



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**21.10.2009 Patentblatt 2009/43**

(51) Int Cl.:  
**H01R 13/629<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **09003862.1**

(22) Anmeldetag: **18.03.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**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 SE SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA RS**

(71) Anmelder: **Phoenix Contact GmbH & Co. KG**  
**32825 Blomberg (DE)**

(72) Erfinder: **Nehm, Detlef Dipl.-Ing.**  
**32816 Schieder-Schwalenberg (DE)**

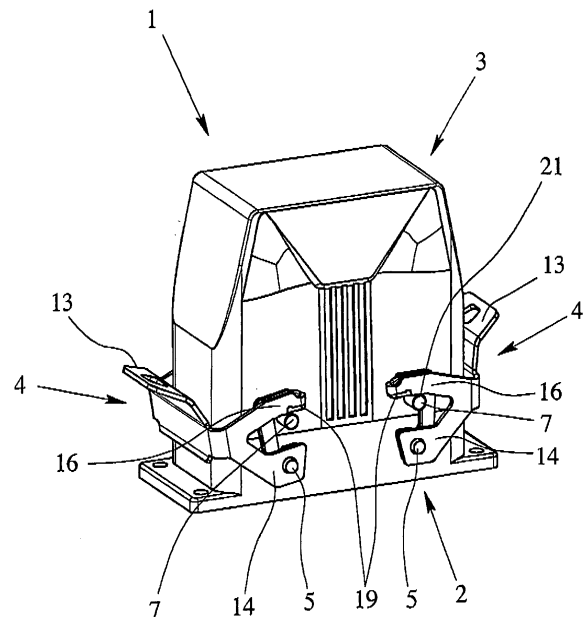
(30) Priorität: **15.04.2008 DE 102008019016**

(74) Vertreter: **Gesthuysen, Michael**  
**Gesthuysen, von Rohr & Eggert**  
**Huysenallee 100**  
**45128 Essen (DE)**

(54) **Elektrischer Steckverbinder und Verriegelungsbügel zur Verriegelung zweier elektrischer Gehäuseteile**

(57) Dargestellt und beschrieben ist ein elektrischer Steckverbinder mit einem ersten Gehäuseteil (2), mit einem zweiten Gehäuseteil (3) und mit zwei am ersten Gehäuseteile (2) schwenkbar gelagerten Verriegelungsbügeln (4) aus Metall, wobei am ersten Gehäuseteil (2) zwei Lagerzapfen (5) und am zweiten Gehäuseteil (3) zwei Verriegelungsvorsprünge (7) ausgebildet sind, wobei der Verriegelungsbügel (4) zwei Verriegelungsschenkel (11, 12) und ein die Verriegelungsschenkel (11, 12) miteinander verbindendes Griffstück (13) aufweist und wobei die Verriegelungsschenkel (11, 12) jeweils einen Lagerarm (14) mit einer Ausnehmung (15) für einen Lagerzapfen (5) und einen Verriegelungsarm (16) zum Übergreifen eines Verriegelungsvorsprungs (7) aufweisen.

Bei dem erfindungsgemäßen Steckverbinder wird eine Beschädigung der Verriegelungsvorsprünge (7) durch die aus Metall bestehenden Verriegelungsarme (16) beim Verschwenken des Verriegelungsbügels (4) in die geschlossene Position dadurch verhindert, dass zwei Kunststoffteile (18) vorgesehen sind und derart an den beiden Verriegelungsschenkeln (11, 12) eines Verriegelungsbügels (4) angeordnet sind, dass jeweils ein Abschnitt (19) eines Kunststoffteils (18) die freie Endfläche (20) eines Verriegelungsarms (16), die beim Verschwenken des Verriegelungsbügels (4) in die geschlossene Position über einen Verriegelungsvorsprung (7) reibt, abdeckt.



**Fig. 2**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen elektrischen Steckverbinder mit einem ersten Gehäuseteil, mit einem zweiten Gehäuseteil und mit mindestens einem, an einem der beiden Gehäuseteile schwenkbar gelagerten Verriegelungsbügel aus Metall, wobei am ersten Gehäuseteil zwei Lagerzapfen und am zweiten Gehäuseteil zwei Verriegelungsvorsprünge ausgebildet sind, der Verriegelungsbügel zwei Verriegelungsschenkel und ein die Verriegelungsschenkel miteinander verbindendes Griffstück aufweist und die Verriegelungsschenkel jeweils einen Lagerarm mit einer Ausnehmung für einen Lagerzapfen und einen Verriegelungsarm zum Übergreifen eines Verriegelungsvorsprungs aufweisen. Daneben betrifft die Erfindung auch einen Verriegelungsbügel zur Verriegelung zweier Gehäuseteile, insbesondere zweier Gehäuseteile eines elektrischen Steckverbinders, mit zwei Verriegelungsschenkeln und einem die Verriegelungsschenkel miteinander verbindenden Griffstück.

**[0002]** Derartige elektrische Steckverbinder werden insbesondere im industriellen Bereich seit vielen Jahren eingesetzt und daher häufig auch als Industriesteckverbinder bezeichnet. Die Steckverbinder weisen dabei in der Regel einen Gehäusesockel bzw. ein Anbaugehäuse als erstes Gehäuseteil und einen Gehäusedeckel bzw. ein Tüllengehäuse als zweites Gehäuseteil auf. Innerhalb der beiden Gehäuseteile sind in der Regel mehrere zu einer Klemmenleiste miteinander verbundene Klemmen zum Anschluß der einzelnen Adern eines elektrischen Kabels angeordnet, wobei die Klemmenleisten Steck- bzw. Buchsenkontakte aufweisen, so dass beim Aufstecken des Gehäuseoberteils auf das Gehäuseunterteil die Klemmen des Gehäuseoberteils mit den korrespondierenden Klemmen des Gehäuseunterteils elektrisch leitend verbunden werden.

**[0003]** Da derartige Industriesteckverbinder häufig unter härtesten Bedingungen eingesetzt werden, müssen die Steckverbinder hohen Dichtigkeitsanforderungen genügen, wozu die beiden Gehäuseteile auch bei starken Vibrationen und hoher mechanischer Belastung sicher miteinander verriegelt sein müssen. Hierzu ist mindestens ein (häufig zwei) Verriegelungsbügel vorgesehen, der an einem der beiden Gehäuseteile schwenkbar gelagert ist und in der verriegelten Position zwei an dem anderen Gehäuseteil angeordnete Verriegelungsvorsprünge bzw. Verriegelungszapfen übergreift, wodurch die beiden Gehäuseteile miteinander zusammengehalten werden.

**[0004]** Ein eingangs beschriebener elektrischer Steckverbinder ist beispielsweise aus der EP 1 691 454 A2 bekannt. Bei diesem Steckverbinder ist der Verriegelungsbügel einstückig aus einem Metallblech ausgestanzt und derart gebogen, dass er etwa U-förmig ausgebildet ist. Der U-Rücken bzw. Grundschenkel des Verriegelungsbügel bildet dabei ein Griffstück, während die beiden U-Schenkel als Verriegelungsschenkel bzw. Verriegelungsklammern ausgebildet sind. Die Verriegelungsschenkel weisen jeweils einen Lagerarm mit einer Lagerausnehmung für die am ersten Gehäuseteil angeordneten Gelenkzapfen und einen Verriegelungsarm zum Übergreifen von Verriegelungszapfen auf, die am zweiten Gehäuseteil angeordnet sind.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

lungsschenkel weisen jeweils einen Lagerarm mit einer Lagerausnehmung für die am ersten Gehäuseteil angeordneten Gelenkzapfen und einen Verriegelungsarm zum Übergreifen von Verriegelungszapfen auf, die am zweiten Gehäuseteil angeordnet sind.

**[0005]** Ein ähnlicher Steckverbinder ist auch aus der DE 10 2004 061 046 B4 bekannt. Auch bei diesem Steckverbinder ist der Verriegelungsbügel einstückig aus einem Metallblech ausgestanzt und abgebogen. Bei diesem Verriegelungsbügel ist der in der geschlossenen Position den Rastvorsprung übergreifende Verriegelungsarm starr ausgebildet, während der Lagerarm als Federchenkel ausgebildet ist. Dadurch, dass die bekannten Verriegelungsbügel aus einem Metallblech ausgestanzt und abgebogen sind, ist die Herstellung der Verriegelungsbügel relativ einfach und dadurch auch nur mit geringen Kosten verbunden. Nachteilig ist dabei jedoch, dass durch das Ausstanzen des Verriegelungsbügel Stanzkanten entstehen, durch die es beim Verriegeln zu einer Beschädigung der Verriegelungsvorsprünge am zweiten Gehäuseteil kommen kann.

