

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH** **718 156 B1**

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(51) Int. Cl.: **E01B** **1/00** (2006.01)
E01B **37/00** (2006.01)
B05B **12/12** (2006.01)
B05B **12/14** (2006.01)
B61D **15/00** (2006.01)

(12) **PATENTSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer: 001585/2020

(22) Anmeldedatum: 14.12.2020

(43) Anmeldung veröffentlicht: 15.06.2022

(24) Patent erteilt: 15.08.2024

(45) Patentschrift veröffentlicht: 15.08.2024

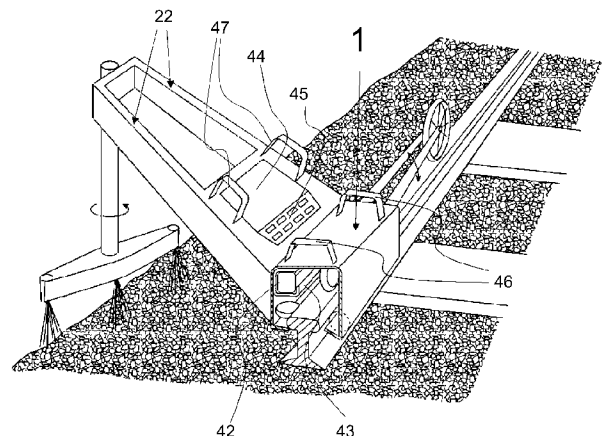
(73) Inhaber:
Hürlimann Railtec AG, Kempptalstrasse 124
8308 Illnau (CH)

(72) Erfinder:
Adrian Hürlimann, 8308 Illnau (CH)

(74) Vertreter:
Felber und Partner AG, Dufourstrasse 116
8008 Zürich (CH)

(54) **Einrichtung und Verfahren zum Austragen von Einkomponenten- oder Mehrkomponentenklebstoff auf ein Schotterbett einer Schienentrasse.**

(57) Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Austragen von Ein- oder Mehrkomponenten-Klebstoff auf ein Schotterbett eines Schienenstranges einer Schienentrasse, wobei der oder die Behälter für den Klebstoff sowie die Elemente für das Fördern zwecks Austragens des Klebstoffes auf einem auf oder neben der Schienentrasse fahrbaren Versorgungsfahrzeug angebracht sind, und wobei der Klebstoff vom Versorgungsfahrzeug aus über mindestens eine Schlauchleitung zu mindestens einer Sprühdüse geführt ist, wobei die Einrichtung eine Laufkatze (1) einschliesst, die temporär an eine Schiene koppelbar und daran sicherbar ist, und schienengeführt auf derselben mit gleichförmiger, wählbarer Geschwindigkeit vom Versorgungsfahrzeug unabhängig verfahrbar ist, wobei die Laufkatze (1) einen Ausleger (22) trägt, an dem mindestens eine Sprühdüse (29, 30, 31) montiert ist, sodass mittels der Einrichtung bei gleichförmiger Fahrgeschwindigkeit der Laufkatze (1) und definierten Durchflussraten des Klebstoffes je nach Beschaffenheit des Schotterbettes und Sprühbildes eine definierte Eindringtiefe des Klebstoffes einhaltbar ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Austragen von Einkomponenten- oder Mehrkomponenten-Klebstoff auf das Schotterbett einer Schienentrasse. Dabei werden beispielsweise bei Zweikomponenten-Klebstoffen über zwei getrennte Zuleitungen die beiden fluidförmigen Komponenten ab Vorratstanks mittels Zahnradpumpen in genau steuerbaren Durchflussmengen über eine Mischereinheit kontrolliert gefördert, womit ein fluidförmiges sprühfähiges Klebstoffgemisch erzeugt wird. Eine Sprüheinheit mit mindestens einer Sprühdüse oder mit einem Sprühbalken mit mehreren Austragsdüsen dient zum gezielten Austrag des Klebstoffgemisches auf das Schotterbett.

[0002] Schienenwege sind heute eine wichtige Komponente der Infrastruktur im Fernwie im Nahverkehr. Nicht in jedem Fall kann der Schienenoberbau der steigenden Verkehrsbelastung gerecht werden. Mit zunehmender Geschwindigkeit, grösseren Verkehrslasten oder höherer Nutzungsintensität werden Schwächen der unterschiedlichen Bauformen deutlich. Gleiserneuerungen sind neben regelmässiger Instandhaltung notwendige Massnahmen, um der erhöhten Beanspruchung gerecht zu werden. Als Tragschicht dominiert im Fernverkehr der Schotteroberbau. Im städtischen Nahverkehr, auf Brücken oder in Tunneln ist dagegen die Ausbildung einer festen Fahrbahn zu finden. Für beide Ausführungsformen und in der Verbindung unterschiedlicher Fahrbahnen bieten Klebesysteme eine effiziente Problemlösung. Im Schotteroberbau als Trasse liegt der lose verlegte Gleisrost aus Schienen und Schwellen ohne eine seitliche Befestigung in dieser ungebundenen, verdichteten Schotterbettung. Das Schotterbett kann erhebliche Druckkräfte aufnehmen, ist aber bei Zugbelastung bloss in Grenzen verschiebbar. Klebesysteme sichern in schwierigen Bereichen wie etwa an Schienenstössen oder Weichen die Lagestabilität schnell und dauerhaft. Bei Umbauarbeiten und Gleiserneuerungen auf mehrgleisigen Strecken sind besondere Massnahmen zur Lagesicherung des Schotterbettes notwendig. Das Verkleben der Schotterschultern mit zweikomponentigen Harz-Härter-Mischungen hat sich hierfür als wirksame Methode erwiesen. Im Vergleich zu konventionellen Verbaumassnahmen werden durch die Anwendung eines schnell aushärtenden Klebesystems Zeit und Kosten in hohem Mass eingespart. Ein besonders schwieriger Bereich für Schienenfahrwege ist die Einbindung unterschiedlicher Bauformen. Übergänge zwischen einem Schotteroberbau und einer festen Fahrbahn sind wegen des unterschiedlichen Setzungsverhaltens problematisch. Hier hat sich das abgestufte Verkleben des Schotters als wirkungsvolle Massnahme zur Angleichung unterschiedlicher Elastizitäten bewährt. Auch dafür bieten Klebesysteme besondere Vorteile, nämlich kurze Wartezeiten bis zur Belastbarkeit und eine sehr gute Umweltverträglichkeit des Klebesystems. Im innerstädtischen Nahverkehr sind es vor allem feste Fahrbahnen und Rasengleise, die das Bild der Schienenfahrwege bestimmen. Auch für diese Ausführungsformen bieten die Zweikomponenten-Mischungen effiziente Detaillösungen zur Stabilisierung, Versiegelung und Gestaltung der Gleisanlagen.

[0003] Das Verkleben von körnigem Gemenge findet deshalb heute in verschiedensten Bereichen Anwendung. Im Gleisbau werden vor allem grobkörnige Steinschüttungen und Kies verklebt, im Strassenbau neben grobkörnigen Steinschüttungen dagegen auch feinkörnigere Steinschüttungen bzw. Splitt. Noch feinere Gemenge werden beispielsweise beim Verkleben von dekorativen Oberbodenbelägen verwendet. Trotz der Stabilisierung durch das Verkleben des Belages kann dessen Wasserdurchlässigkeit bzw. Sickerfähigkeit erhalten werden. Eine besondere Bedeutung hat das Verkleben von Schotter im Gleisbau. Hierzu werden als Klebstoffe heute meistens Zweikomponenten-Klebstoffe auf Polyurethan-Basis verwendet. Solche Mehrkomponenten-Klebstoffe auf Polyurethan-Basis sind im Stand der Technik bekannt. Auch Vorrichtungen für das kontrollierte Pumpen, Dosieren, Zusammenmischen und Ausbringen solcher Klebstoffe, unter anderem mit Hilfe von Zahnradpumpen, ist im Grundsatz bekannt.

[0004] Durch die Verklebung von Schotter im Gleisbau werden verschiedene positive Effekte erreicht. So ermöglicht sie unter anderem die Stabilisierung der Gleise und die Reduzierung von Stössen an Übergängen von der Schotterfahrbahn zur Festfahrbahn, beispielsweise an Tunnel-Ein- bzw. Tunnel-Ausfahrten. Zu diesem Zweck wird der Schotter meistens ganzflächig, also auch unter den Schienen und Schwellen, verklebt. Um eine Reduzierung der Stösse an den Übergängen zwischen Schotter- und Festfahrbahn zu erreichen, wird die Eindringtiefe der Verklebung zur Festfahrbahn hin sukzessive vergrössert. Durch die Verklebung des Schotters kann neben dem Fahrkomfort aber auch die Langlebigkeit der Fahrtrassen verbessert werden, da eine Verlagerung der Steine verhindert wird.

[0005] Oftmals ist eine Verklebung des Schotterbettes im Randbereich eines Schienenstranges von entscheidender Wichtigkeit, wenn nahe des Schienenstranges ein Graben ausgehoben werden soll, oder wenn ganz allgemein neben dem Schienenstrang infolge eines Bauvorhabens, etwa der Verlegung eines weiteren parallelen Schienenstranges oder eines Gebäudes, einer Stützmauer etc. oder wegen anderer baulichen Massnahmen Material ausgehoben werden soll. Für die Erstellung eines neuen Schienenstranges längs eines bereits bestehenden Schienenstranges wird ein Kanal von mehreren Metern Breite und zum Beispiel 0.5 bis 2 Metern Tiefe aus dem Untergrund ausgehoben, auf dessen Grund dann Fahrzeuge wie Lkw, Dumper, Bagger und andere Maschinen verkehren, die im Zuge des Erstellens des neuen Schienenstranges eingesetzt werden. Weil diese sogenannte Baupiste nahe am bestehenden Schienenstrang entlanggeführt wird, droht eine Schwächung des Schotterbettes des angrenzenden Schienenstranges und seine Tragfähigkeit ist bedroht. Damit der Schienenstrang in Betrieb bleiben kann und Züge darauf verkehren können, ist die Stabilität seines Schotterbettes von enormer Bedeutung, sonst könnten Züge mit ihren erheblichen Gewichten diese Stelle nicht mehr passieren. Als Gegenmassnahme könnte zwar eine tiefe Spriessung oder eine Hilfsmauer die Stabilität temporär gewährleisten, damit der Schienenstrang weiterhin befahren werden könnte. Viel einfacher aber erweist es sich, den Schotter längs der Seite zu verkleben, an welcher solche bauliche Veränderungen vorgenommen werden sollen, die sonst die Schottertrasse wesent-

lich schwächen würden. Indem also das Schotterbett bloss auf einem Streifen seitlich der Fahrtrasse verklebt wird, kann enorm rasch eine stabile Schotterschulter erzeugt werden. Diese Schulter erweist sich beim Verlegen und Instandhalten von Steuer- und Signalleitungen entlang der Gleise als vorteilhaft, da ausserhalb des verklebten Bereiches ohne Weiteres ein Graben ausgehoben werden kann und die verlegten Steuer- und Signalleitungen dank der definierten stabilen Schulter des Schotterbetts einfach freigelegt und nach Erneuerung der Leitungen der Graben wieder zugeschüttet werden kann, ohne die Grundform des Schotterbetts zu beeinträchtigen. Die durch Verklebung stabilisierte Schotterbett-Schulter bleibt trotz des unmittelbar neben dem Schienentrasse ausgehobenen Grabens weiterhin mit den üblichen Lasten befahrbar. Bei einer fachmännisch verklebten Schottertrasse kann diese gewissermassen seitlich abgestochen werden und unmittelbar neben dem Schotterbett kann zum Beispiel ein Aushub vorgenommen werden. Dank der Verklebung bleibt die nötige Stabilität der Schottertrasse für das gewohnte Befahren mit Zügen erhalten, was enorme Vorteile bietet.

[0006] Das Austragen der Klebstoffe zum Erzeugen einer solchen stabilen Verklebung setzt aber voraus, dass die Eindringtiefe des Klebstoffes in das Schotterbett eine genau vorgegebene Tiefe überall erreicht und auch die Menge an Klebstoff bei einer definierten Sprühbreite pro Laufmeter exakt gleichbleibend ausgetragen wird, wobei bei Mehrkomponenten-Klebstoffen diese immer im korrekten Mischungsverhältnis des zusammengesetzten Klebstoffs ausgebracht werden müssen. Weiter soll eine solche Verklebung nicht bloss über wenige Meter, sondern über grössere Teilstücke rasch und zuverlässig vorgenommen werden können. Alle nötigen Randbedingungen müssen dabei äusserst genau eingehalten werden, bei mehrkomponentigen Klebstoffen etwa die Temperaturen der Klebstoff-Komponenten und ein absolut gleichbleibendes, laufend überwachtetes Mischverhältnis, und weiter ein gleichförmiges Austragen des Klebstoffs über die Behandlungstrecke mit gleichbleibender Geschwindigkeit des Sprühstrahls über dem Schotter zur Einhaltung einer gleichbleibenden Eindringtiefe in das Schotterbett. Nur so wird sichergestellt, dass der Schotter über eine definierte Tiefe mit einer genau definierten Menge Klebstoff pro Schotter-Volumen verklebt wird, abhängig auch von der Grösse der Steine des Schotters und der gewünschten Eindringtiefe. Nur wenn diese Vorgaben strikte eingehalten werden, kann eine solche Verklebung in dem Sinne zertifiziert werden, dass ein Eisenbahnzug von einem bestimmten Gewicht einen Schienenabschnitt weiterhin befahren darf, seitlich dessen wie oben erwähnt Baumassnahmen getroffen werden, also Gräben für Leitungsbauten oder Stützmauern oder Baugruben aller Art ausgehoben werden.

