

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3927468号
(P3927468)

(45) 発行日 平成19年6月6日(2007.6.6)

(24) 登録日 平成19年3月9日(2007.3.9)

(51) Int. Cl.	F I				
HO2H 3/40 (2006.01)	HO2H	3/40			D
B60M 7/00 (2006.01)	B60M	7/00			L
HO2H 7/26 (2006.01)	HO2H	7/26			F
	HO2H	7/26			M

請求項の数 17 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2002-232369 (P2002-232369)	(73) 特許権者	390039413
(22) 出願日	平成14年8月9日(2002.8.9)		シーメンス アクチエンゲゼルシャフト
(65) 公開番号	特開2003-153431 (P2003-153431A)		Siemens Aktiengesellschaft
(43) 公開日	平成15年5月23日(2003.5.23)		ドイツ連邦共和国 D-80333 ミュンヘン ヴィッテルスバッハープラッツ 2
審査請求日	平成17年7月29日(2005.7.29)		Wittelsbacherplatz 2, D-80333 Muenchen, Germany
(31) 優先権主張番号	10139318.0	(74) 代理人	100075166
(32) 優先日	平成13年8月9日(2001.8.9)		弁理士 山口 巖
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)	(72) 発明者	アンドレアス ユーリッシュ
			ドイツ連邦共和国 16727 シュヴァンテ アイヒェンヴェーク 11
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】放射状電気回路網の障害識別のための方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

スイッチオフ可能な区間ケーブル(1)を備え、この区間ケーブル(1)に複数の分岐路(A1~A6)が接続可能であり、これらの分岐路がそれぞれ対応する分岐路保護装置(AG1~AG6)により障害の発生を監視される放射状電気回路網の障害識別のための方法において、

区間ケーブル(1)に接続されている分岐路(A1~A3)に対応する各分岐路保護装置(AG1~AG6)から、障害が区間ケーブル(1)上に位置しているとき、またはこの分岐路(A1~A3)上に位置していると識別されているとき、少なくとも1つの障害方向信号が中央の制御装置(40)に送られ、

分岐路保護装置(AG1~AG6)の少なくとも1つから、障害が区間ケーブル(1)上に位置しており、またすべての分岐路(A1~A3)がスイッチオフされているとき、少なくとも1つの障害信号が中央の制御装置(40)に送られ、

中央の制御装置(40)により、受信された障害信号および受信された障害方向信号をもとにして、障害を生じていると識別された分岐路(A1~A3)または区間ケーブル(1)上の障害が突きとめられ、また

障害を生じていると識別された分岐路(A1~A3)において、そのスイッチオフが分岐路に対応する分岐路保護装置(AG1~AG6)により行われるか、または障害の際に中央の制御装置(40)から区間ケーブル(1)上に区間ケーブル(1)のスイッチオフがリリースされる

ことを特徴とする放射状電気回路網の障害識別のための方法。

【請求項 2】

区間ケーブル(1)上の障害が、その給電端(3)に設けられ最初はブロックされている区間ケーブル保護装置(SG1)により検出され、この区間ケーブル保護装置から障害識別信号が中央の制御装置(40)に送られ、また中央の制御装置(40)から区間ケーブル(1)上に位置している障害の際にリリース信号がブロックされている区間ケーブル保護装置(SG1)に送られることを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項 3】

最初はブロックされている区間ケーブル保護装置(SG1)により障害の生起を監視される区間ケーブル(1)を備え、この区間ケーブル(1)に複数の分岐路(A1~A3)が接続可能であり、これらの分岐路がそれぞれ対応する分岐路保護装置(AG4~AG6)により障害の発生を監視される放射状電気回路網の障害識別のための方法において、区間ケーブル(1)に接続されている分岐路(A1~A3)に対応する各分岐路保護装置(AG1~AG6)から、障害が区間ケーブル(1)上に位置しているとき、またはこの分岐路(A1~A3)上に位置していると識別されているとき、少なくとも1つの障害方向信号が中央の制御装置(40)に送られ、区間ケーブル保護装置(SG1)から、障害が区間ケーブル(1)上に位置しているとき、少なくとも障害識別信号が中央の制御装置(40)に送られ、中央の制御装置(40)により、受信された障害信号および受信された障害方向信号をもとにして、障害を生じていると識別された分岐路(A1~A3)または区間ケーブル(1)上の障害が突きとめられ、また障害を生じていると識別された分岐路(A1~A3)において、そのスイッチオフが分岐路に対応する分岐路保護装置(AG4~AG6)により行われるか、または障害の際に中央の制御装置(40)から区間ケーブル(1)上にリリース信号がブロックされている区間ケーブル保護装置(SG1)に送られることを特徴とする放射状電気回路網の障害識別のための方法。

【請求項 4】

方法をリリースする励起以降に区間ケーブル保護装置(SG1)が励起以降の第1の待ち時間T1の後に、またなお存在している障害の際には固有のプロクードの取消のもとに区間ケーブル(1)をスイッチオフすることを特徴とする請求項2または3記載の方法。

【請求項 5】

区間ケーブル(1)が変換装置(2)により給電され、分岐路保護装置(AG1~AG6)が同じく最初はブロックされており、その際に中央の制御装置(40)から、少なくとも障害が生じている分岐路(A1~A3)において変換装置(2)が、区間ケーブル(1)に与えられている電圧が0に調節されるように駆動され、また続いて中央の制御装置(40)から、リリース信号が、障害の生じている分岐路(A1~A3)に対応する分岐路保護装置(AG1~AG6)に送られることを特徴とする請求項1ないし4のいずれか1つに記載の方法。

【請求項 6】

方法をリリースする励起以降に各分岐路保護装置(AG4~AG6)が励起以降の第2の待ち時間T2の後に、それに対応する分岐路(A1~A3)上に位置していると識別された障害の際には固有のプロクードの取消のもとにそのスイッチオフをリリースすることを特徴とする請求項5記載の方法。

【請求項 7】

第1の待ち時間T1が第2の待ち時間T2よりも長いことを特徴とする請求項4または6記載の方法。

【請求項 8】

区間ケーブル(1)が可変の作動周波数を有する作動電圧により給電されることを特徴と

10

20

30

40

50

する請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 つに記載の方法。

【請求項 9】

磁気浮上軌道走行区間(17)であって、各分岐路(A1~A3)が磁気浮上軌道走行区間(17)の特定のセクション(14、15、16)に対応付けられている多相のロングステータ(7、8、9)の1端(4、5、6)と接続されており、またセクション(14、15、16)を能動化するため相応の分岐路(A1~A3)が区間ケーブル(1)に接続され、またロングステータ(7、8、9)の他方の端(10、11、12)が星形に接続される磁気浮上軌道走行区間において使用することを特徴とする請求項 1 ないし 8 のいずれか 1 つに記載の方法。

【請求項 10】

磁気浮上軌道走行区間(17)上に存在する磁気浮上軌道(18)の走行方向(19)に相応して考察して順次能動化すべき2つのロングステータ(7、8、9)が相応の分岐路(A1~A3)の接続により同時に区間ケーブル(1)に接続されており、その際にロングステータ(7、8、9)の最初に能動化すべきもののみが星形に接続されることを特徴とする請求項 9 記載の方法。

【請求項 11】

スイッチオフ可能な区間ケーブル(1)を備え、この区間ケーブル(1)に複数の分岐路(A1~A3)が接続可能であり、これらの分岐路にそれぞれ分岐路保護装置(AG1~AG3)が対応し、分岐路保護装置(AG1~AG3)は中央の制御装置(40)とデータ伝送のために接続されている放射状電気回路網の障害識別のための装置において、各分岐路保護装置(AG1~AG3)が、対応する分岐路(A1~A3)上に位置していると識別された障害の際に、または対応する分岐路(A1~A3)が接続されている際に区間ケーブル(1)上に生ずる障害の際に障害方向を検出するための手段(29、30、31)と、中央の制御装置(40)へ障害方向信号を送り出すための手段(35、36、37)と、さらに対応する分岐路(A1~A3)のスイッチオフをリリースするための手段(32、33、34)とを有し、分岐路保護装置(AG1~AG6)の少なくとも1つが、スイッチオフされた対応する分岐路(A1)の際に区間ケーブル(1)上の障害を識別するための手段(20)と、中央の制御装置(40)へ障害信号を送り出すための手段(35)とを有し、中央の制御装置(40)が、障害を生じていると識別された分岐路(A1~A3)または区間ケーブル(1)上の障害を受信された障害方向信号および受信された障害信号から突きとめるための手段(41)を有し、また区間ケーブル(1)のスイッチオフをそこに存在する障害の際にリリースするための手段(42)を有することを特徴とする放射状電気回路網の障害識別のための装置。

【請求項 12】

区間ケーブル(1)の1端(3)に区間ケーブル保護装置(SG1)が対応付けられ、この区間ケーブル保護装置が中央の制御装置(40)と接続され、ブロックされた状態に移行可能であり、また区間ケーブル(1)上の障害の際に中央の制御装置(40)に障害識別信号を送り出すための手段(50)を有し、中央の制御装置(40)がリリース信号を発生するための手段(42)と区間ケーブル保護装置(SG1)に送り出すための手段(39)とを有することを特徴とする請求項 11 記載の装置。

【請求項 13】

スイッチオフ可能な区間ケーブル(1)を備え、その給電端(3)に区間ケーブル保護装置(SG1)が対応付けられ、区間ケーブル(1)には複数の分岐路(A1~A3)が接続可能であり、分岐路(A1~A3)にはそれぞれ分岐路保護装置(AG4~AG6)が対応付けられ、分岐路保護装置(AG4~AG6)は中央の制御装置(40)とデータ伝送のために接続されている放射状電気回路網の障害識別のための装置において、区間ケーブル保護装置(SG1)がブロックされた状態に移行可能であり、区間ケーブル(1)上の少なくとも1つの障害を識別するための手段(49)と、中央の制御装置(4