**[0006]** Bestehen die Verriegelungsvorsprünge aus Kunststoff oder aus einem relativ weichen Material, beispielsweise aus Aluminium, so kommt es beim Verschwenken des Verriegelungsbügel in die geschlossene Position zu einer Oberflächenabnutzung am Verriegelungsvorsprung, was letztendlich dazu führen kann, dass die Verriegelungsvorsprünge abgetrennt werden. Selbst wenn die Verriegelungsvorsprünge aus einem härteren Metall bestehen, so kommt es beim Verschwenken des Verriegelungsbügel in die geschlossene Position zu einer Reibung zwischen zwei Metallteilen, nämlich zwischen dem Verriegelungsvorsprung und dem Verriegelungsarm, wodurch die Oberfläche der beiden Metallteile in Mitleidenschaft gezogen wird, so dass es schneller zu einer Korrosionsbildung kommen kann.

**[0007]** Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen eingangs beschriebenen elektrischen Steckverbinder bzw. einen Verriegelungsbügel für zwei Gehäuseteile, insbesondere für zwei Gehäuseteile eines elektrischen Steckverbinders zur Verfügung zu stellen, bei dem die vorgenannten Nachteile vermieden sind. Gleichzeitig soll sichergestellt werden, dass mittels des Verriegelungsbügel eine sichere und dauerhafte Verriegelung der beiden Gehäuseteile gewährleistet ist.

**[0008]** Diese Aufgabe ist bei dem eingangs beschriebenen elektrischen Steckverbinder dadurch gelöst, dass zwei Kunststoffteile vorgesehen und derart an den beiden Verriegelungsbügel angeordnet sind, dass jeweils ein Abschnitt eines Kunststoffteils zumindest die freie Endfläche eines Verriegelungsarms, die beim Verschwenken des Verriegelungsbügel in die geschlossene Position über den Verriegelungsvorsprung reibt, abdeckt. Durch die erfindungsgemäße Anordnung der Kunststoffteile wird somit verhindert, dass die metallischen Verriegelungsbügel beim Verschwenken des Verriegelungsbügel in die geschlossene Position über die Verriegelungsvorsprünge reiben, da zwischen der dem

jeweiligen Verriegelungsvorsprung zugeordneten freien Endfläche eines Verriegelungsarms und dem zugeordneten Verriegelungsvorsprung ein Abschnitt eines Kunststoffteils angeordnet ist, welcher somit beim Verschwenken des Verriegelungsbügels in die geschlossene Position über den Verriegelungsvorsprung gleitet.

**[0009]** Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung übergreift eine am Verriegelungsarm ausgebildete Mulde in der vollständig geschlossenen Position des Verriegelungsbügels den Verriegelungsvorsprung, so dass zum einen der Verriegelungsbügel in der geschlossenen Position verrastet, zum anderen die Kraft zum Verriegeln der beiden Gehäuseteil von dem aus Metall bestehenden Verriegelungsbügel, insbesondere den Verriegelungsschenkeln aufgenommen wird. Dabei ist der Abschnitt des Kunststoffteils so dimensioniert, dass er die Mulde im Verriegelungsarm nicht abdeckt. Beim Verschwenken des Verriegelungsbügels in die geschlossene Position bildet der Abschnitt des Kunststoffteils somit ein Gleitlager mit dem am zweiten Gehäuseteil ausgebildeten Verriegelungsvorsprung, während in der vollständig geschlossenen Position des Verriegelungsbügels der Verriegelungsarm mit seiner Mulde den Verriegelungsvorsprung übergreift.

**[0010]** Grundsätzlich gibt es verschiedene Möglichkeiten, wie ein Kunststoffteil an einem Verriegelungsarm befestigt werden kann. Beispielsweise könnte das Kunststoffteil mit dem Ende des Verriegelungsarms verklebt oder der Verriegelungsarm in dem entsprechenden Bereich von dem Kunststoffteil umspritzt sein. Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung sind die beiden den beiden Verriegelungsschenkeln zugeordneten Kunststoffteile jedoch jeweils als separate Kunststoffspritzteile ausgebildet. Die Befestigung der beiden Kunststoffteile an den beiden Verriegelungsschenkeln erfolgt dabei gemäß einer Ausführungsform der Erfindung dadurch, dass an beiden Verriegelungsschenkeln jeweils seitlich beabstandet zum Verriegelungsarm ein weiterer Arm angeordnet ist, der über einen Verbindungssteg derart mit dem freien Ende des Verriegelungsarms verbunden ist, dass das Kunststoffteil mit einem Befestigungsbereich zwischen dem Verriegelungsarm und dem weiteren Arm angeordnet ist. Das Kunststoffteil kann dabei mit seinem Befestigungsbereich zwischen dem Verriegelungsarm und dem seitlich beabstandet dazu angeordneten weiteren Arm eingeklemmt werden.

**[0011]** Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung sind die beiden Kunststoffteile, die jeweils einem Verriegelungsschenkel zugeordnet sind, derart ausgebildet, dass sie jeweils zwei Schenkel und einen die Schenkel verbindenden Rücken aufweisen, wobei am ersten Schenkel der die freie Endfläche des Verriegelungsarms abdeckende Abschnitt und im zweiten Schenkel korrespondierend zur Ausnehmung im Lagerarm eine Ausnehmung für einen Lagerzapfen ausgebildet ist. Eine derartige Ausbildung des Kunststoffteils hat zunächst den Vorteil, dass das Kunststoffteil im montierten Zustand zusätzlich dadurch in seiner Position gehalten wird,

dass sich der am ersten Gehäuseteil ausgebildete Lagerzapfen nicht nur durch die Ausnehmung im Lagerarm des Verriegelungsschenkels sondern auch durch die korrespondierende Ausnehmung im zweiten Schenkel des Kunststoffteils erstreckt. Beim Verschwenken des Verriegelungsbügels aus der geöffneten Position in die geschlossene Position wird somit auch das Kunststoffteil um den Lagerzapfen geschwenkt.

**[0012]** Ein derartig ausgebildetes Kunststoffteil kann außerdem zusätzlich dafür verwendet werden, ein ungewolltes, selbständiges Verschwenken des Verriegelungsbügels zu verhindern. Hierzu ist zwischen der Ausnehmung im zweiten Schenkel des Kunststoffteils und dem Lagerzapfen am ersten Gehäuseteil eine Preßpassung ausgebildet, die dafür sorgt, dass der Verriegelungsbügel nur durch Aufbringung einer bestimmten Kraft verschwenkt werden kann. Die Preßpassung zwischen der Ausnehmung im zweiten Schenkel des Kunststoffteils und dem Lagerzapfen kann dabei so gewählt werden, dass der Verriegelungsbügel einerseits von Hand - ohne großen Kraftaufwand - verschwenkt werden kann, andererseits jedoch ohne eine gewollte Betätigung in seiner jeweiligen Position verbleibt.

**[0013]** Ebenso wie das Kunststoffteil gemäß der bevorzugten Ausgestaltung nicht nur einen die freie Endfläche des Verriegelungsarms abdeckenden Abschnitt und einen Befestigungsbereich aufweist, sondern im wesentlichen U-förmig ausgebildet ist, so ist bevorzugt auch seitlich beabstandet zum Verriegelungsarm nicht nur ein weiterer Arm sondern ein im wesentlichen U-förmiges Bügelement angeordnet. Gemäß dieser bevorzugten Ausgestaltung weist der Verriegelungsbügel zwei jeweils seitlich zu den beiden Verriegelungsschenkeln beabstandete U-förmige Bügelemente auf, deren erster Schenkel jeweils über einen Verbindungssteg mit dem freien Ende eines Verriegelungsarms verbunden und so abgebogen ist, dass er seitlich beabstandet zum Verriegelungsarm angeordnet ist. Der zweite Schenkel des Bügelements ist seitlich beabstandet zum Lagerarm angeordnet und weist eine zur Ausnehmung im Lagerarm korrespondierende Ausnehmung für einen Lagerzapfen auf. Die beiden Schenkel des Bügelements sind dabei über einen starren Verbindungsabschnitt miteinander verbunden, der den U-Rücken des U-förmigen Bügelements bildet.