[0007] Nach dem Stand der Technik kann der Austrag von Klebstoffen sehr professionell erfolgen, wie das im Dokument WO 2018/010860 A1, publiziert am 18. Januar 2018 umfassend dargestellt ist. Die dort gezeigte Einrichtung erlaubt das Ausbringen der Klebstoffe in einer Dosierung, mit der pro Laufmeter eine ganz bestimmte Menge Klebstoff auf das Schotterbett gesprüht wird und damit eine bestimmte vorberechnete Eindringtiefe sichergestellt werden kann. Deswegen ist das mit dieser Einrichtung durchgeführte Verfahren heute sogar von den Schweizerischen Bundesbahnen SBB zertifiziert, das heisst, seine Anwendung garantiert, dass das Schienenbett hernach eine bestimmte gewünschte Tragfähigkeit bietet und deshalb wie gewohnt von Zügen mit mehreren 100 Tonnen Gewicht befahren werden kann. Solches ist nämlich nicht gegeben, wenn das Austragen manuell mittels Giesskannen oder durch Handlanzen erfolgt, mit von Hand oder motorisch betätigter Pumpen. Hierzu werden die beiden Grundkomponenten eines zweikomponentigen Klebstoffs zum Beispiel auf einem Eisenbahnwagen mitgeführt und auf diesem vermischt. Anschliessend wird das Gemisch in Giesskannen abgefüllt oder über eine Leitung direkt den Handlanzen zugeführt. Um einen m³ Schotter zu verkleben benötigt man 15 Liter Klebstoff-Gemisch. Bei einem Ausbringen mittels einer Giesskanne können bloss ca. 4m³ Schotter pro Stunde behandelt werden. Zudem ist die Ausbringqualität in hohem Masse ungleichmässig, da sie von der Geschicklichkeit der Person abhängt, welche mit der Giesskanne giesst oder die Handlanze bedient und damit zu Fuss entlang der Eisenbahn-Schienentrasse geht. Bei einem Austrag des Klebstoffes von Hand erfolgen auch unweigerlich Unterbrechungen des Austrags, um eine Giesskanne nachzufüllen, oder um den Nachschub, das heisst die Behälter und die Maschinerie zum Pumpen des Klebstoffes an die Lanze etappenweise vorzurücken, denn diese Behälter und Geräte werden entweder auf einem Eisenbahnwagen mitgeführt oder auf der Strasse antransportiert und seitlich des Schienenabschnittes aufgestellt. Wenn aus irgendeinem Grund eine Störung auftritt, zum Beispiel eine Pumpe nicht korrekt läuft oder ausfällt, kann ein Versprühen einer einzigen, für sich genommen giftigen Komponente in grösserer Menge passieren, was fatale Folgen für das Grundwasser nach sich ziehen kann. Die Komponenten mehrkomponentiger Klebstoffe dürfen nämlich nur im vorgeschriebenen Mischungsverhältnis innig vermischt ausgebracht werden. Dann härtet das Gemisch zuverlässig aus und keine Einzelkomponente kann isoliert ins Erdreich gelangen.

[0008] Diese Problematiken wurden mit der Einrichtung und dem Verfahren nach WO 2018/010860 A1 erfolgreich überwunden. Folgende Einschränkung aber bleibt für die Einrichtung nach WO 2018/010860 A1 und das damit betriebene Verfahren bestehen: Es muss für das Verkleben des Schotterbettes stets ein Schienenfahrzeug oder mindestens ein optional auf Schienen fahrbares Strassenfahrzeug auf dem Schienenstrang verkehren, dessen Schotterbett verklebt wird. Das erfordert eine Sperrung dieses Schienenstrangs und alle Arbeiten müssen daher eng mit der Leitstelle koordiniert werden. Die Einrichtung ist daher nur für solche Einsätze geeignet, bei denen es sich lohnt, einen Schienenabschnitt temporär für den Zugverkehr zu sperren.

[0009] Das Verkleben muss immer rasch erfolgen und bestimmt die Eindringtiefe mit, denn der ausgebrachte Klebstoff rinnt durch den Schotter abwärts und indem er alsbald verklebt und aushärtet, wird die Eindringtiefe begrenzt. Die Arbeiten zum Ausbringen müssen bisher in der Regel ausserhalb der Verkehrszeiten und oftmals nachts erfolgen, und ausserdem ist trockenes Wetter eine Voraussetzung zum Ausbringen des Klebstoffes. Man erkennt, dass es viele Randbedingungen

gibt und sich daraus die Forderung ergibt, dass ein gleichmässiger Austrag mit genau definierten Vorgaben maschinell zuverlässig und vor Ort sehr rasch erfolgen sollte.

[0010] Soll eine Verklebung irgendwo an einem Schienenabschnitt erfolgen, etwa in einem Bahnhof, oder an schwer zugänglichen Stellen wie Brücken, Unter- oder Überführungen, oder allgemein an Orten, wo der Schienenstrang nicht mit Fahrzeugen seitlich zugänglich ist, so ist es eine besondere Herausforderung, dort einen gleichmässigen Austrag rasch vornehmen zu können, möglichst in einem Nu, also ohne irgendwelche Unterbrechungen. Rechnet man mit etwa 15 Litern Klebstoff-Gemisch pro m³ zu behandelndem Gleis-Schotter, so reichen diese bei einem halben Meter zu verklebender Bett-Tiefe und einem halben Meter Bett-Breite seitlich der Schiene für 4 Laufmeter, und zwei 200-Liter-Fässer reichen dann für wenig mehr als 100 Meter Schienenabschnitt, weil man 3.75 Liter/Laufmeter benötigt, und wenn die Verklebung über die volle Schotterbett-Breite von ca. 4 Metern erfolgen soll, kann bloss ein Abschnitt von ca. 13.3 Metern in einem Durchgang verklebt werden. Als Formel gilt: Faktor x Tiefe x Breite, zum Beispiel 1.5 x 5 m x 0.5 m = 3.75 Liter/Laufmeter, oder 1.5 x 5 m x 4 m = 30 Liter/Laufmeter.

[0011] Eine besondere Herausforderung für das rasche und kontrollierte Austragen von Klebstoff - in perfekter Mischung der Komponenten bei einem mehrkomponentigen Klebstoff - und mit gleichbleibender Eindringtiefe über grössere Distanzen in einem Nu ist die Tatsache, dass für die nötige Maschinerie und die Vorratsbehälter grosse Massen nötig sind. Nötig sind zum Beispiel leistungsfähige Pumpen. Weiter ist eine autarke Energieversorgung nötig, sowohl für die Pumpen wie auch je nach Situation zum Temperieren der auszubringenden Komponente bzw. Komponenten, die in grosser Menge vorrätig sein müssen. Und dann sollten diese ganzen Einrichtungen längs einer Trasse verschoben werden können. Es bietet sich an, diese Einrichtungen mit einem Lastwagen längs einer Schienentrasse mitzuführen, aber dieser kann nicht so gleichförmig der Schiene entlangefahren werden, dass mit einem an ihm angebauten Sprühbalken die richtige Menge Klebstoff pro Laufmeter zuverlässig ausgebracht werden könnte.

[0012] Im Stand der Technik sind verschiedene Vorrichtungen zum kontrollierten Zusammenmischen von Komponenten zu einem definierten Gemisch bekannt, und mit dem Verfahren und der Einrichtung nach WO 2018/010860 A1 werden viele Probleme überzeugend gelöst und es wird das kontrollierte und präzise Ausbringen von Klebstoffen zwecks Verklebung von Schotterbetten längs von Schienentrasen über viele hundert Meter in einem Nu ermöglicht, solange das Fahrzeug zum Ausbringen auf beiden Schienen stehen und darauf gefahren werden kann.

[0013] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es angesichts dieses Standes der Technik, eine Einrichtung zu schaffen, die noch rascher und flexibler einsatzfähig ist, sodass eine Schotterverklebung längs eines Schienenstranges ohne Sperrung des betreffenden Schienenstranges erfolgen kann, das heisst, dass die Zeitabschnitte zwischen dem Passieren von Zügen ausgenutzt werden können und der reguläre Zugverkehr ohne Störung weitergeführt werden kann.

[0014] Die Lösung der Aufgabe ist durch eine Einrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 definiert, wobei die abhängigen Ansprüche 2 bis 10 besondere Ausführungen dieser Einrichtung beanspruchen. Diese komplette Einrichtung kann strassentransportiert an Ort und Stelle gebracht werden. In einer Ausführung fährt das Fahrzeug mit der ganzen Einrichtung für die Bereitstellung und das Pumpen des Klebstoffs bzw. der Klebstoff-Komponenten für die Klebstoffmischung im Einsatz im Wesentlichen parallel neben dem Schienenstrang her, unabhängig vom Zugverkehr bzw. so, dass der reguläre Zugverkehr nicht behindert wird. Für das regelmässige Ausbringen von Klebstoff wird eine Laufkatze innert kürzester Zeit, etwa innert Sekunden, auf eine einzelne Schiene aufgesetzt. Diese Laufkatze trägt einen Ausleger mit mindestens einer Sprühdüse. Die Laufkatze kann elektrisch angetrieben mit einer wählbaren gleichförmigen Geschwindigkeit auf der Schiene fahren, womit der an der Laufkatze montierte bzw. angeformte Ausleger mit einer daran montierten mindestens einen Sprühdüse in genau der gleichen gleichförmigen Geschwindigkeit der Schiene entlangfährt. Das stellt sicher, dass eine einstellbare Klebstoffmenge mit definiertem Sprühbild pro Laufmeter Fahrstrecke ausgebracht werden kann, womit eine vordefinierte Eindringtiefe eingehalten werden kann. Die Laufkatze kann in der Praxis rasch auf eine Schiene aufgesetzt werden und innert weniger Sekunden in Betrieb genommen werden und ebenso rasch wieder von der Schiene entfernt werden, um die Durchfahrt für einen Zug freizugeben. Die Schienenlaufkatze wird vorzugsweise mit einer Fernbedienung gesteuert. Die gefahrenen Fahrgeschwindigkeiten wie auch die GPS-Koordinaten können zudem aufgezeichnet oder in einer Cloud live übertragen und gespeichert werden. Dies ermöglicht es, in Verbindung mit einer dem Stand der Technik entsprechenden Förder- und Mischanlage mit Datenaufzeichnung eine nachweisbare und somit berechen- und belastbare Schotterverklebung auszuführen.

[0015] Anhand der Zeichnungen wird diese Einrichtung zum Erzeugen der Verklebungen eines Schotterbettes präsentiert und beschrieben und ihre Funktionen werden erklärt. Dann wird das damit durchführbare Verfahren und die Verwendung der Einrichtung näher beschrieben und erklärt. Hierzu zeigen die Zeichnungen eine beispielsweise Ausführung der Einrichtung, und auch die Aufgabenstellung und der Zweck der Erfindung werden anhand der Abbildungen aufgezeigt und erläutert.

[0016] Es zeigt:

Figur 1: Eine abgestochene, durch vorgängige Verklebung stabilisierte Schottertrasse, an welcher gerade ein Zug vorbeifährt;

Figur 2: Eine abgestochene stabilisierte Schottertrasse längs eines Schienenstranges vor einem Tunnelportal;

Figur 3: Die Laufkatze der Einrichtung nach der Erfindung zum Austragen von Klebstoff auf einen Bereich neben einer Schiene, perspektivisch von schräg oben gesehen und aufgesetzt auf eine einzelne Schiene;

Figur 4: Die Laufkatze der Einrichtung nach der Erfindung in einer Frontansicht und aufgesetzt auf eine einzelne Schiene;

Figur 5a-d: Vier Momentaufnahmen beim schnellen Aufsetzen der Laufkatze auf die Schiene;

Figur 6: Die Laufkatze der Einrichtung mit dem daran montierten Ausleger und einem Sprühbalken;

Figur 7: Eine autarke Laufkatze der Einrichtung mit im Ausleger integrierter elektronischer Steuereinheit, Display und Tastenfeld sowie einem Akku im Laufkatzen-Gehäuse;

Figur 8: Die komplette Einrichtung mit zugehörigem beispielsweise Versorgungsfahrzeug, auf dem alle Elemente für die elektrische Energieversorgung und Steuerung für das Pumpen, für das allfällige Mischen von Klebstoffkomponenten und kontrollierte Austragen des Klebstoffs bzw. der Komponenten eines Mehrkomponentenklebstoffs via Schlauchverbindung zum Ausleger vorhanden sind;

Figur 9: Die komplette Einrichtung mit zugehörigem beispielsweise, hier auf den Schienen fahrbarem Versorgungsfahrzeug, auf dem alle Elemente für das Mischen und kontrollierte Austragen des Klebstoffs bzw. der Komponenten eines Mehrkomponentenklebstoffs via Schlauchverbindung zum Ausleger vorhanden sind.

Figur 10: Eine Laufkatze auf einer Schiene, mit einer Querstrebe zur Abstützung auf der jeweils anderen Schiene in einem Aufriss gezeigt, wobei diese Laufkatze keine von unten an der Schiene abrollende Führungsräder aufweist;

Figur 11: Die Laufkatze auf einer Schiene, mit einer Querstrebe zur Abstützung auf der jeweils anderen Schiene nach Figur 10 in perspektivischer Ansicht gezeigt;

Figur 12: Die Laufkatze auf einer Schiene, mit einer Querstrebe zur Abstützung auf der jeweils anderen Schiene nach Figur 10 in vergrößerter Darstellung;

Figur 13: Die Laufkatze nach Figur 11 gesondert dargestellt, in vergrößerter Darstellung;

Figur 14: Die Laufkatze nach Figur 11 und 13 in einem Aufriss dargestellt;

Figur 15: Die Laufkatze nach Figur 11 und 13 allein, in einem Aufriss und vergrößert dargestellt;

Figur 16: Die Laufkatze nach Figur 11 und 13 allein, in einer perspektivischen Ansicht dargestellt.

