

(12)

Österreichische Patentanmeldung

(21)

Anmeldenummer:

A 50292/2019

(22)

Anmeldetag:

03.04.2019

(43)

Veröffentlicht am:

15.10.2020

(51)

Int. Cl.:

E01B 27/02 (2006.01)

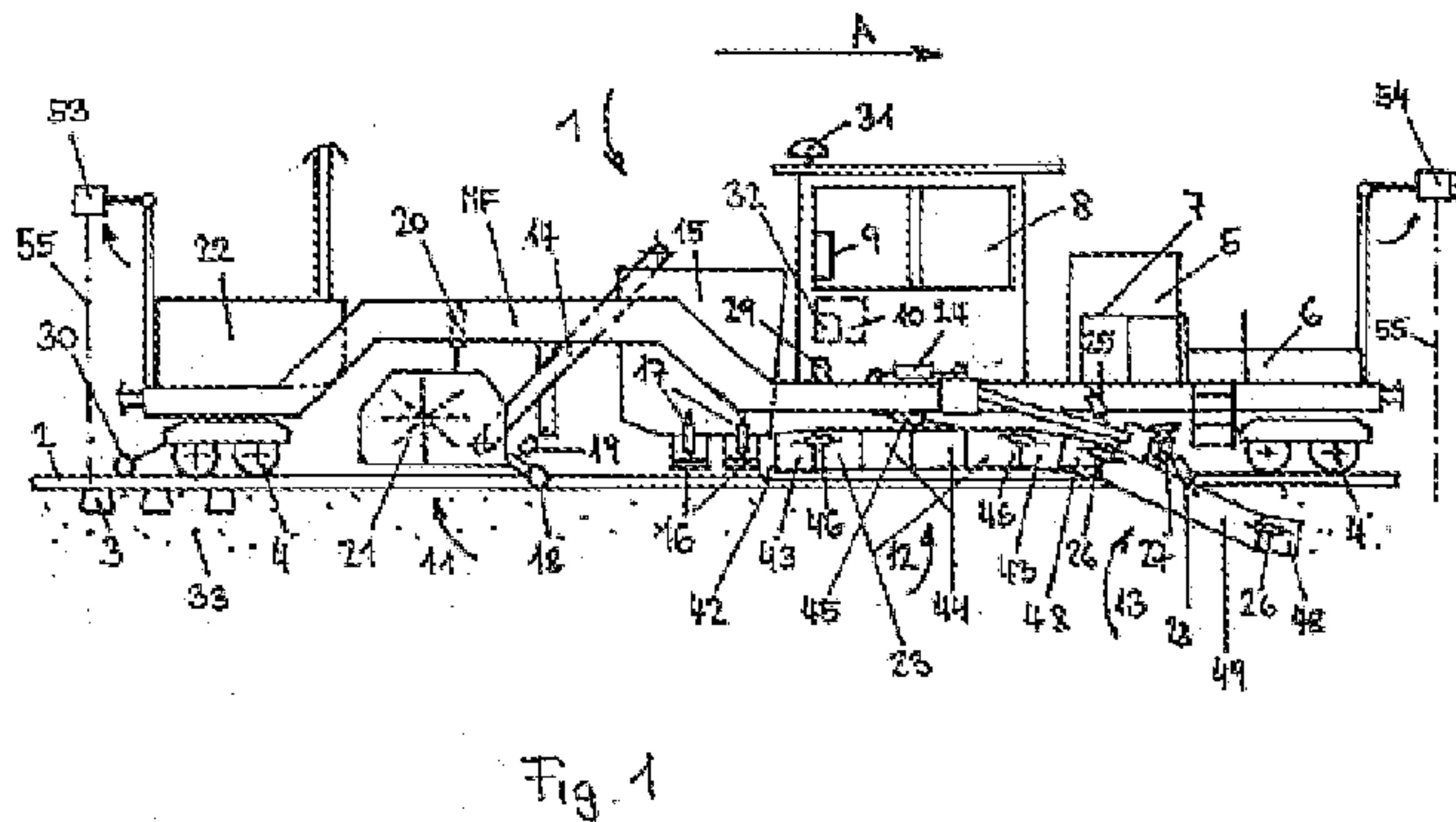
(56) Entgegenhaltungen: EP 0915203 A1 EP 2957674 A1 WO 2018114252 A1	(71) Patentanmelder: STMG-GmbH 1010 Wien (AT) (72) Erfinder: Lichtberger Bernhard 1030 Wien (AT) Hofer Hansjörg 4502 St. Marien (AT) (74) Vertreter: Hübscher & Partner Patentanwälte GmbH 4020 Linz (AT)
--	---

(54)

Schotterplaniermaschine

(57)

Es wird ein Verfahren zum Betreiben einer Schotterplaniermaschine (1) beschrieben. Um eine automatisierte Einbringung und Korrektur der Schotterlage zu ermöglichen, wird vorgeschlagen, dass einer Steuereinrichtung (9, 10, 32, 31, 30, IN, OUT) Hebekorrekturwerte (H) einer geplanten Stopfarbeit des Gleises (2, 3, 33) übermittelt werden, dass das Ist-Schotterbettprofil gemessen und abhängig vom aktuellen Gleiskilometer (km, 30) an die Steuereinrichtung übermittelt wird, dass die Steuereinrichtung (10) das Ist-Bettungsprofil mit dem abgespeicherten Soll-Bettungsprofil (Fig. 2) vergleicht und daraus die Bereiche mit Schotter-mangel bzw. Schotterüberschuss (MLI, MRE) ermittelt, dass Einschotter- und Planiereinrichtungen (11, 14, 15, 12, 13) mit Antrieben von der Steuereinrichtung (10) so angesteuert und gestellt werden, dass abhängig von der geplanten Hebung (H) im aktuellen Arbeitsbereich der Schotter abhängig von den Schotterverhältnissen (MLI, MRE) so planiert und eingeschottert (57) wird.



Zusammenfassung

Es wird ein Verfahren zum Betreiben einer Schotterplaniermaschine (1) beschrieben. Um eine automatisierte Einbringung und Korrektur der Schotterlage zu ermöglichen, wird vorgeschlagen, dass einer Steuereinrichtung (9, 10, 32, 31, 30, IN, OUT) Hebekorrekturwerte (H) einer geplanten Stopfarbeit des Gleises (2, 3, 33) übermittelt werden, dass das Ist-Schotterbettprofil gemessen und abhängig vom aktuellen Gleiskilometer (km, 30) an die Steuereinrichtung übermittelt wird, dass die Steuereinrichtung (10) das Ist-Bettungsprofil mit dem abgespeicherten Soll-Bettungsprofil (Fig. 2) vergleicht und daraus die Bereiche mit Schotter-mangel bzw. Schotterüberschuss (MLI, MRE) ermittelt, dass Einschotter- und Planiereinrichtungen (11, 14, 15, 12, 13) mit Antrieben von der Steuereinrichtung (10) so angesteuert und gestellt werden, dass abhängig von der geplanten Hebung (H) im aktuellen Arbeitsbereich der Schotter abhängig von den Schotterverhältnissen (MLI, MRE) so planiert und eingeschottert (57) wird.

