

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 001 085 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
01.12.2004 Patentblatt 2004/49

(51) Int Cl.7: **E01B 35/10, E01B 27/17**

(21) Anmeldenummer: **99890312.4**

(22) Anmeldetag: **29.09.1999**

(54) **Verfahren und Stopfmaschine zum Unterstopfen eines Gleises**

Method and apparatus for tamping a railway track

Méthode et appareil pour le bourrage d'une voie de chemin de fer

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**

(30) Priorität: **11.11.1998 AT 188398**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.05.2000 Patentblatt 2000/20

(73) Patentinhaber: **Franz Plasser
Bahnbaumaschinen- Industriegesellschaft
m.b.H.
1010 Wien (AT)**

(72) Erfinder:
• **Theurer, Josef
1010 Wien (AT)**
• **Lichtberger, Bernhard Dr.
4060 Leonding (AT)**

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 2 341 788

EP 1 001 085 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren gemäß den im Oberbegriff des Patentanspruchs angeführten Merkmalen.

[0002] Ein derartiges Verfahren ist durch DE-A 23 41 788 bekannt. Dabei wird in einem ersten Arbeitsdurchgang ein relatives Pfeilhöhendiagramm aufgezeichnet, auf dem durch das Personal die Soll-Lage eingezeichnet wird. In einem zweiten Arbeitsdurchgang wird das Gleis unter genauer Beobachtung des Lichtstrahls bezüglich der Seitenlage solange verschoben, bis der Lichtstrahl die eingezeichnete Soll-Lage trifft.

[0003] Durch US 3 545 384 ist eine Stopfmaschine mit einem auf Schienenfahrwerken abgestützten Maschinenrahmen bekannt, dem zur Durchführung von Stopfarbeiten ein Stopfsowie ein Hebe- und Richtaggregat zugeordnet sind. Zur Kontrolle der Gleislagekorrektur ist ein Gleislage-Meßsystem mit einer durch einen Lichtstrahl gebildeten Meßlinie in Verwendung. Diese wird durch einen in Arbeitsrichtung der Maschine vorgeordneten ersten Meß-Bezugspunkt und einen nachgeordneten, im Bereich des Gleishebeaggregates positionierten zweiten Meß-Bezugspunkt bestimmt. Die Meßlinie wird in eine vorbestimmte, zur Soll-Lage des Gleises parallele Richtung gebracht. Ein den zweiten Meß-Bezugspunkt bildender Empfänger weist zwei lichtempfindliche Zellen auf, die in vertikaler Richtung um ein bestimmtes Maß voneinander distanziert sind. Der die Meßlinie bildende Lichtstrahl verursacht damit zweierlei Impulse, die zur Steuerung der Gleishebe- und Stopfaggregate einsetzbar sind.

[0004] Gemäß AT 314 580 ist es auch bekannt, Gleisrichtwerkzeuge direkt durch einen mit diesen verbundenen Lasersender zu steuern. Dazu wird vom Sender ein Laserstrahlenbündel auf einen neben dem Gleis befindlichen Festpunkt gerichtet. Das Gleis kann dadurch mit Hilfe der Gleisrichtwerkzeuge so lange verschoben werden, bis das vom Sender ausgehende Strahlenbündel mit einer auf dem Festpunkt befindlichen Kennmarke fluchtet.

[0005] Gemäß EP 0 401 260 B1 ist eine vor einem Vermessungswagen positionierte Meßlinie bekannt, die durch einen koordinatenmäßig bekannten Meß-Bezugspunkt und einen weiteren, im Zentrum einer durch eine Vielzahl von Fotozellen gebildeten Empfängereinrichtung positionierten Meß-Bezugspunkt bestimmt wird. In Verbindung mit einer Entfernungsmeßeinrichtung ist die Abweichung des zweiten Meß-Bezugspunktes von der Soll-Lage genau eruierbar.

[0006] Ein weiteres, einer Gleislage-Korrekturmaschine vorgeordnetes Meß-Bezugssystem mit einer durch zwei Bezugspunkte gebildeten Meßlinie ist durch AT 328 490 bekannt.

[0007] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung liegt in der Schaffung eines Verfahrens der gattungsgemäßen Art, mit dem insbesondere kurze Gleisabschnitte optimal in eine Soll-Lage bringbar sind.

