



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
05.05.2021 Patentblatt 2021/18

(51) Int Cl.:
H01R 13/629 ^(2006.01) **H01R 13/639** ^(2006.01)
H01R 13/514 ^(2006.01) **H01R 13/621** ^(2006.01)
H01R 13/66 ^(2006.01) **H01R 13/518** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20204641.3**

(22) Anmeldetag: **29.10.2020**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **MELLIES, Frank**
32758 Detmold (DE)
• **NEHM, Detlef**
32816 Schieder-Schwalenberg (DE)

(74) Vertreter: **LifeTech IP**
Spies & Behrndt Patentanwälte PartG mbB
Eisenheimerstraße 47a
80687 München (DE)

(30) Priorität: **29.10.2019 DE 102019129123**

(71) Anmelder: **PHOENIX CONTACT GmbH & Co. KG**
32825 Blomberg (DE)

(54) **STECKVERBINDER ZUR FIXIERUNG EINES ZUSAMMENGESTECKTEN ZUSTANDS**

(57) Ein Steckverbinder (100) für eine elektrische Steckverbindung ist beschrieben. Der Steckverbinder umfasst einen ersten Steckverbinderteil (200) mit einem Gehäuse (202) und mindestens einem Kontaktelement (204), sowie einen zweiten Steckverbinderteil (300) mit einem Gehäuse (302) und mindestens einem Kontaktelement (304). Der erste Steckverbinderteil (200) und dessen mindestens ein Kontaktelement (204) sind mit dem zweiten Steckverbinderteil (300) und dessen mindestens einem Kontaktelement (304) zusammensteckbar zur elektrischen Steckverbindung in einem zusammenge-

steckten Zustand des ersten Steckverbinderteils (200) und des zweiten Steckverbinderteils (300). Der erste Steckverbinderteil (200) umfasst einen elektromotorischen Antrieb (208) und ein mit dem Antrieb (208) drehbar gekoppeltes erstes Schraubverbindungsteil (210). Der zweite Steckverbinderteil (300) umfasst ein verdreh sicheres zweites Schraubverbindungsteil (310), das mittels des Antriebs (208) mit dem ersten Schraubverbindungsteil (210) verschraubbar ist zur Fixierung des zusammengesteckten Zustands des ersten Steckverbinderteils (200) und des zweiten Steckverbinderteils (300).

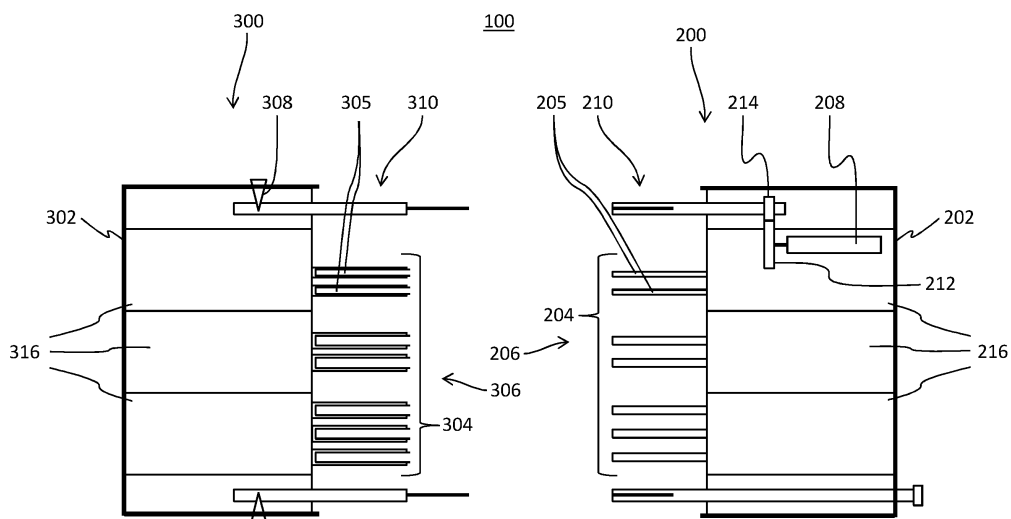


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Offenbarung betrifft allgemein einen Steckverbinder zur Verbindung technischer Medien. Insbesondere ist ein Steckverbinder für eine Gleichstromverbindung offenbart.

[0002] Ein übergeordnetes Ziel ist, die Stromversorgung industrieller Anlagen in Zukunft über ein geregeltes und offenes Gleichstromnetz zu gestalten und die industrielle Energieversorgungsarchitektur zu digitalisieren. Der Einsatz von Gleichstrom entspricht dabei nicht nur regenerativen Energiequellen und ausfallsicheren lokalen Stromspeichern, sondern auch den industriellen Verbrauchern. Durch den Wegfall einer Vielzahl von Gleichrichtern in den einzelnen Anlagenkomponenten erhöht sich deren Zuverlässigkeit und die Gesamtenergieeffizienz. Zudem verbessert die digitale Kommunikation die Energieflexibilität. Durch eine dezentrale Netzsteuerung und integrierte Stromspeicher kann ein Energiefluss flexibel und robust auf eine schwankende externe Netzqualität oder Energieangebote reagieren. Erneuerbare Energien können unmittelbar eingebunden und Wandlungsverluste von Wechsel- in Gleichspannung vermieden werden. Zudem ergeben sich Energieeinsparungen durch die einfachere Nutzung und Pufferung von Bremsenergie, dem sogenannten generatorischen Bremsen, in Gleichstromnetzen.

[0003] Um die Sicherheit und Zuverlässigkeit eines solchen geregelten und offenen Gleichstromnetzes zu gewährleisten, dürfen dessen elektrische Verbindungen nicht unkontrolliert geöffnet werden. Aus dem Stand der Technik sind dazu elektromechanische Verriegelungen eines Steckverbinders bekannt. Das Dokument DE 10 2017 118751 A1 beschreibt eine Nockenwelle als Verriegelung. Verriegelungen können jedoch durch einen kurzen Weg des Riegels geöffnet werden und genügen deshalb nicht den Anforderungen an Sicherheit und Zuverlässigkeit eines Gleichstromnetzes.

[0004] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, einen Steckverbinder anzugeben, der einen zusammengesteckten Zustand zuverlässig gegen manuelle Manipulation fixiert. Eine alternative oder spezifischere Aufgabe ist, sicherzustellen, dass der zusammengesteckte Zustand nur im stromlosen Zustand geöffnet werden kann.

[0005] Die Aufgabe wird mit den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs gelöst. Zweckmäßige Ausgestaltungen und vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0006] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind im Folgenden unter teilweiser Bezugnahme auf die Figuren beschrieben.

[0007] Gemäß einem Aspekt ist ein Steckverbinder für eine elektrische Steckverbindung bereitgestellt. Der Steckverbinder umfasst einen ersten Steckverbinderteil mit einem Gehäuse und mindestens einem Kontaktelement, sowie einen zweiten Steckverbinderteil mit einem Gehäuse und mindestens einem Kontaktelement. Der erste Steckverbinderteil und dessen mindestens ein Kontaktelement sind mit dem zweiten Steckverbinderteil und dessen mindestens einem Kontaktelement zusammensteckbar zur elektrischen Steckverbindung in einem zusammengesteckten Zustand des ersten Steckverbinderteils und des zweiten Steckverbinderteils. Der erste Steckverbinderteil umfasst einen elektromotorischen Antrieb und ein mit dem Antrieb drehbar gekoppeltes erstes Schraubverbindungsteil. Der zweite Steckverbinderteil umfasst ein verdrehsicheres zweites Schraubverbindungsteil, das mittels des Antriebs mit dem ersten Schraubverbindungsteil verschraubbar ist zur Fixierung des zusammengesteckten Zustands des ersten Steckverbinderteils und des zweiten Steckverbinderteils.

[0008] Ausführungsbeispiele des Steckverbinders können mittels der Verschraubung den zusammengesteckten Zustand über eine Vielzahl von Umdrehungen des ersten Schraubverbindungsteils fixieren. Die Vielzahl der Umdrehungen ist durch den elektromotorischen Antrieb schnell, zuverlässig und ohne manuellen Zusatzaufwand erreichbar und schließt ein manuelles Öffnen des zusammengesteckten Zustands aus.

[0009] Der zweite Steckverbinderteil kann ein antriebsfreier Steckverbinderteil sein.

[0010] Der Antrieb kann mit dem ersten Schraubverbindungsteil gekoppelt sein zur Drehung des ersten Schraubverbindungsteils relativ zum Gehäuse des ersten Steckverbinderteils. Alternativ oder ergänzend kann der Antrieb mit dem ersten Schraubverbindungsteil permanent gekoppelt sein.

