

(19)



(11)

EP 2 811 072 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
10.12.2014 Patentblatt 2014/50

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

(21) Anmeldenummer: **14162413.0**

(22) Anmeldetag: **28.03.2014**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(71) Anmelder: **GBM Wiebe Gleisbaumaschinen GmbH**
28832 Achim (DE)

(72) Erfinder: **Konecny, Ulf**
27313 Dörverden (DE)

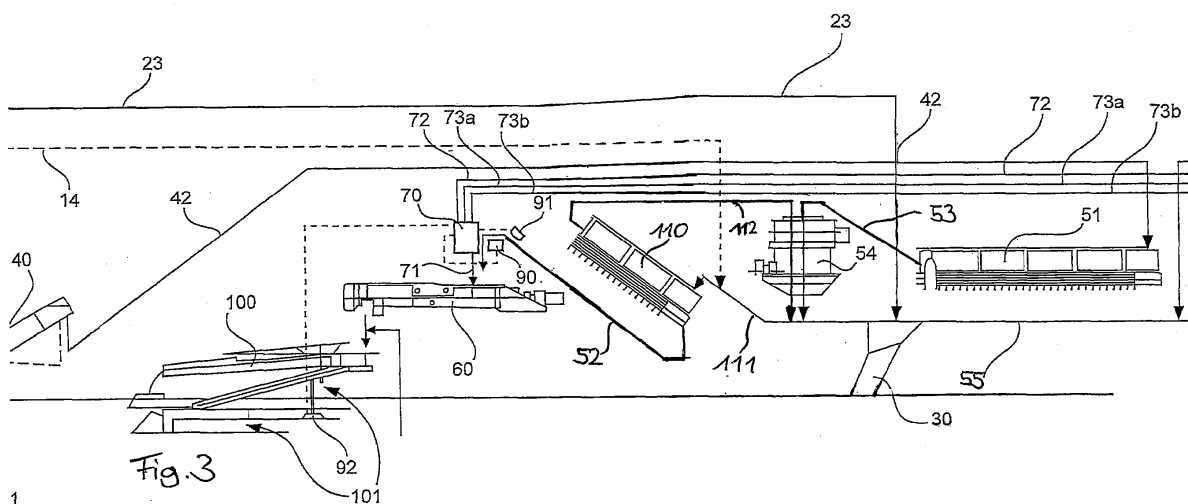
(74) Vertreter: **Eisenführ Speiser**
Patentanwälte Rechtsanwälte PartGmbH
Johannes-Brahms-Platz 1
20355 Hamburg (DE)

(30) Priorität: **06.06.2013 DE 202013005103 U**

(54) **Gleisweganierungsmaschine mit Planumschutzschicht PSS-Aufbereitung**

(57) Die Erfindung betrifft eine Gleisweganierungsmaschine, welche ausgebildet ist, um Altschotter und Altplanumsschutzschicht (PSS) auszuheben und eine neue Planumsschutzschicht und eine neue Schotterschicht einzubringen, wobei eine erste PSS-Aufbereitungseinheit vorhanden ist, welche eine Siebeinrichtung zum

Trennen von Grobanteilen und Feianteilen, umfasst, eine Bruchteilefördevorrichtung zum Fördern der Bruchteile aus einem Brecher zu der Siebeinrichtung bereitgestellt ist und eine Rückföhrfördervorrichtung zum Rückführen der in der Siebeinrichtung ausgesiebten Grobbestandteile in den Brecher vorhanden ist.


EP 2 811 072 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Gleisweganierungs-
maschine, welche ausgebildet ist, um Altschotter und Alt-
planumsschutzschicht (PSS) auszuheben und eine neue
Planumsschutzschicht und eine neue Schotterschicht
einzubringen.

[0002] Insbesondere betrifft die Erfindung eine Gleis-
weganierungsmaschine, umfassend eine erste Aus-
hubvorrichtung zum Ausheben des Schotters der beste-
henden Schotterschicht, eine zweite Aushubvorrichtung
zum Ausheben einer bestehenden Planumsschutz-
schicht oder Bodenschicht (nachfolgend nur PSS) unter
der bestehenden Schotterschicht, eine erste PSS- Auf-
bereitungseinheit mit einer ersten Siebeinrichtung zum
Trennen von Grobanteilen und Feinanteilen aus der aus-
gehobenen PSS, einem Brecher zum Brechen der dar-
aus ausgesiebten groben Bestandteile in Bruchteile, ei-
ner Grobteillördervorrichtung zum Fördern der ausge-
siebten groben Bestandteile von der ersten Siebeinrich-
tung zu dem Brecher, und eine erste Alt-PSS-Fördervor-
richtung zum Fördern der ausgehobenen Planums-
schutzschicht von der zweiten Aushubvorrichtung zu der
ersten PSS- Aufbereitungseinheit, eine zweite PSS-Auf-
bereitungseinheit zum Aufbereiten der ausgehobenen
Planumsschutzschicht, welche eine Mischvorrichtung
zur Mischung der ausgehobenen PSS mit einem Aufbe-
reitungszuschlagmaterial umfasst und eine Feinteillör-
dervorrichtung zum Fördern von Feinanteilen aus der
ersten PSS- Aufbereitungseinheit zu der zweiten PSS-
Aufbereitungseinheit

[0003] Ein weiterer Aspekt der Erfindung ist ein Ver-
fahren zur Gleisweganierung.

[0004] Gleisweganierungsmaschinen dieser Funkti-
onsweise werden dazu eingesetzt, um bestehende
Gleiswege zu sanieren. Bei dieser Sanierung wird der
Unterbau des Gleises, der typischerweise aus zumindest
einer Schotterschicht, in der Regel aber auch einer unter
der Schotterschicht liegenden Planumsschutzschicht,
die für die ausreichende Tragfähigkeit, Drainagefähigkeit
und Frostsicherheit des Gleisweges erforderlich ist, sa-
niert. Diese Sanierung wird so durchgeführt, dass bei
bestehendem Gleis eine gleisgebundene Gleiswega-
nierungsmaschine über das Gleis geführt wird. Die Gleis-
weganierungsmaschine rollt auf einem in Arbeitsrich-
tung vorne angeordneten Fahrgestell auf dem Gleis und
dem alten Unterbau und mit einem hinteren Fahrgestell
auf dem Gleis und dem neuen Gleiswegunterbau. Zwi-
schen dem vorderen und dem hinteren Fahrgestell wird
die Sanierung des Unterbaus durchgeführt, in dem hierzu
an einer Brücke zwischen vorderem und hinterem Fahr-
gestell aufgehängte Vorrichtungen den Gleisunterbau
ausheben und den neuen Gleisunterbau einbringen und
verdichten. Dabei wird in der Regel das Gleis leicht an-
gehoben und bleibt mit den Schwellen montiert, könnte
aber auch im Bereich zwischen vorderem und hinterem
Fahrgestell solcher Art demontiert und montiert werden,
dass die Schwellen vom Gleis entfernt werden, die Gleis-

stränge gespreizt und seitlich an der Maschine vorbei-
geführt werden, um sie im hinteren Bereich der Brücke
wieder zusammenzuführen, die Schwellen zu montieren
und auf dem neuen Gleisunterbau abzulegen. Bei be-
stimmten anderen Gleisweganierungsmaschinen kann
gleichzeitig ein Austausch der Schwellen und/oder der
Gleisstränge erfolgen.

[0005] Gleisweganierungsmaschinen dieser Bauart
sind beispielsweise aus DE 198 07 677 C1 oder aus EP
2 025 810 B1 bekannt. Bei diesen Gleisweganierungs-
maschinen wird der Gleisunterbau mittels mehreren Ket-
ten ausgehoben, wobei insbesondere gemäß EP 2 025
810 B1 vorgesehen ist, die Effizienz der Gleiswega-
nierungsmaschinen zu verbessern, indem der Gleisweg-
unterbau mittels insgesamt drei Aushubketten ausgehoben
wird.

[0006] Ein grundsätzliches Problem, welches im Zu-
sammenhang mit Gleisweganierungsmaschinen be-
steht, ist die Begrenzung der Arbeitsgeschwindigkeit, die
beim Gleiswegbau erreicht wird. Um die Ausfallzeiten
eines Gleisweges zu reduzieren, wird eine möglichst
schnelle Gleisweganierung angestrebt und dies kann
insbesondere erreicht werden, wenn die Gleiswega-
nierungsmaschine und möglichst wenigen oder keinen
Unterbrechungen der Sanierungsfahrt durchgeführt wer-
den kann. Als begrenzender Faktor für diese angestrebte
schnelle Gleisweganierung hat sich in der Vergangen-
heit die Problematik des Abtransportes der ausgehobe-
nen Alt-Materialien und des Heranführens der neu ein-
zubringenden Neu-Materialien erwiesen. Für den Be-
reich des Schotterbettes hat sich insoweit teilweise eine
Aufbereitungstechnik als vorteilhaft erwiesen, bei der der
ausgehobene Altschotter einer Aufbereitung in Form ei-
ner Schotterbrechung und damit Schärfung des Altscho-
tters zugeführt wird. Aus dieser Schotteraufbereitung
kann zumindest ein Anteil des ausgehobenen Altscho-
tters wieder in solcher Weise gewonnen werden, dass
dieser als Neuschotter zum Einsatz kommen kann und
folglich die Volumina des abzutransportierenden Alt-
schotters und des heranzuführenden Neuschotters teil-
weise reduziert werden.

[0007] Auch für den Bereich der Planumsschutz-
schicht sind aus dem Stand der Technik Ansätze be-
kannt, um eine Wiederaufbereitung der ausgehobenen
Materialien in solcher Weise zu erzielen, dass diese in
Form eines Recyclings für die neue Planumsschutz-
schicht eingesetzt werden können. So ist aus DE 20 2005
007 362 ein Verfahren bekannt, bei dem die ausgeho-
bene Planumsschutzschicht aufbereitet wird, in dem
Festmaterialien wie Ton, Gips oder Kalk mit dieser
Schicht vermischt werden und dann die solcher Art er-
stellte Mischung als neue PSS in den Gleisweg wieder
eingebracht wird. Aus EP 1 939 355 A1 ist eine Gleis-
baumaschine bekannt, bei der die PSS ebenfalls wieder
aufbereitet wird. Bei diesem Stand der Technik ist die
Problematik adressiert worden, dass mit den bisher be-
kannten Aufbereitungseinrichtungen keine ausreichen-

de Tragfähigkeit, insbesondere im Hinblick auf dynamische Belastungen, mit solchen aufbereiteten Planumsschutzschicht erreicht wird und zur Abhilfe wird hier vorgeschlagen, eine zusätzliche mechanische Dämpfungsschicht einzubringen.

[0008] Grundsätzlich hat sich gezeigt, dass mit den bekannten Verfahren zur Gleisweganierung keine Planumsschutzschicht mit ausreichender Tragfähigkeit realisiert werden kann, wenn hierbei in der bekannten Weise das ausgehobene Altmaterial der Planumsschutzschicht eingesetzt wird. Die Erfindung vorliegende befasst sich grundsätzlich mit der Aufgabenstellung, eine Vorrichtung und ein Verfahren bereitzustellen, welches eine effizientere Gleisweganierung ermöglicht.

[0009] Aus EP2428612A1 ist eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Gleisweganierung bekannt, bei dem ausgehobenes PSS Material gesiebt und gebrochen und hiernach mit einem Binder und Wasser in einer Mischeinrichtung vermischt wird. Das so aufbereitete PSS-Material wird anschließend wieder als tragende Schicht in das Gleisbett eingebracht.