[0008] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe mit im Patentanspruch angeführten Erfindungsmerkmalen gelöst. Dieses Verfahren ermöglicht bei minimalen Rüstarbeiten eine sehr rasche Erfassung der Gleis-Ist-Lage sowie eine genaue Durchführung von Korrekturarbeiten. Die Gleisverschiebungen können in vorteilhafter Weise während der Arbeitsvorfahrt durch Registrierung der Relativverschiebung zwischen den beiden Meß-Bezugspunkten präzise erfaßt werden, so daß die Gleislage nach erfolgter Lagekorrektur genau den errechneten Soll-Werten entspricht. Ein besonderer Vorteil dieser Direktsteuerung des zweiten Meß-Bezugspunktes und damit auch des Gleishebe- und Richtaggregates ist darin zu sehen, daß die Gleislagekorrektur im zu korrigierenden Gleisabschnitt ohne zeitaufwendige Rampenbildung zum anschließenden, unveränderten Gleisabschnitt durchführbar ist.

[0009] Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Zeichnungen.

[0010] Im folgenden wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher beschrieben.

[0011] Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht einer Stopfmaschine zum Unterstopfen eines Gleises mit einem Gleislage-Meßsystem,

Fig. 2 eine schematisierte Draufsicht auf die Stopfmaschine mit einem aus Sender und Empfänger gebildeten Gleislage-Meßsystem, und

Fig. 3 eine durch das Gleislage-Meßsystem erfaßte Ist-Lagekurve eines Gleisabschnittes.

[0012] Eine in Fig. 1 dargestellte Stopfmaschine 1 weist einen auf Schienenfahrwerken 2 abgestützten Maschinenrahmen 3 auf und ist durch einen Fahrtrieb 4 auf einem aus Schwellen und Schienen 5 gebildeten Gleis 6 verfahrbar. Zur Durchführung von Gleisstopfarbeiten sind durch Antriebe 7 höhenverstellbare Stopfaggregate 8 sowie ein Hebe- und Richtaggregat 9 mit Hebe- und Richtantrieben 10,11 vorgesehen. In einer Fahr- bzw. Arbeitskabinen 12 befindet sich eine zentrale Steuereinrichtung 13.

[0013] Zur Erfassung von Gleislagefehlern ist ein Gleislage-Meßsystem 14 vorgesehen, das im wesentlichen aus einem Lasersender 15, einer durch einen Lichtstrahl gebildeten Meßlinie 16, einem Empfänger 17 und einer Steuer- und Recheneinheit 18 gebildet ist. Die Meßlinie 16 wird durch einen mit dem Austritt des Lichtstrahls gebildeten Meß-Bezugspunkt A und einen zweiten, durch den Kontakt mit dem als Zeilenkamera 23 ausgebildeten Empfänger 17 bestimmten Meß-Bezugspunkt B festgelegt.

[0014] Der Sender 15 des Gleislage-Meßsystems 14 befindet sich auf einem unabhängig von der Stopfmaschine 1 verfahrbaren, Spurkranzrollen 19 aufweisen-

den und ein erstes Tastorgan 27 bildenden Vorwagen 20. Der Empfänger 17 ist mit einer zwischen Stopfaggregat 8 sowie Hebe- und Richtaggregat 9 positionierten, über Spurkranzrollen 21 am Gleis 6 verfahrbaren und ein zweites Tastorgan 28 bildenden Meßachse 22 verbunden. Die Meßachse 22 bildet auch einen Teil eines weiteren, durch Meßachsen 24 und eine Stahlsehne 25 gebildeten Bezugssystems 26. Die bezüglich der Arbeitsrichtung (Pfeil 29) vordere Meßachse 24 des Bezugssystems 26 ist mit einer Wegmeßeinrichtung 30 verbunden.

[0015] In Fig. 2 ist ersichtlich, daß die durch die beiden Meß-Bezugspunkte A und B bestimmte optische Meßlinie 16 seitlich neben der Maschine positioniert ist. Zu diesem Zweck ist die Zeilenkamera 23 des hinteren Tastorganes 28 in Maschinenquerrichtung seitlich über ein Maschinenprofil 31 hinausragend ausgebildet.

[0016] In Fig. 3 ist eine aus einer Vielzahl von einzelnen Messungen gebildete Ist-Lagekurve 32 des Gleises 6 dargestellt. Die Messungen bestehen aus einer Registrierung der Relativverschiebung 33 zwischen dem im Bereich des Hebe- und Richtaggregates 9 befindlichen Meß-Bezugspunkt B und dem stationären Meß-Bezugspunkt A. Die Relativverschiebungswerte sind somit jeweils durch den Abstand zwischen der stationären Meßlinie 16 und dem jeweiligen Meßpunkt auf der entlang des Gleises 6 geführten Zeilenkamera 23 definiert. Die zu den Relativverschiebungen 33 jeweils addierten Korrekturwerte 34 ergeben eine Soll-Lagekurve 35 des Gleises 6. Parallel zur Messung wird der von der Maschine 1 zurückgelegte Weg s durch die Wegmeßeinrichtung 30 registriert.

