

(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. Oktober 2009 (29.10.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/129882 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H02K 1/32 (2006.01) H02K 9/19 (2006.01)
H02K 9/18 (2006.01)

(74) Gemeinsamer Vertreter: BAYERISCHE MOTOREN
WERKE AKTIENGESELLSCHAFT; Patentabteilung,
AJ-3, 80788 München (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/001053

(22) Internationales Anmeldedatum:

14. Februar 2009 (14.02.2009)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2008 020 426.9

24. April 2008 (24.04.2008)

DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): BAYERISCHE MOTOREN WERKE AKTI-
ENGESSELLSCHAFT [DE/DE]; Petuelring 130, 80809
München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): FRANKE, Torsten
[DE/DE]; Reichenbachstrasse 34, 80469 München (DE).
WELKER, Cornelia [DE/DE]; Westermühlstrasse 27,
80469 München (DE).

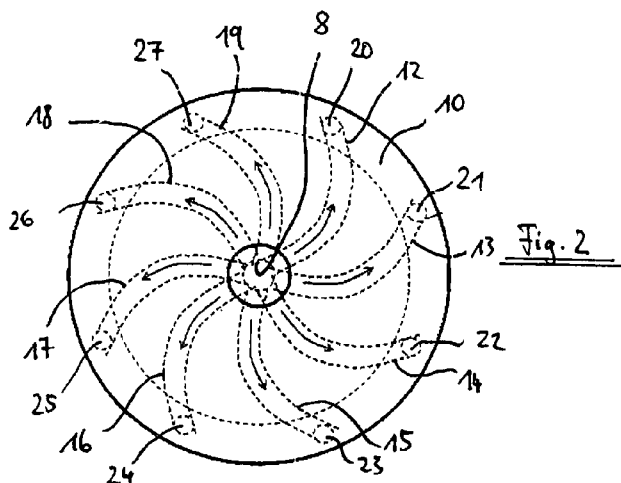
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ,
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN,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

(54) Bezeichnung: ELEKTRISCHE MASCHINE MIT GEKRÜMMTEN KÜHLKANÄLEN IM ROTOR



(57) Abstract: An electric machine, comprising a stator, a rotor disposed rotatably about an axis of rotation relative to the stator, and at least one cooling channel provided in or on the rotor, a cooling medium flowing through said cooling channel, wherein the absolute velocity of a fluid element of the cooling medium is found by superpositioning the velocity of the rotor at the current location of the fluid element under consideration and the velocity of the fluid element relative to the rotor. The geometry of the cooling channel is configured such that when flowing through the cooling channel the fluid element has a velocity component relative to the rotor that is directed opposite the circumferential velocity of the rotor or cooling channel at the current location of the fluid element under consideration.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2009/129882 A1



Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Elektrische Maschine, mit einem Stator, einem Rotor, der um eine Drehachse relativ zu dem Stator drehbar angeordnet ist, und mindestens einem in bzw. an dem Rotor vorgesehenen Kühlkanal, der von einem Kühlmedium durchströmt ist, wobei sich die Absolutgeschwindigkeit eines Fluidelements des Kühlmediums aus einer Überlagerung der Geschwindigkeit des Rotors am momentanen Ort des betrachteten Fluidelements und der Geschwindigkeit des Fluidelements relativ zum Rotor ergibt. Die Geometrie des Kühlkanals ist derart gestaltet, dass das Fluidelement beim Durchströmen des Kühlkanals eine Geschwindigkeitskomponente relativ zum Rotor aufweist, die der Umfangsgeschwindigkeit des Rotors bzw. des Kühlkanals am momentanen Ort des betrachteten Fluidelements entgegengerichtet ist.

