

(12)

## Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 1434/2010  
(22) Anmeldetag: 27.08.2010  
(45) Veröffentlicht am: 15.09.2011

(51) Int. Cl. : **E01B 35/00** (2006.01)  
**G01C 3/00** (2006.01)  
**B61K 9/08** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:  
WO 2006004846A2  
JP 2006176071A

(73) Patentinhaber:  
FRANZ PLASSER  
BAHNBAUMASCHINEN-INDUSTRIEGESELL  
SCHAFT MBH  
A-1010 WIEN (AT)

(72) Erfinder:  
THEURER JOSEF  
WIEN (AT)  
LICHTBERGER BERNHARD DR.  
PREGARTEN (AT)

### (54) **MESSVORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR ABTASTUNG VON SCHWELLEN**

(57) Auf einer Messvorrichtung 7 zur Abtastung von Schwellen 5 sind zwei in einer Schwellenlängsrichtung voneinander distanzierte Distanzmesser 8 vorgesehen. Diese sind auf einem durch ein Gelenk 9 mit dem Maschinenrahmen 3 verbundenen Messrahmen 10 angeordnet. Dieser ist mit einem Inklinometer 12 für eine automatische Positionierung der beiden Distanzmesser 8 in einer horizontalen Lage verbunden.

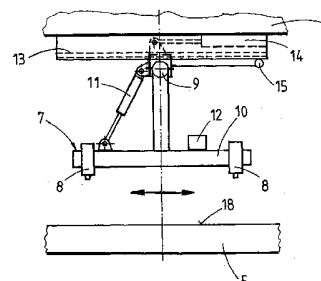


Fig. 2

## Beschreibung

### MESSVORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR ABTASTUNG VON SCHWELLEN

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Messvorrichtung zur Abtastung von auf einer Schotterbettung aufliegenden Schwellen mit Hilfe von zwei berührungslos wirkenden, auf einem Maschinenrahmen positionierten - in einer normal zu einer Maschinenlängsrichtung bzw. in einer Schwellenlängsrichtung verlaufenden Richtung - voneinander distanzierten Distanzmessern, sowie ein Verfahren.

**[0002]** Eine derartige Vorrichtung ist beispielsweise durch US 6 662 728 bekannt und dient dazu, mit der Erkennung der Schwellenposition die Arbeitsvorfahrt einer Stopfmaschine zu steuern bzw. deren Stopfaggregate über zwei benachbarten Schwellen zu zentrieren. Anfang und Ende einer Schwelle werden jeweils durch eine sprunghafte Distanzänderung in Bezug auf die angrenzende Schotterfläche registriert.

**[0003]** WO 2006/004846 A2 und JP 2006176071 A beschreiben Vorrichtungen zum Prüfen von Gleisen. Dabei wird die Lage der Schwellen von zwei in Schwellenlängsrichtung voneinander distanzierten Messeinrichtungen berührungslos abgetastet.

**[0004]** Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung liegt nun in der Schaffung einer Messvorrichtung sowie eines Verfahrens der eingangs genannten Art, um damit eine exakte Lage der Schwelle registrieren zu können.

**[0005]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einer Messvorrichtung der gattungsgemäßen Art durch folgende Merkmale gelöst:

**[0006]** a) beide Distanzmesser sind auf einem durch ein Gelenk mit dem Maschinenrahmen verbundenen Messrahmen angeordnet, und

**[0007]** b) der Messrahmen ist mit einem Inklinometer für eine automatische Positionierung der beiden Distanzmesser in einer horizontalen Lage verbunden.

**[0008]** Mit einer derartig ausgebildeten Vorrichtung ist es nunmehr möglich, die Lage einer Schwelle sowohl in Bezug auf eine Horizontale als auch in Bezug auf die benachbarte Schwelle exakt zu registrieren. Infolge der nunmehr bekannten Raumlage ist beispielsweise die Ablage von Neuschwellen im Rahmen der Schaffung eines neuen Gleises sofort und exakt kontrollierbar. Im Falle einer außerhalb der Toleranzgrenze liegenden Fehlposition der Schwelle kann in vorteilhafter Weise ein akustischer Warnton abgegeben oder die Schwelle farblich markiert werden.

