



(11) **EP 1 939 355 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
26.10.2011 Patentblatt 2011/43

(51) Int Cl.:
E01B 27/06^(2006.01) E01B 27/10^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07123363.9**

(22) Anmeldetag: **17.12.2007**

(54) **Gleisbaumaschine und Verfahren zur Gleissanierung**

Track construction machine and method for cleaning tracks

Engin de pose de voie et procédé de nettoyage de voie ferrée

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE
SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA HR

(30) Priorität: **18.12.2006 DE 202006019143 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.07.2008 Patentblatt 2008/27

(73) Patentinhaber: **Wiebe Holding GmbH & Co.KG
28832 Achim (DE)**

(72) Erfinder:
• **Zitz, Werner**
27283 Verden (DE)
• **Funke, Thomas**
27333 Bücken (DE)
• **Konecny, Dieter**
27313 Dörverden (DE)

(74) Vertreter: **Eisenführ, Speiser & Partner**
Johannes-Brahms-Platz 1
20355 Hamburg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 253 247 WO-A-2007/090902
CH-A5- 595 512 DE-U1-202005 007 362

EP 1 939 355 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Gleisweganierungs-
maschine gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und
ein Verfahren zur Gleisweganierung nach dem Wortlaut
des Anspruchs 11.

[0002] Die Instandhaltung von Gleiswegen und Ge-
währleistung der Betriebssicherheit von Gleiswegen ist
aufgrund der zunehmend höheren Fahrgeschwindigkei-
ten und Nutzungsfrequenzen in Gleisnetzsystemen eine
besondere Herausforderung für Betreiber solcher Gleis-
netzsysteme. Der Gleisweganierung kommt hierbei eine
zentrale Bedeutung zu. Einerseits müssen Gleisbetten,
die nach älteren Standards aufgebaut sind, in einen Zu-
stand versetzt werden, der den erhöhten Beanspruchun-
gen gewachsen ist, andererseits müssen dem heutigen
Standard entsprechende Gleisbetten in regelmäßigen
Abständen saniert werden, um Verschmutzungen, Be-
schädigungen wie Unterspülungen, Hohlraumbildungen,
oder dergleichen zu beseitigen.

[0003] Es ist grundsätzlich bekannt, bei der Gleis-
bettaufrbereitung den Altschotter unter dem Gleis mittels
einer Aushubkette auszuheben, die an einem auf dem
Gleis fahrenden Sanierungszug angeordnet ist, diesen
Altschotter abzutransportieren und auf dem Gleisbauzug
zwischenzulagern, neuen Schotter aus einem Bunker-
wagen des Gleisbauzugs zu einer Schottereinbringvor-
richtung am Gleisbauzug zu transportieren zu verfüllen
und unter das Gleis zu stopfen. Mit diesem Verfahren
und einem dafür ausgebildeten Gleisbauzug wird zwar
eine zufriedenstellende Aufbereitung des Schotterbettes
selbst erreicht, eine den heutigen Anforderungen an
Gleisbetten gewachsenes Gleisbett kann jedoch mit die-
sem Verfahren nicht hergestellt werden.

[0004] Es ist weiterhin aus DE 198 07 677 A1 und DE
20 2005 007 362.8 bekannt, sowohl die Altschotter-
schicht als auch eine darunter liegende Erdschicht oder
alte Planumsschutzschicht (PSS) mit zwei separaten
Förderketten, die an einem Gleisbauzug angeordnet
sind, auszuheben, die ausgehobenen Materialien abzu-
transportieren und zwischenzulagern und entsprechend
neuen Schotter und neues Planumsschutzschichtmate-
rial vom Bunkerwagen des Gleisbauzugs heranzutrans-
portieren und eine neue Planumsschutzschicht in das
Gleisbett einzubringen und nach Verdichtung und Pla-
nierung dieser Planumsschutzschicht eine neue Schot-
terschicht einzubringen und zu stopfen. Dabei ist aus DE
20 2005 007 362.8 weiterhin bekannt, das alte Planumsschutzschichtmaterial durch Sieben und Zumischen von Zement, Kalk, einem Gipsgemisch und einer polymeren Verbindung aufzubereiten und das solcherart aufbereitete Planumsschutzschichtmaterial als neue Planumsschutzschicht einzubringen. Hierdurch kann zwar vermieden werden, dass große Mengen von altem und neuem Planumsschutzschichtmaterial auf den Gleisbauzug gespeichert werden müssen, jedoch hat sich herausgestellt, dass durch die Aufbereitung der Planumsschutzschicht in der in DE 20 2005 007 362.8 gelehrt Weise

keine für die Anforderungen an Gleiswege ausreichende
Frostsicherheit des Gleisunterbaus erzielt werden kann
und es folglich durch Frostschäden erforderlich wäre, ei-
ne wiederholte Gleisweganierung durchzuführen.

[0005] Aus DE 17 84 659 ist ein Verfahren zur Gleis-
bettsanierung bekannt, bei dem die Unterbaukrone mit
Kalk oder Bindemittel vermennt wird und auf diese Weise
verfestigt wird. DE 1 784 659 erläutert zu dieser
Maßnahme, dass sie bezüglich der gewünschten Verfe-
stigung des Unterbaus keine dauerhafte Wirkung erzie-
len würde. Als alternatives und besseres Verfahren hier-
zu schlägt DE 1 784 659 daher vor, zwischen Bettung
und Unterbau eine abschirmende Schicht aufzubringen,
um hierdurch eine für das Material des Unterbaus un-
durchdringliche Schicht einzufügen, die zuverlässig ver-
hindert, dass eine Vermengung des Unterbaumaterials
mit dem Bettungsmaterial erfolgt. Ein ähnliches Verfah-
ren ist auch aus DE 30 35 910 bekannt, bei dem eine
Isolierschicht zwischen Planumsschutzschicht und
Schotterbett beschrieben wird, um eine Vermischung
dieser Schichten zu verhindern.

[0006] Aus EP 0 135 478 A1 ist eine Schicht aus mit
Bindemitteln versetztem Bodenmaterial bekannt, die mit
zusätzlichen Einzel-Armierungselementen versehen
wird. CH 595 512 A5 sieht eine Zwischenschicht zwi-
schen Planumsschutzschicht und Schotterbettung vor,
um die Oberfläche einer bestehenden Planumsschutz-
schicht zu verfestigen.

[0007] Weder die in DE 1 784 659 und DE 30 35 910
gelehrte Trennung von Planumsschutzschicht und
Schotterbett durch Zwischenschichten noch die in EP 0
135 478 A1 oder CH 595 512 A5 gezeigten Lösungen
vermögen jedoch eine ausreichende Belastbarkeit des
Gleisbetts bereitzustellen und über einen längeren Zeit-
raum zu gewährleisten, die heutigen Anforderungen ge-
nügt, Insbesondere treten bei beiden Maßnahmen Pro-
bleme hinsichtlich Tragfähigkeit und der Frostsicherheit
auf.

[0008] Aus DE 201 07 518 U1 und DE 201 07 520 U1
sind weiterhin Reinigungsmaschinen zur Reinigung der
Schotterbettung eines Gleises bekannt, die mit zwei hin-
tereinander angeordneten Räumketten die Arbeitslei-
stung zur Schotteraufnahme erhöhen können. Eine er-
ste, weniger verschmutzte Schotterschicht wird dabei in
einer ersten Siebanlage und ein stark verschmutzter
Schotterrest in einer zweiten Siebanlage gereinigt. Die
aus DE 201 12 865 U1 bekannte Reinigungsmaschine
verbessert die Reinigung des kontaminierten Schotters
dahingehend, dass der Schotter zusätzlich mit einer Rei-
nigungsflüssigkeit unter Hochdruck bearbeitet wird, um
am Schotter anhaftende Schmutzteichen besser zu lö-
sen.

[0009] Aus in EP 0 629 744 A2 ist ein Verfahren zur
Untergrundsanierung einer Schotterbettung bekannt, bei
dem zumindest ein Teil wiederaufbereiteten Altschotters
zur Bildung wenigstens eines Teils der Planumsschutz-
schicht eingesetzt wird. Jedoch kann auch eine solche
Reinigung und Aufbereitung des Altschotters Unregel-

mäßigkeiten in den Materialeigenschaften des Altschotter und des Gleisbetts nicht hinreichend ausgleichen, so dass eine unter heutigen Bedingungen ausreichende Belastbarkeit und Tragfähigkeit des Gleisbetts insgesamt nicht sichergestellt werden kann.