[0010] Es hat sich gezeigt, dass mit den so bekannten Verfahren zwar bis zu einem gewissen Anteil die Wiedernutzung von ausgehobenem Material wie PSS-Material oder Schotter erreicht werden kann. Allerdings stehen dieser Wiedernutzung sowohl anlagentechnische als auch qualitative Grenzen gegenüber. So wird mit den bekannten Anlagen lediglich eine Qualität des aufbereiteten Materials erzielt, die für Trag- und Füllschichten unterhalb der Planumsschutzschicht ausreichend ist, wohingegen die Planumsschutzschicht selbst aus Neumaterial, das im Gleisbauzug mitzuführen ist, hergestellt werden muss. Dies setzt der Menge des wiederaufbereiteten Materials Grenzen, da nur ein begrenztes Volumen des wiederaufbereiteten Materials als Trag- und Füllschicht verarbeitet werden kann, überschüssiges Altmaterial muss wiederum auf dem Gleisbauzug gebunkert werden.

[0011] Nach Erkenntnis des Erfinders ist eine Erhöhung der Qualität des aufbereiteten Materials nur mit einem nennenswerten Verschleiß der Aufbereitungsanlagen auf dem Gleisbauzug zu erreichen, insbesondere der Mischer und der Brecher erfordern erheblich verkürzte Wartungsintervalle, wenn die bekannten Anlagen so betrieben werden, dass eine erhöhte Qualität des wiederaufbereiteten Materials erzielt wird. Solcherart verkürzte Wartungsintervalle sind aber sowohl aufgrund der damit verbundenen Ausfallzeiten der gesamten Gleisbettsanierungsmaschine als auch dem dafür erforderlichen Materialeinsatz nicht wünschenswert und letztlich einer schnellen Gleisbettsanierung kontraproduktiv.

[0012] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine Vorrichtung und ein Verfahren für eine schnellere Gleisweganierung bereitzustellen als es mit den bekannten Maschinen und Verfahren möglich ist, ohne hierbei die Effizienz der Vorrichtung bzw. des Verfahrens herabzusetzen.

[0013] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einer

Gleisweganierungsmaschine der eingangs beschriebenen Bauart gelöst, bei der die erste PSS-Aufbereitungseinheit weiterhin umfasst eine zweite Siebeinrichtung zum Trennen von Grobanteilen und Feinanteilen, eine Bruchteilefördevorrichtung zum Fördern der Bruchteile aus dem Brecher zu der zweiten Siebeinrichtung, und eine Rückführfördevorrichtung zum Rückführen der in der zweiten Siebeinrichtung ausgesiebten Grobbestandteile in den Brecher.

[0014] Der erfindungsgemäßen Lösung liegt eine Analyse der Problematik bestehender Aufbereitungsverfahren und -maschinen zugrunde. Hieraus hat sich ergeben, dass mit den Verfahren, die aus dem Stand der Technik bekannt sind, zwar in bestimmten Fällen eine qualitativ ausreichende Planumsschutzschicht durch die dort gelehnten Aufbereitungsmechanismen und Verlegetechniken erreicht werden kann, dies jedoch weder über die gesamte Länge eines Gleisweges noch für alle Bodenarten gewährleistet ist. Als Problematik, die zu diesem Defizit führt, wurde hierbei identifiziert, dass sich die Qualität des ausgehobenen Materials über die Länge eines Gleisweges und insbesondere von Einsatzort zu Einsatzort in aller Regel deutlich verändert.

[0015] Als Hinderungsgrund für eine schnelle und zugleich effiziente Gleissanierung hat sich hierbei neben den Anteilen an sandigen, lehmigen oder felsigen Bestandteilen im ausgehobenen Material insbesondere die Form und Größe der Felsbestandteile bzw. der steinigen Anteile herausgestellt. Diese können zwar in einem Brecher gebrochen werden, jedoch wird dieser Verarbeitung eine Grenze gesetzt, weil eine Brechung in besonders feine Bestandteile eine Auslegung des Brechers erfordern würde, die sich effizienzvermindernd auswirkt. Auch kann zwar auch bei großen Korngrößen nach der Aufbereitung des Altmaterials eine tragende Schicht als Unterbau unter einer PSS mit dem aufbereiteten Material erzeugt werden, jedoch ist die Erzeugung eines wiederaufbereiteten Materials mit einer Qualität, die für die Herstellung einer PSS geeignet ist, entweder nur durch erhebliche Mengen an hochwertigen Zuschlagstoffen, und einem damit verbundenen erheblich höheren Mischereinsatz verbunden oder sogar mit den derzeit verfügbaren Zuschlagstoffen unmöglich.

[0016] Erfindungsgemäß umfasst die Gleisweganierungsmaschine, worunter hier insbesondere eine gleisgebundene Gleisweganierungsmaschine zu verstehen ist, zwei Aushubeinrichtungen, nämlich eine in Arbeitsrichtung vorne liegende Aushubeinrichtung für Schotter und eine in Arbeitsrichtung dahinterliegende Aushubeinrichtung für die alte PSS, wobei diese zweite Aushubeinrichtung in der zuvor erläuternden Weise auch zum Aushub von an Stelle einer PSS vorhandenen Erdreich ausgebildet ist. Grundsätzlich ist zu verstehen, dass es vorteilhaft sein kann, die erfindungsgemäße Gleisweganierungsmaschine auch mit drei oder mehr Aushubketten auszustatten, um hierdurch in einer selektiveren Weise die Schichten des zu sanierenden Gleisbettes auszuheben und einem Recycling in der Maschine zuzuführen.

[0017] Sowohl die ausgehobene Schotterschicht als auch die ausgehobene Alt-PSS wird innerhalb der Gleisweganierungsmaschine durch entsprechende Fördereinrichtungen von der Aushubeinheit weggefördert. Diese können dann vorzugsweise getrennten entsprechenden Aufbereitungseinrichtungen zugeführt werden. Die Schotterschicht kann einer Siebung und Schärfung unterzogen werden, um hierdurch aufbereiteten Neuschotter zu gewinnen, wobei zu verstehen ist, dass hierbei anfallende Schotteranteile, die beispielsweise eine Mindestgröße unterschreiten, auch mittels einer entsprechenden Fördereinrichtung der Aufbereitungseinheit für die PSS zugeführt werden können, um in die neueinzubringende PSS eingebaut zu werden.

[0018] Die ausgehobene Alt-PSS wird zunächst einer ersten Aufbereitungseinheit zugeführt, in der diese gesiebt und/oder gebrochen werden kann, wobei insbesondere bevorzugt ist, die Vorgänge des Siebens und des Brechens aufeinanderfolgend durchzuführen und nur die beim Sieben ausgesiebten Grobbestandteile dem Brecher zugeführt werden. Die hierdurch erzeugten Kleinbestandteile der PSS können dann der zweiten Aufbereitungseinheit zugeführt werden, wobei zu verstehen ist, dass gegebenenfalls durch einen Siebvorgang ausgesiebte verschmutzte Anteile oder Anteile unterhalb einer bestimmten Korngröße auch einer Endlagerung in einem Bunker Schüttgutwagen zugeführt werden können und nicht der zweiten Aufbereitungseinheit zugeführt werden.

[0019] Bevor die Kleinbestandteile aus dem Brecher der zweiten Aufbereitungseinheit zugeführt werden, durchlaufen diese eine zweite Siebeinrichtung. Diese zweite Siebeinrichtung siebt Korngrößen aus dem gebrochenen Material aus, welche oberhalb einer vorbestimmten Korngrößenabmessung liegen und führt diese über eine Rückföhrfördervorrichtung wieder dem Brecher zu. Nur Körner, welche eine Korngröße unterhalb der vorbestimmten Korngrößenabmessung haben, werden von der zweiten Siebeinrichtung durchgelassen und an die zweite Aufbereitungseinheit geleitet. Diese erneute Siebung und Rückleitung in den Brecher ermöglicht es, dass ein Brecher zum Einsatz kommt, der eine Brecherkennlinie aufweist, die so eingestellt ist, dass aus dem Brecher auch gebrochene oder ungebrochene Körner heraustreten, die oberhalb der angestrebten Korngröße liegen. Der solchen Konzeption liegt die Erkenntnis zugrunde, dass ein Brecher stets eine konstruktions-typische Verteilung der aus dem Brecher heraustretenden Korngrößen aufweist, typischerweise eine Gauß-Verteilung. Um bei einer solchen Auslegung eines Brechers sicherzustellen, dass aus dem Brecher keinerlei Korngrößen oberhalb einer vorbestimmten Korngröße austreten, muss diese Korngrößenverteilung solcher Art eingestellt werden, dass das Maximum der Korngrößen in der Verteilung einen deutlichen Abstand zu der vorbestimmten Korngrößengrenze hat. Diese Auslegung ist regelmäßig mit erhöhtem Verschleiß des Brechers und einem sehr hohen Ergebnisanteil an sehr kleinen Korngrö-

ßen verbunden.

[0020] Grundsätzlich könnte auf eine solche Auslegung des Brechers zwar verzichtet werden und in Kauf genommen werden, dass vereinzelt auch größere Körner oberhalb der Korngrößengrenze der zweiten Aufbereitungseinheit zugeführt werden und folglich im neuen Gleisbett verbaut werden. Dies kann beispielsweise durch entsprechende Zuschlagsstoffe kompensiert werden, um dennoch die gewünschten Eigenschaften der damit erzeugten Tragschicht zu erzielen. Allerdings hat der Erfinder erkannt, dass diese Auslegungsweise zwei Nachteile nach sich zieht. Zum einen unterliegen die Bauelemente der zweiten Aufbereitungseinheit einem erhöhten Verschleiß, wenn Körner einer solch erhöhten Korngröße dort zugeführt werden. Sowohl die Auslegung als auch der Betrieb der beiden Aufbereitungseinheiten und insbesondere des darin angeordneten Mischers ist wirtschaftlich effizienter und wartungsärmer, wenn darin Körner eines eng umrissenen Korngrößenbereichs mit kleiner Korngröße verarbeitet werden. Eine Auslegung des Brechers mit dem Ziel eines verminderten Verschleißes hätte demzufolge einen erhöhten Verschleiß in der zweiten Aufbereitungseinheit, insbesondere im Mischer, zur Folge. Zum anderen muss, um die grobe Verteilung der Korngrößen zu kompensieren, eine größere Menge an Zuschlagsstoffen und zudem häufig hochwertigere Zuschlagsstoffe beigemischt werden. Dies erfordert eine größere Vorratshaltung auf dem Bauzug und den Einsatz teurerer Baumaterialien, was beides für die Effizienz und Wirtschaftlichkeit der durchgeführten Gleisbettsanierungsmaßnahme nachteilig ist.

[0021] Die zweite Siebeinrichtung kann hierbei eine übereinstimmende Auslegung zur ersten Siebeinrichtung aufweisen, also Korngrößen oberhalb einer übereinstimmenden Korngrößengrenze aussieben und Körner mit einer Korngröße unterhalb dieser Korngrößengrenze durchlassen. Grundsätzlich ist zu verstehen, dass sowohl die erste als auch die zweite Siebeinrichtung auch als Klassierer oder Sichteinrichtungen ausgeführt sein können, maßgeblich ist hier die Funktion einer Trennung von Körnern mit großer Korngröße von den Körnern mit kleiner Korngröße.

[0022] In der zweiten Aufbereitungseinheit wird dann das solcher Art vorbereitete Alt-PSS Material mit einem flüssigen Aufbereitungsfluid vermischt. Hierzu ist ein Mischer vorgesehen, insbesondere kann es sich dabei um einen Zweiwellenmischer handeln, der sowohl eine Homogenisierung des Alt-PSS Materials aus der ersten Aufbereitungseinheit bewirkt als auch eine intensive Vermischung dieses Materials mit dem flüssigen Aufbereitungsfluid.

