



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
08.02.2023 Patentblatt 2023/06

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E01B 27/17 ^(1968.09) **E01B 27/18** ^(1968.09)
E01B 27/20 ^(1968.09)

(21) Anmeldenummer: **22188192.3**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E01B 27/17; E01B 27/18; E01B 27/20

(22) Anmeldetag: **02.08.2022**

(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
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Plasser & Theurer Export Von Bahnbaumaschinen Gesellschaft m.b.H.**
1010 Wien (AT)

(72) Erfinder: **MARX, Lothar**
55126 Mainz (DE)

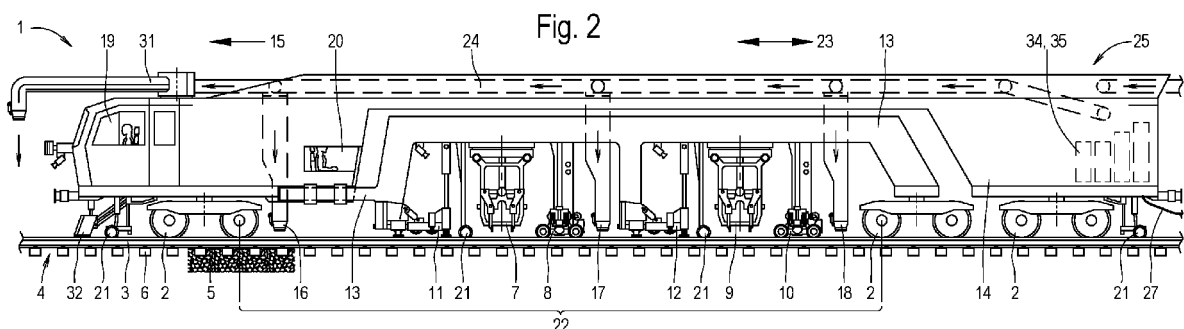
(30) Priorität: **04.08.2021 AT 506352021**

(54) **VERFAHREN UND MASCHINE ZUM BEARBEITEN EINES GLEISES**

(57) Verfahren zum Bearbeiten eines Gleises (4) mittels einer auf dem Gleis (4) verfahrbaren Gleisbaumaschine (1), wobei bezogen auf eine Arbeitsrichtung (15) vor einem ersten Stopfaggregat (7) mittels einer ersten Schotterverfüllvorrichtung (16) Schotter in das Gleis (4) eingebracht wird, wobei das Gleis (4) in einem durch zwei Schienenfahrwerke (2) begrenzten Bearbeitungsabschnitt (22) mittels eines ersten Hebe-/Richtaggregats (11) gehoben, gerichtet und mittels des ersten Stopfaggregats (7) unterstopft wird, wobei in demselben Bearbeitungsabschnitt (22) nacheinander folgende weitere

Arbeitsschritte durchgeführt werden:

- Stabilisieren des Schotterbetts (5) mittels eines ersten Stabilisierungsaggregats (8),
- Einbringen von Schotter in das Schotterbett (5) mittels einer zweiten Schotterverfüllvorrichtung (17),
- Heben, Richten und Unterstopfen des Gleises (4) mittels eines zweiten Hebe-/Richtaggregats (12) und eines zweiten Stopfaggregats (9) und
- Stabilisieren des Schotterbetts (5) mittels eines zweiten Stabilisierungsaggregats (10).



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Bearbeiten eines Gleises mittels einer auf dem Gleis verfahrbaren Gleisbaumaschine, wobei bezogen auf eine Arbeitsrichtung vor einem ersten Stopfaggregat mittels einer ersten Schotterverfüllvorrichtung Schotter in das Gleis eingebracht wird, wobei das Gleis in einem durch zwei Schienenfahrwerke begrenzten Bearbeitungsabschnitt mittels eines ersten Hebe-/Richtaggregats gehoben, gerichtet und mittels des ersten Stopfaggregats unterstopft wird. Zudem betrifft die Erfindung eine Maschine zur Durchführung des Verfahrens.

Stand der Technik

[0002] Ein solches Verfahren sowie eine zugehörige Maschine zur Durchführung eines solchen Verfahrens ist in der EP 1162309 B1 beschrieben. Diese offenbart eine in Arbeitsrichtung vor dem Stopfaggregat und dem zugehörigen Hebe-/Richtaggregat angeordnete Schotterverfüllvorrichtung bzw. Schurre zur Einbringung von Schotter in das Gleis. Dies ist auch insbesondere in Fig. 1 ersichtlich. Dabei wird in mehreren Arbeitsfahrten die endgültige Soll-Lage und Unterstopfung des Gleises hergestellt.

[0003] Im Allgemeinen ist die Schotterbewirtschaftung eines Gleises bei Neubau- oder Umbauarbeiten auch heute noch mit großem Aufwand verbunden. Vor allem der Einsatz zahlreicher unterschiedlicher Gleisbaumaschinen und der damit einhergehende Personalbedarf an Fachkräften sind enorme Kostenfaktoren. Derartige Gleisbauarbeiten erfordern im Vorhinein eine umfangreiche Planung, insbesondere eine durchdachte und abgestimmte Baustellen- und Schotterlogistik. Es gilt straffe Zeitvorgaben betreffend Gleissperren einzuhalten um den Bahnbetrieb im Personen- und Güterverkehr geringstmöglich zu beeinträchtigen. Eine steigende Nachfrage nach neuen, verbesserten Verfahren mit höherer Effizienz bei reduziertem Maschinenaufwand gibt Anlass für neue Ansätze.

Darstellung der Erfindung

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, für ein Verfahren der eingangs genannten Art eine dahingehende Verbesserung gegenüber dem Stand der Technik anzugeben, dass eine optimale Schotterverfüllung bei gleichzeitiger Bearbeitung des Gleises bei Neubau- oder Umbauarbeiten durchführbar ist. Insbesondere soll eine optimierte Baustellen- und Schotterlogistik für eine schnellere Wiederherstellung der betriebsbereiten Gleislage sorgen und dabei durch kürzere Sperrpausen und geringeren Maschineneinsatz eine höhere Wirtschaftlichkeit erreicht werden. Weiters ist es Aufgabe der Erfindung, eine entsprechende Gleisbaumaschine anzu-

geben.

