

(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
23. Januar 2025 (23.01.2025)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2025/016501 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H02K 5/14 (2006.01) *H01R 13/213* (2006.01)
H02K 11/40 (2016.01) *H01R 13/24* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2024/100540

(22) Internationales Anmeldedatum:
19. Juni 2024 (19.06.2024)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2023 118 891.7
18. Juli 2023 (18.07.2023) DE

(71) Anmelder: **SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO. KG** [DE/DE]; Industriestraße 1-3, 91074 Herzogenaurach (DE).

(72) **Erfinder: PIEPER, Torsten**; Saalbachweg 4, 76356 Weingarten (DE). **RAMM, Lasse**; Am Durbach 46, 77652 Offenburg (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, CV, CZ, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

(54) **Title:** ELECTRICAL CONTACT-MAKING DEVICE, METHOD FOR INSTALLING THE ELECTRICAL CONTACT-MAKING DEVICE, METHOD FOR INSTALLING A COMPONENT AND ESTABLISHING ELECTRICAL CONTACT BETWEEN THE COMPONENT AND THE ELECTRICAL CONTACT-MAKING DEVICE, AND ELECTRICAL DRIVE DEVICE

(54) **Bezeichnung:** ELEKTRISCHE KONTAKTIERUNGSEINRICHTUNG, VERFAHREN ZUR MONTAGE DER ELEKTRISCHEN KONTAKTIERUNGSEINRICHTUNG, VERFAHREN ZUR MONTAGE EINES BAUTEILS UND HERSTELLUNG EINES ELEKTRISCHEN KONTAKTS ZWISCHEN DEM BAUTEIL UND DER ELEKTRISCHEN KONTAKTIERUNGSEINRICHTUNG UND ELEKTRISCHE ANTRIEBSEINRICHTUNG

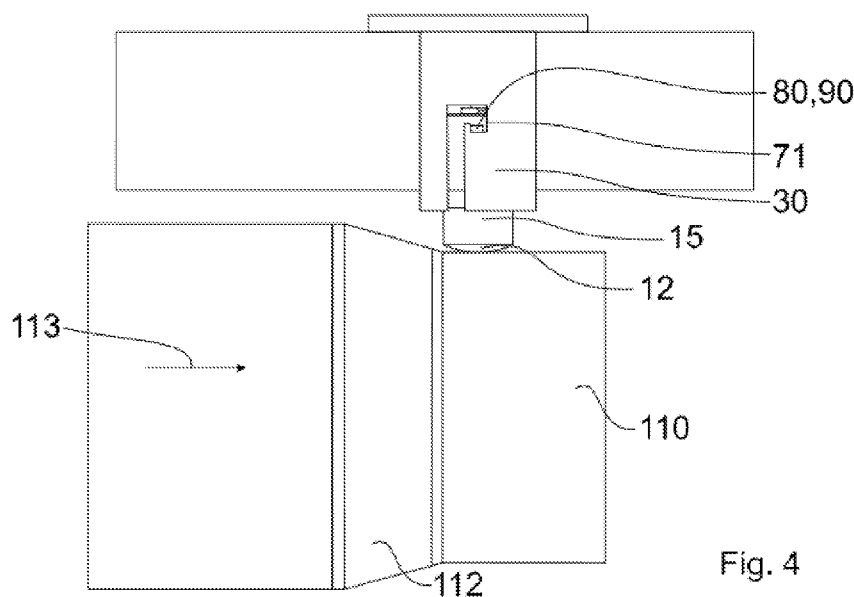


Fig. 4

(57) **Abstract:** The invention relates to an electrical contact-making device (1), comprising a contact-making unit (10) for creating electrical contact with a component (110), a guide device (30) for guiding the contact-making unit (10) along a translational degree of freedom (40) and along a rotational degree of freedom (41), and a securing device (50) for fixing the translational degree of freedom



WO 2025/016501 A1

CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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:

- hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(40) of the contact-making unit (10) in a starting position (90), and for releasing the translational degree of freedom (40) of the contact-making unit (10) from the starting position (90), and wherein the securing device (50) comprises a spring unit (100), with which the contact-making unit (10), in the starting position (90), can have or has applied to it a spring force (101) along the translational degree of freedom (40) and a spring torque (102) along the rotational degree of freedom (41) around a longitudinal axis (11) of the contact-making unit (10) that runs parallel to the axis of the translational degree of freedom (40), so that, when a force (111) acts on the contact-making unit (10), the contact-making unit (10) can be moved out of the starting position (90) against the spring force (101) and by the spring torque (102) and can be moved in the translational degree of freedom (40).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine elektrische Kontaktierungseinrichtung (1), umfassend eine Kontaktierungseinheit (10) zur Realisierung eines elektrischen Kontakts an einem Bauteil (110), eine Führungseinrichtung (30) zur Führung der Kontaktierungseinheit (10) entlang eines translatorischen Freiheitsgrades (40) und entlang eines rotatorischen Freiheitsgrades (41), und eine Sicherungseinrichtung (50) zur Fixierung des translatorischen Freiheitsgrades (40) der Kontaktierungseinheit (10) in einer Ausgangsposition (90), und zur Freigabe des translatorischen Freiheitsgrades (40) der Kontaktierungseinheit (10) aus der Ausgangsposition (90) heraus, und wobei die Sicherungseinrichtung (50) eine Federeinheit (100) umfasst, mit der die Kontaktierungseinheit (10) in der Ausgangsposition (90) mit einer Federkraft (101) entlang des translatorischen Freiheitsgrades (40) beaufschlagbar oder beaufschlagt ist und mit einem Feder-Drehmoment (102) entlang des rotatorischen Freiheitsgrades (41) um eine parallel zur Achse des translatorischen Freiheitsgrades (40) verlaufende Längsachse (11) der Kontaktierungseinheit (10) beaufschlagbar oder beaufschlagt ist, so dass bei Einwirkung einer Kraft (111) auf die Kontaktierungseinheit (10) die Kontaktierungseinheit (10) entgegen der Federkraft (101) und durch das Feder-Drehmoment (102) aus der Ausgangsposition (90) heraus bewegbar und im translatorischen Freiheitsgrad (40) bewegbar ist.

Elektrische Kontaktierungseinrichtung, Verfahren zur Montage der elektrischen Kontaktierungseinrichtung, Verfahren zur Montage eines Bauteils und Herstellung eines elektrischen Kontakts zwischen dem Bauteil und der elektrischen Kontaktierungseinrichtung und elektrische Antriebseinrichtung

5

Die Erfindung betrifft eine elektrische Kontaktierungseinrichtung, ein Verfahren zur Montage der elektrischen Kontaktierungseinrichtung, ein Verfahren zur Montage eines Bauteils und Herstellung eines elektrischen Kontakts zwischen dem Bauteil und der elektrischen Kontaktierungseinrichtung und einer elektrischen Antriebseinrichtung, die wenigstens eine elektrische Kontaktierungseinrichtung aufweist.

In elektrischen Anlagen und somit auch in elektromotorisch antreibbaren Kraftfahrzeugen können in Abhängigkeit von anliegenden Spannungen und vorhandenen Isolierungen unerwünschte Kriechströme auftreten.

Um diese Kriechströme und damit auch unerwünschte Kurzschlüsse zu verhindern können an den elektrischen Anlagen Erdungen vorgenommen werden. Derartige Erdungen setzen elektrische Kontakte zwischen spannungsführenden Bauteilen und einem geerdeten Bauteil, wie zum Beispiel einem Gehäuse oder einem Gestell, voraus.

In elektrischen Rotationsmaschinen können unterschiedliche Bauteile Kriechströme ausgesetzt sein, wie zum Beispiel auch der Rotor und demzufolge auch eine den Rotor tragende Rotorwelle. Zwecks Erdung von Bauteilen und auch von Rotorwellen können sogenannte Erdungsstifte eingesetzt werden, die radial zur Welle angeordnet sind. Es ist dabei jedoch erforderlich, dass die Welle entlang ihrer Längsrichtung in einfacher Weise montiert werden kann.

Ein weiteres Erfordernis ist es, dass der Erdungsstift dauerhaft den elektrischen Kontakt an der Welle realisiert.

Um diese Erfordernisse zu erfüllen können Erdungsstifte mit Transportsicherung eingesetzt werden, die für die Montage der Welle genügend Freiraum lassen und nach Auslösung der Transportsicherung den elektrischen Kontakt an der Welle herstellen.