**[0009]** Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen und der Zeichnungsbeschreibung.

**[0010]** Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher beschrieben. Es zeigen:

**[0011]** Fig. 1 eine Seitenansicht eines Maschinenteiles zur Ablage von neuen Schwellen,

**[0012]** Fig. 2 eine Ansicht einer Messvorrichtung zur Abtastung der Schwellenlage in Maschinenlängsrichtung, und

**[0013]** Fig. 3 bis 5 je eine vereinfachte Darstellung von Messergebnissen.

**[0014]** Eine in Fig. 1 zum Teil ersichtliche Maschine 1 dient zur Verlegung eines neuen Gleises auf einer planierten Schotterbettung 2, wobei der besseren Übersicht wegen lediglich ein die Schwellenablage durchführender Abschnitt dargestellt ist. Auf einem Maschinenrahmen 3 ist eine Verlegeeinheit 4 zur Ablage von Schwellen 5 befestigt. An diese angrenzend - bzw. in Bezug auf eine Maschinenlängsrichtung bzw. Arbeitsvorfahrt 6 unmittelbar dahinter angeordnet - befindet sich eine Messvorrichtung 7 zur Abtastung der auf der Schotterbettung 2 abgelegten Schwellen 5.

**[0015]** Wie insbesondere in Fig. 2 ersichtlich, sind auf der Messvorrichtung 7 zwei -in einer normal zur Maschinenlängsrichtung 6 bzw. in einer Schwellenlängsrichtung verlaufenden Richtung - voneinander distanzierte, berührungslos wirkende Distanzmesser 8 vorgesehen. Diese sind auf einem durch ein Gelenk 9 mit dem Maschinenrahmen 3 verbundenen Messrahmen 10 angeordnet. Zu dessen Verschwenkung um eine in Maschinenlängsrichtung 6 verlaufende Achse des Gelenkes 9 ist ein Antrieb 11 vorgesehen. In Verbindung mit einem am Messrahmen 10 befestigten Inklinometer 12 sind die beiden Distanzmesser 8 durch entsprechende Aktivierung des Antriebes 11 automatisch und permanent in einer horizontalen Lage positionierbar.

**[0016]** Mit Hilfe einer Führung 13 sowie eines Antriebes 14 ist der Messrahmen 10 mitsamt dem Gelenk 9 in einer normal zur Maschinenlängsrichtung 6 verlaufenden Querrichtung bzw. Schwellenlängsrichtung relativ zum Maschinenrahmen 3 verschiebbar. Zur Erfassung eines Verschiebeweges zwischen Maschinen- und Messrahmen 3, 10 ist ein Wegaufnehmer 15 vorgesehen.

**[0017]** Insbesondere in Verbindung mit den Fig. 3 bis 5 wird nun das Verfahren zur Abtastung der Schwellen 5 näher beschrieben. Durch die beiden Distanzmesser 8 erfolgt eine permanente und parallele Abtastung der Schwelle 5 an zwei in Schwellenlängsrichtung voneinander distanzierten, je einer Schwellenhälfte zugeordneten Stellen. Die Distanzmesser 8 sollten einen Messabstand von etwa 700 mm, der Messbereich  $\pm 200$  mm haben. Dies ergibt eine ungefähre Höhenauflösung von etwa 0,2 mm. Die Messfrequenz sollte  $>1$  kHz betragen. Der Messrahmen 10 wird mit Hilfe des Antriebes 14 immer gleismittig geführt, wobei die beiden Distanzmesser 8 durch den Antrieb 11 in Verbindung mit dem Inklinometer 12 permanent in einer Horizontalen gehalten werden.

**[0018]** Wie in Fig. 4 dargestellt, gibt es für jede Schwelle 5 einen Anfangs- und Endpunkt A, E, die jeweils durch eine sprunghafte Änderung von durch die Distanzmesser 8 ermittelten Messwerten 16 gekennzeichnet sind. Über eine Vielzahl von einer einzigen Schwelle 5 betreffenden und abgespeicherten Messwerten 16 bzw. deren Mittelwert wird rechnerisch eine durch beide Endpunkte A, E führende Ausgleichsgerade 17 ermittelt. Diese repräsentiert somit die Lage der oberen Schwellenfläche 18.

