



(11)

**EP 2 243 565 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**21.03.2012 Patentblatt 2012/12**

(51) Int Cl.:  
**B21B 43/00** <sup>(2006.01)</sup> **B21B 43/06** <sup>(2006.01)</sup>  
**C21D 1/63** <sup>(2006.01)</sup> **C21D 9/06** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **10450110.1**

(22) Anmeldetag: **27.01.2009**

(54) **Einrichtung zum Härten von Schienen**

Device for hardening rails

Dispositif de durcissement de rails

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**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 SE SI SK TR**

(30) Priorität: **04.02.2008 AT 1752008**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**27.10.2010 Patentblatt 2010/43**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)  
nach Art. 76 EPÜ:  
**09450016.2 / 2 085 160**

(73) Patentinhaber: **voestalpine Schienen GmbH  
8700 Leoben (AT)**

(72) Erfinder:  
• **Pfeiler, Hans**  
**8700 Leoben (AT)**  
• **Köck, Norbert**  
**8792 St. Peter- Freienstein (AT)**

(74) Vertreter: **Wildhack & Jellinek**  
**Patentanwälte**  
**Landstraßer Hauptstraße 50**  
**1030 Wien (AT)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 1 160 341 AT-B- 410 549**  
**GB-A- 266 730**

**EP 2 243 565 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung zum Härten von Schienen, insbesondere profilierten Fahrschienen, mit gegebenenfalls jeweils unterschiedlicher Querschnittsform und einer Länge von größer als 50m durch Abkühlen von zumindest einem Teil des jeweiligen Schienenquerschnittes über die gesamte Schienenlänge in einem Kühlmittel, bestehend aus Querverschiebemitteln im Bereich eines Rollganges, aus Richt-

**[0002]** Schienen aus Kohlenstoff enthaltenden, gegebenenfalls niedriglegierten Stählen, die nach dem Walzen auf ein Kühlbett verbracht und erkalten gelassen werden, weisen durchwegs ein perlitisches Gefüge auf, wobei der Werkstoff dementsprechende mechanische Eigenschaften hat. Um den Schienenverschleiß, insbesondere bei hohen Achslasten sowie gegebenenfalls hoher Geschwindigkeit der Züge und in engen Kurven zu verringern, kann gemäß Stand der Technik durch eine besondere Wärmebehandlung die Gefügestruktur derart eingestellt werden, dass zumindest der beanspruchte Schienenkopf eine hohe Härte, eine hohe Abriebfestigkeit und eine geringe Rissinitiation hat, d.h., dass die Schiene im Gleis verbesserte Gebrauchseigenschaften aufweist.

**[0003]** Eine Einrichtung zum Härten von Schienen durch eine gezielte Ausbildung der Gefügestruktur bei der Abkühlung derselben kann für einen Durchlauf durch eine Sprühkühlvorrichtung oder für ein Tauchen in ein Kühlmittel ausgebildet sein.

**[0004]** Durchlauf-Sprühkühlanlagen für eine Schienenhärtung sind in der Regel zwar einfach aufgebaut, haben jedoch den Nachteil eines großen Platzbedarfes, benötigen eine aufwändige Technologie und können auch unerwünschte Güteschwankungen der Schienen in einem Produktionsablauf nicht effizient ausschließen. Weiters kann oft in einer Durchlauf-Sprüheinrichtung eine genaue Abstimmung der Kühlung auf wechselnde Querschnittsprofile wie Zungen-, Rillen-, Vignolschienen und dgl. nicht in erforderlichem Masse erfolgen, wobei auch gegebenenfalls ein Verzug bei der Abkühlung von Querschnittsbereichen im Durchlauf zu ungleichen Kühlmittelbeaufschlagungen und somit zu Härteschwankungen des Werkstoffes über die Schienenlänge führt.

**[0005]** Es wurde schon vorgeschlagen, bei einer Sprühvergütung der Schiene diese unbewegt zu belassen oder nur geringfügig, bevorzugt um den jeweiligen Sprühmittelabstand, alternierend zu verschieben.

**[0006]** Weiters ist bekannt, eine Vorrichtung zum thermischen Vergüten von Schienen und/oder von Teilen des Querschnitts von Schienen mit einem oder mehreren Tauchbecken für diese auszubilden.

