

(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
3. Januar 2014 (03.01.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/001085 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F03D 11/00 (2006.01) H02G 3/06 (2006.01)
F03D 1/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/062131

(22) Internationales Anmeldedatum:
12. Juni 2013 (12.06.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2012 105 669.2 28. Juni 2012 (28.06.2012) DE

(71) Anmelder: FLYTEG GMBH & CO. KG [DE/DE];
Flagentwiet 55-59, 22457 Hamburg (DE).

(72) Erfinder: WIECHERS, Jörg; Lehmkuhlenweg 16, 25485
Bilsen (DE).

(74) Anwalt: VÖTSCH, Reiner; Patentanwälte Behrmann
Wagner Vötsch, Maggistr. 5 - Hegautower, 78224 Singen
(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, IS, JP, KE, KG, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, 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, 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).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR REPAIRING A POWER RAIL HOUSING OF A WIND POWER PLANT, POWER RAIL HOUSING AND REPAIR KIT FOR CARRYING OUT THE METHOD

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUM REPARIEREN EINES STROMSCHIENENGEHÄUSES EINER WINDKRAFTANLAGE, STROMSCHIENENGEHÄUSE UND REPARATURSET ZUM DURCHFÜHREN DES VERFAHRENS

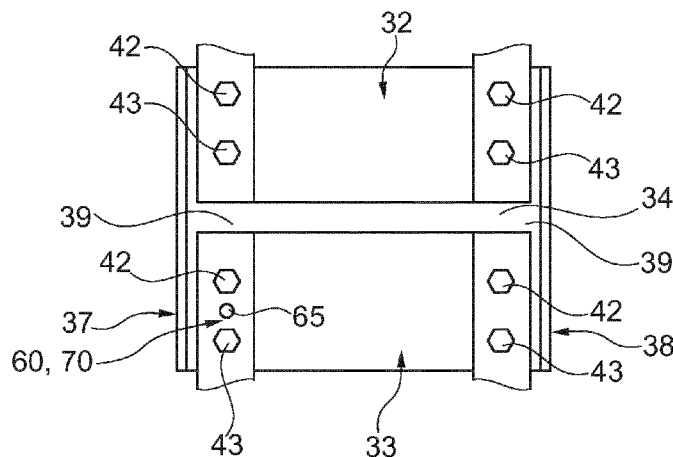


Fig. 3

(57) Abstract: The invention relates to a method for repairing a power rail housing (100) of a wind power plant (10), in which the power rail housing (100) is composed of a plurality of power rail housing sections (32, 33) each having an at least essentially rectangular cross section and being connected to one another in the longitudinal direction, wherein the connection of the power rail housing sections (32, 33) is carried out by means of preferably plate-shaped connecting elements (37, 38), said power rail housing sections (32, 33) covering a connecting region of power rails (27 to 29) within the power rail housing (100), wherein the connecting elements (37, 38) are connected by means of screws (42, 43) to the two power rail housing sections (32, 33) which adjoin one another in the longitudinal direction.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2014/001085 A1



Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Reparieren eines Stromschienengehäuses (100) einer Windkraftanlage (10), bei dem das Stromschienengehäuse (100) aus mehreren, jeweils einen zumindest im Wesentlichen rechteckförmigen Querschnitt aufweisenden Stromschienengehäuseabschnitten (32, 33) besteht, die in Längsrichtung miteinander verbunden sind, wobei die Verbindung der Stromschienengehäuseabschnitte (32, 33) durch vorzugsweise plattenförmige Verbindungselemente (37, 38) erfolgt und die einen Verbindungsbereich von Stromschienen (27 bis 29) innerhalb des Stromschienengehäuses (100) abdecken, wobei die Verbindungselemente (37, 38) mittels Schrauben (42, 43) mit den beiden in Längsrichtung aneinander anschließenden Stromschienengehäuseabschnitten (32, 33) verbunden sind.

**Verfahren zum Reparieren eines Stromschienegehäuses einer
Windkraftanlage, Stromschienegehäuse und Reparaturset zum
Durchführen des Verfahrens**

5

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Reparieren eines Stromschienegehäuses einer Windkraftanlage. Ferner betrifft die Erfindung ein nach
10 dem erfindungsgemäßen Verfahren repariertes Stromschienegehäuse
sowie ein Reparaturset zum Durchführen des Verfahrens.

Innerhalb eines Turms einer Windkraftanlage sind die zur Führung des Stromes vorgesehenen, insbesondere aus Aluminium bestehenden
15 Stromschiene innerhalb eines mehrteiligen Stromschienegehäuses angeordnet. Durch das Stromschienegehäuse wird insbesondere ein direkter Zugang bzw. eine direkte Berührung sowie das Entstehen von Kurzschlüssen der stromführenden Stromschiene vermieden. Ein derartiges Stromschienegehäuse besteht in der Praxis aus einer Vielzahl von miteinander verbundenen Stromschienegehäuseabschnitten, die an den einander zugewandten Seiten mit Verbindungselementen miteinander verbunden sind. Diese Verbindungselemente sind insbesondere in Form von Abdeckblechen oder Lochblechen ausgebildet, die gleichzeitig den Verbindungsbereich zwischen den Stromschiene abdecken. Hierbei sind
20 die Verbindungselemente auf einander gegenüberliegenden Seiten des einen im Wesentlichen rechteckförmigen Querschnitt aufweisenden Stromschienegehäuses angeordnet. Ein hinteres Verbindungselement bzw. Abdeckblech befindet sich auf der der Turminnenwand zugewandten Seite, während ein vorderes Abdeckblech dem Innenraum des Turmes
25 zugewandt ist. Nach der Abnahme beispielsweise des vorderen Verbindungs-

30

5 dungselements (Abdeckblech) kann der Verbindungsbereich zwischen
den Stromschienen inspiziert bzw. gewartet werden.