(Fig. 1)

Die Erfindung bezieht sich auf eine Schotterplaniermaschine mit einem auf Schienenfahrwerken verfahrbaren Maschinenrahmen, dem relativ zum Maschinenrahmen vorhandene verstellbare Einschotter- und Planiereinrichtungen wie eine Schotterkehranlage, ein Steilförderband, ein Schottersilo, ein Mittelpflug oder ein Flankenpflug zur Einschotterung und Planierung des Gleises sowie deren verstellbare Komponenten, sowie eine Steuereinrichtung zugeordnet sind. Die Antriebe der verschiedenen Arbeitsgeräte sind mit Sensoren zur Erfassung der Antriebsstellungen versehen. Zur Erfassung der Position im Gleis (Gleis-km) ist ein Odometer vorgesehen.

Eine derartige Schotterplaniermaschine ist beispielsweise durch EP 0 572 370 mit einem auf Schienenfahrwerken abgestütztem Maschinenrahmen bekannt. Dieser weist zwischen den Schienenfahrwerken einen höhenverstellbaren Mittelpflug und diesem vorgeordnete Flankenpflüge auf. An jeder Maschinenlängsseite ist ein höhenverstellbarer mit Pflugschild versehener Flankenpflug mit einer Anlenkstelle und einem am Maschinenrahmen angeordneten Tragrahmen zugeordnet.

Bekannt sind auch kombinierte Maschinen wobei die Einrichtungen einer Schotterplaniermaschine z.B. mit einer Gleisstopfmaschine kombiniert sind. Aus EP 2 775 035 sind Schotterplaniermaschinen bekannt die über eine Schotterkehrereinrichtung, ein Steilförderband und einen Schottersilo verfügen. Stand der Technik sind auch Verteilförderbänder die aus dem Silo Schotter abziehen und diesen durch hin- und herschwenken gezielt im Gleis verteilen. Es sind auch Schotterspeichereinrichtungen bekannt die über ein Bodenband und ein Übergabeförderband den Schotter auf angekuppelte Schotterspeicherwagen

übergeben. Die angekuppelten Schotterspeicherwagen können über Datenschnittstellen mit der Schotterplaniermaschine verbunden werden. Die angekuppelten Schotterspeicherwagen können ihrerseits über Einschotterhosen und Schotterverteilsysteme mit Antrieben und Sensoren zur Positionserfassung verfügen und werden als Erweiterung der Schotterplaniermaschine betrachtet. Alle diese verschiedenen Ausführungen so ferne sie der Schotterplanierung und Einschotterung dienen sind erfindungsgemäß mit eingebunden. Derartige Schotterplaniermaschinen dienen zur vorschriftsmäßigen Einschotterung eines Gleises, wobei gegebenenfalls vorhandenen Gleisabschnitten mit Schottermangel über einen Schottersilo neuer Schotter zugeführt werden kann oder sie nehmen den überschüssigen Schotter auf und speichern diesen im Silo der Schotterplaniermaschine oder auf einem angekuppelten Schotterspeicherwagen.

Die EP 0 915 203 beschreibt ein Verfahren, gemäß dem in Arbeitsrichtung der Schotterplaniermaschine vor dem Schotterpflug eine berührungslose Abtasteinrichtung zur Erfassung eines normal zur Gleis- bzw.

Maschinenlängsrichtung verlaufenden Schotter-Ist-Profiles vorgesehen ist. Dem Flankenpflug ist ein Positionsgeber zur Erfassung einer relativen Lageveränderung in Bezug auf den Maschinenrahmen zugeordnet, dem Mittelpflug ist ein Sensor zur Höhenmessung zugeordnet und die Steuereinrichtung hat eine Speichereinheit zur Speicherung eines Schotter-Sollprofiles. Bekannt ist aus der EP 0 915 203 auch eine berührungslose Abtasteinrichtung zur Erfassung eines normal zur Gleis- bzw. Maschinenlängsrichtung verlaufendes Ist-Schotterprofils, welche Abtasteinrichtung am hinteren Ende der Schotterplaniermaschine aufgebaut ist, um das nach dem Planieren und Einschottern erreichte Schotterprofil zu messen.

Typischerweise sind die Antriebe der Pflüge und deren Verstelleinrichtungen Hydraulikzylinder. Bekannt sind auch Hydraulikzylinder die Positionsgeber zur Messung des Ausschubes integriert haben. Aus der Robotertechnik sind Verfahren bekannt, die das Einlernen von Bewegungen oder Stellungen von Aggregat- und deren Komponenten erlauben.

Nach der Lehre der EP 2 957 674 gibt es Gleisgeometriecomputer die Gleissollagen verarbeiten und in Steuersignale für Oberbaumaschinen umsetzen können. Diese Gleisgeometriecomputer verarbeiten Gleiskorrekturwerte, können Besonderheiten im Gleis auf dem Rechner als Hinweis oder Markierung speichern und kennen die Lage von Masten und deren Koordinaten zum Gleis. Die Infrastrukturbetreiber verfügen darüber hinaus über die genaue Kenntnis der örtlichen Lage von Hindernissen im Gleis. Diese Daten können von den Infrastrukturbetreibern elektronisch zur Verfügung gestellt werden.

Gleisstopfmaschinen berichtigen die Gleislage indem Sie mittels eines Hebe-Richt-Aggregates und eines entsprechenden Mess- und Steuerungssystems den Gleisrost in die Soll-Lage bringen und so lange halten bis diese Soll-Lage durch Verdichten des Schotters mittels in den Schotter penetrierten Stopfwerkzeugen fixiert ist. Stopfaggregate können in einem Arbeitszyklus eine, zwei oder mehr Schwellen stopfen (DE 24 24 829 A, EP 1 653 003 A2). Vor Gleisstopfarbeiten wird die Gleis-Ist-Geometrie des Gleises vermessen und mit der Gleis-Soll-Geometrie verglichen. Durch Differenzbildung werden daraus Korrekturwerte für die Höhe und die Richtung ermittelt. Die Soll-Überhöhung des Gleises wird vorgegeben. Die Ist-Überhöhung kann über Querneigungsmesser absolut gemessen werden. Damit die Soll-Lage des Gleises durch das Stopfen fixiert werden kann ist es notwendig, dass sich entsprechend den aktuellen Hebewerten genügend Schotter im Stopfbereich befindet, damit die Schwellen auch entsprechend unterfüllt und der Schotter unter den Schwellen auch verdichtet werden kann.

