



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 921 597 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
09.06.1999 Patentblatt 1999/23

(51) Int. Cl.⁶: **H01R 13/115**, H01R 13/18

(21) Anmeldenummer: **98118504.4**

(22) Anmeldetag: **30.09.1998**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

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

(72) Erfinder:
• **Flieger, Richard
85134 Stammham (DE)**
• **D'hulster, Freddy
8211 Aartrijke (BE)**

(30) Priorität: **02.12.1997 DE 19753459**

(54) **Kontaktfeder**

(57) Die Erfindung betrifft eine Kontaktfeder (10) mit einer Grundfeder (14) mit einer mittig angeordneten, von einem rechteckförmigen Rahmen gebildeten Federarmbasis (16), mit einem hieran an einem Ende angeformten Anschlußteil (18) für elektrische Leiter und mit zwei am entgegengesetzten Ende jeweils an den Breitseiten der Federarmbasis (16) angeformten Federarmen (20, 34), welche zum freien Ende hin keilförmig aufeinander zu laufen und anschließend sich zu einem Einstecktrichter (24) öffnen, wobei die Federarme (20, 34) jeweils im Bereich der Kontaktzone (30) durch jeweils an den Längskanten (26) angeordnete, einander zugewandte Eindrückungen (28) auf Abstand gehalten sind, sowie mit einer Rasthülse (12), welche die Federarmbasis (16) und die daran angeformten Federarme (20) umfaßt, wobei der Öffnungswinkel des Einstecktrichters (24) über dessen gesamte Erstreckung $\alpha \leq 30^\circ$ beträgt und die Federarme (20, 34) im Bereich der Kontaktzone (30) ballig geformt sind und jeweils eine Kontaktkuppe (33) bilden.

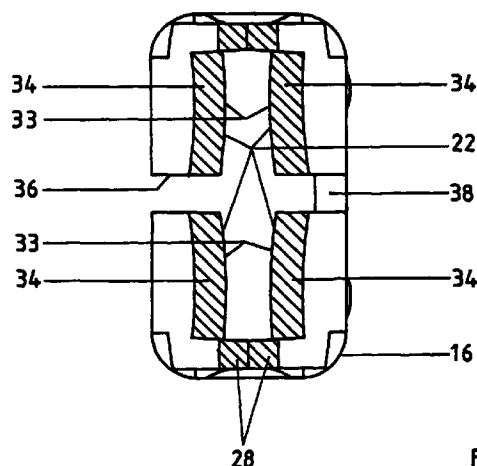


Fig. 4

EP 0 921 597 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kontaktfeder, die mit einer Grundfeder mit einer mittig angeordneten, von einem rechteckförmigen Rahmen gebildeten Federarmbasis versehen ist, an deren einem Ende ein Anschlußteil für elektrische Leiter angeformt ist und an deren entgegengesetztem Ende jeweils zwei an den Breitseiten der Federarmbasis angeformte Federarme anschließen, welche zum freien Ende hin konvergierend aufeinander zu laufen und anschließend sich zu einem Stecktrichter öffnen, wobei die Federarme jeweils im Bereich der Kontaktzone durch jeweils an den Längskanten angeordnete, einander zugewandte Eindrückungen auf Abstand gehalten sowie von einer mit der Federarmbasis verbundenen Rasthülse umfaßt sind.

[0002] Es ist allgemein bekannt, daß bei lösbaren elektrischen Kontaktierungsvorrichtungen, insbesondere bei solchen von einem Aufnahmeteil, wie eine Kontaktfeder, und einem Verbindungsteil, wie ein Kontaktmesser, gebildeten Steckvorrichtungen, die Kontaktkraft von entscheidender Bedeutung ist für die Zuverlässigkeit der elektrischen Verbindung.

[0003] Hinzukommt die Forderung nach gut leitfähigen, das heißt nach nicht korrodierten oder nicht verzünderten, Kontaktflächen, um einen störungsfreien Stromübergang an der Kontaktfläche sicherzustellen und den Übergangswiderstand zu minimieren.

[0004] Darüber hinaus sollen als Steckvorrichtung ausgebildete lösbare Kontakte einfach zu handhaben sein, sowohl bei der Fertigung der elektrischen Anschlüsse als auch beim Herstellen der Steckverbindung.