5 Bereits während der Montage der einzelnen Stromschienengehäuseab-
schnitte, oder aber im Rahmen von Wartungsarbeiten oder ähnlichem
kann es infolge von Montagefehlern bzw. Ungenauigkeiten bei der Monta-
ge dazu kommen, dass beispielsweise eine der Verbindung des Abdeck-
blechs an dem Stromschienengehäuseabschnitt dienende Schraube in
10 einem Gewindebereich abreißt, oder aber das in dem Stromschienenge-
häuseabschnitt vorgesehene, vorab eingebrachte Gewinde zur Veranke-
rung der Schraube beschädigt wird. Dadurch ist eine Wiedermontage des
Verbindungselements bzw. des Abdeckblechs zunächst unmöglich. In der
Praxis wird daher aus Vereinfachungsgründen bzw. aufgrund fehlender
15 Alternativen der entsprechende Stromschienengehäuseabschnitt mit dem
fehlerhaften bzw. beschädigten Gewinde bzw. mit der abgerissenen, in
dem Gewinde befindlichen Schraube entsorgt, und durch einen neuen
Stromschienengehäuseabschnitt ersetzt. Ein derartiges Vorgehen macht
es erforderlich, dass, sollen keine Verzögerungen bei der Montage bzw.
der Wartung oder Reparatur auftreten, entsprechende Stromschienenge-
20 häuseabschnitte an der Windkraftanlage als Ersatzteile bereitliegen. Dar-
über hinaus ist ein derartiger Austausch alleine schon aus den Investiti-
onsgründen für den zu ersetzenden Stromschienengehäuseabschnitt rela-
tiv teuer.

25

Offenbarung der Erfindung

30 In Kenntnis des oben dargestellten Stands der Technik liegt der Erfindung
die Aufgabe zugrunde, ein wirtschaftlich vorteilhaftes Verfahren zum Re-
parieren eines Stromschienengehäuses einer Windkraftanlage bereitzu-
stellen. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einem Verfahren zum

Reparieren eines Stromschienegehäuses einer Windkraftanlage mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Hierbei ist es erfindungsgemäß im Wesentlichen vorgesehen, dass beim Vorhandensein eines beschädigten bzw. nicht verwendbaren Gewindes in einem Stromschienegehäuseabschnitt in einem ersten Schritt der Bereich des Gewindes im Durchmesser vergrößert wird, dass in einem zweiten Schritt in Überdeckung mit dem Gewinde ein Ersatzgewinde für die Schraube aufweisendes Träger-
5 element mit dem das beschädigte Gewinde aufweisenden Stromschienegehäuseabschnitt verbunden wird, und dass in einem dritten Schritt zur Montage des Verbindungselements die Schraube durch den im Durchmesser vergrößerten Bereich des Stromschienegehäuseabschnitts hindurchgeführt und in das Ersatzgewinde eingeschraubt wird. Mit anderen Worten gesagt bedeutet dies, dass durch das Trägerelement, das ein separates, zusätzliches Teil darstellt, eine neue Verankerungsmöglichkeit für die Schraube vorgesehen ist, wobei durch das Vergrößern bzw. Auf-
10 bohren des ursprünglichen Gewindebereichs im Stromschienegehäuseabschnitt sichergestellt ist, dass die Schraube durch den ursprünglichen Bereich des Stromschienegehäuseabschnitts bzw. des Gewindes hindurchgeführt werden kann und in Wirkverbindung mit dem in dem Trägerelement ausgebildeten Ersatzgewinde gebracht werden kann. Ein derartiges, erfindungsgemäßes Reparaturverfahren ermöglicht es, den ursprünglichen Stromschienegehäuseabschnitt weiterhin verwenden zu können, so dass dieser nicht entsorgt werden muss. Es ist somit, im Gegensatz zum Stand der Technik, auch nicht erforderlich, beispielsweise Stromschienegehäuseabschnitte als Ersatz für nicht mehr verwendbare Stromschienegehäuseabschnitte an der Windkraftanlage bereitzustellen.

Vorteilhafte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Reparieren eines Stromschienegehäuses einer Windkraftanlage sind in den
30 Unteransprüchen aufgeführt. In den Rahmen der Erfindung fallen sämtli-

che Kombinationen aus zumindest zwei von in den Ansprüchen, der Beschreibung und/oder den Figuren offenbarten Merkmalen.

5 Ganz besonders bevorzugt ist ein Verfahren, bei der das Trägerelement mittels einer Kleberschicht mit dem Stromschienegehäuseabschnitt verbunden wird. Dadurch wird es ermöglicht, dass zur Montage der (neuen) Schraube das Trägerelement an der vorgesehenen Stelle innerhalb des Stromschienegehäuseabschnitts vorpositioniert bzw. fixiert ist, ohne dass
10 hierzu andere Befestigungselemente für das Trägerelement dienen müssen, die ansonsten eine Montage erschweren bzw. nicht möglich machen würden.

Alternativ oder in Verbindung mit der angesprochenen Kleberschicht ist es in einer weiteren, besonders bevorzugten Variante der Erfindung vorgesehen,
15 dass das Trägerelement mit einer zusätzlichen Schraube mit der Wand des Stromschienegehäuseabschnitts verbunden wird, wobei in der Wand des Stromschienegehäuseabschnitts ein zusätzliches Durchgangsloch und in dem Trägerelement ein zusätzliches Gewinde ausgebildet wird. Ein derartiges Verfahren ermöglicht es, das Trägerelement innerhalb des Stromschienegehäuseabschnitts mechanisch zu fixieren und
20 zu positionieren, so dass dieses während der Montage des Verbindungselements bzw. der Schraube an dem dafür vorgesehenen Ort innerhalb des im Durchmesser vergrößerten Loches des ursprünglichen Gewinde positioniert ist.

25 Insbesondere dann, wenn zusätzliche Bauteile zur Positionierung des Trägerelements aus konstruktiven Gründen nicht erwünscht sind bzw. bei der Montage der Verbindungselemente stören, ist es darüber hinaus in einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, dass bei Verwendung einer Kleberschicht die zusätzliche Schraube vor Durchführen
30 des dritten Schritts (Einschrauben der Schraube in das Ersatzgewinde im

Trägerelement) entfernt wird. Dieses Entfernen der Schraube ist möglich, sobald die Kleberschicht das Trägerelement nach einer entsprechenden Aushärtezeit in dem Stromschienegehäuseabschnitt fixiert bzw. hält. In der Praxis genügen, je nach Art des verwendeten Klebers, bereits einige
5 Minuten, so dass der eigentliche Reparaturprozess dadurch nicht verlängert wird.