**[0014]** Ein derartig ausgebildetes Bügelement, welches einstückig mit dem Verriegelungsarm verbunden und um etwa 180° umgebogen ist, so dass der erste Schenkel im wesentlichen parallel zum freien Ende des Verriegelungsarms und der zweite Schenkel im wesentlichen parallel zum Lagerarm ausgerichtet ist, kann nicht nur zur Halterung des Kunststoffteils sondern gleichzeitig auch als Überstreckschutz für den Verriegelungsschenkel dienen. Hierzu ist die Ausnehmung im zweiten Schenkel des Bügelements als Langloch ausgebildet. Wenn sich der Verriegelungsschenkel beim Aufgleiten auf den Verriegelungsvorsprung aufgrund seiner leicht federnden Eigenschaft aufweitet, wird auch der erste Schenkel

des Bügelements aufgrund seiner Verbindung mit dem Verriegelungsarm bewegt bzw. mitgenommen, wobei diese Bewegung durch die Abmessung des im zweiten Schenkel ausgebildeten Langloches, durch den sich der Lagerzapfen erstreckt, begrenzt ist.

**[0015]** Werden die beiden über den Verriegelungsbügel miteinander zusammengehaltenen Gehäuseteile durch äußere Kräfte auseinandergezogen, so ist eine Aufweitung der Verriegelungsschenkel durch den maximal möglichen Bewegungsweg des Lagerzapfens im Langloch des zweiten Schenkels des Bügelements begrenzt. Eine darüber hinaus gehende Aufweitung der Verriegelungsschenkel wird durch das starre Bügelement verhindert, so dass eine Überstreckung der Verriegelungsschenkel bei auf die beiden Gehäuseteile wirkenden großen Kräften verhindert wird. Die Kräfte, die auf die Verriegelung zwischen den beiden Gehäuseteilen einwirken, werden dann von dem starren Bügelement aufgenommen. Da aufgrund der Ausbildung des Langlochs im zweiten Schenkel des Bügelements das starre Bügelement eine gewisse, zulässige Aufweitung der Verriegelungsschenkel ermöglicht, wird gleichzeitig das Verschwenken des Verriegelungsbügels in die geschlossene Position erleichtert, da der Verriegelungsarm aufgrund der begrenzten federnden Eigenschaft des Verriegelungsschenkels leichter auf den Verriegelungsvorsprung aufgeschwenkt werden kann.

**[0016]** Die zuvor genannte Aufgabe ist bei einem Verriegelungsbügel zur Verriegelung zweier Gehäuseteile, mit zwei Verriegelungsschenkeln und einem die Verriegelungsschenkel miteinander verbindenden Griffstück dadurch gelöst, dass zwei Kunststoffteile vorgesehen und derart an den Verriegelungsschenkeln angeordnet sind, dass jeweils ein Abschnitt eines Kunststoffteils zumindest die dem jeweiligen Lagerarm zugewandte freie Endfläche eines Verriegelungsarms abdeckt, die beim Verschwenken des Verriegelungsbügels in die geschlossene Position über einen Verriegelungsvorsprung am zweiten Gehäuseteil reibt. Bezüglich der Vorteile eines derartig ausgebildeten Verriegelungsbügels, der insbesondere zur Verriegelung zweier Gehäuseteile eines elektrischen Steckverbinders eingesetzt werden kann, wird auf die vorstehenden Ausführungen im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen elektrischen Steckverbinder verwiesen.

**[0017]** Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verriegelungsbügels weisen die beiden Verriegelungsarme der beiden Verriegelungsschenkel jeweils eine Mulde zur Aufnahme je eines an einem Gehäuseteil ausgebildeten Verriegelungsvorsprungs in der geschlossenen Position des Verriegelungsbügels auf, wobei der die freie Endfläche der Verriegelungsarme jeweils abdeckende Abschnitt eines Kunststoffteils so dimensioniert ist, dass er die Mulde nicht abdeckt. Dadurch wird - wie zuvor bereits im Zusammenhang mit dem elektrischen Steckverbinder beschrieben - erreicht, dass die beiden Verriegelungsvorsprünge in der geschlossenen Position des Verriegelungsbügels jeweils von der Mulde eines metallischen Verriegelungsarms übergriffen werden.

lungsbügels jeweils von der Mulde eines metallischen Verriegelungsarms übergriffen werden.

**[0018]** Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verriegelungsbügels, die hier noch kurz erwähnt werden soll, ist im Griffstück eine Betätigungsöffnung ausgebildet, in die ein Werkzeug, insbesondere die Spitze eines Schraubendrehers eingesteckt werden kann. Dadurch kann das Betätigen des Verriegelungsbügels erleichtert werden, wenn der Verriegelungsbügel bzw. das Griffstück aufgrund beengter Platzverhältnisse oder aufgrund der Befestigungsposition des elektrischen Steckverbinders nur schwer zugänglich ist. Außerdem kann durch einen in die Betätigungsöffnung eingesteckten Schraubendreher eine größere Kraft zum Öffnen oder Schließen des Verriegelungsbügels aufgebracht werden.

**[0019]** Sind die beiden Verriegelungsschenkel und das Griffstück einstückig miteinander verbunden, so kann der Verriegelungsbügel besonders einfach als Stanz-Biegeteil hergestellt werden. Die einstückige Ausbildung des Verriegelungsbügels erhöht auch dessen mechanische Stabilität, so dass bei gleichzeitig einfacher Herstellung ein robuster und damit eine sichere Verriegelung gewährleistender Verriegelungsbügel zur Verfügung gestellt werden kann.

**[0020]** Im einzelnen gibt es nun eine Vielzahl von Möglichkeiten, den erfindungsgemäßen elektrischen Steckverbinder bzw. den erfindungsgemäßen Verriegelungsbügel auszugestalten und weiterzubilden. Dazu wird verwiesen sowohl auf die den Patentansprüchen 1 und 10 nachgeordneten Patentansprüche als auch auf die nachfolgende Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung. In der Zeichnung zeigen

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung eines elektrischen Steckverbinders, mit einem ersten Gehäuseteil und einem zweiten Gehäuseteil, im noch nicht miteinander verrasteten Zustand,

Fig. 2 den elektrischen Steckverbinder gemäß Fig. 1, im verrasteten Zustand,

Fig. 3 eine perspektivische Darstellung eines erfindungsgemäßen Verriegelungsbügels,

Fig. 4 den Verriegelungsbügel gemäß Fig. 3, ohne die Kunststoffteile,

Fig. 5 eine separate Darstellung der beiden Kunststoffteile des Verriegelungsbügels gemäß Fig. 3, und

Fig. 6 ein aus einem Federstahl ausgestanztes Stanzteil, aus dem ein Verriegelungsbügel gemäß Fig. 3 hergestellt werden kann.

**[0021]** Die Fig. 1 und 2 zeigen einen elektrischen

Steckverbinder 1, der einen Gehäusesockel als erstes Gehäuseteil 2 und einen Gehäusedeckel als zweites Gehäuseteil 3 aufweist. Innerhalb der beiden Gehäuseteile 2, 3 können jeweils mehrere zu einer Klemmenleiste oder einem Kontakteinsatz miteinander verbundene Klemmen zum Anschluß der einzelnen Adern eines elektrischen Kabels angeordnet sein, die in den Figuren jedoch nicht dargestellt sind, da die vorliegende Erfindung die Verriegelung der beiden Gehäuseteile 2, 3 betrifft.

**[0022]** Zur Befestigung bzw. Verriegelung der beiden Gehäuseteile 2, 3 miteinander sind bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel zwei identische Verriegelungsbügel 4 vorgesehen, die schwenkbar am ersten Gehäuseteil 2 befestigt sind. Zur Lagerung eines Verriegelungsbügels 4 sind dabei jeweils zwei Lagerzapfen 5 vorgesehen, so dass bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel das erste Gehäuseteil 2 insgesamt vier Lagerzapfen 5 aufweist, die jeweils paarweise einander gegenüberliegend auf den beiden Längsseiten 6 des ersten Gehäuseteils 2 angeordnet sind.

**[0023]** Zur Verriegelung des zweiten Gehäuseteils 3, d. h. des Gehäuseoberteils, mit dem ersten Gehäuseteil 2 sind am zweiten Gehäuseteil 3 vier als Verriegelungszapfen ausgebildete Verriegelungsvorsprünge 7 ausgebildet. Die Verriegelungszapfen 7 sind dabei paarweise einander gegenüberliegend an den beiden Längsseiten 8 des zweiten Gehäuseteils 3 angeordnet, wobei die Verriegelungszapfen 7 entweder einstückig mit dem zweiten Gehäuseteil 3 ausgebildet oder als separate Verriegelungszapfen 7 am zweiten Gehäuseteil 3 befestigt, insbesondere vernietet sein können. Vorzugsweise bestehen sowohl die beiden Gehäuseteile 2, 3 als auch die Lagerzapfen 5 und die Verriegelungsvorsprünge 7 aus Metall.