[0017] In Figur 1 ist eine verklebte Schotterbettschicht gezeigt, nämlich eine knapp aussen längs eines Schienenstrangs abgestochene Schottertrasse, die zuvor mittels Aufsprühen eines hier zweikomponentigen Kunstharzes verklebt wurde, sodass sie einen quasi monolithischen Block bildet. In diesem Zustand kann die abzubauende Schottertrasse mit einer Baggerschaufel abgestochen werden wie hier gezeigt, und die verklebte Schotterschulter bleibt trotzdem stabil, sodass sich senkrechte Wände freilegen lassen, ohne dass die befahrbare Schottertrasse wesentlich von ihrer Tragfestigkeit und Stabilität einbüsst. Wenn immer zum Beispiel Kabel oder Rohre längs eines solchen Schienenstranges verlegt werden müssen, ergeben sich grosse Herausforderungen für den Erhalt der Stabilität der Schienentrasse, wenn diese weiterhin mit Zügen befahren werden soll, das heisst während der Einbauarbeiten für die Leitungen und Rohre. Ohne die Möglichkeit einer Trassenstabilisierung gemäss der vorliegenden Erfindung müsste der Schienenstrang für den Schienenverkehr gesperrt werden, was grosse Einschränkungen und teure Ausfälle für die Bahnbetreiber bedeuten würde.

[0018] Die Figur 2 zeigt eine weitere durch Verklebung stabilisierte und dann abgestochene Schottertrasse längs eines Schienenstranges vor einem Tunnelportal. Wie man sieht, muss ein Graben oftmals über ansehnliche Strecken ausgehoben werden, und hier nun stellt sich besonders das Problem, wie man eine Schottertrasse über grössere Distanzen so zuverlässig und sicher stabilisieren kann, dass sie für das Befahren mit Zügen mit Normallast zertifiziert werden kann. Bei einem Austragen von Hand kann niemand die Homogenität der Verklebung garantieren. Zudem geht das Verkleben von Hand viel zu langsam vonstatten, ist personalintensiv, ungenau und entsprechend teuer. Hier setzt die vorliegende Erfindung an und ermöglicht es in einer ganz anderen Dimension, Schottertrassen zu verkleben, und zwar viel schneller und rationeller, dazu komplett homogen, mit genau gleichbleibender wählbarer Breite der Verklebung und mit über die ganze Verklebung hinweg genau definierbarer Eindringtiefe des Klebstoffs. Nur ein solches maschinelles Austragen des Klebstoffs kann so genau erfolgen, dass die Verklebung und Stabilisierung zertifizierbar ist, sodass ein Bahnbetreiber die Gewissheit haben kann, dass Züge ohne Weiteres diese verklebte Trasse bedenkenlos befahren können und versicherungstechnisch auch dürfen.

[0019] Die Figur 3 zeigt die schienenfahrbare Laufkatze 1 als entscheidenden Bestandteil der erfindungsgemässen Einrichtung zum Austragen von Klebstoff auf einen Bereich neben einer Schiene. Man sieht sie hier perspektivisch von schräg oben gesehen und aufgesetzt auf eine einzelne Schiene 16, somit im schienenengekoppelten bzw. schienenengebundenen

Zustand. Die Laufkatze 1 bildet einen Rahmen 40 oder Kasten, in dessen Innerem Führungsräder 2, 3, 4 montiert sind. Zunächst sind zwei Führungsräder 2 so am Rahmen 40 oder Kasten angeordnet, dass sie in die Ecke 7 zwischen dem Schienenkopf 8 und dem Schienensteg 9 gerichtet sind. Die Führungsräder 2 sind hierzu im gezeigten Beispiel der Laufkatze 1 an einer Abkantung 5 auf einer Seite des Rahmens 40 gelagert angebaut. Auf der gegenüberliegenden Seite des Rahmens 40 ragt mindestens ein Führungsräder 3 rechtwinklig zum vertikalen Rahmenteil 6 gegen den Schienensteg 9 hin und rollt an dieser jenseitigen Seite bzw. Flanke des Schienenkopfs 8 auf ihm ab. Vorzugsweise werden auf dieser Seite des Schienenkopfs 8 zwei Führungsräder 3 gegenüber den Führungsrädern 2 auf der anderen Schienenseite angeordnet. Von oben im Rahmen 40 drückt hier mindestens ein Antriebsrad 4 auf den Schienenkopf 8. Hierzu kann das Antriebsrad 4 am Rahmen 40 schwenkbar angelenkt sein, zum Beispiel indem es wie hier gezeigt zwischen zwei Schwenkarmen 10 gelagert ist, die ihrerseits am Rahmen 40 schwenkbar sind und hier federbelastet nach unten drücken und damit das Antriebsrad 4 bei aufgesetzter Laufkatze 1 auf die Oberseite des Schienenkopfs 8 drücken. Oben auf dem Rahmen 40 der Laufkatze 1 ist hier ein Elektromotor 11 angeordnet, dessen Abtriebswelle 12 einen Zahnkranz 13 für eine Rollenkette 14 oder ein Zahnrad für einen Zahnriemen antreibt. Die Rollenkette 14 oder der Zahnriemen treibt dann einen zugehörigen Zahnkranz 15 oder ein Zahnrad neben dem Antriebsrad 4 an, der oder das fest mit demselben verbunden ist. Damit gelingt es, die Laufkatze 1 durch die Auflagekraft des Antriebsrades 4 erstens nach oben zu drücken, gegen die Rückhaltekraft der beiden Führungsräder 2, während das mindestens eine äussere Führungsräder 3 auf der Seite des Schienenkopfs 8 abläuft und zusammen mit den Führungsrädern 2 die Laufkatze 1 gegen Verschiebungen in jeder Richtung sichert. Im gezeigten Beispiel ist diese Laufkatze 1 mit zwei solchen Führungsrädern 3 zum Abrollen auf der Seite des Schienenkopfs 8 ausgeführt. Ihr einziger Bewegungs-Freiheitsgrad ist die Verschiebung in Richtung der Schiene 16, auf der ihre Räder 2-4 abrollen. Mit einer elektronischen Steuerung des Elektromotors 11 gelingt es, eine wählbare gleichförmige Bewegung dieser Laufkatze 1 auf einer Schiene 16 sicherzustellen.

[0020] Die Figur 4 zeigt diese Laufkatze 1 der Einrichtung nach der Erfindung in einer Frontansicht und aufgesetzt auf eine einzelne Schiene 16. Deutlich erkennt man hier, wie die Führungsräder 2, 3, 4 auf verschiedenen Oberflächen der Schiene 16 abrollen. Die Führungsräder 2 zeigen in die Ecke 7 zwischen dem Schienenkopf 8 und Schienensteg 9. Sie sind an der Abkantung 5 des Rahmens 40 angebaut, wobei diese Abkantung 5 nach innen und schiefwinklig nach oben ausgerichtet ist und die Führungsräder 2 hier unten an der Abkantung 5 angebaut sind. Auf der gegenüberliegenden Seite der Schiene 16 ist mindestens ein Führungsräder 3 hier zwischen zwei Ohren 17, 18 auf einer Achse 19 geführt. Dieses Führungsräder 3 rollt hier auf einer Seite des Schienenkopfs 8 auf demselben ab. Zur Feineinstellung dieses als Stützrad wirkenden Führungsrades 3 sind die beiden Ohren 17, 18 hier mittels der Stellschrauben 41 verstellbar, wie mit den Doppelpfeilen angedeutet, sodass das Führungsräder 3 an allenfalls variierende Gleiskopf-Breiten anpassbar ist. Von oben wirkt mindestens ein weiteres Rad, das als Antriebsrad 4 dient, und das hier federbelastet auf der Oberseite des Schienenkopfs 8 ruht und abrollt. Hierzu ist es im gezeigten Beispiel zwischen zwei am Rahmen 40 angebauten Schwenkarmen 10, die schwenkbar an einem Aufsatz 21 angelenkt sind, auf Achsen 20a, 20b gehalten. Auf einer Seite des Rades 4 ist dieses mit einem Zahnkranz 15 oder einem Zahnrad ausgerüstet. Über diesen Zahnkranz 15 läuft hier eine Rollenkette 14, die oben über einen weiteren Zahnkranz 13 läuft, der seinerseits von der Abtriebswelle 12 des Elektromotors 11 angetrieben wird. Anstelle einer Rollenkette 14 kann ein Zahnriemen oder eine Zahnradübersetzung treten, um die Kraft des Elektromotors 11 auf das Antriebsrad 4 zu übertragen. Anhand dieser Darstellung kann man erkennen, dass diese Laufkatze 1, das heisst ihr Rahmen 40 bzw. ihr Gehäuse, sehr rasch auf eine Schiene 16 aufsetzbar oder wieder von ihr weghebbar ist. Aus der hier gezeigten Position lässt sie sich durch Anheben auf der linken Seite und dann Aushängen der beiden Räder 2 durch abwärts und gegen aussen Bewegen der Abkantung 5 bzw. des Rahmens 40 hernach von der Schiene 16 wegheben und entfernen. Umgekehrt kann die Laufkatze 1 mit ihren Führungsrädern 2 rasch an der Schiene 16 eingehängt und in Position gebracht werden. Zunächst werden die beiden Führungsräder 2 in schiefer Lage des Rahmens 40 zur Schiene 16 in Position gebracht und dann wird der Rahmen 40 im gezeigten Bild im Gegenuhrzeigersinn niedergeschwenkt, bis das Antriebsrad 4 auf der Oberseite des Schienenkopfs 8 ruht. Dann liegt das Führungsräder 3 auf der anderen Seite des Schienenkopfs 8 an und die Laufkatze 1 ist stabil längs der Schiene geführt. Alle beschriebenen Räder können in Lage, Typ und Form verschiedenen Schienenprofiltypen angepasst werden. Die Zahl der Führungsräder 2, 3 und des Antriebsrades 4 kann zudem variieren, solange sie die beschriebene Funktion ausführen können. Desgleichen können eine oder mehrere Raupen ergänzend oder anstelle der Führungsräder 2, 3 und des Antriebsrades 4, zum Einsatz gelangen, womit die Laufkatze 1 sicher gehalten entlang des Schienenstrangs 9 beförderbar ist.

[0021] In den Figuren 5a bis 5d ist die Abfolge des Aufsetzens der Laufkatze 1 auf die Schiene 16 in vier aufeinanderfolgenden Sequenzbildern dargestellt. Die Laufkatze 1 wird in einer Lage gemäss Figur 5a um ihre Längsachse um etwa 30-40° gekippt und über die Schiene 16 geführt. Schliesslich müssen die Führungsräder 2 aus dieser Lage heraus unterhalb des Schienenkopfs 8 eingehängt werden, wie das mit dem Pfeil angedeutet ist, welcher deren beabsichtigten Weg anzeigt. Dazu wird die Laufkatze 1 in dieser gekippten Lage, wie in Figur 5b gezeigt, abgesenkt, bis die Führungsräder 2 sich unterhalb des Schienenkopfs 8 befinden. Dann werden die Führungsräder 2 mit ihrer freien, dem Inneren des Rahmens 40 oder Kastens zugewandten Seite in die Ecke 7 zwischen dem Schienenkopf 8 und dem Schienensteg 9 herangeführt, wie mit dem Pfeil angedeutet. Im nächsten Schritt wird die Laufkatze 1 um ihre Längsachse abgeschwenkt, wie in Figur 5c gezeigt und mit einem Pfeil angedeutet, bis das Antriebsrad 4 auf der Oberseite des Schienenkopfs 8 eine Auflage findet und dann kraft der auf seine Schwenkarme 10 wirkenden Feder auf den Schienenkopf 8 gedrückt wird. In diesem Zustand mit aufrecht auf dem Schienenkopf 8 aufliegendem Antriebsrad 4 liegt das Führungsräder 3 oder - je nach Ausführung - die Führungsräder 3 satt an der Seite des Schienenkopfs 8 an und die Laufkatze 1 ist in jeder Richtung

verdrehsicher und satt auf der Schiene 16 gehalten wie in Figur 5d gezeigt. Die Laufkatze 1 kann jetzt einzig noch längs der Schiene 16 hin und her rollen. Das Entfernen der Laufkatze 1 von der Schiene 16 erfolgt in genau entgegengesetzter Reihenfolge. Das Koppeln und Sichern der Laufkatze 1 kann somit vonstattengehen, ohne dass hierfür eigens eine Einpassung der Laufkatze 1 an die Schiene 16 nötig wäre. Die Laufkatze 1 ist vielmehr einzig durch das Aufsetzen auf die Schiene 16 wie beschrieben in jeder Richtung gegen eine Verdrehung auf der Schiene 16 gesichert und schienengeführt verfahrbar. Desgleichen bedarf die Demontage der schienengebundenen und also gesicherten Laufkatze 1 einzig ihres Weghebens von der Schiene 16, in umgekehrter Reihenfolge zu ihrem Aufsetzen. Dieses Aufsetzen der Laufkatze 1 auf die Schiene 16 oder wieder Wegheben der Laufkatze 1 von der Schiene 16 ist eine Sache von wenigen Sekunden und bedarf üblicherweise nicht mehr als 5 Sekunden. Es kann von vorzugsweise zwei Arbeitern durchgeführt werden, womit der personelle Aufwand zur Inbetriebnahme der erfindungsgemässen Einrichtung sehr gering gehalten werden kann. Sofort ist die Laufkatze 1 nach dem Aufsetzen zum Fahren auf der Schiene 16 bereit, in Vorwärts- oder in Rückwärtsrichtung. Diese Tatsachen werden nun für das Ausbringen von Klebstoff ausgenützt, wie im Folgenden beschrieben wird.

