

(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
27. September 2001 (27.09.2001)

PCT

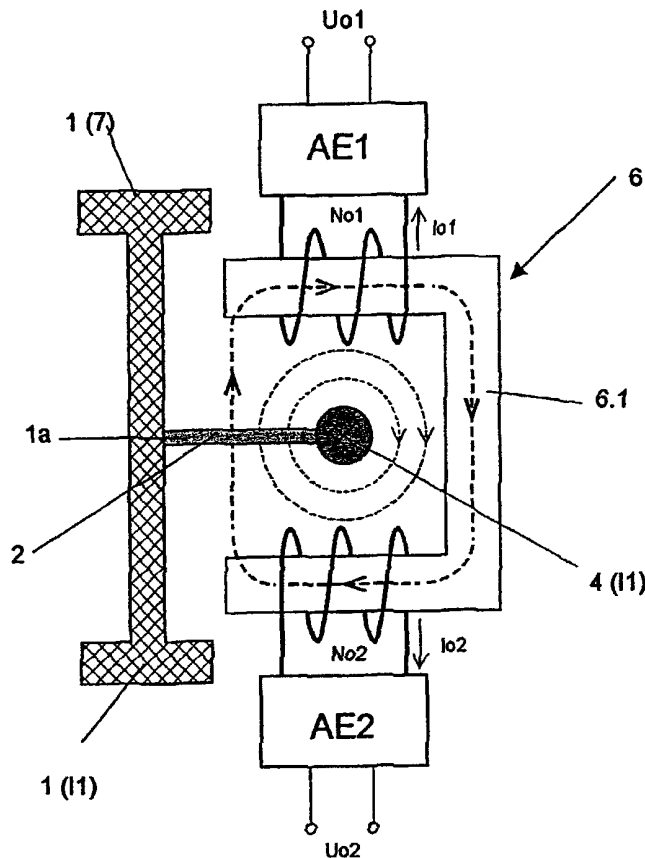
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/71882 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: H02J 5/00 (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): LJU INDUSTRIELEKTRONIK GMBH [DE/DE]; Am Schlahn 1, 14476 Gross Glienicke (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE01/00574 (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): FUTSCHEK, Norbert [DE/DE]; Galileistr. 35, 14480 Potsdam (DE).
- (22) Internationales Anmeldedatum: 12. Februar 2001 (12.02.2001) (74) Anwalt: WABLAT, Wolfgang; Postdamer Chaussee 48, 14129 Berlin (DE).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AL, AU, BA, BB, BG, BR, CA, CN, CR, CU, CZ, EE, GE, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KP, KR, LT, LV, MA, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, RO, SD, SG, SI, SK, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 100 14 954.5 22. März 2000 (22.03.2000) DE

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ELECTRIC SUSPENDED CONVEYOR WITH CONTACTLESS ENERGY TRANSMISSION

(54) Bezeichnung: ELEKTROHÄNGEBAHN MIT BERÜHRUNGSLOSER ENERGIEÜBERTRAGUNG



(57) Abstract: The invention relates to an electric suspended conveyor or a similar conveyor which is provided with transport units on a running rail. Said units can be driven by means of an electric drive. Energy is advantageously transmitted to the users in an inductive manner and in such a way that the running rail (1) is also used as a return conveyor of the feeding conveyor (4) on the primary side and that the current collector (6) on the secondary side is provided with two separate, differently designed windings (N_{01} , N_{02}) for providing two separate supply voltages (U_{01} , U_{02}) by means of consumer electronics (AE1, AE2) and according to the different power requirement of the users, whereby said users require different quantities of power and said supply voltages have different values and loadabilities.

(57) Zusammenfassung: Bei einer Elektrohängebahn oder einem ähnlichen Förderer, der auf einer Laufschiene mittels eines Elektroantriebs verfahrbare Transporteinheiten aufweist, erfolgt die Energieübertragung auf die Verbraucher mit unterschiedlichem Leistungsbedarf durch induktive Energieübertragung vorteilhaft in der Weise, dass die Laufschiene (1) gleichzeitig als Rückleiter des Speiseleiters (4) auf der Primärseite genutzt wird und der Stromabnehmer (6) auf der Sekundärseite zwei separate, unterschiedlich ausgelegte Wicklungen (N_{01} , N_{02}) aufweist, um über eine Abnehmerelektronik (AE1, AE2) entsprechend dem unterschiedlichen Leistungsbedarf der Verbraucher zwei getrennte Speisespannungen

(U_{01} , U_{02}) verschiedener Höhe und Belastbarkeit zur Verfügung zu stellen.



WO 01/71882 A1



(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Beschreibung

Elektrohängebahn mit berührungsloser Energieübertragung

5

Die Erfindung betrifft eine Elektrohängebahn mit berührungsloser Energieübertragung von einem längs einer Laufschiene geführten, an eine Wechselstromquelle höherer Frequenz angeschlossenen Speiseleiter und Rückleiter über einen als U-förmiger Ferritkern mit Wicklungen ausgebildeten, die Speiseleitung umfassenden Stromabnehmer auf den Steuerungs- und den Leitungsteil einer auf der Laufschiene verfahrbaren Transporteinheit.