[0010] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Gleisweganierungsmaschine und ein Verfahren zur Gleisweganierung bereitzustellen, welche(s) ohne die Notwendigkeit der Zwischenlagerung größerer Mengen von Gleisbettungsmaterial auf einem Gleisbauzug in der Lage ist, einen Gleisweg in solcher Weise zu sanieren, dass ein den heutigen Anforderungen genügendes und über einen langen Zeitraum benutzbarer Gleisweg hergestellt werden kann.

[0011] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Gleisweganierungsmaschine mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie mit den Schritten des Verfahrens nach Anspruch 11.

[0012] Die erfindungsgemäße Gleisweganierungsmaschine ermöglicht es, eine gleisgebundene Sanierung des Gleisunterbaus mit hoher Streckenleistung durchzuführen. Dabei wird zunächst der Altschotter der bestehenden Schotterschicht ausgehoben und hierauf folgend eine darunter bestehende Altplanumsschutzschicht ausgehoben. Sofern ein Gleisweg saniert wird, der über keine solche Planumsschutzschicht verfügt, wird anstelle einer solchen das unter der Altschotterschicht liegende Erdreich bis zu einer vorbestimmten Tiefe ausgehoben, um die Möglichkeit zu schaffen, mittels einer Planumsschutzschicht ein solides Fundament für die Schotterschicht zu setzen und den erforderlichen Abfluss von Regenwasser, die Frostsicherheit und Belastbarkeit sicher zu stellen, indem beim Neuaufbau des Gleisunterbaus eine Planumsschutzschicht eingebaut wird.

[0013] Die solcherart ausgehobenen Schotter-, PSS- bzw. Erdmaterialien werden innerhalb des Gleisbauzugs separat verarbeitet. Dabei ermöglicht das mit der erfindungsgemäßen Gleisweganierungsmaschine durchführbare Verfahren, dass eine Aufbereitung des ausgehobenen PSS-Materials oder Erdreichs in solcher Weise erfolgt, dass ein Materialgemisch erstellt wird, welches vorteilhaft für den Aufbau des neuen Gleisunterbaus verwendet werden kann. Hierzu wird das ausgehobene PSS-Material bzw. Erdreich mit Zuschlägen wie Ton, Zement und/oder Kalk vermischt um hierdurch einerseits eine Festigkeit des Materials zu erzielen, welche für die neue Planumsschutzschicht erforderlich ist, andererseits aber eine im Hinblick auf die Art der stoßartigen Beanspruchung ungünstige übermäßige Verfestigung vermeidet und zudem auch andere Kriterien, wie beispielsweise Frostsicherheit, von der so bereitgestellten Mischung erfüllt werden. Die Neu-PSS-Fördervorrichtung und die PSS-Einbringungsanordnung können beispielsweise durch eine Fördervorrichtung, welche das neue Planumsschutzschichtmaterial von der PSS-Aufbereitungseinheit zu einer Verfüllstelle fördert, realisiert werden.

[0014] Die Erfindung beruht diesbezüglich auf der Er-

kenntnis, dass eine Aufbereitung des ausgehobenen Materials nicht in solcher Art erfolgen kann, dass eine aufbereitete Materialzusammensetzung unmittelbar erzielt wird, die sämtliche Anforderungen an eine neue Planumsschutzschicht zufriedenstellend erfüllt. Diese Erkenntnis beruht insbesondere auf Analysen, die gezeigt haben, dass die Zusammensetzung der ausgehobenen Materialien sehr verschieden sein können und es daher nicht zulassen, mit einer festgelegten Zumischung bestimmter Komponenten wie Bindemitteln, Zuschlägen oder dergleichen eine gleichbleibende Qualität des aufbereiteten Materials zu erzielen. Aufbauend auf dieser Erkenntnis setzt die erfindungsgemäße Gleisweganierungsmaschine ein Verfahren um, bei dem aus dem ausgehobenen Material lediglich ein Bestandteil zum neu zu bauenden Gleiswegunterbau bereitgestellt wird, der darin besteht, eine gewisse Tragfähigkeit und Belastbarkeit bereitzustellen und insbesondere eine Frostsicherheit sicherzustellen, indem eine unerwünschte Speicherung von Flüssigkeit in der Planumsschutzschicht vermieden wird.

[0015] Die erfindungsgemäße Gleisweganierungsmaschine ermöglicht es dann weiterhin, eine mechanisch-dämpfende Zwischenschicht auf die solcherart aus aufbereitetem Material hergestellte neue Planumsschutzschicht aufzubringen. Hierdurch wird ein zweiter, entscheidender Beitrag zur Belastbarkeit und dauerhaften Sicherung der gewünschten Eigenschaften des gesamten Gleiswegs geleistet. Diese Maßnahme beruht auf der Erkenntnis des Erfinders, dass es aufgrund der Vielfalt der ausgehobenen Materialien bei einer Gleisweganierung nicht zuverlässig möglich ist, die gewünschte Dämpfungswirkung in jedem Fall sicherzustellen. Fehlende Dämpfungswirkung wiederum ist aber vom Erfinder als eine Hauptursache von Schäden am Gleisweg erkannt worden. So hat der Erfinder erkannt, dass eine fehlende mechanische Dämpfungswirkung zu einer raschen Zerrüttung der Schotterbettung führen kann, was eine erneute Gleisweganierung erforderlich machen würde. Des Weiteren kann eine fehlende mechanische Dämpfungswirkung zu Rissen und Verwerfungen in der Planumsschutzschicht führen. Unter mechanischer Dämpfungswirkung ist in diesem Zusammenhang die Eigenschaft zu verstehen, stoßartig einwirkenden Beanspruchungen zu widerstehen, indem diese aufgenommen werden und in vermindertem, vorzugsweise erheblich reduziertem Umfang durchgeleitet werden, also eine Absorption oder Reflektion der Stoßkräfte stattfindet. In häufigen Fällen kann eine solche Dämpfungswirkung durch eine lokale elastisch-plastische und vollständig oder nahezu vollständig reversible Verformung erzielt werden.

[0016] Ein weiterer Vorteil der mechanisch-dämpfenden Zwischenschicht ist, dass sie die Tragfähigkeit der unter der Zwischenschicht befindlichen Schichten erhöhen kann, so dass höhere Verformungsmoduln erzielt werden können. Durch diese tragfähigkeitserhöhende Eigenschaft der mechanisch-dämpfenden Zwischen-

schicht ist es möglich, für bestimmte Tragfähigkeitsanforderungen die Schutzschichtdicke entsprechend der Tragfähigkeitssteigerung der Zwischenschicht zu reduzieren oder bei gleicher Schutzschichtdicke mit der Zwischenschicht eine höhere Tragfähigkeit zu erzielen. Für gegebene Tragfähigkeitsanforderungen kann daher der Einsatz der mechanisch-dämpfenden Zwischenschicht Aushub- bzw. Sanierungstiefe und -volumen reduzieren. Weiterhin können auf diese Weise auch weniger tragfähige Schichten genutzt werden, ohne sie austauschen zu müssen.

[0017] Die erfindungsgemäße Gleisweganierungsmaschine kann dann auf die solcherart aufgebrachte mechanisch-dämpfende Zwischenschicht eine neue Schotterbettung auftragen und hierauf folgend das zu Beginn des Sanierungsvorgangs angehobene Gleis wieder auf die neue Schotterschicht ablegen.