[0005] Erfindungsgemäß werden diese Aufgaben gelöst durch ein Verfahren mit den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs 1 und eine Maschine gemäß den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs 10. Abhängige Ansprüche geben vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung an.

[0006] Dabei werden in demselben Bearbeitungsabschnitt nacheinander folgende weitere Arbeitsschritte durchgeführt:

- Stabilisieren des Schotterbetts mittels eines ersten Stabilisierungsaggregats,
- Einbringen von Schotter in das Schotterbett mittels einer zweiten Schotterverfüllvorrichtung,
- Heben, Richten und Unterstopfen des Gleises mittels eines zweiten Hebe-/Richtaggregats und eines zweiten Stopfaggregats und
- Stabilisieren des Schotterbetts mittels eines zweiten Stabilisierungsaggregats

[0007] Auf diese Weise werden gleichzeitig zwei Hebe-, Richt- und Unterstopfungsvorgänge mit jeweils nachfolgender Stabilisierung innerhalb des Bearbeitungsabschnitts durchgeführt. Gemäß dem Stand der Technik wird mittels einer ersten Schotterverfüllvorrichtung Schotter in das Gleis eingebracht und nachfolgend ein Hebe-, Richt- und Stopfvorgang durchgeführt. Dem ersten Stopfaggregat in Bezug auf die Arbeitsrichtung unmittelbar nachgeordnet folgt nun erfindungsgemäß das erste Stabilisierungsaggregat. Dabei kommt es durch Schwingungsanregung und Vibration bei gleichzeitig wirkender, vertikaler Auflast zu einer Umordnung des Schotters sowie zu einer homogenen und kompakteren Anordnung des gesamten Bettungsmaterials. In dem unmittelbar zuvor unterstopften Gleis liegt noch keine ausreichend dichte Kornpackung vor. Im Zuge der Stabilisierung kann nun Schotter in verbliebene Hohl- und Freiräume des Bettungsaufbaus nachfließen, wodurch die Schotterbettung infolge einen höheren Verdichtungsgrad aufweist. Rund um die Schwellen, wie auch in den Schwellenzwischenfächern nachfließender Schotter führt an der Oberseite der Bettung zu einer fehlenden Schotterdeckung. Da diese für die weitere Bearbeitung von großer Bedeutung ist, wird dem ersten Stabilisierungsaggregat nachfolgend Schotter mittels der zweiten Schotterverfüllvorrichtung ins Gleis eingebracht. Dadurch ist eine für den folgenden, zweiten Hebe-, Richt- und Stopfvorgang entsprechende Schottermenge für die Erzielung einer präzisen und qualitativ hochwertigen Gleislage mit langer Standzeit gewährleistet. Eine geringere, nicht ausreichende Schotterdeckung würde ein mangelhaftes Resultat von deutlich geringerer Standzeit zur Folge haben. Analog dazu folgt dem zweiten Hebe-, Richt- und Stopfvorgang eine weitere Homogenisierung und Verdichtung der Schotterbettung mittels des zweiten Stabilisierungsaggregats.

[0008] Je nach länderspezifischen Regelwerken, wie

auch Vorschriften der Gleisinfrastrukturbetreiber hat bei Neubau- wie auch Umbauarbeiten von Gleisanlagen das Herstellen der Soll-Lage des Gleises durch Unterstopfen und Stabilisieren in mehreren Durchgängen zu erfolgen. Dabei sind üblicherweise zwei Stopfvorgänge wie auch zwei Stabilisierungen gefordert. Zur Erreichung einer hohen Stabilität wird die Durcharbeitung in der Regel lagenweise bei unterschiedlichen Lagenstärken vorgeschrieben. Damit einhergehend werden je Lage die Minimal- und Maximalwerte für das Heben und Richten des Gleises festgelegt.

[0009] Ein wesentlicher Vorteil dieses erfindungsgemäßen Verfahrens ist dabei durch die Kombination der Hebe-, Richt-, Stopf und Stabilisierungsvorgänge mit der zwischendurch erfolgenden Schottereinbringung im selben Bearbeitungsabschnitt gegeben. Dadurch ist es möglich, die Gleisarbeiten bei Neubau, wie auch bei Umbau mit oder ohne Bettungsreinigung gleichzeitig mit einer einzigen Maschine auszuführen. Die Vorgänge des lagenweisen Hebens, Richtens und Unterstopfens des Gleises werden nicht durch Einschotterungs- und Stabilisierungsarbeiten unterbrochen. Auch entstehen keine verzögernden Behinderungen im Gesamtablauf, der Netzbetrieb bleibt von Rangierfahrten verschont. Die gegenüber bisherigen Arbeitsabläufen nach dem Stand der Technik wesentlich schnellere Wiederherstellung der Gleislage und Freigabe für den Regelbetrieb zeichnet sich folglich durch eine signifikante Reduzierung der Baukosten aus.

[0010] Vorteilhaft ist, wenn nach dem zweiten Stabilisierungsaggregat Schotter mittels einer dritten Schotterverfüllvorrichtung eingebracht wird. Während des zweiten Stabilisierungsvorganges nachfließender Schotter führt gegebenenfalls an der Bettungsobenseite erneut zu einem Schottermangel. Dieser mögliche Mangel wird durch die dritte Schotterverfüllung entsprechend behoben. Dies stellt eine wichtige Voraussetzung für die Herstellung des definierten Regelbettungsquerschnitts gemäß den Oberbauvorschriften dar.

[0011] Zudem ist es von Vorteil, dass die Schotterverfüllvorrichtungen mittels einer Fördereinrichtung mit Schotter aus einem in der Gleisbaumaschine angeordneten Schotterspeicher gespeist werden. Die Fördereinrichtung versorgt dabei sämtliche Schotterverfüllvorrichtungen bedarfsgerecht mit Schotter, der dem Schotterspeicher entnommen wird. Der Arbeitsablauf im Baustellenbereich wird nicht wie üblich durch behindernde Umladungen von Schotter oder Schottertransportzüge sowie einen abwechselnden Einsatz zahlreicher Gleisbau- und Transportmaschinen gestört.

