

(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
8. Dezember 2016 (08.12.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/192883 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01R 39/41 (2006.01) H01R 39/58 (2006.01)
H02K 9/28 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/058351

(22) Internationales Anmeldedatum:
15. April 2016 (15.04.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
15169934.5 29. Mai 2015 (29.05.2015) EP

(71) Anmelder: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
[DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(72) Erfinder: MAIER, Josef; Laufenbach 60, 4775
Taufkirchen a.d. Pram (AT). BINDER, Herbert; Am
Tiergarten 5, 94127 Neuburg (DE). GRUBER, Robert;
Schützenweg 15, 94099 Ruhstorf (DE). KROMPASS,
Martin; Richterstraße 4a, 94036 Passau (DE).
MEMMINGER, Oliver; Passauer Str. 45a, 94127
Neuburg a. Inn (DE). SCHIFFERER, Klaus; Am
Tiergarten 15, 94127 Neuburg am Inn (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, DE, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, 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).

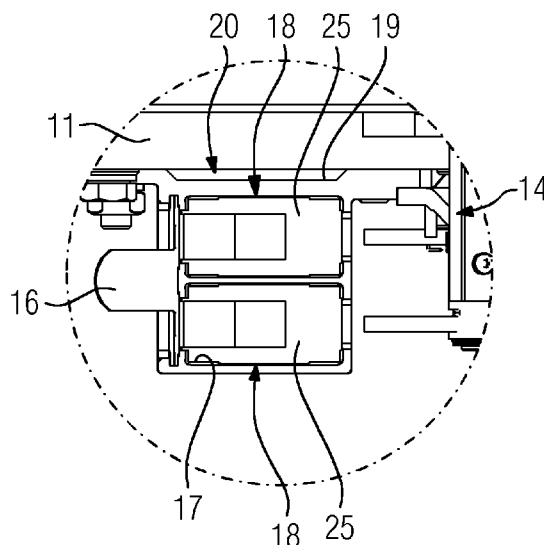
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: ARRANGEMENT FOR GUIDING AND/OR HOLDING ELECTRICALLY CONDUCTIVE SLIDING CONTACT
ELEMENTS

(54) Bezeichnung : ANORDNUNG ZUR FÜHRUNG UND/ODER HALTERUNG VON ELEKTRISCH LEITFÄHIGEN
SCHLEIFKONTAKTELEMENTEN

FIG 4



(57) Abstract: The invention relates to contact-making
rotary transmission for transmitting electrical energy
between two units which can move with respect to one
another, in particular sliding ring unit (6) for wind power
generators, comprising at least one arrangement for guiding
and/or holding brushes (22) as electrically conductive
sliding contact elements, comprising at least one contact
path (28), which runs along a path movement and is
composed of electrically conductive material, and at least
one stationary receiving shaft (25) which is formed by
walls (19) in each case, wherein at least one wall (19) has
guide elements (17) which are designed in such a way that
gaps (21) form between sliding contact element and walls
(19) of the respective receiving shaft (25), wherein at least
one wall (19) has at least one opening (18) in such a way
that the sliding contact element in the receiving shaft (25)
can be cooled in this way, wherein a plurality of carrier
segments (11), which are arranged axially one behind the
other, are provided with in each case one or more brush
receptacles (13), wherein a gap (20) is provided between
carrier segment (11) and brush receptacle (13).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Die Erfindung betrifft eine kontaktierende Drehübertragung zur Übertragung von elektrischer Energie zwischen zwei gegeneinander beweglichen Einheiten, insbesondere Schleifringeinheit (6) für Windkraftgeneratoren, mit zumindest einer Anordnung zur Führung und/oder Halterung von Bürsten (22) als elektrisch leitfähigen Schleifkontaktelementen, mit wenigstens einer entlang einer Bahnbewegung verlaufenden Kontaktbahn (28) aus elektrisch leitfähigem Material und zumindest einem stationären Aufnahmeschacht (25), der jeweils durch Wandungen (19) gebildet ist, wobei zumindest eine Wandung (19) Führungselemente (17) aufweist, die derart gestaltet sind, dass sich zwischen Schleifkontaktelement und Wandungen (19) des jeweiligen Aufnahmeschachtes (25) Spalten (21) einstellen, wobei zumindest eine Wandung (19) zumindest eine Öffnung (18) aufweist, derart, dass dadurch das Schleifkontaktelement im Aufnahmeschacht (25) kühlbar ist, wobei mehrere axial hintereinander angeordnete Trägersegmente (11), mit jeweils einer oder mehreren Bürstenaufnahmen (13) vorgesehen sind, wobei zwischen Trägersegment (11) und Bürstenaufnahme (13) ein Spalt (20) vorgesehen ist.

Beschreibung

Anordnung zur Führung und/oder Halterung von elektrisch leitfähigen Schleifkontaktelementen

5

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Führung und/oder Halterung von elektrisch leitfähigen Schleifkontaktelementen, eine kontaktierende Drehübertragung mit einer derartigen Anordnung als auch eine dynamoelektrische Maschine mit einer kontaktierenden Drehübertragung.

10

Bei dynamoelektrischen Maschinen, beispielsweise Generatoren oder Antriebsmotoren, kann ein Strom einem Läufer der dynamoelektrischen Maschine über eine Schleifringeinheit entnommen bzw. zugeführt werden. Bei größeren dynamoelektrischen Maschinen, wie Generatoren von Windkraftanlagen, werden nunmehr durch Kosten- und Bauraumoptimierung dieser Windkraftanlagen Generatoren und deren Komponenten immer kompakter ausgestaltet. Dies führt dazu, dass bei gleichbleibender Baugröße die Schleifringeinheit, also einzelne Komponenten der Schleifringeinheit, mit immer höheren Strömen belastet werden. Aus diesem Grund steigen dort die Temperaturen, insbesondere an den leitfähigen Schleifkontaktelementen, also den Schleifringbürsten und deren Haltern, also den Bürstenhaltern, erheblich an.

15

20

25

Außerdem wird die Kontaktbahn der Schleifringoberfläche, bei ansteigenden Leistungen aus Kostengründen nicht vergrößert, was zu einer weiteren Erwärmung u.a. der Schleifringbürste führt. Die zunehmende thermische Belastung dieser Komponenten führt somit dazu, dass auch die Temperaturen der gesamten Schleifringeinheit auf einen kritischen Temperaturwert ansteigt und somit Schäden an Schleifringen, an den Schleifringbürsten und letztlich an der gesamten Anlage entstehen können.

30

35

Des Weiteren werden ab einer gewissen Baugröße und Leistung dynamoelektrischer Maschinen Schleifringkörper mit größeren

Außendurchmessern eingesetzt. Entsprechend größer wird dadurch auch die verwendete Halteeinheit der leitfähigen Schleifkontaktelemente. So werden zwar hohe Temperaturen vermieden, da u.a. die Arbeitsfläche des Schleifringkörpers wesentlich vergrößert ist. Das gesamte Bauvolumen wird dadurch aber ebenfalls dementsprechend vergrößert.

Dies führt letztendlich dazu, dass nunmehr aufgrund der großzügigeren Dimensionierung der einzelnen Komponenten ein höherer Materialaufwand und Materialkosten entstehen und zum anderen die Außenabmessungen eines Generators ebenfalls in unzulässiger Weise ansteigen.

Eine bekannte Stromübertragungsanordnung über elektrische Maschinen ist aus der DE 100 03 900 A1 bekannt, wobei dort um eine ausreichende Kühlung zu erhalten Schleifringe von Tragringen ausgehen, die axial hintereinander und gegeneinander elektrisch isoliert und luftumspült angeordnet sind.