Würde stattdessen ein Erdungsstift verwendet werden, welcher keine Transportsicherung aufweist, besteht die Gefahr, dass bei der Montage der Welle der Erdungsstift abgeschert wird.

Nachteilig an Erdungsstiften mit Transportsicherung ist jedoch, dass die Auslösung
5 der Transportsicherung nach Montage der Welle nur noch mit einem erhöhten Aufwand aufgrund der verringerten Zugänglichkeit des Erdungsstiftes möglich ist.

Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine elektrische Kontaktierungseinrichtung, ein Verfahren zur Montage einer elektrischen Kontaktierungseinrichtung, ein Verfahren zur Montage eines Bauteils und Herstellung
10 eines elektrischen Kontakts zwischen dem Bauteil und der elektrischen Kontaktierungseinrichtung sowie eine elektrische Antriebseinrichtung zur Verfügung zu stellen, die in einfacher und kostengünstiger Weise die Herstellung eines elektrischen Kontakts an einem zu montierenden Bauteil gewährleisten.

Diese Aufgabe wird gelöst durch die elektrische Kontaktierungseinrichtung gemäß Anspruch 1, durch das Verfahren zur Montage einer elektrischen Kontaktierungseinrichtung gemäß Anspruch 7, durch das Verfahren zur Montage eines Bauteils und Herstellung eines elektrischen Kontakts zwischen dem Bauteil und einer elektrischen Kontaktierungseinrichtung gemäß Anspruch 8 und die elektrische Antriebseinrichtung gemäß Anspruch 10. Vorteilhafte Ausgestaltungen der elektrischen Kontaktierungseinrichtung sind in den Unteransprüchen 2 bis 6 angegeben. Eine vorteilhafte Ausführungsform des Verfahrens zur Montage eines Bauteils und Herstellung eines elektrischen Kontakts zwischen dem Bauteil und einer elektrischen Kontaktierungseinrichtung ist in Unteranspruch 9 angegeben.
20

Die Merkmale der Ansprüche können in jeglicher technisch sinnvollen Art und Weise kombiniert werden, wobei hierzu auch die Erläuterungen aus der nachfolgenden Beschreibung sowie Merkmale aus den Figuren hinzugezogen werden können, die ergänzende Ausgestaltungen der Erfindung umfassen.
25

Die Erfindung betrifft eine elektrische Kontaktierungseinrichtung, welche eine Kontaktierungseinheit zur Realisierung eines elektrischen Kontakts an einem Bauteil, eine Führungseinrichtung zur Führung der Kontaktierungseinheit entlang eines translatorischen Freiheitsgrades und entlang eines rotatorischen Freiheitsgrades, und eine Sicherungseinrichtung zur Fixierung des translatorischen Freiheitsgrades der
30

Kontaktierungseinheit in einer Ausgangsposition und zur Freigabe des translatorischen Freiheitsgrades der Kontaktierungseinheit aus der Ausgangsposition heraus umfasst. Die Sicherungseinrichtung umfasst eine Federeinheit, mit der die Kontaktierungseinheit in der Ausgangsposition mit einer Federkraft entlang des translatorischen Freiheitsgrades beaufschlagbar oder beaufschlagt ist und mit einem Feder-Drehmoment entlang des rotatorischen Freiheitsgrades um eine parallel zur Achse des translatorischen Freiheitsgrades verlaufende Längsachse der Kontaktierungseinheit beaufschlagbar oder beaufschlagt ist, so dass bei Einwirkung einer Kraft auf die Kontaktierungseinheit die Kontaktierungseinheit entgegen der Federkraft und durch das Feder-Drehmoment aus der Ausgangsposition heraus bewegbar und im translatorischen Freiheitsgrad bewegbar ist.

Derart ist die Kontaktierungseinheit in der Lage, nachdem sie sich aus der Ausgangsposition heraus bewegt hat, sich selbsttätig an ein Bauteil zwecks dessen elektrischer Kontaktierung anzulegen. Die äußere Kraft, die entgegen der Federkraft auf die Kontaktierungseinheit wirkt, kann von dem zu kontaktierenden Bauteil ausgeübt werden. Das externe Bauteil, an dem ein elektrischer Kontakt zu realisieren ist, kann zum Beispiel eine Welle eines Getriebes oder auch einer elektrischen Antriebsmaschine sein. Die Führungseinrichtung realisiert zwei Führungsbahnen, nämlich entlang des translatorischen Freiheitsgrades und um die Achse des translatorischen Freiheitsgrades herum im rotatorischen Freiheitsgrad.

Die Federeinheit wirkt dabei auf ein dem Kontaktierungsende der Kontaktierungseinheit axial gegenüberliegenden Endbereich, und von dort in Richtung auf das Kontaktierungsende.

Die Sicherungseinrichtung kann eine Kulissenführung sowie ein geführtes Element aufweisen, welches von der Kulissenführung entlang deren Kulissen-Führungsbahn führbar ist, wobei eines der beiden Elemente Kulissenführung und geführtes Element an oder in der Führungseinrichtung angeordnet ist, und das jeweils andere der beiden Elemente Kulissenführung und geführtes Element an oder in der Kontaktierungseinheit angeordnet ist. Die Kulissen-Führungsbahn umfasst einen ersten Längsabschnitt zur Aufnahme des geführten Elements in der Ausgangsposition und zur Führung des geführten Elements entlang des translatorischen Freiheitsgrades, einen an den ersten Längsabschnitt anschließenden Verbindungsabschnitt zur Führung des geführten

Elements entlang des rotarischen Freiheitsgrades, und einen zweiten Längsabschnitt zur Führung des geführten Elements entlang des translatorischen Freiheitsgrades, so dass bei Anordnung des geführten Elements im ersten Längsabschnitt und Einwirkung einer Kraft von einem Bauteil die Kontaktierungseinheit entgegen der von der Federeinheit aufgebrauchten Federkraft entlang der Richtung des ersten Längsabschnitts verschiebbar ist, bei Erreichung des Verbindungsabschnitts auf Grund des von der Federeinheit aufgebrauchten Feder-Drehmoments entlang der Richtung des Verbindungsabschnitts drehbar ist und bei Erreichung des zweiten Längsabschnitts entlang dessen Richtung verschiebbar ist.

Die Kulissen-Führungsbahn kann in Form mehrerer winklig zueinander verlaufender Führungsnuten oder Führungs-Schlitzten ausgeführt sein.

Der erste Längsabschnitt und der zweite Längsabschnitt verlaufen jeweils mit wenigstens einer Komponente ihrer jeweiligen Erstreckungsrichtung entlang des von der Führungsbahn ermöglichten translatorischen Freiheitsgrades.

Der Verbindungsabschnitt verläuft mit wenigstens einer Komponente seiner Erstreckungsrichtung entlang des von der Führungsbahn ermöglichten rotatorischen Freiheitsgrades.

Die elektrische Kontaktierungseinheit kann auch als Erdungsstift bezeichnet werden und ist im Wesentlichen stiftförmig ausgestaltet. Die Führungsbahn bzw. der translatorische Freiheitsgrad verläuft parallel zur Längsachse der Stiftform.

Die beiden Längsabschnitte sind beidseitig des Verbindungsabschnitts entlang des translatorischen Freiheitsgrades zur selben Seite ausgebildet. Dadurch ergibt sich eine sogenannte Hinterlegung.

Als Federeinheit kann eine Druckfeder verwendet werden, die die Kontaktierungseinheit ausfährt und im Verschleißfall nachführt. Diese Federeinheit wird bei der Montage vorgespannt und stellt die Axialkraft bereit, um die Kontaktierungseinheit nach der Montage auszufahren und zwecks elektrischer Kontaktierung an einem Bauteil dauerhaft anzulegen. Zusätzlich zu dieser Axialkraft wird von der Federeinheit ein Drehmoment realisiert, um die Kontaktierungseinheit aus der Ausgangsposition, die auch als Transportsicherungsbereich bezeichnet werden kann, in den zweiten Längsabschnitt zu verdrehen, der eine translatorische Bewegung entlang der Längsachse der Kontaktierungseinheit ermöglicht.

Die Federeinheit kann sich dabei axial und in Torsion gespannt einerseits an der Kontaktierungseinheit abstützen, und andererseits an der Führungseinrichtung oder an einem an der Führungseinrichtung fixierten Bauteil, und zwar entlang des translatorischen Freiheitsgrades als auch entlang des rotatorischen Freiheitsgrades.

