

(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
29. März 2012 (29.03.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/038162 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B60L 11/18 (2006.01) **H02M 7/49** (2007.01)
H02M 7/48 (2007.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/064262

(22) Internationales Anmeldedatum:
19. August 2011 (19.08.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2010 041 001.2
20. September 2010 (20.09.2010) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **SB LIMOTIVE COMPANY LTD.** [KR/KR]; 428-5 Gongse-dong, Giheung-gu, Yongin-si, Gyeonggi-do 446-577 (KR). **SB LIMOTIVE GERMANY GMBH** [DE/DE]; Kruppstrasse 20, 70469 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BUTZMANN, Stefan** [DE/DE]; Heilbronner Str. 23, 71717 Beilstein (DE).

(74) Anwalt: **BEE, Joachim**; 30 02 20, Wernerstr. 1, c/o Robert Bosch GmbH, Abteilung C/IPE, 70442 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: BATTERY COMPRISING AN INTEGRATED DC/AC CONVERTER

(54) Bezeichnung : BATTERIE MIT INTEGRIERTEM DC/AC-UMSETZER

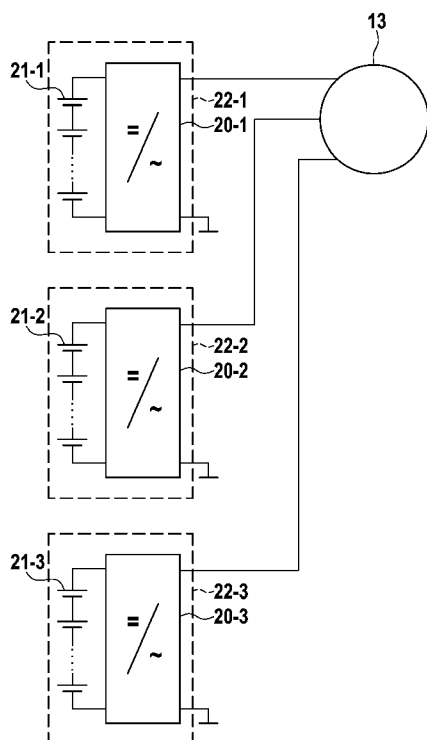


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a battery comprising at least one battery module line (23). The battery module line (23) contains at least one battery module (22) having at least one battery cell (21). According to the invention, the at least one battery module (22) comprises a DC/AC converter (20, 30) which is connected on the input side to the at least one battery cell (21) and on the output side to outputs of the at least one battery module (22). The DC/AC converter (20, 30) is designed to generate an alternating voltage from the output voltage of the at least one battery cell (21) and to provide it to the outputs of the battery module (22).

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Batterie mit wenigstens einem Batteriemodulstrang (23) eingeführt. Der Batteriemodulstrang (23) enthält wenigstens ein Batteriemodul (22) mit wenigstens einer Batteriezelle (21). Erfindungsgemäß enthält das wenigstens eine Batteriemodul (22) einen DC/AC-Umsetzer (20, 30), welcher eingangsseitig mit der wenigstens einen Batteriezelle (21) und ausgangsseitig mit Ausgängen des wenigstens einen Batteriemoduls (22) verbunden ist. Der DC/AC-Umsetzer (20, 30) ist ausgebildet, aus einer Ausgangsspannung der wenigstens einen Batteriezelle (21) eine Wechselspannung zu erzeugen und an die Ausgänge des Batteriemoduls (22) auszugeben.

WO 2012/038162 A1



(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

5 Beschreibung

Titel

Batterie mit integriertem DC/AC-Umsetzer

10

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Batterie mit einem DC/AC-Umsetzer.

Stand der Technik

15

Es zeichnet sich ab, dass in Zukunft sowohl bei stationären Anwendungen als auch bei Fahrzeugen wie Hybrid- und Elektrofahrzeugen vermehrt Batteriesysteme zum Einsatz kommen werden. Um die für eine jeweilige Anwendung gegebenen Anforderungen an Spannung und zur Verfügung stellbaren Leistung erfüllen zu können, werden eine hohe Zahl von Batteriezellen in Serie geschaltet. Da der von einer solchen Batterie bereitgestellte Strom durch alle Batteriezellen fließen muss und eine Batteriezelle nur einen begrenzten Strom leiten kann, werden oft zusätzlich Batteriezellen parallel geschaltet, um den maximalen Strom zu erhöhen. Dies kann entweder durch Vorsehen von mehreren Zellwickeln innerhalb eines Batteriezellengehäuses oder durch

20 in Serie geschaltet. Da der von einer solchen Batterie bereitgestellte Strom durch alle Batteriezellen fließen muss und eine Batteriezelle nur einen begrenzten Strom leiten kann, werden oft zusätzlich Batteriezellen parallel geschaltet, um den maximalen Strom zu erhöhen. Dies kann entweder durch Vorsehen von mehreren Zellwickeln innerhalb eines Batteriezellengehäuses oder durch

25 externes Verschalten von Batteriezellen geschehen. Dabei ist jedoch problematisch, dass es aufgrund nicht exakt identischer Zellkapazitäten und -spannungen zu Ausgleichsströmen zwischen den parallel geschalteten Batteriezellen kommen kann.

