



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**08.06.2022 Patentblatt 2022/23**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**E01B 27/17 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **21212146.1**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**E01B 27/17**

(22) Anmeldetag: **03.12.2021**

(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: **HP3 Real GmbH**  
**1130 Wien (AT)**

(72) Erfinder: **Lichtberger, Bernhard**  
**1030 Wien (AT)**

(74) Vertreter: **Hübscher & Partner Patentanwälte GmbH**  
**Spittelwiese 4**  
**4020 Linz (AT)**

(30) Priorität: **04.12.2020 AT 510602020**

(54) **STOPFMASCHINE ZUM UNTERSTOPFEN VON SCHWELLEN EINES GLEISES**

(57) Es wird eine Stopfmaschine (A, B) zum Unterstopfen von Schwellen (2) eines Gleises (1) beschrieben, mit auf Schienenfahrwerken (6) verfahrbaren, in Maschinenlängsrichtung hintereinander angeordneten und aneinander gekoppelten Arbeitsmaschinenteilen, einem Versorgungsteil (A) mit einem Maschinenrahmen (23) und einem Arbeitsteil (B) mit einem, zumindest ein höhenverstellbares Stopfaggregat (10), sowie ein Gleishebe-Richt-Aggregat (12) aufweisenden Maschinenrahmen (20). Um verbesserte Stopfverhältnisse zu schaffen,

wird vorgeschlagen, dass sowohl der Versorgungsteil (A) als auch der Arbeitsteil (B) selbstfahrend sind, wobei der Versorgungsteil (A) im Stopfbetrieb kontinuierlich und der Arbeitsteil (B) diskontinuierlich verfahrbar ist und wobei der Arbeitsteil (B) mit dem Versorgungsteil (A) zur Unterstützung des diskontinuierlichen Fahrenantriebes des Arbeitsteils (B) über mindestens einen hydraulischen Antriebs-/Bremszylinder (7, 24) verbunden ist, der mit einem Positionsgeber zur Erkennung der jeweiligen Kolbenlage im Zylinder ausgestattet ist.

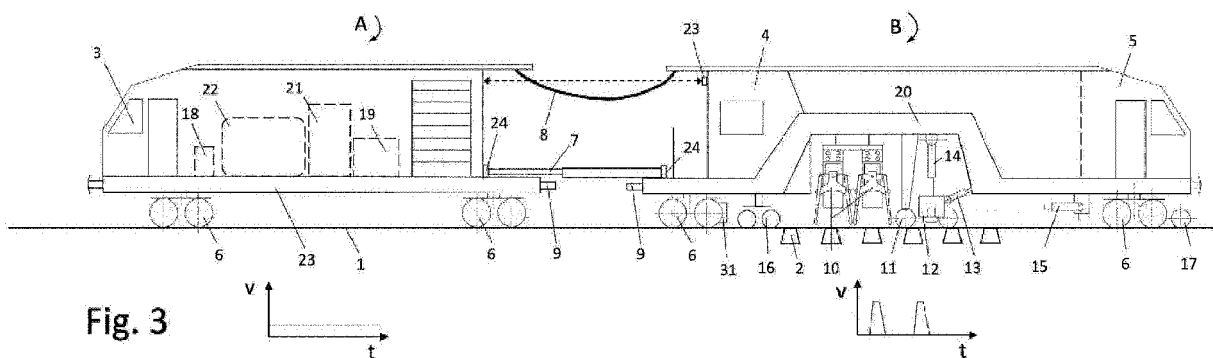


Fig. 3

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf eine Stopfmaschine zum Unterstopfen von Schwellen eines Gleises, mit auf Schienenfahrwerken verfahrbaren, in Maschinenlängsrichtung hintereinander angeordneten und aneinander gekoppelten Arbeitsmaschinenteilen, einem Versorgungsteil mit einem Maschinenrahmen und einem Arbeitsteil mit einem, zumindest ein höhenverstellbares Stopfaggregat, sowie ein Gleishebe-Richt-Aggregat aufweisenden Maschinenrahmen, wobei sowohl der Versorgungsteil als auch der Arbeitsteil selbstfahrend sind, wobei der Versorgungsteil im Stopfbetrieb kontinuierlich und der Arbeitsteil diskontinuierlich verfahrbar ist, wozu Versorgungsteil und Arbeitsteil miteinander über flexible Versorgungsleitungen, insbesondere für Hydraulik, Pneumatik und Elektrik, verbunden sind und Fahrantriebe von Versorgungsteil und Arbeitsteil entsprechend ansteuerbar sind.

**[0002]** Eine derartige Stopfmaschine offenbart die DE 2818405 A1. Durch eine Steuervorrichtung ist es möglich, das Steuer- und Kontrollfahrzeug unabhängig von der Vorwärtsbewegung des Arbeitsfahrzeuges, insbesondere auch ständig und kontinuierlich, mit annähernd gleichbleibender Geschwindigkeit entlang des Gleises zu verfahren, sodass die im Steuer- und Kontrollfahrzeug angeordneten Vorrichtungen zur Überwachung, Bedienung und Steuerung der Vorrichtungen und Werkzeuge sowie die Bedienungsperson durch die gegebenenfalls schrittweise Vorwärtsbewegung des Arbeitsfahrzeuges und die auf die Maschine ausgeübten Schläge, Beanspruchungen u.dgl. durch die Werkzeuge bzw. Vorrichtungen nicht beeinflusst wird. Der Antriebsschlupf kann ein exaktes Positionieren des Arbeitsteiles erschweren.

