

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2010-517844  
(P2010-517844A)

(43) 公表日 平成22年5月27日(2010.5.27)

(51) Int.Cl.

B60M 1/04 (2006.01)

F 1

B60M 1/04

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2009-547618 (P2009-547618)	(71) 出願人	390039413 シーメンス アクチエンゲゼルシャフト Siemens Aktiengesellschaft ドイツ連邦共和国 D-80333 ミュンヘン Wittelsbacherplatz 2 2, D-80333 Muenchen , Germany
(86) (22) 出願日	平成20年1月7日 (2008.1.7)		
(85) 翻訳文提出日	平成21年7月15日 (2009.7.15)		
(86) 國際出願番号	PCT/EP2008/050095		
(87) 國際公開番号	W02008/095739		
(87) 國際公開日	平成20年8月14日 (2008.8.14)		
(31) 優先権主張番号	102007005859.6		
(32) 優先日	平成19年2月6日 (2007.2.6)		
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)		
		(74) 代理人	100075166 弁理士 山口巖 ベヒマン、ユルゲン
		(72) 発明者	ドイツ連邦共和国 96172 ミュールハウゼン レンベンミュールヴェーク 9 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】架空線における機械的欠陥を認識する装置

## (57) 【要約】

【課題】架線が引き裂かれ、そして通電中の構造部分および架線が接地構造部分および接地線と接触し、それによって人が危険にさらされるということになる前に、高い信頼性をもって欠陥を認識する装置を提供する。

【解決手段】本発明は、架空線における機械的欠陥を認識する装置に関する。支点に連結された架線の張力を決定する装置を接続することを提案している。架線の張力を決定する装置が、張力と設定値とを比較して設定値を下回る際に機械的欠陥を表示する評価装置に接続されている。

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

架空線における機械的欠陥を認識する装置であって、支点に連結された架線の張力を決定する装置を備え、架線の張力を決定する装置が、張力と設定値とを比較して設定値を下回る際に機械的欠陥を表示する評価装置に接続されていることを特徴とする装置。

**【請求項 2】**

線の張力を決定する装置として、架線と、その架線が終端する第1の支点との間に、力変換器が配置されていることを特徴とする請求項1記載の装置。

**【請求項 3】**

架線の張力を決定する装置として、架線と、第2の支点によって保持されたその架線が終端するテンションホイールとの間に、力変換器が配置されていることを特徴とする請求項1又は2記載の方法。

10

**【請求項 4】**

架線の張力を決定する装置として、第2の支点と、当該支点に取り付けられていてかつ架線が終端するテンションホイールを支持する可動のロッカとの間に、回転角センサが配置されていて、測定される回転角から架線の張力を決定するために、回転角センサが評価ユニットに接続されていることを特徴とする請求項1乃至3の1つに記載の装置。

**【請求項 5】**

架線の張力を決定する装置として、架線が終端するテンションホイールに接続されている錘に位置センサが付設されていて、測定される錘の位置から架線の張力を決定するために、位置センサが評価ユニットに接続されていることを特徴とする請求項1乃至4の1つに記載の装置。

20

**【請求項 6】**

位置センサが、非接触動作する赤外線検出器である請求項5記載の装置。

**【請求項 7】**

架線の張力を決定する少なくとも2つの異なる装置が、張力と設定値とを比較して少なくとも2つの張力がそれぞれの設定値を同時に下回る際に機械的欠陥を表示する評価装置に接続されていることを特徴とする請求項1乃至6の1つに記載の装置。

**【発明の詳細な説明】**

30

**【技術分野】****【0001】**

本発明は、架空線における機械的欠陥を認識する装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

この架空線は、特に鉄道運行に使用されるものであって、カテナリー吊架式架空線として構成されていてもよい。架線は、トローリー線であっても吊架線であってもよい。

**【0003】**

通電中の架線が、例えば引き裂かれたために、カテナリー吊架式架空線の接地された構造部分や接地線、または変電所への帰線に接触したときには、人が危険にさらされることができないように架空線のエネルギー供給が遮断されなければならない。

40

**【0004】**

従来、大きな短絡電流が発生したときに、例えば変電所においてエネルギー供給を遮断するために、適切な装置により短絡電流を検出するのが普通である。この種の装置は、常に十分な信頼性をもって動作するとはかぎらないので、時には、接地されている構造部分および架線に過大な電流が流れているにもかかわらず、エネルギー供給の遮断が行なわれないことがある。それによって人が危険にさらされる。このことは、特に、遮断されていない架空線が、列車の集電装置によって引きはがされ場合に当てはまる。特に、トンネルにおいて、それは火災をもたらし得る。短絡後にエネルギー供給の早すぎる投入が行なわれることも起こり得る。このことが、同様に人を危険にさらす。

