徴とする列車無線システムである。

【0007】

また本発明は、列車が走行する線路に沿って敷設された漏洩同軸ケーブルと、前記漏洩同軸ケーブルを通して伝送される無線信号を中継する中継機と、前記列車に搭載された移動局との間で前記漏洩同軸ケーブルを介して無線通信を行うとともに、前記漏洩同軸ケーブルを介して前記中継機に電力を供給可能な複数の基地局とを備えた列車無線システムにおいて実行される給電制御方法であって、前記中継機に電力を供給する基地局を選択する制御を行うことを特徴とする給電制御方法である。

【発明の効果】

【0008】

以上のように本発明によれば、中継機に電力を供給する基地局を選択する制御を行うので、簡易な構成により中継機への電力供給を順応性高く実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の実施の形態1に係る列車無線システムを示す構成図である。

【図2】本発明の実施の形態2に係る列車無線システムを示す構成図である。

【図3】本発明の実施の形態3に係る列車無線システムを示す構成図である。

【図4】本発明の実施の形態4に係る列車無線システムを示す構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

実施の形態1 .

図1は、本発明の実施の形態1に係る列車無線システムを示す構成図である。列車無線システムは、漏洩同軸ケーブル11a,11b、中継機12、基地局13a,13bおよび給電制御機14を備えている。

【0011】

漏洩同軸ケーブル11a,11bは、LCX(Leaky Coaxial cable)と呼ばれ、棒状の導体と、それを包む絶縁体と、それを包む網状または箔状の導体と、それを包む保護被膜とで構成され、一定間隔でスロットが設けられたケーブルである。漏洩同軸ケーブル11a,11bは、こうした構造によって、無線信号を伝送しながら、その一部を周りに漏洩させることができる。漏洩同軸ケーブル11aは、上り列車が走行する線路に沿って敷設され、電波の漏洩に

10

20

30

40

50

よって上り列車に搭載された移動局との間で無線信号の送受信を行う。漏洩同軸ケーブル11bは、下り列車が走行する線路に沿って敷設され、電波の漏洩によって下り列車に搭載された移動局との間で無線信号の送受信を行う。また、漏洩同軸ケーブル11a,11bは、基地局13a,13bによって供給される電力信号を中継機12に伝送する。

【0012】

中継機12は、漏洩同軸ケーブル11a,11bに沿って所定の間隔で複数設置され、漏洩同軸ケーブル11a,11bを通して伝送される無線信号を増幅する。また、中継機12は、基地局13a,13bによって供給される電力信号を中継して更に隣接する中継機12へ伝送する。

【0013】

基地局13a,13bは、列車に搭載された移動局との間で漏洩同軸ケーブル11a,11bを介して無線通信を行う通信装置である。また、基地局13a,13bは、漏洩同軸ケーブル11a,11bを介して中継機12に電力を供給する無停電電源を備えている。基地局13a,13bは、隣接する列車の駅にそれぞれ設置される。更に詳細には、基地局13aは駅舎の機器室Aに、基地局13bは隣接する駅舎の機器室Bに、それぞれ設置される。

【0014】

給電制御機14は、基地局13aと基地局13bとの中間地点に設置され、漏洩同軸ケーブル11a,11bに接続され、中継機12に電力を供給する基地局13a,13bを選択する制御を行う機器である。基地局13aと給電制御機14との間に設置された中継機12は、基地局13aから給電可能であって、更に給電制御機14による給電制御によって基地局13bからも給電可能である。同様に、基地局13bと給電制御機14との間に設置された中継機12は、基地局13bから給電可能であって、更に、給電制御機14による給電制御によって基地局13aからも給電可能である。

【0015】

次に、動作について説明する。

まず、基地局13a,13bは、その電源の電力を列車無線用の電波と合成して漏洩同軸ケーブル11a,11bに出力する。これにより、基地局13a,13bの電源による電力は、上りの漏洩同軸ケーブル11aおよび下りの漏洩同軸ケーブル11bを介して中継機12に順次供給する。中継機12は、上りと下りの2つのルートでの給電方式を採用して、上りの漏洩同軸ケーブル11aを介して供給された電力を受電し、上りの漏洩同軸ケーブル11aに出力する。同様に、下りの漏洩同軸ケーブル11bを介して供給された電力を受電し、下りの漏洩同軸ケーブル11bに出力する。中継機12は、上り漏洩同軸ケーブル11aから受電した電力と、下りの漏洩同軸ケーブル11bから受電した電力とを並列合成して、内部で電源として消費する。

【0016】

ここで、中継機12は、漏洩同軸ケーブル11a,11bを介して、または漏洩同軸ケーブル11a,11bおよび給電制御機14を介して、基地局13a,13bと接続される。つまり、中継機12に給電すべき基地局として、基地局13aおよび基地局13bの双方が選択された状態である。このため、基地局13aおよび基地局13bの双方からの電力を合成したものの供給を受けることができる。従い、1つの基地局当たりによって供給される電力は少なくなり、給電できる中継機の台数を増やすことができる。