30

Das Prinzipschaltbild eines üblichen elektrischen Antriebssystems, wie es beispielsweise in Elektro- und Hybrid-Fahrzeugen oder auch in stationären Anwendungen wie bei der Rotorblattverstellung von Windkraftanlagen zum Einsatz kommt, ist in Figur 1 dargestellt. Eine Batterie 10 ist an einen Gleichspannungszwischenkreis angeschlossen, welcher durch einen

35 Kondensator 11 gepuffert wird. An den Gleichspannungszwischenkreis angeschlossen ist ein Pulswechselrichter 12, der über jeweils zwei schaltbare

Halbleiterventile und zwei Dioden an drei Ausgängen gegeneinander phasenversetzte Sinusspannungen für den Betrieb eines elektrischen Antriebsmotors 13 bereitstellt. Die Kapazität des Kondensators 11 muss groß genug sein, um die Spannung im Gleichspannungszwischenkreis für eine
5 Zeitdauer, in der eines der schaltbaren Halbleiterventile durchgeschaltet wird, zu stabilisieren. In einer praktischen Anwendung wie einem Elektrofahrzeug ergibt sich eine hohe Kapazität im Bereich von mF. Wegen der üblicherweise recht hohen Spannung des Gleichspannungszwischenkreises kann eine so große Kapazität nur unter hohen Kosten und mit hohem Raumbedarf realisiert werden.

10 Offenbarung der Erfindung

Erfindungsgemäß wird daher eine Batterie mit wenigstens einem Batteriemodulstrang eingeführt. Der Batteriemodulstrang enthält wenigstens ein
15 Batteriemodul und das Batteriemodul wiederum wenigstens eine Batteriezelle. Das wenigstens eine Batteriemodul enthält außerdem einen DC/AC-Umsetzer, welcher eingangsseitig mit der wenigstens einen Batteriezelle und ausgangsseitig mit Ausgängen des wenigstens einen Batteriemoduls verbunden ist. Der DC/AC-Umsetzer ist ausgebildet, aus einer Ausgangsspannung der
20 wenigstens einen Batteriezelle eine Wechselspannung zu erzeugen und an die Ausgänge des Batteriemoduls auszugeben.

Die Batterie der Erfindung bietet den Vorteil, dass aus einer mit dem Ladungszustand der Batteriezellen variierenden Eingangsspannung eine
25 Wechselspannung mit gleichbleibenden Eigenschaften erzeugt werden kann. Die Funktion des im Stand der Technik üblichen Pulswechselrichters wird in die Batterie integriert, welche direkt mit einem Motor oder einer sonstigen elektrischen Anordnung, welche auf den Betrieb mit einer Wechselspannung ausgelegt ist, angeschlossen werden kann. Ein Pufferkondensator kann
30 gemeinsam mit dem Gleichspannungszwischenkreis entfallen.

Der DC/AC-Umsetzer kann nach Art eines DC/DC-Umsetzers ausgeführt sein, seine Ausgangsspannung wird jedoch entsprechend einer gewünschten Ausgangsspannungswellenform gesteuert beziehungsweise geregelt. Der
35 DC/AC-Umsetzer kann demzufolge beispielsweise als Buck-Konverter, Boost-Konverter, Buck-Boost-Konverter oder sonstiger nicht-isolierender

DC/DC-Umsetzer ausgeführt werden. Es können jedoch auch isolierende DC/DC-Umsetzer verwendet werden wie beispielsweise Flyback-, Half-Bridge- oder Full-Bridge-Konverter sowie Resonanzwandler.

5 Bevorzugt weist der wenigstens eine Batteriemodulstrang eine Mehrzahl von Batteriemodulen auf, welche ausgangsseitig in Serie geschaltet sind. Dadurch wird beispielsweise ein Cell-Balancing möglich, indem die einzelnen Batteriemodule des Batteriemodulstranges abhängig von ihrem Ladungszustand unterschiedlich stark an der Erzeugung der Ausgangsspannung des
10 Batteriemodulstranges teilnehmen. So kann ein Batteriemodul, dessen wenigstens eine Batteriezelle einen verhältnismäßig geringeren Ladungszustand aufweist, nur eine geringere Batteriemodulspannung erzeugen und so gegenüber anderen Batteriemodulen desselben Batteriemodulstranges entlastet werden. Umgekehrt ist es natürlich auch möglich, dass ein Batteriemodul, dessen
15 wenigstens eine Batteriezelle einen verhältnismäßig höheren Ladungszustand aufweist, eine höhere Batteriemodulspannung erzeugt und so einen höheren Beitrag zur Erzeugung der Ausgangsspannung des Batteriemodulstranges leistet. Wie im Stand der Technik können dabei Mittel zur Bestimmung eines Ladungszustandes von Batteriezellen vorgesehen sein, um die Ladungszustände
20 der Batteriezellen der Batteriemodule zu bestimmen.

Besonders bevorzugt sind die Batteriemodule ausgebildet, auf ein Steuersignal hin einen ersten Ausgang des Batteriemoduls mit einem zweiten Ausgang des Batteriemoduls leitend zu verbinden. Dadurch kann ein Batteriemodul
25 ausgangsseitig überbrückt und deaktiviert werden. Diese Eigenschaft der Batteriemodule dieser Ausführungsform der Erfindung kann im Rahmen des bereits beschriebenen Cell-Balancings genutzt werden. Außerdem erlaubt sie die Deaktivierung eines Batteriemoduls, das eine defekte Batteriezelle aufweist, so dass trotz des Ausfalls eines Batteriemoduls nicht die gesamte Batterie
30 funktionsunfähig wird.