[0011] Das erste Schraubverbindungsteil kann einen Gewindebolzen oder Gewindezapfen umfassen. Das zweite Schraubverbindungsteil kann eine Gewindehülse umfassen. Alternativ oder in Kombination kann das erste (oder ein weiteres erstes) Schraubverbindungsteil eine Gewindehülse umfassen. Das zweite (oder ein weiteres zweites) Schraubverbindungsteil kann einen Gewindebolzen oder Gewindezapfen umfassen.

[0012] Am ersten und zweiten Steckverbinderteil kann jeweils das mindestens eine Kontaktelement parallel zum ersten beziehungsweise zweiten Schraubverbindungsteil angeordnet sein.

[0013] Der erste und zweite Steckverbinderteil kann jeweils einen Kontaktabschnitt aufweisen, an dem das jeweilige mindestens eine Kontaktelement aus dem jeweiligen Gehäuse ragt (vorzugsweise wobei eine optionale Schutzummantelung des Kontaktelements hierbei nicht als Teil des Gehäuses angesehen ist). Das erste beziehungsweise zweite Schraubverbindungsteil kann seitlich neben dem Kontaktabschnitt am jeweiligen Steckverbinderteil angeordnet sein.

[0014] Der erste Steckverbinderteil und der zweite Steckverbinderteil kann jeweils mindestens zwei Module umfassen. Die Module können jeweils einen Modulplatz am Kontaktabschnitt belegen oder bestimmen. Alternativ oder ergänzend können in einem oder jedem Modul die jeweiligen Kontaktelemente räumlich und/oder funktional gruppiert sein. Der Antrieb kann einen oder einen halben Modulplatz belegen. Vorzugsweise kann der vom Antrieb belegte Modulplatz

benachbart zum ersten Schraubverbindungsteil sein.

[0015] Der erste Steckverbinderteil kann den Antrieb und das mit dem Antrieb drehbar gekoppelte erste Schraubverbindungsteil auf einer oder beiden Seiten des Kontaktabschnitts umfassen.

[0016] Der erste Steckverbinderteil und der zweite Steckverbinderteil können jeweils am Kontaktabschnitt, vorzugsweise am vom Antrieb belegten Modulplatz, Steuerkontaktelemente umfassen. Die Steuerkontaktelemente können im zusammengesteckten Zustand paarweise in Kontakt stehen zur Steuerung und/oder Speisung des elektromotorischen Antriebs.

[0017] Der Steckverbinder kann ferner eine Steuereinheit umfassen. Die Steuereinheit kann dazu ausgebildet sein, den Antrieb zu steuern oder zu regeln, vorzugsweise über die Steuerkontaktelemente. Alternativ oder ergänzend kann die Steuereinheit angeordnet sein: am zweiten Steckverbinderteil, optional in Signalverbindung mit dem Antrieb über die Steuerkontaktelemente; an einer Leitung zum zweiten Steckverbinderteil, optional in Signalverbindung mit dem Antrieb über die Leitung und die Steuerkontaktelemente; am ersten Steckverbinderteil; und/oder an einer Leitung zum ersten Steckverbinderteil, optional in Signalverbindung mit dem Antrieb über die Leitung.

[0018] Der Steckverbinder kann ferner einen Sensor zur Erfassung eines Stromflusses durch die Kontaktelemente im zusammengesteckten Zustand umfassen. Der Sensor kann in Signalverbindung mit der Steuereinheit stehen. Die Steuereinheit kann dazu ausgebildet sein, den Antrieb zur Fixierung oder Beibehalten eines verschraubten Zustands des ersten und zweiten Schraubverbindungsteils zu steuern, beispielsweise falls der Sensor einen Stromfluss erfasst. Der Sensor kann einen Hall-Sensor zur Erfassung eines vom Stromfluss induzierten Magnetfeldes oder einen zum Stromfluss durch den Steckverbinder parallel geschalteten Spannungssensor zur Erfassung eines Spannungsabfalls umfassen.

[0019] Das erste Steckverbinderteil kann ein Axiallager umfassen. Das Axiallager kann zur Übertragung einer Zugkraft vom ersten Schraubverbindungsteil auf das Gehäuse des ersten Steckverbinderteils ausgebildet sein.

[0020] Das zweite Schraubverbindungsteil kann axial längsbeweglich sein, beispielsweise zwischen einer offenen Stellung und einer zusammengesteckten Stellung (die vorzugsweise im zusammengesteckten Zustand eingenommen wird). Das zweite Steckverbinderteil kann einen Kraftspeicher, vorzugsweise eine Feder, umfassen, die das zweite Schraubverbindungsteil kraftbeaufschlagt mit einer Vorspannung von der offenen Stellung in Richtung der zusammengesteckten Stellung. Mit anderen Worten, der Kraftspeicher kann das zweite Schraubverbindungsteil in die offene Stellung vorspannen.

[0021] Die Kontaktelemente können dazu ausgebildet sein, im zusammengesteckten Zustand die elektrische Steckverbindung für einen Gleichstrom herzustellen.

[0022] Der erste Steckverbinderteil kann ein Stecker (beispielsweise mit Kontaktstiften als dem mindestens einen Kontaktelement) sein und der zweite Steckverbinderteil kann eine Buchse (beispielsweise mit Kontakthülsen als dem mindestens einen Kontaktelement) zur elektrischen Steckverbindung sein.

[0023] Am ersten und zweiten Steckverbinderteil kann das jeweils mindestens eine Kontaktelement mindestens einen Kontaktstift und/oder mindestens eine Kontakthülse umfassen. Die Kontaktelemente können angeordnet und ausgebildet sein zur paarweisen Steckverbindung im zusammengesteckten Zustand.

[0024] Nachfolgend wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die anliegenden Zeichnungen anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele näher erläutert.

[0025] Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels des Steckverbinders für eine elektrische Steckverbindung;

Fig. 2 eine schematische Schnittansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels des Steckverbinders für eine elektrische Steckverbindung;

Fig. 3 eine schematische Seitenansicht des zweiten Ausführungsbeispiels des Steckverbinders für eine elektrische Steckverbindung;

Fig. 4 eine schematische Draufsicht des zweiten Ausführungsbeispiels des Steckverbinders für eine elektrische Steckverbindung;

Fig. 5 eine schematische Schnittansicht eines ersten Steckverbinderteils des Steckverbinders gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel;

Fig. 6 eine schematische Seitenansicht des ersten Steckverbinderteils des Steckverbinders gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel;

- Fig. 7 eine schematische Ansicht eines Kontaktabschnitts des ersten Steckverbinderteils des Steckverbinders gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel;
- 5 Fig. 8 eine schematische perspektivische Darstellung des ersten Steckverbinderteils des Steckverbinders gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel;
- Fig. 9 eine schematische Schnittansicht eines zweiten Steckverbinderteils des Steckverbinders gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel;
- 10 Fig. 10 eine schematische Seitenansicht des zweiten Steckverbinderteils des Steckverbinders gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel;
- Fig. 11 eine schematische Ansicht eines Kontaktabschnitts des zweiten Steckverbinderteils des Steckverbinders gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel;
- 15 Fig. 12 eine schematische perspektivische Darstellung des ersten Steckverbinderteils des Steckverbinders gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel; und
- 20 Fig. 13 eine schematische perspektivische Rückansicht des ersten Steckverbinderteils des Steckverbinders gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel.

[0026] Fig. 1 zeigt eine schematische Schnittansicht eines ersten Ausführungsbeispiels eines Steckverbinders für eine elektrische Steckverbindung. Der Steckverbinder ist allgemein mit dem Bezugszeichen 100 bezeichnet.

25 **[0027]** Der Steckverbinder 100 umfasst einen ersten Steckverbinderteil 200 mit einem Gehäuse 202 und mindestens einem Kontaktelement 204 an einem Kontaktabschnitt 206 des ersten Steckverbinderteils 200. Der Steckverbinder 100 umfasst ferner einen zweiten Steckverbinderteil 300 mit einem Gehäuse 302 und mindestens einem Kontaktelement 304 an einem Kontaktabschnitt 306 des zweiten Steckverbinderteils 300.

30 **[0028]** Der erste Steckverbinderteil 200 und dessen mindestens ein Kontaktelement 204 sind mit dem zweiten Steckverbinderteil 300 und dessen mindestens einem Kontaktelement 304 zusammensteckbar zur Herstellung der elektrischen Steckverbindung, d.h. in einem zusammengesteckten Zustand des ersten Steckverbinderteils 200 und des zweiten Steckverbinderteils 300.

