(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 954 642 B1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
10.03.2004 Patentblatt 2004/11

(21) Anmeldenummer: **98956854.8**

(22) Anmeldetag: **20.10.1998**

(51) Int Cl.[7]: **E01H 8/12**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP1998/006643

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 1999/020843 (29.04.1999 Gazette 1999/17)

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG FÜR DIE REINIGUNG VON SCHIENENRILLEN**

METHOD AND DEVICE FOR CLEANING RAILTRACK GROOVES

PROCEDE ET DISPOSITIF POUR LE NETTOYAGE DE GORGES DE RAILS

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK FI FR GB IT LI NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
RO

(30) Priorität: **20.10.1997 AT 177597**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.11.1999 Patentblatt 1999/45

(73) Patentinhaber: **Florianer Bahn Forschungs- und Errichtungsgesellschaft mbH**
4490 St. Florian (AT)

(72) Erfinder: **HILLBRAND, Georg**
A-4490 St. Florian (AT)

(74) Vertreter: **Dupal, Helmut, Dipl.-Ing.**
Haydnstrasse 2
4701 Bad Schallerbach (AT)

(56) Entgegenhaltungen:
FR-A- 378 167
FR-A- 2 628 457
US-A- 4 398 551

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

EP 0 954 642 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren für die Reinigung von Schienenrillen von Eisenbahn- und Straßenbahnschienen und die Vorrichtung dazu, nach dem Oberbegriff des Verfahrensanspruches 1 und des Vorrichtungsanspruches 6.

[0002] Bei den bekannten Verfahren für die Reinigung der Schienenrillen wird die Reinigung mit mechanischen Mitteln, wie mit Kratzmeißel, Drahtbürste o.dgl. durchgeführt, was eine ungenügende Reinigungswirkung oder die Abtragung an den Schienenrillen und eine schwierige, zumeist mangelhafte Entfernung der Schmutzlage zur Folge hat, weil das Meißelmaß an unterschiedliche Maße der Schienenrillen angepaßt sein muß, die Reinigung wegen der Entwässerungsöffnungen in den Schienenrillen nicht bis auf den Rillengrund erfolgen kann, wodurch das Verfahren eine geringe Reinigungswirkung hat.

[0003] Bei der anschließenden Trennung und Beseitigung des ausgetragenen Schmutzes, bei der die Förderung mit einem angesaugten Luftstrom deswegen aufwendig ist, weil der wirksame Differenzdruck 1 bar nicht übersteigen kann und wegen der großen notwendigen Luftmengen auch sehr energieaufwendig ist, ist trotzdem nur eine im Verhältnis dazu geringe Reinigungs- und damit Fahrtgeschwindigkeit eines Trägerfahrzeuges erreichbar.

[0004] Der abgetragene Schmutz ist sehr abrasiv und wirkt stark korrodierend, wodurch die Absaugvorrichtung mitsamt der komplex aufgebauten Filteranlage einer starken Belastung ausgesetzt ist und die die Verwendung teurer Materialien erfordert und hohe Wartungskosten bedingt, um die gesamte Sauganlage stets vakuumdicht zu halten.

[0005] So ist aus der FR 378 167 eine Reinigungseinrichtung für Schienenrillen bekannt, bei der ein Abdeckschirm über eine Strecke der Schiene, die Schienenrille überdeckend geführt ist, der den Schienenkopf oben seitlich und oben überdeckt und mit Bürsten an der Schienenoberfläche abdichtet.

[0006] Von den beiden Stirnseiten sind Preßluftdüsen in die Schienenrille schräg von oben nach unten gerichtet angebracht, mit denen der Schmutz trocken gegeneinander verwirbelt hochgeblasen wird und von eine schräg oben am Abdeckschirm angesetzten Saugleitung abgeführt wird.

Abgesesehen davon, daß Luft, zumindest allein nicht geeignet ist, den Schmutz aus der Rille mit der erforderlichen Geschwindigkeit zu lösen, bestehen die vorher beschriebenen Nachteile der Absaugung.

[0007] In der FR 2 628 457 ist eine Reinigungseinrichtung für Schienenrillen beschrieben, bei dem unter einer Abdeckung ein Meißel den Schmutz in der Schienenrille löst, der aus der Abdeckung oben abgesaugt wird und hinter dem Meißel folgt eine Düse für Druckwasser die quer zur Richtung der Schienenrille geneigt in diese einspritzt, welches ebenfalls von der Absaugung entfernt wird.

Die bei Anwendung eines Meißels und einer Absaugung beschriebenen Nachteile bestehen auch hier.

[0008] Zur Straßenreinigung werden auch Wasserstrahlen verwendet, was große Mengen Wasser erfordert, die das Einspülen von Schmutz, der häufig Split oder gelegentlich flächige Abfallteile wie Folien, Gewebe o. dgl. enthält, in die Entwässerungskanäle der Schienenrillen verursachen, die dann dort Verstopfungen hervorrufen können.

[0009] Zur Reinigung von Verkehrsflächen wird, beispielsweise auf Flugplätzen wurde schon die Reinigung mit einem Hochdruckstrahl aus Wasser oder Reinigungslösung ausgeführt, bei der der Strahl auf eine zu reinigende Verkehrsfläche aufgebracht und das abgeschwemmte Schmutz-Wassergemisch dann von einer Saugvorrichtung von der Reinigungsoberfläche abgesaugt und beseitigt wird.

Dabei braucht die Richtungsgenauigkeit des Hochdruckstrahles nicht besonders groß zu sein und dieser muß deshalb nicht genau einjustiert werden und allenfalls auftretendes unkontrolliertes Abströmen des Schmutz-Wassergemisches ist für die Reinigungsqualität wenig bedeutsam. Die Nachteile der Absaugung sind aber ähnlich wie bereits beschrieben, wobei an Stelle der Trockenstaubfiltration die Naßstaubfiltration tritt.

[0010] In der US 4 398 551 ist eine gattungsfremde Reinigungseinrichtung für Sand von verschmutzten Badestränden beschrieben, bei dem ein Niederdruck-Spülwasserstrahl den zu reinigenden Sand hochwirbelt, der dann von einem Hochdruckwasserstrahl über eine schräg ansteigende Fläche in einen Trennbehälter gespült wird, wobei die Richtung des Hochdruckwasserstrahls gegen die Fahrtrichtung nach unten geneigt ist und von denen mehrere nebeneinander angebracht, die notwendige Breitenwirkung für die Reinigung ergeben. Diese Einrichtung ist ausgelegt auf einim Vergleich zum Schmutz der Schienenrillen leich zu lösendes Material, das nach der Reinigung wieder auf die Strandobefläche zurückgeführt werden soll.

[0011] Aufgabe der Erfindung ist es, ein verbessertes Verfahren und eine Vorrichtung anzugeben, mit dem(r) speziell die Reinigung der Schienenrillen von Eisenbahn- und Straßenbahnschienen unter Vermeidung der beschriebenen Nachteile gezielt und bis auf den Grund bei wenigstens ausreichender Fahrtgeschwindigkeit der Reinigungseinheit und unter Auffangen des entfernten, insbesonders ausgespülten, Schmutzes zuverlässig geschehen kann.

[0012] Diese Aufgabe wird beim Verfahren und der Vorrichtung zu dessen Durchführung mit den Merkmalen des Verfahrensanspruches 1 und des Vorrichtungsanspruches 6 gelöst.

[0013] Das Verfahren erlaubt die Reinigung einer Schienenrille von der Schmutzlage bis auf den Grund und diese auch an den Seitenflächen einer Schienenrille zu entfernen, wobei durch den hohen Druck der Rei-

nigungsflüssigkeit die Schmutzschicht bei hydrodynamischer Beaufschlagung, vom der Reinigungsflüssigkeit unterwandert und durch Eindringen in Haarrisse schnell explosionsartig in Stücke zerrissen und mitgerissen wird.

Dabei findet als Reinigungsflüssigkeit Wasser, insbesondere mit Zusätzen Verwendung.

[0014] Als Sammeleinrichtung kann auch eine aus Gummiplatten o.dgl. gebildete bewegliche Wand dienen, die zu einer Absaugung als Führungseinrichtung leitet.

Die unterstützende Abführung der verbrauchten Flüssigkeit mitsamt dem Schmutz durch Absaugung unterliegt dabei den eingangs beschriebenen Belastungen, ist aber gleichwohl möglich, z.B. für die Ümrüstung bestehender Trägerfahrzeuge.

[0015] Der Transport des abgetragenen Schmutzes erfolgt durch die in den von der Abtragungsstelle reflektierten Flüssigkeitsstrahlen enhaltene kinetische Energie, die über eine nach oben von der Schienenoberflache wegführende Strecke bis in eine Auffangwanne geschleudert wird, von der das Schmutz-Flüssigkeitsgemisch mit einem Förderer bekannter Bauart in einen Schmutzbehälter transportiert wird.