[0012] Eine Ausprägung der Erfindung sieht vor, dass die Schotterverfüllvorrichtungen mittels einer Fördereinrichtung mit Schotter aus wenigstens einem, bezogen auf die Arbeitsrichtung hinter der Gleisbaumaschine angekoppelten Speicherwaggon, gespeist werden. Die Maschine wird dabei mit Schotter aus dem internen Schotterspeicher, und/oder über Speicherwaggons versorgt. Werden je nach Arbeitseinsatz größere Schottermengen

benötigt, die durch den internen Schotterspeicher allein nicht abgedeckt werden können, so wird die erforderliche Schottermenge durch einen Speicherwaggon oder eine entsprechende Kombination aus mehreren Speicherwaggons bereitgestellt. Dadurch ist eine variable Skalierbarkeit bei voller Flexibilität im Einsatz gegeben. Ein mit großem Aufwand und erheblichen Umständen verbundenes Sperren und Blockieren eines oder mehrerer Nachbargleise zur Schotterversorgung ist nicht mehr erforderlich.

[0013] Vorteilhafterweise ist vorgesehen, dass Schotter an den Schotterverfüllvorrichtungen voneinander unabhängig dosiert in das Gleis eingebracht wird und dass die jeweilige Schottermenge pro Zeiteinheit von einem Steuer- und Regelungssystem entsprechend den hinterlegten und/oder eingestellten Vorgaben durch Ansteuerung von Aktoren an der Fördereinrichtung und an den jeweiligen Schotterverfüllvorrichtungen eingebracht wird. Dadurch kann an den Schotterverfüllvorrichtungen mittels entsprechender Dosiereinrichtungen und zugehöriger Aktoren bedarfsgerecht die jeweils benötigte Schottermenge zugeführt werden. So ist weiters auch die Fördergeschwindigkeit der Gurt- bzw. Bandförderer anpass- und regelbar. Gurt- bzw. Bandförderer für Schüttgut stellen üblicherweise die Kernkomponenten der Fördereinrichtung dar.

[0014] Auch ist es vorteilhaft, wenn mittels eines Videosystems und entsprechend eingerichteter Sensorik sowie Messtechnik in den jeweiligen Arbeitsbereichen der Schotterverfüllvorrichtungen vorherrschende Ist-Zustände des jeweils laufenden Arbeitsprozesses erfasst werden, wobei diese Ist-Zustände anhand von Messgrößen an eine Recheneinheit übergeben und mithilfe von Bewertungs- und Berechnungsalgorithmen verarbeitet werden, wobei diese verarbeiteten Informationen des Ist-Zustandes weiters mittels des Steuer- und Regelungssystems mit hinterlegten Soll-Vorgaben abgeglichen werden und darauf basierend eine entsprechende Ansteuerung der Aktoren an der Fördereinrichtung und an den jeweiligen Schotterverfüllvorrichtungen vorgenommen wird. Durch ein gezieltes Erfassen und Auswerten der jeweils vorherrschenden Ist-Zustände wird durch entsprechendes Ansteuern der Aktoren ein optimales Verfüllungsergebnis der eingebrachten Schottermenge erreicht. Auch wird dadurch einem ungewollten Einbringen von zu viel Schotter und damit verbundenen, aufwendigen Nacharbeiten zur Beseitigung überschüssigen Materials vorgebeugt. Der gesamte Arbeits- und Steuerungsprozess kann wahlweise vollautomatisch, oder teilautomatisiert erfolgen. Im teilautomatisierten Betriebsmodus kann das Bedienpersonal durch optische und/oder akustische Melde-, Signal-, oder Anzeigeeinrichtungen im Arbeitsablauf bestmöglich unterstützt werden. Der vollautomatische Betriebsmodus zeichnet sich darüber hinaus durch maximale Unterstützung des Bedienpersonals aus und ermöglicht dadurch freie Kapazitäten für andere Arbeitsaufgaben oder Tätigkeiten im Rahmen des Baustelleneinsatzes.

[0015] Eine sinnvolle Variante der Erfindung sieht vor, dass auf dem Gleis überschüssiger Schotter mittels einer in Arbeitsrichtung allen Arbeitsschritten des Hebens/Richtens, Unterstopfens und Stabilisierens nachfolgend angeordneten Schotteraufnahmevorrichtung aufgenommen wird und mithilfe der Fördereinrichtung dem Schotterspeicher und/oder dem wahlweise angekoppelten Speicherwaggon zugeführt wird. Dadurch werden direkt anschließend an die vorhergehenden Arbeitsschritte an den Schwellen und Schienenbefestigungen zurückbleibende Steine bzw. Schotterreste beseitigt und eine den Betreibervorgaben für einen sicheren Bahnbetrieb entsprechende, saubere Beschaffenheit des Gleises hergestellt. Auch gegebenenfalls nicht benötigter, zwischen Schwellen überschüssiger Schotter kann auf diese Weise beseitigt werden. Dabei wird der Schotter üblicherweise mittels einer rotierenden Bürstewelle aufgenommen und an die Fördereinrichtung übergeben. Von dieser wird der Schotter wahlweise in den Schotterspeicher oder einen Speicherwaggon gefördert. Die Wahl des Zielspeichers kann dabei manuell oder automatisch in Abhängigkeit des jeweils vorherrschenden Füllstandes erfolgen. Erreicht der interne Schotterspeicher eine festgelegte Füllobergrenze, so wird der Speicherwaggon gespeist. Wird eine Kombination aus mehreren Speicherwaggons eingesetzt, so kann durch geeignete Auswahl und Ausführung der Speicherwaggons der Schotter von Speicherwaggon zu Speicherwaggon weitergefordert werden und somit eine Erweiterung der Speicherkapazitäten durch nahezu unbegrenzte Hochskalierung erreicht werden.

[0016] In einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass überschüssige Mengen des mit der Schotteraufnahmevorrichtung aufgenommenen Schotters, die keinem Speicher zugeführt werden können, mittels einer Abwurfeinrichtung in einem Bereich seitlich außerhalb des Gleises abgeworfen werden. Innerhalb der Fördereinrichtung unerwünschte oder für die weiteren Arbeitsschritte nicht weiter benötigte Schottermenge können dadurch schnell und einfach aus der Maschine ausgeschieden werden. Auch bei einem oder eventuell mehreren vollen Speichern kann dieser Vorgang durchgeführt werden. Dabei wird der Schotter seitlich des Gleises oder auf ein benachbartes Gleis mittels der Abwurfeinrichtung ausgestoßen oder umgefüllt. Die Abwurfposition kann dabei eingestellt wie auch variabel verändert werden.