35 **[0029]** Der erste Steckverbinderteil 200 umfasst einen elektromotorischen Antrieb 208 und ein mit dem Antrieb 208 drehbar gekoppeltes erstes Schraubverbindungsteil 210. Die Kopplung kann ein Zahnrad 212 des Antriebs 208, optional abtriebseitig eines Getriebes des Antriebs 208, umfassen. Die Kopplung kann ferner einen Zahnkranz 214 am ersten Schraubverbindungsteil 210 umfassen. Der Zahnkranz 214 ist vorzugsweise drehfest mit dem ersten Schraubverbindungsteil 210 verbunden. Der Zahnkranz 214 kann integral einstückig mit dem (vorzugsweise metallischen) ersten Schraubverbindungsteil 210 ausgebildet sein.

40 **[0030]** Vorzugsweise kämmt das Zahnrad 212 permanent mit dem Zahnkranz 214. In einer Variante dieses oder jedes anderen Ausführungsbeispiels ist das Zahnrad 212 das Ritzel der Kopplung. Ein Haltemoment des Antriebs 208 (das beispielsweise entsprechend einem Übersetzungsverhältnisses zwischen dem Zahnrad 212 und dem Zahnkranz 214 vergrößert ist), kann eine manuelle Drehung des ersten Schraubverbindungsteils verhindern. Alternativ oder ergänzend ist das erste Schraubverbindungsteil 210 im zusammengesteckten Zustand unzugänglich, beispielsweise indem die Gehäuse 202 und 304 das erste Schraubverbindungsteil 210 umschließen und/oder das erste Schraubverbindungsteil 210 von einem mit dem Gehäuse 202 drehfest verbundenen Zylindermantel umgeben ist.

45 **[0031]** Der zweite Steckverbinderteil 300 umfasst eine Verdrehsicherung 308 zur verdrehsichern (und optional axial beweglichen) Anordnung eines zweiten Schraubverbindungsteil 310 am zweiten Steckverbinderteil 300 (beispielsweise am Gehäuse 302). Vorzugsweise ist das zweiten Schraubverbindungsteil 310 axial (d.h. in seiner Längsrichtung) federnden am zweiten Steckverbinderteil 300 gelagert.

50 **[0032]** Mittels des Antriebs 208 sind das erste Schraubverbindungsteil 210 und das zweite Schraubverbindungsteil 310 im zusammengesteckten Zustands des ersten Steckverbinderteils 200 und des zweiten Steckverbinderteils 300 miteinander verschraubbar zur Fixierung des zusammengesteckten Zustands. Das erste Ausführungsbeispiel umfasst auf nur einer Seite des Kontaktabschnitts 206 das erste Schraubverbindungsteil 210 mit dem Antrieb 208 zur Drehung des zugehörigen ersten Schraubverbindungsteil 210. Eine Variante dieses oder jedes anderen Ausführungsbeispiels umfasst auf beiden Seite des Kontaktabschnitts 206 jeweils ein erstes Schraubverbindungsteil 210 mit einem Antrieb 208 zur Drehung des zugehörigen ersten Schraubverbindungsteils 210.

55 **[0033]** Ferner umfasst das erste Ausführungsbeispiel nur am ersten Steckverbinderteil 200 das erste Schraubverbindungsteil 210 mit dem Antrieb 208 zur Drehung des zugehörigen ersten Schraubverbindungsteil 210. Das zweite Steckverbinderteil 300 ist antriebsfrei. Eine Variante dieses oder jedes anderen Ausführungsbeispiels umfasst auf beiden

Seite des Steckverbinders 100, d.h., auch am zweiten Steckverbinderteil 300, ein Schraubverbindungsteil mit einem Antrieb zur Drehung des zugehörigen Schraubverbindungsteils. Beispielsweise kann auf jeder Seite der Kontaktabschnitte 206 und 306 jeweils ein verdrehsicheres Schraubverbindungsteil und ein zur Drehung angetriebenes Schraubverbindungsteil angeordnet sein. Dadurch kann von jeder Seite des Steckverbinders 100 (d.h., sowohl von der Seite des ersten Steckverbinderteils 200 als auch von der Seite des zweiten Steckverbinderteils 300) jeweils der zusammengesteckte Zustand fixiert werden, indem der jeweilige Antrieb die Verschraubung (beispielsweise auf der ihm zugeordneten Seite des Steckverbinders 100) bewirkt. Im Ergebnis ist die Lösbarkeit des zusammengesteckten Zustands eine logische Und-Verknüpfung (Konjunktion) einer Freigabe des zusammengesteckten Zustands von der Seite des ersten Steckverbinderteil 200 und von der Seite des zweiten Steckverbinderteil 300.

[0034] Alternativ oder ergänzend kann in jedem Ausführungsbeispiel der erste Steckverbinderteil 200 als ein Stecker realisiert sein. Der zweite Steckverbinderteil 300 kann als eine gebaute oder einbaubare Buchse realisiert sein.

[0035] Ferner kann in jedem Ausführungsbeispiel, wie schematisch anhand des ersten Ausführungsbeispiels in Fig. 1 gezeigt, der Steckverbinder 100 eine drehbare Gewindehülse als Beispiel des ersten Schraubverbindungsteils 210 am ersten Steckverbinderteil 200 umfassen. Die Gewindehülse 210 wird durch einen Servomotor als Beispiel des elektromotorischen Antriebs 208 angetrieben. Der zweite Steckverbinderteil 300, d.h. die andere Seite des Steckverbinders 100, umfasst einen verdrehsicheren und vorzugsweise axial federnden Gewindezapfen als Beispiel des zweiten Schraubverbindungsteils 310.

[0036] Optional umfassen die Kontaktabschnitte 206 und 306 jeweils an korrespondierenden Stellen angeordnete Steuerkontaktelemente 205 bzw. 305 zur Steuerung und/oder Speisung des Antriebs 208. Beispielsweise stehen die Steuerkontaktelemente 205 im Gehäuse 202 des ersten Steckverbinderteils 200 in Kontakt mit dem Antrieb 208, mit einer H-Brücke zur Pulsweitenmodulation (beispielsweise bei einem Kommutatormotor im Antrieb 208) des Stroms im Antrieb 208 oder mit einer Schrittsteuerung (beispielsweise bei einem Schrittmotor im Antrieb 208).

[0037] Der Antrieb 208 kann von der Seite des ersten Steckverbinderteils 200 (beispielsweise von der Seite eines Steckers als erstes Steckverbinderteil 200) angetrieben werden. Alternativ oder ergänzend ermöglichen die im zusammengesteckten Zustand paarweise elektrisch verbundenen Steuerkontaktelemente 205 und 305 das Ansteuern des Antriebs 208 von der Seite des zweiten Steckverbinderteils 300 (beispielsweise von einer Einbauseite als zweites Steckverbinderteil 300). Wenn der Antrieb 208 in einem oder einem halben Modulplatz untergebracht ist, sind die Steuerkontaktelemente 205 und 305 vorzugsweise im Kontaktabschnitt 206 des vom Antrieb 208 belegten Modulplatzes im ersten Steckverbinderteil 200 und an einer entsprechenden Stelle des Kontaktabschnitts 306 im zweiten Steckverbinderteil 300 angeordnet.

[0038] Der Antrieb 208 kann über eine Steuereinheit gesteuert sein, beispielsweise indem die Steuereinheit eine Versorgungsspannung und/oder einen Strom des Antriebs 208 steuert. Die Steuereinheit kann außerhalb des Steckverbinders 100 oder in einem der Steckverbinderteile 200 oder 300 angeordnet sein.

[0039] Der Antrieb 208, die Steuereinheit oder ein den Antrieb 208 umfassendes und/oder steuerndes Modul kann ferner einen Sensor oder eine Sensorschnittstelle im ersten Steckverbinderteil 200 umfassen. Der Sensor bzw. die Sensorschnittstelle kann dazu ausgebildet sein, einen Stromfluss durch den Steckverbinder 100 und/oder eine am Steckverbinder 100 anliegende Spannung zu erfassen. Mittels des Sensors oder der Sensorschnittstelle kann die Steuereinheit des Antriebs 208 dazu ausgebildet sein, den Stromfluss und/oder die anliegende Spannung zu erkennen und bei anliegender Spannung und/oder Stromfluss den zusammengesteckten Zustand durch das elektromotorisch angetriebene Verschrauben der beiden Schraubverbindungsteil 210 und 310 zu fixieren oder fixiert zu halten. Ein Öffnen des Steckverbinders 100 ist dann unmöglich.

[0040] Der Steckverbinder 100, vorzugsweise der erste Steckverbinderteil 200 und/oder der zweite Steckverbinderteil 300 (letzterer optional über die Steuerkontaktelemente 205 und 305), kann einen oder mehrere Sensoren umfassen, beispielsweise zur Erfassung einer Temperatur, eines Endanschlags der Verschraubung der beiden Schraubverbindungsteile, eines Endanschlags des zusammengesteckten Zustands und/oder einer oder mehrerer Stromstärken durch den Steckverbinder im zusammengesteckten Zustand.