Schleifringanordnungen sind auch aus der DE 32 30 298 A1, der DE 103 19 248 A1 und der US 4 329 611 A bekannt.

Nachteilig dabei ist, dass besonders Einzelkomponenten der bekannten Schleifringanordnungen vergleichsweise schnell thermisch überlastet werden.

Ausgehend davon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine kontaktierende Drehübertragung, insbesondere eine Schleifringanordnung zu schaffen, die einen vergleichsweise kompakten Aufbau aufweist und eine ausreichende Kühlung ihrer Einzelkomponenten, z.B. der elektrisch leitfähigen Schleifringkontaktelementen gewährleistet.

Die Lösung der gestellten Aufgabe gelingt durch eine Anordnung zur Führung und/oder Halterung von elektrisch leitfähigen Schleifkontaktelementen, insbesondere Bürsten, einer kontaktierenden Drehübertragung zur Übertragung von elektrischer Energie zwischen wenigstens zwei gegeneinander beweglichen

Einheiten, mit wenigstens einer entlang einer Bahnbewegung verlaufenden Kontaktbahn aus elektrisch leitfähigem Material und zumindest einem stationären Aufnahmeschacht, der jeweils durch Wandungen gebildet ist, wobei zumindest eine Wandung
5 Führungselemente aufweist, die derart gestaltet sind, dass sich zwischen Schleifkontaktelement und Wandungen des jeweiligen Aufnahmeschachtes Spalten einstellen, wobei zumindest eine Wandung zumindest eine Öffnung aufweist, derart, dass dadurch das Schleifkontaktelement im Aufnahmeschacht kühlbar
10 ist.

Die Lösung der gestellten Aufgabe gelingt ebenfalls durch eine kontaktierende Drehübertragung, insbesondere Schleifring-
einheit mit zumindest einer derartigen Anordnung.

15 Ebenfalls gelingt die Lösung der gestellten Aufgabe durch eine dynamoelektrische Maschine mit zumindest einer derartigen kontaktierenden Drehübertragung, insbesondere Schleifringeinheit, wobei ein axialer und/oder radialer Kühlluftstrom im
20 Bauraum der kontaktierenden Drehübertragung vorgesehen ist, der u.a. die Schleifkontaktelemente kühlt.

Mit der erfindungsgemäßen Anordnung zur Führung und/oder Halterung von elektrisch leitfähigen Schleifkontaktelementen, insbesondere Bürsten, ist eine ausreichende Kühlung dieser
25 Schleifringkontaktelemente im Betrieb einer dynamoelektrischen Maschine gewährleistet. Die Aufnahmeschächte in denen sich die Schleifringkontaktelemente jeweils befinden, werden durch Wandungen gebildet, wobei zumindest eine Wandung eines
30 Aufnahmeschachtes zumindest eine Öffnung aufweist, um das im Aufnahmeschacht befindliche Schleifringkontaktelement zu kühlen. Damit wird nunmehr die kontaktierende Drehübertragung, die mehrere derartige Aufnahmeschächte aufweist, einem axialen und/oder radialen Kühlluftstrom oder einer Konvektion
35 ausgesetzt, der bzw. die somit u.a. die Schleifringkontaktelemente, insbesondere über diese Öffnungen der jeweiligen Aufnahmeschächte kühlt.

Eine Bürste ist dabei ein Schleifringkontaktelement, das über einen Gleitkontakt einen elektrischen Kontakt zu einem rotierenden Teil herstellt, und somit zumindest einen Teil einer Schleifringeinheit bildet. Diese Bürsten weisen beispielsweise Graphit und ggf. ergänzend metallische Komponenten auf.

Die Schleifringeinheit weist insbesondere für größere zu übertragende Erregerleistungen eine oder mehrere der folgenden Komponenten wie Meldeeinrichtungen, wie z.B. eine Verschleißüberwachung der Bürsten, eine Temperaturüberwachung, Bürstenabhebevorrichtungen für eine oder mehrere Bürsten, einen von der dynamoelektrischen Maschine unabhängigen bzw. getrennten Kühlkreislauf auf.

Durch die erfindungsgemäße Anordnung zur Führung und/oder Halterung von elektrisch leitfähigen Schleifkontaktelementen, insbesondere Bürsten werden die Temperaturen der einzelnen Komponenten, besonders der Bürsten, deutlich reduziert. Dies führt zu kleineren Baugrößen der gesamten kontaktierenden Drehübertragung, also der Schleifringeinheit und der daran angrenzenden Komponenten.

Außerdem kann nunmehr die kontaktierende Drehübertragung mit vergleichsweise mehr Bürsten pro Phase betrieben werden, was ohne ausreichende Kühlung nur sehr schwer möglich ist.

Es sind somit auch weitere und höhere Leistungsstufen dieser gesamten kontaktierenden Drehübertragung und somit der gesamten dynamoelektrischen Maschine möglich, ohne das Bauvolumen insbesondere der Schleifringeinheit zu vergrößern. Dies ist vor allem in Gondeln von Windkraftanlagen vorteilhaft, da die Windkraftgeneratoren mit einer erfindungsgemäßen ausgestatteten Schleifringeinheit sehr kompakt ausgeführt werden kann.

Außerdem ist eine zusätzliche Kühlung, eine Fremdbelüftung dieser kontaktierenden Drehübertragung nicht zwangsläufig notwendig, sondern der durch einen vorhandenen Lüfter auf der verlängerten Welle in der kontaktierenden Drehübertragung

vorhandene Volumenstrom reicht zur Kühlung der Komponenten, insbesondere der Schleifringkontaktelemente der kontaktierenden Drehübertragung aus.

5 In vorteilhafter Weise weisen die Aufnahmeschächte an zumindest zwei gegenüberliegenden Ecken – bei einem im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt des Aufnahmeschachtes – Führungselemente auf, die direkt an den Wandungen bzw. Holmen eines Haltgerüsts anliegen. Die Schleifringkontaktelemente
10 weisen letztendlich zu den vorhandenen Wandungen außerhalb dieser Führungselemente also zwischen Schleifringkontaktelement und Wandung einen Abstand bzw. Spalt auf, der u.a. auch zur Kühlung beiträgt. Durch die Führungselemente wird u.a. ein Verkanten der Schleifringkontaktelemente bei Bewegungen
15 innerhalb des Aufnahmeschachtes an Öffnungen der Wandungen vermieden.

Das Schleifringkontaktelement, also insbesondere die Bürste wird somit im Aufnahmeschacht durch Auflage bzw. Anlage an
20 den Führungselementen sauber und exakt geführt und kann somit über die restliche Fläche des Schleifringkontaktelements als auch des offenen Schachtes im Bereich der Wandungen bzw. zwischen den Holmen außerhalb der Führungselemente über einen Kühlluftstrom gekühlt werden.

25 Die kontaktierende Drehübertragung saugt für ihre gesamte Einheit nunmehr Kühlluft über eigene Kühlluftöffnungen an ihrem Gehäuse an und aufgrund der nunmehr erfindungsgemäß ausgebildeten Aufnahmeschächte der Schleifkontaktelemente, also
30 der Anordnung zur Führung und/oder Halterung der elektrisch leitfähigen Schleifkontaktelementen, insbesondere der Bürsten, ist nunmehr auch eine gezielte Kühlluftführung direkt an die Schleifkontaktelementen bzw. der Bürsten möglich und effektiv. Dies ist besonders vorteilhaft, da dort die kritischen
35 Temperaturen aufgrund der Stromübertragung des Schleifkontaktelementes auf die Kontaktbahn des rotierenden Teils des Schleifringkörpers herrschen. Deshalb ist es sinnvoll

diese Öffnungen aus Gründen der Kühleffizienz besonders an den großflächigen Wandungen der Aufnahmeschächte vorzusehen.