15

Die berührungslose induktive Übertragung elektrischer Leistung auf mit elektrischen Verbrauchern versehene, an Schienen geführte Transporteinheiten ist seit langem bekannt. Beispielsweise beschreibt die DE 44 46 779 eine Anordnung zur berührungslosen induktiven Energieübertragung für auf einer geschlossenen Bahn bewegte, elektrisch angetriebene Transporteinheiten. Bei dieser Anordnung wird ein im Abstand von der Laufschiene gehaltener Speiseleiter, der von einer Wechselquelle höherer Frequenz versorgt wird, von dem jeweiligen Stromabnehmer, der an der betreffenden Transporteinheit abgebracht ist und mit dem Antriebsmotor und Steuerungsteil verbunden ist, umfaßt. Der Stromabnehmer besteht aus einem U-förmigen Ferritkern mit auf dessen Schenkeln angebrachter Wicklung. Die Übertragung der elektrischen Leistung vom Speiseleiter der Primärseite auf die Wicklungen der Sekundärseite erfolgt auf der Grundlage des Transformatorprinzips, wobei den unterschiedlichen Verbrauchern an der Transporteinheit ein der Leistungsanforderung entsprechendes Spannungsniveau zur Verfügung gestellt wird. Da aber das Steuerungsteil der Transporteinheit mit einer wesentlich geringeren Spannungsversorgung (24 V) auskommt als für

35

das Leistungsteil erforderlich, ist ein erheblicher
Schaltungsaufwand für die 24 V Gleichspannungs-Versorgung
aus einer von dem Stromabnehmer bereitgestellten 560 V
Gleichspannungsebene notwendig. Der Aufwand für den Rück-
5 leiter der Energiezufuhr auf der Primärseite, der in der
DE 44 46 779 durch die Seitenwände eines den Stromabneh-
mer fast vollständig umschließenden Gehäuses gebildet
wird, ist ebenfalls sehr hoch.

10 Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine
Elektrohängebahn mit berührungsloser Übertragung der
elektrischen Energie anzugeben, die in bezug auf die
Stromübertragung von der Primärseite zu den unterschied-
lichen Verbrauchern der Transporteinheiten mit geringem
15 Aufwand hergestellt werden kann.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe mit einer gemäß den
Merkmalen des Patentanspruches 1 ausgebildeten Elektro-
hängebahn mit berührungsloser Energieübertragung gelöst.

20 Der Grundgedanke der Erfindung besteht dabei darin, daß
die aus Aluminium bestehende Laufschiene für die Trans-
porteinheiten der Hängebahn unmittelbar als Rückleiter
benutzt wird. In der Kombination dieser Maßnahme mit der
25 Anordnung von zwei separaten Wicklungen auf dem U-
förmigen Ferritkern (Stromabnehmer), um unabhängig von-
einander Gleichspannungen unterschiedlicher Höhe und Be-
lastbarkeit für den Steuerungsteil und den Leistungsteil
der Transporteinheit zur Verfügung stellen zu können und
30 damit die Schaltung für die Bereitstellung der niedrigen
Spannungsebene deutlich zu vereinfachen, wird der Ge-
samtaufwand für die Stromzufuhr zu den Verbrauchern der
Transporteinheiten erheblich verringert.

35 Die erfindungsgemäße Zufuhr der elektrischen Energie zu
den Transporteinheiten ist selbstverständlich nicht auf

Hängebahnen beschränkt, sondern kann auch bei anderen Förderern, bei denen eine Transporteinheit entlang einer Schiene bewegt und durch berührungslose induktive Übertragung mit Strom versorgt wird, gleichermaßen vorteilhaft angewendet werden. Auf diese Weise können die bekannten Vorteile von Transportanlagen mit berührungsloser Energieübertragung, die in der hohen Betriebssicherheit auch unter schwierigen Einsatzbedingungen sowie in der Wartungs- und Verschleißfreiheit, der Geräuscharmheit, hoher Fördergeschwindigkeit und hohem Wirkungsgrad liegen, bei veringertem Aufwand genutzt werden.

Aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung einer beispielhaft wiedergegebenen Ausführungsform ergeben sich weitere wichtige Merkmale der Erfindung, z.B. in bezug auf die Art der Bereitstellung eines mittelfrequenten Konstantstromes auf der Primärseite, die Anordnung und Halterung des Speiseleiters in einem an der Laufschiene anbringbaren, speziell ausgebildeten Halterahmen, die elektrische Ausbildung der Stromabnehmer oder die Ausbildung von Verzweigungsstellen der Hängebahn.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Anordnung zur berührungslosen Übertragung elektrischer Energie auf eine Transporteinheit, die auf der Laufschiene einer Elektrohängebahn bewegbar ist;

Fig. 2 eine teilweise perspektivisch dargestellte Schnittansicht eines an der Laufschiene einer Elektrohängebahn verrastbaren Speiseleiterträgers mit mechanischer Codierung zur Posi-

tionserfassung;

- Fig. 3 eine Schaltungsanordnung zur Stromeinspeisung
in die Primärseite der Anordnung zur
berührungslosen Energieübertragung.
- Fig. 4 ein Prinzipschaltbild eines gemäß Fig. 3
vorgesehenen Brückengleichrichters;
- Fig. 5 ein Prinzipschaltbild der Konstantstromquelle
für die Energieeinspeisung nach Fig. 3;
- Fig. 6 ein Prinzipschaltbild eines auf der
Sekundärseite vorgesehenen Stromabnehmers;
- Fig. 7 eine Darstellung der Versorgung einer mobilen
Speiseleitung im Bereich einer Bahnverzweigung;
und
- Fig. 8 eine Darstellung einer Verzweigungsstelle nach
Fig. 7, jedoch mit einem vorgeschalteten
Sicherheitsblock.

