



(19)

Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 3 716 414 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
30.09.2020 Patentblatt 2020/40

(51) Int Cl.:

H01R 31/06 (2006.01)

H01R 13/512 (2006.01)

H01R 13/514 (2006.01)

H01R 24/64 (2011.01)

(21) Anmeldenummer: **20166289.7**

(22) Anmeldetag: **27.03.2020**

(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

(30) Priorität: **29.03.2019 DE 102019002343**

(71) Anmelder: **Yamaichi Electronics Deutschland
GmbH
85609 Aschheim-Dornach (DE)**

(72) Erfinder:

- **Btahri, Jemei
4000 Sousse (TN)**
- **Quiter, Michael
57482 Wenden (DE)**
- **Serna, Yoann
6511 Zams (AT)**

(74) Vertreter: **Müller-Boré & Partner
Patentanwälte PartG mbB
Friedenheimer Brücke 21
80639 München (DE)**

(54) PRÜFADAPTER UND VERFAHREN

(57) Ein Prüfadapter (1) zum Überprüfen eines Steckverbinder (100), insbesondere eines USB-Steckverbinder und/oder eines RJ45-Steckverbinder, weist eine Steckverbinderbuchse (40) mit elektrischen Buchsenanschlüssen (41) zum elektrischen Kontaktieren des Steckverbinder (100) auf und einen Prüfausgang (60) mit elektrischen Prüfanschlüssen (62) zum elektrischen

Kontaktieren einer Prüfvorrichtung für den Steckverbinder (100). Dabei sind die Buchsenanschlüsse (41) der Steckverbinderbuchse (40) elektrisch mit den Prüfanschlüssen (62) des Prüfausgangs (60) verbunden. Die Steckverbinderbuchse (40) ist unverlötet, ungebondet und austauschbar an dem Prüfadapter (1) montiert ist.

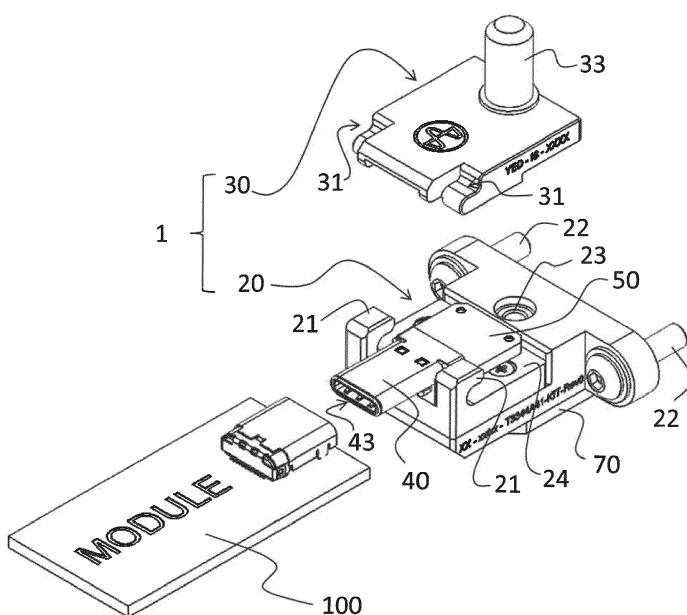


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Prüfadapter und ein Verfahren zum Überprüfen eines Steckverbinder, insbesondere eines USB-Steckverbinder und/oder eines RJ45 Steckverbinder.

[0002] Nach der Herstellung elektronischer Steckverbinder ist es oft notwendig, die Funktionalität der Steckverbinder vor dem Einbau in eine Vorrichtung, vor dem separaten Verkauf und/oder der Nutzung individuell zu testen. Dazu kann der Steckverbinder in eine sogenannte Prüfvorrichtung gesteckt werden, welche eine Buchse aufweist, in die der Steckverbinder eingesteckt wird. Da die Buchse der Prüfvorrichtung in der Regel oft verwendet wird, nämlich zur Überprüfung einer Mehrzahl von Steckverbinder pro Tag, erfährt die Buchse der Prüfvorrichtung eine hohe mechanische Belastung.

[0003] Herkömmliche Prüfvorrichtungen weisen deswegen eine sehr hochwertige und stabile Buchse auf, die langlebig ist und einer hohen Belastung standhält.

[0004] Die Prüfvorrichtung dient zur Überprüfung von Steckverbinder, insbesondere von Steckverbinder für serielle Schnittstellen, wie zum Beispiel USB-Steckverbinder. Die Prüfvorrichtung kann auch zur Überprüfung von RJ-Steckverbinder ausgebildet sein, insbesondere von RJ45 Steckverbinder, welche z.B. zum Herstellen einer Ethernet-Verbindung und/oder einer ISDN-Verbindung ausgebildet sind.

[0005] Es ist die Aufgabe der Erfindung, das Überprüfen eines Steckverbinder zu verbessern, insbesondere ein kostengünstigeres Überprüfen von Steckverbinder zu ermöglichen.

[0006] Diese Aufgabe wird durch die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche gelöst. Bevorzugte Ausführungsbeispiele sind die Gegenstände der abhängigen Ansprüche.

[0007] Ein Aspekt betrifft einen Prüfadapter zum Überprüfen eines Steckverbinder, insbesondere eines USB-Steckverbinder und/oder eines RJ45-Steckverbinder. Der Prüfadapter weist eine Steckverbinderbuchse mit elektrischen Buchsenanschlüssen zum elektrischen Kontaktieren des Steckverbinder auf. Ein Prüfausgang mit elektrischen Prüfanschlüssen dient zum elektrischen Kontaktieren einer Prüfvorrichtung für den Steckverbinder. Dabei sind die Buchsenanschlüsse der Steckverbinderbuchse elektrisch mit den Prüfanschlüssen des Prüfausgangs verbunden und/oder kontaktiert. Die Steckverbinderbuchse ist unverlötet, ungebondet und austauschbar an dem Prüfadapter montiert.

[0008] Der Prüfadapter kann als Bindeglied zwischen dem zu prüfenden Steckverbinder und der Prüfvorrichtung ausgebildet sein. Alternativ kann der Prüfadapter als Teil der Prüfvorrichtung ausgebildet sein und/oder die Prüfvorrichtung aufweisen. Bevorzugt ist der Prüfadapter an der Prüfvorrichtung so befestigt, dass der Steckverbinder zur Überprüfung seiner Funktion in die Steckverbinderbuchse des Prüf adapters gesteckt werden kann und unmittelbar in die Prüfvorrichtung, z.B. in

eine entsprechende Buchse der Prüfvorrichtung.

[0009] Die Prüfvorrichtung ist dazu ausgebildet und konfiguriert, den Steckverbinder zu überprüfen, insbesondere auf dessen elektronische Funktionalität hin zu überprüfen. Zum Überprüfen, kann die Prüfvorrichtung die einzelnen Signalverbindungen innerhalb des Steckverbinder und/oder durch den Steckverbinder elektronisch testen und/oder überprüfen. Dafür sind grundsätzlich Testprogramme vorbekannt, die auf den individuellen Typ des Steckverbinder ausgerichtet sein können.

[0010] Der Prüfadapter kann zur Überprüfung eines ganz bestimmten (Steckverbinder-) Typs ausgebildet sein, insbesondere zur Überprüfung eines genormten Typs von Steckverbinder. Geeignete (Steckverbinder-) Typen können dabei z.B. USB-Steckverbinder oder RJ-Steckverbinder sein, zum Beispiel USB-Steckverbinder vom Typ USB-1, USB-2, oder USB-3, Mikro-USB, Mini-USB, USB-A, USB-B oder USB-C. Allgemein kann der Steckverbinder als ein beliebiger USB-Steckverbinder ausgebildet sein. Weiterhin kann der Steckverbinder auch als ein RJ-Steckverbinder ausgebildet sein, insbesondere als ein RJ45 Steckverbinder.

[0011] Üblicherweise ist der Prüfadapter zum Überprüfen genau eines Typs von Steckverbinder ausgebildet, also einer Mehrzahl von Steckverbinder des gleichen Typs. Da die dafür notwendige Steckverbinderbuchse des Prüf adapters jedoch austauschbar ist, kann der Prüfadapter auch zum Überprüfen unterschiedlicher Typen von Steckverbinder ausgebildet sein. So kann er zum Beispiel in Verbindung mit einer Mikro-USB-Steckverbinderbuchse zum Überprüfen von Mikro-USB-Steckverbinder ausgebildet sein. Die Mikrosteckverbinderbuchse kann ausgetauscht werden gegen eine RJ45-Steckverbinderbuchse. Dann wird aus dem Prüfadapter ein Prüfadapter zum Überprüfen von RJ45-Steckverbinder.

[0012] Die Steckverbinderbuchse ist zur Aufnahme und/oder zum elektrischen Kontaktieren des zu überprüfenden Steckverbinder ausgebildet und konfiguriert. Dazu kann sie zum Beispiel kongruent zum Steckverbinder ausgebildet sein, also zum Beispiel als USB-Typ C Steckverbinderbuchse zum Überprüfen eines USB-Typ C Steckverbinder. Dabei weist die Steckverbinderbuchse elektrische Buchsenanschlüsse auf, die Steckanschlüsse des Steckverbinder elektrisch kontaktieren.

[0013] Der Prüfausgang des Prüf adapters weist elektrische Prüfanschlüsse auf, mit denen der Prüfausgang die Prüfvorrichtung elektrisch kontaktieren kann. Die Buchsenanschlüsse der Steckverbinderbuchse sind durch den und/oder entlang des Prüf adapters elektrisch mit den Prüfanschlüssen des Prüfausgangs verbunden. Kontaktiert die Prüfvorrichtung mit ihrem Prüfeingang die elektrischen Prüfanschlüsse am Prüfausgang des Prüf adapters elektrisch, so kontaktiert sie über den Prüfadapter den Steckverbinder elektrisch, nämlich insbesondere via den elektrischen Buchsenanschlüssen der Steckverbinderbuchse. Die Buchsenanschlüsse können innerhalb des Prüf adapters auf unterschiedliche

Art und Weise an die Prüfanschlüsse geroutet sein, zum Beispiel über zumindest eine Platine und/oder andere elektrische Einzelkontakte und/oder Leitungen.

[0014] Der Prüfadapter ist derart ausgebildet, dass die Steckverbinderbuchse unverlötet und ungebondet an dem Prüfadapter befestigt oder montiert ist. Dadurch wird ermöglicht, dass die Steckverbinderbuchse möglichst einfach ausgetauscht werden kann. Gerade bei USB-Steckern ist die Steckverbinderbuchse eine Schwachstelle, da sie relativ großen mechanischen Belastungen ausgesetzt ist. Beim häufigen Ein- und Ausstecken von Steckverbindern zu deren Überprüfung kann die Steckverbinderbuchse so belastet werden, dass sie einen Defekt aufweist. Entsteht nun ein Defekt an der Steckverbinderbuchse, muss nicht die gesamte Prüfvorrichtung und/oder der gesamte Prüfadapter entsorgt werden, sondern es kann lediglich gezielt die Steckverbinderbuchse ausgetauscht werden. Dies ist besonders einfach, da die Steckverbinderbuchse nicht mit dem Prüfadapter verlötet und/oder gebondet ist, also z.B. gar keine stoffschlüssige Verbindung damit eingeht.