**[0024]** Anstelle der in den Fig. 1 und 2 dargestellten Befestigungen der beiden Verriegelungsbügel 4 am Gehäusesockel 2 können die Verriegelungsbügel 4 auch am Gehäusedeckel 3 schwenkbar gelagert sein, wobei dann die Lagerzapfen 5 am Gehäusedeckel 3 und entsprechend die Verriegelungsvorsprünge 7 am Gehäusesockel 2 angeordnet sind. Außerdem können die in den Figuren als Querbügel ausgebildeten Verriegelungsbügel 4 auch als Längsbügel ausgebildet sein, so dass dann die Lagerzapfen 5 und die Verriegelungsvorsprünge 7 nicht an den Längsseiten 6 bzw. 8 des Gehäusesockels 2 bzw. des Gehäusedeckels 3 sondern an deren Querseiten 9, 10 angeordnet sind. Schließlich kann zur Verriegelung der beiden Gehäuseteile 2, 3 bei bestimmten elektrischen Steckverbindern 1 auch die Verwendung nur eines Verriegelungsbügels 4 ausreichend sein. Weist der elektrische Steckverbinder 1 nur einen Verriegelungsbügel 4 auf, so sind die Lagerzapfen 5 in der Regel in der Mitte der Längsseiten 6 oder der Querseiten 9 des Gehäusesockels 2 bzw. in der Mitte der Längsseiten 8 oder der Querseiten 10 des Gehäusedeckels 3 angeordnet.

**[0025]** Der in Fig. 3 separat dargestellte Verriegelungsbügel 4 weist zwei einander gegenüberliegende

Verriegelungsschenkel 11, 12 und ein die Verriegelungsschenkel 11, 12 miteinander verbindendes Griffstück 13 auf, wobei die beiden Verriegelungsschenkel 11, 12 jeweils einen Lagerarm 14 mit einer Ausnehmung 15 für einen Lagerzapfen 5 und einen Verriegelungsarm 16 zum Übergreifen eines Verriegelungsvorsprungs 7 in der geschlossenen Stellung des Verriegelungsbügels 4 aufweisen. Die beiden etwa V-förmig ausgebildeten Verriegelungsschenkel 11, 12 sind dabei jeweils derart flexibel ausgebildet, dass sich die Verriegelungsschenkel 11, 12 geringfügig aufweiten können, wenn der Verriegelungsbügel 4 aus der in Fig. 1 gezeigten geöffneten Stellung in die in Fig. 2 gezeigte geschlossene Stellung verschwenkt wird. In der geschlossenen Position des Verriegelungsbügels 4 übergreifen die beiden Verriegelungsarme 16 die korrespondierenden Verriegelungsvorsprünge 7 am Gehäuseoberteil 3, wodurch die beiden Gehäuseteile 2, 3 miteinander fest verbunden sind. Zur Gewährleistung einer ausreichenden Dichtigkeit des Steckverbinders 1 ist in einer im ersten Gehäuseteil 2 ausgebildeten Nut eine Gummidichtung 17 angeordnet, die die beiden Gehäuseteile 2, 3 im miteinander verriegelten Zustand gegeneinander abdichtet.

**[0026]** Wie insbesondere aus der Fig. 3 sowie den Fig. 4 und 5 ersichtlich ist, sind an den beiden Verriegelungsschenkeln 11, 12 des Verriegelungsbügels 4 zwei Kunststoffteile 18 angeordnet, die jeweils einen Abschnitt 19 aufweisen, der beim Verschwenken des Verriegelungsbügels 4 in die geschlossene Position über die Verriegelungsvorsprünge 7 gleitet. Der Abschnitt 19 ist dazu so ausgebildet bzw. angeordnet, dass er die freie Endfläche 20 eines Verriegelungsarms 16, die beim Verschwenken des Verriegelungsbügels 4 in die geschlossene Position über einen Verriegelungsvorsprung 7 reiben würde, abdeckt. Dadurch wird verhindert, dass es beim Verschwenken des Verriegelungsbügels 4 in die geschlossene Position zu einer Abnutzung der Oberfläche des Verriegelungsvorsprungs 7 kommt, was letztlich dazu führen könnte, dass der Verriegelungsvorsprung 7 beschädigt oder sogar abgetrennt wird. Diese Gefahr besteht insbesondere dann, wenn die Verriegelungsvorsprünge 7 aus einem weicheren Metall als der Verriegelungsbügel 4, beispielsweise aus Aluminium oder aus Kunststoff bestehen und wenn der Verriegelungsbügel 4 als Stanz-Biegeteil ausgebildet ist und dadurch rauhe oder scharfe Stanzkanten aufweist.

**[0027]** Durch die Anordnung der Kunststoffteile 18 an den Verriegelungsschenkeln 11, 12 wird eine Beschädigung der Verriegelungsvorsprünge 7 verhindert, da beim Verschwenken des Verriegelungsbügels 4 in die geschlossene Position der jeweilige Abschnitt 19 der beiden Kunststoffteile 18 über die Verriegelungsvorsprünge 7 gleitet. Bei der Darstellung des Steckverbinders 1 in Fig. 2 befindet sich der linke Verriegelungsbügel 4 in einer noch nicht ganz geschlossenen Position, in der der Abschnitt 19 des Kunststoffteils 18 über den Verriegelungsvorsprung 7 gleitet. Im Unterschied dazu ist der rechte Verriegelungsbügel 4 in der vollständig geschlos-

senen Position, in der eine am Verriegelungsarm 16 ausgebildete Mulde 21 den Verriegelungsvorsprung 7 übergreift. Dies führt zu einem dazu, dass der Verriegelungsbügel 4 in der vollständig geschlossenen Position verrastet, zum anderen die Kraft zum Verriegeln der beiden Gehäuseteile 2, 3 von dem aus Metall bestehenden Verriegelungsbügel 4, insbesondere den beiden Verriegelungsschenkeln 11, 12 aufgebracht wird. Der Abschnitt 19 des Kunststoffteils 18 ist dabei so dimensioniert, dass er die Mulde 21 nicht abdeckt.

**[0028]** Aus der Fig. 5 ist ersichtlich, dass die beiden Kunststoffteile 18 jeweils etwa U-förmig ausgebildet sind, nämlich jeweils zwei Schenkel 22, 23 und einen die Schenkel 22, 23 verbindenden Rücken 24 aufweisen. An dem ersten Schenkel 22 ist dabei der die freie Endfläche 20 eines Verriegelungsarms 16 abdeckende Abschnitt 19 ausgebildet. Im zweiten Schenkel 23 ist korrespondierend zur Ausnehmung 15 im Lagerarm 14 eine Ausnehmung 25 für einen Lagerzapfen 5 angeordnet, so dass beim Verschwenken des Verriegelungsbügels 4 aus der geöffneten in die geschlossene Position auch die beiden Kunststoffteile 18 um die Lagerzapfen 5 geschwenkt werden. Die Ausnehmung 25 ist dabei als Langloch ausgebildet, so dass das Kunststoffteil 18 relativ zum Lagerzapfen in vertikaler Richtung einen gewissen Bewegungsspielraum aufweist. Die Quererstreckung der Ausnehmung 25 ist etwas kleiner als der Durchmesser des Lagerzapfens, so dass zwischen der Ausnehmung 25 und dem Lagerzapfen 5 eine Preßpassung ausgebildet ist. Die Preßpassung zwischen der Ausnehmung 25 im Kunststoffteil 18 und dem Lagerzapfen 5 ist dabei so gewählt, dass der Verriegelungsbügel 4 einerseits von Hand - ohne großen Kraftaufwand - verschwenkt werden kann, andererseits jedoch ohne eine gewollte Betätigung in seiner jeweiligen Position verbleibt. Ein ungewolltes Verschwenken oder "Zuklappen" des Verriegelungsbügels 4 kann dadurch verhindert werden.

**[0029]** Die Fixierung der Kunststoffteile 18 in ihrer Position relativ zu den Verriegelungsschenkeln 11, 12 erfolgt außer über die Lagerzapfen 5 insbesondere dadurch, dass am Verriegelungsbügel 4 zwei jeweils seitlich zu einem Verriegelungsschenkel 11, 12 beabstandete Bugelemente 26 ausgebildet sind. Der erste Schenkel 27 des U-förmigen Bugelements 26 ist über einen Verbindungssteg 28 mit dem freien Ende des Verriegelungsarms 16 verbunden, wobei das Bugelement 26 so um etwa 180° abgebogen ist, dass der erste Schenkel 27 parallel zum Verriegelungsarm 16 und der zweite Schenkel 29 des Bugelements 26 parallel zum Lagerarm 14 angeordnet ist. Das Bugelement 26 ist dabei derart beabstandet vom Verriegelungsschenkel 11, 12 angeordnet, dass das Kunststoffteil 18 in dem Zwischenraum zwischen dem Bugelement 26 und dem Verriegelungsschenkel 11, 12 gehalten wird.

