

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges  
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales  
Veröffentlichungsdatum

24. März 2016 (24.03.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2016/041540 A2**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
**B24B 39/04** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE20 15/000462

(22) Internationales Anmeldedatum:  
15. September 2015 (15.09.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
20 2014 007 648.0  
18. September 2014 (18.09.2014) DE

(71) Anmelder: **HEGENSCHEIDT MFD GMBH** [DE/DE];  
Hegenscheidt-Platz, 41812 Erkelenz (DE).

(72) Erfinder: **MALDANER. RUDI.**

(74) Anwälte: **FINDEISEN, Andreas** et al; Patentanwälte  
Findeisen & Neumann, Pornitzstraße 1, 091 12 Chemnitz  
(DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,  
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM,

DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,  
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,  
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG,  
MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,  
PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC,  
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,  
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,  
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,  
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,  
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,  
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,  
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,  
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,  
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Erklärungen gemäß Regel 4.17:**

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.1 7 Ziffer ix)
- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, die Priorität einer früheren Anmeldung zu beanspruchen (Regel 4.1 7 Ziffer in)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ROLLING UNIT FOR DEEP-ROLLING THE RUNNING SURFACES OF RAIL VEHICLES

(54) Bezeichnung : WALZEINHEIT ZUM FESTWALZEN DER RADLAUFLÄCHEN VON SCHIENENFAHRZEUGEN

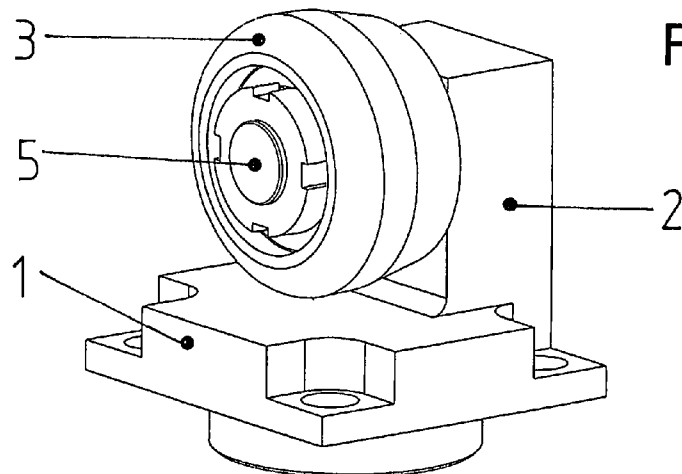


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a rolling unit for machining running surfaces of axles for rail vehicles. The rolling unit comprises at least one deep roller with which the running surfaces which are to be machined are subjected to deep-rolling after the production of the axle, when new, or at a later moment in time after the re-profiling for increasing the Service life of the running surfaces. The aim of the invention is to provide a related rolling unit with which the running surfaces can be rolled using deep rollers in the advancing method. According to the invention, the rolling unit comprises a base (1) on which a support arm (2) is arranged perpendicular to the base surface, and a receiving element (5) is supported thereon. Said receiving element is fixed in place in the support arm (2) on one side by means of a thread and an angular contact ball bearing (4) is arranged thereon, supporting a deep roller (3) having at least two different rolling radii (R1 ; R2).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2016/041540 A2

**Veröffentlicht:**

- *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)*

---

Die Erfindung betrifft eine Walzeinheit zur Bearbeitung der Radlaufflächen von Radsätzen für Schienenfahrzeuge, wobei die Walzeinheit mindestens eine Festwalzrolle aufweist, mit der die zu bearbeitende Radlauffläche nach der Herstellung des Radsatzes im Neuzustand oder zu einem späteren Zeitpunkt nach einer Reprofilierung zur Erhöhung der Lebensdauer der Radlaufflächen einer Festwalzbearbeitung unterzogen wird. Es wird die Aufgabe gelöst, eine diesbezügliche Walzeinheit zu schaffen, mit der Radlaufflächen unter Anwendung von Festwalzrollen im Vorschubverfahren gewalzt werden können. Diese Aufgabe wird gelöst, indem die Walzeinheit einen Grundkörper (1) aufweist, auf dem senkrecht zur Grundfläche ein Tragarm (2) angeordnet ist, an dem eine Aufnahme (5) abgestützt ist, die einseitig über ein Gewinde im Tragarm (2) lagefixiert ist und auf der ein Schrägkugellager (4) angeordnet ist, auf dem eine Festwalzrolle (3) abgestützt ist, die mindestens zwei verschiedene Walzradien (R1; R2) aufweist.

