

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer: **0 337 048**
B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45)

Veröffentlichungstag der Patentschrift:
03.10.90

(51)

Int. Cl.⁵: **E01H 1/08**

(21)

Anmeldenummer: **88890092.5**

(22)

Anmeldetag: **13.04.88**

(54)

Gleisfahrbare Maschine zum Reinigen eines Gleisoberbaues mit Saug-Einrichtung.

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.10.89 Patentblatt 89/42

(73)

Patentinhaber: **Franz Plasser Bahnbaumaschinen-Industriegesellschaft m.b.H., Johannesgasse 3, A-1010 Wien(AT)**

(45)

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
03.10.90 Patentblatt 90/40

(72)

Erfinder: **Theurer, Josef, Ing., Johannesgasse 3, A-1010 Wien(AT)**
Erfinder: **Oellerer, Friedrich, Nöbauerstrasse 71, A-4040 Linz(AT)**

(84)

Benannte Vertragsstaaten:
AT DE ES FR GB IT NL SE

(56)

Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 140 667
AT-B- 363 983
AT-B- 384 446
DE-B- 1 244 221
FR-A- 971 180
FR-A- 2 074 565
US-A- 2 028 688

EP 0 337 048 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine gleisfahrbare Maschine zum Reinigen eines Gleisoberbaues, insbesondere der Schotteroberfläche einer unterhalb eines aus Querschwellen und Schienen gebildeten Gleisrostes befindlichen Schotterbettung, mit einem auf Schienenfahrwerken verfahrenen Maschinenrahmen und einer Saug-Einrichtung, die aus einer über einen Saug-Kanal mit einem Auffangbehälter mit Filter und einem Ventilator verbundenen Saugkopf-Anordnung besteht, der wenigstens eine, mit einem Druck-lufterzeuger über einen Druck-Kanal verbundene DruckDüse zur Bildung eines im wesentlichen geschlossenen Druck-Saug-Systems zugeordnet ist.

Es ist nun bereits - gemäß einem Inserat in der Zeitschrift "Der Stadtverkehr", 11/12, 1980, Seite 462 der gleichen Anmelderin bzw. Patentinhaberin - eine als GOR 110 bezeichnete gleisfahrbare Maschine der eingangs beschriebenen Art zur Reinigung der Gleisoberfläche mit einem Druck-Saug-System bekannt. Diese besteht aus zwei miteinander gekoppelten Fahrzeugen zur Reinigung von je einer Gleishälfte. Das Druck-Saug-System ist gemäß einem Artikel in derselben Zeitschrift, Heft 8/1980, Seite 3 im Zusammenhang mit einem hinsichtlich der Saug-Einrichtung ähnlichen Schienenreinigungswagen näher beschrieben. Diese Saug-Einrichtung besteht gemäß der dargestellten Skizze aus einer über einen Saug-Kanal mit einem Auffangbehälter mit Filter und einem als Radialgebläse ausgebildeten Ventilator verbundenen Saugkopf-Anordnung. Dieser als Druck-Saugdüse bezeichneten Saugkopf-Anordnung ist eine über einen Druck-Kanal mit dem Radialgebläse verbundene, glockenförmig ausgebildete Druck-Düse zugeordnet. Innerhalb dieser ist die mit dem Saug-Kanal in Verbindung stehende Saug-Düse angeordnet, durch die die mit Schmutz angereicherte Druckluft zum Auffangbehälter befördert werden soll. Diese Gleisoberflächen-Reinigungsmaschine ist aber durch die zwei miteinander gekoppelten Fahrzeuge relativ aufwendig, wobei die Anordnung der Druck-Düse im Außen-Bereich der Saug-Düse eine wesentlich höhere Saugwirkung der Saug-Düse erfordert, um ein Hinausblasen des Oberflächenschotters bzw. eine Staubaufwirbelung durch die seitlichen, zwischen Druck-Düsenrand und Schotteroberfläche gebildeten Öffnungen zu vermeiden.

Es ist - gemäß DE-PS 22 17 975 - eine weitere gleisfahrbare Saugmaschine zur Reinigung der Schotteroberfläche bekannt, die einen auf Schienenfahrwerken verfahrenen, mit einem Auffangbehälter, einem Filter und einem Ventilator verbundenen Maschinenrahmen aufweist. Zwischen den beiden Schienenfahrwerken ist eine Saug-Einrichtung auf einem gleisverfahrbaren und über ein Zuggestänge mit dem Maschinenrahmen verbundenen Spurwagen angeordnet, wobei die Saug-Einrichtung aus einer über die ganze Gleisbreite reichenden Saugkopf-Anordnung besteht. Deren Saugmund-Öffnung ist mit Ausnahme der beiden Schienenendbereiche mit höhenbeweglichen Abschußleisten verbunden, die aus mehreren in Gleisquerrichtung

nebeneinanderliegenden und unabhängig voneinander höhenverstellbaren, beidseits der Saugmund-Öffnung befindlichen Luftführungselementen-Paaren gebildet ist. Die Saug-Einrichtung ist über Saug-Kanäle mit dem Auffangbehälter verbunden. Durch die spezielle Ausbildung mit mehreren in Querrichtung nebeneinander liegenden höhenverstellbaren Abschußleisten sind die Luftführungselemente weitgehend voneinander unabhängig - insbesondere für ein Verfahren in Gleis-Weichenbereichen - verstellbar. Diese Ausführung ist daher konstruktiv besonders aufwendig und unterliegt im unteren Endbereich der Luftführungselementen-Paare einem erhöhten Verschleiß. Außerdem sind auch mit einer derartigen Ausführung besonders hartnäckig an der Schotteroberfläche festklebende Verunreinigungen nicht lösbar.

Gemäß einem Artikel aus der Zeitschrift "Der Nahverkehr", 4/87, Seiten 14-21, sind verschiedene selbstfahrbare und schienengebundene Staubsaugerzüge bekannt, die größtenteils nach einem Druck-Saugprinzip arbeiten. Derartige Maschinen werden grundsätzlich zur Oberflächenreinigung bei Nahverkehrsbahnen als wesentlicher Bestandteil von Unterhaltungsmaßnahmen eingesetzt. Auf Grund der zunehmenden Verschmutzung der Bahnanlagen durch Abfall, insbesondere Zigarettenschuttel, Papier u.dgl., aber auch durch Bremsand, Staub und metallischem Abrieb der Schienen, widmen sich die Betreiber von Nahverkehrsbahnen nunmehr aber verstärkt diesem Problem der Oberflächenreinigung, um damit nicht nur das äußere Erscheinungsbild der Bahnanlagen zu verbessern, sondern vor allem die Elastizität des Schotteroberbaues durch Verringerung der Verschmutzung beizubehalten. Mit diesen Zügen wird die staubhaltige Luft entweder durch Trocken- oder Naßfilter gereinigt. Derartige, im Aufbau relativ aufwendige Staubsaugerzüge bringen aber noch immer nicht eine entsprechende Leistung, wobei festgeklebte oder etwas tiefer zwischen die Schottersteine gefallene Verunreinigungen durch den Saugstrom nicht mitgerissen werden. Diese verbleiben daher in der Schotterbettung.

Ferner ist - gemäß AT-PS 384 446 der gleichen Anmelderin bzw. Patentinhaberin - eine gleisfahrbare Maschine zum Absaugen des gesamten Schotters aus einer Schotterbettung bekannt, der in einer auf der Maschine befindlichen Siebanlage gereinigt und anschließend wieder auf das Gleis abgeworfen wird. Eine am Maschinenrahmen höhenverstellbar angeordnete Saug-Einrichtung ist aus drei jeweils über einen eigenen flexiblen Saug-Kanal mit der Siebanlage und einem Kompressor verbundenen, Saugmund-Öffnungen aufweisenden Saug-Düsen gebildet. Diesen sind zum Loslösen bzw. Lockern des Schotters in Gleisebene rotierbare Räumwerkzeuge zugeordnet. Mit dieser noch nicht hergestellten bzw. praxiserprobten Maschine ist aber eine Oberflächenreinigung der Schotterbettung nicht möglich.

Es ist auch - gemäß DE-Gbm 82 36 650 - eine gleisfahrbare Maschine zum Absaugen des gesamten Gleis-Schotters für ein weiteres Reinigen und gegebenenfalls Wiedereinbringen bekannt. Diese

Maschine weist eine einfach ausgebildete, über ein Saugrohr mit einer Siebanlage in Verbindung stehende Saug-Einrichtung mit einer in Quer- und Längsrichtung verschieb- bzw. verschwenkbaren Saugkopf-Anordnung auf. Deren Saugmund-Öffnung ist mit elastischen, über Langlöcher höhenbeweglichen Abschlußbleisten verbunden, die die Saugmund-Öffnung bis auf eine in Arbeitsrichtung ausgerichtete Aufnahmeöffnung schliessen. Die als Düse geformte und zur Maschine längs- und querverstellbare Saugkopf-Anordnung ist mit relativ kleinem, rundem oder rechtecksförmigem Querschnitt ausgebildet, um überhaupt den schweren Schotter - für den anschließenden Reinigungsvorgang - leistungsmäßig aufnehmen zu können. Diese, zur Aufnahme des Schotters von kleineren Oberflächenbereichen, insbesondere von schwer zugänglichen Gleisbereichen - für einen anschließenden Reinigungsvorgang - vorgesehene Maschine eignet sich daher nicht für eine leistungsfähige Oberflächenreinigung einer Schotterbettung.

