

(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
24. Oktober 2019 (24.10.2019)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/201702 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H02K 9/19 (2006.01) H02K 1/32 (2006.01)
H02K 1/20 (2006.01) H02K 9/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/059085

(22) Internationales Anmeldedatum:
10. April 2019 (10.04.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2018 206 012.6
19. April 2018 (19.04.2018) DE

(71) Anmelder: ZF FRIEDRICHSHAFEN AG [DE/DE]; Lö-
wentaler Straße 20, 88046 Friedrichshafen (DE).

(72) Erfinder: NEIDHARDT, Philipp; Sonnenleite 28, 97532
Üchtelhausen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP,
KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,

OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

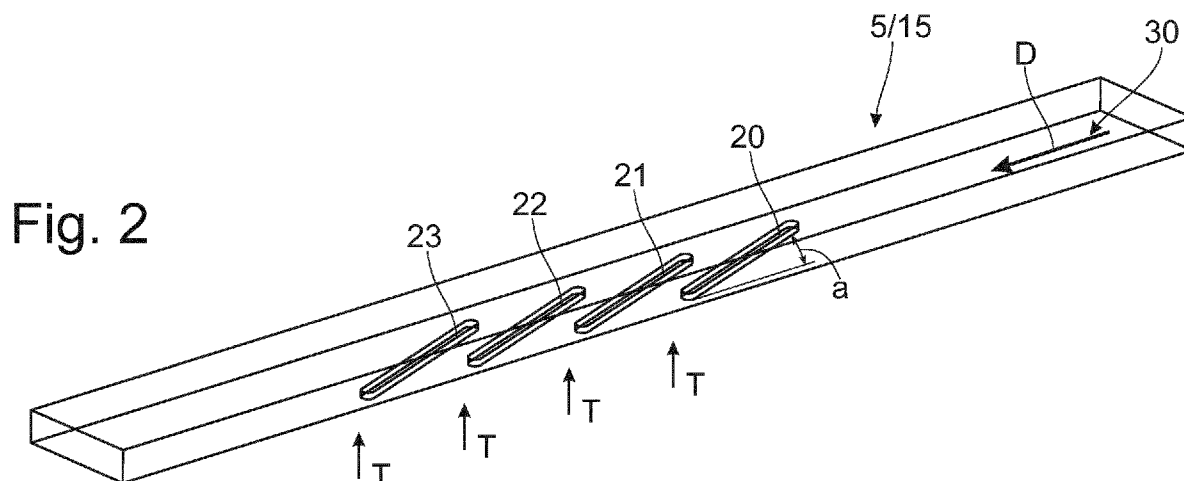
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ,
DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,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

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: LIQUID COOLING SYSTEM FOR AN ELECTRIC MACHINE

(54) Bezeichnung: FLÜSSIGKEITSKÜHLSYSTEM FÜR EINE ELEKTRISCHE MASCHINE



(57) Abstract: The invention relates to a liquid cooling system for an electric machine, comprising a stator arrangement and a rotor arrangement, wherein the stator arrangement is provided with a cooling channel (5) and/or wherein the rotor arrangement is provided with a cooling channel (15), wherein a fluid (30) flows through the cooling channel (5; 15) in a main flow direction (D), wherein the cooling channel (5; 15) has at least one groove (20).

(57) Zusammenfassung: Flüssigkeitskühlsystem für eine elektrische Maschine, umfassend eine Statoranordnung und eine Rotoranordnung, wobei die Statoranordnung mit einem Kühlkanal (5) versehen ist und/oder wobei die Rotoranordnung mit einem Kühlkanal (15) versehen ist, wobei durch den Kühlkanal (5; 15) ein Fluid (30) in einer Hauptstromrichtung (D) strömt, wobei der Kühlkanal (5; 15) zumindest eine Nut (20) vorsieht.



WO 2019/201702 A1

Flüssigkeitskühlsystem für eine elektrische Maschine

Vorliegende Erfindung betrifft ein Flüssigkeitskühlsystem für eine elektrische Maschine, insbesondere eine elektrische Maschine für ein Fahrzeug mit einem Stator und einem Rotor.

Aus dem Stand der Technik der DE 196 24 519 A1 ist eine elektrische Maschine mit einem Stator und einem Rotor bekannt, sowie mit einem flüssigkeitsgekühlten Gehäuse, bei dem ein Gehäuseinnenteil mit einem System von mäanderförmig verlaufenden Kühlkanälen vorgesehen ist, um eine Kühlung der elektrischen Maschine zu erreichen.

Dabei sind die mäanderförmig verlaufenden Kühlkanäle vorgesehen, um möglichst viel Oberfläche bereitzustellen, um eine vorteilhafte Wärmeübertragung an die Kühlflüssigkeit zu gewährleisten.

Nachteilig an diesem aus dem Stand der Technik bekannten Flüssigkeitskühlsystem für eine elektrische Maschine ist jedoch, dass die mäanderförmigen Kühlkanäle einen Widerstand für den Kühlmittelfluss darstellen, was zu einem hohen Leistungsbedarf bei der Kühlmittelpumpe führen kann.

Aufgabe vorliegender Erfindung ist es deshalb ein Flüssigkeitskühlsystem für eine elektrische Maschine bereitzustellen, bei der ein Wärmeübergang auf die Kühlflüssigkeit in einem Kühlkanal vorteilhaft funktioniert, wobei ein Widerstand des Kühlmittelflusses möglichst gering ist und damit ein Leistungsbedarf für eine Kühlmittelpumpe gering ist.

Diese Aufgabe wird durch ein Flüssigkeitskühlsystem für eine elektrische Maschine gemäß Patentanspruch 1 gelöst. Dabei umfasst das erfindungsgemäße Flüssigkeitskühlsystem für eine elektrische Maschine, eine Statoranordnung und eine Rotoranordnung, wobei die Statoranordnung mit einem Kühlkanal versehen ist und / oder wobei die Rotoranordnung mit einem Kühlkanal versehen ist, wobei durch den Kühlkanal ein Fluid in einer Hauptstromrichtung (D) strömt und wobei der Kühlkanal zumindest eine Nut vorsieht.

Dabei kann die Nut längs zu der Hauptstromrichtung (D) angeordnet sein. Hierbei ist es auch vorteilhaft, wenn mehrere Nuten in paralleler Anordnung oder in einer gestaffelten Anordnung zu der Hauptstromrichtung (D) angeordnet sind.