## **Walzeinheit zum Festwalzen der Radlauflächen von Schienenfahrzeugen**

Die Erfindung betrifft eine Walzeinheit zur Bearbeitung der Radlauflächen von Radsätzen für Schienenfahrzeuge, wobei die Walzeinheit mindestens eine Festwalzrolle aufweist, mit der die zu bearbeitende Radlaufläche nach der Herstellung des Radsatzes im Neuzustand oder zu einem späteren Zeitpunkt nach einer Reprofilierung zur Erhöhung der Lebensdauer der Radlauflächen einer Festwalzbearbeitung unterzogen wird.

Schienenfahrzeuge sind üblicherweise mit Radsätzen ausgestattet, mit denen ein ständiger Kontakt zwischen Fahrzeug und Gleiskörper und somit eine sichere Abstützung und Führung des jeweiligen Schienenfahrzeuges gewährleistet wird. Die Radsätze werden durch diesen Rollkontakt unmittelbar beansprucht und sind für eine kontrollierte Fahrzeugbewegung sicherheitsrelevant. Im Zusammenwirken mit der Schiene bestimmt die Geometrie der Radlaufläche den Lauf der Fahrzeuge. In der Instandhaltung von Schienenfahrzeugen kommt dem Radsatz daher eine besondere Bedeutung zu. Die hohen Anforderungen an die Zuverlässigkeit und Qualität erfordern eine regelmäßige Kontrolle und Beurteilung des aktuellen Bauteilzustandes und des verfügbaren Verschleißvorrates.

Das Rad-Schiene-System unterliegt im Fahrbetrieb durch die permanenten Gleit- und Rollbewegungen verschiedenen Verschleißmechanismen. Die daraus folgende Deformation des Radlauflächenprofils stellt neben einer akustischen Störquelle für die Fahrgäste und Umgebung auch eine Gefahr des Materialversagens für den Radsatz und die umliegenden Bauteile, wie beispielsweise Radlager und Fahrwerk dar. Dieses Problem soll durch das sogenannte Reprofilieren des Radlauflächenprofils weitgehend vermieden werden.

Bei der Gestaltung des Profils der Radlauflächen wird eine sichere, fahrkomfortable und verschleißarme Führung angestrebt. Deshalb werden Konturen realisiert, die den natürlichen Verschleiß zwischen Rad und Schiene berücksichtigen. Im Idealfall sollen sich die Konturen während des Betriebes der Schienenfahrzeuge nicht oder nur geringfügig verändern.

Der entstehende Verschleiß durch den Werkstoffabtrag an Rad und Schiene ist primär von der Reibleistung in der Kontaktzone und von der Werkstoffpaarung abhängig. Grundsätzlich wird dabei zwischen einem Lauflächen- und Spurkranzverschleiß unterschieden. Durch Zusammenlegung dieser beiden Verschleißprofile ergibt sich ein mögliches Verschleißprofil, welches zu reprofilieren ist.

Eine derartige Reprofilierung kann mit Radsatzbearbeitungsmaschinen durchgeführt werden, die in verschiedenartigen Varianten bekannt sind, zum Beispiel als Unterflur- oder Überflur-Ausführung sowie in Flachbett- und Portalbauweise. Mit den Radsatzbearbeitungsmaschinen werden die Radlaufflächen unter Anwendung von spanabhebenden Verfahren, vorzugsweise mittels Drehen bearbeitet, so dass diese Maschinen auch als Radsatzdrehmaschinen bezeichnet werden.

Ausgehend von der Erkenntnis, dass durch Einbringen von Druckeigenspannungen in die Oberflächen rotationssymmetrischer Körper das Verschleißverhalten verbessert werden kann, wurde bereits vorgeschlagen, ausgewählte Abschnitte von Radsätzen unmittelbar nach der Radherstellung im Neuzustand oder später nach einer erfolgreichen Reprofilierung einer zusätzlichen Festwalzbearbeitung zu unterziehen. Somit kann eine Erhöhung der weiteren Lebensdauer der Radlaufflächen durch das Festwalzen erreicht werden.

