



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.03.2012 Patentblatt 2012/11

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

(21) Anmeldenummer: **11180157.7**

(22) Anmeldetag: **06.09.2011**

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

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

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

(30) Priorität: **08.09.2010 DE 202010012355 U**

(54) **Gleisweganierungsmaschine mit Planumsschutzschicht-Aufbereitung**

(57) Gleisweganierungsmaschine, umfassend eine erste Aushubvorrichtung (10) zum Ausheben des Schotters der bestehenden Schotterschicht, eine zweite Aushubvorrichtung (40) zum Ausheben einer bestehenden Planumsschutzschicht, eine erste Aufbereitungseinheit (50) zum Sieben und/oder Brechen grober Bestandteile der ausgehobenen Planumsschutzschicht, eine erste Fördervorrichtung (42) zum Fördern der ausgehobenen Planumsschutzschicht von der zweiten Aushubvorrichtung (40) zu der ersten Aufbereitungseinheit (50), eine zweite Aufbereitungseinheit (60), welche eine Mischvor-

richtung zur Mischung der ausgehobenen Planumsschutzschicht mit einem flüssigen Wiederaufbereitungsfluid umfasst, eine zweite Fördervorrichtung (52) zum Fördern der teilaufbereiteten Planumsschutzschicht von der ersten zu der zweiten Aufbereitungseinheit, eine Förderleitung (71) zum Fördern eines flüssigen Wiederaufbereitungsfluids von einer Fluidtankeinheit zu der Mischvorrichtung, eine Einbringungs Vorrichtung (100) zum Einbringen der neuen Planumsschutzschicht und eine Vorrichtung zum Einbringen einer neuen Schotterschicht auf die neue Planumsschutzschicht.

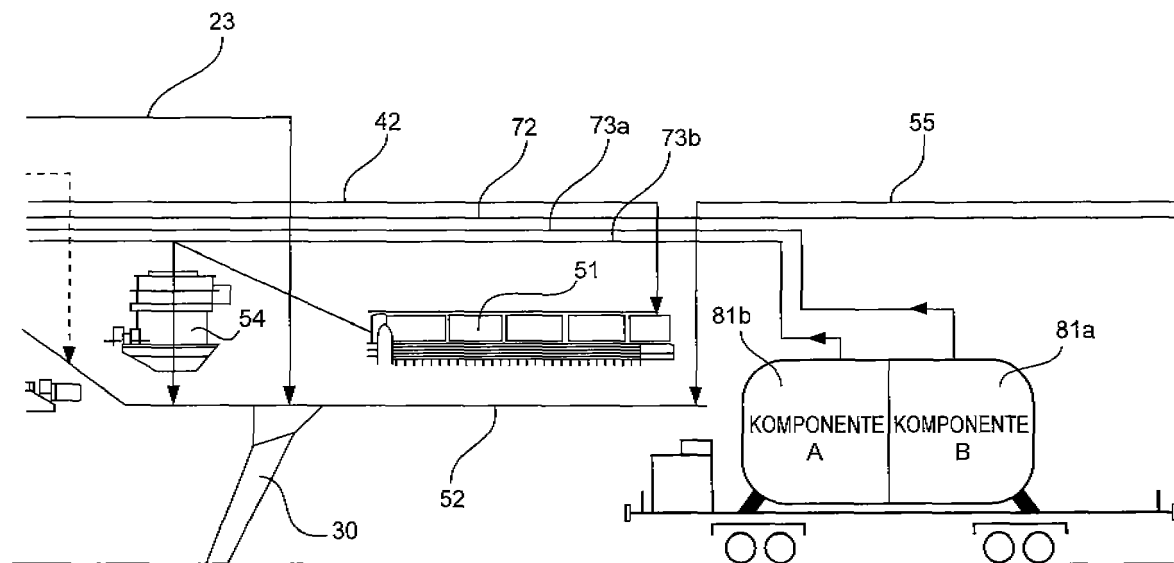


Fig. 3

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. Ein weiterer Aspekt der Erfindung ist ein
Verfahren zur Gleisweganierung.

[0002] 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, sani-
ert. 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, ver-
dichten und dergleichen. Dabei wird in der Regel das
Gleis leicht angehoben und bleibt mit den Schwellen
montiert, könnte aber auch im Bereich zwischen vorder-
em und hinterem Fahrgestell solcher Art demontiert und
montiert, dass die Schwellen vom Gleis entfernt werden,
die Gleisstränge gespreizt und seitlich an der Maschine
vorbeigeführt werden, um sie im hinteren Bereich der
Brücke wieder zusammenzuführen, die Schwellen zu
montieren und auf dem neuen Gleisunterbau abzulegen.
Bei bestimmten anderen Gleisweganierungsmaschi-
nen kann gleichzeitig ein Austausch der Schwellen und/
oder der Gleisstränge erfolgen.

[0003] 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 Gleiswegun-
terbau mittels insgesamt drei Aushubketten ausgehoben
wird.