**[0007]** Blei sequentieller Herstellung von gehärteten Schienen mit hoher Walzleistung wurde gemäß AT 410

549 B schon vorgeschlagen, mindestens zwei Flüssigkeitskühleinrichtungen jeweils parallel zu einem Ausrichtmittel anzuordnen und Quertransportmittel mit Walzgutaufgaben zwischen den Rollgangsrollen vorzusehen, um ein Verbringen einer Schiene vom Rollgang zu Manipulatoren der Kühleinrichtung und in der Folge von diesen in den Auflagebereich eines Kühlbettes zu bewerkstelligen. Derart kann eine Steigerung der Durchsatzmenge von Schienen durch die Vergüteinlage erreicht werden. Ein Auslaufen aus dem Walzgerüst, ein Ausrichten und ein Drehen der Schiene am Rollgang ist jedoch bei aktivem Ausrichtmittel nicht uneingeschränkt möglich.

**[0008]** Hier will die Erfindung die Mängel beseitigen und setzt sich zum Ziel, eine Einrichtung der eingangs genannten Art zum Härten von Schienen, insbesondere von profilierten Fahrschienen, zu schaffen, mit welcher bei hohem Durchsatz mit großer Sicherheit qualitativ hochwertige Schienen wirtschaftlich herstellbar sind.

**[0009]** Im Einzelnen soll eine Anlage entsprechend der Zielsetzung Manipulationsgreifer für ein ungehindert rasches Verbringen der aus den Walzen auslaufenden Schienen aufweisen, welcher eine axiale Ausrichtung derselben ermöglicht, sowie eine maßgenaue Einbringbarkeit in einem Positioniermittel und/oder ein Ablegen auf ein Übergabemittel und/oder auf ein Kühlbett bewerkstelligt Positioniermittel für ein verzugsfreies Spannen und/oder Abschreckmittel, welches mit einem Positioniermittel zusammenwirkend einsetzbar ist, wobei Steuerungsmittel, durch welche die Anlagenkomponenten aufeinander für ein zyklisches Tauchen des Kopfes und/oder anderer Teile des Querschnittes und/oder der gesamten Oberfläche der Schiene in Verlauf von deren Abkühlung abstimmbare sind, aufweisen.

**[0010]** Das Ziel wird bei einer gattungsgemäßen Einrichtung dadurch erreicht, dass im Becken und/oder in den Zuleitungen Ableitungsmittel für das Kühlmittel angeordnet sind, die zur kurzzeitigen Entleerung des Beckens offenstellbar sind. So kann z.B. bei einem Störfall in kürzest möglicher Zeit das Kühlmittel aus dem Becken ausgetragen werden, wodurch die Schienenhärtung unterbrochen ist. Diese Härtungsunterbrechung erbringt einen Schutz der Einrichtung und ein leichteres Ausbringen einer bei Anlagenstörung im Becken gehaltenen Schiene.

**[0011]** Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist das Becken bodenseitig zumindest einen Kühlmittleinlass je 1.5m Beckenlänge auf, durch welchen jeweils ein geregelter Kühlmittelstrom zuführbar ist, wobei vorzugsweise im Becken oberhalb der Kühlmittleinlässe zu diesem abgedichtet distanziert zumindestens eine gelochte bzw. durchströmbare Platte angeordnet und/oder in Fließrichtung des Kühlmittels nachgeordnet eine Platte mit Düsen oder mit Kanälen eingesetzt ist (sind).

Durch diese erfindungsgemäßen Maßnahmen kann die örtliche Kühlintensität des Kühlmittels für die Querschnittsoberflächenbereiche über die Schienenlängser-

streckung gleichgehalten und in der Folge gewünscht hohe gleichbleibende Güte in der Herstellung von gehärteten Schienen erreicht werden.

**[0012]** Im Folgenden wird die Erfindung anhand von lediglich einen Ausführungsweg darstellenden Zeichnungen näher erläutert, wobei hilfsweise im Text eine Bezugszeichenliste nachgeordnet ist.

