

(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  
4. März 2004 (04.03.2004)

PCT

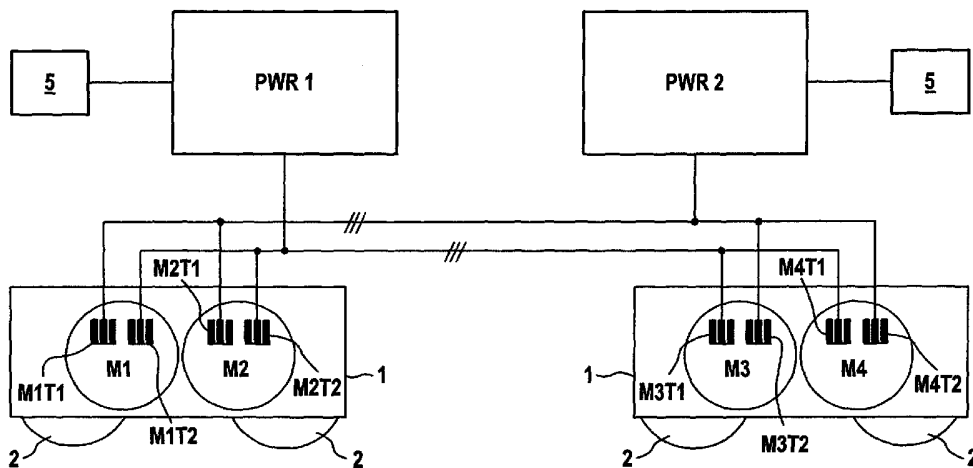
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2004/018275 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: B61C 9/50, (71) Anmelder: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT  
H02P 7/62 [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/002630 (72) Erfinder: KRAMER, Hagen; Obere Gasse 5a, 91056 Erlangen (DE). AMLER, Gerald; Höhenstrasse 16, 90475 Nürnberg (DE). PITTIVUS, Ekkehard; Nordring 20, 91154 Roth (DE).
- (22) Internationales Anmeldedatum: 5. August 2003 (05.08.2003) (81) Bestimmungsstaat (national): PL.
- (25) Einreichungssprache: Deutsch (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 102 37 866.5 19. August 2002 (19.08.2002) DE — mit internationalem Recherchenbericht

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: OSCILLATING TORQUE COMPENSATION OF AN ELECTRIC TRACTIVE VEHICLE

(54) Bezeichnung: PENDELMOMENT KOMPENSATION EINES ELEKTRISCHEN TRIEBFAHRZEUGES



(57) Abstract: The invention relates to a method for compensating the oscillating torques in a pivoted bogie (1) of an electric tractive vehicle. According to said method, the oscillating torques in the driving motors of a tractive vehicle are compensated, said tractive vehicle having a plurality of driving motors (M1-M4) for propelling sets of wheels or individual wheels (2) in the corresponding chassis or wheel suspensions, more particularly in the pivoted bogies (1), wherein each driving motor (M1-M4) is multiphase and is divided into at least two partial systems (M1T1-M4T2). Each partial system (M1T1-M4T2) is comprised of individual coil groups (SG1-SG4) and each partial system (M1T1-M4T2) of a driving motor (M1-M4) is powered by a power converter (PWR1,PWR2) controlling the driving motors (M1-M4) by means of at least one drive control apparatus (5) in such a way that given oscillating torques are prevented, e.g. in the natural frequencies of the respective pivoted bogie, by detecting the corresponding natural frequencies of the pivoted bogie (1) through measurements and by storing the corresponding sets of pulse patterns in the drive control apparatus (5).