[0041] Die Steuerkontaktelemente 205 und 305 können Signalkontaktelemente umfassen. Falls einer oder mehrere Sensoren im zweiten Steckverbinderteil 300 angeordnet sind (beispielsweise zur Erfassung des Endanschlags der Verschraubung) und eine Steuereinheit im ersten Steckverbinderteil 200 oder über eine Leitung mit dem ersten Steckverbinderteil 200 in Signalaustausch steht, können die Signale des Sensors oder der Sensoren im zweiten Steckverbinderteil 300 über die Signalkontaktelemente 305 und 205 an das erste Steckverbinderteil 200 (und ggf. an die Steuereinheit) weitergeleitet werden.

[0042] Optional ist der erste Steckverbinderteil 200 und/oder der zweite Steckverbinderteil 300 modular aufgebaut. Der erste Steckverbinderteil 200 und der zweite Steckverbinderteil 300 umfassen im jeweiligen Gehäuse 202 bzw.

[0043] 302 jeweils zwei, drei oder mehr Module 216 bzw. 316. Vorzugsweise ist der Antrieb 208 (und gegebenenfalls dessen Steuereinheit) in einem Modul 216 angeordnet. Das vom Antrieb 208 belegte Modul 216 ist vorzugsweise eines der äußeren Module und/oder an jener Seite des Kontaktabschnitts 206 angeordnet, die dem ersten Schraubverbindungsteil 210 benachbart ist.

[0044] Die Module 216 und 316 können Kontakteinsätze sein. Die Kontakteinsätze können am Kontaktabschnitt 206 bzw. 306 die jeweiligen Kontaktelemente 204 bzw. 304 aufweisen. Die Kontaktelemente 204 und 304 können mittels der Module 216 bzw. 316 räumlich und/oder funktional gruppiert sein. Beispielsweise können die Module mindestens einen festpoligen Kontakteinsatz umfassen.

[0045] An einer dem Kontaktabschnitt 206 bzw. 306 gegenüberliegenden Seite kann der Kontakteinsatz zu jedem Kontaktelemente 204 bzw. 304 eine Klemme zum Anschluss einer elektrischen Leitung umfassen.

[0046] Beispielsweise können alle Module 216 und 316, die keinen Antrieb 208 und keine Steuerkontaktelemente 205 umfassen, als Kontakteinsätze ausgebildet sein. Falls der Antrieb 208 im Gehäuse integriert ist, können alle Module Kontakteinsätze sein. Andernfalls kann können alle Module bis auf ein Modul für den Antrieb 208 (und ggf. die Steuerkontaktelemente 205) als Kontakteinsätze ausgebildet sein.

[0047] Bevorzugte Baugrößen des Steckverbinders 100, beispielsweise der Gehäuse 202 und 302, bieten Platz für zwei, drei oder mehr Module 216 bzw. 316.

[0048] Fig. 2 zeigt eine schematische Schnittansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels des Steckverbinders 100 für eine elektrische Steckverbindung.

[0049] Das zweite Ausführungsbeispiel kann das erste Ausführungsbeispiel weiterbilden oder eigenständig realisiert sein. Ferner können Merkmale, die im Kontext des ersten Ausführungsbeispiels beschrieben wurden, Merkmale des zweiten Ausführungsbeispiels ersetzen, oder umgekehrt können Merkmale des ersten Ausführungsbeispiels durch einzelne Merkmale des zweiten Ausführungsbeispiels ersetzt werden. Insbesondere können Merkmale, die mit gleichen Bezugszeichen gezeigt oder beschrieben sind, gleich, austauschbar oder äquivalent sein.

[0050] Der zweite Steckverbinderteil 300 (beispielsweise die Anbauseite) umfasst verdrehsichere und axial bewegliche Gewindezapfen (auch: Gewindestifte) oder Gewindestangen als zweites Schraubverbindungsteil 310. Die axialbewegliche Lagerung 312 kann ein Gleitlager sein.

[0051] Der Gewindezapfen 310 wird durch einen Kraftspeicher 314 (vorzugsweise eine Federung, beispielsweise eine metallische Spiralfeder oder eine Gasdruckfeder) in seiner vorderen (d.h., vermehrt aus dem Gehäuse 302 herausragenden) Lage gehalten, beispielsweise um ein zuverlässiges Einfangen der beiden Schraubverbindungsteile 210 und 310 (d.h., der Gewindeteile) zu gewährleisten. Durch die federnde Lagerung ist es möglich, den Steckverbinder 100 zu schließen, ohne dass zur Herstellung des zusammengesteckten Zustands (und damit der elektrischen Verbindung) die elektromotorische Fixierung ausgeführt ist und/oder ohne dass die elektromotorische Fixierung ausgeführt werden muss.

[0052] Vorzugsweise sind die Schraubverbindungsteile 210 und 310 (beispielsweise zusätzlich zum Fixieren des zusammengesteckten Zustands durch Verschrauben) dazu ausgebildet, eine Schutzerdung (PE) weiterzuleiten. Letztere Funktion kann aufgrund der Vorspannung des Kraftspeichers im zusammengesteckten Zustand realisiert sein, beispielsweise unabhängig davon, ob die beiden Schraubverbindungsteile 210 und 310 verschraubt sind oder nur aufgrund der Vorspannung endseitig zur elektrischen Leitung in Kontakt stehen.

[0053] Fig. 3 zeigt eine schematische Seitenansicht des zweiten Ausführungsbeispiels des Steckverbinders 100. Die Blickrichtung entspricht jener der Fig. 2.

[0054] Fig. 4 zeigt eine schematische Draufsicht des zweiten Ausführungsbeispiels des Steckverbinders 100. Während im gezeigten zweiten Ausführungsbeispiel drei Module 216 und 316 je Steckverbinderteil 200 bzw. 300 anordenbar sind, können andere Breiten des Gehäuses 202 bzw. 302 eine entsprechende Anzahl von Modulen 216 bzw. 316 aufnehmen.

[0055] Fig. 5 zeigt eine schematische Schnittansicht des ersten Steckverbinderteils 200 für den Steckverbinder 100 gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel. Der erste Steckverbinderteil 200 ist in jedem Ausführungsbeispiel auch eigenständig offenbart. Insbesondere sind die Merkmale mit Bezugszeichen der Form 2XY sowohl in Kombination als auch unabhängig von Merkmalen mit Bezugszeichen der Form 3XY offenbart.

[0056] Das erste Steckverbinderteil 200 umfasst ein Axiallager 209 zur drehbaren Lagerung des ersten Schraubverbindungsteils 210. Das Axiallager 209 ist dazu ausgebildet, eine Zugkraft vom ersten Schraubverbindungsteil 210 auf das Gehäuse 202 des ersten Steckverbinderteils 200 zu übertragen. Die Zugkraft kann über die Schraubverbindung mit dem zweiten Schraubverbindungsteil 310 übertragen werden. Die Zugkraft kann die beiden Steckverbinderteil 200 und 300 im zusammengesteckten Zustand gegeneinander fixieren.

[0057] Fig. 6 zeigt eine schematische Seitenansicht des ersten Steckverbinderteils 200 des Steckverbinders 100 gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel. Eine zugehörige schematische Ansicht des Kontaktabschnitts 206 des ersten Steckverbinderteils 200 ist in Fig. 7 gezeigt. Fig. 8 zeigt eine schematische perspektivische Darstellung des ersten Steckverbinderteils 200 des Steckverbinders 100 gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel.

[0058] Fig. 9 zeigt eine schematische Schnittansicht eines zweiten Steckverbinderteils 300 des Steckverbinders 100 gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel. Der zweite Steckverbinderteil 300 ist in jedem Ausführungsbeispiel auch eigenständig offenbart. Insbesondere sind die Merkmale mit Bezugszeichen der Form 3XY sowohl in Kombination als auch unabhängig von Merkmalen mit Bezugszeichen der Form 2XY offenbart.

[0059] Eine zugehörige schematische Seitenansicht des zweiten Steckverbinderteils 300 des Steckverbinders 100 ist in der Fig. 10 gezeigt. Die Fig. 11 zeigt eine schematische Ansicht des Kontaktabschnitts 306 des zweiten Steckver-

binderteils 300 des Steckverbinders 100 gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel.

[0060] Fig. 12 zeigt eine schematische perspektivische Darstellung des ersten Steckverbinderteils 200 des Steckverbinders 100 gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel. Das dritte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich vom zweiten Ausführungsbeispiel in der Anzahl der (hier beispielsweise 2) Module 216 des ersten Steckverbinderteils 200 (und einer gleichen Anzahl von Modulen 316 des zweiten Steckverbinderteils 300).