Heutige Schotterplaniermaschinen arbeiten noch immer manuell gesteuert. Hindernissen im Gleis muss der Bediener durch Heben der Pflüge oder der Kehrbürste ausweichen. Übersieht er diese kommt es zu Beschädigungen an den Einrichtungen des Gleises und an der Maschine. Solche Hindernisse können sein: Masten, Gleismagnete, Messeinrichtungen, Sensoren die zu heiße Achslagerkörper der Fahrzeuge detektieren, Achszähler etc. Die Soll-Bettungsprofile beziehen sich auf einen horizontalen Gleiskörper. Die Schotterneigung der Flanken wird in der Regel mit 1:1,5 vorgegeben. Befindet sich die Schotterplaniermaschine in der

Überhöhung, dann muss die Position der Pflüge entsprechend der Überhöhung eingestellt werden. Bekannte Verfahren und Schottplaniermaschinen können die Soll- und Ist-Überhöhung nicht automatisch berücksichtigen und weichen Hindernissen nicht automatisch aus. Heutige Verfahren berücksichtigen nur den Flankenwinkel zur Steuerung des Flankenpfluges (EP 0 915 203) und die Höhe für den Mittelpflug. Da die übrigen, für die Erzeugung eines Soll-Bettungsquerschnittes erforderlichen Antriebe nicht mit Sensoren zur Positionserfassung ausgestattet sind, können daher geforderte Randwegbreiten oder Schottervorkopfbreiten über die Pflugschilder nicht automatisch vorgebegeben und erzeugt werden. Nach der EP 0 915 203 wird nur das Schotter-Sollprofil berücksichtigt. Ein mehrmaliges Pflügen und Planieren ist nicht vorgesehen, wenn mehrere Stopfvorgänge, wie nach einer Schotterbettungsreinigung, nach einer Gleisneulage oder einer Planums Sanierung notwendig sind. Bei einer Schotterbettreinigung werden ca. 30% des Schottermaterials als Abraum abgesiebt und entsorgt. Entsprechend der Menge des Abraums muss Neuschotter ergänzt werden, zudem liegt das Gleis nach der Gleisreinigung erheblich tiefer. Für einen ersten Stopfgang mit großen Hebungen muss der Schotter so planiert werden, dass das Gleis der Hebung entsprechend genügend hoch eingeschottert ist. Diese Hebungen betragen zwischen 60 bis zu 100mm. Bei so einem ersten Stopfgang z.B. ist die Schotterkehrbürste normalerweise nicht in Betrieb. Diese wird in der Regel erst für den finalen Planiervorgang benötigt. Planiert und kehrt die Schotterplaniermaschine nach einer Stopfinstandhaltungsarbeit, dann wird in der Regel kein eigener Schotter mitgeführt. Die Schotterplaniermaschine muss den vorhandenen Schotter z.B. von den Flanken her aufnehmen und vor der Stopfung zu Orten des Schottermangels hinlenken. Nach der Stopfung muss die Schotterplaniermaschine mit der vorhandenen Schotterbettsituation zu Rande kommen. Bisher sind alle diese Arbeiten nicht automatisiert und auch nicht im Sinne einer Qualitätssicherung dokumentiert. Neben der Neigung der Schotterflanke, ist die Breite des Randweges, die Vorkopfbreite und der Mittenbereich bei zweigleisigen Strecken wichtig. Schottermangelbereiche oder Schotterüberschussbereiche sind nicht dokumentiert. Für die Infrastrukturbetreiber wäre es wichtig einen Überblick über Schottermangelbereiche oder Schotterüberschussbereiche, sowie eine Dokumentation vorschriftengerechter

Arbeit zu haben. Dies lässt bei nachfolgenden Arbeiten eine bessere und kostensparende Planung der Instandhaltungsarbeiten zu. Die meist weit entfernten Produktionsstätten von Schotter hoher Qualität erfordern entsprechend lange Transportwege zu den Baustellen. Die Transportkosten über längere Strecken übersteigen die Kosten für den Schotter erheblich. Ein möglichst sparsamer und gezielter Umgang mit dem Schotter ist daher ökonomisch äußerst wichtig.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung liegt in der Schaffung einer gattungsgemäßen Schotterplaniermaschine, mit der eine weitgehende automatische Einschotterung durchgeführt werden kann. Nach einer Weiterbildung der Erfindung soll auch ein mehrmaliges Planieren und Einschottern automatisiert möglich sein. Des weiteren soll es möglich sein, die erreichte Arbeitsqualität zu dokumentieren.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale von Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen dargestellt.

Insbesondere ist es vorgesehen, dass die Maschine über einen Steuer- und Gleislagecomputer verfügt, dass der Steuer- und Gleislagecomputer mit den Daten der Soll-Überhöhung, dem jeweiligen Soll-Bettungsprofil und der Korrekturwerte für die Gleisstopfmaschine für jeden einzelnen Stopfgang versorgt wird, dass die Antriebe der verschiedenen Einrichtungen zum Planieren, Speichern, Abkehren, Fördern und Einschottern mit Positionsgebern versehen sind, dass die Ist-Überhöhung über ein Pendel, einen Präzisionsneigungsmesser oder einen anderen Überhöhungsmesser während des Planierens erfasst wird, dass die Ist-Position der Planiermaschine im Gleis (Gleis km) durch ein Odometer oder eine andere Wegmesseinrichtung (z.B. GPS) erfasst wird und dass zumindest an der Maschine vorne eine berührungslose Abtasteinrichtung zur Erfassung eines normal zur Gleis- bzw. Maschinenlängsrichtung verlaufendes Ist-Schotterbettprofil vorhanden ist.

Nach Neulagen, Schotterbettreinigung oder Planumssanierung können mehrere aufeinanderfolgende, von den Hebekorrekturwerten abhängige Stopfvorgänge und Planier- und Einschotterungsgänge notwendig sein.

Der Steuerrechner besteht üblicherweise aus einem Computer, der mit einer freiprogrammierbaren Steuerung über Feld Bus oder ähnliche Datenverbindung kommuniziert. Mit dieser speziellen Merkmalskombination ist es erstmals möglich, die Einschotterung und Planie des Gleises auch bei mehreren hintereinander folgenden Stopfgängen wie nach einer Schotterbettreinigung, einer Planums Sanierung oder einer Gleisneulage, vollautomatisch durchzuführen und die Qualität der Arbeit zu dokumentieren. Da die Hebekorrekturwerte für die Stopfmaschine dem Steuerrechner auf der Schotterplaniermaschine bekannt sind, kann die Schotterplaniermaschine den von den jeweiligen Hebungen abhängigen Schotterbedarf gezielt bestimmen und den Schotter gezielt ins Gleis einbringen beziehungsweise aus dem Gleis ausbringen. Über die berührungslose Erfassung des Schotter-Istprofiles können die Pflugschilde abhängig von der Schottersituation den überschüssigen Schotter von der Flanke her aufnehmen und z.B. nach der anderen Seite leiten wo ein Schottermangel herrscht. Sind zwischen den aufeinanderfolgenden Stopfgängen die geplanten Hebungen bekannt, dann werden die Schilde und die Höhen des Mittelpfluges und des Flankenpfluges so geführt, dass im Stopfbereich (links und rechts neben den Schienen) für die Hebewerte genügend Schotter zum Unterfüllen der Schwellen vorgelagert wird. Erst beim finalen Planier- und Abkehrvorgang ist das Soll-Schotterprofil endgültig zu erreichen. Ist eine berührungslose Abtasteinrichtung für das Bettungsprofil hinten an der Maschine vorhanden, dann kann diese während der Arbeit das erreichte Bettungsprofil und die Einhaltung der Vorkopfbreite, der Flankenneigung auch im überhöhten Gleis, der Breite des Randweges und Schotterüberschuss- bzw. Schottermangelbereiche dokumentieren. Über eine Datenverbindung mittels Modems können diese Abnahme- bzw. Qualitätsdaten an den Infrastrukturbetreiber als Nachweis der durchgeführten Arbeiten und als Planungsgrundlage für spätere nachfolgende Instandhaltungsarbeiten verwendet werden. Natürlich kann der Abnahmeschrieb auch auf der Maschine ausgedruckt oder auf elektronischen Datenträger ausgegeben werden. Führt die Schotterplaniermaschine zusätzliche Wagen mit Schotterspeichereinheiten mit, dann kann mit Hilfe dieser, die Schotterabladung gezielt gesteuert, bzw. überschüssiger Schotter aufgeladen und