Schließlich ist - gemäß DE-PS 1 244 221 - noch eine an einem Kraftfahrzeug anbaubare Vorrichtung lediglich zur Reinigung von Weichen und Schienen bekannt. Zwischen den Vorder- und Hinterrädern des Kraftfahrzeuges ist ein Spurräder aufweisender, heb- und senkbarer Spurwagen mit zwei je einem Schienenstrang zugeordneten Düsenkästen vorgesehen. In diesen ist jeweils eine Saug-, Druckluft-, Druckwasser- und Schmiermitteldüse angeordnet. Eine Oberflächenreinigung einer Schotterbettung ist mit dieser Vorrichtung nicht möglich.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine gleisfahrbare Maschine der eingangs beschriebenen Art zu schaffen, mit welcher eine leistungsfähigere und gründlichere Absaugung des an der Oberfläche insbesondere einer Schotterbettung haftenden Schmutzes erzielbar ist.

Die Aufgabe der Erfindung wird nun mit einer eingangs beschriebenen Maschine in überraschend einfacher Weise dadurch gelöst, daß die Druck-Düse innerhalb der Saugmund-öffnung der Saugkopf-Anordnung angeordnet ist und über den Druck-Kanal mit der - als Druckluftherzeuger wirksamen - Abluftöffnung und die mit dem Saug-Kanal verbundene Saugkopf-Anordnung mit der Ansaug-Öffnung des mit der Saugkopf-Anordnung verbundenen Radial-Ventilators - zur Bildung des Druck-Saug-Systems - verbunden ist.

Durch die Anordnung der Druck-Düse "innerhalb" der Saugmund-Öffnung ist im Zentrum der Saugkopf-Anordnung infolge der dort stattfindenden starken Umkehr des zur Schotteroberfläche führenden gesamten Druckluftstromes in einen zum Saug-Kanal führenden Saugstrom ein besonders starker Verwirbelungs- und Reinigungseffekt erzielbar, wodurch auch starke Verunreinigungen mit hoher Leistung entfernt- bzw. abgesaugt sind. Dabei ist von besonderem Vorteil, daß im gesamten Randbereich der Saugmund-Öffnung ausschließlich nach oben gerichtete Saugströmungen auftreten, durch die Verunreinigungen auch in diesen Randbereichen der Saugkopf-Anordnung zuverlässig mitaufsaugbar sind. Damit wird ein insbesondere hin-

sichtlich der Umweltbelastung und des Reinigungseffektes besonders nachteiliges "Hinausdrücken" eines Teiles des Saugluftstromes mitsamt den Verunreinigungen aus der Saugkopf-Anordnung zuverlässig ausgeschlossen.

Durch diese vorteilhafte Kombination einer Druck-Düse mit der Saugmund-Öffnung einer Saugkopf-Anordnung ist der Saugstrom in einer durch die innere Anordnung der Druck-Düse in bezug auf die äußere Saugmund-Öffnung genau festlegbaren Bahn wesentlich verstärkbar, so daß die einerseits dem Druckluft- und andererseits dem Saugluftstrom ausgesetzten und zum Beispiel auch festgeklebten Verunreinigungen an der Schotteroberfläche gelöst und stark durchgewirbelt und zur Gänze losgerissen werden. Da nunmehr durch diese spezielle Ausbildung einer Saugmaschine - mit im Zentrum der Saugkopf-Anordnung befindlicher Druck-Düse - die Ansaugung von Außenluft über die Seitenränder der Saugmund-Öffnung nicht mehr erforderlich ist bzw. erfolgt, kann in einer besonders vorteilhaften Weise auch bei starker Verunreinigung die Saugkopf-Anordnung - in einer schrittweisen Arbeitsvorfahrt der Maschine von Schwelle zu Schwelle - mittig auf das Schwellenfach unter Auflage der Seitenränder der Saugmund-Öffnung an die beiden benachbarten Schwellen abgesenkt werden. Durch eine derartige komplette Abdeckung des Schwellenfaches durch die mit dem Saugkanal verbundene Saugmund-öffnung ist die darin befindliche Schotteroberfläche einem besonders intensiven Druck-Saug-Luftstrom zur Loslösung auch besonders verklebten bzw. zur Ansaugung auch zwischen den Schottersteinen liegenden Schmutzes unterworfen. Dabei ist durch die wahlweise Beaufschlagbarkeit der inneren Druck-Düse die Möglichkeit gegeben, z.B. bei geringerer Verunreinigung - in einer kontinuierlichen Arbeitsvorfahrt sowie unter ständiger Distanzierung der Saugkopf-Anordnung von der zu saugenden Oberfläche - ohne Druckluft abzusaugen und bei größeren, jedoch auf kleinere Flächen beschränkten Verunreinigungen in einer Art "Stoßwirkung" die Druck-Düse mit höchster Leistung dazuzuschalten. Mit einem solchen, relativ einfachen Anschluß der inneren Druck-Düse ist die Abluft des Radial-Ventilators in einem geschlossenen Ringsystem wieder als Druckluft für die Druck-Düse verwendbar. Auf diese Weise tritt - insbesondere auch in Verbindung mit einer im Randbereich der Saugmund-Öffnung vorherrschenden Saugluft-Strömung praktisch überhaupt keine Staubbeltung der Umwelt auf.

Die Saugkopf-Anordnung besteht gemäß einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung aus drei quer zur Maschinenlängsrichtung nebeneinander angeordneten und auf einem Tragrahmen über Antriebe höhen- und gegebenenfalls auch querverstellbaren, sowie im wesentlichen mit rechtecksförmiger Saugmund-Öffnung ausgebildeten und mit je einer innen angeordneten Druck-Düse kombinierten Saug-Köpfen. Eine derartige konstruktive Ausführung mit drei nebeneinander angeordneten Saug-Köpfen ermöglicht eine komplette Abdeckung des gesamten Gleisquerschnittes mit

Ausnahme der Schienen. Dabei sind die Saug-Köpfe in besonders vorteilhafter Weise zur Steigerung der Saugleistung mit den Rändern auf die Schwellen bzw. den angrenzenden Schienenfuß auflegbar, so daß die Ansaugung von Falschluff aus Öffnungen zwischen Schotteroberfläche und Saugmund-Öffnung weitgehend ausgeschlossen wird.

Eine andere zweckmäßige Weiterbildung der Erfindung besteht darin, daß zur wahlweisen Verbindung des mittleren, zur Anordnung zwischen den Schienen vorgesehenen Saug-Kopfes oder der beiden außerhalb neben der einen bzw. der anderen Schiene vorgesehenen Saug-Köpfe mit der Abluft-Öffnung und der Ansaugöffnung des Ventilators jeweils eine im Druck- und Saug-Kanal bzw. im Endbereich desselben vorgesehene, insbesondere über einen fernbetätigbaren Antrieb beaufschlagbare, vorzugsweise als Klappe oder Schieber ausgebildete Regelvorrichtung angeordnet ist. Mit einem derartigen Anschluß der Saug-Köpfe an eine Regelvorrichtung sind die einzelnen, den Schwellenkopfbereichen bzw. dem Schienenzwischenbereich zugeordneten Saug-Köpfe entsprechend dem jeweiligen Verschmutzungsgrad der genannten Bereiche individuell regelbar. So ist z.B. der neben einem Bahnsteig befindliche und daher besonders verschmutzte Schwellenkopfbereich unter Weiterführung der Abluft des Ventilators zur Druck-Düse verstärkt absaugbar, während mit den beiden anderen Saug-Köpfen ohne Druckluft gesaugt wird. Ebenso ist damit ein Saug-Kopf bedarfsweise außer Betrieb setzbar.

Ferner sieht eine zweckmäßige Weiterbildung der Erfindung vor, daß die Saugkopf-Anordnung, vorzugsweise jeder Saug-Kopf im Bereich oberhalb der Saugmund-Öffnung, Wasser-Düsen aufweist, die über Leitungen mit einer am Maschinenrahmen angeordneten Pumpe und einem Wasserbehälter verbunden sind und vorzugsweise etwa horizontal durch den Saug-Kopf führen. Durch die Anordnung von Wasser-Düsen im Bereich oberhalb der Saugmund-Öffnung ist im die Druck-Düse umschließenden Bereich der Bildung des Saugluftstromes Wasser fein versprüht und damit eine sofortige Befuchtung des angesaugten Staubes erzielbar, so daß dieser im an den Saug-Kanal anschließenden Auffangbehälter durch die Schwerkraft ausfällt.