[0016] Die Anwendung einer Führungsfläche für das von der Auftreff- und Abtragungsstelle abgelenkte Schmutz-Flüssigkeitsgemisch, unter einem günstigen Winkel zu diesem ausgerichtet, ergibt eine einfache, störunanfällige Überführungseinrichtung in eine Auffangwanne.

[0017] Zur Verbesserung der Benetzbarkeit ist die Anwendung geeigneter Stoffe in der Reinigungsflüssigkeit von Vorteil, mit denen die Reinigungsgeschwin-digkeit gesteigert werden kann.

[0018] Die Auswahl des anzuwendenden Hochdruckes richtet sich neben dem Abstand zwischen Hochdruckdüse und Auftreffstelle nach der Strahlform und danach, welcher Bereich an einer Schienenrille vom Strahl gleichzeitig erfaßt werden soll, das heißt auch wie weit der Strahl aufspreizen darf, sowie nach der Beschaffenheit, wie dem Zusammenhalt und der vorhandenen Schichttiefe des Schmutzes.

Ähnliches gilt für die Ausrichtung des Hochdruck-Flüssigkeitsstrahles, mit seiner Neigung in Fahrtrichtung oder auch quer dazu, die die Abtragung des Schmutzes beeinflussen und daher, wenn bei stark schwankenden Schmutzeigenschaften benötigt, einer Einstellung durch die Verstellung der verwendeten Hochdruckdüse in Ihrer Ausrichtung, direkt oder über Steuerungsmittel, zugänglich sein müssen.

[0019] Durch die gezielte Anwendung eines flüssigen Hochdruck-Flüssigkeitsstrahles wird die erzielte Reinigungswirkung und die Förderung mit geringen Druckfluidmengen erreicht, wodurch auch das Einspülen von Schmutz in die Entwässerungskästen der Schienenrillen vermieden wird und keine großen Mengen verschmutzte Reinigungsflüssigkeit, gewöhnlich Wasser, anfallen, die abzuführen sind. Diese Mengen können z. B. bei Rasengleisen zwischen oder neben diesen ausgebracht werden, ebenso wie ein aus Biomasse und Bodenmasse zusammengesetzter Schmutz, sodaß für die Entsorgung nur der im Straßenbereich anfallende Schmutz verbleibt, was durch Speichern, z.B. in einem Wechselcontainer, der als Schmutzbehälter dient, möglich ist.

[0020] Ein weiter wichtiger Vorteil des Verfahrens und der angewandten Vorrichtung ist die feuchte Behandlung des Schmutzes, mit der die Staubentwicklung durch Niederschlagen im Tropfennebel des Hochdruck-Flüssigkeitsstrahles unterdrückt wird, ohne daß sich eine aufwendige gesonderte Abscheidung als notwendig erweist.

[0021] Bei der Reinigung der Schienenrillen muß der Hochdruck-Flüssigkeitsstrahl während des Reinigungsvorganges ziemlich genau in die zu reinigende Stelle geleitet werden, eine vorteilhafte Strahlform hergestellt werden und ein geeigneter Bereich des Auftreffwinkels des Hochdruck-Fluidstrahls eingehalten werden, um eine rasche und gute Reinigungswirkung zu erzielen.

[0022] Das von der Schiene allenfalls noch ablaufende Schmutz-Wassergemisch kann weitgehend ohne weitere Reinigung austreten oder aber von einer Saugvorrichtung aufgenommen werden, um die Verunreinigung von Umgebung und Boden so gering wie möglich zu halten, wobei wegen der geringen anfallenden Menge eine kleine, wenig aufwendige Einrichtung genügt.

[0023] Zur Steigerung der Leistungsfähigkeit der Reinigung können auf einem Trägerfahrzeug für jede Schiene mehrere Rillenreinigungseinheiten hintereinander angeordnet sein, wodurch die Reinigungs- und damit die Fahrtgeschwindigkeit an die üblichen Zugfördergeschwindigkeiten angenähert werden kann.

[0024] Besonders vorteilhaft ist eine ebene Ausbildung der unteren Schirmwand der Rillenreinigungseinheit und der Beginn an der Schienenoberfläche in einem Abstand von der Auftreffstelle des Hochdruck-Flüssigkeitsstrahles, der wenigstens gleich oder etwas größer als die Ausspülweite in der Schienenrille ist, damit nicht größere Mengen Reinigungsflüssigkeit unter der Rillenabdichtung der Schirmwand hindurch austreten können.

[0025] Für eine gute seitliche Abdeckung ist es wichtig, daß die Seitenwände bis auf die Oberflächen von Schiene und Leitkante herabreichen und mit Dichtungsbalken enden, die vorteilhafterweise wenigstens an einer Oberfläche aufliegend. angeordnet sind und die die Spülöffnung für die Schienenrille seitlich begrenzen und über die Länge der Öffnung reichen um den Austritt, besonders von harten Teilen und Flüssigkeit zu verhindern.

[0026] Dafür ist wegen der erheblichen Abrasion die Anwendung von massivem Stahlblech größerer Dicke notwendig, das mit einer ebenen unteren Dichtfläche die Abdichtung zu der Oberfläche von Schiene bzw. Leitfläche verbessert oder mit einer bombierten unteren Dichtfläche den Dichtungsdruck erhöht und damit die

Abdichtung günstig gestaltet.

[0027] Für der Höhe nach stark variierende Oberflächen ist eine höhenverschiebbare Lagerung der Dichtungsbalken von Nutzen, doch wird dadurch die Anordnung unter der starken Belastung störanfälliger.

[0028] Eine weitere Verbesserung der Abdichtung bei gleitendem Dichtungsbalken, also besonders auf der Oberfläche der Schiene, wird durch die Anwendung eines Fluids unter Druck, besonders günstig ist dabei Luft erreicht, die zur Schaffung eines Polsters aus Öffnungen an der unteren Fläche austritt.

[0029] Auf der Seite der Leitkante wird eine sehr wirksame haltbare und einfache Abdichtung dadurch erzielt, daß eine Bürste genügender Länge und mit verschleißfestem Aufbau an der Seitenwand der Abdekkung in einer Bürstenhalterung angeordnet ist, die über die Länge des Dichtungsbalkens reichend an der Außenkante der Leitkante entlangstreicht. Dadurch wird gleichzeitig eine Begrenzung der Verkrautung an der Leitkante erreicht.

[0030] Dabei ist die Zusammensetzung der Borsten, vor allem aus verschleißarmen Kunststoff und auch die gemischte Anbringung zusammen mit Metallborsten, reihenweise abwechselnd oder auch nur von Metallborsten allein, je nach Anwendungsfall von Vorteil.

[0031] Für die Abdichtung gegen das unter der Kante der unteren Schirmwand, zwischen dieser und der Schmutzlage in der Schienenrille, hindurchtretende Schmutz-Flüssigkeitsgemisch erreicht oder für die weitgehende Minimierung desselben ist die Anbringung einer Rillenabdichtung, die zwischen die Seitenwände der Schienenrille bis an die Schmutzlage oder den Rillenboden reicht, von besonderem Vorteil bei häufig gereingten Rillen, während ansonsten die Schmutzlage selbst, nach vorne zu, als Abdichtung wirksam wird.

[0032] Die Anbringung einer Rillenabdeckung, von der Kante der Schirmwand an der Schienenoberfläche in Fahrtrichtung nach vorne reichend, dient dem gleichen Zweck, deren Länge danach richtet sich nach der in der Schienenrille abgelagerten Höhe der Schmutzlage.

[0033] Bei stark verschmutzen Seitenwänden einer Schienenrille kann mit einer Querneigung des Hochdruck-Flüssigkeitsstrahles erreicht werden und durch dessen Ausrichtung auf eine Seitenwand der Schienenrille kann u.U. eine besonders gute Reinigungswirkung in diesem Bereich, z.B. der Fahrkante erzielt werden.

[0034] Überdies wird mit dem Hochdruck-Flüssigkeitsstrahl eine wirksame Reinigung von Entwässerungsöffnungen bis auf den Grund ermöglicht.

[0035] Die verbrauchte Reinigungsflüssigkeit, aus dem sich der Schmutz bis auf die feinsten Anteile abgesetzt hat, kann bereits aus der Auffangwanne der Fördereinrichtung auf den Gleisraum zwischen und neben den Gleisen, vor allem bei Rasengleisen, abgeleitet werden, ebenso wie überstehende Reinigungsflüssigkeit aus dem Schmutzbehälter, während jene Flüssigkeitsmenge die beim Überfahren der Straßengleise anfällt in einem Behälter gespeichert und zur Entsorgung abgegeben werden kann.

[0036] Eine Anordnung der Rillenreinigungseinheit in geringer Distanz zu davor und danach laufenden Radsätzen oder in der Rille davor und danach laufenden Führungsrädern ergibt eine besonders gute Führung in der Rille, vor allem bei kurviger Strecke.

