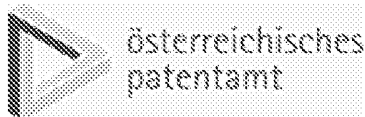


(19)



(10)

AT 513347 B1 2015-05-15

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 994/2012
 (22) Anmeldetag: 12.09.2012
 (45) Veröffentlicht am: 15.05.2015

(51) Int. Cl.: **E01B 35/00** (2006.01)
E01B 31/12 (2006.01)
E01B 31/13 (2006.01)
E01B 31/15 (2006.01)
E01B 31/17 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
 AT 5911 U2
 CH 483521 A
 WO 2005098352 A1

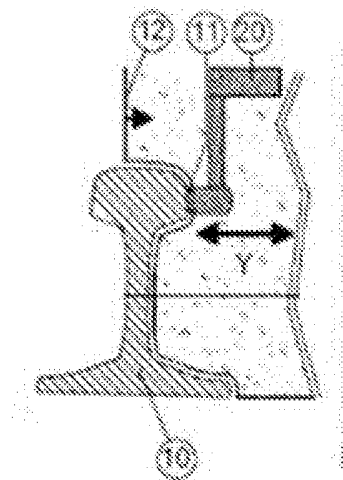
(73) Patentinhaber:
 Vossloh MFL Rail Milling GmbH
 8940 Liezen (AT)

(72) Erfinder:
 Hartl Erich Ing.
 4663 Laakirchen (AT)
 Neuhold Wolfgang
 4810 Gmunden (AT)

(74) Vertreter:
 HÜBSCHER H. DIPL.ING., HELLMICH K. W.
 DIPL.ING.
 LINZ

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur gesteuerten Seitenkopierung einer Vorrichtungseinheit bei Schienenfahrzeugen**

(57) Das erfindungsgemäße Verfahren und eine dazu geeignete Vorrichtung dient der Steuerung mittels Seitenkopierung verschiedener Vorrichtungseinheiten auf einem Schienenfahrzeug. Durch die zusätzliche Nutzung vorhandener Informationen aus dem Spurkanal (12), beispielsweise von Radlenkern (30) oder Flügel- oder Zungenschienen (31, 33) können Vorrichtungseinheiten zum Bearbeiten und/oder Analysieren von verlegten Schienen (10) insbesondere im Bereich von Schienenlücken oder Bahnübergängen exakter dem Schienenistprofil nachgeführt werden. Die Seitenkopierung der Schiene (10) und die Kopierung des restlichen Spurkanals (12) erfolgt mit zumindest einem doppelt wirksamen, oder auch mehreren einfach oder doppelt wirkenden Tast- bzw. Sensoreinheiten (20).



Figur 3

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zur gesteuerten Seitenkopie- rung einer Vorrichtungseinheit zur Analyse, zum Materialabtrag oder Materialauftrag auf verleg- ten Schienen. Insbesondere dient das Verfahren und die Vorrichtung zur Nachführung der Vorrichtungseinheit bei zu überfahrenden Schienenlücken wie zum Beispiel Schienenstößen, Weichen- und Kreuzungsteilbereichen, aber auch Bahnübergängen und bei Rillenschienen. Ziel ist eine möglichst exakt dem Schienenprofil nachgeführte Vorrichtungseinheit. Ein derartiges Verfahren ist im Anspruch 1 und den abhängigen Ansprüchen 2 - 11, die Vorrichtung im An- spruch 12 und den weiteren abhängigen Ansprüchen 13 bis 26 beschrieben.

[0002] Die Schienenbearbeitung für verlegte Eisenbahn- bzw. U-Bahnschienen oder Straßen- bahnschienen ist, wie z.B. im Patent EP0952255A1 erwähnt, bekannt.

[0003] Generell sind bei allen Schienenbearbeitungen die Ziele so definiert, dass gleichzeitig eine maximale Entfernung der Fehlerstellen oder Risse je nach Schienenzustand bei einem möglichst geringen Materialabtrag, sowie eine möglichst gute Oberflächengüte bzw. Maßhaltig- keit im Bezug zum Längs- bzw. Querprofil zu erreichen sind. Schleifanwendungen sind hierbei mehr im Bereich der geringen Abtragleistungen, Fräsen mehr im Bereich der größeren Zustell- tiefen vertreten. Weiters sind Hobelanwendungen zur Reprofilierung von Schienen bekannt.

[0004] Die Anforderungen in Bezug auf die Bearbeitungsgenauigkeit sowie Oberflächengüte werden besonders unter dem Aspekt der geringen Lärmentwicklung des fahrenden Zuges in Folge des zu minimierenden Abrollgeräusches immer höher. Dies stellt erweiterte und neue Herausforderungen für die Bearbeitungsmethoden, besonders im Bezug auf die Schienennach- führung der Bearbeitungswerkzeuge, zur Erzielung der oben genannten Anforderungen dar.

[0005] Zur exakten Nachführung der Bearbeitungswerkzeuge sind beim Stand der Technik mehrere Lösungsvorschläge bekannt, die im Prinzip in zwei Untergruppen aufgeteilt werden können. Einerseits werden zur Nachführung fixe oder anstellbare Führungselemente, die die Bearbeitungswerkzeuge zwangsgeführt nachlenken oder anstellen, verwendet wie beispielswei- se in den Patenten AT366437 sowie DE3015230A1 erwähnt. Andererseits wird über geeignete Messmittel wie zum Beispiel Tastelemente oder berührungslose Messelemente die Schienen- position ermittelt und die Bearbeitungswerkzeuge dementsprechend nachgeregelt wie in den Patenten DD283850 sowie EP0552473A1 dargestellt. Zum Überfahren von Schienenbereichen mit Schienenlücken, wie beispielsweise bei Weichen im Bereich der Herzstückspitze sowie bei Kreuzungen im Bereich der einfachen und doppelten Herzstückspitze, sind ebenfalls beim Stand der Technik mehrere Lösungsvorschläge bekannt, wie zum Beispiel das automatisch gesteuerte Anheben der Bearbeitungswerkzeuge durch auf die Schiene bezogene innen und außen liegende Fühler, wie im Patent DD275837A5, oder ein Wechseln auf eine Seitenkopi- erung an der gegenüberliegenden Schiene des Gleisstrangs oder Wechseln auf eine Seitenko- pierung am Außenbereich der zu bearbeitenden Schiene wie im Patent AT510566B1 erwähnt.