[0023] Neben diesen Bestandteilen können dem Mischer auch auf dem Gleisweganierungszug gebundene Neumaterialien zugeführt werden, um hierdurch ausgesiebte Bestandteile der Alt-PSS zu ersetzen und das benötigte Volumen bereit zu stellen. Das aus dem Mischer ausgeförderte Planumsschutzschichtmaterial wird mittels einer Einbringvorrichtung auf die abgefräste

Erdunterschicht aufgebracht, verteilt und verdichtet, um hierdurch eine belastbare, drainagefähige und frostsichere Planumsschutzschicht für einen Gleisweg bereit zu stellen, die sowohl hohe Achslasten als auch hohe Geschwindigkeiten tragen kann. Auf die so eingebrachte Neu-PSS wird dann das Schotterbett aufgetragen, das Gleis gegebenenfalls nach Montage der Schwellen abgelegt und der Schotter verdichtet, um eine zuverlässige Fundamentierung der Schwellen in dem Schotterbett zu erzielen.

[0024] Gemäß einer ersten bevorzugten Ausführungsform kann die Gleisweganierungsmaschine fortgebildet werden durch eine zweite Alt-PSS-Fördervorrichtung welche angeordnet ist, um die in der ersten Siebeinrichtung ausgesiebten Feinanteile aufzunehmen und zu der zweiten Siebeinrichtung zu fördern. Grundsätzlich ist es möglich, Feinanteile, die in der ersten Siebeinrichtung ausgesiebt werden, unmittelbar der zweiten Aufbereitungseinheit zuzuführen. Erfindungsgemäß können diese Feinanteile von der ersten Siebeinrichtung aber auch zum Einlass der zweiten Siebeinrichtung gefördert werden und die zweite Siebeinrichtung durchlaufen. Dies ermöglicht es einerseits, sicherzustellen, dass keine Körner oberhalb einer vorbestimmten Korngröße in die zweite Aufbereitungseinheit gelangen, selbst wenn diese durch die erste Siebeinrichtung hindurch gelangt und den kleinen Korngrößen zugeordnet worden sind. Weiterhin ermöglicht diese Materialführung es, dass die erste Siebeinrichtung mit einer anderen Auslegung, insbesondere einer Auslegung mit höherer Korngrößengrenze betrieben wird und folglich auch auslegungsgemäß bereits Körner mit einer Korngröße durchlässt, die oberhalb der für die zweite Aufbereitungseinheit vorgesehenen maximalen Korngröße liegen. Diese Körner würden in der zweiten Siebeinrichtung ausgesiebt und dem Brecher zugeführt werden und dann nur zur zweiten Aufbereitungseinheit durchgelassen, wenn diese im Brecher auf eine Korngröße unterhalb der vorbestimmten Korngrößengrenze der zweiten Siebeinrichtung gebrochen sind.

[0025] Dabei kann es insbesondere vorgesehen sein, dass die zweite Alt-PSS-Fördervorrichtung und die Bruchteilefördervorrichtung integral als ein Endlosförderband ausgebildet sind, auf welches an einer ersten Position die Feinanteile aus der ersten Siebeinrichtung fallen und an einer zweiten Position die Bruchteile aus dem Brecher fallen. Durch diese Ausgestaltung können sowohl die aus der ersten Siebeinrichtung austretenden Feinanteile als auch die aus dem Brecher austretenden Bruchteile auf einer einzigen, zusammenhängenden Fördervorrichtung aufgefangen werden und der zweiten Siebeinrichtung zugeführt werden. Dabei ist zu verstehen, dass unter einem Endlosförderband auch zwei oder mehrere unmittelbar hintereinander liegende und einander beschickende Förderbänder ausgeführt sein können. Als Endlosförderband kommen hierbei jegliche Fördereinrichtungen, wie Kettenförder, Bandförderer und dergleichen in Betracht.

[0026] Weiterhin ist es bevorzugt, dass die Feinteilför-

dervorrichtung (52) sich von der zweiten Siebeinrichtung zu der zweiten PSS- Aufbereitungseinheit erstreckt und angeordnet ist, um in der zweiten Siebeinrichtung ausgesiebte Feinanteile aufzunehmen und zu der zweiten PSS- Aufbereitungseinheit zu fördern. Hierdurch können die aus dem Auslass für Feinanteile unterhalb der vorbestimmten Korngrößengrenze herausfallenden Körner mit der Feinteilfördervorrichtung zu der zweiten PSS- Aufbereitungseinheit gefördert werden und dort insbesondere dem Einlass des Mischers zugeführt werden.

[0027] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die erste und die zweite Siebeinrichtung integral als eine Siebvorrichtung ausgebildet sind. Grundsätzlich ist zu verstehen, dass die erste Siebeinrichtung und die zweite Siebeinrichtung getrennte und voneinander beabstandete Baugruppen sind und zur Förderung von Materialien zwischen der ersten und zweiten Siebeinrichtung entsprechende Fördereinrichtungen notwendig sind. Gemäß dieser bevorzugten Ausführungsform ist jedoch demgegenüber vorgesehen, die erste und zweite Siebeinrichtung integral an einer Siebvorrichtung auszubilden. Dies kann grundsätzlich solcher Art erfolgen, dass sowohl das Alt-PSS-Material, welches der ersten Siebeinrichtung zugeführt wird als auch die Bruchteile aus dem Brecherausgang, welche der zweiten Siebeinrichtung zugeführt werden, durch ein und denselben Eingang in diese integral ausgeführte Siebvorrichtung eingeführt werden und folglich auch einem übereinstimmenden Siebvorgang zugeführt werden. Abweichend hiervon können das Alt-PSS-Material und die Bruchteile aus dem Brecherausgang aber auch zwei unterschiedlichen Einlässen der integral ausgeführten Siebvorrichtung zugeführt werden. So kann beispielsweise das Alt-PSS-Material einem Einlass der integral ausgeführten Siebvorrichtung zugeführt werden, dem zunächst eine Grobsiebung nachfolgt, gefolgt von einer feineren Siebung und die Bruchteile aus dem Brecher können einem zweiten Einlass zugeführt werden, der unmittelbar zur feineren Siebung der integralen Siebvorrichtung führt. Ebenso kann dies in einer inversen Ausgestaltung erfolgen, d.h. die Bruchteile aus dem Brecherauslass werden einem Einlass zugeführt, der zu einer Siebung mit kleiner Korngrößengrenze führt, nachfolgend wird das dabei nicht ausgesiebte Material noch einer Siebung mit größerer Korngrößengrenze in der integralen Siebvorrichtung zugeführt und das Alt-PSS-Material wird einem Einlass zugeführt, der unmittelbar zu der Siebung mit größerer Korngrößengrenze führt.

[0028] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist eine Förderleitung zum Fördern eines flüssigen Aufbereitungsfluids von einer Fluidtankeinheit zu der Mischvorrichtung vorgesehen. Durch diese Fortbildung wird es ermöglicht, dem Mischer auch ein flüssiges Aufbereitungsfluid zuzuführen. Dabei kann es sich um Wasser handeln, ebenso aber auch um eine von Wasser verschiedene Binderflüssigkeit mit chemischen Zuschlagsstoffen oder ein individuell in einer Mischsteuerungseinheit angesetztes Aufbereitungsfluid mit einem

Mischungsverhältnis von zwei oder mehr Komponenten, das beispielsweise in Abhängigkeit von Kennwerten des ausgehobenen PSS-Materials und/oder des daraus erzeugten aufbereiteten Materials zusammengesetzt wird.

[0029] Gemäß einer noch weiteren bevorzugten Ausführungsform umfasst die erfindungsgemäße Gleisweganierungsmaschine eine PSS-Einbringungsvorrichtung zum Einbringen der neuen Planumsschutzschicht, und eine Schotter-Einbringungsvorrichtung zum Einbringen einer neuen Schotterschicht. Durch diese Fortbildung wird es möglich, zugleich der Gleisbaumaschine ein neues Gleisbett zu verbauen und hierbei Materialien, welche auf dem Gleisbauzug aufbereitet oder vorgespeichert sind, einzusetzen. Dabei ist zu verstehen, dass insbesondere Fördervorrichtungen vorgesehen sind, welche aus der zweiten PSS-Aufbereitungseinheit aufbereitetes Material zu der PSS-Einbringungsvorrichtung fördern. Weiterhin können Fördervorrichtungen vorgesehen sein, welche aus der Schotteraufbereitungsvorrichtung geschälften Schotter zu der Schotter-Einbringungsvorrichtung fördern. Weiterhin können entsprechende Fördervorrichtungen vorgesehen sein, welche aus Bunkerwagen, die im Gleisbauzug mitgeführt werden, neuen Schotter und neues PSS-Material zuführen, wobei dieses entweder direkt zur Schotter-Einbringungsvorrichtung bzw. zur PSS-Einbringungsvorrichtung zugeführt werden kann, da aber hierzu vorgelagerten Mischeinrichtungen, welches das neue Material mit aufbereiteten Altmaterial vermengen.

[0030] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die erfindungsgemäße Gleisweganierungsmaschine weiterhin umfasst:

- eine Schotter-Aufbereitungseinheit zum Aufbereiten des ausgehobenen Schotters, umfassend einen Schotterbrecher und ein Schottersieb,
- eine Altschotter-Fördervorrichtung zum Fördern des ausgehobenen Schotters von der ersten Aushubvorrichtung zu der Schotter-Aufbereitungseinheit,
- eine Neuschotter-Fördervorrichtung zum Fördern der geschälften Grobbestandteile des aufbereiteten Schotters von der Schotter-Aufbereitungseinheit zu der Schotter-Einbringungsvorrichtung, und
- eine Schotterbruch-Fördervorrichtung zum Fördern der Kleinteile des aufbereiteten Schotters von der Schotter-Aufbereitungseinheit zu der ersten oder zweiten PSS-Aufbereitungseinheit.

[0031] Diese Fortbildung ermöglicht es, Materialbestandteile, die im Zuge der Schotteraufbereitung sich aufgrund ihrer nicht ausreichenden Größe nicht mehr für den Einsatz in dem neuen Schotterbett eignen, für die neue PSS zu verwenden, wodurch vorteilhaft erreicht wird, dass diese Schotterkleinteile einerseits nicht auf den Gleisweganierungszug gelagert werden müssen und darüber hinaus Volumenverluste, die im Zuge der PSS-Aufbereitung entstehen, durch Zugaben aus dem Alt-Schotter ausgeglichen werden können, wodurch wie-

derum die Notwendigkeit der Mitführung von Neumaterial für die PSS verringert oder vermieden werden kann. Die Kleinanteile des Schotters können dabei insbesondere direkt dem Mischer oder der zweiten Siebeinrichtung zugeführt werden, sie können aber auch durch den Brecher der ersten PSS-Aufbereitungseinheit oder der ersten Siebeinrichtung zugeführt werden.

[0032] Hierzu ist es insbesondere bevorzugt, dass weiterhin vorgesehen sind

- Alt-PSS-Bunkerfördermittel zum Fördern von Teilen des ausgehobenen Planumsschutzschichtmaterials von der ersten PSS-Aufbereitungseinheit und/oder der zweiten Aushubeinrichtung zu einem Materialbunkerwagen und/oder
- Neu-PSS-Bunkerfördermittel zum Fördern von PSS-Neumaterial von einem Materialbunkerwagen zu dem Mischer der zweiten PSS-Aufbereitungseinheit.

[0033] Mit solchen Alt-PSS Bunkerfördermitteln können diese nicht für eine Aufbereitung verwendbaren Bestandteile der Alt-PSS aus dem Aufbereitungsweg entfernt und von der Gleisweganierungsmaschine zu einem entsprechenden Materialbunkerwagen transportiert werden, der im Gleisweganierungszug mitgeführt wird.

[0034] In gleicher Weise kann durch entsprechende Neu-PSS-Bunkerfördermittel aus dem Gleisweganierungszug mitgeführtes Neumaterial, beispielsweise Sand, Ton, Gips, Lehm, Kies oder dergleichen, der zweiten PSS-Aufbereitungseinheit zugeführt werden, um dieses in den Mischer einzubringen und für die neue PSS zu verwenden, um hierdurch einen Ausgleich für ausgesiebte Volumenanteile aus der Alt-PSS bereitzustellen.