Es zeigen

**[0013]**

Fig. 1 Einrichtung zum Härten von Schienen im Querschnitt senkrecht zur Schienenlängsachse

Fig. 2 Schiene in Zangen eines Manipulationsgreifers

Fig. 3 Positioniermittel und Becken senkrecht zur Schienenlängsachse

Fig. 4 Querschnittsprofile von Schienen

**[0014]** Zur Erleichterung des Überblickes hinsichtlich der Funktionsteile der Einrichtung soll die nachfolgend angegebene Bezugszeichenliste dienen:

- 1 Schiene
- 11 Schienenfuß
- 12 Schienenkopf
- 1Z Zungenschiene
- 1 R Rillenschiene
- 1 V Vignolschiene
- y Fußmittellachse
- x Kopfmittellachse
- A Achsabweichung
- H Schienenhöhe
- 2 Rollgang
- 21 Querverschiebemittel
- 3 Manipulationsgreifer
- 30 Zangen
- 31,31' Greifarme
- 311,311' Greifteile
- 312,312' Zentrierteile
- 4 Positioniermittel
- 40,40' Haltekomponenten
- 41,41' Anlagen
- 42,42' Spannelemente
- 5 Becken (Trog)
- 50 Kühlmittel
- 51 Durchströmbare Platte
- 52 Düsenplatte
- 53 Kühlmittelenkeinrichtung
- 54 Kühlmittleinlass
- 6 Kühlbett
- 61 Übergabemittel

**[0015]** In Fig. 1 ist im Querschnitt eine Einrichtung zum Härten von Schienen dargestellt. Eine Schiene 1 wird nach dem Stich im letzten Walzkaliber (nicht dargestellt) auf einen Rollgang 2 verbracht und durch ein Querschie-

bemittel 21 auf diesem positioniert.

**[0016]** Von einer Position am Rollgang 2 erfolgt eine Aufnahme einer Schiene 1 mittels eines Manipulationsgreifers 3, welcher über die Länge der Schiene 1, wie in Fig. 2 dargestellt, eine Vielzahl von Zangen 30 mit Greifarmen 31,31' besitzt. Die Greifarme 31,31' sind jeweils mit Zentrierteilen 312,312' zur axialen Ausrichtung eines Schienenkopfes 12 und mit Greifteilen 311,311' für ein hängendes Halten eines Schienenfußes 11 ausgeformt, wobei ein Abstand von den Flanschenden vom Schienenfuß 11 zu den Greifarmen 31,31' vergrößert ist, um unterschiedliche Schienenprofile, wie in Fig. 4 als 1Z, 1R, 1V, dargestellt, kopfseitig axial durch Zentrierteile 312,312' von Zangen 30 auszurichten.

**[0017]** Ein in Fig. 1 dargestellter Manipulationsgreifer 3 ist derart ausgebildet, dass dieser eine Schiene 1 in einer Liegeposition am Rollgang 2 von diesem mittels einer Vielzahl von Zangen 30 über die Schienenlänge positionsgerecht aufgreift und durch Halten mit den Greifarmen 31,31' axial ausrichtet. Die Zangen 30 sind gemeinsam durch maschinentechnisch ausgebildete Teile bei gleichzeitigem Spannen der Zentrierteile 312,312' senkrecht zur Schienenachse vertikal, horizontal und drehend bewegbar, sodass eine seitlich liegende Schiene vom Rollgang 2 aufgenommen, axial gerichtet, in eine hängende Position mit horizontaler Fußfläche gedreht, in ein Positioniermittel 4, wie in Fig. 3 gezeigt, auf Anlagen 41,41' einbringbar ist.

**[0018]** Nach gleicher Art ist, wie Fig. 1 zeigt, eine Schiene 1,1' vom Rollgang 2 oder von einem Positioniermittel 4 aufnehmbar und auf ein Kühlbett 6 oder auf ein Übergabemittel 61 ablegbar.

**[0019]** Ein Positioniermittel 4 ist in Fig. 3 dargestellt und weist über die Länge einer Schiene 1 Haltekomponenten 40, 40' mit Anlagen 41,41' auf, in welche die Schiene 1 axial gerichtet einlegbar ist. Spannelemente 42,42' sind in Richtung zu den Anlagen 41,41' hin an die Flanschenden eines Schienenfußes 11 anstellbar. Positioniermittel 4 und Becken 5 mit Kühlmittel 50 wirken beim Härtevorgang von Schienen 1 zusammen.

**[0020]** Wie aus Fig. 1 hervorgeht, sind in der Einrichtung mindestens zwei Becken 5 mit Kühlmittel 50 axial nebeneinander angeordnet, wobei jeweils der für eine Härtung einer Schiene 1 nutzbare Teil des Kühlmittels 50 im Becken 5 eine Tiefe aufweist, die größer ist als die maximale Schienenhöhe, um ein vollumfängliches Tauchen derselben in die Kühlflüssigkeit 50 zu ermöglichen.