von der Baustelle weggebracht werden um ihn an anderer Stelle wo er benötigt wird abzuladen.

Erfindungsgemäß wird die Ist-Überhöhung des Gleises durch einen auf der Schotterplaniermaschine aufgebauten Neigungsmesser gemessen. Auf einem Steuerrechner werden die Gleislagesolldaten, die Gleiskorrekturwerte für eine nachfolgende Gleisstopfmaschine, die Infrastrukturdaten über die Lage von Hindernissen im Gleis und das Soll-Bettungsprofil gespeichert und verarbeitet. Diese Daten können manuell in den Steuerrechner eingegeben, elektronisch eingelesen oder per drahtloser Datenkommunikation übermittelt werden. Eine Steuereinheit steuert abhängig von diesen Daten während der Arbeit im Gleis die Antriebe der Arbeitsgeräte so, dass sich das jeweils gewünschte Bettungsprofil ergibt.

Wichtig ist die Möglichkeit fehlerhafte Stellen des Gleises mit mitgespeicherten Digitalfotos oder Videos dokumentieren zu können. Die Fotos oder Videos werden in den Abnahmeschrieb integriert und können bei einem Klicken auf ein entsprechendes Symbol aufgerufen werden. Zusätzlich kann der Bediener während der Arbeit Events und Bemerkungen eingeben, die dann im Abnahmeschrieb mitgespeichert werden (z.B. spezielle Hindernisse im Gleis, Brückenpositionen, mangelhafte Kabelkanäle oder mangelhafte Drainage etc.).

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der Zeichnung.

In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt. Es zeigen

Fig. 1 eine Seitenansicht einer Schotterplaniermaschine,

Fig. 2 einen Bettungsquerschnitt in der Geraden mit Einschotterung für den nächsten Stopfgang,

Fig. 3 ein Schaltungsschema des Computers und

Fig. 4 einen Abnahmeschrieb

Fig. 1 zeigt schematisch eine Schotterplaniermaschine 1 in Arbeitsrichtung A mit einer Schotterkehranlage 11 mit Kehrbürste und Kehrbesenwelle 21, einem Schottersilo 15, einem Flankenpflug 13 links und rechts und einem Mittelpflug 12. In der Fahr- und Arbeitskabine 8 ist ein Computer 10 mit Modem zur Datenübertragung 32 und einem Bildschirm 9 aufgebaut. 31 ist die zugehörige Antenne für das Datenmodem. 5 zeigt den Dieseltank, 7 ein Geländer und 6 eine Ladefläche. Die Planiermaschine ruht auf zwei Drehgestellen 4 die auf den Schienen 2 verfahrbar sind. Die Schienen 2 sind über Schwellen 3 im Schotterbett 33 gelagert. Die Schotterkehranlage 11 mit Kehrbürste hat eine Kehrwelle 21 die rotierend den Schotter auf ein Steilförderband 14 kehrt. Die Kehrwelle 21 ist höhenverstellbar ausgeführt. Über eine Schienenführungsrolle 18 und einen Antrieb 19 kann die Schotterkehranlage 11 mit Kehrbürste mitsamt dem Steilförderband 14 in der Höhe verstellt werden um Hindernissen im Gleis auszuweichen. Der im Silo 15 gespeicherte Schotter kann über Schotterhosen 16 und dazugehörige Antriebe 17 gezielt links und rechts der Schiene 2 auf beiden Seiten der Maschine 1 dosiert abgelassen werden. Über ein Wegmessrad 30 kann die Position der Maschine 1 im Gleis gemessen und bestimmt werden. Die Querneigung des Gleises wird über einen Neigungsmesser 29 der auf dem Maschinenrahmen MF in Querrichtung zum Gleis aufgebaut ist gemessen. Der Mittelpflug 46 hat innen drehbare Schotterleitbleche 44 eingebaut. Außerdem sind innerhalb des Mittelpfluges 12 fest aufgebaute Schotterleitbleche 23 vorhanden. Außen sind weitere über Antriebe 46 verstellbare Schotterleitbleche 43 vorgesehen. Über einen Antrieb 45 kann der Mittelpflug in der Höhe verstellt werden. Damit der Schotter im Bereich des Mittelpfluges 12 über die Schiene geführt werden kann sind Schienenüberleitbleche 42 vorhanden. Auf der Maschine 1 ist links und rechts jeweils ein Flankenpflug 13 aufgebaut. Dieser besteht aus dem Haupt-Pflugschild 49 und zwei über Antriebe 26 verstellbare kleinere Pflugschilder 48 vorne und hinten. Das Pflugschild 48, 49 kann über Antriebe 27, 28 und 25 in seiner Lage zum zu pflügenden Schotter verstellt werden. Über den Antrieb 24 ist der Flankenpflug 13 auch in Längsrichtung verschiebbar. Der Motor 22 stellt die benötigte Antriebsleistung zur Verfügung. Vorne an der Planiermaschine 1 ist eine berührungslos messende einklappbare Schotterprofilmesseinrichtung 54 mit angedeutetem Abtaststrahl 55 eingezeichnet.

Hinten an der Planiermaschine ist zur Nachmessung eine berührungslos messende einklappbare Schotterprofilmesseinrichtung 53 mit angedeutetem Abtaststrahl 55 eingezeichnet.