[0004] 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-
nierung bei einer hohen Fahrgeschwindigkeit der Gleis-
weganierungsmaschine und möglichst wenigen oder

keinen Unterbrechungen der Sanierungsfahrt durchge-
führt werden kann. Als begrenzender Faktor für diese
angestrebte schnelle Gleisweganierung hat sich in der
Vergangenheit die Problematik des Abtransportes der
ausgehobenen Alt-Materialien und des Heranführens
der neu einzubringenden Neu-Materialien erwiesen. Für
den Bereich des Schotterbettes hat sich insoweit teilwei-
se eine Aufbereitungstechnik als vorteilhaft erwiesen, bei
der der ausgehobene Altschotter einer Aufbereitung in
Form einer Schotterbrechung und damit Schärfung des
Altschotters zugeführt wird. Aus dieser Schotteraufbe-
bereitung kann zumindest ein Anteil des ausgehobenen Alt-
schotters 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.

[0005] 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 dynami-
sche Belastungen, mit solchen aufbereiteten Planums-
schutzschicht erreicht wird und zur Abhilfe wird hier vor-
geschlagen, eine zusätzliche mechanische Dämpfungss-
chicht einzubringen.

[0006] Grundsätzlich hat sich gezeigt, dass mit den
bekannten Verfahren zur Gleisweganierung keine Pla-
numsschutzschicht mit ausreichender Tragfähigkeit rea-
lisiert werden kann, wenn hierbei in der bekannten Weise
das ausgehobene Altmaterial der Planumsschutzschicht
eingesetzt wird. Die Erfindung befasst sich somit mit der
Aufgabenstellung, eine Vorrichtung und ein Verfahren
bereitzustellen, welches eine effizientere Gleiswega-
nierung ermöglicht.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst
durch eine Gleisweganierungsmaschine, umfassend

- eine erste Aushubvorrichtung zum Ausheben des
Schotters der bestehenden Schotterschicht,
- eine zweite Aushubvorrichtung zum Ausheben einer
bestehenden Planumsschutzschicht unter der be-
stehenden Schotterschicht,
- eine erste PSS- Aufbereitungseinheit zum Sieben
und/oder Brechen grober Bestandteile der ausgeho-
benen Planumsschutzschicht,

- eine erste Alt-PSS-Fördervorrichtung zum Fördern der ausgehobenen Planumsschutzschicht von der zweiten Aushubvorrichtung zu der ersten PSS- Aufbereitungseinheit,
- eine zweite PSS-Aufbereitungseinheit zum Aufbereiten der ausgehobenen Planumsschutzschicht, welche eine Mischvorrichtung zur Mischung der ausgehobenen Planumsschutzschicht mit einem flüssigen Wiederaufbereitungsfluid umfasst,
- eine zweite Alt-PSS-Fördervorrichtung zum Fördern der teilaufbereiteten Planumsschutzschicht von der ersten PSS- Aufbereitungseinheit zu der zweiten PSS- Aufbereitungseinheit,
- eine Förderleitung zum Fördern eines flüssigen Wiederaufbereitungsfluids von einer Fluidtankeinheit zu der Mischvorrichtung,
- eine PSS-Einbringungs Vorrichtung zum Einbringen der neuen Planumsschutzschicht
- eine Schotter-Einbringungs Vorrichtung zum Einbringen einer neuen Schotterschicht auf die Zwischenschicht.

[0008] Der Erfindung liegt eine detaillierte Analyse der Problematik der Aufbereitung der Planumsschutzschicht 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 nicht über die gesamte Länge eines Gleisweges gewährleistet ist. Als Problematik, die zu diesem Defizit führt, wurde hierbei identifiziert, dass sich die Qualität des ausgehobenen Materials über die Länge eines Gleisweges in aller Regel deutlich verändert. Diese Veränderung kann einerseits darin liegen, dass überhaupt und in dem zu sanierenden Gleiswegunterbau eine Planumsschutzschicht verbaut worden ist oder dies nicht der Fall ist, das heißt, das Schotterbett wurde auf nicht speziell präpariertes Erdreich aufgelegt. Im Sinne dieser Beschreibung und der anhängenden Patentansprüche ist daher unter ausgehobenem Alt-Planumsschutzschichtmaterial sowohl eine tatsächlich in den Gleisunterbau eingebrachte Planumsschutzschicht zu verstehen als auch ein lediglich an deren Stelle vorhandenes, nicht gezielt eingebrachtes Erdreich oder felsdurchsetztes Bodenmaterial. Die ausgehobene Planumsschutzschicht und gegebenenfalls an Stelle oder gemeinsam mit dieser ausgehobenenes Erdreich kann hierbei sehr unterschiedliche Anteile an sandigen, lehmigen und felsigen Bestandteilen aufweisen und insgesamt eine nach den geologischen Gegebenheiten sehr große Schwankungsbreite hinsichtlich weiterer Bestandteile wie Gips, Ton, Kalk und dergleichen aufweisen. Diese unterschiedlichen Qualitäten des ausgehobenen Materials machen es jedoch unmöglich, diese in einer vorbestimmten Weise so aufzubereiten, dass stets eine zufriedenstellende Qualität der daraus erstellten, aufbereiteten Planumsschutzschicht gewährleistet ist.