[0035] Gemäß einer weiteren, besonders bevorzugten Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Gleisweganierungsmaschine ist vorgesehen, dass die Förderleitung zum Fördern eines flüssigen Aufbereitungsfluids von einer Fluidtankeinheit zu dem Mischer umfasst:

- eine Mischsteuerungseinheit,
- eine erste Anschlussleitung welche einen Fluidspeicher für ein Binderfluid mit der Mischsteuerungseinheit verbindet,
- eine zweite Anschlussleitung welche einen Wasserspeicher mit der Mischsteuerungseinheit verbindet,

wobei die Mischsteuerungseinheit ausgebildet ist, um ein Mischungsverhältnis zwischen dem zugeführten Binderfluid und dem zugeführten Wasser herzustellen und das Binderfluid-Wasser-Gemisch dem Mischer der zweiten PSS-Aufbereitungseinheit zuzuführen.

[0036] Mit dieser Fortbildung wird es ermöglicht, dass im laufenden Betrieb der Gleisweganierungsmaschine das zugeführte Aufbereitungsfluid hinsichtlich seiner Zu-

sammensetzung verändert und somit an qualitativ unterschiedliche Zusammensetzungen der ausgehobenen Alt-PSS angepasst wird. Zu diesem Zweck werden in einer Mischsteuerungseinheit zwei Flüssigkeiten, einerseits ein Binderfluid, welches im wesentlichen Binderbestandteile enthalten kann, und andererseits Wasser, zusammengeführt und in einem einstellbaren Verhältnis miteinander gemischt. Diese Mischung wird dann nachfolgend dem Mischer zugeführt, um ihn dort mit den Festbestandteilen aus der Alt-PSS und gegebenenfalls zugeführten gebunkerten Neumaterialien zu vermischen. Es hat sich erfindungsgemäß herausgestellt, dass der Wasseranteil und dessen Verhältnis zum Binderanteil einer spezifischen, von Wasser verschiedenen chemischen Binderflüssigkeit einen maßgeblichen Einfluss auf die Qualität der aufbereiteten PSS hat und dieses Verhältnis insbesondere geeignet ist, um den Aufbereitungsprozess an unterschiedliche Qualitäten der ausgehobenen PSS anzupassen. So kann grundsätzlich bei ausgehobenen PSS mit hohem Feuchtegehalt der Wasseranteil, der dem Aufbereitungsprozess zugeführt wird, reduziert werden und bei ausgehobenen PSS mit hohen Bindequalitäten, beispielsweise lehmigen Böden, der Anteil des Binderfluids mit darin enthaltenem Binder reduziert werden, um hierdurch einerseits zu verhindern, dass die aufbereitete PSS zu feucht ist, andererseits zu verhindern, dass die aufbereitete PSS zu spröde ist.

[0037] Weiterhin ist es bevorzugt, dass die Mischsteuerungseinheit mit einer Benutzereingabeeinheit zur Eingabe eines Bodenbeschaffenheitsmerkmals signaltechnisch gekoppelt und ausgebildet ist, um anhand eines von der Benutzereingabeeinheit empfangenen Bodenbeschaffenheitsmerkmals aus einem elektronischen Speicher ein hierzu geeignetes, vorbestimmtes Mischungsverhältnis zwischen Wasser und Binderfluid einzustellen.

Mit dieser Fortbildung wird erreicht, dass die Mischsteuerungseinheit in einer solchen Weise angesteuert wird, dass in Abhängigkeit von einem Bodenbeschaffenheitsmerkmal das Mischungsverhältnis der beiden Flüssigkeiten oder gegebenenfalls mehrerer Flüssigkeiten gesteuert und solche Art an die Bodenbeschaffenheit angepasst wird. Als Bodenbeschaffenheitsmerkmal kann hierbei beispielsweise die Dichte oder der Wassergehalt oder die Bodenart dienen, wobei hier mit binären Kriterien wie sandig, lehmig, felsig oder prozentualen Angaben der Bestandteile gearbeitet werden kann. Grundsätzlich ist zu verstehen, dass die Benutzereingabeeinheit an der Gleisweganierungsmaschine selbst angeordnet sein kann, beispielsweise als Schalter oder Hebel, der zwischen zwei oder mehr Positionen bewegt werden kann, um hierdurch die Bodenbeschaffenheit zu charakterisieren und einzugeben. In anderen Ausgestaltungen kann die Benutzereingabeeinheit auch von der Gleisweganierungsmaschine getrennt sein, beispielsweise in Gestalt einer Rechneinheit, die aufgrund von vorab über die Länge des Gleiswegs ermittelten, die Bodenbeschaffenheit charakterisierenden Daten ein Längsprofil

der Bodenbeschaffenheiten entlang des gesamten, zu sanierenden Gleisweges erstellt, hieraus entsprechende Daten generiert, die für die Mischsteuerungseinheit als Eingabedaten verwendet werden können, um diese Daten dann an die Mischsteuerungseinheit weiterzugeben. In diesem Fall kann die Mischsteuerungseinheit mit diesen Daten entsprechend einer weiterhin ermittelten geografischen Position der Gleisweganierungsmaschine, beispielsweise durch GPS-Sensorik oder eine Gleiswegdistanzmessung der zurückgelegten Baulänge, auf diese Daten zurückgreifen und das entsprechende Mischungsverhältnis ortsauflöst einstellen.

[0038] Noch weiter ist bevorzugt, dass die Mischsteuerungseinheit mit einem Bodenbeschaffenheitssensor zur Erfassung eines Bodenbeschaffenheitsmerkmals signaltechnisch gekoppelt ist, insbesondere mit einem Bodenbeschaffenheitssensor, der angeordnet und ausgebildet ist, um die Bodenbeschaffenheit des aus der ersten PSS-Aufbereitungseinheit austretenden PSS-Materials zu erfassen und anhand dieses von dem Bodenbeschaffenheitssensor empfangenen Bodenbeschaffenheitsmerkmals aus einem elektronischen Speicher ein hierzu geeignetes, vorbestimmtes Mischungsverhältnis zwischen Wasser und Binderfluid einzustellen.

[0039] Ein solcher Bodenbeschaffenheitssensor kann ausgebildet sein, um eine kontinuierliche Messung, die also fortlaufend die Bodenqualität erfasst, eine quasi-kontinuierliche Messung, die also zu diskreten, regelmäßig aufeinanderfolgenden Zeitpunkten die Bodenqualität erfasst oder eine stichprobenartige Messung, die also nur zu vereinzelten, von Benutzer veranlassten Zeitpunkten eine Erfassung der Bodenqualität durchführt, auszuführen. Hierbei kann insbesondere ein Sensor zum Einsatz kommen, der die Dichte des Bodens, den Feuchtigkeitsgehalt des Bodens oder andere Parameter, wie eine Viskosität, Schüttdichte oder dergleichen erfasst. Grundsätzlich kann der Bodenbeschaffenheitssensor ausgebildet und angeordnet sein, um die Bodenbeschaffenheit zu erfassen bevor die Alt-PSS aufgehoben wird, das heißt, in einem in Arbeitsrichtung vor der zweiten Aushubeinrichtung liegenden Bereich der Gleisweganierungsmaschine. Alternativ oder zusätzlich kann der Bodenbeschaffenheitssensor aber auch die Beschaffenheit des ausgehobenen Alt-PSS-Materials innerhalb der Gleisweganierungsmaschine, nach Durchlaufen der ersten oder der zweiten Aufbereitungseinheit erfassen und weiterhin zusätzlich oder alternativ kann ein Bodenbeschaffenheitssensor auch die Beschaffenheit des Bodens der neu eingebrachten PSS vor oder nach deren Verdichtung erfassen. Jede dieser Sensordaten ermöglicht einen Rückschluss auf die Qualität des Aufbereitungsprozesses und kann als Regeleingangsgröße herangezogen werden, um das Mischungsverhältnis der Ausgangsstoffe dieser Aufbereitung zu regeln.

[0040] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Mischsteuerungseinheit

- mit einer Benutzereingabeeinheit zur Eingabe eines oder einem Bodenbeschaffenheitssensor zur Erfassung eines Bodenbeschaffenheitsmerkmals signaltechnisch gekoppelt ist, und
- ausgebildet ist, um anhand dieses empfangenen Bodenbeschaffenheitsmerkmals aus einem elektronischen Speicher ein hierzu geeignetes, vorbestimmtes Mischungsverhältnis zwischen dem dem Mischer zugeführten Flüssigbestandteil einerseits, bestehend aus Wasser und Aufbereitungsfluid und dem Festbestandteil andererseits, bestehend aus Planumsschutzschicht aus der ersten PSS-Aufbereitungseinheit und ggfs. zugeführten PSS-Neumaterial, einzustellen.

[0041] Gemäß dieser Fortbildungsform wird in der Mischsteuerungseinheit nicht nur das Verhältnis von zwei oder mehr unterschiedlichen, in den Mischer eingebrachten Flüssigkeiten untereinander gesteuert, sondern darüber hinaus auch das Verhältnis des zugeführten Flüssigmaterials zu den zugeführten Feststoffen, das heißt die Menge der in den Mischer eingebrachten Flüssigstoffe und die Menge der in die Mischer eingebrachten Feststoffe, insbesondere also der Alt-PSS und etwaiger hinzugefügter, gebunkelter Neumaterialien. Dieses Verhältnis kann nach Volumen oder Gewicht gesteuert werden und es ist zu verstehen, dass neben diesem Verhältnis zwischen Flüssig- und Feststoffen auch ein Mischungsverhältnis der Einzelbestandteile des Flüssiganteils und der Einzelbestandteile des Festanteils gesteuert werden kann, um hierdurch eine Anpassung des Aufbereitungsvorgangs in der zweiten Aufbereitungseinheit an die Qualität und Beschaffenheit des ausgehobenen Alt-PSS-Materials in optimaler Weise zu erzielen.

[0042] Dabei ist es insbesondere bevorzugt, wenn die Gleiswegsanierungsmaschine fortgebildet wird durch eine Mischsteuerungseinheit, welche ausgebildet ist, um ein Mischungsverhältnis zwischen zwei oder mehr dem Mischer zugeführten unterschiedlichen Flüssigbestandteilen und/oder zwischen einem dem Mischer zugeführten Flüssig- und Festbestandteil einzustellen. Mit einer solchen Mischungssteuereinheit wird eine besonders gute Anpassungsfähigkeit des Aufbereitungsvorgangs an unterschiedliche ausgehobene Bodenarten erzielt.

[0043] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Mischsteuerungseinheit signaltechnisch mit,

- einem Bodenradar zur Erfassung eines Bodenbeschaffenheitsmerkmals der PSS-Schicht in Arbeitsrichtung vor der zweiten Aushubeinrichtung,
- einem Gewichts-/oder Dichtesensor zur Erfassung des Gewichts oder der Dichte des ausgehobenen Planumsschutzschichtmaterials vor dem Durchlaufen der ersten oder zweiten Aufbereitungseinheit,

- einem Feuchtigkeitssensor zur Erfassung der Feuchtigkeit der ausgehobenen Planumsschutzschicht vor dem Durchlaufen der ersten oder zweiten Aufbereitungseinheit verbunden ist.

5

[0044] Mit dieser Ausgestaltung werden besonders bevorzugte und aussagekräftige Merkmale des Ausgangsmaterials erfasst, die für die Aufbereitung zu einer qualitativ hochwertigen Neu-PSS ausschlaggebend sind und zugleich in zuverlässiger Weise sensortechnisch erfassbar sind.. Dabei ist zu verstehen, dass eines oder mehrere dieser Bodenbeschaffenheitsmerkmale verwendet werden kann, um die Mischungsverhältnisse bei dem Aufbereitungsprozess zu steuern bzw. regeln.