10

20

30

40

50

0)へ障害識別信号を送り出すための手段(50)とを有し、各分岐路保護装置(AG4~AG6)が、対応する分岐路(A1~A3)上に生ずる障害の際に、または接続されている対応付けられた分岐路の際に区間ケーブル(1)上に生ずる障害の際に、障害方向を検出するための手段(29、30、31)と、中央の制御装置(40)へ障害方向信号を送り出すための手段(35、36、37)とを有し、中央の制御装置(40)が、受信された障害方向信号および受信された障害認識信号をもとにして、障害を生じている分岐路または区間ケーブル(1)上の障害を突きとめるための手段(41)を有し、また中央の制御装置(40)が区間ケーブル保護装置(SG1)においてリリース信号を形成し送り出すための手段(42、39)を有することを特徴とする放射状電気回路網の障害識別のための装置。

10

【請求項14】

区間ケーブル保護装置(SG1)が保護タイマー(53)を有し、この保護タイマーを介して、なお存在している障害の際に区間ケーブル(1)のスイッチオフをリリースするために励起以後に経過する第1の待ち時間(T1)が設定されていることを特徴とする請求項12または13記載の装置。

【請求項15】

分岐路保護装置がブロックされた状態に移行可能であり、中央の制御装置(40)が区間ケーブル(1)の給電端(3)と接続されている変換装置(2)を設けられており、中央の制御装置(40)が変換装置(2)と接続されている手段(43)をその駆動のために有し、また分岐路保護装置(AG1~AG6)においてリリース信号を形成して送り出すための手段(42、39)を有することを特徴とする請求項11ないし14のいずれか1つに記載の装置。

20

【請求項16】

各分岐路保護装置(AG1~AG6)がリリースタイマー(57、58、59)を有し、このリリースタイマーを介して、対応する分岐路(A1~A3)のスイッチオフをそこに存在している障害の際にリリースするために励起以後に経過する第1の待ち時間(T1)が設定されていることを特徴とする請求項15記載の装置。

【請求項17】

第1の待ち時間(T1)が第2の待ち時間(T2)よりも長く設定されていることを特徴とする請求項14または16記載の装置。

30

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は放射状電気回路網の障害識別のための方法および放射状電気回路網の障害識別のための装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

ドイツ特許出願公開第199 01 789 A1号明細書から磁気浮上軌道走行区間の1つのセクションの地絡方向決定のための方法は公知である。磁気浮上軌道走行区間は、複数の分岐路が接続可能である区間ケーブルを有する放射状電気回路網により形成される。分岐路の各々は、それぞれ磁気浮上軌道走行区間の特定のセクションに対応付けられているロングステータの一端と接続されている。磁気浮上軌道走行区間の特定のセクションを能動化するため、相応する分岐路が接続箇所を介して区間ケーブルに接続される。ロングステータの他方の端は基準電位に接続される。地絡が発生した際には地絡方向を決定するため、監視される分岐路の接続箇所において分岐路に与えられている相電圧から生ずる零電圧および相電流から生ずる零電流が検出される。零電圧および零電流を手がかりにして障害方向信号の形成のもとに地絡方向が突きとめられる。すなわち突きとめられた地絡が監視される分岐路の上に位置しているか(順方向)否か(逆方向)を判定することができる。磁気浮上軌道走行区間のすべてのセクションを監視するため、本方法は分岐路の各々に対してそ

40

50

れぞれ別々に実行される。本方法は特に、たとえば磁気浮上軌道走行区間の作動の際に生ずるような周波数可変の作動電圧に対して適している。

【0003】

ヨーロッパ特許出願公開第0 554 553 A2号明細書には、エネルギー供給網の障害のあるセクションをスイッチオフするための方法およびシステムが記載されている。そこには変電所に接続されているエネルギー供給導線として、スイッチを介して直列に接続されている複数の導線セクションを有するエネルギー供給導線が記載されている。導線セクションの1つから分岐路が分岐しており、この分岐路は同じくスイッチを介して2つの分岐導線セクションに分けられている。スイッチの各々にはいわゆるコントローラが対応付けられ、このコントローラにより対応付けられているスイッチが作動せしめられ得る。変電所にはいわゆる主コントローラが対応付けられており、この主コントローラはデータ伝送のためにコントローラの各々と接続されている。エネルギー供給網上に障害があると、このことは先ず変電所のなかで確認される。これは主コントローラに励起信号を送る。それに基づいて主コントローラはすべてのコントローラに障害突き止め要求信号を送る。この障害突き止め要求信号に続いて各々のコントローラは、障害がそれに対応付けられているスイッチの負荷側に位置しているか否かを突きとめる。その際各々のコントローラは、両方の結果 JA = 負荷側の障害またはNEIN = 負荷側の障害ではない の1つを含んでいる結果信号を発生する。続いて各々のコントローラが他のコントローラおよび主コントローラにその結果信号を送る。こうしてその後コントローラの各々のなかですべてのコントローラの結果信号が位置している。各々のコントローラはいま結果信号を手がかりにして、それに対応付けられているスイッチが障害からすぐ次の変電所側に位置しているかどうかを突きとめる。そうであれば、当該のコントローラが自立的にそれに対応付けられているスイッチをリリースするので、エネルギー供給網の障害のある部分のスイッチオフが行われる。主コントローラはそれに対応付けられている結果信号から障害のあるセクションを突き止め、また結果を表示装置上に可視的に表示し、または結果をプリンタ上に出力する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の課題は、放射状の回路網の障害をわずかな費用で識別し、確実にスイッチオフする方法を提供することである。

【0005】

【課題を解決するための手段】

この課題を解決するため、スイッチオフ可能な区間ケーブルを備え、この区間ケーブルに複数の分岐路が接続可能であり、これらの分岐路がそれぞれ対応する分岐路保護装置により障害の発生を監視される放射状電気回路網の障害識別のための方法において、区間ケーブルに接続されている分岐路に対応する各分岐路保護装置から、障害が区間ケーブル上に位置しているとき、またはこの分岐路上に位置していると識別されているとき、少なくとも1つの障害方向信号が中央の制御装置に送られ、分岐路保護装置の少なくとも1つから、障害が区間ケーブル上に位置しており、またすべての分岐路がスイッチオフされているとき、少なくとも1つの障害信号が中央の制御装置に送られ、中央の制御装置により、受信された障害信号および受信された障害方向信号をもとにして、障害を生じていると識別された分岐路または区間ケーブル上の障害が突きとめられ、また障害を生じていると識別された分岐路において、そのスイッチオフが分岐路に対応する分岐路保護装置により行われるか、または障害の際に中央の制御装置から区間ケーブル上に区間ケーブルのスイッチオフがリリースされる。

【0006】

本発明による方法では、障害方向信号および障害信号が分岐路保護装置よりも上位とみなすべき中央の制御装置に送られる。中央の制御装置において、受信された障害方向信号および受信された障害信号は障害の位置を突きとめるために利用され、その際に、障害が分岐路上に位置しているか区間ケーブル上に位置しているかが決定される。この突き止めは

10

20

30

40

50

中央の制御装置のなかでのみ実行される。従って本方法はわずかな費用しか必要としない。それにより、制御装置で実行すべき障害の位置を決定するための計算のために分岐路保護装置を設けることも必要でない。障害の位置に応じてスイッチオフが分岐路保護装置により行われ、または制御装置によりリリースされる。

【 0 0 0 7 】

好ましくは本発明による方法では、区間ケーブル上の障害が、その給電端に設けられている最初はブロックされている区間ケーブル保護装置により検出され、この区間ケーブル保護装置から障害識別信号が中央の制御装置に送られ、また中央の制御装置から区間ケーブル上に位置している障害の際にリリース信号がブロックされている区間ケーブル保護装置に送られる。

10

【 0 0 0 8 】

区間ケーブル保護装置が最初はブロックされていることにより、これは、たとえ障害識別信号が形成されているとしても、直ちに自立的には区間ケーブルのスイッチオフをリリースしない。区間ケーブル保護装置を介しての区間ケーブルのスイッチオフは、中央の制御装置によりリリース信号によりリリースされる。リリース信号により区間ケーブル保護装置が、区間ケーブルのスイッチオフを行うきっかけを作られる。区間ケーブル保護装置によるリリースまたはスイッチオフはそれにより区間ケーブル上の障害の際にのみ確実に行われる。なぜならば、制御装置が分岐路保護装置における状態をも考慮に入れるからである。こうして中央の制御装置によりこの障害を選択的にスイッチオフするための区間ケーブル保護装置のリリースの協調が達成される。制御装置のリリース信号によるリリースの後に区間ケーブル保護装置はその後にその自立的なリリースをブロックされ、もしくは自ずからこの状態に移行し、もしくは中央の制御装置によりこの状態に移行させられる。

20

【 0 0 0 9 】

方法に関する前記の課題を解決するため、本発明により、最初はブロックされている区間ケーブル保護装置により障害の生起を監視される区間ケーブルを備え、この区間ケーブルに複数の分岐路が接続可能であり、これらの分岐路がそれぞれ対応する分岐路保護装置により障害の発生を監視される放射状電気回路網の障害識別のための方法において、区間ケーブルに接続されている分岐路に対応付けられている各分岐路保護装置から、障害が区間ケーブル上に位置しているとき、またはこの分岐路上に位置していると識別されているとき、少なくとも1つの障害方向信号が中央の制御装置に送られ、区間ケーブル保護装置から、障害が区間ケーブル上に位置しているとき、少なくとも1つの障害識別信号が中央の制御装置に送られ、中央の制御装置により、受信された障害信号および受信された障害方向信号をもとにして、障害を生じていると識別された分岐路または区間ケーブル上の障害が突きとめられ、また障害を生じていると識別された分岐路においてそのスイッチオフがその分岐路に対応付けられている分岐路保護装置により行われ、または区間ケーブル上の障害の際に中央の制御装置からリリース信号がブロックされている区間ケーブル保護装置に送られる。この方法においては、はじめから、区間ケーブル上に位置する障害の区間ケーブル保護装置による検出が行われる。従って分岐路保護装置のいずれも、対応付けられた分岐路がスイッチオフされるときに障害信号を形成し中央の制御装置に送るように構成される必要はない。この方法においても、障害の位置を突き止めることは中央の制御装置によっているから、この場合も僅かな費用を必要とするだけである。