Die Oberflächen dieser Schleifkontaktelemente, insbesondere der Bürsten sind nunmehr also direkt einem Kühlluftstrom ausgesetzt. Durch die Kühlung sind nunmehr die verlaufenden Kontaktbahnen auf der Schleifringoberfläche als auch die Bürstentemperaturen, die aufgrund des Stromflusses als besonders kritisch anzusehen sind, in einem betriebsgerechten Temperaturbereich und der Betrieb der kontaktierenden Drehübertragung als auch der dynamoelektrischen Maschine ist dadurch gewährleistet.

Erfindungsgemäß sind also nunmehr vergleichsweise kleinere günstigere Bauteile zu verwenden und es kann gleichzeitig ein problemloser Betrieb des Generators und damit der Windkraftanlage gewährleistet werden.

Die Erfindung sowie weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung werden anhand der folgenden Ausführungsbeispiele näher beschrieben; darin zeigen:

FIG 1 einen prinzipiellen Längsschnitt einer dynamoelektrischen Maschine,
25 FIG 2 ein Trägersegment eines Schleifringsystems,
FIG 3 bis 10 Bürstenaufnahmen mit unterschiedlichen Ausführungselementen.

FIG 1 zeigt in einen prinzipiellen Längsschnitt eine dynamoelektrische Maschine 1, die in einem Gehäuse 10 angeordnet ist. In dem Gehäuse 10 befindet sich ein geblecht ausgeführter Stator 2, der im Betrieb über einen Luftspalt 26 durch elektromagnetische Wechselwirkung mit dem Rotor 3 eine Drehung einer Welle 7 um eine Achse 27 herbeiführt. Der ebenfalls geblecht ausgeführte Rotor 3 ist mit der Welle 7
35 drehfest verbunden. Das Gehäuse 10 ist über Lagerschilde 9 und Lager 8 auf der Welle 7 abgestützt. Das Wicklungssystem 4 des Stators 2 weist an den Stirnseiten des Stators 2 Wickel-

köpfe auf. Im Stator 2 und/oder Rotor 3 sind im Wesentlichen axial verlaufende Kühlkanäle vorgesehen.

Ebenfalls weist der Rotor 3 an seinen Stirnseiten Wickelköpfe
5 seines Wickelsystems 5 auf, das mit einer Schleifringeinheit
6 über dementsprechende Drähte/Leiter 29 elektrisch leitend
in Verbindung steht. Über die Schleifringeinheit 6 wird das
Wicklungssystem 5 des Rotors 3 bestromt. Die Schleifringein-
heit 6 besteht im Wesentlichen aus einem Trägersystem, das
10 aus Trägersegmenten 11 aufgebaut ist, und Kontaktbahnen 28,
die mit dem Wicklungssystem 5 des Rotors 3 elektrisch leitend
in Verbindung stehen. Die zu einer Phase des Wicklungssystems
5 des Rotors 3 zugewiesenen Kontaktbahnen 28, sind dabei über
elektrische Leiter 29 mit dem entsprechenden Abschnitt des
15 Wicklungssystems 5 des Rotors 3 verbunden. Diese elektrischen
Leiter 29 verlaufen dabei in Ausnehmungen der Welle 7 oder
parallel zur Achse 27 an der Oberfläche der Welle 7.

Die Kontaktbahnen 28 sind dabei von geerdeten Bauteilen der
20 Schleifringeinheit 6, als auch voneinander isolierend ange-
ordnet.

Alternativ dazu ist die Schleifringeinheit 6 axial näher also
unmittelbar am Rotor 3 angeordnet, wobei dabei dann die Lager
25 8 mit ihrem Lagerschild 9 zusätzlich weiter rechts anzuordnen
sind. Das Gehäuse 9 der dynamoelektrischen Maschine 1 umfasst
dann ebenfalls die Schleifringeinheit 6.

Die Schleifringeinheit 6 weist mehrere axial hintereinander
30 angeordnete Trägersegmente 11 innerhalb dieser Schleifring-
einheit 6 auf. Jedes Trägersegment 11 weist eine oder mehrere
Bürstenaufnahmen 13 auf. Jede Bürstenaufnahme 13 hat einen
oder mehrere Aufnahmeschächte 25.

35 Die einzelnen Trägersegmente 11 sind insbesondere bei hori-
zontaler Ausrichtung der Achse 27 oberhalb der Welle 7 ange-
ordnet, um allein durch die Gewichtskraft der Bürsten 22 ei-
nen gewissen Kontaktdruck auf den Kontaktbahnen 28 zu erhal-

ten. Die Trägersegmente 11 sind in axialer Richtung durch Abstandshalter 12 voneinander beabstandet, die gleichzeitig die Trägersegmente 11 voneinander elektrisch isolieren. Durch die zwischen den Trägersegmenten 11 verbleibenden Zwischenräumen ist Kühlluft durchführbar.

Neben den Trägersegmenten 11 für die Leistungszuführung eines Dreiphasensystems sind optional auch weitere Trägersegmente 11 vorhanden, die z.B. zur Erdung der Welle 7 vorgesehen oder zur Übertragung von Meldesignalen, wie z.B. Temperaturen aus oder zum Rotor 3 vorgesehen sind.

Elektrische Zuführungen 33 zu den einzelnen Bürstenaufnahmen 13 sind in dieser Darstellung nur beispielhaft dargestellt.

An den Bürstenaufnahmen 13 sind Verschleißüberwachungen 14 als auch ein Federstempel 16 vorgesehen, die im weiteren Verlauf noch näher beschrieben und dargestellt werden.

FIG 3 zeigt in perspektivischer Darstellung eine Bürstenaufnahme 3 mit zwei Aufnahmeschächten 25, in die Bürsten 22 eingesetzt werden und im Betrieb im Wesentlichen senkrecht zur Achse 27 auf den Kontaktbahnen 28 aufliegen. Die Aufnahmeschächte 25 weisen im Wesentlichen einen rechteckförmigen Querschnitt auf, und sind insofern durch jeweils vier Wandungen begrenzt. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel weist die Bürstenaufnahme 13 zwei benachbarte Schächte mit einer gemeinsamen Wandung 19 auf, wobei zwei außenliegende Wandungen dieser Bürstenaufnahme 13 vorgesehene Öffnungen 18 aufweisen. Aufgrund dieser Öffnung 18 wird es nunmehr einer in der Schleifringeinheit 6 zirkulierenden Kühlluft ermöglicht die jeweiligen Bürsten 22 in ihrem Aufnahmeschacht 25 zu kühlen.

Die Verschleißüberwachung 14 greift an Schmalseiten des jeweiligen Aufnahmeschachtes 25 über Nuten 23 in diese Aufnahmeschächte 25 ein und meldet je nach Verschleiß der Bürste 22 einer übergeordneten Meldestelle direkt an der Maschine

und/oder in einer Warte, z.B. dass und ggf. wann ein Kohlebürstenwechsel stattzufinden hat.

