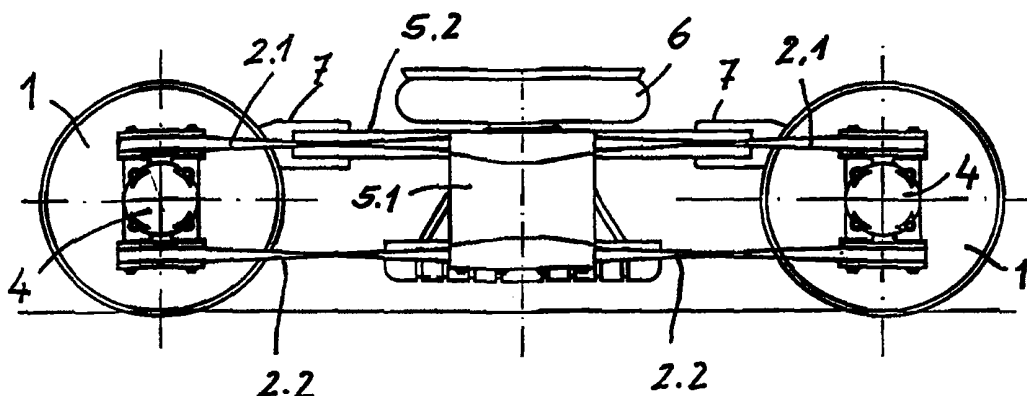


PCTWELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : B61F 5/52, 5/32	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/05014 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 4. Februar 1999 (04.02.99)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP98/03414 (22) Internationales Anmeldedatum: 8. Juni 1998 (08.06.98) (30) Prioritätsdaten: 197 31 867.3 24. Juli 1997 (24.07.97) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ABB DAIMLER-BENZ TRANSPORTATION (TECHNOL- OGY) GMBH [DE/DE]; Saatwinkler Damm 43, D-13627 Berlin (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HACHMANN, Ulrich [DE/DE]; Ringstrasse 37, D-90602 Pyrbaum (DE). HOROSCHENKOFF, Alexander [DE/DE]; Spitzwegstrasse 3, D-81373 München (DE). EMMERLING, Stefan [DE/DE]; Arastrasse 23, D-85579 Neubiberg (DE). MAU- RITZ, Christian [DE/DE]; Rohrerstrasse 188, D-70771 Leinfelden (DE). (74) Anwalt: BREITER, Achim; Daimler-Benz AG, Intellectual Property Management, Geb. 17, Sedanstrasse 10, D-89077 Ulm (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: AU, CA, CN, JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: RUNNING GEAR FOR A RAIL VEHICLE

(54) Bezeichnung: LAUFWERK FÜR EIN SCHIENENFAHRZEUG



(57) Abstract

The invention relates to a running gear for a rail vehicle, having spring frame side rails (2) made of plastic, which are interconnected by means of a crossrail structure (5) and have wheel bearings (4) for rail wheels on their free ends. In order to achieve optimum stability of the wheel set and reduce the load on the spring frame side rails, said side rails (2) are each formed by at least two flexion springs (2.1, 2.2, 2.11, 2.22). A wheel bearing (4) is symmetrically arranged in-between the free end of each flexion spring.

(57) Zusammenfassung

Ein Laufwerk für ein Schienenfahrzeug weist federnde Längsträger (2) aus Kunststoff auf, die mittels einer Querträgerstruktur (5) miteinander und an ihren freien Enden mit Radlagern (4) für Schienenräder verbunden sind. Um eine optimale Stabilität der Radsatzführung bei verminderter Beanspruchung der federnden Längsträger zu erreichen, sind die Längsträger (2) jeweils aus mindestens zwei Biegefedern (2.1, 2.2, 2.11, 2.22) gebildet, zwischen deren Enden in symmetrischer Anordnung jeweils ein Radlager (4) festgesetzt ist.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland		Republik Mazedonien	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		Amerika
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun		Korea	PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

Laufwerk für ein Schienenfahrzeug

5

Die Erfindung bezieht sich auf ein Laufwerk gemäß dem Oberbegriff des ersten Anspruchs.

Bei einem bekannten Laufwerk dieser Art (DE 29 52 182 A1) besteht der als integrales Bauteil aus Längsträgern und Querträgern aufgebaute Laufwerkrahmen aus federnd elastischem faserverstärkten Werkstoff. Die Längsträger weisen dabei jeweils einen zugleich die Primärfederung bildenden Arm auf, dessen freies Ende mit einem Radlager verbunden ist. Von Nachteil ist bei diesem Aufbau, daß die jeweils zugeordneten Räder bzw. Radsätze nicht mit der notwendigen Zuverlässigkeit geführt werden. Dabei treten in Folge der exzentrischen Krafteinleitung zusätzliche Momente in den Biegefedern auf.

15

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einem Laufwerk gemäß dem Oberbegriff des ersten Anspruchs Maßnahmen zu treffen, durch welche bei erhöhtem Federungskomfort eine funktionsgerechte Beanspruchung der Biegefedern erreicht wird.