ELEKTRISCHE MASCHINE MIT GEKRÜMMTEN KÜHLKANÄLEN IM ROTOR

Die vorliegende Erfindung betrifft eine elektrische Maschine gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Elektrische Maschinen, im Folgenden auch als "Elektromaschinen" bezeichnet, weisen stehende Teile (Stator) und rotierende Teile (Rotor) auf, in denen bedingt durch die elektromagnetische Energiewandlung Verlustwärme entsteht. Die Verlustwärme wird üblicherweise durch ein Kühlmedium, wie z.B. Luft, Wasser, Öl etc. aus der Maschine abgeführt. Insbesondere bei Maschinen mit hoher Leistungsdichte, wie z.B. Generatoren von Fahrzeugen, wird der Rotor mittels strömender Fluide gekühlt. Die abführbare Wärmeleistung ist dabei im Wesentlichen proportional zum Massenstrom des Kühlmediums, zum Wärmeübergangskoeffizienten zwischen dem zu kühlenden Maschinenteil und dem Kühlmedium sowie zur Temperaturdifferenz zwischen dem zu kühlenden Maschinenteil und dem Kühlmedium.

Zur Kühlung des Stators sind verschiedene Ansätze bekannt. Bekannt ist beispielsweise, das Kühlmedium über die Mantelfläche des Stators zu leiten oder durch Kühlkanäle, die im Inneren des Stators vorgesehen sind. Stand der Technik ist ferner, die besonders temperaturempfindlichen Wickelköpfe mittels Düsen, welche im Stator angeordnet sind, mit Kühlmittel zu besprühen.

Energetisch nachteilig ist es, wenn dem Kühlmedium durch rotierende Teile der elektrischen Maschine kinetische Energie zugeführt wird, da sowohl die Aufnahme der kinetischen Energie durch das Kühlmedium als auch deren Abgabe jeweils mit der Erzeugung von Wärme verbunden ist und somit den Gesamtwirkungsgrad ungünstig beeinflusst.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine elektrische Maschine zu schaffen, deren Rotor wirksam gekühlt werden kann, wobei die Kühlung dem Rotor möglichst wenig kinetische Energie entzieht.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Ausgangspunkt der Erfindung ist eine elektrische Maschine mit einem Stator und einem Rotor, der um eine Drehachse relativ zum Stator drehbar angeordnet ist. In bzw. an dem Rotor ist mindestens ein Kühlkanal vorgesehen, der von einem Kühlmedium, wie z.B. Öl, Wasser o.ä. durchströmt ist. Die Absolutgeschwindigkeit eines Fluidelements des den Kühlkanal durchströmenden Mediums setzt sich zusammen aus der Geschwindigkeit des Rotors bzw. des Kühlkanals an dem Ort, an dem sich das Fluidelement gerade befindet, und der Geschwindigkeit des Fluidelements relativ zum Rotor bzw. zum Kühlkanal.

Das Grundprinzip der Erfindung besteht darin, die Geometrie des mindestens einen Kühlkanals derart zu gestalten, dass die resultierende Geschwindigkeit des Fluidelements bzw. des den Kühlkanal durchströmenden Kühlmediums in Umfangs- bzw. Drehrichtung der elektrischen Maschine möglichst gering, vorzugsweise Null ist. Anders ausgedrückt ist die Geometrie des Kühlkanals so beschaffen, dass das betrachtete Fluidelement beim Durchströmen des Kühlkanals eine Geschwindigkeitskomponente relativ zum Rotor aufweist, die der am Ort des betrachteten Fluidelements vorliegenden Umfangs-

geschwindigkeit des Rotors bzw. des Kühlkanals entgegengerichtet ist. Bei der Überlagerung der beiden Geschwindigkeiten heben sich die Relativgeschwindigkeit des Fluidelements in Umfangsrichtung des Rotors und die in Umfangsrichtung gemessene Geschwindigkeit des Rotors am Ort des betrachteten Fluidelements ganz oder zumindest teilweise auf. Je geringer die Differenz dieser beiden Geschwindigkeiten ist, um so geringer ist die vom Rotor auf das Kühlmedium übertragene kinetische Energie und somit die durch die Kühlung hervorgerufene Verlustleistung.

