(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 952 061 A1

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
27.10.1999 Patentblatt 1999/43

(51) Int. Cl.[6]: **B61C 9/48**, B61F 3/04, B61F 5/44

(21) Anmeldenummer: **98810342.0**

(22) Anmeldetag: **20.04.1998**

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

(71) Anmelder:
SLM Schweizerische Lokomotiv- und Maschinenfabrik AG
CH-8401 Winterthur (CH)

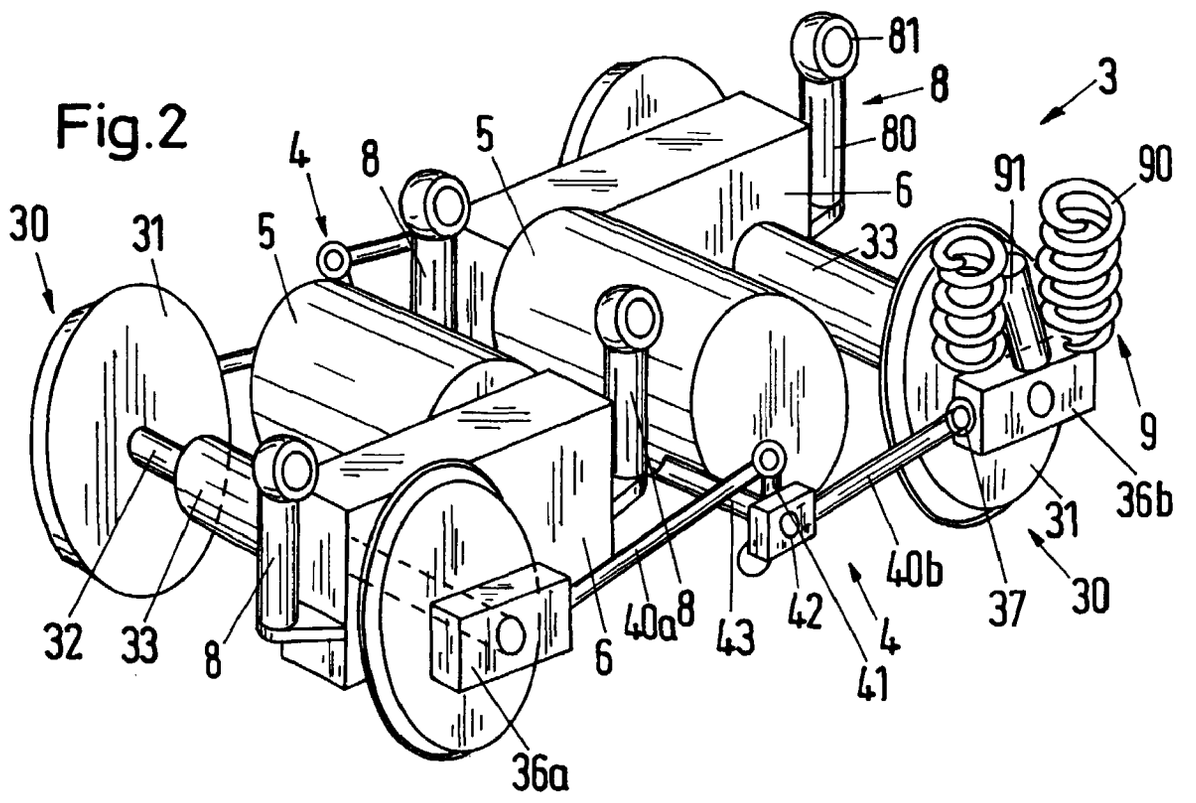
(72) Erfinder:
- **Grossenbacher, Thomas**
  8409 Winterthur (CH)
- **Meier, Bruno**
  8003 Zürich (CH)
- **Fehrenbach, Christophe**
  8405 Winterthur (CH)

(74) Vertreter: **Sulzer Management AG**
KS/Patente/0007
Zürcherstrasse 14
8401 Winterthur (CH)

(54) Antriebseinheit zu einem Schienenfahrzeug

(57) Die Antriebseinheit (10) zu einem Schienenfahrzeug (1) weist ein Fahrwerk (3) auf, das rahmenlos einen Fahrzeugkasten (10') trägt. Das Fahrwerk umfasst zwei durch jeweils einen Motor (5) angetriebene Radsätze (30) und es ist über eine Federung (9) mit dem Fahrzeugkasten verbunden. Die Motoren sind jeweils über ein Getriebe (6) und elastische Elemente, die eine Hohlwelle (32) umfassen, mit dem zugeordneten Radsatz verbunden. Sie sind über weitere elastische Elemente (81) am Fahrzeugkasten befestigt.

