



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
02.01.2004 Patentblatt 2004/01

(51) Int Cl.7: **B61F 7/00**

(21) Anmeldenummer: **03011853.3**

(22) Anmeldetag: **26.05.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK

(72) Erfinder:
• **Böhm, Artur**
81547 München (DE)
• **Ebert, Frank**
80634 München (DE)
• **Gau, Harald**
18528 Parchtitz (DE)
• **Moy, Norbert**
82362 Weilheim (DE)

(30) Priorität: **17.06.2002 DE 10226897**

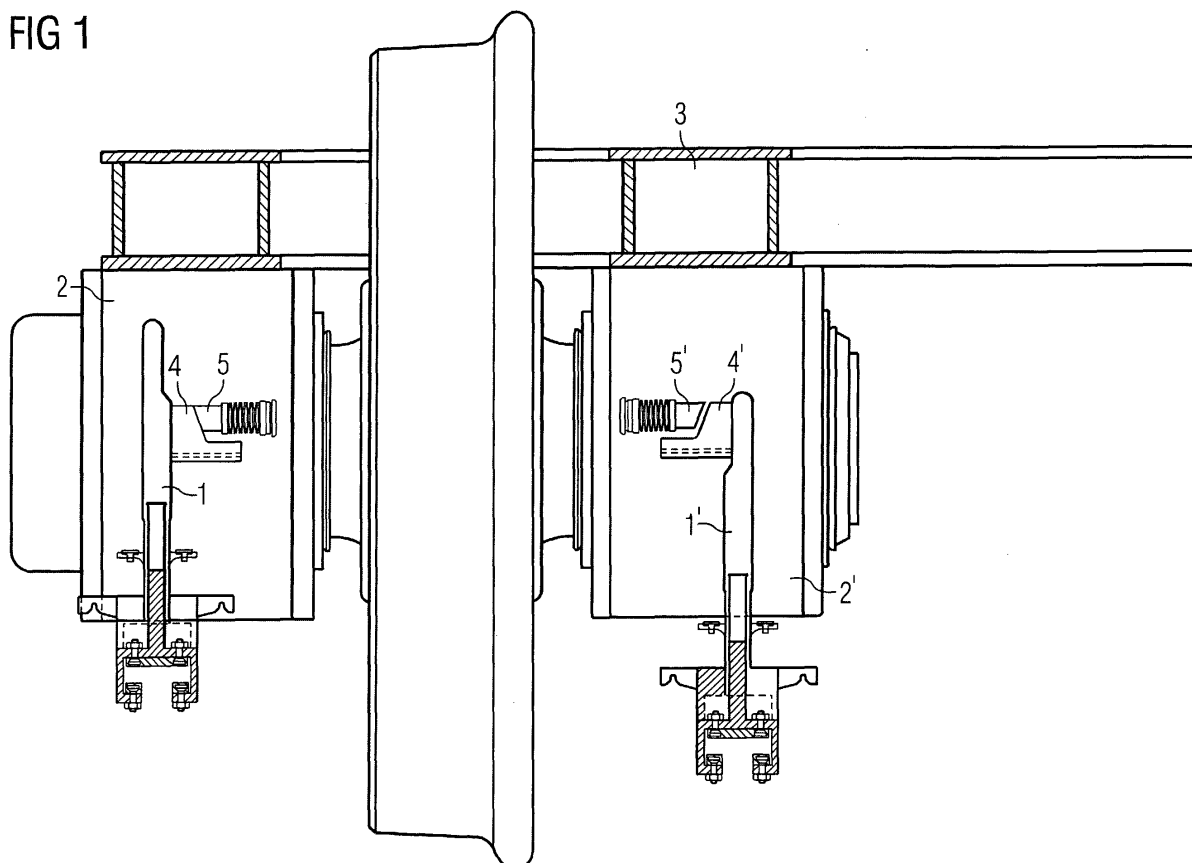
(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
80333 München (DE)

(54) **Spurwechselfähiges Fahrwerk für Schienenfahrzeuge**

(57) Ein spurwechselfähiges Fahrwerk für Schienenfahrzeuge hat Radeinheiten und eine Vorrichtung für das Verschieben und Positionieren der Radeinheiten. Es werden verschiedene Lösungen für die Festle-

gung der Spurweite vorgestellt, die insbesondere die bei relativ kleinen Verschiebewegen der Radeinheiten bestehenden Anforderungen erfüllen. Bei einer dieser Lösungen weist die Vorrichtung Riegel (1, 1') mit Kontur auf.

FIG 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein spurwechselfähiges Fahrwerk für Schienenfahrzeuge mit Radeinheiten und einer Vorrichtung für das Verschieben und Positionieren der Radeinheiten.

[0002] Bei spurweitenverstellbaren Fahrwerken nach dem bekannten Prinzip TALGO ist der herkömmliche Radsatz, bestehend aus zwei Radscheiben, die auf einer gemeinsamen Welle aufgepreßt sind, aufgeteilt in zwei Einzelräder mit separaten Radwellen, die beidseitig gelagert werden. Das Einzelrad, die Radwelle und die beidseitigen Radlagerungen einschließlich der Lagergehäuse bilden eine Radeinheit. Die Funktion der früheren Radsatzwelle übernimmt ein Rahmen, die sogenannte Achsbrücke, in der die beiden Radeinheiten gelagert sind und in der jeweiligen Spurweite zueinander positioniert werden. Die axiale Verriegelung der Radeinheiten erfolgt über Befestigungsaugen am Radlagergehäuse und in der Achsbrücke geführte Riegel, die beim Umspurvorgang vertikal gezogen werden und die Radeinheiten zur axialen Verschiebung freigeben. Während des Umspurvorganges stützt sich das Fahrzeuggewicht über Gleitkufen an der Achsbrücke auf die Umspuranlage ab, so daß die Radeinheiten entlastet sind und mit geringem Kraftaufwand verschoben werden können. Die Breite des Riegels und des Befestigungsauges bestimmen den Verschiebeweg und damit die Spurweitenänderung.

[0003] Ausgehend von dem realisierten und erprobten Umspurkonzept TALGO besteht die Aufgabe der Erfindung darin, verschiedene Lösungen für die Festlegung der Spurweite vorzustellen, die insbesondere die bei sehr kleinen Verschiebewegen der Radeinheiten (z. B. nur wenige Millimeter) bestehenden Anforderungen erfüllen, aber auch für größere Verschiebewege eingesetzt werden können. Während des Umspurvorganges sollen die Radeinheiten entsprechend der geforderten Spurweite innerhalb eines Rahmens verschoben, form-schlüssig positioniert und verriegelt werden.

In den folgenden Beschreibungen von erfindungsgemäßen Lösungen der bestehenden Aufgabe wird stets nur eine Radeinheit betrachtet, die zweite Radeinheit ist spiegelbildlich aufgebaut. In allen Fällen wird beispielhaft der Übergang von einer Spurweite 1435 mm auf 1450 mm betrachtet, bei umgekehrter Fahrtrichtung (1450 mm auf 1435 mm) ändert sich die Reihenfolge der Abläufe entsprechend. Als Verschiebeweg werden hier also 7,5 mm betrachtet. Sollte sich durch Spurspiel-ausgleich, unterschiedliche Verschleißbedingungen etc. ein geringfügig anderer Verschiebeweg ergeben, so kann die Verriegelung durch Änderung der Kontur der Riegel und Verschlußselemente oder der Verzahnungs-geometrie adaptiert werden.

Lösung 1 ist in Fig. 1 dargestellt: Zwei Riegel mit Kontur

Aufbau

[0004] Die Radeinheit entspricht von der Anordnung der Bauteile dem System TALGO. Die Verriegelung erfolgt wie bei TALGO durch vier Riegel 1, 1' pro Radeinheit. Die Riegel 1, 1' sind vor und hinter den Radlagern 2, 2' zwischen Lager und Achsbrücke 3 angeordnet. Die Riegel 1, 1' sind in ihrer Kontur derart gestaltet, daß je nach Stellung der Riegel die Radeinheit um 7,5 mm verschoben und in der jeweiligen Spurweite fixiert werden kann.

Umspurvorgang

[0005] Bei einer Spurweite von 1435 mm ist das äußere Radlager 2 das Festlager der Radeinheit. Die äußeren Riegel 1 sind eingeschoben und verspannen die Befestigungsaugen 4 der äußeren Lagerung gegen die federvorgespannten Keile 5. Die Riegel 1' am inneren Radlager 2' sind gezogen; dieses Lager 2' erfüllt die Funktion eines Loslagers. Zwischen den Befestigungsaugen 4' und den gezogenen inneren Riegeln 1' besteht ein Abstand von ca. 2 mm, zwischen den federvorgespannten Keilen 5' und den Befestigungsaugen 4' ein Freiraum von ca. 5,5 mm.

[0006] Beim Einfahren in die Umspureinrichtung wird das Fahrwerk nach und nach abgesenkt, bis an der Achsbrücke 3 befindliche Gleitkufen Kontakt zu den der Umspureinrichtung zugehörigen Schienen für Führung und Zentrierung haben. Die Radeinheit senkt sich gegenüber der Achsbrücke 3 weiter ab, bis sie mit den Befestigungsaugen 4, 4' an den Gleitflächen der Verriegelung aufliegt. Die Radeinheit wird dann durch einen Radlenker der Umspureinrichtung 2 mm zur Schienenmitte hin gedrückt. Der Anschlag für diese Bewegung sind die gezogenen Riegel 1' der inneren Verriegelung. Jetzt können die äußeren Riegel 1 gezogen werden. Die Radeinheit wird dann durch einen zweiten Radlenker nach außen bis zu den gezogenen äußeren Riegeln 1 verschoben. Die Riegel 1' der inneren Verriegelung werden eingeschoben und durch die Befestigungsaugen 4' der inneren Lagerung 2' wird die Spurweite von 1450 mm fixiert.

