



österreichisches
patentamt

(10)

AT 414 228 B 2006-10-15

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 148/2004
(22) Anmeldetag: 2004-02-02
(42) Beginn der Patentdauer: 2006-01-15
(45) Ausgabetag: 2006-10-15

(51) Int. Cl.⁷: **B60M 1/12**
B60M 1/28

(73) Patentinhaber:
VA TECH T&D GMBH
A-1141 WIEN (AT).
(72) Erfinder:
WINTER HUBERT
SCHEIFLING, STEIERMARK (AT).
RINOFFNER HANNES
ST. GEORGEN OB JUDENBURG,
STEIERMARK (AT).
GETHER JOSEF
HARTMANNSDORF, STEIERMARK (AT).

(54) VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR TEMPERATURABHÄNGIGEN MONTAGE EINER OBERLEITUNG

(57) Bei der Montage von Oberleitungen 1, z.B. von Bahnstrecken, sind aufgrund geforderter Montagegenauigkeiten die natürlichen Temperaturschwankungen und die damit verbundenen Längenänderungen der Drähte der Oberleitung 1 zu berücksichtigen. Dazu müssen bei der Montage der Oberleitung 1 die Ausleger 3, an denen die Drähte aufgehängt sind, in Abhängigkeit von der Temperatur und vom jeweiligen Abstand zu einer festen Verankerung 4 des Drahts gegenüber einer vorgegebenen Nullstellung bei einer Referenztemperatur verschoben werden. Die Erfindung beansprucht nun ein Verfahren zur temperaturabhängigen Montage einer Oberleitung 1, bei dem die Nullstellung mittels einer Justiervorrichtung 5, die auf einen vorgegebenen Referenzpunkt eingestellt wird, bestimmt wird. Weiters wird eine solche Justiervorrichtung 5 beansprucht.

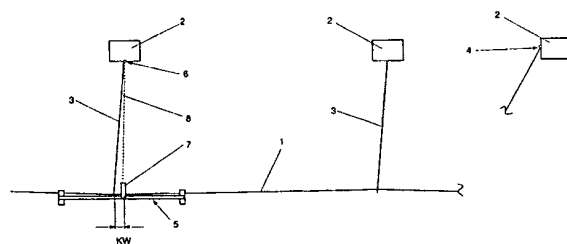


Fig. 1

AT 414 228 B 2006-10-15

DVR 0078018

Die gegenständliche Erfindung betrifft ein Verfahren zur Montage einer Oberleitung bei dem ein Draht der Oberleitung an einem Ausleger aufgehängt wird und an einem Ende fest verankert und am anderen Ende mit einer Abspanneinrichtung gespannt wird, wobei in Abhängigkeit von der tatsächlichen Umgebungstemperatur und dem Abstand des Auslegers von der festen Verankerung des Drahtes der Oberleitung ein temperaturabhängiger Korrekturwert ermittelt wird und der Ausleger um diesen Korrekturwert gegenüber seiner vorgegebenen Nullstellung verschoben und an der verschobenen Position mit dem Draht der Oberleitung verbunden wird, sowie eine Vorrichtung zur temperaturabhängigen Einstellung der Auslegerposition einer Oberleitung, wobei ein Draht der Oberleitung am Ausleger aufgehängt ist.

Bei der Montage von Oberleitungen, z.B. von Bahnstrecken, werden immer höher Anforderungen an die Montagegenauigkeit gestellt, insbesondere bei Hochgeschwindigkeitsstrecken von 200km/h und mehr. Außerdem ist die temperaturabhängige Einstellung der Ausleger bei der Abnahme der Strecke bei herkömmlicher Vorgehensweise nicht bzw. zu wenig genau dokumentiert und nachvollziehbar, was aber vermehrt gefordert wird. Aufgrund der temperaturabhängigen Längenänderungen des Drahts der Oberleitung müssen die Ausleger, an denen der Draht aufgehängt und eingeklemmt wird, ebenfalls temperaturabhängig eingestellt werden. Dazu werden die Ausleger gegenüber einer Nullstellung des Auslegers bei einer bestimmten Referenztemperatur in Abhängigkeit von der tatsächlichen Temperatur und dem Abstand des Auslegers von einer festen Verankerung des Drahts um einen Korrekturwert verschoben und in dieser verschobenen Position mit dem Draht verklemt. Damit soll eine regelmäßige Anordnung der Ausleger und gleichmäßige Bewegung der Ausleger bei Temperaturschwankungen sichergestellt werden. Bisher wurde die Nullstellung nach Gefühl des Monteurs, nach Augenmaß ermittelt, was jedoch mit relativ großen Ungenauigkeiten verbunden ist und im Nachhinein nicht mehr nachvollziehbar bzw. dokumentierbar ist.