- 5 Bei zumindest teilweiser Ausführung der Kontaktierungseinheit als auch der Führungseinrichtung als Blechteile lassen sich durch Prägungen oder Durchstellungen Abstützelemente erzeugen, an denen sich die Federeinheit abstützen kann.

Die Federeinheit kann dabei eine relativ geringe Federkonstante von $< 0,1 \text{ N/mm}$ aufweisen.

- 10 Die Kulissenführung kann dabei an oder in der Führungseinrichtung angeordnet sein, und das geführte Element kann an der Kontaktierungseinheit angeordnet sein. Dadurch kann bei Einwirkung einer äußeren Kraft auf die Kontaktierungseinheit eine Verschiebung der Kontaktierungseinheit entlang des ersten translatorischen Freiheitsgrades gegen die von der Federeinheit aufgebrachte Federkraft die Kontaktierungseinheit bzw. das dort angeordnete geführte Element aus dem ersten Längsabschnitt
15 heraus und in den Verbindungsabschnitt erfolgen, und dort die Kontaktierungseinheit bzw. das geführte Element auf Grund des von der Federeinheit aufgebrachten Feder-Drehmoments in den zweiten Längsabschnitt bewegt werden, sodass es im zweiten Längsabschnitt entlang des translatorischen Freiheitsgrades federnd abgestützt bewegbar ist. Das geführte Element kann auch als Haltekontur bezeichnet werden, welche beispielsweise als Lasche aus einem Blechbereich ausgestellt wird.

- Weiterhin kann die Kontaktierungseinheit ein zur Realisierung eines elektrischen Kontakts an einem externen Bauteil eingerichtetes Kontaktierungsende umfassen, und die Ausgangsposition im ersten Längsabschnitt und der zweite Längsabschnitt können einen geringeren Abstand zum Kontaktierungsende aufweisen als der Verbindungsabschnitt.
25

Dadurch ergibt sich in etwa ein U-Verlauf der Kulissenführung.

- 30 Die Kontaktierungseinheit kann ein stiftförmiges Kontaktelement umfassen, welches das Kontaktierungsende ausbildet, und eine Hülse umfassen, in der das stiftförmige Kontaktelement fixiert ist. Die Hülse kann ein Blechteil, wie zum Beispiel aus

Edelstahl, sein. Das Kontaktelement kann im Wesentlichen aus Graphit bestehen, welches in die Hülse eingepresst ist. In der Hülse kann die Kulissenführung ausgeführt sein.

Die Hülse und demzufolge auch das Kontaktelement sind mittels der Führungseinrichtung auf den genannten Führungsbahnen führbar.

Die Federeinrichtung kann sich einerseits an der Hülse und/ oder dem Kontaktelement abstützen, und andererseits an der Führungseinrichtung bzw. einer davon umfassten Grundplatte abstützen. Dafür kann die Hülse ein erstes Abstützelement und die Führungseinrichtung bzw. eine von der Führungseinrichtung umfasste Grundplatte ein zweites Abstützelement aufweisen, an denen sich die Federeinheit für Federeinheit

zumindest entlang des rotatorischen Freiheitsgrades abstützen kann. Der zweite Längsabschnitt kann an seinem dem Verbindungsabschnitt abgewandten Ende offen ausgeführt sein. Die Längsabschnitte und auch der Verbindungsabschnitt der Kulissenführung können schlitzförmig ausgestaltet sein, wobei sich in den Schlitten das geführte Element in Form eines Zapfens bewegen kann.

Die offene Seite des zweiten Längsabschnitts dient zum Einfädeln des geführten Elements in den zweiten Längsabschnitts bei der Montage.

Weiterhin kann die Kontaktierungseinheit ein zur Ausbildung eines elektrischen Kontakts eingerichtetes Kontaktierungsende mit einer Kugelsegmentform aufweisen. Die Kugelsegmentform garantiert die Anlage der Kontaktierungseinheit an einem externen Bauteil auf der Längsachse der Kontaktierungseinheit, um diese die Kontaktierungseinheit entlang des translatorischen Freiheitsgrades bewegbar ist. Entsprechend erleichtert die Kugelsegmentform eine Drehbewegung der Kontaktierungseinheit entlang des rotatorischen Freiheitsgrades.

Ein weiterer Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zur Montage einer beschriebenen elektrischen Kontaktierungseinrichtung, bei dem eine Kontaktierungseinheit zur Realisierung eines elektrischen Kontakts an einem Bauteil, eine Führungseinrichtung zur Führung der Kontaktierungseinheit entlang eines translatorischen Freiheitsgrades und entlang eines rotatorischen Freiheitsgrades, und eine Sicherungseinrichtung zur Fixierung des translatorischen Freiheitsgrades der Kontaktierungseinheit in einer Ausgangsposition und zur Freigabe des translatorischen Freiheitsgrades der Kontaktierungseinheit aus der Ausgangsposition heraus bereitgestellt werden. Es ist

dabei vorgesehen, dass die Sicherungseinrichtung eine Federeinheit umfasst. Die Kontaktierungseinheit wird unter Spannung der Federeinheit entlang des translatorischen Freiheitsgrades und entlang des rotatorischen Freiheitsgrades von der Führungseinrichtung geführt bewegt und in die Ausgangsposition bewegt, so dass von der

5 Federeinheit in der Ausgangsposition der Kontaktierungseinheit eine Federkraft entlang des translatorischen Freiheitsgrades und ein Feder-Drehmoment entlang des rotatorischen Freiheitsgrades um eine parallel zur Achse des translatorischen Freiheitsgrades verlaufende Längsachse der Kontaktierungseinheit auf diese wirkt.

Die Sicherungseinrichtung kann eine Kulissenführung sowie ein geführtes Element

10 aufweisen, welches von der Kulissenführung entlang deren Kulissen-Führungsbahn, wie zum Beispiel in einer Führungsnut, führbar ist, und eines der beiden Elemente Kulissenführung und geführtes Element kann an oder in der Führungseinrichtung angeordnet sein, und das jeweils andere der beiden Elemente Kulissenführung und geführtes Element kann an oder in der Kontaktierungseinheit angeordnet sein.

15 Des Weiteren kann die Kulissen-Führungsbahn einen ersten Längsabschnitt zur Aufnahme des geführten Elements in der Ausgangsposition und zur Führung des geführten Elements entlang des translatorischen Freiheitsgrades, einen an den ersten Längsabschnitt anschließenden Verbindungsabschnitt zur Führung des geführten Elements entlang des rotatorischen Freiheitsgrades, und einen zweiten Längsabschnitt

20 zur Führung des geführten Elements entlang des translatorischen Freiheitsgrades aufweisen.

Das geführte Element kann in den zweiten Längsabschnitt entlang dessen Richtung entgegen der Federkraft eingeschoben werden und bei Erreichung des Verbindungsabschnitts gegen das von der Federeinheit aufgebrachte Feder-Drehmoment entlang

25 der Richtung des Verbindungsabschnitts gedreht werden. Bei Erreichung des ersten Längsabschnitts kann es auf Grund der von der Federeinheit aufgebrachten Federkraft entlang dessen Richtung verschoben werden, und in einem Endbereich des ersten Längsabschnitts mittels der Federkraft in der Ausgangsposition fixiert werden.

Gemäß der Erfindung wird zudem ein Verfahren zur Montage eines Bauteils und Herstellung eines elektrischen Kontakts zwischen dem Bauteil und einer beschriebenen

30 elektrischen Kontaktierungseinrichtung zur Verfügung gestellt, bei dem die elektrische Kontaktierungseinrichtung an einer Trageinheit fixiert wird und derart eine

Relativbewegung zwischen Bauteil und der elektrischen Kontaktierungseinrichtung ausgeführt wird, dass das Bauteil eine Kraft mit zumindest einer Komponente auf die Kontaktierungseinheit aufbringt, die entlang des von der Führungsrichtung geführten translatorischen Freiheitsgrades verläuft. Entsprechend wird die Kontaktierungseinheit
5 entgegen der von der Federeinheit aufgebrachten Federkraft entlang des translatorischen Freiheitsgrades verschoben und durch das Feder-Drehmoment aus der Ausgangsposition heraus bewegt und im translatorischen Freiheitsgrad bewegt.

Die Trageinheit kann beispielsweise ein Gestell oder auch ein Gehäuse sein.