[0007] Beim Ausfahren aus der Umspureinrichtung wird die Radeinheit von den Gleitflächen der Verriegelungen abgehoben, nach oben gegen die Achsbrücke 3 gedrückt und trägt dann wieder die Fahrzeugmasse. Die Gleitkufen heben von den Schienen für Führung und Zentrierung ab. Der Umspurvorgang ist abgeschlossen. Das äußere Radlager 2 ist jetzt das Loslager, das innere Radlager 2' ist das Festlager.

Lösung 2 ist in Fig. 2 dargestellt: Ein Riegel mit Kulissenführung

Aufbau

[0008] Die Radeinheit entspricht von der Anordnung der Bauteile dem System TALGO. Die Verriegelung erfolgt wie bei TALGO durch Riegel. Es sind jedoch nur zwei Riegel 1 nötig, da diese in zwei Stellungen verriegeln. Die Verriegelung kann am inneren Radlager 10' oder am äußeren Radlager 10 angeordnet werden.

Umspurvorgang

[0009] Bei jeder Spurweite ist das innere Radlager 10' das Festlager der Radeinheit. Die Riegel 1 sind eingeschoben. Untere Riegelemente 2 verspannen die inneren Befestigungsaugen 3 der Lagerung gegen die inneren federvorgespannten Keile 4. Zwischen den äußeren Befestigungsaugen 5 und den unteren Riegelementen 2 sind ca. 3 mm Luft, zwischen dem federvorgespannten Keil 6 und dem Befestigungsauge 5 ca. 5,5 mm.

Beim Einfahren in die Umspureinrichtung wird das Fahrwerk nach und nach abgesenkt, bis die Gleitkufen an der Achsbrücke 11 Kontakt zu den Schienen für Führung und Zentrierung haben. Die Radeinheit senkt sich gegenüber der Achsbrücke 11 weiter ab, bis sie mit den Befestigungsaugen an den Gleitflächen der Verriegelung aufliegt. Die Radeinheit wird jetzt durch einen Radlenker 2 mm zur Schienenmitte hin gedrückt. Der Anschlag 7 für diese Bewegung ist parallel zu den inneren federvorgespannten Keilen 4 angeordnet. Jetzt können die Riegelemente gezogen werden. Die Radeinheit wird dabei durch die Kulissenführung zwischen innerem und äußerem Befestigungsauge 3 bzw. 5 auf die andere Spurweite verschoben. Eine zweite Radlenker überdrückt die Radeinheit um 2 mm nach außen bis zu einem Anschlag 8 parallel zu den äußeren federvorgespannten Keilen 6. Dadurch können die oberen Riegelemente 9 eingeschoben werden. Die äußeren federvorgespannten Keile 6, die äußeren Befestigungsaugen 5 und die oberen Riegelemente 9 bilden eine formschlüssige Einheit und fixieren die Spurweite von 1450 mm.

[0010] Beim Ausfahren aus der Umspureinrichtung wird die Radeinheit von den Gleitflächen der Verriegelungen abgehoben, nach oben gegen die Achsbrücke 11 gedrückt und trägt dann wieder die Fahrzeugmasse. Die Gleitkufen heben von den Schienen für Führung und Zentrierung ab. Der Umspurvorgang ist abgeschlossen.

Lösung 3 ist in Fig. 3 dargestellt: Ein Riegel mit Verriegelungswippe

Aufbau

[0011] Die Radeinheit entspricht von der Anordnung

der Bauteile dem System TALGO. Abweichend von TALGO hat hier jeder Riegel 1 zwei, auf einer drehbaren Lasche angeordnete Riegelemente 3, 7, die je nach Spurweite abwechselnd eingeschoben werden und so eine Verschiebung der Radeinheit um 7,5 mm zulassen. Die Verriegelung kann am äußeren Radlager 9 oder am inneren Radlager 9' angeordnet werden.

Umspurvorgang

[0012] Die Riegel 1 sind eingeschoben und verspannen die Befestigungsaugen 2 mit den äußeren Riegelementen 3 gegen die inneren federvorgespannten Keile 4. Zwischen den Befestigungsaugen 2 und dem inneren Anschlag 5 besteht ein Freiraum von ca. 1 mm, zwischen den äußeren federvorgespannten Keilen 6 und den Befestigungsaugen 2 beträgt der Freiraum ca. 5,5 mm.

[0013] Beim Einfahren in die Umspureinrichtung wird das Fahrwerk nach und nach abgesenkt, bis die Gleitkufen an der Achsbrücke 10 Kontakt zu den Schienen für Führung und Zentrierung haben. Die Radeinheit senkt sich gegenüber der Achsbrücke 10 weiter ab, bis sie mit den Befestigungsaugen 2 an den Gleitflächen der Verriegelung aufliegt. Die Radeinheit wird jetzt durch einen Radlenker 1 mm zur Schienenmitte hin gegen den inneren Anschlag 5 gedrückt. Jetzt können die Riegel 1 gezogen werden. Dabei blockiert jeweils das innere Riegelement 7; über die Laschen werden daher die äußeren Riegelemente 3 gezogen. Die Radeinheit wird dann durch einen zweiten Radlenker bis zum äußeren Anschlag 8 verschoben. Beim Einschieben der Riegel 1 werden jetzt jeweils die äußeren Riegelemente 3 behindert, über die Laschen werden daher die inneren Riegelemente 7 eingeschoben. Durch die Befestigungsaugen 2, die äußeren federvorgespannten Keile 6 und die inneren Riegelemente 7 wird die Spurweite von 1450 mm fixiert.

[0014] Beim Ausfahren aus der Umspureinrichtung wird die Radeinheit von den Gleitflächen der Verriegelungen abgehoben, nach oben gegen die Achsbrücke 10 gedrückt und trägt dann wieder die Fahrzeugmasse. Die Gleitkufen heben von den Schienen für Führung und Zentrierung ab. Der Umspurvorgang ist abgeschlossen.

[0015] Ein besonderer Vorteil dieser 3. Lösung liegt darin, dass die Betätigungselemente, unabhängig von der Spurweite, nach dem Umspurvorgang immer vollständig eingeschoben sind. Dadurch fällt der benötigte Bauraum für diese Lösung im Vergleich zu den oben beschriebenen Lösungen 1 und 3 kleiner aus.

Lösung 4 ist in Fig. 4 dargestellt: Ein Riegel mit Exzentern als Einstellelement

Aufbau

[0016] Die Radeinheit entspricht von der Anordnung der Bauteile dem System TALGO. Die Befestigungsau-

gen am Radlagergehäuse und die in der Achsbrücke geführten Riegel werden durch zwei drehbar gelagerte Exzentrerscheiben ersetzt. Pro Radeinheit 5 wird ein Lager als Festlager mit zwei Exzentrerscheiben, das andere Lager als Loslager ohne Verriegelungselemente ausgebildet. Durch Verdrehen der Exzentrerscheiben 3, die in der Achsbrücke 2 und im Radlagergehäuse 1 gelagert sind, wird die Spurweite verändert. Jede Exzentrerscheibe wird durch einen Riegel, der in eine Nut eingreift, in seiner Lage gesichert. Durch eine entsprechende Anordnung der Exzentrerscheiben werden Querkräfte hauptsächlich formschlüssig über die Exzentrerscheiben und nicht über die Riegel übertragen. Wird nun der Riegel gezogen, so kann sich der Exzenter drehen; die Radeinheit 5 schwenkt in die andere Spurweite um. Auf der Loslagerseite entspricht der Aufbau dem Systems TALGO ohne Riegel. Beim Umspuren senkt sich die Radeinheit auf eine Gleitfläche der Achsbrücke ab und wird seitlich verschoben. Durch die Gestaltung des Exzenters ist der geforderte Verstellweg einstellbar.

Umspurvorgang

[0017] Die Riegel sind in die Exzentrerscheiben eingeschoben und behindern das Verdrehen der Exzentrerscheiben. Dadurch ist die Position der Radeinheit festgelegt, die Spurweite ist fixiert.

[0018] Beim Einfahren in die Umspureinrichtung wird das Fahrwerk nach und nach abgesenkt, bis die Gleitkufen an der Achsbrücke Kontakt zu den Schienen für Führung und Zentrierung haben. Durch eine parallel zu den Gleisen angeordnete, federnd gelagerte Hilfsschiene wird die Radeinheit 5 nach oben in die Achsbrücke 2 gedrückt. Dadurch können die Riegel 4 weitgehend belastungsfrei gezogen werden und die Radeinheit verkantet sich nicht. Nachdem die Exzentrerscheiben 3 durch die Riegel 4 nicht mehr am Drehen gehindert werden, wird die Hilfsschiene nach unten geführt. Damit senkt sich die Radeinheit gegenüber der Achsbrücke weiter ab, bis sie auf der Loslagerseite mit den Befestigungsaugen an den Gleitflächen der Verriegelung aufliegt, auf der Festlagerseite wird sie durch die Exzentrerscheiben auf eine Kreisbahn gezwungen, und schwingt bis zur unteren Totlage durch. Ab jetzt muß die Radeinheit 5 durch einen Radlenker weiter nach außen und damit auch nach oben (auf der Kreisbahn der Exzenter) weiterbewegt werden. Dies muß durch eine zweite federnd gelagerte Hilfsschiene unterstützt werden, die das belastungsfreie Einschieben der Riegel ermöglicht; die Spurweite von 1450 mm ist fixiert. Beim Ausfahren aus der Umspureinrichtung wird die Hilfsschiene übergangslos durch die Gleise der Umspuranlage ersetzt. Die Radeinheit trägt über die Achsbrücke jetzt das Fahrzeuggewicht, die Gleitkufen heben von den Schienen für Führung und Zentrierung ab. Der Umspurvorgang ist abgeschlossen.