Das wenigstens eine Batteriemodul kann eine Mehrzahl von Batteriezellen aufweisen, welche zwischen einen ersten Eingang und einen zweiten Eingang des DC/AC-Umsetzers in Serie geschaltet sind. Im Extremfall kann ein
35 DC/AC-Umsetzer pro Batteriezelle des Batteriemodulstranges vorgesehen sein, was jedoch einen hohen Schaltungsaufwand bedeutet. Deshalb werden als

Kompromiss zwischen Schaltungsaufwand und optimaler Granularität bei der Ansteuerung der einzelnen Batteriezellen bevorzugt mehrere Batteriezellen in einem Batteriemodul in Serie geschaltet.

5 Der DC/AC-Umsetzer ist bevorzugt ausgebildet, eine sinusförmige Wechselspannung zu erzeugen. Eine sinusförmige Wechselspannung weist keine oder wenigstens nur geringe Oberschwingungen auf, welche in einer praktischen Anwendung die Leitungsverluste erhöhen und Probleme hinsichtlich der elektromagnetischen Verträglichkeit mit sich bringen würden.

10 Bei einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist der DC/AC-Umsetzer ausgebildet, die Wechselspannung mit einer veränderlich vorgebbaren Frequenz zu erzeugen. Diese Ausführungsform der Erfindung kann besonders vorteilhaft beispielsweise zur Drehzahlkontrolle eines an die Batterie angeschlossenen Elektromotors wie des Antriebsmotors eines Elektro- oder Hybridfahrzeuges eingesetzt werden.

20 Die Batterie besitzt vorzugsweise drei Batteriemodulstränge, welche ausgebildet sind, eine gegenüber den jeweils anderen Batteriemodulsträngen phasenversetzte Wechselspannung zu erzeugen. Die Phasendifferenz zwischen der phasenversetzten Wechselspannung beträgt dabei vorzugsweise jeweils 120° . Die Batterie dieser Ausführungsform der Erfindung kann ohne weitere Schaltmaßnahmen zur Bereitstellung eines so genannten 3-Phasen-Netzes und zum direkten Anschluss an einen dreiphasigen Elektromotor verwendet werden.

25 Die Batterie kann jedoch alternativ auch nur zwei Batteriemodulstränge aufweisen, bei denen die DC/AC-Umsetzer ausgebildet sind, eine bipolare Wechselspannung zu erzeugen. Bei dieser Variante der erfindungsgemäßen Batterie kann ein dreiphasiger Elektromotor an die Batterie angeschlossen werden, wobei ein dritter Anschluss des Elektromotors mit Masse verbunden wird.

35 Die wenigstens eine Batteriezelle ist bevorzugt eine Lithium-Ionen-Batteriezelle. Lithium-Ionen-Batteriezellen besitzen die Vorteile einer hohen Zellspannung und einer hohen Kapazität in einem gegebenen Volumen.

Ein zweiter Aspekt der Erfindung betrifft ein Kraftfahrzeug mit einem elektrischen Antriebsmotor zum Antreiben des Kraftfahrzeuges und einer mit dem elektrischen Antriebsmotor verbundenen Batterie gemäß dem vorhergehenden Erfindungsaspekt.

5

Zeichnungen

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand der Zeichnungen und der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

10

Figur 1 ein elektrisches Antriebssystem gemäß dem Stand der Technik,

Figur 2 ein elektrisches Antriebssystem mit einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung,

15

Figur 3 ein elektrisches Antriebssystem mit einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung,

Figur 4 ein drittes Ausführungsbeispiel der Erfindung, und

20

Figur 5 ein elektrisches Antriebssystem mit einem vierten Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Ausführungsformen der Erfindung

25

Figur 2 zeigt ein elektrisches Antriebssystem mit einem ersten Ausführungsbeispiel 20-1, 20-2, 20-3 der Erfindung. Die Figur 2 zeigt drei Batterien, welche ausgangsseitig mit jeweils einem zugeordneten Anschluss eines dreiphasigen Antriebsmotors 13 verbunden sind. Die erfindungsgemäßen Batterien enthalten im gezeigten Beispiel jeweils ein Batteriemodul 22-1, 22-2, 22-3 mit einer oder mehreren Batteriezellen 21-1, 21-2, 21-3 und einem DC/AC-Umsetzer 20-1, 20-2 beziehungsweise 20-3. Sind mehrere Batteriezellen 21 pro Batteriemodul vorgesehen, können sie in Serie und/oder parallel verschaltet werden. Es ist jedoch auch möglich, nur eine Batteriezelle 21 pro Batteriemodul 22 vorzusehen. Die DC/AC-Umsetzer 20-1, 20-2, 20-3 setzen die von den Batteriezellen 21-1, 21-2, 21-3 jeweils erzeugte und mit deren

