

(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  
12. Februar 2009 (12.02.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2009/019192 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:  
H02K 41/03 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/060069

(22) Internationales Anmeldedatum:  
31. Juli 2008 (31.07.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2007 036 562.6 3. August 2007 (03.08.2007) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE];  
Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): CAPKA, Markus [DE/DE]; Mühlbachstr. 3, 82444 Schlehdorf (DE).  
GSINN, Christian [DE/DE]; Hochriesweg 6b, 83131

Nussdorf/Inn (DE). SCHEDLER, Hubert [DE/DE];  
Grünlandstr. 2a, 85757 Karlsfeld (DE). UEYKE, Mesut [DE/DE]; Leo-Graetz-Str. 10, 81379 München (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).

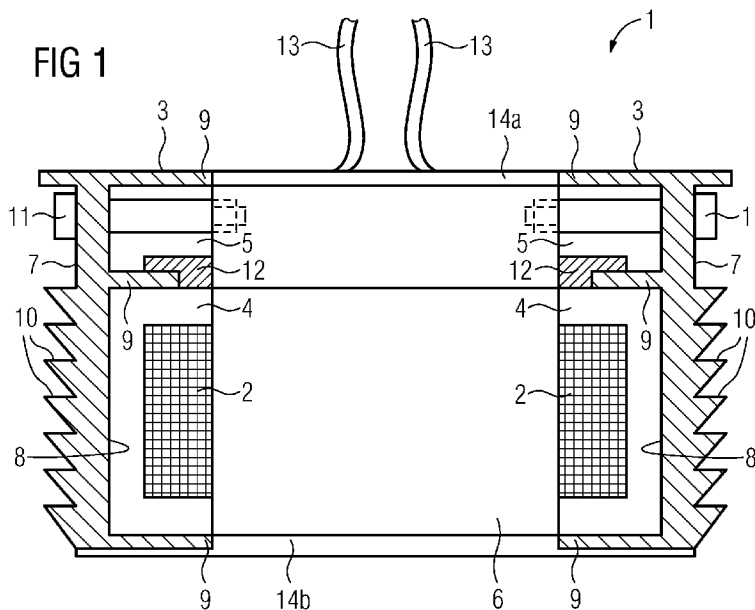
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, 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, 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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: PRIMARY PART OF AN ELECTRIC LINEAR MOTOR WITH A COOLING DEVICE

(54) Bezeichnung: PRIMÄRTEIL EINES ELEKTRISCHEN LINEARMOTORS MIT KÜHLEINRICHTUNG



(57) Abstract: The invention relates to a primary part (1) for an electric linear motor with at least one laminate stack, wherein a single-phase or polyphase winding (2) is arranged in slots of the laminate stack, and with a cooling device, wherein the cooling device has two side parts (3), which are arranged on two opposite sides of the primary part (1), wherein a first chamber (4) and a second chamber (5) can be formed on the primary part (1) by means of in each case one side part (3), and wherein the first chamber (4) is provided for accommodating casting compound and the second chamber (5) is provided for forming air cooling.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2009/019192 A1



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, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF,

BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— *mit internationalem Recherchenbericht*

---

**(57) Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Primärteil (1) für einen elektrischer Linearmotor mit zumindest einem Blechpaket, wobei in Nuten des Blechpakets eine ein- oder mehrphasige Wicklung (2) angeordnet ist, und mit einer Kühleinrichtung, wobei die Kühleinrichtung zwei Seitenteile (3) aufweist, welche an zwei gegenüberliegenden Seiten des Primärteils (1) angeordnet sind, wobei mittels jeweils einen Seitenteils (3) eine erste Kammer (4) und eine zweite Kammer (5) am Primärteil (1) ausbildbar ist, und wobei die erste Kammer (4) zur Aufnahme von Vergussmasse und die zweite Kammer (5) zur Ausbildung einer Luftkühlung vorgesehen ist.

Beschreibung

**PRIMÄRTEIL EINES ELEKTRISCHEN LINEARMOTORS MIT KÜHLEINRICHTUNG**

5 Die Erfindung betrifft ein Primärteil für einen elektrischen Linearmotor mit zumindest einen Blechpaket, wobei in Nuten des Blechpakets eine ein- oder mehrphasige Wicklung angeordnet ist, und mit einer Kühleinrichtung. Ferner betrifft die Erfindung einen elektrischen Linearmotor mit einem Primärteil  
10 und einem Sekundärteil, wobei das Primärteil zumindest ein Blechpaket aufweist, wobei in Nuten des Blechpakets eine ein- oder mehrphasige Wicklung angeordnet ist und wobei das Primärteil eine Kühleinrichtung aufweist.

15 Elektrische Linearmotoren weisen ein Primärteil und ein Sekundärteil auf, wobei das Primärteil und das Sekundärteil Mittel zur Erzeugung und/oder Führung magnetischer Felder aufweisen. Das Primärteil ist das Teil, welches eine bestrombare Wicklung aufweist. Das Sekundärteil weist in der Regel  
20 Permanentmagnete auf, kann aber stattdessen auch eine bestrombare Wicklung aufweisen. Ferner besteht die Möglichkeit, dass das Primärteil zwei aktive Mittel zur Erzeugung magnetischer Felder aufweist, wie beispielsweise eine Wicklung und Permanentmagnete, wobei das Sekundärteil in diesem Fall frei  
25 von aktiven Mitteln zur Erzeugung magnetischer Felder ist und beispielsweise nur eine gezahnte Eisenreaktionsschiene aufweist.

