



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 684 183 A5

⑤① Int. Cl.⁵: B 60 M 1/28

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑳ Gesuchsnummer: 2706/92

㉒ Anmeldungsdatum: 31.08.1992

㉓ Priorität(en): 19.09.1991 AT 1892/91

㉔ Patent erteilt: 29.07.1994

㉕ Patentschrift
veröffentlicht: 29.07.1994

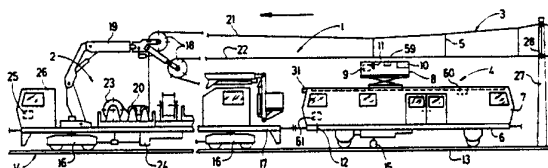
㉗ Inhaber:
Franz Plasser Bahnbaumaschinen-
Industriegesellschaft m.b.H., Wien I (AT)

㉘ Erfinder:
Gruber, Leopold Rudolf, Scheibbs (AT)

㉙ Vertreter:
Dipl.-Ing. ETH H. R. Werffeli, Zollikerberg

⑤④ **Verfahren zur Montage von Hängern an einer Oberleitung.**

⑤⑦ Zur Montage von Hängern (5) an einer Oberleitung (3) eines Gleises (14) wird in Abhängigkeit von einem durch einen Fahrleitungsmast (27) definierten Null-Wert der mit einem Montagefahrzeug (4) zurückgelegte Weg gemessen und automatisch mit dem jeweiligen Soll-Abstand des zu montierenden Hängers (5) verglichen. Bei Übereinstimmung des Weg-Messwertes mit dem Soll-Abstand des zu montierenden Hängers (5) wird ein Signal zur Kennzeichnung der korrekten Soll-Position des Hängers (5) in bezug auf den Fahrdraht (22) abgegeben.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Montage von Hängern an einer Oberleitung eines Gleises, wobei mit Hilfe der bekannten Anzahl der zwischen zwei Fahrleitungsmasten vorgesehenen Hänger sowie deren Abstand zueinander unter Vorfahrt eines Montagefahrzeuges die Hänger zwischen Tragseil und Fahrdrabt montiert werden, sowie ein Fahrzeug zur Durchführung des Verfahrens.

Besonders durch die erhöhten Betriebsgeschwindigkeiten werden die an die Montage einer Oberleitung gestellten Genauigkeitsanforderungen immer höher. Dabei kommt der vor der Hängermontage notwendigen Einmessung der Hängerteilung eine besondere Sorgfalt zu. Diese bisher händisch durchgeführte Einmessung ist jedoch sehr arbeitsaufwendig sowie von der Zuverlässigkeit und Konzentration der Arbeitskräfte abhängig.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die Montage der Hänger einer Oberleitung in der korrekten Soll-Lage unter Vermeidung der bekannten Nachteile zu vereinfachen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss bei einem Verfahren der eingangs beschriebenen Art dadurch gelöst, dass in Abhängigkeit von einem durch einen Fahrleitungsmast definierten Null-Wert der mit dem Montagefahrzeug zurückgelegte Weg gemessen und automatisch mit dem jeweiligen Soll-Abstand des zu montierenden Hängers verglichen wird und dass bei Übereinstimmung des Weg-Messwertes mit dem Soll-Abstand des zu montierenden Hängers ein Signal zur Kennzeichnung der korrekten Soll-Position des Hängers in bezug auf den Fahrdrabt abgegeben wird.

Durch ein derartiges Verfahren wird die korrekte Hängermontage wesentlich vereinfacht und beschleunigt, da sich jedweder händisch durchzuführende Messvorgang erübrigt. Zudem werden aus mangelnder Konzentration bzw. Schlampereien beim Messvorgang resultierende Fehler in der korrekten Aufteilung der Hänger zuverlässig ausgeschlossen. Die Mannschaft hat nunmehr lediglich ein durch die Wegmessung und den Vergleich mit dem Soll-Abstand exakt abgegebenes Signal abzuwarten, bei dem der Hänger zu montieren ist. Besonders geeignete Signale zur Kennzeichnung der korrekten Soll-Position des Hängers sind jene mit optischer und/oder akustischer Wirkung, da auf diese Weise die Wahrnehmung des Signals durch die Arbeitskräfte weitgehend gewährleistet ist. Es besteht aber auch die Möglichkeit, das erwähnte Signal beispielsweise in eine farbliche Markierung des Fahrdrabtes umzusetzen.