10

[0045] Noch weiter ist bevorzugt vorgesehen, dass die Mischsteuerungseinheit signaltechnisch mit

- Einem Bodenradar zur Erfassung eines Bodenbeschaffenheitsmerkmals der PSS-Schicht in Arbeitsrichtung hinter der PSS-Einbringvorrichtung,
- Einem Sensor zur Erfassung des Feuchtigkeitsgehaltes der PSS-Schicht in Arbeitsrichtung hinter der PSS-Einbringvorrichtung
- Einem Feuchtigkeitssensor zur Erfassung der Feuchtigkeit der ausgehobenen Planumsschutzschicht und/oder
- Einem Schwingungssensor, der an einem Verdichter zur Verdichtung der eingebrachten Neu-PSS angeordnet ist,

20

25

30

35

[0046] verbunden ist und auf Grundlage eines oder mehrere dieser Signale ein Mischungsverhältnis zwischen zwei oder mehr dem Mischer zugeführten unterschiedlichen Flüssigbestandteilen und/oder zwischen einem dem Mischer zugeführten Flüssig- und Festbestandteil einzustellen.

40

[0047] Mit dieser Fortbildung wird alternativ oder zusätzlich zu der zuvor erläuterten Erfassung von Bodenbeschaffenheitsmerkmalen der Alt-PSS im Einbau- oder Schüttzustand innerhalb der Gleiswegsanierungsmaschine die Bodenbeschaffenheit der Neu-PSS, also der aufbereiteten PSS erfasst. Dies kann durch Erfassen von Bodenbeschaffenheitsmerkmalen des noch innerhalb der Gleiswegsanierungsmaschine befindlichen Neu-PSS Schichtmaterials erfolgen, also insbesondere zwischen der zweiten Aufbereitungseinheit und der PSS-Einbringvorrichtung. Dies kann ebenfalls durch Messungen an der eingebrachten Neu-PSS-Schicht im Gleisbett selbst, insbesondere vor oder nach der Verdichtung dieser Schicht erfolgen. Diese Fortbildung ermöglicht es, die Steuerung des Mischungsverhältnisses anhand der tatsächlich erzielten Qualität der Neu-PSS zu steuern und somit eine Qualitäts-Endkontrolle als Eingangssignal für diese Mischsteuerung zu verwenden.

45

50

55

[0048] Schließlich ist es gemäß einer weiteren bevor-

zugten Ausführungsform vorgesehen, dass die erste Aushubvorrichtung, die zweite Aushubvorrichtung, die PSS-Einbringungsvorrichtung, und die Schotter-Einbringungsvorrichtung an einer Brücke befestigt sind, die sich zwischen einem vorderen Fahrgestell und einem hinteren Fahrgestell erstreckt. Mit dieser Ausgestaltung wird eine bevorzugte, gleisweggebundene Gleisweganierungsmaschine bereitgestellt, welche es ermöglicht, dass zwischen einem vorderen und einem hinteren Fahrgestell eine Gleisweganierung in Bezug auf ein Schotterbett und eine PSS vollständig erfolgt und abgeschlossen wird und somit ein kontinuierlicher Gleisweganierungsprozess erzielt wird.

[0049] Ein weiterer Aspekt der Erfindung ist ein Verfahren zur Gleisweganierung, mit den Schritten: Ausheben des Alt-Schotters der bestehenden Schotter-schicht, Ausheben einer bestehenden Alt-Planumsschutzschicht, Aufbereiten des ausgehobenen Alt-Planumsschutzschicht-Materials in einem Mischer zu einem aufbereiteten Planumsschutzschichtmaterial, Einbringen des aufbereiteten Planumsschutzschichtmaterials als neue Planumsschutzschicht, und Einbringen einer neuen Schotter-schicht auf die Zwischenschicht, wobei die Alt-Planumsschutzschicht vor dem Aufbereiten im Mischer durch Sieben und/oder Brechen wie folgt aufbereitet wird: Zuführen des Alt-Planumsschutzschichtmaterials zu einer ersten Siebeinrichtung, Trennen des Alt-Planumsschutzschichtmaterials in der ersten Siebeinrichtung in Grobanteile und Feinanteile, Zuführen der Grobanteile aus der ersten Siebeinrichtung zu einem Brecher, Brechen der Grobanteile in dem Brecher in Bruchteile, Zuführen der Bruchteile aus dem Brecher zu einer zweiten Siebeinrichtung, Trennen der Bruchteile in der zweiten Siebeinrichtung in Grobanteile und Feinanteile, Rückführen der Grobanteile aus der zweiten Siebeinrichtung in den Brecher, und Zuführen der Feinanteile aus der zweiten Siebeinrichtung zu dem Mischer.

[0050] Mit diesem Gleisweganierungsverfahren wird eine besonders effiziente und wirtschaftliche Gleisweganierung ermöglicht, indem ausgehobenes Altmaterial aufbereitet wird, hierbei Grobanteile in diesem Altmaterial auf eine Korngröße heruntergebrochen werden, die eine qualitativ hochwertige Schichtneuerstellung ermöglicht. Das Brechen dieser Grobmaterialien im ausgehobenen Alt-PSS-Material erfolgt hierbei in einem mehrstufigen Prozess, wobei ein Brecher zum Einsatz kommt, dessen Ausgang einer die Korngröße kontrollierenden zweiten Siebeinrichtung zugeführt wird, um Körner, die in diesem Bruchteilen enthalten und oberhalb einer vorbestimmten Korngrößengrenze liegen, dem Brecher erneut zuzufügen. In Verbindung mit einer ersten Siebeinrichtung, welche aus dem Alt-PSS-Material die zu brechenden Grobmaterialien vor dem Brecher herausfiltert und dann nur diese dem Brecher zuführt, kann hierdurch sowohl der Brecher als auch die erste und zweite Siebeinrichtung und insbesondere die nachfolgende zweite PSS-Aufbereitungseinheit mit einem Mischer in wirtschaftlich effizienter Weise betrieben wer-

den, ohne dass auslegungsbedingt oder aufgrund der verarbeiteten Materialien und Korngrößen ein verstärkter Verschleiß in diesen Baugruppen auftritt.

[0051] Mit dem erfindungsgemäßen Gleisweganierungsverfahren wird eine effiziente und Material schonende Gleisweganierung ermöglicht, indem bei unterschiedlichen Bodenarten und insbesondere auch bei sich über die Länge des zu sanierenden Gleisweges verändernden Bodenarten und Bodenzusammensetzungen eine Wiederverwendung des ausgehobenen Materials in großem oder vollständigem Umfang ermöglicht wird. Diese Wiederverwendung wird durch eine differenzierte und gezielte Aufbereitung des ausgehobenen Materials und eine hierdurch erzielte Homogenisierung von für die Tragfähigkeit der Neu-PSS maßgeblichen Ausgangsmerkmalen der recycelten Bodenanteile erreicht.

[0052] Das erfindungsgemäße Verfahren kann fortgebildet werden nach den Ansprüchen 14 und 15. Bezüglich dieser Verfahrensfortbildungen wird hinsichtlich der spezifischen Begriffsdefinitionen, der bevorzugten Ausgestaltungen und Funktionsweisen sowie Vorteilen auf die voranstehende Beschreibung der zur Ausführung dieses Verfahrens ausgebildeten Gleisweganierungsmaschine Bezug genommen.

[0053] Eine bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird anhand der beiliegenden Figuren beschrieben. Es zeigen:

Figur 1 einen vorderen Abschnitt einer erfindungsgemäßen Gleisweganierungsmaschine in einer schematischen, die relevanten Funktionselemente zeigenden Seitenansicht,

Figur 2 einen an den vorderen Abschnitt gemäß Figur 1 anschließenden vorderen Mittelabschnitt in einer gleichen Darstellungsweise wie Figur 1,

Figur 3 einen an den vorderen Mittelabschnitt gemäß Figur 2 anschließenden mittleren Mittelabschnitt in einer Darstellungsweise gemäß Figur 1, und

Figur 4 einen an den mittleren Mittelabschnitt gemäß Figur 3 anschließenden hinteren Mittelabschnitt in einer Darstellungsweise gemäß Figur 1, und

Figur 5 einen an den hinteren Mittelabschnitt gemäß Figur 4 anschließenden hinteren Abschnitt in einer Darstellungsweise gemäß Figur 1.

[0054] Die in den Figuren gezeigte Gleisweganierungsmaschine umfasst eine Schotter-aushubkette 10, welche an einer auf einem vorderen und hinteren Fahrgestell montierten und sich zwischen diesen Fahrgestellen erstreckenden Brücke (nicht dargestellt) befestigt ist und nach unten soweit in das zu sanierende Gleisbett hineinragt, dass mit dieser Schotter-aushubkette das alte

Schotterbett ausgehoben werden kann. Das ausgehobene Schotterbett wird mittels eines Schotterförderbandes 11 zu einer Siebeinrichtung 12 gefördert und dort in Grob- und Feinbestandteile aufgeteilt. Die Feinbestandteile werden aus der Siebeinrichtung 12 mittels einer weiteren Schotterfeinteilfördevorrichtung 13 weiter gefördert und können zu einem Bunkerschüttgutwagen für eine Zwischenlagerung auf dem Gleisweganierungszug gefördert werden. Hiervon können Bestandteile oder auch der komplette Anteil der Feinanteile über eine Schotterfeinteilzuführvorrichtung 14 zur Aufbereitung gefördert werden, dies bezüglich wird auf die weitere Beschreibung Bezug genommen.

[0055] Die Grobbestandteile, die aus der Siebeinrichtung 12 hervorgehen, werden über einen Schottergrobanteilfördevorrichtung 15 einem Brecher 20 zugeführt und dort durch Brechung in kleinere Anteile geschärft. Diese solcher Art gebrochenen Anteile werden einer weiteren Siebeinrichtung 22 über eine Fördereinrichtung 21 zugeführt und durch die Brechung entstandene Feinanteile ausgesiebt. Diese Feinanteile fallen auf die Fördereinrichtung 13 und können der Zwischenlagerung oder weiteren Aufbereitung in der zuvor erläuterten Weise über die Fördereinrichtung 13 oder 14 zugeführt werden. Die geschärften Schotteranteile oberhalb einer vorbestimmten Mindestgröße werden aus der Siebeinrichtung 22 einer Schottereinbringvorrichtung 30 über eine Schotterfördevorrichtung 23 für aufbereiteten Schotter zugeführt.

[0056] In Arbeitsrichtung hinter der Schotteraushubkette 10 ist eine PSS-Aushubkette 40 angeordnet. Diese PSS-Aushubkette 40 ist ebenfalls an der Brücke befestigt und ragt tiefer in das zu sanierende Gleisbett hinein als die Schotteraushubkette 10. Mit dieser PSS-Aushubkette wird eine PSS aus dem zu sanierenden Gleisbett ausgehoben, sofern eine solche PSS vorhanden ist, andernfalls wird das unter der bereits ausgehobenen Schotter-schicht befindliche Erdreich auf eine bestimmte Tiefe ausgehoben.

[0057] An der PSS-Aushubkette 40 ist eine Planierungseinheit 41 befestigt, welche den durch den Aushub der PSS freigelegten Bodenuntergrund, der das Fundament für die neue PSS bildet, zu planieren und zu verfestigen.