[0015] Weiterhin ermöglicht der Prüfadapter die Verwendung einer kostengünstigen Standardsteckverbinderbuchse. Der Adapter benötigt keine besonders hochwertige Steckverbinderbuchse, da die Steckverbinderbuchse bei einem Defekt einfach ausgetauscht werden kann. Dazu wird die Steckverbinderbuchse vom Prüfadapter entfernt, also demontiert, und anschließend durch eine neue Steckverbinderbuchse ersetzt. Auch die neue Steckverbinderbuchse wird unverlötet und ungebondet an den Prüfadapter montiert, so dass auch die neue Steckverbinderbuchse austauschbar bleibt.

[0016] Dadurch kann mit vergleichsweise einfachen Mitteln eine kostengünstige Überprüfung von Steckverbindern bereitgestellt werden.

[0017] Gemäß einer Ausführungsform ist die Steckverbinderbuchse formschlüssig und/oder kraftschlüssig an dem Prüfadapter befestigt. Eine formschlüssige Verbindung kann zum Beispiel mittels Eingriffen und/oder Vorsprüngen erfolgen. So weisen einige standardisierte Steckverbinderbuchsen Befestigungsnasen auf, welche in kongruente Eingriffe des Prüfadapters eingeführt werden können. Der Prüfadapter kann die dazu entsprechenden, kongruenten Eingriffe für die Befestigungsnasen der Steckverbinderbuchse aufweisen. Eine kraftschlüssige Verbindung kann zum Beispiel dadurch erfolgen, dass die Steckverbinderbuchse in einem Klemmsitz an dem Prüfadapter befestigt und/oder montiert ist. Eine Verbindung mittels eines Klemmsitzes weist zudem den Vorteil auf, dass die elektrischen Buchsenanschlüsse der Steckverbinderbuchse durch die Klemmkraft an elektrische Kontakte im Inneren des Prüfadapters gepresst werden können, zum Beispiel an Kontaktpunkte einer Platine.

[0018] Auch ohne dass die Steckverbinderbuchse mit dem Prüfadapter verlötet ist, ist sie so sicher an dem Prüfadapter befestigt, dass eine sichere elektrische Kontaktierung zwischen den Buchsenanschlüssen und dem

Prüfadapter bereitgestellt wird. Die Steckverbinderbuchse ist dabei zerstörungsfrei von dem übrigen Prüfadapter separierbar und somit einfach austauschbar.

[0019] Gemäß einer Ausführungsform weist der Prüfadapter ein Kontaktmodul und ein Befestigungsmodul als voneinander separierbare Bauteile auf. Dabei ist die Steckverbinderbuchse zwischen dem Kontaktmodul und dem Befestigungsmodul eingeklemmt. Dabei sind das Kontaktmodul und das Befestigungsmodul zerstörungsfrei voneinander separierbar, der Prüfadapter also in zumindest zwei Bauteile zerlegbar. Hierbei kann das Kontaktmodul Anschlüsse zur elektrischen Kontaktierung der elektrischen Buchsenanschlüsse der Steckverbinderbuchse aufweisen, und z.B. auch die Prüfanschlüsse am Prüfausgang. Das Befestigungsmodul kann im Wesentlichen als ein rein mechanisches Bauteil ausgebildet sein, ohne eigene elektrische Kontakte und/oder Kontaktierungsmöglichkeiten. Zum Ausbilden des Klemmsitzes kann das Kontaktmodul und/oder das Befestigungsmodul z.B. aufeinander abgestimmte Befestigungsmittel aufweisen, so dass das Kontaktmodul so am Befestigungsmodul befestigt ist, dass die Steckverbinderbuchse zwischen diesen beiden Modulen angeordnet und/oder befestigt ist, insbesondere eingeklemmt ist. Die Steckverbinderbuchse kann entweder kraftschlüssig zwischen dem Kontaktmodul und dem Befestigungsmodul eingeklemmt sein oder lediglich so zwischen diesen Modulen angeordnet sein, dass sich eine rein formschlüssige Verbindung der Steckverbinderbuchse am Prüfadapter ergibt, also ohne eine kraftschlüssige Verbindung.

[0020] In einer Weiterbildung dieser Ausführungsform weist das Befestigungsmodul zumindest einen Befestigungsmoduleingriff und/oder einen Befestigungsmodulvorsprung auf, mittels dessen es lösbar an zumindest einem Kontaktmodulvorsprung und/oder Kontaktmoduleingriff des Kontaktmoduls befestigt ist. Durch die jeweiligen Eingriffe und/oder Vorsprünge kann eine formschlüssige Verbindung zwischen dem Befestigungsmodul und dem Kontaktmodul bereitgestellt werden. Hierbei kann das Befestigungsmodul insbesondere zumindest zwei Befestigungsmoduleingriffe und/oder Befestigungsmodulvorsprünge aufweisen, die mit zumindest zwei Kontaktmodulvorsprüngen und/oder Kontaktmoduleingriffen zusammenwirken und so eine stabilere Verbindung der beiden Module aneinander bereitstellen.

[0021] In einer optionalen oder alternativen Weiterbildung der Ausführungsform ist das Befestigungsmodul mittels zumindest einer Schraube an das Kontaktmodul geschraubt. Eine Schraubverbindung ist besonders gut dazu geeignet, eine lösbare Verbindung zwischen dem Kontaktmodul und dem Befestigungsmodul zu ermöglichen und/oder zu unterstützen, so dass die Steckverbinderbuchse zwischen die beiden Module geklemmt werden kann.

[0022] In einer Weiterbildung dieser Ausführungsform ist das Befestigungsmodul mittels genau einer Rändelschraube an das Kontaktmodul geschraubt. Für die Be-

festigung des Befestigungsmoduls an das Kontaktmodul ist keine weitere Schraube notwendig, diese Verbindung ist somit außer der einen Rändelschraube schraubfrei ausgebildet. Die Rändelschraube ermöglicht eine werkzeuglose Montage, also ein werkzeugloses Befestigen des Kontaktmoduls an dem Befestigungsmodul. Dadurch wird das Austauschen der Steckverbinderbuchse vereinfacht. Auch die Vorsehung einer einzigen Schraube zum Ausbilden der Verbindung der beiden Module vereinfacht das Austauschen der Steckverbinderbuchse durch eine Reduzierung des dazu notwendigen Bedienungsaufwands.

[0023] Gemäß einer Ausführungsform weist die Steckverbinderbuchse Buchsenbefestigungsmittel auf, die eine formschlüssige Verbindung mit dem Prüfadapter eingehen. Diese Buchsenbefestigungsmittel können als (z.B. metallische und/oder im Wesentlichen orthogonal zur Steckrichtung verlaufende) Fortsätze an der Steckverbinderbuchse ausgebildet sein. Mit der Steckrichtung ist im Rahmen der Erfindung die Richtung bezeichnet, in die der (oder die) zu überprüfende(n) Steckverbinder in die Steckverbinderbuchse eingesteckt wird (werden). Die Buchsenbefestigungsmittel können zumindest eine Ausdehnungskomponente in eine zur Steckrichtung orthogonale Richtung aufweisen, wodurch das Ausbilden einer formschlüssigen Befestigung unterstützt und/oder ermöglicht wird.

[0024] Gemäß einer Ausführungsform ist die Steckverbinderbuchse als eine Standardbuchse ausgebildet. Eine Standardbuchse ist besonders kostengünstig und kann als Massenware hergestellt sein. Dadurch werden die Kosten für den Prüfadapter reduziert. Eine Standardbuchse kann als Buchse eines normierten Steckverbinder ausgebildet sein. Dabei kann es sich im Speziellen um eine Standardbuchse handeln, welche als Katalogware, Katalogprodukt und/oder Massenprodukt vertrieben wird und welche von unterschiedlichen Herstellern bezogen werden kann. Da bei Verwendung von solchen Katalogprodukten üblicherweise keine Investitionen in Werkzeuge usw. erforderlich sind, können somit die günstigen Teilpreise von Massen- und/oder Katalogprodukten genutzt werden, ohne deren hohen Investitionskosten zu tragen. Alternativ könnte die Kontaktierung auch über speziell entwickelte und/oder designete Prüfstifte realisiert werden, allerdings zu einem Vielfachen der Kosten.

[0025] Gemäß einer Ausführungsform weist der Prüfadapter eine Buchsenplatine auf, in welche die Steckverbinderbuchse so eingesteckt ist, dass die Buchsenanschlüsse die Buchsenplatine elektrisch kontaktieren. Die Buchsenplatine kann an einer der Steckverbinderbuchse zugewandten Seite des Prüfadapters und/oder des Kontaktmoduls ausgebildet sein. Die Buchsenplatine ermöglicht ein zielgerichtetes Routen der Buchsenanschlüsse entlang des und/oder durch den Prüfadapter(s).

[0026] Gemäß einer Ausführungsform ist der Prüfausgang als Prüfsteckverbinder ausgebildet, welcher die Prüfanschlüsse aufweist. Der Prüfsteckverbinder kann

dazu ausgebildet sein, in eine dazu kongruente Buchse der (z.B. externen) Prüfvorrichtung gesteckt zu werden, so dass die Prüfanschlüsse die Prüfvorrichtung elektrisch kontaktieren.

- 5 **[0027]** Gemäß einer Weiterbildung dieser Ausführungsform ist der Prüfsteckverbinder als ein Steckverbinder desselben Typs ausgebildet wie der zu überprüfende, z.B. genormte, Steckverbinder. In dieser Ausführungsform dient der Prüfadapter zum Beispiel als ein
10 Fortsatz und/oder Aufsatz einer herkömmlichen Prüfvorrichtung. Der Prüfsteckverbinder des Prüfadapters kann dann lediglich einmal in die Prüfvorrichtung gesteckt werden, wobei ein elektrischer Kontakt zwischen den Prüfanschlüssen und der Prüfvorrichtung hergestellt wird.
15 Dann kann der Prüfadapter als ein Fortsatz und/oder eine Erweiterung einer Eingangssteckbuchse der Prüfvorrichtung angeordnet bleiben. Die zu prüfenden Steckverbinder werden dann nicht mehr unmittelbar in die (z.B. Eingangssteckbuchse der) Prüfvorrichtung eingesteckt,
20 sondern statt dessen in die Steckverbinderbuchse des Prüfadapters. Dadurch wird die Eingangssteckbuchse der Prüfvorrichtung im Wesentlichen nur ein einziges Mal mechanisch belastet, nämlich beim Einstecken des Prüfadapters. Die mechanische Hauptbelastung beim
25 Auswechseln der zu überprüfenden Steckverbinder betrifft dabei die Steckverbinderbuchse des Prüfadapters. Diese ist jedoch, wie voranstehend beschrieben, einfach austauschbar und dadurch ersetzbbar.

- [0028]** In einer Ausführungsform ist der Prüfsteckverbinder elektrisch mit einer Prüfplatine des Prüfadapters so verbunden, dass die Prüfanschlüsse die Buchsenplatine elektrisch kontaktieren. Hierbei kann die Prüfplatine zum Routen der Prüfanschlüsse dienen. Der Prüfsteckverbinder kontaktiert die Prüfplatine elektrisch, kann dabei zum Beispiel an diese gebondet und oder mit dieser verlötet sein.

- [0029]** In einer Ausführungsform ist der Prüfsteckverbinder unverlötet, ungebondet und austauschbar an dem Prüfadapter montiert. Hierbei gilt für den Prüfsteckverbinder im Wesentlichen das Gleiche wie für die Steckverbinderbuchse. Hierzu kann der Prüfsteckverbinder zum Beispiel ebenfalls in einem Klemmsitz zwischen dem Kontaktmodul und dem Befestigungsmodul eingeklemmt sein. Alternativ kann in dieser Ausführungsform der Prüfadapter ein drittes Modul aufweisen, also zum Beispiel ein Prübfestigungsmodul. Dabei kann der Prüfsteckverbinder zwischen dem dritten Modul und dem Kontaktmodul befestigt und/oder eingeklemmt sein. Hierbei können die im Zusammenhang mit der austauschbaren Steckverbinderbuchse beschriebenen Einzelheiten auch für den Prüfsteckverbinder gelten. So kann hierbei auch der Prüfsteckverbinder einfach ausgetauscht werden, falls er defekt sein sollte.