30

40

【 0 0 1 0 】

好ましくは、本方法をリリースする励起以降に区間ケーブル保護装置が励起以降の第1の待ち時間T1の後に、またなお存在している障害の際には固有のブロックの取消のもとに区間ケーブルをスイッチオフする。それにより本方法の確実さが高められる。なぜならば、区間ケーブル保護装置と中央の制御装置との間のデータ伝送に故障が生じているためにリリース信号が区間ケーブル保護装置に誤って到達し、または全く到達しないときに、なお区間ケーブルのスイッチオフが行われ得るからである。

【 0 0 1 1 】

好ましくは本発明による両方法において、区間ケーブルが変換装置により給電され、また

50

分岐路保護装置が同じく最初はブロックされており、その際に中央の制御装置から、少なくとも障害が生じていると識別されている分岐路において変換装置が、区間ケーブルの電流が0に調節されるように駆動され、続いて中央の制御装置から、リリース信号が、障害が生じていると識別される分岐路に対応付けられている分岐路保護装置に送られる。こうして、障害が生じていると識別される分岐路のスイッチオフが無電流状態で行われるので、そのために必要な開閉装置が無電流で開閉される。それにより、これらに対応付けられている開閉装置における損耗を減ずることが達成される。分岐路保護装置はそのため最初はブロックされている、すなわちそれらに対応付けられている分岐路上の障害の識別の直後に直ちに自立的にはスイッチオフのきっかけを作ることにはできない。対応付けられている分岐路のスイッチオフは目的に即して中央の制御装置のリリース信号を介してきっかけを作られる。

10

【0012】

好ましくは、本方法をリリースする励起以降に各々の分岐路保護装置が励起以降の第2の待ち時間の後に、それに対応付けられている分岐路上に位置していると識別された障害の際には固有のプロセードの取消のもとにそのスイッチオフをリリースする。ここで、第1の待ち時間の後に区間ケーブル保護装置により行われるリリースの際に既に述べた利点と等しい利点が生ずる。

【0013】

好ましくは、第1の待ち時間が第2の待ち時間よりも長い。それにより、中央の制御装置と保護装置との間の乱された信号伝送の際にも、分岐路上の障害の際にこの分岐路のみがスイッチオフされ、またすべての分岐路を有する区間ケーブルがスイッチオフされないことが保証されている。

20

【0014】

本発明による両方法は、磁気浮上軌道走行区間であって、各々の分岐路が磁気浮上軌道走行区間の特定のセクションに対応付けられている多相のロングステータの一端と接続されており、セクションを能動化するため相応の分岐路が区間ケーブルに接続され、ロングステータの他端が星形に接続される磁気浮上軌道走行区間において有利に使用される。多相の、すなわち複数の相巻線により構成されているロングステータの“星形に接続”とは相巻線の短絡を意味する。

【0015】

好ましくは応用は、磁気浮上軌道走行区間上に位置している磁気浮上軌道の走行方向に相応して考察して次々と能動化すべき2つのロングステータが相応の分岐路の接続により同時に区間ケーブルに接続されており、その際にロングステータの最初に能動化すべきもののみが規準電位に接続されるように行われる。この応用の際に現在磁気浮上軌道車両により走行すべきロングステータおよびこれの後に走行すべきロングステータは同時に障害を監視される。しかしながら後で走行すべきロングステータでは基準電位との接続は行われないので、区間ケーブルに与えられている作動電圧の印加は行われるが、作動電流の印加は行われぬ。しかしながら、この後で完全に能動化すべきロングステータの障害の際には、相応の分岐路に対応付けられている分岐路保護装置を介して検出され、またこれにより障害方向信号を形成するために利用され得る電流の流れが生ずる。この応用の際には最初に走行すべきロングステータの完全な能動化の前に既に、もしかしたらそこに存在している障害が識別され得る。

30

40

【0016】

本発明は放射状電気回路網の障害識別のための装置にも関する。このような装置は既に取り扱われたヨーロッパ特許出願公開第0 554 553 A2号明細書から公知である。

【0017】

本発明の別の課題は、放射状電気回路網の障害識別のための装置であって、わずかな費用で障害を生じている分岐路上または区間ケーブル上の障害を確実に検出しかつスイッチオフし得る装置を提供することである。

【0018】

50

この課題を解決するため、本発明によれば、スイッチオフ可能な区間ケーブルを備え、この区間ケーブルに複数の分岐路が接続可能であり、これらの分岐路にそれぞれ分岐路保護装置が対応し、分岐路保護装置は中央の制御装置とデータ伝送のために接続されている放射状電気回路網の障害識別のための装置において、各分岐路保護装置が、対応付けられている分岐路上に位置していると識別された障害の際に、または対応付けられている分岐路が接続されている際に区間ケーブル上に生ずる障害の際に障害方向を検出するための手段を有し、中央の制御装置へ障害方向信号を送り出すための手段を有し、また対応付けられている分岐路のスイッチオフをリリースするための手段を有し、また分岐路保護装置の少なくとも1つが、スイッチオフされた対応付けられている分岐路の際に区間ケーブル上の障害を識別するための手段と、中央の制御装置へ障害信号を送り出すための手段とを有し、中央の制御装置が、障害を生じていると識別された分岐路または区間ケーブル上の障害を受信された障害方向信号および受信された障害信号をもとにして突きとめるための手段を有し、またその障害の際に区間ケーブルのスイッチオフをリリースするための手段を有する。この装置により分岐路上の障害の場合に自動的にそのスイッチオフがこの分岐路に対応付けられている分岐路保護装置によりリリースされ得る。区間ケーブル上の障害の際には中央の制御装置が区間ケーブルのスイッチオフをリリースする。この装置により障害が確実にまた選択的にもスイッチオフ可能である、すなわち分岐路上の障害の際にこの障害を生じている分岐路のみがスイッチオフ可能である。障害識別のための装置は簡単に構成されている。なぜならば、中央の制御装置のみが受信された障害方向信号および障害信号をもとにして障害を生じている分岐路または区間ケーブル上の障害を突きとめるための手段を有するからである。

【0019】

区間ケーブルの給電端に区間ケーブル保護装置が対応付けられ、この区間ケーブル保護装置が中央の制御装置と接続され、ブロックされた状態に移行可能であり、また区間ケーブル上の障害の際に中央の制御装置に障害識別信号を送り出すための手段を有し、また中央の制御装置が少なくとも区間ケーブル保護装置をブロックするための手段と区間ケーブル保護装置にリリース信号を生成して送り出すための手段を有するのが有利である。区間ケーブル保護装置によりこの障害識別のための装置は特に確実である。なぜならば、区間ケーブル上の障害の検出が付加的に区間ケーブル保護装置によっても行われるからである。区間ケーブル保護装置のブロックされている状態とは、区間ケーブル保護装置が障害の識別の直後には自立的に区間ケーブルのスイッチオフをリリースし得ない状態として理解すべきである。区間ケーブル保護装置によるリリースはその場合に外部から、すなわち中央の制御装置から、たとえばリリース信号によりリリースされ得る。ブロックされている状態に区間ケーブル保護装置は自ずから移行し得るが、それは同じく良好に中央の制御装置からの相応の駆動によりブロックされている状態に移され得る。制御装置により区間ケーブル上の障害の際にのみリリース信号により区間ケーブルのスイッチオフが区間ケーブル保護装置を介してリリースされる。

【0020】

放射状電気回路網の障害識別のための装置に関する課題を解決するため、本発明によれば、区間ケーブルを備え、その給電端に区間ケーブル保護装置が対応付けられ、区間ケーブルには複数の分岐路が接続可能であり、分岐路にはそれぞれ分岐路保護装置が対応付けられ、分岐路保護装置は中央の制御装置とデータ伝送のために接続されている放射状電気回路網の障害識別のための装置において、区間ケーブル保護装置がブロックされた状態に移行可能であり、区間ケーブル上の少なくとも1つの障害を識別するための手段と、中央の制御装置へ障害識別信号を送り出すための手段とを有し、各々の分岐路保護装置が、対応付けられている分岐路上に生ずる障害の際に、または接続されている対応付けられている分岐路の際に区間ケーブル上に生ずる障害の際に、障害方向を検出するための手段と、中央の制御装置へ障害方向信号を送り出すための手段とを有し、中央の制御装置が、受信された障害方向信号および受信された障害識別信号をもとにして、障害を生じている分岐路または区間ケーブル上の障害を突きとめるための手段を有し、また中央の制御装置が区間

ケーブル保護装置においてリリース信号を形成して送り出すための手段を有する。

【0021】

この装置においても中央の制御装置においてのみ、障害の位置の突き止め、すなわち障害が区間ケーブル上に位置しているか、接続されている分岐路上に位置しているか、の突き止めが行われる。従って中央の制御装置のみが相応の手段を有する。選択的なスイッチオフを行い得るように、制御装置により、最初はブロックされている区間ケーブル保護装置を介して、目的に即して、区間ケーブルのスイッチオフがそこに障害が位置しているときのみリリース可能である。分岐路の上に位置しているものとして識別された障害の際には区間ケーブルのスイッチオフは行われない。

【0022】

好ましい構成では、区間ケーブル保護装置が保護タイマーを有し、この保護タイマーを介して、なお存在している障害の際に区間ケーブルのスイッチオフをリリースするために励起以後に経過する第1の待ち時間が設定されている。それにより、既に本発明による方法の際に説明されたように、区間ケーブルのスイッチオフが区間ケーブル保護装置により行われ得る。待ち時間により、分岐路上の障害の際に最初に相応に対応付けられている分岐路保護装置が反応し得ることが保証されている。これらは時間遅れなしにリリースする。