FIG 4 zeigt in einer Draufsicht auf die Bürstenaufnahme 13 die Aufnahmeschächte 25 als auch die Verschleißüberwachung 14 ebenso wie einen Federstempel 16. Der Federstempel 16 bewirkt eine radiale Kraft auf die, in diesem Fall nicht dargestellten Bürsten 22, und übt somit einen Druck auf die Bürsten 22 aus, der für einen entsprechende Kontaktdruck und damit eine ausreichende elektrische Kontaktierung der Bürste 22 auf der jeweiligen Kontaktbahn 28 bewirkt.

Um nunmehr neben den Öffnungen 18 in den Wandungen 19 eine Kühlung zu erhalten, ist insbesondere auf der Seite der Bürstenaufnahme 13 die dem Trägersegment 11 zugewandt ist, ein Spalt 20 zwischen Trägersegment 11 und der Bürstenaufnahme 13 vorgesehen, die es insbesondere einem radialen Kühlluftstrom innerhalb der Schleifringeinheit 6 ermöglicht, ebenfalls über die Öffnung 18 die Bürste 22 zu kühlen. Die Kühlung der Schleifringkontakte, also der Bürsten 22 wird mittels des durchgehenden Spaltes 20 entlang der Wandung 19 und eines eben verlaufenden Teils der kontaktierenden Drehübertragung, insbesondere des Trägersegments 11 zusätzlich verbessert.

Bei Betrachtung des gesamten Schleifringkörpers 6 und dessen Trägersegmenten 11 ist der Spalt 20 im wesentlichen radial angeordnet und kann somit von einem radialen Kühlluftstrom innerhalb der Schleifringeinheit 6 durchströmt werden.

Der Aufnahmeschacht der Bürste 22 wird um eine leichtgängige radiale Beweglichkeit dieser Bürste zu erhalten, mit Führungselemente 17 versehen, die in dieser Ausführung als Eckprofile ausgeführt sind. Diese Eckprofile ermöglichen, dass die Bürste 22 nunmehr über diesen vergleichsweise geringen Wandkontakt geführt wird. Damit bilden sich Bürste 22 und den Wandungen 19 ebenfalls Abstände aus, in die Kohlestaub abgeführt und/oder Kühlluft dringen kann und somit zum ordnungsgemäßen Betrieb der Maschine beiträgt.

FIG 5 zeigt in einer Seitenansicht die Bürstenaufnahme 13 mit der Verschleißüberwachung 14, die mehrere Elemente aufweist. Eine Meldelasche 24, die direkt an der Bürste 22 befestigt ist, drückt an ein hakenförmiges Element 30 der Verschleißüberwachung 14 und setzt somit eine Meldung über Mikroschalter ab.

Über Laschen 15, die direkt an der Bürstenaufnahme 13 angegossen sind, wird die Bürstenaufnahme 13 an dem Trägersegment 11 befestigt. Je nach Ausprägung des Trägersegments 11 können dabei die Laschen 15 unterschiedlich räumlich ausgerichtet sein.

Die Auflagefläche 34 der Bürste 22 ist dem Radius der Kontaktbahn 28 angepasst um einem zu übertragenden Strom eine möglichst große Übergangsfläche bereitzustellen.

FIG 6 zeigt in einer weiteren perspektivischen Darstellung die Bürstenaufnahme 13 mit zwei parallelen Aufnahmeschächten 25 mit ihren Führungselementen 17. Ebenfalls ist die Nut 23 zu sehen, über die die Meldelasche zum Haken 30 der Verschleißüberwachung 14 geführt wird. Die vorliegende Bürstenaufnahme mit zwei parallelen Aufnahmeschächten 25 kann ebenso je nach Anwendungsfall und zu übertragender Stromstärke auch mit drei oder vier parallelen Aufnahmeschächten ausgeführt sein.

Ebenso kann jedes Trägersegment 11, das für eine elektrische Phase vorgesehen ist, mehrere in Umfangsrichtung betrachtet hintereinander angeordnete Bürstenaufnahmen aufweisen, so dass sich die gesamt zu übertragende Leistung auf mehrere Kontaktstellen 28 verteilt.

FIG 7 zeigt eine Bürstenaufnahme 13, in der in einem Aufnahmeschacht 25 eine Bürste 22 vorgesehen ist, die an ihrem radial oberen Ende die angebrachte Meldelasche 24 aufweist. Ebenso ist die Lasche 15 der Bürstenaufnahme 13 zu sehen, an die beispielsweise die Verschleißüberwachung 14 angebracht

sein kann. Die Auflagefläche 34 der Bürste 22 ist geriffelt ausgeführt um den Stromtransport zu verbessern.

Ebenso zeigen FIG 8 und 9 weitere perspektivische Darstellungen der eben genannten Ausführung.

FIG 10 zeigt in einer weiteren Ausführung eine zusätzliche Optimierung der Kühlung einer Bürstenaufnahme 13 dahingehend, dass nahezu jede Wandung 19 Kühlöffnungen 18 aufweist, ohne die mechanische Stabilität der gesamten Bürstenaufnahme 13 zu gefährden. In dieser Darstellung ist auch der Federstempel 16 gezeigt, durch den die Bürsten 22 in beiden parallelen Aufnahmeschächten über eine Lasche mit einer radialen Kraft beaufschlagbar sind.

Bei der Fortführung des erfinderischen Gedankens sind letztlich lediglich nur noch Führungselemente 17 vorhanden, die innerhalb eines Haltegerüsts angeordnet sind, das den Aufnahmeschacht 25 oder die Aufnahmeschächte 25 bildet. Die Bürstenaufnahme 13 ist letztlich nunmehr ein Haltegerüst, das mittels Führungselementen 17 die Bürsten 22 jeweils in ihrem Aufnahmeschacht 25 hält bzw. führt und soweit vorgesehen Nuten 23 zum Eingriff der Verschleißüberwachung 14 aufweist. Entscheidend ist nunmehr, dass an der Bürstenaufnahme 13 möglichst viele „Freiflächen“, also Öffnungen 18 vorgesehen sind, um eine ausreichende Kühlung der Bürsten 22 zu gewährleisten.

Die Führungselemente 17 gewährleisten in jeder Ausführungsform einen reibungsoptimierten radialen Transport der Bürste 22 innerhalb ihres Aufnahmeschachtes 25, ohne ein Verkanten innerhalb des Haltegerüsts bzw. Aufnahmeschachtes 25.

Die Aufnahmeschächte 25 der Bürstenaufnahme 13 sind entweder einstückig ausgebildet oder mit zumindest einer separaten Wandung versehen, die in Aufnahmeschlitze der Bürstenaufnahme 13 einsetzbar ist.

Die Anwendung einer derartigen kontaktierenden Drehübertragung, insbesondere Schleifringeinheit 6 ist vor allem bei Windkraftgeneratoren vorgesehen.