Fig.2



EP 0 952 061 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Antriebseinheit zu einem Schienenfahrzeug gemäss Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Aus der EP-A 0 649 782 (= P.6604) ist ein Schienenfahrzeug mit einer zentralen Antriebseinheit, ein sogenannter Gelenktriebwagen GTW, bekannt. Die Antriebseinheit dieses GTW zeichnet sich durch ein Fahrwerk aus, das als eine rahmenlose Traganordnung für einen Fahrzeugkasten ausgebildet ist. Eine Radialeinstellung des Fahrwerks sorgt für gute Laufeigenschaften und gute Sicherheit gegen Entgleisen. Ein weiterer Vorteil des Fahrwerks ist, dass es gegenüber vorbekannten Vorrichtungen eine reduzierte Anzahl von Bauteilen aufweist, die zusammen eine geringere Masse haben. Dieses Fahrwerk ist auch bezüglich Herstellkosten günstiger. Eine für den GTW vorgesehene Antriebseinheit kann in einer entsprechend angepassten Ausführungsform auch bei anderen Schienenfahrzeugen verwendet werden.

[0003] Der Fahrzeugkasten ist über eine Federung direkt auf dem Fahrwerk abgestützt. Die Masse des Fahrwerks ist beträchtlich reduziert, da ein Rahmen fehlt. Ein Paar von Triebradsätzen wird durch zwei Motoren angetrieben, die mittels Tatzlagern auf den Radachsen angebracht sind ("Tatzlagerantrieb"). Bei stossartigen Beschleunigungen - vor allem vertikal und quer zum Fahrzeug - wirken die Massen der Radsätze, der Motoren sowie jene der Getriebe und Bremseinheiten zusammen als gemeinsame Masse, die an das übrige Fahrzeug über die Federung gekoppelt ist. Die Trägheitskraft dieser gemeinsamen Masse hat eine entsprechende Reaktion der Schienen und der Gleisanlage zur Folge, die mit Verschleisswirkungen verbunden ist. Zur Schonung der Gleisanlage ist es erforderlich, dass stossartige Einwirkungen durch Trägheitskräfte möglichst klein ausfallen. Umgekehrt haben schlechte Gleise auch einen schädigenden Effekt auf Komponenten von Tatzlagerantrieben.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Antriebseinheit mit einem rahmenlosen Fahrwerk zu schaffen, für welche die direkt auf die Schiene einwirkenden Trägheitskräfte kleiner als bei der bekannten Antriebseinheit sind und welche weniger empfindlich gegenüber schlechten Gleisen ist. Diese Aufgabe wird durch die in Anspruch 1 definierte Antriebseinheit gelöst.

[0005] Die Antriebseinheit weist ein Fahrwerk auf, das rahmenlos einen Fahrzeugkasten trägt. Das Fahrwerk umfasst zwei durch jeweils einen Motor angetriebene Radsätze, und es ist über eine Federung mit dem Fahrzeugkasten verbunden. Die Motoren sind jeweils über ein Getriebe und elastische Elemente, die eine Hohlwelle umfassen, mit dem zugeordneten Radsatz verbunden. Sie sind über weitere elastische Elemente am Fahrzeugkasten befestigt. Das Fahrwerk kann mit einer gleisschonenden Einrichtung zur Radialeinstellung der Radsätze ausgebildet sein.

[0006] Die Motoren, Getriebe und mit Vorteil auch Bremseinheiten sind gemäss der Erfindung über elastische Elemente gegen die Radsätze abgefedert, so dass die zwischen Gleis und Antriebseinheit bei stossartigen Beschleunigungen effektiv wirkenden Trägheitskräfte weitgehend nur noch durch die Massen der Radsätze bestimmt sind.