[0037] Zur Ableitung der Schmutz-Wasser-Mischung ist die Anordnung eines Becherwerkes in der unter Schutz gestellten Anbringungsweise von Vorteil, das einen hohen Wirkungsgrad besitzt und außen eng an der Fahrzeugwand hochgeführt werden kann und eine einfach Übergabe in einen hochgelegten Sammelbehälter erlaubt.

[0038] Von Vorteil ist es, wenn zum Aufsammeln und Entfernen von Stahlresten, besonders Spänen, der Schienen und Räder u.a. Quellen, vor jeder Rillenreinigungseinheit eine, an sich bekannte, magnetische Sammeleinrichtung angebracht ist.

[0039] Die Erfindung wird an Hand der schematischen Zeichnung einer Ausführungsform der Vorrichtung beschrieben.

Es zeigt

- Fig. 1 diese Vorrichtung im Längsschnitt, schematisch;
- Fig. 2 die Vorrichtung nach Fig. 1, im Querschnitt;
- Fig. 3 einen Ausschnitt mit dem Dichtungsbalken in Fig.2 mit Fluidspülung.

[0040] Auf einer Schiene 17 mit eingearbeiteter Schienenrille 3 ist, die Schienenrille beiderseits in geringem Abstand übergreifend, ein Abdeckschirm 5 der Rillenreinigungseinheit angeordnet, die in dieser Arbeitslage von einer Halterung eines nicht dargestellten Trägerfahrzeuges, z.b. mit voran und/oder hinterherlaufenden Führungsrädern, geführt ist.

[0041] Der Abdeckschirm 5 besteht aus den Seitenwänden 13, einer strahlseitigen Stirnwand 8, einer ebenfalls stirnseitigen unteren Schirmwand 7 und einer oberen Schirmwand 6.

[0042] Im Bereich an der strahlseitigen Stirnwand 8 ist im Abstand oberhalb der Schiene 17 eine Hochdruckdüse 1 angebracht, deren aus Wasser, als Reinigungsflüssigkeit, bestehender Hochdruck-Flüssigkeitsstrahl 2 schräg in Fahrtrichtung 19 nach vorne unten geneigt, etwa unter 60 Winkelgraden zur Schienenoberfläche ausgerichtet ist und in der Schienenrille 3 an der Auftreffstelle 4 auf deren Boden auftrifft.

[0043] Der vom Hochdruck-Flüssigkeitsstrahl 2 von der Schmutzlage 12 in der Schienenrille 3 abgetragene Schmutz wird von den unter einem flacheren Winkel zur Schienenoberfläche abströmenden reflektierten Flüssigkeitsstrahlen 11 mitgenommen.

[0044] Das Schmutz-Flüssigkeitsgemisch wird von der in den Flüssigkeitsstrahlen enthaltenen kinetischen Energie primär gegen die untere, eben ausgebildete Schirmwand 7 geschleudert, die unter einem steileren

Winkel angeordnet ist, als ein Teil der reflektierten Flüssigkeitsstrahlen auftreffen und an dieser nach oben geführt bis dieses durch eine Austrittsöffnung 18 austritt.

[0045] Diese Austrittsöffnung 18 wird von dem, von der unteren Schirmwand 7, den beiden Seitenwänden 13 und der oberen Schirmwand 6 gebildeten, höchstens etwa die Breite der Schiene 17 aufweisenden Austragkanal 20 frei gelassen, durch den die Flüssigkeitsstrahlen bzw. das Schmutz-Flüssigkeitsgemisch in eine Auffangwanne 15 gelangt, in der es enweder gespeichert und später entsorgt oder einer weiteren Behandlung unterworfen wird.

[0046] Bei der Weiterbehandlung trennt sich in der Auffangwanne 15 ein Teil des verbrauchten Reinigungsflüssigkeit ab und strömt durch einen Überlauf ab und wird entweder direkt zwischen und/oder neben die Gleise oder in einen, nicht dargestellten, Speicherbehälter geleitet.

[0047] Der verbleibende Teil des Schmutz-Flüssigkeitsgemisches wird von einer, nur angedeuteten, Fördereinrichtung bekannter Bauart, z.B. einer archimedischen Spirale oder einem Förderband oder einem Becherwerk o. dgl., in einen Auffangbehälter zur weiteren Trennung und Abgabe von Flüssigkeit und Schmutz geleitet.

[0048] Die untere Schirmwand 7 endet unten in einer ebenen Kante 21 an der eine Rillenabdichtung 9 angesetzt sein kann, die entweder scharnierend oder elastisch, aus Gummi o.dgl. bestehend, in die Schienenrille 3 bis zur Schmutzlage 12 reicht und gegen das Durchtreten des spülenden Flüssigkeitsstrahles dichtet.

[0049] Von der Kante 21 der unteren Schirmwand 7, in Fahrtrichtung 19 nach vorne, liegt eine Rillenabdekkung 10 auf der Schienenrille 3 über ein Mehrfaches ihrer Tiefe und die Oberfläche der Schiene 17 überdekkend auf und dichtet gegen das Durchtreten des Spülstrahles unter der Rillenabdichtung hindurch zusätzlich ab.

[0050] In Fig.2 ist der der Abdeckschirm 5 im Querschnitt, im rechten Winkel zur Fahrtrichtung 19 dargestellt.

[0051] Die beiden Seitenwände reichen seitlich nach unten bis über die Schiene 17 und die Leitkante 23 und enden mit Dichtungsbalken 25, 26, die sich in Fahrtrichtung über die Länge der rillenseitigen Öffnung des Abdeckschirmes 5 erstrecken und eine erhebliche Dicke aufweisen, um die heftige Abrasion durch das ausgeschwemmte Material genügend lange zu überstehen und besitzen eine ebene untere Dichtungsfläche 33 zur besseren Abdichtung.

[0052] Der eine Dichtungsbalken 25 liegt dabei auf der Oberfläche 22 der Schiene auf oder befindet sich in einem sehr geringem Abstand, während der Dichtungsbalken 26 für die Leitkante 23 auf deren Oberfläche 24 aufliegt, wenn diese einen großen Höhenabstand zu der Oberfläche 22 der Schiene 17 selbst aufweist.

[0053] Bei Schienenprofilen, bei denen die Oberfläche 24 der Leitkante 23 noch einen geringeren Höhenabstand zur Oberfläche 22 der Schiene 17 besitzt, tritt ein Abstand von bis zu 25 Millimeter auf, der durch die, seitlich außen an der Seitenwand 13 des Abdeckschirmes 5 nach unten gerichteten Borsten 29 einer Dichtungsbürste 27 geschlossen wird, welche in eine Bürstenhalterung 28 eingeschoben ist und ebenfalls über die Länge des zugeordneten Dichtungsbalken 26 reicht und diese beiderseits vorne und hinten überragt.

[0054] Die Borsten 29 der Dichtungbürste 27 weisen wenigsten die fünffache Länge des maximal tolerierbaren Höhenabstandes zwischen den Oberflächen 22 und 24 von Schiene 17 und Leitkante 23 auf und bestehen beispielsweise aus verschleißarmen Kunststoff, die abwechselnd in Reihen mit Metalldrahtborsten angeordnet sein können.

[0055] Die Borsten 29 streichen über die Außenkante 32 der Leitkante und liegen an der Außenseite des Dichtungsbalken 26 unten an.

[0056] In Fig.3 ist eine Luftspülung für den, mit der unteren ebenen Dichtungsfläche 33 vom Fahrwerk stets in sehr geringem Abstand oder aufliegend auf der Oberfläche 22 der Schiene 17 geführten Dichtungsbalken 25 wiedergegeben.

Von einer Längsbohrung 30 im Dichtungsbalken 25 reicht(en) ein oder mehrere hinteinander angeordnete Längsschlitz(e) 31 oder Bohrungen offen bis an die untere Dichtungsfläche 33, an der die Luft mit einem Druck von 1 bis 10 bar austritt und das Eindringen von Schmutz zwischen Dichtungsfläche 33 und der Oberfläche 22 der Schiene 17 verhindert und damit die Oberfläche 22 der Schiene 17 sauber gehalten wird.