Weiterhin weisen Linearmotoren in der Regel eine Kühlung auf,  
30 um die Verlustwärme, welche insbesondere in der Wicklung entsteht, aus dem Primärteil und/oder dem Sekundärteil entsprechend abzuführen. Insbesondere bei Direktantrieben, wie Linearmotoren, muss die entstehende Verlustwärme möglichst effektiv abgeführt werden, um eine hohe Kraftdichte erzielen zu  
35 können. Insbesondere für den Fall, dass das Primärteil zwei aktive Mittel zur Erzeugung magnetischer Felder aufweist, ist es besonders wichtig, die entstehende Verlustwärme effektiv abzuführen.

Es ist bekannt, die Verlustwärme über das Blechpaket des Primär- und/oder Sekundärteils an die Oberfläche bzw. Umgebung, beispielsweise mittels einer Luftkühlung, oder zu Kühlelementen, wie beispielsweise eine Wasserkühlung oder eine Kühlplatte, abzuführen. Ferner besteht die Möglichkeit, die Wärme über ein Gehäuse des Linearmotors abzuführen.

Aus der DE 101 31 119 A1 ist ein Elektromotor mit einer Kühlschlange bekannt, wobei die Kühlschlange am Primärteil befestigt ist, mäanderförmig aufgebaut ist und zumindest Teilstücke der Kühlschlange aus Kunststoffmaterial ausgebildet sind. Wird eine derartige Wasserkühlung verwendet, wird jedoch zusätzlicher Bauraum benötigt. Ferner ist eine derartige mäanderförmige Wasserkühlung relativ aufwändig herzustellen und zu montieren.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Primärteil mit einer Kühleinrichtung bereitzustellen, wobei das Primärteil eine kompakte und einfache Bauweise aufweist und wobei die Kühleinrichtung eine effektive Kühlung der verlustwärmebehafteten Teile gewährleistet. Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, einen elektrischen Linearmotor mit einem derartigen Primärteil bereitzustellen.

Die Aufgabe wird durch die Merkmale der Patentansprüche 1 und 14 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind den abhängigen Patentansprüchen zu entnehmen.

Das erfindungsgemäße Primärteil weist zumindest ein Blechpaket auf, wobei in Nuten des Blechpakets eine ein- oder mehrphasige Wicklung angeordnet ist. Die Wicklung ist vorzugsweise als dreiphasige Wicklung zum Anschluss an ein Drehstromnetz ausgebildet. Weiterhin ist die Wicklung des Primärteils vorzugsweise als Zahnspulenwicklung ausgeführt, da Zahnspulen einfach und kostengünstig zu fertigen sind. Insbesondere ist eine große Zahnteilung, d.h. eine große Zahnbreite, vorteilhaft, da so die Anzahl der Zähne und somit der Zahnspulen ge-

ring gehalten werden kann, wodurch ebenso Kosten reduziert werden können.

Weiterhin weist das erfindungsgemäße Primärteil eine Kühleinrichtung auf, wobei die Kühleinrichtung zwei Seitenteile umfasst, welche an zwei gegenüberliegenden Seiten des Primärteils angeordnet sind. Vorzugsweise sind die zwei Seitenteile an den beiden gegenüberliegenden Seiten angeordnet, welche parallel zur Verfahrrichtung bzw. der Bewegungsrichtung des Primärteils liegen. Dabei ist die Wicklung derart angeordnet, dass die Zahnspulen der Wicklung quer zur Bewegungsrichtung angeordnet sind, so dass die Seitenteile im Bereich der Wickelköpfe der Zahnspulen angeordnet sind.

Mittels jeweils eines Seitenteils sind eine erste Kammer und eine zweite Kammer ausbildbar. Die erste Kammer ist dabei zur Aufnahme von Vergussmasse und die zweite Kammer zur Ausbildung einer Lüftkühlung vorgesehen. Die erste Kammer ist diejenige Kammer, in welche die Wickelköpfe der Zahnspulen hineinragen. Die zweite Kammer liegt benachbart zur ersten Kammer.

Die erste Kammer ist mit Vergussmasse gefüllt, wobei die Vergussmasse zur Fixierung der Wicklung bzw. Zahnspulen sowie der elektrischen Isolierbauteile dient. Durch die Vergussmasse werden die entsprechenden Teile einerseits fixiert und andererseits vor den in hochdynamischen Anwendungen wirkenden Kräften geschützt.

Vorteilhafter Weise weist die Vergussmasse wärmeleitfähiges Material, wie beispielsweise wärmeleitfähigen Kunststoff, zur Abfuhr von in der Wicklung entstehenden Verlustwärme auf. Dadurch, dass insbesondere die Wickelköpfe der Wicklung direkt in die erste Kammer hineinragen und somit direkt von der wärmeleitfähigen Vergussmasse umgeben sind, kann die hauptsächlich in Wicklungsköpfen entstehende Verlustwärme direkt an ein Seitenteil übertragen werden. Dazu ist ein Seitenteil vorzugsweise so ausgebildet, dass dieses wärmeleitfähiges Ma-

terial, wie beispielsweise Aluminium oder Kupfer, zur Übertragung der Verlustwärme von den Kammern an die Umgebung aufweist.

5 Benachbart zur ersten mit Vergussmasse gefüllten Kammer ist die zweite Kammer angeordnet. Insbesondere ist die zweite Kammer oberhalb der ersten Kammer angeordnet, wobei oberhalb  
weg von einem Luftspalt zwischen Primärteil und Sekundärteil  
bedeutet. Die zweite Kammer dient in ihrer vergussfreien Aus-  
10 führung zur besseren Abführung der durch den Motorbetrieb erzeugten Verlustwärme.