Es kann aber auch vorteilhaft sein, wenn die Nut in einem Winkel zu der Hauptstromrichtung (D) angeordnet ist. Dabei können aber auch mehrere Nuten parallel und / oder zueinander abwechseln in einem unterschiedlichen Winkel zu der Hauptstromrichtung (D) angeordnet sein. Die Anordnung der Nuten in einem Winkel zu der Hauptstromrichtung (D) kann auch als eine schräge Anstellung der Nuten zur Hauptstromrichtung bezeichnet werden. Hierdurch werden beim Durchfließen des Fluids durch den Kühlkanal an den schräg angestellten Nuten dreidimensionale Wirbel erzeugt. Da das Fluid in der Strömung nicht auf eine Wand prallt, wie beispielsweise bei der Verwendung von Stegen im Kühlkanal oder bei einem mäanderförmig verlaufenden Kühlkanal, ist der zusätzliche Strömungswiderstand bei der Verwendung von Nuten sehr gering. Die durch die Struktur der Nut erzeugten dreidimensionalen Wirbel haben die Eigenschaft, dass diese bis tief in die Grenzschicht eindringen können. So können lokal hohe Wärmeübergangskoeffizienten sogar bei einer laminaren Strömung des Fluids erreicht werden. Für den Fall, dass die schräg angestellten Nuten in Hauptströmungsrichtung abwechselnd zueinander in einem positiven und einem negativen Winkel angeordnet werden, so wird zwar ein Hauptwirbel im Kühlkanal schwächer ausgeprägt sein, es werden aber dadurch lokal kleinere Wirbel erzeugt.

Im Folgenden soll die Erfindung anhand von Darstellungen näher erläutert werden. Dabei stellen die in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele lediglich bevorzugte Ausführungen dar und sollen nicht den Rahmen der Erfindung festlegen. Dieser wird allein durch die anhängigen Ansprüche definiert.

Es zeigen:

Figur 1: eine erfindungsgemäße Ausführungsform eines Kühlkanals

Figur 2 eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Kühlkanals

Figuren 3-12 weitere vorteilhafte Ausführungsformen eines erfindungsgemäßen Kühlkanals

Im Folgenden werden gleiche oder funktionell gleich wirkende Bauteile mit den gleichen Bezugszeichen bezeichnet.

Die Figur 1 zeigt einen Kühlkanal 5; 15 mit Nuten 20, 21, 22, 23, 24, 25 wobei die Nuten 20, 21, 22, 23, 24, 25 in Längsrichtung einer Hauptstromrichtung D eines Fluids 30 angeordnet sind. Dabei können beliebig viele Nuten hintereinander oder auch nebeneinander in paralleler Anordnung vorgesehen werden. Bei einem Überströmen der Nuten kann es zu Wirbeln kommen, wobei die Wirbel geeignet sind, einen vorteilhaften Wärmeübergang von dem Kühlkanal 5; 15 zu dem Fluid 30 zu bewirken. Dies wird nachfolgend noch in den weiteren Figuren beschrieben.

Die Figur 2 zeigt einen Kühlkanal 5; 15 wobei das Fluid 30 den Kühlkanal 5; 15 in der Hauptstromrichtung D durchströmt. Im Gegensatz zu der in der Figur 1 beschriebenen Ausführungsform sind die Nuten 20, 21, 22, 23 hier schräg zur Hauptstromrichtung D des Fluids 30 angeordnet. Dabei wird hier die schräge Anordnung der Nuten 20, 21, 22, 23 mit dem Winkel α definiert. In dieser Ausführungsform sind die Nuten 20, 21, 22, 23 in der Hauptstromrichtung D nacheinander angeordnet. Besser zu sehen in der Figur 3, entstehen in Hauptstromrichtung D des Fluids 30, nach den Nuten 20, 21, 22, 23, Bereiche ausgeprägter dreidimensionaler Wirbel. In diesen Bereichen ausgeprägter dreidimensionaler Wirbel entsteht ein vorteilhafter Wärmestrom T von dem Bauteil bzw. von dem Kühlkanal 5; 15 zu dem Fluid 30. Hierdurch wird eine vorteilhafte Wärmeabfuhr und damit Kühlung gewährleistet. Vorteilhaft ist dabei, dass durch dieses Ausführungsform mit Nuten 20, 21, 22, 23 in einem Kühlkanal 5; 15 dem Fluid 30 in der Hauptstromrichtung D nur ein geringer zusätzlicher Widerstand entgegengesetzt wird, im Vergleich dazu, wenn man beispielsweise die Nuten als Stege ausbilden würde, also wenn diese in den Kühlkanal 5; 15 hineinragen würden.

Die Figur 3 zeigt einen Kühlkanal 5; 15, wie bereits in der Figur 2 beschrieben, jedoch in einer Draufsicht. Hierbei ist gut zu erkennen, wie die Hauptstromrichtung D des Fluids 30, wenn dieses über die Nuten 20, 21, 22, 23 strömt, eine Stromrichtung E in den Nu-

ten erzeugt, der der einer Orientierung der Nut entspricht. Dabei ist weiter hier gut zu erkennen, dass nach den Nuten 20, 21, 22, 23 in Stromrichtung D sich Bereiche ausgeprägter dreidimensionaler Wirbel bilden, hier getrichelt dargestellt. In diesen Bereichen ausgeprägter dreidimensionaler Wirbel ist ein Wärmestrom bzw. ein Wärmeübergang von dem Bauteil, also ein Stator oder ein Rotor, in dem sich der Kühlkanal 5; 15 befindet, zu dem Fluid 30 besonders günstig ausgeprägt.

Die Figur 4 zeigt einen Kühlkanal 5; 15 im Querschnitt, wie bereits in den Figuren 2 und 3 beschrieben. Hierbei ist gut zu sehen, wie die Nut 20 im Kühlkanal 5; 15 angeordnet ist. Dabei wird, wie schon erwähnt, die Nut 20 schräg von dem Fluid 30 mit der Hauptstromrichtung D angeströmt. Wie bereits erwähnt, bildet sich dadurch eine Strömungsrichtung E in der Nut aus was neben den bereits erwähnten Bereich ausgeprägter dreidimensionaler Wirbel noch zu einer zirkulierenden Strömung im Kanal führt. Diese zirkulierende Strömung im Kanal ist dabei weiter vorteilhaft für einen Wärmeübergang aus dem Bauteil, also ein Stator oder ein Rotor, in dem sich der Kühlkanal 5; 15 befindet, in das Fluid 30.

Die Figur 5 zeigt einen Kühlkanal 5; 15, wie bereits in der Figur 2 beschrieben. Dabei ist hier gut zu erkennen, wie die Hauptstromrichtung D des Fluids 30 bei einem Durchströmen des Kühlkanals 5; 15 mittels der Nuten 20, 21, 22 unter anderem in eine Stromrichtung E in den Nuten und weiter entlang der Hauptstromrichtung D, in einen Wirbel gebracht wird. Durch diese Wirbel kann, wie schon erwähnt ein vorteilhafter Wärmeübergang von dem Bauteil, also ein Stator oder ein Rotor, in dem sich der Kühlkanal 5; 15 befindet, in das Fluid 30 erzielt werden. Dabei ist weiter zu erwähnen, dass durch den bereits auch vorangehenden beschriebenen Wirbel dem Hauptstrom des Fluids 30 ein nur sehr geringer Widerstand entgegengesetzt wird. Dies bedeutet, dass durch diese Nuten 20, 21, 22 der Wärmeübergang von dem Bauteil, also ein Stator oder ein Rotor, in dem sich der Kühlkanal 5; 15 befindet, in das Fluid 30 verbessert wird, ohne dabei einen signifikanten Widerstand entgegenzusetzen. Dies bedeutet weiterhin, dass durch diese Ausführungsform keine signifikant erhöhte Leistung für eine hier nicht dargestellte Kühlmittelpumpe für das Fluid 30 benötigt wird.