【0023】

好ましくは、区間ケーブルの給電端と接続されている変換装置が設けられており、また制御装置が変換装置と接続されている手段をその駆動のために有する。分岐路保護装置はブロックされた状態に移行可能であり、また中央の制御装置は分岐路保護装置にリリース信号を形成して送り出すための手段を有する。区間ケーブルに給電するために設けられている変換装置は制御装置により、目的に即して、対応付けられている分岐路保護装置による分岐路のスイッチオフのリリースの前にこの分岐路保護装置がブロックされ得るように、また変換装置の駆動が、区間ケーブル上の電圧が0に調節されるように、行われ得るよう駆動可能である。その後、リリース信号が相応のブロックされている分岐路保護装置に送られることによって、障害を生じている分岐路のスイッチオフが無電圧、従ってまた無電流、の状態で行われ得る。そのために必要な開閉装置の負担はそれによって非常にわずかですむ。ブロックされている状態では分岐路保護装置は、区間ケーブル保護装置のブロックされている状態に類似して、障害の識別の直後に自立的にそのスイッチオフをリリースすることはできない。それどころかこれは、後で説明されるように、外部から制御装置により、かつ(または)待ち時間の経過の後に初めて行われ得る。

【0024】

好ましくは、各分岐路保護装置がリリースタイマーを有し、このリリースタイマーを介して、対応付けられている分岐路のスイッチオフをそこに存在している障害の際にリリースするために励起以後に経過する第1の待ち時間が設定されている。それにより、障害を生じている分岐路のスイッチオフが、中央の制御装置と分岐路保護装置との間のデータ通信に乱れがある際にも保証されている。

【0025】

好ましくは、第1の待ち時間は第2の待ち時間よりも長い。待ち時間のこの選定によりデータ伝送の乱れおよびたとえそれにより生じる保護装置自体によるリリースの不生起の際にタイムグレーデッド保護の形式による選択的なスイッチオフが可能である。こうして、分岐路上の障害の場合には、この障害を生じている分岐路に対応付けられている分岐路保護装置によるスイッチオフのみが行われ、区間ケーブル保護装置によるスイッチオフは行われない。

【0026】

【発明の実施の形態】

以下に本発明を図面に示す実施例により詳細に説明する。なお各図において同等部分には同符号を付してある。

【0027】

図1には放射状電気回路網の障害識別のための装置が示されている。放射状電気回路網は

10

20

30

40

50

区間ケーブル 1 を有し、この区間ケーブル 1 は変換装置 2 を介して端 3 において給電される。区間ケーブル 1 は三相に構成されており、その端 3 においてスイッチ S 0 を介して変換装置 2 に接続可能であり、また変換装置 2 からスイッチオフ可能である。区間ケーブル 1 には 3 つのそれぞれ三相の分岐路 A 1 ないし A 3 がそれぞれスイッチ S 1 ないし S 3 を介して接続可能であり、それにより各スイッチ S 1 ないし S 3 を介してロングステータ 7、8、9 のそれぞれ 1 端 4、5、6 が区間ケーブル 1 と電氣的に接続可能である。各ロングステータ 7 ないし 9 はそれぞれ 3 つの詳細には示されていない相巻線を有する。スイッチ S 1 ないし S 3 は三相に構成され、すなわちスイッチ S 1 ないし S 3 の各々を介して各分岐路 A 1 ないし A 3 のすべての 3 つの相が接続されるので、相応の分岐路 A 1 ないし A 3 の各相がそれぞれロングステータ 7 ないし 9 の各相巻線と接続可能である。ロングステータ 7、8、9 のそれぞれ他端 10、11、12 はそれぞれスイッチ S 4、S 5、S 6 を介して星形に接続可能である。そのためにスイッチ S 4 ないし S 6 もそれぞれ三相に構成されており、それらによりロングステータ 7 ないし 9 の詳細には示されていない相巻線が“星形接続”に短絡され得る。ロングステータ 7 ないし 9 の各々は磁気浮上軌道走行区間 17 のそれぞれセクション 14、15、16 を形成する。

【0028】

磁気浮上軌道走行区間の作動中に概要を示されている磁気浮上軌道車両 18 が矢印により示されている走行方向 19 に運ばれる。そのために磁気浮上軌道走行区間 17 の個々のセクション 14 ないし 16 が時間的に次々と、そのつどのセクション 14、15 または 16 に対応付けられているロングステータ 7、8 または 9 がその一端 4、5、6 により相応のスイッチ S 1、S 2 または S 3 を介して区間ケーブル 1 と接続されることにより、能動化される。すなわちそれぞれ相応の分岐路 A 1、A 2 または A 3 が区間ケーブル 1 に接続される。付加的にセクション 14、15 または 16 を能動化するためそれぞれ相応のスイッチ S 4、S 5 または S 6 がスイッチオンされ、それによって各ロングステータ 7、8 または 9 のそれぞれ他方の端が星形に接続され、その際にその各中性点 13 A、13 B、13 C が形成される。この能動化を行い、スイッチ S 1 ないし S 6 を相応にスイッチオンおよびスイッチオフするために、詳細には示されていない能動化装置が設けられており、それによりスイッチ S 1 ないし S 6 が相応に駆動され、またそれらにおいて行うべき開閉動作が時間的に相応に調整される。この課題は後で説明される中央の制御装置によっても引き受けられ得る。磁気浮上軌道車両 18 の速度を変更するためには変換装置 2 から区間ケーブル 1 に供給される作動電圧の作動周波数が変換装置 2 により変更される。典型的には作動周波数は 0 Hz ~ 約 500 Hz の範囲内で変換装置 2 により設定される。

【0029】

区間ケーブル 1 および分岐路 A 1 ないし A 3 から形成されている放射状電気回路網の障害を識別するためには、分岐路 A 1 ないし A 3 の各々がそれにそれぞれ対応付けられている分岐路保護装置 A G 1 ないし A G 3 により障害の発生を監視される。分岐路保護装置 A G 1 ないし A G 3 の各々はそのために、相電圧を検出するための相応の電圧変成器 20、21 または 22 および相電流を検出するための相応の電流変成器 23、24 または 25 によりそれぞれ区間ケーブル 1 とスイッチ S 1、S 2 または S 3 との間に配置されている。電圧変成器 21 および 22 および電流変成器 23、24 および 25 はそれぞれスイッチ 52 または 53 とロングステータ 8 または 9 との間に配置されていてもよい。電圧変成器 20 に対してはこのことは当てはまらない。なぜならば、スイッチ S 1 が開かれている際にも分岐路 A 1 に与えられている相電圧が検出され得なければならないからである。このことについては後でまた説明する。

【0030】

電圧変成器および電流変成器 20、23 ; 21、24 または 22、25 により検出された量は各分岐路保護装置 A G 1、A G 2 または A G 3 の各測定段 26、27 または 28 に導かれる。各々の測定段 26、27 または 28 はそれぞれ相応の分岐路保護装置 A G 1 ないし A G 3 のデータ処理ユニット 29、30 または 31 と接続されている。各データ処理ユニット 29、30 または 31 により、そのつどの測定段 26、27 または 28 から供給さ

10

20

30

40

50

れた測定量を手がかりにして、相電圧および相電流の各検出場所または変成器 20、23；21、24；22、25の組み込み位置を基準にしての発起した障害の方向が突きとめられ得る。そのために通常の仕方で零電圧、すなわちすべての相電圧のベクトル和、および零電流、すなわちすべての相電流のベクトル和、が利用される。電圧変成器 20 ないし 22 および電流変成器 23 ~ 25 は、それぞれ既に各測定段 26 ~ 28 における相応の零電圧または相応の零電流を出力するように構成されていてもよい。データ処理ユニット 29、30 または 31 は、障害が区間ケーブル上に位置しているとき、または障害が対応付けられている分岐路 A1、A2 または A3 上で識別されたときに、障害方向を指示する障害方向信号を形成するべく構成されている。その際に、順方向障害、すなわち各分岐路 A1、A2 または A3 上の障害、を指示する障害方向信号を、逆方向、すなわち区間ケーブル 1 の方向に位置している障害を指示する障害方向信号から区別する必要がある。障害を識別するため、また障害方向を突きとめるためには、たとえば H.Clemens/K.Rothe 著「電気エネルギーシステムにおける保護技術(Schutztechnik in Elektroenergiesystemen)」、3 版、1991 210~215 頁に記載されているようなすべての公知の方法が利用され得る。特に今の例のように磁気浮上軌道車両走行区間 17 に対して設けられている放射状回路網において障害方向を突きとめるためにはドイツ特許第 199 01 789 号明細書による方法を実行することができる。

【0031】

たとえば分岐路保護装置 AG1 のデータ処理ユニット 29 により障害を識別するためには、分岐路 A1 にかかっている相電圧が検出可能なオーダーの大きさの障害電圧成分を含んでいなければならない、その存在が障害を示す。しかし障害を識別するため代替的または付加的に、分岐路 A1 にかかっている相電流の、障害により惹起される障害電流成分も利用することができる。これは同じく測定技術的に検出可能なオーダーの大きさでなければならない。障害方向信号を形成するために、障害電圧成分も障害電流成分も相応の分岐路保護装置 AG1、AG2 または AG3 により検出可能でなければならない。たとえば分岐路保護装置 AG1 は、分岐路 A1 のスイッチ S1 が閉じられ、これが区間ケーブルに接続されており、また区間ケーブル 1 上に、たとえば符号 44 を付されている個所に障害が生じているときに、障害電流成分および障害電圧成分を検出することができる。これは分岐路 A1 上のロングステータ 7 の前、たとえば符号 46 を付されている個所、に生じている障害の際、または端 4 からロングステータ 7 の中へその長さの 85% までにわたっている範囲のなかに生じている障害(85% 障害)の際に言えることである。障害がさらに他の端 10 または星形接続点 13A のほうに、たとえば符号 45 を付されている個所に位置しているならば(100% 障害)、この障害は少なくとも、区間ケーブル 1 または分岐路 A1 にかかっている電圧が零相形成成分を含んでいるならば、識別することができる。これは、磁気浮上軌道車両 18 が磁気浮上軌道走行区間 17 上でロングステータ 7 を有するセクション 14 上に位置しているときには、常に言えることである。その場合、磁気浮上軌道車両 18 の詳細には図示されていないロータがオーバーランの際にロングステータのなかに、評価可能な大きさのオーダーの相応の零相成分を誘導作用により生ずる。同じく変換装置 2 から、変換過程により条件付けられて零相形成成分を含んでいる電圧または電流が供給され得る。