**[0030]** Die Ausbildung der Bugelemente 26 am Verriegelungsbügel 4 dient somit zunächst der Ausnahme und Halterung der beiden Kunststoffteile 18. Darüber hin-

aus fungieren die Bugelemente 26 auch als Überstreckschutz für die beiden Verriegelungsschenkel 11, 12. Hierzu ist im zweiten Schenkel 29 des Bugelements 26 eine Ausnehmung für einen Lagerzapfen 5 vorgesehen, die als Langloch 30 ausgebildet ist. Außerdem ist der Verbindungsabschnitt 31, der die beiden Schenkel 27, 29 des Bugelements 26 miteinander verbindet so starr ausgebildet, dass ein Aufweiten des Bugelements 26 verhindert wird.

**[0031]** Wird der Verriegelungsbügel 4 aus der geöffneten in die geschlossene Position verschwenkt, so kommt es beim Aufgleiten des Verriegelungsarms 16 auf den Verriegelungsvorsprung 7 zu einem leichten Aufweiten des Verriegelungsschenkels 11, 12. Der Verriegelungsarm 16 wird dabei bei der in Fig. 2 dargestellten Anordnung des Verriegelungsbügels 4 etwas nach oben ausgelenkt. Da der erste Schenkel 27 des Bugelements 26 über den Verbindungsbereich 28 mit dem Verriegelungsarm 16 verbunden ist, wird auch der erste Schenkel 27 nach oben bewegt, wobei sich das Bugelement 26 aufgrund des im zweiten Schenkel 29 ausgebildeten Langlochs 30 insgesamt nach oben bewegt. Da das Bugelement 26 starr ausgebildet ist, wird die Bewegung des ersten Schenkels 27 nach oben durch die Abmessung des Langlochs 30 begrenzt. Kommt es zum Anschlag des unteren Randes des Langlochs 30 am unteren Rand des Lagerzapfens 5, so wird eine weitere Bewegung des Bugelements 26 nach oben blockiert. Gleichzeitig wird dadurch auch eine weitere Aufweitung des Verriegelungsschenkels 11 verhindert.

**[0032]** Werden die beiden über den bzw. die Verriegelungsbügel 4 miteinander verrasteten Gehäuseteile 2, 3 durch äußere Kräfte auseinandergezogen, so ist eine Aufweitung der Verriegelungsschenkel 11, 12 durch den maximal möglichen Bewegungsweg der Lagerzapfen 5 in den Langlöchern 30 der Bugelemente 26 begrenzt. Eine darüber hinaus gehende Aufweitung der Verriegelungsschenkel 11, 12 wird durch die starren Bugelemente 26 verhindert, so dass die Bugelemente 26 als Überstreckschutz für die Verriegelungsschenkel 11, 12 wirken.

**[0033]** Das Kunststoffteil 18, das mit Ausnahme des Abschnitts 19 die im wesentlichen gleichen Außenabmessungen wie ein Bugelement 26 aufweist, ist mit dem ersten Schenkel 22 als erster Befestigungsbereich zwischen dem Verriegelungsarm 16 und dem ersten Schenkel 27 und mit dem zweiten Schenkel 23 als zweiter Befestigungsbereich zwischen dem Lagerarm 14 und dem zweiten Schenkel 29 angeordnet. Der Abschnitt 19 des Kunststoffteils 18 ist dabei so dimensioniert, dass er sowohl die Endfläche 20 des Verriegelungsarms 16 als auch die korrespondierende Fläche 32 des ersten Schenkels 27 des Bugelements 26 abdeckt. Der Abschnitt 19 weist somit eine Breite auf, die in etwa der Summe der Breite des Verriegelungsarms 16, der Breite des ersten Schenkels 27 und dem Abstand zwischen dem Verriegelungsarm 16 und dem ersten Schenkel 27 entspricht.

**[0034]** Darüber hinaus ist am Abschnitt 19 des Kunststoffteils 18 ein wulstartiger Vorsprung 33 ausgebildet, der in eine korrespondierende Ausnehmung 34 im Verriegelungsarm 16 und eine Ausnehmung 35 im ersten Schenkel 27 des Bügelelements 26 eingreift, so dass die beiden Kunststoffteile 18 zumindest im Bereich ihrer Abschnitte 19 formschlüssig mit den Verriegelungsschenkeln 11 bzw. 12 und den Bügelelementen 26 verbunden sind.

**[0035]** Um die Verriegelungsbügel 4 auch dann einfach betätigen zu können, wenn sie aufgrund beengter Platzverhältnisse oder aufgrund einer besonderen Einbaulage des elektrischen Steckverbinders 1 von Hand nur schwer zugänglich sind, ist im Griffstück 13 eine Betätigungsöffnung 36 für ein Betätigungswerkzeug, insbesondere die Spitze eines Schraubendrehers, ausgebildet. Durch das Einstecken der Spitze eines Schraubendrehers in die Betätigungsöffnung 36 kann darüber hinaus durch den dadurch verlängerten Hebelarm eine größere Kraft zum Öffnen oder Schließen eines Verriegelungsbügels 4 aufgebracht werden.

**[0036]** Aus der Fig. 6 ist ersichtlich, dass der erfindungsgemäße Verriegelungsbügel 4 als Stanz-Biegeteil ausgebildet sein kann, nämlich einfach aus einem Metallteil, insbesondere aus einem Federstahl ausgestanzt und anschließend abgebogen werden kann. Aus der Fig. 6 ist darüber hinaus ersichtlich, dass der Verriegelungsbügel 4 insgesamt einstückig ausgebildet ist, insbesondere auch die Bügelelemente 26 jeweils über einen Verbindungssteg 28 einstückig mit je einem Verriegelungsarm 16 eines Verriegelungsschenkels 11, 12 verbunden sind.

#### Patentansprüche

1. Elektrischer Steckverbinder mit einem ersten Gehäuseteil (2), mit einem zweiten Gehäuseteil (3) und mit mindestens einem, an einem der beiden Gehäuseteile (2) schwenkbar gelagerten Verriegelungsbügel (4) aus Metall, wobei am ersten Gehäuseteil (2) zwei Lagerzapfen (5) und am zweiten Gehäuseteil (3) zwei Verriegelungsvorsprünge (7) ausgebildet sind, wobei der Verriegelungsbügel (4) zwei Verriegelungsschenkel (11, 12) und ein die Verriegelungsschenkel (11, 12) miteinander verbindendes Griffstück (13) aufweist und wobei die Verriegelungsschenkel (11, 12) jeweils einen Lagerarm (14) mit einer Ausnehmung (15) für einen Lagerzapfen (5) und einen Verriegelungsarm (16) zum Übergreifen eines Verriegelungsvorsprungs (7) aufweisen, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei Kunststoffteile (18) vorgesehen und derart an den beiden Verriegelungsschenkeln (11, 12) angeordnet sind, dass jeweils ein Abschnitt (19) eines Kunststoffteils (18) zumindest die freie Endflä-

che (20) eines Verriegelungsarms (16), die beim Verschwenken des Verriegelungsbügels (4) in die geschlossene Position über einen Verriegelungsvorsprung (7) reibt, abdeckt.