[0061] Während die Kontaktelemente 204 und/oder 304 des zweiten Ausführungsbeispiels einzelne Schutzummantelungen (beispielsweise einen Berührungsschutz) aufweisen, die jeweils über das freie Ende des jeweiligen Kontaktelements 204 bzw. 306 hinausragen, sind beim dritten Ausführungsbeispiel die Kontaktelemente 204 eines Moduls 216 von einem Berührungsschutz umgeben. Im zusammengesteckten Zustand greifen der Berührungsschutz des ersten Steckverbinderteils 200 und ein korrespondierender Berührungsschutz des zweiten Steckverbinderteils 300 ineinander.

[0062] Fig. 13 zeigt eine schematische perspektivische Rückansicht des ersten Steckverbinderteils 200 des Steckverbinders 100 gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel.

[0063] Das Steckverbinderteil 200 umfasst Klemmen 204' zur Kontaktierung jedes einzelnen Kontaktelements 204 auf einer dem Kontaktabschnitt 206 abgewandten Seite des ersten Steckverbinderteils 200. Vorzugsweise sind Klemmen zur Kontaktierung der einzelnen Kontaktelement 304 auch auf einer dem Kontaktabschnitt 306 abgewandten Seite des zweiten Steckverbinderteils 300 angeordnet.

[0064] Obwohl die Erfindung in Bezug auf exemplarische Ausführungsbeispiele beschrieben worden ist, ist es für einen Fachmann ersichtlich, dass verschiedene Änderungen vorgenommen werden können und Äquivalente als Ersatz verwendet werden können. Ferner können viele Modifikationen vorgenommen werden, um eine bestimmte Konfiguration von Kontaktelementen der Technik oder ein bestimmtes Material an die Lehre der Erfindung anzupassen. Folglich ist die Erfindung nicht auf die offenbarten Ausführungsbeispiele beschränkt, sondern umfasst alle Ausführungsbeispiele, die in den Bereich der beigefügten Patentansprüche fallen.

Bezugszeichenliste

[0065]

Steckverbinder	100
Erster Steckverbinderteil	200
Gehäuse des ersten Steckverbinderteils	202
Kontaktelemente des ersten Steckverbinderteils	204
Klemme des Kontaktelements	204'
Steuerkontaktelemente des ersten Steckverbinderteils	205
Kontaktabschnitt des ersten Steckverbinderteils	206
Elektromotorischer Antrieb des ersten Steckverbinderteils	208
Axiallager des ersten Steckverbinderteils	209
Erstes Schraubverbindungsteil	210
Zahnrad oder Getriebe des Antriebs	212
Zahnkranz des ersten Schraubverbindungsteils	214
Modul des ersten Steckverbinderteils	216
Zweiter Steckverbinderteil	300
Gehäuse des zweiten Steckverbinderteils	302
Kontaktelemente des zweiten Steckverbinderteils	304
Steuerkontaktelemente des zweiten Steckverbinderteils	305
Kontaktabschnitt des zweiten Steckverbinderteils	306
Verdrehsicherung	308
Zweites Schraubverbindungsteil	310
Axialbewegliche Lagerung	312
Kraftspeicher, vorzugsweise Feder	314
Modul des zweiten Steckverbinderteils	316

Patentansprüche

1. Steckverbinder (100) für eine elektrische Steckverbindung, umfassend:

einen ersten Steckverbinderteil (200) mit einem Gehäuse (202) und mindestens einem Kontaktelement (204); einen zweiten Steckverbinderteil (300) mit einem Gehäuse (302) und mindestens einem Kontaktelement (304), wobei der erste Steckverbinderteil (200) und dessen mindestens ein Kontaktelement (204) mit dem zweiten Steckverbinderteil (300) und dessen mindestens einem Kontaktelement (304) zusammensteckbar sind zur elektrischen Steckverbindung in einem zusammengesteckten Zustand des ersten Steckverbinderteils (200) und des zweiten Steckverbinderteils (300),

dadurch gekennzeichnet, dass der erste Steckverbinderteil (200) einen elektromotorischen Antrieb (208) und ein mit dem Antrieb (208) drehbar gekoppeltes erstes Schraubverbindungsteil (210) umfasst und der zweite Steckverbinderteil (300) ein verdrehsicheres zweites Schraubverbindungsteil (310) umfasst, das mittels des Antriebs (208) mit dem ersten Schraubverbindungsteil (210) verschraubbar ist zur Fixierung des zusammengesteckten Zustands des ersten Steckverbinderteils (200) und des zweiten Steckverbinderteils (300).

2. Steckverbinder (100) nach Anspruch 1, wobei der Antrieb (208) permanent gekoppelt ist mit dem ersten Schraubverbindungsteil (210) zur Drehung des ersten Schraubverbindungsteils (210) relativ zum Gehäuse (202) des ersten Steckverbinderteils (200).
3. Steckverbinder (100) nach Anspruch 1 oder 2, wobei das erste Schraubverbindungsteil (210) einen Gewindebolzen oder Gewindezapfen und das zweite Schraubverbindungsteil (310) eine Gewindehülse umfasst, oder wobei das erste Schraubverbindungsteil (210) eine Gewindehülse und das zweite Schraubverbindungsteil (310) einen Gewindebolzen oder Gewindezapfen umfasst.
4. Steckverbinder (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei am ersten und zweiten Steckverbinderteil (200, 300) jeweils das mindestens eine Kontaktelement (204, 304) parallel zum ersten beziehungsweise zweiten Schraubverbindungsteil (210, 310) angeordnet ist.
5. Steckverbinder (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei der erste und zweite Steckverbinderteil (200, 300) jeweils einen Kontaktabschnitt (206, 306) aufweisen, an dem das jeweilige mindestens eine Kontaktelement (204, 304) aus dem jeweiligen Gehäuse (202, 302) ragt, und wobei das erste beziehungsweise zweite Schraubverbindungsteil (210, 310) seitlich neben dem Kontaktabschnitt (206, 306) am jeweiligen Steckverbinderteil (200, 300) angeordnet ist.
6. Steckverbinder (100) nach Anspruch 5, wobei der erste Steckverbinderteil (200) und der zweite Steckverbinderteil (300) jeweils mindestens zwei Module (216, 316) umfassen, die jeweils einen Modulplatz am Kontaktabschnitt (206, 306) bestimmen und/oder in denen die jeweiligen Kontaktelemente (204, 304) räumlich und/oder funktional gruppiert sind.
7. Steckverbinder (100) nach Anspruch 6, wobei der Antrieb (208) einen oder einen halben Modulplatz belegt, der benachbart zum ersten Schraubverbindungsteil ist.
8. Steckverbinder (100) nach einem der Ansprüche 5 bis 7, wobei der erste Steckverbinderteil (200) den Antrieb (208) und das mit dem Antrieb (208) drehbar gekoppelte erste Schraubverbindungsteil (210) auf einer oder beiden Seiten des Kontaktabschnitts (206) umfasst.
9. Steckverbinder (100) nach einem der Ansprüche 5 bis 8, wobei jeweils der erste Steckverbinderteil (200) und der zweite Steckverbinderteil (300) am Kontaktabschnitt (206), vorzugsweise am vom Antrieb (208) belegten Modulplatz, Steuerkontaktelemente (205, 305) umfassen, die im zusammengesteckten Zustand paarweise in Kontakt stehen zur Steuerung und/oder Speisung des elektromotorischen Antriebs (208).
10. Steckverbinder (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, ferner eine Steuereinheit umfassend, die dazu ausgebildet, den Antrieb (208) zu steuern oder zu regeln, vorzugsweise über die Steuerkontaktelemente (205, 305).
11. Steckverbinder (100) nach Anspruch 10, ferner einen Stromsensor zur Erfassung eines Stromflusses durch die Kontaktelemente (204, 304) im zusammengesteckten Zustand umfassend, wobei der Stromsensor in Signalverbindung mit der Steuereinheit steht, und die Steuereinheit dazu ausgebildet ist, den Antrieb (208) zur Fixierung oder beibehalten eines verschraubten Zustands des ersten und zweiten Schraubverbindungsteils (210, 310) zu steuern, falls der Stromsensor einen Stromfluss erfasst.
12. Steckverbinder (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei das erste Steckverbinderteil (200) ein Axiallager

EP 3 817 156 A1

(209) umfasst zur Übertragung einer Zugkraft vom ersten Schraubverbindungsteil (210) auf das Gehäuse (202) des ersten Steckverbinderteils (200).