(57) Zusammenfassung: Um die Pendelmomente an einem Drehgestell (1) eines elektrischen Triebfahrzeugs zu kompensieren wird ein Verfahren vorgestellt welches zur Kompensation der Pendelmomente in Fahrmotoren eines elektrischen Triebfahrzeug mit einer Anzahl von Fahrmotoren

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/018275 A1



*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.*

---

(M1-M4) zum Antrieb von Radsätzen oder Einzelrädern (2) an dementsprechenden Fahrwerken oder Aufhängungen, insbesondere in Drehgestellen (1), wobei jeder Fahrmotor (M1-M4) mehrsträngig ist und jeweils in zumindest zwei Teilsysteme (M1T1-M4T2) aufgeteilt ist, wobei jedes Teilsystem (M1T1-M4T2) aus einzelnen Spulengruppen (SG1-SG4) besteht und jedes Teilsystem (M1T1-M4T2) eines Fahrmotors (M1-M4) über jeweils einen Stromrichter (PWR1,PWR2) gespeist wird, die über zumindest ein Antriebssteuergerät (5) die Fahrmotoren (M1-M4) derart ansteuern, dass bestimmte Pendelmomente, z.B. im Bereich der Eigenfrequenzen des jeweiligen Drehgestells vermieden werden, indem durch Messungen die jeweiligen Eigenfrequenzen des Drehgestells (1) ermittelt und die dementsprechenden Pulsmustersätze im Antriebssteuergerät (5) hinterlegt werden.

## Beschreibung

## PENDELMOMENT KOMPENSATION EINES ELEKTRISCHEN TRIEBFAHRZEUGES

5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Kompensation der Pendelmomente an einem elektrischen Triebfahrzeug.

Elektrische Triebfahrzeuge werden meist durch an Drehgestellen oder einem Träger befindlichen Fahrmotoren angetrieben,  
10 die wiederum über Umrichter gespeist werden. Diese Fahrmotoren erzeugen wegen der nicht sinusförmigen Speisespannung ihrer Umrichter neben Zusatzverlusten und Radialkraftwellen insbesondere hohe Pendelmomente. Die Reaktionskräfte dieser Pendelmomente führen oft zu Verformungen des Drehgestells  
15 oder des Trägers der Fahrmotoren mit teilweise erheblichen Luftschallemissionen.

In der DE 35 25 421 A1 ist ein Verfahren zur Herabsetzung der Drehmomentwelligkeit eines Stromrichter-motors mit zwei galvanisch getrennten um  $30^\circ$  gegeneinander versetzten dreiphasigen Ständerwicklungssystemen beschrieben, mit dem versucht wird diese Pendelmomente zu unterdrücken. Bei diesen Ständerwicklungssystemen, die von zwei aus jeweils einem Netzstromrichter einer Zwischenkreis-drossel und einem Maschinenstromrichter bestehenden Umrichtern durch Ansteuerung der Ventile des Netzstromrichters und ihrer Amplitude beeinflussbaren Zwischenkreisströme gespeist werden, werden die Ventile der Netzstromrichter derart angesteuert, dass die beiden Zwischenkreisströme gegeneinander um  $90^\circ$  versetzt als kontinuierlich zeitlich aufeinanderfolgende Sinushalbperioden fließen.  
30 Außerdem werden die Ventile der Maschinenstromrichter derart angesteuert, dass jeder der beiden Zwischenkreisströme in positiver und negativer Richtung abwechselnd je Sinushalbperiode über ausschließlich zwei der drei Phasenanschlüsse  
35 durch Wicklungen der beiden Ständerwicklungssysteme weitergeschaltet wird, die in ihrer elektrischen Wirkung orthogonal zueinander liegen.

Um die Feld- und Stromkurven der Sinusform anzunähern wurde u.a. in einem Fachartikel der EPE '99 Lausanne mit dem Titel „ASM double star system instability in dc line“ vorgeschlagen, die an sich bekannten Doppelsternmotoren zum Zwecke einer verringerten Netzurückwirkung einzusetzen.

Ausgehend davon, liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde ein Verfahren für elektrische Triebfahrzeuge und ein dementsprechendes Triebfahrzeug zu schaffen, mit dem die zum Teil erheblichen Luftschaltemissionen im Betrieb vermieden werden.

