



(11) **EP 3 566 927 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.11.2019 Patentblatt 2019/46

(51) Int Cl.:
B61L 27/00 (2006.01) **B61L 17/02 (2006.01)**
B61L 25/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19173673.5**

(22) Anmeldetag: **09.05.2019**

(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: **A. Rawie GmbH & Co. KG**
49090 Osnabrück (DE)

(72) Erfinder: **Engeler, Bernd**
49090 Osnabrück (DE)

(74) Vertreter: **Tarvenkorn, Oliver**
Tarvenkorn & Wickord Patentanwälte
Partnerschaftsgesellschaft mbB
Haus Sentmaring 11
48151 Münster (DE)

(30) Priorität: **09.05.2018 DE 102018111093**

(54) **GLEISWEGBEGRENZUNGSSYSTEM UND -VERFAHREN FÜR SCHIENENFAHRZEUGE**

(57) Gleiswegbegrenzungssystem (100) für Schienenfahrzeuge (20), mit wenigstens:
- einer Barrierevorrichtung (10), die in einer Bremszone längsverschiebbar auf, zwischen oder neben den Schienen (1) eines Gleises gelagert ist;
- einem Linearmotor (20), der zumindest in Teilen der Bremszone im Gleis oder neben dem Gleis angeordnet ist und durch welchen die Barrierevorrichtung (10) entlang des Gleises verfahrbar ist;
- einer fernbetätigbaren Bremsvorrichtung, mittels derer die Barrierevorrichtung (10) in Längsrichtung gegenüber

dem Gleis verzögerbar und/oder im Gleis arretierbar ist;
- einer Sensoreinrichtung (11) zur Messung der Geschwindigkeit eines vor oder in der Bremszone befindlichen Schienenfahrzeugs (2) und/oder zur Messung des Abstands des Schienenfahrzeugs (2) von der Barrierevorrichtung (10); und
- einer Steuerungseinheit (30) zur Betätigung der Bremsvorrichtung und/oder zur Ansteuerung des Linearmotors (20) in Abhängigkeit von der über die Sensoreinrichtung ermittelten Geschwindigkeit und/oder des Abstands des Schienenfahrzeugs (2).

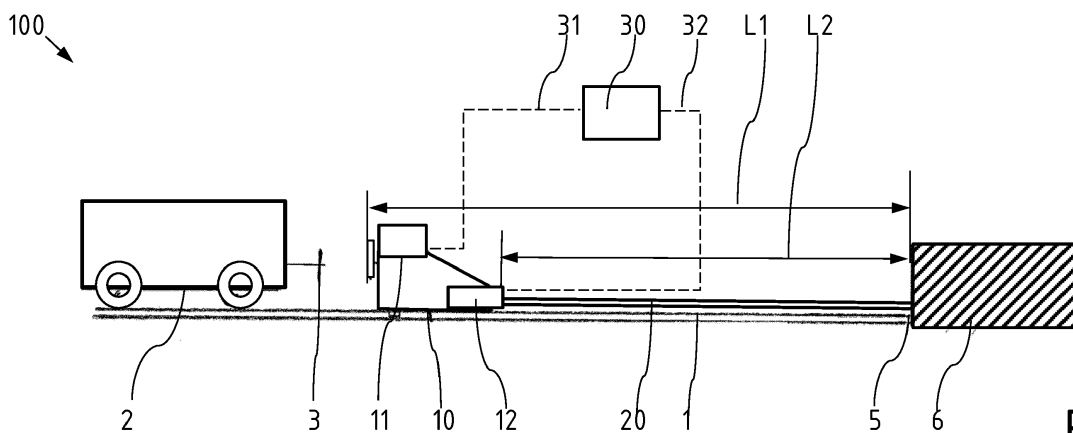


Fig. 1

EP 3 566 927 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Gleiswegbegrenzungssystem für Schienenfahrzeuge.

[0002] Um Schienenfahrzeuge zu stoppen, werden an Gleisenden Bremsprellböcke errichtet. Zum Stoppen eines Schienenfahrzeugs an einer bestimmten Position im Gleis oder zum temporären Sperren eines Gleisabschnitts kommen Bremschuhe zum Einsatz.

[0003] Ein herkömmlicher Gleisabschluss besteht aus einem Bremsprellbock, der in der Lage ist, die kinetische Energie eines Schienenfahrzeugs auf einem fest definiertem Bremsweg umzusetzen und dieses dadurch abzubremesen. Ein solcher Gleisabschluss benötigt eine "verlorene Gleislänge", die sich aus der Summe der Baulänge des Prellbocks und der Länge des Bremswegs im Falle einer Notbremsung ergibt. Im Normalbetrieb bremst das Schienenfahrzeug rechtzeitig durch eigene Bremsen und kommt vor dem Bremsprellbock zum Stehen. Die verlorene Gleislänge wird benötigt, auch wenn im Normalbetrieb der Bremsweg überhaupt nicht beansprucht wird. In Kopfbahnhöfen führt sie dazu, dass der einfahrende Zug im Normalbetrieb ein deutliches Stück vor dem eigentlichen Gleisende halten muss, so dass Fahrgäste entsprechend weit laufen müssen.

[0004] Bremschuhe sind Radvorleger für Schienenfahrzeuge. Die Bremskraft wird einerseits aus der der Gewichtskraft der Fahrzeugräder durch Reibung einer Sohle, die sich zwischen Rad und Schiene befindet, und/oder aus zusätzlichen Brems-elementen erzeugt. Bremschuhe befinden sich entweder direkt auf den Fahrschienen (BS) oder auf Zusatzschienen, von wo aus sie bedarfsweise auf die Fahrschienen gelegt werden. Auch Bremschuhe müssen so weit vorn, also entgegen der Fahrtrichtung des ankommenden Schienenfahrzeugs, positioniert werden, dass dahinter stets ein ausreichend langer Bremsweg zur Verfügung steht, um ein zu schnell ankommendes Schienenfahrzeug sicher aufzuhalten können, bevor es zum Beispiel in eine Weiche einfahren kann. Auch bei Verwendung eines Bremschuhs im Gleis ist somit eine verlorene Gleislänge zu berücksichtigen.

[0005] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Gleiswegbegrenzungssystem für Schienenfahrzeuge anzugeben, mit dem die verlorene Gleislänge deutlich reduziert werden kann, insbesondere nahezu auf die Länge der eingesetzten Barrierevorrichtung begrenzt werden kann.

[0006] Die mit der Erfindung bereit gestellte Lösung besteht in einem Gleiswegbegrenzungssystem für Schienenfahrzeuge mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Dieses sieht als wesentlichen Erfindungsgedanken eine über einen Antrieb längs im Gleis verschiebbare Barrierevorrichtung vor, die zunächst soweit gegen die Fahrtrichtung des sf vorgefahren wird, dass hinter ihr ein ausreichender Bremsweg gebildet wird. Die Geschwindigkeit des ankommenden Schienenfahrzeugs wird fortlaufend gemessen. Fährt das Fahrzeug langsam genug

an die Barrierevorrichtung heran, so zieht sich diese automatisch vor dem Schienenfahrzeug zurück bis zum Gleisabschnittsende. Es gibt also im Normalbetrieb des Gleiswegbegrenzungssystems keine Berührung zwischen Schienenfahrzeug und Barrierevorrichtung.