**[0003]** Eine weitere im Arbeitseinsatz kontinuierlich verfahrbare Stopfmaschine ist beispielsweise durch US 6 705 232 bekannt. Der Vorteil der kontinuierlich arbeitenden Stopfmaschinen besteht darin, dass die gesamte Maschine mit ihrer großen Masse nicht bei jeder zu unterstopfender Schwelle gestoppt und anschließend wieder beschleunigt werden muss. Dadurch erhöht sich die Arbeitsgeschwindigkeit der Maschine gegenüber zyklisch arbeitenden Maschinen und außerdem werden die auf den Maschinisten wirkenden Beschleunigungen verringert. Die zyklische Vorfahrt von Schwellenbereich zu Schwellenbereich beschränkt sich bei den bisher bekannten kontinuierlichen Maschinenausführungen auf den die Arbeitsaggregate tragenden, unter der Stopfmaschine angeordneten, Satelliten, der relativ zum Hauptrahmen der Maschine längsverschiebbar ausgebildet ist. Eine solche Maschine ist auch aus der AT401943B und der DE 3409849 A1 bekannt.

**[0004]** Bekannt ist es auch Anhänger für Stopfmaschinen vorzusehen, auf denen Zusatzaggregate wie dynamische Stabilisieraggregate, Schotterpflug, Schotterkehranlagen, Steilförderband und Silo mit Einschottervorrichtungen etc. aufgebaut sind. Manchmal wird auf Anhängern ein Energie liefernder Dieselmotor aufge-

baut, wenn die Hauptmaschine zu schwer ist.

**[0005]** Werden bestimmte von den Bahndirektionen festgelegte Komfortgrenzwerte oder Sicherheitsgrenzwerte einer geometrischen Gleislage überschritten, dann werden Gleisstopfarbeiten geplant und zeitgerecht durchgeführt. Zur Behebung und Berichtigung dieser geometrischen Gleisfehler kommen Gleisbaumaschinen zum Einsatz.

**[0006]** Stopfaggregate fixieren die Lage eines Gleises während einer Instandhaltungsmaßnahme. Dies geschieht über Stopfwerkzeuge, so genannte Stopfpickel, die in den Schotter neben den Schwellen eintauchen und über eine lineare Schließbewegung die durch eine Verdichtschwingung überlagert wird, den Schotter unter der Schwelle verdichten. Das Gleis wird dabei von einer Hebe-Richt-Einrichtung in eine vorgegebene Sollposition gehoben und gerichtet und in dieser während der Stopfung gehalten. Über Messwagen und Steuereinrichtungen wird die Lage des Gleises während der Stopfung gemessen und durch Vergleich mit Sollwerten eines Gleislagecomputers auf Soll gehalten.

**[0007]** Es gibt Stopfmaschinen die auf das Stopfen von Weichen spezialisiert sind, mit teilbaren, quer zur Maschinenlängsrichtung hinsichtlich ihrer Arbeitslage einstellbaren Stopfaggregaten - so genannte Splittheadaggregate, mit Zusatzhebeeinrichtungen für den abzweigenden Strang, mit schwenkbaren Verdichtpickeln, mit einer Verdrehbarkeit der Stopfaggregate um eine Hochachse in der Maschinenquermitte u. dgl. und es gibt Stopfmaschinen die vorzugsweise für das Streckenstopfen gebaut sind. Zudem gibt es Einschwellen- und Mehrschwellenstopfmaschinen. Mehrschwellenstopfmaschinen stopfen in einem Arbeitszyklus mehrere Schwellen auf einmal.

**[0008]** Bekannte Satellitenrahmen (US 6 705 232) laufen mittels eines Fahrwerks auf den Schienen, welche mit Bremsen und einem auf die Räder wirkenden Antrieb ausgestattet ist. Der Nachteil der bekannten Ausführungen ist, dass der Arbeitssatellit in einer Hauptmaschine geführt wird. Je größer der Satellit ist, wie bei Mehrschwellenstopfmaschinen, umso größer und schwerer ist auch die den Arbeitssatelliten einhausende Hauptmaschine.

**[0009]** Ein Nachteil dieser Bauart ist, dass die Sehnen- teilung der Arbeitssehnen, welche die Gleis-Istgeometrie abtasten und die zwischen einem vorderen, einem mittleren und einem hinteren am Gleis verfahrbaren Messwagen gespannt sind, während des Arbeitens veränderlich ist. Das heißt der vordere und hintere Messwagen, zwischen denen die Messsehne gespannt ist, sind mit dem äußeren kontinuierlich fahrenden Hauptmaschinenrahmen verbunden, während der Messwagen, der die Sensoren zur Abtastung der Gleisgeometrie in Bezug auf die Sehnen trägt, sich auf dem Satelliten befindet, dessen Lage sich bezüglich des Hauptmaschinenrahmens zyklisch ändert.