**[0021]** Wie in Fig. 3 dargestellt, sind Kühlmittleinlass 54 und Kühlmittelenkeinrichtungen 53 im Becken 5 bodenseitig angeordnet, wobei zur Vergleichmäßigung der Strömungsgeschwindigkeit des Kühlmittels 50 beim Anströmen einer Schiene 1 über die gesamte Länge des Beckens 5 durchströmbare Platten 51 und/oder Düsenplatten 52 zum Tauchraum hin einsetzbar sind.

**[0022]** Positioniermittel 4 für Schienen 1 und Becken 5 mit Kühlmittel 50 wirken, wie vorher erwähnt, zusammen und sind mittels Steuereinrichtungen (nicht darge-

stellt) relativ zueinander bewegbar und zumindest in den Positionen "Tauchen von Querschnittsteilen" und/oder "Kopfhärtung" und/oder "volumfängliche Tauchhärtung" für Zeitspannen positionierbar.

[0023] Für unterschiedliche Querschnittsprofile von Schienen 1, wie dies für eine Zungenschiene 1Z, eine Rillenschiene 1R im Vergleich mit einer Vignolschiene 1V in Fig. 4 dargestellt ist, können Achsabweichungen Az, Ar zwischen Kopfachse x und Fußachse y gegeben sein. Um jeweils unabhängig vom Querschnittsprofil zentral die Hauptmasse eines Schienenkopfes 12 im Tauchbecken 5 einer Anströmung vom Kühlmittel 50 auszusetzen, ist eine den Achsabweichungen Az, Ax entsprechende horizontale, axparallele Positionierung von Positionierungsmittel 4 und Becken 5 einrichtbar..

## Patentansprüche

1. Einrichtung zum Härten von Schienen (1), insb. profilierten Fahrschienen, mit ggf. jeweils unterschiedlicher Querschnittsform und einer Länge von größer als 50m durch Abkühlen von zumindest einem Teil des jeweiligen Schienenquerschnittes über die gesamte Schienenlänge in einem Kühlmittel, bestehend aus Querverschiebemitteln (21) im Bereich eines Rollganges (2), aus Richtmitteln und Manipulationsgreifer (3) zum Verbringen der Schiene in der Einrichtung, mind. einem Positionierungsmittel (4), mit jeweils einem Becken (5) bzw. Trog mit Kühlmittel sowie einem Kühlbett (6), wobei mind. zwei Becken (5) mit Positionierungsmitteln (4) axparallel nebeneinander auf gleicher Höhe horizontal angeordnet sind und der für eine Schienenhärtung nutzbare Teil des Kühlmittels (50) im Becken (5) eine Tiefe aufweist, welcher die Höhe des größten Schienenprofiles um mind. 10% übersteigt, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Becken (5) und/oder in der Zuleitung Ableitungsmittel für das Kühlmittel angeordnet sind, die zur kurzzeitigen Entleerung des Beckens (5) offenstellbar sind.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Becken (5) bodenseitig zumindest einen Kühlmittelleinlass je 1,5m Beckenlänge aufweist, durch welchen jeweils ein geregelter Kühlmittelstrom zuführbar ist, wobei vorzugsweise im Becken (5) oberhalb der Kühlmittelleinlässe distanziert mind. eine gelochte bzw. durchströmbare Platte (51) angeordnet und/oder in Fließrichtung des Kühlmittels nachgeordnet eine Düsenplatte (52) mit Kanälen eingesetzt ist bzw. sind.

## Claims

1. A device for hardening rails (1), particularly profiled tracks, optionally with a respectively different shape

of cross-section and a length greater than 50m, by cooling of at least part of the respective rail cross-section over the entire rail length in a cooling medium, consisting of transverse displacement means (21) in the region of a roller bed (2), straightening means and manipulation gripper (3) to take the rail in the device, at least one positioning means (4), comprising a respective basin (5) or trough with cooling medium as well as a cooling bed (6), wherein at least two basins (5) with positioning means (4) are axially parallel arranged horizontally side by side at the same level, and portion of the cooling medium usable for hardening rails in the basin (5) has a depth, which exceeds the height of the largest rail profile by at least 10%, **characterised in that** discharge means for the cooling medium are arranged in the basin (5) and/or in the feed conduit which may be opened for short-term drain of the basin (5).