[0007] Wird hingegen festgestellt, dass das Schienenfahrzeug zu schnell auf die Barrierevorrichtung treffen wird, so wirkt diese über eine Steuerung einer fernbetätigbaren, reibschlüssigen Brems-einrichtung und/oder des Linearantriebs verzögernd, das heißt, es erfolgt ein Kontakt der Barrierevorrichtung mit dem Schienenfahrzeug. Über den Reibschluss der Bremsvorrichtung mit den Schienen und/oder den in einen Bremsmodus nach dem Prinzip der Wirbelstrombremse geschalteten elektrischen Linearantrieb wird das Schienenfahrzeug abgebremst. Die Bremsung erfolgt allein durch Energieumwandlung kinetischer Energie an mechanischen Bremsen und dem bremsend wirkenden Antrieb. Es werden jedoch keine Elemente plastisch verformt oder mechanisch zerstört. Selbst nach einer durchgeführten Notbremsung kann der über ein erfindungsgemäßes Gleiswegbegrenzungssystem abgesicherte Gleisabschnitt sofort wieder genutzt werden. Nachdem der Zug den Gleisabschnitt wieder verlassen hat, wird die Barrierevorrichtung mittels des Linearantriebs wieder vorgeschoben und steht erneut in Bereitschaft, um einen ankommenden Zug im Notfall abzufangen.

[0008] Der besondere Vorteil der Erfindung liegt darin, dass im Normalbetrieb keine Berührung erfolgt und im Notbetrieb eine sacht einsetzende und dann stufenlos fortgesetzte Verzögerung durchgeführt werden kann. Durch eine Vorbeschleunigung der Barrierevorrichtung in Fahrtrichtung wird der Impuls beim Auftreffen des Schienenfahrzeugs auf die Barrierevorrichtung reduziert, so dass die Kräfte, die bei der Notbremsung auf die Barrierevorrichtung und das Schienenfahrzeug wirken, ebenso reduziert werden können wie die Verzögerung von Fahrgästen im abgebremsten Zug, wodurch sich deren Sturz- und Verletzungsrisiko deutlich senkt. Um eine sanfte Verzögerung durchführen zu können, kann bei dem erfindungsgemäßen Gleiswegbegrenzungssystem ein sehr viel größerer Bremsweg eingeplant werden als bei herkömmlichen Gleisabschlüssen, denn nach der Erfindung ist der vorgesehene Bremsweg ja keine verlorene Gleislänge und hat somit auf die vorgesehene Zugposition im Normalbetrieb, wenn das Schienenfahrzeug selbsttätig bremst, überhaupt keinen Einfluss. Um bei dem Gleiswegbegrenzungssystem der Erfindung den Bremsweg zu vergrößern und entsprechend die maximalen Verzögerungswerte für den Fall der Notbremsung zu begrenzen, muss lediglich der für die Vorbeschleunigung und Verzögerung zur Verfügung stehende Verfahrweg für die Barrierevorrichtung ausreichend lang ausgebildet sein.

[0009] In einer ersten Ausführungsform der Erfindung ist das Gleiswegbegrenzungssystem mit einem Bremsprellbock am Gleisende als Barrierevorrichtung ausgebildet. Der Bremsprellbock wird auf einer Bereitschafts-

position, die deutlich vor dem Gleisabschnittsende liegt, positioniert und wird durch einen eigenen Antrieb in Fahrtrichtung des Schienenfahrzeugs verfahren, bevor dieses auf ihn auftrifft - vorausgesetzt, die Annäherungsgeschwindigkeit ist ausreichend gering.

[0010] Falls nicht, kann der Bremsprellbock z. B. durch mechanische Bremsen reibschlüssig am Gleis verriegelt werden. Zusätzlich kann eine Wirbelstrombremse vorgesehen sein, die eine starke berührungslose Bremsung ohne Verschleiß ermöglicht, wobei durch die Wirbelstrombremse allein aus physikalischen Gründen eine Abbremsung nur bis zu einer geringen Restgeschwindigkeit von etwa 10 km/h, aber nicht bis zum Stillstand möglich ist.

[0011] Um die Barrierevorrichtung zwischen ihrer vorgeschobenen Bereitschaftsposition und der rückwärtigen Rückzugposition zu verfahren, kommt insbesondere ein elektrischer Linearantrieb mit einem Langstator zum Einsatz, der vorzugsweise zwischen den Schienen im Gleiskörper verlegt ist, so dass kein zusätzlicher seitlicher Bauraum benötigt wird. Bei einem linearen Induktionsmotor (LIM) befinden sich am Läufer, der bei der Erfindung an der beweglichen Barrierevorrichtung ausgebildet wird, nur magnetisch leitfähige Schwertplatten aus Kupfer. Dieser Antrieb hat den Vorteil, dass bei der Barrierevorrichtung als beweglichem Bauteil keine Stromversorgung für den Antrieb benötigt wird. Weil keine Kabelschleppe erforderlich ist, können auch lange Bremswege realisiert werden.

[0012] Durch den Einsatz von Frequenzumrichtern wird die Wechselspannung des Bahnstromnetzes in eine konstante Spannung gleichgerichtet. Die Gleichspannung wird dann pulsweitenmoduliert: Ein Schalter schaltet die Spannung zum gewünschten Zeitpunkt und für die benötigte Dauer wiederholt ein und aus. Es entstehen Rechteckimpulse, die aufgrund der Induktivitäten der Statorspulen einen sinusartigen, wellenförmigen Verlauf erhalten, wodurch ein exaktes Wandermagnetfeld entsteht. So dient der Umrichter einerseits der Blindleistungskompensation gegenüber dem Stromnetz und erzeugt andererseits das benötigte Ausgangssignal für ein Magnetfeld mit steuerbarer Wandergeschwindigkeit.

[0013] Als Antrieb kann weiterhin ein LSM ("linear synchronous motor") vorgesehen sein. Ein LSM unterscheidet sich vom LIM darin, dass beim Läufer statt einer Kupfer- oder Aluminiumplatte ein Magnetbalken mit alternierender Polarität eingesetzt wird. Der Stator taucht in einen etwa 40 Millimeter breiten Luftspalt ein, der beidseitig von Permanentmagneten gebildet wird. Die Asynchronmaschine wird dabei zur Synchronmaschine: Statt der Induktion eines Magnetfelds im Läufermedium wird dieses vom elektromagnetischen Wanderfeld der Statoren induziert. Das Magnetfeld der Permanentmagnete am Läufer interagiert direkt mit dem elektrisch erzeugten Wanderfeld im Stator. Das angetriebene Fahrzeug gleitet quasi auf der elektromagnetischen Welle des Statormagnetfeldes. Der Wirkungsgrad des LSM ist etwa 60% höher als beim LIM.

[0014] Wird mittels in der Nähe der Bereitschaftsposition messender Sensoren und der zugehörigen Steuerungseinheit erkannt, dass sich das Schienenfahrzeug zu schnell nähert, wird dies als Notsituation erkannt und der Notbetrieb eingeleitet, wobei die Bremsen betätigt werden. Das Schienenfahrzeug läuft dann auf den Bremsprellbock auf. Über eine Variation der Bremskraft während des Bremswegs kann die Verzögerung des Schienenfahrzeugs beeinflusst werden.