Das Festwalzen der Oberfläche ist ein mechanisches minimalinvasives Umformen der Bauteilrandschicht. Dabei werden geeignete Walzkörper unter Anpressdruck definiert über die Oberfläche des fertigen Bauteils geführt. Der direkte Bauteil-Kontaktbereich wird plastisch und der angrenzende Kontaktbereich wird elastisch verformt. In Abhängigkeit der jeweils konkreten Kontaktverhältnisse wird lediglich die Oberfläche geglättet, wobei kleine Kerben eingeebnet werden oder der Werkstoff im plastisch verformten Volumen verfestigt wird.

Bei Anwendung des Festwalzens für Radsätze wird somit durch die Kaltverfestigung der Radlaufflächen eine Glättung beziehungsweise Reduzierung der Oberflächenrauheit, eine Aufhärtung der Randschicht und eine Einbringung von Druckeigenspannungen in die Randzone erreicht. Durch die Umformung können in der Werkstückrandschicht vorhandene schädliche Eigenspannungen aus der spanenden Vorbearbeitung abgebaut werden. Im Zusammenwirken von elastischen und plastischen Verformungen wird ein festigkeitsmäßig vorteilhafter Eigenspannungszustand neu aufgeprägt. In der äußeren Randschicht sind nach dem Festwalzen Druckeigenspannungen vorhanden, die eine Verminderung des Verschleißes der Radlaufflächen beziehungsweise eine Steigerung der Laufleistung der Schienenfahrzeuigräder bewirken. Dadurch werden sowohl das Auftreten eventueller Risse als auch deren Fortschreiten erheblich eingeschränkt. Diese ausschließlich mechanische Oberflächenbehandlung durch Festwalzen ist ein sehr effektives, umweltfreundliches und ressourcenschonendes Verfahren.

In DE 808 197 wird eine Rolle zum Festwalzen von Achsschenkeln an Eisenbahnradsätzen beschrieben. Die Arbeitsfläche dieser Festwalzrolle besteht aus einem zylinderförmigen Grundkörper. Beim Festwalzen verläuft die Achse der Festwalzrolle schräg zur Achse des Achsschenkels und erzeugt auf der zu bearbeitenden Oberfläche einen lang gestreckten tropfenförmigen Abdruck. Demzufolge werden im Bereich des Abdrucks durch das Festwalzen Eigenspannungen in die Oberfläche der Achsschenkel eingebracht, wodurch das Auftreten neuer Risse vermieden oder bereits vorhandene Risse zum Stillstand gebracht werden sollen. Im Ergebnis wird durch das Festwalzen eine Erhöhung der Lebensdauer eines Radsatzes erreicht.

Ein weiterer Lösungsansatz zum Festwalzen zylindrischer Wellen ist aus DE 843 822 bekannt. Diese Vorrichtung weist eine oder mehrere Festwalzrollen auf. Dabei ist jede Festwalzrolle in einem schwenkbaren Träger gelagert, dessen Schwenkachse senkrecht zur Zustellbewegung der Festwalzrolle und annähernd senkrecht zur Radsatzwelle verläuft.

Mit der Vorrichtung zum Festwalzen von Verschleißflächen am Profil vorgedrehter Radsätze gemäß DE 1 278 274 können unterschiedliche Relativpositionen zwischen der Festwalzrolle, deren Vorschubrichtung und der Radsatzdrehachse eingestellt werden.

Obwohl aus den oben benannten sowie weiteren Fundstellen zum Stand der Technik bereits verschiedene Varianten zum Festwalzen ausgewählter Abschnitte von Radsatzwellen bekannt sind, besteht weiterhin Entwicklungsbedarf. Dieser ergibt sich insbesondere aus dem Aspekt, dass Radlaufflächen im Vorschubverfahren gewalzt werden, das bezüglich der Bauteilgeometrie und der Vorschubkomponente sehr spezifische Anforderungen an die Festwalzrollen ergibt, die mit den bisher bekannten Ausgestaltungen nicht oder nur bedingt zu erfüllen sind.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Walzeinheit zu schaffen, mit der Radlaufflächen unter Anwendung von Festwalzrollen im Vorschubverfahren gewalzt werden können.