20 Die Lösung dieser Aufgabe folgt gemäß der Erfindung durch die Merkmale des ersten Anspruchs.

Bei einer Ausgestaltung eines Laufwerks gemäß der Erfindung bewirkt die Anordnung von zwei oder gegebenenfalls auch mehr faserverstärkten Kunststoff-Biegefedern je Radlager in Folge einer verminderten Gesamtbeanspruchung der einzelnen Biegefedern die Realisierung der Primärfederung zwischen den Schienenrädern und dem Laufwerksrahmen in einem deutlich vergrößerten Steifigkeitsbereich. Zusätzliche Federungselemente können dadurch vermieden werden. Außerdem wird durch die zentrische Anordnung der einzelnen Radlager zwischen den zugehörigen Enden der Biegefedern eine weitgehend momentenfreie Krafteinleitung realisiert, die erhebliche Vorteile beim Fahrkomfort und bei der Beanspruchung der Biegefedern selbst bietet. Durch die Anordnung von mehreren Biegefedern je Radlager ist eine Redundanz hinsichtlich der Anbindung des Radsatzlagergehäuses an die Biegefedern, der Radsatzführung und der Anbindung der Biegefedern an die Querträgerstruktur gegeben. Der Laufwerksrahmen übernimmt somit neben der Aufgabe der Radsatzführung auch die Primärfederung.

Zur Erzielung einer optimalen Federungscharakteristik können die Biegefedern im unbelasteten Zustand S-förmig von der Querträgerstruktur aus nach unten zu den Radsätzen hin ausschlagen. Um außerdem eine geringe Baubreite zu erzielen, können die Biegefedern übereinander angeordnet sein. Es können auch je Längsträger des

5 Drehgestellrahmens vier Biegefedern übereinander angeordnet werden, wobei jeweils zwei Enden der Biegefedern ein zugeordnetes Radlager unter- und die beiden weiteren zugehörigen Enden dieser Biegefederanordnung das betreffende Radlager übergreifen. Dadurch wird eine symmetrische Kraftübertragung zwischen Radlager und

10 Fahrwerksrahmen erzielt. Zwischen den einzelnen Biegefedern wird dabei vorzugsweise ein freier Spalt belassen, so daß die einzelnen, einem Radlager zugeordneten Biegefedern unter üblichen Betriebsbedingungen nicht in Reibanlage miteinander treten. Die einzelnen Biegefedern sind dabei untereinander im Bereich der Querträgerstruktur starr verbunden und bilden vorzugsweise mit der Querträgerstruktur eine Baueinheit oder sind einstückig mit einem zentralen Querträger verbunden. Die jeweils zusammengehörigen Enden der

15 Biegefederanordnung können schubweich gelenkig am oder im zugehörigen Radlagergehäuse gelagert sein, damit sie in Fahrtrichtung auftretende Stöße und Schwingungen gedämpft über die in Längsrichtung relativ steifen Biegefedern auf den Fahrwerkrahmen übertragen können. Ist dagegen die Längselastizität der Biegefedern ausreichend, dann können sie auch starr am jeweils zugehörigen Radlagergehäuse

20 festgesetzt werden. Es kann jedoch auch zweckmäßig sein, die Enden der Biegefedern am Gehäuse des zugehörigen Radlagers mittels gegebenenfalls elastisch geführter Schwenkbolzen anzulenken, deren Achsen parallel zur Radachse verlaufen. Es bildet sich hierdurch eine Biegelinie aus, die der Kragbalkenbiegung entspricht. Die Biegefedern werden dann im Bereich ihrer Enden nicht auf Knickung bzw. Biegung beansprucht. Die Radsätze

25 können dabei auch in querelastischen Radlagern geführt sein, um Querschwingungen aufnehmen zu können und eine gewisse Radialeinstellung der Radsätze zu ermöglichen. Zudem können in die Biegefedern Dämpferelemente eingebaut werden, die Schwingungsenergie verzehren. Dabei können diese Dämpferdruckelemente zwischen die Radlager, die Biegefedern und die Querträgerstruktur des Laufwerkrahmens gesetzt sein

30 und an denselben kraftgekoppelt sitzen. Die Querträgerstruktur kann dabei durch einen die Längsträger verbindenden Querträger und ein zusätzliches Rahmenversteifungselement gebildet sein. Dieses Rahmenversteifungselement sitzt zentral am Laufwerksrahmen und ist insbesondere an den Längsträgern festgesetzt. Auf dem plattenförmig ausgebildeten Rahmenversteifungselement kann eine Drehzapfenanordnung zur Kupplung des Laufwerks

35 mit einem darüber angeordneten Wagenkasten vorgesehen sein. Insbesondere kann das Rahmenversteifungselement feststehende Bremszangen von Scheibenbremsen tragen, deren Bremsscheiben auf den mit den Schienenrädern rotierenden Achsen festgesetzt sind.

Dabei kann in die Achse wenigstens eines Radsatzes eine Schlupfkupplung eingesetzt werden, die dem Radsatz zumindest weitgehend die Laufeigenschaften eines Losradpaares verleiht.

- 5 Die Biegefedernanordnung kann je Radlager auch eine ungerade Zahl von Biegefedern aufweisen und es können je nach den gegebenen Platzverhältnissen demnach auch ungerade Zahlen von Blattfedern ein Radlager über- bzw. untergreifen.