- [0030]** Gemäß einer Ausführungsform ist der Prüfadapter prüfvorrichtungsfrei ausgebildet. Er ist zum elektrischen Kontaktieren der externen Prüfvorrichtung mittels der Prüfanschlüsse ausgebildet. Bei dieser Ausführungsform weist der Prüfadapter keine eigene Prüfvor-

richtung zum Überprüfen des genormten Steckverbinders auf. Der Prüfadapter dient hierbei lediglich zum elektrischen Kontaktieren sowohl des (z.B. genormten) Steckverbinder als auch eines Prüfeingangs der Prüfvorrichtung. Der Prüfadapter ist hierbei so ausgebildet, dass über ihn der genormte Steckverbinder mit einem Eingang (also zum Beispiel einer Eingangssteckbuchse) der Prüfvorrichtung elektrisch kontaktiert ist. Die eigentliche Überprüfung des Steckverbinder erfolgt durch die Prüfvorrichtung.

[0031] In einer Weiterbildung dieser Ausführungsform weist der Prüfadapter Lagerungsbefestigungsmittel zum Ausbilden einer schwimmend gelagerten Befestigung an der Prüfvorrichtung auf. Die Lagerbefestigungsmittel können zum Beispiel Zapfen und/oder Federmittel aufweisen, so dass eine schwimmend gelagerte Befestigung des Prüfadapters an der Prüfvorrichtung ermöglicht wird. Dadurch wird die mechanische Verbindung zwischen dem Prüfadapter und der Prüfvorrichtung geschont, insbesondere beim Ein- und Ausstecken des Steckverbinder in die Steckverbinderbuchse des Prüfadapters und dabei erfolgender mechanischer Druckweitergabe in Steckrichtung auf die Prüfvorrichtung. Dies kann die Langlebigkeit der Prüfvorrichtung und/oder des Prüfadapters verbessern oder erhöhen.

[0032] In einer hierzu alternativen Ausführungsform ist die Prüfvorrichtung als Bestandteil des Prüfadapters ausgebildet. Hierbei ist somit der Prüfadapter selber als eine Prüfvorrichtung ausgebildet, an welcher die Steckverbinderbuchse unverlötet, ungebondet und austauschbar montiert ist.

[0033] Erfindungsgemäß kann der Prüfadapter als ein Prüfadaptersystem ausgebildet sein, welches sowohl den Prüfadapter gemäß dem voranstehend beschriebenen Aspekt umfasst als auch zumindest den einen zu überprüfenden Steckverbinder, insbesondere auch eine Mehrzahl von zu überprüfenden Steckverbinder.

[0034] Ein Aspekt betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Prüfadapters zum Überprüfen eines Steckverbinder, insbesondere eines USB-Steckverbinder und/oder eines RJ45 Steckverbinder, mit den Schritten:

- Bereitstellen einer Steckverbinderbuchse mit elektrischen Buchsenanschlüssen zum elektrischen Kontaktieren des Steckverbinder;
- Bereitstellen eines Prüfausgangs mit elektrischen Prüfanschlüssen zum elektrischen Kontaktieren einer Prüfvorrichtung für den Steckverbinder;
- elektrisches Verbinden der Buchsenanschlüsse der Steckverbinderbuchse mit den Prüfanschlüssen des Prüfausgangs durch den Prüfadapter hindurch und/oder entlang des Prüfadapters; und
- unverlöte und ungebondete Montage der Steckverbinderbuchse an den Prüfadapter derart, dass die Steckverbinderbuchse austauschbar an dem Prüfadapter befestigt ist.

[0035] Das Verfahren kann insbesondere mittels des

Prüfadapters gemäß dem eingangs beschriebenen Aspekt durchgeführt werden. Deswegen betreffen die Anmerkungen zum Prüfadapter auch das Verfahren und umgekehrt.

[0036] Im Rahmen dieser Erfindung können die Begriffe "im Wesentlichen" und/oder "etwa" so verwendet sein, dass sie eine Abweichung von bis zu 5% von einem auf den Begriff folgenden Zahlenwert beinhalten, eine Abweichung von bis zu 5° von einer auf den Begriff folgenden Richtung und/oder von einem auf den Begriff folgenden Winkel.

[0037] Begriffe wie oben, unten, oberhalb, unterhalb, usw. beziehen sich - sofern nicht anders spezifiziert - auf das Bezugssystem der Erde in einer Betriebsposition des Gegenstands der Erfindung.

[0038] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in Figuren gezeigten Ausführungsbeispielen näher beschrieben. Hierbei können gleiche oder ähnliche Bezugssymbole gleiche oder ähnliche Merkmale der Ausführungsform kennzeichnen. Einzelne in den Figuren gezeigte Merkmale können in anderen Ausführungsbeispielen implementiert sein. Es zeigen:

- | | | |
|----|---------|--|
| 25 | Fig. 1 | einen Prüfadapter mit Steckverbinder in einer Explosionsdarstellung; |
| | Fig. 2A | eine Steckverbinderbuchse des Prüfadapters in einer ersten perspektivischen Ansicht; |
| | Fig. 2B | die Steckverbinderbuchse des Prüfadapters in einer zweiten perspektivischen Ansicht; |
| 30 | Fig. 3A | ein Kontaktmodul des Prüfadapters in einer ersten perspektivischen Ansicht; |
| | Fig. 3B | das Kontaktmodul des Prüfadapters in einer zweiten perspektivischen Ansicht; |
| 35 | Fig. 4A | ein Befestigungsmodul des Prüfadapters in einer perspektivischen Ansicht; |
| | Fig. 4B | das Befestigungsmodul des Prüfadapters in einer Seitenansicht; |
| 40 | Fig. 5 | das Kontaktmodul des Prüfadapters ohne Steckverbinderbuchse in einer perspektivischen Ansicht; und |
| | Fig. 6 | den assembled Prüfadapter in einer perspektivischen Ansicht. |

[0039] **Figur 1** zeigt in einer Explosionsdarstellung ein Ausführungsbeispiel eines Prüfadapters 1 zum Überprüfen eines Steckverbinder 100. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Steckverbinder 100 als ein genormter Steckverbinder ausgebildet, nämlich als ein USB-Steckverbinder, genauer als ein USB-C Steckverbinder, welcher auch als ein USB-Typ C Steckverbinder bezeichnet wird. Nach der Herstellung des Steckverbinder 100 kann dieser für manche Prozesse und/oder zur Qualitätskontrolle auf seine Funktionalität hin überprüft werden. Dazu wird der Steckverbinder 100 in eine Prüfvorrichtung eingesteckt, die mittels elektrischer Signale überprüft, ob der Steckverbinder 100 entsprechend seiner Anforderungen funktioniert oder ob er einen Defekt aufweist.

[0040] In Figur 1 ist die Prüfvorrichtung selber nicht gezeigt. Die Prüfvorrichtung ist üblicherweise als ein elektronisches Gerät ausgebildet, das elektrische Signale an die Anschlüsse des Steckverbinders 100 anlegt, um deren Funktionalität zu überprüfen.

[0041] Der in Figur 1 gezeigte Prüfadapter 1 dient als Bindeglied zwischen dem Steckverbinder 1 und der (in Figur 1 nicht gezeigten) Prüfvorrichtung. Der Prüfadapter 1 ist mehrteilig aufgebaut und weist mehrere Module auf. In der gezeigten Ausführungsform weist der Prüfadapter 1 ein Kontaktmodul 20 auf sowie ein Befestigungsmodul 30. Die beiden Module 20 und 30 sind in der in Figur 1 gezeigten Explosionsdarstellung getrennt voneinander dargestellt. Vor seinem Einsatz wird der Prüfadapter 1 montiert und/oder assembled, d.h. das Kontaktmodul 20 und das Befestigungsmodul 30 werden aneinander befestigt. Ein assemblierter Prüfadapter ist z.B. in Figur 6 gezeigt.

[0042] Der in Figur 1 gezeigte Prüfadapter 1 ist somit im Wesentlichen zweiteilig aufgebaut, nämlich mit dem Kontaktmodul 20 und dem Befestigungsmodul 30. Die beiden Module 20, 30 des Prüfadapters 1 können entweder vollständig voneinander separierbar sein (wie im Ausführungsbeispiel der Figur 1 gezeigt), oder lediglich über ein Gelenk gegeneinander verschwenkbar, wobei sie am Gelenk miteinander verbunden bleiben.

[0043] Der Prüfadapter 1 weist weiterhin eine Steckverbinderbuchse 40 auf. Die Steckverbinderbuchse 40 ist dazu konfiguriert und ausgebildet, den zu überprüfenden Steckverbinder 100 aufzunehmen und/oder elektrisch zu kontaktieren.

[0044] Im Rahmen der vorliegenden Beschreibung kann ein elektrisches Kontaktieren auch ein mechanisches Kontaktieren beinhalten.

[0045] Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Steckverbinderbuchse 40 genauso wie der genormte Steckverbinder 100 als eine USB-C Steckverbinderbuchse ausgebildet. Die Steckverbinderbuchse 40 kann als eine männliche oder als eine weibliche Steckverbinderbuchse ausgebildet sein. Allgemein ist die Steckverbinderbuchse 40 als ein männlicher oder weiblicher Steckverbinder teil ausgebildet, welches mit dem Steckverbinder 100 eine Steckverbindung eingehen kann. Somit ist die Steckverbinderbuchse 40 dazu konfiguriert, Steckverbinder eines vorbestimmten Typs elektrisch zu kontaktieren.

[0046] In dem in Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Steckverbinderbuchse 40 so auf das Kontaktmodul 20 aufgelegt, dass eine Buchsenöffnung 43 vom Prüfadapter 1 weg weist, und zwar derart, dass der Steckverbinder 100 in oder an die Buchsenöffnung 43 gesteckt werden kann. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel liegt die Steckverbinderbuchse 40 auf einer Oberfläche des Kontaktmoduls 20 auf, genauer auf einer Buchsenplatine 50, welche auf einer Oberseite des Kontaktmoduls 20 angeordnet ist. Die Oberseite des Kontaktmoduls 20 ist als eine Buchsenplatinenauflagefläche 24 ausgebildet, auf welcher die Buchsenplatine 50 angeordnet ist. Weiterhin sind an der Buchsenplatinenauf-

lagefläche 24 zwei Kontaktmodulvorsprünge 21 ausgebildet, welche in einer assembleden Betriebsposition des Prüfadapters 1 eine formschlüssige Verbindung mit Befestigungsmoduleingriffen 31 des Befestigungsmoduls eingehen.

[0047] Alternativ dazu kann die Steckverbinderbuchse 40 auch an einer anderen Außenfläche des Kontaktmoduls 20 angeordnet sein als an dessen Oberfläche.

[0048] Das Befestigungsmodul 30 weist neben den Befestigungsmoduleingriffen 31 weiterhin eine Rändelschraube 33 auf, welche das Befestigungsmodul 30 vollständig durchdringt. Die Rändelschraube 33 ist in ein Schraubloch 23 des Kontaktmoduls 20 einschraubar, welches sich an und/oder in derselben Modulseite des Kontaktmoduls 20 befinden kann wie die Buchsenplatinenauflagefläche 24.