[0005] Aus der DE 196 11 698 A1 ist eine Kontaktfeder der eingangs genannten Art mit beidseitig federnden Kontaktschenkeln für Kontaktmesser für hohe Stromtragfähigkeit bekannt, bei welcher die vorgenannten Anforderungen weitestgehend erfüllt sind. Allerdings hat sich bei der Benutzung dieser bekannten Kontaktfeder gezeigt, daß die Kontaktkraft nach einer bestimmten Anzahl von Steckvorgängen zwar immer noch bei $> 3\text{ N}$ liegt und somit die vorgegebene Haltekraft für einen eingeführten Messerkontakt nicht unterschreitet, doch ist festzustellen, daß die erforderliche Steckkraft auf ca. 10 N ansteigt und hierdurch die Handhabung beeinträchtigt. Hierdurch kann unter Umständen die Verbindung fehlerhaft sein beziehungsweise bei zu niedriger Haltekraft sich lockern oder unterbrochen werden.

[0006] Ausgehend von diesem Stand der Technik stellt sich der Erfindung die Aufgabe, eine Kontaktfeder der eingangs genannten Art zu schaffen, die einfach gestaltet und mit vertretbarem Aufwand herstellbar ist.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Verbesserungen der Erfindung sind in den hiervon

abhängigen Unteransprüchen behandelt.

[0008] Demgemäß ist vorgesehen, daß der Öffnungswinkel des Stecktrichters über dessen gesamte Erstreckung $\alpha \leq 30^\circ$ beträgt und daß die Federarme im Bereich der Kontaktzone ballig geformt sind und jeweils eine Kontaktkuppe bilden.

[0009] Hierbei bedeutet die Angabe „über dessen gesamte Erstreckung“, daß die Seiten oder Schenkel des Stecktrichters quasi linear verlaufen ohne Krümmung oder Knick, wobei der Öffnungswinkel zwischen den Schenkeln möglichst spitz, das heißt klein, sein soll.

[0010] Um die Kontaktsicherheit für alle Fälle zu gewährleisten, sind die Federarme im Bereich der Kontaktzone kuppig gewölbt. Die Kontaktzone ist hierbei der Bereich, an welchem der Steckkontakt mit dem zugeordneten Messerkontakt zusammenarbeitet. Durch die gewölbten Kontaktflächen der Schenkel wird sichergestellt, daß unabhängig von der Einstecklage des betreffenden Kontaktmessers stets ein ausreichender elektrischer Kontakt besteht, so daß Störungen bei der elektrischen Leistungs- und/oder Signalübertragung praktisch verhindert sind.

[0011] Um darüber hinaus die Kontaktsicherheit zu verbessern sind in weiterer Ausgestaltung der Erfindung zumindest die Federarme mit einer Zinnschicht allseitig bedeckt, wobei die Schichtdicke etwa $1,5\text{ }\mu\text{m}$ beträgt. Vorzugsweise wird die Zinnschicht als sogenannte Feuerverzinnung, das heißt im schmelzflüssigen Zinnbad, aufgebracht.

[0012] Bekanntlich ist Zinn zwar ein gut leitendes Metall, doch ist es mechanisch nur wenig beanspruchbar, da es wegen seiner geringen Festigkeit nur einen niedrigen Verschleißwiderstand bietet. Um dieser Verschleißanfälligkeit vorzubeugen, kann gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung vorgesehen sein, daß die Zinnschicht im Bereich der Kontaktkuppe mittels Prägen mechanisch verdichtet ist.

[0013] Durch dieses als Kaltverfestigung bezeichnete Prägen verringert sich die Zinnschicht zwar örtlich um ca. $0,3\text{ }\mu\text{m}$ gegenüber dem nicht verdichteten Bereich, doch wird hierdurch ein beträchtlicher Anstieg der Verschleißbeständigkeit bewirkt, so daß die so behandelte Oberfläche einen geringen Reibverschleiß aufweist und durchriebfest ist. Ferner weist die Zinnschicht eine geglättete Oberfläche auf.

[0014] Hierdurch wird bei gleichzeitiger Beibehaltung des guten Korrosionsschutzes durch die Zinnschicht außerdem eine merkliche Reduzierung der erforderlichen Steck- und Ziehkräfte der einzusteckenden beziehungsweise herauszuziehenden Kontaktmesser erreicht.