[0019] Vorteilhaft ist der Riegel - wie bei Lösung 3 - immer vollständig eingeschoben. Dadurch fällt der be-

nötigte Bauraum für die zuvor beschriebene Lösung 4 im Vergleich zu den ersten beiden Varianten klein aus. Die Nuten im Exzenter können aber um 90° gedreht angeordnet werden. Dadurch kann ein horizontal betätigter Riegel (siehe Fig. 7) zur Fixierung verwendet werden. Auf diese Weise erhält man eine formschlüssige Verriegelung, die auch bei beengten Raumverhältnissen ein rein mechanisches Entriegeln und Verriegeln ermöglicht.

[0020] Die Kombination des Exzenters, als Fixierung der Spurweite, mit der Blattfeder (siehe Fig. 9), welche die Funktion des Sicherungselements gegen einen Spurwechsel bei Radentlastung übernimmt, ergibt eine weitere Variante. Die Umspureinrichtung wird dadurch vereinfacht, weil die federnd gelagerte Hilfsschiene entfällt.

Lösung 5 ist in Fig. 5 dargestellt: Kraftschlüssige Verbindung mit Blechpaketen

Aufbau

[0021] Die Radeinheit entspricht von der Anordnung der Bauteile dem System TALGO. Anstelle der Riegel, federvorgespannten Keile und der Befestigungsaugen der Verriegelung wird zwischen Achsbrücke und Radlagergehäuse eine bestimmte Anzahl von übereinanderliegenden Scheiben horizontal angeordnet. Die Scheiben sind abwechselnd in der Achsbrücke 2 und im Radlagergehäuse 3 in Y-Richtung formschlüssig eingepaßt. Diese Scheibenpakete 1 werden durch das Eigengewicht des Fahrzeug verpreßt. Zusätzlich wird durch eine federvorgespannte Zugstange noch eine gewichtsunabhängige Vorspannung auf die Scheiben ausgeübt. Sie sind so ausgeformt, das eine Verschiebung in Querrichtung um 7,5 mm zueinander möglich ist. Auf der Loslagerseite entspricht der Aufbau dem System TALGO ohne Riegel. Beim Umspuren senkt sich die Radeinheit auf eine Gleitfläche der Achsbrücke ab und wird seitlich verschoben.

Umspurvorgang

[0022] Es bietet sich an, das äußere Radlager das Festlager zu verwenden. Durch die Vorspannung der Zugstange und das Eigengewicht des Fahrzeugs werden die Scheiben aufeinandergepreßt und verhindern durch die Reibung zwischen den Scheiben ein Querverschieben der Radeinheit.

[0023] Beim Einfahren in die Umspureinrichtung wird das Fahrwerk nach und nach abgesenkt, bis die Gleitkufen an der Achsbrücke Kontakt zu den Schienen für Führung und Zentrierung haben. Die Radeinheit 3 senkt sich gegenüber der Achsbrücke 2 weiter ab, bis sie mit den Befestigungsaugen an den Gleitflächen der Verriegelung aufliegt. Die Scheiben 1 werden jetzt nur noch durch die Vorspannung der Zugstange verpreßt, die Spurweite wird dadurch noch exakt gehalten. Eine zu-

sätzliche Schiene der Umspureinrichtung hebt jetzt die Vorspannkraft der Zugstange auf. Dadurch wird die Radeinheit seitlich verschiebbar. Durch einen Radlenker wird der Radsatz gegen einen Anschlag in der Verriegelung um 7,5 mm verschoben. Die Schiene, welche die Vorspannung der Zugstange aufgehoben hat, endet, die Spurweite von 1450 mm wird jetzt durch die verspannten Scheiben gesichert.

[0024] Beim Ausfahren aus der Umspureinrichtung wird die Radeinheit von den Gleitflächen der Verriegelung abgehoben und nach oben gegen die Scheibenpakete gedrückt. Dadurch werden diese zusätzlich verpreßt und die übertragbaren Querkkräfte werden größer. Der Umspurvorgang ist abgeschlossen.

Lösung 6 ist in Fig. 6 dargestellt: Verzahnung

Aufbau

[0025] Die Verzahnung als Kombination von Form- und Kraftschluß stellt eine weitere Möglichkeit der Festlegung der Spurweite dar. Durch Zahnplatten, die an den Radlagergehäusen der Radeinheit und an der Achsbrücke angeordnet werden, ist eine Veränderung der Spurweite entsprechend der Teilung (Zahnabstand) der Verzahnung möglich. Die Teilung kann z. B. 7,5 mm betragen. Es ist möglich, die Zahnplatten an beiden Radlagern oder wahlweise an nur einem Radlager anzuordnen.

[0026] Die Radeinheit entspricht von der Anordnung der Bauteile dem System TALGO. Die Riegel, federvorgespannten Keile und Befestigungsaugen entfallen vollständig, da die Positionierung bei dieser Lösung komplett neu ausgeführt wird. Die Fixierung der Spurweite erfolgt über Zahnplatten 1 zwischen den Radlagergehäusen 2 und der Achsbrücke 3. Über diese Zahnplatten 1 werden neben den Kräften in Y-Richtung (Querkkräfte) auch die Kräfte in Z-Richtung (Fahrzeuggewicht) und X-Richtung (Antrieb und Bremsen) übertragen. Abhängig von der Neigung der Zahnplatten zueinander und dem Flankenwinkel der Verzahnung entstehen Reaktionskräfte. Durch die Anordnung und Gestaltung der Verzahnung bzw. durch zusätzliche Einrichtungen muß sichergestellt werden, daß keinesfalls im Betrieb ein Klaffen der Verzahnung auftritt oder die Spurweite sich beim Abheben des Fahrzeugs ändern kann. Im normalen Betrieb stellt das Fahrzeugeigengewicht sicher, daß die Verzahnung geschlossen bleibt und eine unbeabsichtigte Verstellung der Spurweite unterbleibt.

[0027] Ausführungsbeispiele sind in den Fig. 7, 8 und 9 dargestellt und werden im folgenden erläutert.

a) horizontaler Riegel, Fig. 7

Durch den Riegel 1 wird verhindert, das die Zahnplatten beim Anheben des Fahrzeugs oder bei reduzierter Auflast auf die Verzahnung durch die Reaktionskräfte klaffen können. Die Lagereinheit 2 wird nach einem vertikalen Weg von ca. 1 mm durch

den Riegel gehalten. Jetzt ist ein minimales Querspiel in der Verzahnung möglich, der Wechsel der Spurweite wird jedoch sicher unterbunden. Die Verzahnung 5 muss so ausgelegt werden, das sie für diesen Sonderlastfall ausreichende Sicherheiten bietet. Vor dem Umspuren wird der Riegel durch den Eingriff der Führung 3 in der Umspuranlage gegen die Vorspannung der Federn 4 gezogen und gibt das Lagergehäuse 2 vertikal frei. Jetzt kann die Radeinheit aus der Verzahnung in der Achsbrücke ausfahren. Auf den Gleitflächen der Achsbrücke wird die Radeinheit dann durch die Radlenker der Umspurvorrichtung verschoben.

b) horizontale Klemmung, Fig. 8

Hier wird das Klaffen der Verzahnung möglich; die Querverschiebung außerhalb der Umspurvorrichtung wird durch die Klemmscheiben behindert 1, die eine Führungsnase 2 am Lager der Radeinheit 3 umgreifen. Die Sicherung gegen Verschieben beruht auf Reibung zwischen den geklemmten Scheiben, also auf Kraftschluß. Beim Umspuren wird das Fahrzeug von Gleitkufen 4 getragen. Diese sind in Z-Richtung elastisch (Federn 5) gelagert und heben die Klemmung der Scheiben durch das Fahrzeuggewicht auf. Dadurch werden die Klemmscheiben zueinander verschiebbar und die Radeinheit kann umgespurt werden.

c) Blattfeder, Fig. 9

Die Verriegelung erfolgt über eine Blattfeder 1 an der Unterseite des Lagergehäuses 3. Die dargestellte Vorrichtung besteht je Radlager aus zwei Tragplatten 4, die an die Unterseite der Achsbrücke 5 geschraubt werden und über zwei Zuganker 6 miteinander verbunden sind, die zur Aussteifung der Achsbrücke dienen. In den Tragplatten ist die Blattfeder 1 über Zapfen 7 drehbar gelagert. An den freikragenden Enden der Blattfeder befinden sich die Gleitkufen 8. Beim Umspuren gleiten diese Kufen auf die Führungsschienen 9 der Umspuranlage auf und werden zunehmend mit dem Fahrzeuggewicht belastet, bis sie an den Tragplatten 4 anliegen. Dadurch wird die Blattfeder 1 verformt und gibt das Radlager 3 in vertikaler Richtung frei. Diese Anordnung gewährleistet, daß die Radlager nur in der Umspuranlage aus der Verzahnung 2 freigegeben werden.

Die Auslegung der Blattfeder erfolgt nach folgenden Kriterien:

Im Fahrbetrieb soll das Radlager mit etwa 4 kN (doppelte Gewichtskraft der Radeinheit) nach oben gedrückt werden. Beim Umspuren soll das Fahrzeuggewicht die Verzahnung freigeben, d.h., eine Kraft von ca. 10 kN je Gleitkufe soll die notwendige Durchbiegung der Blattfeder hervorrufen. Durch Abstimmung der Parameter wie Abstand der Gleitkufen 8, Abstand der Drehzapfen 7 und Querschnitt

des Federblatts 1 sind die vorgenannten Kriterien realisierbar, wie erste Voraussetzungen und Ermittlungen der Biegelinie ergeben haben.

Umspurvorgang bei Lösung 6

[0028] Beide Lager der Radeinheit werden über Zahnplatten 1 zur Achsbrücke 3 hin fixiert. Die Zahnplatten 1 werden durch das Fahrzeuggewicht gegeneinander verpreßt und können daher Querund Längskräfte übertragen. Durch geeignete Anordnung der Zahnplatten 1 muss, abhängig von den auftretenden Kräften, sichergestellt werden, daß die Zähne immer im Eingriff sind.