**【0005】**

50

カテナリー吊架式架空線、例えばトローリー線または吊架線は、定められた長さを有する。円滑な鉄道運行を可能にするために、架線は端部で部分的に重なり合っている。

【0006】

架線は、第1の支点で碍子を介してしっかりと固定されている。しかしながら、他端においてその架線は、張力調整装置を介して第2の支点に接続されている。このような張力調整装置は公知である（例えば、特許文献1参照）。この張力調整装置は、例えば柱である支点に可動のロッカを介して取り付けられたテンションホイールを含む。張られるべき架線は、テンションホイールにおいて終端する。架線における所望の張力を保証するために、回転モーメントがテンションホイールに作用する。回転モーメントは、テンションホイールの周囲から出発して、錘によって下に向けて引っ張られるロープによって生じさせられる。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】独国実用新案登録出願公開第29713425号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明の課題は、架空線における機械的欠陥を認識する装置であって、架線が引き裂かれ、そして通電中の構造部分および架線が接地構造部分および接地線と接触し、それによって人が危険にさらされるということになる前に、高い信頼性をもって欠陥を指摘する装置を提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0009】

この課題は、本発明によれば、支点に連結された架線の張力を決定する装置が接続されていて、張力を決定する装置が、架線の張力と設定値とを比較して、設定値を下回る際に機械的欠陥を表示する評価装置に接続されることによって解決される。

【0010】

張力とは、張られた架線が支点において引っ張られる力のことを意味する。支点は、例えば柱である。架線は、直接に支点において、または支点に機械的に接続されている構造部分において終端する。

30

【発明の効果】

【0011】

本発明による装置により、架線が引き裂かれたときまたは通電中の架線が接地されている線と接触したときにやっと欠陥を認識するのではなくて、架線における当初は直接的に認識できない機械的損傷を確認することができるという利点が得られる。欠陥は架線における比較的小さい裂け目にすぎないが、しかし既にこの小さな裂け目が架線における張力に影響を及ぼす。架線において非常に小さい欠陥が確認されることが好ましい。

【0012】

欠陥が認識された場合に欠陥が表示可能であるので、起こり得る間近に迫った危険に対する迅速な措置を講ずることができる。例えば、欠陥の認識に基づいて自動的に架空線の区間全体が、例えば変電所において無電流に切り換えられるとよい。はっきりした形をとつて浮かび上がってきた大きな欠陥を早期に認識することができるという利点が得られる。欠陥に起因した通電中の架線による、特にはがれた通電中の架線による人への危険が排除されている。

40

【発明を実施するための形態】

【0013】

例えば、架線の張力を決定する装置として、架線と、その架線が終端する第1の支点との間に、力変換器が配置されている。力を測定することができる力変換器は公知である。力変換器の前記配置によって、監視されるべき架線が第1の支点で引っ張られる力を常に

50

高い信頼性にて監視することができるという利点が得られる。

【0014】

例えば、架線の張力を決定する装置として、架線と、第2の支点によって保持されていてその架線が終端するテンションホイールとの間に、力変換器が配置されている。この装置によっても、監視されるべき架線がテンションホイールを、したがって間接的に第2の支点を引っ張る力を監視することができるという利点が得られる。

【0015】

したがって、架線の張力をその架線の一端においても他端においても測定して監視することができるので、より大きな精度が得られる。

【0016】

例えば、架線の張力を決定する装置として、第2の支点と該支点に取り付けられていてかつ架線が終端するテンションホイールを支持する可動のロッカとの間に、回転角センサが配置されていて、回転センサが、測定された回転角から架線の張力を求めるために、評価ユニットに接続されている。

【0017】

というのは、架線の張力と、例えば柱である第2の支点と共に可動のロッカがとる角度との間には、関数関係が存在するからである。

【0018】

第2の支点に対する相対的なロッカの位置は、架線の張力と、張力調整装置の錘の重力とによって与えられている。架線における欠陥、例えば架線をまだ完全には破壊していない架線における裂け目に起因して張力が弱まると、瞬間的に重力が優勢を占めるので、ロッカが、下に向けて動いて、支点、例えば柱との減少した角度をとる。

【0019】

2つの構造部分間の簡単な角度決定によって、架線が欠陥、例えば裂け目を持つかどうかの示唆を与える架線の張力を求めることができるという利点が得られる。

【0020】

例えば、架線の張力を決定する装置として、架線が終端するテンションホイールに接続された錘に位置センサが付設されている。錘の測定された位置から架線の張力を求めるために、位置センサが評価ユニットに接続されている。

【0021】

架線の張力が、例えば裂け目のような欠陥により弱まる場合にテンションホイールへの架線の力も弱まるので、錘が下方に移動する。この錘の位置変化が、評価ユニットにおいて、予め与えられた関数関係を介して架線の張力を決定するために用いられる。

