

(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
17. Juni 2010 (17.06.2010)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/066637 A1

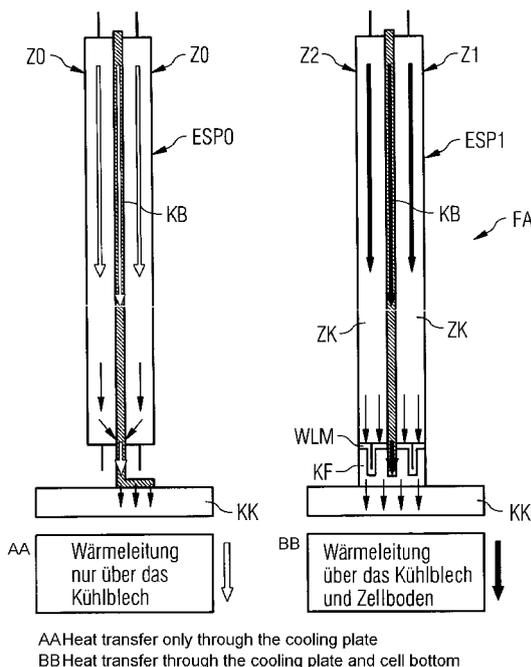
- (51) Internationale Patentklassifikation:
H01M 10/04 (2006.01) H01M 10/50 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/066341
- (22) Internationales Anmeldedatum:
3. Dezember 2009 (03.12.2009)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2008 061 277.4
10. Dezember 2008 (10.12.2008) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE/DE]; Vahrenwalder Straße 9, 30165 Hannover (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): GUENER, Nevzat [TR/DE]; Fritz-Werner-Str. 56 A, 12107 Berlin (DE). KOHLSTRUNK, Johannes [DE/DE]; Berliner Str. 118, 10713 Berlin (DE). TILLMANN, Stefan [DE/DE]; Cyclostr. 23, 13469 Berlin (DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH; Postfach 22 16 39, 80506 München (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, DE, 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, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ENERGY STORE

(54) Bezeichnung : ENERGIESPEICHER

FIG 2



(57) Abstract: The invention relates to an energy store (ESP1) for storing electrical energy, particularly for a motor vehicle, having the following characteristics. The energy store has at least one flat cell (Z1, Z2) having a flat cell body (ZK), which is bounded by two base surfaces (G11, G12, G21, G22), which extend parallel to a cell body plane, and by a first (ZB) and several second (ZD) side surfaces, which extend perpendicularly to the cell body plane (ZE) and connect the base surfaces. Furthermore, a cooling device having a cooling element (KF) is provided, wherein said cooling element is thermally coupled with the first side surface (ZB) in order to dissipate heat from the flat cell through said side surface. For improved heat removal, the cooling device also has a cooling plate (KB), which is thermally coupled with one of the base surfaces (G12, G21) of the at least one flat cell.

(57) Zusammenfassung: Offenbart ist ein Energiespeicher (ESP1) zur Speicherung von elektrischer Energie, insbesondere für ein Kraftfahrzeug, mit folgenden Merkmalen. Er hat zumindest eine Flachzelle (Z1, Z2) mit einem flachen Zellkörper (ZK), der begrenzt wird durch zwei zu einer Zellkörperebene parallel verlaufenden Grundflächen (G11, G12, G21, G22) sowie durch eine erste (ZB) und mehrere zweite (ZD) senkrecht zur Zellkörperebene (ZE) verlaufende Seitenflächen, die die Grundflächen verbinden. Ferner ist eine Kühlvorrichtung mit einem Kühlelement (KF) vorgesehen, das mit der ersten Seitenfläche (ZB) thermisch gekoppelt ist, um über diese Seitenfläche Wärme aus der Flachzelle abzuführen. Zur verbesserten Wärmeableitung hat die Kühlvorrichtung ferner eine Kühlplatte (KB), die mit einer der Grundflächen (G12, G21) der zumindest einen Flachzelle thermisch gekoppelt ist.

WO 2010/066637 A1

Veröffentlicht:

- *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

Beschreibung

Energiespeicher

5 Die Erfindung betrifft einen Energiespeicher zur Speicherung von elektrischer Energie mit einer Kühlvorrichtung, insbesondere für ein Kraftfahrzeug.

Als Hybrid- bzw. Elektrofahrzeuge bezeichnet man Fahrzeuge, die
10 prinzipbedingt ganz oder teilweise durch elektrische Energie angetrieben werden. Kraftfahrzeuge mit Hybridantrieb, auch Hybridfahrzeuge genannt, haben zur Erzeugung der Antriebsleistung beispielsweise eine Verbrennungsmaschine und eine elektrische Maschine. Bei einem reinen Elektrofahrzeug wird die
15 Antriebsleistung allein durch eine elektrische Maschine bereitgestellt. Beiden Fahrzeugtypen, Hybrid- und Elektrofahrzeug ist gemein, dass große Mengen elektrischer Energie bereitgestellt und transferiert werden müssen.