Bezugszeichenliste

[0057]

1	Hochdruckdüse
2	Hochdruck-Flüssigkeitsstrahl
3	Schienenrille
4	Auftreffstelle des Hochdruck-Flüssigkeitsstrahl 2
5	Abdeckschirm
6	obere Schirmwand
7	untere Schirmwand
8	strahlseitige Stirnwand
9	Rillenabdichtung
10	Rillenabdeckung
11	reflektierte Flüssigkeitsstrahlen
12	Schmutzlage in der Schienenrille 3
13	Seitenwand des Abdeckschirmes 5
14	Fördereinrichtung
15	Auffangwanne der Fördereinrichtung 14
16	Überlauf
17	Schiene
18	Austrittsöffnung des Abdeckschirmes 5
19	Fahrtrichtung bzw. Arbeitsrichtung
20	Austragkanal
21	Kante am unteren Ende der unteren Schirmwand 7

22 Oberfläche der Schiene 17
23 Leitkante
24 Oberfläche der Leitkante 23
25 Abdichtungsbalken der Schiene 17
26 Abdichtungsbalken der Leitkante 23
27 Bürste
28 Bürstenhalterung
29 Borsten der Bürste 27
30 Längsbohrung in dem Dichtungsbalken 25
31 Längsschlitz oder Bohrung
32 Außenkante der Leitkante 23
33 untere Dichtungsfläche des Dichtungsbalkens 25

Patentansprüche

1. Verfahren zum Reinigen von Schienenrillen (3) von Eisenbahn- und Straßenbahnschienen, während der Fahrt, mit einer an einem, insbesonders schienengebundenen, Trägerfahrzeug angebrachten, im wesentlichen in konstanter Lage zu der zu reinigenden Schienenrille gehaltenen Rillenreinigungseinheit, von der ein Hochdruck-Flüssigkeitsstrahl (2) einer kalten oder erhitzten Reinigungsflüssigkeit, insbesonders Wasser oder wässrige Reinigungslösung, auf die Schmutzlage (12) in der zu bearbeitenden Schienenrille (3) gerichtet ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Hochdruck-Flüssigkeitsstrahl (2) in Fahrtrichtung (19) nach vorne und unten geneigt, mit einem Arbeitsdruck von zwischen 10 bar und 2500 bar, vorzugsweise zwischen 50 und 800 bar, je nach Beschaffenheit der Reinigungsflüssigkeit, der Schmutzlage (12) und der bei der Reinigung auftretenden Strahlaufweitung, auf die Schmutzlage (12) in der zu bearbeitenden Schienenrille (3) gerichtet ist und von der jeweiligen Auftreffstelle (4) reflektiert, den Schmutz mitreißt und das Schmutz-Flüssigkeitsgemisch nur durch die enthaltene kinetische Energie einer Sammeleinrichtung und einer Führungseinrichtung einer Fördereinrichtung (14) zugeführt wird, von der das Schmutz-Flüssigkeitsgemisch in eine Schmutzsammeleinrichtung geleitet und gespeichert wird oder die verbrauchte Reinigungsflüssigkeit in einer gesonderten Trenneinrichtung vom Schmutz wenigstens teilweise getrennt wird oder als Schmutz-Flüssigkeitsgemisch direkt ausgetragen wird.

2. Verfahren zum Reinigen von Schienenrillen, nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, daß** der von der Rillenreinigungseinheit auf die Schmutzlage (12) in der zu bearbeitenden Schienenrille (3) gerichtete Hochdruck-Flüssigkeitsstrahl (2), mit einem Auftreffwinkel zur Oberfläche der Schiene (17) von zwischen 30 und 80 Winkelgraden, vorzugsweise von zwischen 50 und 70 Winkelgraden, je nach Beschaffenheit des Hochdruck-Flüssigkeitsstrahles (2), des Schmutzes in der Schmutzlage (12) der Schienenrille (3) und der Fahrtgeschwindigkeit eingerichtet auf die Schmutzlage (12) in der Schienenrille (3) gelenkt wird, wobei die nach oben unter einem spitzeren Winkel zur Oberfläche,der Schiene (17) reflektierten Teile des Hochdruck-Flüssigkeitsstrahles (2) auf die Führungsfläche (7) der Führungseinrichtung auftreffen und an dieser entlang nach vorne oben in die Fördereinrichtung (14) abgeleitet werden.

3. Verfahren zum Reinigen von Schienenrillen, nach einem der beiden vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der von der Rillenreinigungseinheit auf die Schmutzlage (12) in der zu bearbeitenden Schienenrille (3) gerichtete Hochdruck-Flüssigkeitsstrahl (2) zusätzlich mit einem Auftreffwinkel zur Schienenoberfläche, quer zur Fahrtrichtung (19) des Trägerfahrzeuges und damit im wesentlichen zur Längsrichtung der Schienenrille (3), von zwischen 90 und 30 Winkelgraden, insbesonders von zwischen 90 und 75 Winkelgraden, zur Oberfläche der Schiene (17), gegen eine Seitenwandung der Schienenrille (3) gerichtet, je nach Beschaffenheit des Hochdruck-Flüssigkeitsstrahles (2) und des Schmutzes in der Schmutzlage (12) der Schienenrille (3), eingerichtet wird.

4. Verfahren zum Reinigen von Schienenrillen, nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der von der Rillenreinigungseinheit auf die Schmutzlage (12) in der zu bearbeitenden Schienenrille (3) gerichtete Hochdruck-Flüssigkeitsstrahl (2) von der jeweiligen Auftreffstelle (4) reflektiert Schmutz mitreißt und über eine Führungsfläche schräg nach oben fördert und mit diesem zusammen in einer Auffangeinrichtung aufgefangen wird, aus der, zumindest der überwiegende Anteil, der festen Teile direkt ausgetragen oder mit einer Fördereinrichtung (14) in eine Schmutzsammeleinrichtung geleitet wird.

5. Verfahren zum Reinigen von Schienenrillen, nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Reinigungsflüssigkeit des Hochdruck-Flüssigkeitsstrahles (2) ein Stoff zur Herabsetzung der Oberflächenspannung zugesetzt ist.

6. Rillenreinigungseinheit zur Durchführung des Verfahrens, mit einem Abdeckschirm (5), der ein Stück Schiene (17) mitsamt Schienenrille (3), in Arbeitslage, überdeckt, in dessen strahlseitiger Stirnwand (8) eine Hochdruckdüse (1) angebracht ist, aus der eine Reinigungsflüssigkeit in einem Hochdruck-Flüssigkeitsstrahl (2) nach unten und in Fahrtrichtung (19) nach vorne geneigt, auf die Auftreffstelle (4) einer Reinigungsoberfläche in einer Schienenrille (3) gerichtet auftrifft und an dem Abdeckschirm

(5) in Fahrtrichtung (19), gegenüber der strahlseitigen Stirnwand (8), schräg nach vorne ansteigend, eine untere Schirmwand (7) bis zu einer oberhalb von dieser angebrachten Austrittsöffnung (18) für das Schmutz-Flüssigkeitgemisch reichend angeordnet ist und mit einer Neigung zur Schienenoberfläche ansteigt, die flacher ist als dem Winkel entspricht unter dem die reflektierten Flüssigkeitsstrahlen (11) des Hochdruck-Flüssigkeitsstrahles (2) zurückgeworfen werden, wodurch die reflektierten Flüssigkeitsstrahlen (11) teilweise im wesentlichen unmittelbar durch die Austrittsöffnung (18) hindurchtreten und der andere Teil der reflektierten Flüssigkeitstrahlen (11) unter einem Winkel zurückgeworfen wird, der gleich oder flacher zur Schienenoberfläche ist, als der Neigung der unteren Schirmwand (7) entspricht, wodurch schließlich die Flüssigkeitstrählen (11) an der Oberfläche der unteren Schirmwand (7) nach oben geführt werden, bis sie durch die Austrittsöffnung(18) austreten.

7. Rillenreinigungseinheit nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, daß** die untere Schirmwand (7) mit einer oberen Schirmwand (6) und mit beiderseits angeordneten Seitenwänden (13) einen Austragkanal (20) bildet, der in der Austrittsöffnung (18) endet, der an der Schienenoberfläche mindestens die Breite der Schienenrille (3) aufweist und nach oben zu die gleiche, oder insbesonders eine zunehmende, Breite besitzt.

8. Rillenreinigungseinheit nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Seitenwände (13) beiderseits der Schienenrille (3) bis auf die Oberfläche (24) der Schiene (17) und bis auf die Oberfläche der Leitkante (23) herabreichen und mit Dichtungsbalken (25, 26) enden, von denen der Dichtungsbalken (25) auf der Oberfläche (22) der Schiene (17), auf dieser im wesentlichen aufliegend angeordnet ist und der Dichtungsbalken (26) auf der Oberfläche (24) der Leitkante (23) aufliegend angeordnet ist, wenn der Höhenabstand zwischen der Oberfläche (22) der Schiene (17) und der Oberfläche der Leitkante (23) den größten Toleranzwert aufweist, wobei die beiden Dichtungsbalken (25,26) die Öffnung des Abdeckschirmes (5) zur Schienenrille (3) seitlich begrenzen und in der Fahrtrichtung (19), vorzugsweise beiderseits, überragen.

9. Rillenreinigungseinheit nach einem der vorhergehenden beiden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** zumindest der Dichtungsbalken (25) an der Schiene (17) aus einem mehrere Millimeter dicken Stahlblech oder dergleichen besteht und insbesonders 10 bis 50, vorzugsweise etwa 30 Millimeter Dicke aufweisend, ein Profil mit ebener oder insbesonders bombierter, unterer Dichtungsfläche (33) besitzt und insbesonders einen rechteckigen oder quadratischen Querschnitt aufweist.

10. Rillenreinigungseinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche 8 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** zumindest der Dichtungsbalken (26), vorzugsweise aber beide Dichtungsbalken (25,26), an der zugeordneten Seitenwand (13) des Abdeckschirmes (5) höhenverschiebbbar gelagert sind.

11. Rillenreinigungseinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** in dem Dichtungsbalken (25) der auf der Oberfläche (22) der Schiene (17) angeordnet ist, mit einer Längsbohrung (30) versehen ist, die an eine Zuleitung für ein Flüssigkeit unter Druck, insbesonders Luft, von mehreren bar, vorzugsweise 1 bis 10 bar, angeschlossen ist und die mit einem oder mehreren in Fahrtrichtung (19) verlaufenden Längsschlitzen (31) oder einer Mehrzahl von Bohrungen, nach unten offen, in der untenliegenden Dichtungsfläche (33) endet.

12. Rillenreinigungseinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** in Fahrtrichtung bzw. Arbeitsrichtung (19) seitlich außerhalb des Dichtungsbalkens (26), an der Seite der Leitkante (23), neben der Seitenwand (13) ein Dichtungsbürste (27) in einer Bürstenhalterung (28), vorzugsweise waagrecht eingeschoben, angebracht ist, deren Borsten (29) von oben nach unten ausgerichtet über die Außenkante,(23) der Leitkante (23) streichend enden und eine Länge aufweisen, die ein mehrfaches, vorzugsweise wenigstens das fünffache, des größten tolerierbaren Abstandes zwischen dem Dichtungsbalken (26) und der Ober-fläche (24) der Leitkante (23) beträgt, wobei die Dichtungsbürste (27) in Fahrtrichtung (19) die Länge des Dichtungsbalkens (26) überdeckt und vorzugsweise überragt.

13. Rillenreinigungseinheit nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Borsten (29) der Bürste (27) aus Kunstoff hoher Verschleißfestigkeit bestehen und/oder mit Metallborsten verstärkt sind, die, vorzugsweise reihenweise, gemischt angeordnet sind.

14. Rillenreinigungseinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die untere Schirmwand (7), die vorzugsweise einen ebenen Verlauf aufweist, bis an die Oberfläche der bearbeiteten Schiene (17) herabreichend in einer, vorzugsweise nahezu berührenden, Kante (21) zumindest in einem Abstand vom Auftreffpunkt (4) des Hochdruck-Flüssigkeitsstrahles endet, der wenigstens etwa der von diesem bearbeitete Länge der Schienenrille (3) entspricht.

15. Rillenreinigungseinheit nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, daß** von der Kante (21) nach unten in die Schienenrille (3) wirkend eine Rillenabdichtung (9) angeordnet ist, die beispielsweise in die Schienenrille (3) ragend, aus starrem Material, vorzugsweise scharnierend oder aus elastischem oder biegeschlaffem, verschleißfestem Material bestehend, fest angebracht oder von einem pneumatischen Dichtungsstrahl gebildet ist.

16. Rillenreinigungseinheit nach einem der beiden vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** von der Kante (21) nach vorne in Fahrtrichtung (19) verlaufend, eine auf der Oberfläche der zu bearbeitenden Schiene (17) im wesentlichen dichtend aufliegende Rillenabdeckung (10) angeordnet ist, deren Länge einem mehrfachen der Tiefe der Schienenrille (3), insbesonders an die Zurückhaltung des Reinigungsflüssigkeits durch die Schmutzlage (12) in der Schienenrille (3) angepaßt, entspricht.

17. Rillenreinigungseinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Hochdruckdüse (1) zumindest in Fahrtrichtung (19) steiler oder flacher nach unten geneigt und im Abstand zur Auftreffstelle einstellbar ist, in Abhängigkeit von der Beschaffenheit und Menge der Schmutzlage (12) in der Schienenrille (3), der jeweiligen Fahrtgeschwindigkeit und dem Druck des Hochdruck-Flüssigkeitsstrahles (2) und daß dieser von der Hochdruckdüse (1), insbesonders als Flachstrahl mit der Breite quer zur Fahrtrichtung (19) ausgerichtet und im wesentlichen in Breite der Schienenrille (3) auftreffend abgegeben wird, wobei ein Winkel zwischen 30 und 80 Winkelgraden, vorzugsweise wenigstens zwischen 50 und 70 Winkelgraden, zur Oberfläche der Schiene (17) einstellbar ist.

18. Rillenreinigungseinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Hochdruckdüse (1) quer zur Fahrtrichtung (19), seitlich, lotrecht oder steiler oder flacher geneigt einstellbar ist, in Abhängigkeit von der Rillenform, der Beschaffenheit und Menge der Schmutzlage (12) in der Schienenrille (3) um den Hochdruck-Flüssigkeitsstrahl (2) vorzugsweise seitlich an eine Seitenwand der Schienenrille (3) zu lenken.

19. Rillenreinigungseinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Austrittsöffnung (18) des Abdeckschirmes (5) in eine Auffangwanne (15) führt, die gleichzeitig einen Speicherbehälter bildet oder diese Beschikkungsteil einer Fördereinrichtung (14) ist, von der der Schmutz mit dem Reinigungsflüssigkeit oder einem Teil der Reinigungsflüssigkeit, in einen Schmutzbehälter befördert wird, aus dem die Reinigungsflüssigkeit mit Schlammanteil nach außen abgeleitet wird oder in einen Speicherbehälter gelangt.

20. Rillenreinigungseinheit nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Auffangwanne (15) für das Schmütz-Reinigungsflüssigkeitgemisch, mit einem Überlauf (16) wenigstens für den überwiegenden Teil des verbrauchten Reinigungsflüssigkeitanteils versehen ist.

21. Rillenreinigungseinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** diese unmittelbar zwischen möglichst eng zu dieser angeordneten Radsätzen oder direkt in der Rille laufenden Führungsrädern angebracht ist und insbesonders für jede Schienenrille (3) eines Schienenstranges eine eigene Rillenreinigungseinheit vorgesehen ist.

22. Rillenreinigungseinheit nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Fördereinrichtung (14) aus einem Becherwerk besteht, deren Becher, am Untertrum, quer zur Fahrtrichtung (19) unter der Austrittsöffnung (18) einer jeden Rillenreinigungseinheit hindurchbewegbar angebracht sind.

Claims

1. Process for cleaning of rail-track grooves (3) of railway and tramway lines during drive of a carrier-craft especially beeing rail-bound to which a cleaning device for rail-track grooves is mounted in a substantially constant position to the rail-track groove to be cleaned and from said cleaning device a high pressure liquid stream (2) of a cool or heated cleansing-liquid, especially water or aqueous cleansing solution, is directed into the rail-track groove beeing processed **characterized in that** the high pressure liquid stream (2) is inclined in the direction of travel (19) to the front and downward under a process-pressure of 10 to 2500 bar, peferably of 50 to 800 bar, dependent of the quality of the cleansing-liquid, of the condition of the mud cushion (12) and of the expansion of the liquid-stream during the cleaning procedure, beeing directed to the mud cushion (12) in the rail-track groove (3) and reflected of the spot of impact at the moment (4) carrying along the mud and delivers the mixture of cleansing-liquid and mud only by means of the inherent kinetic energy to a sampling device and to a guiding device of a conveyor device (14) and from said conveyor device the mixture of mud and cleansing-liquid beeing conducted into mud-sampling device and beeing storaged or the spent cleansing-liquid is at least

partially separated from the mud in a discriminate separations-device or is expelled directly as a mud-liquid mixture.

2. Process for cleaning of rail-track grooves (3), according to claim 1, **characterized in that** the high-pressure liquid stream (2) is directed onto the mud cushion (12) in the rail-track groove (3) to be processed adjusted in an angel of impact to the surface of the rail-track (17) of between 30 and 80 degrees and particularly of between 50 to 70 degrees, dependent on the condition of the highpressure liquid stream (2) of the mud in the mud cushion (12) of the rail-track (3) and of the riding speed of the supporting vehicle and of the angle of the highpressure liquid stream (2) arranged to be guided to the mud cushion (12) of the rail-track groove (3) whereby those parts of the highpressure liquid stream (2) reflected to the top with a steeper angle in relation to the surface of the rail-track (17) impinging to the guiding surface (7) of the guiding device and are deflected to the front and top direction into the conveyor device.

3. Process for cleaning of rail-track grooves, according to one of the preceding claims , **characterized in that** the highpressure liquid stream (2) directed to the mud cushion (12) in the rail-track groove (3) to be processed is arranged additionally in an angle of impact in respect of the surface of the rail-track groove (3) transverse to the driving direction (19) of the supporting vehicle and therefore essentially to the longitudinal direction of th rail-track groove (3) of between 90 and 30 degrees, especially of between 90 and 75 degrees in respect to the surface of the rail (17) and directed to a side wall of the rail-track groove (3), dependent on the conditionm of the highpressure liquid stream (2) and the mud in the mud cushion (12) of the rail-track groove (3).