Die Kühleinrichtung ist als ein Zweikammernsystem ausgebildet, um eine effektive Selbstkühlung bei möglichst kompakter  
15 Bauweise des Primärteils zu realisieren. Die Seitenteile sind dabei einfach herzustellen, wobei sich durch Anordnen der Seitenteile am Primärteil, insbesondere an dessen Blechpaket, das Kühlsystem bzw. die Kühleinrichtung ausbildet. Die Kühleinrichtung stellt eine Selbstkühlung des Primärteils dar,  
20 wobei weitere Kühleinrichtungen, wie beispielsweise eine Wasserkühlung, nicht notwendig, jedoch möglich sind. Somit kann ferner ein kostengünstiges Primärteil bereitgestellt werden.

Vorteilhafter Weise weist ein Seitenteil in einem seiner  
25 Querschnitte eine Form eines ,E' auf. Der Querschnitt ist dabei derjenige Querschnitt, welcher bei einem Schnitt durch das Seitenteil senkrecht im rechten Winkel zur Bewegungsrichtung des Linearmotors erfolgt.

30 Das E-förmige Seitenteil weist eine Rückseite und eine Vorderseite auf, wobei die Rückseite im Wesentlichen plan ausgebildet ist. Die Rückseite bildet die Außenseite des ,E'. Die Vorderseite weist drei Stege auf, welche zusammen mit der Rückseite das ,E' bilden. Dabei ist das Seitenteil derart am  
35 Primärteil angeordnet, dass die drei Stege auf das Primärteil zugewandt sind. Die drei Stege liegen dann jeweils am Primärteil an und bilden somit zusammen mit dem Primärteil, insbesondere mit dem Blechpaket des Primärteils, die zwei Kammern

aus. Der mittlere der drei Stege bildet dabei die Trennung zwischen erster und zweiter Kammer.

Vorteilhafterweise sind an der Rückseite des Seitenteils,  
5 welche die Außenseite des Seitenteils bildet und nicht am Primärteil anliegt, mehrere Kühlrippen angeordnet. Die Kühlrippen dienen dabei zur besseren Übertragung der Verlustwärme von den Kammern, insbesondere der Vergussmasse in der ersten Kammer und der erwärmten Luft in der zweiten Kammer, über das  
10 Profil der Seitenteile, wobei die Seitenteile ebenfalls wärmeleitfähiges Material aufweisen.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung sind die Seitenteile aus einem Aluminiumstrangpressprofil hergestellt.  
15 Das Aluminiumstrangpressprofil weist dabei bereits den ,E'-förmigen Querschnitt auf, so dass die Seitenteile entsprechend ihrer benötigten Länge einfach von dem Aluminiumstrangpressprofil abgeschnitten werden können. Somit sind die Seitenteile sehr einfach und kostengünstig herstellbar.

20  
Vorteilhafter Weise sind die Seitenteile an das Primärteil angeschraubt. Sie können aber auch auf andere Art und Weise am Primärteil befestigt werden, wie beispielsweise mittels Kleben oder Schweißen. Lösbare Befestigungsmittel, d.h.  
25 Schrauben, sind jedoch vorteilhaft, da somit die Seitenteile im Bedarfsfall wieder gelöst werden können. Ist beispielsweise ein Seitenteil beschädigt, kann es abgeschraubt und einfach ausgetauscht werden.

30 In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist an dem mittleren der drei Stege des E-förmigen Seitenteils eine Dichtung angeordnet. Der mittlere Steg bildet die Trennung zwischen erster Kammer und zweiter Kammer, wobei die Dichtung für eine sichere Trennung der beiden Kammern insbesondere  
35 während des Vergussprozesses vorgesehen ist. Ferner kann während des Vergießens des Blechpakets und der zweiten Kammer gewährleistet werden, dass die zweite Kammer vollständig gefüllt ist, wobei der mittlere Steg zusammen mit der Dichtung

eine optische Kontrolle darstellt. Die Funktion der Dichtung wird durch das Anschrauben der Seitenteile an das Primärteil, insbesondere an das Blechpaket, und dem dadurch stattfindenden Anpressen der Dichtung an das Blechpaket sichergestellt.

5 Aufgrund der Dichtung wird vermieden, dass Vergussmasse in die zweite Kammer eindringt.

Vorteilhaft kann die zweite Kammer als Kabelschacht genutzt werden. Insbesondere können in der zweiten Kammer die Kabel  
10 zum Anschluss der Wicklung verlegt sein, wodurch die Kabel sicher und ordentlich verlegt sind. Somit erfüllt die zweite Kammer mehrere Funktionen, nämlich die Ausbildung einer Luftkühlung und die Ausbildung eines Kabelschachtes.

15 Der erfindungsgemäße elektrische Linearmotor weist ein Primärteil und ein Sekundärteil auf, wobei Primärteil und Sekundärteil elektromagnetisch zusammenwirken und durch einen Luftspalt voneinander beabstandet sind. Dabei kann das Primärteil als bewegtes Bauteil (Kurzstatorbauweise) oder auch  
20 das Sekundärteil als bewegtes Bauteil (Langstatorbauweise) ausgeführt sein. Das beschriebene Zweikammernkühlssystem ist dabei insbesondere für das Primärteil vorgesehen.

In einer weiteren Ausgestaltung ist das Primärteil so ausgeführt, dass es zwei aktive Mittel zur Erzeugung magnetischer  
25 Felder aufweist, insbesondere eine mehrphasige Wicklung und Permanentmagnete. Die dreiphasige Wicklung ist zum Anschluss an ein Drehstromnetz vorgesehen und mittels Zahnspulen ausgeführt. An jedem Zahn ist zusätzlich zur Zahnspule zumindest  
30 ein Permanentmagnet angeordnet. Das Sekundärteil bildet den Verfahrensweg für das Primärteil und weist lediglich Mittel zur Führung der magnetischen Felder auf, wobei das Sekundärteil vorzugsweise als gezahnte Eisenreaktionsschiene ausgeführt ist.