Grundsätzlich ist die Erfindung unabhängig von der geometrischen Form des sich drehenden, zu kühlenden Körpers (Rotors) anwendbar, sofern die Geometrie des Kühlkanals, die Strömungsgeschwindigkeit des im Kühlkanal strömenden Mediums und die Drehzahl des Rotors derart aufeinander abgestimmt sind, dass die Absolutgeschwindigkeit des Kühlmediums in Umfangsrichtung gesehen gering bzw. vorzugsweise Null ist.

Nach einer Weiterbildung kann vorgesehen sein, dass sich der Querschnitt des Kühlkanals über der Länge des Kühlkanals verändert oder konstant ist. Bei konstantem Querschnitt ist entsprechend der Kontinuitätsgleichung auch die Strömungsgeschwindigkeit des Kühlmediums im Kühlkanal konstant. Bei veränderlichem Querschnitt ändert sich die Strömungsgeschwindigkeit entsprechend umgekehrt proportional zur Querschnittsänderung.

Vorzugsweise ist eine Steuer- bzw. Regelelektronik vorgesehen, welche den Volumenstrom des den Kühlkanal durchströmenden Kühlmediums in Abhängigkeit von der Drehzahl der elektrischen Maschine derart steuert bzw. regelt, dass die vom Rotor auf das Kühlmedium übertragene kinetische Energie bzw. mechanische Leistung minimal ist und gleichzeitig eine vorgegebene Betriebstemperatur nicht überschritten wird.

Wie bereits erwähnt, kann der Volumenstrom des Kühlmediums so eingestellt werden, dass die resultierende Geschwindigkeitskomponente des Kühl-

mediums in Dreh- bzw. Umfangsrichtung Null wird. Die Strömungsgeschwindigkeit des Kühlmediums, bei der diese Bedingung erfüllt ist, kann auch als "Synchrongeschwindigkeit" bezeichnet werden. Die Geometrie des bzw. der Kühlkanäle ist vorzugsweise so gestaltet, dass die "Synchronbedingung" auch bei maximaler Drehzahl der elektrischen Maschine und maximal verfügbarem Volumenstrom des Kühlmediums erreicht wird. Bei der Steuerung des Volumenstroms des Kühlmediums kann durchaus von der Synchronbedingung abgewichen werden, beispielsweise, wenn infolge von Wirbelbildung im Kühlmedium eine geringere Strömungsgeschwindigkeit als die "Synchrongeschwindigkeit" zu einer höheren Energieeffizienz führt.

Die für die Steuerung bzw. Regelung der Strömungsgeschwindigkeit des Kühlmediums erforderlichen Daten können z.B. elektronisch gespeichert in einem Kennfeld abgelegt sein.

Im Folgenden wird die Erfindung im Zusammenhang mit der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Figuren 1, 2 ein erstes Ausbildungsbeispiel gemäß der Erfindung;

Figur 3 ein zweites Ausführungsbeispiel gemäß der Erfindung; und

Fig. 4, 5 ein drittes Ausführungsbeispiel gemäß der Erfindung.

Figur 1 zeigt eine elektrische Maschine 1 mit einem Stator 2, der Wickelköpfe 3, 4 aufweist. Radial innerhalb des Stators 2 ist ein Rotor 5 angeordnet, der relativ zu dem Stator 2 drehbar um eine Drehachse 6 der elektrischen Maschine ist. Der Rotor bzw. Läufer 5 weist eine Rotor- bzw. Läuferwelle 7 auf, in der ein Zuströmkanal 8 vorgesehen ist, über den Kühlmittel in den Rotor 5 gepumpt wird. Ein Pfeil 9 zeigt die Strömungsrichtung des Kühlmittels im Zuströmkanal 8.

Der Rotor 5 kann die Form eines Kreiszylinders haben. Bei dem in Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiel ist im unteren Drittel des Rotors 5 eine kreisplattenartige Ebene 10 vorgesehen, über die der ringförmige Rotormantel 11 mit der Rotorwelle 7 verbunden ist.