Diese Aufgabe wird gelöst, indem die Walzeinheit einen Grundkörper aufweist, auf dem senkrecht zur Grundfläche ein Tragarm angeordnet ist, an dem eine Aufnahme abgestützt ist, die einseitig über ein Gewinde im Tragarm lagefixiert ist und auf der ein Schrägkugellager angeordnet ist, auf dem eine Festwalzrolle abgestützt ist, die mindestens zwei verschiedene Walzradien aufweist.

Eine modifizierte Ausführung sieht vor, dass die Walzeinheit einen Grundkörper aufweist, auf dem ein erster Tragarm und ein zweiter Tragarm abgestützt sind, die jeweils senkrecht zur Grundfläche des Grundkörpers und parallel zueinander verlaufen, wobei an den Tragarmen ein Aufnahmebolzen abgestützt ist, der zweiseitig und über mindestens ein Gewinde in den Tragarmen lagefixiert ist und auf dem ein Axial-Radiallager angeordnet ist, auf dem eine Festwalzrolle abgestützt ist, die zwei gleiche oder unterschiedliche Walzradien aufweist,

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind jeweils Gegenstand von Unteransprüchen, deren technische Merkmale im folgenden Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1 eine erste Ausführung der Walzeinheit in perspektivischer Ansicht

Fig. 2 die Walzeinheit gemäß Fig. 1 in Schnittdarstellung

Fig. 3 ein Detail einer Festwalzrolle mit Darstellung verschiedener Radien

Fig. 4 eine zweite Ausführung der Walzeinheit in perspektivischer Ansicht

Fig. 5 die Walzeinheit gemäß Fig. 4 in Schnittdarstellung

Fig. 6 den Walzverlauf entlang von Radlauffläche und Spurkranzradius

Die in **Fig. 1** und **Fig. 2** dargestellte Walzeinheit besteht aus einem Grundkörper 1, auf dem hierzu senkrecht ein Tragarm 2 angeordnet ist. Der Grundkörper 1 und der Tragarm 2 wirken funktionell als eine Haltevorrichtung, an der eine Festwalzrolle 3 abgestützt ist.

Die zylindrische Festwalzrolle 3 weist mindestens zwei verschiedene Walzradien  $R_1$  und  $R_2$  auf, die insbesondere aus **Fig. 3** ersichtlich sind. Alternativ können auch weitere Walzradien  $R_3 \dots R_n$  vorgesehen werden. Dabei bilden die Walzradien  $R_1 \dots R_n$  gemeinsam eine tropfenförmige Walzfläche aus, um optimale Flächenpressungen auf der Radlauffläche während des Festwalzens erzeugen zu können. Die Walzradien werden an die zu walzende Radlaufflächengeometrie angepasst. So betragen die Walzradien bei der dargestellten zweiteiligen Ausführung im vorderen Bereich  $R_1$  zwischen 1 mm und 12 mm und im hinteren Bereich  $R_2$  zwischen 1 mm und 500 mm. Die Festwalzrolle 3 kann aus gehärtetem Stahl oder auch aus Hartmetall bestehen und weist einen Rollendurchmesser zwischen 20 mm und 200 mm auf.

Um eine funktionsgerechte Drehbewegung der Festwalzrolle 3 zu gewährleisten, ist eine Lagerung notwendig. Diese Lagerung wird vorzugsweise mit einem Wälzlager realisiert, weil Wälzlager durch verschiedene Formen sehr anpassungsfähig hinsichtlich ihrer Anwendung sind. Wälzlager sind belastungsfähig, sie ertragen hohe Drehzahlen und sind teilweise auch wartungsfrei, sofern sie beispielsweise mit Lebensdauerschmierung und Lippendichtung

ausgestattet sind. Im vorgeschlagenen Anwendungsfall wird als Wälzlager vorzugsweise ein zweireihiges Schrägkugellager 4 eingesetzt. Ein solches Schrägkugellager 4 ermöglicht einen guten Kompromiss bezüglich Bauraum und Belastbarkeit. Um die Lebensdauer des eingesetzten Schrägkugellagers 4 weiter zu erhöhen und den Wartungsaufwand zu minimieren, wird eine Ausführung mit einer Lebensdauerschmierung und mit beidseitig angebrachten Dichtlippen vorgeschlagen. Alternativ sind andere Varianten möglich, beispielsweise Rillenkugellager, Zylinderrollenlager oder kombinierte Axial-Radiallager.