4. Process for cleaning of rail-track grooves (3), according to one of the preceding claims , **characterized in that** the highpressure liquid stream (2) beeing directed onto the mud cushion (12) in the rail-track groove (3) to be processed is sweep-ing during reflexion mud from the spot of impact at the moment (4) transporting the mud on a guiding surface to the top and is sampled together with said high-pressure liquid stream (2) in a sampling device from which at least the bulk of the solid parts is expelled directly or is transferred by meams of a conveying device (14) into a mud sampling device.

5. Process for cleaning of rail-track grooves, according to one of the preceding claims , **characterized in that** a substance is added to the cleansing liquid of the high-pressure liquid stream (2) to lower the surface-tension.

6. Cleaning unit for rail-track grooves for the accomplishment of the process including a covering screen (5) covering in working position a part of the rail (17) together with the rail-track groove (3) and in the front wall (8) a high-pressure nozzle (1) is mounted at the side of the high-pressure liquid stream (2) from which a cleansing liquid in a high-pressure liquid stream (2) is directed in driving direction of the supporting vehicle to the front and inclined to the bottom impinging to the spot of impact (4) of a cleaning surface of a rail-track groove (3) and on the covering screen (5) a lower covering screen (7) oblique ascending to the front is disposed opposite to the said front wall (8) ascending with an inclination to the rail surface to a expelling outlet (18) for the mud cleansing-liquid mixture above of said covering screen (7), ascending with an inclination which is lower than the angle of the reflecting liquid streams (11) of the high-pressure liquid stream (2) by which the reflected liquid streams (11) are thrown back with an angle beeing equal or lower in respect to the rail surface through which the refected liquid streams (11) are thrown partially, substantially direct through the expelling outlet (18) and the other part of the reflected liquid streams (11) is thrown back with an angle beeing equal or lower in respect to the rail-track surface as beeing the inclination of the lower covering screen (7) and therefore at least the liquid streams (11) are guided on the surface of the lower covering screen (7) to the top and are discharged through the expelling outlet (18).

7. Cleaning unit according to the preceding claim, **characterized in that** the lower covering screen (7) forms together with a upper covering screen (6) and with side walls (13) on both sides a discharging channel (20) ending with the expelling outlet (18) which has the width of the rail-track groove (3) at the level of the rail surface and has an unchanged width or particularly an increasing width in upward direction.

8. Cleaning unit according to the preceding claims, **characterized in that** the side walls (13) reach down to the surface (24) of the rail-track groove (3) and down to the surface of the guiding edge (23) and are ending with sealing beams (25,26) of which the sealing beam (25) is arranged substantially resting onto the surface (22) of the rail (17) and the sealing beam (26) is arranged substantially resting onto the surface (24) of the guiding edge (23) if the distance between the surface (22) of the rail (17) and the surface of the surface (24) of the guiding edge (23) has the biggest tolerance, whereby the both sealing beams (25,26) terminate laterally the opening of the covering screen (5) to the rail-track groove and extend in the direction of travel (19) preferably

on both sides.

9. Cleaning unit according to one of the preceding claims, **characterized in that** the sealing beam (25) is made of steel sheet or alike some mm thick and especially 10 to 50, preferably of about 30 mm thickness, fitted with a profil with flat or especially comberlike lower sealing surface (33) and especially with a rectangular or squarelike section.

10. Cleaning unit according to the preceding claims 8 to 9, **characterized in that** at least the sealing beam (26) but preferably both sealing beams (25,26) are seated shiftable topward at the adjoined side wall (13) of the covering screen (5).

11. Cleaning.unit according to the preceding claims 8 to 10, **characterized in that** the sealing beam (25) adjusted to the surface (22) of the rail (17) is provided with a longitudinal borehole (30) which is connected to a line for a liquid under pressure especially air of several bar, preferably 1 to 10 bar and is ending open to the bottomside sealing surface (33) with one or a plurality of longitudinal slots (31) or with a plurality of boreholes.

12. Cleaning unit according to the preceding claims 8 to 11, **characterized in that** in the directon of travel (19) or working direction laterally exterior to the sealing beam (26) beneath the side wall (13) a sealing brush (27) is mounted in a brush support (28) beeing preferably to be inserted in horizontal direction, of which the bristles (29) are aligned from the top downward and is ending passing over the outer edge of the guiding edge (23) and having a manifold length especially at least the fivefold of the maximum tolerable distance between the sealing beam (26) and the surface (24) of the guiding edge (23), whereby the sealing brush (27) covers the length of the sealing beam (26) in the direction of travel (19) and preferably extends this.

13. Cleaning unit according to claim 12, **characterized in that** the bristles (29) of the brush (27) are made of plastic of high abrasion resistance and/or strengthed by means of metal bristles beeing preferably arranged in a mixed manner.

14. Cleaning unit according to one of the preceding, **characterized in that** the lower screen wall (7) which especially has a flat course extends downward to the surface of the rail (17) processed by an edge (21) especially approximately touching and ending at least in a distance of the spot of impact (4) of the highpressure-liquid stream, which at least euqals the length of the processed lenghth of the rail-track groove (3).

15. Cleaning unit according to the preceding claim, **characterized in that** from the edge (21) downward into the rail-track groove (3) acting a groove sealing (9) is arranged which for example projecting into the rail-track groove (3) made of stiff material especially hinging or of elstic or pliable material resistant to abrasion beeing fixed or is produced by a pneumatic sealing stream.

16. Cleaning unit according to one of the both preceding claims, **characterized in that** a groove covering (10) extending in front direction of travel (19) is arranged resting substantially sealing on the surface of the rail to be processed with a length of multiple of the depth of the rail-track groove (3) especially adjusted for the retention of the cleansing-liquid by the mud cushion (12) in the ral-track groove (3).

17. Cleaning unit according to one of the preceding claims, **characterized in that** the highpresure nozzle (1) is adjustable at least in direction of travel (19) steeper or flater inclined to the bottom and in distance to the spot of impingement, in respect to the quality and Quatity of the mud cushion (12) in the rail-track groove, of the respective speed of travel und of the pressure of the highpressure liquid stream (2) and that this stream from the highpressure nozzle especially as a flat stream with the width arranged transverse to the direction of travel (19) and delivered substantially impinging in the width of the rail-track groove (3) with an angle adjusted to the surface of the rail (17) between 30 to 80 degrees, especially at least between 50 and 70 degrees.

18. Cleaning unit according to one of the preceding claims, **characterized in that** the highpressure nozzle (19) is adjustable lateral, vertical or steeper or flater in depency of the shape of the groove, of the quality and the quantity of the mud cushion (12) in the rail-track groove (3) to guide the highpressure liquid stream (2) especially lateral to a side wall of the rail-track groove (3).

19. Cleaning unit according to one of the preceding claims, **characterized in that** the expelling outlet (18) of the covering screen (5) leads to a collecting tub (15) which is also a storage bin or is part of a conveying device (14) from whichthe mud is transported together with the cleansing liquid into a mud bin from which the cleansing liquid with a mud content is discharged outside or collected in a starage container.

20. Cleaning unit according to claim 19, **characterized in that** the collecting tub (15) for the mud-cleansing-liquid mixture is equipped with a spillway (16) for the outweighing part of the spent part of cleansing-

liquid.

21. Cleaning unit according to one of the preceding claims, **characterized in that** the cleaning unit is mounted directly between sets of wheels as near as possible to said cleaning unit or to guiding wheels running directly in the groove and especially provided with a adjoined cleaning unit for each rail-track groove (3).

22. Cleaning unit according to claim 19, **characterized in that** the conveying device (14) consist of a bucket-conveyor the buckets mounted at the conveyor which is arranged transverse to the direction of travel (19) and the buckets are moving on the lower part of the conveyor beneath the expelling outlet (18) of each rail-track cleaning unit.

Revendications

1. Procédé á nettoyer de gorges (3) de rails de chemin de fer et de tramway pendant la marche effectuee d' une unite de nettoyage de gorges appliquee sur un vehicule particulierement de voie ferre tenue essentiellement en une position constante a la gorge de rail a nettoyer, de cette unite mentionnee est dirige un rayon liquide de haute pression (2) d'une liquide de nettoyage froide ou chaude, en particulie d'au ou d'une solution de nettoyage aqueuse, a la couche de boue (12) dans la gorge de rail (3) a nettoyer, **caracterisee en ce que** le rayon liquide de haute pression (2) est incline relative a la direction de marche (19) en arriere et en bas, dirige a la couche de boue (12) dans la gorge de rail (3) a proceder, exercante une pression de procede entre 10 bar et 2500 bar, en preference entre 50 et 800 bar, dependante de la qualite de la liquide a nettoyer, de la couche de boue (12) et de la expansion pendant la nettoyage et est refletee du point d'impact (4) respectif en entrenant la boue et la mixture de boue et de liquide est amenee seulement par l'energie cinetique contenue a un dispositif collecteur et a un dispositif de conduite (14), de ce que la mixture de boue et liquide est conduite dans une dispositif pour collecter la boue et cela est accumulee la ou la liquide de nettoyage usee est separee de la boue au moins partiellement dans un dispositif de separation distinctif ou degorgee directement comme une la mixture de boue et de liquide.