Eine weitere vorteilhafte Ausbildung der Erfindung besteht darin, daß die Saugmund-Öffnung der Saugkopf-Anordnung bzw. der einzelnen Saug-Köpfe mit etwa bis zur Gleis-Oberfläche reichenden, höhenbeweglichen, insbesondere elastischen Abschlußleisten - ausgenommen im Bereich der beiden Schienen - verbunden ist. Mit solchen Abschlußleisten ist in Verbindung mit einem Aufsetzen der Saug-Köpfe auf zwei benachbarte Schwellen bzw. den Schienenfuß eine weitgehende Abdichtung zwischen Gleis und Saugmund-Öffnung erzielbar, wodurch die Saugleistung wesentlich verstärkbar ist.

Die Breite der Saugkopf-Anordnung bzw. jedes Saug-Kopfes der insbesondere rechteckig ausgebildeten Saugmund-Öffnung ist gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung in Maschinenlängsrichtung etwa einem durchschnittli-

chen Schwellenabstand entsprechend bzw. größer als die Schwellenfachbreite, vorzugsweise etwa 60 cm, ausgebildet. Durch diese Ausbildung ist sichergestellt, daß auch bei unterschiedlichen Schwellenabständen ein Aufsetzen der quer zur Maschinenlängsrichtung verlaufenden Seitenränder der Saugmund-Öffnungen auf zwei ein Schwellenfach begrenzende Schwellen möglich ist. Durch diese Abdeckung des gesamten Schwellenfaches ist die Schotteroberfläche in diesem Bereich einer besonders intensiven Saugreinigung unterworfen.

Nach einer besonders vorteilhaften zweckmäßigen Weiterbildung der Maschine gemäß der Erfindung ist vorgesehen, daß die innerhalb wenigstens eines Saug-Kopfes angeordnete Druck-Düse über die Saugmund-Öffnung vorstehend als im Querschnitt etwa kreis- bzw. schlitzförmig ausgebildetes Blasrohr mit im unteren, vorzugsweise konisch geformten Endbereich befindlichen Blasöffnungen ausgebildet ist. Mit Hilfe dieses im Aufbau relativ einfachen, innerhalb des Saug-Kopfes befindlichen Blasrohres ist insbesondere bei schrittweiser Arbeitsvorfahrt nach Absenkung der Saug-Köpfe eine besonders intensive Tiefen-Reinigungswirkung des Druck-Saugstromes zur Absaugung auch zwischen den Schottersteinen liegenden Bremsandes od.dgl. erzielbar. Durch die vorstehende Ausbildung und Anordnung des Blasrohres wird - beim Absenken des Saug-Kopfes - wobei das Blasrohr automatisch in den Schotter eintaucht - durch diese mechanische Einwirkung auch stark verkrusteter Schotter aufgebrochen. Die aus den Blas-Öffnungen austretende Druckluft führt schließlich zu einem Hochheben der zerbrochenen Krusten, die anschließend mit dem Saugstrom mitgerissen werden.

Eine besonders vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß das Blasrohr zur Höhenverstellung in bezug auf den Saug-Kopf mit einem Höhenverstell-Antrieb und einem Vibrator verbunden ist. Diese Höhenverstellbarkeit ermöglicht ein wahlweises Eintauchen des Blasrohres beispielsweise lediglich für jene Gleisabschnitte, in denen der Schotter besonders verschmutzt ist. In vorteilhafter Weise ist aber auch, ohne dabei die Saug-Düse unter Verminderung der Saugwirkung abheben zu müssen, ein wiederholtes Eintauchen in den Schotter durchführbar, um damit extrem verschmutzte Bereiche noch besser und mit größerer Tiefenwirkung reinigen zu können. Durch den Vibrator ist weiter ein vereinfachtes Eindringen sowie eine verbesserte Reinigungswirkung erzielbar.

Eine andere zweckmäßige Ausbildung der Erfindung besteht darin, daß die Saugmund-Öffnung der Saugkopf-Anordnung bzw. des Saug-Kopfes durch ein Gitter abgedeckt ist, dessen Maschenweite kleiner als die durchschnittliche Schottergröße einer Schotterbettung ausgebildet ist. Durch diese einfache Maßnahme der Verschließung der Saugmund-Öffnung durch ein Gitter wird zuverlässig ein Mit-ansaugen von Schottersteinen verhindert, insbesondere bei maximaler Druck-Saugleistung. Nach Beendigung z.B. der Schwellenfachreinigung fällt der am Gitter gegebenenfalls festgehaltene Schotter nach Abfall der Saugleistung selbsttätig wieder ab.

Die Erfindung bezieht sich weiter auf ein vorteilhaftes Verfahren zur Reinigung besonders stark verschmutzter Schotterbettungen. Dieses Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, daß die mit den Druck-Düsen versehenen Saug-Köpfe im geringen Abstand bis zur Schwellenoberfläche abgesenkt werden und die Maschine in einer ersten Arbeitsvorfahrt kontinuierlich am Gleis fährt, wobei durch die mit Druckluft verstärkte Absaugung der grobe, oberflächliche Schmutz entfernt wird und worauf die Saugkopf-Anordnung mit den Saug-Köpfen unter Anlage der Seitenränder der Saugmund-Öffnungen bis auf die Schwellenoberkanten abgesenkt wird und die Maschine in einer zweiten Arbeitsvorfahrt zyklisch von einem zum nächstfolgenden Schwellenzwischenfach für ein stationäres Saugen vorfährt. Durch ein derartiges Verfahren ist ein besonders wirtschaftliches Verhältnis zwischen Arbeitsdauer und Reinigungsleistung erzielbar, da die erste Arbeitsvorfahrt zur Absaugung geringer verschmutzter Schotterbett-Abschnitte relativ rasch und kontinuierlich durchführbar ist. Bei der zweiten schrittweisen Arbeitsvorfahrt werden die Schwellenfächer einer besonders intensiven, zweiten Saugreinigung unterworfen, indem die Saug-Köpfe unter Aufsetzen der Saugmund-Ränder auf die Schwellen aufgesetzt werden. Dabei sind diese einer verstärkten Saugreinigung unterworfenen Schwellenfächer in vorteilhafter Weise je nach der Hartnäckigkeit des Schmutzes durch verschiedene zusätzliche Maßnahmen, wie z.B. maximale Druck-Saugleistung oder Einführung eines Blasrohres mit Vibrationen, bearbeitbar. Das heißt, daß durch das erfindungsgemäße Verfahren im zweiten, schrittweisen Arbeitsgang die Möglichkeit besteht, in individueller Abstimmung auf die Art der restlichen verbliebenen Verunreinigungen, diese raschest und möglichst vollständig zu entfernen.

Schließlich besteht noch ein weiteres vorteilhaftes Verfahren darin, daß die mit dem Blasrohr verbundenen Druck-Düsen der Saug-Köpfe bei der zyklischen Arbeitsvorfahrt der Maschine während des stationären Saugvorganges unter Vibrationsbeaufschlagung in den Schotter zwischen den Schwellen für eine intensive Tiefenreinigung abgesenkt werden. Durch das Eintauchen des Blasrohres unter gleichzeitiger Vibrationsbeaufschlagung werden einerseits vorhandene Verkrustungen der Oberfläche wesentlich besser mechanisch aufgebrochen bzw. gelockert und andererseits durch die in mitten des Schotters aus der Blasrohrspitze austretende Druckluft auch tieferliegende Verunreinigungen an die Oberfläche hochgehoben und schließlich abgesaugt.

Im folgenden wird die Erfindung an Hand zweier in der Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele näher beschrieben. Es zeigen:

Fig.1 eine Seitenansicht einer erfindungsgemäß ausgebildeten gleisfahrbaren Maschine zum Reinigen der Schotteroberfläche,

Fig.2 eine Teil-Draufsicht auf die Maschine nach Fig.1,

Fig.3 einen Querschnitt durch die Maschine gemäß der Linie III-III in Fig.2,

Fig.4 eine schematische Seitenansicht des in den Fig. 1 bis 3 dargestellten Saug-Kopfes mit einem anschließenden Saug-Kanal und Auffangbehälter,

Fig.5 eine schematische Seitenansicht des Saug-Kopfes, des Saug-Kanals und des anschließenden Auffangbehälters, wobei die beim Saugen gebildete Abluft in dem geschlossenen Druck-Saug-System einer Druck-Düse zugeführt wird,

Fig.6 eine stark vergrößerte schematische Seitenansicht des Saug-Kopfes, wobei mit vollen Linien die Arbeitsposition bei kontinuierlicher Arbeitsvorfahrt und mit strichpunktlierten Linien die Arbeitsposition bei schrittweiser Arbeitsvorfahrt angedeutet ist,

Fig.7 einen Querschnitt durch den Auffangbehälter gemäß der Linie VII in Fig.1 mit einer Ansicht der fernbetätigbaren Schieber zum wahlweisen Verschluss oder wahlweisen Öffnen der Saug-Kanäle,

Fig.8 einen Querschnitt durch eine Regelvorrichtung gemäß der Linie VIII in Fig.1 mit einer Ansicht der fernbetätigbaren Schieber zum wahlweisen Abschluss bzw. wahlweisen Öffnung der Druck-Kanäle,

Fig.9 eine halbschematische Teil-Seitenansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäß ausgebildeten Maschine mit einem höhenverstellbaren Blasrohr und

Fig.10 einen Querschnitt durch die in Fig.9 dargestellte Saugmaschine gemäß der Linie X-X in Fig.9.