[0018] Grundsätzlich kann diese neue Schotterschicht durch neues Schottermaterial, welches auf dem Gleisbauzug in Bunkerschüttgutwagen bereitgehalten wird, hergestellt werden. Es ist jedoch insbesondere bevorzugt, eine Schotter-Aufbereitungseinheit zum Aufbereiten des ausgehobenen Schotters, eine Altschotter-Fördervorrichtung zum Fördern des ausgehobenen Schotters von der ersten Aushubvorrichtung zu der Schotter-Aufbereitungseinheit, eine Neuschotter-Fördervorrichtung zum Fördern des aufbereiteten Schotters von der Schotter-Aufbereitungseinheit zu der Schotter-Einbringungsvorrichtung, vorzusehen, um solcherart auch eine Aufbereitung des ausgehobenen Altschotters zu ermöglichen und folglich noch weiter die Notwendigkeit der Speicherung von Altmaterial und Neumaterial auf dem Gleisbauzug zu reduzieren. Dabei kann die Aufbereitung des ausgehobenen Schotters solcherart stattfinden, dass der Altschotter von Anhaftungen befreit wird, gereinigt wird, geschärft wird, beispielsweise in dem ein Brech- und Siebvorgang in einem Sternsieb erfolgt, und dann, falls erforderlich, mit neuem Schotter vermischt wird, um durch den Aufbereitungsvorgang aufgetretene Schotterverluste auszugleichen.

[0019] Weiterhin ist es bevorzugt, wenn die PSS-Aufbereitungseinheit ein oder mehrere Zuschlag-Bunker zur Speicherung von Zuschlägen, insbesondere Ton, Zement und/oder Kalk eine Mischvorrichtung zum Mischen der Zuschläge mit dem ausgehobenen Erdreich oder Planumsschutzschichtmaterial, und Zuschlag-Fördermittel zum Fördern von Ton, Zement und/oder Kalk von dem oder den Bunker(n) zu der Mischvorrichtung umfasst. Wie zuvor erläutert, kann die Aufbereitung der PSS insbesondere durch Zumischen von Zuschlägen erfolgen. Grundsätzlich sind verschiedene Aufbereitungsschritte in bestimmten Regionen, also bodenabhängig, sinnvoll. So kann beispielsweise eine Reinigung, Waschung, ein Zusatz von Flüssigkeiten, Mineralien, Bindemitteln, Zuschlägen oder dergleichen vorteilhaft sein. Diesbezüglich ist vorgesehen, die zuzumischenden Bestandteile entweder bereits vorgemischt in einem Bunker auf dem Gleisbauzug bereitzuhalten oder aber die verschiedenen

Zuschläge in jeweils separaten Bunkern auf dem Gleisbauzug vorzuhalten, um es zu ermöglichen, die Zudosierungsmengen der einzelnen zugemischten Stoffe individuell zu dosieren und gegebenenfalls an die Beschaffenheit des ausgehobenen und aufzubereitenden Materials anzupassen.

[0020] Die Vermischung der Zuschläge, Bindemittel und dergleichen kann direkt mit dem ausgehobenen Altmaterial erfolgen oder die Zuschläge, Bindemittel und dergleichen können zugemischt werden und nachfolgend mit dem ausgehobenen Altmaterial vermengt werden.

[0021] Die erfindungsgemäße Gleisweganierungsmaschine kann weiterhin fortgebildet werden durch PSS-Grobanteil-Fördermittel zum Fördern von zumindest Teilen des ausgehobenen Schotters zu der PSS-Aufbereitungseinheit. Es ist häufig wünschenswert, einen bestimmten Grobanteil in der neuen PSS bereitzustellen, der in besonders verfahrenseffizienter Weise durch Teile des ausgehobenen Schotterbetts bereitgestellt werden kann. Dies ist insbesondere dann sinnvoll, wenn bestimmte Bestandteile des ausgehobenen Schotterbetts nicht für das neue Schotterbett verwendet werden können und daher auf dem Gleisbauzug zwischengelagert werden müssten, sich aber als Grobanteil der neuen PSS eignen. Die hierfür geeigneten Anteile des ausgehobenen Schotters können beispielsweise durch eine Sichtung, Klassierung, Siebung oder dergleichen aus dem ausgehobenen Altschotter abgetrennt werden.

[0022] Dabei ist es besonders bevorzugt, wenn die PSS-Grobanteil-Fördermittel ausgebildet sind, um zumindest Teile des ausgehobenen Schotters von der Schotter-Aufbereitungseinheit zu der PSS-Aufbereitungseinheit, insbesondere einem Mischer der PSS-Aufbereitungseinheit, zu fördern. Hierdurch kann die Zumischung der PSS-Grobanteile in der PSS-Aufbereitungseinheit erfolgen und folglich eine besonders homogene neue PSS hergestellt werden.

[0023] Weiterhin ist es bevorzugt, wenn eine Schotteraufbereitung innerhalb der erfindungsgemäßen Gleisweganierungsmaschine erfolgt, die Schotter-Aufbereitungseinheit eine Schotterbrechvorrichtung zum Schärfen des Altschotters und eine Siebvorrichtung zum Aussieben von Bestandteilen des geschärften Altschotters, die unter einer vorbestimmten Größe sind, umfassen und die PSS-Grobanteil-Fördermittel ausgebildet sind, um diese ausgesiebten Bestandteile des geschärften Schotters von der Schotter-Aufbereitungseinheit zu der PSS-Aufbereitungseinheit zu fördern. Insbesondere bei der Schotteraufbereitung können aus dem Altschotter Anteile erzeugt werden, die sich nicht für die neue Schotterbettung eignen, beispielsweise weil durch einen Schotterbrechvorgang Schotterkorn mit zu geringen Abmessungen erzeugt worden ist oder in die Schotterbettung aufgestiegenes PSS-Material abgetrennt worden ist. Diese Bestandteile eignen sich häufig besonders gut als Grobanteil in der neuen PSS und können daher bevorzugt hierfür verwendet werden.

[0024] Weiterhin ist es bevorzugt, wenn die Aufbringvorrichtung zum Aufbringen der mechanisch-dämpfenden Zwischenschicht eine Abwickelstation für eine auf Rollen aufgewickelte Zwischenschicht, und eine Ablegevorrichtung zum Ablegen der abgewickelten Zwischenschicht auf die neue eingebrachte Planumsschutzschicht umfasst. Auf diese Weise wird es ermöglicht, die mechanisch-dämpfende Zwischenschicht aus einer bevorrateten Folie herzustellen, indem diese von einer Vorratsrolle, aus einer Vorratsfaltung oder dergleichen abgewickelt bzw. entfaltet wird und dann auf die in den Gleisweg eingebrachte neue PSS aufgelegt wird.

[0025] Abwickelstation und Ablegevorrichtung können durch eine Rolle mit darauf aufgewickelter Zwischenschicht dargestellt werden, die auf der Oberfläche der neuen Planumsschutzschicht abrollt, die Zwischenschicht abwickelt und hierbei ablegt. Als dämpfende Zwischenschicht eignen sich beispielsweise besonders gut offen oder geschlossen poröse Kunststoffschichten, die insbesondere auch aus recyceltem Material, wie beispielsweise durch Produktrecycling hergestelltes Kunststoffgranulat, produziert werden können.

[0026] Alternativ oder zusätzlich hierzu kann die Aufbringvorrichtung zum Aufbringen der mechanisch-dämpfenden Zwischenschicht eine Sprühvorrichtung zum Aufsprühen einer aushärtbaren Flüssigkeit auf die neue eingebrachte Planumsschutzschicht umfasst. Diese Fortbildung ermöglicht es, die mechanisch-dämpfende Zwischenschicht durch einen Sprühvorgang aufzutragen, wobei ein flüssiges Material versprüht wird und nachfolgend aushärtet, beispielsweise durch einen Luftaushärtungsvorgang durch Trocknung, durch eine Abkühlung oder einen chemischen Vernetzungsvorgang. Dies erleichtert die Handhabung des Aufbringvorgangs der mechanisch-dämpfenden Zwischenschicht erheblich, da die Bevorratung und automatische Handhabung eines flüssigen Ausgangsmaterials für die mechanisch-dämpfende Zwischenschicht auf dem Gleisbauzug in der Regel weniger konstruktiven Aufwand erfordert als die Bevorratung automatische Handhabung von Folien- oder Vliesmaterial. Insbesondere kann jedoch der Auftrag der mechanisch-dämpfenden Zwischenschicht mittels eines Sprühvorgangs auch mit dem Aufbringen einer mechanisch-dämpfenden Schicht aus einer in Folien- oder Vliesform bevorrateten Material kombiniert werden, um hierdurch einerseits eine vorteilhafte Eigenschaftskombination der beiden solcherart aufgetragenen Zwischenschichten zu erzielen und andererseits einen schichtweisen Auftrag auf die gewünschte Schichtstärke zu erzielen und so die Handhabung von Folien oder Vliesen mit großer Stärke zu vermeiden.