30

35

Ladungszustand variierende Gleichspannung in eine Wechselspannung möglichst konstanter Amplitude um. Bevorzugt erzeugen die DC/AC-Umsetzer 20-1, 20-2, 20-3 dabei sinusförmige Wechselspannungen. In dem Anwendungsbeispiel der Figur 2 wird ein elektrischer Antriebsmotor 13, welcher beispielhaft dreiphasig ausgelegt ist, direkt durch die erfindungsgemäßen Batterien versorgt. Dabei sind die DC/AC-Umsetzer 20-1, 20-2, 20-3 der drei Batterien so miteinander synchronisiert, dass sie phasenversetzte Wechselspannungen erzeugen. Während Figur 2 drei gesonderte Batterien zeigt, kann gleichwertig auch eine einzelne Batterie vorgesehen sein, welche eine Mehrzahl, bevorzugt drei, Batteriemodule 22-1, 22-2, 22-3 zur Erzeugung von ebenso vielen Wechselspannungen in einer einzigen Batterie integriert. Wie bei allen Ausführungsbeispielen der Erfindung ist eine Frequenz der Wechselspannung einer Batterie beziehungsweise eines Batteriemoduls bevorzugt einstellbar.

Figur 3 zeigt ein elektrisches Antriebssystem mit einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung. Das Beispiel zeigt eine einzelne Batterie, welche jedoch eine Mehrzahl von Wechselspannungen zur Verfügung stellt. Auch hier ist die bevorzugte Anzahl von ausgangsseitigen Wechselspannungen drei. Im Unterschied zum Beispiel der Figur 2 wird hier nur ein DC/AC-Umsetzer 30 verwendet, welcher jedoch ausgebildet ist, aus einer von Batteriezellen 21 zur Verfügung gestellten Gleichspannung mehrere zueinander phasenversetzte Wechselspannungen zu erzeugen. Auch hier können beliebige Anzahlen von Batteriezellen 21 in Serie und/oder parallel verschaltet werden. Der wesentliche Unterschied zum Ausführungsbeispiel der Figur 2 besteht darin, dass nur eine Einheit von Batteriezellen 21 als Energiespeicher vorgesehen ist, welche die elektrische Energie für die Erzeugung der Wechselspannungen bereitstellt.

Figur 4 zeigt ein drittes Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei dem ein Batteriemodulstrang 23 mit einer Mehrzahl von Batteriemodulen 22-1, 22-2,..., 22-n ausgeführt ist. Innerhalb eines Batteriemodulstranges sind mehrere Batteriemodule 22-1, 22-2,..., 22-n in Serie geschaltet. Die Batteriemodule 22-1, 22-2,..., 22-n sind vorzugsweise gleichartig aufgebaut und weisen jeweils Batteriezellen 21-1-1, 21-1-2,..., 21-1-n und DC/AC-Umsetzer 20-1-1, 20-1-2,..., 20-1-n auf. Die Serienschaltung von Batteriemodulen zu Batteriemodulsträngen bietet die bereits erwähnten Vorteile hinsichtlich Cell-Balancing und

Überbrückung von defekten Batteriemodulen beziehungsweise Batteriemodulen mit defekten Batteriezellen. Auch bei den Ausführungsbeispielen der Figuren 2, 3 und 5 können anstelle eines einzelnen Batteriemoduls jeweils Batteriemodulstränge mit mehreren Batteriemodulsträngen vorgesehen sein.

5

Figur 5 zeigt ein elektrisches Antriebssystem mit einem vierten Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei dem der DC/AC-Umsetzer 20-1, 20-2 eines Batteriemoduls ausgebildet ist, eine bipolare Wechselspannung zu erzeugen, also eine Wechselspannung, welche sowohl Anteile mit positiver als auch negativer Spannung enthält. Der DC/AC-Umsetzer 20-1, 20-2 besitzt zu diesem Zweck eine Inverterfunktionalität, welche die Vorzeichenumkehr der von den Batteriezellen 21-1, 21-2 bereitgestellten Gleichspannung ermöglicht. Der DC/AC-Umsetzer 20-1, 20-2 bewirkt so in einer ersten Phase der erzeugten Wechselspannung eine Vorzeichenumkehr und arbeitet als Inverter, in einer zweiten Phase der erzeugten Wechselspannung arbeitet der DC/AC-Umsetzer 20-1, 20-2 als gewöhnlicher DC/AC-Umsetzer ohne Vorzeichenumkehr, beispielsweise als Boost-Konverter oder dergleichen. Auch hier können Batteriemodulstränge mit mehreren Batteriemodulen vorgesehen sein. Ebenso können mehrere Batteriemodulstränge in einer einzigen Batterie integriert sein. Die Batteriemodule 22-1, 22-2 des Ausführungsbeispiels der Figur 5 besitzen den Vorteil, dass aufgrund der von den DC/AC-Umsetzern 20-1, 20-2 erzeugten bipolaren Wechselspannungen ein beispielsweise dreiphasiger Antriebsmotor 13 mit nur zwei Wechselspannungen betrieben werden kann, wobei der verbleibende Anschluss mit Masse verbunden werden kann.