[0049] Das Befestigungsmodul 30 kann, wie in Figur 1 gezeigt, als ein rein mechanisches Bauteil ausgebildet sein ohne elektrische Kontakte. Sämtliche elektrischen Kontakte des Prüfadapters 1 sind in der gezeigten Ausführungsform in dem Kontaktmodul 20 angeordnet. Die Anordnung sämtlicher elektrischer Kontakte in einem einzigen Modul, nämlich dem Kontaktmodul 20, ermöglicht ein unterbrechungsfreies Routing der elektrischen Kontakte durch den Prüfadapter 1 hindurch.

[0050] An einer Unterseite des Kontaktmoduls 20, allgemein z.B. an einer der Buchsenplatinenauflagefläche 24 gegenüberliegenden Außenfläche des Kontaktmoduls 20, ist eine Prüfplatine 70 angeordnet. Die Prüfplatine 70 ist durch einen Körper des Kontaktmoduls 20 hindurch mit der Buchsenplatine 50 verbunden. Die Prüfplatine 70 ist dazu ausgebildet und vorgesehen, die elektrischen Signale des Steckverbinder 100 zu einem Prüfausgang des Prüfadapters 1 zu ruten, welcher mit der (nicht gezeigten) Prüfvorrichtung verbunden werden kann, insbesondere elektrisch kontaktiert werden kann.

[0051] Der Prüfadapter 1 kann nicht nur elektrisch mit der Prüfvorrichtung kontaktiert werden, sondern auch mechanisch. Dazu weist der Prüfadapter 1, im Ausführungsbeispiel genauer das Kontaktmodul 20, zumindest ein Lagerungsbefestigungsmittel 22 auf, im gezeigten Ausführungsbeispiel sind es zwei Lagerungsbefestigungsmittel 22. Die Lagerungsbefestigungsmittel 22 können als Schrauben und/oder Kontaktstifte ausgebildet sein. Mittels den Lagerungsbefestigungsmitteln 22 kann eine schwimmende Lagerung des Prüfadapters an der (in Figur 1 nicht gezeigten) Prüfvorrichtung hergestellt werden. Dazu können über die als Stifte ausgebildeten Lagerungsbefestigungsmittel 22 zumindest teilweise Federmittel aufgebracht werden, z.B. Schraubenfedern, welche die Stifte der Lagerungsbefestigungsmittel 22 durchdringen. Die Federmittel können eine abgeförderte Verbindung zwischen dem Prüfadapter 1 und der nicht gezeigten Prüfvorrichtung ermöglichen.

[0052] Die **Figuren 2A und 2B** zeigen die Steckverbinderbuchse 40 aus jeweils unterschiedlichen perspektivischen Ansichten. Dabei zeigt Figur 2A die Steckverbinderbuchse 40 aus einer Richtung von etwa schräg

oben und etwa schräg in eine Steckrichtung S, während Figur 2B die Steckverbinderbuchse aus einer perspektischen Richtung von etwa schräg unten und etwa schräg gegen die Steckrichtung S zeigt. Die Steckverbinderbuchse 40 kann als ein Standardbauteil ausgebildet sein und deswegen kostengünstig sein.

[0053] Die Steckverbinderbuchse 40 weist einen Buchsenkörper 47 auf, welcher die Form der Steckverbinderbuchse 40 vorgibt und/oder definiert. Der Buchsenkörper 47 kann aus einem Metall und/oder Kunststoff ausgebildet sein. An einem ersten Ende weist die Steckverbinderbuchse 40 die Buchsenöffnung 43 auf. An dieser Buchsenöffnung 43 weist die Steckverbinderbuchse 40 einen Hohlraum auf, in welchem mehrere Buchsenanschlüsse 41 angeordnet sind. Die Anzahl und Anordnung der Buchsenanschlüsse 41 richtet sich nach dem (z.B. genormten) Typ der Steckverbinderbuchse 40.

[0054] An einem der Buchsenöffnung 43 in Steckrichtung S gegenüberliegenden Buchsenbefestigungsende 44 sind Buchsenbefestigungsmittel 42 ausgebildet, im gezeigten Ausführungsbeispiel sind es zwei Buchsenbefestigungsmittel 42. Die Buchsenbefestigungsmittel 42 sind als Fortsätze des Buchsenkörpers 47 ausgebildet, welche eine Erstreckungsrichtung orthogonal zur Steckrichtung S aufweisen. Die Buchsenbefestigungsmittel 42 können in eine Richtung orthogonal zur Steckrichtung S in die Buchsenplatine 50 (vgl. Figur 1) gesteckt werden. Dadurch kann mittels der Buchsenbefestigungsmittel 42 eine formschlüssige Verbindung zwischen der Steckverbinderbuchse 40 und der Buchsenplatine 50 und/oder dem Kontaktmodul 20 bereitgestellt werden.

[0055] Die Steckverbinderbuchse 40 weist eine erste Buchsenseite 45 auf, welche (zumindest im gezeigten Ausführungsbeispiel) als eine Unterseite der Steckverbinderbuchse 40 ausgebildet ist. Die erste Buchsenseite 45 ist flächig und dazu ausgebildet, in Betriebsposition dem Kontaktmodul 20 zugewandt zu sein und/oder zumindest teilweise auf dem Kontaktmodul 20 und/oder der Buchsenplatine 50 aufzuliegen.

[0056] Eine zweite Buchsenseite 46 ist ebenfalls flächig ausgebildet und an einer der ersten Buchsenseite 45 gegenüberliegenden Außenseite der Steckverbinderbuchse 40 angeordnet. In assemblierter Betriebsposition kann die zweite Buchsenseite 46 z.B. als eine obere Seite des Buchsenkörpers 47 ausgebildet sein. Die zweite Buchsenseite 46 ist dazu ausgebildet, in einer Betriebsposition des Prüfadapters 1 das Befestigungsmodul 30 mechanisch zu kontaktieren.

[0057] In der in Figur 6 gezeigten (assemblierten) Betriebsposition, also dem assemblierten Zustand des Prüfungsadapters 1, ist die Steckverbinderbuchse 40 zwischen dem Befestigungsmodul 30 und dem Kontaktmodul 20 angeordnet, z.B. eingeklemmt. In der assemblierten Betriebsposition werden die Buchsenanschlüsse 41, welche am Befestigungsende 44 aus der Steckverbinderbuchse 40 herausragen, so auf die Buchsenplatine 50 (vgl. Figur 1) gedrückt und oder angepresst, dass ein elektrischer Kontakt zwischen der Buchsenplatine 50

und den Buchsenanschlüssen 41 der Steckverbinderbuchse 40 hergestellt wird. Dazu stehen die Buchsenbefestigungsmittel 42 bevorzugt in einer Richtung orthogonal zur Steckrichtung S von der Steckverbinderbuchse 40 ab, in welche das Befestigungsmodul 30 beim Befestigen an das Kontaktmodul 20 auf dieses zubewegt wird. Dabei können die Buchsenbefestigungsmittel 42 auch in einer Richtung orthogonal zur Steckrichtung S von der Steckverbinderbuchse 40 abstehen, welche in Richtung zur Buchsenplatine 50 hinweist (vgl. Figur 1).

[0058] **Figuren 3A und 3B** zeigen in zwei perspektischen Ansichten das Kontaktmodul 20 mit der daran angeordneten Steckverbinderbuchse 40. Hierbei zeigt Figur 3A das Kontaktmodul in einer Richtung von etwa schräg oben und etwa schräg gegen die Steckrichtung S, während Figur 3B das Kontaktmodul 20 aus einer Richtung von etwa schräg unten und etwa entgegen der Steckrichtung S zeigt.

[0059] Die Steckrichtung S entspricht dabei der Richtung, in welcher der zu überprüfende Steckverbinder 100 in die Steckverbinderbuchse 40 des Prüfadapters 1 eingesetzt wird (vgl. Figur 1). Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist dies dieselbe Steckrichtung S, in welcher der Prüfadapter 1 mit der nicht gezeigten Prüfvorrichtung verbunden wird. Dies bedeutet, dass sowohl die Lagerungsbefestigungsmittel 22 parallel zur Steckrichtung S ausgerichtet sind als auch ein Prüfsteckverbinder 61 als Prüfausgang 60 des Prüfadapters 1.

[0060] Der Prüfsteckverbinder 61 ist elektrisch mit der Prüfplatine 70 kontaktiert und an einer Prüfausgangsaufklageseite 25 des Kontaktmoduls 20 angeordnet. Die Prüfausgangsaufklageseite 25 ist in der gezeigten Ausführungsform als eine Unterseite des Kontaktmoduls 20 ausgebildet, welche der Buchsenplatinenauflagefläche 24 abgewandt ist. An der Prüfausgangsaufklageseite 25 des Kontaktmoduls 20 ist die Prüfplatine 70 befestigt (hier verschraubt, vgl. Figur 3B), welche wiederum von dem Prüfsteckverbinder 61 elektrisch kontaktiert ist. Der Prüfsteckverbinder 61 kann von demselben Steckverbinderotyp ausgebildet sein wie der Steckverbinder 100, hier z.B. als ein USB-C Steckverbinder.

[0061] Der Prüfausgang 60 wird mit der nicht gezeigten Prüfvorrichtung elektrisch kontaktiert. Der Prüfsteckverbinder 61 weist Prüfanschlüsse 62 auf, welche sich nach dem Typ des Prüfsteckverbinder 61 richten. Allgemein kann der Prüfsteckverbinder 61 auch als ein Steckverbinder eines anderen Typs als der des Steckverbinder 100 ausgebildet sein, beispielsweise als ein USB-2 Steckverbinder. Die elektrischen Prüfanschlüsse 62 sind über die Prüfplatine 70 durch das Kontaktmodul 20 an die Buchsenplatine 50 geroutet, also mit dieser elektrisch verbunden. Somit sind die Buchsenanschlüsse 41 der Steckverbinderbuchse 40 durch das Kontaktmodul 20 hindurch an die elektrischen Prüfanschlüsse 62 am Prüfausgang 60 geroutet.

[0062] Das Kontaktmodul 20 weist weiterhin eine Vorrichtungsseite 26 auf, aus welcher die Lagerungsbefestigungsmittel 22 herausragen, hier in Steckrichtung S. In

der Vorrichtungsseite 26 können Lagerungsöffnungen 28 angeordnet sein, welche von den Lagerungsbefestigungsmitteln 22 durchdrungen werden. Die Vorrichtungsseite 26 weist in Steckrichtung S von dem Kontaktmodul 20 weg und ist der nicht gezeigten Prüfvorrichtung zugewandt. Somit liegt die Vorrichtungsseite 26 der Richtung gegenüber, in welcher die Steckverbinderbuchse 40 und/oder deren Buchsenöffnung 43 von dem Prüfadapter 1 weg weist. Deswegen wird beim Einsticken des Steckverbinder 100 (vgl. Figur 1) in die Steckverbinderbuchse 40 eine mechanische Kraft ausgeübt, welche in Steckrichtung S wirkt und somit von der Vorrichtungsseite 26 aus in Richtung zur nicht gezeigten Prüfvorrichtung hin wirken kann. Diese mechanische Kraft kann über die Lagerungsbefestigungsmittel 22 abgedämpft werden, insbesondere wenn an ihnen ein in den Figuren nicht gezeigtes Federmittel angeordnet ist, welches eine Federwirkung in dieser Belastungsrichtung aufweist.