Die Lösung der gestellten Aufgabe gelingt durch ein Verfahren nach Anspruch 1 und ein elektrisches Triebfahrzeug nach Anspruch 3 oder 4.

Durch die Ausführung der Fahrmotoren mit zwei getrennten Teilwicklungssystemen und durch die erfindungsgemäße Ansteuerungen der beiden Teilwicklungssysteme eines Fahrmotors, durch vorzugsweise unterschiedliche Pulsmuster, kann jeweils eine Komponente des resultierenden Pendelmoments auf Null reduziert werden.

Die Teilwicklungssysteme werden dabei vorzugsweise aus den ungeradzahligen 1,3,5,..und geradzahligen Spulengruppen 2,4,6,.. oder aus den Spulengruppen 1 bis n und n+1 bis 2n gebildet, wobei n ganze natürliche Zahlen sind. Weitere Zusammenstellungen von Teilsystemen sind ebenso denkbar.

Ein weiterer Vorteil dieser Erfindung ist, dass die Kompensation der störenden Pendelmomente bereits im Luftspalt des jeweiligen Fahrmotors erfolgt. Dieses Verfahren kann bei allen Antriebsformen, d.h. bei quer oder längs bzgl. der Fahrtrichtung positionierten Fahrmotoren eingesetzt werden.

Ein Optimieren und Anpassen der Pulsmuster ist jederzeit insbesondere durch Softwaretausch möglich. Zusätzlich werden

auch andere Parasitäreffekte der Umrichterspeisung, wie z.B. Radialkraftwellen und Zusatzverluste im Läufer je nach Betriebsart zum Teil erheblich verringert.

5 In einer Ausführungsform der Erfindung sind die Achsen der Teilsysteme räumlich um  $180^\circ/p$  versetzt und erzeugen bei gleichphasiger Speisung das an sich normale Luftspaltfeld im jeweiligen Fahrmotor. Dies gilt unabhängig von der Wicklungsausführung, d.h. beispielsweise von Sehnung, Nutzahl je  
10 Pol und Strang.

Es sind außerdem auch keinerlei Einschränkungen gegenüber konventionell ausgeführten Fahrmotoren bezüglich der Bemessung des Fahrmotors notwendig, da auch die Zahl der Spulen  
15 nicht erhöht wird. Lediglich die Spulenverschaltung und der Klemmenkasten werden geringfügig aufwändiger.

Beide Teilwicklungssysteme eines Fahrmotors werden jeweils aus einem eigenen Stromrichter gespeist. Vorzugsweise speist  
20 jeder Stromrichter die Teilwicklungssysteme mehrerer parallelgeschalteter Motoren. Die Ansteuerung der zumindest zwei Stromrichter erfolgt über Ein - Ausschaltssignale mit gleicher Grundfrequenz und identischen oder unterschiedlichen Pulsmustern, wobei identische Pulsmuster in denjenigen Bereichen  
25 einzusetzen sind in denen keine Pendelmomentkompensation erforderlich ist und unterschiedliche, speziell dafür optimierte Pulsmuster in denjenigen Bereichen, in denen eine Pendelmomentkompensation erfolgen soll. Wichtig ist dabei, dass bei elektrischer Speisung der Teilwicklungssysteme keine Phasenverschiebung der Grundschiwingung zueinander auftritt. Es sind  
30 idealerweise nur diejenigen Oberschwingungen, die zu einem Pendelmoment führen in Phasenoppositionen.

Bei asynchroner Taktung werden die Schaltzeitpunkte aus den  
35 Schnittpunkten einer vorgegebenen Abtastkurve, z.B. einer Dreieck-Sägezahnkurve, mit einer Referenzkurve, z.B. einer Sinuskurve, ermittelt. Die Elimination der dominantesten O-

berschwingung erreicht man hierbei durch eine Phasenverschiebung der Abtastkurve um  $90^\circ$  bei gleichbleibender Referenzkurve.