[0015] Vorteilhafterweise kann die Zinnschicht zumindest im mechanisch verdichteten Bereich eine intermetallische Phase aufweisen, deren Anteil in bezug auf das gesamte Schichtvolumen 50% bis 75% beträgt. Diese intermetallische Phase trägt zusätzlich zu einer Festigkeitssteigerung der an sich sehr weichen Zinn-

schicht bei.

[0016] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind die Federarme der erfindungsgemäßen Kontaktfeder jeweils von zwei zueinander parallelen Federschenkeln gebildet, welche an den Breitseiten der Federarmbasis angeformt sind und durch einen Längsspalt voneinander getrennt sind, wobei die Federschenkel eines Federarmes je Kontaktfeder an ihrem freien Ende mittels eines Steges verbunden sind.

[0017] Mit anderen Worten, die einander gegenüberliegend angeordneten, keilförmig aufeinander zulaufenden Federarme besitzen jeweils zwei längliche Streifen, die jeweils einen Federschenkel bilden und mit der Federarmbasis verbunden sind. Diese Federschenkel sind bis zu ihrem freien Ende durch einen Längsspalt voneinander getrennt. Allerdings ist bei einem der beiden, je einen Federarm bildenden Streifenpaare der Längsspalt am freien Ende durch einen Quersteg verschlossen.

[0018] Hierbei ist in bevorzugter Weiterbildung der Erfindung jeder Federschenkel im Bereich der Kontaktzone ballig gewölbt und bildet eine Kontaktkuppe, wodurch die zuvor erläuterte Kontaktsicherheit nicht nur gewährleistet, sondern sogar verbessert ist, da die Elastizität zweier Federschenkelpaare zwangsläufig ein günstigeres Betriebsverhalten hat als zwei einzelne Federarme.

[0019] In bewährter Weise ist die erfindungsgemäße Kontaktfeder mit einer Rasthülse versehen, welche form- und kraftschlüssig mit der Federarmbasis zusammenarbeitet und dazu dient, den Einbau der Kontaktfeder in vorhandene Montageöffnungen von Gehäusen und dergleichen zu sichern.

[0020] Diese und weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Verbesserungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche. Anhand eines in der schematischen Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels sollen die Erfindung, vorteilhafte Ausgestaltungen und besondere Vorteile der Erfindung näher erläutert und beschrieben werden. Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Kontaktfeder mit angesetzter Rasthülse;

Fig. 2 eine Seitenansicht einer Grundfeder einer erfindungsgemäßen Kontaktfeder;

Fig. 3 eine Ausschnittvergrößerung „A“ aus Fig. 2; und

Fig. 4 einen Querschnitt durch eine Kontaktfeder entlang Schnittlinie II-II in Fig. 2.

[0021] In Fig. 1 ist eine erfindungsgemäße Kontaktfeder 10 mit einer Rasthülse 12 in Seitenansicht gezeigt, die über eine Grundfeder 14 übergeschoben ist und mit

dieser kraft- und formschlüssig zusammenarbeitet.

[0022] Die Kontaktfeder 10 besitzt in an sich bekannter Weise eine Federarmbasis 16, an welcher am rückwärtigen Ende ein in seiner Gestaltung bereits als Crimpanschluß bekanntes Anschlußteil 18 angeformt ist, das zum Anschluß eines nicht dargestellten elektrischen Leiters dient.

[0023] An der Frontseite der Federarmbasis 16, die von einem kastenförmigen rechteckigen Rahmen gebildet ist, sind jeweils an den flachen Breitseiten etwa gleich breite Federarme 20 mit entsprechend breiten Kontaktflächen 22 angeformt, deren freie Enden keilförmig einander zugeneigt sind und sich bei etwa 2/3 bis 3/4 ihrer Länge wieder zu einem Einstecktrichter 24 trichterförmig erweitern. Hierbei stützen sie sich mittels an den Seitenkanten 26 der Federarme 20 befindlicher, als Eindrückungen bezeichneter Einformungen 28 gegenseitig ab, so daß zwischen den Kontaktflächen 22 der Federarme 20 ein gewisser Abstand besteht.

[0024] Die weiteren in Fig. 1 gezeigten Merkmale, insbesondere die der Rasthülse 12 und des Anschlußteils 18 sind an sich im Stand der Technik allgemein bekannt, so daß hierauf nicht näher einzugehen ist. Im übrigen sind für gleiche Merkmale stets die gleichen Bezugsziffern verwendet.