35

Das erfindungsgemäße Primärteil weist eine Kühleinrichtung auf, wobei die Kühleinrichtung als Zweikammernsystem ausgebildet ist. Die Kammern sind mittels drei Hauptkomponenten

gebildet, nämlich mittels Seitenteilen aus Aluminiumstrangpressprofil, mittels Dichtungen an den Seitenteilen und in Zusammenarbeit mit dem Primärteil, insbesondere mit dem Blechpaket des Primärteils.

5

Es ist eine Kühleinrichtung bereitgestellt, wobei eine Luftkammer und eine vergossene Kammer kombiniert und dadurch eine effektive, da direkte Entwärmung des Blechpakets, bei gleichzeitig Beibehaltung der robusten Ausführung bereitgestellt ist, um einerseits den dynamischen Anforderungen an den elektrischen Linearmotor gerecht zu werden und andererseits eine sichere Entwärmung des Primärteils, insbesondere der Wicklung, bereitzustellen.

15 In der nachfolgenden Beschreibung werden weitere Merkmale und Einzelheiten der Erfindung im Zusammenhang mit den beigefügten Zeichnungen anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Dabei sind in einzelnen Varianten beschriebene Merkmale und Zusammenhänge grundsätzlich auf alle Ausführungsbeispiele  
20 übertragbar. In den Zeichnungen zeigen:

FIG 1 ein erfindungsgemäßes Primärteil in einer Ansicht von vorne und

FIG 2 ein erfindungsgemäßes Primärteil in einer perspektivischen Ansicht.  
25

FIG 1 zeigt ein erfindungsgemäßes Primärteil 1 in einer Ansicht von vorne. Die Ansicht gemäß FIG 1 ist eine Stirnseitenansicht, wobei die Stirnseite quer zu einer Bewegungsrichtung des Primärteils 1 liegt.  
30

Das Primärteil 1 weist zwei Seitenteile 3 auf, welche an gegenüberliegenden Seiten angeordnet sind, wobei die Seitenteile 3 an den beiden gegenüberliegenden Seiten angeordnet sind, welche parallel zu einer Bewegungsrichtung des Primärteils liegen. Ein Seitenteil 3 ist jeweils so ausgebildet, dass es die Form des Buchstabens ‚E‘ aufweist. Ein Seitenteil 3 weist eine Rückseite 7 und eine Vorderseite 8 auf, wobei an der  
35

Vorderseite 8 jeweils drei Stege 9 angeordnet sind. Jeweils ein Seitenteil 3 ist an einer Längsseite des Primärteils angeordnet, beispielsweise angeklebt, angeschraubt oder angeschweißt.

5

Nach der Ausführungsform gemäß FIG 1 ist das Seitenteil 3 mittels einer oder mehreren Schrauben 11 am Primärteil 1 befestigt.

10 Beide Seitenteile 3 bilden eine Kühleinrichtung für das Primärteil 1. Dabei werden mittels der Seitenteile 3 jeweils zwei Kammern ausgebildet, eine erste Kammer 4 und eine zweite Kammer 5. Die erste Kammer 4 ist so ausgebildet, dass diese die Wicklung 2, d.h. insbesondere den Wickelkopf, umgibt. Die  
15 erste Kammer 4 ist dafür vorgesehen, dass diese mit wärmeleitfähiger Vergussmasse gefüllt wird. In FIG 1 ist dargestellt, dass der mittlere Teil des Primärteils 1 bereits mit der Vergussmasse 6 vergossen ist. Ebenfalls werden die ersten Kammern 4 mit Vergussmasse gefüllt, so dass die Vergussmasse  
20 6 und die nicht gezeigte Vergussmasse in den Kammern 4 eine einheitliche Vergussmasse bilden.

Im oberen Bereich des Primärteils 1 ist mittels eines Seitenteils 3 jeweils eine zweite Kammer 5 ausgebildet, wobei diese  
25 zur Ausbildung einer Luftkühlung dient. Durch die zweite Kammern 5 strömt Umgebungsluft und nimmt dabei die beim Betrieb des Linearmotors entstehende Verlustwärme auf und transportiert diese einerseits zum Seitenteile 3 bzw. an die Umgebung. Dazu sind die Seitenteile 3 mittels wärmeleitfähigen  
30 Materials, insbesondere Aluminium, ausgebildet.

Wie in FIG 1 dargestellt, sind die Seitenteile 3 mittels der Schrauben 11 im Bereich der zweiten Kammern 5 an das Primärteil 1 angeschraubt. Im Bereich des mittleren der drei Stege  
35 9 der Seitenteile ist jeweils eine Dichtung 12 angeordnet. Die Dichtung 12 stellt eine sichere Trennung zwischen erster Kammer 4 und zweiter Kammer 5 dar, insbesondere während des Füllens der ersten Kammer mit Vergussmasse. An der Rückseite

7 eines Seitenteils 3 sind mehrere Kühlrippen 10 angeordnet, welche zur Abgabe der aufgenommenen Verlustwärme an die Umgebung dienen.

5 An der Oberseite des Primärteils 1, d.h. an derjenigen Seite die vom Luftspalt abgewandt ist, sind die Kabel 13 dargestellt, welche zum Anschluss der Wicklung 2 an ein Versorgungsnetz dienen. An der Oberseite ist eine Abdeckplatte 14a angebracht, welche für einen planen Abschluss an der Oberseite  
10 te des Primärteils 1 sorgt.