Die Anordnung zur berührungslosen Energieübertragung ge-
mäß Fig. 1 umfaßt eine Laufschiene 1 aus Aluminium zur
Führung einer mit einem Steuerungsteil und einem Lei-
stungsteil versehenen Transporteinheit (nicht darge-
stellt) zum Tragen und Transportieren von Lasten. An der
Laufschiene 1 ist ein Speiseleiterträger 2 aus einem
nichtleitenden Material, vorzugsweise Kunststoff, ange-
bracht, der an seinem freien, im Abstand von der Lauf-
schiene 1 befindlichen Ende eine Halterinne 3 (siehe Fig.
2) zur Aufnahme eines als Hochfrequenzlitze ausgebildeten
Speiseleiters 4 aufweist. Der Speiseleiterträger 2 ist
außerdem - wie Fig. 2 zeigt - mit einer mechanischen Co-
dierung 5 versehen, um mit einem an der Transporteinheit

angebrachten Scanner (nicht dargestellt) eine absolute Positionserfassung der Transporteinheit sicherzustellen. Der Speiseleiterträger 2 besteht in gekrümmten Bereichen der Laufschiene 1 aus kurzen Segmenten (nicht dargestellt), die wie die linearen Speiseleiterträger 2 an einer Längsseite in mit der Laufschiene 1 verbundenen Kompakthaltern 1a verrastbar sind. Der Speiseleiterträger 2 ragt in einen als U-förmiger Ferritkern 6.1 gestalteten Stromabnehmer 6, auf dessen beiden Schenkeln jeweils eine Wicklung N_{01} bzw. N_{02} angeordnet ist. Die Wicklungen N_{01} und N_{02} sind mit einer Abnehmerelektronik AE1 bzw. AE2 verbunden, die zwei getrennte Speisespannungen V_{01} und V_{02} zur Verfügung stellen, um die Transporteinheit mit Gleichstrom (I_{01} ; I_{02}) zu versorgen. Die Wicklungen N_{01} und N_{02} sind unterschiedlich ausgelegt, so daß die Spannung V_{01} und V_{02} in unterschiedlicher Höhe und Belastbarkeit, und zwar zum einen für den Leistungsteil und zum anderen für den Steuerungsteil der jeweiligen Transporteinheit, zur Verfügung steht. Dadurch ist der Schaltungsaufwand für die Leistungselektronik sehr gering. Die Kleinspannung kann auch zur Versorgung von Kleinverbrauchern genutzt werden. Der Speiseleiter 4 befindet sich in dem U-förmigen Ferritkern (Stromabnehmer 6) mindestens in einer Tiefe von 40 % von dessen Gesamttiefe, um die Ausbildung des magnetischen Flusses im Ferritkern sicherzustellen und ausreichende magnetische Durchflutungen ($N_{01} \cdot I_{01}$, $N_{02} \cdot I_{02}$) bereitzustellen.

Die Stromeinspeisung in die aus dem Speiseleiter 4 und einem Rückleiter 7 bestehende Primärseite der Anordnung zur berührungslosen Energieübertragung erfolgt gemäß Fig. 3 aus einem dreiphasigen Niederspannungsnetz über einen 6-Puls-Brückengleichrichter 8, der eine Zwischenkreisspannung V_z bereitstellt. Eine Prinzipschaltung des Brückengleichrichters 8 ist in Fig. 4 wiedergegeben. Zur Einspeisung eines konstanten Mittelfrequenzstromes ist

dem Brückengleichrichter 8 als Konstantstromquelle 9 (die in Fig. 5 in einem Schaltbild dargestellt ist), ein PWM-Wechselrichter 10, der auf zwei L-C-Glieder 11 und einem Ausgangstrafo 12 arbeitet, nachgeschaltet. Der PWM-Wechselrichter 10 bestimmt die Ausgangsfrequenz des Konstantstromes, während die beiden L-C-Glieder 11 für die Qualität der Sinusform des Konstantstromes und die Begrenzung des Störspektrums entlang des Speiseleiters verantwortlich sind.

10

In dem Schaltbild nach Fig. 3 sind zwei jeweils mit einem Verbraucher (nicht dargestellt) verbundene, entlang dem Speiseleiter bewegbare Stromabnehmer 6 dargestellt, die unterschiedliche Leistungen abfordern können. Ein Prinzipschaltbild eines an dem Speiseleiter 4 verfahrbarem Stromabnehmers 6 mit der in Fig. 1 angedeutetem Abnehmerelektronik AE1 und AE2 für jeweils unterschiedliche hohe Spannungen V_{01} und V_{02} ist in Fig. 6 dargestellt. In der Abnehmerelektronik AE2 ist mit dem Bezugszeichen 13 ein Regler (R_s) für die Schwingkreisgüte bezeichnet. Aufgrund der Konstantstromeinspeisung kommt es dabei nicht zu Rückwirkungen auf jeweils benachbarte Stromabnehmer 6. Zur Kompensation der induktiven Spannungsanteile und damit zur Erhöhung des Nutzeffektes der Anlage sind entlang der durch den Rückleiter 7 und dem Speiseleiter 4 gebildeten Transportbahn Kompensationsmodule 22 angeordnet, die in Fig.3 durch einen Kondensator wiedergegeben sind.

15

20

25

30

35

Während der Speiseleiter 4 eine feindrahtige Litze ist, die an mechanisch kritischen Stellen eine verstärkte Isolierung aufweist, wird als Rückleiter 7 die Laufschiene 1 genutzt. Die als Rückleiter 7 dienenden Laufschiensegmente 1 sind zum ohnehin notwendigen Potentialausgleich niederohmig kontaktiert, während an allen Dehnstellen flexible Erdungsbänder (nicht dargestellt) vorgesehen sind. Der Speiseleiter 4 kann mit Hilfe spezieller Modu-

lations- und Demodulationstechniken auch als Kommunikationskanal für die Programmierung und Fernbedienung der Transporteinheiten genutzt werden.