Die Relativbewegung kann eine Bewegung zwecks Positionierung des Bauteils in Bezug auf die Kontaktierungseinrichtung sein.
10

Die Federeinheit wirkt dabei auf ein dem Kontaktierungsende der Kontaktierungseinheit axial gegenüberliegenden Endbereich, und von dort in Richtung auf das Kontaktierungsende.

Das Verfahren kann entsprechend derart ausgeführt werden, dass die Kontaktierungseinheit aus der Ausgangsposition entgegen der von der Federeinheit aufgebrachten Federkraft entlang der Richtung des ersten Längsabschnitts verschoben wird, bei Erreichung des Verbindungsabschnitts auf Grund des von der Federeinheit aufgebrachten Feder-Drehmoments entlang der Richtung des Verbindungsabschnitts gedreht wird und bei Erreichung des zweiten Längsabschnitts entlang dessen Richtung verschoben werden kann.
15
20

Mit anderen Worten kann eine Kraft vom Bauteil auf die Kontaktierungseinheit aufgebracht werden, so dass bei Anordnung der Kulissenführung an oder in der Führungseinrichtung und des geführten Elements an oder in der Kontaktierungseinheit eine Verschiebung der Kontaktierungseinheit entlang des ersten translatorischen Freiheitsgrades gegen die von der Federeinheit aufgebrachte Federkraft die Kontaktierungseinheit bzw. das geführte Element aus dem ersten Längsabschnitt heraus und in den Verbindungsabschnitt erfolgt, und dort die Kontaktierungseinheit das geführte Element auf Grund des von der Federeinheit aufgebrachten Feder-Drehmoments in den zweiten Längsabschnitt bewegt wird, und die Kontaktierungseinheit im zweiten Längsabschnitt entlang des translatorischen Freiheitsgrades federnd abgestützt bewegbar ist.
25
30 Dabei beaufschlagt die Federeinheit die Kontaktierungseinheit weiterhin mit der Federkraft, sodass die Kontaktierungseinheit dauerhaft gegen das Bauteil gedrückt wird

und dort dauerhaft einen elektrischen Kontakt realisiert, auch wenn es zu Relativbewegungen zwischen dem Bauteil und der Trageinheit kommt.

Die Kontaktierungseinheit kann bei Ausführung des Bauteils als Welle senkrecht zur Längsachse der Welle ausgerichtet sein.

- 5 Die Kontaktierungseinrichtung bildet entsprechend eine Transportsicherung für die Kontaktierungseinheit aus, welche bei Montage und durch die Montage des Bauteils ausgelöst werden kann, sodass selbsttätig ein elektrisch leitfähiger Kontakt zwischen der Kontaktierungseinheit und dem Bauteil geschaffen wird.

- Die Kontaktierungseinrichtung ermöglicht somit eine einfache Montage des Bauteils und des Weiteren eine sichere elektrische Kontaktierung des Bauteils durch die Kontaktierungseinheit.

- Das Verfahren zur Montage eines Bauteils kann dabei derart realisiert werden, dass das Bauteil einen Abschnitt mit einer Kegelstumpfform aufweist und die Relativbewegung zwischen Bauteil und elektrischer Kontaktierungseinrichtung mit zumindest einer Komponente der Relativbewegung senkrecht zum translatorischen Freiheitsgrad ausgeführt wird, wobei die Kegelstumpfform an die Kontaktierungseinheit zur Anlage gelangt und dadurch eine Kraft mit zumindest einer Komponente entlang des translatorischen Freiheitsgrades auf die Kontaktierungseinheit bewirkt.

- Die Kegelstumpfform wirkt entsprechend als schiefe Ebene, die die Kontaktierungseinheit entgegen der Federkraft aus der Ausgangsposition heraus verschiebt, sodass sie sich in beschriebener Weise verdrehen kann und danach entlang des translatorischen Freiheitsgrades bewegen kann, um, beaufschlagt durch die Federkraft, dauerhaft einen elektrisch leitfähigen Kontakt am Bauteil auszubilden.

- Der Winkel der Kegelstumpfform kann in Bezug zur Längsachse der Kontaktierungseinheit bis zu 30° betragen. Ein kleinerer Durchmesser der mit der Kegelstumpfform ausgestatteten Welle kann dabei so klein sein, dass bei einer Heranführung der Welle an die Kontaktierungseinrichtung die Kontaktierungseinheit nicht durch den kleineren Wellenabsatz kontaktiert wird. Erreicht jedoch die Kegelstumpfform die Kontaktierungseinheit, wird aufgrund des Prinzips der schiefen Ebene in beschriebener Weise von der Kegelstumpfform eine Kraft auf die Kontaktierungseinheit ausgeübt und diese entgegen der Federkraft aus der Ausgangsposition verschoben. Wird die Welle weiter verschoben, kann ein Absatz mit einem Durchmesser, der den größeren Durchmesser

der Kegelstumpfform entspricht, zur Anlage an die Kontaktierungseinheit bzw. deren Kontaktierungsende gelangen. In diesem Zustand wird die Kontaktierungseinheit dauerhaft durch die Federkraft an den größeren Wellenabsatz angedrückt.

Durch die Erfindung wird außerdem eine elektrische Antriebseinrichtung zur Verfügung gestellt, welche wenigstens eine beschriebene elektrische Kontaktierungseinrichtung umfasst. Die elektrische Antriebseinrichtung kann beispielsweise eine elektrische Rotationsmaschine sein, oder aber auch eine sogenannte E-Achse, welche eine elektrische Rotationsmaschine, ein Getriebe und Leistungselektronik miteinander vereint.

Die oben beschriebene Erfindung wird nachfolgend vor dem betreffenden technischen Hintergrund unter Bezugnahme auf die zugehörigen Zeichnungen, welche bevorzugte Ausgestaltungen zeigen, detailliert erläutert. Die Erfindung wird durch die rein schematischen Zeichnungen in keiner Weise beschränkt, wobei anzumerken ist, dass die in den Zeichnungen gezeigten Ausführungsbeispiele nicht auf die dargestellten Maße eingeschränkt sind. Es ist dargestellt in

Figur 1: die elektrische Kontaktierungseinrichtung in einer ersten perspektivischen Explosionsdarstellung,

Figur 2: die elektrische Kontaktierungseinrichtung in einer zweiten perspektivischen Explosionsdarstellung,

Figur 3: die elektrische Kontaktierungseinrichtung im montierten Zustand,

Figur 4: die elektrische Kontaktierungseinrichtung im montierten Zustand zusammen mit einem zu kontaktierenden Bauteil,

Figur 5: die elektrische Kontaktierungseinrichtung im montierten Zustand zusammen mit einem kontaktierten Bauteil, und

Figur 6: die elektrische Kontaktierungseinrichtung im montierten Zustand zusammen mit einem kontaktierten Bauteil nach längerer Lebensdauer.

Zunächst wird der allgemeine Aufbau der elektrischen Kontaktierungseinrichtung 1 anhand der Figuren 1 und 2 erläutert.

Wie in Figur 1 gezeigt umfasst die elektrische Kontaktierungseinrichtung 1 eine Kontaktierungseinheit 10, die in der hier dargestellten Ausführungsform durch ein stiftförmiges Kontaktelement 15 und eine Hülse 20 ausgebildet ist, welche das Kontaktelement 15 abschnittsweise umfasst und fixiert. Des Weiteren umfasst die elektrische

Kontaktierungseinrichtung 1 eine Federeinheit 100, hier dargestellt in Form einer Druckfeder, und eine Führungseinrichtung 30 in Form eines Hohlzylinders mit einer stirnseitig angeordneten Grundplatte 31. Die Kontaktierungseinheit 10 ist entgegen einer von der Federeinheit 100 aufgebrachten Kraft in die Führungseinrichtung 30 entlang der Längsachse 11 der Kontaktierungseinheit 10 einschiebbar und somit von der Führungseinrichtung 30 entlang eines translatorischen Freiheitsgrades 40 sowie eines rotatorischen Freiheitsgrades 41 führbar.

Im Körper der Führungseinrichtung 30 ist eine Sicherungseinrichtung 50 durch eine Kulissenführung 60 ausgebildet, die eine Kulissen-Führungsbahn 70 umfasst, welche einen ersten Längsabschnitt 71, der parallel zum translatorischen Freiheitsgrad führt, einen Verbindungsabschnitt 73, der parallel zum rotatorischen Freiheitsgrad 41 führt, und einen zweiten Längsabschnitt 72 umfasst, der parallel zum translatorischen Freiheitsgrad 40 führt. Somit verbindet der Verbindungsabschnitt 73 den ersten Längsabschnitt 71 mit dem zweiten Längsabschnitt 72. An der Hülse 20 der Kontaktierungseinheit 10 ist ein geführtes Element 80 in Form eines Vorsprungs angeordnet.