[0017] Es ist zudem vorteilhaft, dass mittels einer in Arbeitsrichtung sämtlichen Hebe-/Richt-, Stopf- und Stabilisierungsaggregaten vorgeordneten Pflug- bzw. Schotterverteilvorrichtung eine Grundeinschotterung des Gleises vorgenommen wird. Damit wird auf einfache und effiziente Weise eine erste Schotterverteilung einer beispielsweise bereits erfolgten Grundeinschotterung des Gleises umgesetzt. Im einfachsten Fall wird durch einen Frontpflug an der Spitze der Maschine eine gleichmäßige Verteilung von Schotteranhäufungen bei gleichzeitiger Gewährleistung eines sicheren Arbeitsbetriebs und Schutz der Schienenfahrwerke erreicht.

[0018] Die erfindungsgemäße Gleisbaumaschine zur Durchführung eines der angegebenen Verfahren umfasst einen Maschinenrahmen und einen gegenüber dem Maschinenrahmen in Verlaufsrichtung des Gleises bewegbaren Satellitenrahmen, wobei auf dem Satellitenrahmen das erste Hebe-/Richtaggregat und das diesem zugeordnete, erste Stopfaggregat angebracht sind, weiters umfasst diese die bezogen auf die Arbeitsrichtung vor dem ersten Hebe-/Richtaggregat sowie vor dem ersten Stopfaggregat angeordnete erste Schotterverfüllvorrichtung. Dabei sind die folgenden Vorrichtungen und Aggregate auf dem Satellitenrahmen an das erste Stopfaggregat in Arbeitsrichtung betrachtet nacheinander angeordnet:

- das erste Stabilisierungsaggregat,
- die zweite Schotterverfüllvorrichtung,
- das zweite Hebe-/Richtaggregat und das diesem zugeordnete, zweite Stopfaggregat,
- das zweite Stabilisierungsaggregat.

Die solcherart ausgebildete Maschine ermöglicht eine optimale Schotterverfüllung und Bearbeitung des Gleises bei nur einer Überfahrt in einem Durchgang. Eine Wiederherstellung der betriebsbereiten Gleislage ist in kürzeren Sperrpausen bei geringerem Personal- und Maschineneinsatz realisierbar.

[0019] Dabei ist es von Vorteil, wenn bezogen auf die Arbeitsrichtung nach dem zweiten Stabilisierungsaggregat eine dritte Schotterverfüllvorrichtung angeordnet ist. Durch den beim zweiten Stabilisierungsvorgang nachfließender Schotter ist gegebenenfalls an der Bettungsoberseite erneut ein Schottermangel vorhanden. Dieser mögliche Mangel ist durch die dritte Schotterverfüllvorrichtung behebbbar.

[0020] In einer Ausprägung der Erfindung ist vorgesehen, dass ein Schotterspeicher und eine Fördereinrichtung zum Fördern des Schotters zwischen den Schotterverfüllvorrichtungen, dem Schotterspeicher und/oder einem angekoppelten Speicherwaggon eingerichtet ist. Durch den Schotterspeicher und die Fördereinrichtung ist ein bedarfsgerechter Schottertransport in unterschiedliche Förderrichtungen innerhalb der Maschine und den jeweiligen Übergabestellen eventuell eingesetzter Speicherwaggons sichergestellt.

[0021] Zudem ist vorgesehen, dass die Gleisbaumaschine mehrteilig ausgeführt ist, dass ein erster Maschinenteil die Schotterverfüllvorrichtungen, die Stabilisierungsaggregate, die Stopfaggregate und die zugehörigen Hebe-/Richtaggregate umfasst, dass ein zweiter Maschinenteil eine Schotteraufnahmevorrichtung umfasst und dass die beiden Maschinenteile über eine Kuppelvorrichtung miteinander verbunden sind. Durch die mehrteilige Maschinenausführung ist ein flexibler Maschineneinsatz ohne eine Überschreitung maximal zulässiger Achslasten je Schienenfahrwerk möglich.

[0022] Es ist sinnvoll, dass ein Steuer- und Regelungssystem, eine Recheneinheit und ein Videosystem sowie

Sensorik und Messtechnik eingerichtet sind. Dadurch ist eine größtmögliche Unterstützung des Bedienpersonal durch Assistenzsysteme bis hin zum vollautomatische Betriebsmodus gegeben.

[0023] In einer Weiterbildung ist es vorteilhaft, wenn eine Abwurfeinrichtung für Schotter sowie eine in Arbeitsrichtung sämtlichen Vorrichtungen und Arbeitsaggregaten vorgeordnete Pflugvorrichtung eingerichtet sind. Mittels des Pflugs ist eine erste Schotterverteilung durchführbar. Neben einem an der Spitze der Maschine angeordneten Frontpflug, sind für einen noch vielseitigeren und effizienteren Maschineneinsatz auch ein Flankenflug, ein Mittelpflug und/oder ein Stimpflug einsetzbar.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0024] Die Erfindung wird nachfolgend in beispielhafter Weise unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren erläutert. Es zeigen in schematischer Darstellung:

Fig. 1 Gleisbaumaschine in Seitenansicht

Fig. 2 1. Maschinenteil der Gleisbaumaschine aus Fig. 1

Fig. 3 2. Maschinenteil der Gleisbaumaschine aus Fig. 1

Beschreibung der Ausführungsformen

[0025] Die in den Figuren 1-3 schematisch dargestellte Gleisbaumaschine 1 ist mittels Schienenfahrwerken 2 auf Schienen 3 eines Gleises 4 verfahrbar. In einem Schotterbett 5 gelagerte Schwellen 6 bilden mit den daraufbefestigten Schienen 3 das Gleis 4. Zur Durchführung des vorliegenden Verfahrens umfasst die Gleisbaumaschine 1 ein erstes Stopfaggregat 7, ein erstes Stabilisierungsaggregat 8, ein zweites Stopfaggregat 9 und ein zweites Stabilisierungsaggregat 10. Den beiden Stopfaggregaten 7, 9 sind je ein erstes und zweites Hebe-/Richtaggregat 11, 12 vorgeordnet. Diese sind vorteilhafterweise zum vertikalen Heben, wie auch zum seitlichen Richten des Gleises 4 vorgesehen. Die genannten Aggregate 7-12 sind auf einem Satellitenrahmen 13, in weiterer Folge auch als Satellit 13 bezeichnet, angeordnet und einseitig auf einem Schienenfahrwerk 2 gelagert. Die andere Seite des Satellits 13 ist auf einem Maschinenrahmen 14 beweglich gelagert, der Satellit 13 ist dadurch relativ gegenüber diesem verschiebbar.