【0032】

もっとも分岐路 A1 ないし A3 において、それぞれ対応付けられているスイッチ S1、S2 または S3 が開かれているときには、相電流または零電流が検出可能でなく、従ってまた障害により生じた成分も検出することはできない。そのときにはスイッチオフされた分岐路に対応付けられている分岐路保護装置により障害方向も突きとめられ得ない。

【0033】

本発明による方法にとって重要なことは、障害が区間ケーブル 1 上に位置しているとき、または対応付けられている分岐路 A1、A2 または A3 上に位置している障害が識別されたときに、分岐路保護装置 AG1 ないし AG3 の各々が障害方向信号を形成し得ることだけである。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 4 】

さらに以下説明される本発明による方法により、すべてのスイッチ S 1 ないし S 3 が開かれているときにも、区間ケーブル 1 上の障害を識別し得るように、少なくとも分岐路保護装置 A G 1 は、そのデータ処理ユニット 2 9 が検出可能な障害電流成分の欠落の際に障害電圧成分のみを手がかりにして障害を検出し、次いで障害を指示する少なくとも 1 つの障害信号を形成するように、構成されている。この分岐路保護装置 A G 1 と接続されている電圧変成器 2 0 はその場合に、既述のように、あらゆる場合に区間ケーブル 1 とスイッチ S 1 との間に配置されていなければならない。他の分岐路保護装置 A G 2 および A G 3 は同じくこのような障害信号を形成するべく構成されていてよい。電圧変成器 2 1 または 2 2 はその場合に同じく変成器 2 0 に対応して配置されていなければならない。

10

【 0 0 3 5 】

分岐路保護装置 A G 1 ないし A G 3 の各々は、障害が順方向に識別されたならば、各データ処理ユニット 2 9、3 0 または 3 1 から開閉信号を与えられるレリーズ段 3 2、3 3 または 3 4 をも有する。レリーズ段 3 2、3 3 または 3 4 は対応付けられている分岐路 A 1、A 2、A 3 の各スイッチ S 1、S 2 または S 3 とその駆動のために接続されている。開閉信号に続いて各レリーズ段 3 2、3 3 または 3 4 を介して対応のスイッチ S 1、S 2 または S 3 の開路が、またそれによって障害を生じている分岐路 A 1、A 2 または A 3 のスイッチオフをレリーズする。

【 0 0 3 6 】

分岐路保護装置 A G 1、A G 2 または A G 3 の各々は各送信受信段 3 5、3 6 または 3 7 を介して、またデータバス 3 8 を介して、中央の制御装置 4 0 の対応して対をなす送信および受信段 3 9 と接続されている。送信 / 受信段 3 5 ~ 3 7 の各々はそれぞれ対応付けられているデータ処理ユニット 2 9、3 0 または 3 1 と接続されており、それぞれデータ処理ユニットにより形成された障害方向信号または障害信号をデータバス 3 8 を経て中央の制御装置 4 0 へ送り出す役割をする。

20

【 0 0 3 7 】

中央の制御装置 4 0 は送信 / 受信段 3 9 と接続されているデータ処理装置 4 1 を有し、このデータ処理装置はレリーズユニット 4 2 と接続されている。このレリーズユニットは再び同じく送信 / 受信段 3 9 と接続されている。データ処理装置 4 1 により、受信された障害信号または障害方向信号を手がかりにして障害の位置が突きとめることができる。すなわち、障害が分岐路 A 1、A 2 または A 3 上に位置しているか、または区間ケーブル 1 上に位置しているか、が突きとめられ得る。障害が区間ケーブル 1 上に位置しているかぎり、レリーズユニット 4 2 を介して区間ケーブル 1 のスイッチオフ、すなわちスイッチ S 0 の開路のきっかけが作られる。そのために対応のスイッチオフ信号が送信 / 受信段 3 9 を経て、またデータバス 3 8 を経てスイッチ S 0 に伝送される。中央の制御装置 4 0 はさらに、一方ではレリーズ段 4 2 と、他方では変換装置 2 と接続されている制御ユニット 4 3 を有する。制御ユニット 4 3 は変換装置 2 を駆動する役割をする。これについては後でまた説明する。

30

【 0 0 3 8 】

以下に障害識別のための方法を可能な障害場所に対する種々の場合により説明する。その際に基本的に、中央の制御装置 4 0 から受信される分岐路保護装置 A G 1 ないし A G 3 の障害方向信号および障害信号がそれぞれ送信する分岐路保護装置 A G 1 ないし A G 3 にも対応付けられ得ることが前提とされている。このことはたとえば、各々の障害方向信号および各々の障害信号が、それぞれ送信する分岐路保護装置 A G 1 ないし A G 3 を一義的に示すコーディングを含んでいることにより保証され得る。

40

【 0 0 3 9 】

第 1 の場合：スイッチ S 1 ないし S 3 が開かれている、すなわちすべての分岐路 A 1 ないし A 3 がスイッチオフされている。その場合、分岐路 A 1 ないし A 3 のどれにも相電流が存在していない。従って障害の場合に分岐路保護装置 A G 1 ないし A G 3 のどれも障害方向信号を形成しない。いまたたとえば区間ケーブル 1 上の符号 4 4 を付されている個所に障

50

害、たとえば地絡障害、が生ずると、確かに分岐路保護装置 A G 1 ないし A G 3 のどれも障害方向信号を突き止め得ないが、前記のように、分岐路保護装置 A G 1 のデータ処理ユニット 2 9 が、中央の制御装置 4 0 に送る障害信号を形成する。どの障害方向信号も形成されず、また制御装置 4 0 から分岐路保護装置 A G 1 の障害信号のみが受信されるという事実から、障害が区間ケーブル 1 上に位置しているに違いないと一義的に確認される。このことは相応に中央の制御装置 4 0 のデータ処理装置 4 1 によっても突きとめられ、相応の結果信号がそのリリースユニット 4 2 に伝達される。これは、スイッチ S 0 の開路により区間ケーブル 1 のスイッチオフをリリースするため、開閉信号をスイッチ S 0 に送る。別の分岐路保護装置、たとえば A G 2 が、同じく相応の障害信号を形成して中央の制御装置に送るように構成されていたとすると、この付加の障害信号は、障害の位置を確認するためにデータ処理装置 4 1 によって必要とされない冗長性の情報のみを形成する。

10

【 0 0 4 0 】

第 2 の場合、変形例 A : スイッチ S 1 はスイッチオンされており、スイッチ S 2、S 3 および S 4 はスイッチオフされている。たといスイッチ S 4 がスイッチオンされていないとしても、分岐路 A 1 上に変流器 2 3 により検出可能な相電流が生ずる。この相電流は無効電流として流れる。それに応じて分岐路保護装置 A G 1 のデータ処理ユニット 2 9 は、障害が区間ケーブル 1 上に生ずるとき、または障害が前述の条件のもとに分岐路 A 1 上に生じ、また障害電流および障害電圧が検出可能であるときに、障害方向信号を形成する。障害は再び符号 4 4 を付されている障害個所に生じている。その場合、分岐路保護装置 A G 1 が障害を識別し、内容“逆方向障害”を有する障害方向信号を中央の制御装置 4 0 に送る。両分岐路保護装置 A G 2 および A G 3 はいずれも障害方向信号を供給しない。分岐路保護装置 A G 1 は付加的に障害信号をも発生し、中央の制御装置 4 0 に送ることができる。中央の制御装置 4 0 から専ら、逆方向障害を指示する障害方向信号が受信されるときには常に、障害は区間ケーブル 1 上に位置しているに違いない。データ処理装置 4 1 はこうして変形例 A に対しては、単一の障害方向信号が逆方向障害を指示し、従って障害が区間ケーブル 1 上に位置していることを確認する。障害信号が存在しているかぎり、これは障害の位置の突き止めの際に考慮に入れられなくてよい。場合 1 で既に説明されたように中央の制御装置 4 0 から区間ケーブル 1 のスイッチオフのきっかけが作られる。

20

【 0 0 4 1 】

第 2 の場合、変形例 B : 変形例 A と相違してここでは付加的にスイッチ S 4 がスイッチオンされている。すなわち分岐路 A 1 が完全に能動化されている。その他の点ではこの場合は既に変形例 A で説明されたことと一致している。

30

【 0 0 4 2 】

第 2 の場合、変形例 C : スイッチ S 1、S 2、S 4、S 5 がスイッチオンされている。両分岐路 A 1 および A 2 がそれによって完全に能動化されている。スイッチ S 3 は開かれている。障害が区間ケーブル 1 上に符号 4 4 を付されている個所に生ずる。分岐路保護装置 A G 1 および A G 2 の両方のデータ処理ユニット 2 9 または 3 0 がそれぞれ障害を識別し、内容“逆方向障害”を有する障害方向信号を発生し、これを相応の送信受信段 3 5 または 3 6 を介して中央の制御装置 4 0 に送る。そのデータ処理装置 4 1 は、すべての受信された障害方向信号が逆方向障害を示唆することから、障害が区間ケーブル 1 上に位置しているに違いないことを識別する。場合 1 でも説明されたように、それに応じて制御装置 4 0 から区間ケーブル 1 のスイッチオフのきっかけが作られる。言及すべきこととして、ここでも分岐路保護装置 A G 1 は確かに、場合 1 でも説明されたように、障害信号を発生し、中央の制御装置 4 0 に送り得るが、障害の位置を突きとめるためにデータ処理装置 4 1 によりこの障害信号を考慮に入れることは必要でない。この変形例 C は通常、磁気浮上軌道走行区間には応用されない。可能な応用は変換装置における複数の同期機の並列運転に関する。図 1 にはその場合に各ロングステータ 7 ~ 9 の代わりにそれぞれ同期機が設けられよう。