[0025] In Fig. 2 ist die Grundfeder 14 der Kontaktfeder 10 allein, das heißt ohne Rasthülse 12, in Seitenansicht dargestellt. Die erfindungsgemäße Gestaltung betrifft im wesentlichen die Art und Weise, wie die Federarme 20 beschaffen sind. Hierüber gibt zum einen die in Fig. 3 gezeigte Ausschnittvergrößerung Aufschluß und zum anderen der in Fig. 4 gezeigte Querschnitt entlang Schnittlinie II-II in Fig. 2.

[0026] Die Fig. 3 zeigt, wie bereits vorstehend angegeben, eine Ausschnittvergrößerung „A“ aus Fig. 2. In dieser Darstellung ist der Einstecktrichter 24 in vergrößertem Maßstab von der Seite gezeigt. Aus dieser Darstellung wird deutlich, daß der Verlauf der Seitenwände des Einstecktrichters 24 vom Ausgangspunkt in der so bezeichneten Kontaktzone 30 bis zum freien Ende stetig ist, das heißt ohne Knicke oder Krümmung verläuft.

[0027] Der Öffnungswinkel beträgt dabei erfindungsgemäß höchstens 30°, wodurch vorteilhafterweise erreicht wird, daß beim Einstecken eines zugeordneten, in Fig. 3 schematisch dargestellten Messerkontakts 32, dieser nicht oder nur allenfalls unter einem möglichst geringen Winkel auf die Flanken des Einstecktrichters 24 auftrifft, so daß die erfindungsgemäß zumindest an den Federarmen 20 vorgesehene Beschichtung mit Zinn nicht beschädigt wird, zum Beispiel durch Abschaben oder Abstoßen der Einsteckkante des Messerkontakts 32.

[0028] Vielmehr wird mit diesem spitzen Öffnungswinkel erreicht, daß das Kontaktmesser 32 in die von den federnd aneinander liegenden Federarmen gebildete Kontaktöffnung beim Einstecken gleichsam hineingleitet.

[0029] Dieser sehr anschauliche Gleitvorgang wird

dadurch begünstigt, daß die Zinnschicht im Bereich der Kontaktzone 30 durch mechanisches Prägen verdichtet, das heißt kaltverfestigt, ist. Hierdurch wird zum einen erreicht, daß der Verschleißwiderstand des bekanntlich sehr weichen Zinns beträchtlich gesteigert wird, und zum anderen, daß die Oberflächengüte des im Schmelzbad auf die Kontaktfeder 10 beziehungsweise zumindest aber auf die Federarme 20 aufgebrachten Zinns verbessert ist und so der Gleitwiderstand für das Kontaktmesser 32 herabgesetzt ist.

[0030] Die in Fig. 4 gezeigte Darstellung zeigt einen Querschnitt durch die Grundfeder 14 entlang Schnittlinie II-II in Fig. 2 und offenbart, daß die an der flachen Breitseite der Federarmbasis 16 angeformten Federarme 20 zumindest im Bereich der Schnittebene, welche die Kontaktzone 30 schneidet, ballig geformt sind und jeweils eine Kontaktkuppe 33 bilden. Ferner ist gezeigt, daß die Federarme 20 als streifenförmige Federschenkel 34 ausgebildet sind, welche durch einen Spalt 36 voneinander getrennt sind.

[0031] Hierbei ist ferner zu erkennen, daß die in Fig. 4 dargestellten unteren Federschenkel 34 mittels eines Steges 38 miteinander verbunden sind, der an deren freiem Ende angeordnet ist. Hierdurch erhält die Grundfeder 14 der erfindungsgemäßen Kontaktfeder 10 eine verbesserte Stabilität, die durch die Federarme 20 sowie die Federarmbasis 16 umfassende Rasthülse 12 unterstützt wird.

[0032] Außerdem geht aus der Darstellung in Fig. 4 hervor, daß die Federschenkel 34 im Bereich der Kontaktzone 30 ballig gewölbt sind und eine Kontaktkuppe 33 bilden.