2. Device according to claim 1, **characterised in that** the basin (5) at the side of the bottom comprises at least one cooling medium inlet per 1.5 basin length, through which a respective controlled cooling medium flow may be supplied, wherein preferably at least one plate (51), which is perforated or capable of being flown through, is arranged in the basin (5) above the cooling medium inlets in a sealed manner to it in a spaced way and/or a plate (52) having nozzles or having channels is positioned in flowing direction of the cooling medium is or are inserted.

## Revendications

1. Dispositif de durcissement de rails (1), particulièrement des rails profilés de roulement, le cas échéant de différente forme respective en coupe transversale et d'une longueur de plus de 50m, par refroidissement d'au moins une partie du coupe transversale respectif de rail sur toute la longueur de rail dans un milieu de refroidissement, consistant des moyens de déplacement transversale (21) dans la zone d'une ligne de rouleaux (2), des moyens à dresser et d'un preneur de manipulation (3) pour transporter le rail dans le dispositif, d'au moins un moyen de positionnement (4), comprenant un bassin respectif (5) ou une auge avec le milieu de refroidissement ainsi qu'un lit refroidisseur (6), dans lequel au moins deux bassins (5) avec des moyens de positionnement (4) sont disposés horizontalement et parallèlement à l'axe l'un à côté de l'autre au même niveau horizontalement, et que la partie utile pour un durcissement de rails du milieu de refroidissement (50) dans le bassin (5) présente une profondeur, qui dépasse l'hauteur de la coupe transversale de rail plus grande par au moins 10%, **caractérisé en ce, que** des moyens d'évacuation pour le milieu de refroidissement sont disposés dans le bassin (5) et/ou dans la conduite d'ame-

née, qui peuvent être ouverts pour la vidange en peu de temps du bassin (5).

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce, que** le bassin (5), au côté du fond, comprend au moins un orifice d'admission de milieu de refroidissement par longueur de bassin de 1,5m, à travers de lequel courant contrôlé de milieu de refroidissement peut être admis, dans lequel de préférence dans le bassin (5) au-dessus des orifices d'admission de milieu de refroidissement en distance au moins une plaque (51) perforée ou capable à être passée à travers est ou sont disposée et/ou une plaque de filière (52) avec des canaux est insérée en aval en direction de courant du milieu de refroidissement.