[0027] Weiterhin ist es bevorzugt, dass die Aufbringvorrichtung zum Aufbringen der mechanisch-dämpfenden Zwischenschicht ausgebildet ist, eine Zwischenschicht aus einem Verbundstoff aufzubringen, insbesondere aus einem Verbundstoff aus einem Vliesstoff und einer gitterartigen Struktur. Die Zwischenschicht kann dabei bereits als Verbundstoff bereitgestellt und als sol-

cher eingebracht werden oder es können einzelne Bestandteile des Verbundstoffes bereitgestellt und eingebracht werden und in Einbaulage eine mechanisch-dämpfende Zwischenschicht aus Verbundstoff formen. Verbundstoffe können insbesondere auch Geokunststoffe sein.

[0028] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform besteht darin, dass die erste Aushubvorrichtung, die zweite Aushubvorrichtung, die PSS-Einbringvorrichtung, die Aufbringvorrichtung und die Schotter-Einbringvorrichtung an einer Brücke befestigt sind, die sich zwischen einem vorderen Fahrgestell und einem hinteren Fahrgestell erstreckt. Durch diese Anordnung wird eine besonders effiziente Gleisweganiehung ermöglicht, da sämtliche Bearbeitungsschritte erfolgen können, ohne dass zwischendurch ein Ablegen des Gleises notwendig wird, um Maschinenteile darauf abzustützen. Die Gleisweganiehung kann in diesem Fall mit einem Verfahren erfolgen, bei dem zu Beginn das Gleis von dem Gleisunterbau abgehoben wird, nach Abheben des Gleises das Schotterbett ausgehoben wird, hierauf folgend die darunter liegende PSS ausgehoben wird, die aufbereitete PSS eingebracht wird, die mechanisch-dämpfende Zwischenschicht eingebracht wird und hierauf die neue Schotterschicht eingebracht wird, woraufhin das Gleis wieder abgelegt wird. Die entsprechenden Maschinenbestandteile zur Durchführung der einzelnen Verfahrensschritte sind folglich in der zuvor aufgeführten Aufzählungsreihenfolge in Fahrt- bzw. Arbeitsrichtung hintereinander an der Brücke zwischen den zwei Fahrgestellen angeordnet.

[0029] Die erfindungsgemäße Vorrichtung arbeitet vorzugsweise nach einem Verfahren zur Gleisweganiehung, mit den Schritten: Ausheben des Alt-Schotters der bestehenden Schotterschicht, Ausheben von Erdreich oder einer bestehenden Alt-Planumsschutzschicht unter der Alt-Schotterschicht, Aufbereiten des ausgehobenen Erdreichs bzw. des ausgehobenen Alt-Planumsschutzschicht-Materials zu einem aufbereiteten Planumsschutzschichtmaterial, Einbringen des aufbereiteten Planumsschutzschichtmaterials als neue Planumsschutzschicht, Aufbringen einer mechanisch-dämpfenden Zwischenschicht auf die eingebrachte neue Planumsschutzschicht, und Einbringen einer neuen Schotterschicht auf die Zwischenschicht.

[0030] Das Verfahren kann fortgebildet werden indem der ausgehobene Alt-Schotter vor dem Einbringen aufbereitet wird.

[0031] Das Verfahren kann weiter fortgebildet werden indem beim Aufbereiten des ausgehobenen Erdreichs bzw. des ausgehobenen Alt-Planumsschutzschicht-Materials Zuschläge mit dem ausgehobenen Erdreich oder Planumsschutzschichtmaterial vermischt werden.

[0032] Das Verfahren kann weiter fortgebildet werden indem beim Aufbereiten des ausgehobenen Erdreichs bzw. des ausgehobenen Alt-Planumsschutzschicht-Materials zumindest Teile des ausgehobenen Schotters mit dem ausgehobenen Erdreich oder Planumsschutz-

schichtmaterial vermischt werden.

[0033] Das Verfahren kann weiter fortgebildet werden indem beim Aufbereiten des Altschotters dieser geschärft wird und aus dem geschärften Altschotter Bestandteile, die unter einer vorbestimmten Größe sind, ausgesiebt werden und diese ausgesiebten Bestandteile des geschärften Altschotters mit dem ausgehobenen Erreich bzw. dem ausgehobenen Alt-Planumsschutzschicht-Material zugemischt werden.

[0034] Das Verfahren kann weiter fortgebildet werden indem die mechanisch-dämpfende Zwischenschicht als Flächenmaterial von Rollen abgewickelt wird und auf die neue eingebrachte Planumsschutzschicht abgelegt wird.

[0035] Das Verfahren kann weiter fortgebildet werden indem die mechanisch-dämpfende Zwischenschicht als aushärtbare Flüssigkeit auf die neue, eingebrachte Planumsschutzschicht aufgespritzt wird.

[0036] Das Verfahren kann weiter fortgebildet werden indem die mechanisch-dämpfenden Zwischenschicht als Verbundstoff, insbesondere als Verbundstoff aus einem Vliesstoff und einer gitterartigen Struktur, eingebracht wird

[0037] Schließlich kann das Verfahren fortgebildet werden indem die mechanisch-dämpfende Zwischenschicht eine Dicke zwischen 1-10mm. vorzugsweise 3-5mm aufweist.

[0038] Die Folie kann je nach Beschaffenheit des Bodens wasserdurchlässig oder wasserundurchlässig sein.

[0039] Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung wird anhand der Figuren erläutert. Es zeigen:

Fig. 1: eine Seitenansicht eines vorderen Abschnitts der erfindungsgemäßen Gleisweganierungsmaschine,

Fig. 2: eine Seitenansicht eines sich an den vorderen Abschnitt gemäß Fig. 1 anschließenden mittleren Abschnitts der erfindungsgemäßen Gleisweganierungsmaschine,

Fig. 3: eine Draufsicht auf den mittleren Abschnitt gemäß Fig. 2, und

Fig. 4: eine Seitenansicht eines sich an den mittleren Abschnitt gemäß Fig. 2 und 3 anschließenden hinteren Abschnitt der erfindungsgemäßen Gleisweganierungsmaschine.

[0040] Die Fahrt- und Arbeitsrichtung des Gleissanierungszuges ist in allen Figuren von rechts nach links.

[0041] Bezug nehmend zunächst auf die Fig. 2 und 3 sind die Maschinenteile für Aushub und Wiederverfüllung des Gleisunterbaus an einer Brücke 10 angeordnet, die sich zwischen einem vorderen Laufrad-Drehgestell 11 und einem hinteren Laufrad-Drehgestell 12 abstützt. In der Mitte der Brücke 10 ist ein Führungsrad-Gestell 13 angeordnet, welches dazu dient, das freischwebende Gleis zu führen.

[0042] An der Brücke 10 ist in einem vorderen Bereich eine Schotteraushubkette 21 angeordnet, die den Altschotter an einer Stelle 20 unter dem verlegten Gleis aushebt. Der ausgehobene Altschotter wird über eine Fördereinrichtung 22 in den vorderen Zugbereich abtransportiert.

[0043] In Fahrtrichtung hinter der Schotteraushubkette 21 ist eine PSS-Aushubkette 31 angeordnet, welche die alte Planumsschutzschicht an einer Stelle 30 aushebt.

[0044] An der Führungsmechanik der PSS-Aushubkette 31 ist ein Planums-Fundamentglätter 40 angeordnet, welcher auf dem Grund der ausgehobenen alten Planumsschutzschicht eine glatte Fundamentoberfläche ausbildet.

[0045] Über weitere Förderbänder 51, 52 gemäß Fig. 4 werden aus Bunkerschüttgutwagen, die im hinteren Zugbereich angeordnet sind, Zuschlagstoffe und Bindemittel, wie Ton, Kalk, Zement, zu einem Mischer 50 gefördert und dort vermischt. Unterhalb des Mixers verläuft ein Förderband 55, mit dem die vermischten Zuschlagstoffe einer Planumseinbringstelle 56 für eine neue Planumsschutzschicht zugeführt werden.