5 Bei synchroner Taktung müssen spezielle auf die Phasenopposition der störenden Oberschwingung optimierter Pulsmuster eingesetzt werden. Beispielsweise erzeugen bei Dreifachtaktung und großer Aussteuerung die Schaltwinkel  $\alpha = 87,48^\circ$  in einem und  $\alpha = 15,48^\circ$  im anderen System eine nahezu gleiche Grund-  
10 schwingung und sowohl die fünfte als auch die siebte Oberschwingung sind in nahezu perfekter Phasenopposition. Damit wird das sechsfache Pendelmoment nahezu hundertprozentig kompensiert. Je größer die Pulszahl desto mehr Freiheitsgrade ergeben sich für die Optimierung der Pendelmomente.

15

Die störende Pendelmomentkomponente ist dabei in der Regel diejenige, die in der Nähe einer mechanischen Eigenfrequenz z.B. des Drehgestells liegt und ohne Kompensation zur Geräuschabstrahlung und damit Lärmemissionen am Triebfahrzeug  
20 führen würde. So ist es z.B. vorstellbar, bei Inbetriebnahme eines Triebfahrzeugs eine Bestandsaufnahme der Frequenzspektren bei Speisung mit gleichen Pulsmustern durchzuführen, und in den Bereichen, in denen eine Pendelmomentkompensation notwendig bzw. wünschenswert ist, neue, auf Elimination der stö-  
25 renden Frequenzen optimierte Pulsmuster vorzugeben.

Falls man sich nicht in der Nähe einer mechanischen Eigenfrequenz z.B. des Drehgestells befindet, wenn also keine Pendelmomentenkompensation erforderlich ist, können u.U. die  
30 zwei Wicklungssysteme des jeweiligen Fahrmotors für weitere Optimierungen genutzt werden, z.B. zur Reduzierung einer Radialkraftkomponente oder zur Verringerung der Zusatzverluste in den Läuferwicklungen.

35 Die an sich bekannten Rad-Schiene-Schlupfregelungen sind dabei wie bei einer normalen Regelung für parallelgeschaltete Fahrmotoren möglich.

Die Erfindung sowie weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung gemäß Merkmalen der Unteransprüche werden in folgenden anhand schematisch dargestellter Ausführungsbeispiele in der Zeichnung näher erläutert. Darin zeigen:

5

FIG 1 Zuordnung zweier Pulswechselrichter und vier Fahrmotoren eines Triebfahrzeugs,

FIG 2 eine Wicklungsanordnung eines Fahrmotors bei einer vierpoligen elektrischen Maschine.

10

FIG 1 zeigt in prinzipieller Darstellung ein nicht näher dargestelltes elektrisches Triebfahrzeug mit zwei Drehgestellen 1 und jeweils ihren Fahrmotoren M1, M2 bzw. M3, M4, die die dazugehörigen Radsätze bzw. Einzelräder 2 antreiben. Jeder Fahrmotor M1-M4 weist zwei Teilwicklungssysteme auf. Diese Teilwicklungssysteme M1T1-M4T2 bilden in jedem Fahrmotor M1-M4 einen Doppelstern in der Ständerverschaltung aus. Die Teilwicklungssysteme M1T1-M4T2 eines Fahrmotors M1-M4 werden von unterschiedlichen Stromrichtern insbesondere Pulswechselrichtern PWR1 und PWR2 gespeist. Es speist somit PWR1 das Teilwicklungssystem M1T2, M2T2, M3T1 und M4T1 und der Pulswechselrichter PWR2 speist die Teilwicklungssysteme M1T1, M2T1, M3T2 und M4T2.