[0029] Beim Einfahren in die Umspureinrichtung wird das Fahrwerk nach und nach abgesenkt, bis die Gleitkufen an der Achsbrücke Kontakt zu den Schienen für Führung und Zentrierung haben. Bei der Version mit Querriegel (Fig. 7) wird eine federbelastete Schiene benötigt, um den Riegel ohne Auflast ziehen zu können. Bei den anderen zwei Versionen (Fig. 8 bzw. Fig. 9) wird durch das Aufgleiten der Gleitkufen die Blattfeder verformt bzw. die Vorspannung der Scheibenpakete aufgehoben und dadurch die Spurweitenänderung ermöglicht. Die Radeinheit senkt sich gegenüber der Achsbrücke weiter ab, bis sie an den Gleitflächen der Verriegelung aufliegt. Durch einen Radlenker wird der Radatz gegen einen Anschlag in der Verriegelung verschoben.

[0030] Die Spurweite von 1450 mm wird durch die Radlenker während des Ausfahrens aus der Umspureinrichtung gesichert. Die Radeinheit wird von den Gleitflächen der Verriegelungen abgehoben und nach oben gegen die Zahnplatten gedrückt. Dabei muß durch exakte Abstimmung der Parameter Zahnhöhe, Zahnbreite, Lagerabstand, Anordnung der Anschläge und Kraft der Radlenker sichergestellt werden, das die Zahnsitzen nicht kollidieren sondern die Zahnflanken aneinander gleiten bis die Verzahnung korrekt eingefahren ist. Je nach Version wird die Blattfeder bzw. Klemmung beim Abheben der Gleitkufen wieder vorgespannt. Der Querriegel muß eingeschoben werden, während die Radeinheit durch eine zusätzliche federbelastete Schiene vor dem Ausfahren aus der Umspuranlage angehoben wird. Der Umspurvorgang ist abgeschlossen.

[0031] Die Ausführungen a), b) und c) unterscheiden sich bezüglich des Aufwands für die Umspuranlage und die Verriegelungen am Fahrzeug. Die Versionen a) "horizontaler Riegel" und c) "Blattfeder" werden bevorzugt, wobei der Aufwand für die Umspureinrichtung bei der Version c) bei weitem geringer ist. Für die Festlegung der Spurweite über eine Verzahnung wird deshalb die Blattfeder als Vorspannelement favorisiert.

Zusammenfassende Betrachtung zu den Lösungen 1 bis 6

[0032] Die beschriebenen Lösungen 1 bis 6 stellen eine Auswahl dar; die Kombination untereinander führt zu weiteren Gestaltungen. So kann die Lösung 6 (Verzahnung) mit einem Exzenter kombiniert werden, um sicherzustellen, das nach dem Umspurvorgang die Zahnplatten exakt ineinandergreifen. Der Exzenter erfüllt dann die Funktion einer Führung beim Umspurvorgang, die Gleitfläche an der Achsbrücke kann entfallen. Ebenso kann der horizontale Riegel (siehe Z. 007 = Fig. 7) als Betätigungselement über einen Lenker mit Riegeln wie in Lösung 1 beschrieben, verbunden werden. Dadurch ergibt sich eine Verriegelung, die sich an das System TALGO anlehnt, aber eine neue Betätigung (horizontal) und einen zusätzlichen Hebel erfordert.

Umspuranlage

[0033] Die Umspuranlage ist die ortsfeste Einheit, durch die der Spurwechsel am Fahrzeug vorgenommen wird. Sie ist die Schnittstelle zwischen den beiden Spurweiten und übernimmt während des Umspurrens über die Gleitkufen der Achsbrücke das Fahrzeuggewicht, um die Radeinheiten ohne Auflast verschieben zu können.

[0034] Beim System TALGO durchfährt das Fahrzeug aus eigener Kraft die Umspuranlage. Mit einer Geschwindigkeit von ca. 15 km/h wird zuerst der Triebkopf, dann die Wagen und zuletzt der zweite Triebkopf umgespurt. Diese Vorgehensweise wird auch hier zugrundegelegt. Die Fahrzeuge sollen die Umspuranlage ohne zusätzliche externe Antriebe befahren können. Dazu muß das Triebwerk am Ende des Fahrzeugs den Vortrieb gewährleisten, während das erste Triebwerk in Leerlaufstellung (keine Antriebs- oder Bremsleistung) umgespurt wird. Nach dem vollständigen Umspurvorgang des ersten Fahrwerks muß dieses wieder aktiviert werden, während die Lauffahrwerke und das zweite Triebwerk (in Leerlaufstellung) umgespurt werden. Der Abstand der Triebwerke zueinander und der Fahrweg zum Aktivieren und Deaktivieren der Triebwerke beschränkt die Baulänge der Umspureinrichtung. Diese Abläufe können manuell koordiniert werden oder durch eine Bordsteuerung übernommen werden.

[0035] Im folgenden wird das Konzept der Umspuranlage für die Verriegelung gemäß Lösung 6 "Verzahnung" und Variante c) "Blattfeder" beschrieben.

Phase 1:

[0036] Das Fahrzeug befindet sich auf einer Strecke mit Spurweite von 1435 mm.

Phase 2:

[0037] Die inneren Gleitschienen und äußeren Gleitschienen beginnen und verlaufen waagerecht über die ganze Länge der Umspureinrichtung. Die Achsbrücke stützt sich nach dem Absenken der Gleise beim Umspur-

ren auf diese vier Schienen ab.
[0038] Die äußeren Radlenker haben noch ausreichend Abstand zum Rad. Im weiteren Verlauf verengt sich der Raum zwischen den äußeren Radlenkern, so daß die Radeinheiten exakt geführt werden. Die Radlenker werden hierzu federbelastet gegen die Radflanken gedrückt. Die Elemente der Umspureinrichtung befinden sich alle außerhalb des Fahrzeugprofils, die Bauteile an der Achsbrücke aller innerhalb der Kontur für die Achsbrücke.

Phase 3:

[0039] Die Gleise (Spurweite 1435 mm) werden mit einem Winkel von 3° zur Ebenen abgesenkt. Dadurch nähern sich die Gleitkufen der Blattfeder den Gleitschienen der Umspureinrichtung. Sobald die Gleitkufen die Gleitschienen berühren, wird die Blattfeder verformt und die Fahrzeuglast wird teilweise über die Achsbrücke und die Gleitschienen abgetragen. Der Einfahrbereich der äußeren Radlenker endet, sie führen die Radeinheiten jetzt federbelastet. Dadurch wird die Achsbrücke mit den Radeinheiten genauer zur Mitte hin zentriert.

Phase 4:

[0040] Die Gleise sind jetzt soweit abgesenkt, das die Blattfedern über die Gleitkufen verformt werden und an den Anschlängen in der Achsbrücke anliegen. Dadurch können die Radeinheiten aus der Verzahnung in der Achsbrücke ausgleiten. Die Radlenker führen die Radeinheiten federbelastet. Dadurch wird die Achsbrücke mit den Radeinheiten genauer zur Mitte hin zentriert.

Phase 5:

[0041] Die Gleise der Spurweite 1435 mm enden zwischen Phase 4 und 5. Die Fahrzeuglast wird vollständig über die Achsbrücke auf die Gleitschienen übertragen. Die äußere Gleitschiene übernimmt im Umspurbereich die Führung der Achsbrücke. Die Radeinheiten sind entlastet, liegen mit ihrem Eigengewicht auf den Gleitflächen der Achsbrücke auf und werden von dem äußeren Radlenker federbelastet geführt. Der Einlaufbereich des inneren Radlenkers beginnt.

Phase 6:

[0042] Die Fahrzeuglast wird über die Achsbrücke auf die Gleitschienen übertragen. Die äußere Gleitschiene übernimmt noch die Zentrierung der Achsbrücke. Die Radeinheiten liegen auf den Gleitflächen der Achsbrücke

auf und wurden vom inneren Radlenker nach außen auf die Spurweite von 1450 mm verschoben. Im weiteren Verlauf werden sie in dieser Position federbelastet gehalten, der äußere Radlenker läuft unterdessen aus.

Phase 7:

[0043] Die Gleise mit der Spurweite 1450 mm beginnen zwischen Phase 6 und 7, sind jedoch noch abgesenkt und tragen keine Last. Die Gleise steigen an, die Radeinheiten bekommen Kontakt zu den Gleisen. Die Querführung wird vom inneren Radlenker übernommen, der federbelastet gegen die Radscheiben drückt. Die Zahnplatten der Lagergehäuse liegen an den äußeren Anschlängen der Zahnplatten in der Achsbrücke an.

Phase 8:

[0044] Die Gleise steigen weiter an, die Radeinheiten werden von den Gleitflächen der Achsbrücke abgehoben und nach oben Richtung Zahnplatten gehoben. Die inneren Radlenker drücken die Radeinheiten noch federbelastet nach außen, dadurch gleiten die Zahnplatten durch die äußeren Anschläge geführt ineinander. Jetzt übernehmen die Radeinheiten die Fahrzeuglast, die Blattfedern werden entlastet und verspannen die Lagergehäuse zusätzlich gegen die Achsbrücke. Der innere Radlenker läuft aus und der Umspurvorgang ist abgeschlossen.

Patentansprüche

1. Spurwechselfähiges Fahrwerk für Schienenfahrzeuge mit Radeinheiten und einer Vorrichtung für das Verschieben und Positionieren der Radeinheiten, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung Riegel mit Kontur aufweist (Fig. 1).
2. Spurwechselfähiges Fahrwerk nach dem Oberbegriff von Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung Riegel mit Kulissenführung aufweist (Fig. 2).
3. Spurwechselfähiges Fahrwerk nach dem Oberbegriff von Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung Riegel mit Verriegelungswippe aufweist (Fig. 3).
4. Spurwechselfähiges Fahrwerk nach dem Oberbegriff von Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung Riegel mit Exzentern als Einstellelement aufweist (Fig. 4).
5. Spurwechselfähiges Fahrwerk nach dem Oberbegriff von Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** eine formschlüssige Verbindung mit Blechpaketen (Fig. 5).