Der in der Rotorwelle 7 vorgesehene Zuströmkanal 8 reicht bis in etwa zur Mitte der Ebene 10 nach unten.

Figur 2 zeigt eine Draufsicht auf die kreisplattenartige Ebene 10. Wie aus Figur 2 ersichtlich ist, sind in der kreisplattenartigen Ebene 10 mehrere Fluidkanäle 12 – 19 vorgesehen, die sich vom Zentrum der Kreisplatte 10, d.h. von dem Zuströmkanal 8 spiralartig nach außen erstrecken. Bei dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel haben die Fluidkanäle 12 – 19 in der in Figur 2 gezeigten Draufsicht die Form vom Evolventen. Von äußeren Enden 20 – 27 der Fluidkanäle 12 – 19 zweigen nach oben bzw. nach unten Stichkanäle 28 – 31 bzw. 32 – 35 ab, die in Austrittsöffnungen 36 – 39 bzw. 40 – 43, welche in der Mantelfläche 11 des Rotors 5 vorgesehen sind, münden.

Das zur Kühlung des Rotors 5 verwendete Kühlmittel strömt somit über den Zuströmkanal 8 nach unten in die Kreisplatte 10 und von deren Zentrum über die Fluidkanäle 12 – 19 nach außen und von dort nach oben bzw. unten über die Stichkanäle 28 – 31 bzw. 32 – 35. Über die Austrittsöffnungen 36 – 43 tritt das Kühlmedium an der Mantelfläche 11 des Rotors 5 aus und spritzt von dort gegen den Stator 2 bzw. gegen die Wickelköpfe 3, 4.

Von dort fließt das Kühlmittel über einen Kühlmittelsumpf zurück, aus dem es mittels einer hier nicht näher dargestellten Pumpe abgesaugt und über einen Rückkühler (nicht dargestellt) zurück in den Zuströmkanal 8 gepumpt wird.

Wie bereits in Zusammenhang mit Figur 2 erwähnt wurde, sind die Fluidkanäle 12 – 19 spiralartig gekrümmt und zwar in der Form von Evolventen. Die Fluidkanäle 12 – 19 sind entgegen dem Uhrzeigersinn gekrümmt. Bei

einer Drehung des Rotors bzw. der Rotorplatte 10 im Uhrzeigersinn wird das von dem Zuströmkanal 8 in den Fluidkanälen 12 – 19 nach außen strömende Kühlmedium kaum bzw. nicht in Umfangsrichtung bewegt, da die Drehgeschwindigkeit des Rotors 5 ganz oder zumindest teilweise durch eine entgegengesetzt gerichtete Geschwindigkeitskomponente des in den Fluidkanälen 12 – 19 nach außen strömenden Kühlmediums kompensiert wird. Somit wird beim nach außen Strömen des Kühlmediums in den Fluidkanälen 12 – 19 kaum kinetische Energie vom Rotor 5 auf das Kühlmedium übertragen.

Wie aus Figur 1 ersichtlich ist, verlaufen die in der Mantelfläche 11 des Rotors 5 vorgesehenen Stichkanäle 28 – 31 bzw. 32 – 35 schräg in Bezug auf die durch den Pfeil 9 angedeutete Drehachse der elektrischen Maschine 1. Durch diese Schrägstellung ist sichergestellt, dass beim nach oben Strömen bzw. beim nach unten Strömen des Kühlmediums in den Fluidkanälen 28 – 31 bzw. 32 – 35 die Relativgeschwindigkeit des Fluids in Bezug auf den Rotor 5 in Umfangsrichtung des Rotors 5 der Umfangsgeschwindigkeit des Rotors 5 entgegengerichtet ist und somit keine bzw. kaum kinetische Energie vom Rotor 5 auf das Kühlmedium übertragen wird.