An der der Oberseite gegenüberliegenden Unterseite ist ebenfalls eine Abdeckplatte 14b angeordnet. Die Abdeckplatte 14b ist unmittelbar dem Luftspalt (nicht gezeigt) zwischen Primärteil 1 und einem nicht gezeigten Sekundärteil zugewandt.  
15 Eine derartige Abschlussplatte 14b ist für die einwandfreie elektromagnetische Wechselwirkung zwischen Primärteil 1 und nicht gezeigtem Sekundärteil notwendig.

20 FIG 2 zeigt ein erfindungsgemäßes Primärteil 1 in einer perspektivischen Ansicht. An zwei gegenüberliegenden Seiten, welche parallel zur Bewegungsrichtung 15 des Primärteils 1 sind, sind zwei Seitenteile 3 angeordnet. Gut zu erkennen ist, dass ein Seitenteil 3 mittels vier Schrauben 11 am Primärteil 1 angeschraubt ist. Weiterhin sind die Kühlrippen 10  
25 an der Außenseite eines Seitenteils 3 zu sehen. Die Ausführungsform gemäß FIG 2 weist jedoch keine Abdeckplatte im oberen Bereich des Primärteils 1 auf. Im oberen Bereich sind jedoch die Anschlusskabel 13 zum Anschluss der Wicklung an ein  
30 Versorgungsnetz zu sehen.

Weiterhin sind die zweiten Kammern 5 zur Ausbildung einer Luftkühlung zu sehen. Gut zu erkennen ist, dass die Vergussmasse 6 durchgängig über Primärteil 1 und die ersten Kammern  
35 4 ausgebildet ist. Durch die Vergussmasse 6 werden die Seitenteile 3 zusätzlich mechanisch mit dem Primärteil 1 verbunden.

Die beschriebene Kühleinrichtung, welche als Zweikammernsystem ausgebildet ist, kann ebenso für ein Sekundärteil verwendet werden. Das erfindungsgemäße Primärteil 1 ist für den Einsatz in einem elektrischen Linearmotor vorgesehen, wobei  
5 das Primärteil 1 insbesondere als bewegtes Teil (Kurzstatorbauweise) ausgebildet ist.

Der erfindungsgemäße elektrische Linearmotor ist insbesondere als permanenterregter Synchronmotor ausgebildet, wobei zwei  
10 aktive Mittel zur Erzeugung magnetischer Felder, d.h. insbesondere eine mehrphasige Wicklung und Permanentmagnete, im Primärteil angeordnet sind. Das Sekundärteil ist dagegen frei von aktiven Mitteln zur Erzeugung magnetischer Felder und ist  
15 lediglich als gezahnte Eisenreaktionsschiene ausgebildet.

## Patentansprüche

1. Primärteil (1) für einen elektrischer Linearmotor mit zu-  
mindest einem Blechpaket, wobei in Nuten des Blechpakets eine  
5 ein- oder mehrphasige Wicklung (2) angeordnet ist, und mit  
einer Kühleinrichtung, d a d u r c h g e k e n n -  
z e i c h n e t , dass die Kühleinrichtung zwei Seitenteile  
(3) aufweist, welche an zwei gegenüberliegenden Seiten des  
Primärteils (1) angeordnet sind, wobei mittels jeweils eines  
10 Seitenteils (3) eine erste Kammer (4) und eine zweite Kammer  
(5) am Primärteil (1) ausbildbar ist, und wobei die erste  
Kammer (4) zur Aufnahme von Vergussmasse und die zweite Kam-  
mer (5) zur Ausbildung einer Luftkühlung vorgesehen ist.
- 15 2. Primärteil (1) 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 Kammer (4) mit  
Vergussmasse gefüllt ist, wobei die Vergussmasse zur Fixie-  
rung der ein- oder mehrphasigen Wicklung (2) und elektrischen  
Isolierbauteilen dient.
- 20 3. Primärteil (1) nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t , dass die Vergussmasse wärme-  
leitfähiges Material, insbesondere wärmeleitfähigen Kunst-  
stoff, zur Abfuhr von in der Wicklung (2) entstehenden Ver-  
25 lustwärme aufweist.
4. Primärteil (1) nach Anspruch 1, 2 oder 3, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t , dass die mittels der zweiten  
Kammer (5) ausgebildete Luftkühlung zur Abfuhr von im Primär-  
30 teil (1) entstehender Verlustwärme dient.
5. Primärteil (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, d a -  
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Seiten-  
teile (3) wärmeleitfähiges Material zur Übertragung der Ver-  
35 lustwärme von den Kammern (4,5) an die Umgebung aufweisen.

6. Primärteil (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, da -  
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass jeweils ein  
Seitenteil (3) in einem Querschnitt eine E-Form aufweist.

5 7. Primärteil (1) nach Anspruch 6, da d u r c h g e -  
k e n n z e i c h n e t , dass das E-förmige Seitenteil (3)  
eine Rückseite (7) und eine Vorderseite (8) aufweist, wobei  
die Vorderseite (8) drei Stege (9) aufweist, und wobei das  
Seitenteil (3) derart am Primärteil (1) angeordnet ist, dass  
10 die drei Stege (9) dem Primärteil (1) zugewandt sind.