6. Spurwechselfähiges Fahrwerk nach dem Oberbegriff von Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung Zahnplatten aufweist (Fig. 6).
7. Spurwechselfähiges Fahrwerk nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** den Zahnplatten horizontale Riegel zugeordnet sind (Fig. 7). 5
8. Spurwechselfähiges Fahrwerk nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** den Zahnplatten Klemmscheiben zugeordnet sind (Fig. 8). 10
9. Spurwechselfähiges Fahrwerk nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** den Zahnplatten Blattfedern zugeordnet sind (Fig. 9). 15

20

25

30

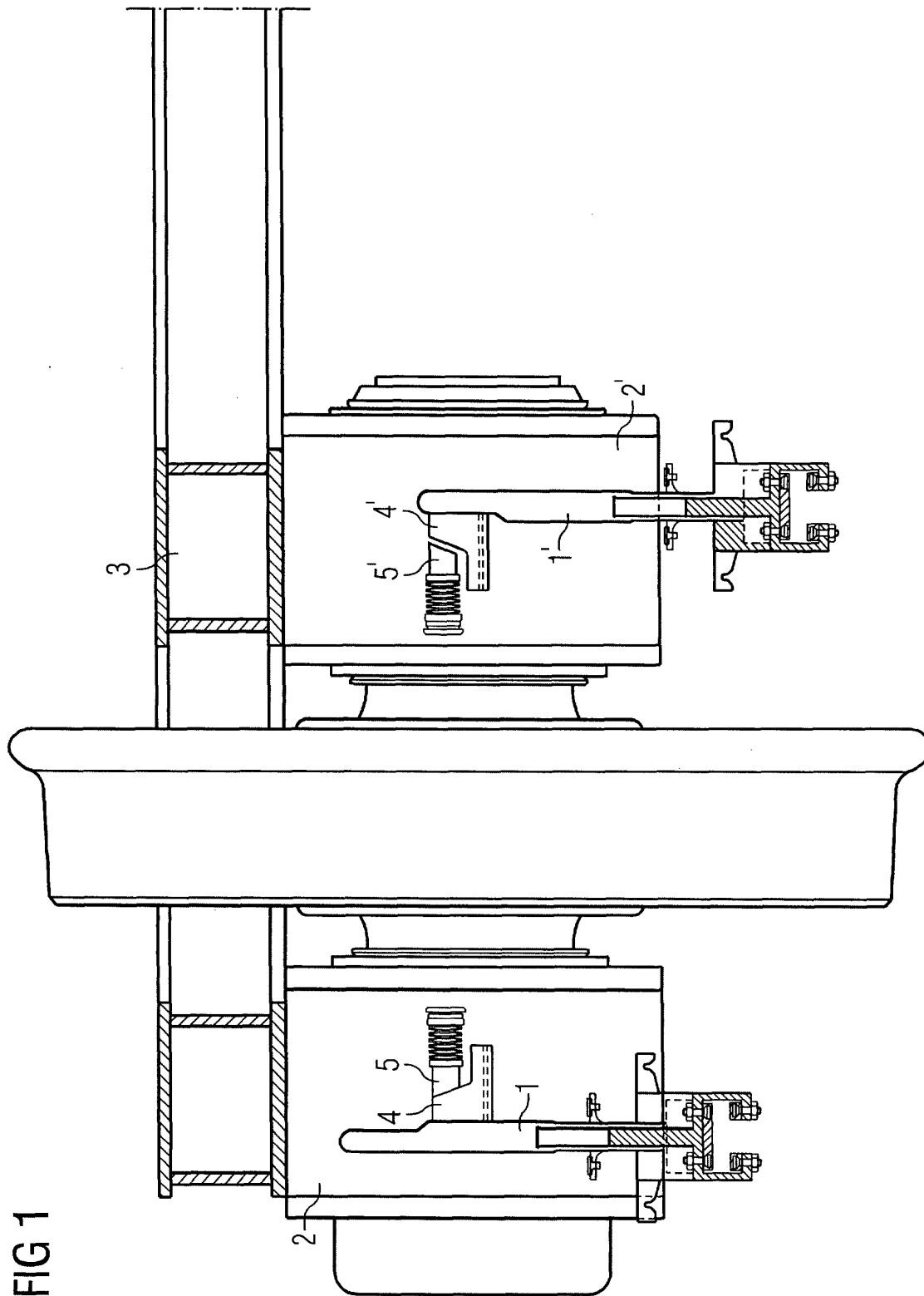
35

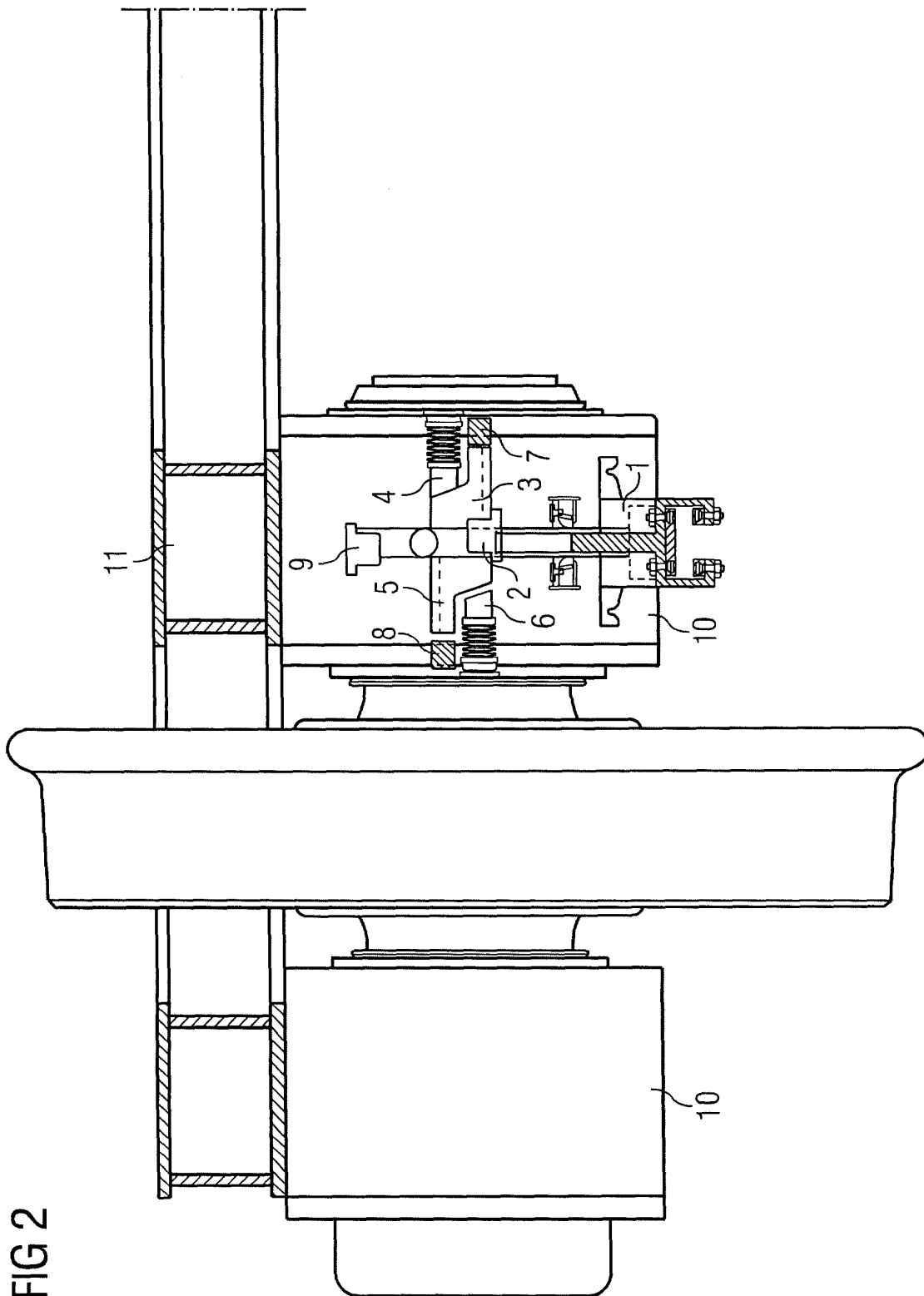
40

45

50

55





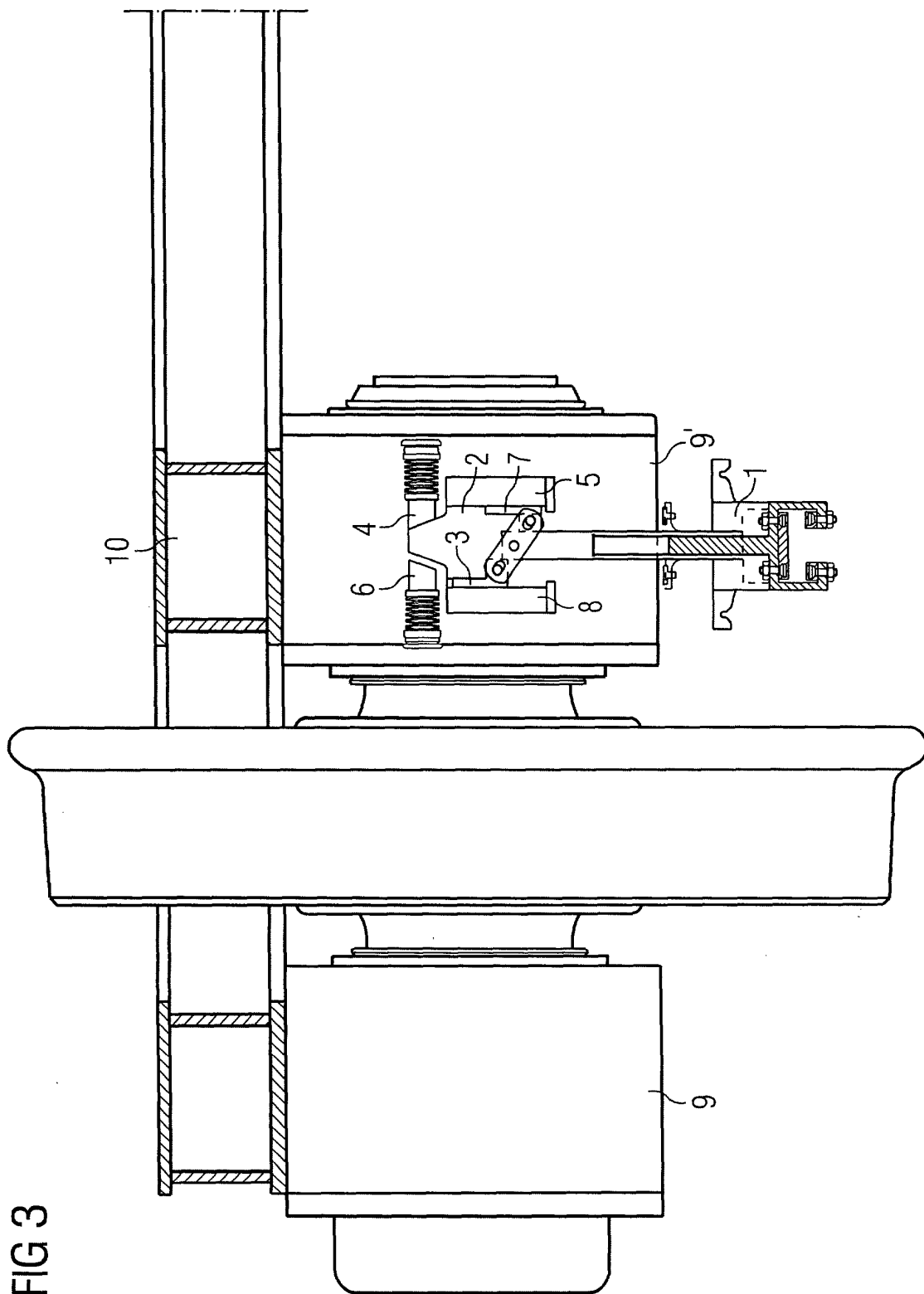


FIG 3

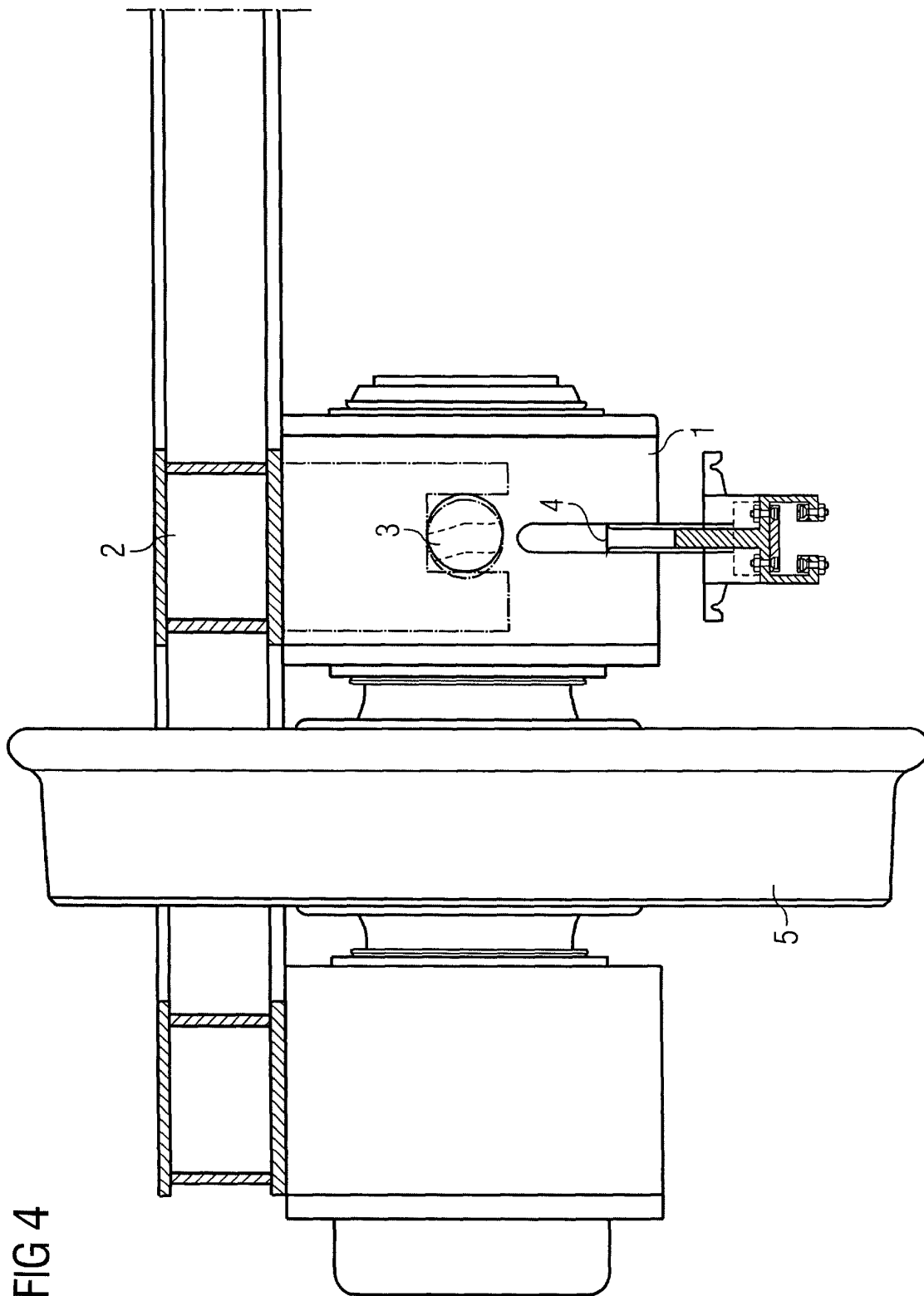
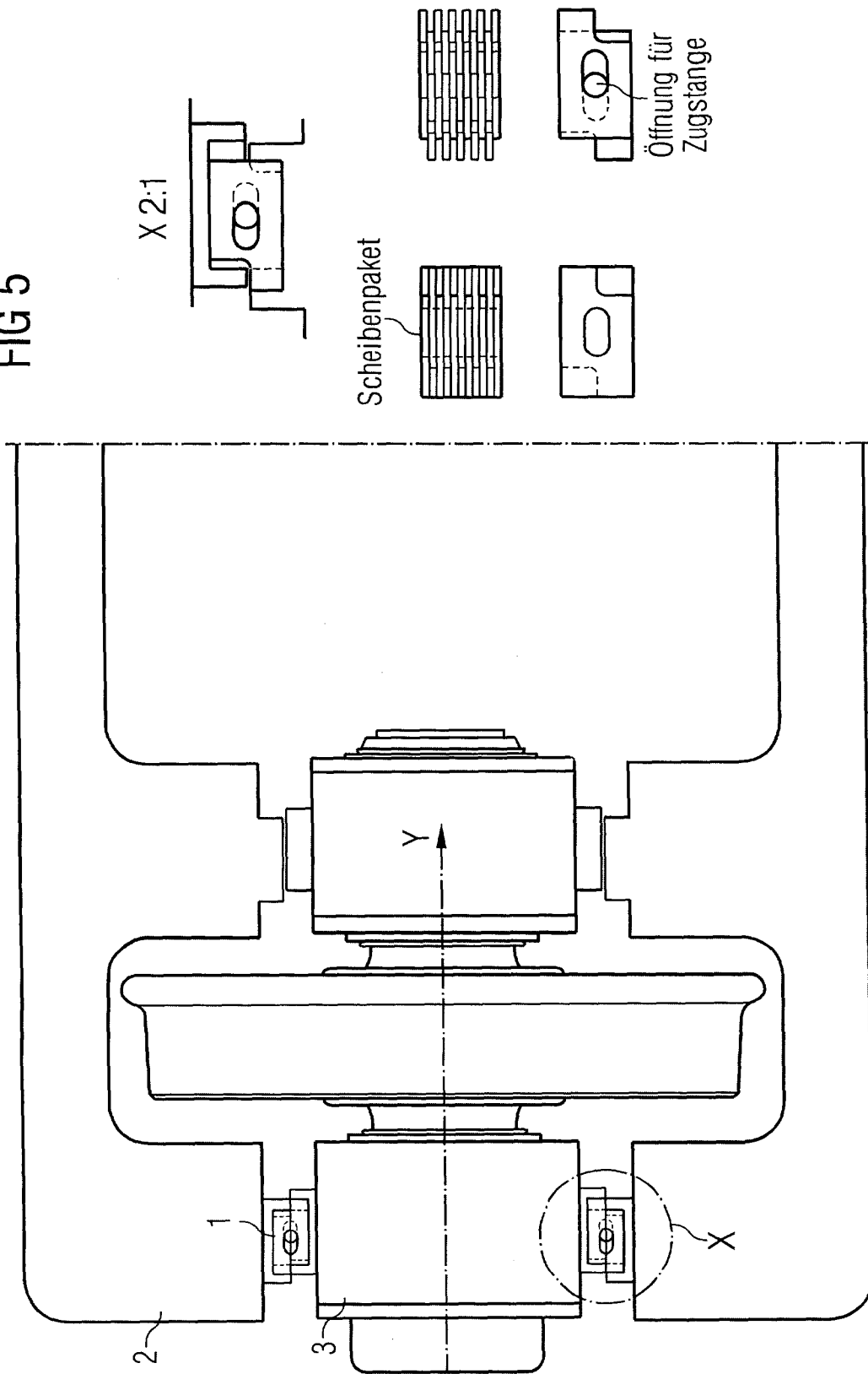
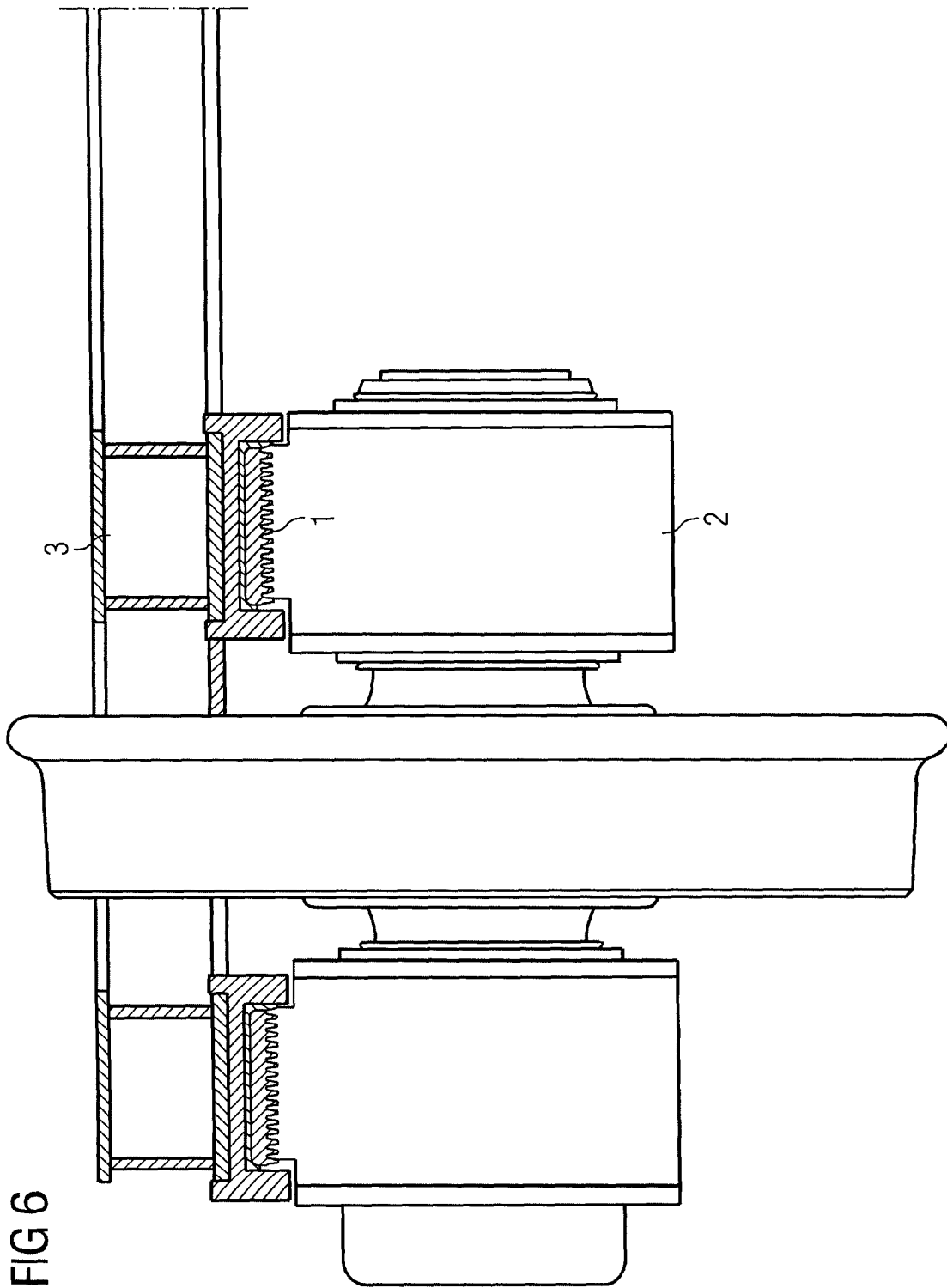