[0063] In der in Figur 6 gezeigten assembleden Betriebsposition des Prüfadapters 1 ist das Befestigungsmodul 30 mit dem Kontaktmodul 20 verbunden. Diese Verbindung zwischen dem Kontaktmodul 20 und dem Befestigungsmodul 30 erfolgt mechanisch und im gezeigten Ausführungsbeispiel sowohl mittels einer formschlüssigen Verbindung als auch mittels einer zusätzlichen Schraubverbindung. Dazu ist an derselben Außenseite des Kontaktmoduls 20, an welcher auch die Buchsenplatinenaufagefläche 24 ausgebildet ist, das Schraubloch 23 ausgebildet. Wie in Figur 3A gezeigt weist das Schraubloch 23 eine Lochachse auf, welche in Betriebsposition mit der Schraubachse der in Figur 1 gezeigten Rändelschraube 33 des Befestigungsmoduls 30 zusammenfällt. Die Achse des Schraublochs 23 ist somit im gezeigten Ausführungsbeispiel im Wesentlichen orthogonal zur Steckrichtung S und weist vom Kontaktmodul 20 zum Befestigungsmodul 30 und umgekehrt.

[0064] In der gezeigten Ausführungsform erfolgt die Verbindung zwischen Befestigungsmodul 30 und Kontaktmodul 20 nicht ausschließlich mittels der einen Rändelschraube 33 (vgl. Figur 1), sondern zusätzlich noch durch einen Formschluss mittels der beiden Kontaktmodulvorsprünge 21. In anderen Ausführungsformen kann diese Befestigung auch lediglich durch Schraubverbindung(en) erfolgen.

[0065] Figur 3A zeigt die beiden Kontaktmodulvorsprünge 21, die im Wesentlichen benachbart zur und beidseitig der Steckverbinderbuchse 40 an der Buchsenplatinenaufagefläche 24 angeordnet sind. Hier weisen die Kontaktmodulvorsprünge 21 zunächst einen ersten Steg auf, der im Wesentlichen orthogonal vom Kontaktmodul 20 weg aus der Buchsenplatinenaufagefläche 24 herausragt, sowie einen zweiten (Quer-)Steg, welcher im Wesentlichen parallel zur Ebene der Buchsenplatinenaufagefläche 24 angeordnet ist. Dieser zweite Steg am externen Ende der Kontaktmodulvorsprünge 21 greift im assembleden Betriebszustand in die Befestigungsmoduleingriffe 31 des Befestigungsmoduls 30 ein (vgl. auch Figur 1).

[0066] Figuren 4A und 4B zeigen einmal in einer perspektivischen Ansicht (vgl. Figur 4A) und einmal in einer Seitenansicht (vgl. Figur 4B) das Befestigungsmodul 30.

[0067] Das Befestigungsmodul 30 ist im Wesentlichen flächig ausgebildet mit einer Kontaktmodulaufagefläche 34, welche im assembleden Zustand dem Kontaktmodul 20 zugewandt ist und/oder zumindest teilweise auf diesem aufliegt. In der gezeigten Ausführungsform ist die Kontaktmodulaufagefläche 34 als eine Unterseite des Befestigungsmoduls 30 ausgebildet (vgl. Figur 4B), welche einer freien Außenfläche 37 des Befestigungsmoduls 30 gegenüberliegend angeordnet ist. Die freie Außenfläche 37 weist vom Kontaktmodul 20 weg und bildet eine Außenfläche des assembleden Prüf adapters 1 aus (vgl. auch Figur 6).

[0068] Die Rändelschraube 33 durchdringt das flächige Befestigungsmodul 30 im Wesentlichen orthogonal zur Richtung der Ebene seiner Flächenausrichtung, hier orthogonal zur Steckrichtung. Die Rändelschraube 33 durchdringt das Befestigungsmodul 30 von der Seite der freien Außenfläche 37 her, wobei ein Befestigungsende der Rändelschraube 33 aus der Kontaktmodulaufagefläche 34 herausragt. Ein erweitert ausgebildetes Ende der Rändelschraube 33 steht (hier: oben) aus der freien Außenfläche 37 heraus und kann einfach mit den Fingern bedient und/oder verdreht werden. Dabei wird kein weiteres Werkzeug dafür benötigt, die Rändelschraube 33 in dem Schraubloch 23 des Kontaktmoduls 20 festzuschrauben.

[0069] An der Kontaktmodulaufagefläche 34 weist das Befestigungsmodul 30 zwei Befestigungskufen 32 auf, welche in Richtung zum Kontaktmodul 20 hin und/oder orthogonal zur Steckrichtung S von der Kontaktmodulaufagefläche 34 abstehen. Die Befestigungskufen 32 bilden zudem jeweils einen Vorsprung aus, welcher die Befestigungsmoduleingriffe 31 des Befestigungsmoduls 30 definiert. Diese Befestigungsmoduleingriffe 31 wirken im Betriebszustand mit den Kontaktmodulvorsprüngen 21 des Kontaktmoduls 20 zusammen (vgl. auch Figuren 1, 3 und 6). Die Befestigungskufen 32 sind etwa länglich ausgebildet und verlaufen im Wesentlichen parallel zur Steckrichtung S.

[0070] In der Kontaktmodulaufagefläche 34 ist weiterhin ein Buchseneingriff 35 ausgebildet, welcher als Aussparung in der Kontaktmodulaufagefläche 34 ausgebildet ist. Der Buchseneingriff 35 weist eine Innendimension auf, welche etwa der Außendimension der Steckverbinderbuchse 40 am Buchsenbefestigungsende 44 entspricht. Der Buchseneingriff 35 weist Buchseneingriffs begrenzungen 36 in Form von Stegen auf, welche den Buchseneingriff 35 in mehrere Raumrichtungen begrenzen, hier in genau drei Raumrichtungen. Die Buchseneingriffsbegrenzungen 36 begrenzen den Buchseneingriff 35 sowohl in Steckrichtung S als auch in zwei Richtungen orthogonal zur Steckrichtung S. Der Buchseneingriff 35 ist entgegen der Steckrichtung S offen ausgebildet. Der Buchseneingriff 35 ist zur Lagerung und/oder zum Eingriff der Steckverbinderbuchse 40 der-

art ausgebildet, dass das Buchsenbefestigungsende 44 in Betriebsposition so im Buchseneingriff 35 gelagert ist, dass die Buchsenöffnung 43 aus dem Buchseneingriff 35 herausragt (vgl. auch Figur 6).

[0071] **Figur 5** zeigt das Kontaktmodul 20 ohne die Steckverbinderbuchse 40 in einer perspektivischen Ansicht von etwa schräg oben. Die in Figur 5 nicht gezeigte Steckverbinderbuchse 40 wird von oben sowohl auf die Buchsenplatine 50 aufgelegt als auch auf eine Buchsenauflage 27, welche an einem der Vorrichtungsseite 26 abgewandten Ende des Kontaktmoduls 20 an der Buchsenplatinenauflagefläche 24 angeordnet ist. Die Buchsenauflage 27 kann z.B. als ein Steg ausgebildet sein, hier als ein sich quer zur Steckrichtung S erstreckender Steg. Dabei weist die Buchsenauflage 27 eine flache Auflagefläche auf, welche etwa parallel zur Buchsenplatinenauflagefläche 24 und/oder Buchsenplatine 50 ausgebildet ist. Die Buchsenauflagefläche 27 dient zur Auflage der ersten Buchsenseite 45 der Steckverbinderbuchse 40. Die flache Auflagefläche der Buchsenauflage 27 kann im Wesentlichen in derselben Ebene angeordnet sein wie eine flache Außenseite (hier: Oberseite) der Buchsenplatine 50, um so zusammen mit der Buchsenplatine 50 eine sichere Auflagefläche für die erste Buchsenseite 45 bereitzustellen.

[0072] Die Buchsenplatine 50 weist Platinenaussparungen 51 auf, im gezeigten Ausführungsbeispiel zumindest zwei Platinenaussparungen 51. Die Platinenaussparungen 51 dienen zum Eingehen einer formschlüssigen Verbindung mit den Buchsenbefestigungsmitteln 42 der Steckverbinderbuchse 40 (vgl. z.B. Figur 2B). Dazu sind die Platinenaussparungen 51 etwa kongruent zu den Buchsenbefestigungsmitteln 42 und zu deren Aufnahme ausgebildet.

[0073] **Figur 6** zeigt den Prüfadapter 1 in Betriebsposition, also in einem assemblierten Zustand. Hier ist die Steckverbinderbuchse 40 so auf die Buchsenauflage 27 und die (nicht gezeigte) Buchsenplatine 50 aufgelegt, dass die Buchsenbefestigungsmittel 42 in die Platinenaussparungen 51 eingreifen (vgl. hierzu auch Figur 3A).

[0074] Weiterhin ist das Befestigungsmodul 30 am Kontaktmodul 20 befestigt. Dabei sind die beiden Module 20 und 30 beidseitig der Steckverbinderbuchse 40 formschlüssig miteinander verbunden über die Kontaktmodulvorsprünge 21 und die Befestigungskufen 32. Die Befestigungskufen 32 greifen hierbei in einen Eingriffsraum 29 ein (vgl. Figuren 5 und 3A), welcher zwischen den endseitigen, zweiten (Quer-) Stegen der Kontaktmodulvorsprünge 21 und der Buchsenplatinenauflagefläche 24 ausgebildet wird. Die Kontaktmodulvorsprünge 21 greifen in die Befestigungsmoduleingriffe 31 ein, welche von den Befestigungskufen 32 ausgebildet werden (vgl. z.B. Figur 4A und 4B).

[0075] Allgemein können die Befestigungskufen 32 als Befestigungsmodulvorsprünge ausgebildet sein. Die Eingriffsräume 29 können als Kontaktmoduleingriffe ausgebildet sein.

[0076] Weiterhin ist die Rändelschraube 33 durch das

Befestigungsmodul 30 hindurch in das Schraubloch 23 des Kontaktmoduls 20 eingeschraubt (vgl. auch Figur 5).

[0077] In dieser Befestigungsposition ist die Steckverbinderbuchse 40 sicher am Prüfadapter 1 befestigt, und zwar mittels einer formschlüssigen und kraftschlüssigen Verbindung. Die form- und kraftschlüssige Verbindung wird sowohl von der Rändelschraube 33 als auch von den Befestigungsmodulen 31 in Zusammenwirkung mit den Befestigungskufen 32 bereitgestellt. In dem assemblierten Zustand kann die Steckverbinderbuchse 40 nicht mehr zerstörungsfrei von dem Prüfadapter 1 getrennt werden, solange die Rändelschraube 33 eingeschraubt bleibt. Über die Befestigungsmittel 42 ist die Steckverbinderbuchse 40 sicher mit der Buchsenplatine 50 verbunden, welche fest am Kontaktmodul 20 befestigt ist, z.B. verschraubt. Weiterhin ist die Steckverbinderbuchse 40 mit ihrem Buchsenbefestigungsende 44 sicher und etwa spielfrei in dem Buchseneingriff 35 des Befestigungsmoduls 30 (vgl. Figur 4A) angeordnet.

[0078] In dem in Figur 6 gezeigten assemblierten Zustand hält das Befestigungsmodul 30 die Steckverbinderbuchse 40 sicher fest, z.B. in einem Klemmsitz. Dabei werden die Buchsenkontakte 41 so auf die Buchsenplatine 50 gedrückt, dass sie die Buchsenplatine 50 elektrisch kontaktieren (vgl. auch Figur 3A).

[0079] Dadurch ist ein Prüfadapter 1 bereitgestellt, in welchem die Steckverbinderbuchse 40 einfach austauschbar ist durch Aufschrauben der Rändelschraube 33 und Lösen des Befestigungsmoduls 30 vom Kontaktmodul 20. Dabei ist die Steckverbinderbuchse 40 bevorzugt unverlötet und/oder ungebondet mit der Buchsenplatine 50 verbunden, um ein besonders einfaches Austauschen der Steckverbinderbuchse 40 zu ermöglichen.