8. Primärteil (1) nach Anspruch 7, da d u r c h g e -  
k e n n z e i c h n e t , dass an der Rückseite (7) des  
Seitenteils (3) mehrere Kühlrippen (10) angeordnet sind.  
15

9. Primärteil (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, da -  
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Seiten-  
teile (3) aus einem Aluminiumstrangpressprofil hergestellt  
sind.  
20

10. Primärteil (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, da -  
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Seiten-  
teile (3) an das Primärteil (1) angeschraubt sind.

25 11. Primärteil (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, da -  
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass an einem  
mittleren der drei Stege (9) des Seitenteils (3) eine Dich-  
tung (12) angeordnet ist.

30 12. Primärteil (1) nach Anspruch 11, da d u r c h g e -  
k e n n z e i c h n e t , dass die Dichtung (12) zur abge-  
dichteten Trennung der beiden Kammern (4, 5) dient.

13. Primärteil (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, da -  
35 d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass in der zwei-  
ten Kammer (5) ein oder mehrere Kabel (13) zum Anschluss der  
Wicklung (2) an ein Versorgungsnetz verlegt sind.

14. Elektrischer Linearmotor mit einem Primärteil (1) und einem Sekundärteil, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass das Primärteil (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 13 ausgebildet ist.

5

15. Elektrischer Linearmotor nach Anspruch 14, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass der Linearmotor als permanenterregter Synchronmotor ausgebildet ist, wobei das Primärteil (1) zwei aktive Mittel zur Erzeugung magnetischer  
10 Felder, insbesondere eine mehrphasige Wicklung (2) und Permanentmagnete, aufweist und das Sekundärteil lediglich Mittel zur Führung magnetischer Felder aufweist.

FIG 1

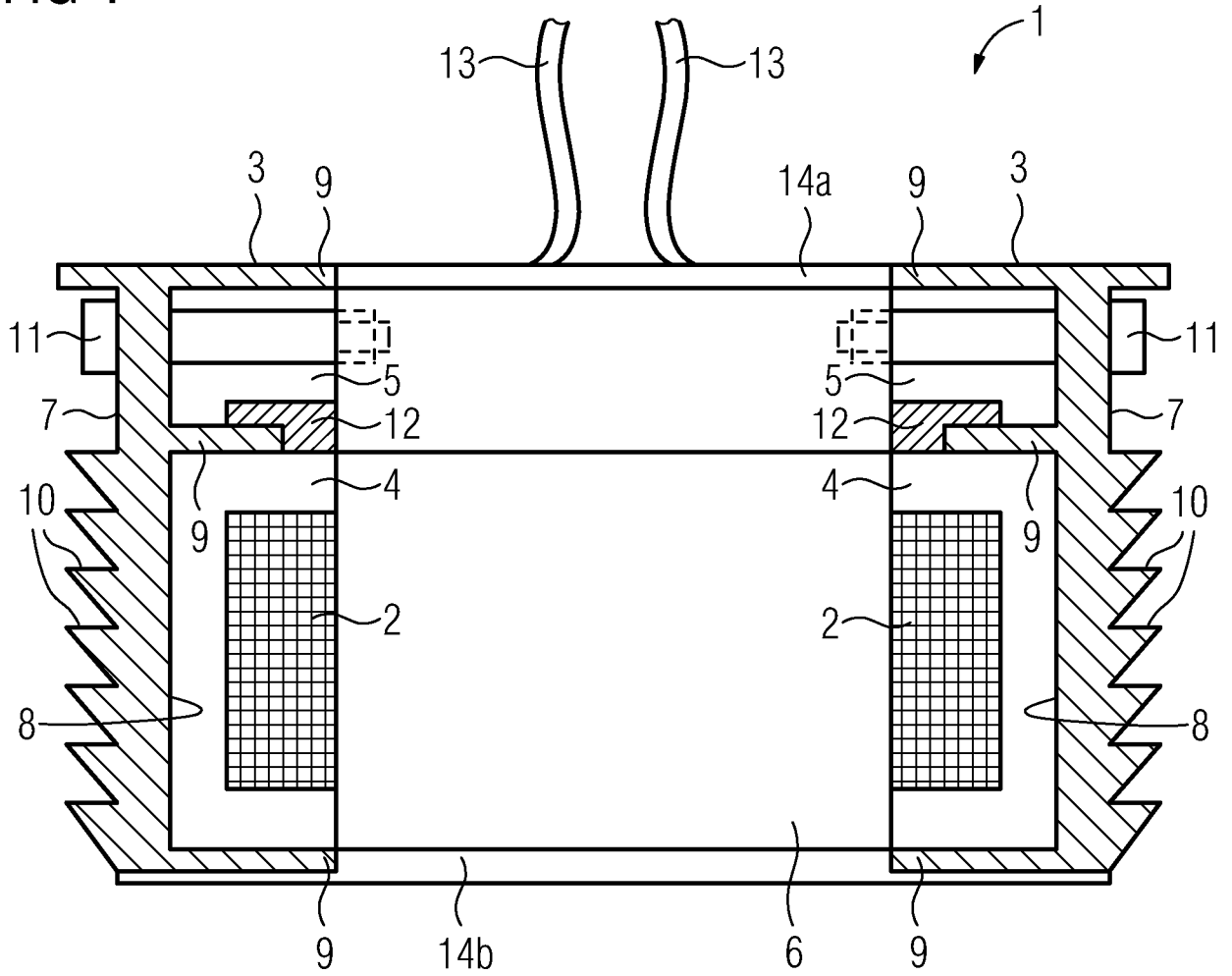
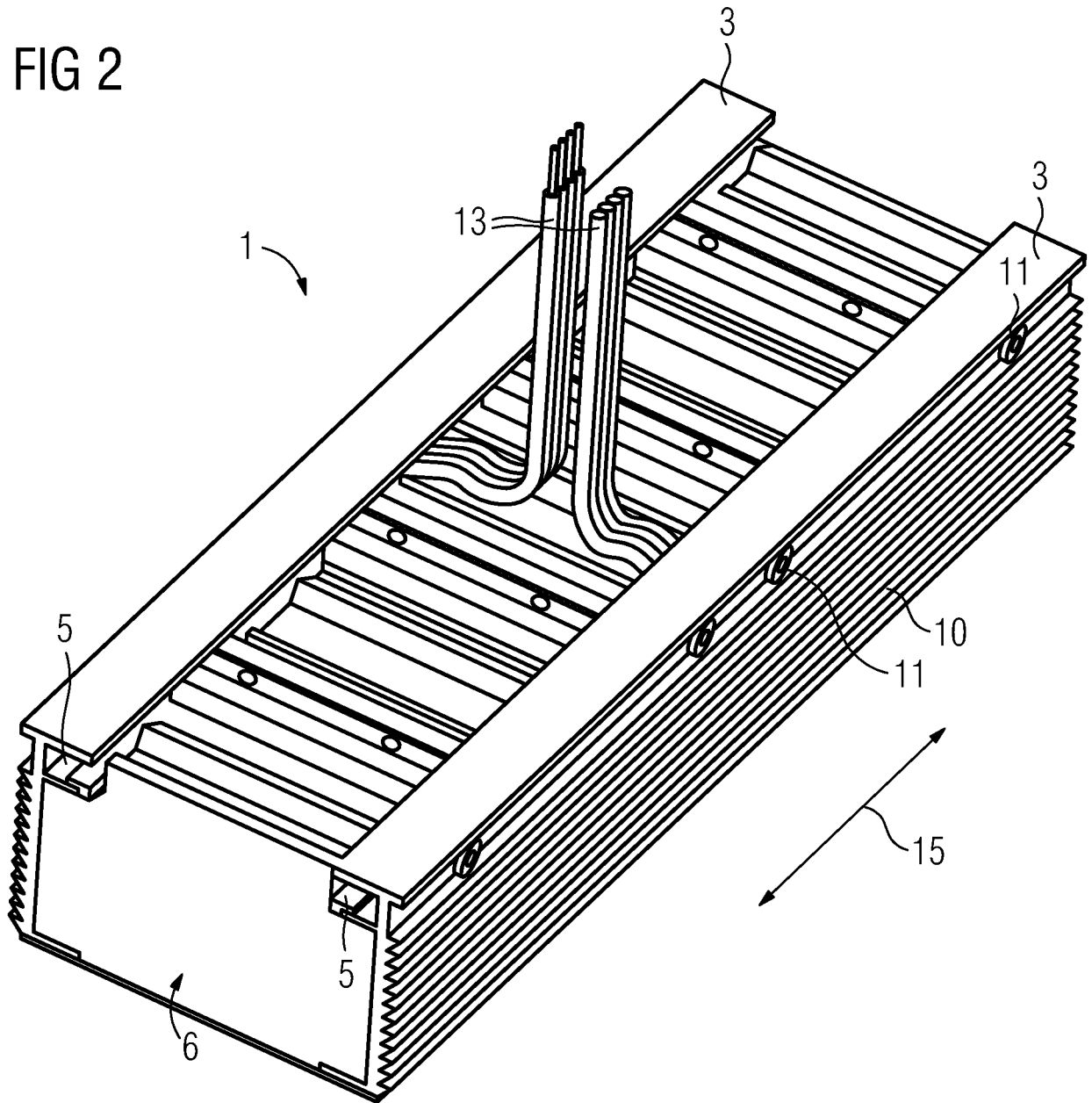