10

15

20

5 Ansprüche

1. Eine Batterie mit wenigstens einem Batteriemodulstrang (23), wobei der Batteriemodulstrang (23) wenigstens ein Batteriemodul (22) mit wenigstens einer Batteriezelle (21) enthält, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine Batteriemodul (22) einen DC/AC-Umsetzer (20, 30) enthält, welcher eingangsseitig mit der wenigstens einen Batteriezelle (21) und ausgangsseitig mit Ausgängen des wenigstens einen Batteriemoduls (22) verbunden und ausgebildet ist, aus einer Ausgangsspannung der wenigstens einen Batteriezelle (21) eine Wechselspannung zu erzeugen und an die Ausgänge des Batteriemoduls (22) auszugeben.
2. Die Batterie gemäß Anspruch 1, bei der der wenigstens ein Batteriemodulstrang (23) eine Mehrzahl von Batteriemodulen (22) aufweist, welche ausgangsseitig in Serie geschaltet sind.
3. Die Batterie gemäß Anspruch 2, bei der die Batteriemodule (22) ausgebildet sind, auf ein Steuersignal hin einen ersten Ausgang des Batteriemoduls (22) mit einem zweiten Ausgang des Batteriemoduls (22) leitend zu verbinden.
4. Die Batterie gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der das wenigstens eine Batteriemodul (22) eine Mehrzahl von Batteriezellen (21) aufweist, welche zwischen einen ersten Eingang und einen zweiten Eingang des DC/AC-Umsetzers (20, 30) in Serie geschaltet sind.
5. Die Batterie gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der der DC/AC-Umsetzer (20, 30) ausgebildet ist, eine sinusförmige Wechselspannung zu erzeugen.

6. Die Batterie gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der der DC/AC-Umsetzer (20, 30) ausgebildet ist, die Wechselspannung mit einer veränderlich vorgebbaren Frequenz zu erzeugen.
- 5 7. Die Batterie gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, mit drei Batteriemodulsträngen (23), welche ausgebildet sind, eine gegenüber den jeweils anderen Batteriemodulsträngen (23) phasenversetzte Wechselspannung zu erzeugen.
- 10 8. Die Batterie gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, mit zwei Batteriemodulsträngen (23), bei denen die DC/AC-Umsetzer (20, 30) ausgebildet sind, eine bipolare Wechselspannung zu erzeugen.
- 15 9. Die Batterie gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die wenigstens eine Batteriezelle (21) eine Lithium-Ionen-Batteriezelle ist.
10. Ein Kraftfahrzeug mit einem elektrischen Antriebsmotor zum Antreiben des Kraftfahrzeuges und einer mit dem elektrischen Antriebsmotor verbundenen Batterie gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche.