[0009] Die Erfindung setzt bei dieser Erkenntnis an und stellt durch eine spezifische, vorgeschaltete erste Aufbereitungseinheit zunächst eine in einem wesentlichen Bodenbeschaffenheitsmerkmal angestrebte Homogenisierung sicher, indem das ausgehobene Planumsschutzschichtmaterial vor der eigentlichen Aufbereitung durch Mischung mit einem flüssigen Aufbereitungsfluid einer Sieb- und/oder Zerkleinerungsvorrichtung zugeführt wird, um hierdurch zumindest felsige Grobbestandteile der ausgehobenen Planumsschutzschicht soweit auszusieben oder zu zerkleinern, dass diese keinen maßgeblichen Qualitätseinfluss auf die neue PSS nehmen. Durch diese erfindungsgemäße Maßnahme wird erreicht, dass die Qualitätsschwankungen, die sich durch die ausgehobene Alt-PSS ergeben, in einem für die Aufbereitung maßgeblichen Aspekt reduziert werden und hierdurch ein homogeneres Ausgangsmaterial für den Vorgang der Mischungstechnischen Aufbereitung unter Zusatz eines flüssigen Aufbereitungsfluids bereitgestellt wird.

[0010] Erfindungsgemäß umfasst die Gleiswegaanierungsmaschine, worunter hier insbesondere eine gleisgebundene Gleiswegaanierungsmaschine 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 Gleiswegaanierungsmaschine 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.

[0011] Sowohl die ausgehobene Schotterschicht als auch die ausgehobene Alt-PSS wird innerhalb der Gleiswegaanierungsmaschine durch entsprechende Fördereinrichtungen von der Aushubeinheit weggeführt und entsprechenden Aufbereitungseinrichtungen zugeführt. 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 neue einzubringende PSS eingebaut zu werden.

[0012] 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 zuzuführen. 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.

[0013] 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.

[0014] Neben diesen Bestandteilen können dem Mischer auch auf dem Gleisweganierungszug gebunkerte 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 weit nach Montage der Schwellen abgelegt und der Schotter verdichtet, um eine zuverlässige Fundamentierung der Schwellen in dem Schotterbett zu erzielen.

[0015] Gemäß einer ersten 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 geschärften Grobbestandteile des aufbereiteten Schotters von der Schotter-Aufbereitungseinheit zu der Schotter-Einbringvorrichtung, und
- eine Schotterbruch-Fördervorrichtung zum Fördern der Kleinteile des aufbereiteten Schotters von der Schotter-Aufbereitungseinheit zu dem Mischer.

[0016] 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 Schotterkleinanteile 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 wiederum die Notwendigkeit der Mitführung von Neumaterial für die PSS verringert oder vermieden werden kann.

[0017] Noch weiter ist es bevorzugt, dass die erste PSS-Aufbereitungseinheit

- eine Siebvorrichtung zum Aussieben grober Bestandteile aus der ausgehobenen Planumsschutzschicht,
- einen Brecher zum Brechen der ausgesiebten groben Bestandteile aus der ausgehobenen Planumsschutzschicht,
- eine Grobteillfördervorrichtung zum Fördern der ausgesiebten groben Bestandteile aus der ausgehobenen Planumsschutzschicht von der Siebvorrichtung zu dem Brecher, und
- eine Feinteillfördervorrichtung zum Fördern der gebrochenen groben Bestandteile von dem Brecher und der gesiebten feinen Anteile von der Siebvorrichtung zu dem Mischer

umfasst.

[0018] Mit dieser Ausgestaltung wird eine besonders effiziente Vorbereitung der ausgehobenen Alt-PSS erreicht, indem diese zunächst in einem Siebvorgang in Fein- und Großbestandteile aufgeteilt wird, die Grobbestandteile dann einem Brechvorgang unterzogen werden und die hieraus gewonnenen, gebrochenen Anteile gemeinsam mit den zuvor ausgesiebten Feianteilen dann der weiteren Aufbereitung zugeführt werden. Dabei ist grundsätzlich zu verstehen, dass im Siebvorgang auch eine Aufteilung in drei oder mehr Fraktionen erfolgen kann. So können beispielsweise Alt-PSS-Anteile, die unterhalb einer bestimmten Korngröße liegen, in einem solchen mehrzügigen Siebvorgang ausgesiebt und einer Deponierung zugeführt werden, weil sich diese nicht für eine Aufbereitung eignen.

[0019] 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.

[0020] 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 ei-

nem entsprechenden Materialbunkerwagen transportiert werden, der im Gleisweganierungszug mitgeführt wird.

[0021] 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.

[0022] 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.

[0023] Mit dieser Fortbildung wird es ermöglicht, dass im laufenden Betrieb der Gleisweganierungsmaschine das zugeführte Aufbereitungsfluid hinsichtlich seiner Zusammensetzung 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.

[0024] 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.

[0025] 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.