- 5 Die Kommunikation mit der mit der Transporteinheit verbundenen Steuereinheit (nicht dargestellt) erfolgt hier jedoch in bekannter Weise über die in der Steuereinheit integrierten Infrarotmodule oder über Funkmodule.
- 10 Jede Steuereinheit besitzt standardmäßig ein Onboard-Infrarotmodul, das zur Programmierung und Fernbedienung des Laufwerkes der Transporteinheit benutzt wird. Weiterhin können diese mobilen Infrarotmodule an ausgewählten Stellen im Bahnverlauf mit speziellen Lese-Beschriftungs-
- 15 Stationen kommunizieren, die wiederum von der übergeordneten Anlagensteuerung verwaltet werden. An diesen Stellen können Status- und Befehlsinformationen ausgetauscht werden und in der Steuereinheit in einem spannungsausfallsicheren Datenspeicher hinterlegt werden. Diese IR-
- 20 Module können je nach Bedarf auch zu Start/Stop-Funktionen o.ä. genutzt werden.

- Ähnlich der IR-Technik können auch mobile Funkmodule zum Einsatz kommen, die als optionaler Bestandteil der Steuereinheit integrierbar sind, jedoch eine permanente Kommunikation mit der Anlagensteuerung erlauben. Aufgrund
- 25 begrenzter Reichweiten in rauher Industrieumgebung wird in diesem Fall ein Verbund von festen Funkstationen installiert, wobei jede einzelne Station eine Zelle dar-
- 30 stellt. Diese Einzelzellen überschneiden sich, so daß alle im Bahnverlauf befindlichen Transporteinheiten sicher erreichbar sind. Dieser Funkstationenverbund wird so gesteuert und überwacht, daß Fahrwerke ohne Datenverlust
- 35 beim Verlassen einer Zelle abgemeldet und sicher bei der nächsten Zelle angemeldet werden können. Mit dieser Technik lassen sich auch grobe Kontingentsabschätzungen reali-

sieren. Im Zusammenspiel mit einer Positionserfassung erhält man ein transparentes Anlagenabbild aller Laufwagen und kann je nach Kommunikationsbandbreite in der Anlagensteuerung übergeordnete Steuerverfahren zum Einsatz bringen.

5
10
15
20
25
30
35

An der Steuereinheit steht ein Scanner (nicht dargestellt) zur Verfügung, der mit Hilfe der mechanischen Codierung 5 eine absolute Positionserfassung entlang des Fahrweges realisiert. Weiterhin wird diese Information auch zur internen Motorregelung genutzt. Sprünge oder andere Unstetigkeiten im Absolutcodeverlauf können nullspannungssicher in der Steuereinheit hinterlegt werden, und man kann bei der Verlegung der Absolutcodeschiene 5 fehlertoleranter werden. Nützlich ist diese Funktion insbesondere dann, wenn der Scanner die Speiseleiterträger 2 abtastet, die mit einer mechanischen Codierung 5 versehen sind.

20
25
30
35

Die Steuerungseinheit ist so gestaltet, daß sie einen Standardtriebemotor mit antriebsseitig montiertem, Trieb- und Trageeigenschaften übernehmendem Rad und elektromechanischer Bremse oder eine Linearmotoreinheit mit elektromechanischer Bremsanordnung als reine Haltebremse direkt ansteuern kann.

30
35

In Verzweigungsbereichen der Elektrohängebahn, wie Weichen, Kreuzungen, Hub-, Senk- und Verschiebestationen, sind, wie Fig. 7 zeigt, an einer Mobilstation 18 angebrachte, mobile Speiseleiter 14 vorgesehen, die von einem in Bahnnähe fest installiertem Einspeisungsmodul 15, das über ein Schleppkabel 16 und ein mobiles Einspeisungsmodul 17 mit dem mobilen Speiseleiter 14 verbunden ist, mit hochfrequentem Strom versorgt werden können.

Wie Fig. 8 zeigt, sind vor und in Verzweigungen NOT-AUS-Segmente und Sicherheitsblöcke 19 ausgebildet, die an in Bahnnähe fest installierte Versorgungsmodule 20 angeschlossen sind, um mit herkömmlichem Schaltungsaufwand partielle Abschaltsegmente zu schaffen. Das Versorgungsmodul 20 ist so ausgebildet, daß es über ein Schleppkabel 21 an ein Einspeisungsmodul 17 angeschlossen werden kann.

Bezugszeichenliste

	1	Laufschiene (Rückleiter)
5	1a	Kompakthalter
	2	Speiseleiterträger
	3	Halterinne
	4	Speiseleiter
	5	mechanische Codierung (Schlitzcodierung)
10	6	Stromabnehmer (SAE1, SAE2)
	6.1	Ferritkern
	7	Rückleiter
	8	6-Puls-Brückengleichrichter (GR)
	9	Konstantstromquelle
15	10	PWM-Wechselrichter
	11	L/C-Glieder
	12	Ausgangstrafo
	13	Regler (RS)
	14	mobiler Speiseleiter
20	15	stationäres Einspeisungsmodul (VME)
	16, 21	Schleppkabel
	17	mobiles Einspeisungsmodul (VME)
	18	Mobilsektion
	19	Sicherheitsblock
25	20	Versorgungsmodul (VMS)
	22	Kompensationsmodule
	AE1	Abnehmerelektronik
	AE2	Abnehmerelektronik
	N_{01}, N_{02}	Wicklungen von 6
30	U_{01}, U_{02}	Speisespannung für Transporteinheit
	U_z	Zwischenkreisspannung
	I_1	konstanter Mittelfrequenzstrom