Eine am Tragarm 2 abgestützte Aufnahme 5 soll die Belastungen während des Festwalzens von der Festwalzrolle 3 über das Schrägkugellager 4 in die Haltevorrichtung leiten. Bedingt durch die Bauart des Schrägkugellagers 4 wird diese Aufnahme zylindrisch ausgeführt. Die Aufnahme 5 wird einseitig über ein Gewinde im Tragarm 2 der Haltevorrichtung fixiert. Für eine besonders exakte Lagefixierung ist an der Aufnahme 5 ein ringförmiger Flansch ausgestaltet, der als Gewindeanschlag wirksam wird und gleichzeitig über einen Spannstift 6 die Aufnahme 5 mit dem Tragarm 2 der Haltevorrichtung gegen Verdrehen sichert. Die Lageranordnung weist neben dem Spannstift 6 weitere Bauteile auf, wie beispielsweise Sicherungsring oder Nutmutter, die jedoch nicht mit Bezugszeichen versehen sind.

Die aus Tragarm 2 und Grundkörper 1 bestehende Haltevorrichtung bildet funktionell betrachtet eine Kopplungseinheit zwischen Festwalzrolle 3 und Bearbeitungsmaschine. Die Haltevorrichtung kann anstelle des zur Drehbearbeitung vorhandenen Drehschneidkopfes eingesetzt oder adaptiv neben dem Drehschneidkopf mit der Bearbeitungsmaschine gekoppelt werden. Dabei ermöglichen die Vorschub-Verfahrwege des Drehschneidkopfes der Bearbeitungsmaschine das Abfahren des Radlaufflächenprofils mit der Festwalzrolle 3 der Walzeinheit. Somit kann das Radprofil über die Lauffläche bis zur Spurkranzkuppe festgewalzt werden, so dass die Konstruktion für diesbezügliche Bearbeitungen sehr gut geeignet ist.

Sofern jedoch das gesamte Radprofil, also die Lauffläche bis zur inneren Spurkranzfläche gewalzt werden soll, muss diese Walzeinheit nach Bearbeitung des ersten Bereichs in der Maschine um 180° gedreht werden. Deshalb wird eine weitere Ausgestaltung vorgeschlagen, bei der die Rollengeometrie eine derart angepasste Peripherie aufweist, dass hiermit das gesamte Radprofil - Lauffläche, Spurkranzradius und Spurkranzfläche - in lediglich einem Schritt bearbeitet werden kann.

Der grundsätzliche Aufbau einer entsprechend modifizierten Walzeinheit ist aus **Fig. 4** und **Fig. 5** ersichtlich.

Diese Walzeinheit besteht ebenfalls aus einem Grundkörper 1, auf dem ein hierzu senkrecht angeordneter erster Tragarm 2 angeordnet ist. Weiterhin ist hier ein zweiter Tragarm 7 vorgesehen, der ebenfalls auf dem Grundkörper 1 abgestützt ist und parallel zum ersten Tragarm 2 verläuft. Der Grundkörper 1 sowie die beiden Tragarme 2 und 7 wirken funktionell als eine Haltevorrichtung, an der eine Festwalzrolle 3 abgestützt ist.

Die Walzradien  $R_1$  und  $R_2$  der zylindrischen Festwalzrolle 3 können gleich sein, sie können jedoch auch unterschiedlich sein. Diese Walzradien  $R_1$  und  $R_2$  werden an die zu walzende Radlauflächengeometrie angepasst und betragen hier zwischen 3 mm und 30 mm. Die Festwalzrolle 3 kann aus gehärtetem Stahl oder auch aus Hartmetall bestehen und weist einen Rollendurchmesser zwischen 20 mm und 200 mm auf.

Für die funktionsgerechte Drehbewegung der Festwalzrolle 3 wird bei dieser Variante vorzugsweise ein kombiniertes Axial-Radiallager 8-9 eingesetzt. Alternativ sind andere Varianten möglich, beispielsweise Rillenkugellager, Zylinderrollenlager oder Gleitlager.