40

【 0 0 4 3 】

第 3 の場合 : この場合は、障害が接続されている分岐路 A 1 ないし A 3 上に生じ、相応の

50

分岐路保護装置により識別されるすべての変形例に関する。このような障害の際に、対応付けられている分岐路保護装置は常に内容“順方向障害”を有する障害方向信号を発生する。そのことから制御装置40は、障害が相応の障害方向信号を送った分岐路保護装置に対応付けられている分岐路上に位置していることを突きとめる。すべての変形例を有する場合にも、場合によっては存在している障害信号または他の逆方向障害を指示する障害方向信号は、障害の位置を突きとめるために、考慮に入れられなくてよい。

【0044】

第3の場合、変形例A：スイッチS1が閉じられており、スイッチS2およびS3が開かれている。スイッチS4の開閉位置は任意である。いま障害が分岐路A1上に、たとえば符号46を付されている障害位置に生ずる。分岐路保護装置AG1のデータ処理ユニット29がそれに基づいて内容“順方向障害”を有する障害方向信号を発生する。分岐路保護装置AG2およびAG3は障害方向信号を発生しない。分岐路保護装置AG1の障害方向信号（順方向障害）を手がかりにして、中央の制御装置40が一義的に分岐路A1上の障害を推定し得るので、スイッチS0の開閉は必要でない。分岐路保護装置AG1はリリース段32を介してスイッチS1の開路をリリースする。障害が符号46を付されている個所に位置していると、障害電流および（または）障害電圧が検出可能でないので、障害が分岐路保護装置AG1ないしAG3のいずれによっても識別されないことがあり得る。しかしながら遅くとも、磁気浮上軌道車両18がセクション14をロングステータ7により走行するとき、障害が少なくとも分岐路保護装置AG1により識別され、この分岐路保護装置により障害方向信号が形成され得る。

【0045】

第3の場合、変形例B：スイッチS1、S2およびS4がスイッチオンされており、スイッチS3およびスイッチS5が開かれている。この応用はいわゆる急いで先行する電圧テストである。磁気浮上軌道車両18から走行方向19に観察してセクション14の後に走行される磁気浮上軌道走行区間17のセクション15はまだ完全に能動化されていない、すなわちロングステータ8の第2の端11を星形に接続して中性点13Bを形成するスイッチS5が開かれている。しかしながら、スイッチS2が閉じられているので、セクション15、すなわちロングステータ8、には電圧がかかっている。セクション15のこの形式の接続は、ロングステータ8を磁気浮上軌道車両18による走行の前に障害を検査するために行われる。この場合にたとえば分岐路A2上の符号61を付されている個所に障害が生ずると、分岐路保護装置AG2が内容“順方向障害”を有する障害方向信号を中央の制御装置40に送る。この障害方向信号を手がかりにして中央の制御装置40が一義的に分岐路A2上の障害の位置を識別し得る。分岐路保護装置AG2はそのリリース段33を介して分岐路A2のスイッチオフ、すなわちスイッチS2の開路、をリリースする。中央の制御装置40はスイッチS0の開路のきっかけを作らない。符号62を付されている個所における障害の際には、既に第3の場合、変形例Aのもとに個所45における障害について述べたことが分岐路保護装置AG2に意味に即して当てはまる。

【0046】

全体として制御装置40により障害の位置が識別され、区間ケーブル1上の障害の場合に区間ケーブル1のスイッチオフのきっかけを作られる。

【0047】

しかし本方法は、中央の制御装置40により分岐路A1、A2またはA3のスイッチオフが障害の場合に制御またはリリースされ、分岐路保護装置AG1ないしAG3によりそれぞれ自ずからきっかけを作られないように、モディファイされていてもよい。分岐路保護装置AG1～AG3はその際にそれぞれ最初はブロックされている状態にある。すなわち、それらがそれらに対応付けられている分岐路A1ないしA3上の障害を識別しているとしても、それらは直ちに自立的にはそれぞれ対応付けられている分岐路A1ないしA3のスイッチオフをリリースしない。それどころか最初に、受信された障害信号または障害方向信号を手がかりにして中央の制御装置40により障害の位置の突き止めが行われる。中央の制御装置40はその場合に、区間ケーブル1上の障害の際に、第1の場合のもとに説

明したように、区間ケーブル1をスイッチオフするためにスイッチS0の開路のきっかけを作ることによって、障害のスイッチオフのきっかけを作ることができる。しかし、分岐路A1上の障害が識別されたとすると、第3の場合、変形例A、で説明したように、中央の制御装置40のリリースユニット42がリリース信号を発生し、このリリース信号が送信/受信段39およびデータバス38を経て分岐路保護装置AG1またはその送信/受信段35に伝達され、さらにリリース段32に伝達され、リリース段32がそれに基づいてスイッチS1の開路をリリースする。

【0048】

この方法は特に、障害を生じている分岐路A1ないしA3をスイッチオフするためのリリース信号の送り出しの前に中央の制御装置40の制御ユニット43を介して制御されて変換装置2が、区間ケーブル1にかかっている相電圧が、従ってまた相電流も、零に調節されるように駆動され得るという利点を与える。制御装置40はその後に初めて分岐路A1のスイッチオフをリリース信号によりリリースするので、スイッチS1は無電圧および無電流の状態が開閉される。それによりスイッチS1は傷まないように使用されるので、スイッチにおける損耗はわずかである。

10

【0049】

この方法は特に磁気浮上軌道走行区間17の際に有利である。なぜならば、個々のセクション14ないし16を次々と能動化しスイッチオフするために、スイッチS1ないしS6はそれらの正常な作動に基づいて頻繁に時間的に次々とスイッチオンおよびスイッチオフされるからである。スイッチS1ないしS6はそれ自体としては磁気浮上軌道走行区間17の正常な作動中の頻繁な開閉により強く負荷されている。

20

【0050】

図2に示されている障害識別のための装置は図1に示されている装置と、付加的に区間ケーブル保護装置SG1が設けられていることにより相違する。スイッチS0は図1による装置の際のように中央の制御装置40を介して、または付加的に区間ケーブル保護装置SG1をも介して駆動され得る。

【0051】

区間ケーブル保護装置SG1は変成器47と接続されている測定段48を有する。変成器47により区間ケーブル1にかかっている相電圧に相当する電圧測定値が検出される。測定段48はデータ処理ユニット49と接続されている。測定段48から供給される測定データを手がかりにして放射状回路網内の、少なくとも区間ケーブル上の、障害の存在を突きとめることができる。この際に零電圧も監視され得る。障害が識別された場合にはデータ処理ユニット49から障害識別信号が発生され、区間ケーブル保護装置SG1の送信受信段50に伝達される。送信受信段50はデータバス38を介して中央の制御装置の送信受信段39と接続されている。これに保護装置SG1の障害識別信号が送られる。区間ケーブル保護装置SG1はさらに、スイッチS0とその駆動のために接続されているリリース段51を有する。リリース段51はデータ処理ユニット49と、また送信受信段50と接続されている。さらに区間ケーブル保護装置SG1は励起段52を有する。励起段52は一方では測定段48と接続されており、またその出力側には保護タイマー段53が接続されており、この保護タイマー段は出力側で再びリリース段51と接続されている。励起段52により、対応付けられている測定段48から供給される測定データを手がかりにして、正常な場合からの相電圧および(または)相電流の偏差が、障害が区間ケーブル網のなかに存在し得たように、存在しているかどうかだけが検査される。それは保護技術で一般に知られているように励起段に相当する。

30

40

【0052】

図1による装置とのその他の相違点は、図1による装置の際に分岐路保護装置AG1により行われるように、分岐路保護装置AG4ないしAG6の1つが区間ケーブル1およびスイッチオフされた対応付けられている分岐路上の障害の際に障害信号を発生し、中央の制御装置40に送ることは必要としないことである。従って図1による装置の際には電圧変成器20はスイッチS1とロングステータ7との間に配置されていてもよい。

50

【 0 0 5 3 】

図 2 による装置により実行される方法を、図 1 のもとに取り扱われた場合をもとにして説明する。その際に主として既に図 1 のもとに説明された方法との相違点を説明する。その他の点では、そこでなされた説明が意味に即して図 2 による装置により実行される方法に対して当てはまり、その際符号 A G 1、A G 2、A G 3 の代わりに符号 A G 4、A G 5、A G 6 を相応に読むものとする。先に扱われた各場合のすべてに対して、区間ケーブル保護装置 S G 1 が、障害の識別の後に直ちには自立的に区間ケーブルのスイッチオフ、すなわちスイッチ S 0 の操作、のきっかけを作らない状態に移されている。スイッチ S 0 の開閉操作は中央の制御装置 4 0 を介して、もしくは、さらに後で説明されるように、励起段 5 2 および保護タイマー段 5 3 を介してリリースされる。