**[0010]** Da die äußeren Messwagen kontinuierlich fahren und der mittlere Messwagen mit dem Satelliten wäh-

rend der Stopfung stehen bleibt, ändert sich während der Stopfung das Sehnenteilungsverhältnis. Dadurch ändern sich während des Arbeitens die Regelparameter, welche das Gleis auf Nullposition halten müssen und die das Hebe-Richt-Aggregat ansteuern, ständig. Dies führt zu Ungenauigkeiten und schlechteren Ergebnissen der Stopfarbeiten hinsichtlich der zu erzeugenden Soll-Gleisgeometrie.

**[0011]** Durch die Veränderung der Sehnenteilungsverhältnisse ändert sich das Gleisgeometriefehler-Verkleinerungsverhältnis, wenn die Maschine im Ausgleichsmodus arbeitet. Das Fehlerverkleinerungsverhältnis hängt vom Verhältnis des langen Sehnenteilsabschnitts zum kurzen Sehnenteilsabschnitt ab. Je größer dieses Verhältnis ist umso mehr werden Gleisfehler verringert. Bei den herkömmlichen kontinuierlichen Stopfmaschinen ändert sich dieses Verhältnis während des Stopfvorganges nachteilig - das Verhältnis wird nämlich mit zunehmender Dauer des Stopfvorganges kleiner.

**[0012]** Nachteilig ist auch der Mehraufwand an Material und Gewicht, wegen der Größe des äußeren kontinuierlich fahrenden vorderen Maschinenteiles.

**[0013]** Insgesamt sind dadurch die gesamte notwendige Masse und die Antriebsleistung der Maschine groß.

**[0014]** Aus EP 1387003B1 ist bekannt, dass der Fahrtrieb des Satelliten mit Hilfe eines Beschleunigungszyinders unterstützt werden kann. Damit wird zwar die Anfahrverzögerung des Antriebs der Fahrwerke zum Teil kompensiert, aber so ein Beschleunigungszyinder trägt zur Präzision der Positionierung des Satelliten nichts bei. Er weist auch keinen Anteil an der Bremswirkung des Satelliten auf.

**[0015]** Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, die oben angeführten Nachteile zu vermeiden und eine Stopfmaschine der eingangs geschilderten Art zu schaffen, mit der bessere Ergebnisse hinsichtlich der zu erzeugenden Soll-Gleisgeometrie erreicht werden können.

**[0016]** Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, dass der Arbeitsteil mit dem Versorgungsteil zur Unterstützung des diskontinuierlichen Fahrtriebes des Arbeitsteils über mindestens einen hydraulischen Antriebs-/Bremszylinder verbunden ist, der mit einem Positionsgeber zur Erkennung der jeweiligen Kolbenlage im Zylinder ausgestattet ist.

**[0017]** Um die Geschwindigkeit und Präzision des zyklisch arbeitenden Arbeitsteils zu unterstützen, ist es vorgesehen, dass der Arbeitsteil mit dem Versorgungsteil zur Unterstützung des diskontinuierlichen Fahrtriebes des Arbeitsteils über mindestens einen hydraulischen Antriebs-/Bremszylinder verbunden ist. Die hydraulischen Zylinder können mit einem Positionsgeber ausgestattet sein, der die jeweilige Kolbenlage im Zylinder an eine Maschinensteuerung übergibt. Dieser Hydrauliktrieb kann sowohl zum Beschleunigen des Arbeitsteils als auch zum Bremsen beim Ausführen der zyklischen Vorfahrt verwendet werden. Der Verlauf der Anfahrrampe und der Bremsrampe kann über Proportionalregel-

ventile und entsprechende Regelelektronik exakt vorgegeben werden. Für den Fall der Überstellfahrt mit gekuppeltem Versorgungs- und Arbeitsteil wird der Hydraulikzylinder vorzugsweise drucklos und damit schwimmend geschaltet.

**[0018]** Der hydraulische Antriebs-/Bremszylinder ist zusätzlich zu den Fahrtrieben von Versorgungs- und Arbeitsteil vorgesehen. Sowohl der Versorgungsteil als auch der Arbeitsteil sind selbstfahrend, wobei der Versorgungsteil im Stopfbetrieb kontinuierlich und der Arbeitsteil diskontinuierlich verfahrbar ist. Um eben die Präzision der gegenseitigen Positionierung von Versorgungs- und Arbeitsteil zueinander bzw. des Arbeitsteiles an einer Arbeitsposition zu verbessern ist die Stopfmaschine zusätzlich zu den Fahrtrieben mit mindestens einem hydraulischen Antriebs-/Bremszylinder ausgestattet, der insbesondere Beschleunigungs- und Bremskräfte überträgt, und damit kürzere Zykluszeiten erlaubt, welche durch einen Antriebschlupf des zyklisch fahrenden Arbeitsteils nach unten hin beschränkt sind. Dadurch, dass der hydraulischen Antriebs-/Bremszylinder mit einem Positionsgeber zur Erkennung der jeweiligen Kolbenlage im Zylinder ausgestattet ist, ist stets eine genaue Positionierung des Arbeitsteiles bezüglich des Versorgungsteils bzw. an einer Arbeitsposition mit einer entsprechenden Regeleinrichtung möglich.