Die Figur 6 zeigt mit der Figur 7 einen Querschnitt durch einen Kühlkanal 5; 15 wie bereits in der Figur 4 beschrieben. Dabei wird hier jedoch auf die Auswirkungen der durch die Nut, bzw. Nuten verursachten Strömungsänderung der Hauptströmung D eingegangen. Besonders gut zu sehen ist in der Figur 7 dass sich an einen Ende der Nut ein Sekundärwirbel bildet, wobei in der Hauptströmungsrichtung D sich am anderen Ende der Nut ein Hauptwirbel befindet. Wie bereits in der Figur 3 beschrieben, ist der Bereich in dem sich der Hauptwirbel bildet, ein Bereich für einen hohen Energieübertrag von dem Bauteil, also ein Stator oder ein Rotor, in dem sich der Kühlkanal 5; 15 befindet, zu dem Fluid 30.

Die Figur 8 zeigt einen Kühlkanal 5; 15 in der Draufsicht. Dabei sind hier die Nuten 20, 21, 22, 23 in der Hauptströmungsrichtung D hintereinander und abwechselnd einmal unter einem positiven Winkel α und darauffolgend die nächste Nut unter einem negativen Winkel $-\alpha$ angeordnet. Dabei sind die Auswirkungen dieser Anordnung der Nuten 20, 21, 22, 23 in der Figur 9, 10 und 11 näher dargestellt. Dabei zeigen die Figuren 9, 10 und 11, dass sich an den jeweiligen Endbereichen der Nuten 20, 21, 22, 23 sich durch die abwechselnde schräge Anordnung einmal in einem positiven Winkel α und nachfolgend in einem negativen Winkel $-\alpha$ sich zwei Wirbel bilden, nämlich hier ein Wirbel 1 und ein Wirbel 2.

Weiter ist in der Figur 11 gut zu erkennen, wie auf Seite des zweiten Hauptwirbels sich ein Sekundärwirbel von der letzten Nut ausbildet. Weiter ist hier zu erwähnen, dass in dem Bereich der beiden Hauptwirbel ein Bereich von einem hohen Energieübertrag von dem Bauteil, also ein Stator oder ein Rotor, in dem sich der Kühlkanal 5; 15 befindet, zu dem Fluid 30 vorhanden ist.

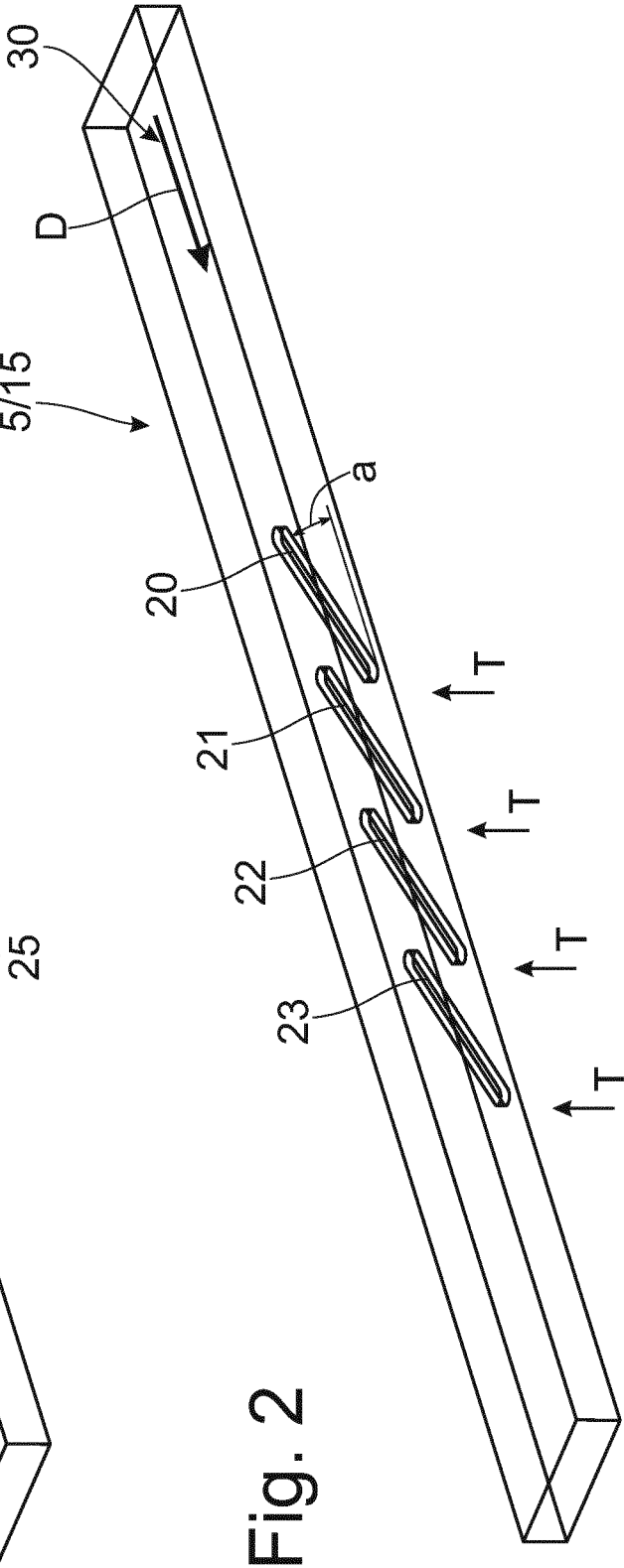
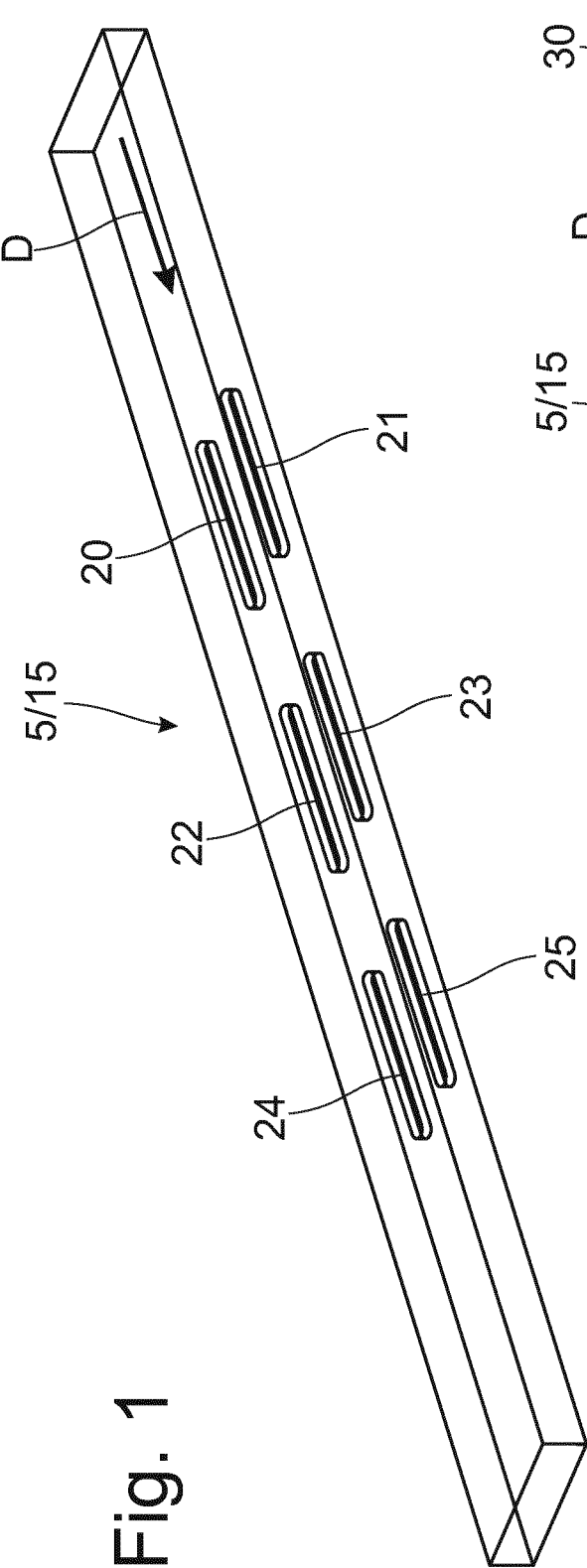
Die Figur 12 zeigt einen Kühlkanal 5; 15 in einer Draufsicht. Dabei sind hier die Nuten 20, 21 nacheinander in Richtung der Hauptstromrichtung D des Fluids 30 in unterschiedlichen Winkeln, hier b und $-c$ angeordnet, die bei Bedarf in ihrer Anzahl natürlich auch noch vielfach vorgesehen werden können, um möglichst vorteilhafte Hauptwirbel zu erzeugen um einen hohen Energieübertrag von dem Bauteil, also ein Stator oder ein Rotor, in dem sich der Kühlkanal 5; 15 befindet, zu dem Fluid 30 zu erzeugen.