Eine in den Fig.1, 2 und 3 dargestellte Saugmaschine 1 zum Reinigen der Schotteroberfläche einer unterhalb eines aus Querschwellen 2 und Schienen 3 gebildeten Gleises 4 befindlichen Schotterbettung weist einen auf Schienenfahrwerke 5 abgestützten Maschinenrahmen 6 auf. Für die Eigenverfahrbarkeit ist ein Fahrantrieb 7 vorgesehen, der ebenso wie die übrigen Antriebe von einer zentralen Energiequelle 8 versorgt wird. In einer endseitig am Maschinenrahmen 6 befindlichen Fahrkabine 9 ist eine zentrale Steuereinrichtung 10 angeordnet. Zwischen den beiden Schienenfahrwerken 5 befindet sich eine Saug-Einrichtung 11, die aus einer über einen Saug-Kanal 12 mit einem Schmutz-Auffangbehälter 13 mit einem Filter 14 und einem Radial-Ventilator 15 verbundenen, über die ganze Gleisbreite reichenden Saugkopf-Anordnung 16 besteht. Deren Saugmund-Öffnung 17 ist mit elastischen Abschlüssen 18 verbunden. Der Saugkopf-Anordnung 16 ist im Bereich der Saugmund-Öffnung 17 eine mit einem durch den Ventilator 15 gebildeten Druckluft-Erzeuger 19 über einen Druck-Kanal 20 verbundene Druck-Düse 21 zugeordnet, die innerhalb der Saugmund-Öffnung 17 der Saugkopf-Anordnung 16 vorgesehen ist.

Wie insbesondere in Fig.1 ersichtlich, ist diese Druck-Düse 21 über den Druck-Kanal 20 mit einer als Druckluftezeuger wirksamen - Abluft-Öffnung 22 des mit der Saugkopf-Anordnung 16 verbundenen Radial-Ventilators 15 - zur Bildung eines geschlossenen Druck-Saug-Systems - verbunden. Die Saugkopf-Anordnung 16 besteht aus drei quer zur Maschinenlängsrichtung nebeneinander angeordneten und auf einem Tragrahmen 23 über Antriebe 24,25 höhen- und querverstellbaren Saug-Köpfen

fen 26,27,28 (Fig.2 und 3) mit jeweils im wesentlichen rechteckförmiger Saugmund-Öffnung 17. Zur höhenverschiebbaren Lagerung des Tragrahmens 23 vorgesehene Führungssäulen 29 sind mit einem Aggregatrahmen 30 verbunden, der auf quer zur Maschinenlängsrichtung verlaufenden und mit dem Maschinenrahmen 6 verbundenen Quer-Führungen 31 gelagert ist.

Im Übergangsbereich zwischen den Druck-Kanälen 20 und dem Ventilator 15 bzw. den Saug-Kanälen 12 und dem Auffangbehälter 13 ist jeweils eine Regelvorrichtung 32 bzw. 33 vorgesehen, die in den Fig.7 bzw. 8 noch näher beschrieben werden. Eine Ansaug-Öffnung 34 des Ventilators 15 ist über einen Kanal 35 mit einer Öffnung 36 des Auffangbehälters 13 verbunden. In diesem ist noch eine breite, schirmartige Düse 37 angeordnet, die die Saug-Kanäle 12 im Bereich des Auffangbehälters 13 miteinander verbindet. Der hydraulisch beaufschlagbare Ventilator 15 ist auf einem vertikalen Träger 38 abgestützt, der in seinem unteren Endbereich über eine Verbindungsplatte 39 mit dem Maschinenrahmen 6 verbunden ist. Neben dem Auffangbehälter 13 befindet sich ein Wasserbehälter 40 mit einer Pumpe 41, die über Leitungen 42 mit im Bereich oberhalb der Saugmund-Öffnungen 17 an den Saug-Köpfen 26,27,28 befindlichen Wasser-Düsen 43 verbunden ist.

Wie in Fig.2 dargestellt, sind die beiden äußeren Saug-Köpfe 26,28 jeweils einem Schwellenkopfbereich 44 des Gleises 4 zugeordnet, während der mittlere und breitere Saug-Kopf 27 den Gleisbereich zwischen den beiden Schienen 3 umfaßt. Zur voneinander unabhängigen Höhenverstellung der einzelnen Saug-Köpfe 26,27,28 sind lediglich die beiden äußeren Saug-Köpfe 26,28 mit dem Tragrahmen 23 verbunden, während der innere Saug-Kopf 27 an seinen beiden Längsseiten jeweils mit einem eigenen Tragrahmen 45 verbunden ist. Der zylinderseitig mit dem Maschinenrahmen 6 verbundene Querverschiebe-Antrieb 25 ist kolbenseitig mit einem der beiden Aggregatrahmen 30 verbunden. Während die innerhalb der Saugmund-Öffnung 17 vorgesehenen Druck-Düsen 21 der beiden äußeren Saug-Köpfe 26,28 zylindrisch ausgebildet sind, weist eine innerhalb der Saugmund-Öffnung 17 des mittigen Saug-Kopfes 27 befindliche Druck-Düse 46 eine schlitzförmige, sich quer zur Maschinenlängsrichtung erstreckende Ausbildung auf. Zur problemlosen Quer- und Höhenverstellung der Saug-Köpfe 26,27,28 sind die Saug- und Druck-Kanäle 12,20 sowie die Wasser-Leitungen 42 flexibel ausgebildet.

Wie insbesondere in Fig.3 ersichtlich, besteht die Saugkopf-Anordnung 16 aus drei quer zur Maschinenlängsrichtung nebeneinander angeordneten, jeweils mit einer innerhalb der Saugmund-Öffnung 17 vorgesehenen Druck-Düse 21,46 kombinierten Saug-Köpfen 26,27,28. Die beiden inneren, mit dem mittigen Saug-Kopf 27 verbundenen Tragrahmen 45 sind jeweils über eine vertikale Schwalbenschwanzführung höhenverschiebbar mit den beiden äußeren Tragrahmen 23 verbunden. Zur voneinander unabhängigen Höhenverstellung des inneren Saug-Kopfes 27 sind diese beiden inneren Tragrahmen 45 je-

weils mit einem eigenen Höhenverstell-Antrieb 47 verbunden. Diese sind mit ihrem zylinderseitigen Ende an einer jeweils mit dem Aggregatrahmen 30 verbundenen Abstützplatte 48 befestigt. Die beiden innerhalb der äußeren Saug-Köpfe 26,28 befindlichen Druck-Düsen 21 sind jeweils durch die Längs-Außenseite des Saug-Kopfes 26 bzw. 28 hindurch zur Saugmund-Öffnung 17 bzw. zum Druck-Kanal 20 geführt. Die Regelvorrichtung 32 zur Regelung der Druckluftzufuhr zu den Druck-Kanälen 20 weist eine weitere Abluft-Öffnung 49 auf, die mit Hilfe eines mit einem Antrieb 50 verbundenen Schiebers 51 wahlweise und fernbetätigt verschließbar ist. Mit einer strichpunktlierten Linie ist das Regellichtraumprofil angedeutet.

Bei der in Fig.4 schematisch dargestellten Saug-Einrichtung 11 ist die Abluft-Öffnung 49 der Regelvorrichtung 32 durch Hochschieben des Schiebers 51 geöffnet. Die Saug-Köpfe 26,27,28 sind geringfügig von einer beispielsweise aus Beton-Platten gebildeten Fahrfläche 52 distanziert angeordnet.

Die in Fig.5 schematisch dargestellte Saug-Einrichtung 11 zeigt die schrittweise Reinigung der Schotteroberfläche des Gleises 4, wobei die Saug-Köpfe 26,27,28 auf zwei benachbarte und ein Schwellenfach 53 begrenzende Schwellen 2 aufgesetzt werden. Zur Erzeugung eines Druck-Saug-Systems ist die Abluft-Öffnung 49 mit Hilfe des Schiebers 51 geschlossen, so daß die im Ventilator 15 erzeugte Abluft in die Druck-Kanäle 20 weitergeleitet wird.

Der in Fig.6 stark vergrößerte Saug-Kopf 26 bzw. 27,28 wird gemäß den vollen Linien unter Distanzierung zu den Schwellen 2 in der durch einen Pfeil 54 aufgezeigten Arbeitsrichtung kontinuierlich fortbewegt. Im Gegensatz dazu ist mit strichpunktlierten Pfeilen 55 eine besonders vorteilhafte schrittweise Arbeitsvorfahrt der Saugmaschine mit einer zyklischen Absenkung der Saug-Köpfe 26,27,28 dargestellt, bei welcher eine besonders hohe Leistung erreicht wird.

Die in Fig.7 dargestellte Regelvorrichtung 33 weist im Verbindungsbereich der Saug-Kanäle 12 mit dem Auffangbehälter 13 drei jeweils mit einem Antrieb 56 verbundene Schieber 57 auf, die in mit der Seitenwand des Auffangbehälters 13 verbundenen Führungen 58 höhenverschiebbar gelagert sind. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist der mittige Saug-Kanal 12 durch den hochgeschobenen Schieber 57 abgesperrt. Auf diese Weise ist der mittige Saug-Kopf 27 außer Betrieb gesetzt, während die beiden äußeren Saug-Köpfe 26 bzw. 28 ungehindert den Schmutz von der Schotteroberfläche absaugen.