Ein weiteres, vorteilhaftes Verfahren sieht vor, dass beim Vorhandensein mehrerer Schrauben im Bereich einer Längsseite des Stromschienegehäuseabschnitts alle Gewinde in dem Stromschienegehäuseabschnitt im
10 Durchmesser vergrößert werden, und dass das Trägerelement für jedes Gewinde ein Ersatzgewinde aufweist. Dadurch genügt es, stets ein einziges, standardisiertes Trägerelement zu verwenden, bei dem vorab entsprechend des (bekannten und standardisierten) Lochbildes für die Ge-
15 winde in dem Stromschienegehäuseabschnitt entsprechende Ersatzgewinde ausgebildet sind. Dadurch ist es insbesondere nicht erforderlich, vor Ort, d.h. im Bereich der Windkraftanlage, das Trägerelement mit entsprechenden Ersatzgewinden auszubilden, wodurch das Handling zusätzlich vereinfacht wird.

20

Die Erfindung umfasst auch ein Stromschienegehäuse mit wenigstens einem Stromschienegehäuseabschnitt, bei der dieser nach einem erfindungsgemäßen Verfahren repariert wurde und ein Trägerelement aufweist, das mit einem Stromschienegehäuseabschnitt verbunden ist. Ein
25 derartiges Stromschienegehäuse hat den Vorteil, dass dieses auch nachträglich ggf. an einer anderen Stelle der Windkraftanlage verwendet werden kann, da dieses in Bezug auf seine Funktionalität einem neuen Stromschienegehäuseabschnitt entspricht.

30 Zum Durchführen des erfindungsgemäßen Verfahrens ist weiterhin ein Reparaturset vorgesehen, das zumindest ein vorzugsweise streifenförmiges

ges Trägerelement mit wenigstens einem Ersatzgewinde sowie Hilfsmitteln zum Befestigen des Trägerelements an einer Wand des Stromschienegehäuseabschnitts umfasst.

- 5 Weitere Merkmale, Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnung.

Diese zeigt in:

10

Fig. 1 einen stark vereinfachten Längsschnitt durch eine Windkraftanlage,

15

Fig. 2 den Verbindungsbereich zwischen zwei Stromschienegehäuseabschnitten im Querschnitt,

Fig. 3 eine Ansicht in Richtung des Pfeils III der Fig. 2,

20

Fig. 4 ein Detail der Fig. 2 in vergrößerter Darstellung,

Fig. 5 ein Ablaufdiagramm zur Verdeutlichung des erfindungsgemäßen Reparaturverfahrens und

25

Fig. 6 ein Trägerelement als Bestandteil eines Reparatursets in Einzeldarstellung.

Gleiche Elemente bzw. Elemente mit gleicher Funktion sind in den Figuren mit den gleichen Bezugsziffern versehen.

- 30 In der Fig. 1 ist der grundsätzliche Aufbau einer Windkraftanlage 10 stark vereinfacht dargestellt. Die Windkraftanlage 10 weist einen Turm 11 auf,

der auf einem Sockel 12 angeordnet ist. An der Spitze des Turms 11 ist eine Gondel 13 angeordnet, in der u.a. die Rotorblätter 14 drehbeweglich gelagert sind. Innerhalb der Gondel 13 befindet sich ein Generator 16. Der Generator 16 ist mit einer oberen Verbindungsleitung 17 und einem oberen Anschluss mit einem lediglich angedeuteten Stromschienenverbund 5 18 gekoppelt. Der Stromschienenverbund 18 verläuft über die gesamte Länge bzw. Höhe des Turms 11. Im Bereich des Sockels 12 des Turms 11 ist der Stromschienenverbund 18 mittels einer weiteren, unteren Verbindungsleitung 21 bzw. einer unteren Verbindung mit einer Netzstation 22 10 verbunden.

Der Turm 11 besteht beispielhaft aus drei übereinander angeordneten, jeweils hülsenartigen Turmsegmenten 24 bis 26. Ein derartiges Turmsegment 24 bis 26 weist eine typische Länge von etwa 20m auf, so dass die 15 Gesamthöhe des Turms 11 (ohne die Gondel 13) etwa 60m beträgt. Innerhalb jedes Turmsegments 24 bis 26 verlaufen eine Vielzahl von Stromschienen 27 bis 29 als Bestandteil des Stromschienenverbunds 18, insbesondere in Form von länglich ausgebildeten Aluminiumstromschienen. Jede der Stromschienen 27 bis 29 bildet eine Phase einer Drehstromleitung aus, wobei beispielhaft entsprechend der Fig. 2 jeweils sechs Stromschienen 27 bis 29 (d.h. zwei mal drei Phasen) vorgesehen sind. Innerhalb 20 jedes Turmsegments 24 bis 26 können dabei (in Längsrichtung des Turmsegments 24 bis 26 betrachtet), jeweils mehrere Stromschienen 27 bis 29 vorgesehen sein. Wesentlich ist, dass in dem in der Fig. 2 dargestellten Verbindungsbereich zwischen zwei Turmsegmenten 24, 25 bzw. 25, 26 25 die dem jeweiligen Turmsegment 24 bis 26 zugeordneten bzw. innerhalb diesem befindlichen Stromschienen 27 bis 29 in Längsrichtung miteinander verbunden sind, so dass der elektrisch durchgängige Stromschienenverbund 18 ausgebildet ist, der mit den beiden Verbindungsleitungen 17, 30 21 gekoppelt ist.