Figur 2 zeigt die elektrische Kontaktierungseinrichtung 1 in Explosionsdarstellung in einer anderen Blickrichtung, wobei hier erkennbar ist, dass an der Hülse 20 der Kontaktierungseinheit 10 stirnseitig ein Endbereich 14 ausgebildet ist, der zur Anlage der Federeinheit 100 dient. Hier ist auch ein erstes Abstützelement 21 angeordnet, an welchem sich die Federeinheit 100 in rotatorischer Richtung abstützt. An der Grundplatte 31 der Führungseinrichtung 30 ist ein zweites Abstützelement 32 angeordnet, an welchem sich an der Innenseite des von der Führungseinrichtung 30 ausgebildeten Hohlzylinders ebenfalls die Federeinheit 100 in rotatorischer Richtung abstützt.

Figur 3 zeigt die elektrische Kontaktierungseinrichtung 1 in einem in einer Trageinheit 120, die zum Beispiel ein Gehäuse sein kann, angeordneten und montierten Zustand.

Es ist hier ersichtlich, dass das geführte Element 80 sich im ersten Längsabschnitt 71 der Kulissenführung 60 befindet. Die Kontaktierungseinheit wird durch eine von der Federeinheit bewirkte Federkraft 101 belastet, sodass sich das geführte Element 80 an den Endbereich des ersten Längsabschnitts 71 anlegt. Dies ist die Ausgangsposition 90 des geführten Elements 80. Das Kontaktierungsende 12 der Kontaktierungseinheit 10 ist unbelastet.

Zudem bringt die Federeinheit ein Feder-Drehmoment 102 auf die Kontaktierungseinheit auf, wobei sich jedoch die Kontaktierungseinheit trotz Belastung durch das Feder-Drehmoment 102 nicht verdreht, da das geführte Element 80 vom ersten Längsabschnitt 71 der Kulissen-Führungsbahn 70 an der Verdrehung gehindert wird.

5 Figur 4 zeigt die Annäherung eines zu kontaktierenden Bauteils 110 in Form einer mit einem Konus bzw. einer Kegelstumpfform 112 ausgestatteten Welle entlang dessen Bewegungsrichtung 113. Solange das Kontaktierungsende 12 unbelastet bleibt, verbleibt auch das geführte Element 80 in der Ausgangsposition 90.

10 Figur 5 zeigt den montierten Zustand des Bauteils 110. Dabei ist das Bauteil 110 so weit entlang seiner Bewegungsrichtung 113 bewegt worden, dass das Kontaktierungsende 12 über die Kegelstumpfform 112 hinweggeglitten ist und nunmehr auf einem Absatz des Bauteils 110 bzw. der Welle zur Anlage gelangt ist, der wesentlich größer ist als der kleinere Durchmesser der Welle. Aufgrund dessen wirkt vom Bauteil 110 eine Kraft 111 auf das Kontaktierungsende 12.

15 Die Kontaktierungseinheit 12 ist mit einer Kugelsegmentform 13 ausgestaltet. Durch die Einwirkung der Kraft 111 vom Bauteil 110 auf die Kontaktierungseinheit 12 hat diese sich entlang des translatorischen Freiheitsgrades 40 im ersten Längsabschnitt 71 verschoben, bis das geführte Element 80 den Verbindungsabschnitt 73 erreicht hatte.

20 Aufgrund dessen, dass wie in Bezug zur Figur 3 erläutert im Inneren der Kontaktierungseinrichtung die Federeinheit ein Feder-Drehmoment 102 auf die Kontaktierungseinheit aufgebracht hatte, ist die Kontaktierungseinheit und demzufolge auch das geführte Element 80 entlang des rotatorischen Freiheitsgrades 41 verdreht worden, so dass das geführte Element 80 die in Figur 5 dargestellte Position im zweiten Längsabschnitt 72 der Kulissen-Führungsbahn 70 erreicht hat.

25 Diese Drehung ist durch die Kugelsegmentform 13 des Kontaktierungsendes 12 erleichtert worden.

30 In der in Figur 5 dargestellten Position wirkt weiterhin die von der Federeinheit aufbrachte und in Bezug zur Figur 3 erläuterte Federkraft 101 in Richtung auf das Bauteil 110, sodass das Kontaktierungsende 12 dauerhaft an das Bauteil 110 angedrückt wird und dort einen elektrischen Kontakt realisiert.

Figur 6 zeigt einen Zustand der Kontaktierungseinrichtung nach längerer Lebensdauer, die dazu führte, dass aufgrund einer Relativbewegung zwischen dem Bauteil 110 und der elektrischen Kontaktierungseinrichtung 1 das Kontaktelement 15 teilweise verschlissen wurde und demzufolge sich verkürzt hat.

- 5 Aufgrund der doch weiterhin von der Federeinheit aufgebrachten Federkraft 101 entlang des translatorischen Freiheitsgrades 40 wird jedoch das Kontaktierungsende 12 des Kontaktelement 15 weiterhin gegen die Oberfläche des Bauteils 110 gedrückt. Es kommt dabei nicht zu einer Ablösung des Kontaktierungsendes 12 vom Bauteil 110, da sich das geführte Element 80 im zweiten Längsabschnitt 72 der Kulissen-Führungsbahn 70 und damit entlang der Längsachse 11 der Kontaktierungseinheit bewegen kann und somit die Kontaktierungseinheit 10 nachführen kann.

10 Mit der hier vorgeschlagenen elektrischen Kontaktierungseinrichtung, dem Verfahren zur Montage einer elektrischen Kontaktierungseinrichtung, dem Verfahren zur Montage eines Bauteils und Herstellung eines elektrischen Kontakts zwischen dem Bauteil und der elektrischen Kontaktierungseinrichtung sowie der elektrischen Antriebseinrichtung werden technische Lösungen zur Verfügung gestellt, die in einfacher und kostengünstiger Weise die Herstellung eines elektrischen Kontakts an einem zu montierenden Bauteil gewährleisten.

Bezugszeichenliste

	1	Elektrische Kontaktierungseinrichtung
	10	Kontaktierungseinheit
	11	Längsachse der Kontaktierungseinheit
5	12	Kontaktierungsende
	13	Kugelsegmentform
	14	Endbereich
	15	Kontaktelement
	20	Hülse
10	21	erstes Abstützelement
	30	Führungseinrichtung
	31	Grundplatte
	32	zweites Abstützelement
	40	translatorischer Freiheitsgrad
15	41	rotatorischer Freiheitsgrad
	50	Sicherungseinrichtung
	60	Kulissenführung
	70	Kulissen-Führungsbahn
	71	erster Längsabschnitt
20	72	zweiter Längsabschnitt
	73	Verbindungsabschnitt
	80	geführtes Element
	90	Ausgangsposition
	100	Federeinheit
25	101	Federkraft
	102	Feder-Drehmoment
	110	Bauteil
	111	Kraft
	112	Kegelstumpfform
30	113	Bewegungsrichtung des Bauteils
	120	Trageinheit