Die vorliegende Erfindung hat sich nun die Aufgabe gestellt, ein Verfahren und eine Vorrichtung anzugeben, mit denen die temperaturabhängige Einstellung des Auslegers bei der Montage einer Oberleitung hinreichend genau und nachvollziehbar vorgenommen werden kann.

Diese Aufgabe wird für das Verfahren dadurch gelöst, dass eine Justiervorrichtung auf einen vorgegebenen Referenzpunkt eingestellt wird und damit die Nullstellung des Auslegers ermittelt wird. Die zugehörige Vorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass die Justiervorrichtung eine Anlegeeinrichtung, mit der die Vorrichtung an den Draht der Oberleitung anlegbar ist, und ein Justiermittel zur Ermittlung einer vorgegebenen Nullstellung des Auslegers, umfasst.

Die Ermittlung der vorgegebenen Nullstellung wird nun nicht mehr dem Augenmaß eines Monteurs überlassen, sondern wird mittels einer Justiervorrichtung vorgenommen. Dadurch kann die Nullstellung sehr genau ermittelt werden und eine exakte temperaturabhängige Montage der Oberleitung sichergestellt werden. Darüber hinaus kann der Montagevorgang genau aufgezeichnet und dokumentiert werden und bleibt dadurch auch nach der abgeschlossenen Montage nachvollziehbar.

Die Justiervorrichtung wird besonders einfach direkt an den Draht der Oberleitung angelegt und entlang dieser verschoben, bis der Referenzpunkt eingestellt ist. Mit einer derartig leicht zu handhabenden Justiervorrichtung lässt sich die Ermittlung des Referenzpunktes sehr einfach und von einem einzigen Monteur durchführen.

Als Referenzpunkt fungiert vorteilhaft ein Punkt einer festen Einrichtung der Oberleitung, wie z.B. ein vorgegebener Punkt eines Mastes, auf dem der Ausleger montiert ist, oder auf ein vorgegebener Punkt einer Befestigung des Auslegers, auf den die Justiervorrichtung eingestellt werden kann.

Eine sehr einfach und leicht zu handhabende Justiervorrichtung ergibt sich, wenn die Anlegeeinrichtung zwei Anlegebacken umfasst, die an je einem Ende eines Mittelteils der Justiervor-

richtung angeordnet sind und die Anlegebacken Ausnehmungen zur Aufnahme des Drahts der Oberleitung aufweisen. Damit kann die Justiervorrichtung auch einfach und sicher entlang des Drahts geführt werden. Darüber hinaus wird ein Teil des Gewichts der Justiervorrichtung durch die Führung vom Draht aufgenommen, wodurch sich die Handhabung für den Monteur noch weiter erhöht.

Eine einfache, schnelle und genaue Kontrolle der vorgenommenen Einstellung wird dadurch ermöglicht, dass an jedem Ende des Mittelteils zwei gegenüberliegende Anlegebacken vorgesehen sind, da damit die Justiervorrichtung unterschiedlich angelegt werden kann, wodurch die Einstellung einfach wiederholbar ist.

Die temperaturabhängige Einstellung des Auslegers wird erleichtert, wenn direkt am Mittelteil eine Skala vorgesehen ist, da dann die temperaturabhängige Verschiebung des Auslegers ohne weitere Hilfsmittel direkt bei angelegter und einjustierter Justiervorrichtung vorgenommen werden kann.

Das Justiermittel wird vorteilhaft am Mittelteil und in der Mitte der Skala der Justiervorrichtung angeordnet, was eine sehr einfache Messung des temperaturabhängigen Korrekturwerts und damit eine sehr einfache und effektive Montage ermöglicht.

Ein einfaches und günstiges Justiermittel ist eine Laserquelle, beispielsweise ein Laserpointer.

Die gegenständliche Erfindung wird anhand der beispielhaften, schematischen und nicht einschränkenden Figuren 1 und 2 beschrieben, von welchen

Fig. 1 eine Oberleitung in Montage und
Fig. 2 eine erfindungsgemäße Justiervorrichtung zeigt.