[0022] In der Figur 6 ist die Laufkatze 1 auf die Schiene 16 aufgesetzt und auf derselben gewissermassen verriegelt, sodass sie also nur noch längs der Schiene 16 durch Abrollen ihrer Führungsräder 2, 3 und des Antriebsrades 4 auf derselben verschiebbar ist. An der Laufkatze 1 ist nun weiter ein Schwenkarm 23 angelenkt, der sich in Richtung der Schiene 16 erstreckt. Am vorderen Ende dieses Schwenkarms 23 ist ein Messrad 24 mit Gummi-Laufläche montiert. Dieses Messrad 24 liegt satt auf der Oberseite des Schienenkopfes 8 auf und bei jeder Bewegung der Laufkatze 1 auf der Schiene 16 rollt dieses Laufrad 24 exakt auf der Schiene 16 ab, sodass es als Messrad dienen kann. Mittels dieses Messrades 24 kann entsprechend jede Verschiebung der Laufkatze 1 auf der Schiene 16 exakt bzw. millimetergenau vermessen bzw. aufgenommen werden. Auch die Führungsräder 2, 3 und das Antriebsrad 4 können als Messrad dienen, durch Anbau eines Drehzahlmessers. In diesem Fall kann auf ein gesondertes Messrad 24 verzichtet werden.

[0023] Die Figur 7 zeigt eine alternative Ausführung der Laufkatze 1 und ihres Auslegers 22. Es handelt sich hier um eine autarke, das heisst selbständig mit eigenem Antrieb fahrbare Laufkatze 1, indem sie über einen eigenen, vorzugsweise wieder aufladbaren Akku 42 verfügt. Dieser ist im gezeigten Beispiel auf einer Akku-Halterung 43 innerhalb des Rahmens 40 bzw. Gehäuses der Laufkatze 1 in dasselbe eingeschoben. Innerhalb des Auslegers 22 ist des Weiteren die elektronische Steuereinheit untergebracht, mittels welcher der Antrieb der Laufkatze 1 sowie die Pumpförderung des Klebstoffes bzw. die Mischung seiner Komponenten bei einem gemischtkomponentigen Klebstoff gesteuert wird. Die Mischung der Klebstoffkomponenten kann auch erst am Sprühbalken 38 erfolgen, indem die Mischeinheiten in denselben eingebaut sind. Zur Bedienung der elektronischen Steuereinheit ist hier ein Display 44 in den Ausleger 22 eingebaut, mit zugehörigem Tastenfeld 45, um dort die gewünschten Werte für die Fahrgeschwindigkeit, den Fahrweg, bei Klebstoffen zusätzlich das Mischverhältnis, und den Start und Stopp des Fahrens und Pumpens einzugeben. Zudem kann ein portables elektronisches Gerät, etwa ein Laptop, ein Tablet oder ein Smartphone an die elektronische Steuereinheit, vorzugsweise drahtlos, angeschlossen werden. Diesfalls ist ein Display 44 und ein Tastenfeld 45 vom portablen elektronischen Gerät zur Verfügung gestellt und Eingaben können über dieses getätigt werden, womit eine Fernbedienung und Fernüberwachung erreicht wird. Schliesslich ist die Laufkatze 1 und ihr Ausleger 22 vorzugsweise mit Handgriffen 46, 47 ausgerüstet, damit die Laufkatze 1 etwa von bloss zwei Arbeitern rasch auf eine Schiene 16 aufsetzbar ist und bei Bedarf ebenso schnell wieder von der Schiene 16 entfernbar ist. Es sind hierzu die Bewegungen gemäss den Darstellungen in Figur 5a bis 5d zu vollführen.

[0024] An der äusseren Seite der Laufkatze 1 ist ein Ausleger 22 mit hier zwei Schenkeln montiert, der ab der Laufkatze 1 schräg nach oben ragt und an seinem Ende 25 in einer Halterung 26 ein Rohr 27 trägt, das in dieser Halterung 26 gegenüber dem Ende 25 des Auslegers 22 verdrehbar ist. Unten trägt dieses Rohr 27 eine einzelne Sprühdüse oder wie hier gezeigt einen um die Rohrachse drehbaren Sprühbalken 28. Idealerweise ist der Sprühbalken 28 horizontal und vertikal motorgesteuert verschiebbar und in allen Richtungen schwenkbar gelagert. Der Sprühbalken 28 ist mit einer oder mehreren Sprühdüsen ausgerüstet. Optimal sind am Sprühbalken eine Vielzahl Düsen angeordnet zur Erzeugung verschiedener Sprühbilder. Im gezeigten Beispiel enthält der Sprühbalken 28 drei Sprühdüsen 29-31. Je nach seiner Drehlage kann durch ihn über eine mehr oder weniger gross gewählte Breite das Schotterbett 32 mit Klebstoff besprüht werden, wobei der Klebstoff über einen oder mehrere Schläuche 35 an die Sprühdüsen 29-31 zugeführt wird. Dieser eine Schlauch oder diese mehreren Schläuche 35 kommen vom Versorgungsfahrzeug, das für den Betrieb der Laufkatze 1 im Wesentlichen parallel neben dem Schienenstrang entlangfährt. Es gilt, dieses Schotterbett 32 seitlich der Schienen 16 zu verkleben, um es stabil dafür zu machen, dass ausserhalb des verklebten Schotterbettes 32 das Gelände 38 vertikal abgestochen und abgetragen werden kann, um dort einen Graben auszuheben oder eine Baute zu errichten, oder eine weitere Schienenstrasse anzulegen, etc.

[0025] Die Figur 8 zeigt die Gesamtsituation aus grösserer Distanz. Im Zuge der Erstellung einer Baute neben dem Gleis oder eines neuen parallelen Schienenstranges neben dem bestehenden Gleis wird nach dem Aushub der hier gezeigte Untergrund 33 des entstandenen Grabens oftmals als sogenannte Baupiste benützt. Auf dieser Baupiste verkehren dann Lastwagen, Dumper, Bagger oder andere Maschinen für die Erstellung der Schienenstrasse. Für die Verklebung des Schotterbettes 32 in seinem hier linken Randbereich kann nun das Versorgungsfahrzeug 34 wie es hier als Beispiel im Einsatz gezeigt ist, eingesetzt werden. Solche Versorgungsfahrzeuge 34 mit der ganzen Einrichtung zum Mitführen von Klebstoff bzw. Klebstoffkomponenten, zum exakten Mischen derselben und zum Pumpen sind bereits bekannt. Im Fall von mehrkomponentigen Klebstoffen erfolgt das Mischen vorzugsweise durch Statik-Mischer unter Einsatz von Zahnrad-

pumpen und die Mengendosierung mittels Massendurchfluss-Messgeräten. Diese gesamte Einrichtung wie sie auf einem solchen Fahrzeug verbaut ist, wird in WO 2018/010860 A1 erschöpfend beschrieben und gezeigt.

[0026] In Figur 8 sieht man wie das Versorgungsfahrzeug 34 auf der Baupiste 33 dem Schienenstrang entlangfährt und über einen oder mehrere Schläuche 35 die Laufkatzenvorrichtung 1 mit dem Ausleger 22 und den Sprühdüsen 29-31 versorgt. Ebenfalls führen Kabel 36 für die elektrische Versorgung und Steuerung des Elektromotors 11 des Antriebsrades 4 im Innern des Rahmens 40 bzw. Gehäuses der Laufkatze 1 vom Versorgungsfahrzeug 34 zur Laufkatze 1. Weitere Kabel 37 führen vom optional angebrachten Messrad 24 oder - wenn als Messräder ausgeführt - auch von den Führungsrädern 2, 3, und dem Antriebsrad 4 zur elektronischen Steuereinheit, die vorzugsweise an Bord des Versorgungsfahrzeuges 34 mitgeführt wird bzw. von einem portablen elektronischen Gerät bereitgestellt ist. Die Schlauchverbindung 35 und Kabel 36, 37 werden hier längs eines schwenkbaren Schlauchträgerarms 39 geführt, der wegnehmbar an der Front des Versorgungsfahrzeuges 34 angelenkt ist. Hinter der Laufkatze 1 nachgeschleppt erkennt man das Messrad 24 bzw. je nach Ausführung das als Messrad fungierende Rad 2,3,4, welches zuverlässige Daten über die Fahrgeschwindigkeit der Laufkatze 1 an die elektronische Steuereinheit auf dem Versorgungsfahrzeug 34 bzw. auf dem portablen elektronischen Gerät liefert. Das Messrad 24 könnte statt geschleppt auch vor der Laufkatze 1 geschoben werden. Nach Massgabe dieser gleichförmigen Geschwindigkeit werden die zuvor errechneten Durchflussmengen des Klebstoffs bzw. der Klebstoff-Komponenten errechnet und hernach entsprechend die Pumpen mittels Feedback von den Massendurchfluss-Messgeräten gesteuert. Damit gelingt es, eine ganz genaue Menge Klebstoff pro Laufmeter auszubringen und dadurch eine zuvor festgelegte Eindringtiefe in das Schotterbett 32 sicherzustellen - so sicher, dass dieses Verfahren gar zertifizierbar ist mit dem Ziel, dass eine in dieser Weise verklebte Schotterbett-Schulter 32 eine hinreichende Tragfähigkeit für Züge von je nach Bedarf bis zu mehreren hundert Tonnen bietet. Nach dieser Verklebung der Schotterbettschulter 32 kann das Material 38 längs der Schienentrasse ausgehoben und abtransportiert werden. Dieser Bereich kann also gefahrlos freigelegt werden, während die benachbarte Schiene 16 weiterhin befahrbar ist.

[0027] Es ist offensichtlich, dass die Laufkatze 1 mitsamt ihrem Ausleger 22 innert weniger Sekunden auf eine Schiene 16 aufsetzbar ist und anschliessend in Betrieb genommen werden kann und umgekehrt, wenn ein Zug angesagt ist, kann diese Laufkatze 1 genauso schnell wieder von der Schiene 16 genommen und entfernt werden, damit ein Zug die Arbeitsstelle ungehindert passieren kann.

[0028] Die Pumpentechnik und das Sprühmaterial wie auch die Stromversorgung usw., mit anderen Worten, alles was nötig ist, um den Klebstoff bzw. den Mehrkomponenten-Klebstoff sauber gemischt und kontrolliert über Schlauchleitungen 35 zur Schienenlaufkatze 1 zu befördern, können nicht nur auf einem parallel zum Gleis fahrenden Fahrzeug 34 mittransportiert werden. Wenn nämlich keine Eile geboten ist und das Verkleben nicht bloss in kurzen Zeitfenstern von in diesem Fall üblicherweise ein paar Minuten erfolgen muss, das heisst wenn eine Schiene extra für die Durchführung der Verklebungsarbeiten gesperrt wird, kann ebenso gut auch ein auf dem Gleis stehender und mitfahrender Eisenbahnwagen diese Einrichtungen für die Versorgung der Laufkatze 1 mittransportieren. Dieser Eisenbahnwagen kann dann einer Lokomotive oder einem Gleisbagger in mehr oder weniger gleichbleibendem Abstand zur Schienen-Laufkatze 1 hinter dieser her geschoben oder ihr vorausgezogen wird. Und ebenso versteht es sich, dass der Mittransport dieser Einrichtungen auch durch ein selbstfahrendes Zweiradfahrzeug, also durch ein Fahrzeug erfolgen kann, das sowohl auf der Strasse wie auch der Schiene fahrbar ist. Dieses Fahrzeug versorgt dann in gleicher Weise wie ein neben der Schienentrasse mitfahrendes Strassen- oder Geländefahrzeug 34 die Laufkatzeneinrichtung 1 über Kabel 36,37 und Schläuche 35 mit dem bereits gemischten Klebstoff oder den zu mischenden Klebstoff-Komponenten. Ein solches auf Schienen fahrbares Fahrzeug 48 mit Luftreifen 58 und mit hydraulisch bei Bedarf absenkbaaren Schienenrädern 49 ist in Figur 9 als Beispiel dargestellt und es kann hinter der Laufkatze 1 hinterher fahren oder alternativ auch der Laufkatze 1 vorausfahren.

[0029] Das kontrollierte Vermischen der mehreren Klebstoff-Komponenten kann optional auch auf der Schienenlaufkatze 1 passieren. Dazu wird der Mischer, vorzugsweise ein Statik-Mischer, in dem das Sprühmaterial gemischt wird, direkt an der Schienenlaufkatze 1 befestigt.

[0030] Die Verklebung der Schotterbett-Schulter soll es schliesslich ermöglichen, den hier schraffierten Bereich 38 der Trasse abzusteichen und zu entfernen, unter Beibehaltung der nötigen Stabilität der Trasse für das Passieren der Züge.

[0031] In den Figuren 10 bis 16 ist eine alternative Konstruktion der Einrichtung gezeigt, die ohne Führungsräder auskommt, die von unten am Schienenkopf abrollen. Das bietet den Vorteil, dass die Laufkatze 1 nicht in der Schiene eingehängt ist, sondern vertikal nach oben von ihr weggehoben werden kann. Zur Verbesserung der Stabilität kann sie gegenüber ihrem Ausleger 22 mit der Sprüheinrichtung eine Querstrebe 50 aufweisen, die sich zur gegenüberliegenden Schiene hin erstreckt, auf welcher sie mit einem oder mehreren Stützrädern 55 aufliegt.