[0017] Im folgenden wird der erfindungsgemäße Verfahrensablauf näher beschrieben.

[0018] Nach Überfahren des zu korrigierenden Gleisabschnittes wird der Vorwagen 20 von einem Fixiermechanismus 36 der Maschine 1 gelöst und auf das Gleis 6 abgesetzt. Anschließend erfolgt eine Rückfahrt der Maschine 1 entgegen der durch den Pfeil 29 dargestellten Arbeitsrichtung, bis die Maschine 1 auf einem nicht mehr zu korrigierenden Gleisabschnitt zu stehen kommt. Das dem Stopfaggregat 8 unmittelbar vorgeordnete Tastorgan 28 wird auf das Gleis 6 abgesetzt und gegen eine als Bezugsstrang dienende Schiene 5 gedrückt. Anschließend wird der Lasersender 15 vorzugsweise auf das Zentrum des Empfängers 17 angepeilt und in seiner Lage gegenüber dem Vorwagen 20 fixiert. Bei der nun beginnenden Meßfahrt der Maschine 1 in Richtung zum Vorwagen 20 kommt es entsprechend den Gleislagefehlern zu Relativverschiebungen 33 (Fig. 3) zwischen der stationären Meßlinie 16 und der dem Schienenverlauf folgenden Zeilenkamera 23. Diese Relativverschiebungen 33 werden in der Steuer- und Recheneinheit 18 in Verbindung mit einer Wegmessung durch die Wegmeßeinrichtung 30 gespeichert.

[0019] Während die Stopfmaschine 1 wiederum zum Anfang des zu korrigierenden Gleisabschnittes zurückgefahren wird, erfolgt durch die Steuer- und Rechenein-

heit 18 unter Zugrundelegung der aufgemessenen Ist-Lagekurve 32 die Bildung einer Soll-Lagekurve 35 sowie die Ermittlung der entsprechenden Korrekturwerte 34. Bei der nun beginnenden Arbeitsvorfahrt wird unmittelbar vor Beginn der Gleislagekorrektur durch die Meßlinie 16 automatisch jener Meßpunkt an der Zeilenkamera 23 angepeilt, der bei der Meßfahrt registriert und zur Bildung der Ist-Lagekurve 32 herangezogen wurde. Zur Durchführung der Gleislagekorrektur wird nun das Gleis 6 durch das Hebe- und Richtaggregat 9 so lange bezüglich Höhen- und Seitenlage verschoben, bis jener Meßpunkt in der zweidimensionalen Zeilenkamera 23 angepeilt wird, der den errechneten Korrekturwert 34 in bezug auf die Ist-Lage ergibt.

[0020] Es versteht sich von selbst, daß das erfindungsgemäße Verfahren mit dem selben Ergebnis insofern abwandelbar ist, daß der Lasersender 15 mit der Meßachse 22 und der Empfänger 17 mit dem Vorwagen 20 verbunden wird. In diesem Falle wäre die Zeilenkamera 23 stationär, während die Meßlinie 16 entsprechend dem Gleisverlauf relativ zum Gleis 6 bzw. zur Maschine 1 bewegt wird.

25 Patentansprüche

1. Verfahren zum Unterstopfen eines Gleises (6) mit einem Gleislage-Meßsystem (14) mit einer durch einen Lichtstrahl gebildeten Meßlinie (16), die durch zwei Meß-Bezugspunkte (A,B) bestimmt ist, die jeweils durch ein mittels Spurkranzrollen (19,21) am Gleis (6) abrollbares Tastorgan (27,28) gebildet sind, wobei der erste Meß-Bezugspunkt (A) in Arbeitsrichtung vor der Maschine (1) und der zweite Meß-Bezugspunkt (B) zwischen Schienenfahrwerken (2) der Maschine (1) positioniert ist, und in einer ersten Maschinenvorfahrt Relativverschiebungen (33) zwischen der stationären Meßlinie (16) und dem Meß-Bezugspunkt (B) unter Bildung einer Ist-Lagekurve (32) des Gleises (6) registriert werden, und in einer zweiten Maschinenvorfahrt das Gleis (6) unter Registrierung der Relativverschiebungen (33) entsprechend den ermittelten Korrekturwerten (34) in der Soll-Lage unterstopft wird, **gekennzeichnet durch folgende Merkmale:**