Bezugszeichen

5	Kühlkanal
15	Kühlkanal
20	Nut
21	Nut
22	Nut
23	Nut
24	Nut
25	Nut
30	Fluid
a	Winkel
-a	Winkel
b	Winkel
-b	Winkel
-c	Winkel
D	Hauptstromrichtung des Fluids
E	Stromrichtung des Fluids in und nach der Nut

Patentansprüche

1. Flüssigkeitskühlsystem für eine elektrische Maschine, umfassend:
eine Statoranordnung und eine Rotoranordnung, wobei die Statoranordnung mit einem Kühlkanal (5) versehen ist und / oder wobei die Rotoranordnung mit einem Kühlkanal (15) versehen ist, wobei durch den Kühlkanal (5; 15) ein Fluid (30) in einer Hauptstromrichtung (D) strömt, dadurch gekennzeichnet,
dass der Kühlkanal (5; 15) zumindest eine Nut (20) vorsieht.
2. Flüssigkeitskühlsystem für eine elektrische Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Nut (20) längs zu der Hauptstromrichtung (D) angeordnet ist.
3. Flüssigkeitskühlsystem für eine elektrische Maschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Nuten (20; 21; 22; 23) längs zu der Hauptstromrichtung in paralleler und / oder in gestaffelter Anordnung zu der Hauptstromrichtung (D) angeordnet sind.
4. Flüssigkeitskühlsystem für eine elektrische Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Nut (20) in einem Winkel (a) zu der Hauptstromrichtung (D) angeordnet ist.
5. Flüssigkeitskühlsystem für eine elektrische Maschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Nuten (20; 21; 22; 23) parallel und /oder zueinander abwechselnd in einem unterschiedlichen Winkel (a; -a; b; -c) zu der Hauptstromrichtung (D) angeordnet sind.