20 Die Speicherung der elektrischen Energie erfolgt dabei in Energiespeichern, insbesondere Batterien, die meist aus einer Vielzahl von einzelnen Zellen aufgebaut sind. Derartige Zellen können beispielsweise Lithium-Ionen-Zellen sein. Eine Zelle besteht dabei aus dem „eigentlichen“ Zellkörper (Verbund aus
25 Ableitermetallfolien, Elektrodenbeschichtungen und Separator), den meist an die Ableiterfolie angeschweißten Batteripolen (Fähnchen, Tabs) und der Verpackung. Das Gehäuse wird bis auf eine kleine Öffnung versiegelt. Durch die Öffnung wird der Elektrolyt eingebracht, bevor die Zelle bzw. der Zellkörper endgültig
30 verschlossen wird. Für Lithium-Ionen-Zellen, die aus einem Elektrodenstapel oder einem „prismatischen Jellyrole“ aufgebaut sind werden gerne Folienverpackung aus einem Verbund aus dünnen Kunststofffolien und Alu-Zwischen-schichten verwendet. Diese

haben im Vergleich zu starren Metallgehäusen den Vorteil, dass weniger Material verwendet wird. Volumen und Gewicht der Verpackung sind geringer und dadurch wird die Energie- oder Leistungsdichte (W/L, Wh/L, W/kg, Wh/kg) der Zelle verbessert.

5 Die Folie für die Verpackung prismatischer Zellen wird häufig auch Coffee-Bag genannt, da ein ähnlicher Prozess wie für die Verpackung von Kaffee im Hintergrund steht: Laminatfolien die unter Vakuum versiegelt werden, um das innere Produkt wasserfrei und kompakt zu halten und vor Verlust des Aromas (des Elekt-

10 rolyten) zu schützen. In aller Regel handelt es sich dabei nicht um eine durch Blasextrusion hergestellte Tüte, sondern um eine aus zwei miteinander verschweißten Teilen. Die Siegelnähte sind seitlich, eventuell auch oben und unten, zu finden. Als Faustregel für die Siegelnahtbreite gilt 1mm pro Jahr Le-

15 bensdauer. Für automobiler Anwendungen mit Forderungen von 10 Jahre Lebensdauer, ergeben sich so Siegelnähte von bis zu 10mm. Sie werden üblicherweise seitlich gefaltet und an das Produkt angelegt, um zu große Volumenverluste zu vermeiden. Für einzelne Zellen kann auf diese Art tatsächlich das Totvolumen reduziert

20 werden. Für Energiespeicher aus miteinander seriell oder parallel verschalteten Zellen hängt es von der Verbindungstechnologie ab, ob die seitliche Naht störend wirkt und Berücksichtigung im Energiespeicher- bzw. Batteriedesign finden muss.

25

Wie bereits erwähnt sind in Energiespeichern für Kraftfahrzeuge hohe Leistungs- und/ oder Energiedichten je nach Funktion (Hybrid oder Elektrofahrzeug) auf geringem Bauraum notwendig. Diese Anforderungen werden unter anderem mit den schon erwähnten

30 Lithium-Ionen-Energiespeichern realisiert. Dabei entsteht im Betrieb durch die hohen Lade- und Entladeströme in den Zellen des Energiespeichers Wärme. Für eine optimale Funktion und eine hohe Lebensdauer der Zellen muss die Wärme möglichst effizient und

gleichmäßig über den Querschnitt der Zellen zu einer Kühl-
vorrichtung abgeführt werden.

Es sei nun auf Figur 1 verwiesen, in der ein Aufbau einer
5 Kühlvorrichtung für einen herkömmlichen Energiespeicher ESP0
gezeigt ist. Diese besteht in der Ableitung der Wärme durch ein
auf der flachen Seite (oder der Grundfläche bei prismatischen
Zellen) der Zellen Z0 angebrachtes Kühlblech KB. Die Zellen
weisen jedoch eine richtungsabhängige unterschiedliche Wär-
10 meleitung auf. In Richtung der Fläche (X-Y) ist durch die im
Inneren der Zellen befindliche Stromableiter aus Aluminium und
Kupfer eine hohe Wärmeleitung zu finden. Senkrecht, in Richtung
der Flächennormalen, ist die Wärmeleitung deutlich vermindert.
Die Elektrodenbeschichtung und der Separator zwischen den
15 Elektroden leiten die Wärme deutlich weniger.

Die Zellen Z0 sind jeweils rechts und links auf das Kühlblech KB
aufgebracht. Dabei wird mittels Klebeverbindung eine stabile,
thermisch leitende und elektrisch isolierende Verbindung re-
20 alisiert. Das Kühlblech KB übernimmt dabei die Funktion der
Wärmeleitung und Stabilisierung der Zellen Z0.

Bei diesem herkömmliche Aufbau besteht auch in den Zellen ein
Wärmefluss WF (gekennzeichnet durch die in den Zellen Z0 von oben
25 nach unten verlaufenden Pfeile in Richtung eines mit dem
Kühlblech KB verbundenen Kühlkörpers KK), der zu einem Wärmestau
WST am Zellboden ZB (Zellunterkannte ohne Siegelnaht) führt.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht nun darin, eine
30 effiziente Möglichkeit zur Schaffung eines Energiespeichers
anzugeben, durch die die Wärmeleitung im Energiespeicher op-
timiert und ein Wärmestau verhindert werden kann.

Die Erfindung wird durch die unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhaft ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

5 Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung umfasst ein Energiespeicher zur Speicherung von elektrischer Energie zumindest eine Flachzelle (zur Speicherung von elektrischer Energie) mit einem flachen Zellkörper, der begrenzt wird durch zwei zu einer Zellkörperebene parallel verlaufende Grundflächen, sowie durch
10 eine erste und mehrere zweite senkrecht zur Zellkörperebene verlaufende Seitenflächen, die die Grundflächen verbinden. Die Flachzelle ist dabei insbesondere als eine prismatische Flachzelle ausgelegt. Hierbei kann der Zellkörper eine im Wesentlichen prismaförmige Gestalt haben. Der Energiespeicher hat ferner eine Kühlvorrichtung mit einem Kühlelement, das mit
15 der ersten Seitenfläche thermisch gekoppelt ist, um über diese Seitenfläche Wärme aus der Flachzelle abzuführen. Die Kopplung erfolgt dabei insbesondere flächig, um eine gute Wärmeableitung zu gewährleisten. Die Wärme wird so vom Zellboden (realisiert
20 durch die erste Seitenfläche) in das Kühlelement und vom Kühlelement in eine Kühltasche geleitet. Dadurch wird die Wärmeleitung an einer thermodynamisch kritischen Stelle optimiert sowie die Entstehung von Hotspots (heiße Punkte) am Zellboden unter vergleichbaren Bedingungen vermieden.