- 5
2. Elektrischer Steckverbinder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verriegelungsarm (16) eine Mulde (21) zur Aufnahme des Verriegelungsvorsprungs (7) in der geschlossenen Position des Verriegelungsbügels (4) aufweist und der Abschnitt (19) des Kunststoffteils (18) so dimensioniert ist, dass die Mulde (21) nicht abgedeckt ist.
- 10
3. Elektrischer Steckverbinder nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** seitlich beabstandet zum Verriegelungsarm (16) ein weiterer Arm angeordnet ist, der über einen Verbindungssteg derart mit dem freien Ende des Verriegelungsarms (16) verbunden ist, dass das Kunststoffteil (18) mit einem Befestigungsbereich zwischen dem Verriegelungsarm (16) und dem weiteren Arm angeordnet ist.
- 15
4. Elektrischer Steckverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kunststoffteil (18) zwei Schenkel (22, 23) und einen die Schenkel (22, 23) verbindenden Rücken (24) aufweist, wobei an dem ersten Schenkel (22) der die freie Endfläche (20) eines Verriegelungsarms (16) abdeckende Abschnitt (19) und in dem zweiten Schenkel (23) korrespondierend zur Ausnehmung (15) im Lagerarm (14) eine Ausnehmung (25) für einen Lagerzapfen (5) ausgebildet ist.
- 20
5. Elektrischer Steckverbinder nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Ausnehmung (25) in dem zweiten Schenkel (23) und dem Lagerzapfen (5) am ersten Gehäuseteil (2) eine Preßpassung realisiert ist.
- 25
6. Elektrischer Steckverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verriegelungsbügel (4) zwei jeweils seitlich zu einem Verriegelungsschenkel (11, 12) beabstandete Bügelelemente (26) aufweist, wobei der erste Schenkel (27) des U-förmigen Bügelelements (26) über einen Verbindungssteg (28) mit dem freien Ende des Verriegelungsarms (16) verbunden und seitlich beabstandet zum Verriegelungsarm (16) angeordnet ist, wobei der zweite Schenkel (29) des U-förmigen Bügelelements (26) seitlich beabstandet zum Lagerarm (14) angeordnet ist und eine zur Ausnehmung (15) im Lagerarm (14) korrespondierende Ausnehmung für einen Lagerzapfen (5) aufweist, die als Langloch (30) ausgebildet ist, wobei die beiden Schenkel (27, 29) über einen starren Verbindungsabschnitt (31) miteinander verbunden sind.
- 30
7. Elektrischer Steckverbinder nach einem der Ansprü-
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

- che 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abschnitt (19) des Kunststoffteils (18) so dimensioniert ist, dass er sowohl die Endfläche (20) des Verriegelungsarms (16), die beim Verschwenken des Verriegelungsbügels (4) in die geschlossene Position über den Verriegelungsvorsprung (7) am zweiten Gehäuseteil (3) reibt, als auch die korrespondierende Fläche (32) des weiteren Arms oder des ersten Schenkels (27) abdeckt.
8. Elektrischer Steckverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kunststoffteil (18) formschlüssig mit einem Verriegelungsschenkel (11, 12) und/oder mit einem Bügelelement (26) verbunden ist.
9. Elektrischer Steckverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verriegelungsvorsprünge (7) am zweiten Gehäuseteil (3) aus Kunststoff oder aus Aluminium bestehen.
10. Verriegelungsbügel zur Verriegelung zweier Gehäuseteile (2, 3), insbesondere zweier Gehäuseteile (2, 3) eines elektrischen Steckverbinders (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, mit zwei Verriegelungsschenkeln (11, 12) und einem die Verriegelungsschenkel (11, 12) miteinander verbindenden Griffstück (13), wobei die Verriegelungsschenkel (11, 12) jeweils einen Lagerarm (14) mit einer Ausnehmung (15) für einen an einem Gehäuseteil (2) angeordneten Lagerzapfen (5) und einen Verriegelungsarm (16) zum Übergreifen eines am anderen Gehäuseteil (3) angeordneten Verriegelungsvorsprungs (7) aufweisen, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei Kunststoffteile (18) vorgesehen und derart an den Verriegelungsschenkeln (11, 12) angeordnet sind, dass jeweils ein Abschnitt (19) eines Kunststoffteils (18) zumindest die dem jeweiligen Lagerarm (14) zugewandte freie Endfläche (20) eines Verriegelungsarms (16) abdeckt, die beim Verschwenken des Verriegelungsbügels (4) in die geschlossene Position über einen Verriegelungsvorsprung (7) am zweiten Gehäuseteil (3) reibt.
11. Verriegelungsbügel nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verriegelungsarm (16) eine Mulde (21) zur Aufnahme des Verriegelungsvorsprungs (7) in der geschlossenen Position des Verriegelungsbügels (4) aufweist und der Abschnitt (19) des Kunststoffteils (18) so dimensioniert ist, dass die Mulde (21) nicht abgedeckt ist.
12. Verriegelungsbügel nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kunststoffteil (18) zwei Schenkel (22, 23) und einen die Schenkel (22, 23) verbindenden Rücken (24) aufweist, wobei an dem ersten Schenkel (22) der den Verriegelungsvorsprung (7) übergreifende Abschnitt (19) und in dem zweiten Schenkel (23) korrespondierend zur Ausnehmung (15) im Lagerarm (14) eine Ausnehmung (25) für einen Lagerzapfen (5) ausgebildet ist.
13. Verriegelungsbügel nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei jeweils seitlich zu einem Verriegelungsschenkel (11, 12) beabstandete Bügelelemente (26) ausgebildet sind, wobei der erste Schenkel (27) des U-förmigen Bügelelements (26) über einen Verbindungssteg (28) mit dem freien Ende des Verriegelungsarms (16) verbunden und seitlich beabstandet zum Verriegelungsarm (16) angeordnet ist, wobei der zweite Schenkel (29) des U-förmigen Bügelelements (26) seitlich beabstandet zum Lagerarm (14) angeordnet ist und eine zur Ausnehmung (15) im Lagerarm (14) korrespondierende Ausnehmung für einen an einem Gehäuseteil (2) angeordneten Lagerzapfen (5) aufweist, die als Langloch (30) ausgebildet ist, wobei die beiden Schenkel (27, 29) über einen starken Verbindungsabschnitt (31) miteinander verbunden sind und wobei das Kunststoffteil (18) mit einem Befestigungsbereich zwischen dem Verriegelungsarm (16) und dem ersten Schenkel (27) und vorzugsweise mit einem zweiten Befestigungsbereich zwischen dem Lagerarm (14) und dem zweiten Schenkel (29) angeordnet ist.
14. Verriegelungsbügel nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abschnitt (19) des Kunststoffteils (18) so dimensioniert ist, dass er sowohl die freie Endfläche (20) des Verriegelungsarms (16), die beim Verschwenken des Verriegelungsbügels (4) in die geschlossene Position über den Verriegelungsvorsprung (7) am zweiten Gehäuseteil (3) reibt, als auch die korrespondierende Fläche (32) des ersten Schenkels (27) abdeckt.
15. Verriegelungsbügel nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abschnitt (19) des Kunststoffteils (18) eine Breite aufweist, die im wesentlichen der Summe der Breite des Verriegelungsarms (16), der Breite des ersten Schenkels (27) und dem Abstand zwischen dem Verriegelungsarm (16) und dem ersten Schenkel (27) entspricht.
16. Verriegelungsbügel nach einem der Ansprüche 10 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kunststoffteil (18) formschlüssig mit einem Verriegelungsschenkel (11, 12) und/oder mit einem Bügelelement (26) verbunden ist.