[0026] 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 zwi-

schen Wasser und Binderfluid einzustellen.

[0027] 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 vereinzelt, 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 Gleiswegaanierungsmaschine. Alternativ oder zusätzlich kann der Bodenbeschaffenheitssensor aber auch die Beschaffenheit des ausgehobenen Alt-PSS-Materials innerhalb der Gleiswegaanierungsmaschine, 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.

[0028] 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.

[0029] 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 eingebrach-

ten 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.

[0030] Dabei ist es insbesondere bevorzugt, wenn die Gleiswegaanierungsmaschine 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.

[0031] 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.

[0032] 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.

[0033] 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 Feuchtigkeitsge-

haltes 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, verbunden ist und auf Grundlage eines oder mehrerer dieser Signale ein Mischungsverhältnis zwischen zwei oder mehr dem Mischer zugeführten unterschiedlichen Flüssigbestandteilen und/oder zwischen einem dem Mischer zugeführten Flüssig- und Festbestandteil einzustellen.

[0034] Mit dieser Fortbildung wird alternativ oder zusätzlich zu der zuvor erläuterten Erfassung von Bodenbeschaffenheitsmerkmalen der Alt-PSS im Einbau- oder Schüttzustand innerhalb der Gleisweganierungsmaschine die Bodenbeschaffenheit der Neu-PSS, also der aufbereiteten PSS erfasst. Dies kann durch Erfassen von Bodenbeschaffenheitsmerkmalen des noch innerhalb der Gleisweganierungsmaschine 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.

[0035] Schließlich ist es gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform vorgesehen, dass die erste Aushubvorrichtung, die zweite Aushubvorrichtung, die PSS-Einbringvorrichtung, und die Schotter-Einbringvorrichtung 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.

[0036] Ein weiterer Aspekt der Erfindung ist ein Verfahren zur Gleisweganierung, mit den Schritten

- Ausheben des Alt-Schotters der bestehenden Schotterschicht,
- Ausheben einer bestehenden Alt-Planumsschutzschicht,
- Aufbereiten des ausgehobenen Alt-Planumsschutzschichtmaterials unter Zugabe eines flüssigen Aufbereitungsgemisches in einem Mischer zu einem

aufbereiteten Planumsschutzschichtmaterial,

- Einbringen des aufbereiteten Planumsschutzschichtmaterials als neue Planumsschutzschicht, und
- Einbringen einer neuen Schotterschicht auf die Zwischenschicht,

bei dem die Alt-Planumsschutzschicht vor dem Aufbereiten im Mischer durch Sieben und/oder Brechen aufbereitet wird.

[0037] 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.

[0038] 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.

[0039] 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 hinteren Mittelabschnitt in einer Darstellungsweise gemäß Figur 1, und

Figur 4 einen an den hinteren Mittelabschnitt gemäß Figur 3 anschließenden hinteren Abschnitt in einer Darstellungsweise gemäß Figur 1.

[0040] Die in den Figuren gezeigte Gleisweganierungsmaschine umfasst eine Schotteraushubkette 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 Schotteraushubkette 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.

[0041] 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 erläuternden 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.

[0042] 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.

[0043] 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.

[0044] 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 Feinteil-PSS-Förderbandes 52 einem Mischer 60 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 ebenfalls dem PSS-Feinteilförderband 52 zugeführt und mit diesem der Mischvorrich-

tung 60 zugeführt.

[0045] Wahlweise kann das ausgehobene Alt-PSS-Material auch mittels einer Fördervorrichtung 43 vollständig abtransportiert und zu einem mitgeführten Bunkerschüttgutwagen verbracht werden.

[0046] Wie weiterhin ersichtlich, mündet die Fördereinrichtung 14 für aus dem Altschotter oder dem gebrochenen Altschotter ausgesiebten Feinanteilen auf das Förderband 52 und ermöglicht somit eine Zuführung dieser Schotterfeinanteile in den Mischer zu der Herstellung des Neu-PSS Materials.

[0047] Aus im hinteren Zugteil angeordneten Bunkerschüttgutwagen wird mittels einer Neumaterialfördevorrichtung 55 weiterhin Neumaterial auf das PSS-Feinteilförderband 52 gefördert.

[0048] Dem Zweiwellenmischer 60 wird weiterhin über eine Flüssigkeitszufuhrleitung 71 ein Aufbereitungsfluid zugeführt. Dieses Aufbereitungsfluid wird in einer Mischsteuerungseinheit 70 aus zwei Komponenten gemischt.

[0049] 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 Zufuhrleitung 71 dem Mischer 60 zu.

[0050] Zugleich dosiert die Mischsteuerungseinheit 70 den Volumenfluss und damit die Gesamtmenge pro Zeiteinheit des Aufbereitungsfluids, welches durch die Zufuhrleitung 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.

[0051] 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 planierte Fundamentebene aufgebracht. An der Neu-PSS Einbringvorrichtung 100 sind Verdichtungs- und Planiereinrichtungen 101 angeordnet, mit denen die PSS nach Einbringen verdichtet wird.