**[0019]** Der Arbeitsteil und der Versorgungsteil sind unabhängig voneinander je mit einem eigenen Fahrtrieb auf einem Gleis verfahrbar. Der Arbeitsteil trägt mindestens ein Stopfaggregat das gesenkt und gehoben werden kann sowie ein Gleishebe-Richtaggregat, eine Arbeitskabinen und vorne eine Fahrkabinen. Der Versorgungsteil der Maschine trägt die schweren Komponenten, insbesondere den Dieselmotor, die Dieseltanks, Hydrauliktank, Verteilgetriebe und eventuell integrierte andere Arbeitseinheiten, die im kontinuierlichen Mode betrieben werden können wie z.B. dynamische Stabilisieraggregate, Schotterpflüge, Schotterkehranlage, Steilförderband und Silo etc. und eine Fahrkabinen hinten.

**[0020]** Bei einer erfindungsgemäßen Stopfmaschine kann ein großer Teil der Masse eines bei bekannten kontinuierlich arbeitenden Maschinen sonst notwendigen, den Satelliten umgebenden äußeren Maschinenrahmens, entfallen, wodurch eine große Menge an Gewicht eingespart werden kann. Mit dem Arbeitsteil zugeordneten Messwagen sind auch stets konstante Abstände zwischen den Messwagen realisierbar, womit Präzision und Genauigkeit der Berichtigung der Gleisgeometrie zunehmen. Während des Stopfens bleibt das Fehlerverkleinerungsverhältnis nämlich konstant und groß. Dadurch wird eine bessere Fehlerberichtigung durch die Maschine erreicht. Insgesamt wird die Gesamtmasse einer derartigen Maschine gegenüber dem Stand der Technik verringert, was wiederum geringere Herstell- und Betriebskosten und einen kleineren ökologischen Fußabdruck bewirkt.

**[0021]** Es empfiehlt sich zur Messung des Abstands zwischen Arbeitsteil und Versorgungsteil einen Ab-

standssensor vorzusehen. Über den Abstandssensor, der den Abstand zwischen Versorgungs- und Arbeitsteil misst, können die kontinuierliche Vorfahrtgeschwindigkeit und zyklische Vorfahrtgeschwindigkeiten automatisch aufeinander abgestimmt geregelt werden. Dies erlaubt ebenfalls die Vermeidung von Kollisionen zwischen Versorgungs- und Arbeitsteil.

**[0022]** Zudem kann der mindestens eine hydraulische Antriebs-/Bremszylinder zur Unterstützung des diskontinuierlichen Fahrtriebes des Arbeitsteils in

**[0023]** Abhängigkeit des Abstands zwischen Arbeitsteil und Versorgungsteil und der absoluten Positionsdaten, insbesondere GPS-Daten der Stopfmaschine, angesteuert sein.

**[0024]** Schwere Maschinenkomponenten, nämlich Antriebsmotor, Treibstofftank, Hydrauliktank und Verteilgetriebe sind vorzugsweise auf dem Versorgungsteil vorgesehen.

**[0025]** Insbesondere kann der Arbeitsteil mit mittels Sehnen verbundenen Messwagen, einem vorderen, einem mittleren und einem hinteren Messwagen, ausgestattet sein, wobei die Sehnen ein fixes Sehnenteilungsverhältnis zwischen den Messwagen (16,11,17) und konstante Sehnenlängen aufweisen.

**[0026]** Je zumindest eines der Laufwerke von Arbeitsteil und Versorgungsteil ist insbesondere mit einem Fahrtrieb ausgestattet. Falls erforderlich können auch zwei oder mehrere Laufwerke mit einem Fahrtrieb ausgestattet sein, falls dies wegen auftretender Brems- bzw. Beschleunigungskräfte nötig ist.

**[0027]** Für Überstellfahrten werden die beiden Maschinen insbesondere miteinander gekuppelt. Arbeitsteil und Versorgungsteil können dazu mit einer automatischen zentralen Schnellkupplung kuppelbar sein. Alternativ können Arbeitsteil und Versorgungsteil auch mit einer bei Eisenbahnen üblichen Standard-Zug-Druck-Vorrichtung mit Puffern versehen sein.

**[0028]** Günstige Konstruktionsverhältnisse ergeben sich, wenn Arbeitsteil und Versorgungsteil zusammen auf genau vier Schienenfahrwerken verfahrbar sind.

**[0029]** In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt. Es zeigen

- Fig. 1 eine Seitenansicht einer kontinuierlichen Stopfmaschine gemäß dem Stand der Technik,  
 Fig. 2 eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Stopfmaschine in Überstellfahrtstellung und  
 Fig. 3 eine Seitenansicht der Stopfmaschine aus Fig. 2 in Arbeitsstellung.

**[0030]** Die Stopfmaschine A+B zum Unterstopfen von Schwellen 2 eines Gleises 1 umfasst auf Schienenfahrwerken 6 verfahrbare, in Maschinenlängsrichtung hintereinander angeordnete und aneinander gekoppelte Arbeitsmaschinenteile, einen Versorgungsteil A mit einem Maschinenrahmen 23 und einen Arbeitsteil B mit einem, zumindest ein höhenverstellbares Stopfaggregat 10, sowie einen, ein Gleishebe-Richt-Aggregat 12 aufweisen-

den Maschinenrahmen (20).