Patentansprüche

- 5 1. Elektrohängebahn mit berührungsloser Energieübertragung von einem längs einer Laufschiene geführten, an eine Wechselstromquelle höherer Frequenz angeschlossenen Speiseleiter mit Rückleiter über einen als U-förmiger Ferritkern mit Wicklungen ausgebildeten, die Speiseleitung umfassenden Stromabnehmer auf den
- 10 Steuerungs- und Leistungsteil einer auf der Laufschiene verfahrbaren Transporteinheit, dadurch gekennzeichnet, daß der Rückleiter (7) unmittelbar durch die Laufschiene (1) gebildet ist und auf dem von dem Ferritkern gebildeten Stromabnehmer (6) zwei
- 15 voneinander getrennte, unterschiedlich ausgelegte Wicklungen (N_{01} ; N_{02}) zur Bereitstellung unterschiedlich hoher Speisespannungen (U_{01} ; U_{02}) für den Leistungsteil bzw. den Steuerungsteil der Transporteinheit vorgesehen sind.
- 20
2. Elektrohängebahn nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der aus Hochleistungslitze bestehende Speiseleiter (4) in einem an der Laufschiene (1) isoliert befestigten Speiseleiterträger (2) aus linearen und kurzen plattenartigen Einzelsegmenten gehalten
- 25 ist.
3. Elektrohängebahn nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Segmente des Speiseleiterträgers
- 30 (2) in einem an der Laufschiene (1) befestigten Kompakthalter (1a) verastbar sind und stirnseitig aneinanderstoßen oder zusammensteckbar sind.
4. Elektrohängebahn nach Anspruch 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß an dem von der Laufschiene (1) abgewandten freien Ende des Speiseleiterträgers (2) ei-
- 35

ne Halterinne (3) zur Aufnahme des Speiseleiters (4) ausgebildet ist.

5. Elektrohängebahn nach einem der Ansprüche 2 bis 4,
5 dadurch gekennzeichnet, daß in dem plattenartigen Speiseleiterträger (2) eine mechanische Codierung (5) in Form einer Schlitzcodierung zur Positionserfassung der Transporteinheiten mit einem an diesen angebrachten Scanner vorgesehen ist.
- 10 6. Elektrohängebahn nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Speise- und Rückleiter (4, 7) über einen 6-Puls-Brückengleichrichter (8) zur Bereitstellung einer Zwischenkreisspannung (V_z) und einer Konstantstromquelle (9) mit PWM-Wechselrichter (10), die
15 auf zwei L/C-Glieder (11) und einen Ausgangstrafo (12) arbeitet, an ein dreiphasiges Niederspannungsnetz angeschlossen sind, um einen Konstantstrom von bestimmter höherer Frequenz in den Speiseleiter (4)
20 einzuspeisen.
7. Elektrohängebahn nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der auf der Primärseite eingespeiste Konstantstrom eine Mittelfrequenz von ≤ 20 kHz aufweist.
25
8. Elektrohängebahn nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Programmierung und Fernbedienung der Transporteinheiten über in deren
30 Steuerungsteil integrierte Infrarot- oder Funkmodule erfolgt.
9. Elektrohängebahn nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Speiseleiter (4) unter
35 Anwendung bestimmter Modulationskreis- und Demodulationstechniken als Kommunikationskanal zur Pro-

grammierung und Fernbedienung der Transport-einheiten nutzbar ist.

- 5 10. Elektrohängebahn nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, daß in deren Verzweigungsbe-
reichen jeweils ein an einer Mobilsektion (18) ange-
brachter mobiler Speiseleiter (14) mit einem mobilen
Einspeisungsmodul (17), der von einem fest instal-
lierten Einspeisungsmodul (15) über ein Schleppkabel
10 (16) versorgt wird, vorgesehen ist.
11. Elektrohängebahn nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, daß vor bzw. in Verzweigungen
NOT-AUS-Segmente und Sicherheitsblöcke (19) angeord-
15 net sind, die an in Bahnnähe fest installierte Ver-
sorgungsmodule (20) angeschlossen sind, wobei das be-
treffende Versorgungsmodul (20) über ein Schleppkabel
(21) an ein mobiles Einspeisungsmodul (17) anschlie-
bar ist.
20