[0026] Zur Schotterreinbringung in das Gleis 4 ist in Arbeitsrichtung 15 betrachtet vor dem ersten Hebe-/Richtaggregat 11 eine erste Schotterverfüllvorrichtung 16, nach dem ersten Stabilisierungsaggregat 8 eine zweite Schotterverfüllvorrichtung 17 und nach dem zweiten Stabilisierungsaggregat 10 eine dritte Schotterverfüllvorrichtung 18 angeordnet. Die Schotterverfüllvorrichtungen 16, 17, 18 sind dabei je nach Ausführungsvariante auf dem Maschinenrahmen 14, oder dem Satellit 13 angebracht. Eine Dosierung der jeweils einzubringenden Schottermenge erfolgt über nicht dargestellte, an den

Schotterverfüllvorrichtungen 16, 17, 18 eingerichteten Aktoren.

[0027] An der Spitze, wie auch am Ende der Gleisbaumaschine 1 ist je eine Fahrerkabine 19 angeordnet, die einen Führerstand umfasst. In unmittelbarer Nähe zum Satellit 13 ist auf dem Maschinenrahmen 14 eine Bedienerkabine 20 installiert. Dabei ist für einen Bediener während der Gleisbauarbeiten eine gute Sicht auf den Satellit 13 und sämtliche dort angeordnete Aggregate gewährleistet. Zusätzlich ist ein Videosystem eingerichtet, um den Bediener im Arbeitseinsatz zu unterstützen und nicht optimal einsehbare Arbeitsvorgänge an der Maschine 1 auf entsprechende Anzeigeeinrichtungen zu übertragen. In einer anderen Ausstattungsvariante der Maschine 1 sind die Fahrerkabine 19 und die Bedienerkabine 20 als eine gemeinsame Einheit ausgeführt, wobei die Bedienung und Steuerung der Arbeitsvorgänge über einen Bedienstand mit entsprechenden Instrumenten und Anzeigeeinrichtungen erfolgt. Für ein Erfassen der Gleislage ist ein Nivellier- und Richtbezugssystem 21 eingerichtet. Dieses umfasst eine präzise Sehnenanordnung sowie zugehörige Sensorik und Messtechnik. Mittels diesem wird insbesondere die vor der Gleisbearbeitung vorherrschende Ist-Lage, als auch die nach den Arbeiten hergestellte Ist-Lage erfasst.

[0028] Ein Bearbeitungsabschnitt 22 ist durch den sich zwischen zwei Schienenfahrwerken 2 erstreckenden Raum definiert. Innerhalb dieses Abschnitts 22 sind sämtliche, bereits erläuterte Aggregate 7-12 für eine Durcharbeitung und Herstellung der Soll-Lage des Gleises 4 angeordnet. Die Stopfaggregate 7, 9 sind in Richtung einer Gleisachse 23 gegenüber dem Satellit 13 verstellbar gelagert, um den Abstand der Stopfaggregate 7, 9 zueinander anzupassen. Dadurch ist ein Unterstopfen des Gleises 4 mit variierendem Abstand der Schwellen 6 durchführbar. In einer Ausgestaltungsvariante kann eines der Stopfaggregate 7, 9 zum Bearbeiten von Weichen querverschiebbar zur Gleisachse 23 und/oder um die eigene vertikale Hochachse drehbar ausgeführt sein. Die Aggregate 7-12 sind über Aktoren bzw. Stellantriebe gegenüber dem Satellit 13 anheb- und absenkbar.

[0029] Im Allgemeinen sind für den Arbeitsbetrieb bzw. die Gleisdurcharbeitung unterschiedliche Betriebsmodi, insbesondere kontinuierlich und zyklisch, anwendbar. Bei Ausführung eines kontinuierlichen Betriebsmodus wird die Maschine 1 auf dem Gleis 4 annähernd gleichmäßig in Arbeitsrichtung 15 bewegt, während der Satellit 13 abwechselnd vor- und zurückbewegt wird. Entsprechend dieser Bewegung des Satellits 13 verändert der Bearbeitungsabschnitt 22 im Arbeitsverfahren seine Länge bzw. Größe. Im zyklischen Betriebsmodus wird der Satellit 13 gegenüber dem Maschinenrahmen 14 nicht bewegt, es wird die gesamte Maschine 1 beschleunigt und gebremst. Die Stabilisierungsaggregate 8, 10 werden jedenfalls durch Längsverschiebung gegenüber dem Satellit 13 oder gegenüber dem Maschinenrahmen 14 kontinuierlich vorwärtsbewegt.

[0030] Die Schotterverfüllvorrichtungen 16, 17, 18

werden mittels einer Fördereinrichtung 24 mit Schotter versorgt. Die Fördereinrichtung 24 umfasst dabei zahlreiche zueinander ausgerichtete Bandförderer, die sich über die gesamte Maschine 1 erstrecken. Die Maschine 1 ist für eine höhere Flexibilität im Einsatz, wie auch zur Einhaltung der zulässigen Achslasten der Schienenfahrwerke 2 in zwei Maschinenteile 25, 26 gegliedert. Mittels einer Kuppelvorrichtung 27 sind die beiden Maschinenteile 25, 26 zueinander kuppelbar. Der in Arbeitsrichtung 15 betrachtet erste Maschinenteil 25 ist hauptsächlich für die Ausführung der Prozesse der Schottereinbringung, des Hebens und Richtens, des Unterstopfens und des Stabilisierens vorgesehen. Diesem nachfolgend ist der zweite Maschinenteil 26 vorwiegend für die Schotteraufnahme und Schotterspeicherung eingesetzt. Die beiden Maschinenteile 25, 26 sind dahingehend ausgeführt, dass Schotter mittels der Fördereinrichtung 24 über die Kuppelstelle hinweg gefördert und zwischen den Maschinenteilen 25, 26 ausgetauscht wird.