- 10 Daneben ist es auch möglich, mehrere Blattfedern in einer Ebene nebeneinander anzuordnen. Hierbei ist es zur Beeinflussung der Quersteifigkeit der Biegefedernanordnung senkrecht zur Fahrtrichtung des Laufwerks zweckmäßig, zumindest eine der Blattfedern wenigstens im federnden Bereich in Längsrichtung, also im Bereich zwischen Radlager und einer Querträgerstruktur, welche die beiden parallel zueinander verlaufenden Biegefedernanordnungen verbindet, zu schlitzten.

- 15 Insgesamt ergibt sich somit ein Laufwerk für ein Schienenfahrzeug, das neben einem einstückig herstellbaren Laufwerksrahmen, der zugleich die Primärfederung übernimmt, auch eine erheblich verbesserte Stabilität der Radsatzführung gewährleistet, die durch die symmetrische Halterung der Radsatzlager zwischen mehreren Biegefedern realisiert ist und
20 dabei eine weitgehend momentenfreie Krafteinleitung ermöglicht. Zugleich können die mehreren Biegefedern besser an das jeweils geforderte Betriebsverhalten angepaßt werden und erbringen eine wesentliche Verbesserung der vertikalen Nachgiebigkeit der Gesamtanordnung, so daß zusätzliche fremde Federkomponenten entfallen können.

- 25 Die Erfindung ist nachfolgend anhand der Prinzipsskizzen eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Es zeigen:

- Fig. 1 eine Seitenansicht eines als Drehgestell ausgebildeten zweiachsigen Laufwerks,
30 Fig. 2 eine Draufsicht auf das Laufwerk nach Figur 1,
Fig. 3 eine Seitenansicht eines abgeänderten Laufwerks,
Fig. 4 eine starre Befestigung an einem Radlager,
Fig. 5 eine gelenkige Anlenkung von Biegefedern an ein Radlager
Fig. 6 eine elastische Anlenkung von Biegefedern an ein Radlager.
35 Fig. 7 eine Draufsicht auf ein Laufwerk mit längsgeschlitzten Biegefedern

Ein Laufwerksrahmen für ein Schienenfahrzeug weist in Fahrtrichtung gerichtete, außenseitig von Schienenrädern 1 verlaufende Längsträger 2 auf. Jeweils zwei der vier Schienenräder 1 besitzen als Radsatz eine gemeinsame, quer zur Fahrtrichtung verlaufende Achse 3. Die zugehörigen, außenseitig liegenden Radlager 4 lagern die Radachsen 3 und sind ihrerseits mit dem zugehörigen Ende des jeweils benachbarten Längsträgers verbunden. Die Längsträger 2 sind im Bereich ihrer Längsmitte durch eine Querträgerstruktur 5 vorzugsweise starr miteinander verbunden. An den Verbindungsstellen zwischen Querträgerstruktur 5 und Längsträgern 2 befindet sich jeweils eine Sekundärfeder 6, die insbesondere als relativ quersteife Luft- oder Vollgummifeder ausgebildet ist.

Die Längsträger 2 bestehen aus elastischem, faserverstärktem Kunststoff und bewirken neben der Führung der beiden Radsätze aufgrund ihrer Elastizität auch gleichzeitig die notwendige Federung zwischen den Radsätzen und dem Laufwerksrahmen. Dabei sind zumindest die Endbereiche der Längsträger als Biegefedern ausgebildet. Um dabei einen symmetrischen Kraftfluß und eine hohe Sicherheit zu erzielen, bestehen die Längsträger je zumindest aus zwei Biegefedern, zwischen deren zusammengehörigen Enden jeweils ein Radlager festgesetzt ist.

Gemäß Fig. 1 ist jedes Radlager 4 zwischen zwei mit Abstand übereinander angeordneten Biegefedern 2.1 und 2.2 angeordnet. Die Biegefedern 2.1 und 2.2 verlaufen dabei in horizontaler Richtung parallel zueinander, wobei diese Lage dem Normalbelastungsfall bei auf die Primärfederelemente aufgesetztem Wagenkasten entspricht. Im unbelasteten Herstellungszustand können diese Biegefedern 2.1 und 2.2 flach S-förmig geschwungen sein und laufen dann mit ihrem freien Ende etwas nach unten ausgelenkt in Fahrtrichtung.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 3 sind die Längsträger aus vier senkrecht übereinander mit Abstand voneinander angeordneten Biegefedern 2.1, 2.11, 2.2 und 2.22 gebildet. Dabei liegen jeweils zwei Biegefedern 2.1 und 2.11 oberhalb der die Achsen 3 der Räder 1 verbindenden Ebene und die beiden anderen unterhalb dieser Ebene. Dabei übergreifen die oberen Biegefedern 2.1 und 2.11 das jeweilige Radlager 4, während es die weiteren Biegefedern 2.2 und 2.22 untergreifen. Alle Enden der Biegefedern sind dabei mechanisch mit dem zugehörigen Radlager 4 gekuppelt. Die einzelnen Biegefedern erstrecken sich dabei von einem vorderen Radlager bis zum seitengleichen Radlager des anderen Radsatzes.