【0017】

次に、漏洩同軸ケーブル11a,11bに障害が発生した場合の動作を説明する。

【0018】

中継機12への給電は、上り下りの漏洩同軸ケーブル11a,11bで行っているため、上りか下りのどちらか片方が障害により給電断となった場合であっても、残る漏洩同軸ケーブル11a,11bを介して中継機12への給電は継続される。

【0019】

また、基地局13a,13bに接続可能な中継機12の台数は、上り下りいずれかの漏洩同軸ケーブル11a,11bが障害により給電断になった場合を想定して決定される。本実施の形態のように、基地局13aおよび基地局13bの双方から電力供給可能とすることにより、基地局13a,13bに接続可能な中継機12の台数を増加させることができる。

10

20

30

40

50

【0020】

さらに、給電制御機14を追加して1つの中継機12への給電経路を増やすので、冗長度が向上する。従って、比較的簡易な構成により様々な状況に対応可能な順応性の高い列車無線システムを提供することができる。

【0021】

実施の形態2 .

図2は、本発明の実施の形態2に係る列車無線システムを示す構成図である。図1と同一または相当の構成については、同一の参照符号を付し説明を省略する。基地局13a,13bは、直流電源を備えている。給電制御機14は、ダイオードなどの整流素子21~24を備えている。一对の整流素子21,22は上りの漏洩同軸ケーブル11a上に設けられる。一对の整流素子23,24は下りの漏洩同軸ケーブル11b上に設けられる。このうち、整流素子21,23は、基地局13aから基地局13bへ向かう方向に電流を流し、逆方向には電流を流さない。整流素子22,24は、基地局13bから基地局13aへ向かう方向に電流を流し、逆方向には電流を流さない。

10

【0022】

次に、動作について説明する。

【0023】

基地局13a,13bの電源は直流であり、基地局13a,13bから漏洩同軸ケーブル11a,11bを経由して中継機12に電力供給される。通常状態であれば、基地局13a,13bの直流電源によって整流素子21~24の基地局13a側と基地局13b側とが同じ電位に保たれている。このため、整流素子21~24は導通せず、基地局13a側と基地局13b側とが絶縁された状態である。つまり、給電制御機14よりも基地局13a側に設置された中継機12については、給電される基地局として基地局13aが選択された状態にある。

20

【0024】

ここで、例えば、給電制御機14よりも基地局13a側の漏洩同軸ケーブル11a,11bの何処かで障害が発生し、例えば、基地局13aからの給電が停止すると、整流素子21~24が導通状態となり、基地局13bから電力が供給されるようになる。つまり、基地局13aから障害箇所までの間に設置された中継機12については、給電される基地局として基地局13aが選択された状態となる。また、障害箇所から基地局13bまでの間に設置された中継機12については、給電される基地局として基地局13bが選択された状態となる。

30

【0025】

このように実施の形態2では、給電制御機14を整流素子21~24で構成するので、比較的簡易な構成により、中継機に給電する基地局を選択する制御を実現することができる。

【0026】

実施の形態3 .

図3は、本発明の実施の形態3に係る列車無線システムを示す構成図である。図1と同一または相当の構成については、同一の参照符号を付し説明を省略する。基地局13a,13bは、交流電源31および位相調整部32を備えている。給電制御機14は、位相検出部30を備えている。位相検出部30は、交流電源31によって供給された電流の位相を検出する。交流電源31は、交流の電力を供給する無停電電源である。位相調整部32は、位相検出部30によって検出された位相に基づいて交流電源31の位相を調整する。特に、基地局13aから供給される電流の位相と、基地局13bから供給される電流の位相とを同位相に合せることができる。

40

【0027】

このように実施の形態3では、異なる基地局から供給された交流電流の位相を、給電制御機14において同位相に合せる制御を行うことができ、位相差による短絡電流の発生を抑制することができる。

【0028】

実施の形態4 .

図4は、本発明の実施の形態4に係る列車無線システムを示す構成図である。図1と同

50

一または相当の構成については、同一の参照符号を付し説明を省略する。給電制御機14は、給電切替部41a,41bを備えている。給電切替部41a,41bは、基地局13aと基地局13bとの中間地点付近に設置された中継機12への給電経路を切替えるスイッチであって、電力を供給する基地局を基地局13aまたは基地局13bのいずれかに切替えることが可能である。給電切替部41aは漏洩同軸ケーブル11a上に設けられ、給電切替部41bは漏洩同軸ケーブル11b上に設けられている。

【0029】

次に、動作について説明する。

【0030】

基地局13aと基地局13bとの中間地点付近に設置された中継機12への給電経路は、初期的に選択された基地局13aと接続されていて、非選択の基地局13bとは接続されていないとする。この状態で、例えば給電制御機14よりも基地局13a側の漏洩同軸ケーブル11a上の地点40において障害が発生したとする。この障害を検知すると、給電切替部41aは給電経路を基地局13a側から基地局13b側に切替える。つまり、基地局13aと基地局13bとの中間地点付近に設置された中継機12を、選択された基地局13bに接続し、非選択の基地局13aとは接続しない状態にする。