- 5
13. Steckverbinder (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei das zweite Schraubverbindungsteil (310) axial längsbeweglich ist zwischen einer offenen Stellung und einer zusammengesteckten Stellung im zusammengesteckten Zustand, und wobei das zweite Steckverbinderteil (200) einen Kraftspeicher (314), vorzugsweise eine Feder, umfasst, die das zweite Schraubverbindungsteil (310) kraftbeaufschlagt mit einer Vorspannung von der offenen Stellung in Richtung der zusammengesteckten Stellung.
- 10
14. Steckverbinder (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, wobei die Kontaktelemente (204, 304) dazu ausgebildet sind, im zusammengesteckten Zustand die elektrische Steckverbindung für einen Gleichstrom herzustellen.
- 15
15. Steckverbinder (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, wobei am ersten und zweiten Steckverbinderteil (200, 300) das jeweils mindestens eine Kontaktelement (204, 304) mindestens einen Kontaktstift und/oder mindestens eine Kontakthülse umfasst, und wobei die Kontaktelemente (204, 304) angeordnet und ausgebildet sind zur paarweisen Steckverbindung im zusammengesteckten Zustand zwischen dem ersten und zweiten Steckverbinderteil (200, 300).

20

25

30

35

40

45

50

55

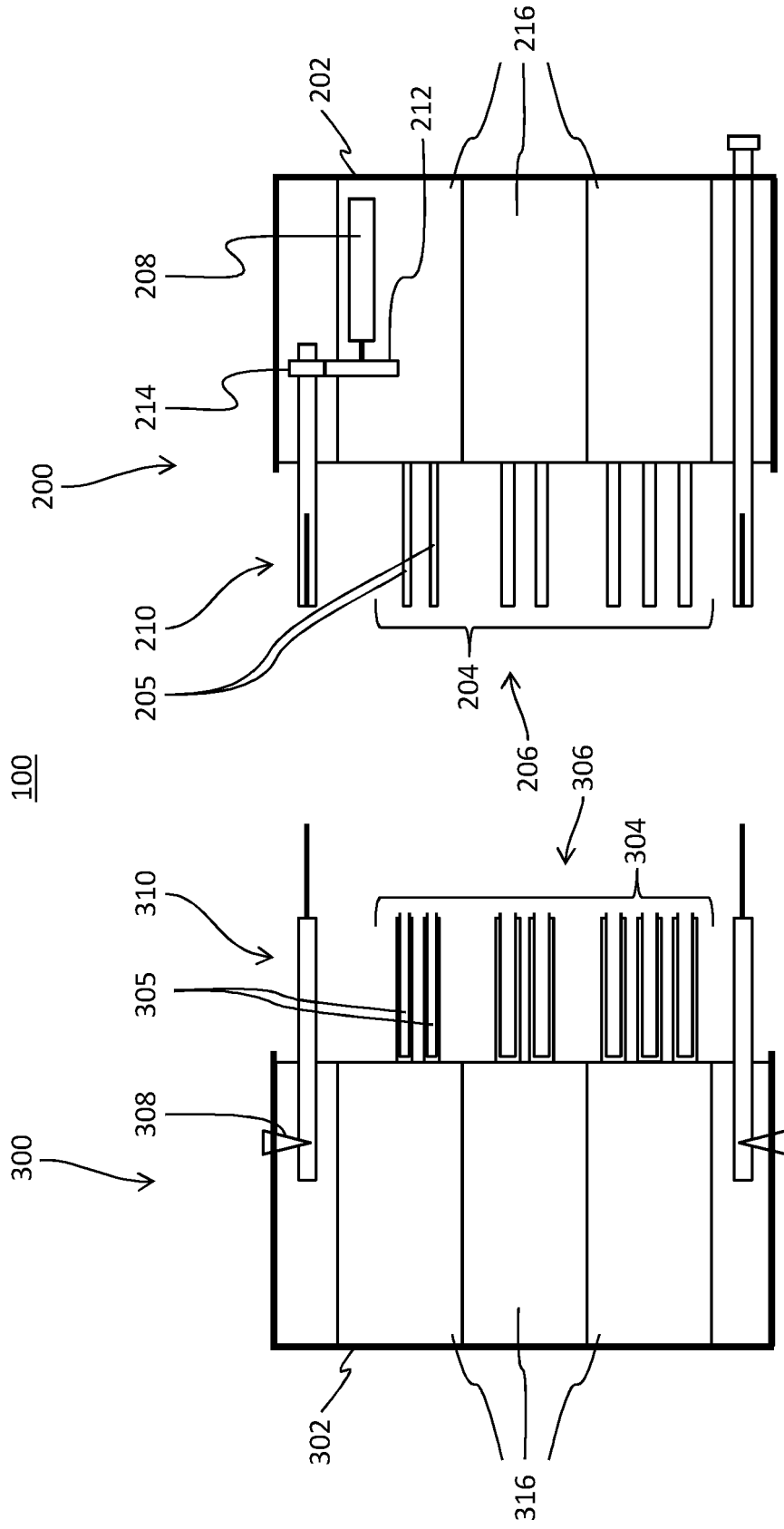


Fig. 1

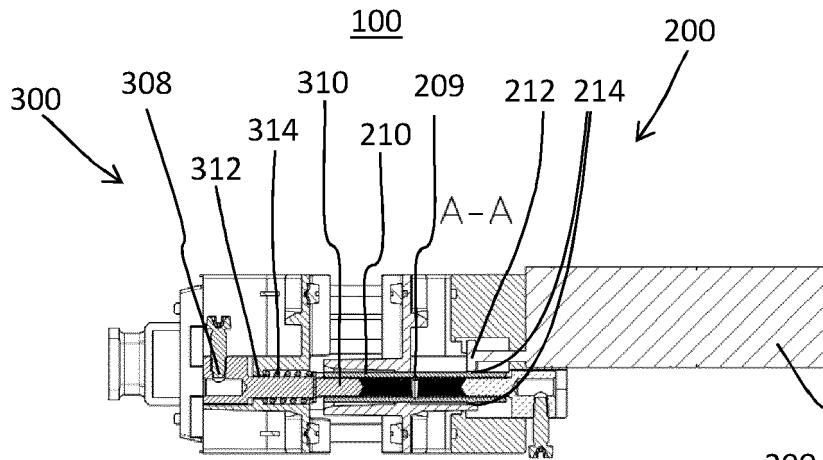


Fig. 2

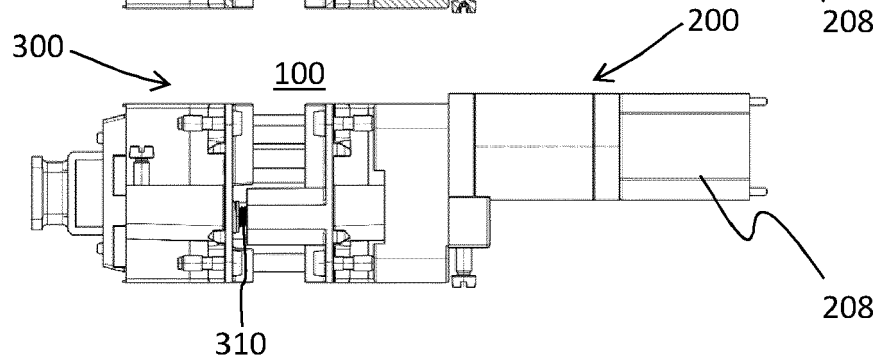


Fig. 3

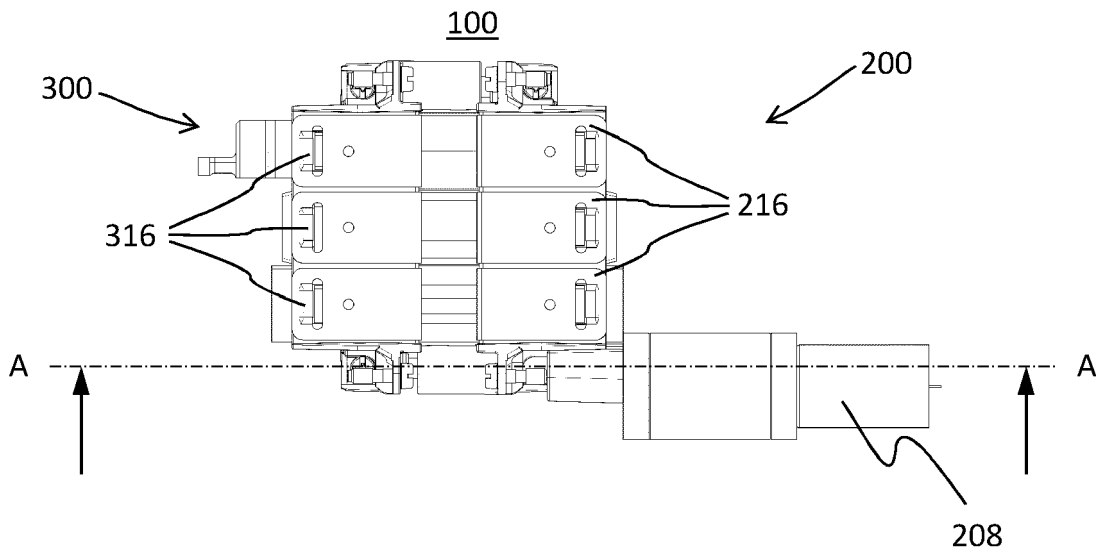


Fig. 4

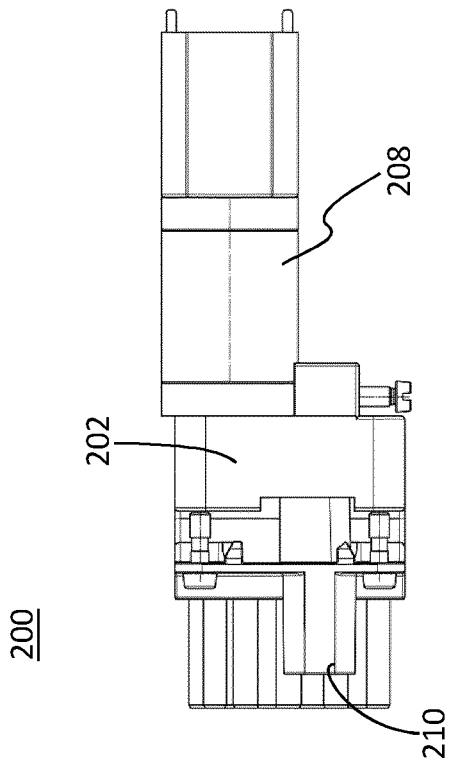


Fig. 6

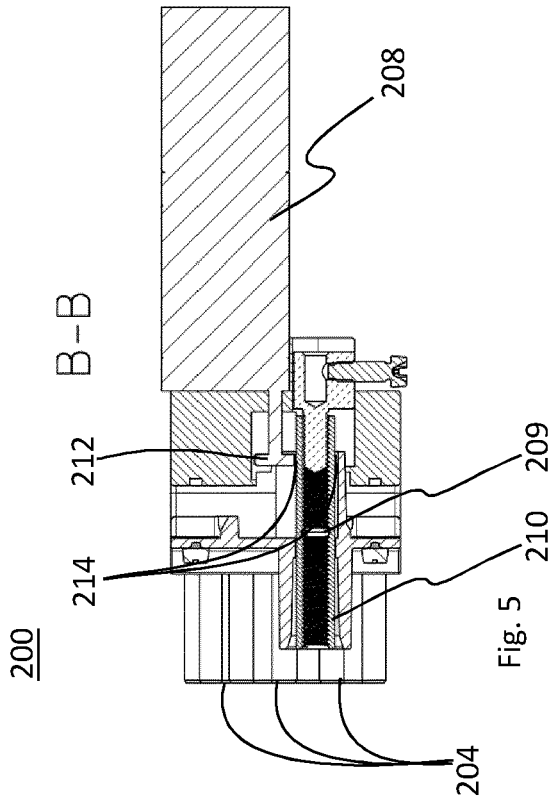


Fig. 5

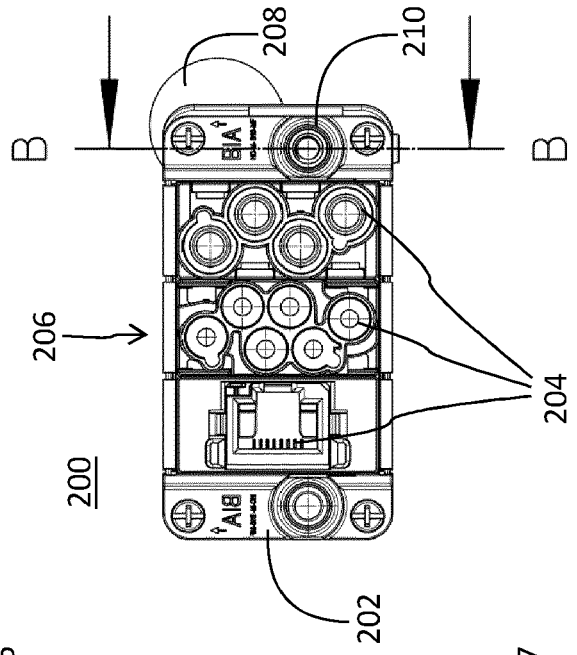


Fig. 7

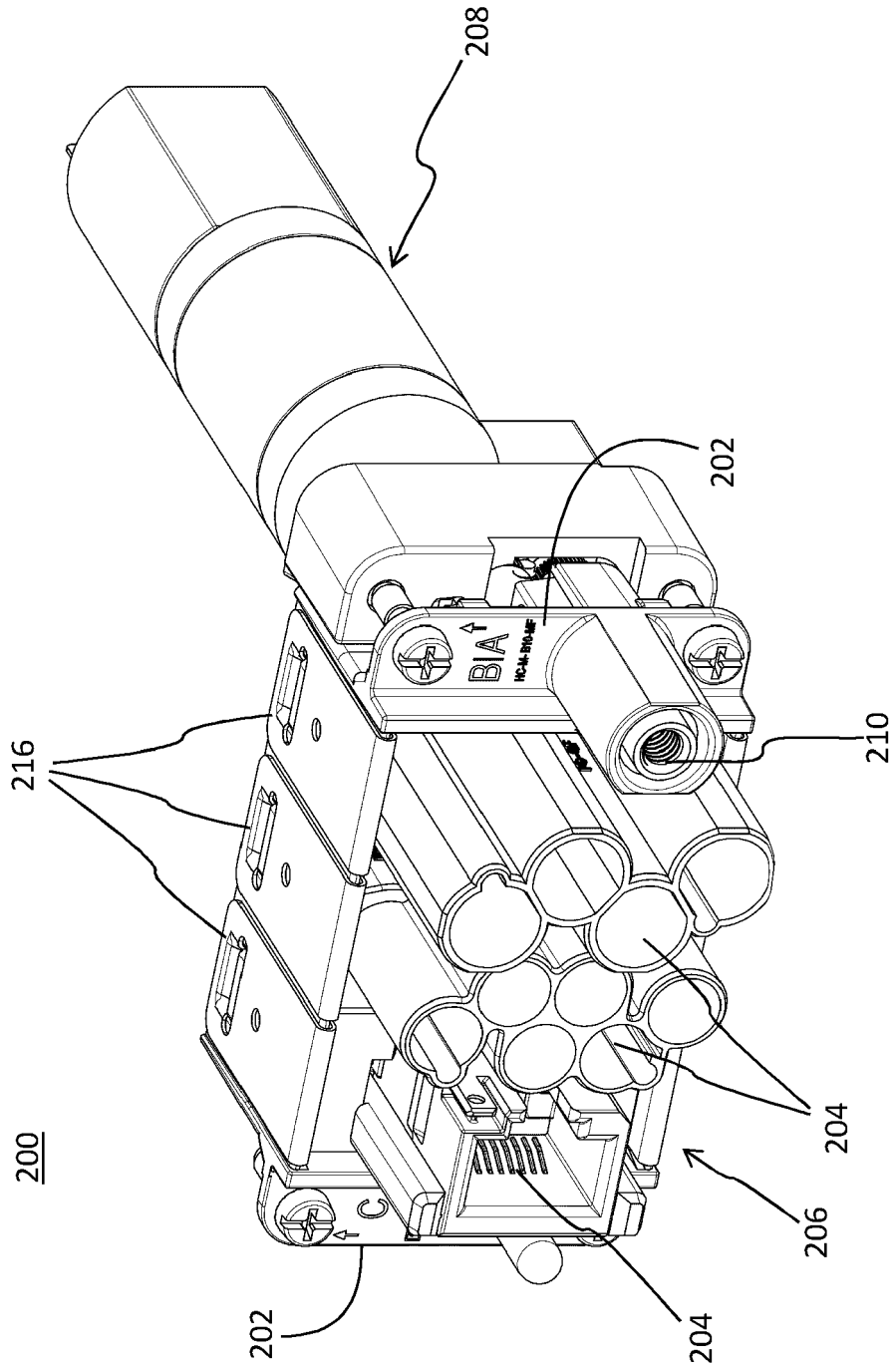


Fig. 8

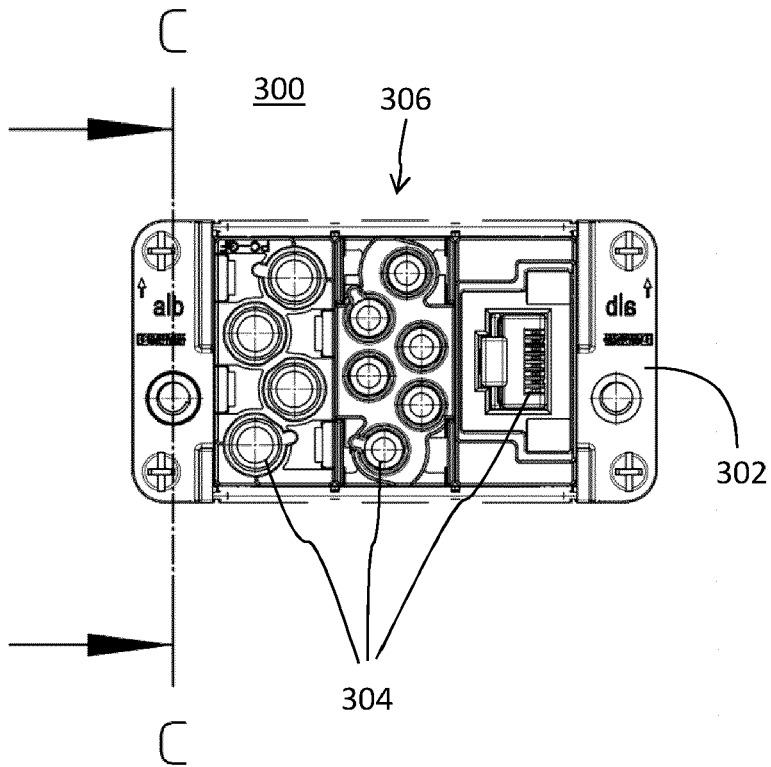
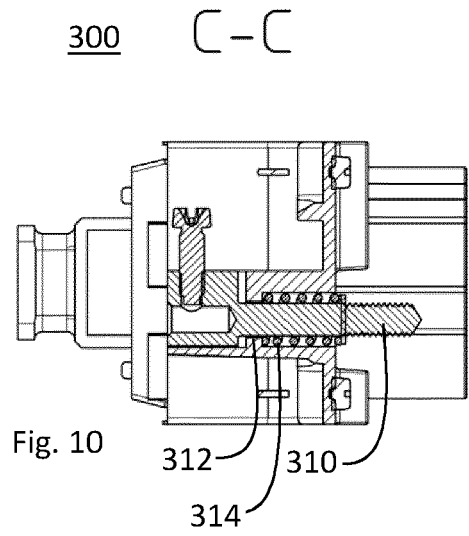
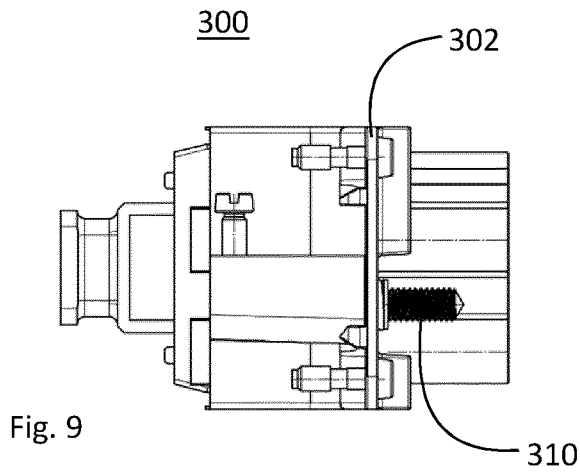
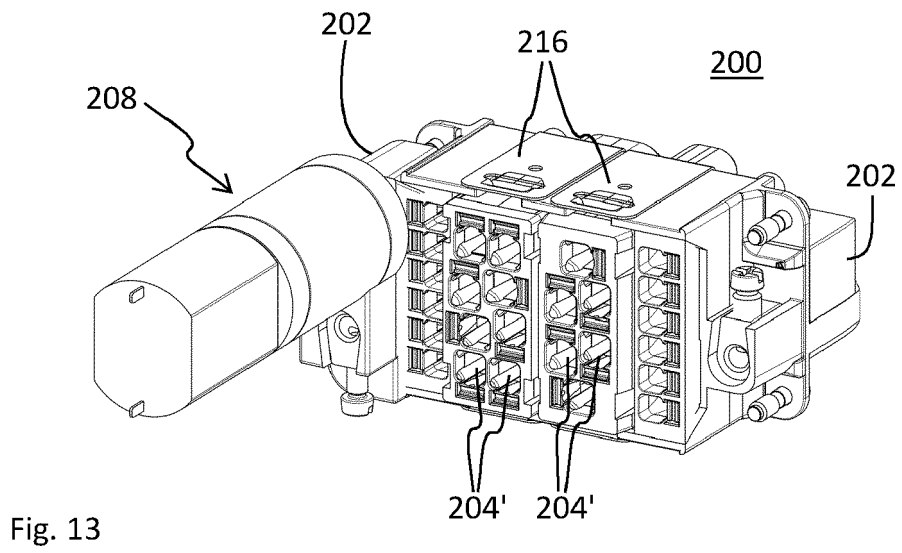
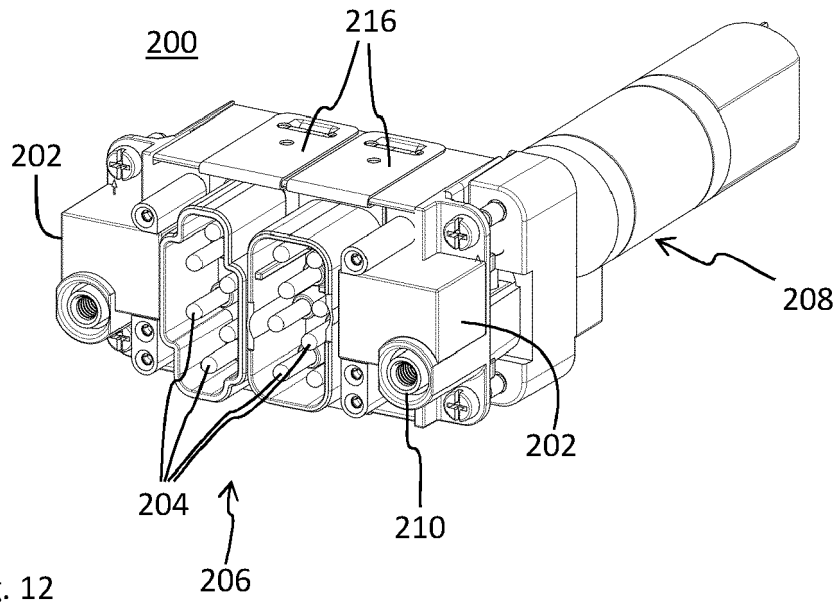


Fig. 11





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 20 20 4641

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 10 164 373 B1 (CHEON KIOAN [US] ET AL) 25. Dezember 2018 (2018-12-25) * Anspruch 1; Abbildungen 1-7 * -----	1-15	INV. H01R13/629 H01R13/639 H01R13/514
X	CN 108 321 589 A (HUIAN HENGJIUSHENG ELECTRON TECH CO LTD) 24. Juli 2018 (2018-07-24) * Anspruch 1; Abbildungen 1-4 * -----	1-5,8, 10,12, 14,15	H01R13/621 H01R13/66 H01R13/518
A	DE 10 2017 118719 A1 (PHOENIX CONTACT GMBH & CO [DE]) 21. Februar 2019 (2019-02-21) * Anspruch 1; Abbildungen 1-3 * -----	6,7,9	