Figur 3 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer elektrischen Maschine 1, bei dem die "Kreisplatte" 10 welche den Rotormantel 11 mit der Rotorwelle 7 verbindet, am unteren Ende des Rotormantels 11 angeordnet ist. Der Rotor 5 hat somit eine "Topfform". Im Übrigen stimmt das Ausführungsbeispiel der Figur 3 im Wesentlichen mit dem in den Figuren 1 und 2 beschriebenen Ausführungsbeispiel überein.

Die Figuren 4, 5 zeigen ein Ausführungsbeispiel, bei dem das Kühlmittel im Unterschied zu den vorherigen Ausführungsbeispielen nicht an der Mantelfläche des Rotors 5 aus dem Rotor 5 austritt, sondern über Rückströmkanäle 44 – 49 zurück in die Rotorwelle 7 und von dort zu einem externen Kühler (nicht dargestellte) strömt. Anschließend strömt es über eine

Zuströmbohrung 50 der Rotorwelle 7 in das Kühlkanalsystem des Rotor 5.
Die Rückströmkanäle 44 – 49 sind ebenfalls so gestaltet, die resultierende Geschwindigkeit des die Rückströmkanäle 44 - 49 durchströmenden Kühlmediums in Umfangs- bzw. Drehrichtung der elektrischen Maschine möglichst gering, vorzugsweise Null ist.

Patentansprüche

1. Elektrische Maschine (1), mit
 - einem Stator (2),
 - einem Rotor (5), der um eine Drehachse (9) relativ zu dem Stator (2) drehbar angeordnet ist, und
 - mindestens einem in bzw. an dem Rotor (5) vorgesehenen Kühlkanal (12 – 19; 28 – 25), der von einem Kühlmedium durchströmt ist, wobei sich die Absolutgeschwindigkeit eines Fluidelements des Kühlmediums aus einer Überlagerung der Geschwindigkeit des Rotors (5) am momentanen Ort des betrachteten Fluidelements und der Geschwindigkeit des Fluidelements relativ zum Rotor (5) ergibt,dadurch gekennzeichnet, dass die Geometrie des Kühlkanals (12 – 19; 28 – 35) derart gestaltet ist, dass das Fluidelement beim Durchströmen des Kühlkanals (12 – 19; 28 -35) eine Geschwindigkeitskomponente relativ zum Rotor (5) aufweist, die der Umfangsgeschwindigkeit des Rotors (5) bzw. des Kühlkanals (12 – 19; 28 -35) am momentanen Ort des betrachteten Fluidelements entgegengerichtet ist.
2. Elektrische Maschine (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Geometrie des Kühlkanals (12 – 19; 28 -35), die Strömungsgeschwindigkeit des Kühlmediums im Kühlkanal und die Drehzahl des Rotors (5) zumindest in manchen Betriebszuständen der elektrischen Maschine (1) derart aufeinander abgestimmt sind, dass die Absolutgeschwindigkeit des betrachteten Fluidelements in Umfangsrichtung des Rotors (5) Null oder annähernd Null ist.

3. Elektrische Maschine (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Abschnitt des Kühlkanals (12 – 19) sich in einer Ebene (10) erstreckt, die senkrecht zur Drehachse (9) des Rotors (5) ist und dass der sich in dieser Ebene (10) erstreckende Abschnitt (12 – 19) des Kühlkanals gekrümmt ist.
4. Elektrische Maschine (1) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der sich in der Ebene (10) erstreckende Abschnitt (12 – 19) des Kühlkanals entsprechend einer Evolvente gekrümmt ist.
5. Elektrische Maschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Abschnitt (28 – 35) des Kühlkanals sich in einem konstanten Abstand von der Drehachse (9) des Rotors (5) erstreckt, wobei, in einer Abwicklungsdarstellung betrachtet, dieser Abschnitt (28 – 35) des Kühlkanals einen geraden Verlauf hat und in einer Projektion einen vorgegebenen Winkel mit der Drehachse (9) einschließt.
6. Elektrische Maschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass in einer Rotorwelle (7) des Rotors (5) ein coaxial zur Drehachse (9) des Rotors (5) sich erstreckender Zuströmkanal (8) vorgesehen ist, der in Fluidverbindung mit dem mindestens einen Kühlkanal (12 – 19; 28 – 35) steht.
7. Elektrische Maschine (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Kühlkanal (12 – 19; 28 – 35) einen in einer Mantelfläche (11) des Rotors (5) vorgesehenen Auslass (36 – 43) für Kühlmedium aufweist.