2/8

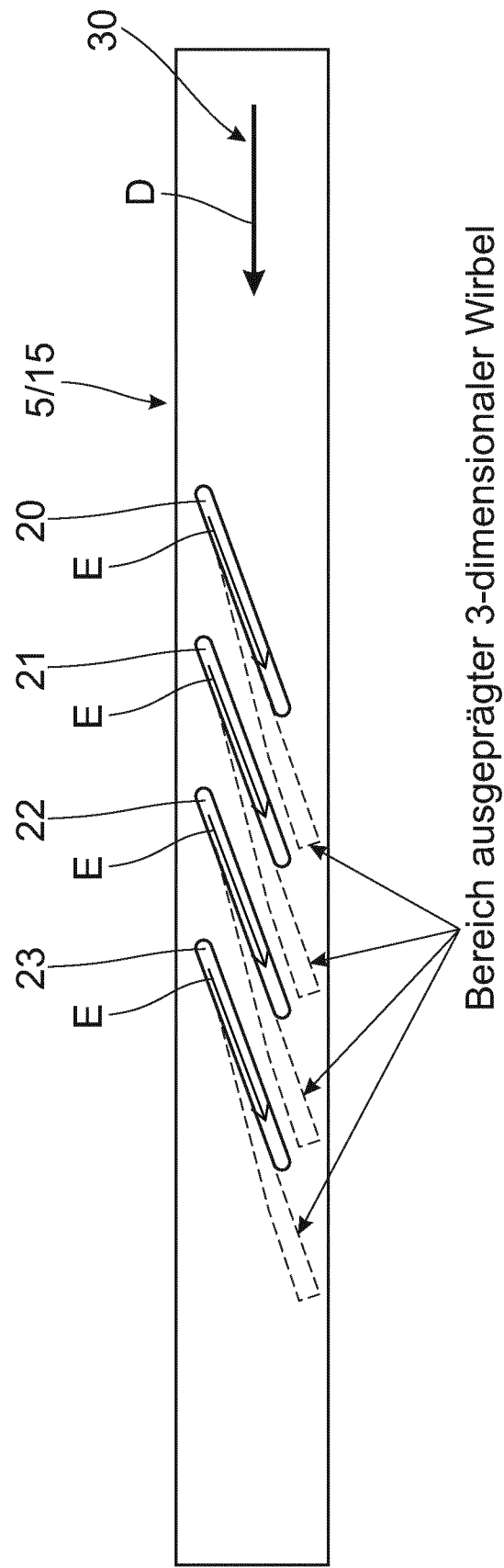


Fig. 3

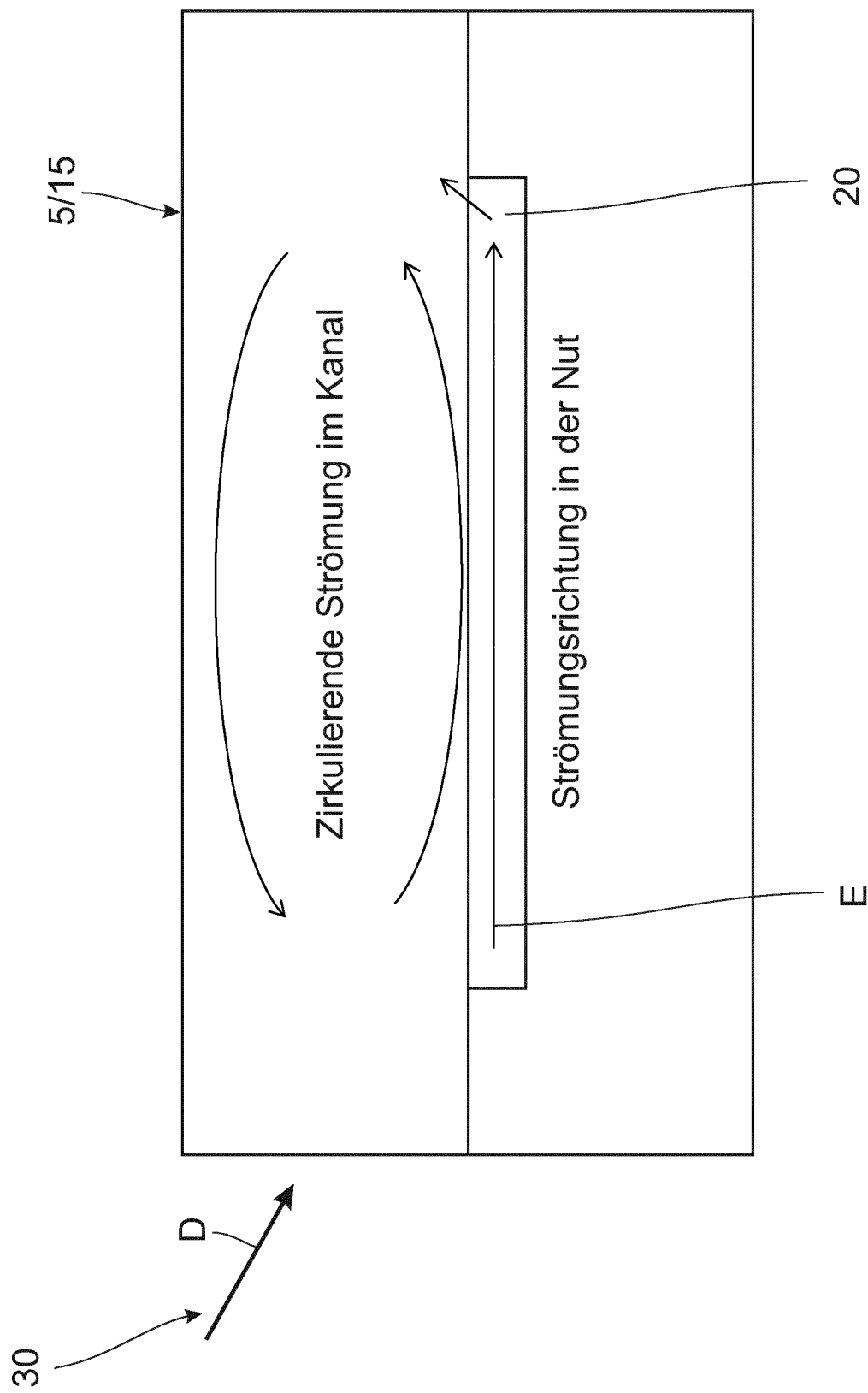


Fig. 4