Die Querträgerstruktur 5 weist einen im Zentrum angeordneten quer zur Fahrtrichtung verlaufenden Querträger 5.1 auf, der von einem plattenförmigen Rahmenversteifungselement 5.2 an der Oberseite überdeckt ist. Das Rahmenversteifungselement 5.2 verkuppelt

querträgerunabhängig die Längsträger 2. Dieses Rahmenversteifungselement 5.2 ist zentral und in horizontaler Lage zwischen den Längsträgern und den Achsen 3 der vorderen und hinteren Radsätze angeordnet und trägt Bremszangen 7 von Scheibenbremsen, deren Bremsscheiben 8 an den Achsen 3 der Radsätze befestigt sind.

5

Alle Biegefedern 2.1 - 2.22 sind im Bereich der Querträgerstruktur 5 starr miteinander verbunden. Sie können insbesondere auch starr mit der Querträgerstruktur und dabei vorzugsweise zumindest mit dem Querträger 5.1 einstückig ausgebildet sein. Der Drehgestellrahmen kann so mit seinen als Biegefedern ausgebildeten Längsträgern 2 und

10 zumindest seinem Querträger 5.1 und gegebenenfalls auch mit seinem Rahmenversteifungselement 5.2 in einem Arbeitsgang hergestellt werden. Dabei kann an den Laufwerksrahmen auch eine Drehzapfenanordnung 9 angesetzt werden, welche eine kraftschlüssige Verbindung zwischen dem als Drehgestell ausgebildetem Laufwerk und dem darauf aufzusetzenden Wagenkasten bereitstellt.

15

Gemäß Fig. 4 ist das Radlager 4 unmittelbar und unelastisch mit den zugehörigen Enden der Biegefedern 2.1 und 2.2 verbunden. Es bildet sich hierbei eine S-förmige Biegelinie aus. Dabei ist der Montageaufwand gering. Auch fehlen Verschleißteile, so daß nur ein geringer Wartungsaufwand erforderlich ist. Zudem ist diese Ausbildung dann zweckmäßig, wenn eine

20 vergleichsweise steife Federcharakteristik gewünscht wird.

Eine abgeänderte Verbindung zwischen Radlager 4 und den zugehörigen Enden der Biegefedern 2.1 und 2.2 ist in Fig. 5 gezeigt. Hierbei sind die freien Enden der Biegefedern 2.1 und 2.2 jeweils über Schwenkzapfen 10 mit dem Radlager 4 verbunden, wobei diese

25 Schwenkzapfen 10 parallel zur Radachse 3 verlaufen und in einer senkrechten, die Achse 3 aufnehmenden Ebene symmetrisch zur Achse 3 und mit Abstand davon am Gehäuse des Radlagers 4 angelenkt sind. Es bildet sich hierbei eine Biegelinie aus, wie sie sich beim Kragbalken einstellt. Dabei läßt sich das Radsatzgehäuse in einfacher Weise wechseln, da nur die Schwenkzapfen entfernt und wieder eingebaut werden müssen.

30

Eine elastische, schubweiche Verbindung zwischen dem jeweiligen Radlager 4 und den zugehörigen Biegefedern 2.1 und 2.2 zeigt Fig. 6. Dabei ist zwischen das Radlager 4 und die Enden der Biegefedern 2.1 und 2.2 jeweils ein gummielastisches Verbindungselement eingefügt, das insbesondere in Fahrtrichtung auftretende Stöße und Schwingungen dämpft

35 und so zu einem ruhigen Lauf des gesamten Laufwerks beiträgt. Hierbei läßt sich die Biegelinie durch Wahl der Steifigkeit des elastischen Verbindungselement von S-förmiger

Ausbildung (hartes Verbindungselement) bis zur Charakteristik der Kragbalkenbiegung (relativ weiches Verbindungselement) variieren.

- 5 Daneben können die beiden Radsätze auch in querelastischen Radlagern geführt sein, um Querschwingungen elastisch auf den Laufwerksrahmen zu übertragen. Zudem kann die Einstellung von Querschwingungen auch über gummielastische Elemente zwischen Radlager 4 und Blattfedern erfolgen. Auch können zur Geräuschkämpfung in die Biegefedern Dämpferelemente eingebaut sein, die das freie Schwingen bedämpfen. Dabei ist es zweckmäßig, derartige Dämpferelemente einerseits an den Radlagern 4 und andererseits an 10 der Querträgerstruktur 5 zu halten, wenn die Biegefedern 2.1 - 2.22 unbeeinflusst von derartigen Dämpfungselementen gestaltet werden sollen. Außerdem kann in die Achse wenigstens eines Radsatzes eine Schlupfkupplung eingesetzt sein, um den betreffenden Rädern 1 die Betriebscharakteristik eines Losradpaares zu ermöglichen.
- 15 Als zweckmäßig erweist es sich, eine, mehrere oder auch alle Biegefedern gemäß Fig. 7 bei sonst unverändertem Aufbau mit einem in ihrer Längsrichtung verlaufenden Längsschlitz 12 zu versehen, der sich insbesondere zwischen dem jeweiligen Radlager 4 und der jeweiligen Verbindungsstelle 13 mit der Querträgerstruktur 5 erstreckt. Hierdurch wird die Federcharakteristik beeinflusst und die Möglichkeit geschaffen, die Quersteifigkeit der 20 Federanordnung zu verändern. Dabei kann sich die Länge der Schlitz 12 auch nur auf Teilbereiche der Federlänge erstrecken.