Die in Fig.8 dargestellte Regelvorrichtung 32 zur wahlweisen Absperrung der Druck-Kanäle 20 weist drei unabhängig voneinander in Führungen 59 mit Hilfe von fernbetätigbaren Antrieben 60 verstellbare Schieber 61 auf. Auch bei dieser Regelvorrichtung 32 ist der mittige Druck-Kanal 20 gesperrt, so daß im mittigen Saug-Kopf 27 weder eine Druckluft-Zufuhr über die Druck-Düse 46 noch eine Absaugung über die Saugmund-Öffnung 17 erfolgt.

Im folgenden wird die Funktionsweise der erfindungsgemäß ausgebildeten Saugmaschine 1 in ver-

schiedenen vorteilhaften Verfahrensvarianten an Hand der Fig.1 bis 8 näher beschrieben.

Reinigung von schotterlosem Oberbau:

Bei einer derartigen in Fig.4 schematisch dargestellten Verfahrensvariante sind die auf der durch Betonplatten gebildeten Fahrfläche 52 liegenden Verunreinigungen in den meisten Fällen relativ einfach aufsaugbar. Dazu werden in einer kontinuierlichen Arbeitsvorfahrt der Saugmaschine 1 die Saug-Köpfe 26,27,28 unter ständiger geringfügiger Distanzierung zur Fahrfläche 52 abgesenkt und der Schmutz durch den Saugluftstrom über die Saugmund-Öffnungen 17 in die Saug-Kanäle 12 abgesaugt und schließlich im Auffangbehälter 13 abgelagert. Dabei ist die Abluft-Öffnung 49 der Regelvorrichtung 32 (Fig.8) durch Beaufschlagung des Antriebes 50 geöffnet, während sämtliche Druck-Kanäle 20 durch Verschieben der Schieber 61 mit Hilfe der Antriebe 60 abgesperrt sind. Auf diese Weise wird die durch den Ventilator 15 angesaugte und durch den Filter 14 vom Schmutz befreite Abluft ins Freie abgegeben. Für den Fall, daß von der Bedienungsperson besonders stark verschmutzte Fahrflächen gesichtet werden, können zur Unterstützung der Saugleistung die innerhalb der Saugmund-Öffnung befindlichen Druck-Düsen 21,46 problemlos zugeschaltet werden, indem die Abluft-Öffnung 49 geschlossen wird, während die Öffnungen der Druck-Kanäle 20 in der Regelvorrichtung 32 geöffnet werden.

Reinigung von Schotteroberbau:

Bei dieser Verfahrensvariante erfolgt die Schmutzlösung pneumatisch durch Einsatz von Blasluft, die aus den innerhalb der Saug-Köpfe 26,27,28 vorgesehenen Druck-Düsen 21,46 austritt, auf die zu reinigende Schotteroberfläche auftrifft und dabei den Schmutz löst (siehe Fig.5 bzw. Fig.6). Dabei wird durch die innerhalb der Saugmund-Öffnung 17 befindlichen Druck-Düsen 21,46 ein vom Zentrum der Saug-Köpfe 26,27,28 jeweils nach außen führender Saugstrom gebildet. Mit diesem ist die gesamte Fläche - insbesondere bei Stillstand der Maschine - des entsprechenden Schwellenfachabschnittes unter Mitnahme der Verunreinigungen in den anschließenden Saug-Kanal 12 bestreichbar. Anschließend wird der gelöste Schmutz im Saug-Kopf 26,27,28 vom Saugluftstrom aufgenommen und über die Saug-Kanäle 12 in den Auffangbehälter 13 gefördert. Dazu sind sämtliche Schieber 57,61 der beiden Regelvorrichtungen 32,33 von den Öffnungen der Saug- bzw. Druck-Kanäle 12,20 weggeschoben. Die Abluft-Öffnung 49 der Regelvorrichtung 32 ist durch den Schieber 51 geschlossen. Dadurch wird die durch den Ventilator 15 gebildete Abluft in einem geschlossenen System in die Druck-Kanäle 20 und die anschließenden Druck-Düsen 21,46 weitergeleitet, um schließlich nach der Schmutzlösung unter Umlenkung um 180° mitsamt dem Schmutz in die Saug-Kanäle 12 angesaugt zu werden.

Bei der Reinigung von lediglich leicht verschmutzter Schotteroberfläche fährt die Saugmaschine 1 in einer durch den Pfeil 54 in Fig.6 dargestellten kontinuierlichen Arbeitsvorfahrt mit so weit wie möglich abgesenkten Saug-Köpfen 26,27,28 über das Gleis 4.

Reinigung von stark verschmutztem Schotteroberbau: Die Reinigung besonders verschmutzter Gleise 4 erfolgt in zwei verschiedenen Arbeitsgängen. In einem ersten Arbeitsgang wird die Saugmaschine 1 gemäß der vorgenannten Weise kontinuierlich verfahren, wobei die Saug-Köpfe 26,27,28 in geringem Abstand bis zur Schwellenoberfläche unter Beaufschlagung der Antriebe 24,47 abgesenkt werden. Dabei wird die Abluft-Öffnung 49 durch Betätigung des Antriebes 50 der Regelvorrichtung 32 geschlossen, so daß die gesamte, durch den Ventilator 15 erzeugte Abluft den geöffneten Druck-Kanälen 20 zugeführt wird. Bei der damit gebildeten Druck-Saugung trifft die aus den innerhalb der Saugmund-Öffnungen 17 befindlichen Druck-Düsen 21,46 austretende Blasluft auf die zu reinigende Schotteroberfläche auf und löst dabei den Schmutz (Fig.6). Anschließend wird der gelöste Schmutz in der Saugmund-Öffnung 17 der Saug-Köpfe 26,27,28 vom Saugluftstrom aufgenommen und über die Saug-Kanäle 12 dem Auffangbehälter 13 zugeführt. Dabei wird auch infolge der Distanzierung der Saug-Köpfe 26,27,28 zu der zu reinigenden Schotteroberfläche in geringem Maße auch seitlich Luft aus der Umgebung angesaugt. Während dieses Saugvorganges kann wahlweise zur Bindung von Staub Wasser über die Wasserdüsen 43 eingespritzt werden. Bei Eintritt des mit Schmutz und Wasser angereicherten Saugstromes in den Auffangbehälter 13 wird die Luftgeschwindigkeit in der breiten, schirmartigen Düse 37 derart vermindert, daß der Schmutz auf die Bodenfläche des Auffangbehälters 13 abgeschieden wird. Die Füllkapazität des Auffangbehälters 13 beträgt zweckmäßigerweise ca. zehn Kubikmeter. Das Entleeren erfolgt mittels Schieberklappen nach unten.

In einem zweiten Arbeitsgang, der vorzugsweise an diesen kontinuierlich durchgeführten ersten Arbeitsgang unmittelbar anschließt, wird die Saugmaschine 1 beispielsweise ohne Inbetriebnahme der Saug-Einrichtung 11 zur Ausgangsstelle zurückverfahren oder im Zuge der Rückfahrt mit dem zweiten Arbeitsgang begonnen. Dieser Arbeitsgang beginnt mit einer schrittweisen bzw. zyklischen Arbeitsvorfahrt der Saugmaschine 1 von Schwellenfach zu Schwellenfach gemäß den Pfeilen 55 in Fig.6. Dabei werden jeweils die drei Saug-Köpfe 26,27,28 unter Beaufschlagung der Antriebe 24,47 abgesenkt und mit den elastischen Abschußleisten 18 auf die Schwellen 2 aufgelegt (siehe strichpunktierte Linien in Fig. 6). Durch diese Abdeckung des Schwellenfaches 53 mit den Saug-Köpfen 26,27,28 wird der Wirkungsgrad gegenüber dem kontinuierlichen Betrieb wesentlich erhöht, wobei die aus den zentralen Druck-Düsen 21,46 austretende Druckluft auch die mit der kontinuierlichen Arbeitsvorfahrt nicht abgesaugten, verklebten Verunreinigungen löst und in Verbindung mit dem Saugstrom schließlich zum Auffangbehälter 13 absaugt. Wie durch entspre-

chende Pfeile insbesondere in Fig.5 angedeutet ist, wird die aus der mittigen Druck-Düse 21,46 austretende Druckluft nach Auftreffen auf die Schotteroberfläche einer 180 °igen Umlenkung unterworfen, um schließlich unter Losreißen auch hartnäckiger Verunreinigungen durch die die Druck-Düse 21,46 umschließende Saugmund-Öffnung 17 und den anschließenden Saug-Kanal 12 abgesaugt zu werden. Dadurch werden auch die Randbereiche jedes Saug-Kopfes 26,27,28 gründlich abgesaugt, wobei ein "Hinausdrücken" von verunreinigter Saugluft durch Öffnungen zwischen der Abschußleiste 18 und dem Gleis in Verbindung mit dem Saugstrom zuverlässig vermieden wird. Nach Beendigung der Schwellenfach-Reinigung werden die Saug-Köpfe 26,27,28 wieder mit Hilfe der Antriebe 24 und 47 kurz angehoben und nach schrittweiser Vorfahrt der Saugmaschine 1 auf das nächstfolgende Schwellenfach zu dessen anschließender Reinigung abgesenkt.