Patentansprüche

1. Kontaktierende Drehübertragung, insbesondere Schleifring-
einheit (6) für Windkraftgeneratoren mit zumindest einer An-
5 ordnung zur Führung und/oder Halterung von elektrisch leitfähigen Schleifkontaktelementen, insbesondere Bürsten (22), einer kontaktierenden Drehübertragung zur Übertragung von elektrischer Energie zwischen wenigstens zwei gegeneinander beweglichen Einheiten, mit wenigstens einer entlang einer
10 Bahnbewegung verlaufenden Kontaktbahn (28) aus elektrisch leitfähigem Material und zumindest einem stationären Aufnahmeschacht (25), der jeweils durch Wandungen (19) gebildet ist, wobei zumindest eine Wandung (19) Führungselemente (17) aufweist, die derart gestaltet sind, dass sich zwischen
15 Schleifkontaktelement und Wandungen (19) des jeweiligen Aufnahmeschachtes (25) Spalten (21) einstellen, wobei zumindest eine Wandung (19) zumindest eine Öffnung (18) aufweist, derart, dass dadurch das Schleifkontaktelement im Aufnahmeschacht (25) kühlbar ist, wobei mehrere axial hintereinander
20 angeordnete Trägersegmente (11), mit jeweils einer oder mehreren Bürstenaufnahmen (13) vorgesehen sind, wobei zwischen Trägersegment (11) und Bürstenaufnahme (13) ein Spalt (20) vorgesehen ist.
- 25 2. Kontaktierende Drehübertragung 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 Führungselemente (17) als Leisten an zumindest zwei gegenüberliegenden Ecken eines Aufnahmeschachtes (25) angeordnet sind.
- 30 3. Kontaktierende Drehübertragung 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 Mittel zur Verschleißermittlung eines Schleifkontaktelements, insbesondere einer Bürste (22) vorgesehen sind.
- 35 4. Kontaktierende Drehübertragung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass pro Aufnahmeschacht (25) Anpresselemente an die Schleifkontaktelemente vorgesehen sind, um einen ausreichenden Kon-

taktdruck zwischen Schleifkontaktelement und Kontaktbahn (28) zu erhalten.

5. Kontaktierende Drehübertragung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h -
n e t , dass zwischen einer Wandung eines Aufnahmeschachtes (25) und der kontaktierenden Drehübertragung ein durchgehender Spalt vorgesehen ist.

10 6. Dynamoelektrische Maschine (1) mit zumindest einer kontaktierenden Drehübertragung, insbesondere Schleifringeinheit (6) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein axialer und/oder radialer Kühlluftstrom im Bauraum der kontaktierenden Drehübertragung vorgesehen ist, der die Schleifkontaktelemente kühlt.
15

7. Dynamoelektrische Maschine (1) nach Anspruch 6, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass sich die kontaktierende Drehübertragung axial an einen Rotor (3) der dynamoelektrischen Maschine (1) anschließt.
20

8. Dynamoelektrische Maschine (1) nach Anspruch 7, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die kontaktierende Drehübertragung bezüglich des Rotors (3) coaxial angeordnet ist.
25