[0015] Bevorzugt ist aber vorgesehen, dass der Bremsprellbock in Fahrtrichtung vorbeschleunigt wird, sobald der Eintritt einer Notbremssituation über die Sensoren und die Steuerungseinrichtung erkannt worden ist und noch bevor das Schienenfahrzeug auf die Barrierevorrichtung aufprallt. Die Relativgeschwindigkeit zwischen der Barrierevorrichtung und dem Schienenfahrzeug wird dadurch reduziert und der Aufprallimpuls verringert. Dies gilt insbesondere für den als Barrierevorrichtung nach der ersten Ausführungsform der Erfindung verwendeten Bremsprellbock

[0016] Die weitere Verzögerung nach dem Aufprall erfolgt durch den als Wirbelstrombremse wirkenden Antrieb des Bremsprellbocks und ggf. durch zusätzlich betätigte reibschlüssige Brems Elemente, so dass das Schienenfahrzeug bis zum Stillstand abgebremst wird.

[0017] Beim Bremsschuh als Barrierevorrichtung gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung ersetzt der Antrieb vorzugsweise das bei herkömmlichen Bremsschuhen vorhandene reibschlüssige Brems Element. Gegenüber diesem hat er zusätzlich den Vorteil, dass die Bremskraft geregelt werden kann. Gleichzeitig hat der Antrieb die Aufgabe, den Bremsschuh nach einer Verschiebung infolge einer Auffahrt in seine Ausgangsposition zurückzusetzen. Allerdings wird bei dieser Ausführungsform im Notbetrieb keine Vorbeschleunigung zur Reduktion des Aufprallimpulses vorgenommen.

[0018] Die Erfindung wird nachfolgend mit Bezug auf die Zeichnungen näher erläutert. Die Figuren zeigen im Einzelnen:

Fig. 1 bis 4 jeweils ein Gleiswegbegrenzungssystem in schematischer Seitenansicht, in verschiedenen Betriebsstadien;

Fig. 5A der Verlauf des Weges von Bremsprellbock und Schienenfahrzeuge über der Zeit bei einem ersten Versuch;

Fig. 5B der Verlauf der Geschwindigkeit von Bremsprellbock und Schienenfahrzeuge über der Zeit bei dem ersten Versuch;

Fig. 6A der Verlauf des Weges von Bremsprellbock und Schienenfahrzeuge über der Zeit bei einem zweiten Versuch;

Fig. 6B der Verlauf der Geschwindigkeit von Bremsprellbock und Schienenfahrzeuge

über der Zeit bei dem zweiten Versuch;
und

Fig. 7 ein Bremsprellbock des erfindungsgemäßen Gleiswegbegrenzungssystems in Ansicht von vorn.

[0019] Figur 1 zeigt den schematischen Aufbau eines erfindungsgemäßen Gleiswegbegrenzungssystems 100 in seitlicher Ansicht. Dieses ist im Endabschnitt eines Gleises 1 eines Kopfbahnhofs installiert. Das Gleisende 5 liegt unmittelbar vor dem Bahnsteig 6.

[0020] Ein Bremsprellbock 10 ist in einer vom Gleisende 5 entfernt liegenden Bereitschaftsposition postiert. In der in Figur 1 dargestellten Bereitschaftsposition kann der Bremsprellbock 10 maximal über einen Bremsweg L_2 ausweichen, bis er mit seiner rückwärtigen Begrenzung den Endpunkt 5 erreicht. Gemessen von seiner vorderen Kontaktfläche, welche den Puffern 3 eines ankommenden Schienenfahrzeugs 2 zugewandt ist, bis zum Endpunkt 5 des Gleises 1 ergibt sich eine verlorene Gleislänge L_1 . Diese kennzeichnet denjenigen Gleisabschnitt, der vom Schienenfahrzeug 2 nicht befahrbar ist. Fahrgäste müssen also in der in Fig. 1 dargestellten Situation des Kopfbahnhofs zusätzlich zur ohnehin gegebenen Zuglänge vom Bahnsteig 6 aus zusätzlich den Weg L_1 zurücklegen.

[0021] In der Bereitschaftsposition des Bremsprellbocks 10 in Figur 1 werden von einer Messvorrichtung 11 der Abstand und die Geschwindigkeit des ankommenden Schienenfahrzeugs gemessen. Die Daten werden über eine drahtlose Datenstrecke 31 an eine Steuerungseinrichtung 30 gegeben. Wenn der voreingestellte Annäherungsabstand des Schienenfahrzeugs 2 an den Bremsprellbock 10 unterschritten ist und zugleich die zulässige Annäherungsgeschwindigkeit unter dem vorgegebenen Sollwert liegt, dann wird in der Steuerungseinrichtung 30 der normale Betriebsfall erkannt. Über eine Steuerleitung 32 wird der Linearantrieb 10 aktiviert, um den Bremsprellbock 10 langsam vor dem einfahrenden Schienenfahrzeug 10 weg in Richtung des Gleisendes 5 zu bewegen.

[0022] Figur 2 zeigt die Situation des einfahrenden Zuges. Das Schienenfahrzeug 2 bremst selbstständig ab, so dass in der Regel ein Kontakt mit dem Bremsprellbock 10 vermieden wird. Die verlorene Gleislänge L_1' ist in Figur 2 bereits kürzer also noch in Figur 1. Auch der verbleibende Bremsweg L_2' ist verkürzt.

[0023] Der Bremsprellbock 10 weicht zwar vor dem Schienenfahrzeug 2 aus, wahrt aber einen relativ konstanten Abstand und bleibt somit in der Nähe des Schienenfahrzeugs 2. Daher steht für das Gleiswegbegrenzungssystem 100 immer noch ein ausreichender Bremsweg L_2' zur Verfügung, um noch nachträglich in den Notbremsmodus wechseln zu können. Wird in der Steuerungseinrichtung 30 erkannt, dass das Schienenfahrzeug 2 in der Bremsphase von selbst nicht ausreichend verzögert, kann sofort der Notbremsbetrieb eingeleitet

werden, indem im Linearantrieb 20 das wandernde Magnetfeld für die Bewegung des Bremsprellbocks 10 abgeschaltet wird und somit schlagartig eine elektromagnetische Haltekraft erzeugt wird. Zusätzlich können reibschlüssige Bremsrichtungen am Bremsprellbock 10 aktiviert werden.

[0024] Figur 3 zeigt die Endposition des Bremsprellbocks 10, der sich unmittelbar am Gleisende 5 vor dem Bahnsteig 6 befindet. Die verlorene Gleislänge L_1'' entspricht jetzt nur noch der Länge des Bremsprellbocks 10 selbst und ist daher minimal. Entsprechend weit kann das Schienenfahrzeug 2 in Richtung des Gleisendes 5 vorrücken.

[0025] In Figur 4 ist das Schienenfahrzeug 2 bereits wieder ausgefahren. Der Bremsprellbock 10 wurde mittels des Linearantriebs 20 wieder in seine vorgeschobene Bereitschaftsposition gebracht.

[0026] In Figur 5A ist der Verlauf des Weges $s(t)$ von Bremsprellbock und Schienenfahrzeuge über der Zeit an einem ersten Verfahrensbeispiel dargestellt. Fig. 5B zeigt den zugehörigen Verlauf der Geschwindigkeit $v(t)$ über der Zeit.