[0058] Das durch die PSS-Aushubkette ausgehobene Bodenmaterial wird über ein Alt-PSS Förderband 42 einer Siebvorrichtung 51 zugeführt, die Bestandteil einer ersten Aufbereitungseinheit 50 ist. In der Siebvorrichtung 51 ausgesiebttes Feinmaterial wird mittels eines PSS-Förderbandes 55 einer zweiten Siebeinrichtung 110 zugeführt. Das in der Siebvorrichtung 51 ausgesiebte PSS-Grobmaterial wird mittels eines Förderbandes 53 einem Brecher 54 zugeführt, der ebenfalls Bestandteil der ersten Aufbereitungseinheit 50 ist. Das in dem Brecher zerkleinerte PSS-Grobmaterial wird einem Bruchteilmförderband 111 zugeführt. PSS-Förderband 55 und Bruchteilmförderband 111 werden integral durch ein einziges Endlosförderband ausgebildet. Das darauf abgegebene

PPS-Feinmaterial aus der Siebvorrichtung 51 und das zerkleinerte PSS-Grobmaterial aus dem Brecher 54 werden gemeinsam der zweiten Siebeinrichtung 110 zugeführt.

[0059] In der zweiten Siebeinrichtung 110 wird das so zugeführte Material einer zweiten Siebung unterzogen. Körner mit einer Korngröße unterhalb einer vorbestimmten Korngrößengrenze werden mittels eines PSS-Feinteilförderbandes 52 der Mischvorrichtung 60 zugeführt. Körner, die eine Korngröße oberhalb dieser vorbestimmten Korngrößengrenze haben, werden mittels einer Rückführfördevorrichtung 112 wiederum dem Brecher 54 zugeführt. Diese ausgesiebten Grobbestandteile, die entweder aus der ersten Siebvorrichtung 51 stammen oder aus dem Brecher 54, werden dann einer erneuten Brechung in dem Brecher 54 unterzogen und hierauf folgend wiederum als Bruchteile der zweiten Siebeinrichtung 110 zugeführt. Grobbestandteile, welche nach dieser zweiten Brechung im Brecher 54 nach wie vor die vorbestimmte Korngrößengrenze nicht unterschreiten, werden einer weiteren Brechung im Brecher wiederum 54 zugeführt und zirkulieren grundsätzlich so lange zwischen Brecher und zweiter Siebeinrichtung bis sie unter die vorbestimmte Korngrößengrenze gebrochen sind.

[0060] Das aus der zweiten Siebeinrichtung 110 austretenden Feinmaterial fällt auf das Feinteil-PSS-Förderband 250 und umfasst Körner eines sehr eng begrenzten Korngrößenbereichs. Mit diesem so aufbereiteten Kornmaterial kann in dem Mischer 90 in deutlich Verschleiß verringerter Weise ein qualitativ hochwertiges, neues Material gemischt werden, das als Tragschicht oder als PSS im Gleisbett verbaut werden kann.

[0061] Wahlweise kann das ausgehobene Alt-PSS-Material auch mittels einer Fördervorrichtung 43 vollständig abtransportiert und zu einem mitgeführten Bunkerschüttgutwagen verbracht werden.

[0062] Wie weiterhin ersichtlich, mündet die Fördereinrichtung 14 für aus dem Altschotter oder dem gebrochenen Altschotter ausgesiebten Feinanteilen auf das Förderband 111 und ermöglicht somit eine Siebung, gegebenenfalls nochmalige Brechung und Zuführung dieser Schotterfeinanteile in den Mischer zu der Herstellung des Neu-PSS Materials.

[0063] Aus im hinteren Zugteil angeordneten Bunkerschüttgutwagen wird mittels einer Neumaterialfördereinrichtung 55 weiterhin Neumaterial auf das PSS-Feinteilmförderband 52 gefördert.

[0064] Dem Zweiwellenmischer 60 wird weiterhin über eine Flüssigkeitszufuhrleitung 71 ein Aufbereitungsfluid zugeführt. Dieses Aufbereitungsfluid wird in einer Mischsteuerungseinheit 70 aus zwei Komponenten gemischt.

[0065] Der Mischsteuerungseinheit 70 wird über eine Wasserzufuhrleitung 72 Wasser aus einem in dem Gleisweganierungszug mitgeführten Tankwagen 80 zugeführt und über zwei Aufbereitungsbinderfluidleitungen 73 a, b zwei Komponenten eines Aufbereitungsbinderfluids aus einem ebenfalls mitgeführten zweiten zwei Behälter 81 a, b umfassenden Tankwagen zugeführt. Aus diesen

drei Ausgangsflüssigkeiten mischt die Mischsteuerungseinheit 70 eine Aufbereitungsfluid, welches ein entsprechend variables Mischungsverhältnis dieser drei Ausgangsstoffe aufweist und führt dieses Aufbereitungsfluid über die Zuführleitung 71 dem Mischer 60 zu.

[0066] Zugleich dosiert die Mischsteuerungseinheit 70 den Volumenfluss und damit die Gesamtmenge pro Zeiteinheit des Aufbereitungsfluids, welches durch die Zuführleitung 71 dem Mischer 60 zugeführt wird und regelt bzw. steuert hierdurch das Verhältnis der Masse des zugeführten Aufbereitungsfluids und der über die Fördereinrichtung 52 dem Mischer 60 zugeführten Feststoffe. Zu diesem Zweck ist die Mischsteuerungseinheit mit einer kombinierten Sensoreinheit 90 zur Erfassung der Fördergeschwindigkeit und des Beladungsgewichts verbunden, welche erfasst, welche Masse an Fördermaterial aus der Siebvorrichtung 51 und dem Brecher 54 dem Mischer 60 pro Zeiteinheit zugeführt wird.

[0067] Der Mischer 60 ist als Zweiwellenmischer ausgeführt und homogenisiert und mischt die ihm zugeführten Flüssigkeiten und Feststoffe miteinander. Aus dem Zweiwellenmischer 60 tritt das solcher Art aufbereitete Neu-PSS Material auf eine PSS-Einbringvorrichtung 100 aus und wird von dieser Einbringvorrichtung auf die zuvor geplante Fundamentebene aufgebracht. An der Neu-PSS Einbringvorrichtung 100 sind Verdichtungs- und Planiereinrichtungen 101 angeordnet, mit denen die PSS nach Einbringen verdichtet wird.

[0068] Die Mischsteuerungseinheit 70 ist weiterhin signaltechnisch mit einem Feuchtigkeits- und Dichtesensor 91 gekoppelt, der den Feuchtigkeitsgehalt und die Dichte des dem Mischer 60 zugeführten aufbereiteten Alt-PSS Materials auf dem Förderband 52 kurz vor Eintritt in den Mischer 60 erfasst. Weiterhin ist die Mischsteuerungseinheit 70 signaltechnisch mit einem Tragfähigkeitssensor 92 gekoppelt, der die Tragfähigkeit durch eine quasi kontinuierliche Härtemessung der eingebrachten und geplanten Neu-PSS erfasst. Aus den solcher Art signaltechnisch übermittelten Informationen über die Tragfähigkeit der Neu-PSS, den Feuchtigkeitsgehalt und die Dichte des zugeführten aufbereiteten Alt-PSS Materials und die Menge pro Zeiteinheit des zugeführten Alt-PSS Materials ermittelt die Mischsteuerungseinheit auf Grundlage von darin vorab gespeicherten Daten ein optimales Mischungsverhältnis zwischen den zugeführten Flüssigkeiten aus dem Wassertank 80 und dem Aufbereitungsbinderfluidtank 81 sowie das Mischungsverhältnis zwischen dem Aufbereitungsfluid und den Feststoffen im Mischer, um hierdurch eine optimale Qualität der Neu-PSS zu erreichen.

[0069] Der Aufbau des neuen Gleisbets schließt mit dem Einbringen des aufbereiteten Schotters durch eine Schottereinbringvorrichtung 30 ab. Dabei ist zu verstehen, dass hierauf folgend noch das Gleis selbst gegebenenfalls durch Schwellenmontage und entsprechende Einbringvorgänge in diesem Schotterbett verankert wird, der Schotter noch in geeigneter Weise verdichtet wird und gegebenenfalls Ausrichtungsmaßnahmen erfolgen,

um eine ideale Gleislage auf den neuen Gleisbett zu erzielen.

[0070] Grundsätzlich ist zu verstehen, dass sowohl hinsichtlich des einzubringenden neuen Schotterbetts als auch hinsichtlich des einzubringenden Neu-PSS Materials Neumaterial zusätzlich zugeführt werden kann, was in entsprechenden Bunkerschüttgutwagen in den Gleisweganierungszug mitgeführt wird und durch entsprechende Förderbänder der Gleisweganierungsmaschine zugeführt wird. Dieses Material wird vorzugsweise solcher Art zugeführt, dass es hinsichtlich der Aufbereitung der Neu-PSS und der diesbezüglichen sensor-technischen Erfassung der Eigenschaften des zugelieferten Materials mit erfasst und folglich bei den Mischungsverhältnissen berücksichtigt werden kann.

Patentansprüche

1. Gleisweganierungsmaschine, umfassend

- eine erste Aushubvorrichtung (10) zum Ausheben des Schotters der bestehenden Schotterschicht,
- eine zweite Aushubvorrichtung (40) zum Ausheben einer bestehenden Planumsschutzschicht unter der bestehenden Schotterschicht,
- eine erste PSS- Aufbereitungseinheit (50) mit

- i. einer ersten Siebeinrichtung (51) zum Trennen von Grobanteilen und Feinanteilen aus der ausgehobenen Planumsschutzschicht,
- ii. einem Brecher (54) zum Brechen der ausgesiebten groben Bestandteile aus der ausgehobenen Planumsschutzschicht in Bruchteile,
- iii. einer Grobteillördervorrichtung (53) zum Fördern der ausgesiebten groben Bestandteile aus der ausgehobenen Planumsschutzschicht von der ersten Siebeinrichtung zu dem Brecher, und

- eine erste Alt-PSS-Fördervorrichtung (42) zum Fördern der ausgehobenen Planumsschutzschicht von der zweiten Aushubvorrichtung (40) zu der ersten PSS- Aufbereitungseinheit (50),
- eine zweite PSS-Aufbereitungseinheit (60) zum Aufbereiten der ausgehobenen Planumsschutzschicht, welche eine Mischvorrichtung zur Mischung der ausgehobenen Planumsschutzschicht mit einem Aufbereitungszuschlagmaterial umfasst,
- eine Feinteillördervorrichtung (52) zum Fördern von Feinanteilen aus der ersten PSS- Aufbereitungseinheit zu der zweiten PSS-Aufbereitungseinheit

dadurch gekennzeichnet, dass die erste PSS-

- Aufbereitungseinheit weiterhin umfasst:
- eine zweite Siebeinrichtung (110) zum Trennen von Grobanteilen und Feinanteilen,
 - eine Bruchteilefördevorrichtung (111) zum Fördern der Bruchteile aus dem Brecher (54) zu der zweiten Siebeinrichtung, und
 - eine Rückführfördevorrichtung (112) zum Rückführen der in der zweiten Siebeinrichtung ausgesiebten Grobbestandteile in den Brecher (54).
2. Gleisweganierungsmaschine nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** Eine zweite Alt-PSS-Fördevorrichtung welche angeordnet ist, um die in der ersten Siebeinrichtung ausgesiebten Feinanteile aufzunehmen und zu der zweiten Siebeinrichtung zu fördern.
3. Gleisweganierungsmaschine nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Alt-PSS-Fördevorrichtung und die Bruchteilefördevorrichtung integral als ein Endlosförderband ausgebildet sind, auf welches an einer ersten Position die Feinanteile aus der ersten Siebeinrichtung fallen und an einer zweiten Position die Bruchteile aus dem Brecher fallen.
4. Gleisweganierungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Feinteilfördevorrichtung (52) sich von der zweiten Siebeinrichtung zu der zweiten PSS-Aufbereitungseinheit erstreckt und angeordnet ist, um in der zweiten Siebeinrichtung ausgesiebte Feinanteile aufzunehmen und zu der zweiten PSS-Aufbereitungseinheit zu fördern.
5. Gleisweganierungsmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste und die zweite Siebeinrichtung integral als eine Siebvorrichtung ausgebildet sind.
6. Gleisweganierungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch**
- eine Förderleitung (71) zum Fördern eines flüssigen Aufbereitungsfluids von einer Fluidtankeinheit zu der Mischvorrichtung.
7. Gleisweganierungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch**
- eine PSS-Einbringungs Vorrichtung (100) zum Einbringen der neuen Planumsschutzschicht, und
 - eine Schotter-Einbringungs Vorrichtung (30) zum Einbringen einer neuen Schotterschicht.
8. Gleisweganierungsmaschine einem der vorherge-