[0007] Die abhängigen Ansprüche 2 bis 8 beziehen sich auf vorteilhafte Ausführungsformen der Antriebseinheit, die erfindungsgemäss ein Fahrwerk mit vollabgefedertem Antrieb aufweist. Gegenstand des Anspruchs 9 ist ein Schienenfahrzeug mit einer derartigen Antriebseinheit.

[0008] Nachfolgend wird die Erfindung anhand der Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 einen Gelenktriebwagen GTW mit einer erfindungsgemässen Antriebseinheit,
- Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Fahrwerks der Antriebseinheit,
- Fig. 3 eine Draufsicht auf das Fahrwerk der Fig. 2,
- Fig. 4 vereinfacht gezeichnete Details zum Fahrwerk der Fig. 2 und
- Fig. 5, 6 Fahrwerke mit Motoren, die über Koppelelemente miteinander verbunden sind.

[0009] Der in Fig. 1 dargestellte GTW 1 umfasst eine zentrale Antriebseinheit 10, die beidseitig über Gelenke 11 mit den für einen Fahrgasttransport vorgesehenen Fahrzeugteilen 12 und 13 (mit Lauffahrwerken 14) verbunden ist. Die Antriebseinheit 10 besteht aus einem Fahrzeugkasten 10' und einem antreibbaren Fahrwerk 3, das über eine Federung 9 mit dem Fahrzeugkasten 10' verbunden ist und dessen Räder 31 auf Schienen 2 bewegbar sind.

[0010] Das Fahrwerk 3 der Figuren 2 und 3 umfasst zwei Radsätze 30, die jeweils über einen Motor 5 und ein Getriebe 6 antreibbar sind. Die Radsätze 30 sind über ein Paar von Achsanlenkungen 4 gekoppelt, mit denen sie selbsttätig radial bezüglich einer zu durchlaufenden Kurve einstellbar sind. Jede Achsanlenkung 4 umfasst zwei Stangen 40a und 40b, die gelenkig über einen kurzen Hebel 41 miteinander verbunden sind und die jeweils an entsprechendenden Achslagergehäusen 36a und 36b gelenkig gelagert (Lager 37) sind. Die Hebel 41 der beiden Achsanlenkungen 4 sind um Koppellager 42 schwenkbar, die über eine Koppelwelle 43 in Verbindung stehen können. In einer anderen Ausführungsform der Achsanlenkungen 4 können die Achslagergehäuse 36a und 36b mit den zugeordneten Stangen 40a bzw. 40b starr verbunden sein.

[0011] Von der Federung 9 sind lediglich zwei Schraubenfedern 90 eines Rads 31 gezeichnet. Zwischen die-

sen beiden Schraubenfedern 90 ist jeweils ein schräg stehender Vertikaldämpfer 91 angeordnet, der wie die Schraubenfedern 90 am nicht dargestellten Fahrzeugkasten 10' befestigt ist. Die Motoren 5 und Getriebe 6 sind über Pendel 8 (Pendelstange 80, elastisch ausgebildetes Sphärolager 81) ebenfalls am Fahrzeugkasten 10' befestigt.

[0012] Erfindungsgemäss sind die Motoren 5 jeweils über die Getriebe 6 und elastische Elemente, die eine Hohlwelle 33 umfassen, mit dem zugeordneten Radsatz 30 verbunden und über weitere elastische Elemente 81 am Fahrzeugkasten 10' befestigt. (Ein Antrieb für einen Radsatz mit Hohlwelle und elastischen Verbindungselementen ist in der EP-A 0 534 899 (= p.6453) beschrieben.) Die Achsanlenkungen 4 stellen einen Kraftschluss zwischen Radachsen 32 und dem Fahrzeugkasten 10' her, wobei dieser Kraftschluss über elastische Elemente, nämlich elastisch ausgebildete Koppellager 42, geführt wird. Durch die Gesamtheit der elastisch und nachgiebig ausgebildeten Verbindungen zwischen den Radsätzen 30, den Motoren 5 und dem Fahrzeugkasten 10' ergibt sich ein Fahrwerk 3 mit vollabgefedertem Antrieb, das die hinsichtlich stossartigen Beschleunigungen geforderten Bedingungen erfüllt.