[0032] Die Figur 10 zeigt eine solche Laufkatze 1 auf einer Schiene, mit einer Querstrebe 50 zur Abstützung auf der jeweils anderen Schiene in einem Aufriss. Diese Laufkatze 1 weist keine von unten an der Schiene abrollende Führungsräder auf und kann daher jederzeit vertikal nach oben von der Schiene gehoben werden. Ein weiterer Vorteil dieser Laufkatze ist darin zu sehen, dass sie auch Weichen überrollen kann, indem die seitlich am Schienenkopf abrollenden Führungsräder 51, 52 hierfür kurzzeitig zum Beispiel pneumatisch oder elektrisch nach oben weggehoben werden können und nach Passieren der Weiche wieder in ihren Ausgangszustand zum Abrollen auf den beiden Seiten des Schienenkopfes abgesenkt werden. Der Ausleger 22 ist mit einer Vorrichtung 53 für das Verlängern oder Verkürzen des Auslegers 22 ausgerüstet, sowie mit einer Vorrichtung 54 für das Verstellen der Höhenlage des Sprühbalkens 28. Diese Vorrichtungen 53, 54 können hierzu

elektromotorisch, pneumatisch oder hydraulisch verstellbar sein. Am äusseren Ende der Querstrebe 50 erkennt man eine Stützrad 55, mit dem die Querstrebe 50 auf dieser gegenüberliegenden Schiene rollend abgestützt ist.

[0033] Die Figur 11 zeigt diese Laufkatze nach Figur 10 auf einer Schiene, mit einer Querstrebe 50 zur Abstützung auf der jeweils gegenüberliegenden Schiene mit im gezeigten Beispiel zwei Stützrädern 55 für das äussere Ende der Querstrebe 50. Die Figur 12 zeigt die Laufkatze mit ihrem Ausleger 22 und ihrer Querstrebe 50 in vergrösserter Darstellung. Hier erkennt man die beiden Führungsräder 51, 52, welche auf den beiden Seiten des Schienenkopfes 8 abrollen und damit die Laufkatze 1 um ihre Hochachse verdrehsicher stabilisieren. Um die Stabilisierung um die Achse längs der Schiene sorgt die Querstrebe 50 mit ihrer Abstützung auf der gegenüberliegenden Schiene 57.

[0034] Die Figur 13 zeigt die Laufkatze 1 gesondert dargestellt, in vergrösserter und perspektivischer Darstellung. In ihrem Innern sind die Antriebsräder 56 untergebracht, mit denen die Laufkatze 1 auf der Schiene ruht, sodass ihn ganzes Gewicht für eine gute Adhäsion sorgt. Zwischen den beiden Antriebsrädern 56, die auch als Messräder wirken können, erkennt man den Elektromotor 11 für ihren Antrieb. Die Figur 14 zeigt diese Laufkatze nach Figur 11 und 13 in einem Aufriss dargestellt. Man erkennt die Elektromotor 11 und links daneben das hier vordere Antriebsrad 56, sowie die beiden Führungsräder 51, 52, die auf den beiden Seiten des Schienenkopfes abrollen. In Figur 15 ist das alles noch vergrössert dargestellt, und in Figur in einer perspektivischen Ansicht dargestellt. Hier erkennt man die Antriebsriemen oder Rollenketten 14, über welche der Elektromotor 11 die Antriebsräder 56 antreibt. Die Antriebsräder sind mit einer Lauffläche aus Gummi 57 ausgerüstet, zur Gewährleistung einer guten Adhäsion.

Ziffernverzeichnis

[0035]

- 1 Laufkatze
- 2 Führungsräder für die Ecke Schienenkopf/Schienensteg 7
- 3 Führungsräder am Schienensteg 9
- 4 Antriebsrad der Laufkatze 1
- 5 Abkantung für die Führungsräder 2
- 6 vertikaler Rahmenteil
- 7 Ecke Schienenkopf 8/Schienensteg 9
- 8 Schienenkopf
- 9 Schienensteg
- 10 Schwenkarme für Antriebsrad 4
- 11 Elektromotor
- 12 Abtriebsachse des Elektromotors 11
- 13 Zahnkranz an Abtriebsachse 12
- 14 Rollenkette
- 15 Zahnkranz an Antriebsrad 4
- 16 Schiene
- 17 Ohr für Achse 19 des Führungsrades 3
- 18 Ohr für Achse 19 des Führungsrades 3
- 19 Achse für Führungsräder 3
- 20a Achse durch Schwenkarm 10
- 20b Achse durch Schwenkarm 10 und Antriebsrad 4
- 21 Aufsatz für Schwenkarme 10
- 22 Ausleger
- 23 Schwenkarm für Messrad 24
- 24 Messrad
- 25 Ende des Auslegers 22
- 26 Halterung des Rohrs 27
- 27 Vertikales Rohr für Sprühdüse/Schwenkbalken
- 28 Sprühbalken
- 29 Sprühdüse
- 30 Sprühdüse
- 31 Sprühdüse
- 32 Schotterbett
- 33 Untergrund/Baupiste
- 34 Versorgungsfahrzeug
- 35 Schläuche für Klebstoff bzw. Klebstoff-Komponenten
- 36 Kabel für Elektromotor 11
- 37 Kabel vom Messrad 24 zur Steuereinheit
- 38 Abzusteigender und abzutragender Bereich
- 39 Schlauchträgerarm am Versorgungsfahrzeug 34
- 40 Rahmen, Kasten, Gehäuse der Laufkatze 1

- 41 Stellschrauben zur Verstellung des Führungsrades 3
- 42 Akkumulator
- 43 Akkumulator-Halterung in der Laufkatze 1
- 44 Display am Ausleger 22
- 45 Tastenfeld zur elektronischen Einheit und zum Display 44
- 46 Handgriffe zum Tragen der Laufkatze 1
- 47 Handgriffe am Ausleger 22 zu seinem Anheben
- 48 Auf Schienen 16 fahrbares Fahrzeug
- 49 Hydraulisch auf die Schienen 16 absenkbar Schienenräder
- 50 Querstrebe an der Laufkatze zur gegenüberliegenden Schiene hin
- 51 Seitlich aussen am Schienenkopf abrollendes Führungsrad
- 52 Seitlich innen am Schienenkopf abrollendes Führungsrad
- 53 Verstelleinheit für Länge des Auslegers 22
- 54 Verstelleinheit für die Höhenlage des Sprühbalkens 28
- 55 Stützrad an der Querstrebe 50 für auf die gegenüberliegende Schiene
- 56 Antriebsrad
- 57 Gummi-Laufläche der Antriebsräder 56
- 58 Luftreifen des Fahrzeuges 48

Patentansprüche

1. Einrichtung zum Austragen von Ein- oder Mehrkomponenten-Klebstoff auf ein Schotterbett (32) eines Schienenstranges einer Schienentrasse, wobei die Einrichtung mindestens einen Behälter für den Klebstoff sowie die Elemente für das Fördern des Klebstoffes wie Pumpen, deren Energieversorgung und Steuerung zum Austragen des Klebstoffes einschliesst, und diese Elemente auf einem auf oder neben der Schienentrasse fahrbaren und zur Einrichtung gehörenden Versorgungsfahrzeug (34, 48) angebracht sind, und wobei der Klebstoff von diesem Versorgungsfahrzeug (34, 48) aus über mindestens eine Schlauchleitung (35) der Einrichtung zu mindestens einer Sprühdüse der Einrichtung geführt ist, wobei die Einrichtung weiter eine Laufkatze (1) einschliesst, die temporär an eine Schiene (16) koppelbar und daran sicherbar ist, und schienengeführt auf derselben (16), angetrieben von einem auf der Laufkatze (1) montierten Elektromotor (11) und derselbe ferngesteuert über ein portables elektronisches Gerät oder über eine elektronische Steuerungseinheit am Versorgungsfahrzeug (34, 48) oder an der Laufkatze (1) auf der Schiene (16) mit gleichförmiger, wählbarer Geschwindigkeit und vom Versorgungsfahrzeug (34, 48) unabhängig verfahrbar ist, wobei die Laufkatze (1) einen Ausleger (22) trägt, an dem die mindestens eine Sprühdüse (29-31) montiert ist, sodass mittels der Einrichtung bei gleichförmiger Fahrgeschwindigkeit der Laufkatze (1) und definierten Durchflussraten des Klebstoffes je nach Beschaffenheit des Schotterbettes (32) und Sprühbildes eine definierte Eindringtiefe des Klebstoffes einhaltbar ist.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, wobei am Ausleger (22) der Laufkatze (1) ein Sprühbalken (28) montiert ist, der horizontal und vertikal verschiebbar und in allen Richtungen schwenkbar gelagert ist und dass die mindestens eine Sprühdüse oder eine Vielzahl von Sprühdüsen (29-31) zur Erzeugung verschiedener Sprühbilder an diesem Sprühbalken (28) angebaut ist, und der Sprühbalken (28) per Fernbedienung vertikal und horizontal und in allen Richtungen schwenkbar verstellbar ist.
3. Einrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die gefahrenen Fahrgeschwindigkeiten wie auch die GPS-Koordinaten von der elektronischen Steuereinheit erfassbar und in eine Cloud live übertragbar und dort speicherbar sind, zur Datenaufzeichnung für eine nachweisbare und somit berechnen- und belastbare Schotterverklebung.
4. Einrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die elektronische Steuerungseinheit an der Laufkatze (1) oder ihrem Ausleger (22) ein Display (44) mit zugehörigem Tastenfeld (45) einschliesst, für das wahlweise dortige Eingeben von Daten an die elektronische Steuerungseinheit, zur Einstellung der gewünschten Werte für die Fahrgeschwindigkeit, den Fahrweg, bei Klebstoffen zusätzlich das Mischverhältnis, und den Start und Stopp des Fahrens und Pumpens einzugeben.
5. Einrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Laufkatze (1) so konfiguriert ist, dass sie auf die Schiene (16) aufsetzbar ist und in auf der Schiene (16) aufgesetztem Zustand ohne weitere Einpassung in jeder Richtung gegen eine Verdrehung auf der Schiene (16) gesichert ist, indem sie einen Rahmen (40) oder Kasten bildet, in dessen Innerem Führungsräder (2, 3, 4) montiert sind, wobei zwei Führungsräder (2) so am Rahmen (40) oder Kasten angeordnet sind, dass sie in die Ecke (7) zwischen dem Schienenkopf (8) und dem Schienensteg (9) gerichtet sind, wobei auf der gegenüberliegenden Seite des Rahmens (40) mindestens ein Führungsrad (3) rechtwinklig zum vertikalen Rahmenteil (6) gegen den Schienensteg (9) hin gerichtet ist und an dieser jenseitigen Seite bzw. Flanke des Schienenkopfs (8) auf ihm rollt, und von oben im Rahmen (40) mindestens ein Antriebsrad (4) auf den Schienenkopf (8) drückt.
6. Einrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Laufkatze (1) eine Querstrebe (50) aufweist, der sich im Zustand, wenn die Laufkatze auf eine einzelne Schiene eines Gleises aufgesetzt ist, zur gegenüberliegenden

Schiene (57) erstreckt und dort mittels mindestens eines Stützrades (55) auf derselben abstützbar ist, und dass die Laufkatze Führungsräder (51, 52) aufweist, die im auf eine einzelne Schiene aufgesetzten Zustand beidseits des Schienenkopfes (8) dieser einzelnen Schiene abrollbar sind, und mindestens ein Antriebsrad (56), welches das Gewicht der Laufkatze und ihres Auslegers (22) und ihrer Querstrebe (50) trägt und oben auf dem Schienenkopf (8) abrollbar ist.

7. Einrichtung nach Anspruch 5, wobei am Rahmen (40) der Laufkatze (1), im Zustand wenn sie auf eine einzelne Schiene (16) aufgesetzt ist, auf seiner einen Unterseite schräg zu dieser einzelnen Schiene (16) die auf sie gerichteten Führungsräder (2) angebaut sind, die zum Abrollen in einer Ecke (7) zwischen Schienenkopf (8) und Schienensteg (9) der einzelnen Schiene (16) bestimmt sind, während auf der gegenüberliegenden Seite des Rahmens (40) oder Gehäuses mindestens eines der Führungsräder (3) angebaut ist, das im auf diese einzelne Schiene (16) aufgesetzten Zustand der Laufkatze (1) zum Abrollen seitlich des Schienenkopfes (8) bestimmt ist, und zwischen den obgenannten Führungsrädern (2, 3) am Rahmen (40) oder Gehäuse mindestens ein Antriebsrad (4) angebaut ist, das dazu bestimmt ist, im auf diese einzelne Schiene (16) aufgesetzten Zustand der Laufkatze (1) auf dem Schienenkopf (8) abzurollen und die Laufkatze (1) anzutreiben.
8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 7, wobei am an die einzelne Schiene (16) gekoppelten Zustand der Laufkatze (1) der Ausleger (22) seitlich zur Fahrtrichtung der Laufkatze (1) absteht und ein daran angebautes Rohr (27) trägt und der Sprühbalken (28) ein unten quer zum Rohr (27) verlaufender Sprühbalken (28) ist und mit einer oder mehreren Sprühdüsen (29-31) ausgerüstet ist und am Rohr (27) drehbar, in der Höhe vertikal verstellbar und in seiner Breite horizontal verschiebbar gelagert ist, und wobei am Ausleger (22) und/oder am Rahmen (40) oder Gehäuse der Laufkatze (1) Handgriffe (46, 47) zum erleichterten Anheben angeformt sind.
9. Einrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Laufkatze (1) über einen eigenen, von ihr getragenen Akku (42) verfügt, sodass sie autark, das heisst selbständig und mit eigenem Antrieb ferngesteuert fahrbar ist, und dass die Laufkatze (1) mit einem Messrad (24) ausgerüstet ist, das am Ende eines Schwenkarms (23) angebaut ist, der um eine quer zur Fahrtrichtung verlaufende Horizontalachse an der Laufkatze (1) schwenkbar angelenkt ist oder der Schwenkarm im Rahmen (40) oder Gehäuse der Laufkatze (1) integriert ist, wobei das Messrad (24) dazu bestimmt ist, auf der Schiene (16) abzurollen, wenn die Laufkatze (1) an dieselbe gekoppelt ist, und die vom Messrad (24) aufgenommenen Messdaten, das heisst die Anzahl Umdrehungen pro Zeit elektronisch an die elektronische Steuereinheit übermittelbar sind.
10. Einrichtung nach Anspruch 9, wobei die Laufkatze (1) wahlweise entweder über die elektronische Steuereinheit am Versorgungsfahrzeug, im Ausleger (22) oder in der Laufkatze (1) oder über das portable elektronische Gerät ansteuerbar ist, mittels welcher jeweiligen Steuereinheit die Fahrgeschwindigkeit für das Verfahren der Laufkatze (1) entlang der Schiene (16) aufgrund einer Rückkoppelung vom Messrad (24) an der Laufkatze (1) steuerbar ist.