[0046] Das von der Planumsaushubkette 31 ausgehobene alte Planumsschutzschichtmaterial wird einem Klassierer 53 zugeführt, welcher für die neue Planumsschutzschicht zu verwendende Anteile der alten Planumsschutzschicht aussondert. Diese zu verwendenden Anteile fallen unmittelbar auf das Förderband 55 unterhalb des Klassierers 53. Der aus der alten Planumsschutzschicht abgetrennte, verwendbare Materialanteil wird auf dem Förderband 55 mit den vermischten Zuschlagstoffen und Bindemitteln aus dem Mischer 50 vermengt und an der Planumseinbringstelle 56 für die neue Planumsschutzschicht auf die geglättete Fundamentoberfläche eingebracht.

[0047] Die nicht für die neue Planumsschutzschicht verwendbaren Anteile der alten Planumsschutzschicht werden über Förderbänder 32, 33 in den vorderen Zugbereich abtransportiert und dort gelagert.

[0048] Hinter der Planumseinbringstelle 56 wird die eingebrachte neue Planumsschutzschicht mittels einer Planiervorrichtung 70 und einer Verdichtungsvorrichtung 71 planiert und verdichtet.

[0049] Im Bereich hinter der Planierung und Verdichtung der neuen Planumsschutzschicht wird eine mechanisch-dämpfende Vlieslage auf die neue Planumsschutzschicht aufgebracht, indem diese von einer unterhalb des Gleises angeordneten Rolle 100, deren Drehachse senkrecht zur Fahrtrichtung des Zuges und horizontal liegt, abgewickelt und auf die Oberfläche der neuen Planumsschutzschicht abgelegt wird. Die Rolle 100 ist mittels einer Anlenkungsmechanik 101 an der Befestigungsmechanik für die Planier- und die Verdichtungsvorrichtung 70, 71 angelenkt.

[0050] Alternativ zu der Abwicklung von der Rolle 100 kann auch eine Zufuhr der mechanisch-dämpfenden Vlieslage von einem seitlich vom Gleis liegenden Ort er-

folgen. Bei dieser Ausführungsvariante könnte eine an der Stelle der Rolle 100 angeordnete Umlenkrolle vorgesehen werden, welche die von seitlich zugeführte Vlieslage umlenkt, mit ihrer Längsrichtung in Fahrtrichtung des Zuges ausrichtet und auf der Oberfläche ablegt. So kann beispielsweise eine mit ihrer Drehachse schräg zur Fahrtrichtung und horizontal angeordnete Umlenkrolle vorgesehen sein, welcher von seitlich eine Vlieslagenbahn zugeführt wird.

[0051] Wie insbesondere aus Fig. 1 erkennbar ist, wird der von der Schotteraushubkette 21 ausgehobene Altschotter über Förderbänder 22, 23 und 24 einem Magnetabscheider 25 zugeführt, welcher metallische Teile aus dem Altschotter aussondert. Von dem Magnetabscheider 25 wird der Altschotter über ein Förderband 26 einem Schotterschärfer 80 zugeführt, welcher den Schotter durch Brechen schärft.

[0052] Von diesem Schotterschärfer 80 wird der geschärfte Schotter über Förderbänder 27, 28 einem Sternsieb 90 zugeführt, welches den Schotter klassiert und die für die Neuschotterung verwendbaren Schotteranteile werden aus dem Sternsieb 90 über Förderbänder 91-96 der Einschotterungsstation 110 zugeführt.

[0053] Ein Teil des solcherart zugeführten Schotters kann durch Aufteilung des Schotterstroms und Umlenkung eines Schotteranteils auf das Förderband 52 dem Mischer 50 zugeführt werden und auf diese Weise als Grobanteil der neuen Planumsschutzschicht zugeschlagen werden.

Patentansprüche

1. Gleisweganierungsmaschine, umfassend

- eine erste Aushubvorrichtung (21) zum Ausheben des Schotters der bestehenden Schotterschicht,
- eine zweite Aushubvorrichtung (31) zum Ausheben von Erdreich oder von einer bestehenden Planumsschutzschicht unter der bestehenden Schotterschicht,
- eine Planumsschutzschicht- Aufbereitungseinheit (50, 53, 55) zum Aufbereiten des ausgehobenen Erdreichs bzw. der ausgehobenen Planumsschutzschicht
- eine erste Fördervorrichtung (31, 53) zum Fördern des ausgehobenen Erdreichs bzw. der ausgehobenen Planumsschutzschicht von der Aushubstelle zu der Aufbereitungseinheit,
- eine Planumsschutzschicht- Einbringungsvorrichtung (55, 70, 71) zum Einbringen der neuen Planumsschutzschicht,
- eine zweite Fördervorrichtung (55) zum Fördern des aufbereiteten Erdreichs bzw. des aufbereiteten Planumsschutzschichtmaterials von der Aufbereitungseinheit zu der Einbringungsvorrichtung, und

- eine Schotter-Einbringungsvorrichtung (96) zum Einbringen einer neuen Schotterschicht auf die Zwischenschicht, **gekennzeichnet durch** - eine Aufbringvorrichtung (100) zum Aufbringen einer mechanischdämpfenden Zwischenschicht auf die eingebrachte neue Planumsschutzschicht.

2. Gleisweganierungsmaschine nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch**

- eine Schotter-Aufbereitungseinheit (80, 90) zum Aufbereiten des ausgehobenen Schotters,
- eine Altschotter-Fördervorrichtung (22, 23, 24) zum Fördern des ausgehobenen Schotters von der ersten Aushubvorrichtung zu der Schotter-Aufbereitungseinheit,
- eine Neuschotter-Fördervorrichtung (91-96) zum Fördern des aufbereiteten Schotters von der Schotter-Aufbereitungseinheit zu der Schotter-Einbringungsvorrichtung (96, 110).

3. Gleisweganierungsmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die PSS-Aufbereitungseinheit

- ein oder mehrere Zuschlag-Bunker zur Speicherung von Zuschlägen, insbesondere Ton, Zement und/oder Kalk
- eine Mischvorrichtung (50) zum Mischen der Tons Zuschläge mit dem ausgehobenen Erdreich oder Planumsschutzschichtmaterial, und
- Zuschlag-Fördermittel (51, 52) zum Fördern von Ton, Zement und/oder Kalk von dem oder den Bunker(n) zu der Mischvorrichtung

umfasst.

4. Gleisweganierungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** PSS-Grobanteil-Fördermittel (52) zum Fördern von zumindest Teilen des ausgehobenen Schotters zu der PSS-Aufbereitungseinheit (50).

5. Gleisweganierungsmaschine nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die PSS-Grobanteil-Fördermittel ausgebildet sind, um zumindest Teile des ausgehobenen Schotters von der Schotter-Aufbereitungseinheit zu der PSS-Aufbereitungseinheit zu fördern.

6. Gleisweganierungsmaschine nach dem vorhergehenden Anspruch und Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schotter-Aufbereitungseinheit eine Schotterbrechvorrichtung (80) zum Schärfen des Altschotters und eine Sieb-