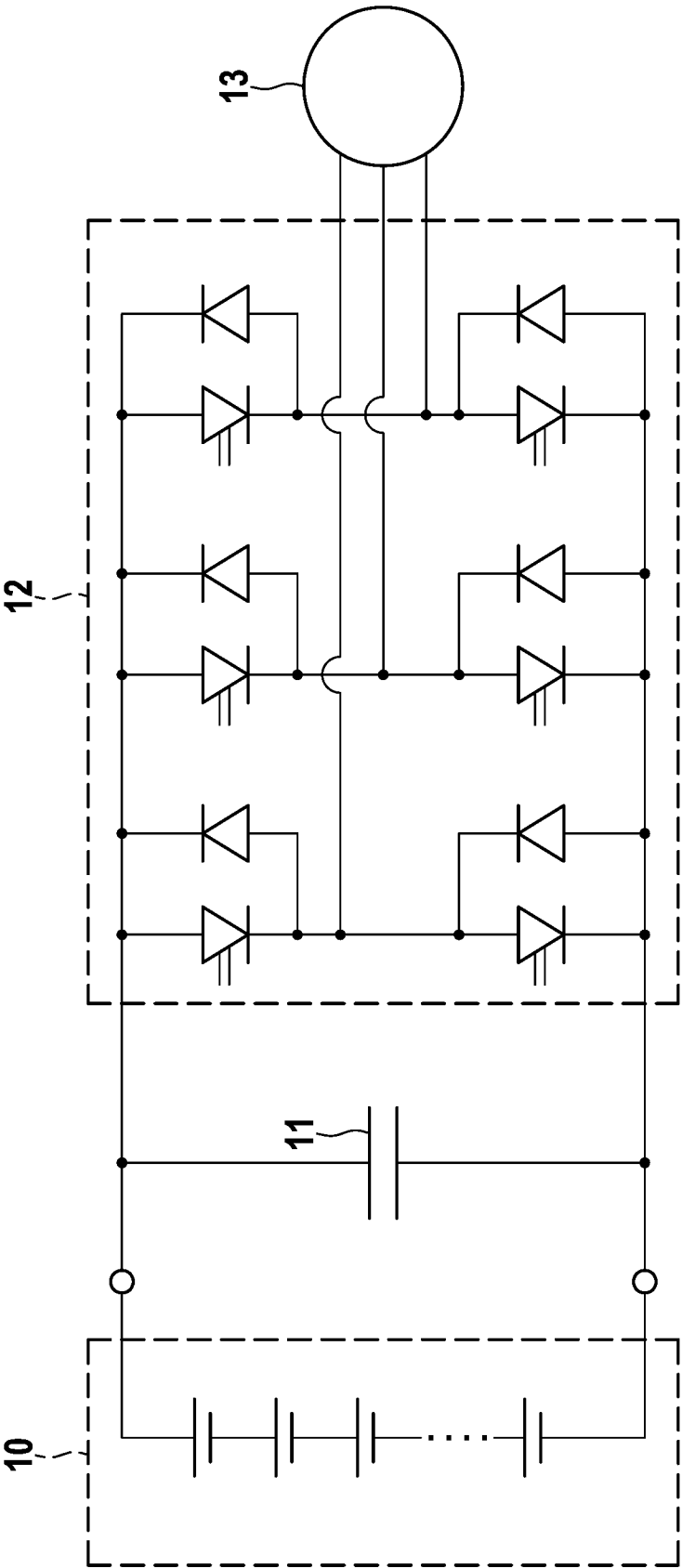


Fig. 1

2 / 5

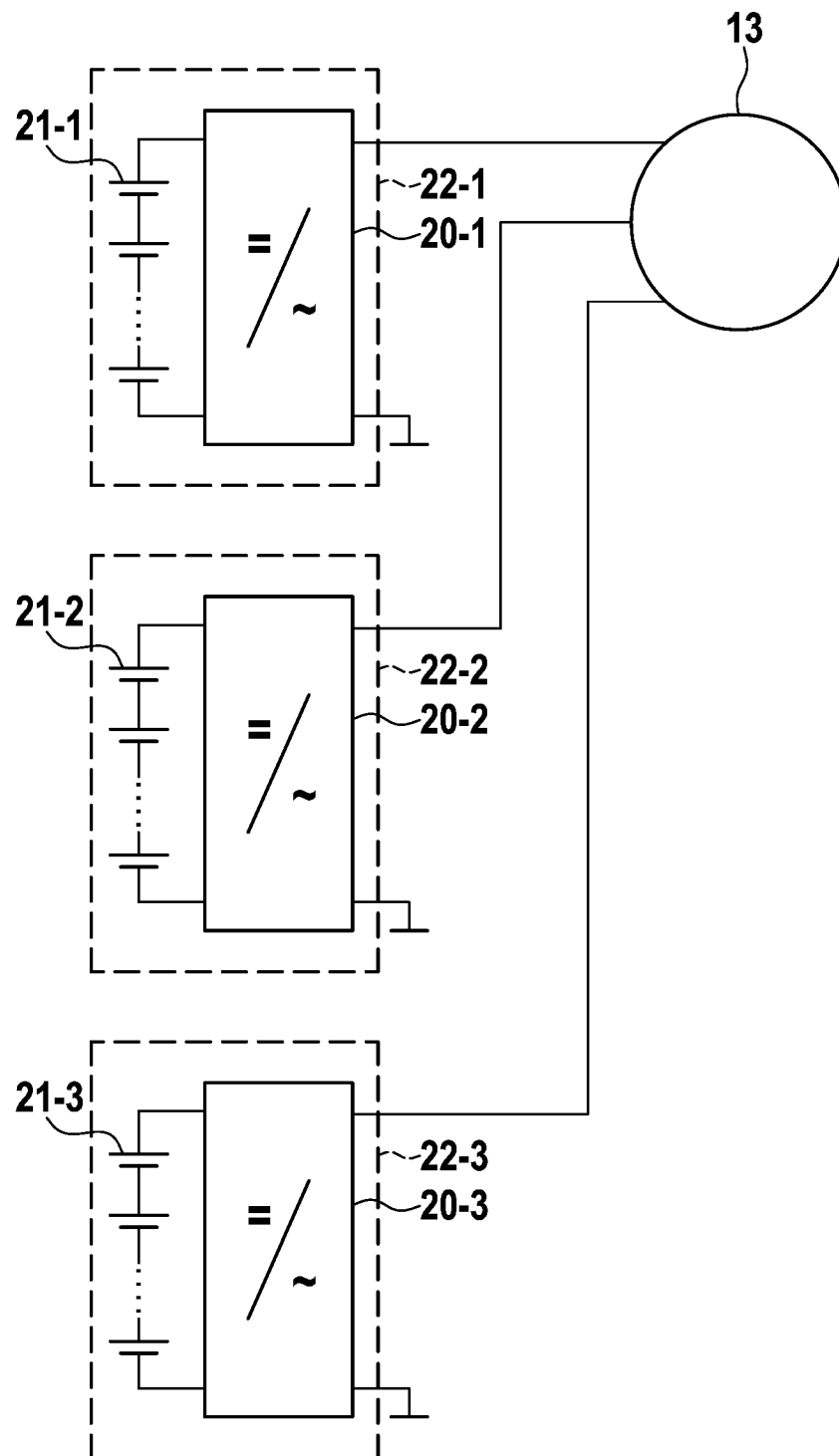


Fig. 2

3 / 5

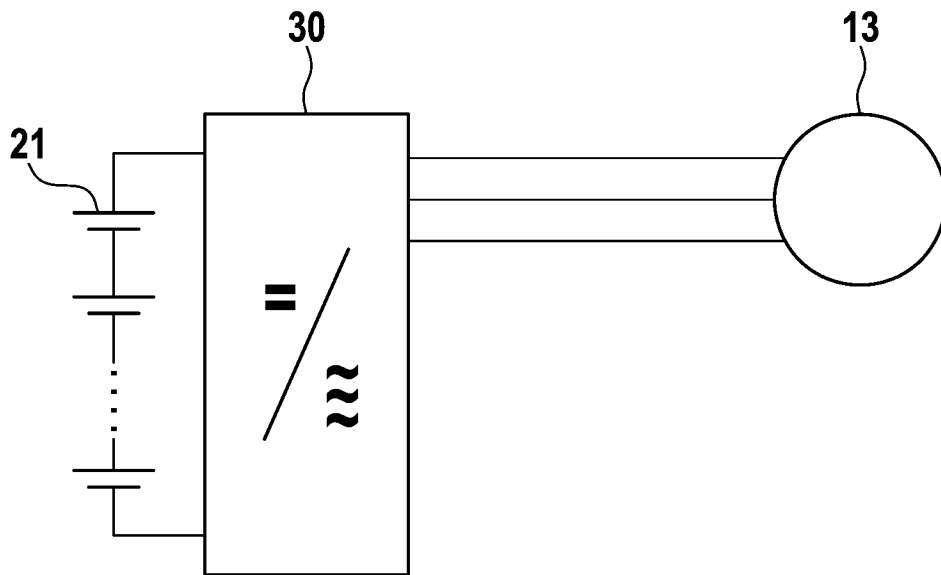


Fig. 3

4 / 5

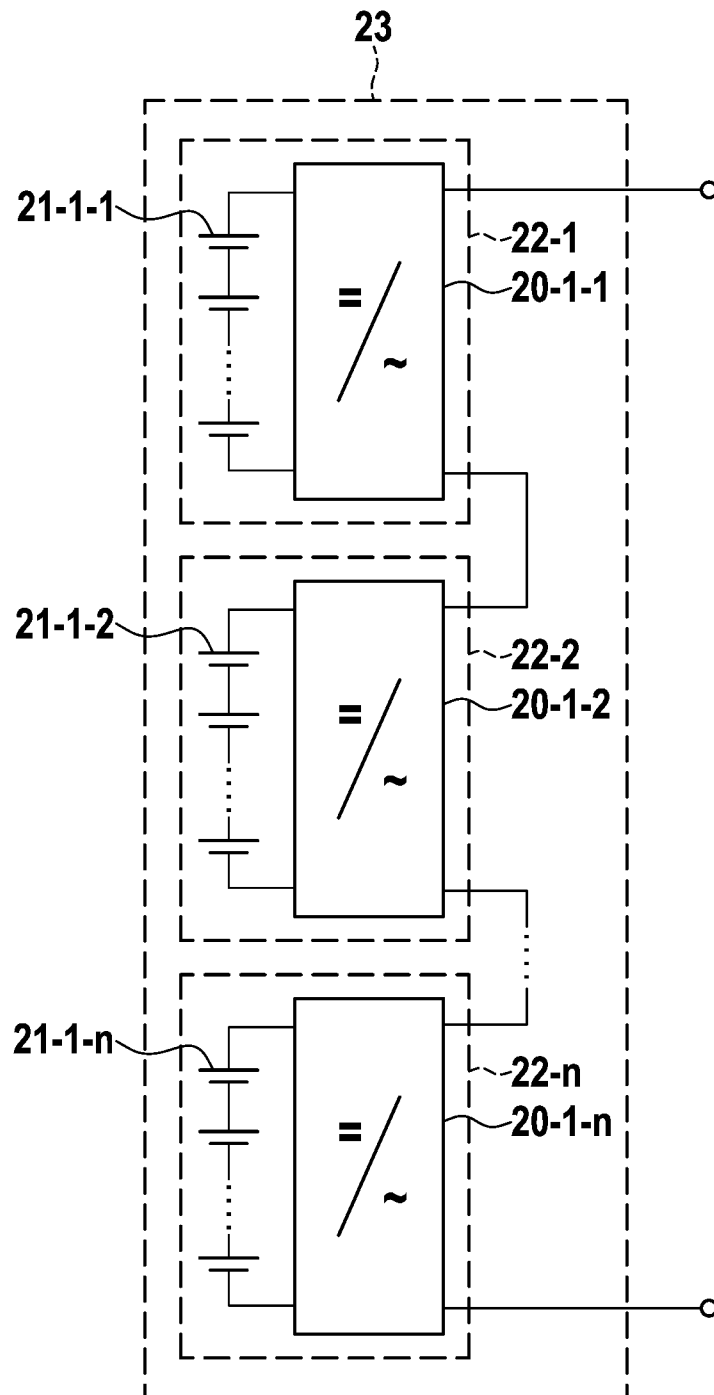


Fig. 4

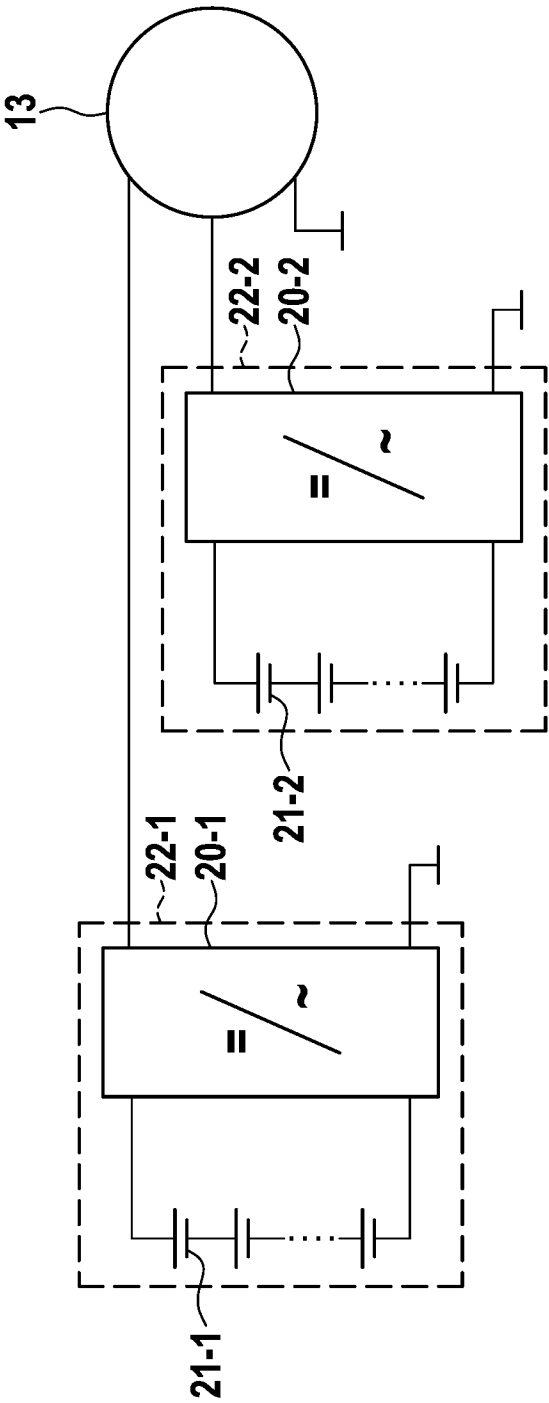


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/064262

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B60L11/18 H02M7/48 H02M7/49
ADD.

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)
B60L H02M

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.
X	US 2007/194627 A1 (MORI OSAMU [JP] ET AL) 23 August 2007 (2007-08-23) paragraphs [0027] - [0035]; figures 1,2,13,6	1-3,5,9
X	----- EP 0 907 238 A1 (YASKAWA DENKI SEISAKUSHO KK [JP]) 7 April 1999 (1999-04-07) paragraphs [0018] - [0023]; figures 2,3,4,6	1-10
X	----- US 2009/268490 A1 (WAGONER ROBERT GREGORY [US] ET AL) 29 October 2009 (2009-10-29) paragraph [0028]; figures ----- -/-	1



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family 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 February 2012

Date of mailing of the international search report

21/02/2012