[0031] Ein im zweiten Maschinenteil 26 integrierter Schotterspeicher 28 dient der Schotterversorgung für Arbeitseinsätze kleineren und mittleren Umfangs. Für größere Arbeiten mit hohem Schotterumsatz ist das Ende des zweiten Maschinenteils 26 derart ausgeprägt, dass aus einem ankuppelbaren Speicherwaggon 29 eingespeicherter Schotter übernommen und mittels der Fördereinrichtung 24 weiterverteilt wird. Dabei werden beladene und entladene Speicherwaggons 29 zur Beförderung von Schüttgütern wie Schotter, Sand oder Abraum eingesetzt. Speicherwaggons 29 dieser Art werden gebräuchlich auch als Materialförder- und Silowagen "MFS" bezeichnet. In Fig. 3 ist ein Speicherwaggon 29 in Ansätzen strichliert dargestellt. Zur Erweiterung der Speicherkapazität können Speicherwaggons 29 zu einer nahezu beliebig langen Förderkette für Schüttgut aneinandergekoppelt werden.

[0032] Auf dem Gleis 4 überschüssiger Schotter wird mittels einer Schotteraufnahmevorrichtung 30 mit integrierter Bürste und/oder Saugvorrichtung in die Fördereinrichtung 24 aufgenommen. Der aufgenommene Schotter wird entweder in den Schotterspeicher 28 gefördert, oder direkt zu den Schotterverfüllvorrichtungen 16, 17, 18 geleitet.

[0033] Bei vollen Speichern 28, 29, wie auch zum Entleeren dieser, kann Schotter mittels einer Abwurfvorrichtung 31 abgeworfen werden. Die Abwurfvorrichtung 31 ist auf dem Dach des ersten Maschinenteils 25 angeordnet und drehbar gelagert. Ein Abwurf ist auf diese Weise wahlweise neben das Gleis 4, auf ein benachbartes Gleis, oder ein dort bereitgestelltes Fördermittel, beispielsweise einen Waggon, möglich.

[0034] An der Spitze der Maschine 1 ist ein absenkbarer Pflug 32 angebracht, der als sogenannter Frontpflug ausgeführt ist. Dieser dient einer ersten Schotterverteilung einer bereits erfolgten Grundeinschotterung des Gleises 4. Eine weitere Pflug- bzw. Schotterverteilvorrichtung 33 ist im zweiten Maschinenteil 26 vor der Schotteraufnahmevorrichtung 30 und damit der dritten Schot-

terverfüllvorrichtung 18 nachfolgend angeordnet. Diese umfasst einen Mittelpflug mit kombiniertem Flankenpflug zum Schotterprofilieren. Auf diese Weise wird eine Herstellung der geforderten Querschnittsprofilierung des Schotterbettes 5, unter anderem die Bearbeitung und Glättung der seitlichen Bettungsflanken erreicht. Weiters sind ein Steuer- und Regelungssystem 34 sowie eine Recheneinheit 35 in einem geschützten Bereich an der Maschine 1 verbaut. Je nach Ausstattung der Maschine 1 können diese auch in einer der Fahrerkabinen 19 angeordnet sein. Auch ist in gut ausgerüsteten Maschinen Ausführungen ein System zum Erfassen des Gleises 4, sowie möglicher Hindernisse im Gleisbereich, beispielsweise mittels eines Rotations-Laserscanners, eingerichtet.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Bearbeiten eines Gleises (4) mittels einer auf dem Gleis (4) verfahrbaren Gleisbaumaschine (1), wobei bezogen auf eine Arbeitsrichtung (15) vor einem ersten Stopfaggregat (7) mittels einer ersten Schotterverfüllvorrichtung (16) Schotter in das Gleis (4) eingebracht wird, wobei das Gleis (4) in einem durch zwei Schienenfahrwerke (2) begrenzten Bearbeitungsabschnitt (22) mittels eines ersten Hebe-/Richtaggregats (11) gehoben, gerichtet und mittels des ersten Stopfaggregats (7) unterstopft wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** in demselben Bearbeitungsabschnitt (22) nacheinander folgende weitere Arbeitsschritte durchgeführt werden:
 - Stabilisieren des Schotterbetts (5) mittels eines ersten Stabilisierungsaggregats (8),
 - Einbringen von Schotter in das Schotterbett (5) mittels einer zweiten Schotterverfüllvorrichtung (17),
 - Heben, Richten und Unterstopfen des Gleises (4) mittels eines zweiten Hebe-/Richtaggregats (12) und eines zweiten Stopfaggregats (9) und
 - Stabilisieren des Schotterbetts (5) mittels eines zweiten Stabilisierungsaggregats (10)
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem zweiten Stabilisierungsaggregat (10) Schotter mittels einer dritten Schotterverfüllvorrichtung (18) eingebracht wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schotterverfüllvorrichtungen (16, 17, 18) mittels einer Fördereinrichtung (24) mit Schotter aus einem in der Gleisbaumaschine (1) angeordneten Schotterspeicher (28) gespeist werden.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet,**