a) die Erfassung der Messlinie (16) erfolgt mit einer zweidimensionalen Zeilenkamera,

b) die Relativverschiebungen (33) werden in einer Steuer- und Recheneinheit (18) in Verbindung mit einer Wegmessung gespeichert,

c) **durch** die Steuer- und Recheneinheit (18) erfolgt unter Zugrundelegung der aufgemessenen Ist-Lagekurve (32) die Bildung einer Soll-Lagekurve (35) sowie die Ermittlung der entsprechenden Korrekturwerte (34),

d) zur Durchführung der Gleislagekorrektur wird das Gleis (6) **durch** das Hebe- und Richtaggregat (9) so lange bezüglich Höhen- und Seitenlage verschoben, bis jener Meßpunkt in der zweidimensionalen Zeilenkamera (23) angepeilt wird, der den errechneten Korrekturwert (34) in bezug auf die Ist-Lage ergibt.

Claims

1. A method of tamping a track (6) with a track position measuring system (14) having a measuring chord (16) formed by a light beam, the measuring chord being defined by two measuring reference points (A,B) which are formed respectively by a tracer element (27,28) designed to roll on the track (6) by means of flanged rollers (19,21), wherein the first measuring reference point (A) is positioned in front of the machine (1), in the working direction, and the second measuring reference point (B) is positioned between on-track undercarriages (2) of the machine (1), and wherein, during a first forward movement of the machine, relative displacements (33) between the stationary measuring chord (16) and the measuring reference point (B) are registered, thus forming an actual position curve (32) of the track (6), and wherein, during a second forward movement of the machine, the track (6) is tamped in the desired position while the relative displacements (33) according to the determined correction values (34) are registered, **characterized by** the following features:
 - a) the measuring chord (16) is detected by means of a two-dimensional line scan camera,
 - b) the relative displacements (33) are stored in a controlling and computing unit (18) in connection with a measurement of the path travelled,
 - c) by means of the controlling and computing unit (18), based on the surveyed actual position curve (32), a desired position curve (35) is formed and the corresponding correction values (34) are determined,
 - d) for carrying out the track position correction, the track (6) is displaced, with regard to the vertical and transverse position, by means of the lifting and lining unit (9) until that measuring point in the two-dimensional line scan camera (23) is aimed at which results in the computed correction value (34) with respect to the actual position.

Revendications

1. Procédé pour le bourrage d'une voie ferrée (6) à l'aide d'un système de mesure de position de voie ferrée (14) avec une ligne de mesure (16) formée d'un faisceau lumineux, qui est déterminée par deux points de référence de mesure (A, B) qui sont respectivement constitués par un organe palpeur (27, 28) pouvant rouler sur la voie ferrée (6) au moyen de galets à boudin (19, 21), le premier point de référence de mesure (A) étant situé à l'avant de la machine (1) dans le sens de fonctionnement et le deuxième point de référence de mesure (B) étant situé entre les boggies (2) de la machine (1), et dans une première avance de la machine, les déplacements relatifs (33) étant enregistrés entre la ligne de mesure stationnaire (16) et le point de référence de mesure (B) moyennant le tracé d'une courbe de position réelle (32) de la voie ferrée (6) et, dans une deuxième avance de la machine, la voie ferrée (6) étant bourrée dans la position prescrite moyennant l'enregistrement des déplacements relatifs (33) correspondant aux valeurs de correction déterminées (34), **caractérisé par** les particularités suivantes :
 - a) l'acquisition de la ligne de mesure (16) est réalisée par une caméra linéaire bidimensionnelle ;
 - b) les déplacements relatifs (33) sont mémorisés dans une unité de commande et de calcul (18) en association avec une mesure de la distance parcourue ;
 - c) sur la base de la courbe de position réelle mesurée (32), l'unité de commande et de calcul (18) trace une courbe de position prescrite (35) et détermine les valeurs de correction (34) correspondantes ;
 - d) pour effectuer la correction de position de la voie ferrée, la voie ferrée (6) est déplacée en hauteur et latéralement par le groupe de levage et de dressage (9) jusqu'à ce que ce point de mesure soit localisé sur la caméra linéaire bidimensionnelle (23), ce qui donne la valeur de correction calculée (34) par rapport à la position réelle.

Fig.1