FIG 2



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2008/060069

|  |   |  |   |   |
|--|---|--|---|---|
| <b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b><br>INV. H02K41/03   |   |  |   |   |
| 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)<br>H02K  |   |  |   |   |
| 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)<br>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.                              |   |   |
| X  | JP 09 154272 A (NIPPON SEIKO KK)<br>10 June 1997 (1997-06-10)<br>paragraph [0018] - paragraph [0021];<br>figures 7-9  | 1, 2, 4, 5,<br>14, 15<br>9                         |   |   |
| Y  | JP 10 257750 A (YASKAWA ELECTRIC CORP)<br>25 September 1998 (1998-09-25)<br>paragraph [0005]; figures 1, 2, 6   | 1-4, 9,<br>10, 14, 15                              |   |   |
| A  | EP 1 544 988 A (YASKAWA DENKI SEISAKUSHO<br>KK [JP]) 22 June 2005 (2005-06-22)<br>paragraphs [0019], [0025]; figure 5   | 1, 4, 5, 14  |   |   |
| Y  | US 5 783 877 A (CHITAYAT ANWAR [US])<br>21 July 1998 (1998-07-21)<br>column 5, line 16 - line 44<br>column 7, line 9 - column 8, line 17<br>figure 5  | 1-4, 9,<br>10, 14, 15                              |   |   |
| -/--   |   |  |   |   |
| <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.   |   |  |   |   |
| <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.   |   |  |   |   |
| * Special categories of cited documents :  |   |  |   |   |
| <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;">                     *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance<br/>                     *E* earlier document but published on or after the international filing date<br/>                     *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)<br/>                     *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means<br/>                     *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed                 </td> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;">                     *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<br/>                     *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<br/>                     *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.<br/>                     *&amp;* document member of the same patent family                 </td> </tr> </table> |   |  | *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance<br>*E* earlier document but published on or after the international filing date<br>*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)<br>*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means<br>*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<br>*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<br>*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.<br>*&* document member of the same patent family |
| *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance<br>*E* earlier document but published on or after the international filing date<br>*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)<br>*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means<br>*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<br>*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<br>*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.<br>*&* document member of the same patent family |  |   |   |
| Date of the actual completion of the international search  |   | Date of mailing of the international search report |   |   |
| 7 Oktober 2008   |   | 17/10/2008   |   |   |
| Name and mailing address of the ISA/<br>European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016   |   | Authorized officer<br><br>Mayer-Martin, E          |   |   |