- zeichnet, dass** die Schotterverfüllvorrichtungen (16, 17, 18) mittels der Fördereinrichtung (24) mit Schotter aus wenigstens einem, bezogen auf die Arbeitsrichtung (15) hinter der Gleisbaumaschine (1) angekoppelten Speicherwaggon (29), gespeist werden.
5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** Schotter an den Schotterverfüllvorrichtungen (16, 17, 18) voneinander unabhängig dosiert in das Gleis (4) eingebracht wird und dass die jeweilige Schottermenge pro Zeiteinheit von einem Steuer- und Regelungssystem (34) entsprechend den hinterlegten und/oder eingestellten Vorgaben durch Ansteuerung von Aktoren an der Fördereinrichtung (24) und an den jeweiligen Schotterverfüllvorrichtungen (16, 17, 18) eingebracht wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels eines Videosystems und entsprechend eingerichteter Sensorik sowie Messtechnik in den jeweiligen Arbeitsbereichen der Schotterverfüllvorrichtungen (16, 17, 18) damit vorherrschende Ist-Zustände des jeweils laufenden Arbeitsprozesses erfasst werden, dass diese Ist-Zustände anhand von Messgrößen an eine Recheneinheit (35) übergeben und mithilfe von Bewertungs- und Berechnungsalgorithmen verarbeitet werden, dass diese verarbeiteten Informationen des Ist-Zustandes weiters mittels des Steuer- und Regelungssystems (34) mit hinterlegten Soll-Vorgaben abgeglichen werden und darauf basierend eine entsprechende Ansteuerung der Aktoren an der Fördereinrichtung (24) und an den jeweiligen Schotterverfüllvorrichtungen (16, 17, 18) vorgenommen wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf dem Gleis (4) überschüssiger Schotter mittels einer in Arbeitsrichtung (15) allen Arbeitsschritten des Hebens/Richtens, Unterstopfens und Stabilisierens nachfolgend angeordneten Schotteraufnahmevorrichtung (30) aufgenommen wird und mithilfe der Fördereinrichtung (24) dem Schotterspeicher (28) und/oder dem wahlweise angekoppelten Speicherwaggon (29) zugeführt wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** überschüssige Mengen des mit der Schotteraufnahmevorrichtung (30) aufgenommenen Schotters, die keinem Speicher (28, 29) zugeführt werden können, mittels einer Abwurfeinrichtung (31) in einem Bereich seitlich außerhalb des Gleises (4) abgeworfen werden.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels einer in Arbeitsrichtung (15) sämtlichen Hebe-/Richt-, Stopf- und Stabilisierungsaggregaten (7-12) vorgeordneten Pflugvorrichtung (32) eine Grundeinschotterung des Gleises (4) vorgenommen wird.
10. Gleisbaumaschine (1) zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 9, auf Schienenfahrwerken (2) auf dem in Schotter gebetteten Gleis (4) verfahrbar, umfassend einen Maschinenrahmen (14) und einen gegenüber dem Maschinenrahmen (14) in Verlaufsrichtung des Gleises (4) bewegbaren Satellitenrahmen (13), wobei auf dem Satellitenrahmen (13) das erste Hebe-/Richtaggregat (11) und das diesem zugeordnete, erste Stopfaggregat (7) angebracht sind, weiters umfassend die bezogen auf die Arbeitsrichtung (15) vor dem ersten Hebe-/Richtaggregat (11) sowie vor dem ersten Stopfaggregat (7) angeordnete erste Schotterverfüllvorrichtung (16), **dadurch gekennzeichnet, dass** die folgenden Vorrichtungen und Aggregate auf dem Satellitenrahmen (13) an das erste Stopfaggregat (7) in Arbeitsrichtung (15) betrachtet nacheinander angeordnet sind:
- das erste Stabilisierungsaggregat (8),
 - die zweite Schotterverfüllvorrichtung (17),
 - das zweite Hebe-/Richtaggregat (12) und das diesem zugeordnete, zweite Stopfaggregat (9),
 - das zweite Stabilisierungsaggregat (10).
11. Gleisbaumaschine (1) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** bezogen auf die Arbeitsrichtung (15) nach dem zweiten Stabilisierungsaggregat (10) eine dritte Schotterverfüllvorrichtung (18) angeordnet ist.
12. Gleisbaumaschine (1) nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Schotterspeicher (28) und eine Fördereinrichtung (24) zum Fördern des Schotters zwischen den Schotterverfüllvorrichtungen (16, 17, 18), dem Schotterspeicher (28) und/oder einem angekoppelten Speicherwaggon (29) eingerichtet ist.
13. Gleisbaumaschine (1) nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gleisbaumaschine (1) mehrteilig ausgeführt ist, dass ein erster Maschinenteil (25) die Schotterverfüllvorrichtungen (16, 17, 18), die Stabilisierungsaggregate (8, 10), die Stopfaggregate (7, 9) und die zugehörigen Hebe-/Richtaggregate (11, 12) umfasst, dass ein zweiter Maschinenteil (26) eine Schotteraufnahmevorrichtung (30) umfasst und dass die beiden Maschinenteile (25, 26) über eine Kuppeleinrichtung (27) miteinander verbunden sind.
14. Gleisbaumaschine (1) nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Steuer- und Regelungssystem (34), eine Recheneinheit

(35) und ein Videosystem sowie Sensorik und Messtechnik eingerichtet sind.

15. Gleisbaumaschine (1) nach einem der Ansprüche 10 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Abwurfeinrichtung (31) für Schotter sowie eine in Arbeitsrichtung (15) sämtlichen Vorrichtungen und Arbeitsaggregaten (7-12) vorgeordnete Pflugvorrichtung (32) eingerichtet sind.