- vorrichtung (90) zum Ausgießen von Bestandteilen des geschärften Altschotters, die unter einer vorbestimmten Größe sind, umfassen und die PSS-Grobanteil-Fördermittel ausgebildet sind, um diese ausgesiebten Bestandteile des geschärften Schotters von der Schotter-Aufbereitungseinheit zu der PSS-Aufbereitungseinheit zu fördern.
7. Gleisweganierungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Aufbringvorrichtung zum Aufbringen der mechanisch-dämpfenden Zwischenschicht
- eine Abwickelstation (100) für eine auf Rollen aufgewickelte Zwischenschicht, und
 - eine Ablegevorrichtung (101) zum Ablegen der abgewickelten Zwischenschicht auf die neue eingebrachte Planumsschutzschicht umfasst.
8. Gleisweganierungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Aufbringvorrichtung zum Aufbringen der mechanisch-dämpfenden Zwischenschicht
- eine Sprühhvorrichtung zum Aufsprühen einer aushärtbaren Flüssigkeit auf
- die neue eingebrachte Planumsschutzschicht umfasst.
9. Gleisweganierungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Aufbringvorrichtung zum Aufbringen der mechanisch-dämpfenden Zwischenschicht ausgebildet ist, eine Zwischenschicht aus einem Verbundstoff aufzubringen, insbesondere aus einem Verbundstoff aus einem Vliesstoff und einer gitterartigen Struktur.
10. Gleisweganierungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die erste Aushubvorrichtung, die zweite Aushubvorrichtung, die PSS-Einbringungsvorrichtung, die Aufbringvorrichtung und die Schotter-Einbringungsvorrichtung an einer Brücke (10) befestigt sind, die sich zwischen einem vorderen Fahrgestell (11) und einem hinteren Fahrgestell (12) erstreckt.
11. Verfahren zur Gleisweganierung, mit den Schritten
- Ausheben des Alt-Schotters der bestehenden Schotterschicht,
 - Ausheben von Erdreich oder einer bestehenden Alt-Planumsschutzschicht unter der Alt-Schotterschicht,
 - Aufbereiten des ausgehobenen Erdreichs bzw. des ausgehobenen Alt-Planumsschutzschicht-Materials zu einem aufbereiteten Planumsschutzschichtmaterial,
 - Einbringen des aufbereiteten Planumsschutzschichtmaterials als neue Planumsschutzschicht,
 - Aufbringen einer mechanisch-dämpfenden Zwischenschicht auf die eingebrachte neue Planumsschutzschicht, und
 - Einbringen einer neuen Schotterschicht auf die Zwischenschicht.
12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der ausgehobene Alt-Schotter vor dem Einbringen aufbereitet wird.
13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12 ,
dadurch gekennzeichnet, dass beim Aufbereiten des ausgehobenen Erdreichs bzw. des ausgehobenen Alt-Planumsschutzschicht-Materials Zuschläge mit dem ausgehobenen Erdreich oder Planumsschutzschichtmaterial vermischt werden.
14. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch,
dadurch gekennzeichnet, dass beim Aufbereiten des ausgehobenen Erdreichs bzw. des ausgehobenen Alt-Planumsschutzschicht-Materials zumindest Teile des ausgehobenen Schotters mit dem ausgehobenen Erdreich oder Planumsschutzschichtmaterial vermischt werden.
15. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch und Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet, dass beim Aufbereiten des Altschotters dieser geschärft wird und aus dem geschärften Altschotter Bestandteile, die unter einer vorbestimmten Größe sind, ausgesiebt werden und diese ausgesiebten Bestandteile des geschärften Altschotters mit dem ausgehobenen Erdreich bzw. dem ausgehobenen Alt-Planumsschutzschicht-Material zugemischt werden.
16. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 11 bis 15,
dadurch gekennzeichnet, dass die mechanisch-dämpfende Zwischenschicht als Flächenmaterial von Rollen abgewickelt wird und auf die neue eingebrachte Planumsschutzschicht abgelegt wird.
17. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 11 bis 16,
dadurch gekennzeichnet, dass die mechanisch-dämpfende Zwischenschicht als aushärtbare Flüssigkeit auf die neue, eingebrachte Planumsschutzschicht aufgespritzt wird.
18. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche

che 11 bis 17,

dadurch gekennzeichnet, dass die mechanisch-dämpfenden Zwischenschicht als Verbundstoff, insbesondere als Verbundstoff aus einem Vliesstoff und einer gitterartigen Struktur, eingebracht wird.

19. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 11 bis 18,

dadurch gekennzeichnet, dass die mechanisch-dämpfende Zwischenschicht eine Dicke zwischen 1-10mm. vorzugsweise 3-5mm aufweist.

Claims

1. Track formation rehabilitation machine, comprising

- a first excavator device (21) for digging the ballast out of the existing ballast layer,
- a second excavator device (31) for digging up earth or an existing formation protection layer underneath the existing ballast layer,
- a formation protection layer processing unit (50, 53, 55) for processing the excavated earth or the excavated formation protection layer,
- a first conveyor device (31, 53) for conveying the excavated earth or the excavated formation protection layer from the excavation point to the processing unit,
- a formation protection layer laying device (55, 70, 71) for laying the new formation protection layer,
- a second conveyor device (55) for conveying the processed earth or the processed formation protection layer material from the processing unit to the laying device, and
- a ballast laying device (96) for laying a new ballast layer on top of the intermediate layer, **characterised by**
- an applicator device (100) for applying a mechanically damping intermediate layer on top of the laid new formation protection layer.

2. Track formation rehabilitation machine as claimed in claim 1, **characterised by**

- a ballast processing unit (80, 90) for processing the excavated ballast,
- an old ballast conveyor device (22, 23, 24) for conveying the excavated ballast from the first excavator device to the ballast processing unit,
- a new ballast conveyor device (91-96) for conveying the processed ballast from the ballast processing unit to the ballast laying device (96, 110).

3. Track formation rehabilitation machine as claimed in claim 1 or 2,

characterised in that the formation protection layer processing unit comprises

- one or more additive bunkers for storing additives, in particular clay, cement and/or lime,
- a mixing device (50) for mixing the clay additives with the excavated earth or formation protection layer material, and
- additive conveyor means (51, 52) for conveying clay, cement and/or lime from the bunker or bunkers to the mixing device.

4. Track formation rehabilitation machine as claimed in one of the preceding claims,

characterised by formation protection layer coarse material conveyor means (52) for conveying at least some of the excavated ballast to the formation protection layer processing unit (50).

5. Track formation rehabilitation machine as claimed in the preceding claim, **characterised in that** the formation protection layer coarse material conveyor means are designed to convey at least some of the excavated ballast from the ballast processing unit to the formation protection layer processing unit.

6. Track formation rehabilitation machine as claimed in the preceding claim and claim 2,

characterised in that the ballast processing unit has a ballast crushing device (80) for sharpening the old ballast and a screening device (90) for screening out elements of the sharpened old ballast below a predefined size, and the formation protection layer coarse material conveyor means are designed to convey these screened-out elements of the sharpened ballast from the ballast processing unit to the formation protection layer processing unit.

7. Track formation rehabilitation machine as claimed in one of the preceding claims,

characterised in that the applicator device for applying the mechanically damping intermediate layer comprises

- an unreeling station (100) for an intermediate layer wound onto rollers, and
- a laying device (101) for laying the unreeled intermediate layer on top of the newly laid formation protection layer.

8. Track formation rehabilitation machine as claimed in one of the preceding claims, **characterised in that** the applicator device for applying the mechanically damping intermediate layer comprises

- a spraying device for spraying a curable liquid onto the newly laid formation protection layer.

9. Track formation rehabilitation machine as claimed in one of the preceding claims, **characterised in that** the applicator device for applying the mechanically damping intermediate layer is designed to apply an intermediate layer of composite material, in particular a composite material comprising a non-woven material with a lattice-type structure.

10. Track formation rehabilitation machine as claimed in one of the preceding claims, **characterised in that** the first excavator device, second excavator device, formation protection layer laying device, applicator device and ballast laying device are secured to a bridge (10) extending between a front bogie (11) and a rear bogie (12).

11. Method of rehabilitating a track formation comprising the steps of

- excavating the old ballast of the existing ballast layer,
- excavating earth or an existing old formation protection layer underneath the old ballast layer,
- processing the excavated earth or the excavated old formation protection layer material to produce a processed formation protection layer material,
- laying the processed formation protection layer material as a new formation protection layer,
- applying a mechanically damping intermediate layer to the laid new formation protection layer, and
- laying a new ballast layer on top of the intermediate layer.

12. Method as claimed in claim 11, **characterised in that** the excavated old ballast is processed before being laid.

13. Method as claimed in claim 11 or 12, **characterised in that**, when the excavated earth or the excavated old formation protection layer material is being processed, additives are mixed with the excavated earth or formation protection layer material.

14. Method as claimed in the preceding claim, **characterised in that**, when the excavated earth or the excavated old formation protection layer material is being processed, at least some of the excavated ballast is mixed with the excavated earth or formation protection layer material.

15. Method as claimed in the preceding claim and claim 12, **characterised in that**, when the old ballast is being processed, it is sharpened and elements below a specific size are screened out of the sharpened old ballast and these screened-out elements of the sharpened old ballast are mixed with the excavated

earth or the excavated old formation protection layer material.