Eine vorteilhafte Weiterbildung des erfindungsgemässen Verfahrens besteht darin, dass der Soll-Abstand des zu montierenden Hängers zur Bildung eines akustischen und/oder optischen Vorwarnsignals automatisch um eine konstante, einstellbare Grösse reduziert wird. Durch diese Vorwarnung werden die Arbeitskräfte von einer permanenten Konzentrationsanspannung entlastet und haben bei Erscheinen bzw. Ertönen des Vorwarnsignals die Möglichkeit einer gezielten Vorbereitung auf die für eine ra-

sche Hängermontage erforderlichen unmittelbar bevorstehenden Schritte.

Schliesslich besteht noch eine weitere vorteilhafte Ausbildung des erfindungsgemässen Verfahrens darin, dass bei jedem Fahrleitungsmast die Anzahl (n) der Hänger für den nächstfolgenden Abschnitt der Oberleitung sowie der Abstand (L) zum nächstfolgenden Fahrleitungsmast in eine Steuereinheit eingegeben, der Soll-Abstand (l) der Hänger errechnet und gespeichert sowie die Weg-Messeinrichtung auf den Wert Null gestellt wird. Durch die ständige Nulleinstellung bei jedem Fahrleitungsmast wird eine nachteilige Summation von geringfügigen Ungenauigkeiten der Soll-Abstände zuverlässig ausgeschlossen.

Die Erfindung betrifft auch ein Fahrzeug zur Montage von Hängern an einer Oberleitung mit einem auf Schienenfahrwerken abgestützten Maschinenrahmen zur Durchführung des genannten Verfahrens. Diese Erfindung ist gekennzeichnet durch eine Weg-Messeinrichtung und eine mit dieser in Verbindung stehende, einen Eingang zur Eingabe wenigstens eines Parameters aus der Gruppe: Abstand zweier Fahrleitungsmasten zueinander; Anzahl der Hänger; Soll-Abstand der Hänger zueinander; aufweisende, zur wegabhängigen Signalabgabe ausgebildete Steuereinheit sowie durch eine dieser zugeordnete Signaleinrichtung zur Anzeige des die Soll-Position des Hängers in bezug auf den Fahrdrabt kennzeichnenden wegabhängigen Signals. Mit einer derartigen Kombination einer Weg-Messeinrichtung mit einer Steuereinheit und einer Signaleinrichtung besteht die Möglichkeit einer exakten, von der Konzentration und Genauigkeit der Arbeitskräfte völlig unabhängigen Ermittlung der jeweiligen Hängerposition. Dafür ist lediglich die Eingabe wenigstens eines der angeführten Parameter sowie die Null-Stellung der Weg-Messeinrichtung im Bereich eines Fahrleitungsmastes erforderlich, so dass diese Ermittlung der Hängerposition praktisch ohne nennenswerten zusätzlichen Arbeitsaufwand mit einem Minimum an konstruktiven Mitteln erzielbar ist.

Für den Fall, dass gemäss einer vorteilhaften Weiterbildung der Steuereinheit eine akustisch und/oder optisch wirksame Signaleinrichtung zugeordnet ist, kann das Erreichen der exakten Hängerposition durch das Fahrzeug in einer für die gesamte Mannschaft sofort erkennbaren und auch bei verringerter Konzentration der Arbeitskräfte wirksamen akustischen und/oder optischen Form angezeigt werden.

Mit einer anderen Weiterbildung gemäss Anspruch 6 besteht die Möglichkeit, mit Hilfe von zwei zeitlich und akustisch bzw. optisch unterschiedlichen Signalen eine Vorwarnung unmittelbar vor dem Erreichen der exakten Hängerposition zu geben. Damit sind die Arbeitskräfte von einer permanenten Konzentrationsanspannung entlastet, können sich aber trotzdem zu gegebener Zeit rechtzeitig auf die unmittelbar bevorstehende Montage des Hängers vorbereiten.

Eine besonders vorteilhafte Ausbildung der Erfindung besteht darin, dass die Steuereinheit mit einem Servoventil zur Unterbrechung eines Fahretriebes verbunden ist. Damit ist eine automatische

Unterbrechung der Arbeitsvorfahrt des Fahrzeuges erzielbar, sobald dieses die exakte Hängerposition erreicht hat.