[0006] Das Patent AT 5911 U2 beschreibt eine Messvorrichtung zur kontaktlosen Messung des Schienenprofils insbesondere im Weichenbereich. Durch die offenbarte Messmethode von oben ist jedoch keine gleichzeitige Bearbeitung der Schienen möglich, da die Bearbeitungswerkzeu- ge der Messvorrichtung die „Sicht“ auf die Schienen nehmen würden. Es ist in dieser Anmel- dung auch keine Bearbeitung der Schienen angeführt, sondern lediglich die Erfassung des Istzustands.

[0007] Das Patent CH 483521 A1 beschreibt eine Tastanordnung, wie sie aus dem Stand der Technik bekannt ist. Hier ist zwar die Beschädigung des Tastelements weitgehend ausge- schlossen, jedoch geht bei einem Abweichen von der Schienenposition auch die genaue Positi- on der Schiene verloren und diese wird nur zufällig nach Durchfahren einer Unterbrechung wieder gefunden. Für eine Bearbeitung ist es aber wünschenswert und in der Erfindung auch angeführt die Position zu jedem Zeitpunkt genau zu kennen. Weiters ist keine Bearbeitung der Schiene in dieser Anmeldung angeführt.

[0008] In der WO 2005098352 A1 wird insbesondere auf die Weichenbearbeitung, im Detail auf die Weichen-Herzstückbearbeitung, eingegangen. Hier wird insbesondere die Weichen-Herzstücksituation vermessen und bearbeitet. Bei dieser Anmeldung wird aber nicht Bezug auf Unterbrechungen der Schiene genommen, da diese im Weichen-Herzstückbereich nicht auftreten und somit auch nicht gelöst werden.

[0009] Um die genaue Position der Bearbeitungswerkzeuge bezogen auf die jeweilige Schiene nicht zu verlieren, ist eine Zuordnung auf die Schieneninnenkante der jeweils zu bearbeitenden Schiene anzustreben. Insbesondere um in Bezug auf die Genauigkeit des Bearbeitungsergebnisses keine Qualitätseinbußen eingestehen zu müssen ist es wichtig sich auf einen Schienenstrang zu beziehen, da durch die Herstellungstoleranzen der Schienen die Schienenkopfbreite schwankt und bei einer Abtastung von Innen- und Außenseite zu Fehlern führt.

[0010] Weiters ist bei einem Wechsel der beiden Schienen die unterschiedliche Spurweite, die ebenso Toleranzen unterliegt, als Fehlerquelle zu beachten. Diese Abweichungen können jeweils bis zu einige Millimeter betragen und sind nicht akzeptabel.

[0011] Die Bearbeitung der Schiene soll nach der maßgeblichen Innenkante bzw. dem betreffenden Spurkanal der Schiene ausgerichtet erfolgen.

[0012] Ebenso ist aus dem Stand der Technik keine automatische Möglichkeit bekannt, die das Ende einer Schienenunterbrechung bezeichnet und es ist immer Aufgabe des Bedieners die Bearbeitungs- und/oder Analysewerkzeuge wieder in Eingriff zu bringen.

[0013] Dies verursacht einerseits erhöhte Aufmerksamkeit des Personals, aber auch einen relativ großen nicht bearbeiteten Bereich, da aus Sicherheitsgründen erst nach gesichertem Verlassen der Schienenunterbrechung wieder mit der Bearbeitung begonnen wird.

[0014] Ziel der vorliegenden Erfindung ist es daher, diese dargelegten Nachteile der bestehenden Systeme und die damit verbundenen Probleme bei der Schienenbearbeitung und/oder Schienenauswertung zu lösen und ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zu schaffen, die eine optimale Schienenbearbeitung und/oder Schienenauswertung durch eine geregelte Nachführung der jeweiligen Vorrichtung mittels gesteuerter Seitenkopierung bzw. gesteuerten Seitenkopierungen insbesondere durch ein rechtzeitiges Erkennen der Schienenlücke sowie sicheres Wiederaustellen nach erfolgter Überfahrt durch das Einbeziehen der Radlenker und Flügel- oder Zungenschienen des jeweiligen Spurkanals in die Steuerung.

[0015] Das erfindungsgemäße Verfahren sowie die erfindungsgemäße Vorrichtung wird nachfolgend anhand mehrerer Beispiele beschrieben und ist durch Anspruch 1 und den folgenden Ansprüchen 2 bis 12 sowie durch Anspruch 13 und die folgenden Ansprüche 14 bis 28 charakterisiert.

[0016] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird mindestens ein Seitenkopierungselement, wie im Stand der Technik prinzipiell bekannt, pro Schienenstrang jeweils auf der Innenseite der jeweiligen Schiene angeordnet. Die Seitenkopierungselemente sind den Schienenseitenflächen oder Geometrieteilbereichen der Schieneninnenseite zugeordnet und steuern die jeweils der Schiene zugeordnete Vorrichtungseinheit unabhängig voneinander. Hierbei kann wie ebenfalls im Stand der Technik bekannt der Taster oder Sensor fix mit der Vorrichtungseinheit verbunden sein. In der Praxis hat sich aber ein Messen der Verfahrswege der Taster oder Sensoren als sinnvoller herausgestellt, da programmtechnisch geringe Unregelmäßigkeiten leichter verarbeitbar sind und ein Nachführen der Vorrichtungseinheit falls nicht gewünscht oder sinnvoll, einfach unterbunden werden kann.

[0017] Weiters ist die Positionserfassung und Nachführung über berührungslose Systeme, wie beispielsweise optische Erfassung mittels Kamera, Laser oder auch kapazitive oder induktive Aufnehmer möglich. Durch die Baugröße von größeren Vorrichtungseinheiten ist ebenfalls weiter bekannt, dass aufgrund beengter Platzverhältnisse oder Störgeometrien, wie zum Beispiel beim Ermitteln der Schienenlage, programmtechnisch beide Seitenkopierungen in Abhängigkeit voneinander auf beide Bearbeitungsaggregate gleichzeitig Einfluss nehmen können.