FIG 1

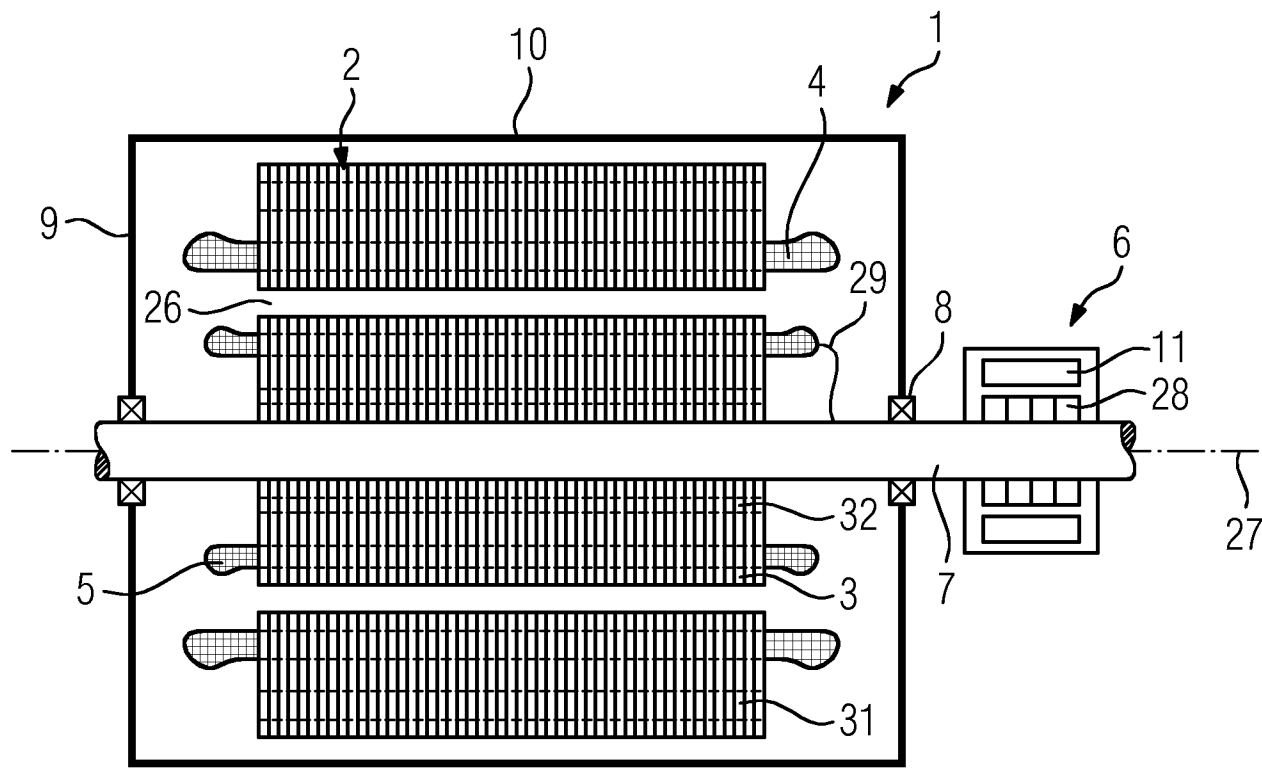


FIG 2

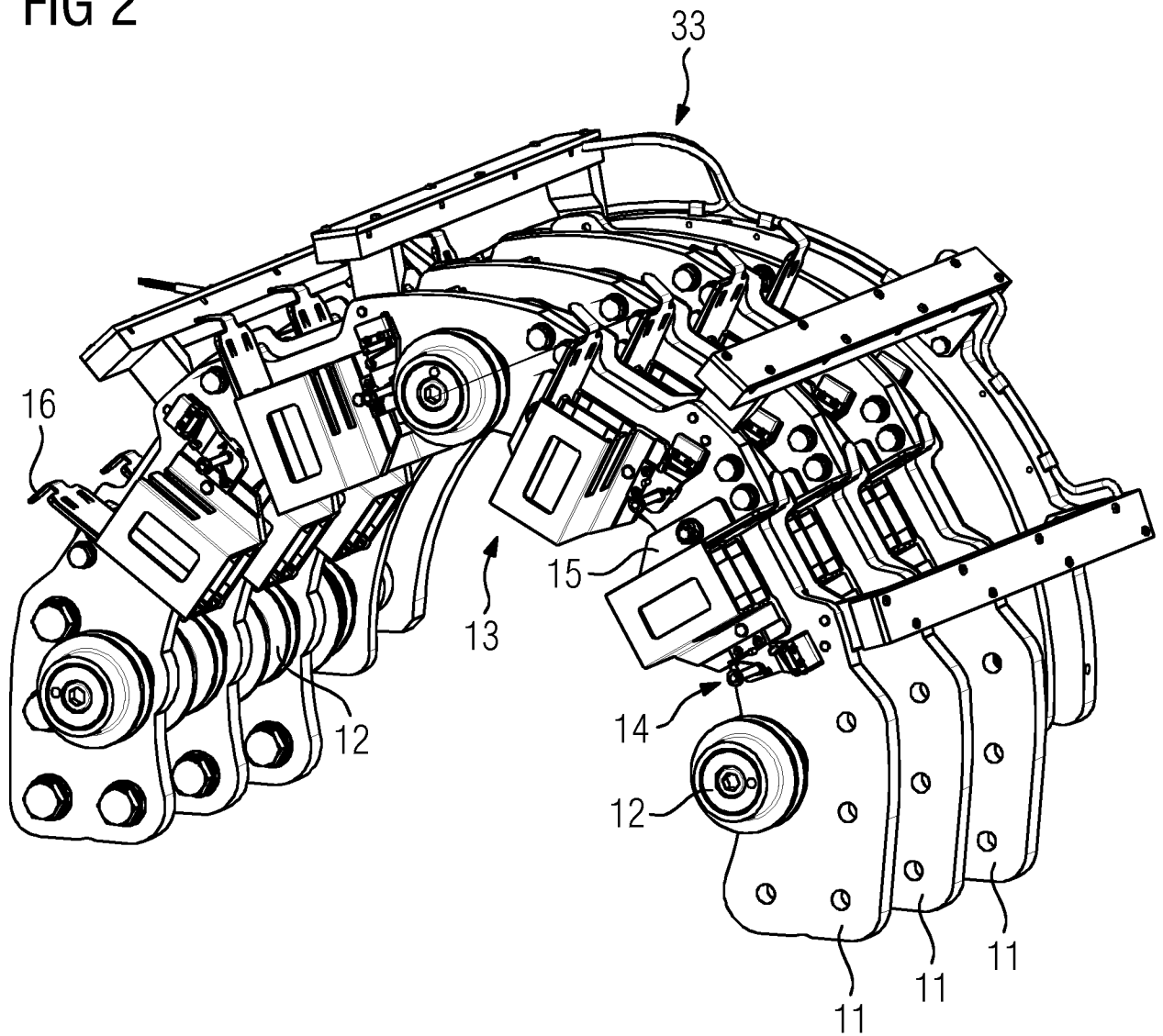


FIG 3

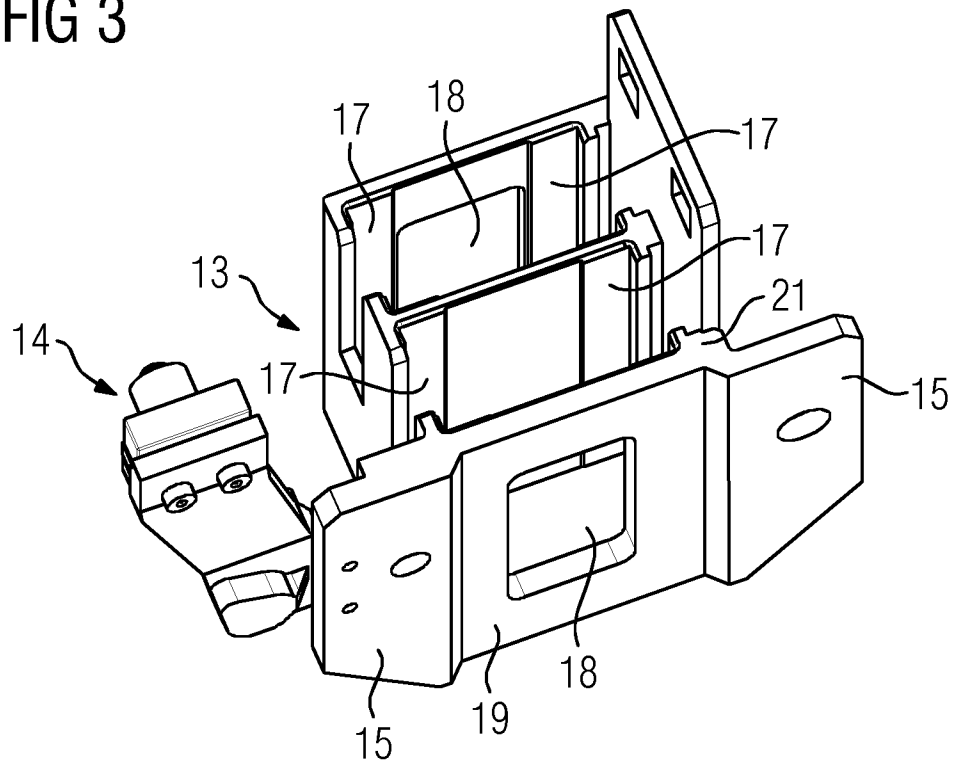


FIG 4

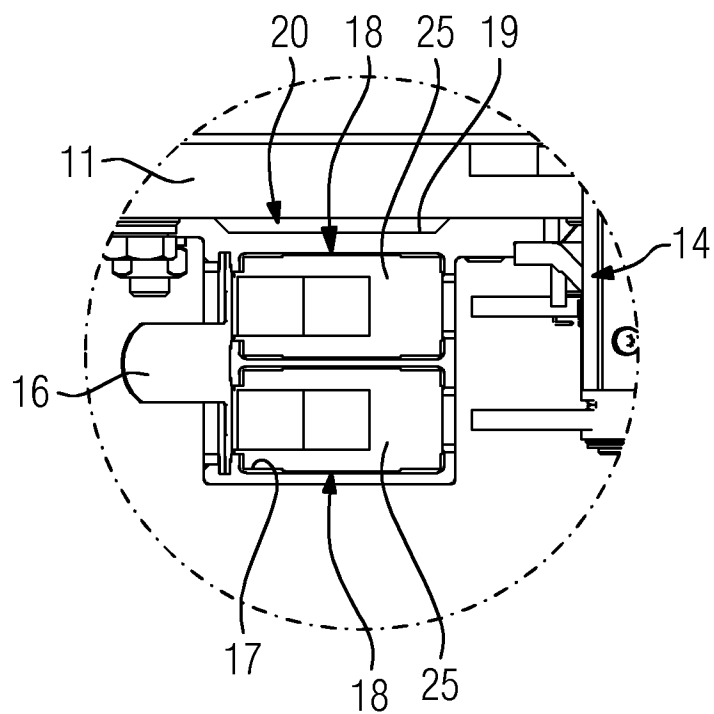


FIG 5

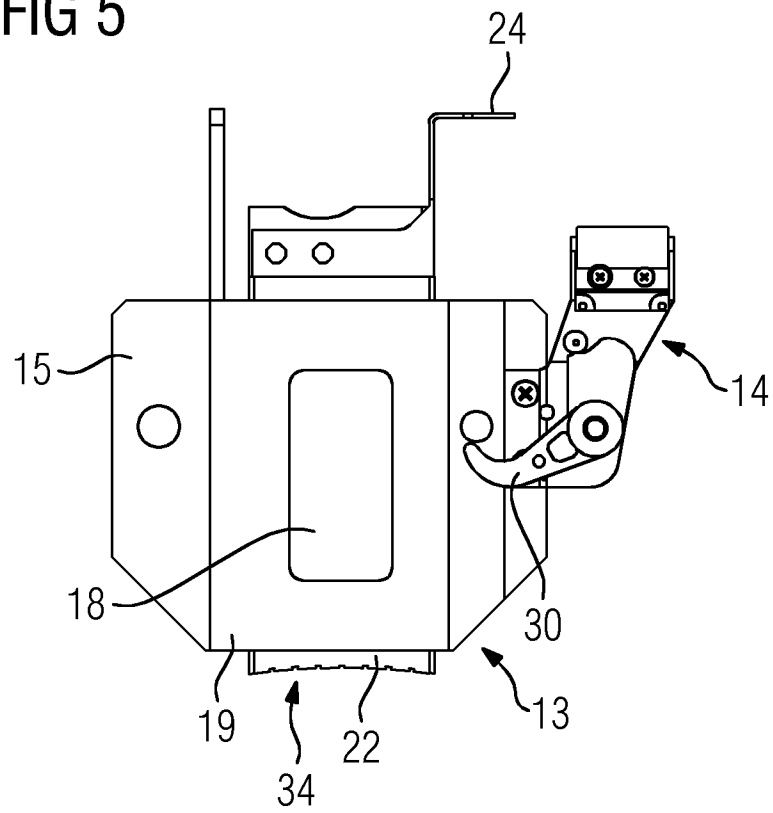


FIG 6

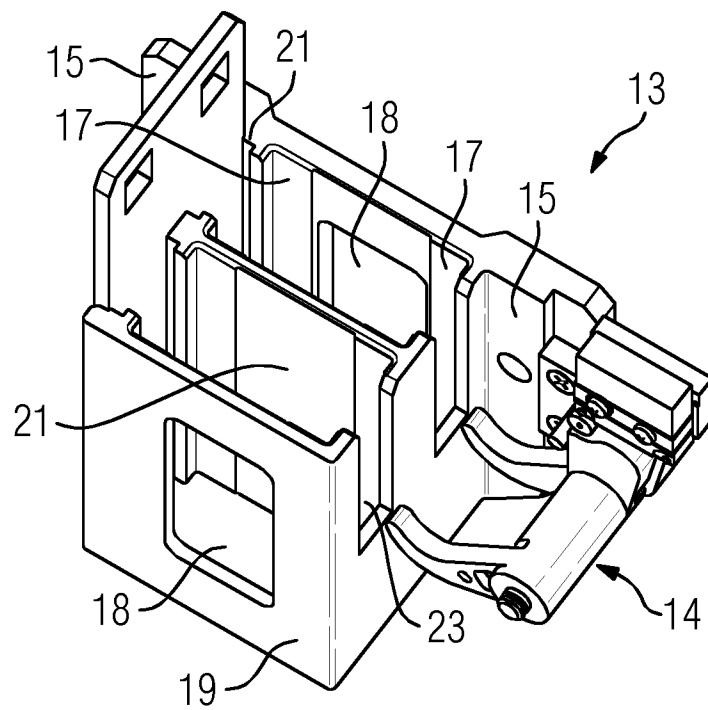


FIG 7

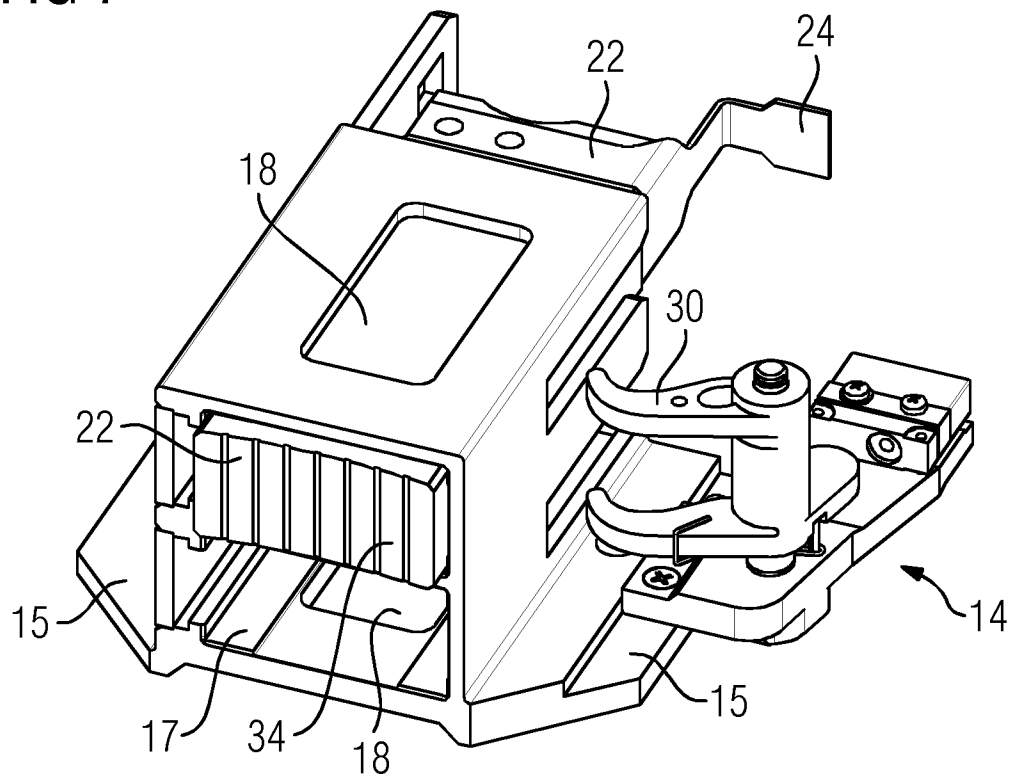


FIG 8

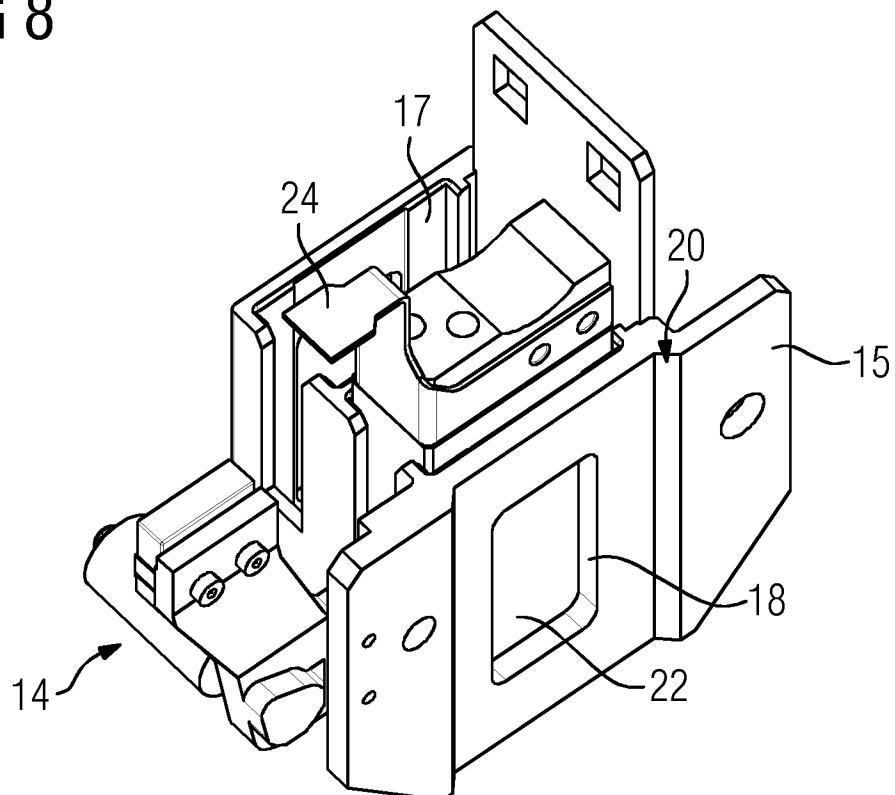


FIG 9

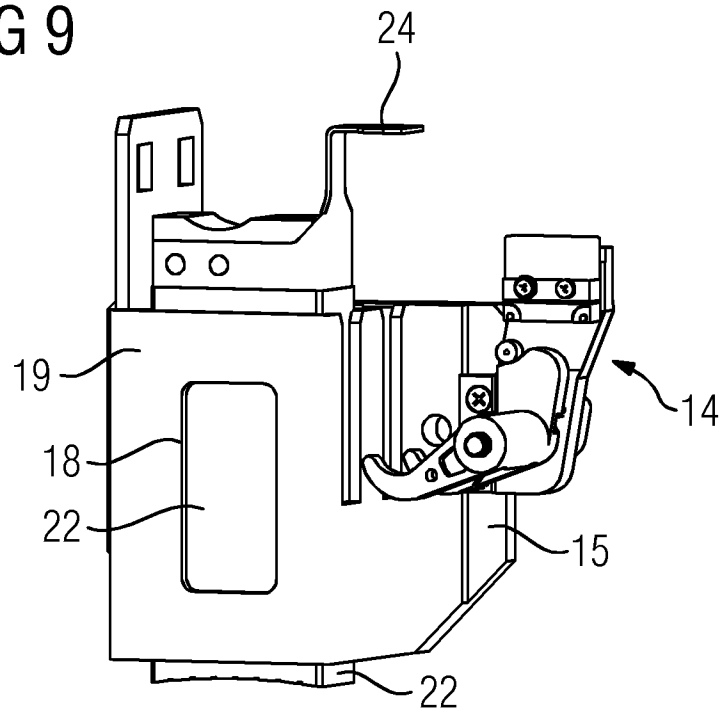
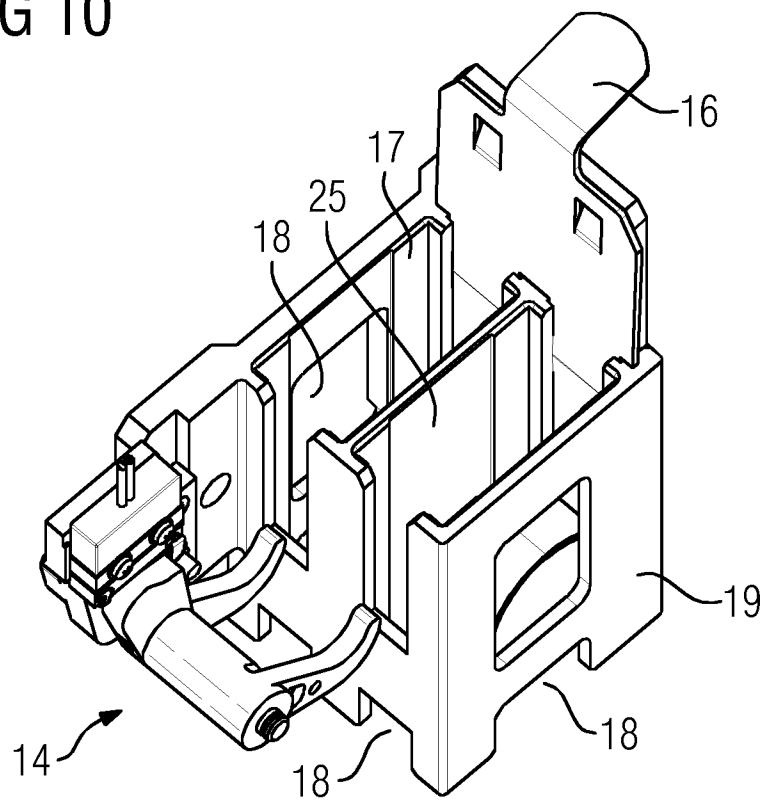


FIG 10



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2016/058351

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H01R39/41 H02K9/28
 ADD. H01R39/58

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)

H01R 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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 195 22 329 A1 (HOFFMANN ELEKTROKOHLE [AT]) 2 January 1997 (1997-01-02) column 1, line 55 - column 4, line 64; figures 1-8	1-8
A	US 2014/021824 A1 (GAYOSSO HECTOR [MX] ET AL) 23 January 2014 (2014-01-23) paragraphs [0026] - [0037]; figures 2-9	1-8
A	DE 101 33 767 A1 (TEMIC AUTO ELECTR MOTORS GMBH [DE]) 30 January 2003 (2003-01-30) paragraphs [0024] - [0042]; figures 1-7	1-8
A	DE 19 46 775 A1 (BBC BROWN BOVERI & CIE) 4 March 1971 (1971-03-04) pages 1,3-5; figure 2	1