25

FIG 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel für die Wicklungsanordnung des Ständers eines vierpoligen Fahrmotors mit 24 Nuten. Dargestellt sind dabei die  $2 \times P = 4$  Spulengruppen eines Stranges. Die Spulengruppen SG1 und SG3 bilden eine Teilwicklung. SG2 und SG4 die andere Teilwicklung des Stranges. Es ist dabei die Reihenschaltung der Spulengruppen SG1, SG3 und SG2, SG4 dargestellt. Eine Parallelschaltung dieser Spulengruppen SG1, SG2 und SG2, SG4 ist ebenso möglich.

35

An den beispielsweise aufgeführten Triebfahrzeugen mit ihren Drehgestellen 1 werden die Eigenfrequenzen aufgenommen. Dies geschieht vorteilhafterweise bereits während der Inbetriebnahmephase sodass zu diesem Zeitpunkt der für die Pendelmo-

mentkompensation erforderliche Pulsmustersatz im Antriebsteuergerät hinterlegt wird. Statt eines Tausches oder einer Nachbesserung der Drehgestelle 1 ist lediglich eine Anpassung des Pulsmustersatzes im Ansteuergerät 5 erforderlich. Zum

5 Aufspüren der störenden Eigenfrequenzen und dem Nachweis der vorgenommenen Verbesserungen sind Schwingungssensoren oder Mikrofone am Drehgestell 1 einsetzbar.

Das erfindungsgemäße Verfahren zur Pendelmomentkompensation

10 ist insbesondere bei den in FIG 1 beschriebenen Triebfahrzeugen einsetzbar. Es ist aber nicht unbedingt erforderlich Fahrmotoren mit Doppelstern einzusetzen. Denkbar sind auch mehr als zwei Sterne pro Fahrmotor M1 bis M4.

15 Dieses Verfahren ist auch bei Einzelachsfahrwerken oder Einzelradaufhängungen einsetzbar.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Kompensation der Pendelmomente in Fahrmotoren eines elektrischen Triebfahrzeug mit einer Anzahl von  
5 Fahrmotoren (M1-M4) zum Antrieb von Radsätzen oder Einzelrädern (2) an dementsprechenden Fahrwerken oder Aufhängungen, insbesondere in Drehgestellen (1), wobei jeder Fahrmotor (M1-M4) mehrsträngig ist und jeweils in zumindest zwei Teilsysteme (M1T1-M4T2) aufgeteilt ist, wobei jedes Teilsystem (M1T1-  
10 M4T2) aus einzelnen Spulengruppen (SG1-SG4) besteht und jedes Teilsystem (M1T1-M4T2) eines Fahrmotors (M1-M4) über jeweils einen Stromrichter (PWR1,PWR2) gespeist wird, die über zumindest ein Antriebssteuergerät (5) die Fahrmotoren (M1-M4) derart ansteuern, dass bestimmte Pendelmomente, z.B. im Bereich  
15 der Eigenfrequenzen des jeweiligen Drehgestells vermieden werden, indem durch Messungen die jeweiligen Eigenfrequenzen des Drehgestells (1) ermittelt und die dementsprechenden Pulsmustersätze im Antriebssteuergerät (5) hinterlegt werden.
- 20 2. Verfahren nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Eigenfrequenzen der Drehgestelle (1), Einzelachs-fahrwerken oder Einzelradaufhängungen vorab bei Inbetriebsetzung des Triebfahrzeugs ermittelt werden.
- 25 3. Elektrisches Triebfahrzeug zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die ungeradzahligen Spulengruppen (SG1,SG3) eines Stranges ein erstes Teilsystem, die geradzahligen Spulengruppen (SG2,SG4) ein zweites Teilsystem bilden.  
30
4. Elektrisches Triebfahrzeug zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die erste Hälfte der Spulengruppen (SG1,SG2) ein erstes Teilsystem, die andere Hälfte der Spulengruppen  
35 (SG3,SG4) ein zweites Teilsystem bilden.