henden Ansprüche, **gekennzeichnet durch**

- eine Schotter-Aufbereitungseinheit zum Aufbereiten des ausgehobenen Schotters, umfassend einen Schotterbrecher (20) und ein Schottersieb (12),
 - eine Altschotter-Fördevorrichtung (11) zum Fördern des ausgehobenen Schotters von der ersten Aushubvorrichtung (10) zu der Schotter-Aufbereitungseinheit (12, 20),
 - eine Neuschotter-Fördevorrichtung (23) zum Fördern der geschärften Grobbestandteile des aufbereiteten Schotters von der Schotter-Aufbereitungseinheit zu der Schotter-Einbringungs Vorrichtung (30), und
 - eine Schotterbruch-Fördevorrichtung (13, 14) zum Fördern der Kleinteile des aufbereiteten Schotters von der Schotter-Aufbereitungseinheit zu der ersten oder zweiten PSS-Aufbereitungseinheit.
9. Gleisweganierungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch**
- Alt-PSS-Bunkerfördermittel zum Fördern von Teilen des ausgehobenen Planumsschutzschichtmaterials von der ersten PSS-Aufbereitungseinheit und/oder der zweiten Aushubeinrichtung zu einem Materialbunkerwagen und/oder
 - Neu-PSS-Bunkerfördermittel zum Fördern von PSS-Neumaterial von einem Materialbunkerwagen zu dem Mischer der zweiten PSS-Aufbereitungseinheit.
10. Gleisweganierungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Zuschlagsfördevorrichtung zum Fördern eines festen Zuschlagmaterials von einer Zuschlagsbunker zu der Mischvorrichtung.
11. Gleisweganierungsmaschine nach dem vorhergehenden Anspruch, **gekennzeichnet durch** Mischsteuerungseinheit, welche ausgebildet ist, um ein Mischungsverhältnis zwischen dem zugeführten Aufbereitungsfluid, dem zugeführten festen Zuschlagmaterial, und dem zum Mischer zugeführten Feinanteilen aus der zweiten Siebvorrichtung herzustellen.
12. Gleisweganierungsmaschine nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mischsteuerungseinheit (70) mit einer Benutzereingabeeinheit zur Eingabe eines Bodenbeschaffenheitsmerkmals signaltechnisch gekoppelt und ausgebildet ist, um anhand eines von der Benutzereingabeeinheit empfangenen Bodenbeschaffenheitsmerkmals aus einem elektronischen Speicher ein hierzu geeignetes,

vorbestimmtes Mischungsverhältnis zwischen dem Aufbereitungsfluid, dem festen Zuschlagsmaterial und den Feianteilen aus der zweiten Siebeinrichtung einzustellen.

5

13. Verfahren zur Gleiswegsanierung, mit den Schritten

- Ausheben des Alt-Schotters der bestehenden Schotterschicht,
 - Ausheben einer bestehenden Alt-Planumsschutzschicht, 10
 - Aufbereiten des ausgehobenen Alt-Planumsschutzschicht-Materials in einem Mischer zu einem aufbereiteten Planumsschutzschichtmaterial, 15
 - Einbringen des aufbereiteten Planumsschutzschichtmaterials als neue Planumsschutzschicht, und
 - Einbringen einer neuen Schotterschicht auf die Zwischenschicht, 20
- dadurch gekennzeichnet, dass** die Alt-Planumsschutzschicht vor dem Aufbereiten im Mischer durch Sieben und/oder Brechen wie folgt aufbereitet wird:
- Zuführen des Alt-Planumsschutzschichtmaterials zu einer ersten Siebeinrichtung, 25
 - Trennen des Alt-Planumsschutzschichtmaterials in der ersten Siebeinrichtung in Grobanteile und Feianteile,
 - Zuführen der Grobanteile aus der ersten Siebeinrichtung zu einem Brecher, 30
 - Brechen der Grobanteile in dem Brecher in Bruchteile,
 - Zuführen der Bruchteile aus dem Brecher zu einer zweiten Siebeinrichtung, 35
 - Trennen der Bruchteile in der zweiten Siebeinrichtung in Grobanteile und Feianteile,
 - Rückführen der Grobanteile aus der zweiten Siebeinrichtung in den Brecher, und
 - Zuführen der Feianteile aus der zweiten Siebeinrichtung zu dem Mischer, 40

14. Verfahren nach Anspruch 13, **gekennzeichnet durch** die Schritte

45

- Zuführen der Feianteile aus der ersten Siebeinrichtung zu der zweiten Siebeinrichtung und
- Trennen der Feianteile aus der ersten Siebeinrichtung in der zweiten Siebeinrichtung in Grobanteile und Feianteile. 50

15. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet dass**

55

- Die erste und die zweite Siebeinrichtung als eine integrale Siebvorrichtung ausgebildet sind und

- das Alt-Planumsschutzschichtmaterials und die Bruchteile aus dem Brecher der integralen Siebvorrichtung über getrennte oder eine gemeinsame Fördervorrichtung zugeführt werden.

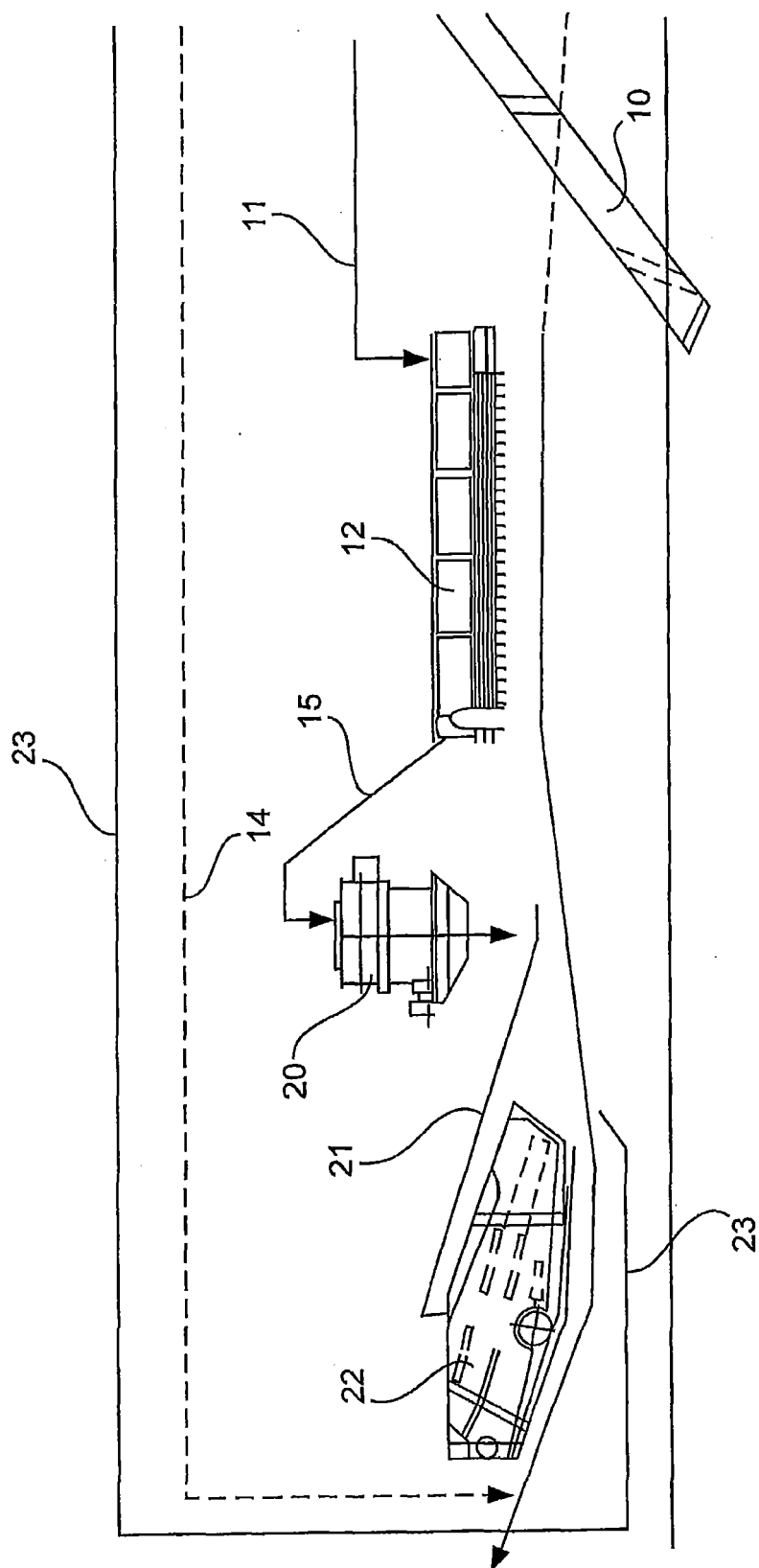
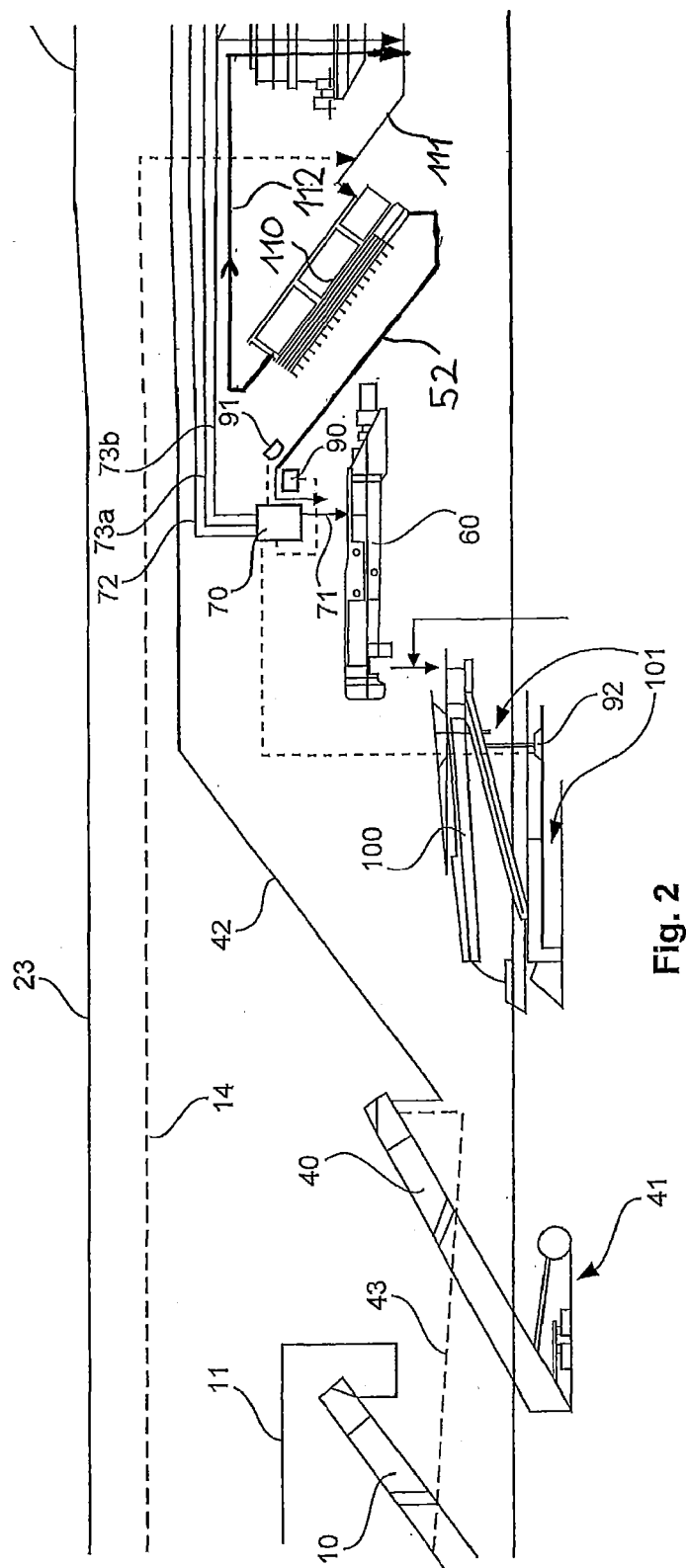
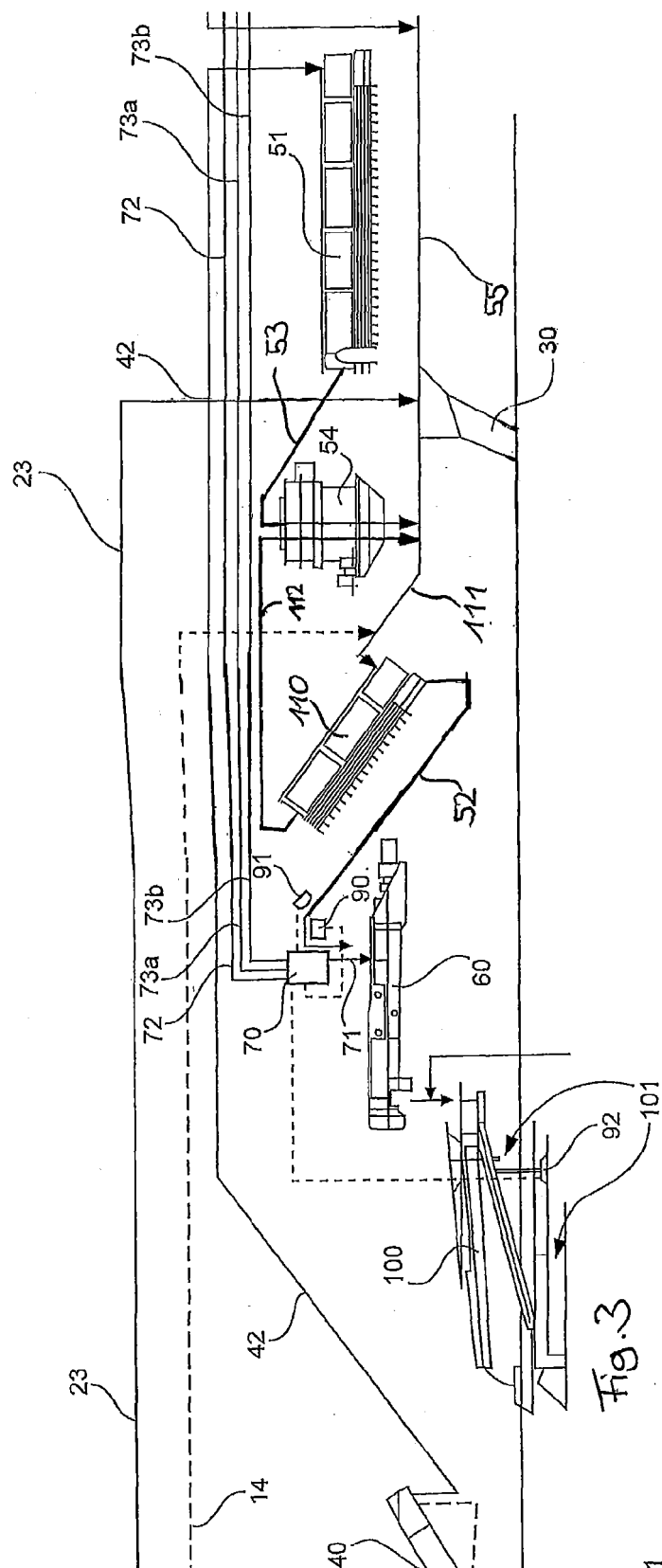