- 25 Zur vereinfachten Herstellung ist es dabei von Vorteil, zumindest die in einer Längsflucht liegenden Biegefedern einstückig miteinander zu verbinden, wodurch das feste Verbinden mit der Querträgerstruktur im Bereich der Verbindungsstelle 13 erleichtert wird.

Ansprüche

1. Laufwerk für ein Schienenfahrzeug, insbesondere Drehgestell, mit federnden Längsträgern
5 aus Kunststoff, vorzugsweise aus Faserverbundwerkstoff, die mittels einer Querträgerstruktur miteinander und an ihren freien Enden mit Radlagern für Schienenräder verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Längsträger (2) jeweils mindestens zwei Biegefedern (2.1, 2.2, 2.11 bzw. 2.22) aufweisen, an deren freien Enden die Radlager (4) festgesetzt sind.
- 10 2. Laufwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils zwischen Enden von Biegefedern ein Radlager (4) festgesetzt ist.
3. Laufwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Biegefedern (2.1, 2.2, 2.11 bzw. 2.22) im unbelasteten Zustand S-förmig von der Querträgerstruktur (5) aus nach unten
15 ausgelenkt sind.
4. Laufwerk nach Anspruch 1 oder einen der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß Biegefedern (2.1, 2.2, 2.11 bzw. 2.22) räumlich übereinander und/oder nebeneinander angeordnet sind.
20
5. Laufwerk nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß je Längsträger (2) vier Biegefedern (2.1, 2.2, 2.11 und 2.22) übereinander und/oder nebeneinander angeordnet sind, von welchen zumindest jeweils zwei benachbarte Enden ein Radlager (4) unter- und weitere zugehörige Enden dieses Radlager (4) übergreifen.
25
6. Laufwerk nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß die Biegefedern (2.1, 2.2, 2.11 und 2.22) miteinander im Bereich der Querträgerstruktur (5) starr verbunden sind.
- 30 7. Laufwerk nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß die Biegefedern (2.1 bis 2.22) mit der Querträgerstruktur (5) starr verbunden sind.
8. Laufwerk nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß die Längsträger (2) mittels eines zusätzlichen horizontal liegenden Rahmenversteifungselements
35 (5.2) miteinander verkuppelt sind.

9. Laufwerk nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Rahmenversteifungselement (5) zentral angeordnet ist und Teile von Radbremseinrichtungen (Zange 7; Scheibe 8) und/oder eine zentrale Drehzapfenanordnung (9) für einen aufzulagernden Wagenkasten trägt.

5 10. Laufwerk nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß zusammengehörige Enden der Biegefedern (2.1, 2.2, 2.11 bzw. 2.22) schubweich gelenkig am oder im zugehörigen Radlagergehäuse (4) gelagert sind.

10 11. Laufwerk nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Enden der Biegefedern (2.1, 2.1, 2.11 und 2.22) am zugehörigen Radlagergehäuse (4) starr festgesetzt sind.

15 12. Laufwerk nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Enden der Biegefedern (2.1, 2.2, 2.11 und 2.22) am Gehäuse des zugehörigen Radlagers (4) mittels Schwenkzapfen (10) angelenkt sind, deren Achsen parallel zur Radachse (3) verlaufen.

20 13. Laufwerk nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß die Radsätze in querelastischen Radlagern geführt sind.

14. Laufwerk nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß in die Biegefedern (2.1, 2.2, 2.11 bzw. 2.22) Dämpferelemente eingebaut sind.

25 15. Laufwerk nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß Dämpferelemente zwischen Radlager (4) und Querträgerstruktur (5) angeordnet sind.

16. Laufwerk nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß in die Achse (3) wenigstens eines Radsatzes eine Schlupfkupplung eingesetzt ist.

30 17. Laufwerk nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest eine Biegefeder im federnden Bereich zwischen Radlager (4) und Querträgerstruktur (5) eine Schlitzung aufweist.