Eine Oberleitung, z.B. einer Bahnstrecke, ist bekannter Weise in Sektionen bestimmter Länge geteilt und umfasst in bekannter Weise in der Regel ein Tragseil und einen Fahrdraht. Ein solcher Abschnitt der Oberleitung 1, der in Fig. 1 schematisch gezeigt wird, ist an einem Ende fest verankert, wobei die Verankerung 4 wie hier an einem Mast 2 vorgenommen werden kann. Das andere Ende des Abschnitts der Oberleitung 1 bzw. des Tragseils und des Fahrdrahts ist an einer hinlänglich bekannten Abspanneinrichtung befestigt, um immer eine ausreichende Spannung der Oberleitung 1 zu gewährleisten. Zwischen diesen Punkten wird ein Draht der Oberleitung 1 an einer Anzahl von Auslegern 3 aufgehängt und mit diesen verklemmt. Die Oberleitung 1 wird, wie ebenfalls bekannt ist, nicht in einer geraden Linie befestigt, sondern zick-zackförmig, um die Abnutzung des Abgreifbügels einer Lokomotive gleichmäßig zu verteilen.

Aufgrund von natürlichen Temperaturschwankungen dehnt und verkürzt sich die Oberleitung 1 ständig, weshalb die Ausleger 3 auch schwenkbar an den Masten 2 befestigt sind. Wie leicht nachzuvollziehen ist, wirkt sich durch die einseitige feste Verankerung 4 diese Längenänderung der Oberleitung 1 je stärker aus, je weiter der Ausleger 3 von der festen Verankerung 4 entfernt ist.

Um die geforderten Montagegenauigkeiten einhalten zu können, ist bei der Montage bzw. beim Verklemmen der Ausleger 3 mit dem Draht die bei der Montage herrschende Temperatur zu berücksichtigen und der Ausleger 3 gegenüber einer bestimmten Nullstellung des Auslegers 3 entsprechend zu verschieben. Die Nullstellung wird bei einer bestimmten Referenztemperatur, z.B. eine lokale Jahresmitteltemperatur, erreicht und ist z.B. eine Stellung in der der Ausleger 3 normal auf den Mast 2 steht, also nicht verschwenkt ist. Weicht die Temperatur bei der Montage gegenüber dieser Referenztemperatur ab, so ist jeder Ausleger 3 in Abhängigkeit von seinem Abstand zur festen Verankerung 4 in die eine oder andere Richtung zu verschieben und die Oberleitung 1 in dieser verschobenen Lage mit dem Ausleger zu verklemmen. Dadurch wird die korrekte und genaue Montage der Oberleitung 1 sichergestellt.

Um die Nullstellung am Draht ausreichend genau festlegen zu können wird erfindungsgemäß eine Justiervorrichtung 5 verwendet. Diese Justiervorrichtung 5 wird mittels eines Justiermittels 7 auf einen bestimmten Referenzpunkt 6 eingestellt, wodurch sich die gesuchte Nullstellung ergibt. Hier wird die Justiervorrichtung 5 so lange am Draht verschoben, bis ein vom Justiermittel 7 ausgehender Laserstrahl 8 eines Laserpointers mit einem vorgegebenen Referenzpunkt 6, wie z.B. die Mastmitte oder die Mitte der Auslegerbefestigung, übereinstimmt. Der Ausleger 3 wird nun um einen temperaturabhängigen Korrekturwert KW verschoben und mit der Oberleitung 1 verklemmt. Der Korrekturwert KW kann aufgrund des bekannten Abstands des Auslegers 3 vom Verankerungspunkt 4 und der herrschenden Temperatur ermittelt werden. Dieser Vorgang wird für jeden Ausleger 3 wiederholt, bis alle Ausleger 3 temperaturabhängig eingestellt wurden. Ändert sich nun die Temperatur, so bewegen sich alle Ausleger 3 aufgrund der genauen Einstellung gleichmäßig.

Die erfindungsgemäße Justiervorrichtung 5 wird in Fig. 2 näher beschrieben. Die Justiervorrichtung 5 wird aus einem Mittelteil 10 und einer Anlegeeinrichtung 11 gebildet. Die Anlegeeinrichtung 11 umfasst hier an jedem Ende des Mittelteils 10 eine Anlegebacke 12 mit einer Ausnehmung 13, in die der Draht der Oberleitung 1 zur Führung eingelegt werden kann. Wie in Fig. 2 kann die Justiervorrichtung 5 an jedem Ende auch zwei gegenüberliegende Anlegebacken 12 aufweisen, wodurch die Justiervorrichtung 5 von zwei Seiten an den Draht angelegt oder um 180° gedreht werden kann. Damit kann eine vorgenommene Einstellung durch Verdrehen der Justiervorrichtung um 180°, erneutes Anlegen und Justieren sehr einfach und genau überprüft werden.

