

(19)



(11)

**EP 2 017 923 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**21.01.2009 Patentblatt 2009/04**

(51) Int Cl.:  
**H01R 13/622 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **07013999.3**

(22) Anmeldetag: **17.07.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR**  
 Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA HR MK RS**

(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**  
**80333 München (DE)**

(72) Erfinder:

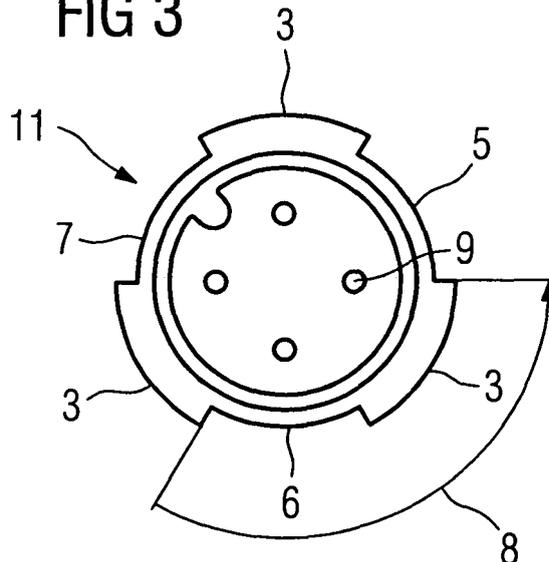
- **Bergmann, Martin**  
**92253 Schnaittenbach (DE)**
- **Reinhard, Alexander**  
**92355 Velburg/Dürnberg (DE)**
- **Schmelz, Jürgen**  
**90518 Altdorf (DE)**

(54) **Elektrisches Verbindungselement**

(57) Die Erfindung betrifft ein elektrisches Verbindungselement mit einer zylindrischen Wandung und einem auf dieser Wandung verlaufenden Gewinde (3,4) zum Verschrauben des Verbindungselementes mit einem komplementären Verbindungselement, welches ein entsprechendes Gegengewinde aufweist. Eine beson-

ders flexible Ausgestaltung des Verbindungselementes für verschiedene Verbindungsmechanismen wird dadurch erzielt, dass das Gewinde (3,4) mindestens eine sich in axialer Richtung erstreckende Unterbrechung (5) aufweist, über die ein komplementäres Steckverbindungselement geführt und mit dem Verbindungselement ohne Gewindeeingriff verbunden werden kann.

**FIG 3**



**EP 2 017 923 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein elektrisches Verbindungselement mit einer zylinderförmigen Wandung und einem auf dieser Wandung verlaufenden Gewinde zum Verschrauben des Verbindungselementes mit einem komplementären Schraubverbindungselement, welches ein entsprechendes Gegengewinde aufweist.

**[0002]** Derartige Verbindungselemente werden insbesondere im industriellen Umfeld zur Herstellung einer zugfesten elektrischen Verbindung eingesetzt. Als Beispiel sei hier der aus dem Industrieumfeld bekannte M12 Steckverbinder genannt.

**[0003]** Der elektrische Kontakt wird durch in der Regel durch Aufschrauben eines Steckers auf eine Buchse realisiert. Die Zugfestigkeit der Verbindung zwischen Stecker und Buchse wird hierbei durch den Eingriff der beteiligten Gewinde erzeugt. Da dies vergleichsweise zeitaufwendig ist, werden häufig auch Verbindungsmechanismen eingesetzt, bei denen Stecker und Buchse lediglich durch Ineinanderstecken miteinander verbunden werden. Eine gewünschte Zugfestigkeit kann hier beispielsweise durch einen Rastmechanismus erreicht werden.

**[0004]** Häufig befinden sich Buchse oder Stecker an einer elektronischen Baugruppe derartig angeordnet, dass eine Schraubverbindung aus mechanischen Gründen nicht möglich ist. Auch in diesem Fall wird auf eine reine Steckverbindung ausgewichen.