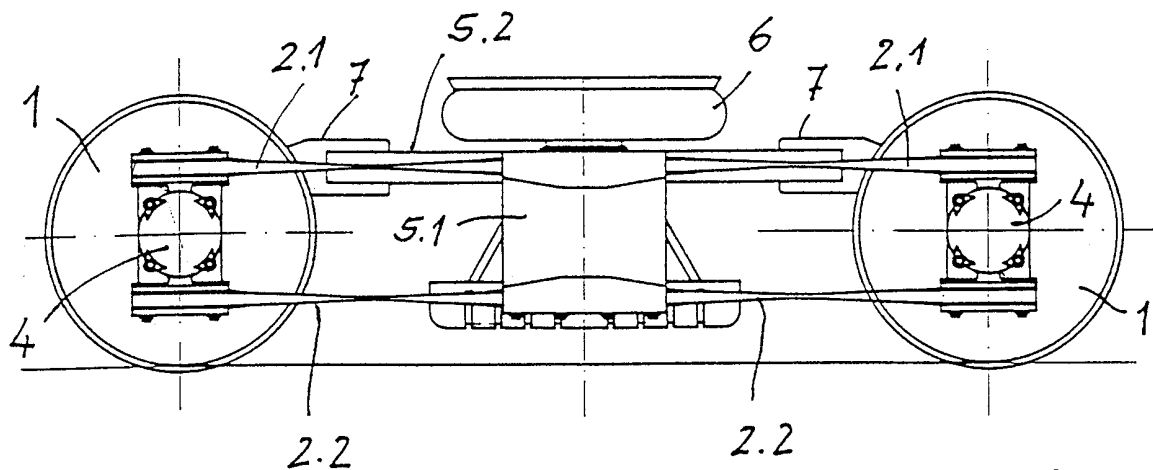


Fig.1

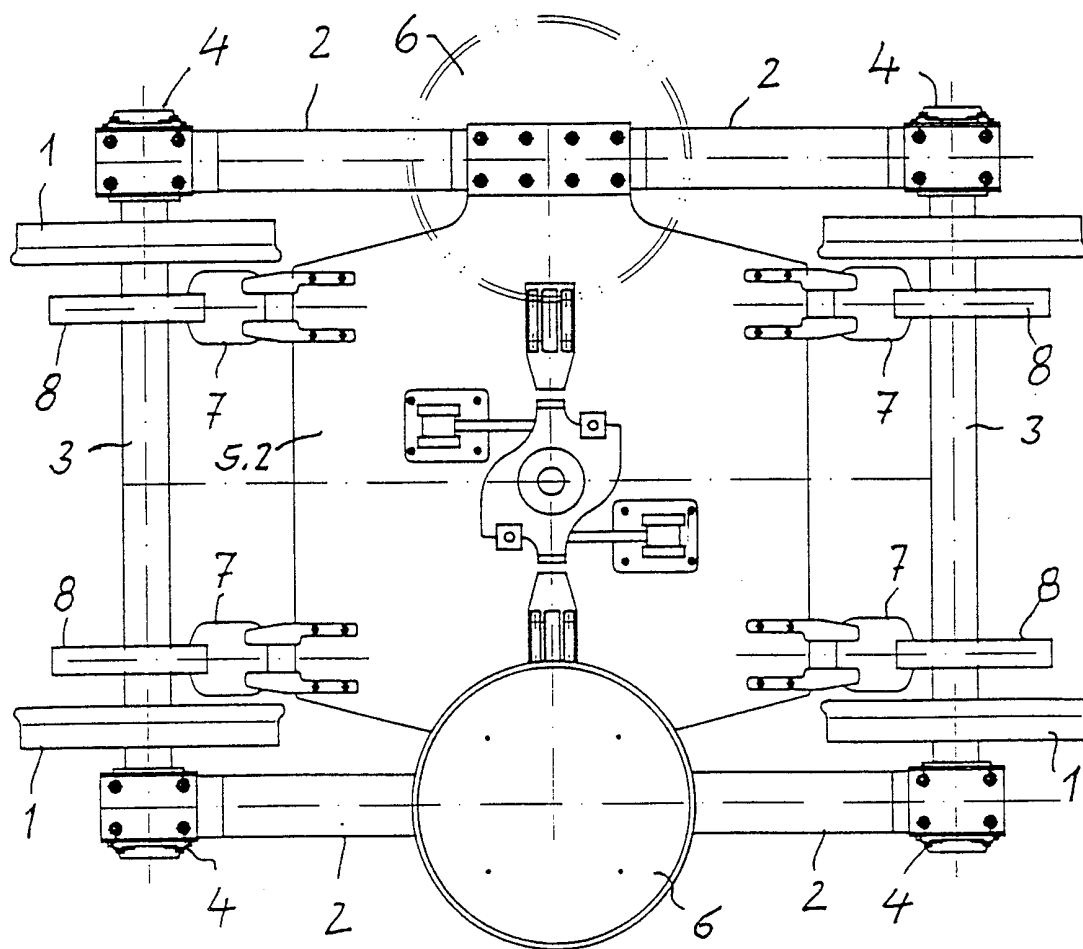


Fig.2

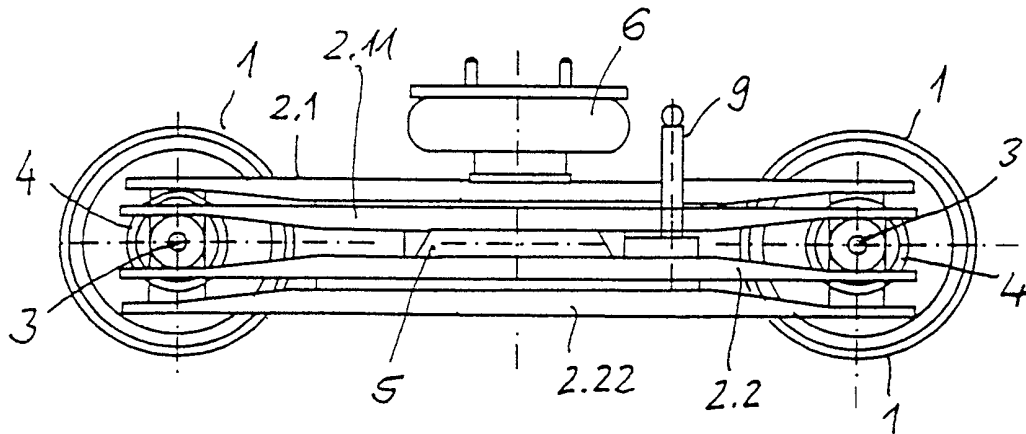


Fig. 3