**[0031]** Sowohl der Versorgungsteil A als auch der Arbeitsteil B sind selbstfahrend, wobei der Versorgungsteil A im Stopfbetrieb kontinuierlich und der Arbeitsteil B diskontinuierlich verfahrbar ist, wozu Versorgungsteil A und Arbeitsteil B miteinander über flexible Versorgungsleitungen 8, insbesondere für Hydraulik, Pneumatik und Elektrik, verbunden sind und Fahrtriebe von Versorgungsteil A und Arbeitsteil B entsprechend ansteuerbar sind.

**[0032]** Der Arbeitsteil B ist mit dem Versorgungsteil A zur Unterstützung des diskontinuierlichen Fahrtriebes des Arbeitsteils B über mindestens einen hydraulischen Antriebs-/Bremszylinder 7, 24 verbunden. Zur Messung des Abstands zwischen Arbeitsteil B und Versorgungsteil A ist ein Abstandssensor 23 vorgesehen. Schwere Maschinenkomponenten, nämlich Antriebsmotor 22, Treibstofftank 19, Hydrauliktank 21, Verteilgetriebe 18 sind auf dem Versorgungsteil A vorgesehen. Der Arbeitsteil B ist mit mittels Sehnen verbundenen Messwagen 16,11,17 ausgestattet, die ein fixes Sehnenteilungsverhältnis zwischen den Messwagen 16,11,17 und konstante Sehnenlängen aufweisen. Je zumindest eines der Laufwerke 6 von Arbeitsteil B und Versorgungsteil A ist mit einem Fahrtrieb 31 ausgestattet. Arbeitsteil B und Versorgungsteil A sind mit einer automatischen zentralen Schnellkupplung 9 koppelbar.

**[0033]** Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung einer kontinuierlichen Stopfmaschine gemäß dem Stand der Technik mit einem vorderen, einen Arbeitssatelliten C aufnehmenden Maschinenteil und mit einem als Anhänger ausgebildeten hinteren Maschinenteil. Innerhalb des Hauptrahmens 25 des vorderen Maschinenteils ruht der längsverschiebbare Arbeitssatellit C auf dem Fahrwerk 28. Der Arbeitssatellit C wird durch Längsführungen 30 im Hauptrahmen 25 geführt. Der Satellitenrahmen 20 trägt die Stopfaggregate 10, den mittleren Messwagen 11, die Hebe-Richteinrichtung 12 mit den Richtzylindern 13 und den Hebezylindern 14. Am Anhänger mit dem Maschinenrahmen 23 hinten befindet sich ein Zusatzdieseltank 26 und ein Hilfsstromaggregat 18 sowie ein Aufenthalts- und Werkstatttraum 27. Die Maschine arbeitet in Arbeitsrichtung W. Über das Messsystem mit dem Messwagen 16, 11, 17 wird die Hebe-Richt-Einheit 12 gesteuert. Integriert in den vorderen Maschinenteil ist ein Antriebsmotor 22, ein Hydrauliktank 21 und ein Dieseltank 19. Hinten befindet sich die Arbeitskabinen 4 und vorne die Fahrkabinen 5. Der Anhänger ist über eine Zug-Druck-Vorrichtung 9, eine Standardkupplung, mit dem vorderen Maschinenteil gekuppelt. Vorderes Maschinenteil und Anhänger ruhen auf Laufwerken 6 die auf Schienen 1 geführt sind. Am Anhänger ist eine Fahrkabinen 3 aufgebaut.

**[0034]** Fig. 2 zeigt im Unterschied dazu eine schematische erfindungsgemäße Ausführung einer Stopfmaschine aus dem Versorgungsteil A und dem Arbeitsteil B in Überstellfahrtstellung. Beide Maschinenteile sind über eine automatische Kupplung 9 verbunden. Für die

Überstellfahrt sind die Antriebs- und Bremszylinder 7 mit Anlenkpunkten 24 drucklos und schwimmend geschaltet. Hydraulik-, Elektrik- und Pneumatik-Versorgung erfolgen über flexible Leitungen 8. Der Anhänger A ruht auf zwei Laufwerken 6 die auf Schienen 1 geführt sind. Der Maschinenrahmen des Versorgungsteils 23 trägt die hintere Fahrkabine 3, das Hilfsstromaggregat 18, den Antriebsmotor 22, den Dieseltank 19 und den Hydrauliktank 21. Der Arbeitsteil B trägt über den Maschinenrahmen 20 die vordere Fahrkabine 5, die hintere Arbeitskabinen 4, die Stopfaggregate 10, die Messwagen 16, 11, 17 und die Hebe-Richt-Einrichtung 12 mit den Richtzylindern 13 und den Hebezylindern 14 und der Längsverschiebeeinrichtung 15. Der diskontinuierlich arbeitende Arbeitsteil B ruht auf zwei Laufwerken 6. Die Schienen 1 sind auf Schwellen 2 befestigt. Über einen Sensor 23 wird der Abstand zwischen kontinuierlich fahrendem Versorgungsteil A und Arbeitsteil B gemessen. Eines der Laufwerke ist mit einem Antrieb 31 versehen. Die beiden Geschwindigkeits-Zeitdiagramme v, t geben die Bewegungsabläufe beider Maschinenteile an. Während der Versorgungsteil A im Stopfbetrieb kontinuierlich fährt, fährt der diskontinuierlich arbeitende Arbeitsteil B zyklisch voraus, entfernt sich in Fahrtrichtung also vom Versorgungsteil A, bleibt stehen, stopft und beschleunigt und fährt wieder voraus usw.