Die Verbindung zwischen den einzelnen Stromschienen 27 bis 29 erfolgt beispielsweise mittels eines in der Fig. 2 dargestellten Klemmverbinders 30, der in den Stromschienen 27 bis 29 ausgebildete Öffnungen bzw. Schlitze eingreift, und der die Stromschienen 27, 28 gegeneinander verpresst, um eine elektrische Verbindung zwischen den Stromscheinen 27 bis 29 der Turmsegmente 24 bis 26 herzustellen. Insbesondere ist es darüber hinaus erforderlich, zwischen den einzelnen Stromschienen 27 bis 29 noch aus Keramik bestehende Isolationselemente bzw. Isolationsplatten 31 anzuordnen, die die einzelnen, jeweils eine Phase ausbildende Stromschienen 27 bis 29 elektrisch voneinander isoliert.

Der Stromschienenverbund 18 ist innerhalb eines Stromschienengehäuses 100 angeordnet, das typischerweise über die gesamte Länge des Stromschienenverbunds 18 bzw. der Turmsegmente 24 bis 26 verläuft. Das einen im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt aufweisende Stromschienengehäuse 100 besteht wiederum aus einer Vielzahl von in Längsrichtung miteinander verbundenen Stromschienengehäuseabschnitten 32, 33. Hierbei wird in der Darstellung der Fig. 1 davon ausgegangen, dass die in den Turmsegmenten 24 bis 26 jeweils oberen Stromschienengehäuseabschnitte 32 mit den jeweils in den Turmsegmenten 25, 26 unteren Stromschienengehäuseabschnitten 33 verbunden sind. Selbstverständlich ist es möglich bzw. vorgesehen, dass innerhalb jedes Turmsegments 24 bis 26 das Stromschienengehäuse 100 eine Vielzahl von miteinander verbundenen Stromschienengehäuseabschnitten 32, 33 aufweist, die jeweils typischerweise eine Länge von beispielsweise 2m haben.

Das Stromschienengehäuse 100 dient dazu, die innerhalb des Stromschienengehäuses 100 angeordneten Stromschienen 27 bis 29 bzw. den Stromschienenverbund 18 gegen Manipulationen bzw. Berührungen zu schützen. Insbesondere muss es sichergestellt sein, dass es zwischen

den einzelnen Stromschienen 27 bis 29 zu keinem elektrischen Kurzschlüssen kommt.

Um Bewegungen des Turms 11 der Windkraftanlage 10 bzw. der einzelnen Turmsegmente 24 bis 26 ausgleichen zu können, sind die Stromschienengehäuseabschnitte 32, 33 zwischen den Turmsegmenten 24, 25 bzw. 25, 26 mit einem geringen Axialspalt 34 von beispielsweise 10mm angeordnet. Auf der der inneren Turmwand 35 zugewandten, sowie auf der der inneren Turmwand 35 abgewandten Seite sind die Turmschienengehäuseabschnitte 32, 33 mit jeweils einem vorderen bzw. hinteren Verbindungselement 37, 38 miteinander verbunden. Insbesondere überdecken die Verbindungselemente 37, 38 den Verbindungsbereich zwischen den Stromschienen 27 bis 29 der einzelnen Turmsegmente 24 bis 26.

Die Verbindungselemente 37, 38 sind beispielhaft jeweils als Abdeckplatten bzw. Abdeckbleche mit senkrecht umgekanteten Längsstreifen 39, 40 ausgebildet. Die in Längsrichtung mittig zum Axialspalt 34 angeordneten Verbindungselemente 37, 38 sind seitlich an den Stromschienengehäuseabschnitten 32, 33 über an den Längsstreifen 39, 40 ausgebildeter Durchgangsbohrungen mit jeweils zwei Schrauben 42, 43 mit dem entsprechenden Stromschienengehäuseabschnitt 32, 33 verbunden, wobei die Anordnung der Schrauben 42, 43 in Längsrichtung des Stromschienengehäuses 100 erfolgt. Es kommen daher für jedes der Verbindungselemente 37, 38 jeweils acht Schrauben 42, 43 zur Anwendung.

Zum Ausbilden der Schraubverbindungen weisen die Stromschienengehäuseabschnitte 32, 33 in einem einen U-förmigen Querschnitt aufweisenden Abschnitt des Stromschienengehäuseabschnitts 32, 33 jeweils eine Gewindebohrung 44, 45 auf. Die Gewindebohrung 44, 45 ist beispielsweise typischerweise als M6-Gewinde ausgebildet. Zur Montage oder aber nach einer entsprechenden Wartung oder Reparatur der Stromschien-

gehäuseabschnitte 32, 33 ist es erforderlich, die zuvor entfernten Verbindungselemente 37, 38 wieder an den Stromschienengehäuseabschnitten 32, 33 zu montieren. Aufgrund von fehlerhafter Montage, Bauteiltoleranzen oder ähnlichem kann es dabei vorkommen, dass bei der Montage eines Verbindungselements 37, 38 beim Einschrauben einer Schraube 42, 43 diese im Bereich der Gewindebohrung 44, 45 reißt, oder aber, dass bei der Montage der Schraube 42, 43 die zugeordnete Gewindebohrung 44, 45 beschädigt wird, so dass diese nicht mehr zur Montage der Schraube 42, 43 verwendet werden kann. Um trotzdem den vorhandenen Stromschienengehäuseabschnitt 32, 33 weiterhin verwenden zu können, ist es erfindungsgemäß vorgesehen, den die defekte Gewindebohrung 44, 45 aufweisenden Stromschienengehäuseabschnitt 32, 33 des Stromschienengehäuses 100 zu reparieren.

Die erfindungsgemäße Reparatur sieht entsprechend der Fig. 5 zumindest folgende Schritte vor: Zunächst wird in einem ersten Schritt 50 sowohl die betroffene defekte Gewindebohrung 44, 45, als auch die andere (unbeschädigte) Gewindebohrung 45, 44 im betreffenden Bereich des Stromschienengehäuseabschnitts 32, 33 im Durchmesser vergrößert bzw. aufgebohrt. Wenn die (ursprüngliche) Gewindebohrung 44, 45 beispielsweise als M6-Gewinde ausgebildet ist, so werden die Gewindebohrungen 44, 45 beispielsweise auf einen Durchmesser von 8mm vergrößert bzw. erweitert. Anschließend wird in einem zweiten Schritt 51 ein Trägerelement 60 in den Bereich der Gewindebohrung 44, 45 gebracht.