[0018] Zur besseren Verständlichkeit wird in den nachfolgenden Ausführungen nur auf einen Schienenstrang und den dazugehörigen Spurkanal eingegangen. Die Vorrichtung des gegenüberliegenden Schienenstranges führt unabgänglich zum ersten Schienenstrang je nach Anforderung analoge oder verschiedene Abläufe durch, wobei beispielsweise zum Zeitpunkt einer Aufgleisung zur Ermittlung der Schienenlage eine programmtechnische Koppelung beider Vorrichtungseinheiten beider Schienenstränge erfolgen kann.

[0019] Da bei einem Überfahren einer Schienenlücke ein zu stark ausgelenktes Messergebnis zur Steuerung weitergeleitet wird, sowie beim Weiterfahren in der ausgelenkten Stellung der Seitenkopierung beim Erreichen einer Störkante, z.B. der Herzstückspitze oder auch einer Schienenstoßkante, es zu Schäden an der Mechanik der Seitenkopierung sowie zu Verziehungen der Bearbeitung im Querprofil an der Schienenbearbeitung kommen kann, ist eine rechtzeitige Erkennung der Schienenunterbrechung, der Weiche oder der Kreuzung sowie sicheres Rückstellen nach erfolgter Überfahrt der Schienenlücke notwendig.

[0020] Das erfindungsgemäße Verfahren erweitert die oben beschriebenen Seitenkopierungselemente durch das Einbeziehen der weiteren Informationen aus dem Spurkanal in die Steuerung. Diese Informationen können vom Radlenker, einer Flügeloder Zungenschiene, aber auch bei Bahnübergängen oder bei Rillenschienen zur exakteren Positionierung von Vorrichtungseinheiten genutzt werden. Dabei werden vorrangig jeweils nur die Informationen aus dem zugeordneten Spurkanal der zu bearbeitenden und/oder zu analysierenden Schiene gewonnen. Weiters kann das erfindungsgemäße Verfahren durch die Informationen des Spurkanals auch automatisch den Anfang einer Weiche durch die Erkennung des Zungenbereichs, durch die Zungenschiene bzw. Schienenzunge, der Einfachheit halber in Folge als Zungenschiene bezeichnet, die sich in einem Abstand zur Fahrschiene befindet, ermitteln.

[0021] Dies kann in mehreren bevorzugten Ausführungsvarianten angewendet werden, anhand derer die Erfindung näher beschrieben wird.

[0022] Zur besseren Erläuterung dienen die Figuren 1 bis 4.

[0023] Es zeigt:

[0024] Figur 1 eine schematische Anordnung der Kopierelemente während einer Weichendurchfahrt nach einer erfindungsgemäßen Ausgestaltung

[0025] Figur 2 eine schematische Anordnung der Kopierelemente während einer Weichendurchfahrt in einer zweiten erfindungsgemäßen Ausgestaltung

[0026] Figur 3 eine schematische Seitenansicht eines Schienenkopfes mit einem angestellten Kopierelement und Darstellung der y-Achse

[0027] Figur 4 eine schematische Seitenansicht eines Schienenkopfes und eines Radlenkers, wobei das Kopierelement am Radlenker angestellt ist.

[0028] Es bezeichnet:

- 10 ... Schiene
- 11 ... Schieneninnenseite
- 12 ... Spurkanal
- 13 ... Innenseite eines Radlenkers
- 20 ... Kopierelement
- 30 ... Radlenker
- 31 ... Flügelschiene
- 32 ... Herzstück
- 33 ... Zungenschiene

[0029] Der besseren Verständlichkeit halber wird von Seitenkopierelementen (20) gesprochen.

[0030] Darunter sind einerseits Tastelemente, aber auch berührungslose Sensoren zu verstehen, die die Positionsinformation mechanisch gekoppelt oder elektronisch an ein Bearbeitungswerkzeug, eine Anstellvorrichtung, eine Analysevorrichtung oder eine Steuerung weiterleiten.

[0031] Die Anstellung und der Rückzug dieser Elemente kann federbelastet, aber auch pneumatisch, hydraulisch oder servomotorisch, bzw. auch die verschiedenen Varianten kombiniert erfolgen. Es kann beispielsweise das Anpressen federbelastet, der Rückzug servomotorisch oder in anderen beliebigen Kombinationen erfolgen.

[0032] Bei Tastelementen können diese als Rollen, Hebel oder Gleitelemente ausgeführt sein.

[0033] Die jeweilige Position des Seitenkopierelements (20) ist relativ zur Schiene (10) in y-Richtung zu sehen. Eine Abweichung ergibt sich aus einer Bewegung in y-Richtung während eines definierten Vorschubs des Schienenfahrzeugs, die außerhalb eines bestimmten Bereichs einer eventuellen Schienenkurve liegt. Liegt diese Abweichung in y-Richtung über einem bestimmten zu definierenden Weg, spricht man von der vordefinierten Eingriffsgrenze, die eine Reaktion auslösen kann.

[0034] Die Seitenkopierung dient der Vorrichtungseinheit zur exakten Positionierung zur Schiene (10).

[0035] Diese Vorrichtungseinheit kann eine Analyseeinheit zur Qualitätsbestimmung der Schiene (10), insbesondere eine Kamera zur Bilderfassung, ein Sensor zur Detektion von Rissen, wie auch ein Sensor zur Bestimmung der Oberflächenrauigkeit und/oder -welligkeit sein.

[0036] Ebenso kann die Vorrichtungseinheit auch eine Materialauftragseinrichtung sein. Unter Materialauftrag sind beispielsweise Schweißvorrichtungen, aber auch andere Materialauftragsvorrichtungen zu verstehen.

[0037] Weiters kann die Vorrichtungseinheit eine Materialabtragsvorrichtung sein. Insbesondere sind hier Bearbeitungsverfahren wie Schleifen, Fräsen und Hobeln zum Materialabtrag zu nennen.