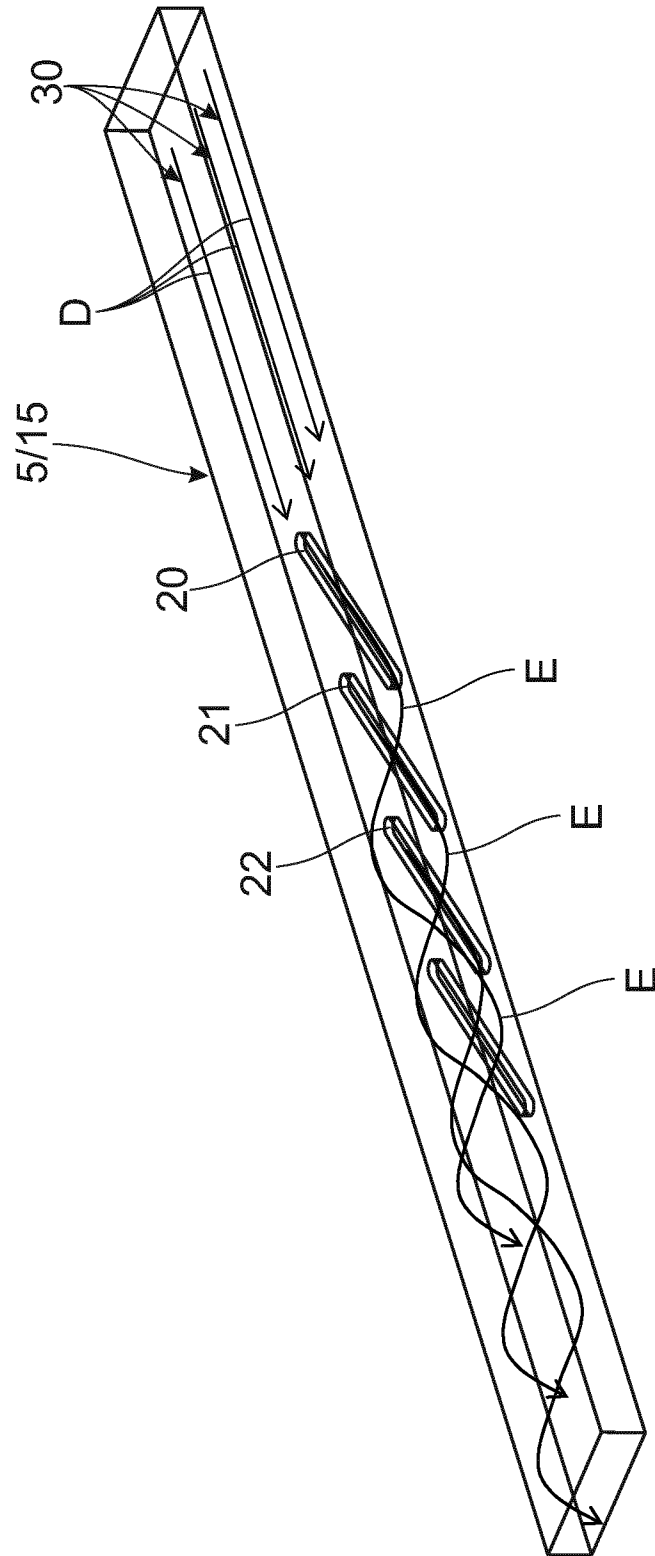


Fig. 5

Fig. 6

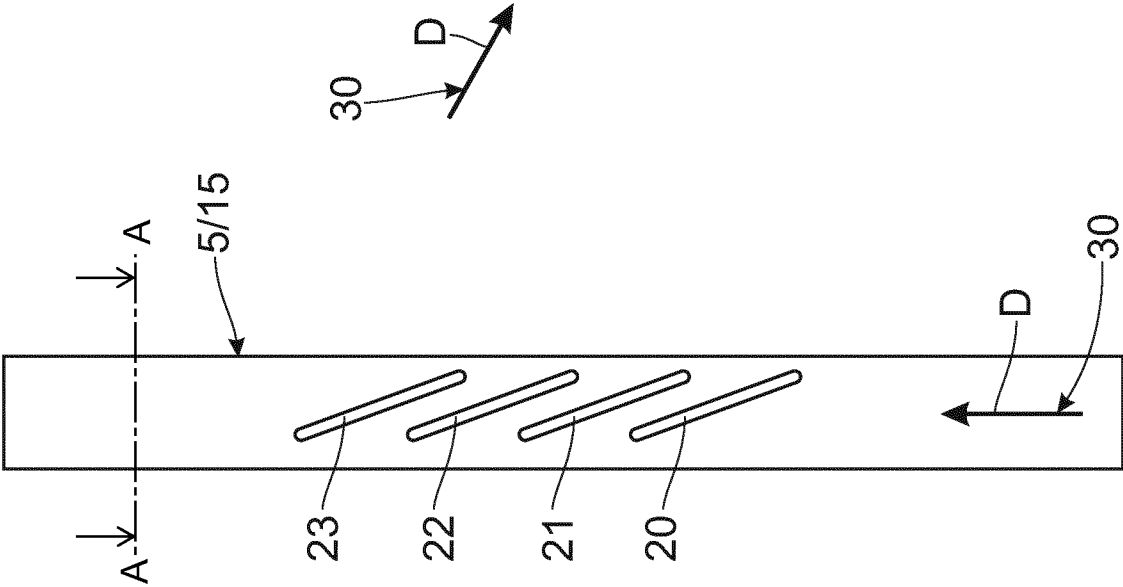
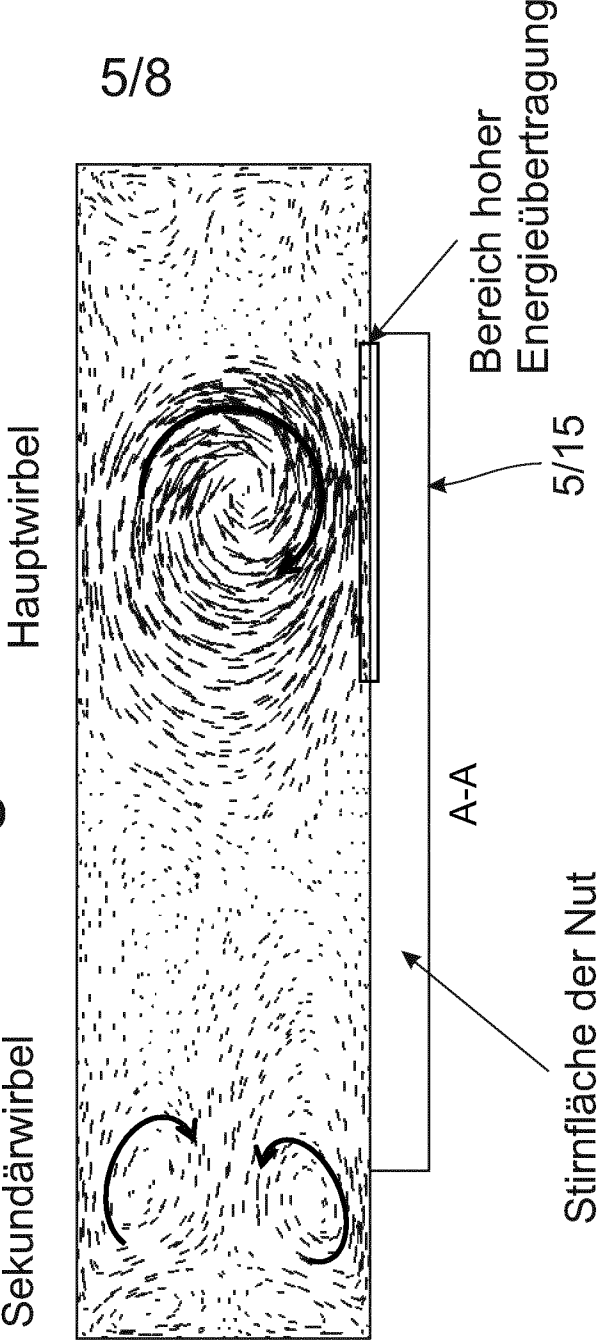