Die weiteren Eingänge der Steuereinheit gemäss Anspruch 8 ermöglichen eine automatische Einleitung der für die Montage des nächstfolgenden Hängers erforderlichen Schritte.

Entsprechend einer anderen Ausbildung der Erfindung ist der Steuereinheit ein Display zur Anzeige des Soll-Abstandes für den zu montierenden Hänger sowie des Ist-Weges und der Differenz dieser beiden Werte zugeordnet, wodurch die Möglichkeit einer ständigen Kontrolle geschaffen ist.

Mit den weiteren, in den Ansprüchen 10 bis 12 angeführten Merkmalen ist eine einfache, exakte Nulleinstellung der Weg-Messeinrichtung möglich, sobald die Markierung genau gegenüber dem Fahrleitungsmast zu liegen kommt.

Schliesslich besteht noch eine weitere vorteilhafte Ausbildung der Erfindung darin, dass an einer Längsseite des Maschinenrahmens eine berührungslos wirkende, mit der Steuereinheit in Verbindung stehende Messeinrichtung zur Erfassung des Abstandes zu einem Fahrleitungsmast vorgesehen ist. Durch diese Messeinrichtung besteht die Möglichkeit, die erwähnte Nulleinstellung der Weg-Messeinrichtung im Bereich jedes Fahrleitungsmastes automatisch durchzuführen.

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

Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht eines erfindungsgemäss ausgebildeten Fahrzeuges zur Montage von Hängern an einer Oberleitung mit einem vorgeordneten Fahrzeug zur Oberleitungsmontage,

Fig. 2 eine schematische Darstellung eines durch zwei Fahrleitungsmasten begrenzten Oberleitungsabschnittes,

Fig. 3 eine schematische Darstellung einer mit einer Weg-Messeinrichtung kombinierten Steuereinheit zur Ermittlung der Hängerposition und

Fig. 4 und 5 jeweils ein Programmschema für den Arbeitsablauf der Steuereinheit.

Eine in Fig. 1 dargestellte Maschinenanordnung 1 setzt sich aus einem in Arbeitsrichtung vorgeordneten Fahrzeug 2 zur Montage einer Oberleitung 3 sowie einem mit diesem verbundenen, nachgeordneten Fahrzeug 4 zur Montage von Hängern 5 zusammen. Dieses Fahrzeug 4 ist mit einem auf Schienenfahrwerken abgestützten Maschinenrahmen 6 sowie einem auf diesem befestigten Aufbau 7 ausgestattet. Auf diesem befindet sich eine durch Antriebe höhen- und in Maschinenlängsrichtung verschiebbare Hebebühne 8. Diese ist mit einer Steuereinheit 9, einer akustischen und optischen Signaleinrichtung 10 sowie einer Markierung 11 ausgestattet. Am Maschinenrahmen 6 ist eine weitere Markierung 12 vorgesehen, die bei Beginn der Hängermontage gemeinsam mit der erwähnten Markierung 11 auf der Hebebühne 8 in einer vertikalen, quer zur Maschinenlängsrichtung verlaufenden Ebene angeordnet ist. Zwischen den beiden

Schienenfahrwerken befindet sich noch eine durch Antriebe höhenverstellbare, auf einer Schiene 13 eines Gleises 14 abrollbare Weg-Messeinrichtung 15.

Das vordere Verlege-Fahrzeug 2 weist einen auf Schienenfahrwerken 16 abgestützten Maschinenrahmen 17 auf, der mit einem höhen- und seitenverschwenkbaren, zwei Rollen 18 aufweisenden Kranausleger 19 verbunden ist. Seilwinden 20 dienen zur Abwicklung eines Tragseiles 21 bzw. Fahrdrahtes 22 von entsprechenden Seiltrommeln 23. Für die Maschinenvorfahrt ist ein Fahrtrieb 24 vorgesehen. Eine Steuereinrichtung 25 befindet sich in einer Fahrkabine 26. Die Oberleitung 3 ist auf mit Fahrleitungsmasten 27 verbundenen Auslegern 28 befestigt.