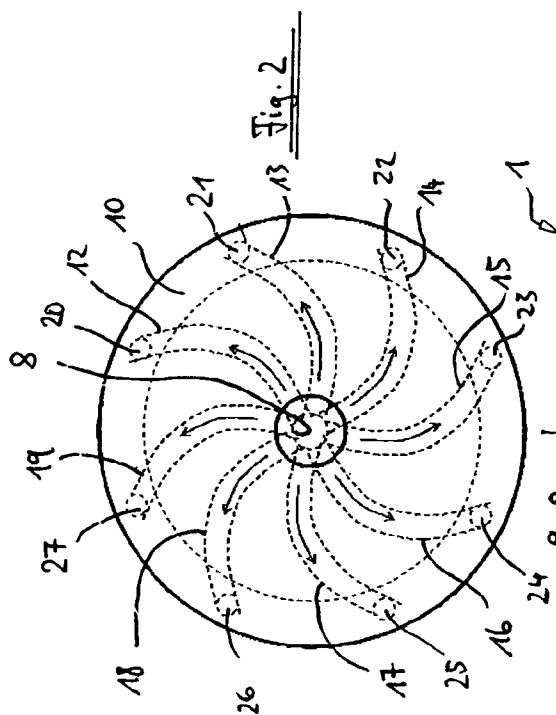


Fig. 2

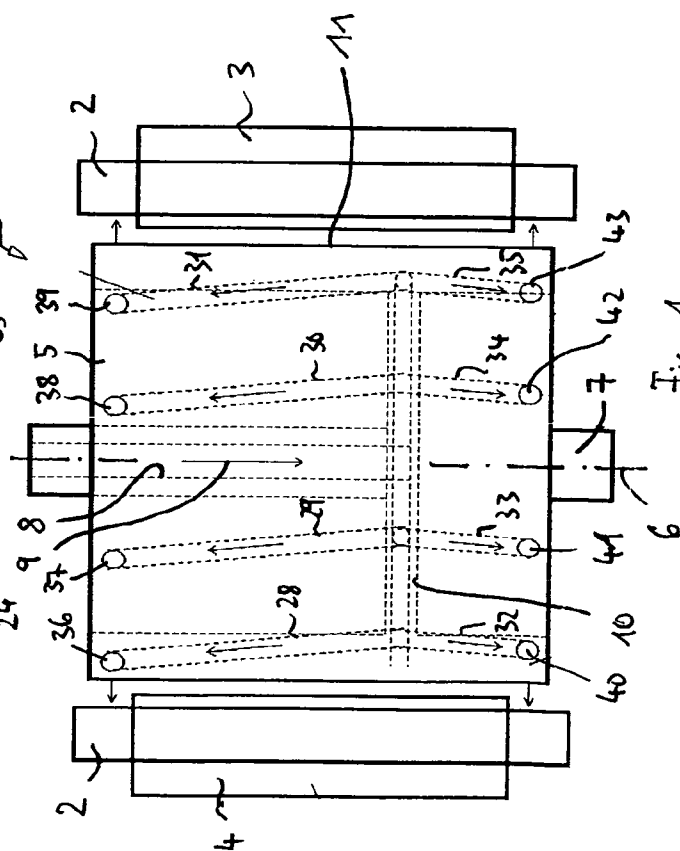


Fig. 1

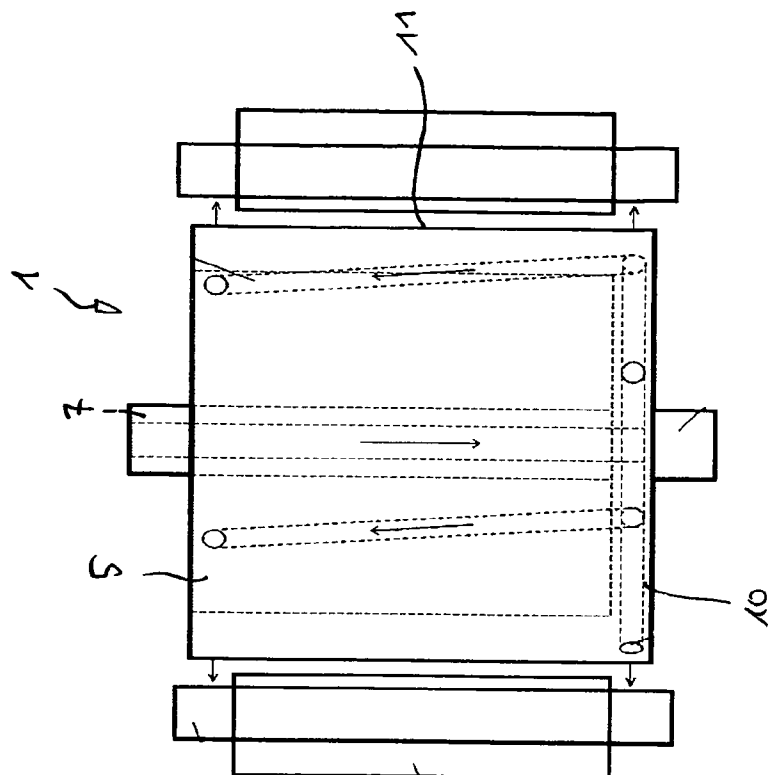


Fig. 3

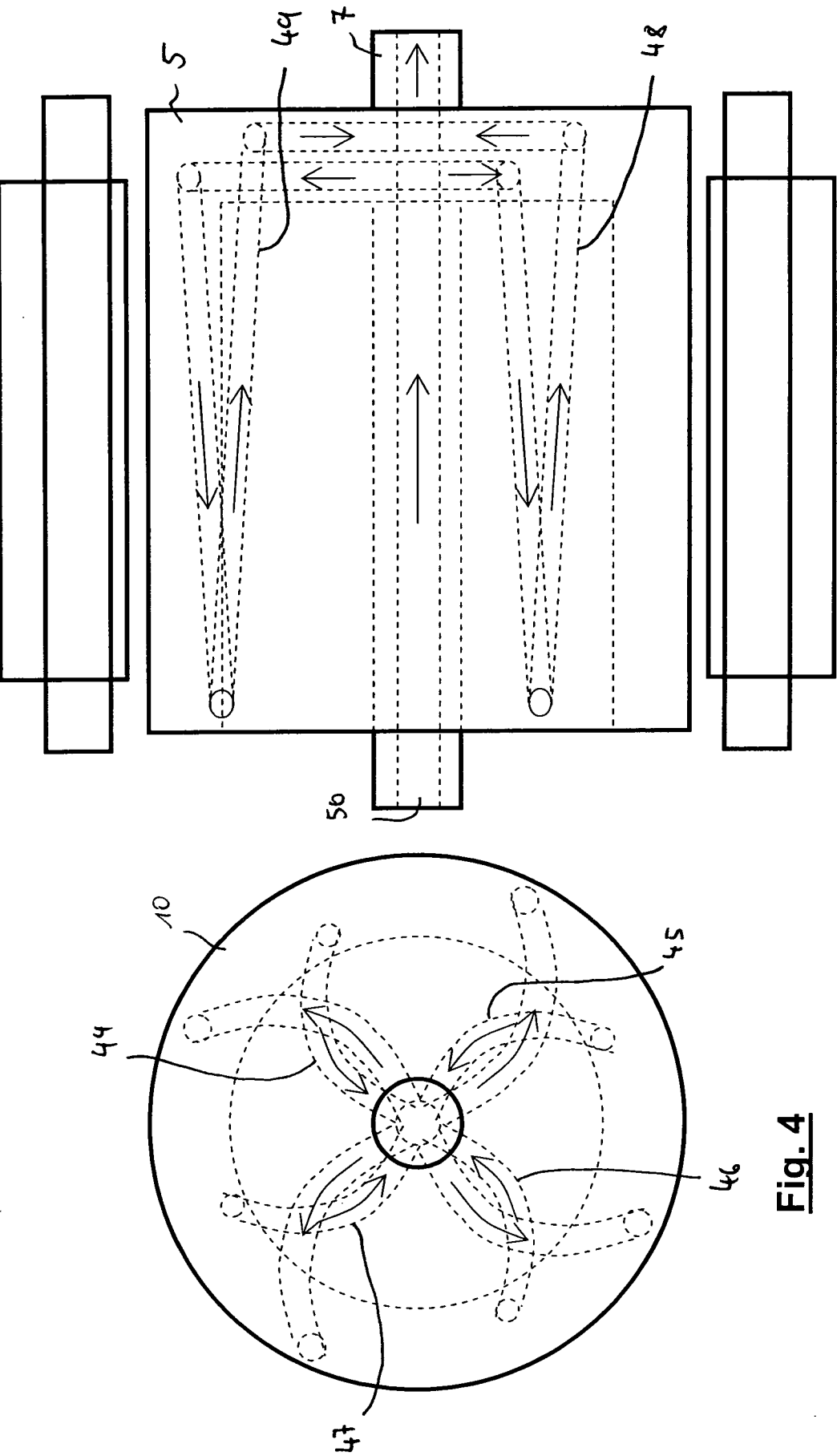


Fig. 5

Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2009/001053

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H02K1/32

ADD. H02K9/18 H02K9/19

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)

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)

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	JP 2005 237070 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 2 September 2005 (2005-09-02) abstract; figures 1-3	1-4,7
Y	-----	5,6
Y	JP 2003 324901 A (NIPPON SOKEN; TOYOTA MOTOR CORP) 14 November 2003 (2003-11-14) abstract; figure 8	5,6
X	JP 61 210848 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 19 September 1986 (1986-09-19) abstract; figures 1,2	1-4,7
X	JP 59 059043 A (TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO) 4 April 1984 (1984-04-04) abstract; figures 1-6	1-3,7