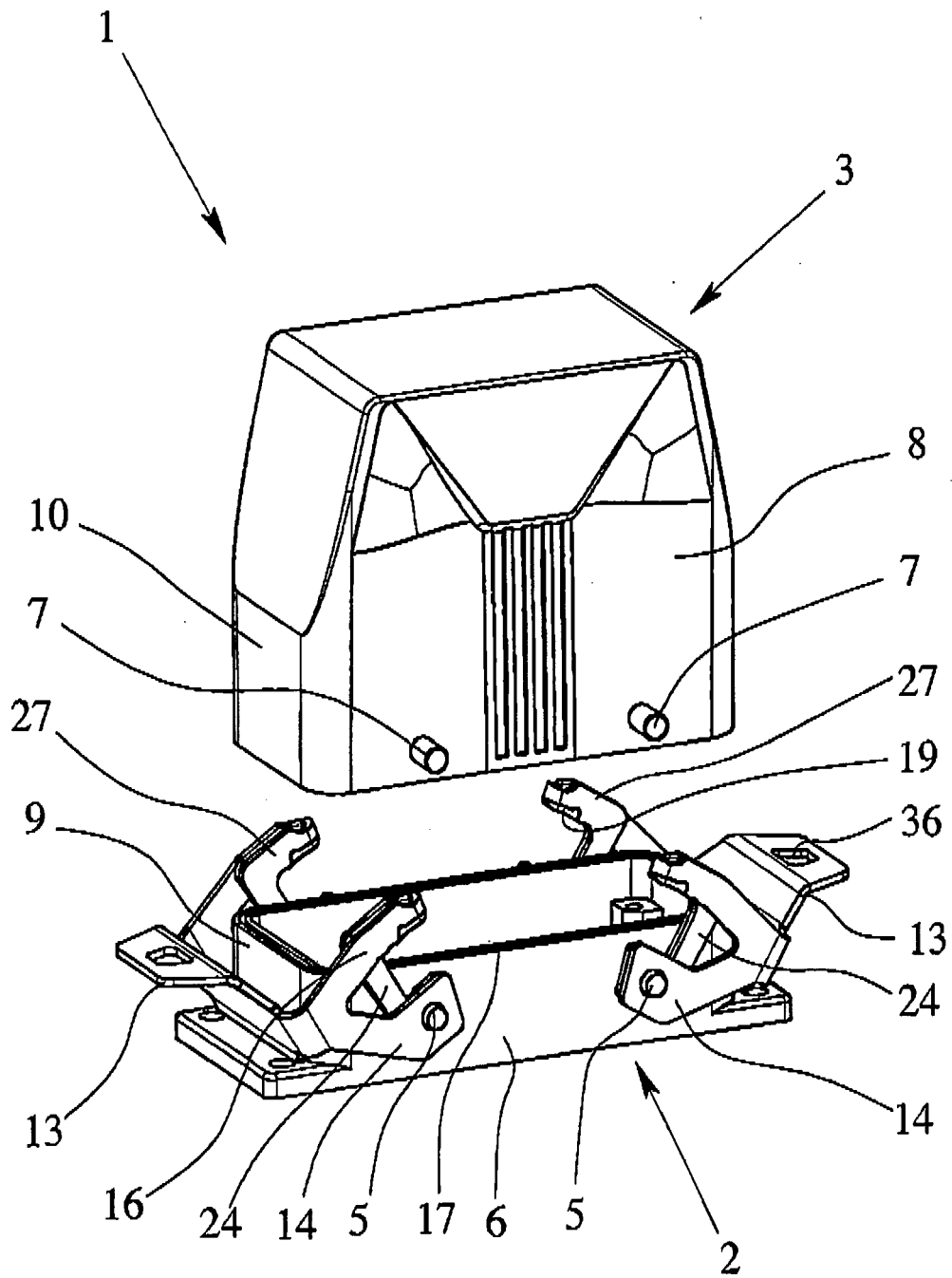


Fig. 1

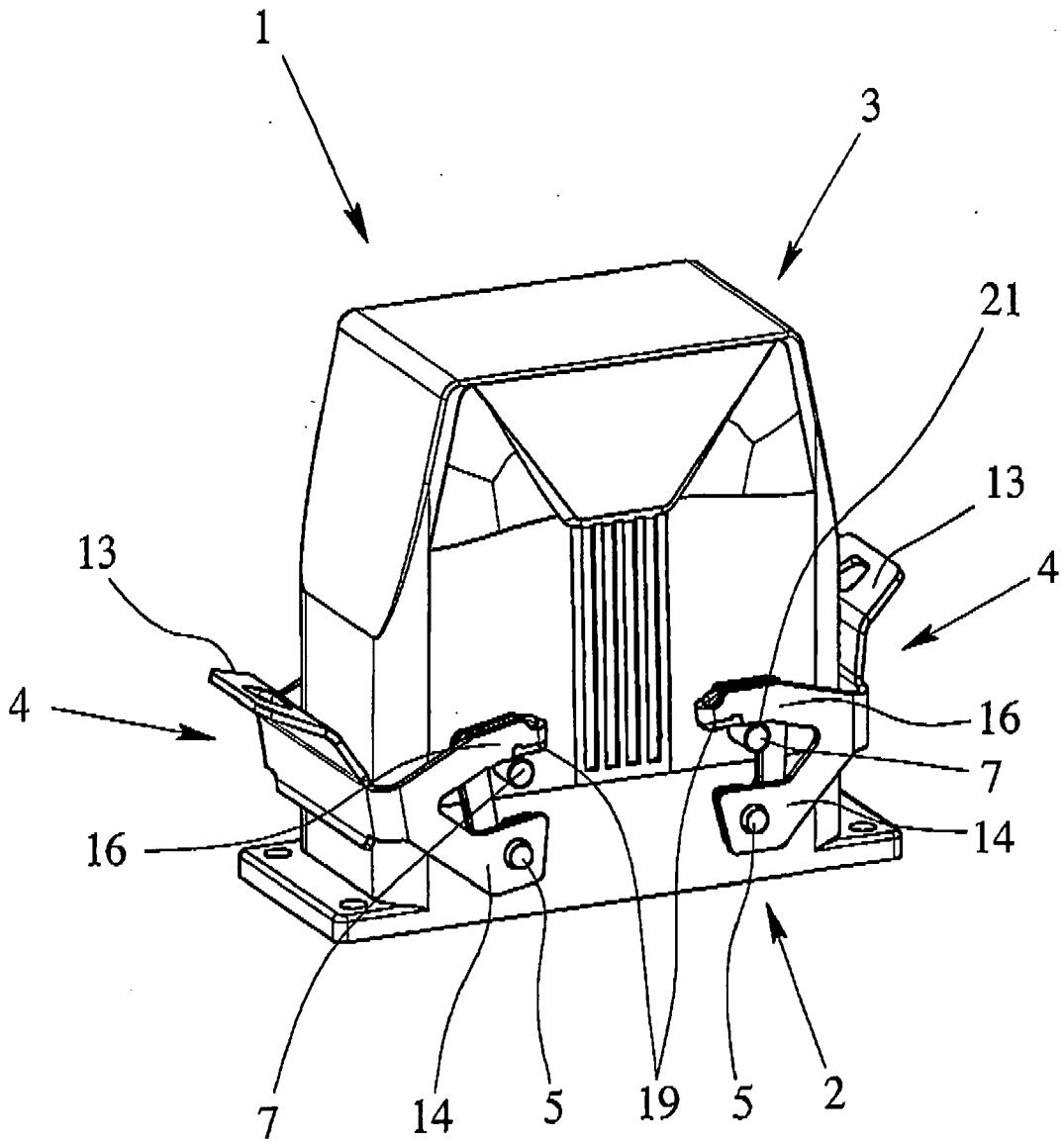


Fig. 2

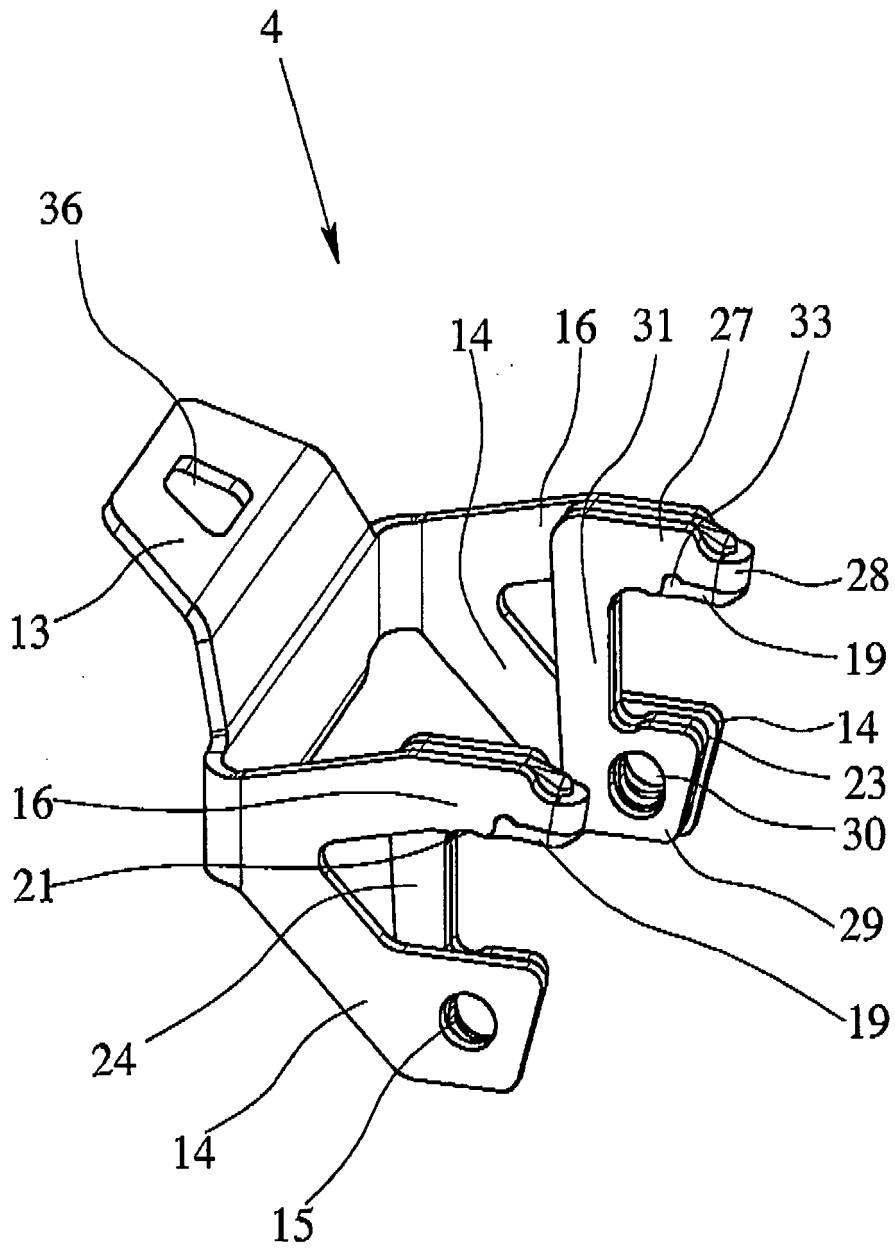


Fig. 3

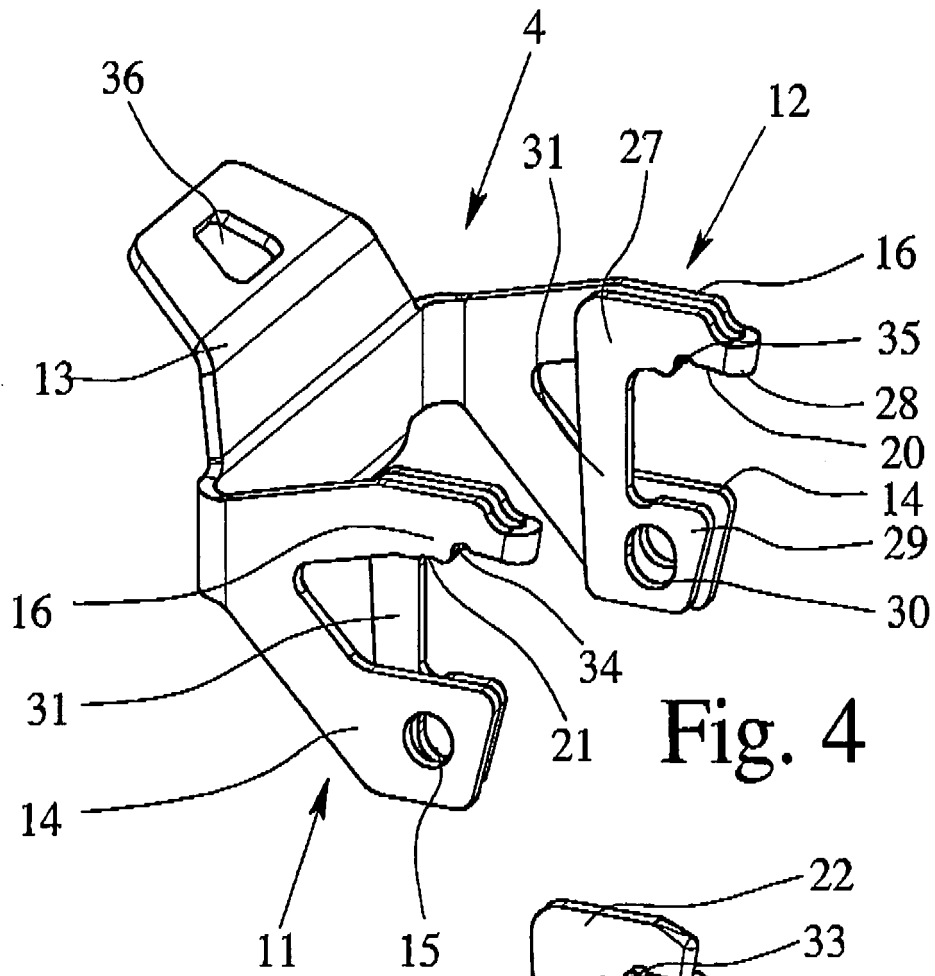


Fig. 4