Patentansprüche

1. Elektrische Kontaktierungseinrichtung (1), umfassend eine Kontaktierungseinheit (10) zur Realisierung eines elektrischen Kontakts an einem Bauteil (110), eine
5 Führungseinrichtung (30) zur Führung der Kontaktierungseinheit (10) entlang eines translatorischen Freiheitsgrades (40) und entlang eines rotatorischen Freiheitsgrades (41), und eine Sicherungseinrichtung (50) zur Fixierung des translatorischen Freiheitsgrades (40) der Kontaktierungseinheit (10) in einer Ausgangsposition (90), und zur Freigabe des translatorischen Freiheitsgrades (40) der Kontaktierungseinheit (10) aus der Ausgangsposition (90) heraus, und wobei die Sicherungseinrichtung (50) eine Federeinheit (100) umfasst, mit der die Kontaktierungseinheit (10) in der Ausgangsposition (90) mit einer Federkraft (101) entlang des translatorischen Freiheitsgrades (40) beaufschlagbar oder beaufschlagt ist und mit einem Feder-Drehmoment (102) entlang des rotatorischen Freiheitsgrades (41) um eine parallel zur Achse des translatorischen Freiheitsgrades (40) verlaufende Längsachse (11) der Kontaktierungseinheit (10) beaufschlagbar oder beaufschlagt ist, so dass bei Einwirkung einer Kraft (111) auf die Kontaktierungseinheit (10) die Kontaktierungseinheit (10) entgegen der Federkraft (101) und durch das Feder-Drehmoment (102) aus der Ausgangsposition (90) heraus bewegbar und im translatorischen Freiheitsgrad (40) bewegbar ist.
10
15
20
2. Elektrische Kontaktierungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Sicherungseinrichtung (50) eine Kulissenführung (60) sowie ein geführtes Element (80) aufweist, welches von der Kulissenführung (60) entlang deren
25 Kulissen-Führungsbahn (70) führbar ist, wobei eines der beiden Elemente Kulissenführung (60) und geführtes Element (80) an oder in der Führungseinrichtung (30) angeordnet ist, und das jeweils andere der beiden Elemente Kulissenführung (60) und geführtes Element (80) an oder in der Kontaktierungseinheit (10) angeordnet ist, wobei die Kulissen-Führungsbahn (70) einen ersten Längsabschnitt (71) zur Aufnahme des geführten Elements (80) in der Ausgangsposition (90) und zur Führung des geführten Elements (80) entlang des translatorischen Freiheitsgrades (40), einen an den ersten Längsabschnitt (71) anschließenden
30

Verbindungsabschnitt (73) zur Führung des geführten Elements (80) entlang des rotarischen Freiheitsgrades (41), und einen zweiten Längsabschnitt (72) zur Führung des geführten Elements (80) entlang des translatorischen Freiheitsgrades (40) aufweist, so dass bei Anordnung des geführten Elements (80) im ersten Längsabschnitt (71) und Einwirkung einer Kraft (111) von einem Bauteil (110) die Kontaktierungseinheit (10) entgegen der von der Federeinheit (100) aufgebrachten Federkraft (101) entlang der Richtung des ersten Längsabschnitts (71) verschiebbar ist, bei Erreichung des Verbindungsabschnitts (73) auf Grund des von der Federeinheit (100) aufgebrachten Feder-Drehmoments (102) entlang der Richtung des Verbindungsabschnitts (73) drehbar ist und bei Erreichung des zweiten Längsabschnitts (72) entlang dessen Richtung verschiebbar ist.

3. Elektrische Kontaktierungseinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kulissenführung (60) an oder in der Führungseinrichtung (30) angeordnet ist, und das geführte Element (80) an der Kontaktierungseinheit (10) angeordnet ist.

4. Elektrische Kontaktierungseinrichtung nach einem der Ansprüche 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktierungseinheit (10) ein zur Realisierung eines elektrischen Kontakts an einem externen Bauteil (110) eingerichtetes Kontaktierungsende (12) umfasst, und die Ausgangsposition (90) im ersten Längsabschnitt (71) und der zweite Längsabschnitt (72) einen geringeren Abstand zum Kontaktierungsende (12) aufweisen als der Verbindungsabschnitt (73).

5. Elektrische Kontaktierungseinrichtung nach einem der Ansprüche 2-4, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Längsabschnitt (72) an seinem dem Verbindungsabschnitt (73) abgewandten Ende offen ist.

6. Elektrische Kontaktierungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktierungseinheit (10) ein zur Ausbildung eines elektrischen Kontakts eingerichtetes Kontaktierungsende (12) mit einer Kugelsegmentform (13) aufweist.

7. Verfahren zur Montage einer elektrischen Kontaktierungseinrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, bei dem eine Kontaktierungseinheit (10) zur Realisierung eines elektrischen Kontakts an einem Bauteil (110), eine Führungseinrichtung (30) zur Führung der Kontaktierungseinheit (10) entlang eines translatorischen Freiheitsgrades (40) und entlang eines rotatorischen Freiheitsgrades (41), und eine Sicherungseinrichtung (50) zur Fixierung des translatorischen Freiheitsgrades (40) der Kontaktierungseinheit (10) in einer Ausgangsposition (90) und zur Freigabe des translatorischen Freiheitsgrades (40) der Kontaktierungseinheit (10) aus der Ausgangsposition (90) heraus bereitgestellt werden, wobei die Sicherungseinrichtung (50) eine Federeinheit (100) umfasst und die Kontaktierungseinheit (10) unter Spannung der Federeinheit (100) entlang des translatorischen Freiheitsgrades (40) und entlang des rotatorischen Freiheitsgrades (41) von der Führungseinrichtung (30) geführt bewegt wird und in die Ausgangsposition (90) bewegt wird, so dass von der Federeinheit (100) in der Ausgangsposition (90) der Kontaktierungseinheit (10) eine Federkraft (101) entlang des translatorischen Freiheitsgrades (40) und ein Feder-Drehmoment (103) entlang des rotatorischen Freiheitsgrades (41) um eine parallel zur Achse des translatorischen Freiheitsgrades (40) verlaufende Längsachse (11) der Kontaktierungseinheit (10) auf diese wirkt.
8. Verfahren zur Montage eines Bauteils (110) und Herstellung eines elektrischen Kontakts zwischen dem Bauteil (110) und einer elektrischen Kontaktierungseinrichtung (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, bei dem die elektrische Kontaktierungseinrichtung (1) an einer Trageinheit (120) fixiert wird und derart eine Relativbewegung zwischen Bauteil (110) und der elektrischen Kontaktierungseinrichtung (1) ausgeführt wird, dass das Bauteil (110) eine Kraft (111) mit zumindest einer Komponente auf die Kontaktierungseinheit (10) aufbringt, die entlang des von der Führungsrichtung (30) geführten translatorischen Freiheitsgrades (40) verläuft, so dass die Kontaktierungseinheit (10) entgegen der von der Federeinheit (100) aufgetragenen Federkraft (101) entlang des translatorischen Freiheitsgrades (40) verschoben wird und durch das Feder-Drehmoment (102) aus der

Ausgangsposition (90) heraus bewegt wird und im translatorischen Freiheitsgrad (40) bewegt wird.

- 5 9. Verfahren zur Montage eines Bauteils nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Bauteil (110) einen Abschnitt mit einer Kegelstumpfform (112) aufweist und die Relativbewegung zwischen Bauteil (110) und der elektrischen Kontaktierungseinrichtung (1) mit zumindest einer Komponente der Relativbewegung senkrecht zum translatorischen Freiheitsgrad (40) ausgeführt wird, wobei die Kegelstumpfform (112) an die Kontaktierungseinheit (10) zur Anlage gelangt und
- 10 dadurch eine Kraft (111) mit zumindest einer Komponente entlang des translatorischen Freiheitsgrades (40) auf die Kontaktierungseinheit (10) bewirkt.
10. Elektrische Antriebseinrichtung, umfassend wenigstens eine elektrische Kontaktierungseinrichtung (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6.