10

15

20

25

30

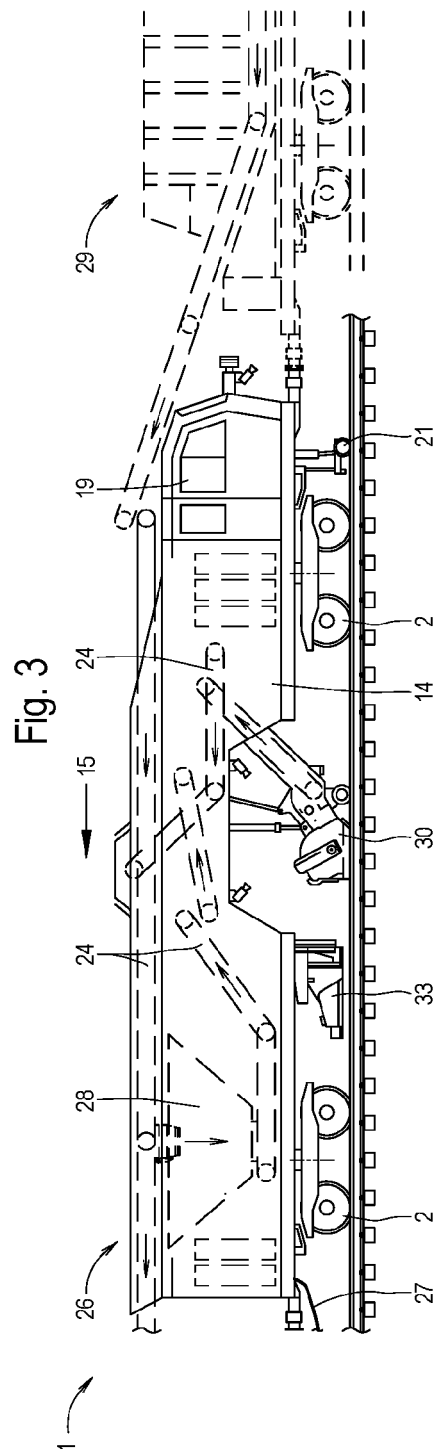
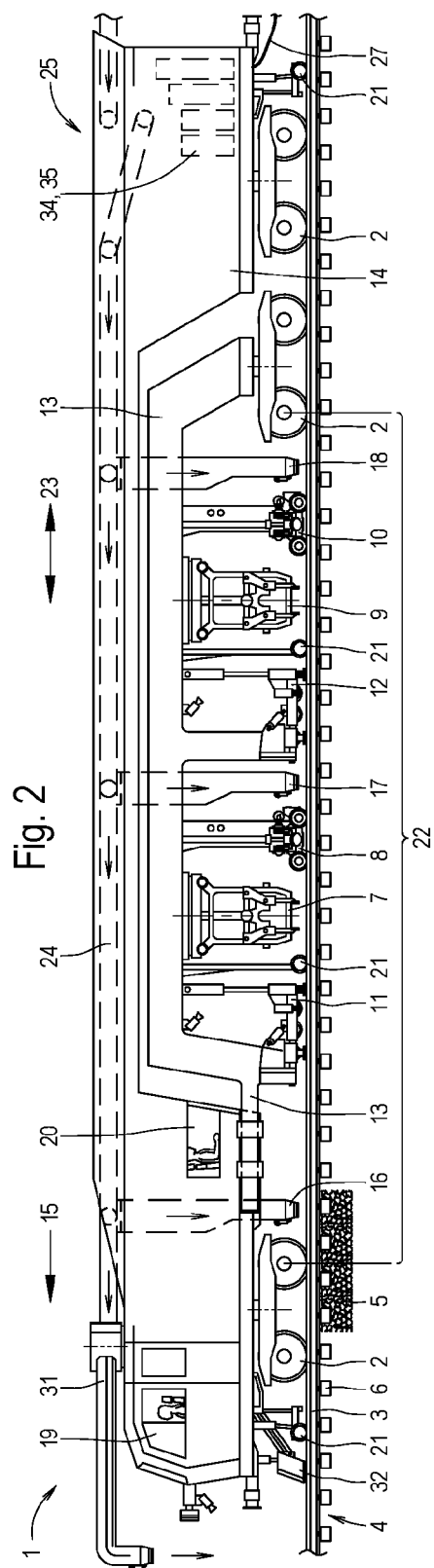
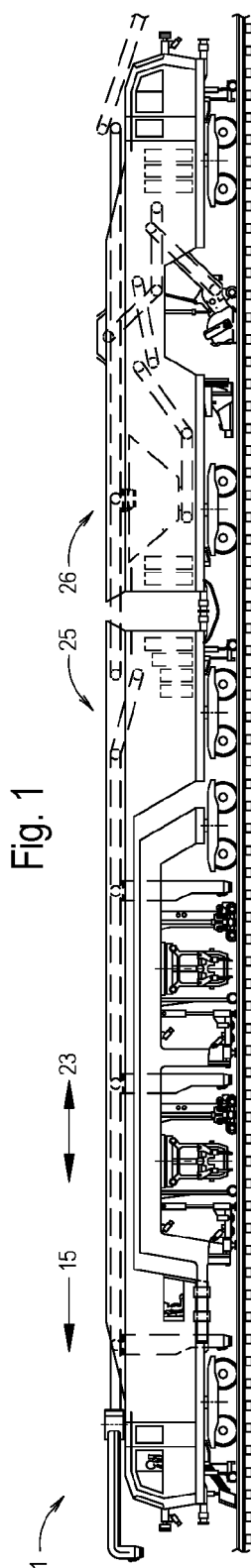
35

40

45

50

55





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 18 8192

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A, D	EP 1 162 309 B1 (PLASSER BAHNBAUMASCH FRANZ [AT]) 6. April 2005 (2005-04-06) * Abbildungen 1-5 * * Absätze [0013] - [0017] * * das ganze Dokument *	1-15	INV. E01B27/17 E01B27/18 E01B27/20
A	AT 505 909 A4 (PLASSER BAHNBAUMASCH FRANZ [AT]) 15. Mai 2009 (2009-05-15) * Abbildungen 1-4 * * das ganze Dokument *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E01B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 19. Dezember 2022	Prüfer Klein, A
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	

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

EP 22 18 8192

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

19-12-2022

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	EP 1162309	B1	06-04-2005	AT	3876 U2	25-09-2000
				AT	292713 T	15-04-2005
15				CA	2350166 A1	09-12-2001
				CN	1329196 A	02-01-2002
				DK	1162309 T3	20-06-2005
				EP	1162309 A1	12-12-2001
				ES	2240391 T3	16-10-2005
				JP	4824203 B2	30-11-2011
20				JP	2002013101 A	18-01-2002
				PL	347848 A1	17-12-2001
				RU	2225908 C2	20-03-2004
				UA	72899 C2	16-05-2005
				US	2001050022 A1	13-12-2001
25	-----					
	AT 505909	A4	15-05-2009	AT	505909 A4	15-05-2009
				AU	2008329248 A1	04-06-2009
				BR	PI0819672 A2	26-05-2015
				CA	2703195 A1	04-06-2009
30				CN	101861433 A	13-10-2010
				DK	2217761 T3	13-04-2015
				EA	201000822 A1	28-02-2011
				EP	2217761 A1	18-08-2010
				ES	2533751 T3	14-04-2015
				JP	5345632 B2	20-11-2013
35				JP	2011504973 A	17-02-2011
				KR	20100088135 A	06-08-2010
				PL	2217761 T3	30-06-2015
				US	2010242781 A1	30-09-2010
				WO	2009068139 A1	04-06-2009
40	-----					
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1162309 B1 [0002]