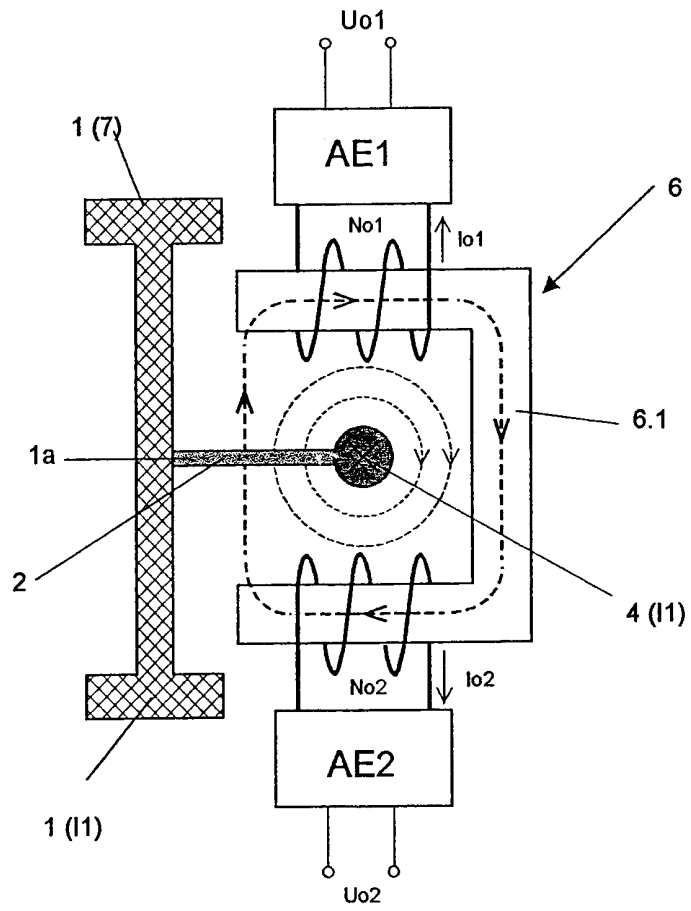


FIG. 1

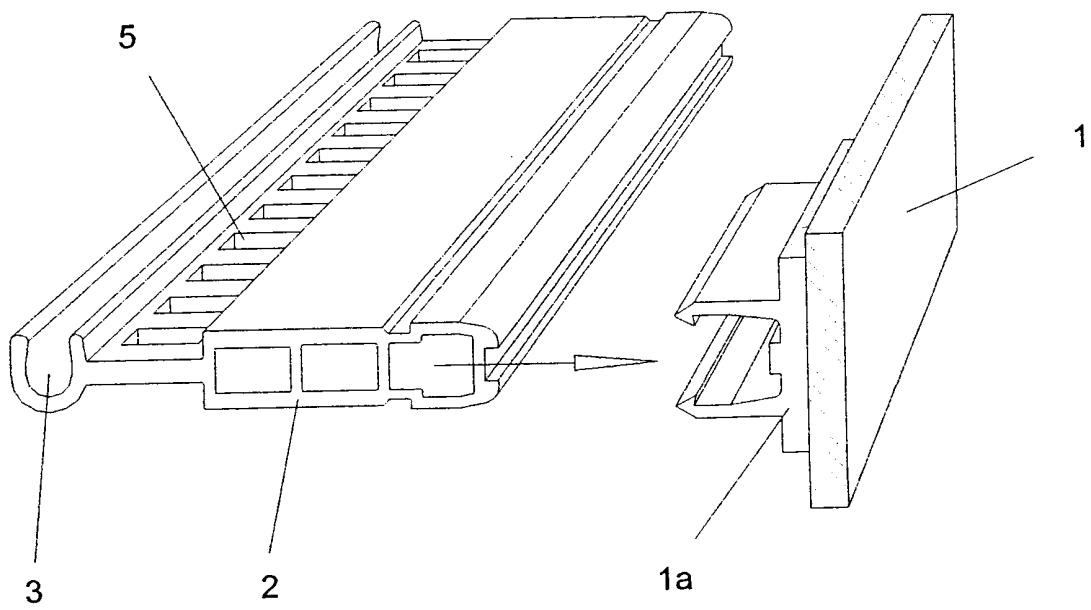


Fig. 2

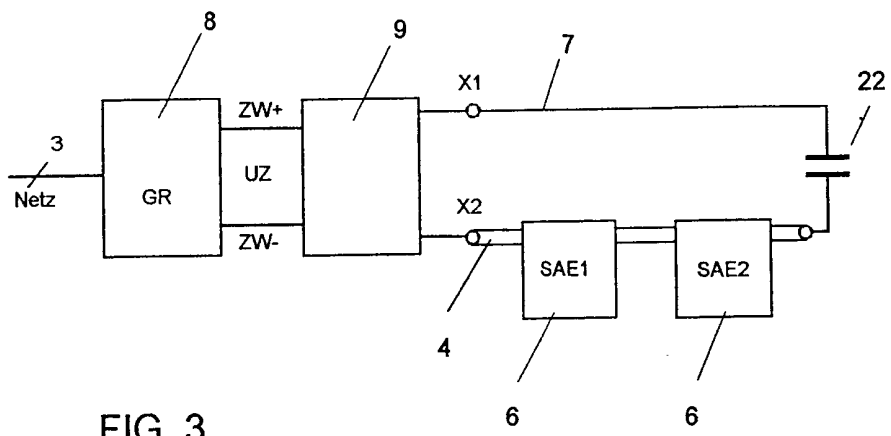


FIG. 3

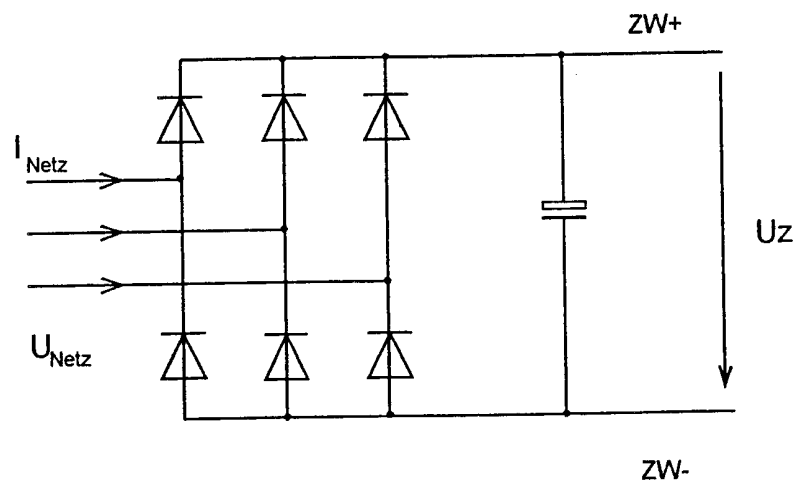
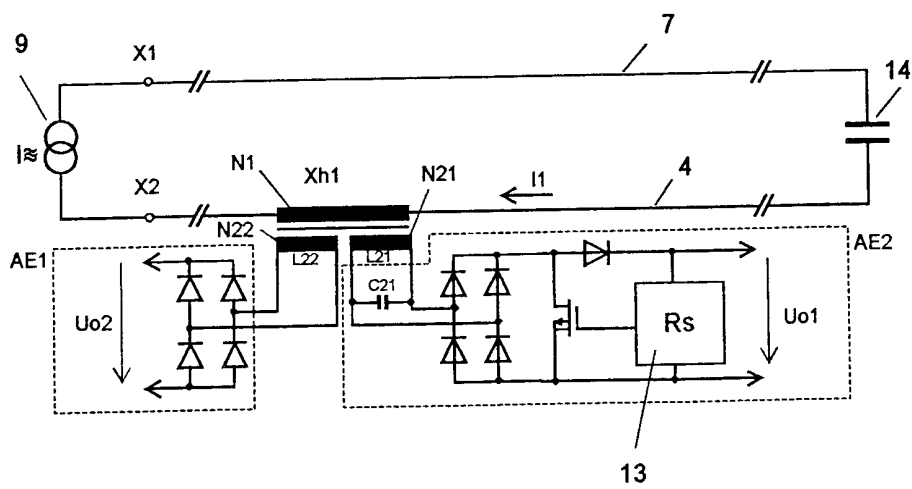
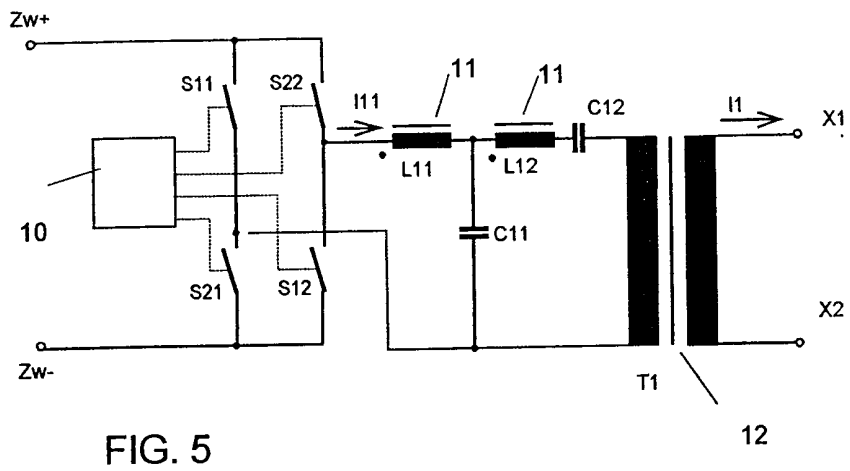