25

Der Energiespeicher ist dabei insbesondere für den Einsatz in einem Kraftfahrzeug geeignet.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung weist der Energiespeicher ferner eine wärmeleitende Verbindungsschicht auf, die
30 zwischen der ersten Seitenfläche und dem Kühlelement angeordnet ist. Diese wärmeleitende Verbindungsschicht kann dabei einen thermisch leitenden Polyurethanschaum (PU-Schaum), einen

thermisch leitender GAP-Filler (Zwischenraumfüller), ein Thermo-Pad (Wärmekissen), eine Wärmeleitpaste, einen thermisch leitender Schaumstoff oder ein doppelseitiges Klebeband umfassen. Neben der verbesserten Wärmeankopplung des Kühlelements an die erste Seitenfläche kann insbesondere bei Verwendung weicher Materialien (PU-Schaum, Schaumstoff) als wärmeleitende Verbindungsschicht eine mechanischen Entkopplung des Zellkörpers zum Kühlelement erreicht werden, wodurch die Funktionsweise der Flachzelle verbessert und die Lebensdauer erhöht wird.

10

Es ist denkbar, dass der Zellkörper der zumindest einen Flachzelle einen den Zellkörper umgebende Verpackung aufweist, die zumindest entlang der ersten Seitenfläche einen vom Zellkörper wegstehenden Verbindungsabschnitt aufweist. Dieser Verbindungsabschnitt wird auch als Siegelnaht bezeichnet und ergibt sich bei folienverpackten Flachzellen, die auch unter dem Trivialnamen „Coffee-Bags“ bekannt sind. Gerade bei Verwendung dieser folienverpackten Flachzellen mit Siegelnähten insbesondere an der ersten Seitenfläche ist die Verwendung einer wärmeleitenden Verbindungsschicht vorteilhaft. Besonders vorteilhaft ist hier die Verwendung von weichen Materialien als wärmeleitende Verbindungsschicht, um die Siegelnähte mechanisch so wenig wie möglich zu beanspruchen.

15

Eine weitere Möglichkeit, die Verbindungsabschnitte bzw. die Siegelnähte „zu schützen“ besteht darin, dass das Kühlelement zumindest eine Ausnehmung bzw. eine Nut zur Aufnahme des von der ersten Seitenfläche wegstehenden Verbindungsabschnitts aufweist.

20

Zur weiteren Verbesserung der Kühlung der Flachzelle in dem Energiespeicher hat die Kühlvorrichtung ferner eine Kühlplatte, die mit einer der Grundflächen der zumindest einen Flachzelle thermisch gekoppelt ist. Die Kühlplatte kann dabei als eine

Kühlfinne oder ein Kühlblech ausgebildet sein. Desweiteren kann die Kühlplatte mit dem Kühlelement verbunden sein. Insbesondere für eine feste Verbindung von Kühlelement und Kühlplatte kann eine Klemm-, Steck-, Niet-, Schraub- oder Schweißverbindung
5 vorgesehen sein.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weist der Energiespeicher zumindest zwei Flachzellen auf, die jeweils an einer Grundfläche mit der Kühlplatte und jeweils an der ersten
10 Seitenfläche mit dem Kühlelement verbunden sind.

Bei den jeweiligen Flachzellen kann es sich um Lithium-Ionen-Zellen handeln, so dass ein Lithium-Ionen-Energiespeicher geschaffen wird.
15

Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird eine Energie-speicheranordnung mit einem oben erwähnten Energiespeicher oder dessen Ausgestaltungen und einem Kühlkörper geschaffen, der als Wärmesenke für das Kühlelement und gegebenenfalls die Kühlplatte
20 dient, und mit dem Kühlelement und/oder der Kühlplatte verbunden ist. Der Kühlkörper kann dabei als ein mit einem Kühlmittel, wie Wasser, gekühlter Hohlkörper ausgebildet sein.

Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird ein Kraftfahrzeug mit einer oben erwähnten Energiespeicheranordnung geschaffen. Insbesondere kann hierbei der Kühlkörper mit einem fahrzeug-seitigen Kühlaggregat thermisch verbunden sein oder von diesem
25 gebildet werden.

30 Im Folgenden sollen nun beispielhafte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung bezugnehmend auf die beiliegenden Zeichnungen näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Seitendarstellung des Aufbaus und eines Energiespeichers mit einer herkömmlichen Kühlvorrichtung;

Fig. 2 eine vergleichende schematische Seitendarstellung des Aufbaus und eines Energiespeichers mit einer herkömmlichen Kühlvorrichtung und mit einer Kühlvorrichtung gemäß einer Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 3 eine Frontansicht des in Figur 2 dargestellten Energiespeichers mit einer Kühlvorrichtung gemäß einer Ausführungsform der Erfindung aus Blickrichtung des Pfeils FA in Figur 2;

Fig. 4 eine Detaildarstellung des in Figur 3 angedeuteten Ausschnitts A;

Fig. 5 eine weitere schematische Seitendarstellung des Aufbaus und eines Energiespeichers gemäß einer Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 6 eine Detaildarstellung des in Figur 5 angedeuteten Ausschnitts B.