16. Method as claimed in one of preceding claims 11 to 15, **characterised in that** the mechanically damping intermediate layer is unreeled from rollers in the form of a flat material and laid on top of the newly laid formation protection layer.

17. Method as claimed in one of preceding claims 11 to 16, **characterised in that** the mechanically damping intermediate layer is sprayed onto the newly laid formation protection layer in the form of a curable liquid.

18. Method as claimed in one of preceding claims 11 to 17, **characterised in that** the mechanically damping intermediate layer is laid in the form of a composite material, in particular a composite material comprising a non-woven material with a lattice-type structure.

19. Method as claimed in one of preceding claims 11 to 18, **characterised in that** the mechanically damping intermediate layer has a thickness of between 1-10 mm, preferably 3-5 mm.

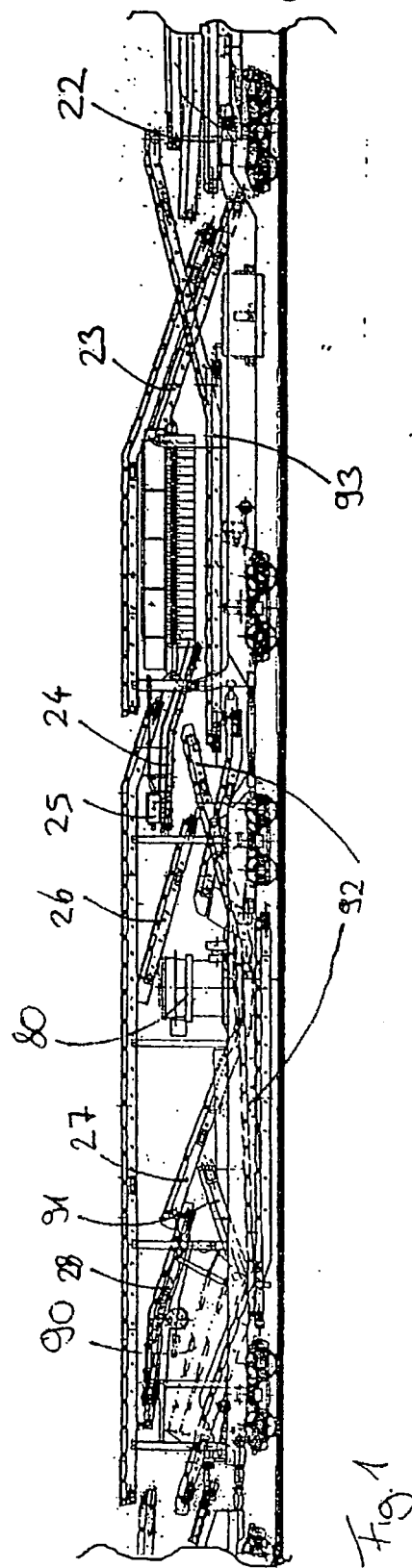
Revendications

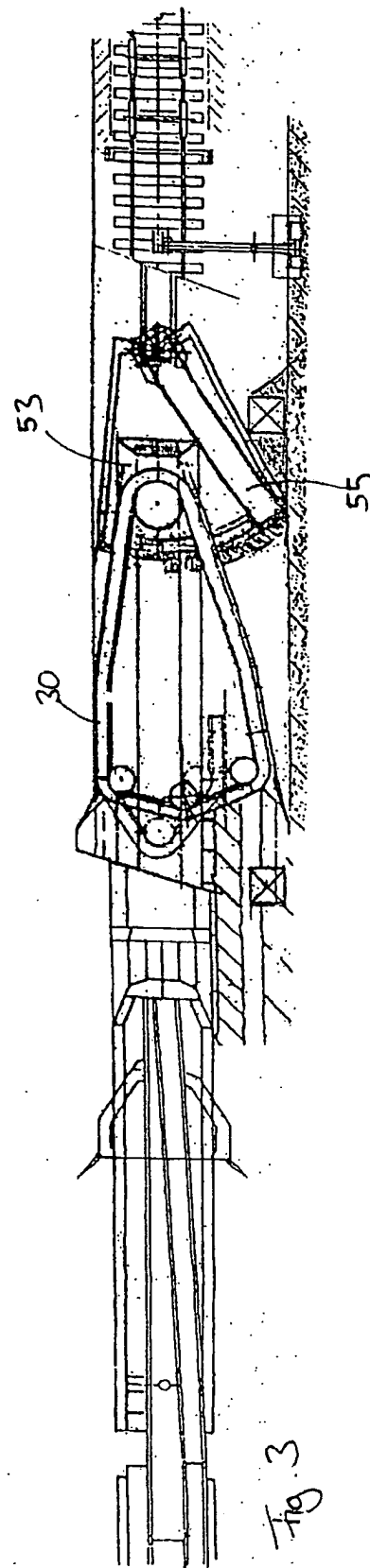
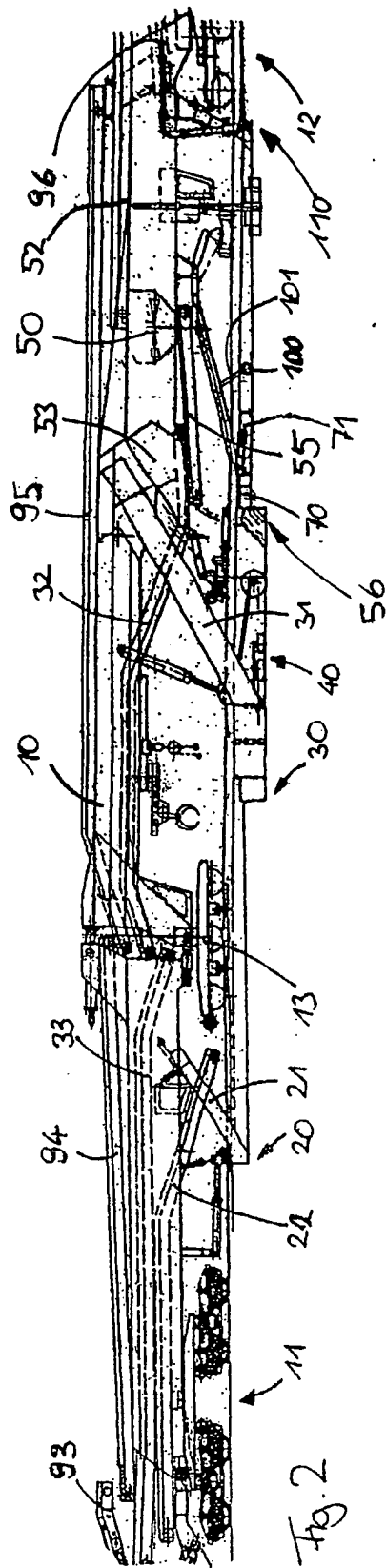
1. Machine de remise en état de voie ferrée, comprenant

- un premier dispositif de déblayage (21) pour déblayer la pierraille de la couche de pierraille existante,
- un second dispositif de déblayage (31) pour déblayer la terre ou une couche de protection de plate-forme au-dessous de la couche de pierraille existante,
- une unité de traitement de couche de protection de plate-forme (50, 53, 55) pour traiter la terre déblayée ou la couche de protection de plate-forme déblayée,
- un premier dispositif de convoyage (31, 53) pour convoyer la terre déblayée ou la couche de protection de plate-forme déblayée depuis l'emplacement de déblayage jusqu'à l'unité de traitement,
- un dispositif d'application de couche de protection de plate-forme (55, 70, 71) pour appliquer la nouvelle couche de protection de plate-forme,
- un second dispositif de convoyage (55) pour convoyer la terre traitée ou le matériau de la couche de protection de plate-forme traitée depuis l'unité de traitement jusqu'au dispositif d'application, et