Für den Fall, daß z.B. der Bereich zwischen den Schienen 3 auf Grund einer geringeren Verschmutzung bereits im ersten Arbeitsgang gründlich gereinigt wurde, werden im zweiten Arbeitsgang lediglich die beiden äußeren Saug-Köpfe 26 und 28 mit Hilfe der Antriebe 24 abgesenkt. Dabei kommt es zu einer Relativverschiebung der beiden über eine Längsführung miteinander verbundenen Tragrahmen 23 und 45. In diesem Fall ist jeweils der mittige Druck-Kanal 20 bzw. Saug-Kanal 12 gemäß den in Fig.7 und 8 dargestellten Ausführungsbeispielen gesperrt. Damit kann auch Energie gespart bzw. der Saugluftstrom der beiden in Betrieb befindlichen Saug-Köpfe 26 und 28 verstärkt werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren zum Reinigen einer Schotterbettung erfolgt somit in der Weise, daß die mit den Druck-Düsen 21,46 versehenen Saug-Köpfe 26,27,28 im geringen Abstand bis zur Schwellenoberfläche abgesenkt werden und die Maschine in einer ersten Arbeitsvorfahrt kontinuierlich am Gleis fährt, wobei durch die mit Druckluft verstärkte Absaugung der grobe, oberflächliche Schmutz entfernt wird und worauf die Saugkopf-Anordnung 16 mit den Saug-Köpfen 26,27,28 unter Anlage der Seitenränder der Saugmund-Öffnungen 17 bis auf die Schwellenoberkanten abgesenkt werden und die Maschine 1 in einer zweiten Arbeitsvorfahrt zyklisch von einem zum nächstfolgenden Schwellenzwischenfach für ein stationäres Saugen vorfährt.

Eine in Fig.9 und 10 dargestellte Saugmaschine 62 mit einem Maschinenrahmen 63 ist über Schienenfahrwerke 64 auf einem aus Querschwellen 65 und Schienen 66 gebildeten Gleis verfahrbar. Zur Reinigung der Schotteroberfläche einer Schotterbettung 67 ist eine Saug-Einrichtung 68 vorgesehen, die aus einer über einen Saug-Kanal 69 mit einem Auffangbehälter mit Filter und einem Ventilator verbundenen, über die ganze Gleisbreite reichenden Saugkopf-Anordnung 70 besteht. Wie insbesondere in Fig.10 ersichtlich, setzt sich die Saugkopf-Anordnung 70 aus zwei jeweils dem Schwellenvorkopfgebiet zugeordneten Saug-Köpfen 71 - von denen lediglich der linke dargestellt ist - und einem mittigen, dem Gleisbereich zwischen den Schienen 66 zuge-

ordneten Saug-Kopf 72 zusammen. Jedem Saug-Kopf 71,72 der Saugkopf-Anordnung 70 ist im Bereich einer Saugmund-Öffnung 73 eine mit einem als Ventilator ausgebildeten Druckluft-Erzeuger über einen Druck-Kanal 74 verbundene Druck-Düse 75,76 zugeordnet. Die innerhalb der Saug-Köpfe 71,72 angeordneten Druck-Düsen 75,76 sind über die Saugmund-Öffnung 73 vorstehend als im Querschnitt kreis- bzw. schlitzförmig ausgebildetes Blasrohr 77,78 mit im unteren, konisch geformten Endbereich befindlichen Blas-Öffnungen 79 ausgebildet. Jedes Blasrohr 77 bzw. 78 ist zur Höhenverstellung in bezug auf den zugeordneten Saug-Kopf 71,72 mit einem Höhenverstell-Antrieb 80 und einem Vibrator 81 verbunden. Zur Höhenverstellung ist das Blasrohr 77 mit seinem oberen, zylinderförmigen Endbereich längsverschiebbar im zylinderförmigen Druck-Kanal 74 geführt. Die Verbindung zwischen dem höhenverschiebbaren Blasrohr 77 und dem Vibrator 81 erfolgt jeweils über eine Stange 82, die durch eine schlitzförmige Öffnung in der Seitenwand der Saugkopf-Anordnung 70 hindurchgeführt ist. Diese ist durch eine Gummidichtung zur Vermeidung einer Luftansaugung abgedichtet. Die mit den Vibratoren 81 verbundenen Höhenverstell-Antriebe 80 sind zylinderseitig mit einem Tragrahmen 83 verbunden, der in vertikalen Führungssäulen 84 höhenverschiebbar gelagert und mit einem Höhenverstell-Antrieb 85 verbunden ist. Beide Führungssäulen 84 und der Höhenverstell-Antrieb 85 sind auf einem Aggregatrahmen 86 befestigt, der mit Hilfe eines Querverschiebeantriebes 87 auf mit dem Maschinenrahmen 63 verbundenen Querführungen 88 querverschiebbar gelagert ist. Die Saugmund-Öffnung 73 des Saug-Kopfes 71,72 ist jeweils durch ein Gitter 89 abgedeckt, dessen Maschenweite kleiner als die durchschnittliche Schottergröße der Schotterbettung 67 ausgebildet ist. Im Bereich der Saugmund-Öffnung 73 sind innerhalb des Saug-Kopfes 71 Wasser-Düsen 90 vorgesehen, die über entsprechende flexible Leitungen mit einer Wasserpumpe und einem Wasser-Behälter in Verbindung stehen.

Wie insbesondere in Fig.10 dargestellt, ist der Aggregatrahmen 86 an der Schieneninnenseite mit einem weiteren Aggregatrahmen 91 und vertikalen Führungssäulen 92 verbunden. Auf diesen ist ein weiterer Tragrahmen 93 höhenverschiebbar gelagert, der mit dem Saug-Kopf 72 und einem eigenen Höhenverstell-Antrieb 94 verbunden ist. Auf diese Weise sind die Saug-Köpfe 71,72 unabhängig voneinander höhenverstellbar. Die Saugmund-Öffnung 73 jedes Saug-Kopfes 71,72 ist von elastischen Abschußleisten 95 umschlossen.

Im folgenden wird die Funktionsweise der erfindungsgemäß ausgebildeten Saugmaschine 62 an Hand der Fig.9 und 10 näher beschrieben.

Zur Reinigung einer besonders stark verschmutzten und verkrusteten Schotteroberfläche wird die Saugmaschine 62 schrittweise von einem zum nächsten Schwellenfach verfahren, wobei jeweils die Saug-Köpfe 71,72 unter Beaufschlagung der Höhenverstell-Antriebe 85,94 bis zur Anlage der elastischen Abschußleisten 95 auf die Schwellenoberseite abgesenkt werden. Gleichzeitig wer-

den die Antriebe 80 und die Vibratoren 81 beaufschlagt. Damit wird das mittig innerhalb der Saugmund-Öffnung 73 vorgesehene Blasrohr 77 unter Vibrationen in die verkrustete Schotterbettung 67 abgesenkt, wobei die aus den Blas-Öffnungen 79 austretende, durch den Druck-Kanal 74 vom Ventilator hergeführte Blasluft die Verschmutzungen aus größerer Tiefe der Schotterbettung 67 hochbläst. Dabei ist von besonderem Vorteil, daß durch die mechanische Einführung des Blasrohres 77 auch besonders harte Verkrustungen aufgebrochen werden. Die durch die Blasluft hochgehobenen Verunreinigungen werden schließlich unter Befuchtung durch die Wasser-Düsen 90 vom Ventilator über den Saug-Kanal 69 abgesaugt und im Auffangbehälter gespeichert. Dabei wird ebenso wie bei der in den Fig.1 bis 8 beschriebenen Saugmaschine 1 die vom Ventilator erzeugte Abluft beim Absaugen in einem verschlossenen Druck-Saug-System den Druck-Kanälen 74 und den Blasrohren 77,78 zugeführt. Nach Beendigung der Schwellenfach-Reinigung werden die Saug-Köpfe 71,72 gehoben und die Maschine 62 bis zum nächsten Schwellenfach vorgefahren. Sollten streckenweise die Verkrustung und Verschmutzung der Schotterbettung 67 schwächer sein, so erübrigt sich eine über die Saugmund-Öffnung 73 vorstehende Absenkung des Blasrohres 77,78 sowie deren Vibration. In diesem Fall trifft die aus den Blas-Öffnungen 79 austretende Blasluft ebenso wie bei dem in Fig.5 dargestellten Ausführungsbeispiel auf die Schotteroberfläche der Schotterbettung 67, wo sie unter Aufwirbelung der Verunreinigungen um 180° umgelenkt und schließlich über den Saug-Kanal 69 wieder mit den Verunreinigungen abgesaugt wird. Andererseits ist aber bei besonders starken Verunreinigungen ein vergrößerter Reinigungseffekt erzielbar, indem das Blasrohr 77,78 wiederholt in die Schotterbettung 67 abgesenkt wird.