【0022】

力変換器も回転角センサも位置センサも市販されている公知の構成部分である。

【0023】

位置センサは、例えば、簡単に取り付けることができる非接触で動作する赤外線検出器である。

【0024】

例えば、架線の張力を決定する少なくとも2つの異なる装置が評価装置に接続されている。評価ユニットは、張力と設定値とを比較し、少なくとも2つの張力がそれぞれの設定値を同時に下回る際に機械的欠陥を表示するために用いられる。

【0025】

したがって、機械的欠陥を認識する装置の異なる実施形態が、架線に同時に使用されるとい。したがって、少なくとも2つの異なる装置が存在する場合には、少なくとも2つの装置が欠陥の示唆を与えるときにのみ機械的欠陥を表示するようにするとい。それにより、測定誤差によって生じさせられる架線における機械的欠陥の示唆が大幅に回避されるという利点が得られる。2つの異なる測定が互いに別々に欠陥を推定することができた場合にはじめて、そのような欠陥も表示される。

【0026】

10

20

30

40

50

架空線における機械的欠陥を認識する装置の全ての実施形態が、架線における速やかな信頼性のある認識を有利に可能にする。

【0027】

架線における機械的欠陥を認識する装置により、特に装置の実施形態のそれぞれにより、特に、架線における小さい裂け目さえも認識可能であるという利点が得られる。したがって、欠陥が、架線の破壊という結果になるはるか前に確実に認識される。欠陥に基づき、通電している構造部分によって、人が危険にさらされることが大幅に排除される。

## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2008/050095

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. B60M1/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
B60M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 103 45 508 A1 (SIEMENS AG [DE]) 20 October 2005 (2005-10-20) paragraph [0006] – paragraph [0014]; figure 1	1-3,5
X	DE 198 54 369 A1 (KLOPP RAINER L M [DE]) 18 November 1999 (1999-11-18) the whole document	1-3,7
X	JP 11 208320 A (YASKAWA ELECTRIC CORP) 3 August 1999 (1999-08-03) abstract; figure 2	1-3
X	JP 09 288023 A (TOKAI RYOKAKU TETSUDO KK; DENGYO KK; NHK SPRING CO LTD) 4 November 1997 (1997-11-04) abstract; figure 1	1,2

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation, or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the International search report

23 Juni 2008

30/06/2008

Name and mailing address of the ISA/  
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bolder, Arthur

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No  
PCT/EP2008/050095

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10345508	A1	20-10-2005	NONE	
DE 19854369	A1	18-11-1999	NONE	
JP 11208320	A	03-08-1999	NONE	
JP 9288023	A	04-11-1997	JP 3359996 B2	24-12-2002

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2008/050095

A. KLASSEFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
INV. B60M1/26

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiert Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
B60M

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 103 45 508 A1 (SIEMENS AG [DE]) 20. Oktober 2005 (2005-10-20) Absatz [0006] – Absatz [0014]; Abbildung 1	1-3,5
X	DE 198 54 369 A1 (KLOPP RAINER L M [DE]) 18. November 1999 (1999-11-18) das ganze Dokument	1-3,7
X	JP 11 208320 A (YASKAWA ELECTRIC CORP) 3. August 1999 (1999-08-03) Zusammenfassung; Abbildung 2	1-3
X	JP 09 288023 A (TOKAI RYOKAKU TETSUDO KK; DENGYO KK; NHK SPRING CO LTD) 4. November 1997 (1997-11-04) Zusammenfassung; Abbildung 1	1,2

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen  Siehe Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- \*'A' Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*'E' älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist
- \*'L' Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie aufgeführt)
- \*'O' Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*'P' Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- \*'T' Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldeatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzipes oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- \*'X' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- \*'Y' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- \*'Z' Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche	Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts
23. Jun1 2008	30/06/2008
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Bolder, Arthur

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2008/050095

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10345508	A1 20-10-2005	KEINE	
DE 19854369	A1 18-11-1999	KEINE	
JP 11208320	A 03-08-1999	KEINE	
JP 9288023	A 04-11-1997	JP 3359996 B2	24-12-2002

---

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MT,NL,NO,PL,PT,RO,SE,SI,SK,T  
R),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BR,BW,BY,  
BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,K  
G,KM,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PG,PH,PL,PT  
,RO,RS,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,SV,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,ZA,ZM,ZW

(72)発明者 デリング、アンドレ

ドイツ連邦共和国 91056 エアランゲン アム ドゥムメッツヴァイバー 88

(72)発明者 シュミーダー、アクセル

ドイツ連邦共和国 04288 ライプチヒ ウンテレ ノルトシュトラーセ 11

(72)発明者 ゼムラウ、マンフレート

ドイツ連邦共和国 06110 ハレ ヴィッテシュトラーセ 6