**[0019]** Gemäß Fig. 3 wird eine mehrere aufeinander folgende Schwellen 5 bzw. deren obere Schwellenflächen 18 umfassende Ausgleichsgerade 17 aus den Mittelwerten der Messwerte 16 gebildet, um damit die exakte Höhenposition registrieren zu können. Weicht eine der Schwellen 5 von dieser Ausgleichsgeraden 17 über eine zulässige Toleranzgrenze hinaus ab, dann wird eine akustische Warnung abgegeben (eventuell auch mit einem Maschinenstopp). Die entsprechende Schwelle 5 kann auch mit einer Farbspritzeanlage markiert werden. Eine wesentliche Abweichung der Ausgleichsgerade 17 von der Steigung null deutet auf eine gekippte Schwelle hin. Dazu wird eine durch Horizontale H und Ausgleichsgerade 17 eingeschlossener Winkel  $\alpha$  gemessen (s. Fig. 5).

**[0020]** Zur Ermittlung eines Schwellenabstandes wird jeweils der Abstand zwischen Endpunkt E und Anfangspunkt A der benachbarten Schwelle 5 gemessen. Wird eine Schwelle 5 als im Abstand fehlerhaft detektiert, dann wird eine Warnung ausgegeben (eventuell auch mit Maschinenstopp) und die entsprechende Schwelle 5 farbig markiert. Es ist wichtig, dass die fehlerhafte Schwelle 5 als Messbasis ausgeschieden wird. Deshalb müssen jeweils die Nachbarschwellen in die Abstandsmessung miteinbezogen und im Falle einer fehlerhaften Schwelle 5 als Messbasis verwendet werden. Sollten mehrere Schwellen 5 hintereinander falsch liegen, dann erweitert sich der Bereich der als Messbasis heranzuziehenden Schwellen 5 jeweils um ein ganzzahliges Vielfaches der Schwellenteilung. Nach spätestens drei fehlerhaft liegenden Schwellen 5 hintereinander wird eine entsprechende Meldung ausgegeben.

**[0021]** Da jede Schwelle 5 mit zwei Distanzmessern 8 vermessen wird, kann aus dem Abstand der beiden Distanzmessern 8 zueinander und den verschiedenen Schwellenabständen links sowie rechts der Gleismitte die Winkellage (für Gleisbogenabschnitte) berechnet und mit dem Soll-Abstand verglichen werden. Unzulässige Abweichungen werden angezeigt und fehl liegende Schwellen 5 eventuell markiert.

[0022] Abweichungen von der mittleren Höhenlage, von der Schwellenteilung und Abweichungen von der Winkellage werden in Verbindung mit einer Indizierung jeder gemessenen Schwelle 5 abgespeichert. Fehlerhafte Schwellen 5 werden elektronisch gekennzeichnet. Die Messwerte können nach Beendigung der Arbeit ausgelesen werden.

### Patentansprüche

1. Messvorrichtung zur Abtastung von auf einer Schotterbettung aufliegenden Schwellen (5) mit Hilfe von zwei berührungslos wirkenden, auf einem Maschinenrahmen (3) positionierten - in einer normal zu einer Maschinenlängsrichtung (6) bzw. in einer Schwellenlängsrichtung verlaufenden Richtung - voneinander distanzierten Distanzmessern (8), **gekennzeichnet durch** folgende Merkmale:
  - a) beide Distanzmesser (8) sind auf einem durch ein Gelenk (9) mit dem Maschinenrahmen (3) verbundenen Messrahmen (10) angeordnet, und
  - b) der Messrahmen (10) ist mit einem Inklinometer (12) für eine automatische Positionierung der beiden Distanzmesser (8) in einer horizontalen Lage verbunden.
2. Messvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Messrahmen (10) über eine Führung (13) in einer normal zur Maschinenlängsrichtung (6) verlaufenden Schwellenlängsrichtung relativ zum Maschinenrahmen (3) verschiebbar ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Wegaufnehmer (15) zur Erfassung eines Verschiebeweges zwischen Maschinen- und Messrahmen (3, 10) vorgesehen ist.
4. Verfahren zur Abtastung von auf einer Schotterbettung aufliegenden Schwellen (5), wobei eine permanente parallele Abtastung der Schwelle (5) an zwei in Schwellenlängsrichtung voneinander distanzierten, jeweils einer Schwellenhälfte zugeordneten Stellen durchgeführt wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass jeweils über eine Vielzahl von eine einzige Schwelle (5) betreffenden und abgespeicherten Messwerten (16) rechnerisch eine Ausgleichsgerade (17) ermittelt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass jeder Ausgleichsgerade (17) ein Anfangs- und ein Endpunkt (A, E) zugeordnet wird, die jeweils durch eine sprunghafte Änderung der Messwerte (16) gekennzeichnet sind.
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein durch den Endpunkt (E) und den Anfangspunkt (A) zweier benachbarter Schwellen (5) begrenzter Schwellenabstand mit einem Soll-Abstand verglichen wird.
7. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein durch eine Horizontale (H) einerseits und durch die Ausgleichsgerade (17) andererseits eingeschlossener Winkel  $\alpha$  als Schwellenneigung erfasst wird.
8. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine mehrere benachbarte Schwellen (5) umfassende verlängerte Ausgleichsgerade (17) ermittelt wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass von vorgegebenen Sollwerten in einem eine Toleranzgrenze überschreitenden Ausmaß abweichende Schwellen (5) farblich gekennzeichnet werden und/oder eine akustische Warnung abgegeben wird.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