2. Procédé á nettoyer de gorges (3) de rails, selon la revendication pecedente, **caracterisee en ce que** le rayon liquide de haute pression (2) est dirige de la unite de nettoyage de rails a la couche de boue (12) dans la gorge de rail (3) a proceder installee a un angle d'impact a la surface de rail (17) entre 30 et 80 degres, en preference entre 50 et 70 degres, dependant de la qualite du rayon liquide de haute pression (2), de la bou dans la couche de boue (12) de la gorge de rail (3) et de la vitesse de marche et est guide a la couche de boue (12) dans la gorge de rail (3) a l'occasion de quoi les parts reflechies a une angle plus aigue relative a la surface de rail (17) du rayon liquide de haute pression (2) frappent a la surface de conduite (7) du dispositif de guidage etant derivees le long de cette surface en avant et en haut dans le dispositif a transporter (14).

3. Procédé á nettoyer de gorges (3) de rails, selon une de les deux revendications pecedentes, **caracterisee en ce que** le rayon liquide de haute pression (2) dirige de la unite de nettoyage des gorges a la couche de boue (12) dans la gorge de rail (3) a proceder est installee additionnel avec une angle d'impact a la surface de rail a travers de la direction de marche (19) de la vehicule supportante et ainsi essentiellement a la direction longitudinale de la gorge de rail (3) entre 90 et 30 degres et en particulier entre 90 et 75 degres relative a la surface de rail (17) dirigee vers une paroi laterale de la gorge de rail (3), installe dependant de la qualite du rayon liquide de haute pression (2), de la bou dans la couche de boue (12) de la gorge de rail (3).

4. Procédé á nettoyer de gorges (3) de rails, selon une des revendications pecedentes, **caracterisee en ce que** le rayon liquide de haute pression (2) est dirige a la couche de boue (12) dans la gorge de rail (3) a proceder est refletee du point d'impact (4) respectif en entrenant la boue selon une surface de conduite inclinee en transportant en haut et ensemble avec le rayon mentionne est collecte dans un dispositif de separation d'ou au moins la partie preponderant des parts solide sont degorgee directement ou est conduite dans une dispositif pour collecter la boue (14) par un dispositif de conduite (14).

5. Procédé á nettoyer de gorges (3) de rails, selon une des revendications pecedentes, **caracterisee en ce que** la liquide de nettoyage du rayon liquide de haute pression (2) est ajoutee une substance pour le abaissement de tension superficielle.

6. Unite de nettoyage de gorges pour la realisation de la procede, avec un abri (5) recouvrant en position de procede une partie de rail (17) ensemble a la gorge de rail (3) dans le fronton au cote de rayon de ce abri (5) et installee une tuyere de haute pression (1) de ce que une liquide de nettoyage sortie et en un rayon liquide de haut pression (2) frappe diriger vers le point d'impact (4) incline en bas et en direction de marche (19) a devant, ce point d'impact (4) etant la surface de nettoyage d'une gorge de rail (3) et un abri en bas (7) est applique a l'abri (5) en direction de marche (19) en face de la paroi frontal

(8) a la cote de rayon incliner en avant ascendant jusqu' a un orifice de dechargement (18) au dessus pour la mixture de boue et de liquide et installe avec une inclinaison a la surface de rail qui est plus rase que l'angle des rayons liquides (11) reflechies du rayon liquide de haute pression (2) sont rechetes par quoi les rayons liquides (11) reflechis marchent essentiellement directe partiels a travers du orifice de dechargement (18) et l'autre partie des rayons liquides (11) reflechis (11) sont reflechis sur une angle etant egale ou plus rase a la surface de rail que la inclinaison de la paroi au-dessous (7) par quoi les rayons liquides (11) sont guides vers la surface de la paroi au-dessous (7) au dessus jusqu'au orifice de dechargement (18) ou ces rayons mentionnes sont decharges.

7. Unite de nettoyage de gorges selon la revendication precedente, **caracterisee en ce que** la paroi au-dessous (7) et la paroi au-dessus (6) et les parois laterales (13) a deux cotes forment un conduit de dechargement (20) termine en l'orifice de dechargement (18) qui present a la surface de rail au moins la largeur de la gorge de rail (3) et au dessus presentant la meme largeur ou specialement une largeur augmentant.

8. Unite de nettoyage de gorges selon la revendication precedente, **caracterisee en ce que** les parois laterales (13) au les deux cotes de la gorge de rail (3) s'etendent au dessous jusqu'a la surface (24) de la rail (17) et jusqu'a la surface de bord dirigeant (23) est sont limitees par des poutrelles etancheantes (25,26) de quelles la poutrelle etancheante (25) est arrangee sur la surface (22) de la rail (17) essentiellement etant posee sur laquelle et de quelles la poutrelle etancheante (26) est arrangee posante sur la surface (24) du bord dirigeant (23) quand la distance en haute entre la surface (22) de rail (17) et la surface du bord dirigeant (23) a la tolerance la plus grande, par quoi les deux poutrelles etancheantes (25,26) limitent l'orifice d'abris (5) a la gorge de rail (3) en direction laterale et lesquels surpassent ce l'orifice lateral en preference a deux cotes.

9. Unite de nettoyage de gorges selon une des revendications precedentes, **caracterisee en ce que** au moins la poutrelle etancheante (25) a la rail (17) est produites de tole d'acier d'une epaisseur de plusieur mm ou semblable et specialement de 10 au 50 mmm et en preference d'environ 30 mm avec une profile de plan ou de la surface au-dessous (33) convexe et substantiallement est muni d' section transversale rectangulaire ou quadratique.

10. Unite de nettoyage de gorges selon une des revendications precedentes 8 a 9, **caracterisee en ce que** au moins la poutrelle etancheante (26) et en preferance tous les deux poutrelles etancheantes (25,26) sont montees coulissantees en haute a la paroi (13) etant ajoindue de l'abri (5).

11. Unite de nettoyage de gorges selon une des revendications precedentes 8 a 10, **caracterisee en ce que** dans la la poutrelle etancheante (25) que est arrangee sur la surface (22) de rail (17) est munie d'un alecage longitudinal (30) attache a une conduite d'une liquide sur pression de plusieur bar, specialement de l'air, en preference de 1 a 10 bar et que est muni d'une ou plusieur fentes (31) s'etendantes a la direction de marche (19) ou d'un ou de plusieur alecages ouverts en bas etant termines en la surface d'etancheite (33) positionee vers le bas.

12. Unite de nettoyage de gorges selon une des revendications precedentes 8 a 11, **caracterisee en ce que** une brosse d'etancheite (27) est attachee dans un support de brosse (28) en preference pousser dans cela horizontal, positionee en dehors de la poutrelle etancheante (26) a la cote du bord dirigeant (23) pres de la paroi laterale (13) dont les sois (29) etant alignees de haut vers le bas et passantes sur le bord exterieure du bord dirigeant (23) dont longueur est plusieur fois en preference cing-fois de la distance maximale tolerable entre la poutrelle etancheante (26) et la surface (24) du bord dirigeant (23) par quoi la brosse d'etancheite (27) est recouvrant a la directione de marche (19) la longueur de la poutrelle etancheante (26) et en preference surpasse laquelle.

13. Unite de nettoyage de gorges selon la revendication 12, **caracterisee en ce que** les sois (29) de la brosse (27) se composer de plastique d'une resistance contre usure tres haute et/ ou ces sont renforcee avec des sois metalliques arrangees, en preference en series.

14. Unite de nettoyage de gorges selon une des revendications precedentes, **caracterisee en ce que** la paroi au dessous (7) qui en preference presente un ecoulement plan s'etends vers la bas jusque a la surface de la rail (17) et etant terminee avec un bord (21) en preference presque tangent et au moins en une distance du point d'impact (4) du rayon liquide a haute pression, que au moins a environ une longueur processee de la gorge de rail (3).

15. Unite de nettoyage de gorges selon la revendication precedente, **caracterisee en ce que** un joint des gorges (9) et arrange du bord (21) vers la bas a l'effet dans la gorge de rail (3), par exemple s'elevant dans la gorge de rails (3) d'un materiel rigide en preference d'une charniere ou de materiel elastique ou souple et resistant a usure etant fixe ou

forme d' un rayon d'etancheite pneumatique.

16. Unite de nettoyage de gorges selon une de les deux revendications precedentes, **caracterisee en ce que** du bord (21) vers.avant a la directon de marche (19) s'etends un abri de rail (10) essentiellement etant poser etancheant sur la surface de la rrail (17) a proceder dont la longueur est plusieur foi equivalent de la profondeur de la gorge de rail (3) specialement adaptee a la retention de la liquide de nettoyage par la couche de boue (12) dans la gorge de rail (3).