Fig. 2 zeigt schematisch einen eingleisigen Bettungsquerschnitt auf Erdkörper in der Geraden. Die Schienen 2 sind auf den Schwellen 3 montiert die im Schotterbett 33 ruhen. Das Schotterbett liegt auf dem Planum mit der Neigung 1:20. Die Schotterflanke soll mit der Steigung 1:1,5 planiert werden. 50 bezeichnet die Breite des Randweges. Nach dem Randweg kann sich eine Böschung mit der Neigung 1:n anschließen. Es ist ein Bettungsquerschnitt des Gleises an einer Stelle gezeichnet wo die Hebung des Gleises die Größe H haben soll. 56 deutet den Hohlraum unter der Schwelle 3 an der sich bei der Hebung H bilden wird. Vor dem Stopfgang muss daher das Gleis wie durch 57 eingezeichnet eingeschottert werden. Durch das Stopfen wird der Schotter, der oben liegt zum Verfüllen des Hohlraumes 56 unter den Schwellen 3 benötigt. Die Stopfwerkzeuge verdichten den Schotter unter den Schienen und fixieren so die gewünschte Hebekorrektur, die am Gleis angebracht wurde. 58 zeigt die gedachte herausgehobene Schwellenoberkante an. Die Mitte des Gleises ist durch eine strichpunktierte Linie gekennzeichnet. Es ist vorteilhaft in die beiden Gleishälften links MLI und rechts MRE zu unterscheiden. Eingezeichnet ist auch der Flankenwinkel α . Die Vorkopfbreite ist mit 51 bezeichnet.

Fig. 3 zeigt schematisch den Aufbau des Computersystems 9, 10, 42, 30, 31, 32. IN zeigt schematisch die Eingänge IN über die der Computer die Sensordaten (Distanzgeber der Antriebe), die Signale der Meldegeräte (Bedienungselemente des Benutzers) etc. einliest. Über eine Tastatur 47 kann der Bediener Informationen in den Computer eingeben. 9 zeigt einen Bildschirm über die der Benutzer Informationen empfängt oder durch Druck auf symbolische Elemente am Schirm auch Anweisungen geben kann. 32 zeigt das Modem über welches über eine drahtlose Datenverbindung (Antenne 31) Daten empfangen (z.B. Infrastrukturdaten) oder aber auch gesendet werden können. Über die Computerschnittstelle 72 können Daten auf elektronische Datenträger übergeben und ausgetauscht werden. Falls die Arbeitsgeräte in die Nähe eines Hindernisses gelangen kann über einen

Summer 52 eine akustische Warnung an den Bediener ausgegeben werden. Über OUT Ausgänge steuert das Computersystem 10 die Antriebe z.B. über Ventile oder Meldegeräte an. 30 zeigt das Wegmessrad, über welches die Position der Maschine im Gleis gemessen werden kann. Die beiden aufgebauten berührungslos messenden Schotterprofilmessgeräte 53, 54 sind als Signalquellen an den Steuerrechner 10 angeschlossen. An den Steuerrechner 10 ebenfalls angeschlossen ist ein Drucker 59. Über eine Datenfunkantenne (69) und ein lokales Datennetzwerk (70) können Daten und Bilder von mobilen Geräten wie z.B. Mobiltelefonen (71) mit integrierter digitaler Kamera per WLAN von der Steuereinheit (10) empfangen und abgespeichert werden.

Fig. 4 zeigt schematisch einen mehrkanaligen Abnahmeschrieb. Die Vertikalachse km entspricht dem Gleiskilometer entlang des Gleises. Die Kanäle MLI (linke Gleishälfte) und MRE (rechte Gleishälfte) geben Schottermangel (-) oder Schotterüberschuss (+) an. Eingezeichnet ist eine Toleranzgrenze 65 für Schottermangel. In Bereichen 61 wo diese überschritten wird liegen Stellen vor an denen ein unzulässiger Schottermangel herrscht. Im nächsten Doppelkanal wird die Breite des Randweges links RWLI und des Randweges rechts RWRE angegeben. Auch hier gibt es Toleranzgrenzen 66. Bei einer Unterschreitung dieser Toleranzgrenze (Mindestbreite des Randweges) 62 kann eine Gefährdung des Instandhaltungspersonals auftreten. Der nächste Doppelkanal zeigt die Breite des Vorkopfes links VKLI und des Vorkopfes rechts VKRE an. Auch hier ist eine Toleranzgrenze 67 angegeben. Wird diese unterschritten 63 dann ist durch die mangelnde Schottermasse am Vorkopf 51 möglicherweise der für eine endlos verschweißte Gleis notwendige Querverschiebewiderstand verringert, was die Gefahr einer Verwerfung in sich birgt. Im Sommer bei heißen Temperaturen stehen die Schienen unter hohem Druck, weil sie sich nicht ausdehnen können. Das Gleis droht auszuknicken (eine so genannte Verwerfung). Das wird durch den so genannten Querverschiebewiderstand des Gleises verhindert. Der Querverschiebewiderstand muss zur Sicherheit eine gewisse Mindestgröße (Prud'homme Grenzwert) aufweisen. Der Querverschiebewiderstand setzt sich im Wesentlichen aus dem Sohlreibungswiderstand der Schwelle, dem

Seitenwiderstand der Schwelle 3 im Schotter 33 und dem Vorkopfwiderstand, der von der Masse des Schotters abhängt die seitlich vor der Schwelle liegt und einer Verschiebung entgegenwirkt zusammen. Der Schotterüberschuss ist ungefährlich, er deutet nur an, dass unwirtschaftliche Schotterverhältnisse vorliegen. Gleich verhält es sich mit zu flachem Flankenwinkel α , zu großen Randwegbreiten oder Vorkopfbreiten. Ein zu flacher Flankenwinkel α bedeutet einen Überschuss an Schotter.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben einer Schotterplaniermaschine (1) mit einem auf Schienenfahrwerken (4) verfahrbaren Maschinenrahmen (MF), dem relativ zum Maschinenrahmen (MF) verstellbare Einschotter- und Planiereinrichtungen wie eine Schotterkehranlage (11), ein Steilförderband (14), ein Schottersilo (15), ein Mittelpflug (12) und/oder ein Flankenpflug (13) zur Einschotterung und Planierung eines Gleises (2, 3, 33), ein Überhöhungsmesser (29) zur Messung der Ist-Überhöhung (u) des Gleises, zumindest eine berührungslose, vorne an der Schotterplaniermaschine (1) angeordnete Abtastvorrichtung (54, 55) zur Messung und Aufzeichnung des Schotterprofils, quer zur Längsrichtung des Gleises, sowie eine Steuereinrichtung (9, 10, 32, 31, 30, IN, OUT) zugeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, dass der Steuereinrichtung (9, 10, 32, 31, 30, IN, OUT) die Hebekorrekturwerte (H) der geplanten Stopfarbeit des Gleises (2, 3, 33) übermittelt werden, dass während des Planiervorganges mit der berührungslosen Abtastvorrichtung (54, 55) das Ist-Schotterbettprofil gemessen und abhängig vom aktuellen Gleiskilometer (km, 30) an die Steuereinrichtung übermittelt wird, dass die Steuereinrichtung (10) das mit der berührungslosen Abtastvorrichtung (54, 55) ermittelte Ist-Bettungsprofil mit dem abgespeicherten Soll-Bettungsprofil (Fig. 2) vergleicht und daraus die Bereiche mit Schotter-mangel bzw. Schotterüberschuss (MLI, MRE) ermittelt, dass die Schotterschilder des Mittelpfluges, die Schotterhosen, die Pflugschilder des Flankenpfluges und die Kehrbürstenhöhe der verschiedenen vorhandenen Einschotter- und Planiereinrichtungen (11, 14, 15, 12, 13) die mit Antrieben versehen sind und deren Steuerbewegungen durch Sensoren (IN) erfasst werden, von der Steuereinrichtung (10) so angesteuert und gestellt werden, dass abhängig von der geplanten Hebung (H) im aktuellen Arbeitsbereich