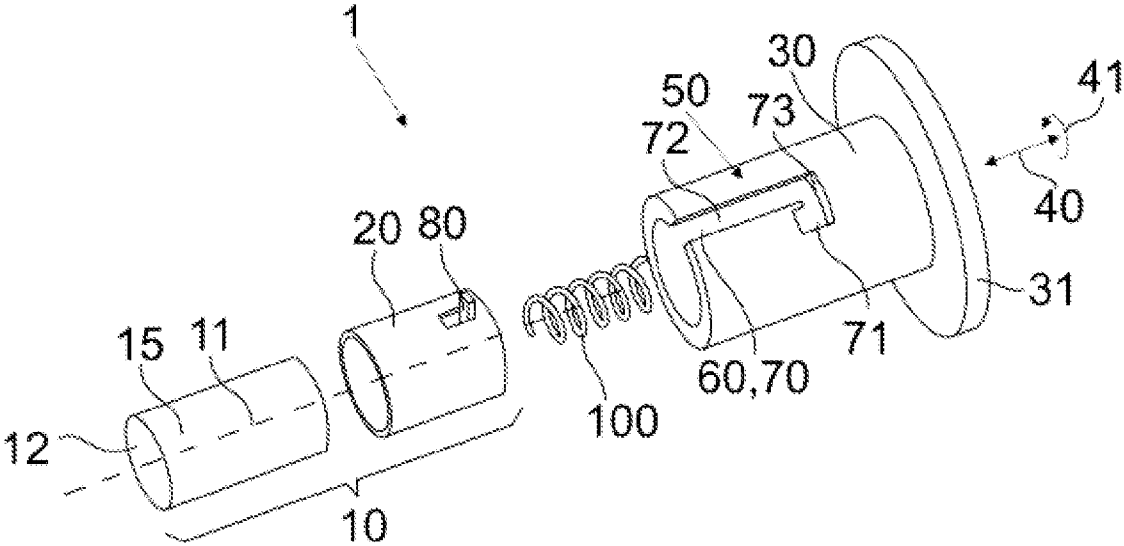


Fig. 1

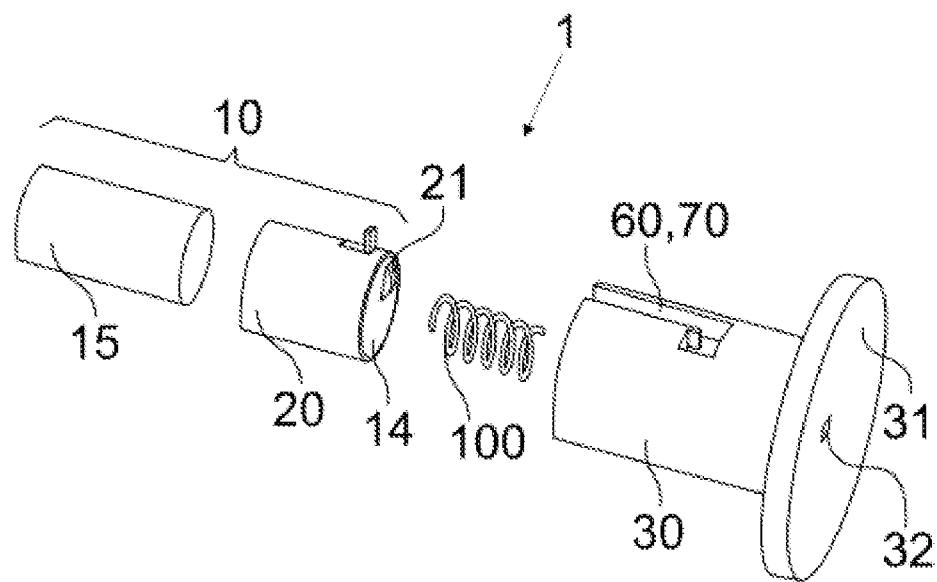


Fig. 2

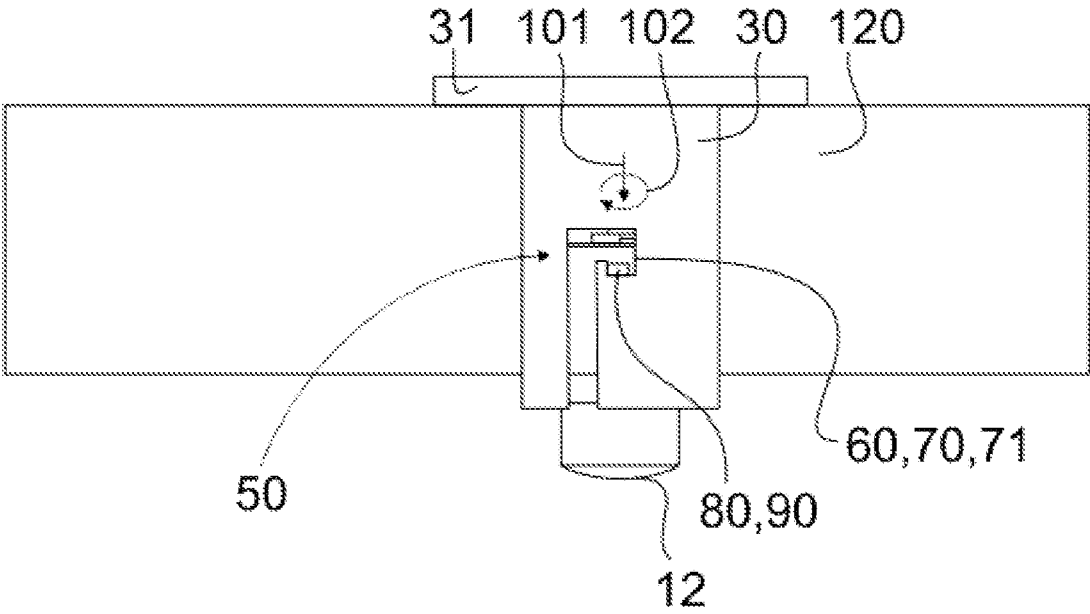
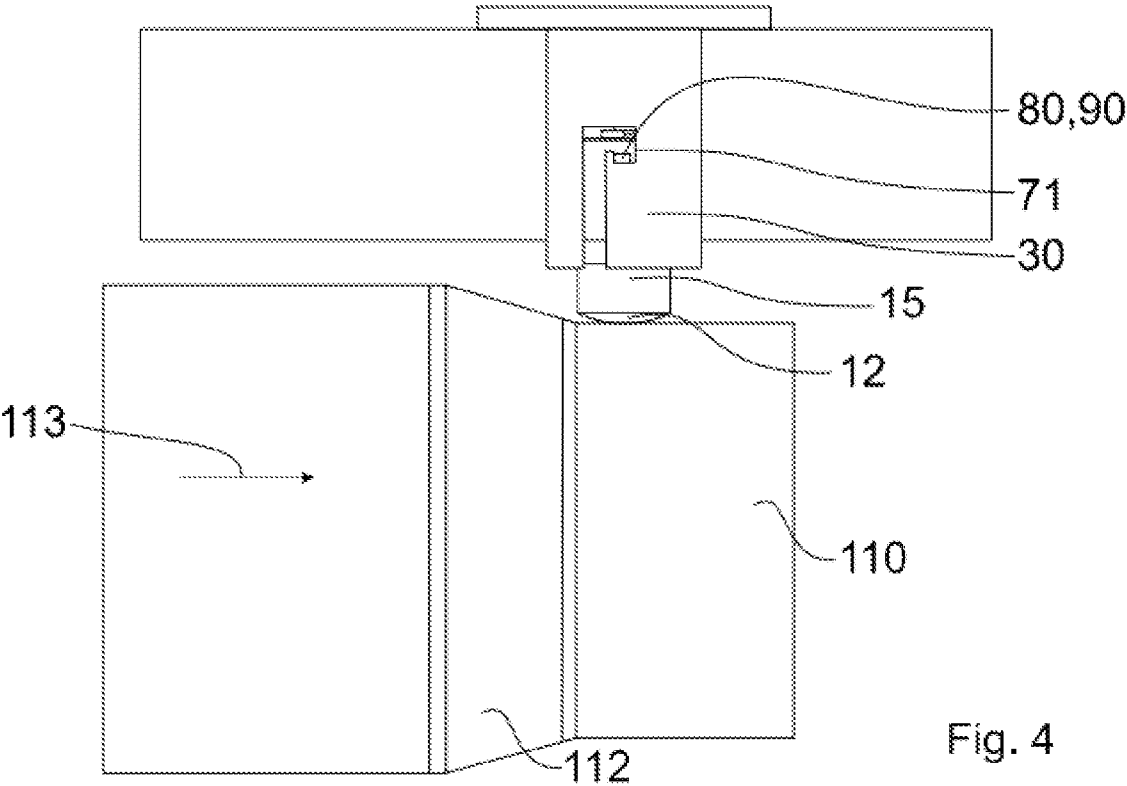
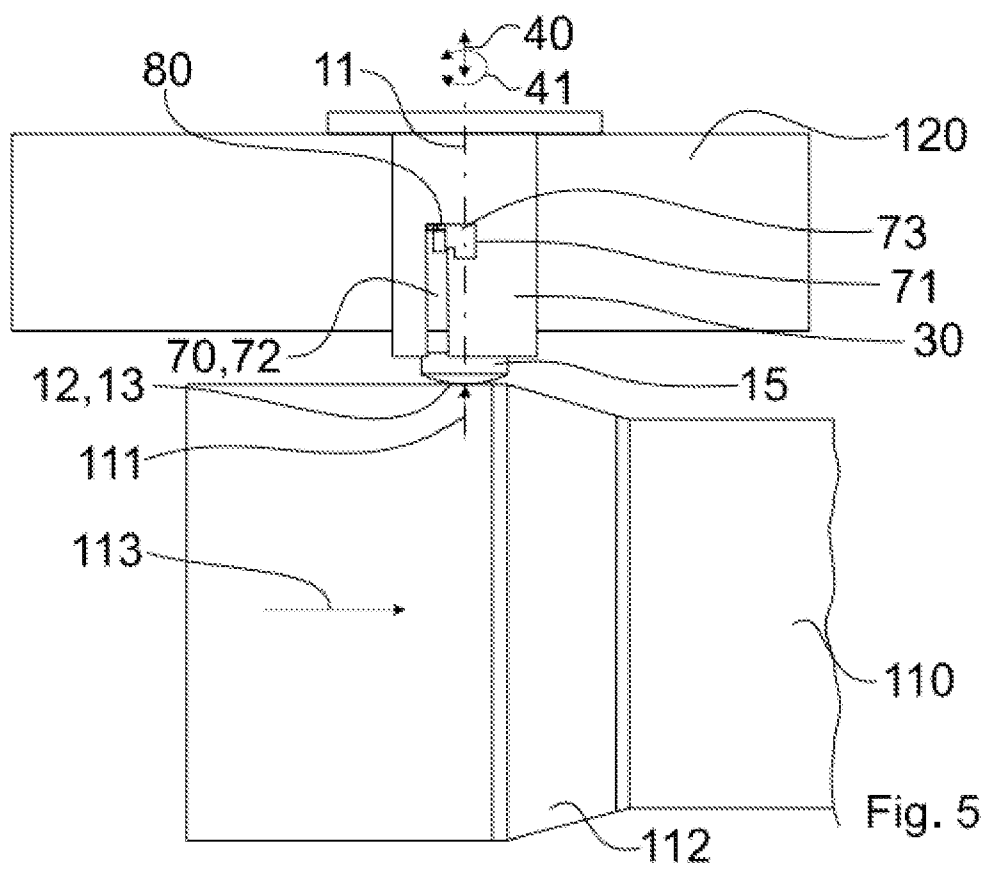
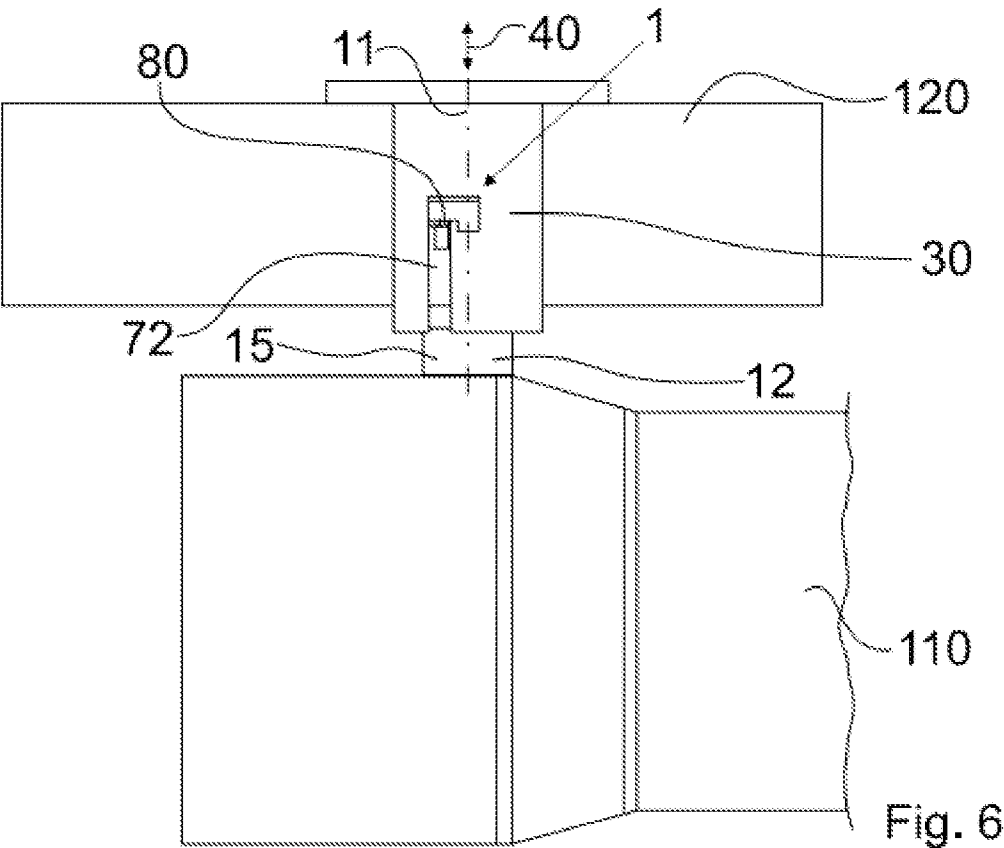