Fig. 7



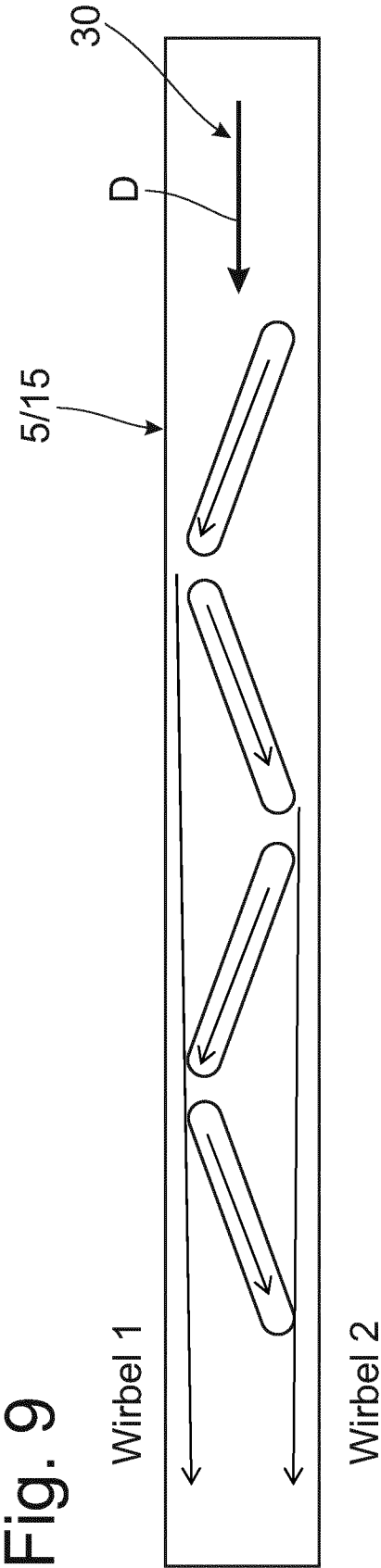
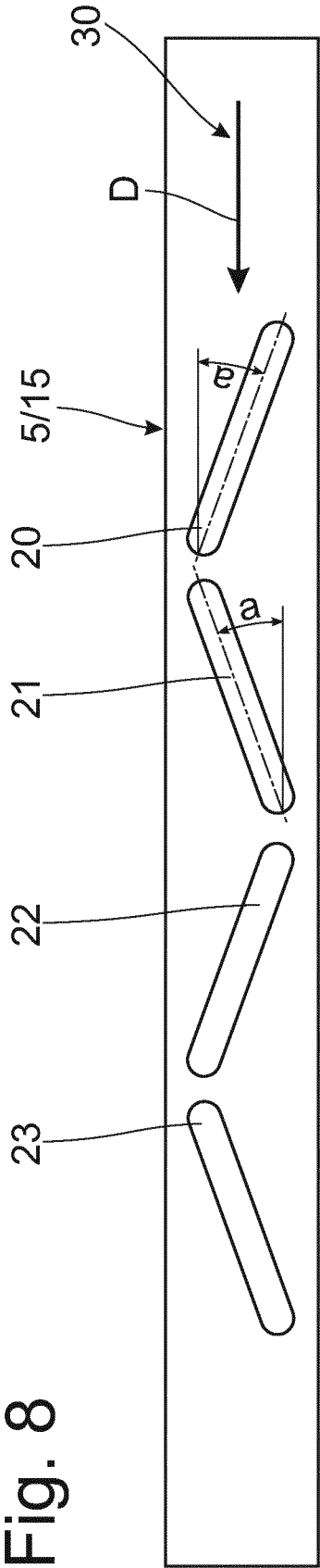


Fig. 10

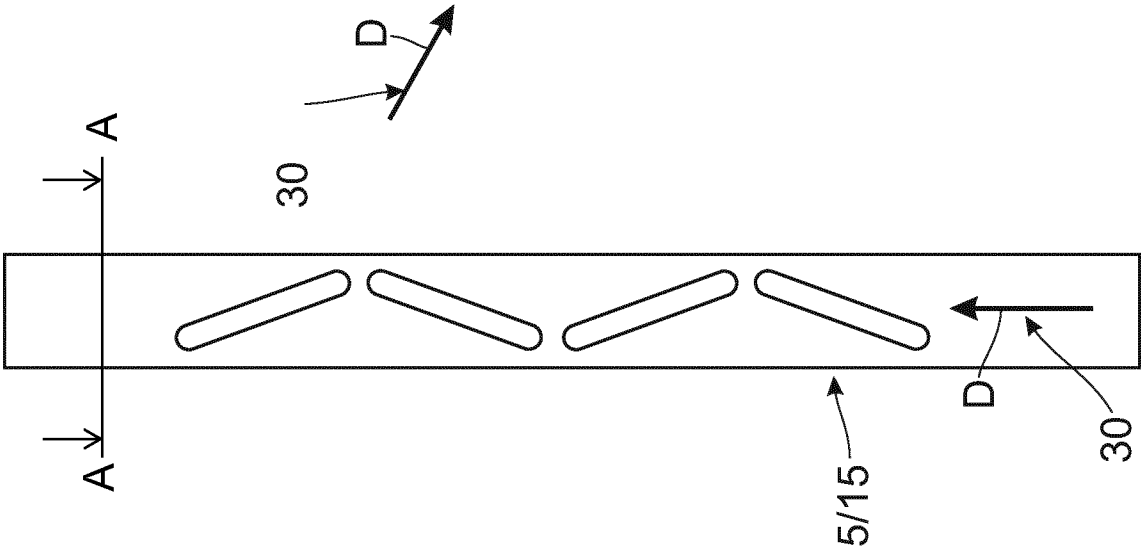
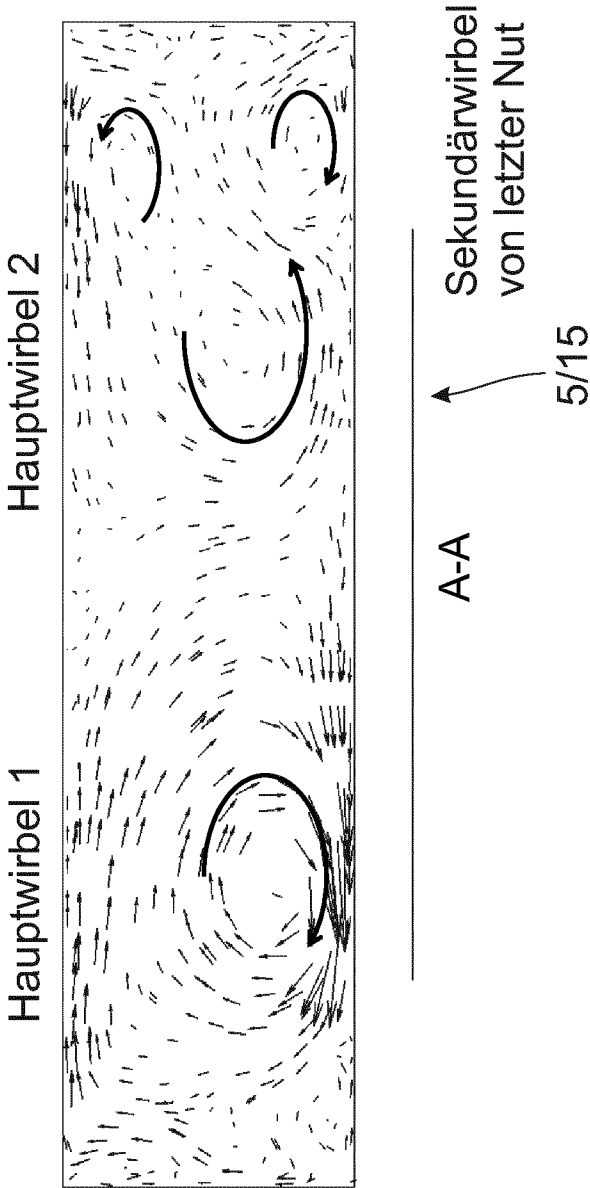