Fig. 1





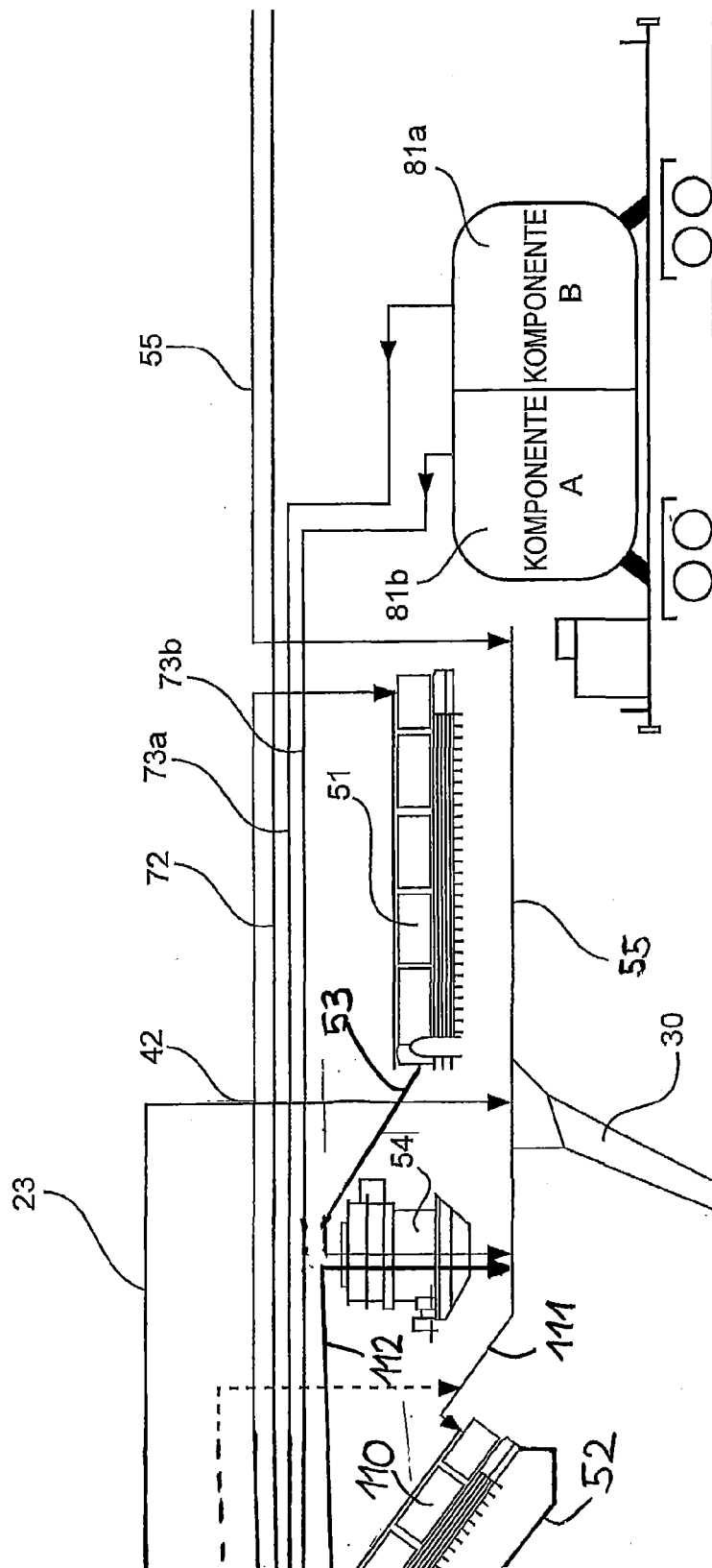


Fig. 4

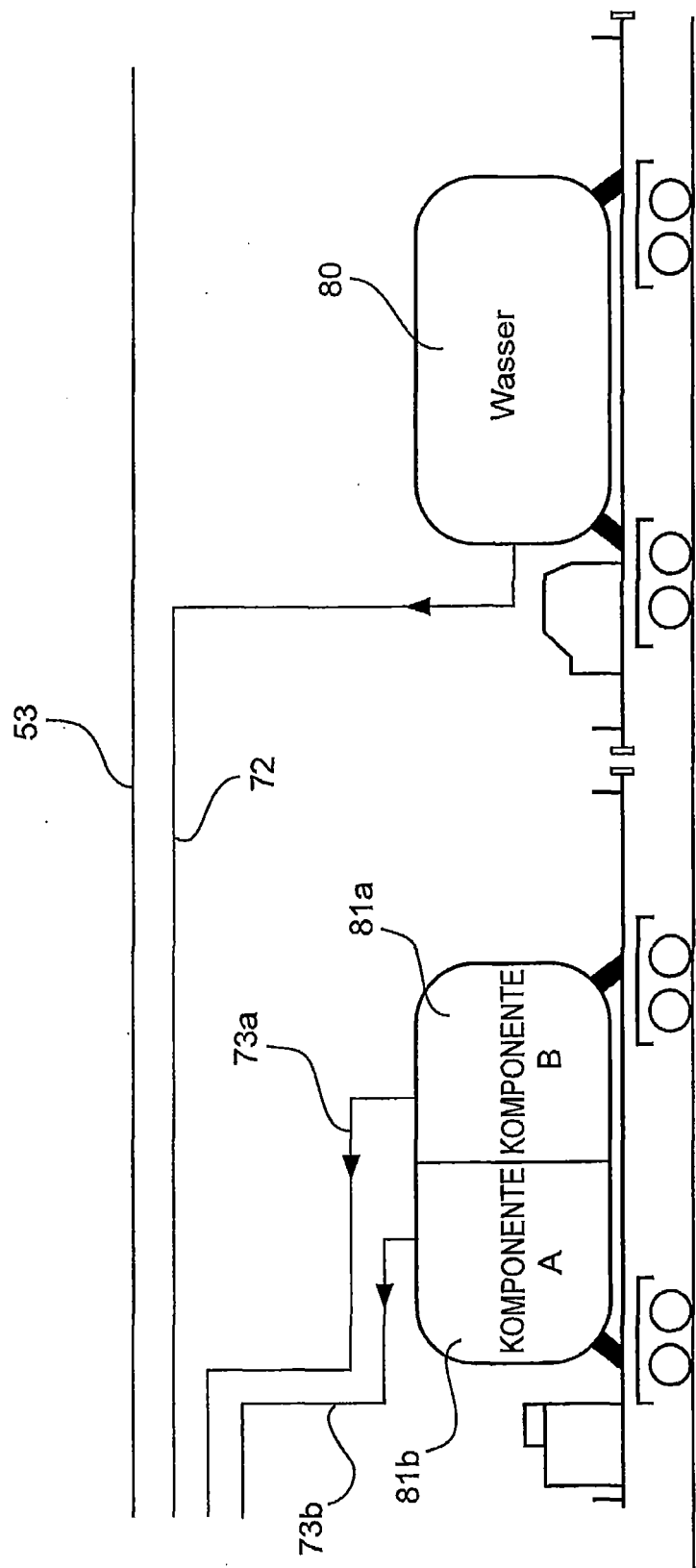


Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 14 16 2413

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	EP 2 428 612 A1 (WIEBE HOLDING GMBH & CO KG [DE]) 14. März 2012 (2012-03-14) * Ansprüche 1-15; Abbildungen 1-4 * -----	1-15	INV. E01B27/06
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E01B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 17. September 2014	
		Prüfer Schwertfeger, C	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EP 14 16 2413

10

17-09-2014

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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 C1 [0005]
- EP 2025810 B1 [0005]
- DE 202005007362 [0007]
- EP 1939355 A1 [0007]
- EP 2428612 A1 [0009]