[0013] Eine weitere wichtige Komponente eines Fahrwerks 3, nämlich eine Bremse 7, ist in Fig. 4 gezeigt (Bremszylinder 70, Hebel 71 mit Bremsbacken 72). Sie ist am Motor 5 befestigt und ist somit auch bezüglich dem Radsatz 30 abgefedert. In Fig. 4 ist auch die federnde Verbindung zwischen dem Getriebe 6 und der Radachse 32 dargestellt. Diese ist durch die Hohlwelle 33 und zwei elastische Verbindungsteile 34 und 35 gegeben. Das Teil 34 verbindet die Hohlwelle 33 elastisch mit der Radachse 32, während das Teil 35 eine elastische Verbindung zwischen der Hohlwelle 33 und dem Getriebe 6 bildet. Strichpunktiert ist eine Bremsscheibe 37 angedeutet, die alternativ zur Bremse 7 vorgesehen sein kann. Bei einer solchen Scheibenbremse sind die aktivierbaren Komponenten am Fahrzeugkasten angebracht.

[0014] Fig. 5 zeigt ein Fahrwerk 3, dessen beiden Motoren 5 zentral über einen Anlenkpunkt 55 derart gekoppelt sind, dass für die gekoppelten Motoren 5 eine rotatorische Pendelbewegung (Pfeile 55') um eine vertikale Zentralachse in z-Richtung durch den Anlenkpunkt 55 möglich ist.

[0015] Fig. 6 zeigt ein Fahrwerk 3, dessen beiden Motoren 5 einschliesslich der zugeordneten Getriebe 6 an zwei Stellen 56a und 56b so gekoppelt sind, dass eine Pendelbewegung in y-Richtung (Pfeil 56'), d. h. in Richtung der Radachsen 32, möglich ist. Die Motoren 5 können über Parallelpendel starr gekoppelt sein, so dass die Bewegungen nur in y-Richtung frei sind. Die Koppelung kann auch weich sein, so dass sich neben translatorischen zusätzlich rotatorische Pendelbewegungen ergeben können. Ein weitere Möglichkeit ist, dass die Motoren 5 in der x-y-Ebene starr gekoppelt sind und über zwei parallele Pendel 8 am Fahrzeugkasten 10' angebracht sind, wobei die Pendelstangen 80 an deren beiden Enden Sphärolager 81 als Verbindungselemente aufweisen. In diesem Fall sind Bewegungen in y-Richtung und um die vertikale Zentralachse wie beim Ausführungsbeispiel der Fig. 5 möglich.

Patentansprüche

1. Antriebseinheit (10) zu einem Schienenfahrzeug (1), mit einem Fahrwerk (3), das rahmenlos einen Fahrzeugkasten (10') trägt, das zwei durch jeweils einen Motor (5) angetriebene Radsätze (30) umfasst und das über eine Federung (9) mit dem Fahrzeugkasten verbunden ist,
   dadurch gekennzeichnet, dass die Motoren jeweils über ein Getriebe (6) und elastische Elemente, die eine Hohlwelle (32) umfassen, mit dem zugeordneten Radsatz verbunden sind und über weitere elastische Elemente (81) am Fahrzeugkasten befestigt sind.

2. Antriebseinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Radsätze (30) über ein Paar von Achsanlenkungen (4) gekoppelt sind, mit denen sie selbsttätig radial bezüglich einer zu durchlaufenden Kurve einstellbar sind, wobei über jede Achsanlenkung ein Kraftschluss zwischen Radachsen (32) und dem Fahrzeugkasten (10') hergestellt ist und dieser Kraftschluss über elastische Elemente (42) geführt ist.

3. Antriebseinheit nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass jede Achsanlenkung (4) zwei Stangen (40a, 40b) umfasst, die einerseits gelenkig über einen kurzen Hebel (41) miteinander verbunden sind sowie andererseits gelenkig oder starr mit Achslagergehäusen (36a, 36b) verbunden sind, und dass Koppellager (42), um welche die kurzen Hebel schwenkbar sind, elastisch ausgebildet sowie am Fahrzeugkasten (10') befestigt sind, wobei insbesondere die beiden Achsanlenkungen über eine zwischen den Koppellagern angeordnete Koppelwelle (43) verbunden sind.

4. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass an den Motoren (5) jeweils eine Bremseinheit (7) für ein Rad (31) angeordnet ist.

5. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass an den Hohlwellen (33) Bremsscheiben (37) angeordnet sind und dass zugeordnete Bremseinheiten mit aktivierbaren Teile der Bremse am Fahrzeugkasten (10') befestigt sind.

6. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die weiteren federn-

den Elemente zwischen Motoren (5) und Fahrzeugkasten (10') Pendelstangen (80) mit Sphärolagern (81) sind.

7. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Motoren (5) zentral über einen Anlenkpunkt (55) derart gekoppelt sind, dass für die gekoppelten Motoren eine rotatorische Pendelbewegung um eine vertikale Achse (z) durch den Anlenkpunkt möglich ist.

8. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Motoren (5) einschliesslich zugeordneter Getriebe (6) an zwei Stellen (56a, 56b) so gekoppelt sind, dass eine Pendelbewegung in Richtung (y) der Radachse (32) möglich ist.

9. Schienenfahrzeug (1) mit einer Antriebseinheit (10) gemäss einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebseinheit (10) über Gelenke (11) zwischen zwei für einen Fahrgasttransport dienende Fahrzeugteilen (12, 13) angeordnet sind, die beide je auf einem Lauffahrwerk (14) gelagert sind.