[0052] 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 planierten 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.

[0053] Der Aufbau des neuen Gleisbetts 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.

[0054] 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) zum Sieben und/oder Brechen grober Bestandteile der ausgehobenen Planumsschutzschicht,
- eine erste Alt-PSS-Fördervorrichtung (42) zum Fördern der ausgehobenen Planumsschutz-

schicht 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 flüssigen Aufbereitungsfluid umfasst,
- eine zweite Alt-PSS-Fördervorrichtung (52) zum Fördern der teilaufbereiteten Planumsschutzschicht von der ersten PSS- Aufbereitungseinheit zu der zweiten PSS- Aufbereitungseinheit,
- eine Förderleitung (71) zum Fördern eines flüssigen Aufbereitungsfluids von einer Fluidtankeinheit zu der Mischvorrichtung,
- eine PSS-Einbringvorrichtung (100) zum Einbringen der neuen Planumsschutzschicht
- eine Schotter-Einbringvorrichtung (30) zum Einbringen einer neuen Schotterschicht auf die Zwischenschicht.

2. Gleisweganierungsmaschine nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch

- eine Schotter-Aufbereitungseinheit zum Aufbereiten des ausgehobenen Schotters, umfassend einen Schotterbrecher (20) und ein Schottersieb (12),
- eine Altschotter-Fördervorrichtung (11) zum Fördern des ausgehobenen Schotters von der ersten Aushubvorrichtung (10) zu der Schotter-Aufbereitungseinheit (12, 20),
- eine Neuschotter-Fördervorrichtung (23) zum Fördern der geschärften Grobbestandteile des aufbereiteten Schotters von der Schotter-Aufbereitungseinheit zu der Schotter-Einbringvorrichtung (30), und
- eine Schotterbruch-Fördervorrichtung (13, 14) zum Fördern der Kleinteile des aufbereiteten Schotters von der Schotter-Aufbereitungseinheit zu dem Mischer.

3. Gleisweganierungsmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die erste PSS-Aufbereitungseinheit (50)

- eine Siebvorrichtung (51) zum Aussieben grober Bestandteile aus der ausgehobenen Planumsschutzschicht,
- einen Brecher (54) zum Brechen der ausgesiebten groben Bestandteile aus der ausgehobenen Planumsschutzschicht,
- eine Grobteillfördervorrichtung (53) zum Fördern der ausgesiebten groben Bestandteile aus der ausgehobenen Planumsschutzschicht von der Siebvorrichtung zu dem Brecher, und

- eine Feinteilfördevorrichtung (52) zum Fördern der gebrochenen groben Bestandteile von dem Brecher und der gesiebten feinen Anteile von der Siebvorrichtung zu dem Mischer umfasst.
4. 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.
5. Gleisweganierungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Förderleitung zum Fördern eines flüssigen Wiederaufbereitungsfluids von einer Fluidtankeinheit zu der Mischvorrichtung umfasst:
- eine Mischsteuerungseinheit (70),
 - eine erste Anschlussleitung (73 a, b) welche einen Fluidspeicher (81) für ein Aufbereitungsbinderfluid mit der Mischsteuerungseinheit verbindet,
 - eine zweite Anschlussleitung (72) welche einen Wasserspeicher (80) mit der Mischsteuerungseinheit verbindet,
- wobei die Mischsteuerungseinheit (70) ausgebildet ist, um ein Mischungsverhältnis zwischen dem zugeführten Aufbereitungsbinderfluid und dem zugeführten Wasser herzustellen und das Aufbereitungsbinderfluid- Wasser- Gemisch dem Mischer der zweiten PSS-Aufbereitungseinheit zuzuführen.
6. Gleisweganierungsmaschine nach Anspruch 5, **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 Wasser und Aufbereitungsfluid einzustellen.
7. Gleisweganierungsmaschine nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mischsteuerungseinheit mit einem Bodenbeschaffenheitssensor (91, 92) zur Erfassung eines Bodenbeschaffenheitsmerkmals signaltechnisch gekoppelt ist, insbesondere mit einem Bodenbeschaffenheitssensor (91), 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 Aufbereitungsfluid einzustellen.
8. Gleisweganierungsmaschine nach Anspruch 5, 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mischsteuerungseinheit (70)
- mit einer Benutzereingabeeinheit zur Eingabe eines oder eines Bodenbeschaffenheitssensor (90, 91) 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 gfs. zugeführtem PSS-Neumaterial, einzustellen.
9. Gleisweganierungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Mischsteuerungseinheit (70), welche ausgebildet ist, um ein Mischungsverhältnis zwischen zwei oder mehr dem Mischer zugeführten unterschiedlichen Flüssigbestandteilen (80, 81) und/oder zwischen einem dem Mischer zugeführten Flüssig- und Festbestandteil einzustellen.
10. Gleisweganierungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mischsteuerungseinheit (70) signaltechnisch mit,
- Einem Bodenradar zur Erfassung eines Bodenbeschaffenheitsmerkmals der PSS-Schicht in Arbeitsrichtung vor der zweiten Aushubeinrichtung,
 - Einem Gewichts-/oder Dichtesensor (90, 91) zur Erfassung des Gewichts oder der Dichte des ausgehobenen Planumsschutzschichtmaterials vor dem Durchlaufen der ersten oder zweiten Aufbereitungseinheit,
 - Einem Feuchtigkeitssensor (91) zur Erfassung

des Feuchtigkeitsgehalts der ausgehobenen Planumsschutzschicht vor dem Durchlaufen der ersten oder zweiten Aufbereitungseinheit verbunden ist.

11. Gleisweganierungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mischsteuerungseinheit signaltechnisch mit

- Einem Bodenradar zur Erfassung eines Bodenbeschaffenheitsmerkmals der PSS-Schicht in Arbeitsrichtung hinter der PSS-Einbringvorrichtung,
- Einem Sensor (92) zur Erfassung des Feuchtigkeitsgehaltes der PSS-Schicht in Arbeitsrichtung hinter der PSS-Einbringvorrichtung und/oder
- Einem Schwingungssensor (101), der an einem Verdichter zur Verdichtung der eingebrachten Neu-PSS angeordnet ist, verbunden ist und auf Grundlage eines oder mehrerer dieser Signale ein Mischungsverhältnis zwischen zwei oder mehr dem Mischer zugeführten unterschiedlichen Flüssigbestandteilen und/oder zwischen einem dem Mischer zugeführten Flüssig- und Festbestandteil einzustellen.

12. Gleisweganierungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Aushubvorrichtung (10), die zweite Aushubvorrichtung (40), die PSS-Einbringvorrichtung (100), und die Schotter-Einbringvorrichtung (30) an einer Brücke befestigt sind, die sich zwischen einem vorderen Fahrgestell und einem hinteren Fahrgestell erstreckt.

13. Verfahren zur Gleisweganierung, mit den Schritten

- Ausheben des Alt-Schotters der bestehenden Schotterschicht,
 - Ausheben einer bestehenden Alt-Planumsschutzschicht,
 - Aufbereiten des ausgehobenen Alt-Planumsschutzschichtmaterials unter Zugabe eines flüssigen Aufbereitungsgemisches in einem Mischer zu einem aufbereiteten Planumsschutzschichtmaterial,
 - Einbringen des aufbereiteten Planumsschutzschichtmaterials als neue Planumsschutzschicht, und
 - Einbringen einer neuen Schotterschicht auf die Zwischenschicht,
- dadurch gekennzeichnet, dass** die Alt-Planumsschutzschicht vor dem Aufbereiten im Mischer durch Sieben und/oder Brechen aufbereitet wird.

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

- Das flüssige Aufbereitungsgemisch einen Flüssigbinder und Wasser umfasst und das Mischungsverhältnis zwischen dem Flüssigbinder und dem Wasser mittels einer Mischungssteuereinheit eingestellt wird und/oder
- das Mischungsverhältnis zwischen dem flüssigen Aufbereitungsgemisch und dem in den Mischer eingeführten ausgehobenen Alt-Planumsschutzschicht-Materials mittels einer Mischungssteuereinheit eingestellt wird.

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

- Die Bodenbeschaffenheit der Alt-Planumsschutzschicht vor oder nach dem Ausheben und/oder die Bodenbeschaffenheit der Neu-Planumsschutzschicht vor oder nach dem Einbringen sensorisch erfasst wird, insbesondere durch eine kontinuierliche Bodenradarmessung, Feuchtigkeitsmessung oder Dichtemessung, und
- das Mischungsverhältnis zwischen dem flüssigen Aufbereitungsgemisch und dem in den Mischer eingeführten ausgehobenen Alt-Planumsschutzschicht-Materials mittels einer Mischungssteuereinheit in Abhängigkeit der so gemessenen Bodenbeschaffenheit eingestellt wird.