Die erfindungsgemäße weitere Verfahrensvariante zur Reinigung besonders verschmutzter Schotterbettungen erfolgt somit in der Weise, daß die mit dem Blasrohr 77,78 verbundenen Druck-Düsen 75,76 der Saug-Köpfe 71, 72 bei der zyklischen Arbeitsvorfahrt der Maschine 62 während des stationären Saugvorganges unter Vibrationsbeaufschlagung in den Schotter zwischen den Schwellen für eine intensive Tiefenreinigung abgesenkt werden.

Patentansprüche

1. Gleisfahrbare Maschine (1; 62) zum Reinigen eines Gleisoberbaues, insbesondere der Schotteroberfläche einer unterhalb eines aus Querschwellen und Schienen gebildeten Gleisrostes befindlichen Schotterbettung, mit einem auf Schienenfahrwerken (5; 64) verfahrbaren Maschinenrahmen (6; 63) und einer Saug-Einrichtung (11; 68), die aus einer über einen Saug-Kanal (12; 69) mit einem Auffangbehälter (13) mit Filter (14) und einem Ventilator (15) verbundenen Saugkopf-Anordnung (16; 70) besteht, der wenigstens eine, mit einem Druckluffterzeuger über einen Druck-Kanal (20; 74) verbundene Druck-Düse (21, 46; 75, 76) zur

Bildung eines im wesentlichen geschlossenen Druck-Saug-Systems zugeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Druck-Düse (21, 46; 75, 76) innerhalb der Saugmund-Öffnung (17, 73) der Saugkopf-Anordnung (16; 70) angeordnet ist und über den Druck-Kanal (20; 74) mit der – als Druckluffterzeuger wirksamen – Abluftöffnung (22) und die mit dem Saug-Kanal (12) verbundene Saugkopf-Anordnung (16; 70) mit der Ansaug-Öffnung (34) des mit der Saugkopf-Anordnung (16; 70) verbundenen Radial-Ventilators (15) – zur Bildung des Druck-Saug-Systems – verbunden ist.

2. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Saugkopf-Anordnung (16; 70) aus drei quer zur Maschinenlängsrichtung nebeneinander angeordneten und auf einem Tragrahmen (23, 45; 83, 93) über Antriebe (24, 47; 85, 94) höhen- und gegebenenfalls auch querverstellbaren, sowie im wesentlichen mit rechtecksförmiger Saugmund-Öffnung (17, 73) ausgebildeten und mit je einer innen angeordneten Druck-Düse (21, 46; 75, 76) kombinierten Saug-Köpfen (26, 27, 28; 71, 72) besteht.

3. Maschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß zur wahlweisen Verbindung des mittleren, zur Anordnung zwischen den Schienen (3) vorgesehenen Saug-Kopfes (27) oder der beiden außerhalb neben der einen bzw. der anderen Schiene (3) vorgesehenen Saug-Köpfe (26, 28) mit der Abluft-Öffnung (22) und der Ansaugöffnung (34) des Ventilators (15) jeweils eine im Druck- und Saug-Kanal (20, 12) bzw. im Endbereich desselben vorgesehene, insbesondere über einen fernbetätigbaren Antrieb (50, 60) beaufschlagbare, vorzugsweise als Klappe oder Schieber (51, 61) ausgebildete Regelvorrichtung (32) angeordnet ist.

4. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Saugkopf-Anordnung (16; 70), vorzugsweise jeder Saug-Kopf (26, 27, 28; 71, 72) im Bereich oberhalb der Saugmund-Öffnung (17, 73), Wasser-Düsen (43, 90) aufweist, die über Leitungen (14) mit einer am Maschinenrahmen (6) angeordneten Pumpe (41) und einem Wasserbehälter (40) verbunden sind und vorzugsweise etwa horizontal durch den Saug-Kopf (26, 27, 28; 71, 72) führen.

5. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Saugmund-Öffnung (17, 73) der Saugkopf-Anordnung (16, 70) bzw. der einzelnen Saug-Köpfe (26, 27, 28; 71, 72) mit etwa bis zur Gleis-Oberfläche reichenden, höhenbeweglichen, insbesondere elastischen Abschlußleisten (18, 95) – ausgenommen im Bereich der beiden Schienen (3, 66) – verbunden ist.

6. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite der Saugkopf-Anordnung (16; 70) bzw. jedes Saug-Kopfes (26, 27, 28; 71, 72) der insbesondere rechteckig ausgebildeten Saugmund-Öffnung (17; 73) in Maschinenlängsrichtung etwa einem durchschnittlichen Schwellenabstand entsprechend bzw. größer als die Schwellenfachbreite, vorzugsweise etwa 60 cm, ausgebildet ist.

7. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die innerhalb wenigstens eines Saug-Kopfes (71, 72) angeordnete

Druck-Düse (75, 76) über die Saugmund-Öffnung (73) vorstehend als im Querschnitt etwa kreis- bzw. schlitzförmig ausgebildetes Blasrohr (77, 78) mit im unteren, vorzugsweise konisch geformten Endbereich befindlichen Blasöffnungen (79) ausgebildet ist.

8. Maschine nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Blasrohr (77, 78) zur Höhenverstellung in bezug auf den Saug-Kopf (71, 72) mit einem Höhenverstell-Antrieb (80) und einem Vibrator (81) verbunden ist.

9. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Saugmund-Öffnung (73) der Saugkopf-Anordnung bzw. des Saug-Kopfes (71, 72) durch ein Gitter (89) abgedeckt ist, dessen Maschenweite kleiner als die durchschnittliche Schottergröße einer Schotterbettung ausgebildet ist.

10. Verfahren zur Reinigung besonders stark verschmutzter Schotterbettungen mit einer Maschine nach den Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die mit den Druck-Düsen (21, 46; 75, 76) versehene(n) Saugkopf-Anordnung (16; 70) bzw. Saug-Köpfe (26, 27, 28; 71, 72) im geringen Abstand bis zur Schwellen oberfläche abgesenkt und die Maschine in einer ersten Arbeitsvorfahrt kontinuierlich am Gleis fährt, wobei durch die mit Druckluft verstärkte Absaugung der grobe, oberflächliche Schmutz entfernt wird und worauf die Saugkopf-Anordnung (16; 70) mit den Saug-Köpfen (26, 27, 28, 71, 72) unter Anlage der Seitenränder der Saugmund-Öffnungen (17, 73) bis auf die Schwellenoberkanten abgesenkt wird und die Maschine (1, 62) in einer zweiten Arbeitsvorfahrt zyklisch von einem zum nächstfolgenden Schwellenzwischenfach für ein stationäres Saugen vorfährt.

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die mit dem Blasrohr (77, 78) verbundenen Druck-Düsen (21, 46; 75, 76) der Saug-Köpfe (26, 27, 28; 71, 72) bei der zyklischen Arbeitsvorfahrt der Maschine (1, 62) während des stationären Saugvorganges unter Vibrationsbeaufschlagung in den Schotter zwischen den Schwellen für eine intensive Tiefenreinigung abgesenkt werden.

Claims

1. A travelling on-track machine (1; 62) for cleaning permanent way, more especially the ballast surface of a ballast bed situated beneath a track panel formed by sleepers and rails, comprising a machine frame (6; 63) designed to travel on on-track undercarriages (5; 64) and a suction unit (11; 68) consisting of a suction head arrangement (16; 70) which is connected through a suction hose (12; 69) to a collecting container (13) with filter (14) and to a fan (15) and with which at least one pressure nozzle (21, 46; 75, 76) connected to an air compressor by a pressure hose (20; 74) is associated to form a substantially closed-loop pressure-suction system, characterized in that the pressure nozzle (21, 46; 75, 76) is arranged inside the suction mouth opening (17, 73) of the suction head arrangement (16; 70) and is con-

nected by the pressure hose (20; 74) to the exhaust-air port (22) acting as air compressor and the suction head arrangement (16; 70) connected to the suction hose (12) is connected to the intake port (34) of the radial fan (15) connected to the suction head arrangement (16; 70) to form the pressure-suction system.

2. A machine as claimed in claim 1, characterized in that the suction head arrangement (16; 70) consists of three suction heads (26, 27, 28; 71, 72) which are arranged beside one another transversely of the longitudinal axis of the machine, are mounted on a support frame (23, 45; 83, 93) for vertical and, optionally, transverse displacement under the power of drives (24, 47; 85, 94), have a substantially rectangular suction mouth opening (17; 73) and are each combined with an internally arranged pressure nozzle (21, 46; 75, 76).

3. A machine as claimed in claim 2, characterized in that a controller (32), preferably in the form of a flap or slide (51, 61), arranged in the pressure and suction hose (20, 12) at the end thereof and designed for operation in particular by a remote-controlled drive (50, 60) is provided for the connection of the central suction head (27) to be arranged between the rails (3) or of the two suction heads (26, 28) provided outside beside one or the other rail (3) to the exhaust-air port (22) and to the intake port (34) of the fan (15).