Der in Fig. 2 dargestellte, schematisch vereinfachte, zwischen zwei Fahrleitungsmasten 27 befindliche Abschnitt weist vier Hänger 5 auf, die bezüglich einer mittig zwischen den beiden Fahrleitungsmasten 27 befindlichen vertikalen Mittellinie symmetrisch angeordnet sind. Mit der Bezeichnung l_1 , l_2 , l_3 , l_4 und l_5 ist jeweils der Soll-Abstand der Hänger 5 zueinander bzw. die Hängerteilung, mit L der Abstand zweier Fahrleitungsmasten 27 zueinander bezeichnet. Der mittige Hängerabstand l_3 lässt sich aus folgender Gleichung: $l_3 = L - 2(l_1 + l_2)$ bzw. aus der in Fig. 4 mit 58 bezeichneten allgemeinen Formel errechnen.

In Fig. 3 ist die Steuereinheit 9 mit einer Tastatur 29 sowie einem alphanumerischen Display 30 schematisch dargestellt. Der Steuereinheit 9 sind ausserdem noch die Weg-Messeinrichtung 15, die akustische und optische Signaleinrichtung 10 sowie eine ebenfalls akustisch und optisch wirksame Vorwarnrichtung 31 zugeordnet. Die Steuereinheit 9 weist drei Eingänge bzw. Taster 32, 33 und 34 für die Einleitung des Arbeitsablaufes der Steuereinheit 9 bzw. den Start für die nächste Hängerposition bzw. für die Meldung, dass die Hängerposition erreicht wurde, auf.

Mit den Bezugszeichen 35 und 36 in Fig. 4 ist die Eingabe des Abstandes (L) der beiden Fahrleitungsmasten 27 zueinander bzw. die Anzahl (n) der Hänger 5 in die Tastatur 29 bezeichnet. 37 bedeutet die Vorgabe für einen Zähler $i = 1$. Sofern die mit 38 bezeichnete Abfrage $i \leq n/2$ zutrifft, erscheint die Anzeige 39 «Eingabe l_i » am Display 30 (i entspricht dabei der Numerierung des jeweiligen zu montierenden Hängers). Mit 40 ist ein Zähler für « i » bezeichnet. In 41 erfolgt eine weitere Abfrage $i > n/2 \leq n + 1$. Anschliessend folgt ein weiterer Zähler 42 (j). In 43 ist die Gleichung $l_i = l(n/2 + 1 - j)$, in 58 die Gleichung

$$l_i = L - 2 \sum_{j=1}^{n/2} l_j$$

sowie $j = 0$ festgelegt.

Das in Fig. 5 dargestellte Schema zeigt den Arbeitsablauf der Steuereinheit 9. Mit 44 bzw. 45 ist jeweils eine Anzeige auf dem Display 30 «Maschine auf Start ?» bzw. «Maschine auf Startpunkt - Fahren» bezeichnet. Mit 46 ist eine Abfrage «Ma-

schine auf Start» mit dem Ausgang «JA» 47 und Ausgang «NEIN» 48 bezeichnet. In 49 erfolgt die Einstellung eines Zählers auf den Wert Null. 51 bezeichnet eine weitere Abfrage $i \leq n + 1$. 52 bezeichnet eine weitere Displayanzeige mit der Ausgabe «SOLLWEG $a = l_i$, aktueller Weg b (siehe Bezugszeichen 52 in Fig. 5), Wegdifferenz c ». Dabei entspricht der Sollweg dem Soll-Abstand (l_i) des aktuellen Hängers. Der aktuelle Weg s entspricht dem seit der Nulleinstellung der Weg-Messeinrichtung 15 zurückgelegten und um die Summe der Soll-Abstände der bereits montierten Hänger 5 reduzierten Weg. 53 stellt eine weitere Abfrage mit der Bedingung «Wegdifferenz $< l \varepsilon$ » dar, wobei ein JA-Ausgang 54 zur optischen und akustischen Vorwarn-einrichtung 31 führt. Ein weiterer JA-Ausgang 55 einer Abfrage 56 «Wegdifferenz ≤ 0 » führt zu einem Zähler 50 sowie in weiterer Folge zur akustischen und optischen Signaleinrichtung 10.