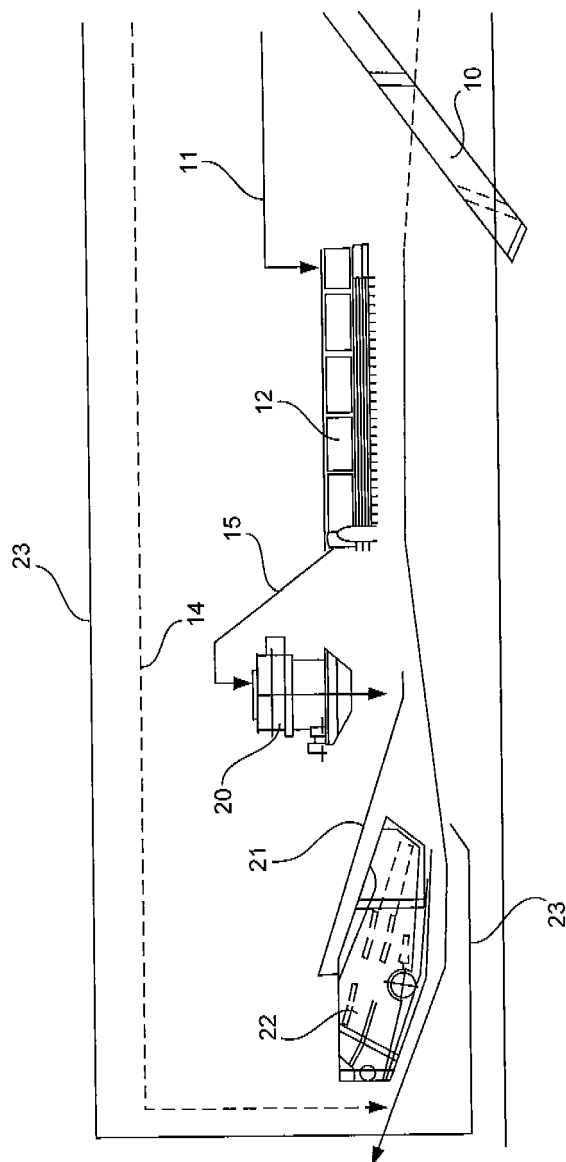


Fig. 1

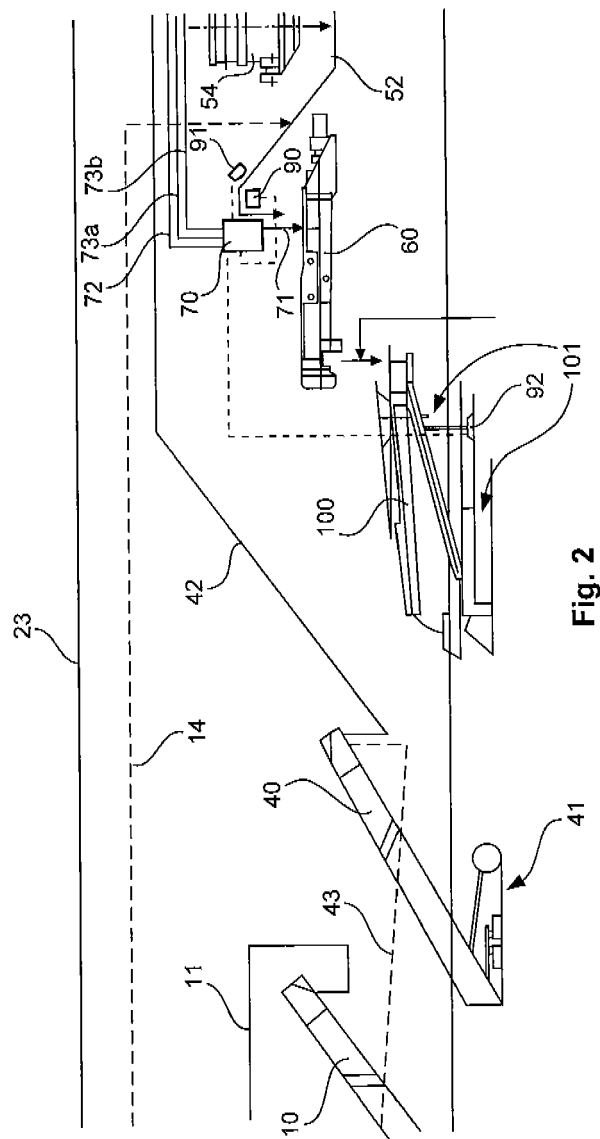


Fig. 2

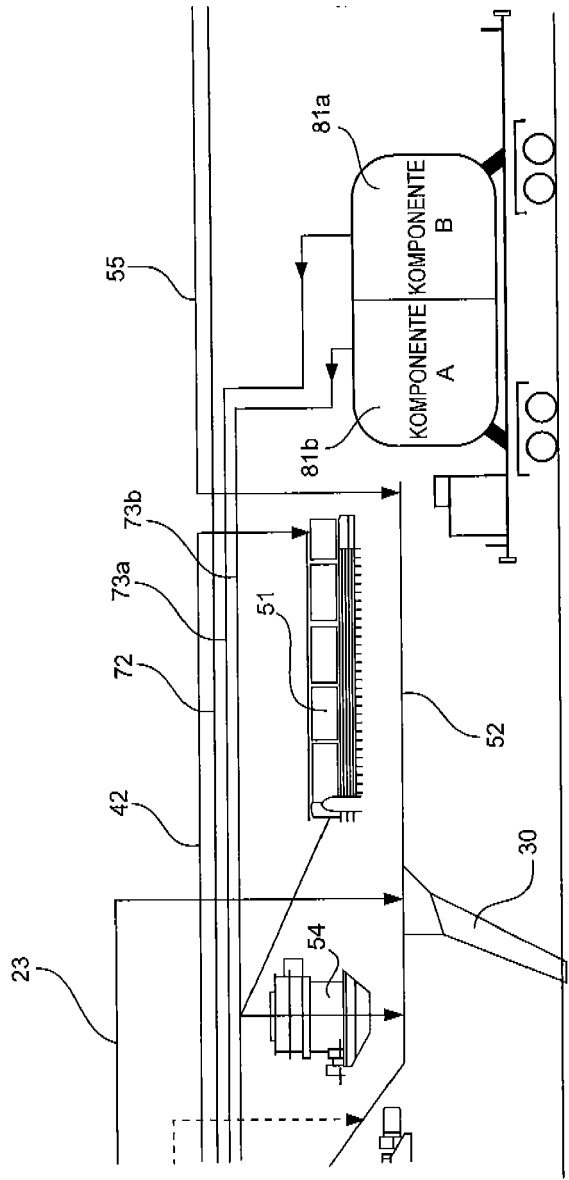


Fig. 3

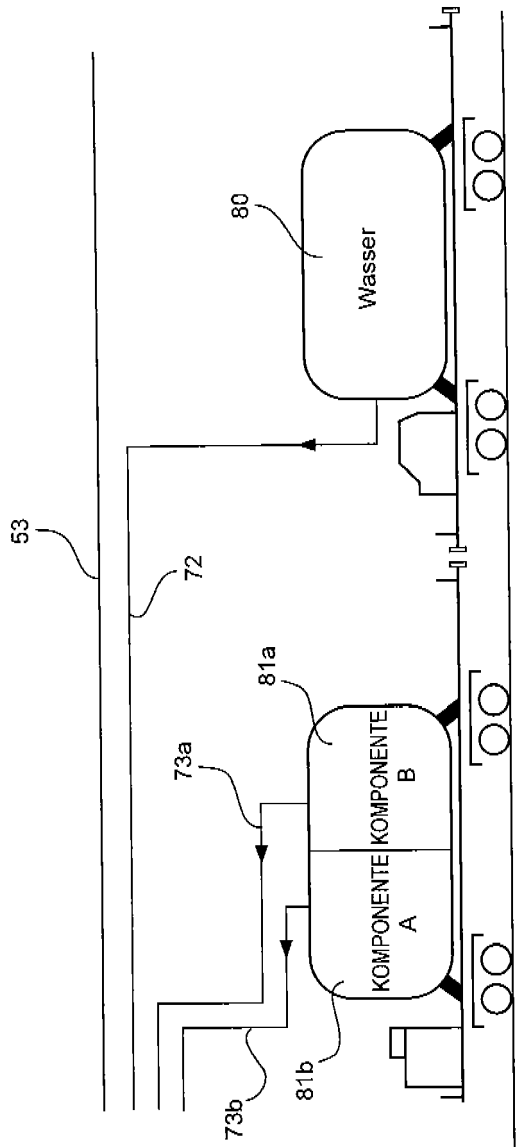


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 11 18 0157

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X,D A	DE 20 2005 007362 U1 (WIEBE HOLDING GMBH & CO KG [DE]) 28. Juli 2005 (2005-07-28) * Seite 5, Absatz 41-45; Ansprüche 1,4,5,6,7; Abbildungen 1,2 *	1,2,12,13 3-5,14	INV. E01B27/06
X A	WO 2009/029969 A1 (SWIETELSKY BAUGESELLSCHAFT M B [AT]; BRUSTMANN HELLMUTH [AT]; SCHAUER) 12. März 2009 (2009-03-12) * Seite 9, Zeile 9 - Seite 10, Zeile 22; Abbildungen 1,3a,3b *	13 1-3,5,12	
A,D	EP 1 939 355 A1 (WIEBE HOLDING GMBH & CO KG [DE]) 2. Juli 2008 (2008-07-02) * Spalte 10, Absatz 40-46; Ansprüche 1,3; Abbildung 2 *	1-4,12,13	
A	EP 0 629 744 A2 (PLASSER BAHNBAUMASCH FRANZ [AT]) 21. Dezember 1994 (1994-12-21) * Anspruch 1; Abbildungen 1,2 *	1,2,12,13	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E01B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 26. Januar 2012	Prüfer Fernandez, Eva
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	

 1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 11 18 0157

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

26-01-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 202005007362 U1	28-07-2005	KEINE	
WO 2009029969 A1	12-03-2009	AT 505679 A1	15-03-2009
		EP 2231927 A1	29-09-2010
		WO 2009029969 A1	12-03-2009
EP 1939355 A1	02-07-2008	AT 530708 T	15-11-2011
		DE 202006019143 U1	30-04-2008
		EP 1939355 A1	02-07-2008
EP 0629744 A2	21-12-1994	AT 161597 T	15-01-1998
		AT 191030 T	15-04-2000
		CZ 9401265 A3	18-01-1995
		DE 59404864 D1	05-02-1998
		DE 59409235 D1	27-04-2000
		EP 0629744 A2	21-12-1994
		ES 2113633 T3	01-05-1998
		ES 2146266 T3	01-08-2000
		PL 303733 A1	09-01-1995
		RU 2086723 C1	10-08-1997
		RU 2106451 C1	10-03-1998
		US 5479725 A	02-01-1996

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 [0003]
- EP 2025810 B1 [0003]
- DE 202005007362 [0005]
- EP 1939355 A1 [0005]