Fig. 11



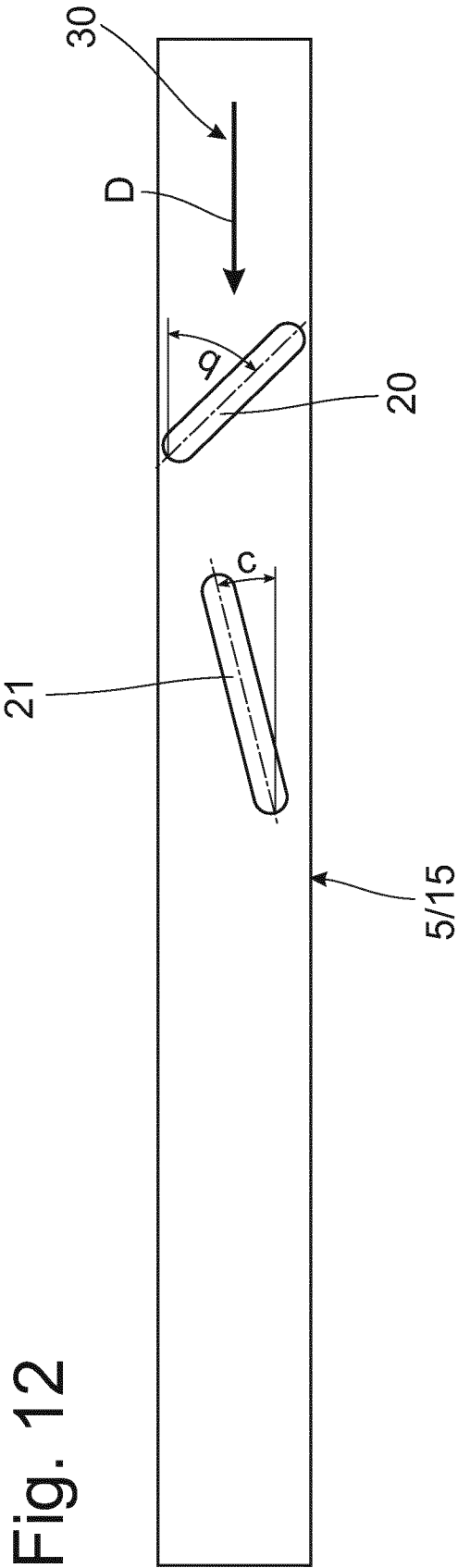


Fig. 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/059085

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H02K 9/19**(2006.01)i; **H02K 1/20**(2006.01)n; **H02K 1/32**(2006.01)n; **H02K 9/00**(2006.01)n

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 practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 203352360 U (ANHUI JEE AUTOMATION EQUIPMENT) 18 December 2013 (2013-12-18) figures 1-3	1-5
X	EP 3163086 A1 (SULZER MANAGEMENT AG [CH]) 03 May 2017 (2017-05-03) paragraph [0059]; figures 1-4	1,4,5
X	CN 203984142 U (SHENGZHOU LIMA MOTOR CO LTD) 03 December 2014 (2014-12-03) abstract; figures 1-3	1-5
X	DE 102016216019 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 01 March 2018 (2018-03-01) figures 27-28	1,4,5
X	JP 2008187754 A (AISIN AW CO; NAKAMURA SEISAKUSHO KK) 14 August 2008 (2008-08-14) figures 1-10	1-5
X	EP 3252924 A1 (XINJIANG GOLDWIND SCIENCE & TECH CO LTD [CN]) 06 December 2017 (2017-12-06) figures 1-2	1,4,5



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 application or patent 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

28 June 2019

Date of mailing of the international search report

15 July 2019

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Maître, Jérôme

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/059085

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	203352360	U	18 December 2013	NONE	
EP	3163086	A1	03 May 2017	AU 2016244242 A1	18 May 2017
				BR 102016024334 A2	02 May 2017
				CA 2944273 A1	02 May 2017
				CN 106837809 A	13 June 2017
				EP 3163086 A1	03 May 2017
				KR 20170051267 A	11 May 2017
				RU 2016140729 A	18 April 2018
				SG 10201608398X A	29 June 2017
				US 2017122324 A1	04 May 2017
CN	203984142	U	03 December 2014	NONE	
DE	102016216019	A1	01 March 2018	NONE	
JP	2008187754	A	14 August 2008	JP 4982194 B2	25 July 2012
				JP 2008187754 A	14 August 2008
EP	3252924	A1	06 December 2017	AU 2015391632 A1	24 August 2017
				CN 104810942 A	29 July 2015
				EP 3252924 A1	06 December 2017
				KR 20160123208 A	25 October 2016
				US 2018069442 A1	08 March 2018
				WO 2016165323 A1	20 October 2016

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H02K9/19

ADD. H02K1/20

H02K1/32

H02K9/00

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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	CN 203 352 360 U (ANHUI JEE AUTOMATION EQUIPMENT) 18. Dezember 2013 (2013-12-18) Abbildungen 1-3 -----	1-5
X	EP 3 163 086 A1 (SULZER MANAGEMENT AG [CH]) 3. Mai 2017 (2017-05-03) Absatz [0059]; Abbildungen 1-4 -----	1,4,5
X	CN 203 984 142 U (SHENGZHOU LIMA MOTOR CO LTD) 3. Dezember 2014 (2014-12-03) Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 -----	1-5
X	DE 10 2016 216019 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 1. März 2018 (2018-03-01) Abbildungen 27-28 ----- -/-	1,4,5

☒ 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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 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

28. Juni 2019

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

15/07/2019

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

Maître, Jérôme

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JP 2008 187754 A (AISIN AW CO; NAKAMURA SEISAKUSHO KK) 14. August 2008 (2008-08-14) Abbildungen 1-10 -----	1-5
X	EP 3 252 924 A1 (XINJIANG GOLDWIND SCIENCE & TECH CO LTD [CN]) 6. Dezember 2017 (2017-12-06) Abbildungen 1-2 -----	1,4,5

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/059085

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CN 203352360	U	18-12-2013	KEINE
EP 3163086	A1	03-05-2017	AU 2016244242 A1 18-05-2017 BR 102016024334 A2 02-05-2017 CA 2944273 A1 02-05-2017 CN 106837809 A 13-06-2017 EP 3163086 A1 03-05-2017 KR 20170051267 A 11-05-2017 RU 2016140729 A 18-04-2018 SG 10201608398X A 29-06-2017 US 2017122324 A1 04-05-2017
CN 203984142	U	03-12-2014	KEINE
DE 102016216019	A1	01-03-2018	KEINE
JP 2008187754	A	14-08-2008	JP 4982194 B2 25-07-2012 JP 2008187754 A 14-08-2008
EP 3252924	A1	06-12-2017	AU 2015391632 A1 24-08-2017 CN 104810942 A 29-07-2015 EP 3252924 A1 06-12-2017 KR 20160123208 A 25-10-2016 US 2018069442 A1 08-03-2018 WO 2016165323 A1 20-10-2016