FIG. 4



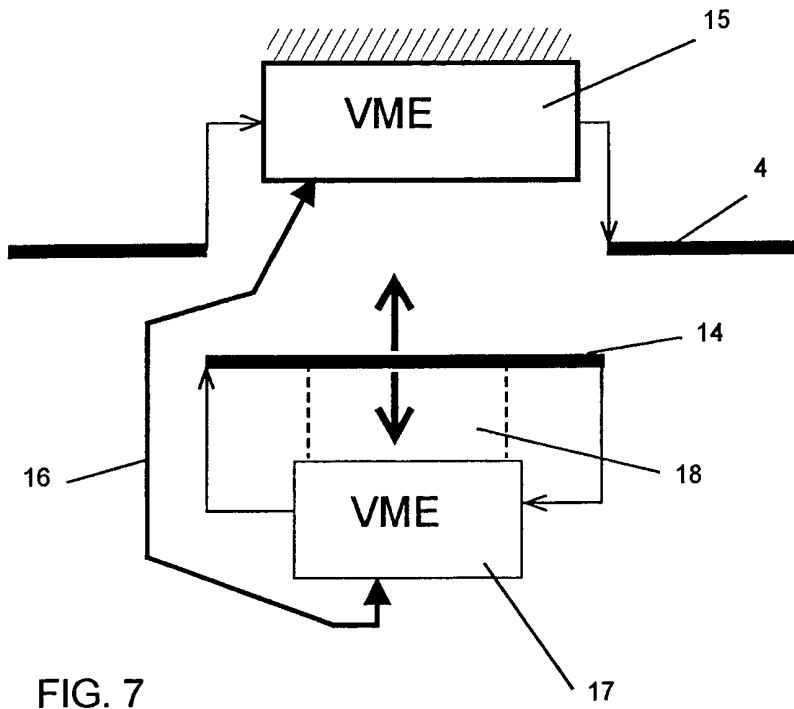


FIG. 7

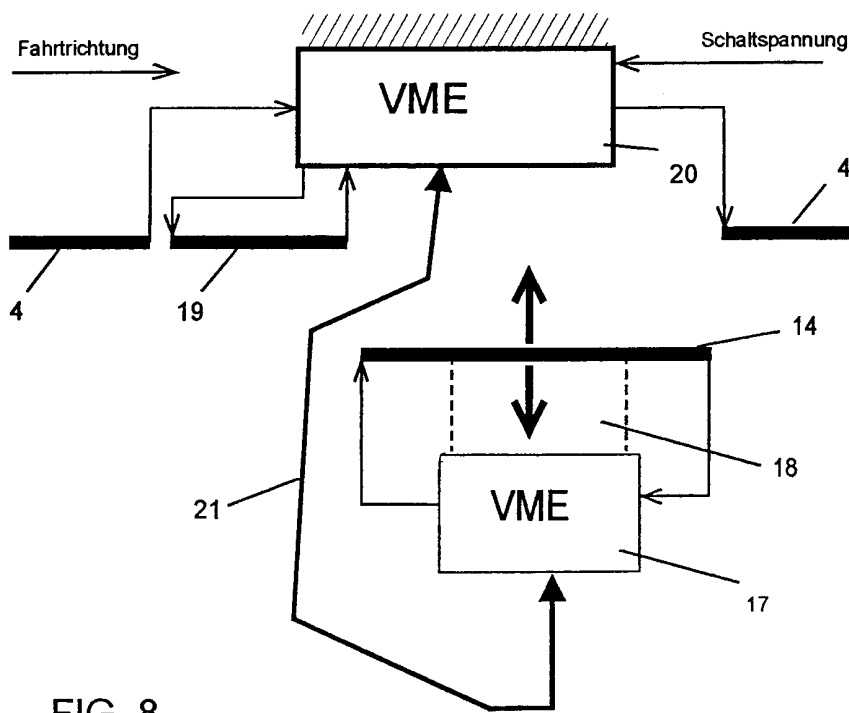


FIG. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 01/00574

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H02J5/00

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 7 H02J

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)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 44 46 779 A (DAIMLER BENZ AG) 27 June 1996 (1996-06-27) cited in the application the whole document	1,2,6-8
A	---	3-5,9-11
Y	EP 0 818 868 A (AUCKLAND UNISERVICES LTD) 14 January 1998 (1998-01-14) column 14, paragraph 4 column 19, paragraph 2; figures 10,11,13	1,2,6-8
A	---	3-5,9-11
Y	US 5 619 078 A (NISHINO SHUZO ET AL) 8 April 1997 (1997-04-08) column 1, line 55 -column 2, line 31; figure 1	2