Vor dem Start eines neuen, durch zwei aufeinanderfolgende Fahrleitungsmasten 27 begrenzten Abschnittes der zu montierenden Oberleitung 3 erfolgt die Eingabe des Abstandes L der beiden nächsten Fahrleitungsmasten 27 zueinander sowie die Anzahl (n) der in diesem Abschnitt vorgesehenen Hänger (siehe Fig. 4). Bezogen auf das in Fig. 2 dargestellte Beispiel erfolgt als nächstes die Eingabe des aus einem Gleisplan ersichtlichen Soll-Abstandes l_1 des ersten Hängers 5. Als nächstes wird der Abstand l_2 für den zweiten Hänger 5 eingegeben. Der Abstand der beiden mittleren Hänger zueinander wird automatisch aus den beiden ersten Soll-Abständen l_1 und l_2 sowie der Gesamtlänge L errechnet. Ebenso erfolgt automatisch eine Festlegung von l_4 und l_5 , die auf Grund der bereits erwähnten Symmetrie identisch sind mit den Grössen l_2 bzw. l_1 (siehe dazu Fig. 4).

Wie insbesondere in Verbindung mit Fig. 5 ersichtlich ist, wird – sobald die beiden Markierungen 11, 12 sowie der erste Fahrleitungsmast 27 in einer gemeinsamen, senkrecht zur Maschinenlängsrichtung verlaufenden Vertikalebene liegen – der Eingang 32 durch Drücken einer Starttaste belegt. Damit wird automatisch die Weg-Messeinrichtung 15 auf den Wert Null eingestellt. Während der kontinuierlichen Maschinenvorfahrt wird laufend durch die Displayanzeige 52 der Soll-Weg a , der aktuelle Weg b sowie die Wegdifferenz c aus den beiden zuvor genannten Werten angezeigt. Sobald die Wegdifferenz c einen Wert $l \varepsilon$, der um einen frei wählbaren Betrag kleiner als der Soll-Weg bzw. -Abstand ist, erreicht, erfolgt die Betätigung der optischen und akustischen Vorwarn-einrichtung 31. Damit wird den auf der Hebebühne 8 befindlichen Arbeitskräften angezeigt, dass nach einer Wegstrecke von beispielsweise 1 m die exakte Position des zu montierenden Hängers 5 erreicht ist. Sobald der Soll-Weg mit dem aktuellen Weg übereinstimmt, d.h. die Wegdifferenz Null ist, erfolgt die Betätigung der optischen und akustischen Signaleinrichtung 10. Daraufhin wird durch eine weitere Steuereinrichtung 59 ein Längsverschiebeantrieb 60 beaufschlagt, durch den die in der vordersten Position befindliche Hebebühne 8 mit einer der kontinuierlichen Vorfahrtsgeschwindigkeit der Maschinenanordnung 1

entsprechenden Geschwindigkeit in Richtung zum hinteren Ende des Fahrzeuges 4 bewegt wird. Die Betätigung dieser Steuereinrichtung 59 kann händisch oder automatisch mit der Aktivierung der Signaleinrichtung 10 eingeleitet werden. Anschließend erfolgt die Montage des Hängers 5, der derart positioniert wird, dass sich die die Soll-Lage des Hängers 5 definierende Markierung 11 und der Hänger 5 in derselben quer zur Maschinenlängsrichtung verlaufenden Vertikalebene befinden. Sobald die Hängermontage beendet ist, wird dies durch einen Taster am Eingang 34 der Steuereinrichtung 9 gemeldet und durch eine weitere Tasterbetätigung am Eingang 33 aufgezeigt, dass der nächstfolgende Hänger 5 angefahren wird. Gleichzeitig erfolgt mit Hilfe des Antriebes 60 ein rascher Vorschub der Hebebühne 8 in deren vorderste Position. Nunmehr wird der aktuelle Weg b , der laufend durch die Weg-Messeinrichtung 15 ermittelt wird, mit dem Soll-Weg l_2 verglichen, bis auf die bereits beschriebene Weise die optische Vorwarn-einrichtung 31 sowie die Signaleinrichtung 10 betätigt werden. Sobald der gesamte Abschnitt der Oberleitung 3 fertig montiert ist und sich die Markierungen 11, 12 auf der Höhe des nächstfolgenden Fahrleitungsmastes 27 befinden, erfolgt wieder – wie bereits beschrieben – die Eingabe des nächstfolgenden Mastabstandes, der Anzahl der Hänger sowie der einzelnen Hängerabstände. Durch Betätigung der Starttaste erfolgt eine Rückstellung der Weg-Messeinrichtung 15 auf den Wert Null und der Beginn eines neuen Zyklus zur Montage der für diesen Abschnitt vorgesehenen Hänger.