Fig. 3







INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/DE2024/100540

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H02K 5/14**(2006.01)i; **H02K 11/40**(2016.01)i; **H01R 13/213**(2006.01)i; **H01R 13/24**(2006.01)i

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; H01R

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.
X A	US 2015222050 A1 (BEHNING CHRISTIAN [US]) 06 August 2015 (2015-08-06) figures 1,2,3,4,6	1-8, 10 9
X	US 4572601 A (JONES JACK E [US] ET AL) 25 February 1986 (1986-02-25) figures 4-10	1, 7, 8, 10
A	GB 191505672 A (SIMPSON CHARLES CHRISTOPHER WO) 15 September 1915 (1915-09-15) page 1, line 23 - line 26; figures 1,2	1-10
A	JP 5573622 B2 (NISSAN MOTOR) 20 August 2014 (2014-08-20) paragraph [0007]; figures 1, 2, 3	1-10
A	US 5804903 A (FISHER RODNEY R [US] ET AL) 08 September 1998 (1998-09-08) figure 3	1-10

☐ 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

01 October 2024

Date of mailing of the international search report

18 October 2024

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands (Kingdom of the)

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

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

Authorized officer

Kovacovics, Martin

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/DE2024/100540

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2015222050	A1	06 August 2015	NONE			
US	4572601	A	25 February 1986	NONE			
GB	191505672	A	15 September 1915	NONE			
JP	5573622	B2	20 August 2014	CN	103221719	A	24 July 2013
				EP	2642163	A1	25 September 2013
				JP	5573622	B2	20 August 2014
				JP	2012110149	A	07 June 2012
				US	2013241342	A1	19 September 2013
				WO	2012066857	A1	24 May 2012
US	5804903	A	08 September 1998	AU	5926996	A	22 January 1997
				US	5804903	A	08 September 1998
				WO	9701200	A1	09 January 1997

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H02K5/14 H02K11/40 H01R13/213 H01R13/24 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) H02K H01R Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2015/222050 A1 (BEHNING CHRISTIAN [US]) 6. August 2015 (2015-08-06)	1 - 8, 10
A	Abbildungen 1, 2, 3, 4, 6 -----	9
X	US 4 572 601 A (JONES JACK E [US] ET AL) 25. Februar 1986 (1986-02-25) Abbildungen 4-10 -----	1, 7, 8, 10
A	GB 05672 A A.D. 1915 (SIMPSON CHARLES CHRISTOPHER WO) 15. September 1915 (1915-09-15) Seite 1, Zeile 23 - Zeile 26; Abbildungen 1, 2 -----	1 - 10
A	JP 5 573622 B2 (NISSAN MOTOR) 20. August 2014 (2014-08-20) Absatz [0007]; Abbildungen 1, 2, 3 ----- - / - -	1 - 10
☒ 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 1. Oktober 2024		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 18/10/2024
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 Kovacsovics, Martin

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 804 903 A (FISHER RODNEY R [US] ET AL) 8. September 1998 (1998-09-08) Abbildung 3 -----	1 - 10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2024/100540

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2015222050	A1	06-08-2015	KEINE		

US 4572601	A	25-02-1986	KEINE		

GB 191505672	A	15-09-1915	KEINE		

JP 5573622	B2	20-08-2014	CN	103221719 A	24-07-2013
			EP	2642163 A1	25-09-2013
			JP	5573622 B2	20-08-2014
			JP	2012110149 A	07-06-2012
			US	2013241342 A1	19-09-2013
			WO	2012066857 A1	24-05-2012

US 5804903	A	08-09-1998	AU	5926996 A	22-01-1997
			US	5804903 A	08-09-1998
			WO	9701200 A1	09-01-1997