Fig. 1

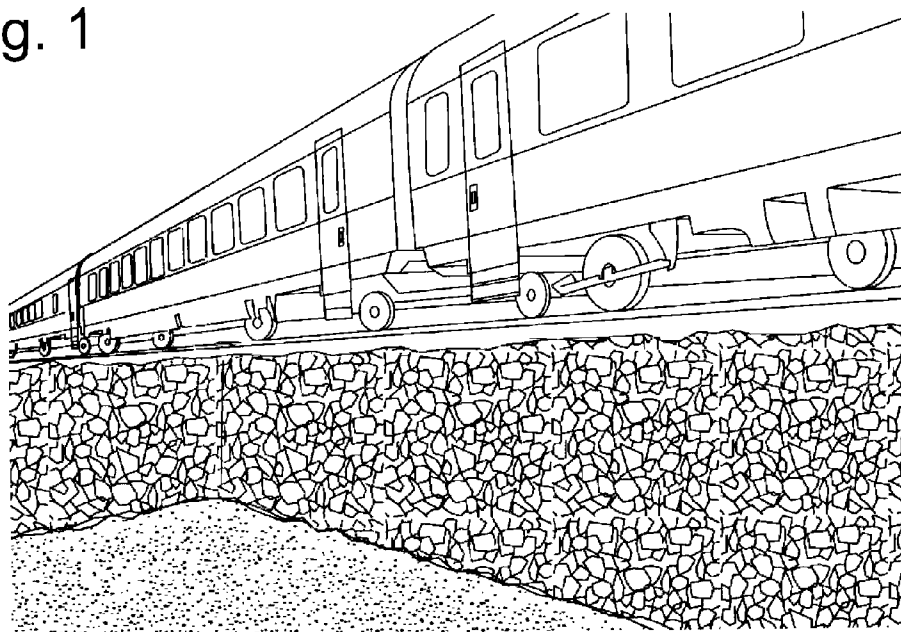


Fig. 2

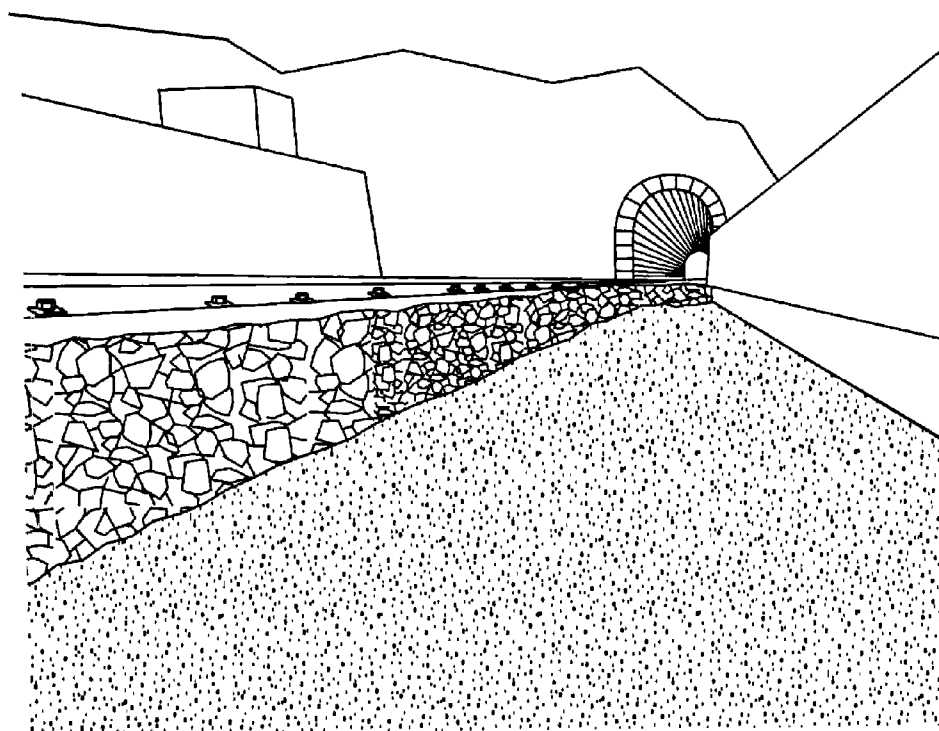


Fig. 3

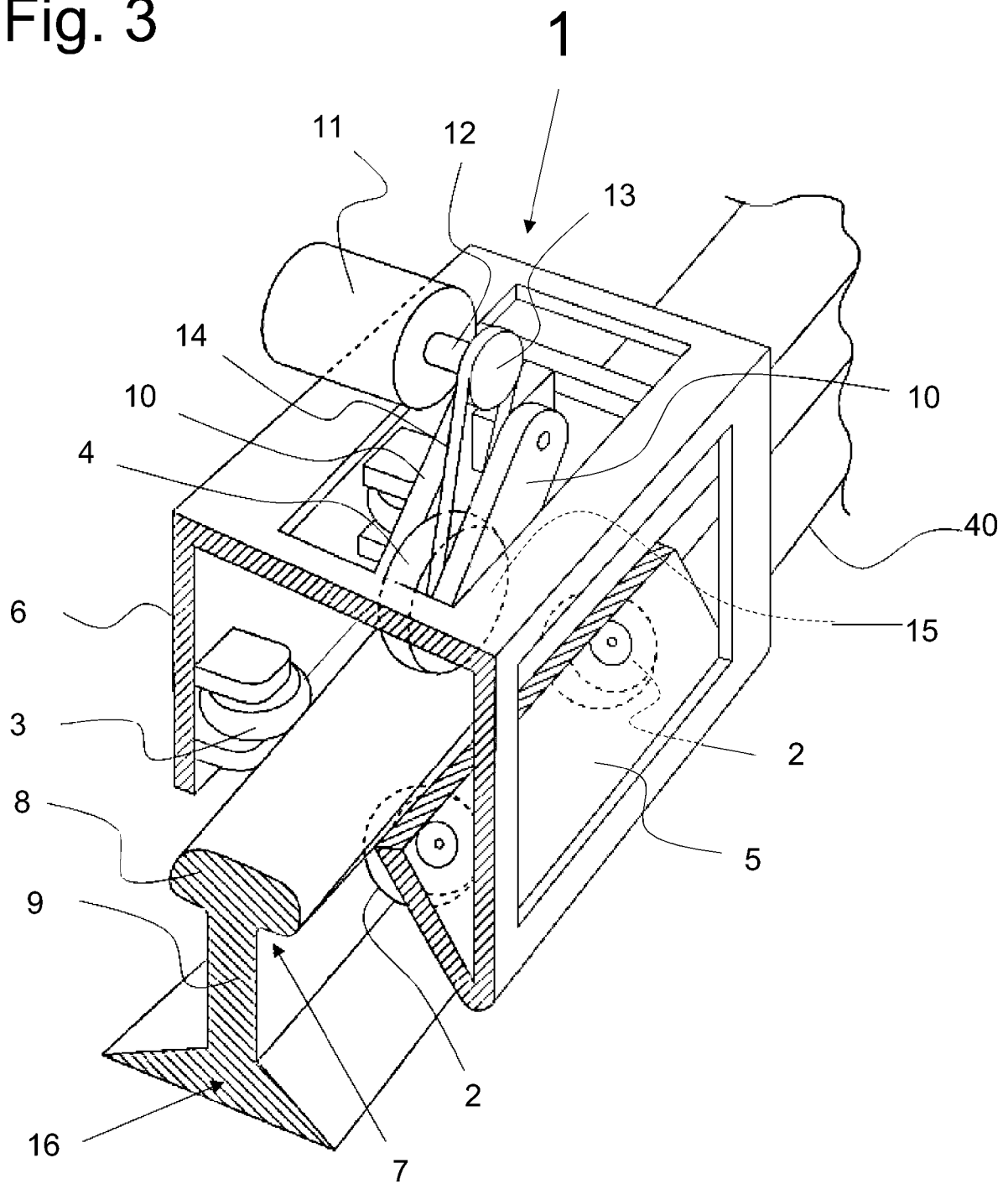


Fig. 4

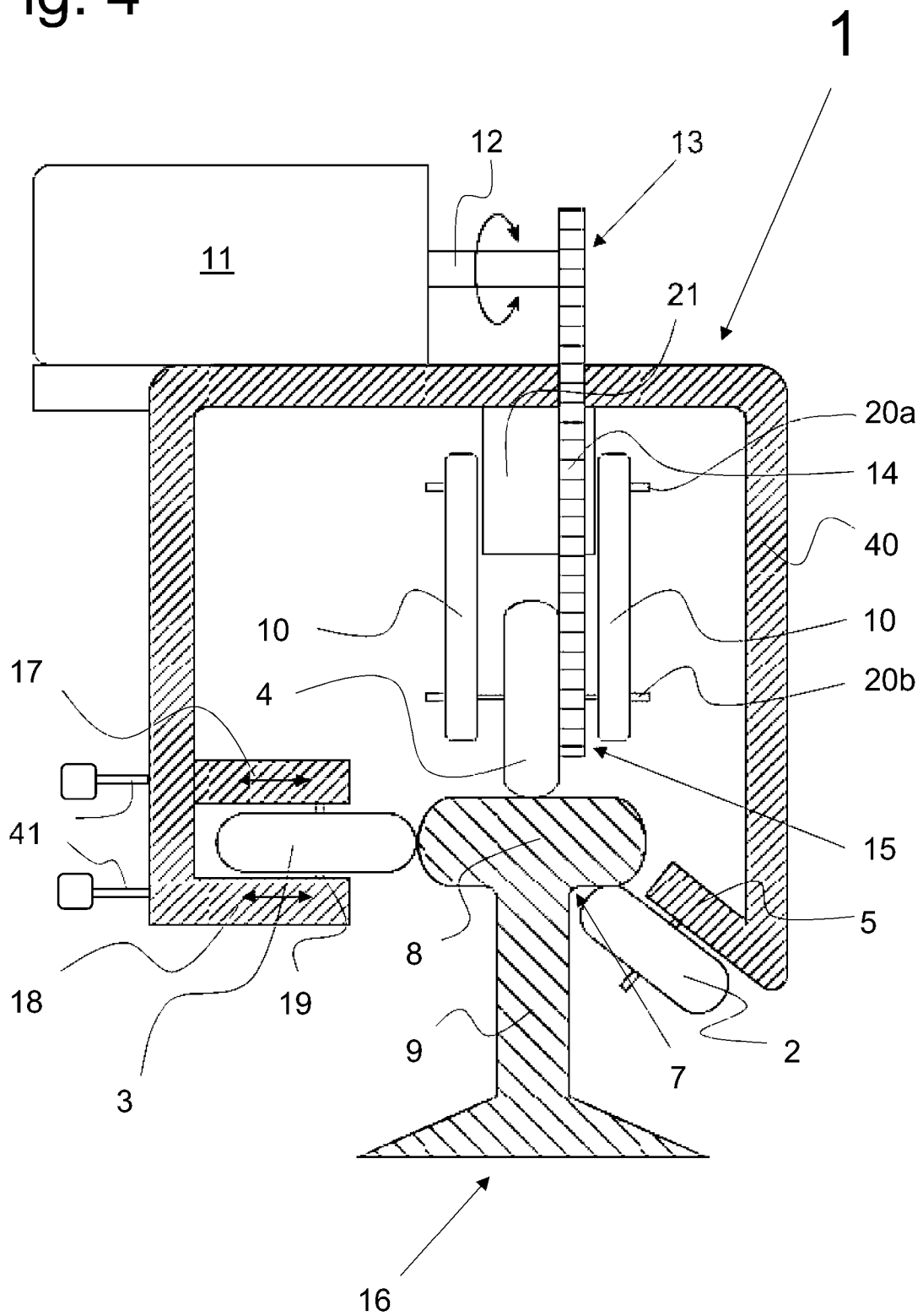


Fig. 5a

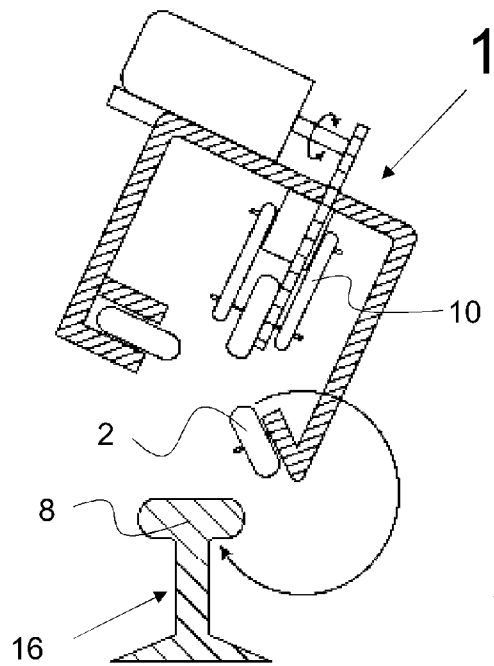


Fig. 5b

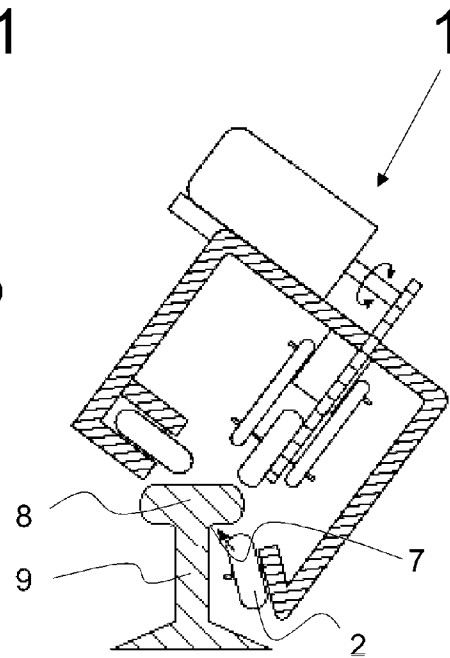