[0038] Auf einem Schienenfahrzeug können selbstverständlich auch mehrere verschiedene oder gleichartige Vorrichtungseinheiten aufgebaut sein.

[0039] Unter Spurkanal (12) ist der Bauraum von der Schienenseitenkontur in Richtung Gleismitte zu sehen. Dieser Spurkanal (12) ist insbesondere in der Figur 3 und 4 ersichtlich.

[0040] Im Bereich eines ungestörten Schienenverlaufes (10) ist dieser nur bei Straßenbahnschienen, also meist bei Rillenschienen von Bedeutung. Bei Eisenbahn- oder U-Bahn-Schienen ist dieser Spurkanal (12), der sich in einer Breite von bis zu 150mm von der Schiene (10) zur Gleismitte erstreckt bei Weichen und Kreuzungen, wie auch bei Bahnüberführungen interessant, da hier zusätzlich durch auftretende Flügel- oder Zungenschienen (31, 33), Radlenker (30) und sonstige bauliche Elemente Informationen über den Gleiszustand getroffen werden können.

[0041] In einer ersten erfindungsgemäßen Ausführungsvariante wird das Seitenkopierelement (20) Richtung Schieneninnenkante (11) so ausgeführt, dass sowohl die Innenseite der zu bearbeitenden Schiene (10) als auch die Innenseite des Spurkanals (12) der der Schiene (10) zugeordneten Radlenkerseite (30) oder Flügelschienenenseite (31), also in Richtung Gleismitte, abgetastet werden kann. Kommt es beim Durchfahren des Schienenstranges (10) zu einer erhöhten Abweichung (Erreichen einer definierten Eingriffsgrenze), ist dies auf eine Unregelmäßigkeit im Schienenstrang (10) zurück zu führen. So wird die Seitenkopierung (20) bei einer Schienenlücke zu einem erhöhten Messausschlag führen und anschließend in die Gegenrichtung zur Gleismitte hin ausgelenkt, dass sie auf der Radlenkerseite (30) bzw. Flügelschienenenseite (31) zur Anlage kommt. Somit ist die Seitenkopierung (20) vor der als nächstes kommenden Störstelle wie zum Beispiel der Herzstückspitze (32) geschützt.

[0042] Kommt es zu keiner Anlage der Seitenkopierung (20) und wird die Seitenkopierung (20) bis zu einer definierten Endlage in Richtung Gleismitte ausgelenkt, handelt es sich in diesem

Fall beim Überfahren der Schienenlücke um keine Spurkanalkreuzung wie beim Herzstück (32) einer Weiche bzw. zum Beispiel beim Einfachherzstück (32) oder Doppelherzstück einer Kreuzung, sondern aufgrund eines Nichterreichens einer Anlaufkontur um ein Überfahren einer Schienenstoßlücke. Durch Aufnahme einer Vorschubbewegung des Schienenfahrzeugs von min. 50mm, das im Normalfall bereits durch die Reaktionszeit und Bewegungszeit abgedeckt ist, kann die Seitenkopierung (20) erneut an die Schiene (10) angelegt werden.

[0043] Beim Erreichen einer Flügelschiene (31) bzw. eines Radlenkers (30) verbleibt die Seitenkopierung (20) jeweils bis zu einer vordefinierten Eingriffsgrenze an deren Spurkanalinnen-seite (13). Wird die zweite Eingriffsgrenze erreicht, das heißt es bewegt sich die Seitenkopierung am Ende der Flügelschiene (31) weiter zur Gleismitte, wurde die Schienenunterbrechung erfolgreich überfahren und somit kann die Seitenkopierung (20) wieder sicher an die Innenseite der Schiene (11) angelegt werden. Sollte im Falle eines Doppelherzstücks diese Position der maximalen Auslenkung in Richtung Gleismitte im Bezug zu einem definierten Fahrweg, der sich über die Spurweite und die Kreuzungsneigung ergibt, ein zweites Mal auftreten, wurde soeben der Doppelherzstückbereich hinter sich gelassen. Die Seitenkopierung (20) ist in den Spurbereich des gegenlaufenden Gleises eingetaucht. Eine Rückstellung kann ebenfalls wieder erfolgen. Dies wird durch ein weiteres Umschalten dargestellt. Die Seitenkopierung (20) liegt nun wieder an der Innenseite der zu bearbeitenden Schiene (11) an.

[0044] Während dieser Überfahrt kann die Vorrichtung weiter in der Eingriffsstellung, also in Funktion, oder in einer Rückzugsstellung ohne Eingriff mit der Schiene (10) stehen.

[0045] Da beispielsweise beim gängigen Schienensystem im europäischen Raum der Spurkanal (12) bei Radlenkern (30) bei Normalspur mit 38mm angegeben ist, ist eine konstruktive Ausführung eines mechanischen Seitenkopierungsgleitelements (20) mit dem nötigen seitlichen Spiel auf eine maximale Breite von ca. 30mm als sinnvoll zu erachten. Dieses Gleitelement (20) kann jeweils getrennt oder in einem Stück zur Anlage an die Schieneninnenkante (11) sowie Spurkanalinnenkante des Radlenkers (13) oder der Flügelschiene (31) verwendet werden. Weiters kann das Kopierelement (20) auch als Rolle ausgeführt werden.

[0046] In einer zweiten erfindungsgemäßen Ausführungsvariante wird das Seitenkopierelement (20) so ausgeführt, dass die Anstellung an die Schienenkopfinnenseite (11) und die Anstellung an die Innenseite des Spurkanals (12) des Radlenkers (30) bzw. der Flügel- oder Zungenschiene (31, 33) durch zwei voneinander getrennte oder kombinierte Tastelemente (20) dargestellt wird. Dadurch ergibt sich ein geändertes Verfahren dahingehend, dass durch das angestellte Tastelement (20) in Richtung des Radlenkers (30) bzw. der Flügelschiene (31) vor Erreichen der Schienenunterbrechung im Bereich des Herzstücks (32) bzw. im Bereich des Doppelherzstücks es bereits am Beginn zu einer Auslenkbewegung des Tastelements (20) durch den Einlaufbereich des Radlenkers (30) bzw. der Flügelschiene (31) aber auch beim Erreichen einer Zungenschiene (33) kommt. Es wird der innenliegende Taster (20), der im ungestörten Schienenverlauf (10) ohne Funktion ist, in Richtung der dazugehörigen Schieneninnenkante (11) ausgelenkt. Dadurch ist mit der Passage beispielsweise eines Radlenkers (30) oder einer Flügel- oder Zungenschiene (31, 33) zu rechnen.