**[0035]** Fig. 3 zeigt eine schematische erfindungsgemäße Ausführung einer Stopfmaschine aus dem Versorgungsteil A und dem Arbeitsteil B in Arbeitsstellung. Versorgungsteil A fährt kontinuierlich während Arbeitsteil B diskontinuierlich fährt, wie die Geschwindigkeitszeitdiagramme veranschaulichen. Das Anfahren und Bremsen des Satelliten wird durch einen Anfahr- und Bremszylinder 7 unterstützt. Die automatische Kupplung 9 ist gelöst. Der Abstand zwischen beiden Maschinenteilen wird durch einen Abstandssensor 23 gemessen. Dieser Abstandssensor kann als Seilzugsensor, als optischer Sensor oder auch als Radarsensor ausgeführt werden. Die flexible Verbindung 8 der Hydraulik-, Pneumatik- und Elektroversorgung spannt und entspannt sich während des zyklischen Arbeitens des Arbeitsteils B. Der Arbeitsteil der Maschine wird möglichst massearm (verkleinerte Front- und Arbeitskabinen 4, 5, entfernte schwere Anbauteile 22, 21, 19, 18, Entfall des äußeren Maschinenrahmens 25) ausgeführt. Mindestens eines der Drehgestelle 6 auf dem der Arbeitsteil B ruht wird mit einem Fahrtrieb 31 ausgestattet.

#### Patentansprüche

1. Stopfmaschine (A, B) zum Unterstopfen von Schwellen (2) eines Gleises (1), mit auf Schienenfahrwerken (6) verfahrbaren, in Maschinenlängsrichtung hintereinander angeordneten und aneinander gekoppelten Arbeitsmaschinenteilen, einem Versorgungsteil (A) mit einem Maschinenrahmen (23) und einem Arbeitsteil (B) mit einem, zumindest ein hö-

henverstellbares Stopfaggregat (10), sowie ein Gleishebe-Richt-Aggregat (12) aufweisenden Maschinenrahmen (20), wobei sowohl der Versorgungsteil (A) als auch der Arbeitsteil (B) selbstfahrend sind, wobei der Versorgungsteil (A) im Stopfbetrieb kontinuierlich und der Arbeitsteil (B) diskontinuierlich verfahrbar ist, wozu Versorgungsteil (A) und Arbeitsteil (B) miteinander über flexible Versorgungsleitungen (8), insbesondere für Hydraulik, Pneumatik und Elektrik, verbunden sind und Fahrtriebe von Versorgungsteil (A) und Arbeitsteil (B) entsprechend ansteuerbar sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Arbeitsteil (B) mit dem Versorgungsteil (A) zur Unterstützung des diskontinuierlichen Fahrtriebes des Arbeitsteils (B) über mindestens einen hydraulischen Antriebs-/Bremszylinder (7, 24) verbunden ist, der mit einem Positiongeber zur Erkennung der jeweiligen Kolbenlage im Zylinder ausgestattet ist.

2. Stopfmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Messung des Abstands zwischen Arbeitsteil (B) und Versorgungsteil (A) ein Abstandssensor (23) vorgesehen.

3. Stopfmaschine nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine hydraulische Antriebs-/Bremszylinder (7, 24) zur Unterstützung des diskontinuierlichen Fahrtriebes des Arbeitsteils (B) in Abhängigkeit des Abstands zwischen Arbeitsteil (B) und Versorgungsteil (A) und der absoluten Positionsdaten, insbesondere GPS Daten der Stopfmaschine, angesteuert ist.

4. Stopfmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** schwere Maschinenkomponenten, nämlich Antriebsmotor (22), Treibstofftank (19), Hydrauliktank (21), Verteilgetriebe (18) auf dem Versorgungsteil (A) vorgesehen sind.

5. Stopfmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Arbeitsteil (B) mit mittels Sehnen verbundenen Messwagen (16, 11, 17) ausgestattet ist, die ein fixes Sehnenteilungsverhältnis zwischen den Messwagen (16, 11, 17) und konstante Sehnenlängen aufweisen.

6. Stopfmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** je zumindest eines der Laufwerke (6) von Arbeitsteil (B) und Versorgungsteil (A) mit einem Fahrtrieb (31) ausgestattet ist.

7. Stopfmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** Arbeitsteil (B) und Versorgungsteil (A) mit einer automatischen zentralen Schnellkupplung (9) kuppelbar sind.

8. Stopfmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** Arbeitsteil (B) und Versorgungsteil (A) mit einer bei Eisenbahnen üblichen Standard-Zug-Druck-Vorrichtung (9) versehen ist. 5
9. Stopfmaschine nach den Ansprüchen 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** Arbeitsteil (B) und Versorgungsteil (A) zusammen auf genau vier Schienenfahrwerken (6) verfahrbar sind. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

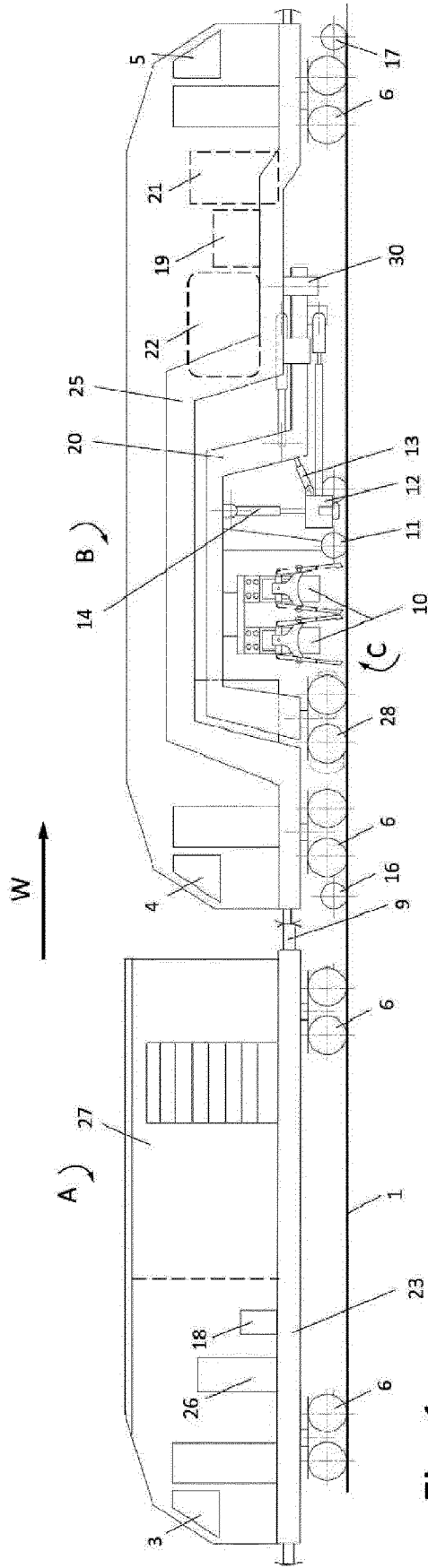


Fig. 1

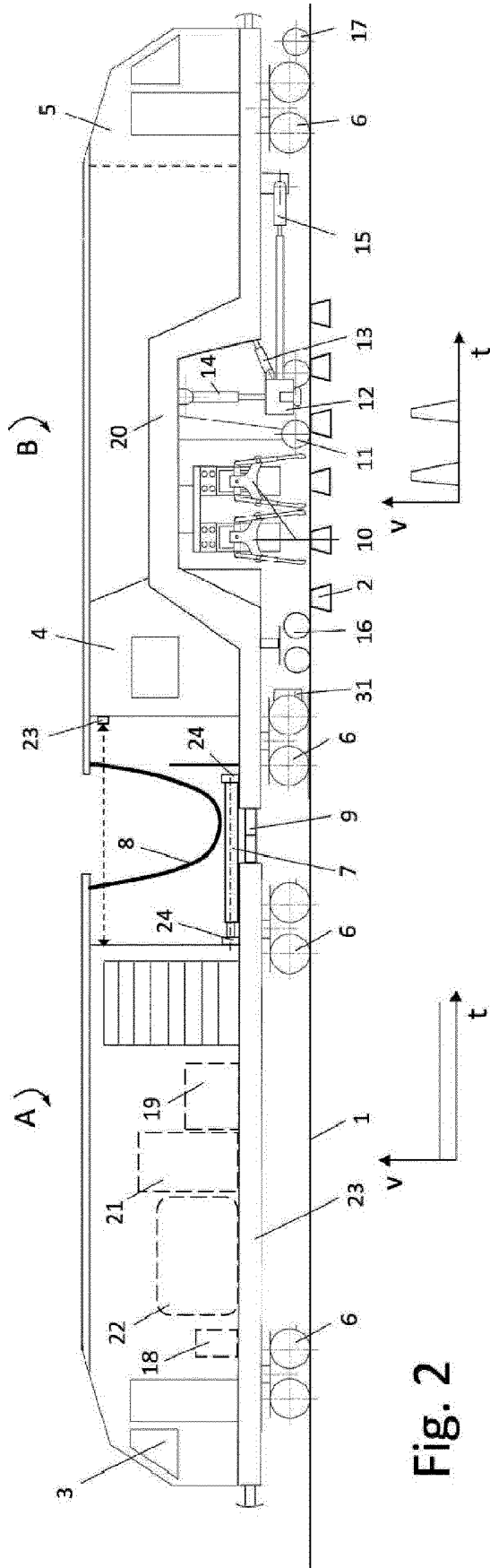


Fig. 2



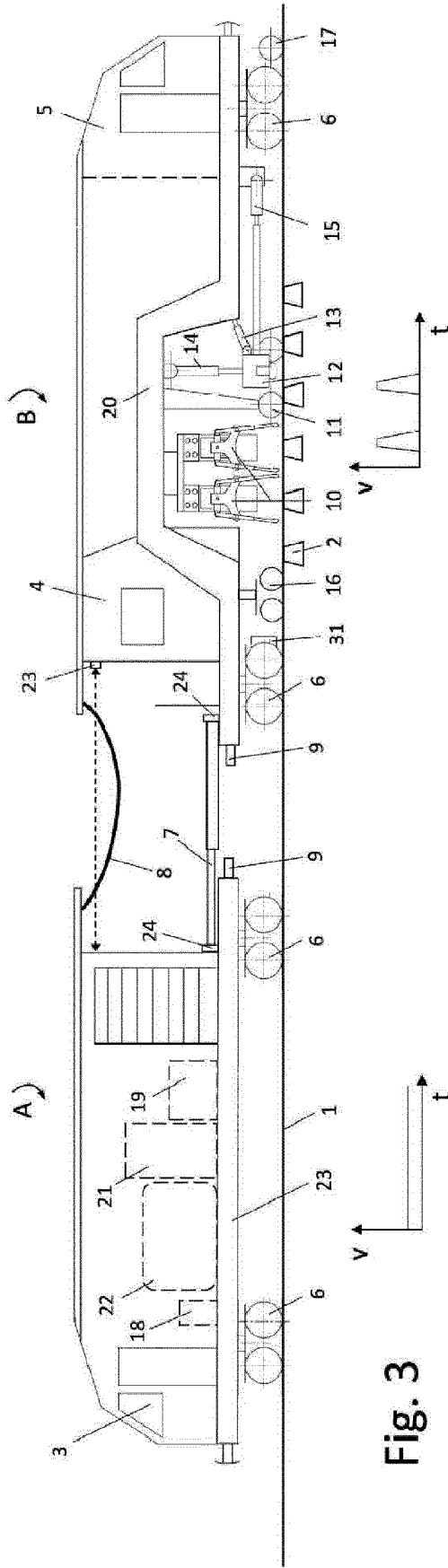


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 21 21 2146

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	AT 378 387 B (PLASSER BAHNBAUMASCH FRANZ [AT]) 25. Juli 1985 (1985-07-25)	1-6	INV. E01B27/17
Y	* Abbildungen 6,7 * * Seite 4, Zeilen 39-46 * * Seite 11, Zeile 14 - Seite 12, Zeile 20 * * Anspruch 1 * * das ganze Dokument *	7,8	
X,D	DE 34 09 849 A1 (PLASSER BAHNBAUMASCH FRANZ [AT]) 11. April 1985 (1985-04-11)	1-6,9	
Y	* Abbildungen 5,6 * * das ganze Dokument *	7,8	RECHERCHIERTES SACHGEBIETE (IPC)  E01B
Y,D	DE 28 18 405 A1 (PLASSER BAHNBAUMASCH FRANZ) 22. Februar 1979 (1979-02-22)	7,8	
	* Abbildungen 1,4,5 * * das ganze Dokument *		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlussdatum der Recherche <b>31. März 2022</b>	Prüfer <b>Klein, A</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1  
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 21 21 2146

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