10

【0031】

このように実施の形態4では、給電制御機が少なくとも1つの基地局を非選択にする制御を行うので、基地局に接続される中継機の台数を減らし、基地局から遠方に設置された中継機に供給される電圧の降下を抑制することができる。これによって、より遠方の中継機にまで電力を供給することができる。

20

【符号の説明】

【0032】

11a,11b 漏洩同軸ケーブル(LCX)

12 中継機

13a,13b 基地局

14 給電制御機

21,22,23,24 整流素子

30 位相検出部

31 無停電交流電源

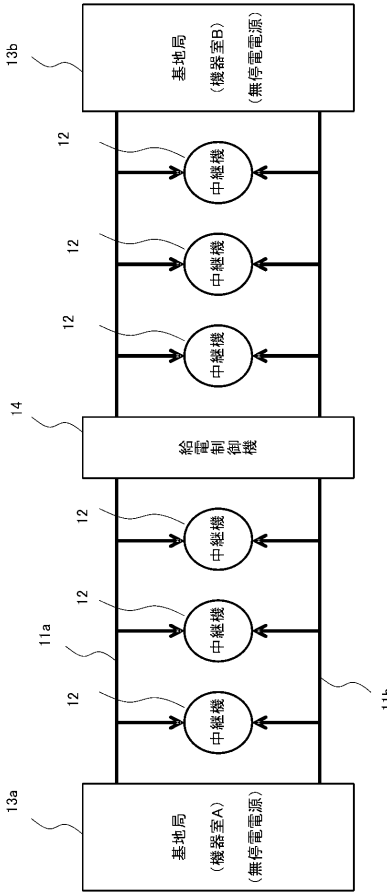
32 位相調整部

40 地点(障害発生)

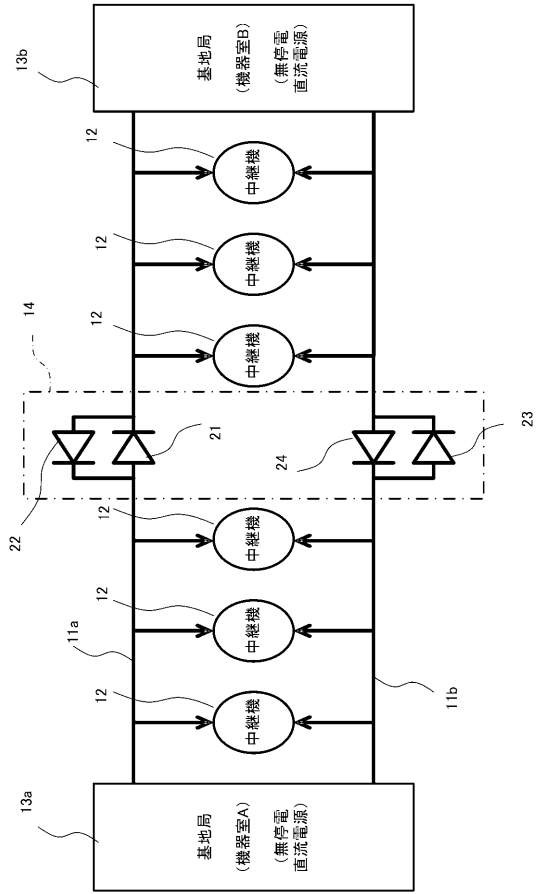
41a,41b 給電切替部

30

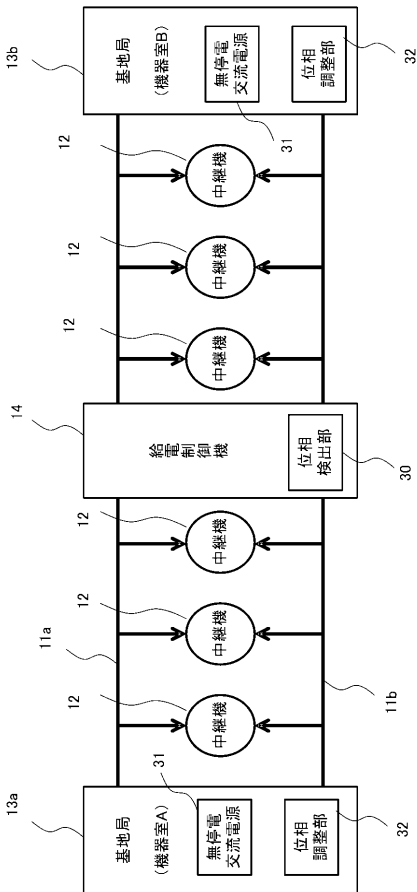
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