FIG 4

FIG 5





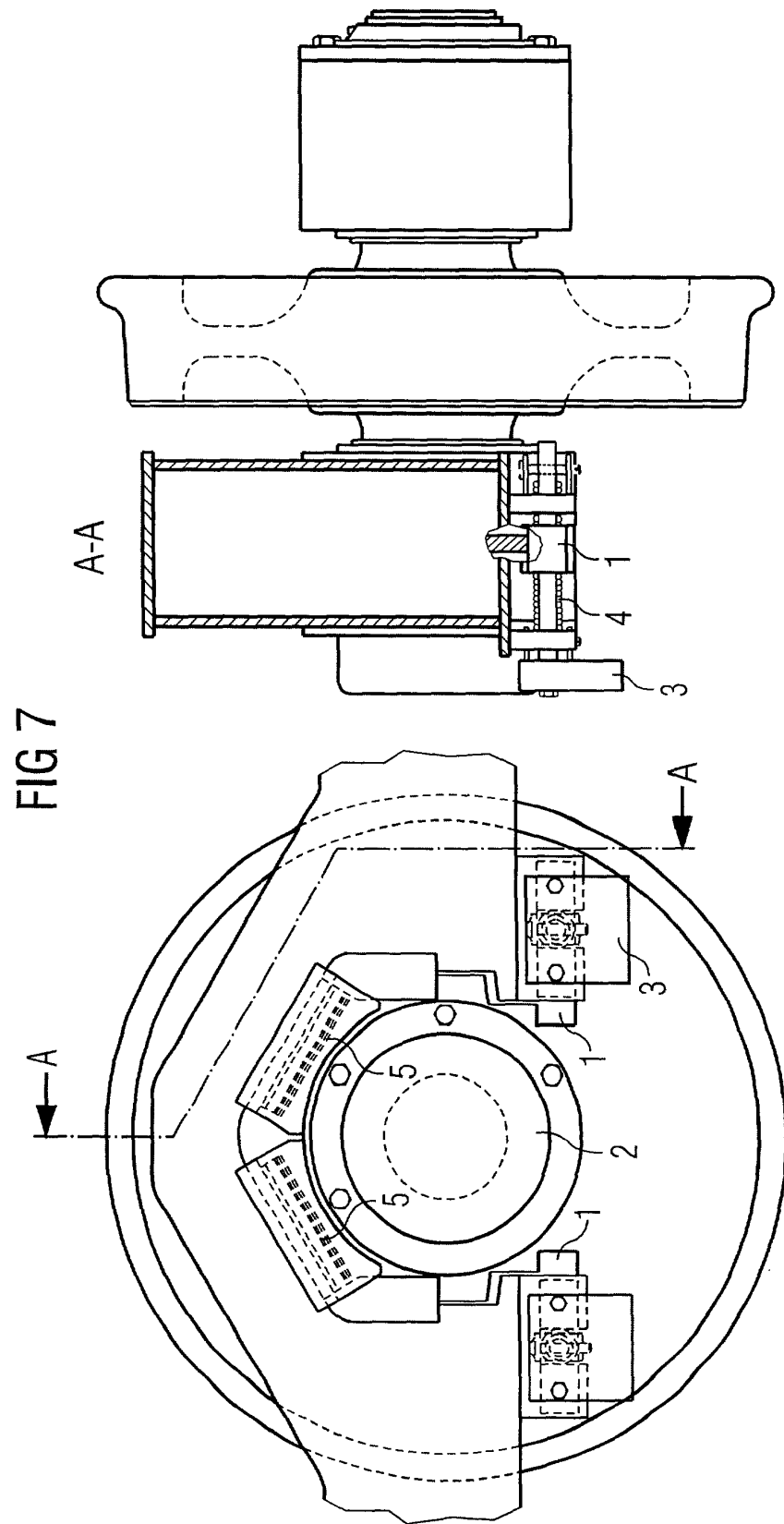


FIG 8

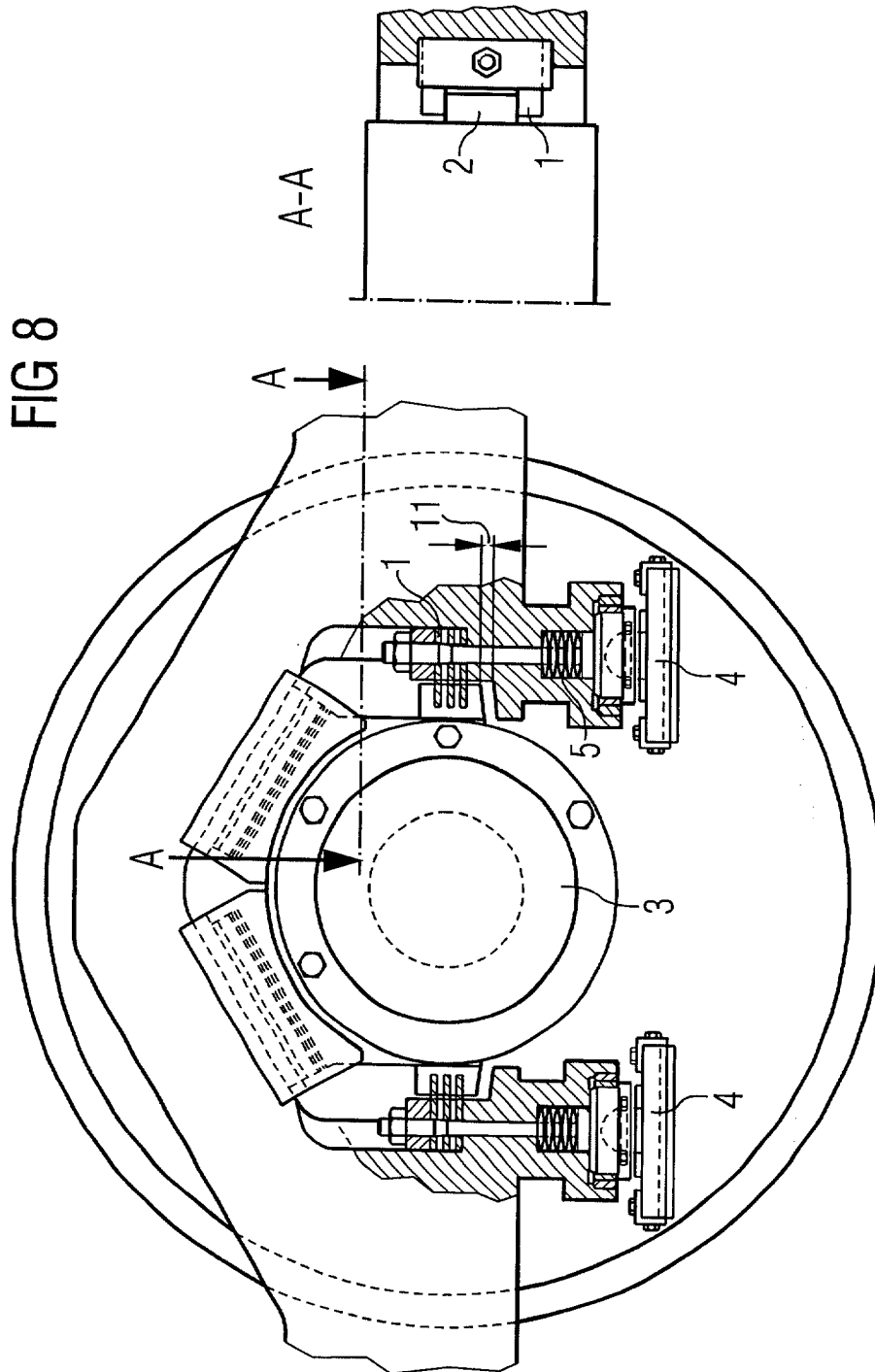
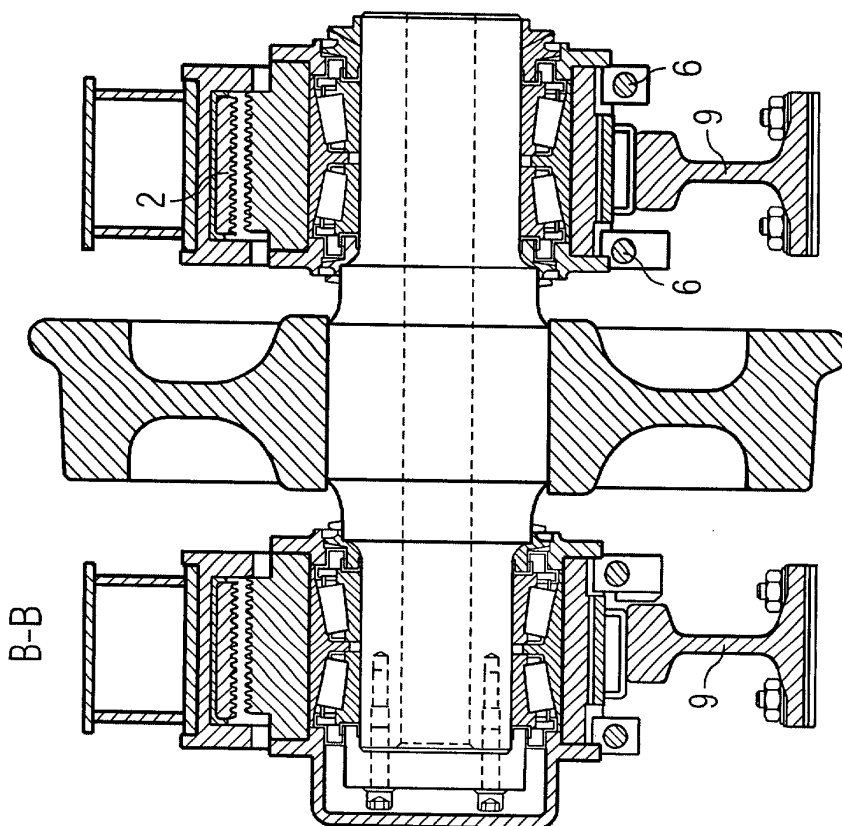
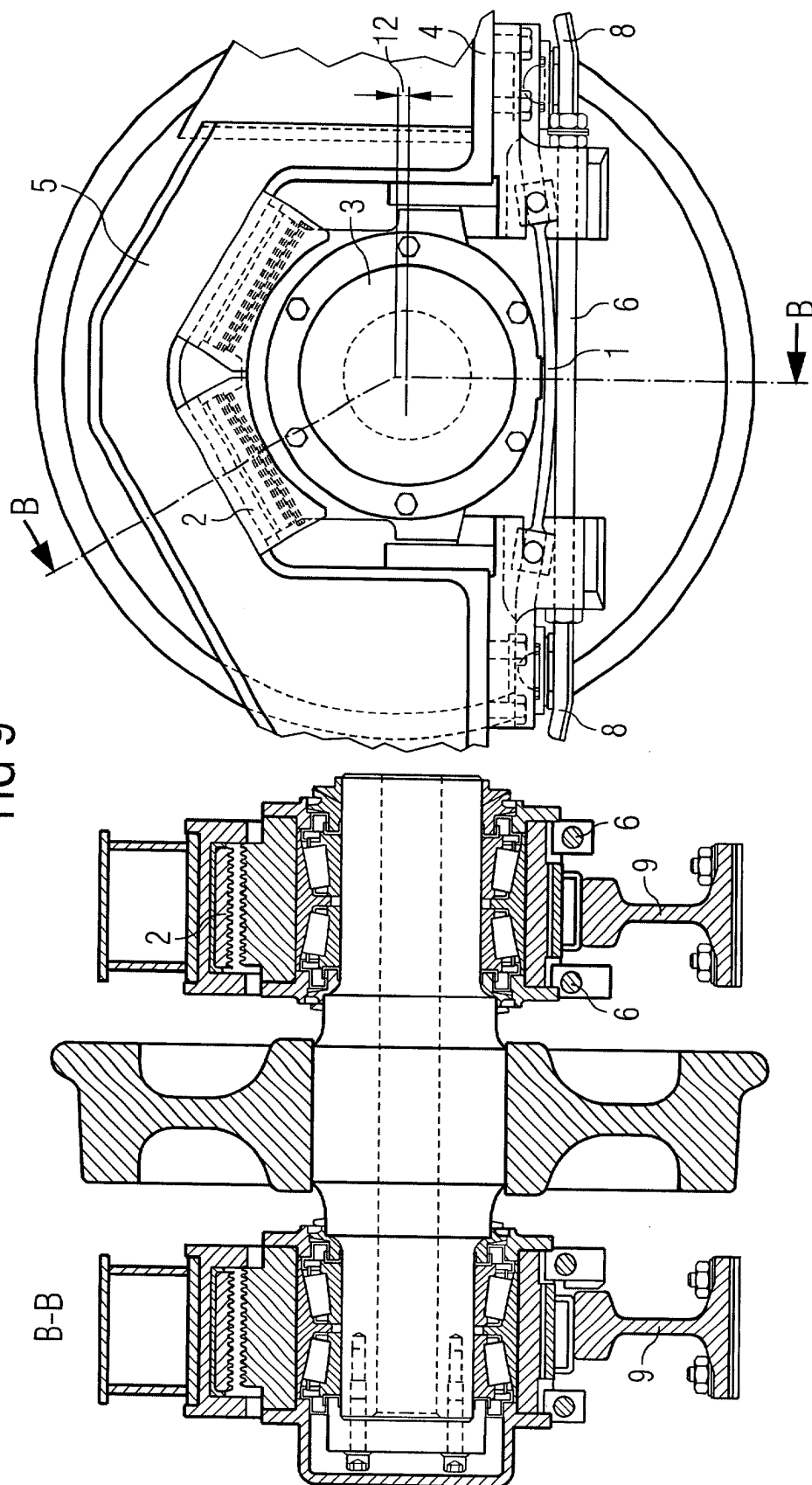


FIG 9





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 01 1853

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	DE 195 13 353 A (KALLENBACH DIETER ;LOESCHER JUERGEN (DE)) 18. Juli 1996 (1996-07-18) * Spalte 3, Zeile 19 - Spalte 4, Zeile 33; Abbildungen 1-4 *	1	B61F7/00
A	CH 458 427 A (INVENTIO AG) 30. Juni 1968 (1968-06-30) * Spalte 2, Zeile 25 - Spalte 4, Zeile 19; Abbildungen 1-3 *	1	
A	WO 00 63056 A (IVANOVA MILENA NIKOLOVA ;GAYDAROV NIKOLA MARTINOV (BG); GAYDAROVA) 26. Oktober 2000 (2000-10-26) * Seite 3, Zeile 15 - Seite 4, Absatz 4; Abbildungen 1-5 *	1,6,7	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B61F B60B B62D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 19. September 2003	
		Prüfer Chlosta, P	
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 : mündliche 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			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 03 01 1853

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

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

19-09-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 19513353	A	18-07-1996	DE	19513353 A1	18-07-1996
CH 458427	A	30-06-1968	AT	274890 B	10-10-1969
			ES	348195 A1	16-06-1969
			NL	6716611 A ,B	13-06-1968
			BE	707618 A	06-06-1968
			DE	1605075 A1	05-11-1970
			FR	1547002 A	22-11-1968
WO 0063056	A	26-10-2000	AU	3027300 A	02-11-2000
			WO	0063056 A1	26-10-2000
			BG	103345 A	30-11-2000

EPO FORM P0461

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