25

Das in der Fig. 6 in Einzeldarstellung gezeigte Trägerelement 60 ist vorzugsweise Bestandteil eines Reparatursets 70 und besteht beispielsweise aus einem nichtrostenden Material, insbesondere aus Edelstahl, und ist streifenförmig, mit einer Dicke von beispielsweise 4mm, ausgebildet. Die streifenförmige Ausbildung des Trägerelements 60 ergibt sich aus der im Bereich der Gewindebohrung 44, 45 U-förmigen Ausbildung des Strom-

30

schienengehäuses 100. Das Trägerelement 60 weist vorzugsweise, jedoch nicht einschränkend, eine derartige Länge auf, dass innerhalb des Trägerelements 60 zwei Ersatzgewindebohrungen 61, 62 ausgebildet sind, deren Lochbild bzw. Abstand dem Lochbild bzw. Abstand der (ursprünglichen) Gewindebohrungen 44, 45 entspricht. Die Ersatzgewindebohrungen 61, 62 weisen dabei dieselbe Größe auf wie die originalen Gewindebohrungen 44, 45, im beschriebenen Ausführungsbeispiel sind diese daher als M6-Gewindebohrung 61, 62 ausgebildet. Ferner ist beispielhaft in dem Bereich zwischen den beiden Ersatzgewindebohrungen 61, 62 eine weitere Gewindebohrung 63 ausgebildet, beispielsweise in Form eines M4-Gewindes. Die Befestigung des Trägerelements 60 an dem Stromschienengehäuse 100 im Bereich der beschädigten Gewindebohrung 44, 45 erfolgt dadurch, dass (vorzugsweise mittels einer Schablone) entsprechend des Lochbildes der Ersatzgewindebohrungen 61, 62 und der weiteren Gewindebohrung 63 an dem Trägerelement 60 an dem Stromschienengehäuseabschnitt 32, 33 des Stromschienengehäuses 100 eine zusätzliche Bohrung ausgebildet wird, die der weiteren Gewindebohrung 63 zugeordnet ist, und die einen etwas größeren Durchmesser aufweist als der Außendurchmesser der für die weitere Gewindebohrung 63 verwendeten Schraube, um das Trägerelement 60 besser positionieren bzw. zentrieren zu können.

Weiterhin ist es vorgesehen, dass auf den einander zugewandten Flächen des Stromschienengehäuses 100 bzw. des zu reparierenden Stromschienengehäuseabschnitts 32, 33 und dem Trägerelement 60 (d.h. auf der dem Verbindungselement 37, 38 abgewandten Seite des Stromschienengehäuseabschnitts 32, 33) eine Kleberschicht 64 aufgebracht wird, die ebenfalls Bestandteil des angesprochenen Reparatursets 70 ist. Der zweite Schritt 51 (Befestigen des Trägerelements 60 an dem zu reparierenden Turmschienengehäuseabschnitt 32, 33) sieht vor, dass zunächst die entsprechende Kleberschicht 64 auf das Trägerelement 60 aufgebracht wird,

und anschließend mittels einer weiteren Schraube 65 (ebenfalls Bestandteil des Reparatursets 70) das Trägerelement 60 so innerhalb des zu reparierenden Stromschienegehäuseabschnitts 32, 33 positioniert wird, dass die Ersatzgewindebohrungen 61, 62 mit den ursprünglichen Gewindebohrungen 44, 45 bzw. den im Durchmesser vergrößerten Bereichen fluchten. Um zu verhindern, dass während der Trocknungsphase die Kleberschicht 64 zu einer Bewegung des Trägerelements 60 führt, wird das Trägerelement 60 mittels der weiteren Schraube 65 zeitweise an dem entsprechenden Stromschienegehäuseabschnitt 32, 33 befestigt bzw. fixiert. Sobald die Trocknungsphase der Kleberschicht 64 abgeschlossen ist, was beispielsweise typischerweise nur etwa 10min. bis 15min. dauert, kann die weitere Schraube 65 entfernt werden. Anschließend erfolgt in einem dritten Schritt 52 die Montage des Verbindungselements 37, 38 durch Befestigen der Schrauben 42, 43 in den Ersatzgewindebohrungen 61, 62 des Trägerelements 60. Somit ist die Reparatur des Stromschienegehäuses 100 abgeschlossen.

Ergänzend wird erwähnt, dass bisher nur die allernötigsten Schritte 50 bis 52 des erfindungsgemäßen Reparaturverfahrens beschrieben wurden. Während des Reparaturverfahrens bzw. vorab kann es darüber hinaus vorgesehen sein, weitere Verfahrensschritte vorzusehen, die der Wartung bzw. der Sicherstellung einer einwandfreien Reparatur dienen. So kann es beispielhaft vorgesehen sein, dass während der Reparatur grundsätzlich die Verbindungsschraube bzw. den Klemmverbinder 30 zwischen den Stromschiene 27 bis 29 ausgetauscht wird. Weiterhin werden, insbesondere nach dem Aufbohren bzw. Aufweiten der ursprünglichen Gewindebohrung 44, 45, die entsprechenden Bereiche ausgesaugt, um ggf. vorhandene Metallspäne aus dem Stromschienegehäuse 100 zu entfernen. Darüber hinaus kann es vorgesehen sein, dass die Schrauben 42, 43 nach erfolgter Montage mit einem Schraubensicherungslack versehen werden, um diese zu sichern.