Es sei zunächst bemerkt, dass im Folgenden gleiche Bezugszeichen gleiche Teile bezeichnen.

Für den prinzipiellen Aufbau eines Energiespeichers gemäß einer Ausführungsform der Erfindung sei auf die Figuren 2 bis 6 verwiesen. Dabei hat ein Energiespeicher ESP1 zur Speicherung von elektrischer Energie zwei prismatische Flachzellen Z1 und Z2 (beispielsweise Lithium-Ionen-Zellen) mit jeweils einem (flachen) Zellkörper ZK, der begrenzt wird durch zwei zu einer Zellkörperebene parallel verlaufende Grundflächen G11, G12 bzw. G21, G22 sowie durch eine erste ZB (Zellboden) und mehrere zweite

ZD (hier lediglich die Seitenflächen am oberen Abschnitt der Zelle bezeichnet) senkrecht zur Zellkörperenebene ZE verlaufende Seitenflächen, die die Grundflächen verbinden. Eine Kühlvorrichtung des Energiespeichers ESP1 umfasst ein Kühlelement bzw. einen Kühlfuß KF, der mit einem jeweiligen Zellboden ZB thermisch gekoppelt ist, um über den Zellboden ZB Wärme aus den Flachzellen Z1 und Z2 abzuführen. Ferner ist eine wärmeleitende Verbindungsschicht WLM vorgesehen, die zwischen dem jeweiligen Zellboden ZB und dem Kühlfuß KF angeordnet ist. Der Kühlfuß KF hat jeweils Ausnehmungen KA zur Aufnahme von Siegelnähten SN, die die Flachzellen aufgrund ihrer Folienverpackungen aufweisen.

Desweiteren hat die Kühlvorrichtung eine Kühlplatte in Form eines Kühlblechs KB, das mit einer der Grundflächen G12 und G21 der Flachzellen Z1 und Z2 thermisch gekoppelt ist. Das Kühlblech KB ist dabei fest mit dem Kühlfuß KF verbunden. Ein Kühlkörper KK dient als Wärmesenke für den Kühlfuß KF und das Kühlblech KB.

Bei den in den Figuren 2 bis 6 dargestellten Ausführungsformen der Erfindung besteht die Idee darin, dass die Ableitung der Wärme zusätzlich zu dem Kühlblech KB (Kühlplatte) über den Zellboden ZB (eine erste Seitenfläche) erfolgt. Dies wird mit dem Kühlfuß KF (als Kühlelement) realisiert, der über die wärmeleitende Verbindung (wie beispielsweise aus PU-Schaum, GAP-Filler, Thermo-Pad, Wärmeleitpaste, dünnen Schaumstoff, doppelseitiges Klebeband, usw.) WLM zwischen Zellboden und Kühlfuß an den Kühlkörper KK angebunden ist. Für die Siegelnaht SN der Zellen (sofern vorhanden) ist eine entsprechende Ausnehmung bzw. ein entsprechender Hohlraum KA in dem Kühlfuß vorgesehen.

30

Um das Kühlblech KB fest mit einem Wärmetauscher (realisiert durch den Kühlkörper KK) zu kontaktieren und zur weiteren Wärmeleitung ist das Kühlblech KB, wie bereits angedeutet, fest mit dem Kühlfuß KF verbunden (z.B. durch eine Klemm-, Steck-,

Niet-, Schraub- oder Schweißverbindung). Kühlbleche, auch als Kühlfinnen bezeichnet, bestehen häufig aus zwei Bauteilen, da die Form von Finne und Kühlfuß weit außerhalb des Normkreises für Alu-Druckguss liegt.

5

Die Wärme wird so vom Zellboden ZB in den Kühlfuß KF und vom Kühlfuß in den Kühlkörper KK geleitet, ohne Umweg über das Kühlblech KB. Dadurch wird die Wärmeleitung an einer thermodynamisch kritischen Stelle optimiert sowie die Entstehung von Hotspots an der Zellunterseite unter vergleichbaren Bedingungen vermieden.

10

Insbesondere in den Figuren 3 - 6 ist der schematische Aufbau der Kopplung Zelle dargestellt. Die Ausformung des Kühlfußes kann dabei ebenso variieren wie das Herstellungsverfahren desselben. Neben z.B. einem Strangpressprofil sind entsprechend gebogene Bleche im Verbund und andere Varianten denkbar.

15

Für die variierende Position der Siegelnaht SN unterschiedlicher Zellen, muss eine Umformung des Kühlfußes hinsichtlich der Lage des Hohlraumes berücksichtigt werden.

20

Patentansprüche

1. Energiespeicher (ESP1) zur Speicherung von elektrischer Energie, insbesondere für ein Kraftfahrzeug, mit folgenden
5 Merkmalen:

zumindest einer Flachzelle (Z1,Z2) mit einem flachen Zellkörper (ZK), der begrenzt wird durch zwei zu einer Zellkörpererebene parallel verlaufende Grundflächen (G11, G12), sowie durch eine erste (ZB) und mehrere zweite (ZD) senkrecht zur
10 Zellkörpererebene (ZE) verlaufende Seitenflächen, die die Grundflächen (G11, G12) verbinden;

einer Kühlvorrichtung mit einem Kühlelement (KF), das mit der ersten Seitenfläche (ZB) thermisch gekoppelt ist, um über diese Seitenfläche Wärme aus der Flachzelle abzuführen.