	--- -/--	

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

20 July 2001

Date of mailing of the international search report

31/07/2001

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

Moyle, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 01/00574

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 98 57413 A (AUCKLAND UNISERVICES LTD ;BOYS JOHN TALBOT (NZ)) 17 December 1998 (1998-12-17) abstract -----	8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 01/00574

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4446779	A	27-06-1996	AT 191298 T	15-04-2000
			AU 697948 B	22-10-1998
			AU 4388896 A	19-07-1996
			BR 9510377 A	02-06-1998
			CA 2215291 A	04-07-1996
			DE 59508104 D	04-05-2000
			DK 799517 T	10-07-2000
			WO 9620526 A	04-07-1996
			EP 0799517 A	08-10-1997
			ES 2146326 T	01-08-2000
			JP 10511539 T	04-11-1998
			JP 3105260 B	30-10-2000
			US 6005304 A	21-12-1999

EP 0818868	A	14-01-1998	NZ 237572 A	22-12-1994
			AU 658605 B	27-04-1995
			AU 1237392 A	02-11-1992
			CA 2106784 A	27-09-1992
			DE 69227242 D	12-11-1998
			DE 69227242 T	20-05-1999
			EP 0577611 A	12-01-1994
			ES 2125256 T	01-03-1999
			WO 9217929 A	15-10-1992
			JP 2667054 B	22-10-1997
			JP 6506099 T	07-07-1994
			KR 180047 B	15-05-1999
			MX 9201100 A	01-09-1992
			US 5293308 A	08-03-1994

US 5619078	A	08-04-1997	AU 4093493 A	13-12-1993
			AU 4093593 A	13-12-1993
			DE 69326762 D	18-11-1999
			DE 69326762 T	20-04-2000
			EP 0640254 A	01-03-1995
			EP 0640255 A	01-03-1995
			ES 2139004 T	01-02-2000
			JP 8501435 T	13-02-1996
			JP 8501436 T	13-02-1996
			KR 154345 B	15-12-1998
			WO 9323908 A	25-11-1993
			WO 9323909 A	25-11-1993
			US 5898579 A	27-04-1999

WO 9857413	A	17-12-1998	AU 7942998 A	30-12-1998

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 01/00574

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 H02J5/00

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 7 H02J

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)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 44 46 779 A (DAIMLER BENZ AG) 27. Juni 1996 (1996-06-27) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1,2,6-8
A	---	3-5,9-11
Y	EP 0 818 868 A (AUCKLAND UNISERVICES LTD) 14. Januar 1998 (1998-01-14) Spalte 14, Absatz 4 Spalte 19, Absatz 2; Abbildungen 10,11,13	1,2,6-8
A	---	3-5,9-11
Y	US 5 619 078 A (NISHINO SHUZO ET AL) 8. April 1997 (1997-04-08) Spalte 1, Zeile 55 -Spalte 2, Zeile 31; Abbildung 1	2
	---	-/--

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

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

20. Juli 2001

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

31/07/2001

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

Moyle, J

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 98 57413 A (AUCKLAND UNISERVICES LTD ;BOYS JOHN TALBOT (NZ)) 17. Dezember 1998 (1998-12-17) Zusammenfassung -----	8

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 01/00574

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4446779 A	27-06-1996	AT 191298 T	15-04-2000
		AU 697948 B	22-10-1998
		AU 4388896 A	19-07-1996
		BR 9510377 A	02-06-1998
		CA 2215291 A	04-07-1996
		DE 59508104 D	04-05-2000
		DK 799517 T	10-07-2000
		WO 9620526 A	04-07-1996
		EP 0799517 A	08-10-1997
		ES 2146326 T	01-08-2000
		JP 10511539 T	04-11-1998
		JP 3105260 B	30-10-2000
		US 6005304 A	21-12-1999
		EP 0818868 A	14-01-1998
AU 658605 B	27-04-1995		
AU 1237392 A	02-11-1992		
CA 2106784 A	27-09-1992		
DE 69227242 D	12-11-1998		
DE 69227242 T	20-05-1999		
EP 0577611 A	12-01-1994		
ES 2125256 T	01-03-1999		
WO 9217929 A	15-10-1992		
JP 2667054 B	22-10-1997		
JP 6506099 T	07-07-1994		
KR 180047 B	15-05-1999		
MX 9201100 A	01-09-1992		
US 5293308 A	08-03-1994		
US 5619078 A	08-04-1997	AU 4093493 A	13-12-1993
		AU 4093593 A	13-12-1993
		DE 69326762 D	18-11-1999
		DE 69326762 T	20-04-2000
		EP 0640254 A	01-03-1995
		EP 0640255 A	01-03-1995
		ES 2139004 T	01-02-2000
		JP 8501435 T	13-02-1996
		JP 8501436 T	13-02-1996
		KR 154345 B	15-12-1998
		WO 9323908 A	25-11-1993
		WO 9323909 A	25-11-1993
		US 5898579 A	27-04-1999
WO 9857413 A	17-12-1998	AU 7942998 A	30-12-1998