[0027] Beim Wegpunkt $s=0$ m wird die Geschwindigkeit eines ankommenden Schienenfahrzeugs mit einer Masse von 400 t von der an dem Wegpunkt platzierten Sensoreinrichtung erfasst. Der Gleisprellbock 10 befindet sich in Fahrtrichtung gesehen bei $s=10$ m, also hinter dem Ausgangspunkt der Messstrecke. Seine Position markiert zugleich den Beginn des möglichen Bremswegs. Das Schienenfahrzeug 2 nähert sich dem Gleisprellbock 10 ungebremst, mit einer Absolutgeschwindigkeit v_A von 8 m/s. Die festgesetzte Sicherheitsgeschwindigkeit v_s von 5 m/s ist damit überschritten. Die Steuerungseinheit 30 löst daraufhin den Linearantrieb des Bremsprellbocks aus und beschleunigt diesen auf eine Geschwindigkeit von $v_P=1$ m/s. In den Diagrammen in Fig. 5A, 5B entspricht der Abschnitt 51 des Graphen der Bewegung des vorbeschleunigten Bremsprellbocks. Die zeitgleiche Bewegung des Schienenfahrzeugs ist mit 52 gekennzeichnet.

[0028] Etwa bei einer Zeit $t=1,5$ s nach Auslösung des Notbremsvorgangs trifft das Schienenfahrzeug 2 am Punkt 53 ungebremst auf den Bremsprellbock 10. Dieser übt eine Bremskraft von etwa 200 kN aus, so dass die sich ab hier gemeinsam bewegende Einheit aus Schienenfahrzeug 2 und Bremsprellbock 10 während einer Phase 54 gleichmäßig verzögert wird, bis sie nach etwa 17,7 s und etwa 65 m Bremsweg gemeinsam am Punkt 55 zum Stillstand kommen.

[0029] In Figur 6A ist ein weiterer Verlauf des Weges $s(t)$ von Bremsprellbock und Schienenfahrzeug über der Zeit dargestellt; Fig. 6B zeigt den zugehörigen Verlauf der Geschwindigkeit $v(t)$ über der Zeit. Bei dem in den Figuren 6A, 6B dargestellten zweiten Versuch beträgt die Masse des Schienenfahrzeugs ebenfalls 400t. Die Geschwindigkeit des ankommenden Schienenfahrzeugs beträgt etwa 4,70 m/s. Die Bremskraft des Bremsprellbocks beträgt 120 kN.

[0030] Ab dem Wegpunkt $s=0$ m verzögert das Schienenfahrzeug in der Phase 62 selbständig mit $a=-0,10$ m/s² Der Gleisprellbock 10 befindet sich in Fahrtrichtung gesehen bei $s=10$ m. Er wird nach Erkennen einer Notbremsituation aufgrund zu schneller Annäherung und gleichzeitig zu geringer Verzögerung des Schienenfahrzeugs in der Phase 61 auf 1,00 m/s vorbeschleunigt.

[0031] Beim Punkt 63 trifft das Schienenfahrzeug mit einer Restgeschwindigkeit von 4,20 m/s auf den Bremsprellbock 10. Die sich in der Phase 64 gemeinsam bewegende Einheit aus Schienenfahrzeug 2 und Bremsprellbock 10 wird durch den Linearantrieb und weitere Bremsrichtungen am Bremsprellbock gleichmäßig verzögert. Der Bremsweg zwischen dem Auftreffpunkt 63 und dem Stillstand beträgt etwa 30m; die Bremsdauer beträgt 13s.

[0032] Figur 7 zeigt den verfahrbaren Bremsprellbock 10, der das wesentliche Element in dem erfindungsgemäßen Gleiswegbegrenzungssystem 100 bildet, in einer Ansicht von vorn. Der Bremsprellbock 10 ist überwiegend in üblicher Weise aufgebaut und umfasst insoweit:

- ein Grundgestell 15;
- Füße 14, die die Schienenköpfe der Schienen 1 jeweils formschlüssig umgreifen;
- Seitenpuffer 13.1 und einen Mittelpuffer 13.2

[0033] Aufgrund der Erfindung hinzugekommen sind:

- eine Sensoreinrichtung 11 zur Abstands- und Geschwindigkeitsmessung und
- ein elektromagnetischer Linearantrieb 20.

[0034] Der Linearantrieb 20 umfasst sogenannte Primärteile 21, also stromdurchflossene Spulen, die entlang des Gleises, insbesondere in der Gleismitte, verlegt sind. Die Primärteile 21 sind über Halterungen 22 am Gleis gelagert und befestigt. Außerdem dienen sie der Seitenführung von Sekundärteilen 12, die die andere Hälfte des Linearmotors bilden. Die Sekundärteile 12 befinden sich jeweils mittig in Bezug auf eines der Primärteile und sind unbeweglich mit einer Traverse 12 am Bremsprellbock 10 verbunden.

Patentansprüche

1. Gleiswegbegrenzungssystem (100) für Schienenfahrzeuge (20), mit wenigstens:

- einer Barrierevorrichtung (10), die in einer Bremszone längsverschiebbar auf, zwischen oder neben den Schienen (1) eines Gleises gelagert ist,
- einem Linearmotor (20), der zumindest in Teilen der Bremszone im Gleis oder neben dem Gleis angeordnet ist und durch welchen die Barrierevorrichtung (10) entlang des Gleises ver-

fahrbar ist;

- einer fernbetätigbaren Bremsvorrichtung, mittels derer die Barrierevorrichtung in Längsrichtung gegenüber dem Gleis verzögerbar und/oder im Gleis arretierbar ist;

- einer Sensoreinrichtung (11) zur Messung der Geschwindigkeit eines vor oder in der Bremszone befindlichen Schienenfahrzeugs (2) und/oder zur Messung des Abstands des Schienenfahrzeugs (2) von der Barrierevorrichtung (10);

- einer Steuerungseinheit (30) zur Betätigung der Bremsvorrichtung und/oder zur Ansteuerung des Linearmotors (20) in Abhängigkeit von der über die Sensoreinrichtung ermittelten Geschwindigkeit und/oder des Abstands des Schienenfahrzeugs (2).

2. Gleiswegbegrenzungssystem (100) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Barrierevorrichtung ein Bremsprellbock (10) ist.

3. Gleiswegbegrenzungssystem (100) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Barrierevorrichtung ein Bremsschuh ist.

4. Gleiswegbegrenzungssystem (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bremsvorrichtung durch den Linearmotor (20) gebildet ist.

5. Gleiswegbegrenzungssystem (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine an wenigstens einer Schiene reibschlüssig wirkende Bremsvorrichtung vorgesehen ist.

6. Gleiswegbegrenzungssystem (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Barrierevorrichtung (10) mit wenigstens einem Führungsschuh (14) wenigstens eine Schiene (1) umfasst.

7. Gleiswegbegrenzungssystem (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Stator des Linearmotors mittig zwischen den Schienen erstreckt.

8. Verfahren zur Sicherung eines Gleisabschnitts oder eines Gleisendes mittels eines Gleiswegbegrenzungssystems (100) nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, mit wenigstens folgenden Schritten:

- Vorfahren der Barrierevorrichtung (10) mittels des Linearmotors (20) in eine Sicherheitszone, die am Anfang der Bremszone oder gegen die Fahrtrichtung gesehen davor angeordnet ist;
- Erfassen eines ankommenden Schienenfahr-

zeugs (2) mittels der Sensoreinrichtung oder einer Detektoreinrichtung;

- Fortlaufende Bestimmung einer Absolutgeschwindigkeit und/oder einer Relativgeschwindigkeit und/oder eines Abstands zwischen der Barrierevorrichtung (10) und einem ankommenden Schienenfahrzeug mittels der Sensoreinrichtung,

5

- Steuern der Längsposition der Barrierevorrichtung (10) im Gleis, wobei:

10

- die Barrierevorrichtung innerhalb der Bremszone vor dem ankommenden Schienenfahrzeug (20) unter Wahrung eines Mindestabstands hierzu in Fahrtrichtung vorgezogen wird, sofern die Absolutgeschwindigkeit v_A des Schienenfahrzeugs (20) kleiner als oder gleich wie eine Sicherheitsgeschwindigkeit v_s ist; oder

15

- die Barrierevorrichtung (10) innerhalb der Bremszone festgesetzt wird und/oder das Schienenfahrzeug (20) entgegen der Fahrtrichtung verzögert, sofern die Absolutgeschwindigkeit v_A des Schienenfahrzeugs (20) größer als eine Sicherheitsgeschwindigkeit v_s ist.