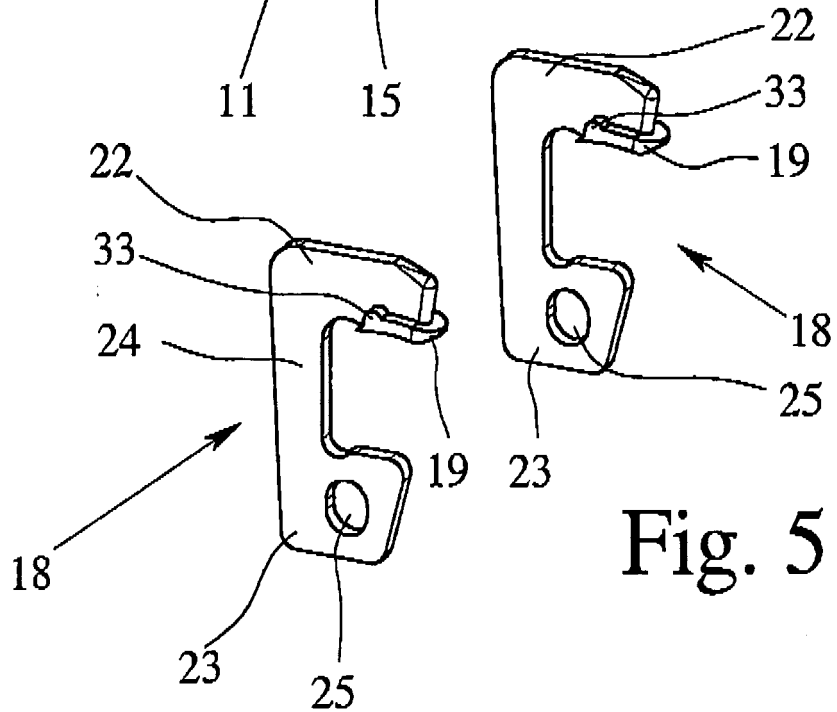


Fig. 5

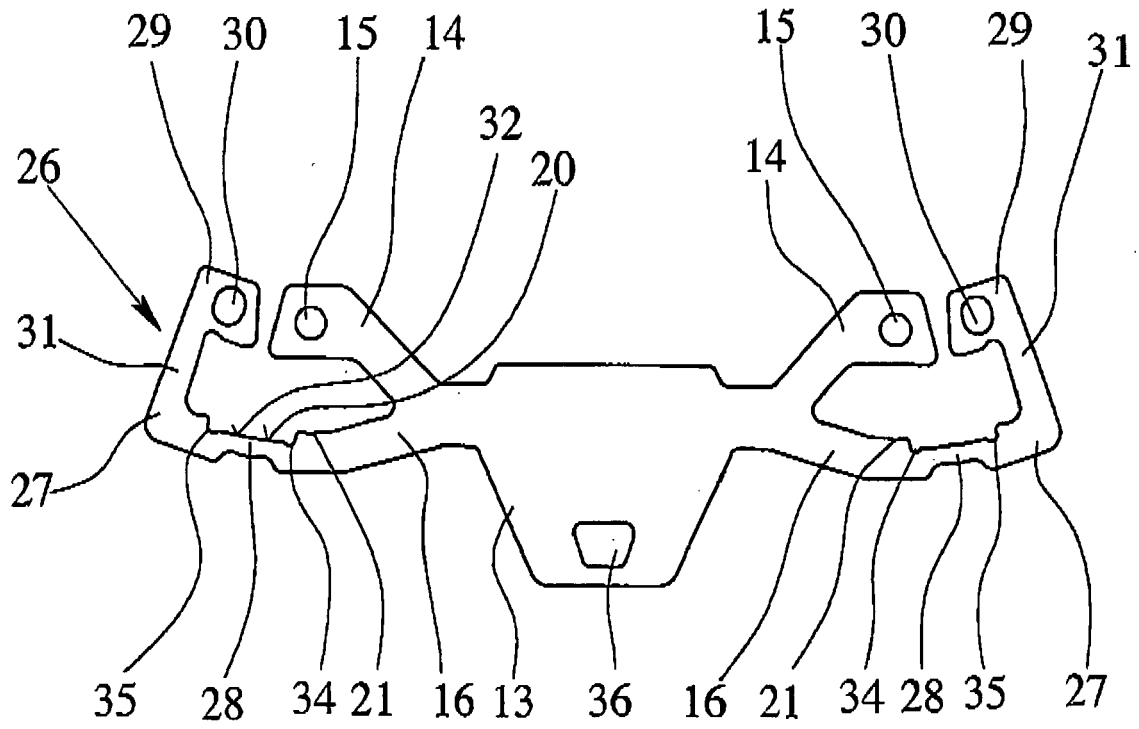


Fig. 6

**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**

- EP 1691454 A2 [0004]
- DE 102004061046 B4 [0005]