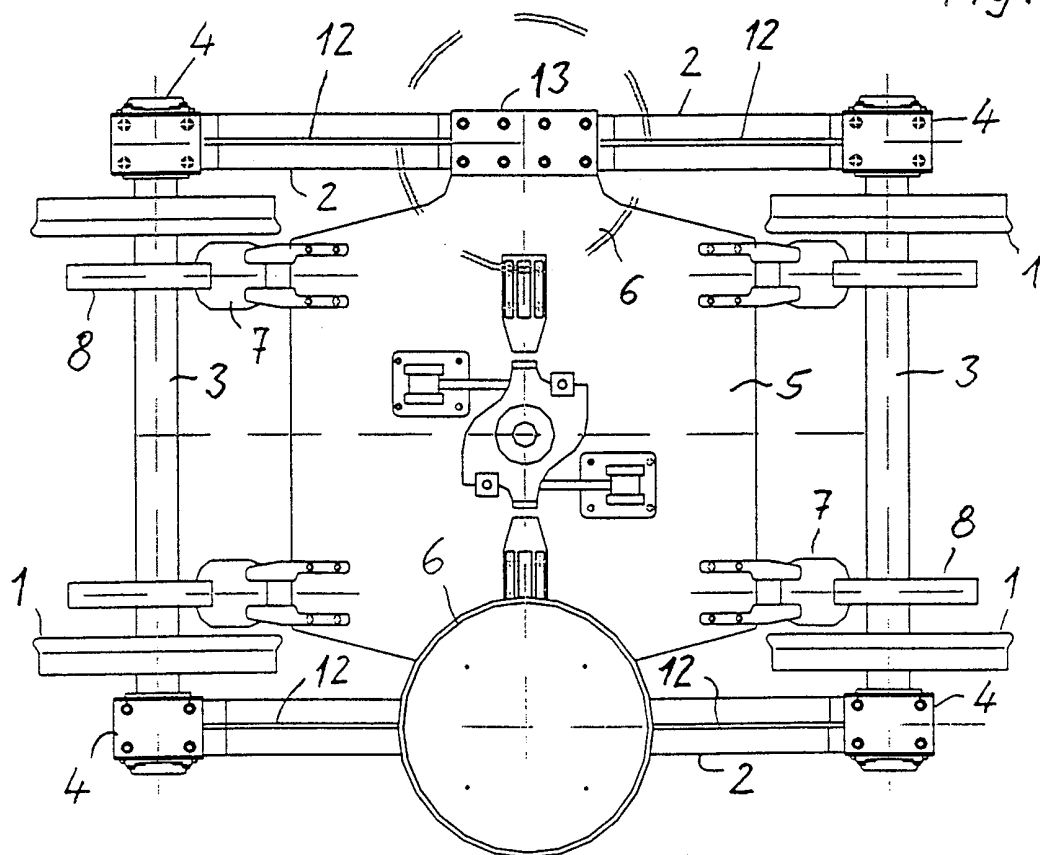
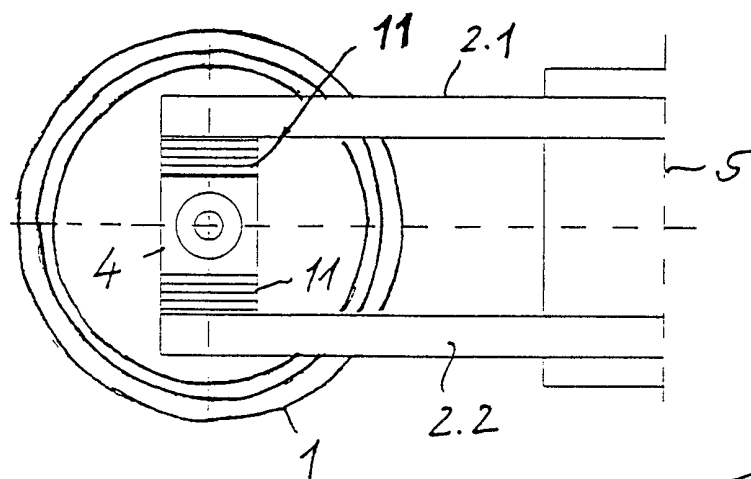
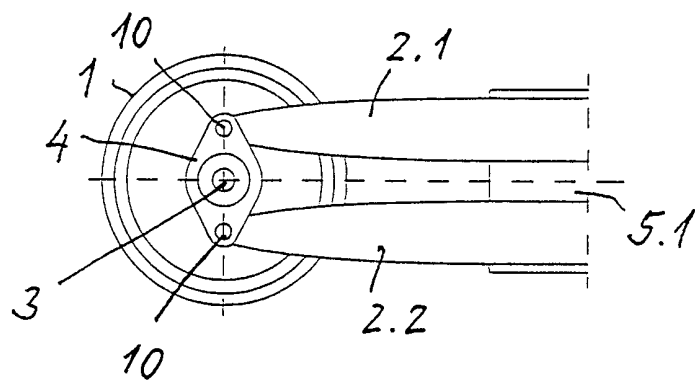
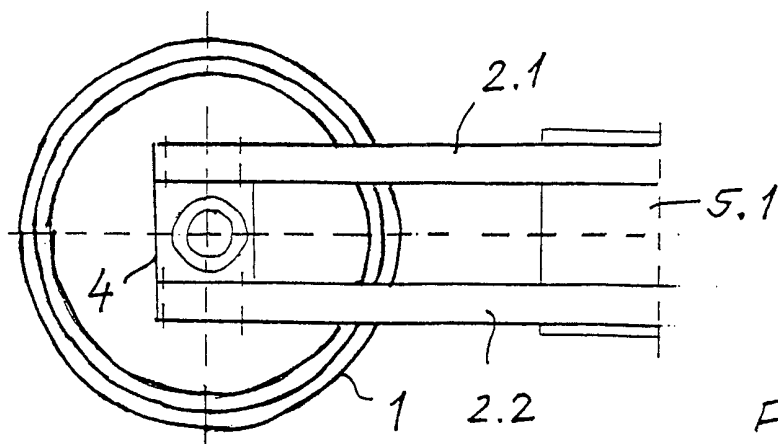