	-/--	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier 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

15 June 2016

Date of mailing of the international search report

24/06/2016

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

Teske, Ekkehard

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2016/058351

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 2 835 890 A1 (SIEMENS AG [DE]) 11 February 2015 (2015-02-11) abstract; figure 5 -----	3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/058351

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19522329	A1	02-01-1997	NONE	
US 2014021824	A1	23-01-2014	CN 104769816 A	08-07-2015
			EP 2875568 A2	27-05-2015
			US 2014021824 A1	23-01-2014
			WO 2014015231 A2	23-01-2014
DE 10133767	A1	30-01-2003	DE 10133767 A1	30-01-2003
			WO 03007458 A2	23-01-2003
DE 1946775	A1	04-03-1971	CH 503409 A	15-02-1971
			DE 1946775 A1	04-03-1971
			DE 6936266 U	29-07-1971
EP 2835890	A1	11-02-2015	DK 2835890 T3	14-03-2016
			EP 2835890 A1	11-02-2015
			ES 2560841 T3	23-02-2016

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H01R39/41 H02K9/28

ADD. H01R39/58

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

H01R 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.
A	DE 195 22 329 A1 (HOFFMANN ELEKTROKOHLE [AT]) 2. Januar 1997 (1997-01-02) Spalte 1, Zeile 55 - Spalte 4, Zeile 64; Abbildungen 1-8	1-8