Ein an den Tragarmen 2 und 7 abgestützter Aufnahmebolzen 5 soll die Belastungen beim Festwalzen von der Festwalzrolle 3 über das Axial-Radiallager 8-9 in die Haltevorrichtung leiten. Bedingt durch die Bauart des Lagers wird diese Aufnahme zylindrisch ausgeführt. Dabei wird der Aufnahmebolzen 5 zweiseitig über ein Gewinde in der Haltevorrichtung fixiert. Es sind zwei Flansche vorgesehen, um die Axialkomponenten des Axial-Radiallagers 8-9 aufzunehmen und axiale Kräfte in die Haltevorrichtung abzuführen.

Die aus Grundkörper 1 und Tragarmen 2 und 7 bestehende Haltevorrichtung ist funktionell betrachtet die Kopplungseinheit zwischen Festwalzrolle 3 und Bearbeitungsmaschine. Diese Haltevorrichtung soll anstelle des zur Drehbearbeitung vorhandenen Drehschneidkopfes ausgewechselt oder adaptiv neben dem Drehschneidkopf mit der Bearbeitungsmaschine für die Radlauflächen gekoppelt werden.

**Fig. 6** zeigt beispielhaft den Walzverlauf entlang des gesamten Profils in sechs Positionen a) bis f). Hierbei verläuft die Vorschubrichtung der Festwalzrolle 3 von rechts nach links.

Die beschriebene Walzeinheit ist in beiden Ausgestaltungen sowohl für Unterflur- als auch für Überflur-Radsatzdrehmaschinen in Flachbett- und Portalbauweise geeignet. Ebenso ist mit der Walzeinheit eine Bearbeitung von Eisenbahnradern in allen üblichen Drehmaschinen möglich. Weiterhin kann diese Walzeinheit auch zur Bearbeitung von geschmiedeten



Monoblockrädern im Bereich der Räderherstellung durch Vertikalradbearbeitungszentren eingesetzt werden. Somit kann die erfindungsgemäße Walzeinheit beim Festwalzen der Radlaufflächen verschiedenartiger Typen von Schienenfahrzeugen benutzt werden, vom Hochgeschwindigkeitszug bis zum Nahverkehrszug im Eisenbahnbereich und für leichtere Fahrzeuge wie Straßenbahnen und Metros.

### Bezugszeichenliste

- 1 Grundkörper der Haltevorrichtung
- 2 erster Tragarm der Haltevorrichtung
- 3 Festwalzrolle
- 4 zweireihiges Schrägkugellager
- 5 Aufnahme / Aufnahmebolzen
- 6 Spannstift
- 7 zweiter Tragarm der Haltevorrichtung
- 8-9 kombiniertes Axial-Radiallager
  
- R1 Radius an Festwalzrolle
- R2 Radius an Festwalzrolle

## Patentansprüche

1. Walzeinheit zur Bearbeitung der Radlaufflächen von Radsätzen für Schienenfahrzeuge, wobei die Walzeinheit mindestens eine Festwalzrolle aufweist, mit der die zu bearbeitende Radlauffläche nach der Herstellung des Radsatzes im Neuzustand oder zu einem späteren Zeitpunkt nach einer Reprofilierung zur Erhöhung der Lebensdauer der Radlaufflächen einer Festwalzbearbeitung unterzogen wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Walzeinheit einen Grundkörper (1) aufweist, auf dem senkrecht zur Grundfläche ein Tragarm (2) angeordnet ist, an dem eine Aufnahme (5) abgestützt ist, die einseitig über ein Gewinde im Tragarm (2) lagefixiert ist und auf der ein Schrägkugellager (4) angeordnet ist, auf dem eine Festwalzrolle (3) abgestützt ist, die mindestens zwei verschiedene Walzradien (R1 ; R2) aufweist.

2. Walzeinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Walzradius im vorderen Bereich (R1) der Festwalzrolle (3) zwischen 1 und 12 mm und der Walzradius im hinteren Bereich (R2) der Festwalzrolle (3) zwischen 1 und 500 mm beträgt.

3. Walzeinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Schrägkugellager (4) zweireihig ausgestaltet ist und eine Lebensdauerschmierung sowie beidseitig angebrachte Dichtlippen aufweist.

4. Walzeinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahme (5) einen ringförmigen Flansch aufweist, der als ein Gewindeanschlag und in Wirkverbindung mit einem Spannstift (6) als eine Verdrehsicherung ausgestaltet ist.

5. Walzeinheit zur Bearbeitung der Radlaufflächen von Radsätzen für Schienenfahrzeuge, wobei die Walzeinheit mindestens eine Festwalzrolle aufweist, mit der die zu bearbeitende Radlauffläche nach der Herstellung des Radsatzes im Neuzustand oder zu einem späteren Zeitpunkt nach einer Reprofilierung zur Erhöhung der Lebensdauer der Radlaufflächen einer Festwalzbearbeitung unterzogen wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Walzeinheit einen Grundkörper (1) aufweist, auf dem ein erster Tragarm (2) und ein zweiter Tragarm (7) abgestützt sind, die jeweils senkrecht zur Grundfläche des Grundkörpers (1) und parallel zueinander verlaufen, wobei an den Tragarmen (2; 7) ein Aufnahmebolzen (5) abgestützt ist, der zweiseitig und über mindestens ein Gewinde in den Tragarmen (2; 7) lagefixiert ist und auf dem ein Axial-Radiallager (8-9) angeordnet ist, auf dem eine

Festwalzrolle (3) abgestützt ist, die zwei gleiche oder unterschiedliche Walzradien (R1 ; R2) aufweist,

6. Walzeinheit nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Walzradien (R1; R2) zwischen 3 mm und 30 mm betragen.

7. Walzeinheit nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Aufnahmebolzen (5) zwei ringförmige Flansche aufweist, die zur Aufnahme der Axialkomponenten des Axial-Radiallagers (8-9) ausgestaltet sind.

8. Walzeinheit nach Anspruch 1 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Festwalzrolle (3) aus gehärtetem Stahl oder aus Hartmetall besteht.

9. Walzeinheit nach Anspruch 1 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Festwalzrolle (3) einen Rollendurchmesser zwischen 20 mm und 200 mm aufweist.

10. Walzeinheit nach Anspruch 1 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Lager alternativ als Rillenkugellager, Zylinderrollenlager oder Gleitlager ausgestaltet sind.