5. Elektrisches Triebfahrzeug nach Anspruch 3 oder 4, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Achsen der Teilsysteme räumlich um  $180^\circ/p$  versetzt sind, wobei p die Polpaarzahl eines Fahrmotors (M1-M4) ist.

5

6. Elektrisches Triebfahrzeug nach einem der Ansprüche 3 bis 5, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die jeweiligen Spulengruppen (SG) eines Teilsystems elektrisch in Reihe und/oder parallel schaltbar sind.

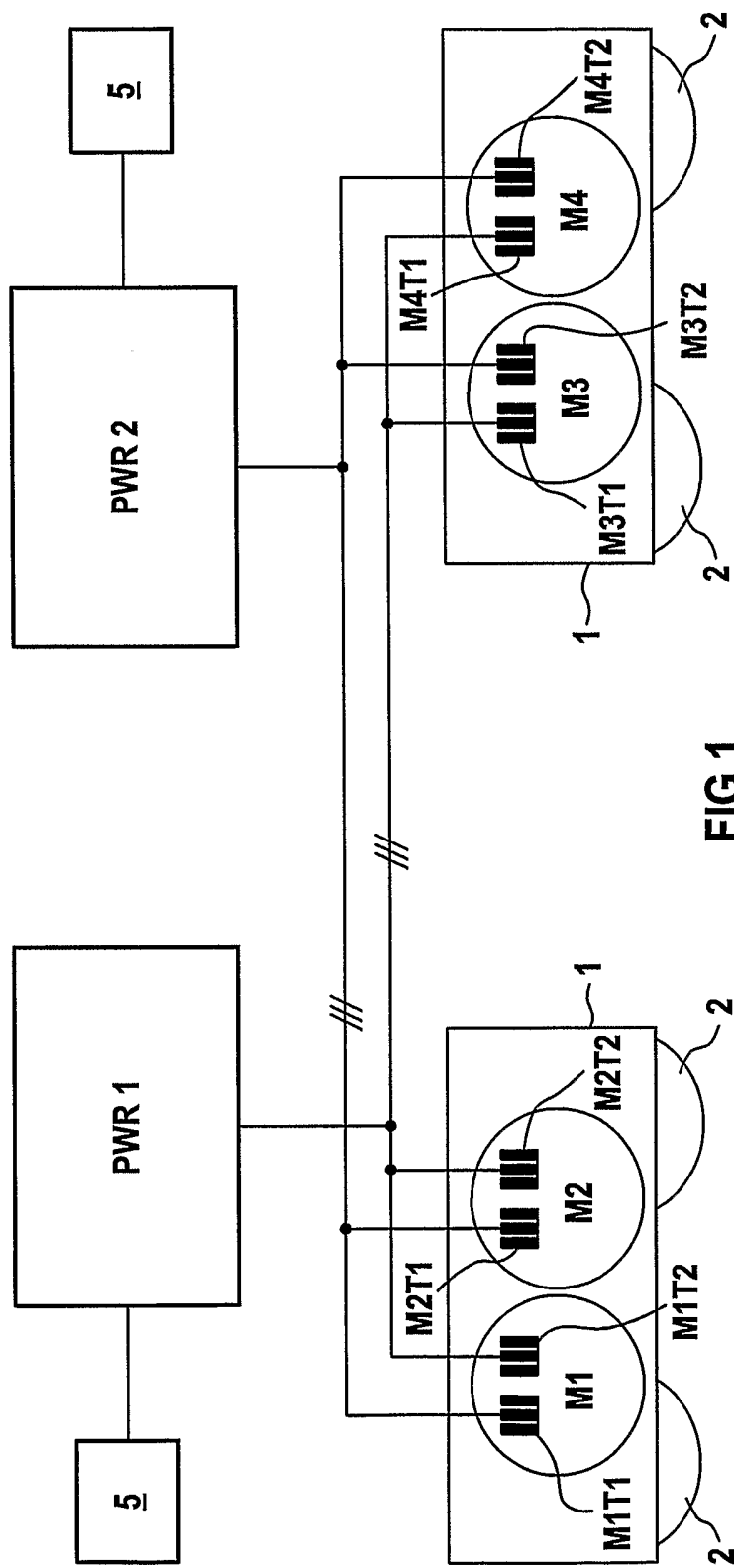
10

7. Elektrisches Triebfahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche 3 bis 6, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Fahrmotoren (M1-M4) längs oder quer bezüglich der Fahrtrichtung des elektrischen Triebfahrzeugs eingebaut sind.