**[0005]** Aus der DE 101 21 675 A1 ist ein Verbindungselement bekannt, welches zwei verschiedene Arten von hierzu komplementären Verbindungselementen aufnehmen kann. Hierbei handelt es sich zum einen um ein Schraubsteckteil, das auf ein Gewinde des Verbindungselementes aufgeschraubt werden kann. Zum anderen handelt es sich um ein Schnappsteckerteil, das zur Realisierung einer zugfesten Verbindung an einer Rastwulst des Verbindungselementes einrasten kann.

**[0006]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein konstruktiv möglichst einfaches und flexibel einsetzbares Verbindungselement anzugeben.

**[0007]** Diese Aufgabe wird durch ein elektrisches Verbindungselement gelöst mit einer zylinderförmigen Wandung und einem auf dieser Wandung verlaufenden Gewinde zum Verschrauben des Verbindungselementes mit einem komplementären Schraubverbindungselement, welches ein entsprechendes Gegengewinde aufweist, wobei das Gewinde mindestens eine sich in axialer Richtung erstreckende Unterbrechung aufweist, über die ein komplementäres Steckverbindungselement geführt und mit dem Verbindungselement ohne Gewindeeingriff verbunden werden kann.

**[0008]** Das erfindungsgemäße elektrische Verbindungselement kann sowohl in Form einer Schraubverbindung mit einem komplementären Verbindungselement verbunden werden als auch in Form einer reinen Steckverbindung, bei der kein Gewindeeingriff mit dem Gewinde des Verbindungselementes stattfindet. Diese Flexibilität wird dadurch erreicht, dass das Gewinde des

elektrischen Verbindungselementes in axialer Richtung in mindestens einem Abschnitt unterbrochen ist. Dieser Abschnitt kann einen entsprechenden Vorsprung des komplementären Steckverbindungselementes beim Herstellen der Verbindung aufnehmen. Durch die Unterbrechung und den Vorsprung wird hierbei eine radiale Ausrichtung beim Zusammenstecken von Stecker und Buchse vorgegeben. Bei dem Vorsprung kann es sich auch bei dem komplementären Steckverbindungselement um ein Gewinde handeln, welches das komplementäre Steckverbindungselement nicht vollständig umschließt.

**[0009]** Insbesondere im industriellen Umfeld ist eine Ausführungsform der Erfindung vorteilhaft, bei der das Verbindungselement zur Verbindung einer Spannungsversorgung mit einer elektronischen Baugruppe ausgebildet ist.

**[0010]** Hierbei ist weiterhin eine Ausführungsform vorteilhaft, bei der die Baugruppe als Modul eines industriellen Automatisierungssystems ausgebildet ist. Bei dem Verbindungselement kann es sich in diesem Zusammenhang um das in der Industrie weit verbreitete M12 Stecksystem handeln.

**[0011]** In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung weist das Gewinde weitere Unterbrechungen in axialer Richtung der zylindrischen Wand auf, über die ein komplementäres Steckverbindungselement geführt und mit dem Verbindungselement ohne Gewindeeingriff verbunden werden kann, wobei sämtliche Unterbrechungen im Wesentlichen um den gleichen Winkel versetzt auf der zylindrischen Wandung angeordnet sind. Durch eine höhere Anzahl Unterbrechungen wird eine effektivere und stabilere Führung des komplementären Steckverbindungselementes beim Zusammenstecken mit dem Verbindungselement erreicht.

**[0012]** Ein für Steck- und Schraubverbindungen gleichermaßen geeignetes Verbindungselement wird in weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung dadurch erzielt, dass die Fläche der zylindrischen Wandung, auf der das Gewinde unterbrochen ist, im wesentlichen genauso groß ist wie die Fläche, die vom Gewinde eingenommen wird.

**[0013]** Das Verbindungselement kann in einer vorteilhaften Ausgestaltung als Stecker und das Gewinde als Außengewinde ausgebildet sein, während in einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung das Verbindungselement als Buchse und das Gewinde als Innengewinde ausgebildet ist.

**[0014]** Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung stellt ein Verbindungssystem dar mit einem ersten als Stecker ausgebildeten Verbindungselement, dessen Gewinde als Außengewinde ausgebildet ist, und einem zweiten als Buchse ausgebildeten Verbindungselement, dessen Gewinde als Innengewinde ausgebildet ist, wobei die Verbindungselemente derart ausgebildet sind, dass sie über die sich in axialer Richtung erstreckenden Unterbrechungen ineinander geführt und ohne Gewindeeingriff miteinander verbunden werden können.