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/EP2008/060069

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| Y         | US 2002/047314 A1 (TAKEDOMI SEIKI [JP])<br>25 April 2002 (2002-04-25)<br>paragraphs [0027], [0028], [0031],<br>[0034], [0037]; figure 1<br>----- | 1-4, 9,<br>10, 14, 15 |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2008/060069

| Patent document cited in search report | A  | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|--|----|------------------|-------------------------|------------------|
| JP 9154272                             | A  | 10-06-1997       | NONE                    |                  |
| JP 10257750                            | A  | 25-09-1998       | JP 3849128 B2           | 22-11-2006       |
| EP 1544988                             | A  | 22-06-2005       | CN 1675818 A            | 28-09-2005       |
|  |    |                  | WO 2004019470 A1        | 04-03-2004       |
|  |    |                  | JP 3870413 B2           | 17-01-2007       |
|  |    |                  | JP 2004080938 A         | 11-03-2004       |
|  |    |                  | KR 20050058328 A        | 16-06-2005       |
|  |    |                  | TW 288521 B             | 11-10-2007       |
|  |    |                  | US 2006175907 A1        | 10-08-2006       |
| US 5783877                             | A  | 21-07-1998       | DE 19715530 A1          | 30-10-1997       |
|  |    |                  | GB 2312102 A            | 15-10-1997       |
| US 2002047314                          | A1 | 25-04-2002       | JP 3478084 B2           | 10-12-2003       |
|  |    |                  | JP 11122901 A           | 30-04-1999       |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2008/060069

| <b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b><br>INV. H02K41/03   |  |   |
|--|--|---|
| Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC  |  |   |
| <b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b>  |  |   |
| Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)<br>H02K   |  |   |
| 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)<br>EPO-Internal  |  |   |
| <b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>   |  |   |
| Kategorie*   | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr.  |
| X  | JP 09 154272 A (NIPPON SEIKO KK)<br>10. Juni 1997 (1997-06-10)                                     | 1, 2, 4, 5,<br>14, 15   |
| Y  | Absatz [0018] - Absatz [0021]; Abbildungen<br>7-9  | 9   |
| Y  | JP 10 257750 A (YASKAWA ELECTRIC CORP)<br>25. September 1998 (1998-09-25)                          | 1-4, 9,<br>10, 14, 15   |
| A  | Absatz [0005]; Abbildungen 1, 2, 6   |   |
| A  | EP 1 544 988 A (YASKAWA DENKI SEISAKUSHO<br>KK [JP]) 22. Juni 2005 (2005-06-22)                    | 1, 4, 5, 14   |
|  | Absätze [0019], [0025]; Abbildung 5  |   |
| Y  | US 5 783 877 A (CHITAYAT ANWAR [US])<br>21. Juli 1998 (1998-07-21)                                 | 1-4, 9,<br>10, 14, 15   |
|  | Spalte 5, Zeile 16 - Zeile 44<br>Spalte 7, Zeile 9 - Spalte 8, Zeile 17<br>Abbildung 5             |   |
|  | -----<br>-/--  |   |
| <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  |  | *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                                    |
| *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist  |  | *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden   |
| *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) |  | *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 |
| *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht  |  | *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist  |
| *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist  |  |   |
| Datum des Abschlusses der internationalen Recherche<br><br>7. Oktober 2008   |  | Absenddatum des internationalen Recherchenberichts<br><br>17/10/2008  |
| Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde<br>Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016   |  | Bevollmächtigter Bediensteter<br><br>Mayer-Martin, E  |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2008/060069

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile  | Betr. Anspruch Nr.    |
|------------|---|-----------------------|
| Y          | US 2002/047314 A1 (TAKEDOMI SEIKI [JP])<br>25. April 2002 (2002-04-25)<br>Absätze [0027], [0028], [0031], [0034],<br>[0037]; Abbildung 1<br>----- | 1-4, 9,<br>10, 14, 15 |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/060069

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument |    | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|--|----|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| JP 9154272   | A  | 10-06-1997                    | KEINE                             |                               |
| JP 10257750  | A  | 25-09-1998                    | JP 3849128 B2                     | 22-11-2006                    |
| EP 1544988   | A  | 22-06-2005                    | CN 1675818 A                      | 28-09-2005                    |
|  |    |                               | WO 2004019470 A1                  | 04-03-2004                    |
|  |    |                               | JP 3870413 B2                     | 17-01-2007                    |
|  |    |                               | JP 2004080938 A                   | 11-03-2004                    |
|  |    |                               | KR 20050058328 A                  | 16-06-2005                    |
|  |    |                               | TW 288521 B                       | 11-10-2007                    |
|  |    |                               | US 2006175907 A1                  | 10-08-2006                    |
| US 5783877   | A  | 21-07-1998                    | DE 19715530 A1                    | 30-10-1997                    |
|  |    |                               | GB 2312102 A                      | 15-10-1997                    |
| US 2002047314                                      | A1 | 25-04-2002                    | JP 3478084 B2                     | 10-12-2003                    |
|  |    |                               | JP 11122901 A                     | 30-04-1999                    |