[0047] Es können die Messergebnisse zwischen Radlenker (30) bzw. Flügel- oder Zungenschiene (31, 33) und Schieneninnenseite (11) genau maßlich beobachtet und bewertet werden. Bereits jetzt, oder spätestens bei einer Abtrift der Schieneninnenseite (11) kann sofort mit einer Abrückbewegung der Seitenkopierung (20) der Schieneninnenseite (11) reagiert werden. Tritt keine Schienenunterbrechung bei angestellter Flügel- oder Zungenschienen- bzw. Radlenkerschienenabtastung (30, 31, 33) auf, d.h. dass die Seiteninnenkopierung der Schiene (10) ihre Position nicht verändert, handelt es sich um eine reine Radlenkeranordnung (30) oder Zungenschienenbereich (33) oder einen Bahnübergang bei durchgehender Schiene (10). Wird aufgrund der maßlichen Veränderung der Kontur und der freibleibenden gegenüberliegenden Schienenstrangseite eine Zungenschiene (33) erkannt, kann auf die Zustellung bzw. Rückstellung der Bearbeitungswerkzeuge oder Vorrichtung Einfluss genommen werden. Ist dies nicht der Fall ist keine weitere Reaktion notwendig.

[0048] Wird das Tastelement (20) an dem Radlenker (30) bzw. an der Flügelschiene (31) wieder bis zu einem vordefinierten Maß in Richtung Gleismitte ausgelenkt, ist der Herzstückbereich (32) wieder sicher verlassen und die Seitenkopierung (20) kann wieder an die Innenseite (11) der zu bearbeitenden Schiene (10) angelegt werden.

[0049] Zusätzlich kann es sich hierbei auch noch um einen Doppelherzstückbereich handeln. Zur Sicherheit wird daher die Seitenkopierung (20) an dem Radlenker (30) bzw. der Flügelschiene (31) in eine distanzierte Rückzugsstellung gebracht und erst nach einem Fahrweg des Schienenfahrzeugs von ca. 500 mm neuerlich angestellt. Um die Baugröße der Seitenkopierung (20) wie bereits oben erwähnt zu vergrößern, können die Tastelemente (20) sowohl an der Schiene (10) wie auch am Radlenker (30) oder Flügel- oder Zungenschiene (31, 33) schräg angeordnet werden und auch einen Übergangsbereich zwischen Seitenfläche und Radius des Schienenkopfprofils abtasten bzw. aufnehmen. Die Tastelemente (20) haben in dieser Ausführungsvariante nur einen Gleitbereich und können bei Schienenlücken in eine abgesicherte Rückzugstellung zurückrücken. Im abgerückten Zustand übernimmt der jeweils anliegende Taster (20) die Steuerung durch die ermittelten Messergebnisse.

[0050] Weiters kann die Seitenabtastung sowohl der Innenseite der Schiene (11) als auch der Innenseite des Spurkanals (12) an der Flügel- oder Zungenschienenseite (31, 33) sowie Radlenkerseite (30) dahingehend ergänzt werden, dass über einen in Fahrtrichtung gesehenen Sensor oder Taster, der vertikal angeordnet wird und von oben eine Schienenunterbrechung feststellen kann, die Steuerung der Abrückbewegungen übernommen wird.

[0051] Es ist sinngemäß in einer ähnlichen Erfindungsausführung möglich, dass beide Bereiche, also die Schieneninnenkante (11), wie auch die Innenkante von zusätzlichen Einbauten im Spurkanal (12) (Flügel- oder Zungenschienen (31, 33), Radlenker (30) / Bahnübergänge / ..) durch ein doppelt wirkendes und in der Breite veränderliches Seitenkopierelement (20) zu erfassen. Ein derartiges Element (20) kann beide Seiten gleichzeitig abtasten oder optisch erfassen und ist in seiner Breite veränderlich. Die veränderliche Breite bewirkt, dass beispielhaft bei einem Radlenker (30) der erste Eingriff in der konischen Einlaufzone stattfindet, anschließend sich die Breite gemäß der Spurkanalbreite verringert und sich beim konischen Auslauf die Breite wieder erhöht.

[0052] Diese ersten beiden Verfahren bzw. Vorrichtungen eignen sich besonders beim derzeitigen Stand der Technik im Bezug der Weichen- bzw. Kreuzungsbearbeitung da die Herzstückbereiche (32) zum Beispiel laut der DB-Richtlinie RIL 824.4016 durch fahrbare Schienenbearbeitungsmaschinen von der Bearbeitung ausgeschlossen sind und ein rechtzeitiges Erkennen dieser Bereiche zur Einleitung geeigneter Fahrbewegungen der Bearbeitungswerkzeuge automatisch verwendet werden kann. Weiters kann aber mit den beiden bereits beschriebenen Verfahren das Überfahren der Herzstückbereiche (32) mit einem Schienenfahrzeug mit Vorrichtungen zur Schienenbearbeitung und/oder -analyse dahingehend realisiert werden, dass sowohl die Schienenistposition zu den leicht rückgezogenen Vorrichtungen weiterhin bekannt ist und eine sofortige Weiterverwendung nach dem kritischen Bereich auch wieder automatisch erkannt und eingeleitet werden kann. Ein neuerliches Aufgleisen der Vorrichtungseinheiten mit einer neuerlichen Schienensuche ist somit nicht notwendig. Weiters muss durch das erfindungsgemäße Verfahren kein Wechsel auf eine spurkanalfremde z.B. Außenseite der Schiene (10) oder gegenüberliegende Schiene (10) erfolgen. Weiters kann aber auch ein Zungenbereich (33) einer Weiche automatisch erkannt werden und dementsprechende Maßnahmen an der Vorrichtung eingeleitet werden.