A	DE 195 44 942 A1 (YAZAKI CORP [JP]) 11. Juli 1996 (1996-07-11) * Zusammenfassung; Abbildung 14 * -----	1	
A	CN 104 934 775 A (HANGZHOU TAODU E COMMERCE FIRM) 23. September 2015 (2015-09-23) * Anspruch 1; Abbildung 1 * -----	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	CN 106 410 512 B (FANG DAN) 2. Februar 2018 (2018-02-02) * Zusammenfassung; Abbildung 1 * -----	1	H01R
A	CN 104 836 087 A (WANG XIANNYU) 12. August 2015 (2015-08-12) * Anspruch 1; Abbildungen 2-3 * -----	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlussdatum der Recherche 19. März 2021	Prüfer Jiménez, Jesús
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 20 20 4641

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

19-03-2021

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 10164373 B1	25-12-2018	KEINE	

CN 108321589 A	24-07-2018	KEINE	

DE 102017118719 A1	21-02-2019	KEINE	

DE 19544942 A1	11-07-1996	DE 19544942 A1	11-07-1996
		US 5676560 A	14-10-1997

CN 104934775 A	23-09-2015	KEINE	

CN 106410512 B	02-02-2018	KEINE	

CN 104836087 A	12-08-2015	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102017118751 A1 [0003]