Mit 61 ist auf dem Fahrzeug 4 in Fig. 1 eine aus einem Lasersender und -empfänger gebildete, berührungslos wirkende Messeinrichtung angedeutet. Diese dient zur Erfassung des Abstandes zu einem Fahrleitungsmast 27. Sobald durch diese Messeinrichtung 61 ein Abstand ermittelt wird, der kleiner bzw. gleich einem maximal möglichen Abstand eines Fahrleitungsmastes 27 zum Gleis 14 ist, erfolgt automatisch eine Rückstellung der Weg-Messeinrichtung 15 auf den Wert Null.

Abweichend von dem beschriebenen Beispiel besteht auch die Möglichkeit, dass die Abstände der einzelnen Hänger 5 zueinander auf Grund einer in der Steuereinheit 9 definierten mathematischen Funktion automatisch aus dem Abstand der Fahrleitungsmasten 27 und der Hängeranzahl errechnet und gespeichert wird. Ebenso kann alternativ die Steuereinrichtung 9 auch mit einem Servoventil 57 (Fig. 3) in Verbindung stehen, das bei Übereinstimmung des Soll-Weges mit dem aktuellen Weg eine automatische Unterbrechung der Beaufschlagung eines Fahrtriebes eines beispielsweise unabhängig verfahrbaren Hänger-Montagefahrzeuges zur Folge hat.

Es besteht aber auch die Möglichkeit, dass das durch die Steuereinheit 9 abgegebene Signal zusätzlich zur Signaleinrichtung 10 bzw. anstelle dieser beispielsweise die Aktivierung einer Einrichtung zur Aufbringung einer Farbmarkierung auf den Fahrdrat an der mit dem Hänger zu verbindenden Stelle bewirkt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Montage von Hängern an einer Oberleitung eines Gleises, wobei mit Hilfe der bekannten Anzahl der zwischen zwei Fahrleitungsmasten vorgesehenen Hänger sowie deren Abstand zueinander unter Vorfahrt eines Montagefahrzeuges die Hänger zwischen Tragseil und Fahrdraht montiert werden, dadurch gekennzeichnet, dass in Abhängigkeit von einem durch einen Fahrleitungsmast definierten Null-Wert der mit dem Montagefahrzeug zurückgelegte Weg gemessen und automatisch mit dem jeweiligen Soll-Abstand des zu montierenden Hängers verglichen wird und dass bei Übereinstimmung des Weg-Messwertes mit dem Soll-Abstand des zu montierenden Hängers ein Signal zur Kennzeichnung der korrekten Soll-Position des Hängers in bezug auf den Fahrdraht abgegeben wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Soll-Abstand des zu montierenden Hängers zur Bildung eines akustischen und/oder optischen Vorwarnsignals automatisch um eine konstante, einstellbare Grösse reduziert wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass bei jedem Fahrleitungsmast die Anzahl (n) der Hänger für den nächstfolgenden Abschnitt der Oberleitung sowie der Abstand (L) zum nächstfolgenden Fahrleitungsmast in eine Steuereinheit eingegeben, der Soll-Abstand (I) der Hänger errechnet und gespeichert sowie die Weg-Messeinrichtung auf den Wert Null gestellt wird.

4. Fahrzeug zur Montage von Hängern an einer Oberleitung mit einem auf Schienenfahrwerken abgestützten Maschinenrahmen zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch eine Weg-Messeinrichtung (15) und eine mit dieser in Verbindung stehende, einen Eingang (32, 33, 34) zur Eingabe wenigstens eines Parameters aus der Gruppe: Abstand (L) zweier Fahrleitungsmasten (27) zueinander; Anzahl (n) der Hänger (5); Soll-Abstand (I) der Hänger (5) zueinander; aufweisende, zur wegabhängigen Signalabgabe ausgebildete Steuereinheit (9) sowie durch eine dieser zugeordnete Signaleinrichtung (10, 31) zur Anzeige des die Soll-Position des Hängers (5) in bezug auf den Fahrdraht (22) kennzeichnenden wegabhängigen Signals.

5. Fahrzeug nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Steuereinheit (9) eine akustisch und/oder optisch wirksame Signaleinrichtung (10) zugeordnet ist.