Hierdurch entsteht ein Steckverbindungssystem, wobei jedes der Verbindungselemente auch alternativ mit einem komplementären Schraubverbindungselement mittels Gewindeeingriff verbindbar ist.

**[0015]** Vorteilhafterweise wird sowohl bei der Buchse als auch bei dem Stecker die jeweilige Fläche der zylindrischen Wandung, auf der das Gewinde unterbrochen ist, im Wesentlichen genauso groß gewählt wie die Fläche, die vom Gewinde eingenommen wird. Darüber hinaus weisen zweckmäßigerweise sowohl das Innengewinde als auch das Außengewinde weitere Unterbrechungen in axialer Richtung der zylindrischen Wandung auf, über die das jeweilige komplementäre Steckverbindungselement geführt und ohne Gewindeeingriff verbunden werden kann, wobei die Unterbrechungen im wesentlichen um den gleichen Winkel versetzt auf der zylindrischen Wandung angeordnet sind. Bei einem solchen Verbindungssystem sind die zugehörigen Buchsen und Stecker so ausgeführt, dass sie problemlos mittels einer reinen Steckverbindung ohne jegliche Verschraubung miteinander verbunden werden können. Das Gewinde des Steckers wird beim Zusammenstecken von den Unterbrechungen des Gewindes der Buchse aufgenommen. Zusätzlich sind jedoch sowohl Buchse als auch Stecker so flexibel ausgebildet, dass sie auch mit einem anderen komplementären Schraubverbindungselement verschraubt werden können, welches ein vollständig umlaufendes Gewinde aufweist.

**[0016]** Im Folgenden wird die Erfindung anhand der in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele näher beschrieben und erläutert. Es zeigen:

- FIG 1 ein als Stecker ausgeführtes erstes Verbindungselement gemäß einer Ausführung der Erfindung,
- FIG 2 ein als Buchse ausgeführtes und zum Stecker komplementäres zweites Verbindungselement,
- FIG 3 ein weiterer Stecker gemäß einer Ausführung der Erfindung,
- FIG 4 eine weitere, zum weiteren Stecker komplementäre Buchse und
- FIG 5 eine Anschlussseite eines Moduls eines industriellen Automatisierungssystems mit einem Verbindungssystem gemäß einer Ausführung der Erfindung.

**[0017]** Figur 1 zeigt ein als Stecker 2 ausgeführtes erstes Verbindungselement gemäß einer Ausführung der Erfindung. Bei dem Stecker 2 handelt es sich um einen M12 Stecker, der im industriellen Anwendungsfeld sehr verbreitet ist.

**[0018]** Der Stecker 2 umfasst ein Außengewinde 3, so dass er in eine M12 Buchse eingeschraubt werden kann,

die ein entsprechendes hierzu komplementäres Innengewinde aufweist. Durch eine derartige Schraubverbindung wird sichergestellt, dass eine zugfeste Verbindung zwischen Stecker 2 und Buchse besteht, so dass der von Kontaktstiften 9 des Steckers 2 hergestellte elektrische Kontakt zur Buchse auch bei begrenzten Zugbelastungen erhalten bleibt.

**[0019]** Das Außengewinde 3 des Steckers 2 ist segmentweise unterbrochen. In dem dargestellten Beispiel umfasst das Außengewinde 2 genau eine Unterbrechung 5. Aufgrund dieser Unterbrechung 5 ist es möglich, den Stecker 2 auch ohne Gewindeeingriff mit einer entsprechenden Buchse in Form einer Steckverbindung zu verbinden. Die Unterbrechung 5 nimmt hierbei einen komplementären Vorsprung auf, den eine passende Buchse an geeigneter Stelle aufweisen muss. Ein Beispiel für eine derartige Buchse, die mit dem dargestellten Stecker 2 in Form einer reinen Steckverbindung, also ohne jeglichen Gewindeeingriff, koppelbar ist, ist in FIG 2 dargestellt.