A	US 2014/021824 A1 (GAYOSSO HECTOR [MX] ET AL) 23. Januar 2014 (2014-01-23) Absätze [0026] - [0037]; Abbildungen 2-9	1-8
A	DE 101 33 767 A1 (TEMIC AUTO ELECTR MOTORS GMBH [DE]) 30. Januar 2003 (2003-01-30) Absätze [0024] - [0042]; Abbildungen 1-7	1-8
A	DE 19 46 775 A1 (BBC BROWN BOVERI & CIE) 4. März 1971 (1971-03-04) Seiten 1,3-5; Abbildung 2	1
	----- -/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" 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

15. Juni 2016

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

24/06/2016

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

Teske, Ekkehard

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 2 835 890 A1 (SIEMENS AG [DE]) 11. Februar 2015 (2015-02-11) Zusammenfassung; Abbildung 5 -----	3

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/058351

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19522329	A1	02-01-1997	KEINE
US 2014021824	A1	23-01-2014	CN 104769816 A 08-07-2015
		EP 2875568 A2	27-05-2015
		US 2014021824 A1	23-01-2014
		WO 2014015231 A2	23-01-2014
DE 10133767	A1	30-01-2003	DE 10133767 A1 30-01-2003
		WO 03007458 A2	23-01-2003
DE 1946775	A1	04-03-1971	CH 503409 A 15-02-1971
		DE 1946775 A1	04-03-1971
		DE 6936266 U	29-07-1971
EP 2835890	A1	11-02-2015	DK 2835890 T3 14-03-2016
		EP 2835890 A1	11-02-2015
		ES 2560841 T3	23-02-2016