- un dispositif d'application de pierraille (96) pour appliquer une nouvelle couche de pierraille sur une couche intermédiaire, **caractérisée par**
 - un dispositif d'application (100) pour appliquer une couche intermédiaire à effet d'absorption mécanique sur la nouvelle couche de protection de plate-forme appliquée. 5
2. Machine de remise en état de voie ferrée selon la revendication 1, **caractérisée par** 10
- une unité de traitement de pierraille (80, 90) pour traiter la pierraille déblayée,
 - un dispositif de convoyage de pierraille ancienne (22, 23, 24) pour convoyer la pierraille déblayée depuis le premier dispositif de déblayage vers l'unité de traitement de pierraille, 15
 - un dispositif de convoyage de pierraille nouvelle (91-96) pour convoyer la pierraille traitée depuis l'unité de traitement de pierraille vers le dispositif d'application de pierraille (96, 110). 20
3. Machine de remise en état de voie ferrée selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** l'unité de traitement de couche de protection de plate-forme comprend 25
- un ou plusieurs réservoirs d'additifs pour stocker des additifs, en particulier de l'argile, du ciment et/ou du calcaire, 30
 - un dispositif de mélange (50) pour mélanger les additifs d'argile avec la terre déblayée ou avec le matériau de protection de couche de plate-forme déblayée, et
 - des moyens de convoyage d'additifs (51, 52) pour convoyer de l'argile, du ciment et/ou du calcaire depuis le ou les réservoirs vers le dispositif de mélange. 35
4. Machine de remise en état de voie ferrée selon l'une des revendications précédentes, 40
- caractérisée par** des moyens de convoyage d'une part grossière de couche de protection de plate-forme (52) pour convoyer au moins des parts de la pierraille déblayée vers l'unité de traitement de couche de protection de plate-forme (50). 45
5. Machine de remise en état de voie ferrée selon la revendication précédente, 50
- caractérisée en ce que** les moyens de convoyage d'une part grossière de couche de protection de plate-forme sont réalisés pour convoyer des parts au moins de la pierraille déblayée depuis l'unité de traitement de pierraille vers l'unité de traitement de couche de protection de plate-forme. 55
6. Machine de remise en état de voie ferrée selon la revendication précédente et la revendication 2,
- caractérisée en ce que** l'unité de traitement de pierraille comprend un dispositif brise-pierraille (80) pour aviver la pierraille ancienne et un dispositif crible (90) pour cribler des composants de la pierraille ancienne avivée qui sont au-dessous d'une taille prédéterminée, et les moyens de convoyage d'une part grossière de la couche de protection de plate-forme sont réalisés pour convoyer ces composants criblés de la pierraille avivée depuis l'unité de traitement de pierraille vers l'unité de traitement de couche de protection de plate-forme.
7. Machine de remise en état de voie ferrée selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le dispositif d'application pour appliquer la couche intermédiaire à effet d'amortissement mécanique comprend
- une station de déroulement (100) pour une couche intermédiaire enroulée sur des rouleaux, et
 - un dispositif de dépose (101) pour déposer la couche intermédiaire déroulée sur la couche de protection de plate-forme nouvellement appliquée.
8. Machine de remise en état de voie ferrée selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le dispositif d'application pour appliquer la couche intermédiaire à effet d'amortissement mécanique comprend
- un dispositif de pulvérisation pour pulvériser un liquide durcissable sur la couche de protection de plate-forme nouvellement appliquée.
9. Machine de remise en état de voie ferrée selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le dispositif d'application pour appliquer la couche intermédiaire à effet d'amortissement mécanique est réalisé pour appliquer une couche intermédiaire en un matériau composite, en particulier un matériau composite formé d'un non-tissé et d'une structure semblable à un grillage.
10. Machine de remise en état de voie ferrée selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le premier dispositif de déblayage, le second dispositif de déblayage, le dispositif d'application de couche de protection de plate-forme, le dispositif d'application et le dispositif d'application de pierraille sont fixés sur un pont (10) qui s'étend entre un châssis roulant avant (11) et un châssis roulant arrière (12).
11. Procédé pour la remise en état de voie ferrée, comprenant les étapes consistant à

- déblayer la pierraille ancienne de la couche de pierraille existante,
 - déblayer la terre ou une ancienne couche de protection de plate-forme existante au-dessous de la couche de pierraille ancienne,
 - traiter la terre déblayée ou le matériau de l'ancienne couche de protection de plate-forme déblayée pour donner un matériau de couche de protection de plate-forme traitée,
 - appliquer le matériau de la couche de protection de plate-forme traitée à titre de nouvelle couche de protection de plate-forme,
 - appliquer une couche intermédiaire à effet d'amortissement mécanique sur la nouvelle couche de protection de plate-forme appliquée, et
 - appliquer une nouvelle couche de pierraille sur la couche intermédiaire.
12. Procédé selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** la pierraille ancienne déblayée est traitée avant d'être appliquée.
13. Procédé selon la revendication 11 ou 12, **caractérisé en ce que** lors du traitement de la terre déblayée ou du matériau de l'ancienne couche de protection de plate-forme déblayée, on mélange des additifs avec la terre ou avec le matériau de couche de protection de plate-forme déblayée.
14. Procédé selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** lors du traitement de la terre déblayée ou du matériau de l'ancienne couche de protection de plate-forme déblayée, on mélange au moins des parts de la pierraille déblayée avec la terre déblayée ou avec le matériau de la couche de protection de plate-forme déblayée.
15. Procédé selon la revendication précédente et la revendication 12, **caractérisé en ce que** lors du traitement de la pierraille ancienne celle-ci est avivée et on crible hors de la pierraille ancienne avivée des composants qui sont au-dessous d'une taille prédéterminée, et ces composants criblés de la pierraille ancienne avivée sont mélangés avec la terre déblayée ou avec le matériau de l'ancienne couche de protection de plate-forme déblayée.
16. Procédé selon l'une des revendications précédentes 11 à 15, **caractérisé en ce que** la couche intermédiaire à effet d'amortissement mécanique est déroulée sous forme de matériau surfacique depuis des rouleaux et est déposée sur la couche de protection de plate-forme nouvellement appliquée.
17. Procédé selon l'une des revendications précédentes
- 11 à 16, **caractérisé en ce que** la couche intermédiaire à effet d'amortissement mécanique est pulvérisée sous forme de liquide durcissable sur la couche de protection de plate-forme nouvellement appliquée.
18. Procédé selon l'une des revendications précédentes 11 à 17, **caractérisé en ce que** la couche intermédiaire à effet d'amortissement mécanique est appliquée sous forme de matériau composite, en particulier de matériau composite formé d'un non-tissé et d'une structure semblable à un grillage.
19. Procédé selon l'une des revendications précédentes 11 à 18, **caractérisé en ce que** la couche intermédiaire à effet d'amortissement mécanique présente une épaisseur entre 1 et 10 mm, de préférence entre 3 et 5 mm.





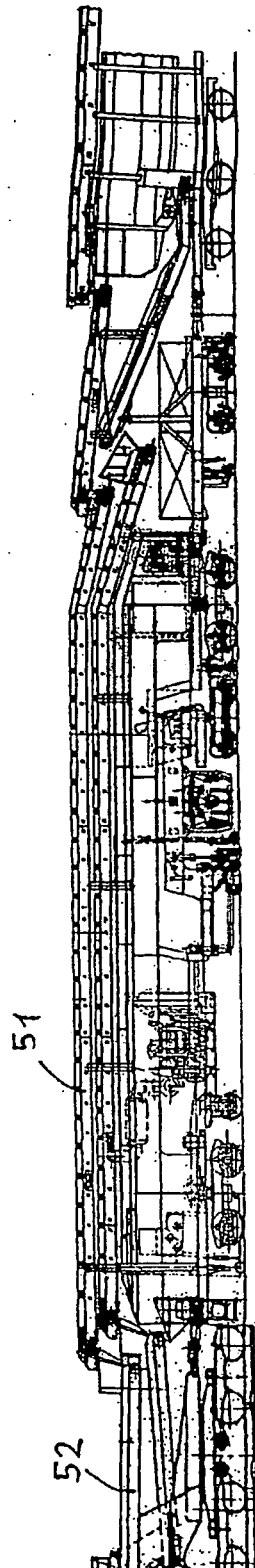


Fig. 4

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19807677 A1 [0004]
- DE 202005007362 [0004]
- DE 1784659 [0005] [0007]
- DE 3035910 [0005] [0007]
- EP 0135478 A1 [0006] [0007]
- CH 595512 A5 [0006] [0007]
- DE 20107518 U1 [0008]
- DE 20107520 U1 [0008]
- DE 20112865 U1 [0008]
- EP 0629744 A2 [0009]