Die Anlegebacken 12 können natürlich auf die unterschiedlichsten Weisen gebildet werden. Im Beispiel nach Fig. 2 werden außen am Mittelteil zwei Platten 14 befestigt, die über die Höhe des Mittelteils 10 hinausragen, wodurch zwischen den Platten 14 eine Ausnehmung 13 entsteht. Zusätzlich können zwischen den Platten 14 auch noch Distanzstücke 15 befestigt werden, um das Anlegen am gegenüber dem Ausleger 3 geneigten Draht der Oberleitung 1 (durch die zick-zack Führung) zu erleichtern. Die Anlegebacke 12 könnte aber natürlich auch als ein Teil gefertigt werden und anschließend an das Ende des Mittelteils 10 befestigt, wie z.B. geschweißt, werden.

Der Mittelteil 10 weist weiters noch eine Skala 9 auf, die das Einstellen des Auslegers 3 gegenüber der vorgegebenen Nullstellung erleichtert. Am Skalenmittelpunkt, der wie hier mit 0 gekennzeichnet sein kann, ist ein Justiermittel 7 angebracht, mit dem die Justiervorrichtung 5 auf den vorgegebenen Referenzpunkt 6 eingestellt werden kann. Im Beispiel nach Fig. 2 ist das Justiermittel 7 eine Laserquelle, wie z.B. ein hinlänglich bekannter Laserpointer, die einen Laserstrahl 8 emittiert, mit dem der Referenzpunkt 6 durch Verschieben der Justiervorrichtung 5 anvisiert werden kann. Durch die Winkelsymmetrale des zick-zack-förmig geführten Drahts, ergibt sich die Nullstellung als Schnittpunkt des Drahts mit einer Normalen auf den Mast 2 durch den Referenzpunkt, also in einer Position in der der Ausleger 3 normal auf den Mast 2 stehen würde.

Als Justiermittel 7 kann aber natürlich auch jedes andere geeignete Mittel, wie z.B. eine andere Lichtquelle oder eine Optik mit Fadenkreuz oder ähnliches, eingesetzt werden. Ist die Justiervorrichtung 5 auf die Nullstellung eingestellt, kann der Ausleger 3 mittels der Skala direkt eingestellt werden. Es könnte aber genauso gut am Draht eine Markierung der Nullstellung vorgenommen werden und der Ausleger 3 nach Entfernung der Justiervorrichtung 5 eingerichtet werden.

Patentansprüche:

1. Verfahren zur *temperaturabhängigen* Montage einer Oberleitung bei dem ein Draht der Oberleitung (1) an einem Ausleger (3) aufgehängt wird und an einem Ende fest verankert

und am anderen Ende mit einer Abspanneinrichtung gespannt wird, wobei in Abhängigkeit von der tatsächlichen Umgebungstemperatur und dem Abstand des Auslegers (3) von der festen Verankerung (4) des Drahtes der Oberleitung (1) ein temperaturabhängiger Korrekturwert (KW) ermittelt wird und der Ausleger (3) um diesen Korrekturwert (KW) gegenüber seiner vorgegebenen Nullstellung verschoben und an der verschobenen Position mit dem Draht der Oberleitung (1) verbunden wird, *dadurch gekennzeichnet*, dass eine Justiervorrichtung (5) auf einen vorgegebenen Referenzpunkt eingestellt wird und damit die Nullstellung des Auslegers ermittelt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Justiervorrichtung (5) an den Draht der Oberleitung (1) angelegt und entlang dieser verschoben wird, bis der Referenzpunkt eingestellt ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, *dadurch gekennzeichnet*, dass mit der Justiervorrichtung (5) auf einen vorgegebenen Punkt eines Mastes (2), auf dem der Ausleger (3) montiert ist, oder auf einen vorgegebenen Punkt einer Befestigung des Auslegers (3) eingestellt wird.

4. Vorrichtung zur temperaturabhängigen Einstellung der Auslegerposition einer Oberleitung, wobei ein Draht der Oberleitung (1) am Ausleger (3) aufgehängt ist, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Justiervorrichtung (5) eine Anlegeeinrichtung (11), mit der die Vorrichtung an den Draht der Oberleitung (1) anlegbar ist, und ein Justiermittel (7) zur Ermittlung einer vorgegebenen Nullstellung des Auslegers (3), umfasst.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Anlegeeinrichtung (11) zwei Anlegebacken (12) umfasst, die an je einem Ende eines Mittelteils (10) der Justier Vorrichtung (5) angeordnet sind.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Anlegebacken (12) Ausnehmungen (13) zur Aufnahme des Drahts der Oberleitung (1) aufweisen.