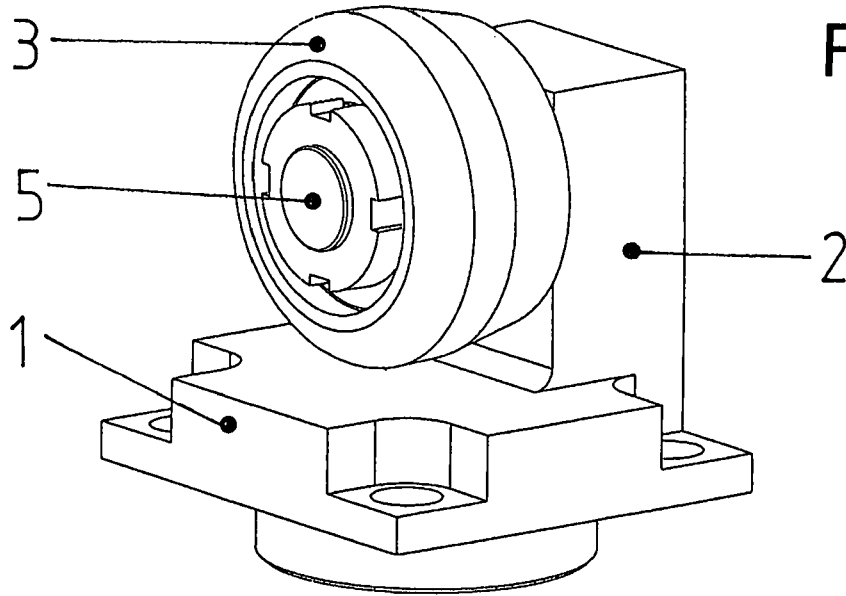


Fig. 1

Fig. 2

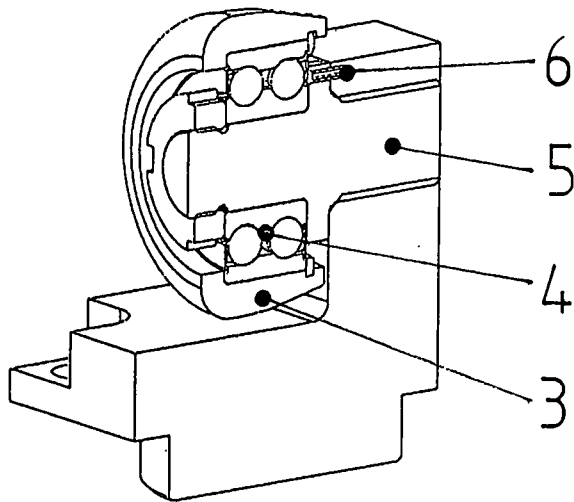


Fig. 3

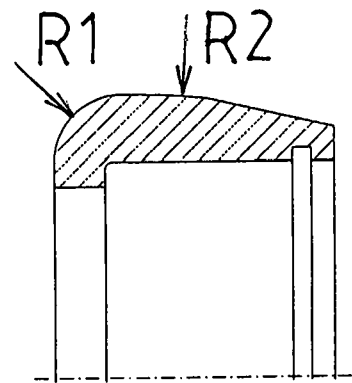


Fig. 4

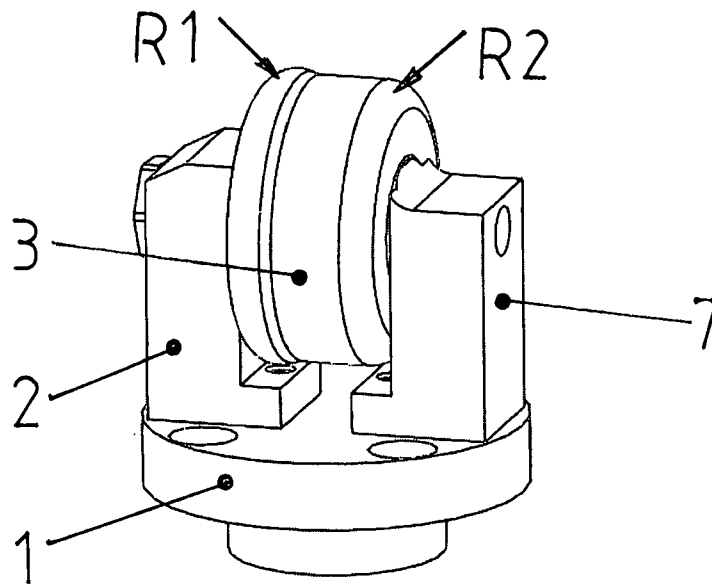


Fig. 5

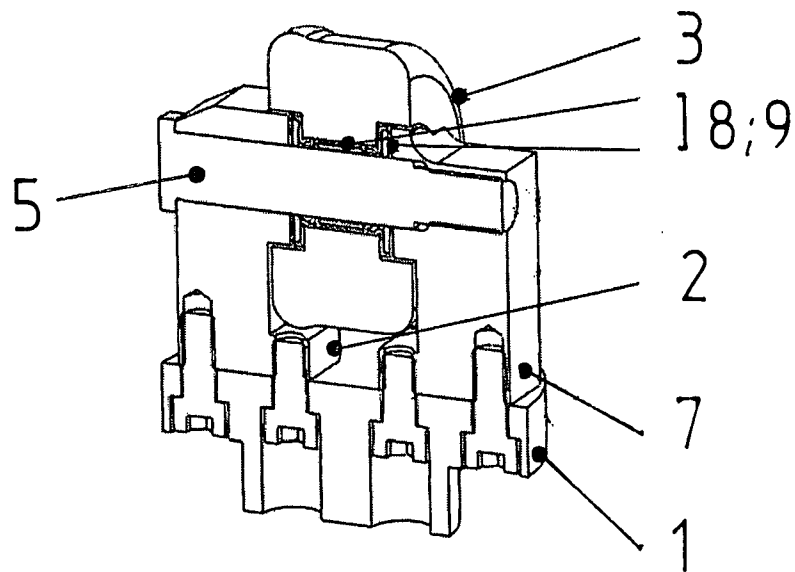


Fig. 6