31-03-2022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
<b>AT 378387</b>	<b>B</b>	<b>25-07-1985</b>	<b>KEINE</b>
-----			
<b>DE 3409849</b>	<b>A1</b>	<b>11-04-1985</b>	<b>AT 381127 B</b>
			<b>25-08-1986</b>
			<b>AU 563571 B2</b>
			<b>16-07-1987</b>
			<b>CA 1230264 A</b>
			<b>15-12-1987</b>
			<b>DE 3409849 A1</b>
			<b>11-04-1985</b>
			<b>FR 2552460 A1</b>
			<b>29-03-1985</b>
			<b>GB 2147339 A</b>
			<b>09-05-1985</b>
			<b>US 4628822 A</b>
			<b>16-12-1986</b>
-----			
<b>DE 2818405</b>	<b>A1</b>	<b>22-02-1979</b>	<b>AT 359110 B</b>
			<b>27-10-1980</b>
			<b>BR 7804415 A</b>
			<b>08-05-1979</b>
			<b>CA 1091092 A</b>
			<b>09-12-1980</b>
			<b>CH 634366 A5</b>
			<b>31-01-1983</b>
			<b>CS 222654 B2</b>
			<b>29-07-1983</b>
			<b>DD 137255 A5</b>
			<b>22-08-1979</b>
			<b>DE 2818405 A1</b>
			<b>22-02-1979</b>
			<b>ES 472596 A1</b>
			<b>16-02-1979</b>
			<b>FR 2410089 A1</b>
			<b>22-06-1979</b>
			<b>GB 2003961 A</b>
			<b>21-03-1979</b>
			<b>HU 180035 B</b>
			<b>28-01-1983</b>
			<b>JP H0233801 B2</b>
			<b>31-07-1990</b>
			<b>JP S5442710 A</b>
			<b>04-04-1979</b>
			<b>PL 208967 A1</b>
			<b>21-05-1979</b>
			<b>SE 439654 B</b>
			<b>24-06-1985</b>
			<b>US 4356771 A</b>
			<b>02-11-1982</b>
-----			

EPO FORM P0461

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

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

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

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 2818405 A1 [0002]
- US 6705232 B [0003] [0008]
- AT 401943B [0003]
- DE 3409849 A1 [0003]
- EP 1387003 B1 [0014]