Das soweit beschriebene Verfahren kann in vielfältiger Art und Weise abgewandelt bzw. modifiziert werden, ohne vom Erfindungsgedanken abzuweichen. So kann es beispielsweise vorgesehen sein, dass die entsprechenden Stromschienegehäuseabschnitte 32, 33 zur Reparatur von dem Turm 11 der Windkraftanlage 10 abmontiert werden, um einen besseren Zugang zu den Stromschienegehäuseabschnitten 32, 33 zu ermöglichen. Darüber hinaus ist es denkbar, in Abänderung des dargestellten Ausführungsbeispiels ein Trägerelement 60 zu verwenden, das lediglich eine einzige Ersatzgewindebohrung 61, 62 aufweist, die an dem Ort angeordnet ist, an dem die beschädigte Gewindebohrung 44, 45 ist. In diesem Fall sind jedoch typischerweise unterschiedlich ausgebildete Trägerelemente 60 erforderlich. Ein derartiges Verfahren bzw. derartige modifizierte Trägerelemente 60 haben jedoch den Vorteil, dass ein Aufbohren bzw. Erweitern der ursprünglich unbeschädigten Gewindebohrung 44, 45 nicht erforderlich ist. Darüber hinaus ist es denkbar, das Trägerelement 60 in der Zeit des Aushärtens der Klebeschicht 64 nicht mittels der weiteren Schraube 65 zu fixieren, sondern mittels sonstiger, geeigneter Spannelemente, beispielsweise Schraubzwingen, Spannspratzen oder ähnlichem.

Bezugszeichen

	10	Windkraftanlage
	11	Turm
5	12	Sockel
	13	Gondel
	14	Rotorblatt
	16	Generator
	17	Verbindungsleitung
10	18	Stromschienenverbund
	21	Verbindungsleitung
	22	Netzstation
	24 bis 26	Turmsegment
15	27 bis 29	Stromschiene
	30	Klemmverbinder
	31	Isolationsplatte
	32, 33	Stromschienengehäuseabschnitte
20	34	Axialspalt
	35	Turmwand
	37, 38	Verbindungselement
	39, 40	Längsstreifen
	42, 43	Schraube
25	44, 45	Gewindebohrung
	50	1. Schritt
	51	2. Schritt
	52	3. Schritt
30		
	60	Trägerelement

	61, 62	Ersatzgewindebohrung
	63	Gewindebohrung
	64	Kleberschicht
	65	Schraube
5	70	Reparaturset
	100	Stromschienegehäuse

Ansprüche

1. Verfahren zum Reparieren eines Stromschienengehäuses (100) einer Windkraftanlage (10), bei dem das Stromschienengehäuse (100) aus mehreren, vorzugsweise jeweils einen zumindest im Wesentlichen rechteckförmigen Querschnitt aufweisenden Stromschienengehäuseabschnitten (32, 33) besteht, die in Längsrichtung miteinander verbunden sind, wobei die Verbindung der Stromschienengehäuseabschnitte (32, 33) durch vorzugsweise plattenförmige Verbindungselemente (37, 38) erfolgt, die einen Verbindungsbereich von Stromschienen (27 bis 29) innerhalb des Stromschienengehäuses (100) abdecken, wobei die Verbindungselemente (37, 38) mittels Schrauben (42, 43) mit den beiden in Längsrichtung aneinander anschließenden Stromschienengehäuseabschnitten (32, 33) verbunden sind, und wobei die Stromschienengehäuseabschnitte (32, 33) Gewinde (44, 45) aufweisen, die zur Verankerung der Verbindungselemente (37, 38) mittels der Schrauben (42, 43) dienen, wobei beim Vorhandensein eines beschädigten oder in sonstiger Weise nicht verwendbaren Gewindes (44, 45) an einem Stromschienengehäuseabschnitt (32, 33) in einem ersten Schritt der Bereich des Gewindes (44, 45) im Durchmesser vergrößert wird, dass in einem zweiten Schritt in Überdeckung mit dem ursprünglichen Gewinde (44, 45) ein Ersatzgewinde (61, 62) für die Schraube (42, 43) aufweisendes Trägerelement (60) mit dem Stromschienengehäuseabschnitt (32, 33) verbunden wird, und dass in einem dritten Schritt zur Montage des Verbindungselements (37, 38) die Schraube (42, 43) durch den im Durchmesser vergrößerten Bereich des Stromschienengehäuseabschnitts (32, 33) hindurchgeführt und in das Ersatzgewinde (61, 62) eingeschraubt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Trägerelement (60) mittels einer Kleberschicht (64) mit
dem Stromschienegehäuseabschnitt (32, 33) verbunden wird.
5
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Trägerelement (60) mit einer zusätzlichen Schraube (65)
mit dem Stromschienegehäuseabschnitt (32, 33) verbunden wird,
10 wobei in der Wand des Stromschienegehäuseabschnitts ein zu-
sätzliches Durchgangsloch und in dem Trägerelement (60) ein zu-
sätzliches Gewinde (63) ausgebildet wird.
- 15 4. Verfahren nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass bei Verwendung einer Kleberschicht (64) die zusätzliche
Schraube (65) vor Durchführen des dritten Schritts entfernt wird.
- 20 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass beim Vorhandensein mehrerer Schrauben (42, 43) im Bereich
einer Längsseite des Stromschienegehäuseabschnitts (32, 33) alle
Gewinde (44, 45) in dem Stromschienegehäuseabschnitt (32, 33)
25 im Durchmesser vergrößert werden, und dass das Trägerelement
(60) für jedes Gewinde (44, 45) ein Ersatzgewinde (61, 62) auf-
weist.
- 30 6. Stromschienegehäuse (100), bei der dieser nach einem Verfahren
nach einem der Ansprüche 1 bis 5 repariert wurde, wobei das
Stromschienegehäuse (100) einen Stromschienegehäuseab-

schnitt (32, 33) aufweist, das mit einem Trägerelement (60) verbunden ist.

- 5 7. Reparaturset (70) zum Durchführen eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 5, umfassend ein vorzugsweise streifenförmiges Trägerelement (60) mit wenigstens einem Ersatzgewinde (61, 62) sowie Hilfsmitteln zum Befestigen des Trägerelements (60) an dem Stromschienegehäuseabschnitt (32, 33).
- 10 8. Reparaturset nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Hilfsmittel zumindest eine Kleberschicht (64) umfassen.
- 15 9. Reparaturset nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Hilfsmittel zusätzlich Mittel zum zeitweise Fixieren des Trägerelements (60) am Stromschienegehäuseabschnitt (32, 33), vorzugsweise eine Schraube (65), umfassen.