Fig. 7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 98/03414

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 B61F5/52 B61F5/32

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 B61F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 36 12 797 C (MBB) 20 August 1987 see column 3, line 68 - column 5, line 50; figures 1-3 ----	1
A	EP 0 363 573 A (MESSERSCHMITT BOELKOW BLOHM) 18 April 1990 see column 3, line 31 - column 4, line 17; figures 1-3 ----	1
A	DE 42 41 300 A (INST SCHIENENFAHRZEUGE) 9 June 1994 see column 2, line 16 - column 3, line 1; figures 1-3 ----	1
A	EP 0 547 010 A (FIREMA RICERCHÉ SRL) 16 June 1993 see column 4, line 31 - column 6, line 19; figures 3-6 -----	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 October 1998

Date of mailing of the international search report

21/10/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Chlosta, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 98/03414

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 3612797 C	20-08-1987	EP 0241652 A JP 2563104 B JP 62251272 A US 4773334 A	21-10-1987 11-12-1996 02-11-1987 27-09-1988
EP 0363573 A	18-04-1990	DE 3835033 A DK 508589 A JP 2151562 A	19-04-1990 15-04-1990 11-06-1990
DE 4241300 A	09-06-1994	AT 139499 T CZ 9302637 A DE 4244851 C DK 601677 T EP 0601677 A ES 2089707 T FI 935483 A NO 934451 A, B, PL 301365 A PL 173034 B SK 137893 A	15-07-1996 15-06-1994 12-09-1996 29-07-1996 15-06-1994 01-10-1996 09-06-1994 09-06-1994 13-06-1994 30-01-1998 10-08-1994
EP 0547010 A	16-06-1993	IT 1253908 B AT 122624 T DE 69202552 D DE 69202552 T	31-08-1995 15-06-1995 22-06-1995 30-11-1995

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/03414

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 B61F5/52 B61F5/32

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 B61F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 36 12 797 C (MBB) 20. August 1987 siehe Spalte 3, Zeile 68 - Spalte 5, Zeile 50; Abbildungen 1-3 ---	1
A	EP 0 363 573 A (MESSERSCHMITT BOELKOW BLOHM) 18. April 1990 siehe Spalte 3, Zeile 31 - Spalte 4, Zeile 17; Abbildungen 1-3 ---	1
A	DE 42 41 300 A (INST SCHIENENFAHRZEUGE) 9. Juni 1994 siehe Spalte 2, Zeile 16 - Spalte 3, Zeile 1; Abbildungen 1-3 ---	1
A	EP 0 547 010 A (FIREMA RICERCH SRL) 16. Juni 1993 siehe Spalte 4, Zeile 31 - Spalte 6, Zeile 19; Abbildungen 3-6 -----	1



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

15. Oktober 1998

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

21/10/1998

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Chlosta, P

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/03414

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3612797 C	20-08-1987	EP 0241652 A	21-10-1987
		JP 2563104 B	11-12-1996
		JP 62251272 A	02-11-1987
		US 4773334 A	27-09-1988
EP 0363573 A	18-04-1990	DE 3835033 A	19-04-1990
		DK 508589 A	15-04-1990
		JP 2151562 A	11-06-1990
DE 4241300 A	09-06-1994	AT 139499 T	15-07-1996
		CZ 9302637 A	15-06-1994
		DE 4244851 C	12-09-1996
		DK 601677 T	29-07-1996
		EP 0601677 A	15-06-1994
		ES 2089707 T	01-10-1996
		FI 935483 A	09-06-1994
		NO 934451 A,B,	09-06-1994
		PL 301365 A	13-06-1994
		PL 173034 B	30-01-1998
		SK 137893 A	10-08-1994
EP 0547010 A	16-06-1993	IT 1253908 B	31-08-1995
		AT 122624 T	15-06-1995
		DE 69202552 D	22-06-1995
		DE 69202552 T	30-11-1995