15

8. Elektrisches Triebfahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche 3 bis 7, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Stromrichter (PWR1, PWR2) asynchron zur Grundfrequenz oder synchron taktbar sind.

20



2/2

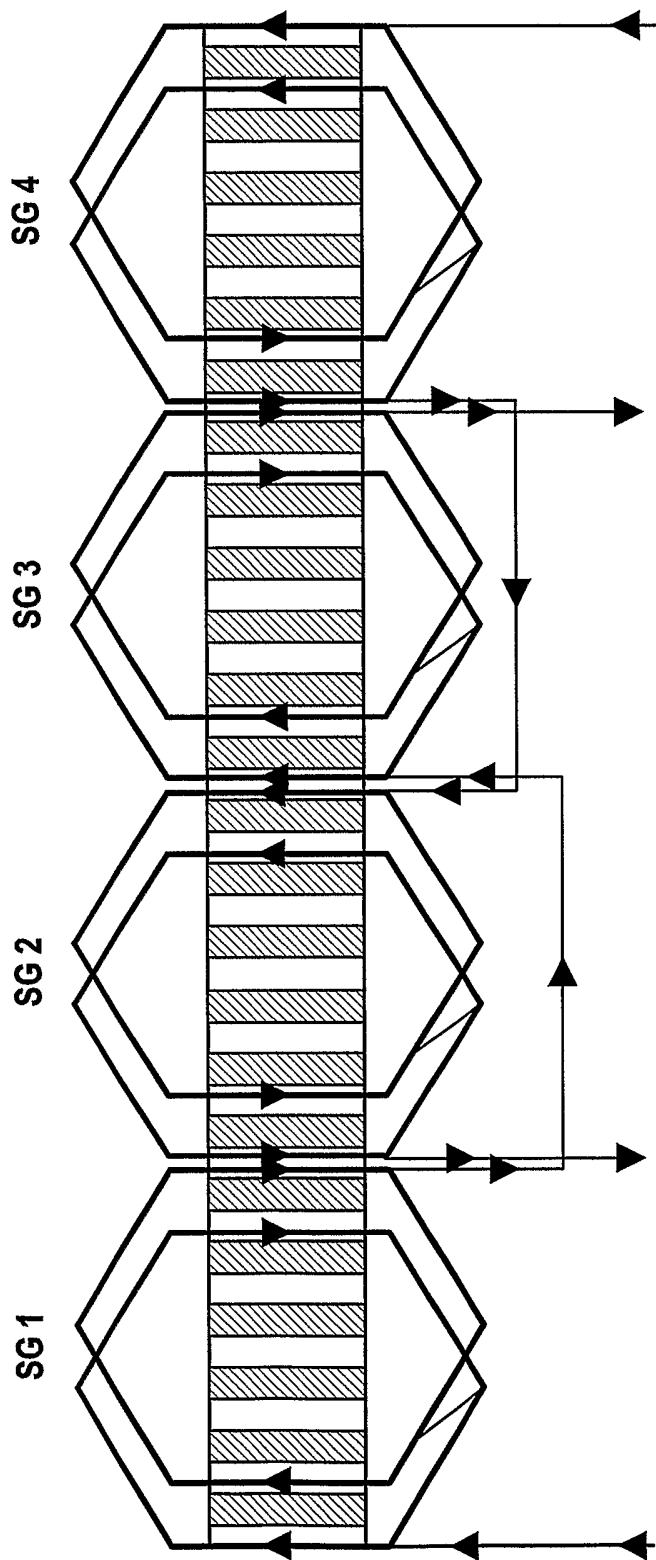


FIG 2

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 Internat I Application No  
 PCT/DE 03/02630