**[0020]** FIG 2 zeigt ein als Buchse 1 ausgeführtes und zum Stecker 2 komplementäres zweites Verbindungselement. Die Buchse 1 umfasst Kontaktbuchsen 10, in die die Kontaktstifte 9 des Steckers 2 hineingesteckt werden können. Weiterhin umfasst die Buchse 1 ein Innengewinde 4, dessen Abmaße in etwa den Abmaßen der Unterbrechung 5 des Außengewindes 3 des Steckers 2 entsprechen. Die Maße des Innengewindes 4 sind genauer gesagt so gewählt, dass das Innengewinde 4 den zuvor erwähnten Vorsprung bildet, der bei der Herstellung der Steckverbindung zwischen Stecker 2 und Buchse 1 von der Unterbrechung 5 des Außengewindes 3 aufgenommen wird. Darüber hinaus ist auch das Innengewinde 4 der Buchse 1 nur unvollständig ausgeführt. Es umfasst eine sehr große Unterbrechung 5 im Vergleich zu der Unterbrechung 5 des Steckers 2. Die Unterbrechung 5 der Buchse 1 ist derart gestaltet, dass bei einem Zusammenfügen von Stecker 2 und Buchse 1 das Außengewinde 3 des Steckers 2 innerhalb der Unterbrechung 5 der Buchse 1 geführt wird.

**[0021]** Die dargestellte Buchse 1 kann jedoch nicht nur mit dem in FIG 1 dargestellten Stecker 2 in Form einer Steckverbindung zusammengebracht werden. Alternativ kann ein Stecker mit einem vollständig umlaufenden Außengewinde in die Buchse 1 eingeschraubt werden, so dass sich das Außengewinde 3 des Steckers 2 mit dem unterbrochenen Innengewinde 4 in einen Gewindeeingriff befindet und somit eine zugfeste Verbindung zwischen Stecker 2 und Buchse 1 hergestellt wird.

**[0022]** FIG 3 zeigt einen weiteren Stecker 11 gemäß einer Ausführung der Erfindung, dessen Außengewinde 3 neben der zuvor erwähnten Unterbrechung 5 weitere Unterbrechungen 6,7 umfasst. Die drei Unterbrechungen 5,6,7 des Außengewindes 3 sind um einen im wesentlichen gleichen Winkel 8 versetzt angeordnet, der in diesem Fall etwa 120° entspricht. Die vom Außengewinde 3 eingenommene Fläche der zylindrischen Wandung des weiteren Steckers 11 ist hierbei im wesentlichen ge-

nauso groß, wie die Fläche, die von den Unterbrechungen 5,6,7 eingenommen wird. Auch dieser weitere Stecker 11 ist mit einer Buchse verbindbar, die ein vollständig umlaufendes und mit dem Außengewinde 3 kompatibles Innengewinde umfasst. Alternativ ist aber auch dieser weitere Stecker 11 mit einem hierzu komplementären Verbindungselement kontaktierbar, wie es in FIG 4 dargestellt ist.

**[0023]** FIG 4 zeigt eine weitere, zum weiteren Stecker 11 komplementäre Buchse 12. Diese weitere Buchse 12 ist derart gestaltet, dass sie mit dem weiteren Stecker 11 ohne Gewindeeingriff verbindbar ist. Hierzu weist die Buchse 12 ein Innengewinde 4 auf, welches ebenfalls segmentweise unterbrochen ist. Das Innengewinde umfasst neben der bereits vorgenannten Unterbrechung 5 weitere Unterbrechungen 6,7 auf. Auch hier sind sämtliche Unterbrechungen 5,6,7 um den gleichen Winkel 8 versetzt angeordnet, der entsprechend auch hier in etwa 120° beträgt. Die Unterbrechungen 5,6,7 können als eine Art Nuten angesehen werden, durch die beim Erzeugen der Steckverbindung das segmentweise unterbrochene Außengewinde 3 des weiteren Steckers 11 geführt werden kann. Alternativ kann auch die weitere Buchse 12 mit einem Verbindungselement in Kontakt gebracht werden, der ein vollständig umlaufendes Außengewinde enthält, welches mit dem Innengewinde 4 der weiteren Buchse 12 kompatibel ist und daher in einen Gewindeeingriff gebracht werden kann.