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Marannino, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2011/064262

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>LEON M TOLBERT ET AL: "Multilevel Converters for Large Electric Drives", IEEE TRANSACTIONS ON INDUSTRY APPLICATIONS, IEEE SERVICE CENTER, PISCATAWAY, NJ, US, vol. 35, no. 1, 1 February 1999 (1999-02-01), XP011022532, ISSN: 0093-9994 the whole document</p> <p>-----</p>	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/064262

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2007194627	A1	23-08-2007	NONE

EP 0907238	A1	07-04-1999	EP 0907238 A1 07-04-1999
		JP 3741171 B2	01-02-2006
		JP 10070886 A	10-03-1998
		US 6058032 A	02-05-2000
		WO 9749170 A1	24-12-1997

US 2009268490	A1	29-10-2009	CN 101572502 A 04-11-2009
		EP 2128971 A2	02-12-2009
		JP 2009268351 A	12-11-2009
		US 2009268490 A1	29-10-2009

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B60L11/18 H02M7/48 H02M7/49
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B60L H02M

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.
X	US 2007/194627 A1 (MORI OSAMU [JP] ET AL) 23. August 2007 (2007-08-23) Absätze [0027] - [0035]; Abbildungen 1,2,13,6	1-3,5,9
X	EP 0 907 238 A1 (YASKAWA DENKI SEISAKUSHO KK [JP]) 7. April 1999 (1999-04-07) Absätze [0018] - [0023]; Abbildungen 2,3,4,6	1-10
X	US 2009/268490 A1 (WAGONER ROBERT GREGORY [US] ET AL) 29. Oktober 2009 (2009-10-29) Absatz [0028]; Abbildungen	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. Februar 2012

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

21/02/2012

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Marannino, M

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	LEON M TOLBERT ET AL: "Multilevel Converters for Large Electric Drives", IEEE TRANSACTIONS ON INDUSTRY APPLICATIONS, IEEE SERVICE CENTER, PISCATAWAY, NJ, US, Bd. 35, Nr. 1, 1. Februar 1999 (1999-02-01), XP011022532, ISSN: 0093-9994 das ganze Dokument -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/064262

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2007194627	A1	23-08-2007	KEINE

EP 0907238	A1	07-04-1999	EP 0907238 A1 07-04-1999
		JP 3741171 B2	01-02-2006
		JP 10070886 A	10-03-1998
		US 6058032 A	02-05-2000
		WO 9749170 A1	24-12-1997

US 2009268490	A1	29-10-2009	CN 101572502 A 04-11-2009
		EP 2128971 A2	02-12-2009
		JP 2009268351 A	12-11-2009
		US 2009268490 A1	29-10-2009