15

2. Energiespeicher nach Anspruch 1, der ferner eine wärmeleitende Verbindungsschicht (WLM) aufweist, die zwischen der ersten Seitenfläche (ZB) und dem Kühlelement (KF) angeordnet ist.

20

3. Energiespeicher nach Anspruch 2, bei dem die wärmeleitende Verbindungsschicht (WLM) einen thermisch leitenden Polyurethanschaum, einen thermisch leitenden GAP-Filler, ein Thermo-Pad, eine Wärmeleitpaste, einen thermisch leitender Schaumstoff oder ein doppelseitiges Klebeband umfasst.

25

4. Energiespeicher nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem der Zellkörper (ZK) der zumindest einen Flachzelle (Z1) eine den Zellkörper umgebende Verpackung aufweist, die zumindest entlang der ersten Seitenfläche einen vom Zellkörper (ZK) wegstehenden
30 Verbindungsabschnitt (SN) aufweist.

5. Energiespeicher nach Anspruch 4, bei dem das Kühlelement (KF) zumindest eine Ausnehmung (KA) zur Aufnahme des von der ersten Seitenfläche wegstehenden Verbindungsabschnitts (SN) aufweist.

6. Energiespeicher nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei dem die Kühlvorrichtung ferner eine Kühlplatte (KB) aufweist, die mit einer der Grundflächen (G12) der zumindest einen Flachzelle thermisch gekoppelt ist.
7. Energiespeicher nach Anspruch 6, bei dem die Kühlplatte (KB) mit dem Kühlelement (KF) verbunden ist.
8. Energiespeicher nach einem der Ansprüche 6 bis 7, der zumindest zwei Flachzellen (Z1,Z2) aufweist, die jeweils mit einer Grundfläche (G12, G21) mit der Kühlplatte (KB) und jeweils mit der ersten Seitenfläche (ZB) mit dem Kühlelement (KF) verbunden sind.
9. Energiespeicheranordnung mit einem Energiespeicher (ESP1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche und einem Kühlkörper (KK), der als Wärmesenke für das Kühlelement (KF) und gegebenenfalls die Kühlplatte (KB) dient, und mit dem Kühlelement und/oder der Kühlplatte verbunden ist.
10. Kraftfahrzeug mit einer Energiespeicheranordnung nach Anspruch 9.