[0053] In einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsvariante wird das bereits beschriebene Verfahren dahingehend erweitert, dass auch eine angenäherte Position gegenüber der Schiene (10) auch im Bereich von Schienenunterbrechungen, insbesondere bei Herzstücken (32) dargestellt werden kann. Dies wird erfindungsgemäß so erreicht, dass mindestens zwei Seitenkopierelemente (20) bezogen auf die gleiche Schiene (10) hintereinander ausgeführt werden. Beim Einfahren in eine Weiche bzw. Kreuzung liegen die Elemente zweier Seitenkopierungen an der gleichen Schieneninnenkante (11) an. Die Kopierelemente (20) können dabei

wieder wie eingangs beschrieben ausgeführt sein. Die Lagen der Tastelemente (20) in y- Richtung werden aufgrund der Istpositionen bestimmt und laufend verglichen. Über ein vordefiniertes Eingriffsfenster kann das Eintauchen in eine Schienenlücke festgestellt werden. Dieses Eingriffsfenster ergibt sich aus einer entsprechenden Abweichung der y-Position bei einer definierten Vorfahrt. Weiters können auch hier die bereits vorher beschriebenen vertikal angeordneten Sensoren oder Taster zur Erkennung der Schienenlücken zusätzlich herangezogen werden. Die hintereinander angeordneten Seitenkopierungen sind im Abstand zueinander so angeordnet, dass eine maximale Lücke ohne Verlust der Schieneninnenkante (11) problemlos überfahren werden kann. Befindet sich ein Taster (20) in der Position einer Schienenlücke wird die Steuerung der Vorrichtung auf den noch an der Schieneninnenkante verbliebenen weiteren Taster (20) umgeschaltet. Erst wenn das erste Kopierelement (20) wieder an die Schieneninnenkante (11) rückgestellt wurde, wird das Messsignal wieder von diesem für die Steuerung verwendet. Durch eine Erfassung der Herzstückspitze (32) durch die beschriebenen zusätzlichen vertikalen Taster oder Sensoren kann frühzeitig eine Rückstellung der ersten Seitenkopierung (20) erfolgen. Dadurch kann der Abstand der hintereinander angeordneten Seitenkopierungen (20) geringfügig über dem max. auftretenden Lückenabstand gewählt werden. Dieser Lückenabstand liegt im Regelfall bei max. 1600 mm.

[0054] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Verfahrens werden drei oder mehrere Seitenkopierungselemente (20) pro Schienenstrang hintereinander und bezogen auf die gleiche Schieneninnenkante (11) angeordnet. Die Ausführung sowie der Ablauf ist wie in den oben beschriebenen Varianten ausgeführt, wobei der Seitenkopierung (20), die die eigentliche Positionsregelung der Vorrichtungseinheit durchführt, mindestens eine Seitenkopierung (20) vor- und mindestens eine weitere Seitenkopierung (20) nachgeschaltet ist. Durch diese Anordnung können die Nachführbewegung und Genauigkeiten dahingehend verbessert werden, dass die Schienenlücke auch in der Eingriffsstellung der Vorrichtungseinheit überfahren werden kann. Hierbei kann die benötigte Information immer von einem innen an der Schiene (10) anliegenden Kopierelement (20) geliefert werden.

[0055] Es ist selbstverständlich auch möglich die beschriebenen Ausführungsvarianten in einem Schienenfahrzeug, welches natürlich auch mehrere Vorrichtungseinheiten aufweisen kann, mit verschiedenen Varianten der Schienenkopierung zu kombinieren.

[0056] Weiters können auch nur ein oder mehrere Vorrichtungseinheiten mit der erfindungsgemäßen Seitenkopierung (20) ausgerüstet sein und andere am Fahrzeug aufgebaute Vorrichtungseinheiten über bekannte Systeme gesteuert werden.

[0057] Es ist weiters möglich in Fahrtrichtung vor den Seitenkopierungen und/oder den Vorrichtungseinheiten auch sogenannte Spurkanalräumer zu verwenden, die unvorhergesehene und nicht zum Gleissystem gehörende Fremdkörper beseitigen oder zumindest detektieren.

[0058] Somit ist es mit der vorliegenden Erfindung möglich eine optimale Schienennachführung von Vorrichtungseinheiten, und daher eine optimale Schienenkontrolle und -instandsetzung auch über Bereiche mit Schienenlücken zu gewährleisten.

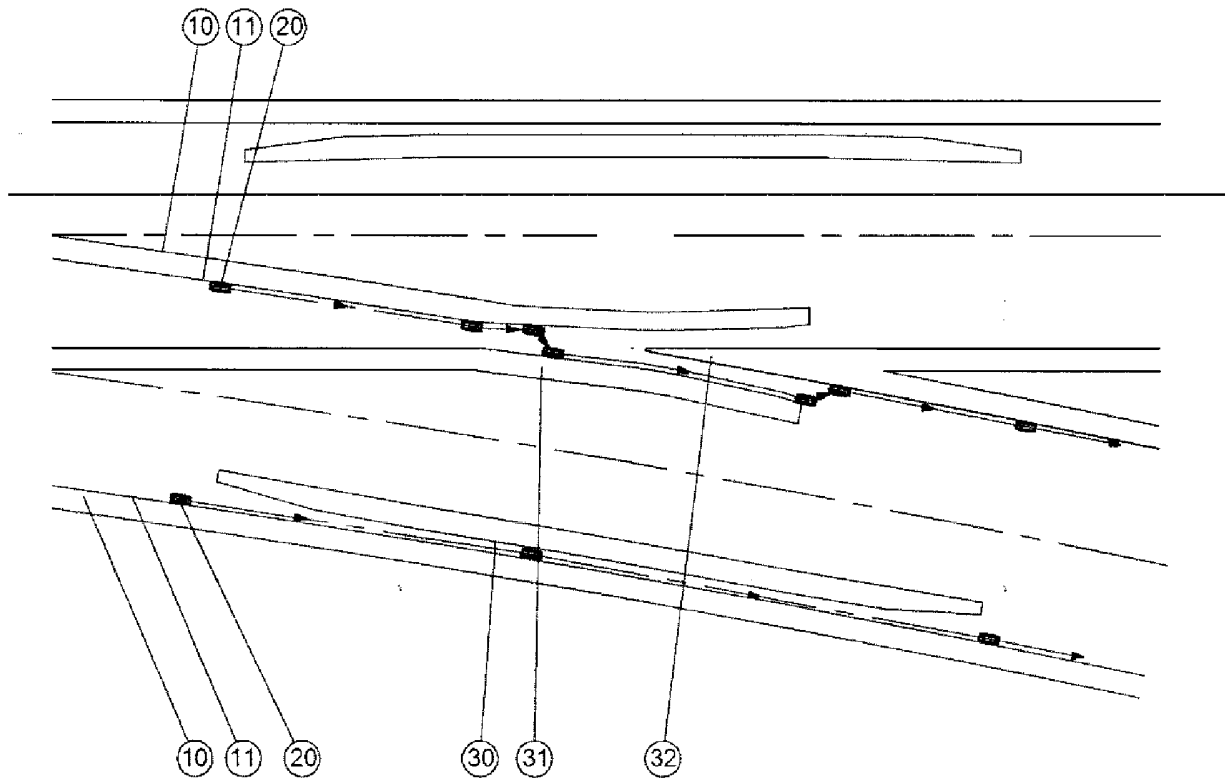
[0059] Das erfindungsgemäße Verfahren sowie die erfindungsgemäße Vorrichtung wird in den unabhängigen Ansprüchen 1 und 12, sowie den abhängigen Ansprüchen 2 bis 11 und 13 bis 26 beschrieben.