☐ 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.

G document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 Juli 2009

Date of mailing of the international search report

24/07/2009

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

Türk, Severin

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2009/001053

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2005237070	A	02-09-2005	NONE	
JP 2003324901	A	14-11-2003	JP 3967624 B2	29-08-2007
JP 61210848	A	19-09-1986	NONE	
JP 59059043	A	04-04-1984	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/001053

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H02K1/32

ADD. H02K9/18 H02K9/19

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

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)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JP 2005 237070 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 2. September 2005 (2005-09-02) Zusammenfassung; Abbildungen 1-3	1-4,7
Y	-----	5,6
Y	JP 2003 324901 A (NIPPON SOKEN; TOYOTA MOTOR CORP) 14. November 2003 (2003-11-14) Zusammenfassung; Abbildung 8	5,6
X	JP 61 210848 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 19. September 1986 (1986-09-19) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2	1-4,7
X	JP 59 059043 A (TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO) 4. April 1984 (1984-04-04) Zusammenfassung; Abbildungen 1-6	1-3,7

☐ 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

14. Juli 2009

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

24/07/2009

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

Türk, Severin

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/001053

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2005237070 A	02-09-2005	KEINE	
JP 2003324901 A	14-11-2003	JP 3967624 B2	29-08-2007
JP 61210848 A	19-09-1986	KEINE	
JP 59059043 A	04-04-1984	KEINE	