4. A machine as claimed in any of claims 1 to 3, characterized in that the suction head arrangement (16; 70) and preferably each suction head (26, 27, 28; 71, 72) in the region above the suction mouth opening (17, 73) comprises water jets (43, 90) which are connected by lines (14) to a pump (41) arranged on the machine frame (6) and to a water reservoir (40) and extend preferably substantially horizontally through the suction head (26, 27, 28; 71, 72).

5. A machine as claimed in any of claims 1 to 4, characterized in that the suction mouth opening (17, 73) of the suction head arrangement (16, 70) or rather the individual suction heads (26, 27, 28; 71, 72) is connected – except in the region of the two rails (3, 66) – to vertically displaceable and, in particular, elastic closure slats (18, 95) which extend substantially to the track surface.

6. A machine as claimed in any of claims 1 to 5, characterized in that the width of the suction head arrangement (16; 70) or of each suction head (26, 27, 28; 71, 72) of the suction mouth opening (17; 73) – more especially rectangular in shape – longitudinally of the machine is substantially equal to an average sleeper interval corresponding to or larger than the sleeper crib width, preferably about 60 cm.

7. A machine as claimed in any of claims 1 to 6, characterized in that the pressure nozzle (75, 76) arranged inside at least one suction head (71, 72) and projecting beyond the suction mouth opening (73) is in the form of a blow pipe (77, 78) of substantially circular or slot-like cross-section with blow openings (79) at its lower, preferably conically shaped end.

8. A machine as claimed in claim 7, characterized in that the blow pipe (77, 78) is connected to a vertical displacement drive (80) for vertical displace-

ment relative to the suction head (71, 72) and to a vibrator (81).

9. A machine as claimed in any of claims 1 to 8, characterized in that the suction mouth opening (73) of the suction head arrangement or the suction head (71, 72) is covered by a grille (89) of which the mesh width is smaller than the average ballast size of a ballast bed.

10. A process for cleaning particularly heavily soiled ballast beds using the machine claimed in claims 1 to 6, characterized in that the suction head arrangement (16; 70) or suction heads (26, 27, 28; 71, 72) provided with the pressure nozzles (21, 46; 75, 76) is/are lowered to just above the sleeper surface and, in a first advance, the machine travels continuously along the track, the coarse surface soil being removed by the suction effect intensified by compressed air, after which the suction head arrangement (16; 70) with the suction heads (26, 27, 28; 71, 72) is lowered to apply the side edges of the suction mouth openings (17, 73) to the top edges of the sleeper and, in a second advance, the machine (1, 62) moves forward cyclically from one sleeper crib to the next for stationary suction.

11. A process as claimed in claim 10, characterized in that the pressure nozzles (21, 46; 75, 76) – connected to the blow pipe (77, 78) – of the suction heads (26, 27, 28; 71, 72) are lowered under vibration into the ballast between the sleepers during the cyclic advance of the machine (1, 62) in the stationary suction phase for intensive deep cleaning.

Revendications

1. Machine ferroviaire (1; 62) pour le nettoyage d'une superstructure de voie, en particulier de la surface de ballast d'un lit de ballast se trouvant au-dessous d'une voie constituée de traverses et de rails, comportant un châssis de machine (6; 63) mobile sur des bogies (5; 64) et un dispositif d'aspiration (11; 68) qui se compose d'un dispositif de tête d'aspiration (16; 70) relié par un canal d'aspiration (12; 69) à un réservoir collecteur (13) comportant un filtre (14) et un ventilateur (15), auquel dispositif est adjoint au moins une buse de pression (21, 46; 75, 76), reliée à une source d'air comprimé par un canal sous pression (20; 74), pour constituer un système à pression-aspiration sensiblement fermé, caractérisée en ce que la buse sous pression (21, 46; 75, 76) est disposée à l'intérieur de l'orifice de bouche d'aspiration (17, 73) du dispositif de tête d'aspiration (16; 70) et est reliée par le canal sous pression (20; 74) à l'orifice d'échappement d'air (22) – agissant comme source d'air comprimé – et en ce que le dispositif de tête d'aspiration (16; 70) relié au canal d'aspiration (12) est relié à l'orifice d'aspiration (34) du ventilateur radial (15) relié au dispositif de tête d'aspiration (16; 70) – pour constituer le système de pression-aspiration.

2. Machine selon la revendication 1, caractérisée en ce que le dispositif de tête d'aspiration (16; 70) se compose de trois têtes d'aspiration (26, 27, 28; 71, 72) qui sont disposées côte à côte transversalement à la direction longitudinale de la machine, qui sont réglables en hauteur et éventuellement aussi

transversalement sur un châssis de support (23, 45; 83, 93) par des entraînements (24, 47; 85, 94), qui sont constituées chacune essentiellement d'un orifice de bouche d'aspiration (17, 73) rectangulaire et qui sont combinées chacune avec un ajutage de pression (21, 46; 75, 76) disposé à l'intérieur.

3. Machine selon la revendication 2, caractérisée en ce que, pour relier à volonté, à l'orifice d'échappement d'air (22) et à l'orifice d'aspiration (34) du ventilateur (15), la tête d'aspiration (27) médiane, prévue pour être disposée entre les rails (3) ou les deux têtes d'aspiration (26, 28) prévues à l'extérieur à côté de l'un de l'autre rail (3) respectivement, on dispose d'un dispositif de réglage (32), de préférence constitué comme un registre ou tiroir (51, 61), respectivement prévu dans le canal de pression et le canal d'aspiration (20, 12) ou dans la zone d'extrémité de ce dernier et auquel peut être appliqué en particulier un entraînement (50, 60) actionnable à distance.

4. Machine selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que le dispositif de tête d'aspiration (16; 70), de préférence chaque tête d'aspiration (26, 27, 28; 71, 72) présente, dans la zone située en amont de l'orifice de bouche d'aspiration (17, 73), des ajutages à eau, qui sont reliés par des conduits (14) à une pompe (41) disposée sur le châssis de machine (6) et à un réservoir d'eau (40) et qui traversent de préférence à peu près horizontalement la tête d'aspiration (26, 27, 28; 71, 72).

5. Machine selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que l'orifice de bouche d'aspiration (17, 73) du dispositif de tête d'aspiration (16, 70) ou des têtes d'aspiration individuelles (26, 27, 28; 71, 72), est relié – sauf dans la zone des deux rails (3, 66) – à des baguettes de bord mobiles en hauteur, en particulier élastiques, parvenant à peu près jusqu'à la surface de la voie.

6. Machine selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que la largeur du dispositif de tête d'aspiration (16; 70) ou de chaque tête d'aspiration (26, 27, 28; 71, 72) de l'orifice de bouche d'aspiration (17; 73) de forme en particulier rectangulaire est constituée dans la direction longitudinale de la machine de manière à correspondre à peu près à une distance moyenne entre traverses ou à être supérieure à la largeur de l'intervalle entre traverses, de préférence environ 60 cm.

7. Machine selon une des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que l'ajutage de pression (75, 76) disposé à l'intérieur d'au moins une tête d'aspiration (71, 72) est constitué en saillie au-dessus de l'orifice de bouche d'aspiration (73), sous forme d'un tube de soufflage (77, 78) à peu près en forme de cercle ou de fente en coupe transversale, comportant des orifices de soufflage qui se trouvent dans la zone d'extrémité inférieure, de préférence de forme conique.

8. Machine selon la revendication 7, caractérisée en ce que le tube de soufflage (77, 78) est relié à un dispositif de déplacement en hauteur (80) et à un vibreur (81) en vue d'un réglage en hauteur par rapport à la tête d'aspiration (71, 72).

9. Machine selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que l'orifice de bouche d'aspira-

tion (73) du dispositif de tête d'aspiration ou de la tête d'aspiration (71, 72) est recouvert par une grille (89), dont la largeur de maille est inférieure à la dimension moyenne des pierres d'un lit de ballast.

10. Procédé de nettoyage de lits de ballast particulièrement fortement encrassés, à l'aide d'une machine selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le dispositif de tête d'aspiration (16; 70) ou les têtes d'aspiration (26, 27, 28; 71, 72), pourvues des ajutages sous pression (21, 46; 75, 76) est/sont abaissée(s) à faible distance jusqu'à la surface des traverses et en ce que la machine se déplace de façon continue sur la voie dans un premier déplacement de travail, grâce à quoi, à l'aide de l'air d'aspiration renforcé par l'air comprimé, la grosse saleté superficielle est enlevée et ensuite le dispositif de tête d'aspiration (16; 70) comportant les têtes d'aspiration (26, 28; 71, 72) est abaissé en appliquant les bords latéraux des orifices (17, 72) de bouche d'aspiration jusque sur les bords supérieurs des traverses et la machine (1, 62) se déplace au cours d'un deuxième passage de travail, de façon cyclique, d'un intervalle entre traverses au suivant en vue d'une aspiration stationnaire.

11. Procédé selon la revendication 10, caractérisé en ce que les ajutages de pression (21, 46; 75, 76) des têtes d'aspiration (26, 27, 28; 71, 72), reliés au tube de soufflage (77, 78) sont abaissés lors du passage de travail cyclique de la machine (1, 62), pendant l'étape d'aspiration stationnaire, en appliquant des vibrations dans le ballast entre les traverses en vue d'un nettoyage intensif en profondeur.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

12