35 Bezugszeichenliste

[0080]

- | | |
|----|------------------------------|
| 1 | Prüfadapter |
| 20 | Kontaktmodul |
| 21 | Kontaktmodulvorsprung |
| 22 | Lagerungsbefestigungsmittel |
| 23 | Schraubloch |
| 24 | Buchsenplatinenauflagefläche |
| 25 | Prüfausgangsauflageseite |
| 26 | Vorrichtungsseite |
| 27 | Buchsenauflage |
| 28 | Lagerungsöffnung |
| 29 | Eingriffsraum |
| 30 | Befestigungsmodul |
| 31 | Befestigungsmodulvorsprung |
| 32 | Befestigungskufen |
| 33 | Rändelschraube |
| 34 | Kontaktmodulauflagefläche |
| 35 | Buchseneingriff |
| 36 | Buchseneingriffsbegrenzung |

37 freie Außenfläche

geklemmt ist.

40 Steckverbinderbuchse

4. Prüfadapter (1) nach Anspruch 3, wobei das Befestigungsmodul (30) zumindest einen Befestigungsmoduleingriff (31) und/oder Befestigungsmodulvorsprung (32) aufweist, mittels dessen es lösbar an zumindest einem Kontaktmodulvorsprung (21) und/oder Kontaktmoduleingriff (29) des Kontaktmoduls (20) befestigt ist.

41 Buchsenanschlüsse

5

42 Buchsenbefestigungsmittel

43 Buchsenöffnung

44 Buchsenbefestigungsende

45 erste Buchsenseite

46 zweite Buchsenseite

47 Buchsenkörper

10

50 Buchsenplatine

5. Prüfadapter (1) nach Anspruch 3 oder 4, wobei das Befestigungsmodul (30) mittels zumindest einer Schraube an das Kontaktmodul (20) geschraubt ist, wobei optional das Befestigungsmodul (30) mittels genau einer Rändelschraube (33) an das Kontaktmodul (20) geschraubt ist.

51 Platinenaussparung

15

60 Prüfausgang

6. Prüfadapter (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Steckverbinderbuchse (40) Buchsenbefestigungsmittel (42) aufweist, die eine formschlüssige Verbindung mit dem Prüfadapter (1) eingehen, und/oder wobei die Steckverbinderbuchse (40) als eine Standardbuchse ausgebildet ist.

61 Prüfsteckverbinder

20

62 Prüfanschlüsse

70 Prüfplatine

25

100 Steckverbinder

30

S Steckrichtung

7. Prüfadapter (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, mit einer Buchsenplatine (50), in welche die Steckverbinderbuchse (40) so eingesteckt ist, dass die Buchsenanschlüsse (41) die Buchsenplatine (50) elektrisch kontaktieren.

wobei

35

- die Buchsenanschlüsse (41) der Steckverbinderbuchse (40) elektrisch mit den Prüfanschlüssen (62) des Prüfausgangs (60) verbunden sind und
- die Steckverbinderbuchse (40) unverlötet, ungebondet und austauschbar an dem Prüfadapter (1) montiert ist.

40

2. Prüfadapter (1) nach Anspruch 1, wobei die Steckverbinderbuchse (40) formschlüssig und/oder kraftschlüssig an dem Prüfadapter (1) befestigt ist.

45

8. Prüfadapter (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei der Prüfausgang (60) als Prüfsteckverbinder (61) ausgebildet ist, welcher die Prüfanschlüsse (62) aufweist.

3. Prüfadapter (1) nach Anspruch 1 oder 2, mit einem Kontaktmodul (20) und einem Befestigungsmodul (30) als voneinander separierbare Bauteile, wobei die Steckverbinderbuchse (40) zwischen dem Kontaktmodul (20) und dem Befestigungsmodul (30) ein-

50

9. Prüfadapter (1) nach Anspruch 8, wobei der Prüfsteckverbinder (61) als ein Steckverbinder desselben Typs ausgebildet ist wie der Steckverbinder (100).

55

10. Prüfadapter (1) nach Anspruch 7 und nach Anspruch 8 oder 9, wobei der Prüfsteckverbinder (61) elektrisch mit einer Prüfplatine (70) des Prüf adapters (1) so verbunden ist, dass die Prüfanschlüsse (62) die Buchsenplatine (50) elektrisch kontaktieren.

11. Prüfadapter (1) nach einem der Ansprüche 8 bis 10, wobei der Prüfsteckverbinder (61) unverlötet, ungebondet und austauschbar an dem Prüfadapter (1) montiert ist.

12. Prüfadapter (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei der Prüfadapter (1) prüfvorrichtungsfrei ausgebildet ist und zum elektrischen Kontaktieren der externen Prüfvorrichtung mittels der Prüfanschlüsse (62) ausgebildet ist.

13. Prüfadapter (1) nach Anspruch 12, mit Lagerungs-

befestigungsmitteln (22) zum Ausilden einer schwimmend gelagerten Befestigung an der Prüfvorrichtung.

14. Prüfadapter (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, 5
wobei die Prüfvorrichtung als Bestandteil des Prüf adapters (1) ausgebildet ist.

15. Verfahren zum Herstellen eines Prüfadapters (1) zum Überprüfen eines Steckverbinders (100), ins- 10
besondere eines USB-Steckverbinders und/oder ei-
nes RJ45-Steckverbinders, mit den Schritten:

- Bereitstellen einer Steckverbinderbuchse (40)
mit elektrischen Buchsenanschlüssen (41) zum 15
elektrischen Kontaktieren des Steckverbinders
(100);
- Bereitstellen eines Prüfausgangs (60) mit elek-
trischen Prüfanschlüssen (62) zum elektrischen
Kontaktieren einer Prüfvorrichtung für den 20
Steckverbinder (100);
- elektrisches Verbinden der Buchsenanschlüs-
se (41) der Steckverbinderbuchse (40) mit den
Prüfanschlüssen (62) des Prüfausgangs (60)
durch den Prüfadapter (1) hindurch und/oder 25
entlang des Prüfadapters (1); und
- unverlötzte und ungebondete Montage der
Steckverbinderbuchse (40) an den Prüfadapter
(1) derart, dass die Steckverbinderbuchse (40)
austauschbar an dem Prüfadapter (1) befestigt 30
ist.