6. Fahrzeug nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Steuereinheit (9) zwei akustische bzw. optische Signaleinrichtungen (10, 31) mit jeweils unterschiedlicher Signalabgabe zugeordnet sind.

7. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 4, 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit (9) mit einem Servoventil (57) zur Unterbrechung eines Fährantriebes (24) verbunden ist.

8. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit (9) zwei weitere Eingänge (33, 34) zur Bestätigung der erreichten Hängerposition bzw. zur Meldung für die Montage des nächstfolgenden Hängers (5) aufweist.

9. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Steuereinheit (9) ein Display (30) zur Anzeige des Soll-Abstandes für den zu montierenden Hänger sowie des Ist-Weges und der Differenz dieser beiden Werte zugeordnet ist.

10. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 4 bis 9, gekennzeichnet durch eine am Maschinenrahmen (6) befindliche Markierung (12).

11. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 4 bis 10, gekennzeichnet durch eine an einer Längsseite einer höhenverstellbaren Hebebühne (8) vorgesehene Markierung (11).

12. Fahrzeug nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass zwei in Maschinenquerrichtung einander gegenüberliegende Markierungen (11, 12) angeordnet sind.

13. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 4 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass an einer Längsseite des Maschinenrahmens (6) eine berührungslos wirkende, mit der Steuereinheit (9) in Verbindung stehende Messeinrichtung (61) zur Erfassung des Abstandes zu einem Fahrleitungsmast (27) vorgesehen ist.

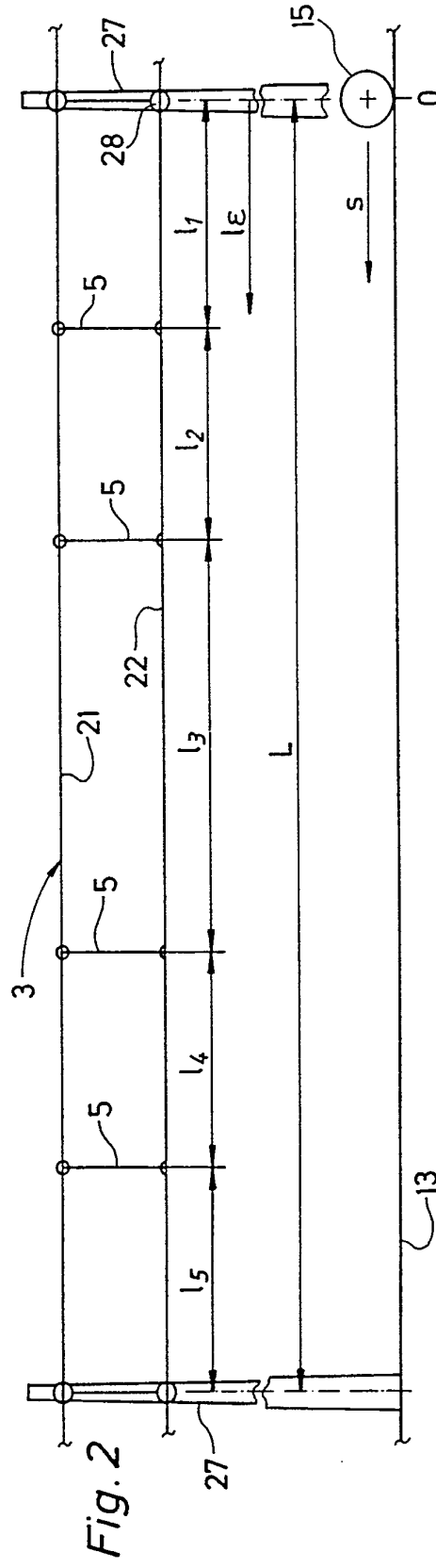
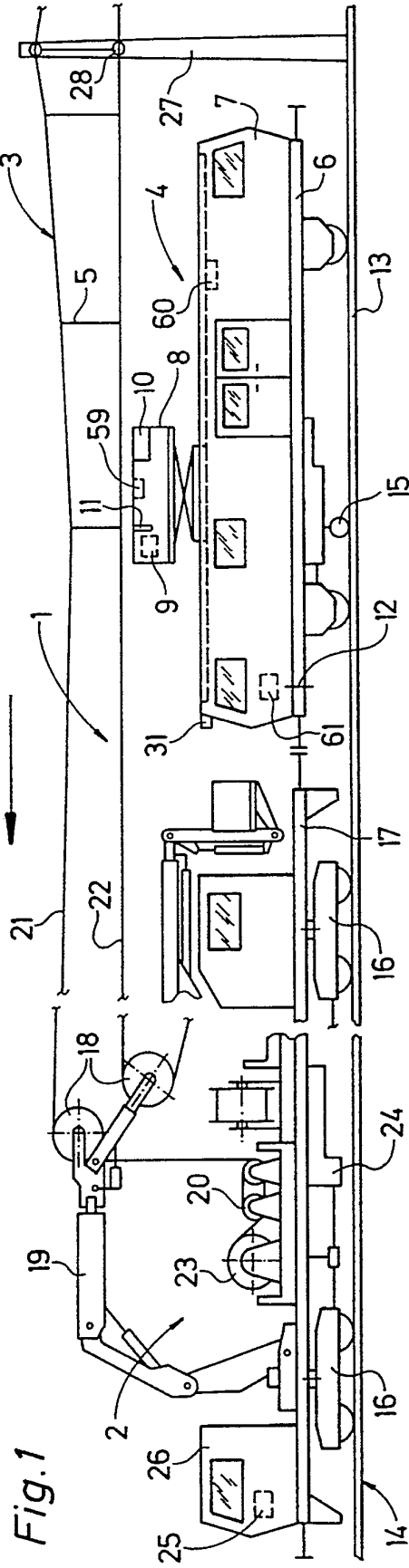