FIG 1

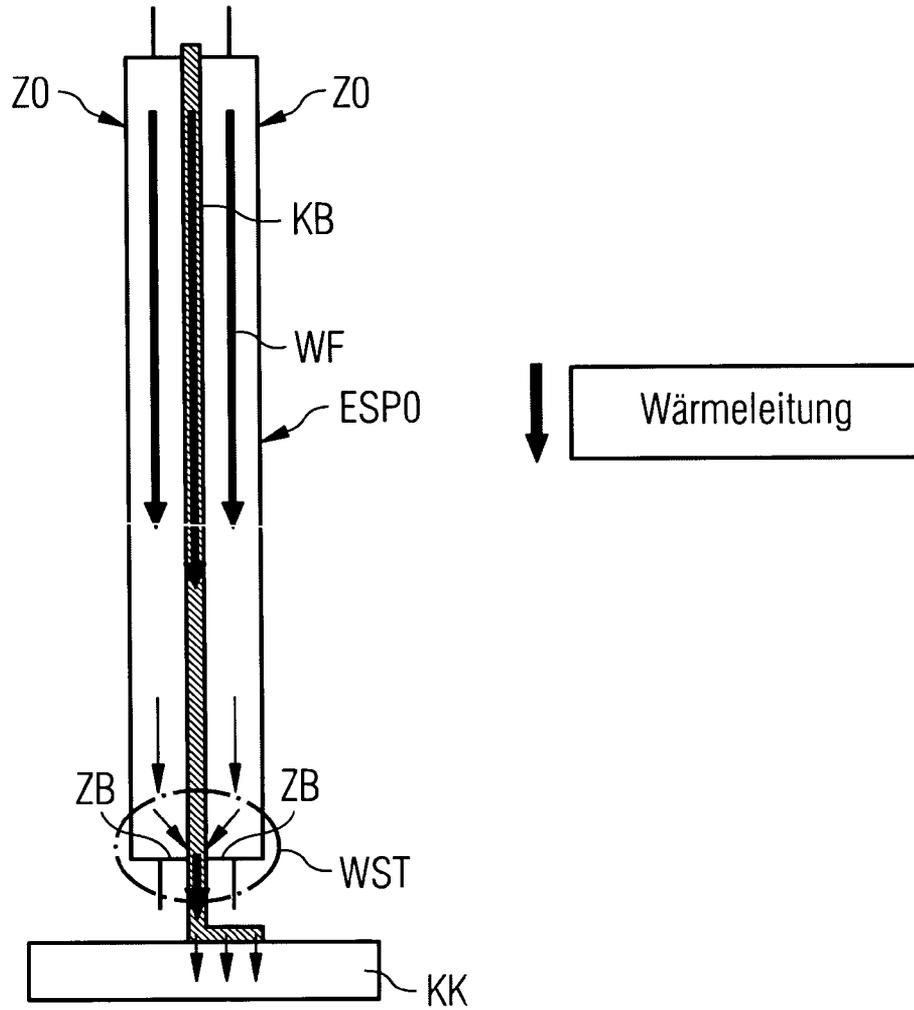


FIG 2

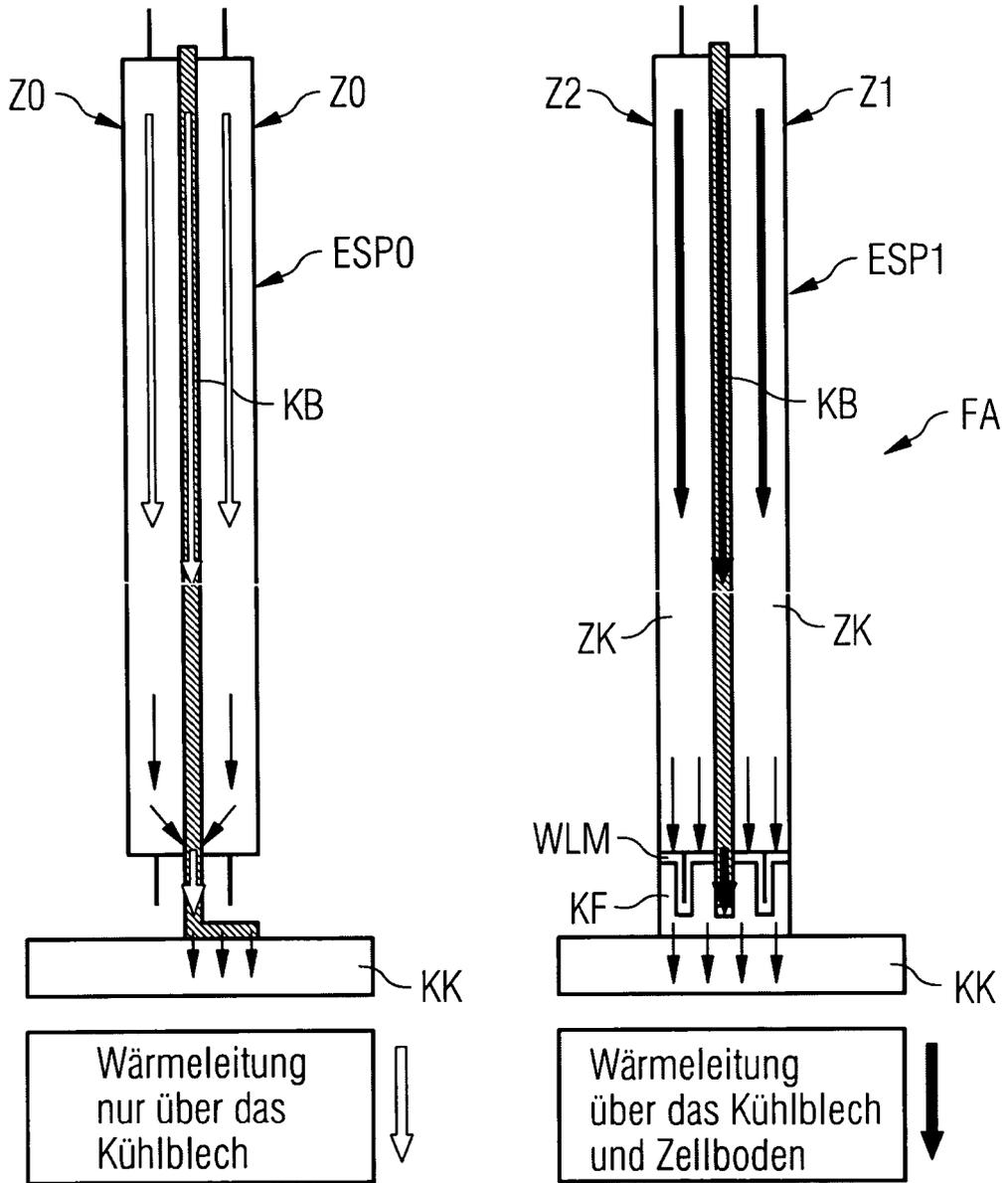


FIG 3

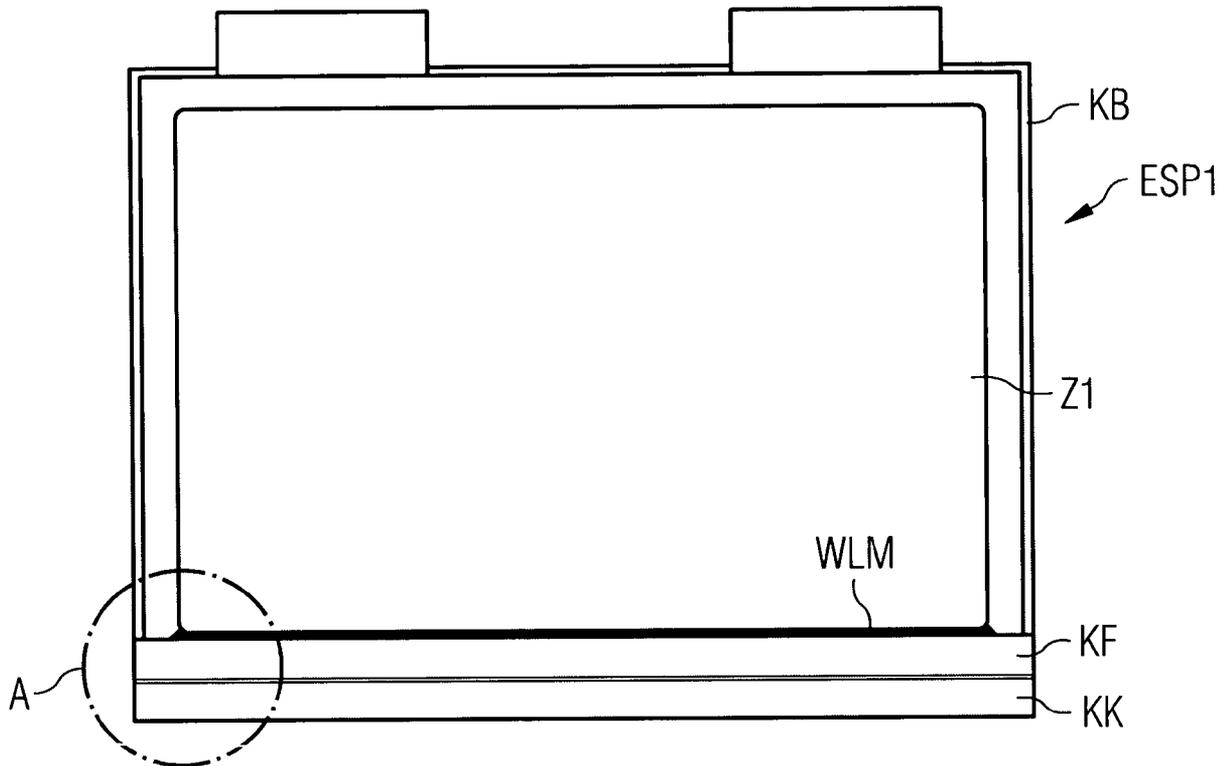


FIG 4

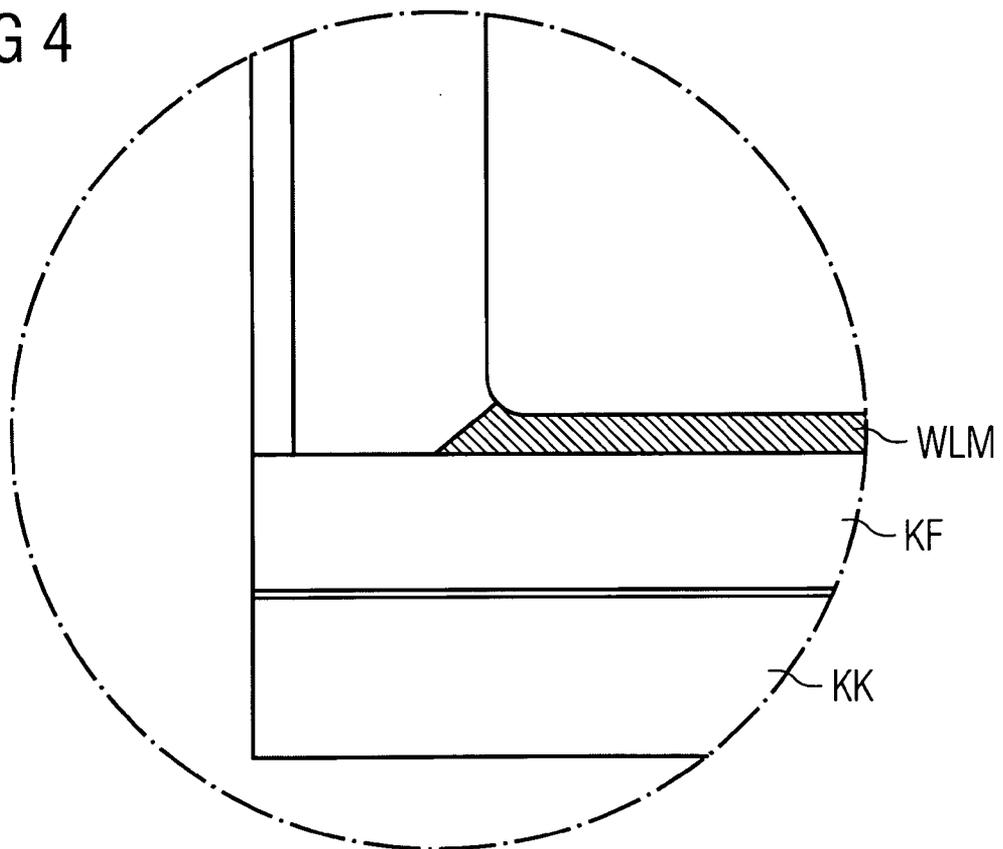


FIG 5

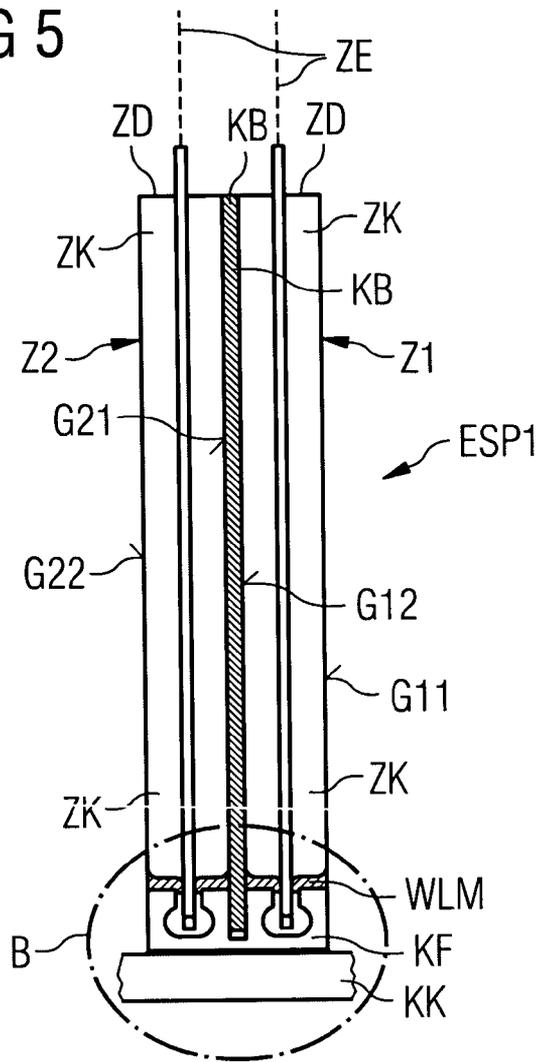
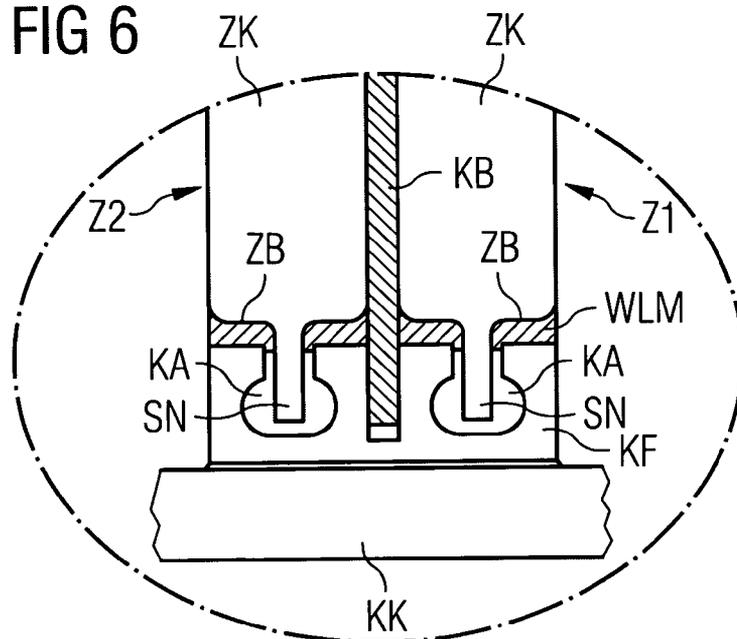


FIG 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/066341

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01M10/04 H01M10/50

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)
H01M

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 5 871 861 A (HIROKOU NOBUYOSHI [JP] ET AL) 16 February 1999 (1999-02-16) | 1,4,9-10 |
| Y | column 13, line 19 - line 33; figures 7,8 column 10, line 53 - line 64 | 6-8 |
| Y | WO 2008/106946 A2 (TEMIC AUTO ELECTR MOTORS GMBH [DE]; UNTERDOERFER JENS [DE]; BIRKE PETE) 12 September 2008 (2008-09-12) figure 4 page 12, line 25 - page 13, line 3 | 6-8 |
| X | JP 2005 071784 A (NISSAN MOTOR) 17 March 2005 (2005-03-17) figures 3,5 abstract | 1 |
| X,P | EP 2 017 919 A1 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 21 January 2009 (2009-01-21) paragraph [0036]; figures 3,4 | 1-2 |

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

5 March 2010

Date of mailing of the international search report

11/03/2010

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