Fig. 5c

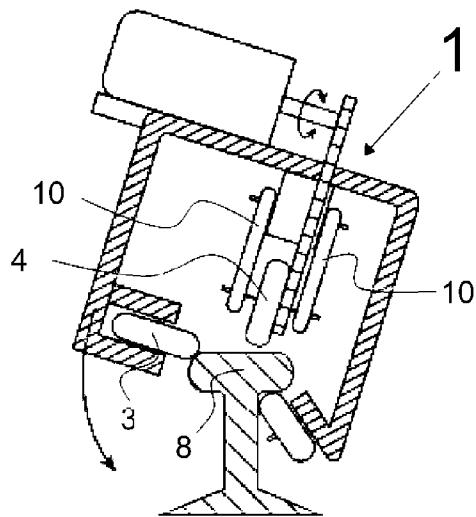


Fig. 5d

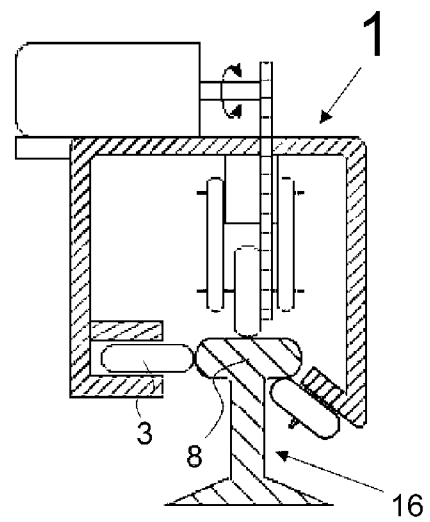


Fig. 6

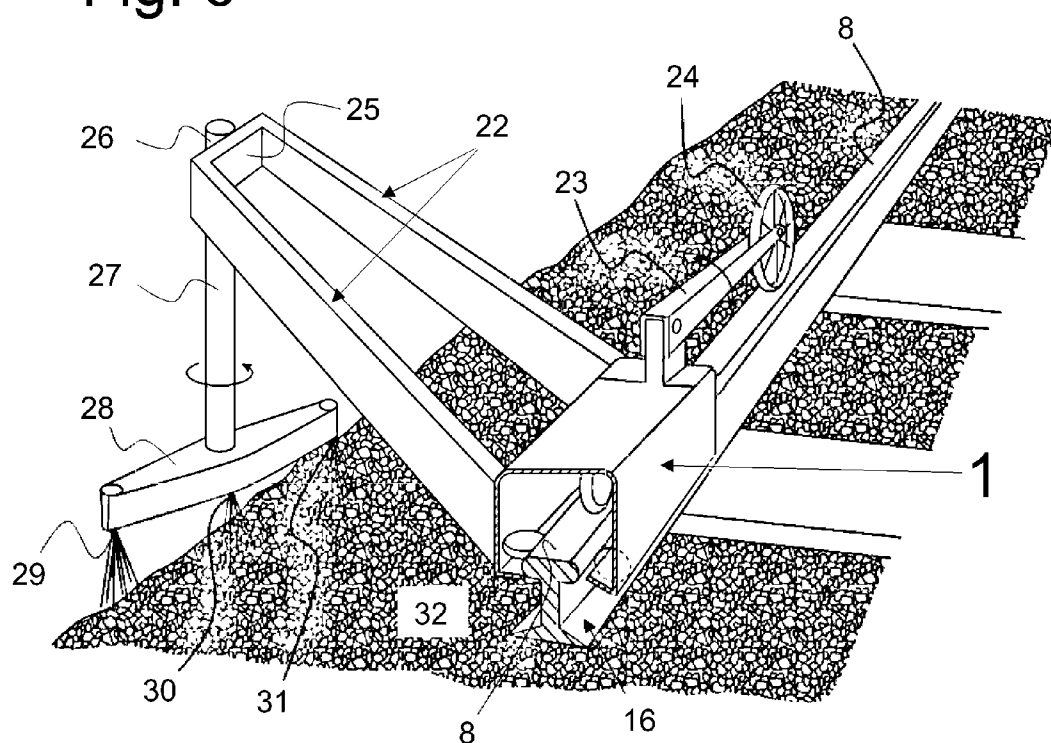


Fig. 7

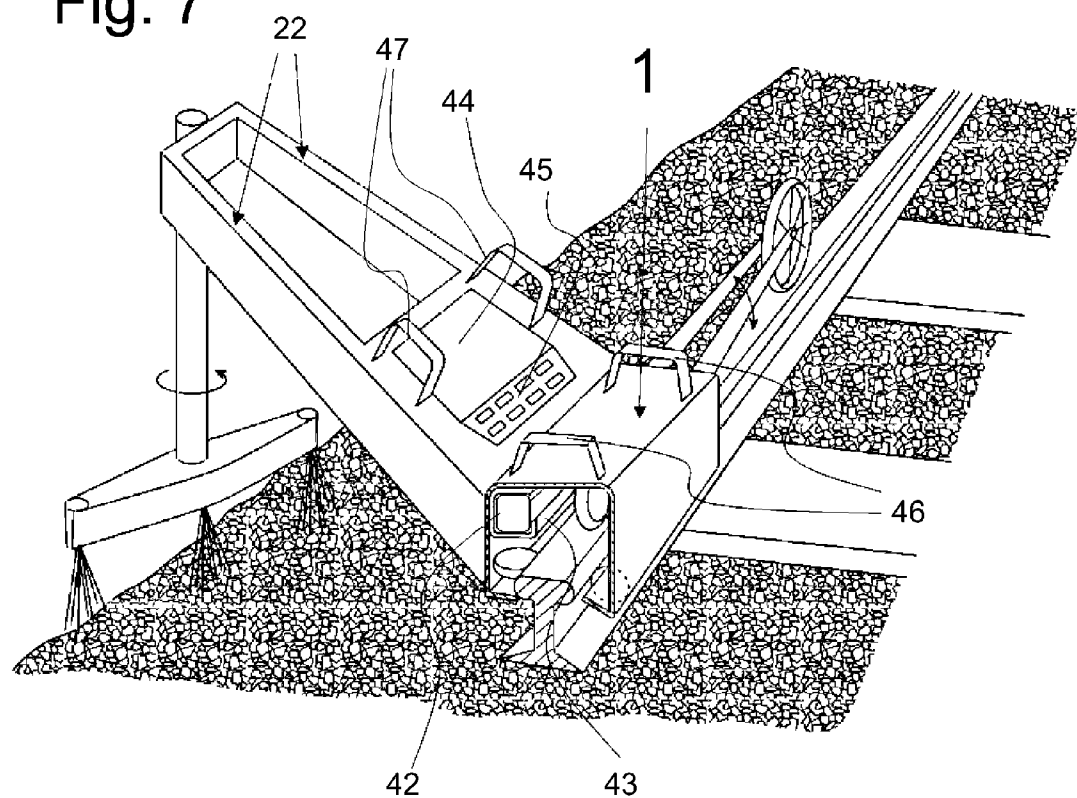


Fig. 8

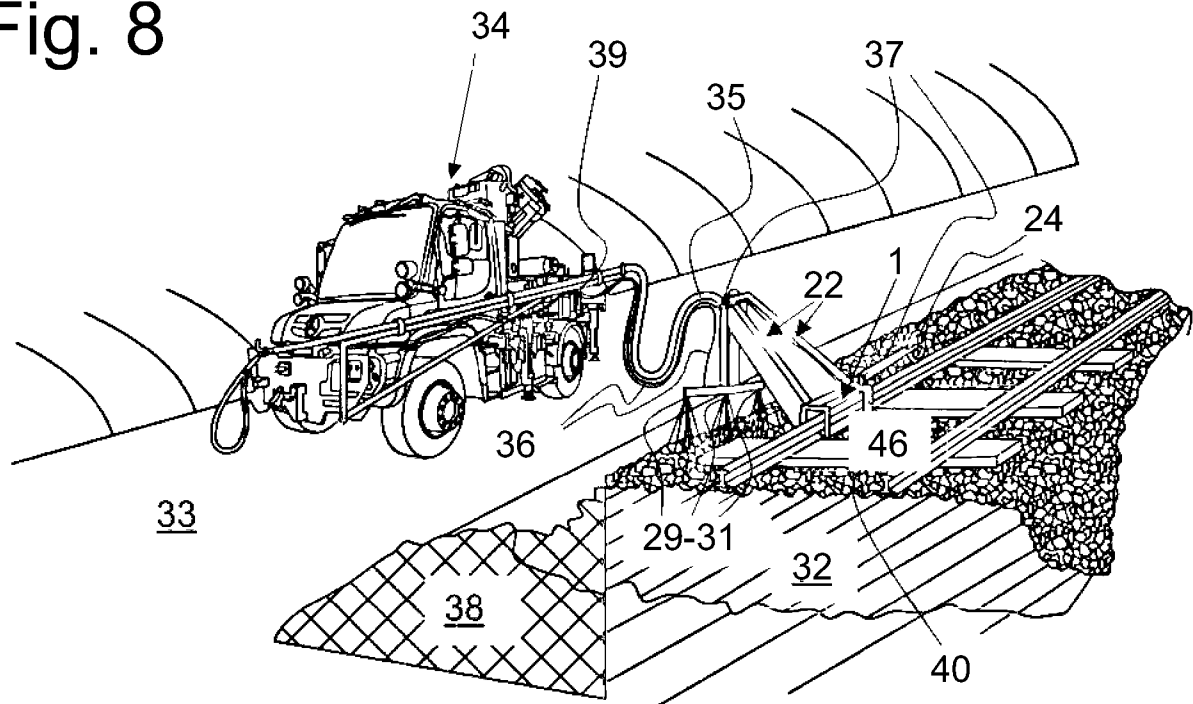


Fig. 9

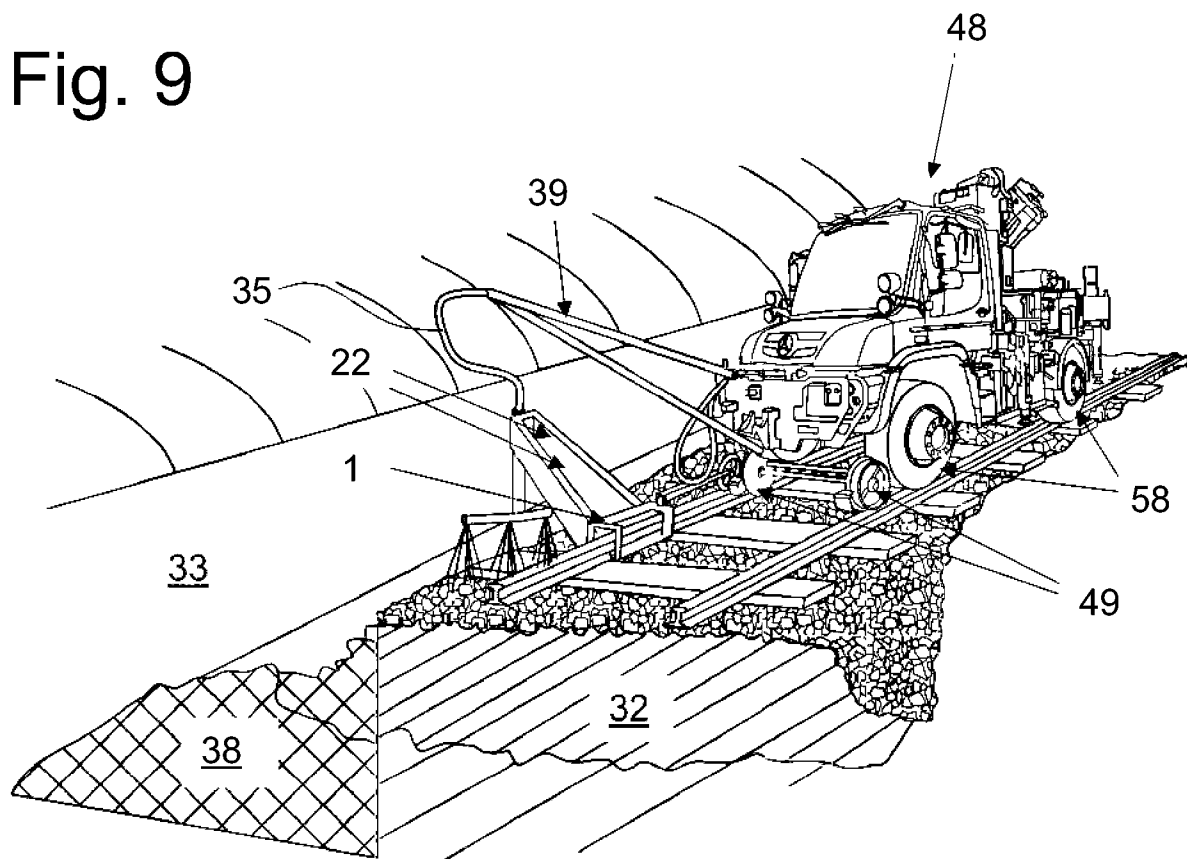


Fig. 10