[0033] In den Fig. 1 bis 4 ist die bereits erwähnte Zinnschicht nicht näher gezeigt, da sie lediglich eine Dicke von wenigen μm , vorzugsweise etwa $1,5 \mu\text{m}$, erreicht. Doch soll dieser Umstand nicht dahingehend verstanden werden, daß die Zinnschicht unbedeutend für die Erfindung ist. Vielmehr ist, wie vorstehend erläutert, die Zinnschicht sowie ihre festigkeitssteigernde und oberflächenbegünstigende Behandlung von erheblicher Bedeutung für die vorliegende erfindungsgemäße Kontaktfeder 10.

Patentansprüche

1. Kontaktfeder (10) mit einer Grundfeder (14) mit einer mittig angeordneten, von einem rechteckförmigen Rahmen gebildeten Federarmbasis (16), mit einem hieran an einem Ende angeformten Anschlußteil (18) für elektrische Leiter und mit zwei am entgegengesetzten Ende jeweils an den Breitseiten der Federarmbasis (16) angeformten Federarmen (20, 34), welche zum freien Ende hin keilförmig aufeinander zu laufen und anschließend sich zu einem Einstecktrichter (24) öffnen, wobei die Federarme (20, 34) jeweils im Bereich der Kontaktzone (30) durch jeweils an den Längskanten

(26) angeordnete, einander zugewandte Eindrückungen (28) auf Abstand gehalten sind, sowie mit einer Rasthülse (12), welche die Federarmbasis (16) und die daran angeformten Federarme (20) umfaßt,

dadurch gekennzeichnet, daß

der Öffnungswinkel des Einstecktrichters (24) über dessen gesamte Erstreckung $\alpha \leq 30^\circ$ beträgt und daß die Federarme (20, 34) im Bereich der Kontaktzone (30) ballig geformt sind und jeweils eine Kontaktkuppe (33) bilden.

2. Kontaktfeder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** zumindest die Federarme (20, 34) mit einer Zinnschicht allseitig bedeckt sind.
3. Kontaktfeder nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Zinnschicht im Bereich der Kontaktkuppe (33) mittels Prägen mechanisch verdichtet ist.
4. Kontaktfeder nach einem der Ansprüche 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Zinnschicht eine geglättete Oberfläche aufweist.
5. Kontaktfeder nach einem der Ansprüche 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Zinnschicht im Bereich der Kontaktkuppe (33) infolge der mechanischen Verdichtung um etwa $0,3 \mu\text{m}$ geringer ist als im nicht verdichteten Bereich.
6. Kontaktfeder nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Zinnschicht zumindest im mechanisch verdichteten Bereich eine intermetallische Phase aufweist, deren Anteil in bezug auf das gesamte Schichtvolumen 50% bis 75% beträgt.
7. Kontaktfeder nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die an den Breitseiten der Federarmbasis (16) angeformten Federarme (20, 34) jeweils von zwei zueinander parallelen Federschenkeln (34) gebildet sind.
8. Kontaktfeder nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Federschenkel (34) eines Federarmes (20) durch einen Längsspalt (36) voneinander getrennt sind.
9. Kontaktfeder nach einem der Ansprüche 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Federschenkel (34) eines Federarmes (20) je Kontaktfeder (10) an ihrem freien Ende mittels

eines Steges (38) verbunden sind.

10. Kontaktfeder nach einem der Ansprüche 7 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, daß
jeder Federschenkel (34) im Bereich der Kontakt- 5
zone (30) ballig gewölbt ist und eine Kontaktkuppe
(33) bildet.

11. Kontaktfeder nach einem der vorherigen Ansprü- 10
che,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Rasthülse (12) form- und kraftschlüssig mit der
Federarmbasis (16) zusammenarbeitet.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