1/2

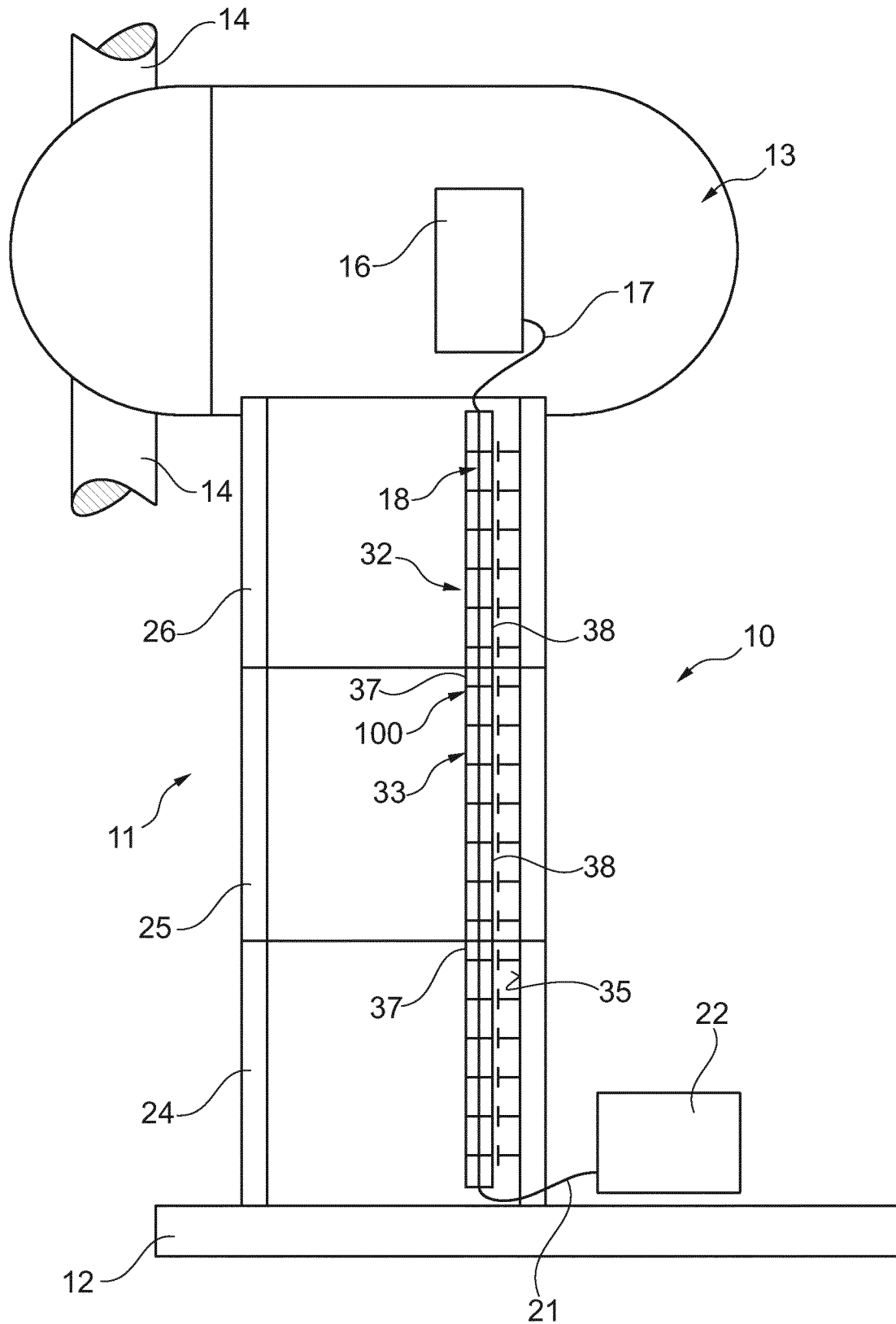


Fig. 1

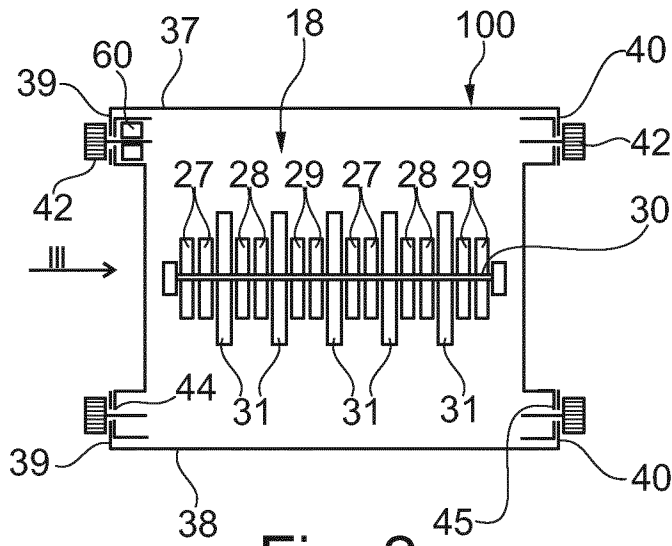


Fig. 2

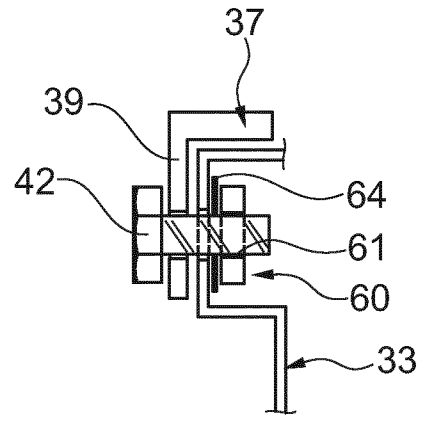


Fig. 4

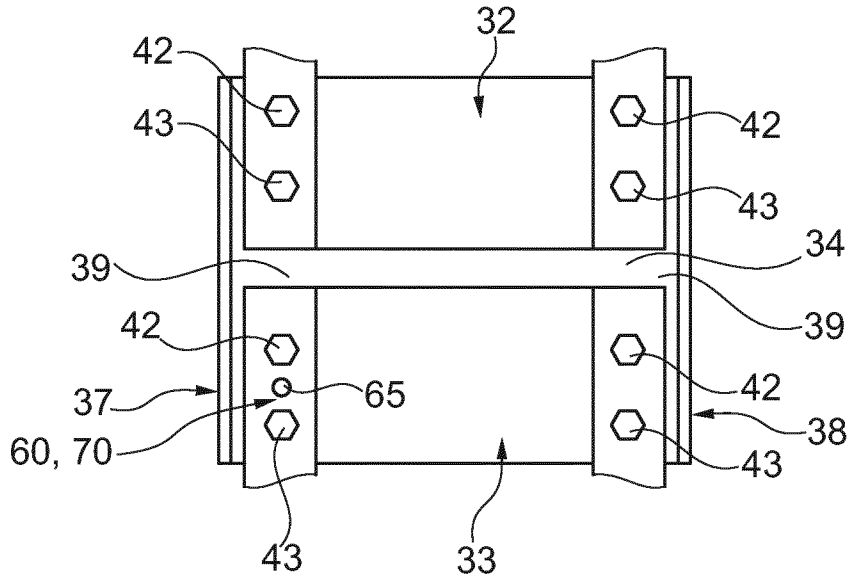


Fig. 3

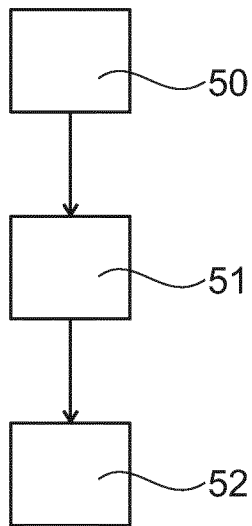


Fig. 5

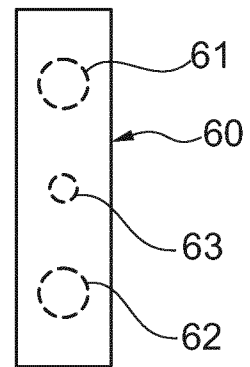


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/062131

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F03D11/00 F03D1/00 H02G3/06
ADD.
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)
F03D H02G

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	US 2 353 121 A (ADAM FREDERICK B ET AL) 11 July 1944 (1944-07-11) figures 1, 2, 4, 7, 8	1-3,5 4
A	Page 1, right column, lines 23-39 Page 2, left column, lines 26-45	
X	GB 2 482 923 A (LEGRAND ELECTIC LTD [GB]) 22 February 2012 (2012-02-22) figure 1b claim 2	6-9
X	EP 2 169 223 A2 (GEN ELECTRIC [US]) 31 March 2010 (2010-03-31) figures 4-9	6,7,9
	----- -/--	

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 2 October 2013	Date of mailing of the international search report 10/10/2013
---	--

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 Altmann, Thomas
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/062131

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 79 18 984 U1 (FA ALBERT ACKERMANN) 4 October 1979 (1979-10-04) figures Seite 9: Klebefolie 11 zum Fixieren eines Verbindungselements 6 beim Bohren -----	2,8
A	EP 2 143 937 A2 (GEN ELECTRIC [US]) 13 January 2010 (2010-01-13) figures 3, 4 -----	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2013/062131

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2353121	A	11-07-1944	NONE

GB 2482923	A	22-02-2012	GB 2482923 A 22-02-2012
			GB 2484566 A 18-04-2012
			IE 20100551 A1 16-03-2011
			IE 20110360 A1 29-02-2012

EP 2169223	A2	31-03-2010	CN 101713381 A 26-05-2010
			EP 2169223 A2 31-03-2010
			US 2010078528 A1 01-04-2010

DE 7918984	U1	04-10-1979	NONE