10

【 0 0 5 4 】

第 1 の場合には障害は付加的に存在している区間ケーブル保護装置 S G 1 によりその測定段 4 8 およびデータ処理ユニット 4 9 を介して検出され、障害識別信号がこの送信受信段 5 0 およびデータバス 4 8 を介して中央の制御装置 4 0 に送られる。区間ケーブル保護装置 S G 1 によるリリースは最初は行われぬ。区間ケーブル保護装置 S G 1 の障害識別信号が存在しているという事実から、また唯一つの障害方向信号も存在していないという事実から、データ処理装置 4 1 は、ただ 1 つの障害が区間ケーブル 1 上に存在し得ることを識別する。この結果をデータ処理装置 4 1 がリリース段 4 2 に伝達し、リリース段 4 2 はリリース信号を発生する。このリリース信号は送信受信段 3 9 およびデータバス 3 8 および区間ケーブル保護装置 S G 1 の送信受信段 5 0 を経てそのリリース段 5 1 に達する。このリリース段はそれに基づいてスイッチ S 0 の開路、すなわち区間ケーブル 1 のスイッチオフ、をリリースする。

20

【 0 0 5 5 】

第 2 の場合、変形例 A、B および C、では区間ケーブル保護装置 S G 1 が同じく障害を識別し、その障害識別信号を中央の制御装置 4 0 に送る。この区間ケーブル保護装置はブロックされた状態にあるので、さしあたり自立的にはスイッチ S 0 の開路をリリースしない。分岐路保護装置 A G 4 (変形例 A、B) または分岐路保護装置 A G 4 および A G 5 (変形例 C) はそれぞれ障害方向信号を中央の制御装置 4 0 に送る。この中央の制御装置は、すべての変形例 A、B、C において障害方向信号のみが専ら内容“逆方向障害”を有するものとして存在するという事実を手がかりにして、障害が区間ケーブル 1 上に存在しなければならないことを識別し、上記のように、区間ケーブル保護装置 S G 1 を介して区間ケーブル 1 のスイッチオフをリリースする。区間ケーブル保護装置 S G 1 の障害識別信号は障害の位置の突き止めの際に考慮に入れられなくてよい。

30

【 0 0 5 6 】

図 1 で第 3 の場合として説明された変形例では、障害の位置を確認するために、中央の制御装置 4 0 による障害識別信号の評価は必要でない。それはそこで既に説明されたように進められる。ここで、区間ケーブル保護装置 S G 1 がブロックされた状態にあることは重要である。なぜならば、区間ケーブル保護装置 S G 1 は特定の場合に分岐路 A 1 ないし A 3 の 1 つの上に位置している障害にも応答し、次いで障害識別信号をも形成し、中央の制御装置に送るからである。これは、障害を生じている分岐路上の障害の位置と関係する。障害がたとえば分岐路 A 1 上でスイッチ S 1 から分岐路のなかを見てロングステータ 7 の前に、すなわち符号 4 6 を付されている個所に位置しているならば、またはロングステータの端 4 から見てロングステータの長さの最初の 8 5 % のなかに位置しているならば (8 5 % 障害)、データ処理ユニット 4 9 により突きとめることのできる、正常な場合からの相電圧の偏差は、障害の推定および障害識別信号の形成が可能であるように大きい。しかし障害が分岐路 A 1 上でスイッチ S 1 から見てロングステータ 7 のなかでその長さの 8 5 % ないし 1 0 0 % の範囲内、たとえば符号 4 5 を付されている個所に位置しているならば (1 0 0 % 障害)、データ処理ユニット 4 9 により突きとめることのできる、正常な場合からの相電圧の偏差はもはや、確実に障害を識別することができるほど大きくない。なぜならば、この障害はあまりに中性点 1 3 の近くに位置しており、相電圧自体がもともと既に

40

50

非常に小さいからである。区間ケーブル保護装置SG1がロングステータ7の前の障害または85%障害の際に通常直ちに自立的に区間ケーブル1の、従ってまたすべての分岐路A1ないしA3の、スイッチオフをスイッチS0の相応の駆動によりリリースするであろうことは問題である。分岐路、たとえば分岐路A1、上の障害の際には、このことは望まれていない。なぜならば、当該の障害を生じている分岐路A1のみがスイッチオフされ得るからである。区間ケーブル保護装置SG1により行われ得る自立的なリリースを阻止するため、この保護装置はブロックされた状態にある。既述のように、実際に障害が区間ケーブル1上に存在しているときにのみ、中央の制御装置40によりスイッチオフが行われる。

【0057】

特別な場合は、データバス38を介してのデータ通信が乱されているときに生ずる。その場合、中央の制御装置40を介してのスイッチS0における開閉操作のリリースは行われない。この場合に区間ケーブル1上の障害の際にスイッチオフが行われなことを避けるため、区間ケーブル保護装置SG1は励起段52およびその後継に接続されている保護タイマー段53を有するものとして構成されている。励起段52は測定段48から供給される測定値をもとにして一般に障害の存在を識別し、それに基づいて保護タイマー段53を第1の待ち時間T1により始動させる。同時にデータ処理ユニット49により測定段48から供給される測定データを手がかりにして障害識別信号が形成され、送信受信段50に中央の制御装置40へのデータ伝送のために伝達される。これは不成功である。なぜならば、データ通信が乱されているからである。データ処理ユニット49は、それにより識別された障害がまだ存在しているかどうかを連続的に突き止め、障害識別信号をリリース段51に与える。保護タイマー段53の第1の待ち時間T1の経過の後にこれはリリース信号を励起段51に伝達する。この時点でリリース段51がデータ処理ユニット49から供給された障害識別信号を今なお与えられているならば、すなわち障害が今なお存在しているならば、リリース段51により区間ケーブル1をスイッチオフするためのスイッチS0の開路のきっかけが作られる。区間ケーブル保護装置SG1はこの場合にそのブロックされた状態を自立的に放棄する。ここで指摘しておくべきこととして、区間ケーブル保護装置SG1は必ずしも励起段52および保護タイマー段53を有していなくてよい。これらは単に確実性を高めるために設けられ得る。待ち時間T1はその際に、その経過の後に分岐路A1～A3の1つの上に生じている障害が既にとくに相応の分岐路保護装置AG4～AG6によりスイッチオフされているように、選定されている。それにより、区間ケーブル保護装置SG1が放射状回路網のなかの障害を識別したが、障害が分岐路A1ないしA3の上のみ位置しているときに、区間ケーブル保護装置SG1により全区間ケーブル1のスイッチオフがリリースされることが回避されている。

【0058】

図2による変更された装置の際にも、分岐路保護装置AG4ないしAG6は最初は、図1で説明されたように、ブロックされた状態にあるので、中央の制御装置40により区間ケーブル1および分岐路A1ないしA3上の電流が、図1で説明されたように、障害を生じている分岐路がスイッチオフされる前に、零に調節され得る。次いでデータバス(38)を経てのデータ通信の乱れの際に、分岐路A1ないしA3の1つの上の障害の際に、相応のリリース信号が中央の制御装置40から相応の分岐路保護装置AG4、AG5またはAG6に伝達されないので、相応の分岐路A1～A3のスイッチオフが行われなことを回避するため、分岐路保護装置の各々は、入力側で付属の測定段26、27または28と、また出力側でリリースタイマー段57、58または59と接続されている励起段54、55または56を有する。各々のリリースタイマー段57ないし59は各分岐路保護装置AG4ないしAG6に付属のリリース段32、33または34と接続されている。励起段54、56はそれらの構成および機能の点で励起段53に相当する。

【0059】

スイッチオンされている分岐路A1上に障害が符号46を付されている個所に生ずると仮定しよう。分岐路保護装置AG4の励起段54が測定段26から供給された測定値をもと

10

20

30

40

50

にして障害が存在していることを識別し、それに基づいてリリースタイマー段57を始動させる。このタイマー段は始動の伝達を第2の待ち時間T2だけ遅らせる。同時にデータ処理ユニット29が測定段26から供給された測定値をもとにして順方向障害、すなわち分岐路A1のなかの障害を識別し、内容“順方向”を有する障害方向信号を発生する。この障害方向信号は制御装置40に送り出すため送信受信段35に伝達される。付加的にデータ処理ユニット29は連続的に、順方向障害が識別されるかどうかを突きとめる。この事がそうである限り、順方向障害が識別される間はデータ処理ユニット29が順方向信号をリリース段32に与える。リリース段57の第2の待ち時間T2の経過の後にこのリリース段57はリリース段32を始動させる。この時点で、データ処理ユニット29から供給される順方向信号がリリース段32に与えられていると、リリース段32は分岐路A1上の障害をスイッチオフするためスイッチS1の開路をリリースする。この場合、分岐路保護装置AG4は待ち時間T2の経過後にそのブロックされている状態を解消し、スイッチS1の開閉をリリースする。分岐路保護装置AG5のなかでは処理が類似に行われるが、分岐路保護装置AG5のデータ処理ユニット30は順方向信号をリリース段33に与えない。なぜならば、データ処理ユニット30からは逆方向の障害しか識別されないからである。同じことが分岐路保護装置AG6にも当てはまる。ここでもう一度指摘しておくべきこととして、分岐路保護装置AG4～AG6は必ずしもそれぞれ励起段54、55または56およびリリースタイマー段57、58または59を有していなくてよい。これらは単に確実性を高めるために設けられ得る。待ち時間T2および待ち時間T1は設定可能であり、いまの場合には待ち時間T1が待ち時間T2よりも長いように選ばれている。それによりリリースタイマー段57による分岐路保護装置AG4のリリース段32の始動が保護タイマー段53による区間ケーブル保護装置SG1のリリース段51の始動よりもはるかに早く行われる。待ち時間T1およびT2は、分岐路保護装置AG1のリリース段32によりスイッチS1の開路が区間ケーブル保護装置SG1の保護タイマー段53によるリリース段51の始動よりも早くリリースされるように選ばれている。分岐路A1はこうして、保護タイマー段53の待ち時間T1が経過する前に、スイッチS1の開路によりスイッチオフされる。それにより区間ケーブル保護装置SG1のデータ処理ユニット49により分岐路A1のスイッチオフ以後は放射状回路網上の障害がもはや識別されないの、それ以後はこの処理ユニットにより障害識別信号がもはやリリース段51に与えられない。それに依りて待ち時間の経過およびそれに続くリリース段51の始動の際にもはや障害が放射状回路網に生じている条件が存在しないので、リリース段51は区間ケーブル1のスイッチオフをリリースしない。しかし待ち時間T1は、“正常な場合”、すなわち乱されていないデータ通信の際に、生じている障害のスイッチオフが中央の制御装置によりどうに行われていなければならないように長く選ばれてもいる。その際に、データバス38を経て伝送すべき信号に対するデータ伝送時間が一緒に考慮に入れられなければならない。