20

25

30

35

40

45

50

55

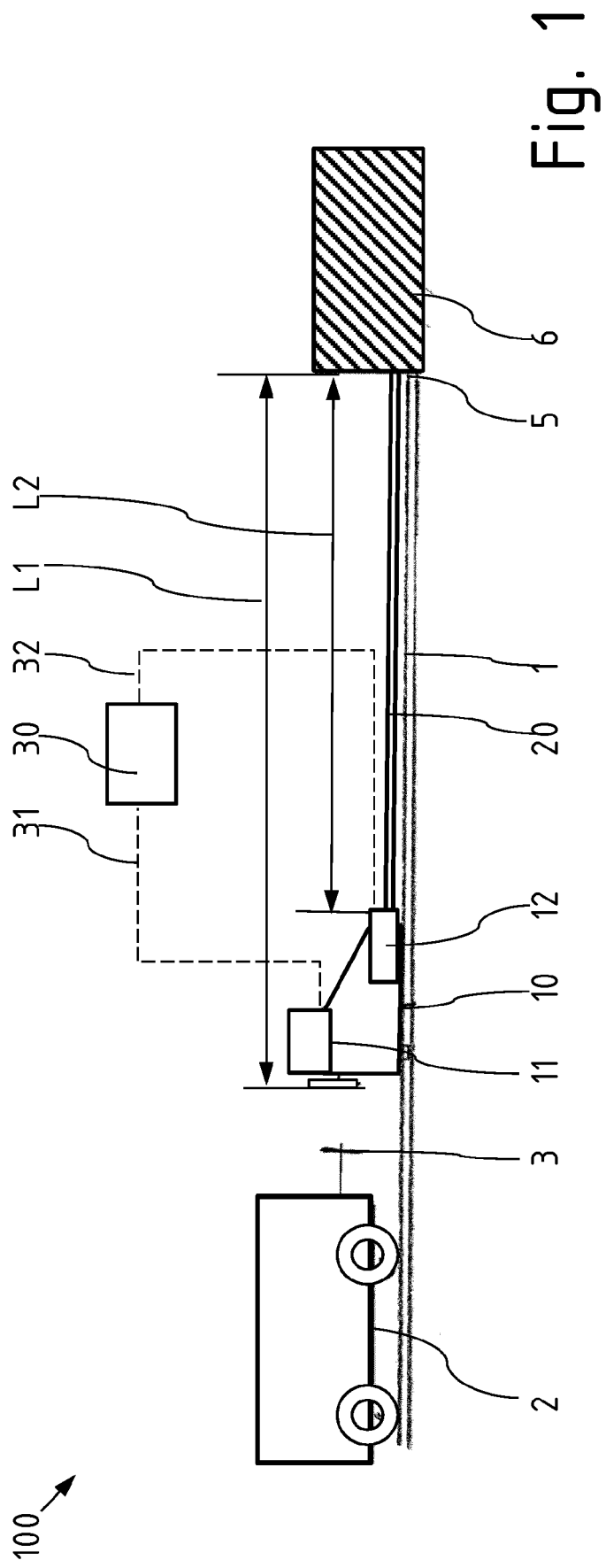


Fig. 1

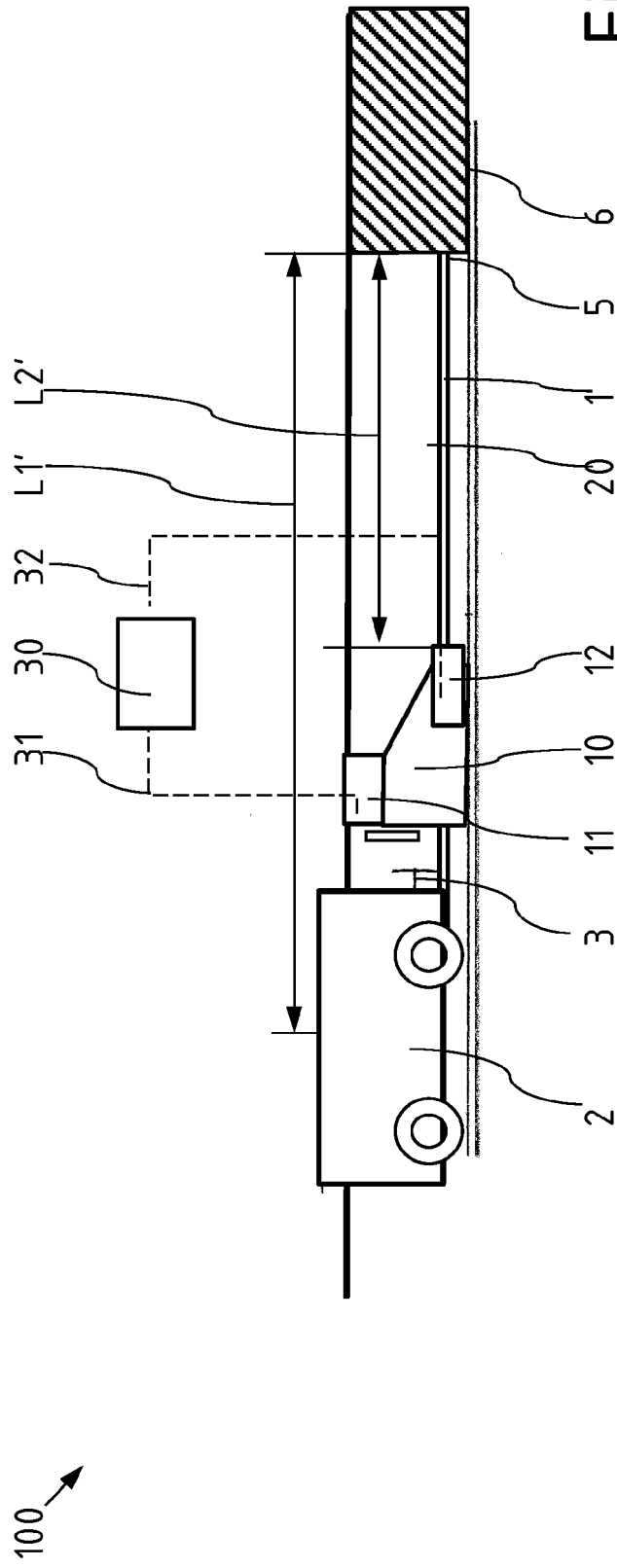


Fig. 2

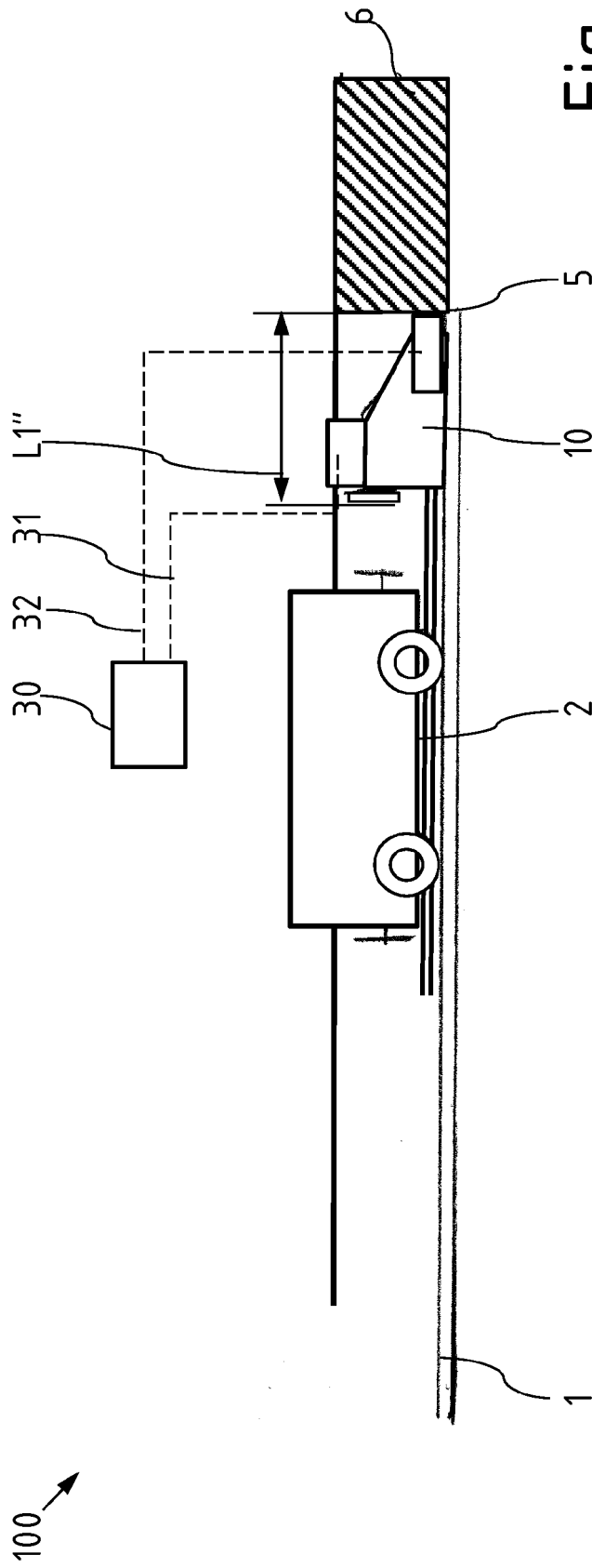


Fig. 3

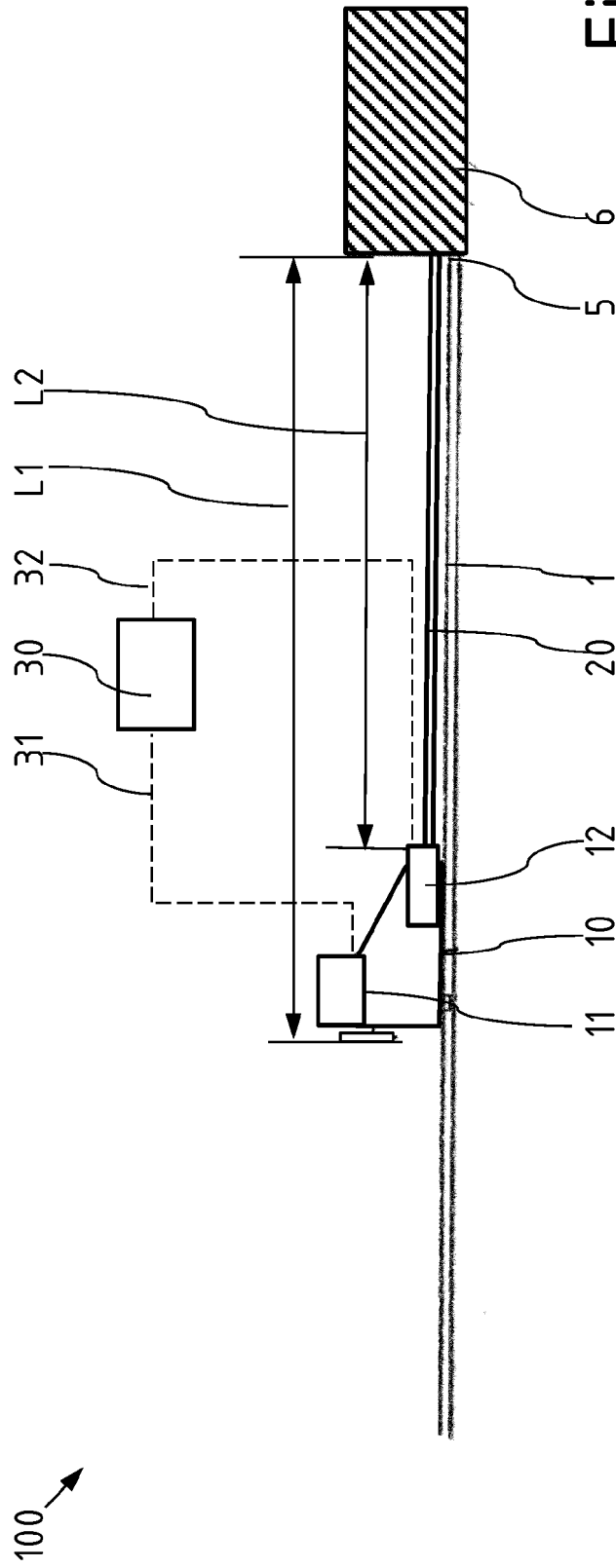


Fig. 4

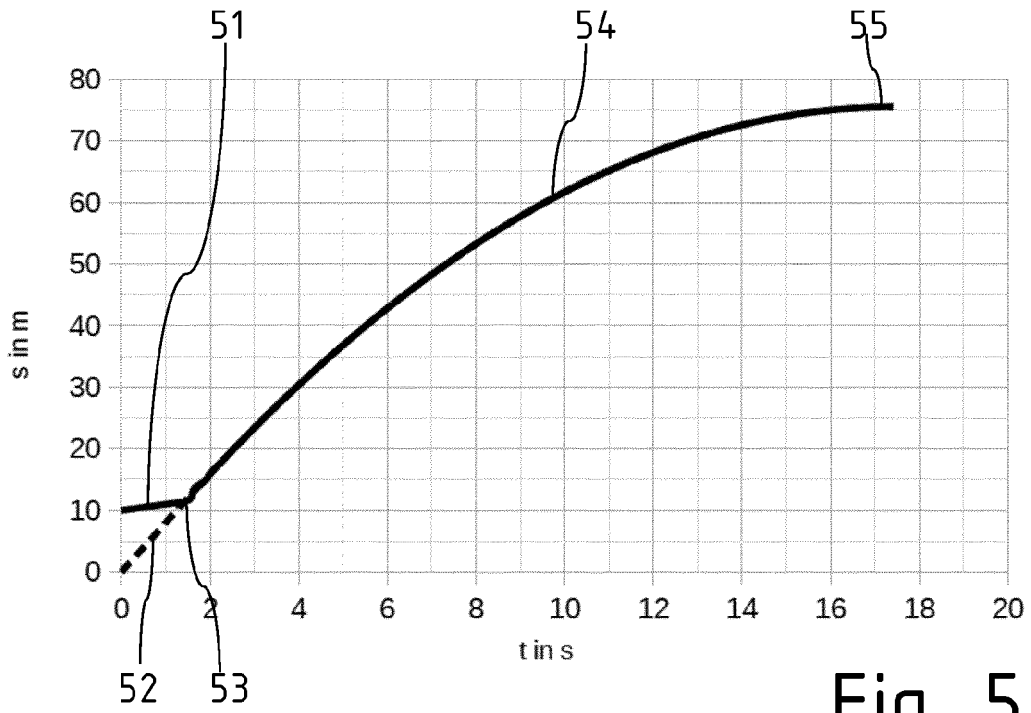


Fig. 5A

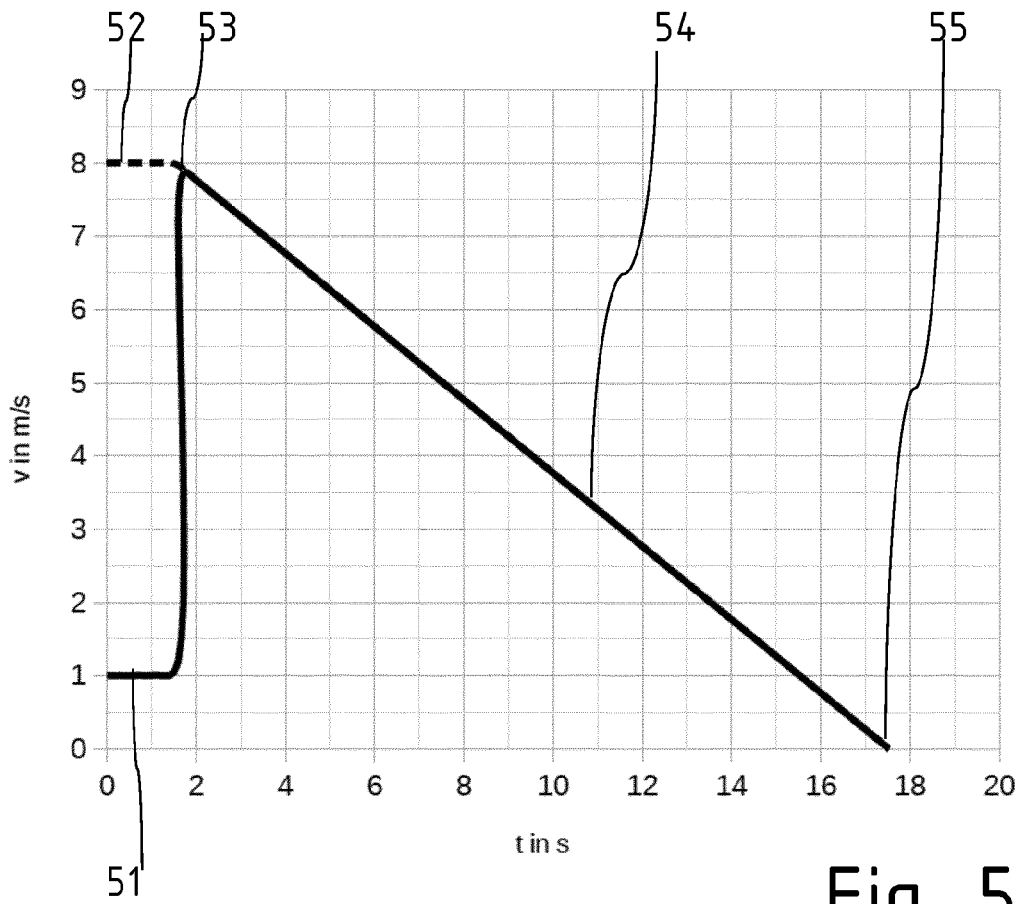


Fig. 5B

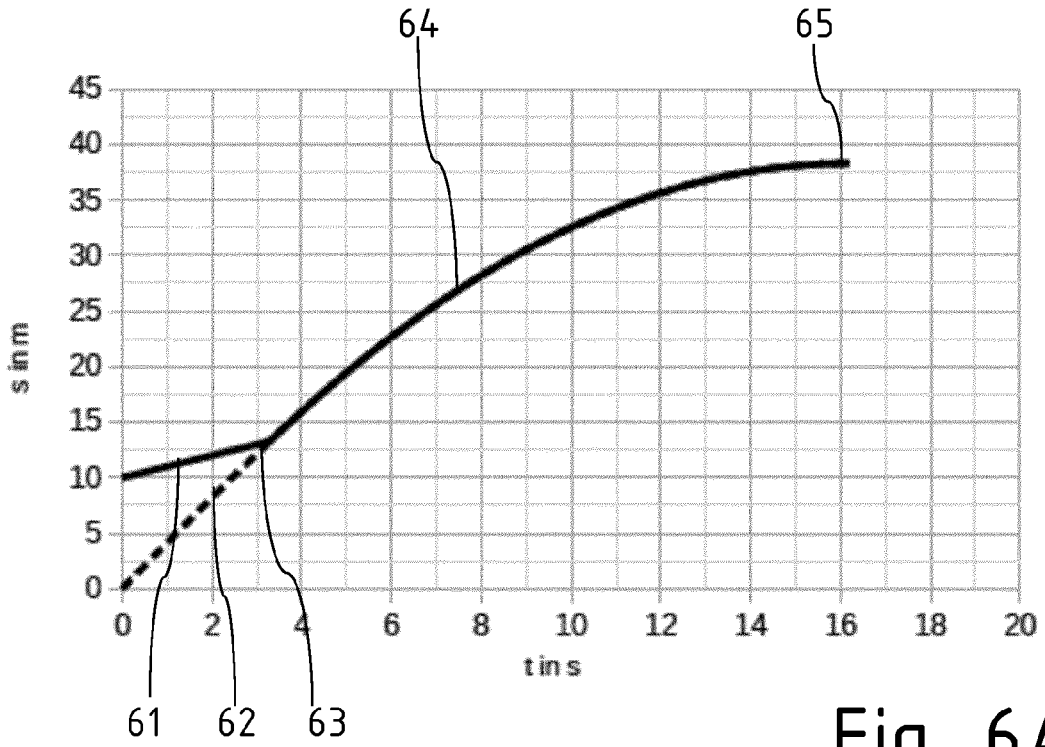


Fig. 6A

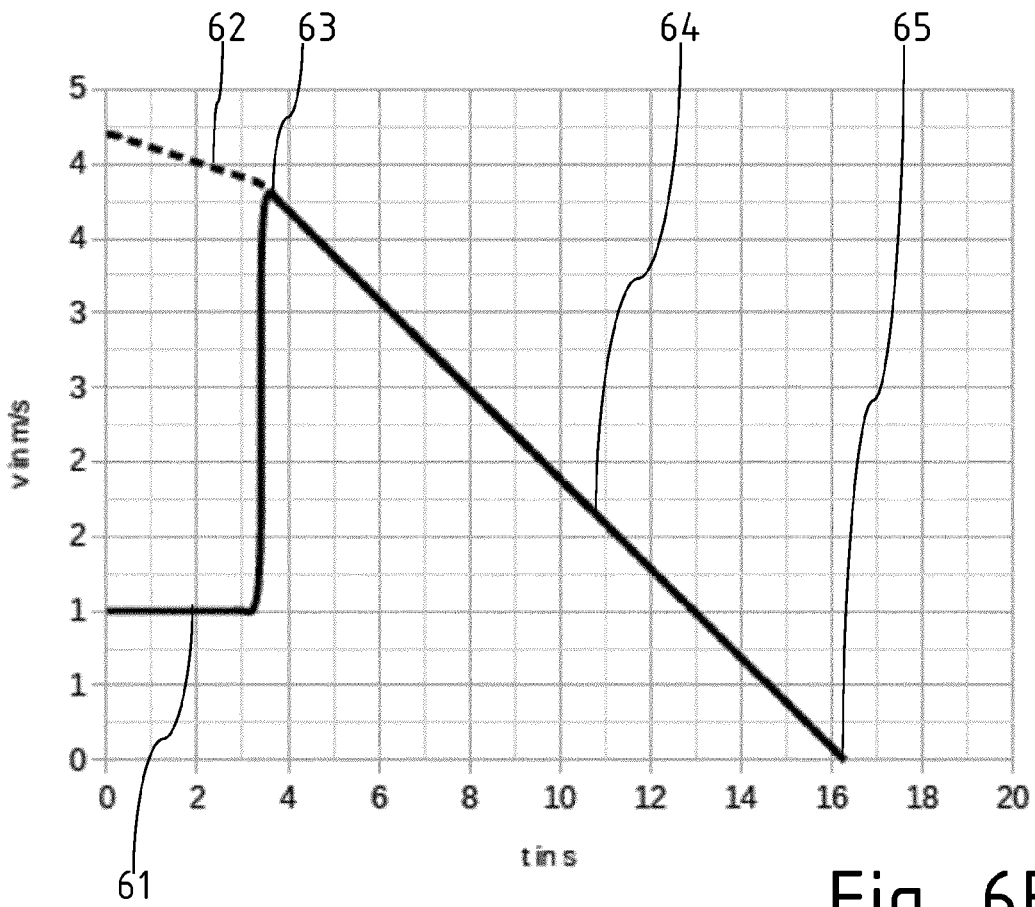


Fig. 6B

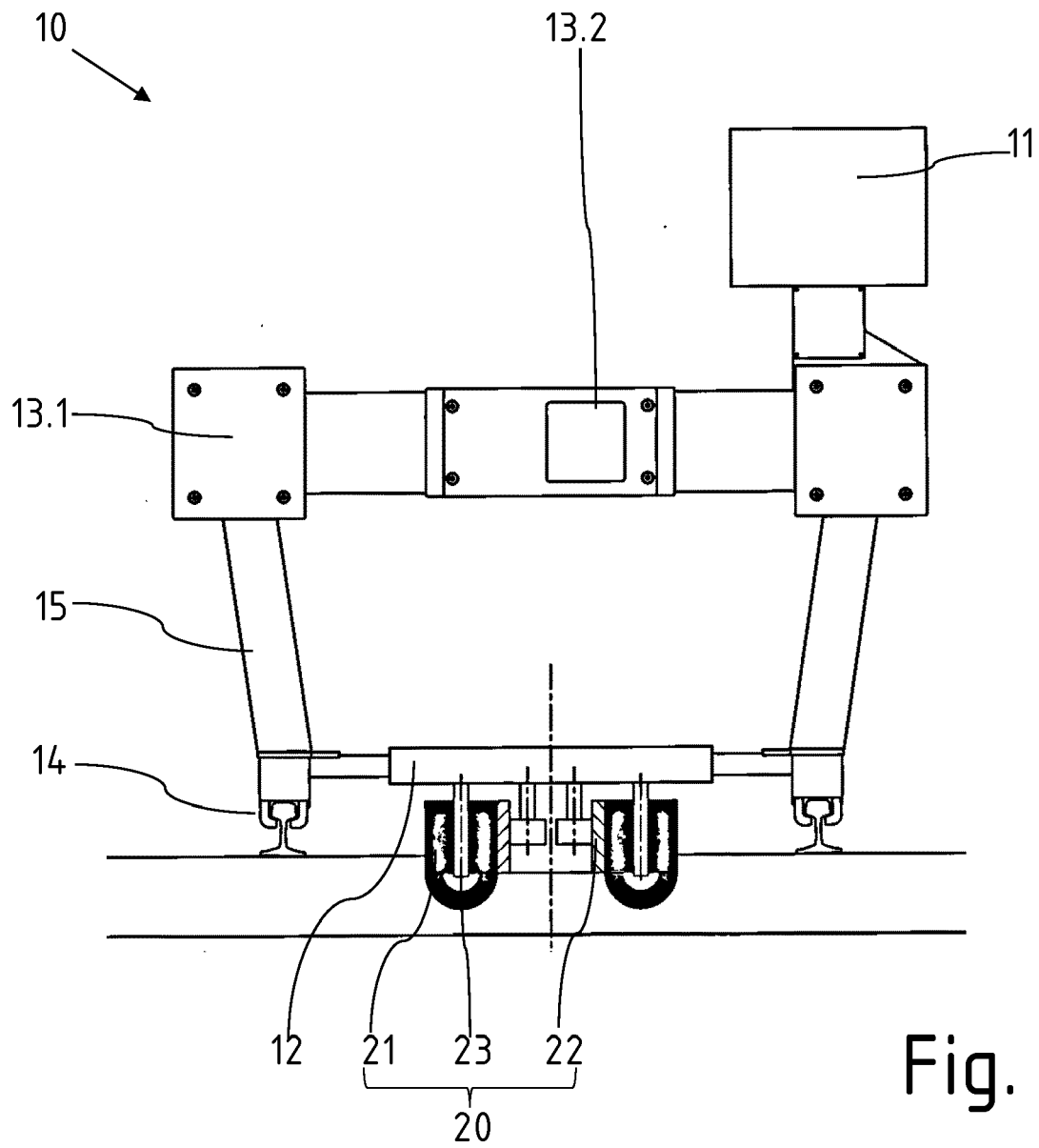