Barenbrug-van Druten

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2009/066341

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---------------------|---|--|
| US 5871861 A | 16-02-1999 | JP 7282841 A | 27-10-1995 |
| WO 2008106946 A2 | 12-09-2008 | DE 112008000524 A5 KR 20090122270 A | 03-12-2009 26-11-2009 |
| JP 2005071784 A | 17-03-2005 | JP 4374947 B2 | 02-12-2009 |
| EP 2017919 A1 | 21-01-2009 | CN 101443950 A JP 2007305426 A WO 2007132623 A1 | 27-05-2009 22-11-2007 22-11-2007 |

| | | |
|---|---|---|
| A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H01M10/04 H01M10/50 | | |
| Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC | | |
| B. RECHERCHIERTE GEBIETE | | |
| Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) H01M | | |
| 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 5 871 861 A (HIROKOU NOBUYOSHI [JP] ET AL) 16. Februar 1999 (1999-02-16) | 1,4,9-10 |
| Y | Spalte 13, Zeile 19 - Zeile 33; Abbildungen 7,8 Spalte 10, Zeile 53 - Zeile 64 | 6-8 |
| Y | WO 2008/106946 A2 (TEMIC AUTO ELECTR MOTORS GMBH [DE]; UNTERDOERFER JENS [DE]; BIRKE PETE) 12. September 2008 (2008-09-12) Abbildung 4 Seite 12, Zeile 25 - Seite 13, Zeile 3 | 6-8 |
| X | JP 2005 071784 A (NISSAN MOTOR) 17. März 2005 (2005-03-17) Abbildungen 3,5 Zusammenfassung | 1 |
| | ----- -/-- | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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 "R" 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 erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher 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 | | Absendedatum des internationalen Recherchenberichts |
| 5. März 2010 | | 11/03/2010 |
| 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 Barenbrug-van Druten |

| C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN | | |
|---|---|--------------------|
| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
| X,P | EP 2 017 919 A1 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 21. Januar 2009 (2009-01-21) Absatz [0036]; Abbildungen 3,4 ----- | 1-2 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/066341

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|----|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| US 5871861 | A | 16-02-1999 | JP 7282841 A | 27-10-1995 |
| WO 2008106946 | A2 | 12-09-2008 | DE 112008000524 A5 | 03-12-2009 |
| | | | KR 20090122270 A | 26-11-2009 |
| JP 2005071784 | A | 17-03-2005 | JP 4374947 B2 | 02-12-2009 |
| EP 2017919 | A1 | 21-01-2009 | CN 101443950 A | 27-05-2009 |
| | | | JP 2007305426 A | 22-11-2007 |
| | | | WO 2007132623 A1 | 22-11-2007 |