**[0024]** Figur 5 zeigt eine Anschlussseite 13 eines Moduls eines industriellen Automatisierungssystems mit einem Verbindungssystem gemäß einer Ausführung der Erfindung. Es handelt sich bei dem Modul um ein Peripheriemodul eines Automatisierungssystems, beispielsweise ein Ein-/Ausgabemodul, welches über ein serielles Feldbussystem wie Profibus DP mit einer Speicherprogrammierbaren Steuerung datentechnisch verbunden ist.

**[0025]** Zur Stromversorgung des Moduls ist eine Anschlusseinheit 14 vorgesehen. Diese Anschlusseinheit 14 ist zum weiterschleifen von 16 A ausgebildet und umfasst einen 4 A Abzweig in Form einer Buchse, die zum Modul führt, um dieses mit Strom zu versorgen. Für diesen Abzweig umfasst das Modul einen entsprechenden M12 Stecker 2. Dieser Stecker 2 umfasst ein segmentweise unterbrochenes Außengewinde 3. Über das Gewinde kann der Stecker 2 mit einer herkömmlichen M12 Buchse zu einer zügelfesten Verbindung verschraubt werden.

**[0026]** Die dargestellte Anschlusseinheit 14 ist jedoch für eine reine Steckverbindung ausgebildet. Die zur Kontaktierung mit dem Stecker 2 integrierte Buchse ist ebenfalls mit einem segmentweise unterbrochenen Gewinde ausgebildet. Hierbei handelt es sich um ein Innengewinde. Die Gewindeabschnitte dieses Innengewindes können durch die Unterbrechungen 5 des Außengewindes 3 geführt werden, um Buchse und Stecker 2 auch ohne Gewindeeingriff zu verbinden. Die Funktion des Gewindes bleibt jedoch für andere Verbindungen erhalten.

## Patentansprüche

1. Elektrisches Verbindungselement mit einer zylinderförmigen Wandung und einem auf dieser Wandung verlaufenden Gewinde (3,4) zum Verschrauben des Verbindungselementes mit einem komplementären Schraubverbindungselement, welches ein entsprechendes Gegengewinde aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gewinde (3,4) mindestens eine sich in axialer Richtung erstreckende Unterbrechung (5) aufweist, über die ein komplementäres Steckverbindungselement geführt und mit dem Verbindungselement ohne Gewindeeingriff verbunden werden kann.
2. Verbindungselement nach Anspruch 1, wobei das Verbindungselement zur Verbindung einer Spannungsversorgung mit einer elektronischen Baugruppe ausgebildet ist.
3. Verbindungselement nach Anspruch 2, wobei die Baugruppe als Modul eines industriellen Automatisierungssystems ausgebildet ist.
4. Verbindungselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Gewinde (3,4) weitere Unterbrechungen (6,7) in axialer Richtung auf der zylindrischen Wandung aufweist, über die ein komplementäres Steckverbindungselement geführt und mit dem Verbindungselement ohne Gewindeeingriff verbunden werden kann, wobei sämtliche Unterbrechungen (5,6,7) im Wesentlichen um den gleichen Winkel (8) versetzt auf der zylindrischen Wandung angeordnet sind.
5. Verbindungselement nach Anspruch 4, wobei die Fläche der zylindrischen Wandung, auf der das Gewinde unterbrochen ist, im Wesentlichen genauso groß ist wie die Fläche, die vom Gewinde eingenommen wird.
6. Verbindungselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Verbindungselement als Stecker (2) und das Gewinde (3,4) als Außengewinde (3) ausgebildet ist.
7. Verbindungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei das Verbindungselement als Buchse (1) und das Gewinde (3,4) als Innengewinde (4) ausgebildet ist.
8. Verbindungssystem mit einem ersten Verbindungselement nach Anspruch 6 und einem zweiten Verbindungselement nach Anspruch 7, wobei die Verbindungselemente derart ausgebildet

sind, dass sie über die sich in axialer Richtung erstreckenden Unterbrechungen (5,6,7) ineinander geführt und ohne Gewindeeingriff miteinander verbunden werden können.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5