Fig. 3

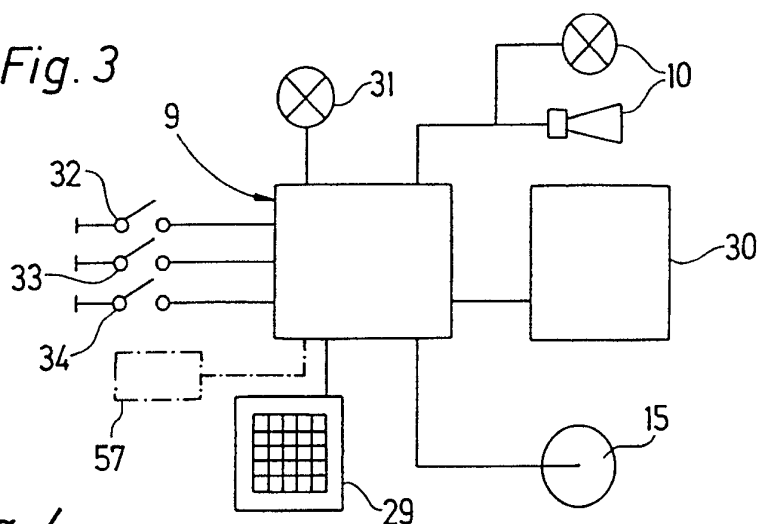


Fig. 4

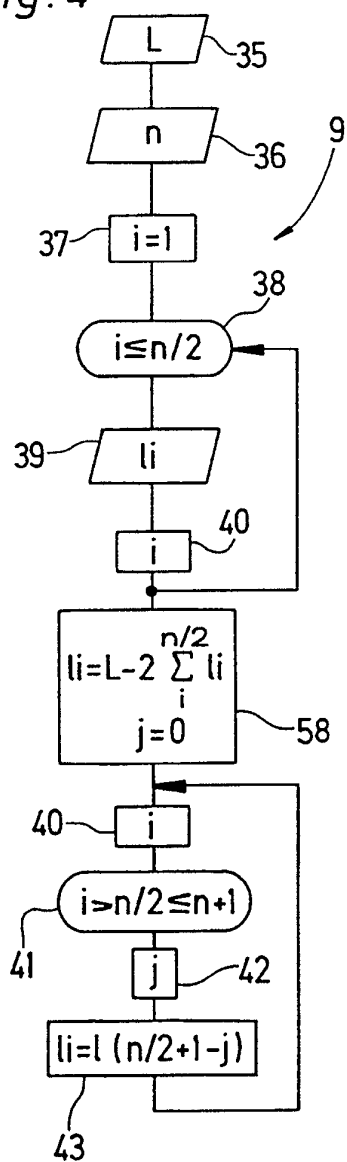


Fig. 5