35

40

45

50

55

11

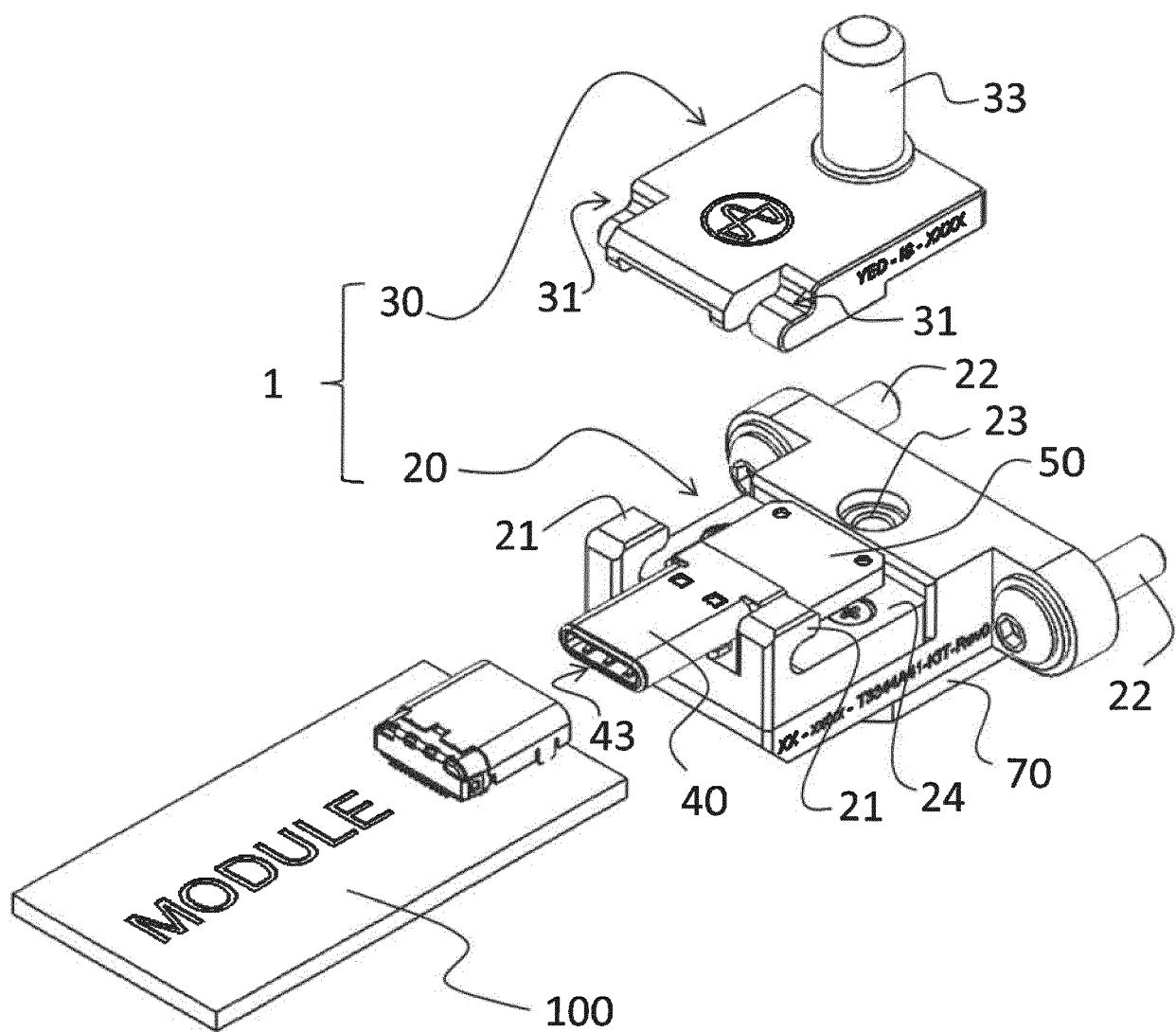


Fig. 1

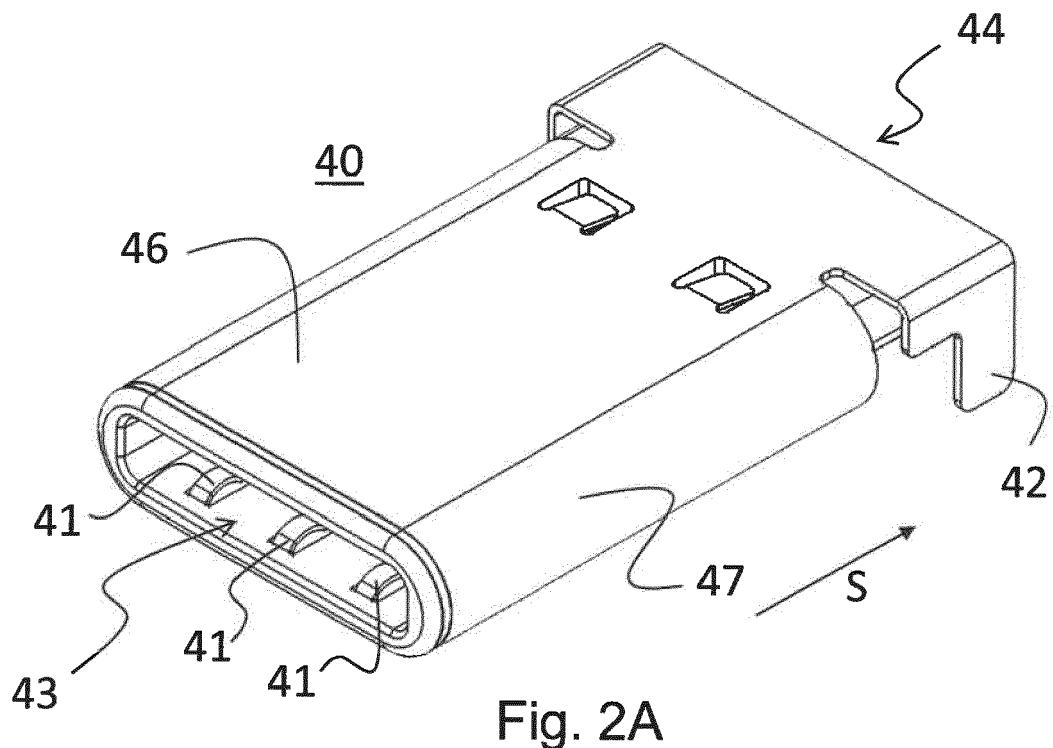


Fig. 2A

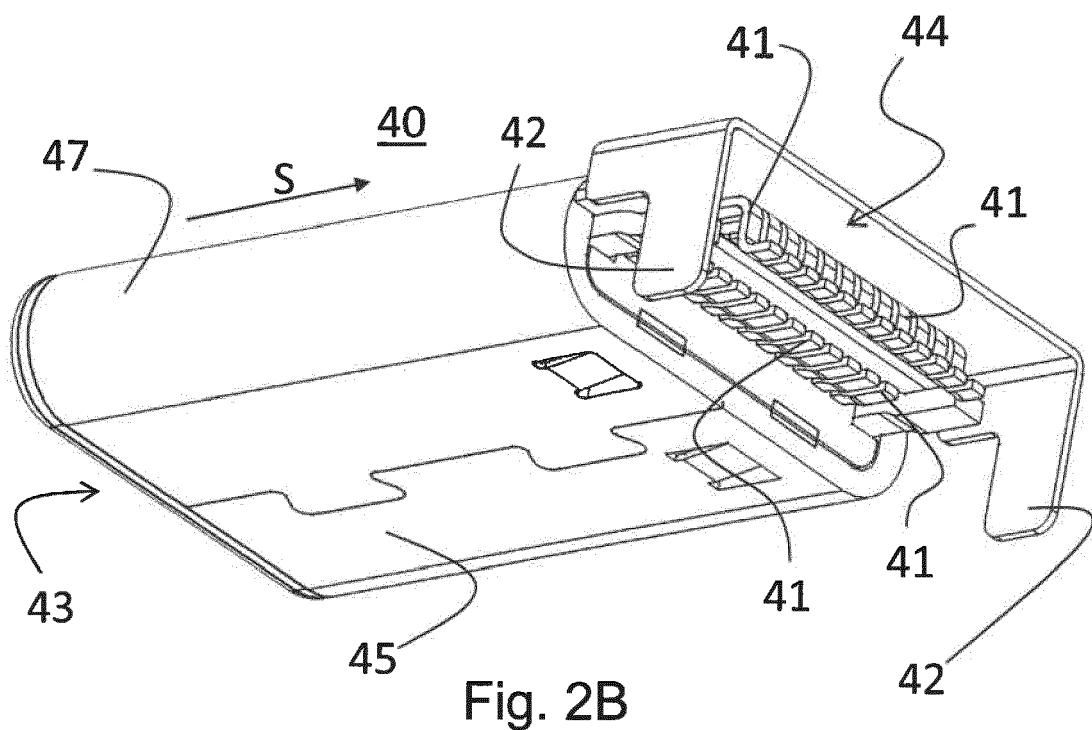


Fig. 2B

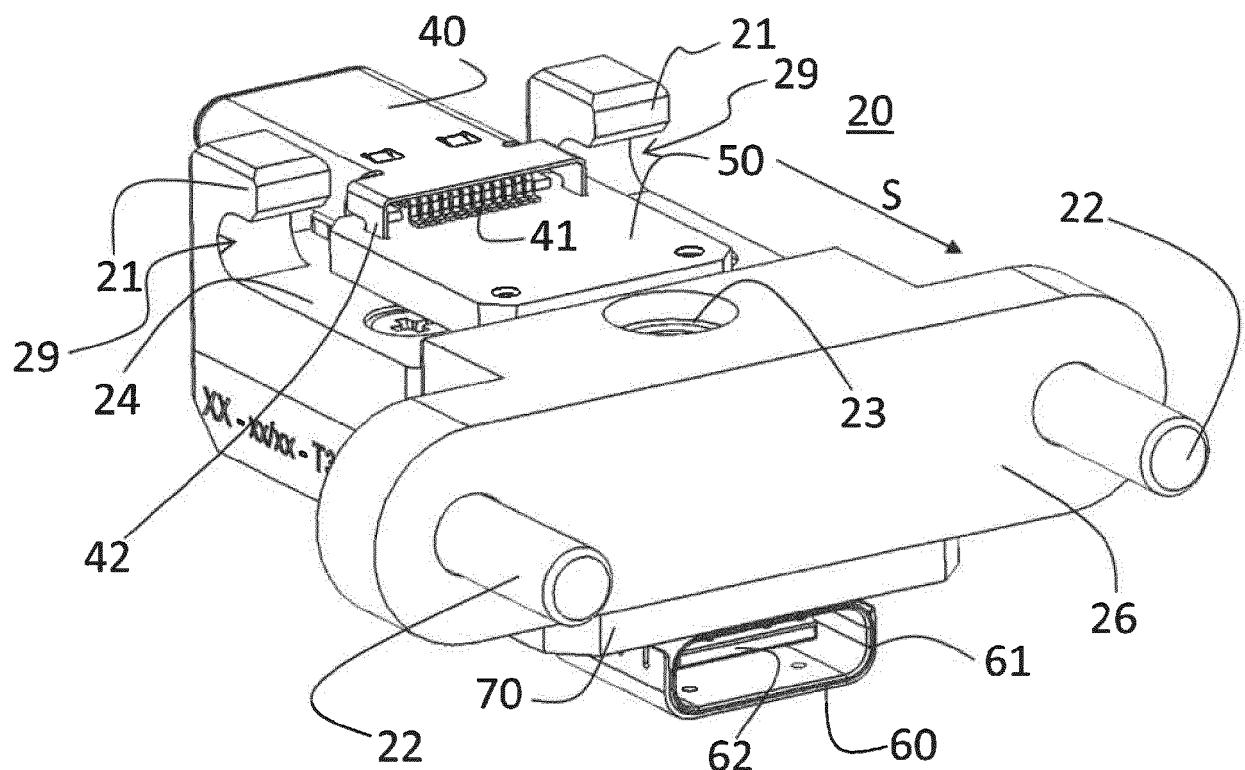


Fig. 3A

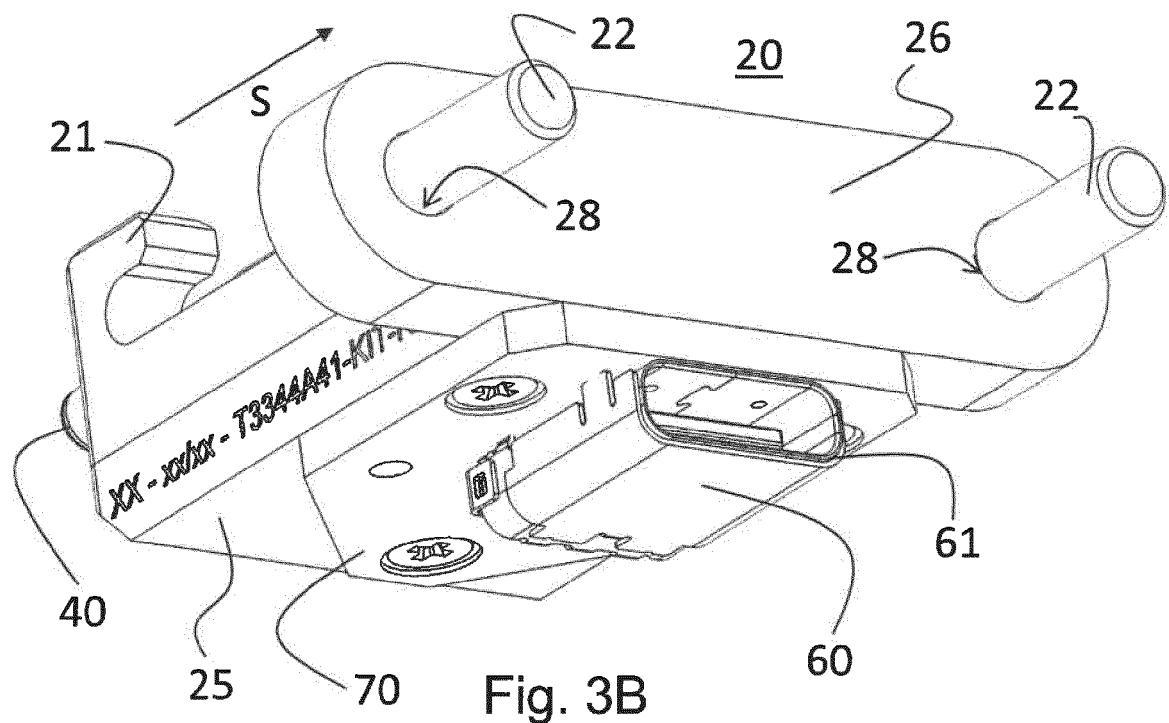


Fig. 3B

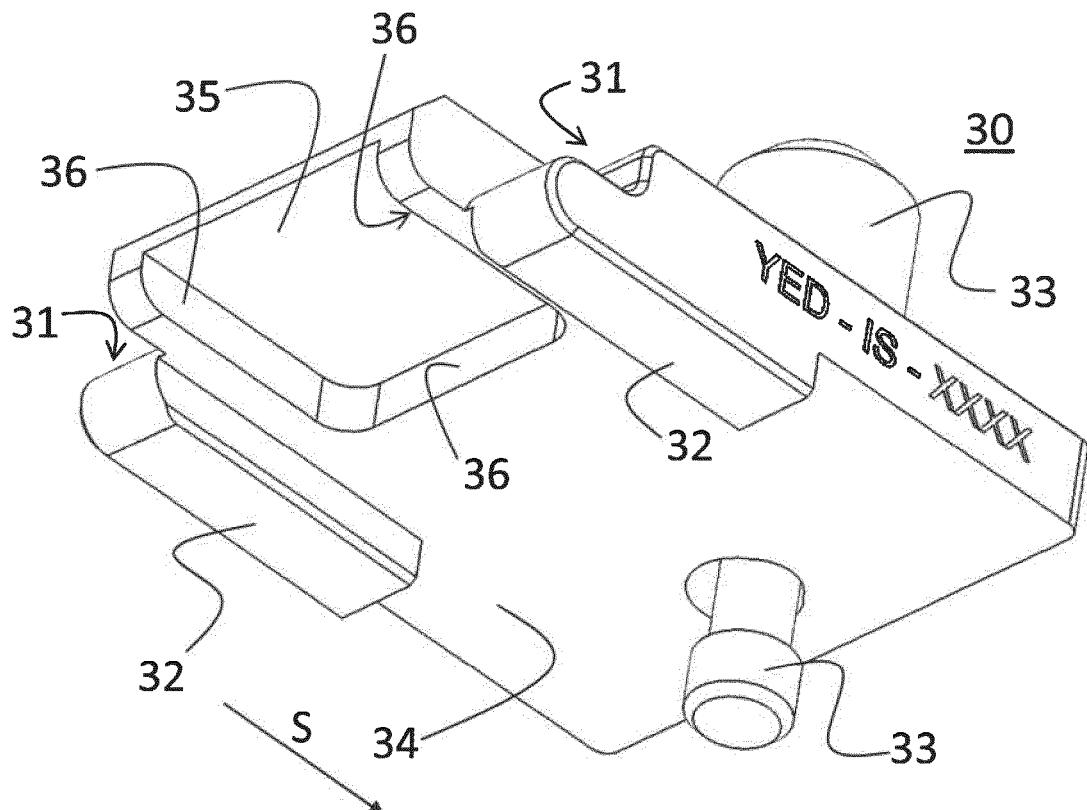


Fig. 4A

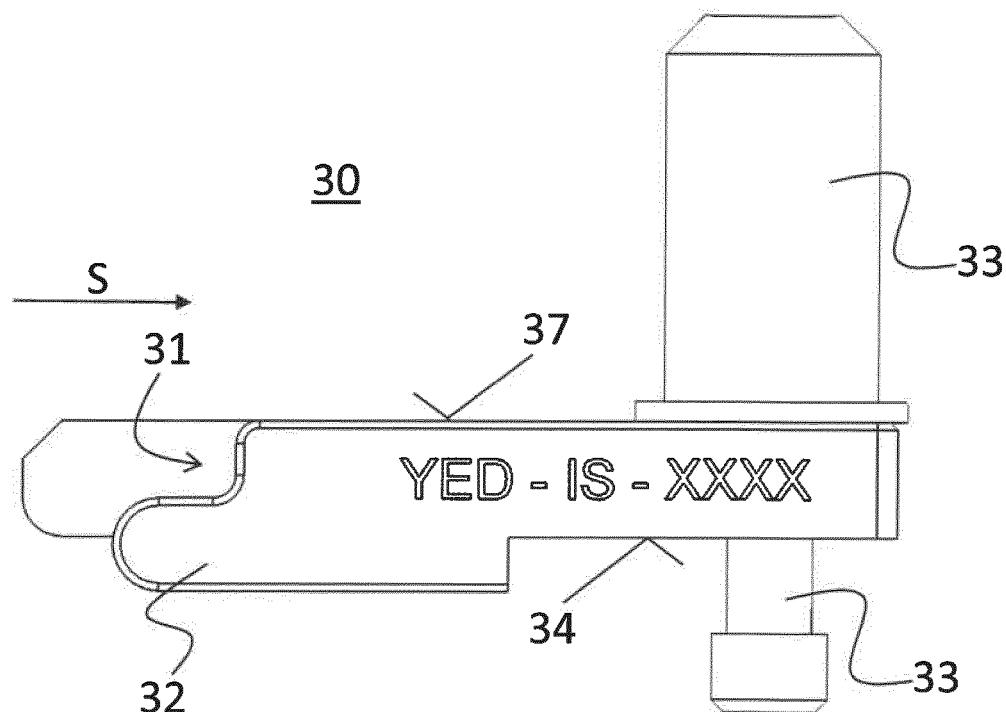


Fig. 4B

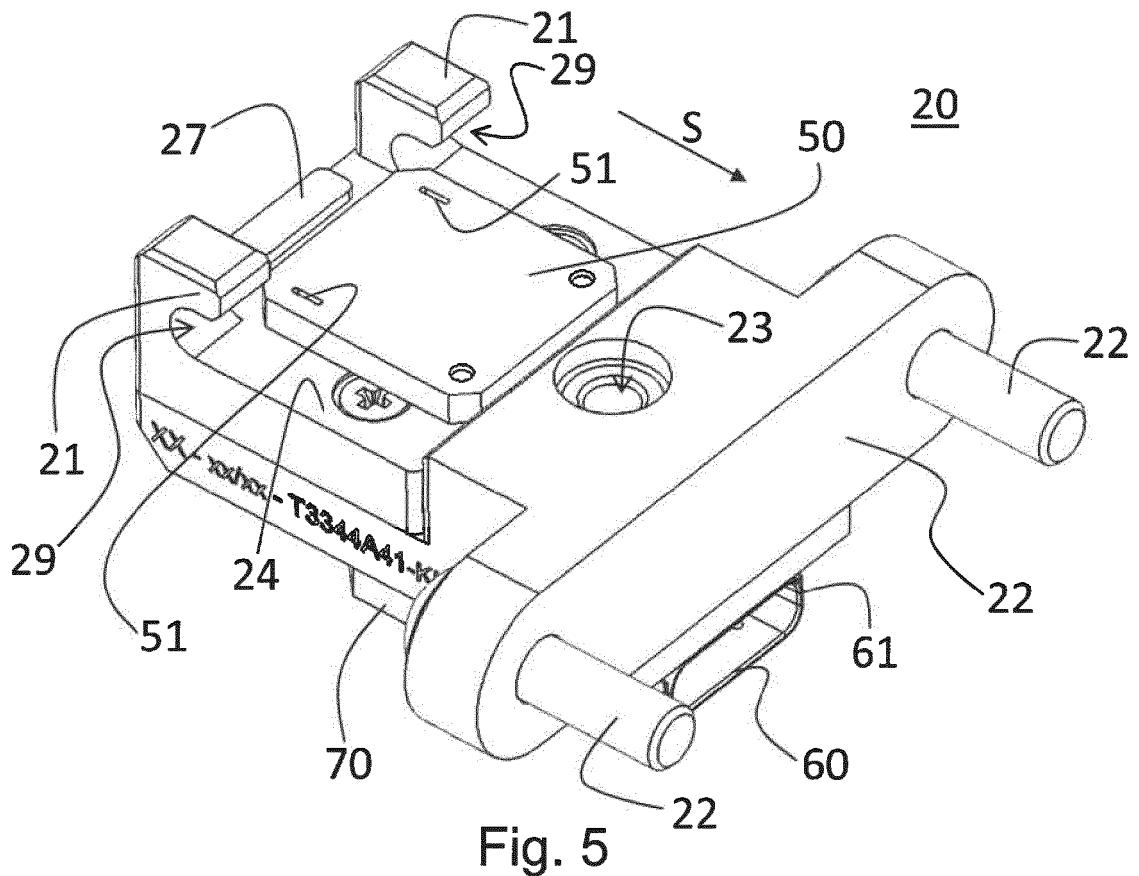


Fig. 5

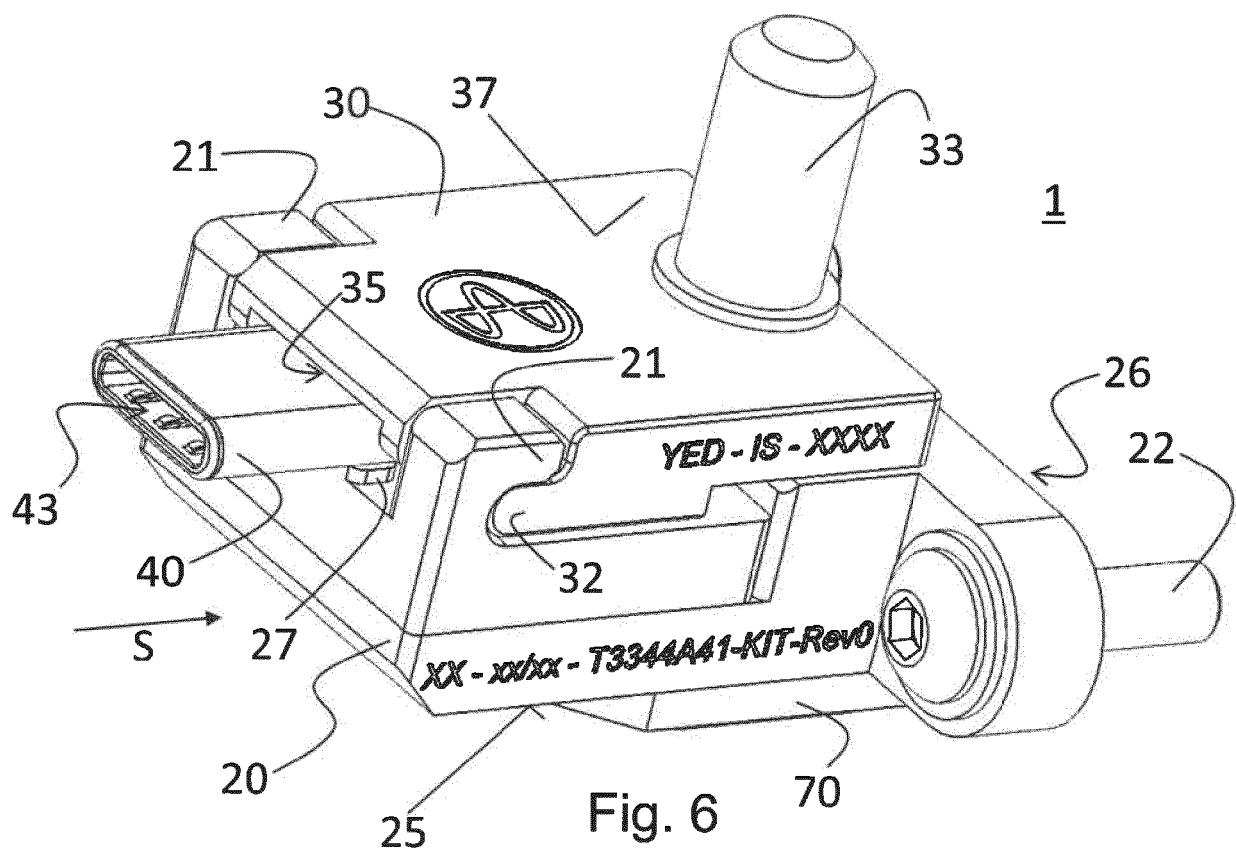


Fig. 6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 20 16 6289

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrieff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10 X	US 6 869 321 B1 (ASHBY DARRYL MARSHALL [US] ET AL) 22. März 2005 (2005-03-22) * Spalte 5, Zeilen 19-43 * * Spalte 6, Zeilen 7-23 * * Abbildungen 3,7-9 * -----	1,2,6-15	INV. H01R31/06 H01R13/512 H01R13/514
15 X	EP 0 326 098 A1 (PROKOPP MANFRED [DE]) 2. August 1989 (1989-08-02) * Spalte 11, Zeilen 5-47 * * Spalte 12, Zeilen 10-19 * * Spalte 16, Zeile 54 - Spalte 17, Zeile 30 * * Anspruch 16; Abbildungen 1-11 * -----	1-6,8,9, 11-15	ADD. H01R24/64
20 X	US 5 687 213 A (LARKIN KEVIN B [US]) 11. November 1997 (1997-11-11) * Spalte 5, Zeilen 55-67 * * Spalte 6, Zeilen 61-64 * * Abbildungen 1,2,4 * * Spalte 7, Zeilen 61-65 * -----	1,2,6,8, 9,11-15	
25			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
30			H01R G01R
35			
40			
45			
50 1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
55	Recherchenort Den Haag	Abschlußdatum der Recherche 28. Juli 2020	Prüfer Teske, Ekkehard
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

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

EP 20 16 6289

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente 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.

28-07-2020

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	US 6869321 B1	22-03-2005	KEINE	
15	EP 0326098 A1	02-08-1989	AT 93062 T CA 1310693 C EP 0326098 A1 US 4959609 A	15-08-1993 24-11-1992 02-08-1989 25-09-1990
20	US 5687213 A	11-11-1997	KEINE	
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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