Patentansprüche

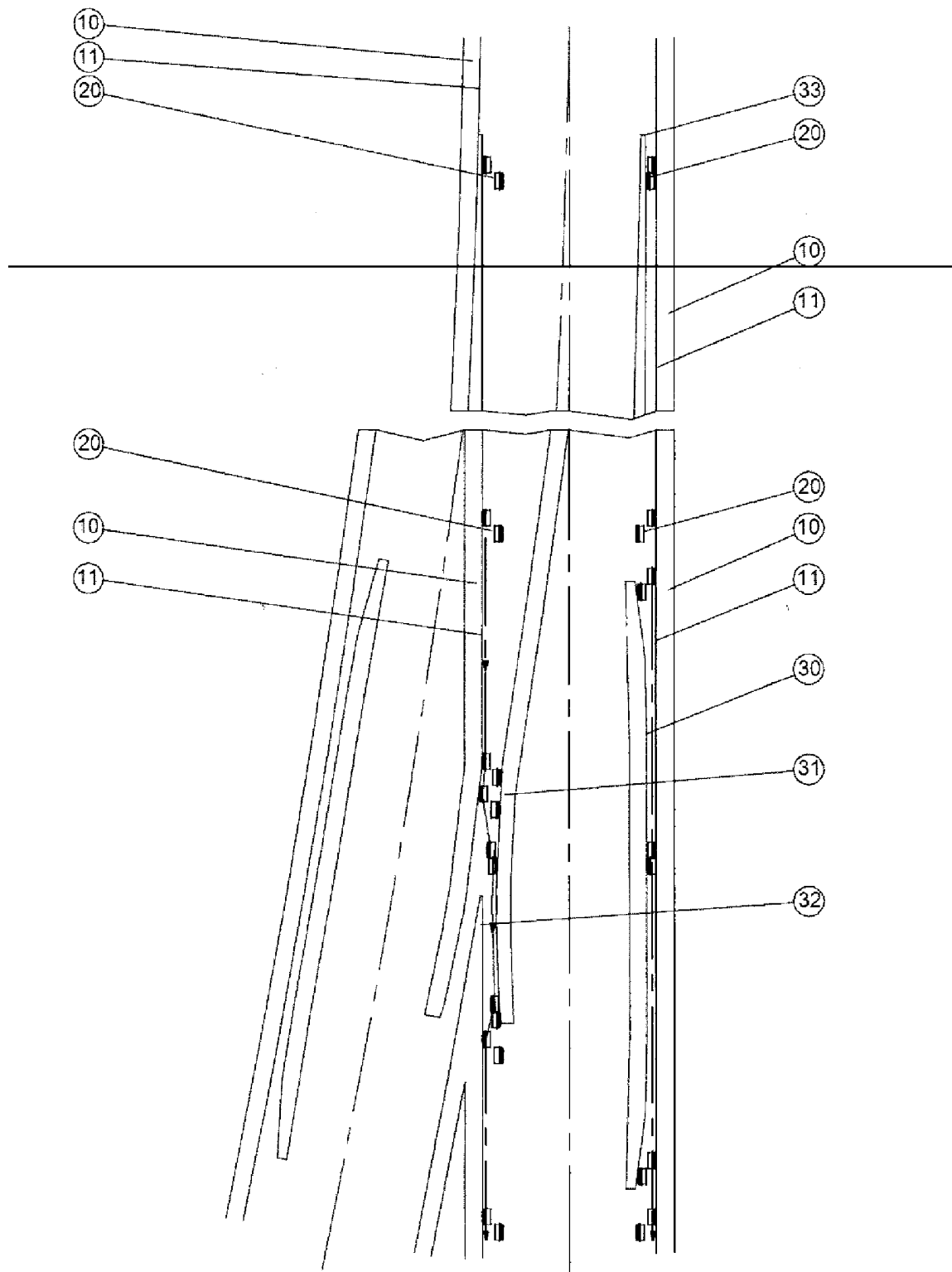
1. Verfahren zur Seitenkopierung an einer verlegten Schiene (10) für mindestens eine Vorrichtungseinheit, welche auf einem Schienenfahrzeug montiert ist, und dem mindestens ein Kopierelement (20) zum Ermitteln von Informationen der Schienenkopffinnenseite (11) zugeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass dieses Kopierelement (20) zusätzliche Informationen bei Schienenstößen, Weichen, Kreuzungen, Bahnübergängen oder Rillenschienen aus dem Spurkanal (12) ermittelt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Information zum Anstellen und/oder gezielten Rückführen einer Vorrichtungseinheit genutzt wird.
3. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens ein Kopierelement (20) verwendet wird, welches von beiden Seiten des Spurkanals (12) Geometrieinformationen liefern kann.
4. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens zwei paarweise angeordnete Kopierelemente (20) sowohl die Innenkante des Schienenkopfes (11), wie auch die Innenkante eines auftretenden Radlenker (13) oder einer Flügel- oder Zungenschiene (31, 33) abtasten.
5. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens ein Kopierelement (20) verwendet wird, welches gleichzeitig von beiden Seiten des Spurkanals (12) Geometrieinformationen liefern kann.
6. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens zwei hintereinander angeordnete Kopierelemente (20) jeweils die Schieneninnenkante (11) abtasten.
7. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass jeweils mindestens ein Kopierelement (20) in Vorschubrichtung gesehen vor und mindestens ein weiteres nach der Vorrichtungseinheit angeordnet ist.
8. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass weitere Informationen mit zusätzlichen vertikalen Sensoren ermittelt werden.
9. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtungseinheit als Material abtragende Einheit ausgeführt ist.
10. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtungseinheit als Material auftragende Einheit ausgeführt ist.
11. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtungseinheit als Analyseeinheit ausgeführt ist.
12. Vorrichtung zur Seitenkopierung an einer verlegten Schiene (10) mit mindestens einer Vorrichtungseinheit, welche auf einem Schienenfahrzeug montiert ist, und mindestens einem Kopierelement (20) zum Ermitteln von Informationen der Schienenkopffinnenseite (11), **dadurch gekennzeichnet**, dass dieses Kopierelement (20) zusätzliche Informationen bei Schienenstößen, Weichen, Kreuzungen, Bahnübergängen oder Rillenschienen aus dem Spurkanal (12) ermitteln kann.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass diese mindestens ein Kopierelement (20) aufweist, welches auf beiden Seiten des Spurkanals (12) Geometrieinformationen liefern kann.
14. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 12 und 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass diese mindestens zwei paarweise angeordnete Kopierelemente (20) aufweist, die sowohl die Innenkante des Schienenkopfes, wie auch die Innenkante eines auftretenden Radlenkers (13) oder einer Flügel- oder Zungenschiene (31, 33) abtasten.

15. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass dieses mindestens ein Kopierelement (20) verwendet, welches gleichzeitig von beiden Seiten des Spurkanals (12) Geometrieinformationen liefern kann.
16. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 12 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass diese mindestens zwei hintereinander angeordnete Kopierelemente (20) aufweist, welche jeweils die Schieneninnenkante (11) abtasten.
17. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 12 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass jeweils mindestens ein Kopierelement (20) in Vorschubrichtung gesehen vor und mindestens ein weiteres nach der Vorrichtungseinheit angeordnet ist.
18. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 12 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtungseinheit als Material abtragende Einheit ausgeführt ist.
19. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 12 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtungseinheit als Material auftragende Einheit ausgeführt ist.
20. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 12 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtungseinheit als Analyseeinheit ausgeführt ist.
21. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 12 bis 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kopierelemente (20) zumindest eine Abtast- und zumindest eine Ruheposition aufweisen.
22. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 12 bis 21, **dadurch gekennzeichnet**, dass mehrere Kopierelemente (20) hintereinander einen Abstand zueinander insgesamt größer dem maximalen Schienenlückenabstand aufweisen.
23. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 12 bis 22, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kopierelemente (20) abtastend als Rollen und/oder Hebel und/oder Gleitelemente ausgeführt sind.
24. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 12 bis 22, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kopierelemente (20) als berührungslose Sensoren ausgebildet sind.
25. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 12 bis 24, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kopierelemente (20) mit zusätzlichen vertikalen Sensoren ausgebildet sind.
26. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 12 bis 25, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kopierelemente (20) mit zusätzlichen in Vorschubrichtung vorgeschalteten Spurkanalräumern ausgebildet sind.

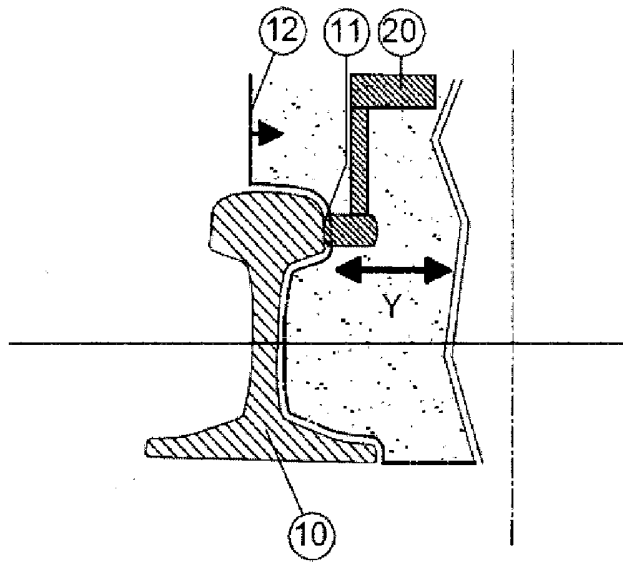
Hierzu 3 Blatt Zeichnungen



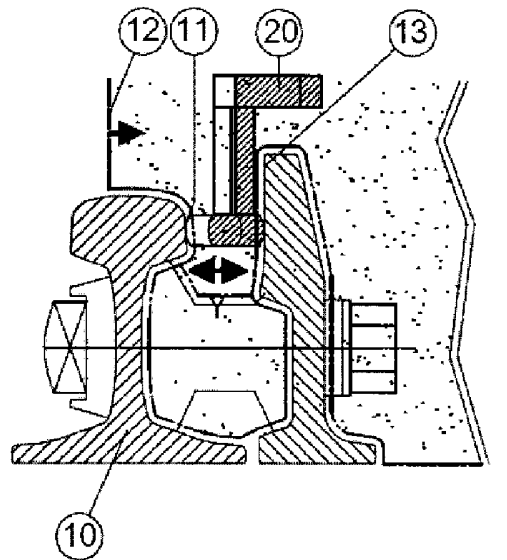
Figur 1



Figur 2



Figur 3



Figur 4