FIG 1

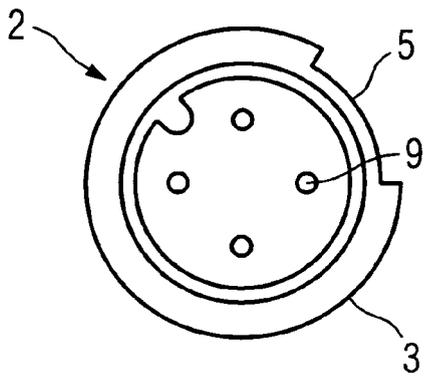


FIG 2

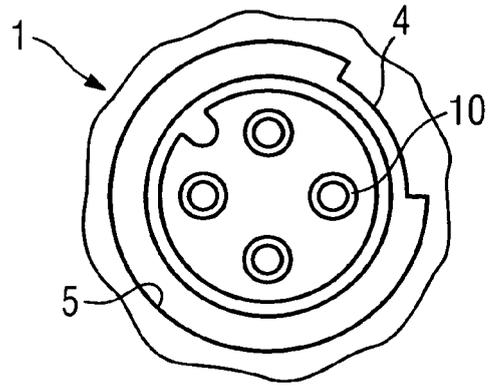


FIG 3

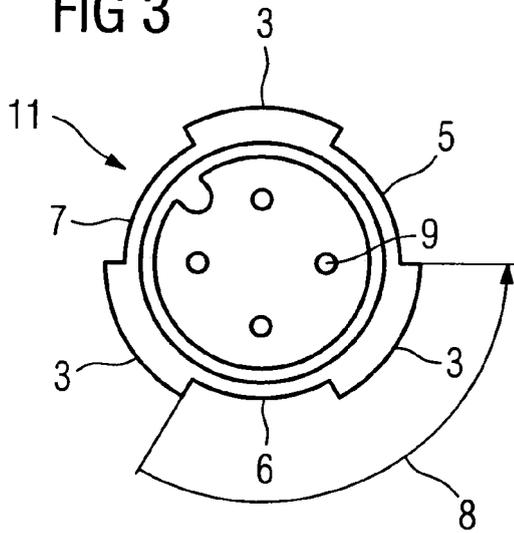


FIG 4

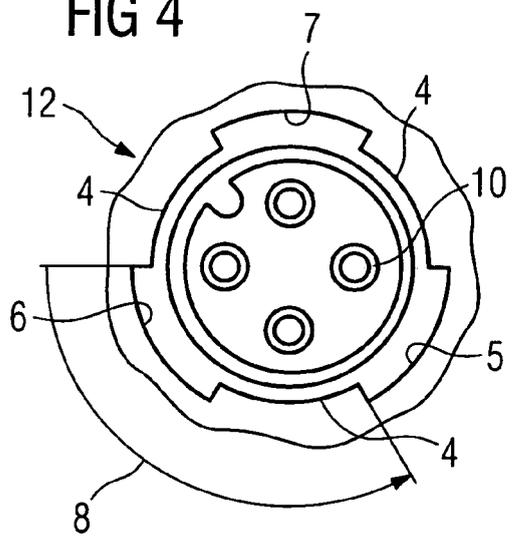
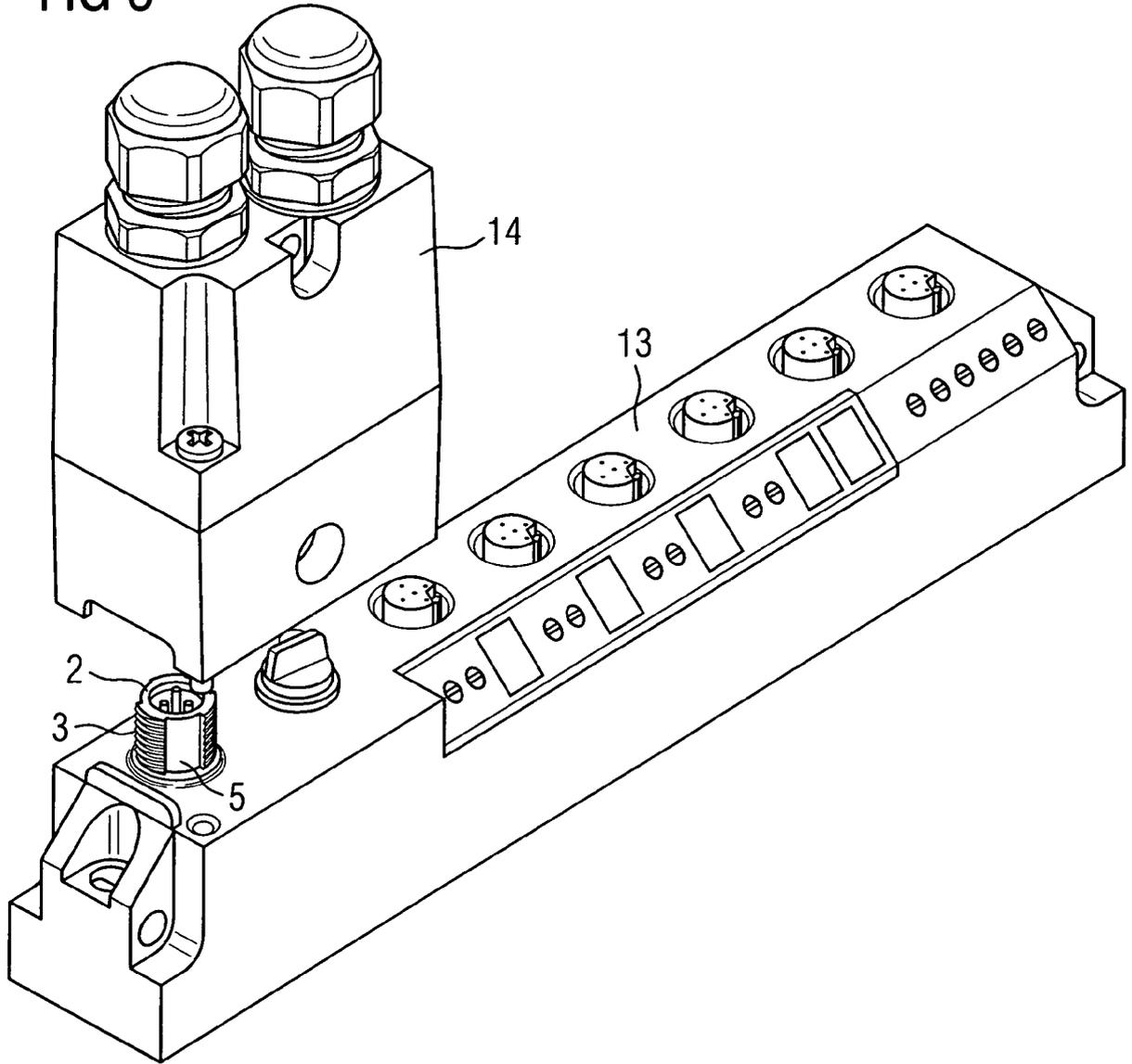


FIG 5





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 524 732 A (PHOENIX CONTACT GMBH & CO [DE]) 20. April 2005 (2005-04-20) * das ganze Dokument *	1,2,4-8	INV. H01R13/622
X	DE 44 41 274 C1 (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG [DE]) 19. Oktober 1995 (1995-10-19) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 *	1	
A	DE 103 01 879 B3 (ALOYS MENNEKES ANLAGENGMBH & C [DE]) 22. April 2004 (2004-04-22) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 *	1	
D,A	DE 101 21 675 A1 (ESCHA BAUELEMENTE GMBH [DE]) 22. November 2001 (2001-11-22) * das ganze Dokument *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01R
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		9. November 2007	
		Prüfer	
		Corrales, Daniel	
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 Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2  
EPC FORM 1503 03/82 (P04C03)

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

EP 07 01 3999

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

09-11-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1524732	A	20-04-2005	KEINE	
DE 4441274	C1	19-10-1995	KEINE	
DE 10301879	B3	22-04-2004	KEINE	
DE 10121675	A1	22-11-2001	KEINE	

EPO FORM P061

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

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

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

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 10121675 A1 [0005]