【0060】

換言すれば、待ち時間T1が待ち時間T2よりも相応に大きいことにより、常に最初に分岐路上に位置している障害のスイッチオフがこの分岐路に対応付けられている分岐路保護装置AG4ないしAG6により行われる。それに対して、障害が区間ケーブル1上に位置しているならば、分岐路保護装置AG4ないしAG6の1つによるスイッチオフは行われ
40

【0061】

リリースタイマー段57の待ち時間T2に相応する分岐路保護装置AG5およびAG6のリリースタイマー段58および59の待ち時間はリリースタイマー段57の待ち時間T2から偏差し得る。すなわちリリースタイマー段57ないし59の待ち時間は互いに異なっていてよい。しかし、リリースタイマー段58および59に対しても、これらが保護タイマー段53の待ち時間T1よりもそれぞれ相応に短いことが保証されていなければならない。

【 0 0 6 2 】

ここで、図 1 による装置においても区間ケーブル保護装置が設けられていてもよいことを指摘しておく。これはその場合に、図 2 中に示されているように、制御装置 4 0 と接続されており、図 2 のもとで説明されるように、区間ケーブル 1 上の障害を検出し、そこに説明されるように、障害識別信号を制御装置 4 0 に送る。これは、同じく図 2 のもとで説明されるように、区間ケーブル保護装置 S G 1 を介して区間ケーブル 1 のスイッチオフをリリースする。区間ケーブル保護装置 S G 1 は任意に励起段 5 2 および保護タイマー段 5 3 を有するものとして、またはこれらの段を有していないものとして構成されていてよい。相応に分岐路保護装置 A G 1 ~ A G 3 もそれぞれ励起段 5 4、5 5 または 5 6 およびリリースタイマー段 5 7、5 8 または 5 9 を有するものとして構成されていてよい。図 1 による装置に設けられている区間ケーブル保護装置も分岐路保護装置 A G 1 ~ A G 3 もそれぞれ相応の励起段を有するものとして、また保護タイマー段またはリリースタイマー段を有するものとして構成されているかぎり、図 2 のもとで説明されるように、第 1 の待ち時間 T 1 または第 2 の待ち時間 T 2 の相応の設定により一種の時間段階付け保護が実現される。

10

【 0 0 6 3 】

両方の装置において区間ケーブル 1 のそれぞれ他方の端 6 0 においても別の変換装置（図示されていない）による給電を行うことができる。その場合、付加の（同じく図示されていない）スイッチを介して区間ケーブル 1 の他方の端 6 0 が変換装置に接続され得る。この付加のスイッチは図 1 による装置の際のようにスイッチ S 0 と共通に中央の制御装置 4 0 を介して駆動され得るし、またスイッチ S 0 のようにも開閉される。しかし他方の端 6 0 にも、区間ケーブル保護装置 S G 1 に等しい付加の区間ケーブル保護装置が設けられていてもよい。この付加の区間ケーブル保護装置は同じく中央の制御装置 4 0 と接続されており、区間ケーブル保護装置 S G 1 のように本方法のなかに組み入れられ、また動作する。

20

【 0 0 6 4 】

両方の装置についてさらに付言すべきこととして、中央の制御装置 4 0 においてデータ処理装置 4 1、リリースユニット 4 2 および制御ユニット 4 3 は任意にまとめられていてよい。同じことが測定段 2 6、2 7、2 8、データ処理ユニット 2 9、3 0、3 1、リリース段 3 2、3 3、3 4、送信受信段 3 5、3 6、3 7 およびリリースタイマー段 5 7、5 8、5 9 のようなそれぞれ分岐路保護装置 A G 1 ないし A G 3 または A G 4 ないし A G 6 に付属の段に対しても当てはまる。このことは測定段 4 8、データ処理ユニット 4 9、送信受信段 5 0、リリース段 5 1 および保護タイマー段 5 3 のような区間ケーブル保護装置 S G 1 に付属の個々の構成要素に対して同じく当てはまる。

30

【 0 0 6 5 】

分岐路保護装置 A G 1 ないし A G 6 について、各データ処理ユニット 2 9、3 0、3 1 が障害方向を検出するための手段を形成すること、相応の送信受信段 3 5、3 6、3 7 がそれぞれ中央の制御装置 4 0 に障害方向を送り出すための手段を形成すること、また相応のリリース段 3 2、3 3 または 3 4 が対応付けられている分岐路 A 1、A 2 または A 3 のスイッチオフをリリースするための手段を形成することを付言しておく。分岐路保護装置 A G 1 ないし A G 6 のデータ処理ユニット 2 9、3 0 および 3 1、特に分岐路保護装置 A G 1 のデータ処理ユニット 2 9、はそれぞれ区間ケーブル 1 上の障害を識別するための手段を形成する。

40

【 0 0 6 6 】

中央の制御装置 4 0 について、そのデータ処理装置 4 1 が障害を生じている分岐路 A 1、A 2、A 3 または区間ケーブル 1 からの障害を突きとめるための手段を形成すること、またリリースユニット 4 2 が区間ケーブル 1 のスイッチオフをリリースするための手段を形成することを付言しておく。中央の制御装置 4 0 の送信受信段 3 9 は区間ケーブル保護装置 S G 1 におけるリリース信号を送り出すための手段を形成する。リリース段 4 2 および送信受信段 3 9 は区間ケーブル保護装置および分岐路保護装置においてリリース信号を形

50

成しかつ送り出すための手段を形成する。制御ユニット43は変換装置2と接続されそれを駆動するための手段を形成する。

【0067】

区間ケーブル保護装置SG1について、送信受信段50が中央の制御装置40へ障害識別信号を送り出すための手段を形成することを付言しておく。区間ケーブル保護装置SG1のデータ処理ユニット49は区間ケーブル上の少なくとも1つの障害を識別するための手段を形成する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による放射状電気回路網の障害を識別するための装置の実施例の構成配置図である。

10

【図2】本発明による放射状電気回路網の障害を識別するための装置の別の実施例の構成配置図である。

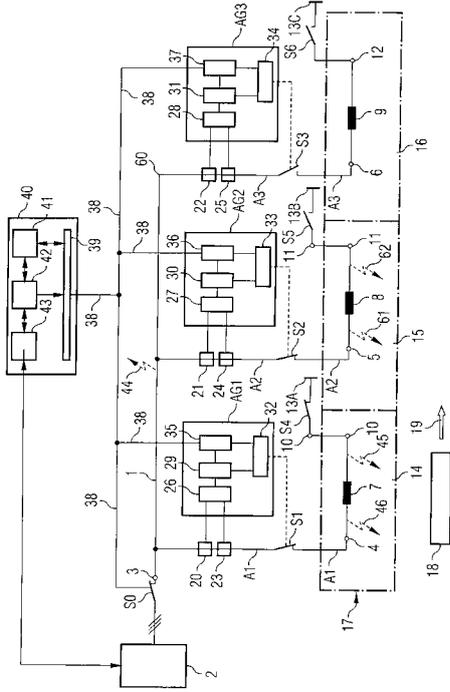
【符号の説明】

- 1 区間ケーブル
- 2 変換装置
- 3 給電端
- 7、8、9 ロングステータ
- 14、15、16 セクション
- 17 磁気浮上軌道走行区間
- 18 磁気浮上軌道車両
- 20、21、22 電圧変成器
- 23、24、25 電流変成器
- 26、27、28 測定段
- 29、30、31 データ処理ユニット
- 35、36、37 送信受信段
- 38 データバス
- 39 送信受信段
- 40 中央の制御装置
- 41 データ処理装置
- 42 レリーズユニット
- A1～A6 分岐路
- AG1～AG6 分岐路保護装置
- SG1 区間保護装置
- S1、S2、S3、S4 スイッチ

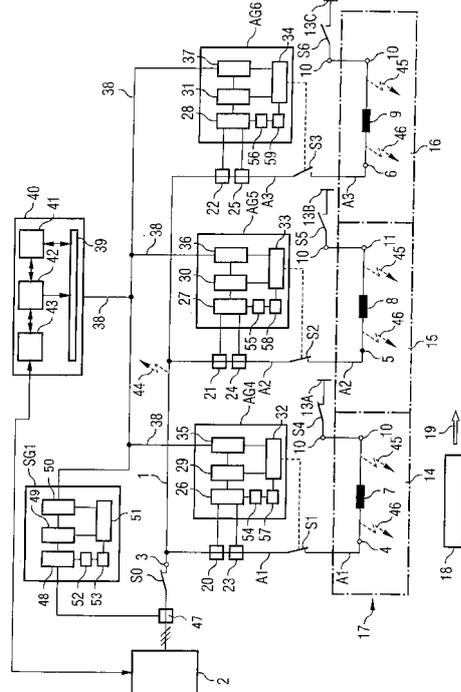
20

30

【 図 1 】



【 図 2 】



フロントページの続き

(72)発明者 ミヒアエル シュヴェンケ

ドイツ連邦共和国 15366 ヘノウ アム ライアーホルスト 13

審査官 矢島 伸一

(56)参考文献 特開昭62-085636(JP,A)

特開平09-019054(JP,A)

特開平03-293926(JP,A)

特開平04-091603(JP,A)

特開平01-248904(JP,A)

特開平11-355913(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02H 3/40

B60M 7/00

H02H 7/26