5

10

15

20

25

30

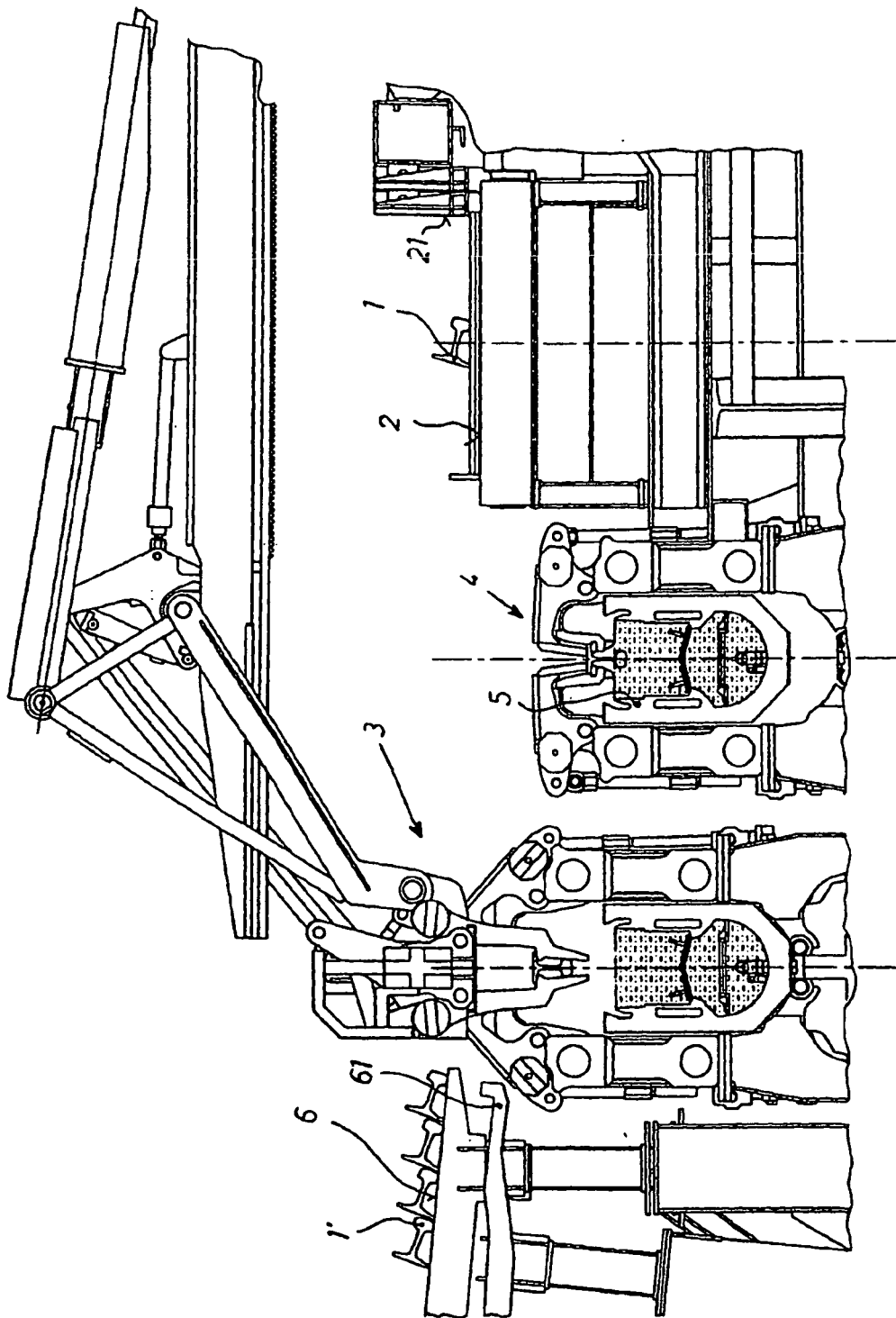
35

40

45

50

55



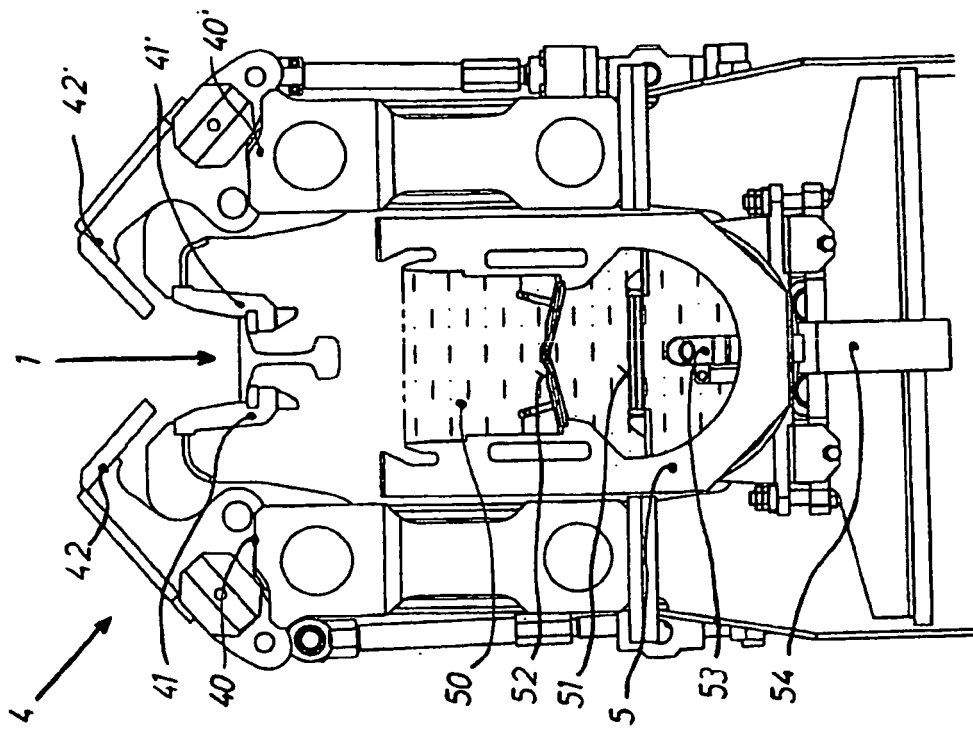


Fig. 3

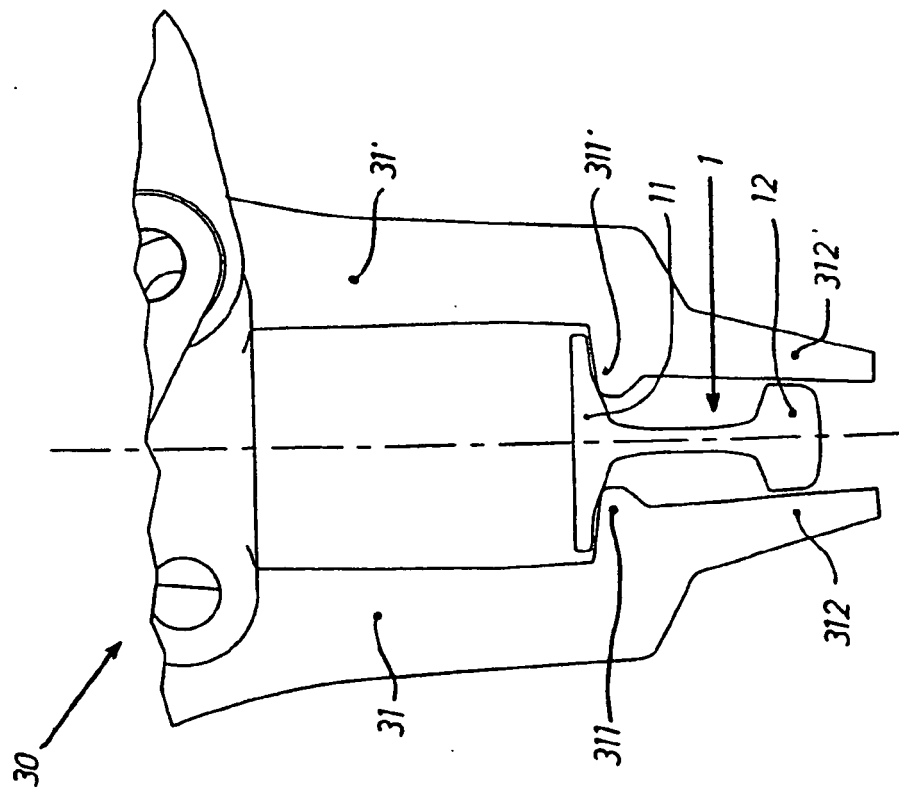