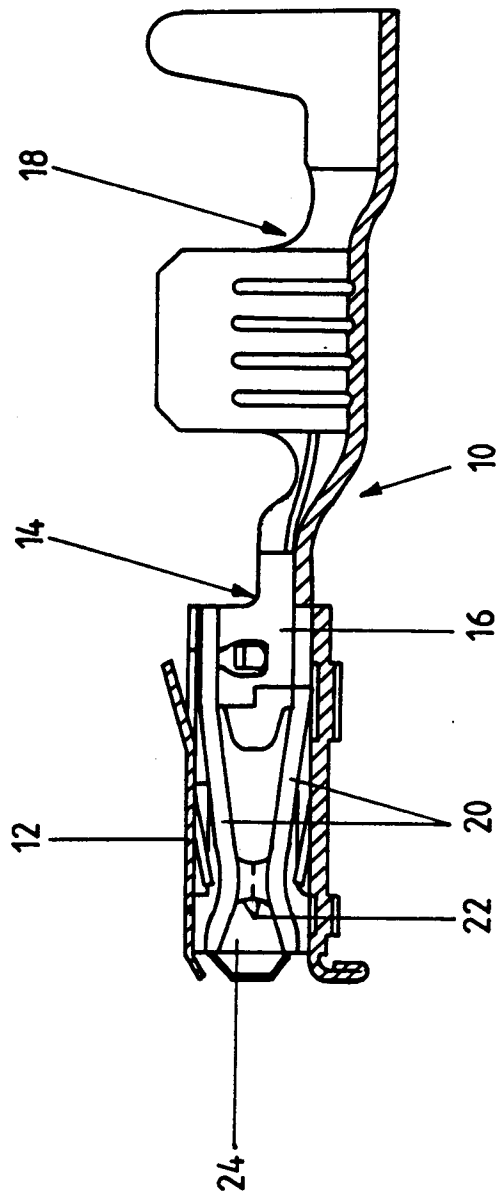


Fig. 1

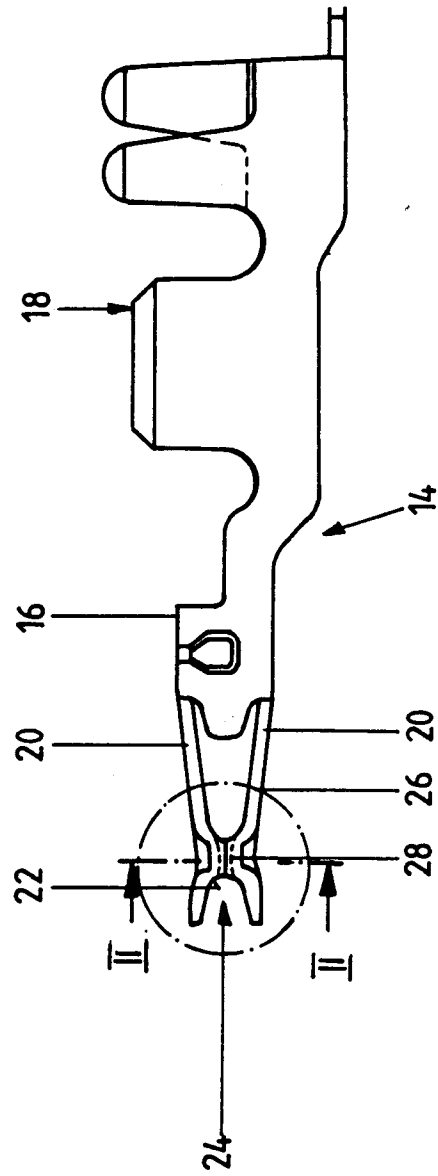
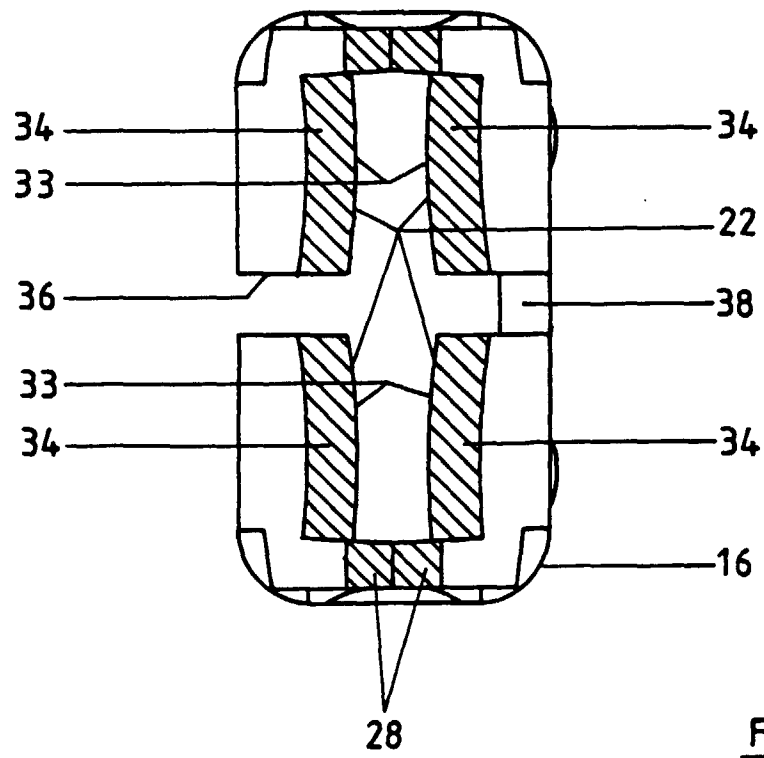
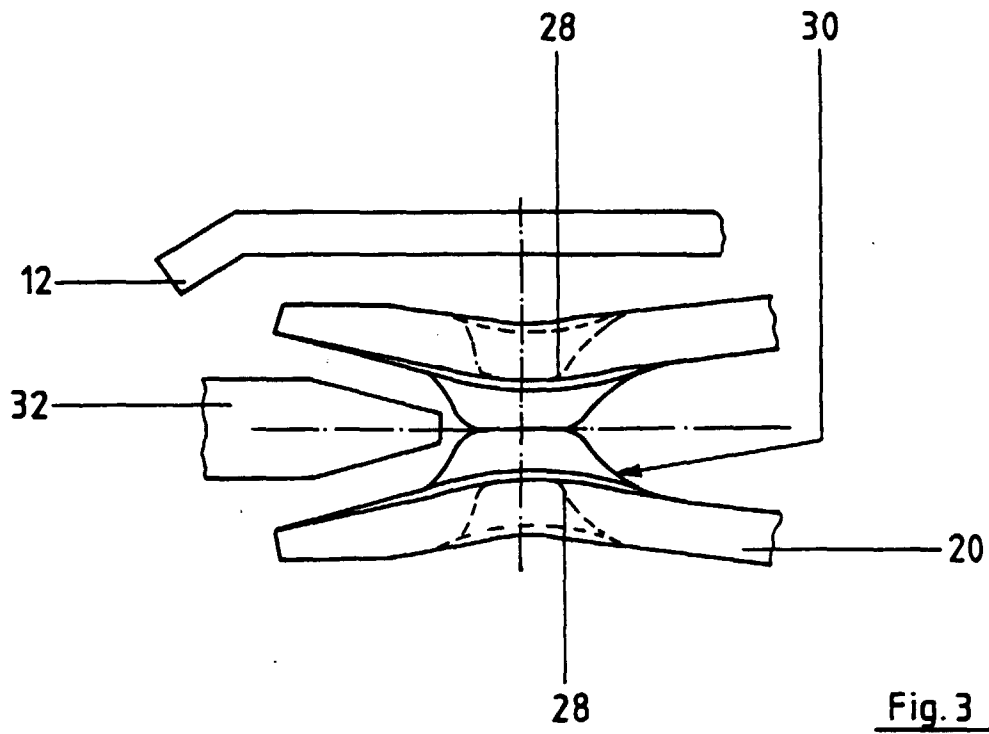


Fig. 2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 98 11 8504

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
D,A	DE 196 11 698 A (SIEMENS) 2. Oktober 1997 * Spalte 4, Zeile 44 - Spalte 6, Zeile 44; Abbildungen 1-5 *	1,11	H01R13/115 H01R13/18
A	EP 0 577 927 A (GROTE & HARTMANN) 12. Januar 1994 * Spalte 7, Zeile 30 - Zeile 56; Abbildungen 18-21 *	1,10	
A	EP 0 766 345 A (SIEMENS) 2. April 1997 * Spalte 2, Zeile 23 - Zeile 46; Abbildungen 1-3 *	1,7,8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			H01R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 9. März 1999	
		Prüfer Alexatos, G	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres 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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 98 11 8504

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.

09-03-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19611698 A	02-10-1997	EP 0798810 A	01-10-1997
EP 577927 A	12-01-1994	DE 9211819 U	04-11-1993
		DE 59302887 D	18-07-1996
		JP 7037635 A	07-02-1995
		US 5437566 A	01-08-1995
		US 5664972 A	09-09-1997
EP 766345 A	02-04-1997	DE 19535960 A	10-04-1997
		US 5769672 A	23-06-1998

EPO FORM P0461

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