7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, *dadurch gekennzeichnet*, dass an jedem Ende des Mittelteils (10) zwei gegenüberliegende Anlegebacken (12) vorgesehen sind.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, *dadurch gekennzeichnet*, dass am Mittelteil (10) eine Skala (9) vorgesehen ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8, *dadurch gekennzeichnet*, dass das Justiermittel (7) am Mittelteil (10) der Justiervorrichtung (5) angeordnet ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, *dadurch gekennzeichnet*, dass das Justiermittel (7) in der Mitte der Skala (9) angeordnet ist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 10, *dadurch gekennzeichnet*, dass als Justiermittel (7) eine Laserquelle, beispielsweise ein Laserpointer, vorgesehen ist.

12. Verwendung der Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 11 zur temperaturabhängigen Montage einer Oberleitung, bei dem ein Draht der Oberleitung (1) an einem Ausleger (3) aufgehängt wird und an einem Ende fest verankert und am anderen Ende mit einer Abspanneinrichtung gespannt wird.

Hiezu 2 Blatt Zeichnungen

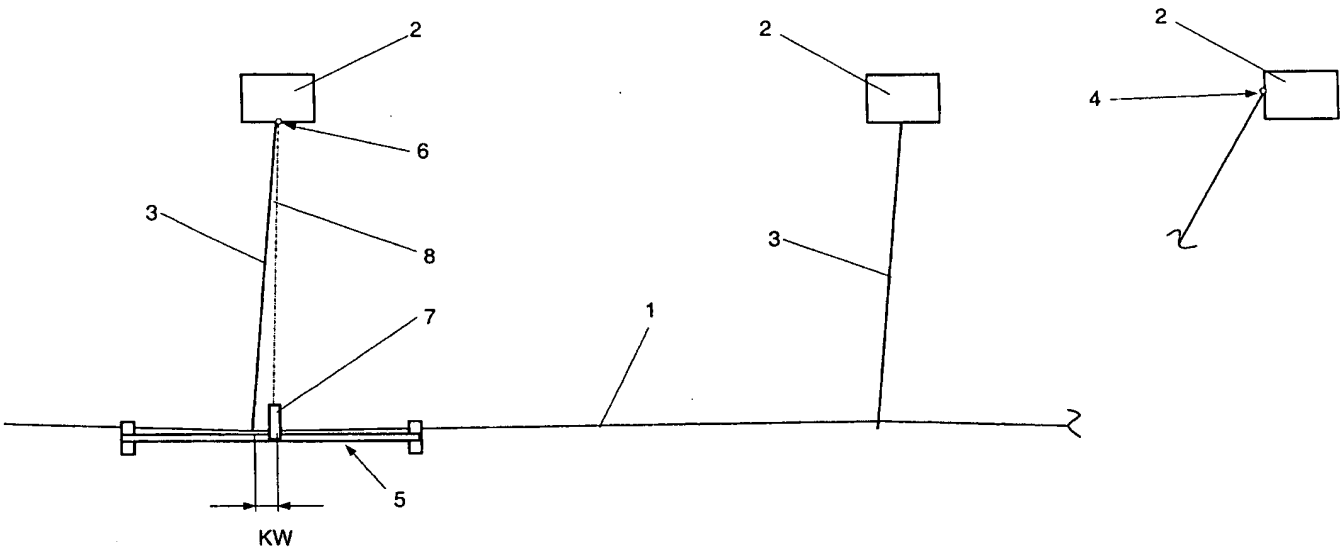


Fig. 1

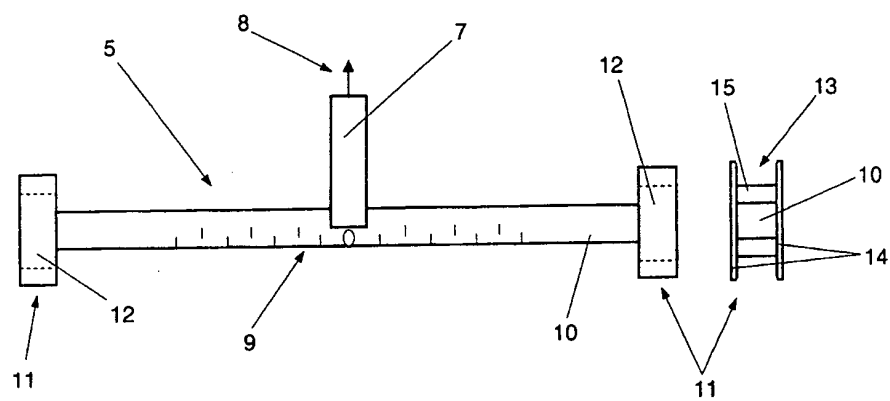


Fig. 2