Fig. 2

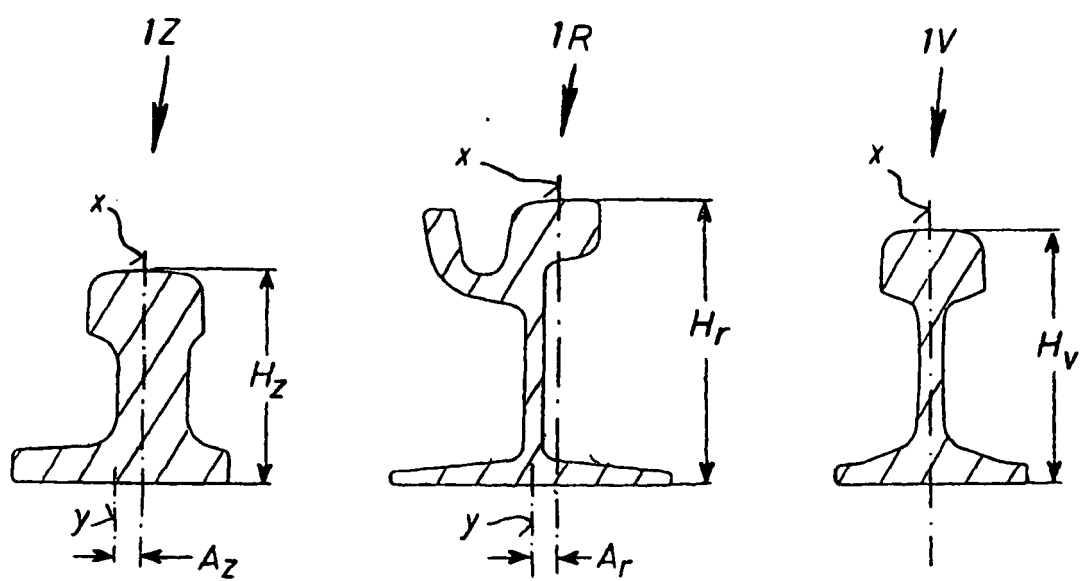


Fig. 4

**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**

- AT 410549 B [0007]