Fig. 7



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 19 17 3673

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)
Y	US 3 398 276 A (EDOUARD DINE RENE) 20. August 1968 (1968-08-20) * Spalte 1, Zeile 12 - Spalte 2, Zeile 29 * * Spalte 2, Zeile 61 - Spalte 3, Zeile 31 * * Spalte 4, Zeile 18 - Spalte 5, Zeile 49 * * Abbildungen 1-5 *	1-8	INV. B61L27/00 B61L17/02 B61L25/02
Y	DE 21 09 123 B1 (THYSSEN HUETTE AG [DE]) 13. Juli 1972 (1972-07-13) * Spalte 3, Zeile 6 - Zeile 49 * * Spalte 4, Zeile 55 - Zeile 56 * * Abbildung 1 *	1-8	
A	DE 182 373 C (FR. GEBAUER) 12. März 1907 (1907-03-12) * Abbildungen 1,2 * * Seite 1, Zeile 27 - Seite 2, Zeile 5 *	1-8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B61L
2 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 2. Oktober 2019	Prüfer Janssen, Axel
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 Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 19 17 3673

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.

02-10-2019

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3398276 A	20-08-1968	AT 269208 B	10-03-1969
		BE 665306 A	01-10-1965
		DE 1530282 A1	06-11-1969
		FR 1441407 A	10-06-1966
		GB 1068754 A	10-05-1967
		SE 323977 B	19-05-1970
		US 3398276 A	20-08-1968

DE 2109123 B1	13-07-1972	CH 538379 A	30-06-1973
		DE 2109123 B1	13-07-1972
		SE 374322 B	03-03-1975

DE 182373 C	12-03-1907	KEINE	

EPO FORM P0461

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