der Schotter abhängig von den Schotterverhältnissen (MLI, MRE) so planiert und eingeschottert (57) wird, dass nach dem Hochheben des Gleises (58) der Hohlraum (56) unter den Schwellen (3) mit den Stopfwerkzeugen unterfüllt und verdichtet werden kann und dadurch die korrigierte Lage des Gleises fixiert wird und dass anschließend die Stopfarbeit erfolgt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass für den Fall dass ein weiterer Stopfgang erforderlich ist, um eine gewünschte Gleislage herzustellen, die dafür notwendigen Hebekorrekturwerte (H) ermittelt und der Vorgang des Planierens und Stopfens wiederholt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit (10) abhängig vom Soll-Bettungsquerschnitt (Fig. 2), von der Position im Gleis (km), von der Ist-Überhöhung und von der Soll-Überhöhung (u) die Antriebe so ansteuert und damit die Schotterschilder, Schotterhosen, Pflugschilder und die Kehrbürstenhöhe so einstellt, dass sich das gewünschte Soll-Bettungsprofil ergibt.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass über eine hinten an der Schotterplaniermaschine (1) aufgebaute berührungslose Abtastvorrichtung (53, 55) zur Messung und Aufzeichnung des Schotter-Ist-Profiles quer zur Längsrichtung des Gleises (km) zumindest abschließend nach dem letzten Planier- und Einschotterungsvorgang die Schotterverhältnisse (MLI, MRE) insbesondere die Bereiche mit Schottermangel (61), die Randwegbreiten (RWLI, RWRE) und die Vorkopfbreiten (VKLI, VKRE) und die Ist-Flankenwinkel (α) mit der Steuereinrichtung (10) aufgezeichnet und abgespeichert und hinsichtlich von Toleranzgrenzen (65, 66, 67, 68) gemessen und bewertet werden.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass in einer eigenen Messfahrt der Schotterplaniermaschine (1) nach dem Planier- und Stopfvorgang mit der vorne an der Schotterplaniermaschine (1) aufgebauten berührungslosen Abtasteinrichtung (54, 55) die Schotterverhältnisse (MLI, MRE) insbesondere die Bereiche mit Schottermangel (61), die Randwegbreiten (RWLI,

RWRE) und die Vorkopfbreiten (VKLI, VKRE) und die Ist-Flankenwinkel (α) mit der Steuereinrichtung (10) aufgezeichnet und abgespeichert und hinsichtlich von Toleranzgrenzen (65, 66, 67, 68) gemessen und bewertet werden.

6. Schotterplaniermaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass ein Abnahmeschrieb (Fig. 4) erzeugt wird, der gegebenenfalls auf einem Drucker (59) ausgedruckt oder per elektronischem Datenträger (72) oder über eine Datenfunkverbindung (31, 32) an den Infrastrukturbetreiber als Qualitäts- und Arbeitsnachweis übermittelt wird.

7. Schotterplaniermaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass ein Bediener während der Arbeit besondere Ereignisse (M, BA, BE, TEXT) über Meldegeräte (IN) oder eine Tastatur (47) erfasst und in die Steuereinrichtung eingibt, um Besonderheiten des Gleises zu markieren oder zu kommentieren.

8. Schotterplaniermaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Bediener während der Arbeit besondere Eigenschaften des Gleises digital fotografieren und diese Fotos gespeichert und als Events und wiederaufrufbare Bilder im Abnahmeschrieb (60) elektronisch integriert werden.

9. Schotterplaniermaschine (1), nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass an die Steuereinheit (10) ein lokales Datenfunknetzwerk (69, 70) angeschlossen ist, über welches der Bediener mittels eines Gerätes (71) Fotos über das lokale Datenfunknetzwerk (69, 70) an den Steuerrechner (10) übermittelt.