17. Unite de nettoyage de gorges selon une des revendications precedentes, **caracterisee en ce que** la tuyere de haute pression est ajustable au moins a la direction de marche (19) inclinee plus ou moins et en distance au point d'impact, dependant de la qualite et la quantite de la couche de boue (12) dans la gorge de rail (3), de la vitesse de marche et de la pression du rayon liquide de haut-pression (29) et que ce rayon etant echappant de ce tuyere de haute-pression (1) essentiellement comme rayon ras dirige de largueur transversal a la direction de marche (19) et essentiellement frappant en largueur transversal a la direction de marche, de quoi une angle entre 30 et 80 degrees en preference au moins entre 50 et 70 degrees a la surface de rail (17).

18. Unite de nettoyage de gorges selon une des revendications precedentes, **caracterisee en ce que** la tuyere de haute-pression (1) est ajustable transversal a la direction de marche et laterale, verticale ou inclinee plus ou moins, se dependant de la qualite et de la quantite de la couche de boue (12) dans la gorge de rail (3) pour diriger le rayon de haute pression (2) en preference lateral a une paroi lateral de la gorge de rail (3).

19. Unite de nettoyage de gorges selon la revendication precedente, **caracterisee en ce que** l'orifice de dechargement (18) de l'abri (5) guide vers une cuve recueillie (15) que est meme un recipient collecteur ou ceque est part de chargement d'un dispositif collecteur (14) de celui-ci la boue avec la liquide de nettoyage ou d'un part de la liquide de nettoyage et convoyee dans un recipient de boue, de celui la liquide de nettoyage chargee d'une partie de boue est dechargee en dehors ou s'ecoule dans un recipient collecteur.

20. Unite de nettoyage de gorges selon la revendication 19, **caracterisee en ce que** la cuve recueillie (15) pour la mixture de boue-liquide de nettoyage est munie d'un deversoir (16) au moinspour la partie preponderante du part use de la liquide de nettoyage.

21. Unite de nettoyage de gorges selon une des revendications precedentes, **caracterisee en ce que** l'unite de nettoyage est arrangee directement entre series de roues arranger d'une facon tres etroite ou entre roues de commande roulantes en gorge et specialement pour chaque gorge de rail (3) d'une voie de fer est prevue une unite de nettoyage de gorge particuliere.

22. Unite de nettoyage de gorges selon la revendication 19, **caracterisee en ce que** le dispositif de conduite (14) est construi d'un elevateur a godets dont les godets sont attachees au brin en dessous est mouvant a travers de la direction de marche (19) en dessous de l'orifice de dechargement (18) de chaque unite de nettoyage.

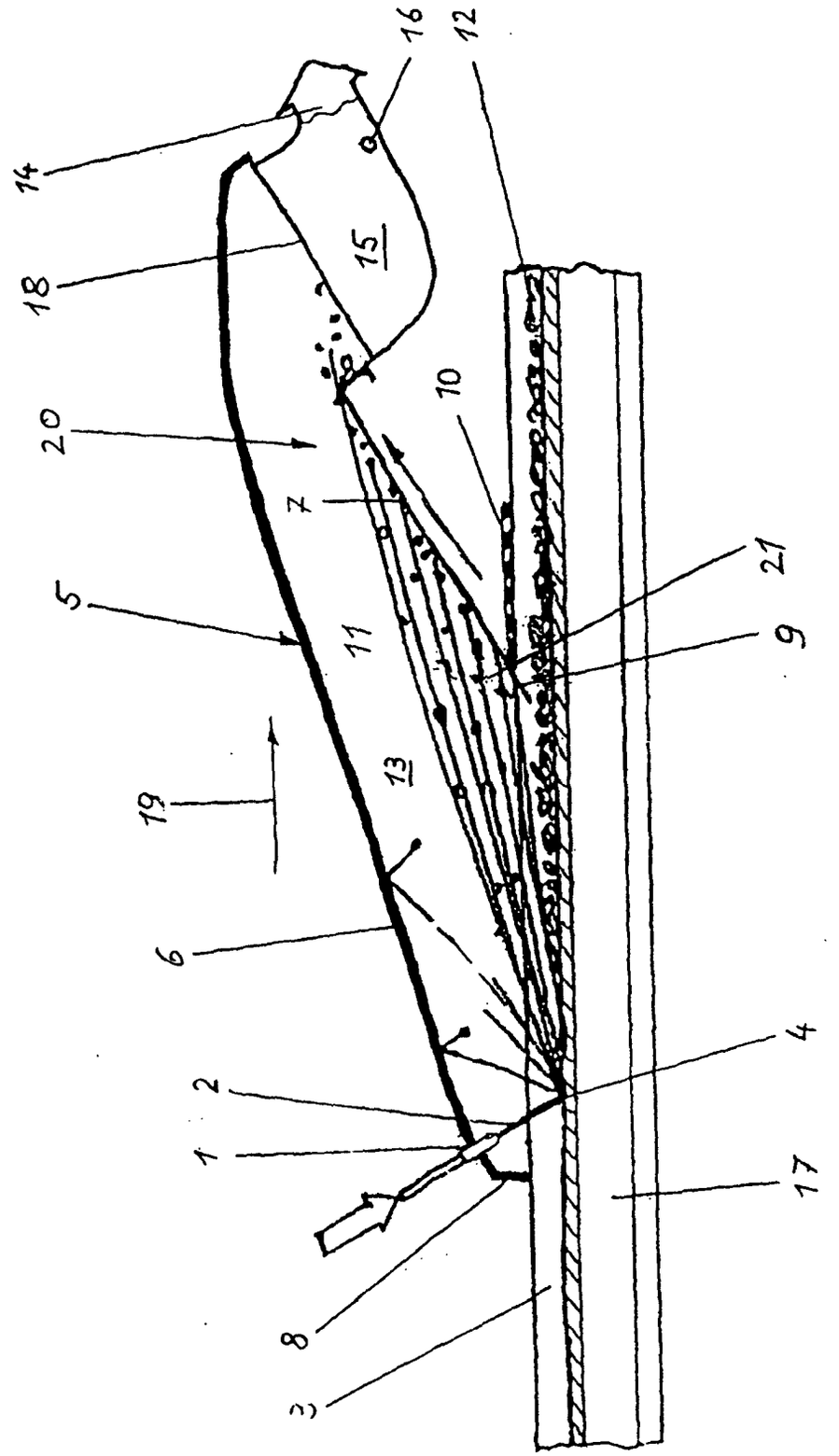


Fig.1

Fig.2

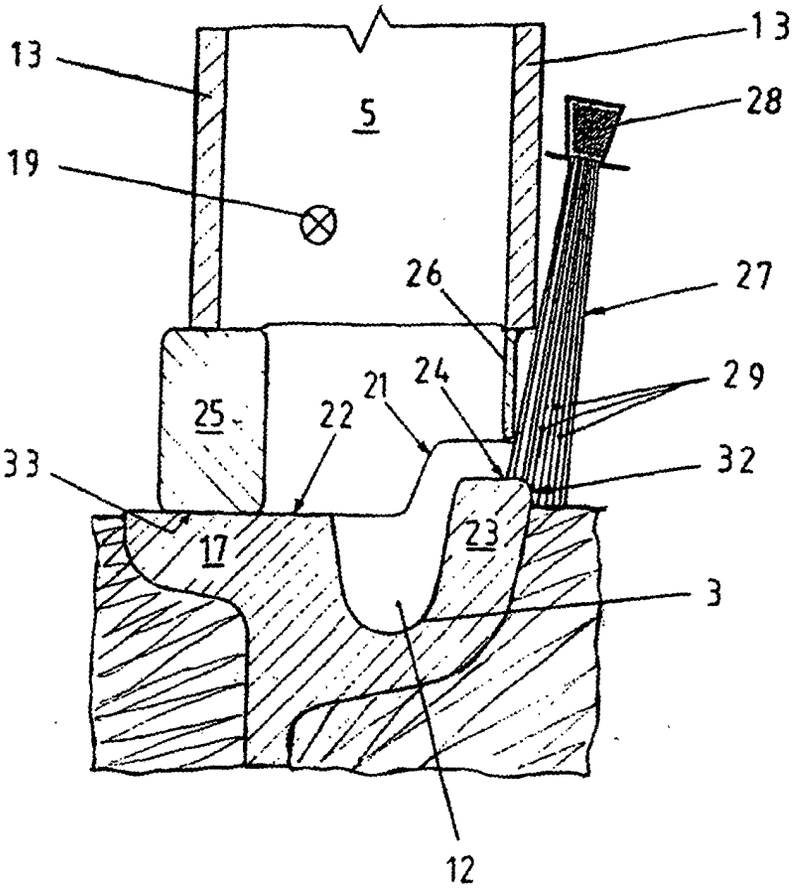


Fig.3