Fig.1

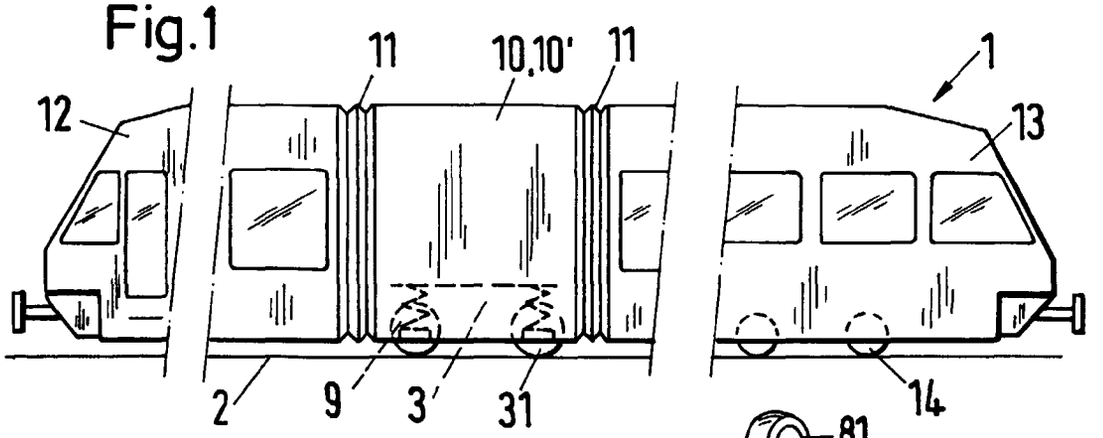


Fig.2

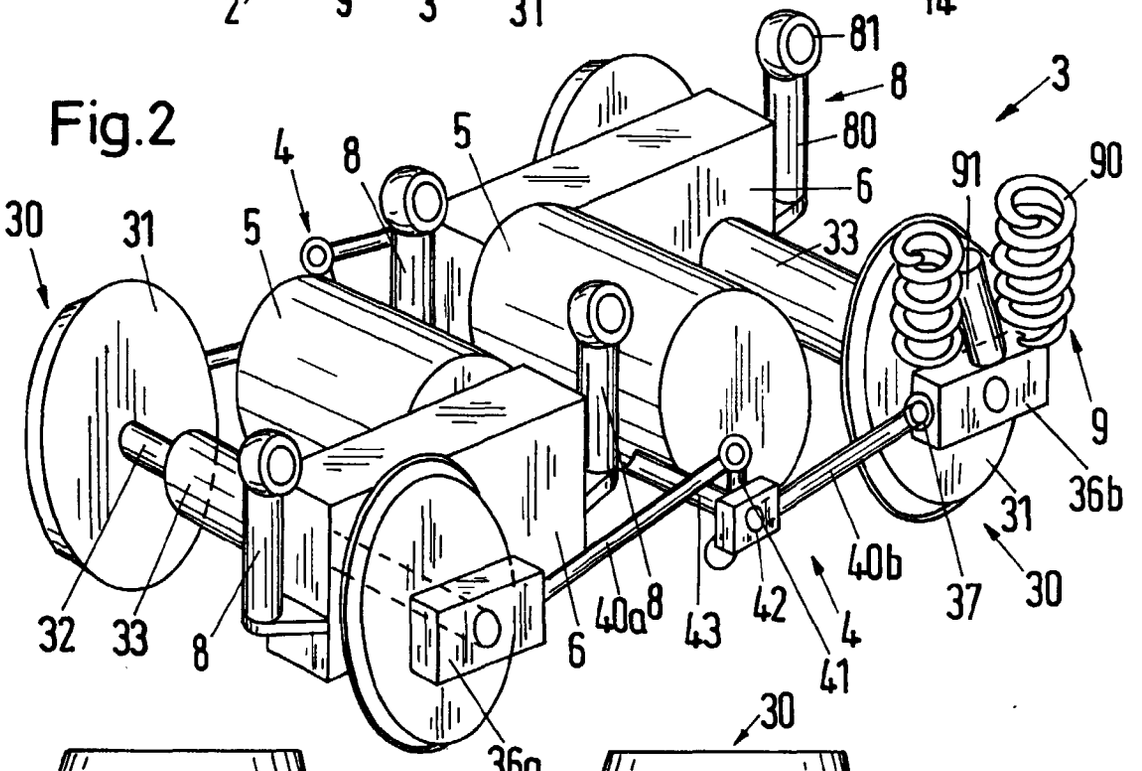


Fig.3

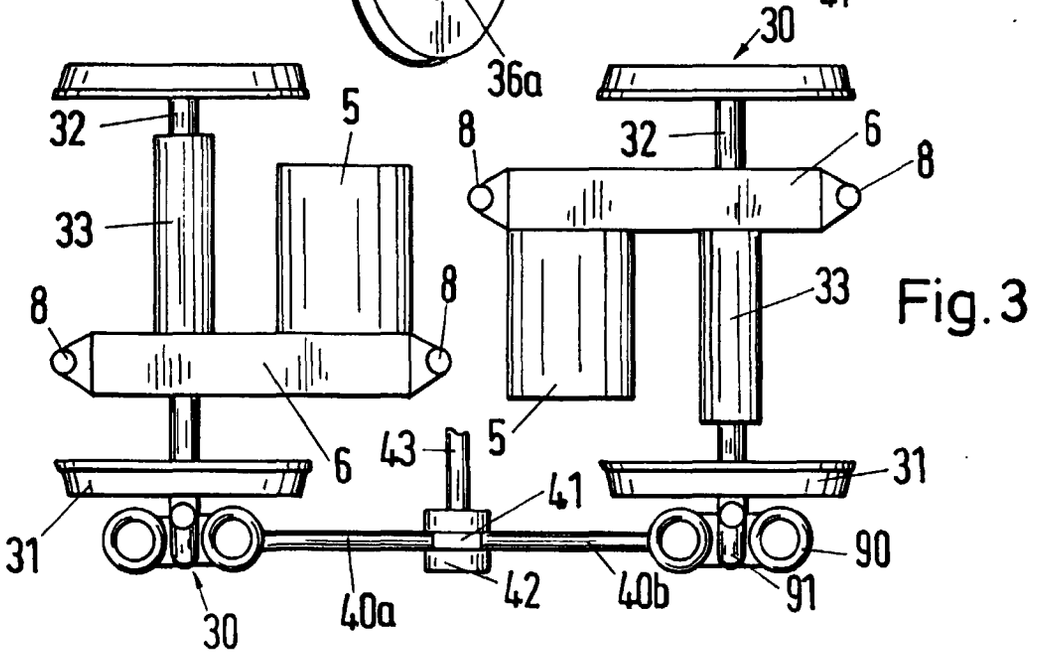


Fig.4

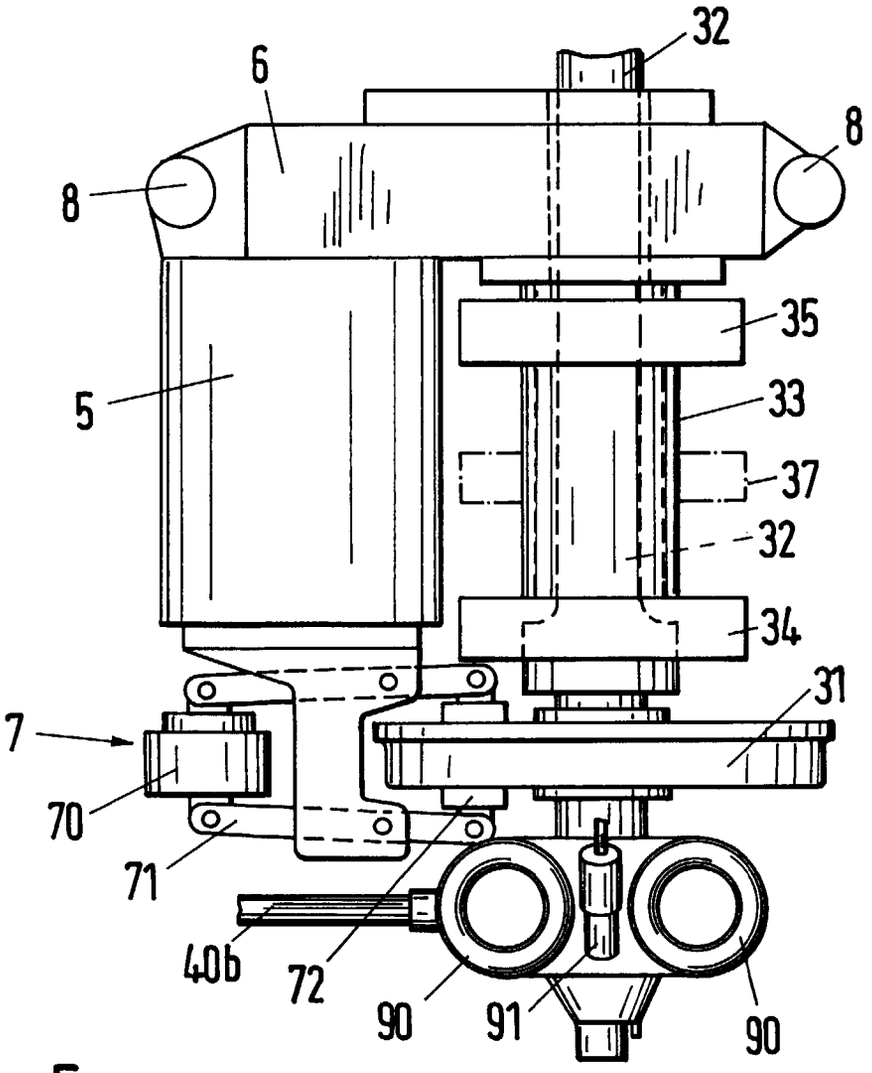

32
6
8
8
35
5
33
37
32
34
31
7
70
71
40b
72
90
91
90

Fig.5

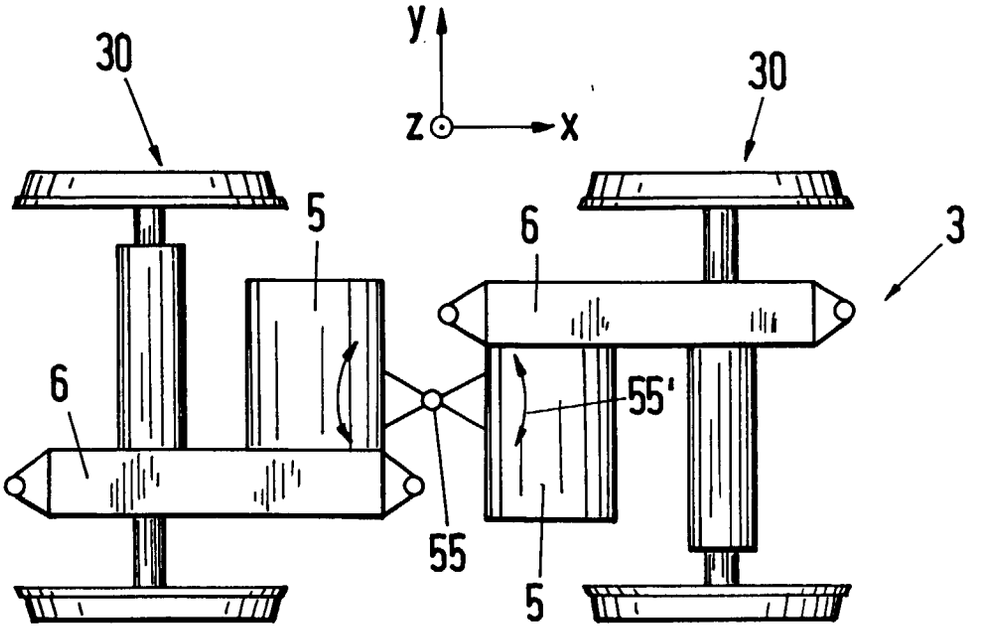
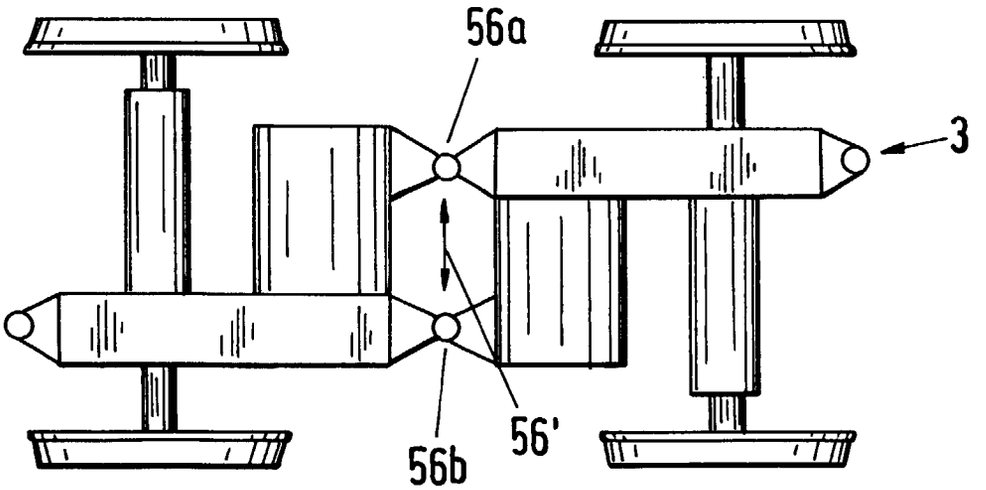

y
z
x
30
30
5
6
3
6
55'
55
5

Fig. 6



Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 98 81 0342

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	EP 0 025 409 A (SIEMENS AG) 18. März 1981 * Seite 4, Zeile 18 - Seite 5, Zeile 15; Abbildungen 1,2 *	1	B61C9/48 B61F3/04 B61F5/44
A	DE 963 339 C (SIEMENS-SCHUCKERTWERKE GMBH) 9. Mai 1957 * Seite 2, Zeile 92 - Seite 3, Zeile 22; Abbildung 7 *	1	
A	EP 0 542 174 A (ABB PATENT GMBH) 19. Mai 1993 * Spalte 2, Zeile 20 - Zeile 53; Abbildungen 1,2 *	1	
A	CH 246 410 A (SCHWEIZERISCHE LOKOMOTIV- & UND MASCHINENFABRIK) 16. September 1947 * das ganze Dokument *	1	
A	DE 44 19 878 C (SIG SCHWEIZ INDUSTRIEGES) 20. Juli 1995 * Spalte 2, Zeile 64 - Spalte 4, Zeile 17; Abbildungen 1,2 *	2,3	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6) B61C B61F

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG	18. September 1998	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 : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur

T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)