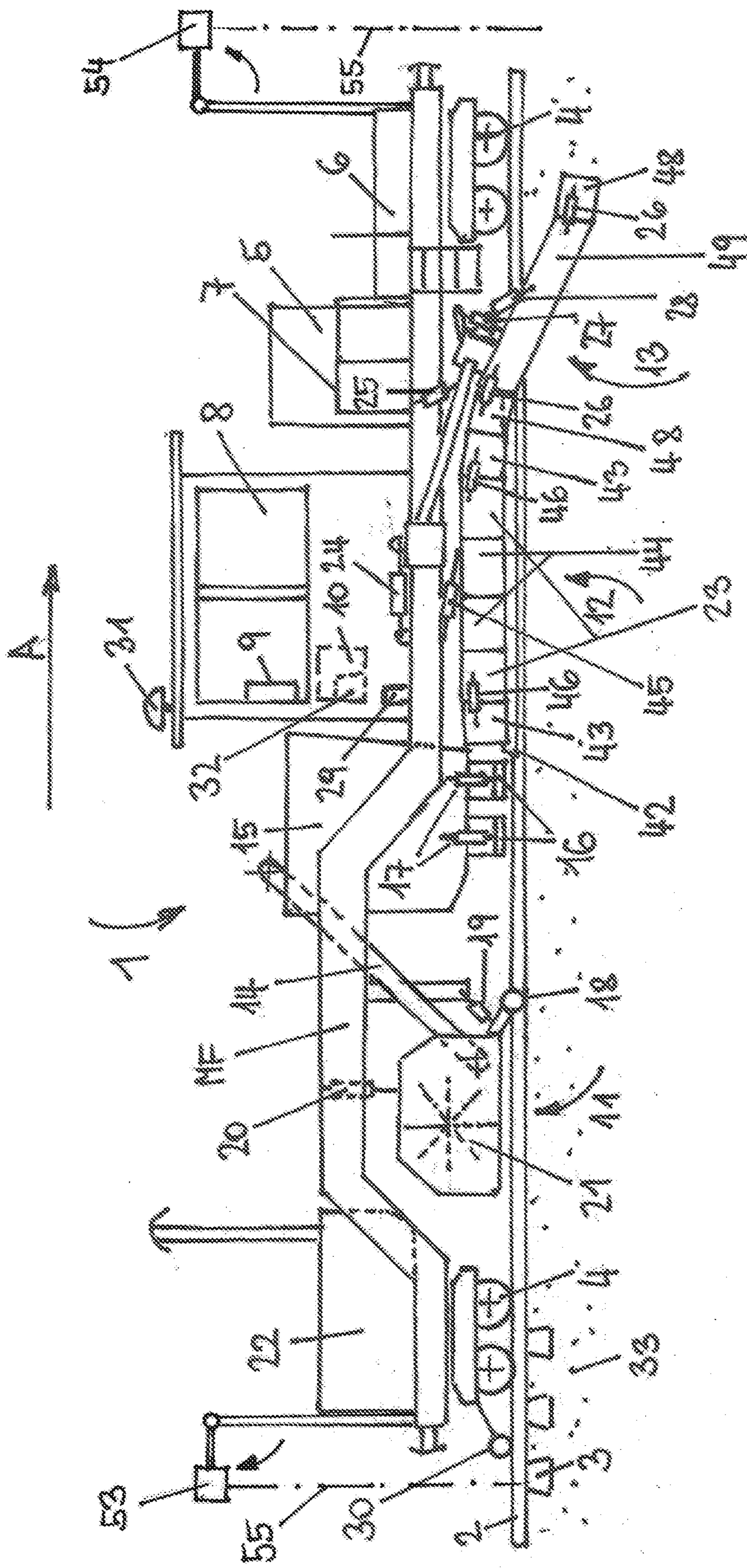


Fig. 1

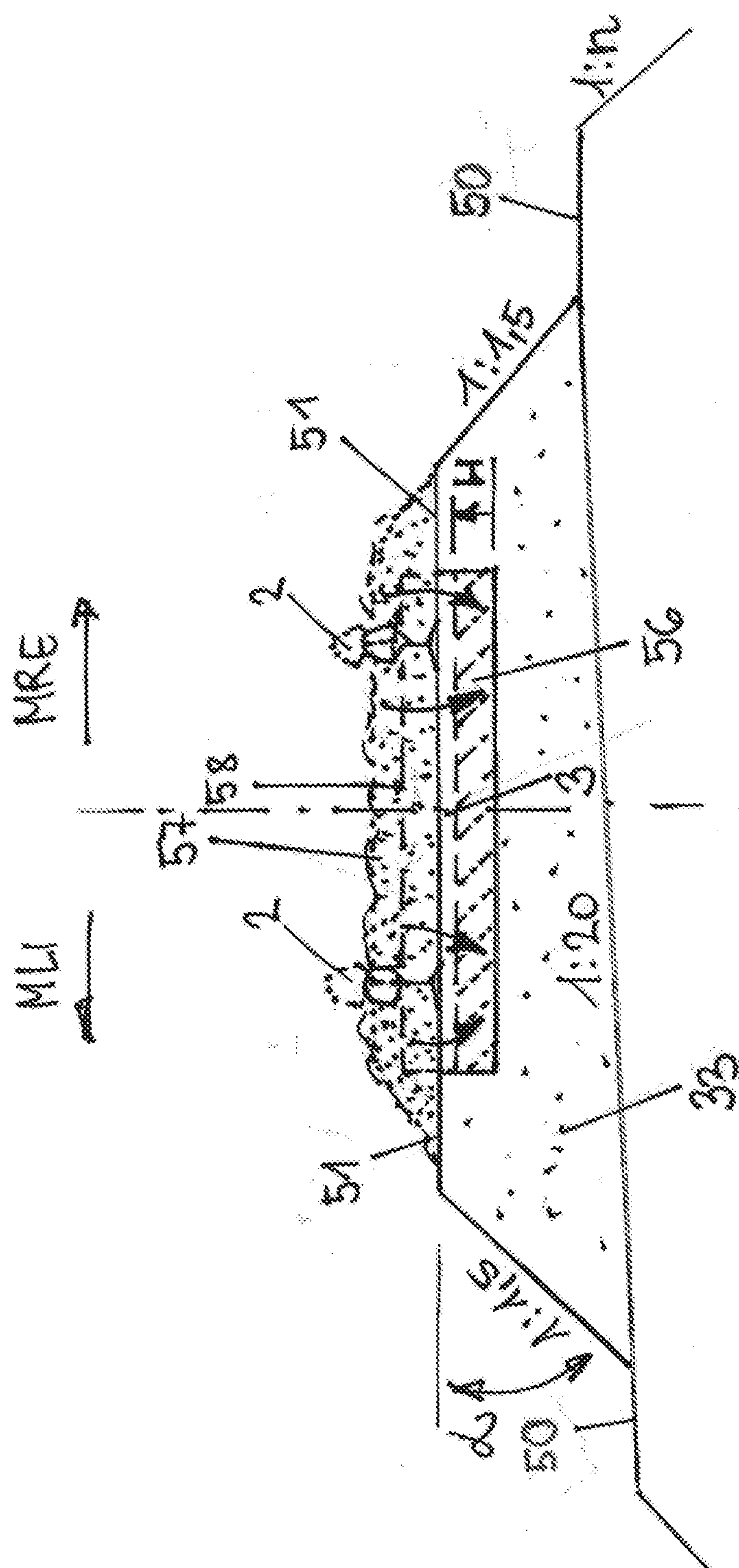


Fig. 2

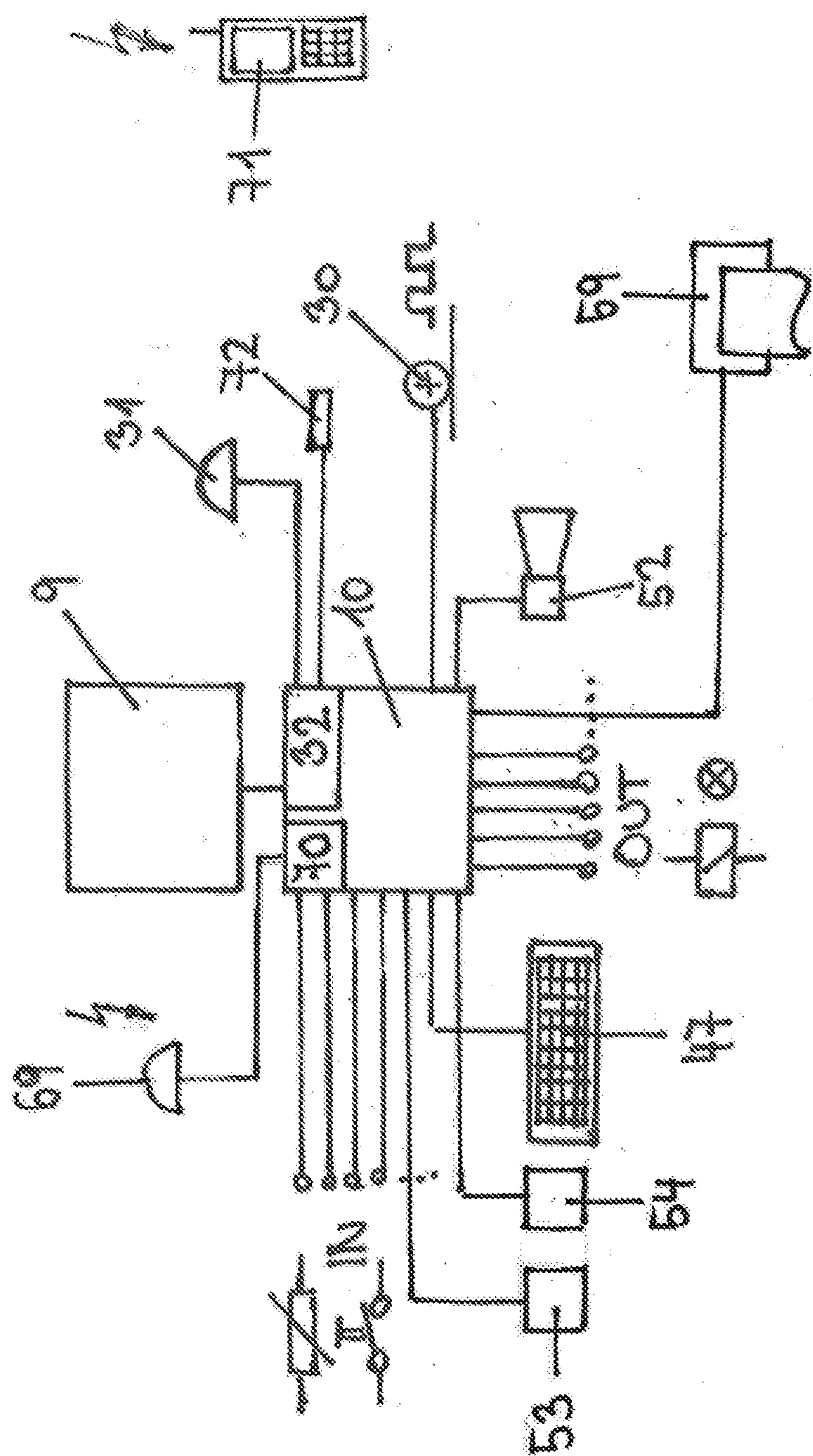


Fig. 3

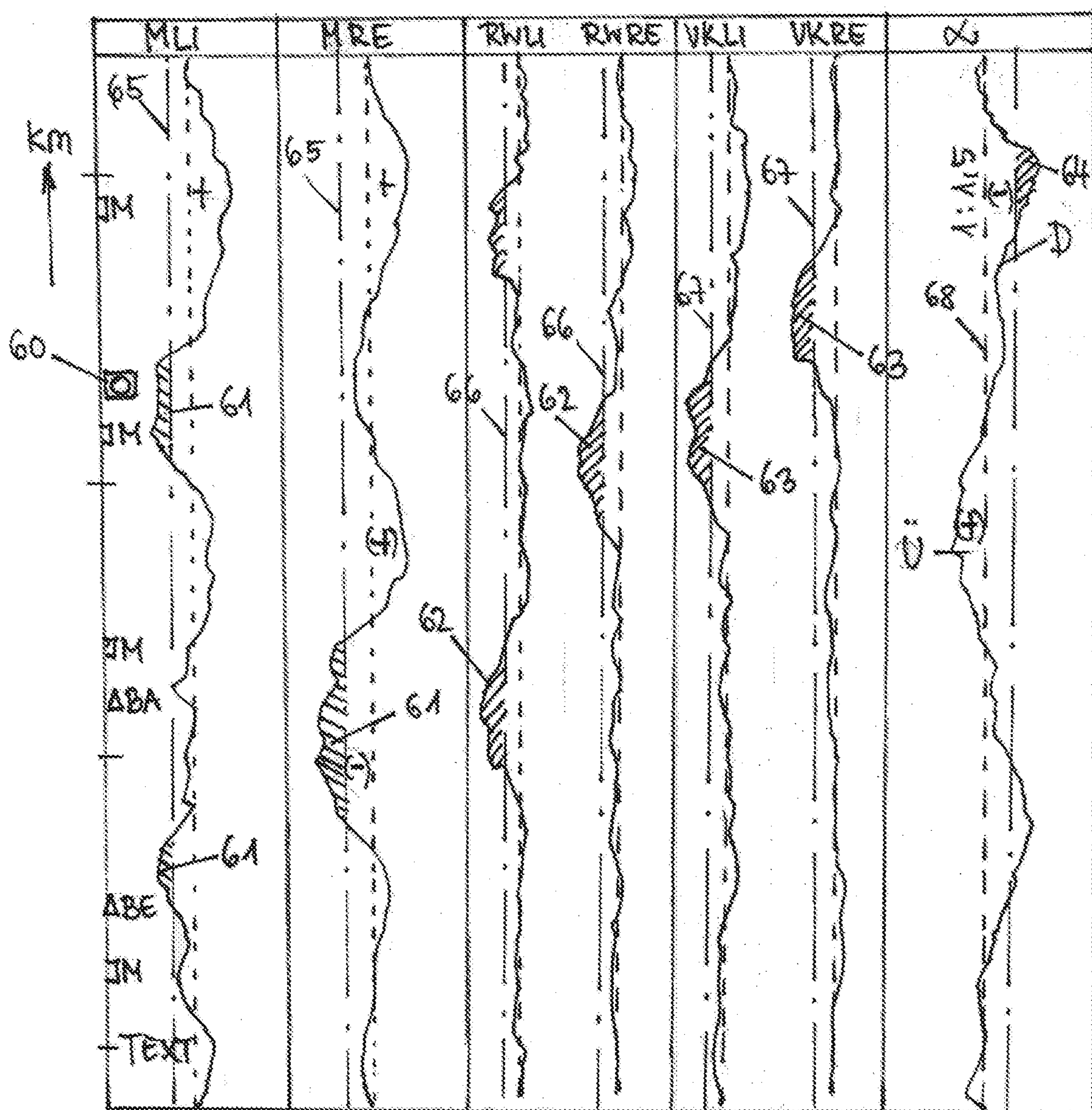


Fig. 4

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:
E01B 27/02 (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:
E01B 27/02 (2013.01); **E01B 27/023** (2013.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):
E01B

Konsultierte Online-Datenbank:
EPODOC; WPIAP; TXTnn

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 03.04.2019 eingereichten Ansprüchen 1-9 erstellt.

Kategorie ^{*)}	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
Y	EP 0915203 A1 (PLASSER) 12. Mai 1999 (12.05.1999) Ansprüche 1-8	1-9
Y	EP 2957674 A1 (SYSTEM7) 23. Dezember 2015 (23.12.2015) Ansprüche 7-12; Absätze [0016]-[0018] und [0036];	1-9
Y	WO 2018114252 A1 (PLASSER) 28. Juni 2018 (28.06.2018) Absätze [0002], [0003] und [0036]; Anspruch 1	5

Datum der Beendigung der Recherche:
10.12.2019

Seite 1 von 1

Prüfer(in):

STAWA Richard

^{*)} **Kategorien** der angeführten Dokumente:

X Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.

Y Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.

A Veröffentlichung, die den allgemeinen **Stand der Technik** definiert.

P Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien **X** oder **Y**), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.

E Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie **X**), aus dem ein „**älteres Recht**“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).

& Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.