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 7 B61C9/50 H02P7/62		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 B61C H02P		
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		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 35 25 421 A (LICENTIA GMBH) 22 January 1987 (1987-01-22) cited in the application abstract column 2, line 25 - line 38 figures 1,2A ---	1, 3, 4
A	US 5 130 621 A (OHI SHINICHI) 14 July 1992 (1992-07-14) abstract column 1, line 30 - column 2, line 12 column 3, line 40 - line 46 column 4, line 27 - line 37 claim 1 --- -/--	1, 3, 4
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 2 December 2003		Date of mailing of the international search report 16/12/2003
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 Vanata, D

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internationa Application No

PCT/DE 03/02630

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 209 057 A (SIEMENS AG) 29 May 2002 (2002-05-29) abstract column 2, line 5 - line 52 claims 1-6 ---	1, 3, 4
A	EP 0 266 598 A (BOSCH GMBH ROBERT) 11 May 1988 (1988-05-11) abstract page 3, line 50 -page 4, line 10 figures 1,2 -----	1, 3, 4

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Internat | Application No

PCT/DE 03/02630

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 3525421	A	22-01-1987	DE 3525421 A1	22-01-1987
US 5130621	A	14-07-1992	JP 4112694 A DE 4128109 A1	14-04-1992 05-03-1992
EP 1209057	A	29-05-2002	DE 10057069 A1 EP 1209057 A1	29-05-2002 29-05-2002
EP 0266598	A	11-05-1988	DE 3637479 A1 DE 3637480 A1 DE 3789046 D1 EP 0266598 A2	05-05-1988 05-05-1988 24-03-1994 11-05-1988

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationale Aktenzeichen

PCT/DE 03/02630

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 IPK 7 B61C9/50 H02P7/62

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 IPK 7 B61C H02P

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.
A	DE 35 25 421 A (LICENTIA GMBH) 22. Januar 1987 (1987-01-22) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung Spalte 2, Zeile 25 - Zeile 38 Abbildungen 1,2A ---	1, 3, 4
A	US 5 130 621 A (OHI SHINICHI) 14. Juli 1992 (1992-07-14) Zusammenfassung Spalte 1, Zeile 30 - Spalte 2, Zeile 12 Spalte 3, Zeile 40 - Zeile 46 Spalte 4, Zeile 27 - Zeile 37 Anspruch 1 --- -/--	1, 3, 4

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

2. Dezember 2003

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

16/12/2003

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

Vanata, D

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internales Aktenzeichen

PCT/DE 03/02630

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 1 209 057 A (SIEMENS AG) 29. Mai 2002 (2002-05-29) Zusammenfassung Spalte 2, Zeile 5 - Zeile 52 Ansprüche 1-6 -----	1,3,4
A	EP 0 266 598 A (BOSCH GMBH ROBERT) 11. Mai 1988 (1988-05-11) Zusammenfassung Seite 3, Zeile 50 -Seite 4, Zeile 10 Abbildungen 1,2 -----	1,3,4

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

internat <sup>as</sup> Aktenzeichen

PCT/DE 03/02630

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3525421	A	22-01-1987	DE 3525421 A1	22-01-1987
US 5130621	A	14-07-1992	JP 4112694 A DE 4128109 A1	14-04-1992 05-03-1992
EP 1209057	A	29-05-2002	DE 10057069 A1 EP 1209057 A1	29-05-2002 29-05-2002
EP 0266598	A	11-05-1988	DE 3637479 A1 DE 3637480 A1 DE 3789046 D1 EP 0266598 A2	05-05-1988 05-05-1988 24-03-1994 11-05-1988