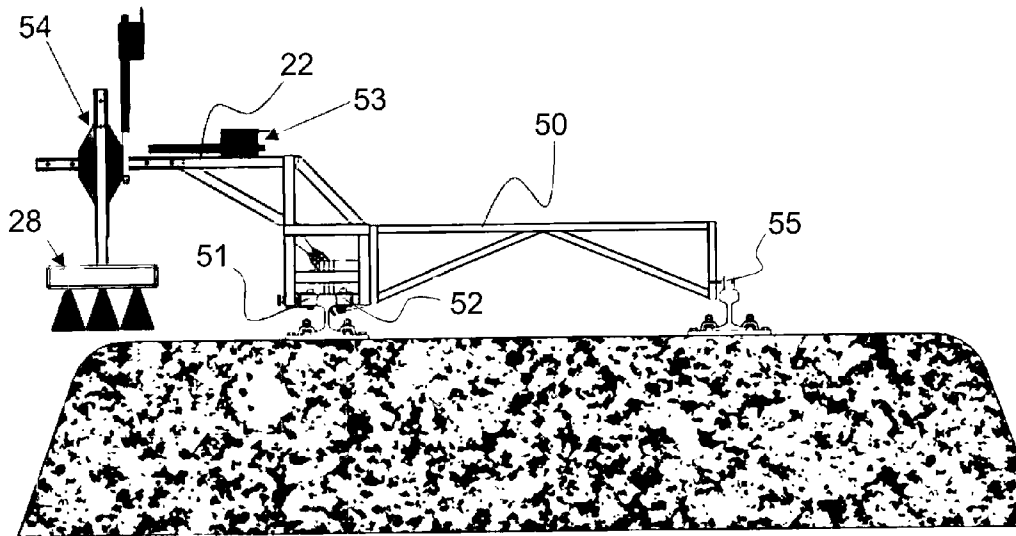


Fig. 11

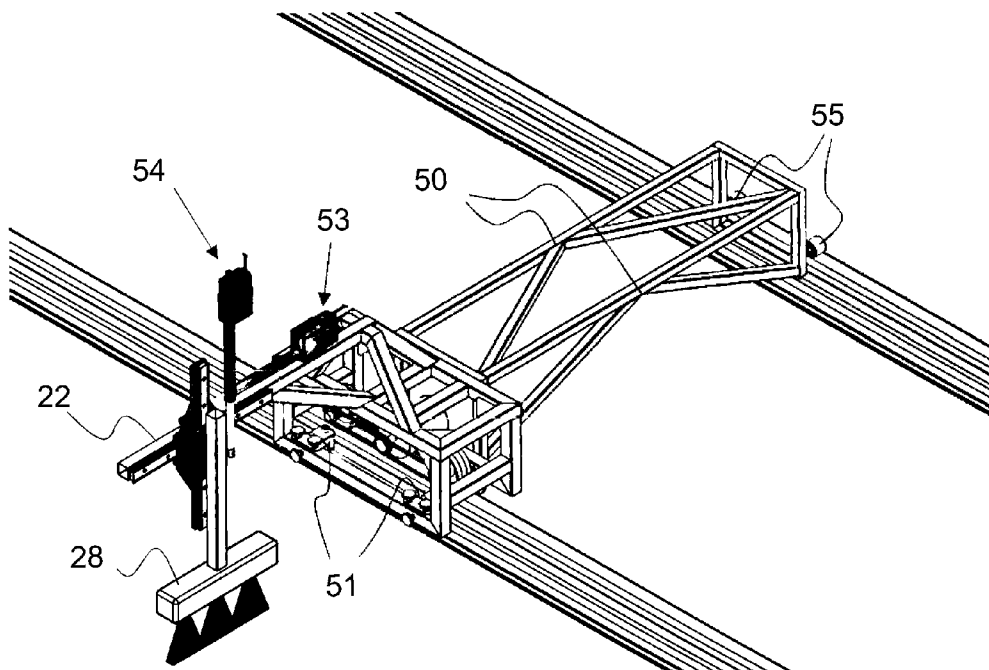


Fig. 12

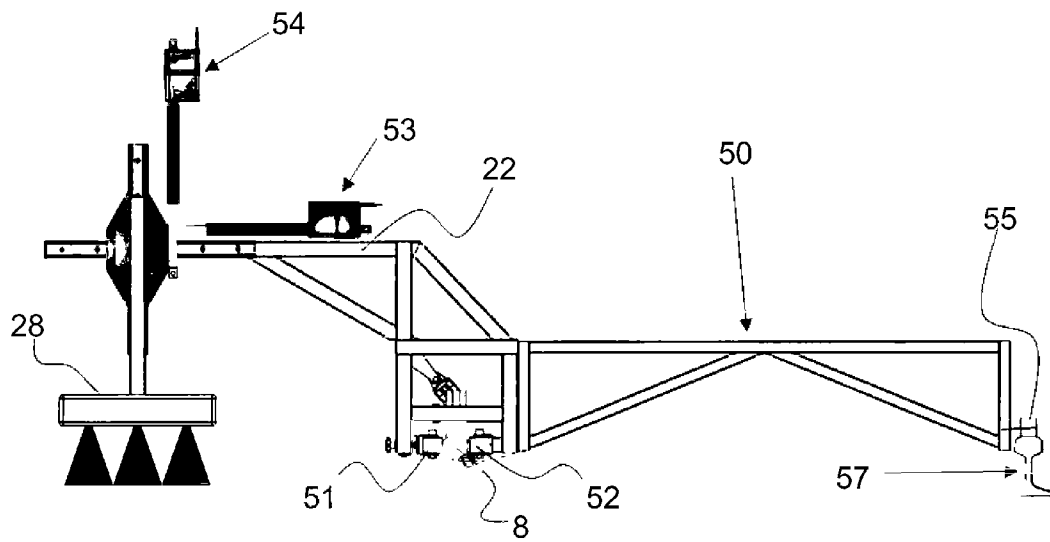


Fig. 13

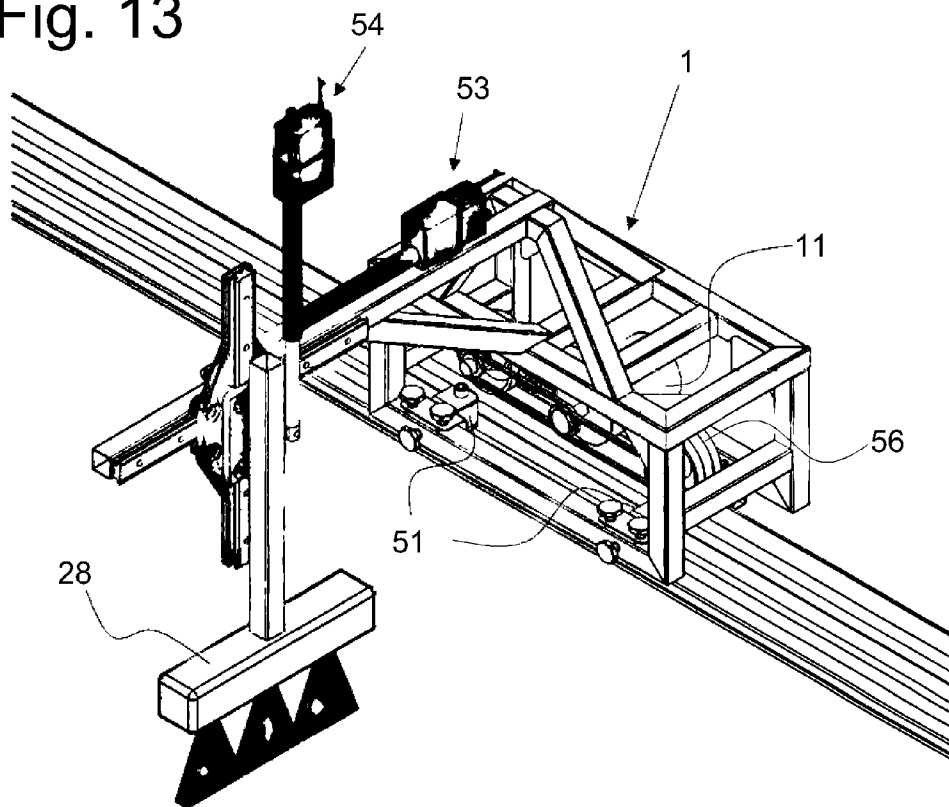


Fig. 14

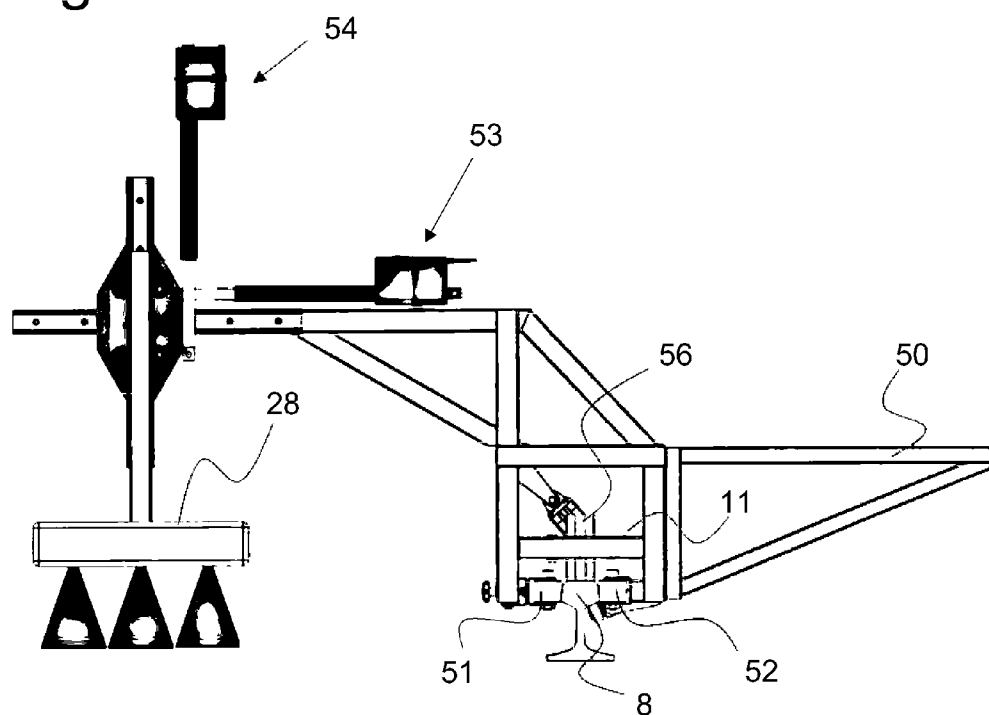


Fig. 15

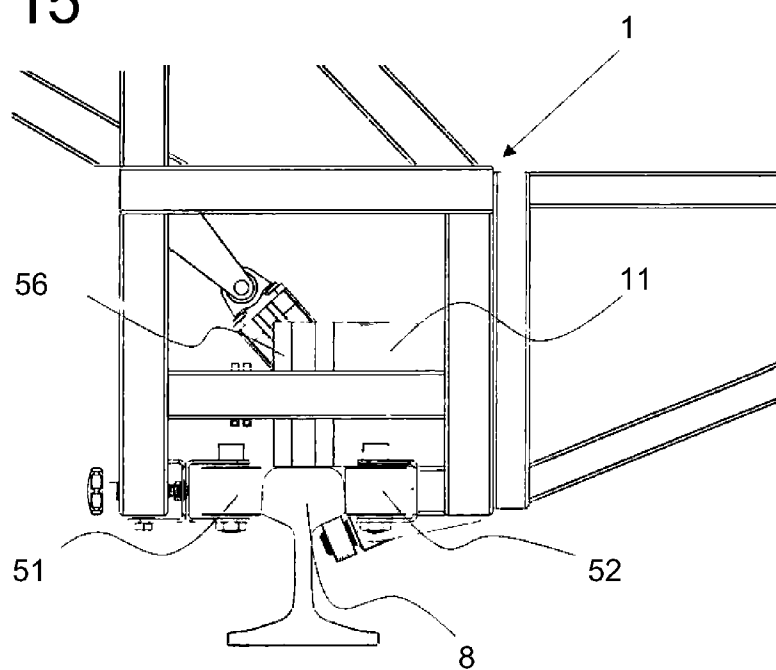


Fig. 16