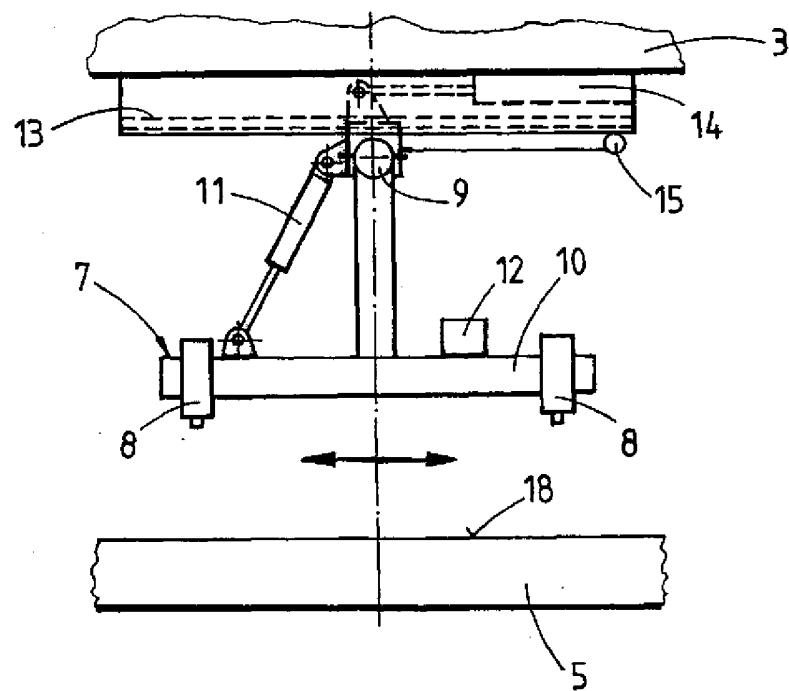
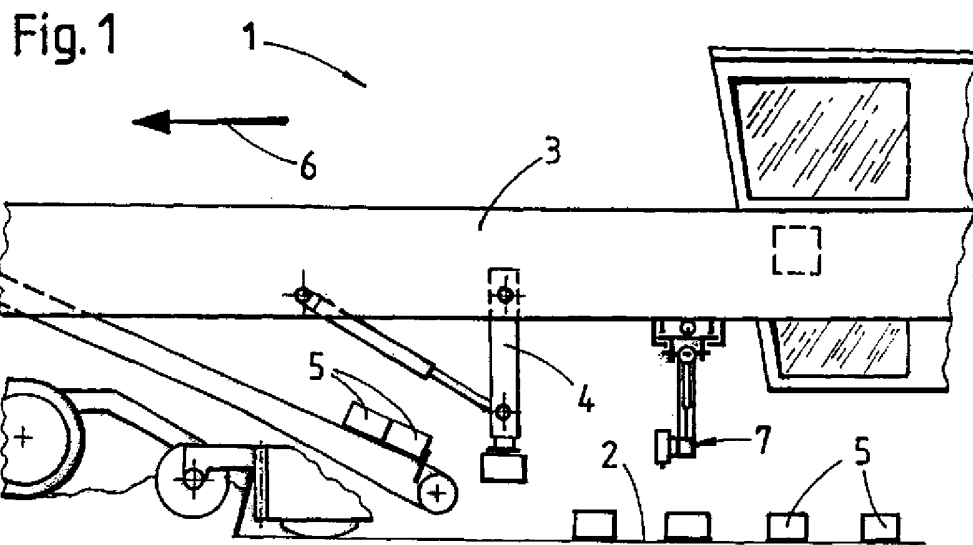


Fig. 2

Fig. 3