EP 2143937	A2	13-01-2010	AU 2009202584 A1 28-01-2010
			CA 2670185 A1 08-01-2010
			CN 101634282 A 27-01-2010
			EP 2143937 A2 13-01-2010
			JP 2010019257 A 28-01-2010
			KR 20100006131 A 18-01-2010
			US 2010006710 A1 14-01-2010

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F03D11/00 F03D1/00 H02G3/06 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F03D H02G		
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	US 2 353 121 A (ADAM FREDERICK B ET AL) 11. Juli 1944 (1944-07-11)	1-3,5
A	Abbildungen 1, 2, 4, 7, 8 Page 1, right column, lines 23-39 Page 2, left column, lines 26-45	4
X	GB 2 482 923 A (LEGRAND ELECTIC LTD [GB]) 22. Februar 2012 (2012-02-22) Abbildung 1b Anspruch 2	6-9
X	EP 2 169 223 A2 (GEN ELECTRIC [US]) 31. März 2010 (2010-03-31) Abbildungen 4-9	6,7,9
	----- -/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts	
2. Oktober 2013	10/10/2013	
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 Altmann, Thomas	

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 79 18 984 U1 (FA ALBERT ACKERMANN) 4. Oktober 1979 (1979-10-04) Abbildungen Seite 9: Klebefolie 11 zum Fixieren eines Verbindungselements 6 beim Bohren -----	2,8
A	EP 2 143 937 A2 (GEN ELECTRIC [US]) 13. Januar 2010 (2010-01-13) Abbildungen 3, 4 -----	1-9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/062131

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2353121	A	11-07-1944	KEINE

GB 2482923	A	22-02-2012	GB 2482923 A 22-02-2012
			GB 2484566 A 18-04-2012
			IE 20100551 A1 16-03-2011
			IE 20110360 A1 29-02-2012

EP 2169223	A2	31-03-2010	CN 101713381 A 26-05-2010
			EP 2169223 A2 31-03-2010
			US 2010078528 A1 01-04-2010

DE 7918984	U1	04-10-1979	KEINE

EP 2143937	A2	13-01-2010	AU 2009202584 A1 28-01-2010
			CA 2670185 A1 08-01-2010
			CN 101634282 A 27-01-2010
			EP 2143937 A2 13-01-2010
			JP 2010019257 A 28-01-2010
			KR 20100006131 A 18-01-2010
			US 2010006710 A1 14-01-2010
