



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 063 724 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.12.2000 Patentblatt 2000/52

(51) Int. Cl.⁷: **H01R 4/18**

(21) Anmeldenummer: **00112895.8**

(22) Anmeldetag: **19.06.2000**

(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

(30) Priorität: **24.06.1999 DE 19929004**

(71) Anmelder:
**Delphi Technologies, Inc.
Troy, MI 48007 (US)**

(72) Erfinder:
• **Cvasa, Eduard
42289 Wuppertal (DE)**
• **Gutenschwager, Rainer
42770 Marl (DE)**
• **Redmann, Peter
42349 Wuppertal (DE)**
• **Hackländer, Fred Udo
42929 Wermelskirchen (DE)**

(74) Vertreter:
**Manitz, Finsterwald & Partner
Postfach 22 16 11
80506 München (DE)**

(54) **Crimpverbindung**

(57) Die Erfindung betrifft eine Crimpverbindung an einem elektrischen Bauteil zum Verbinden mindestens einer Litze eines elektrischen Leiters mit dem Bauteil. Die Crimpverbindung weist einen Kontaktsteg und eine vom Kontaktsteg abstehende Aderkralle auf, die mit ihren Flachseiten in den Kontaktsteg übergeht und zum Klemmen der Litze an dem Kontaktsteg in Richtung des Kontaktsteges umbiegbar ist. An der Aderkralle ist mindestens eine sich zwischen den Flachseiten erstreckende durchgehende Aussparung ausgebildet.

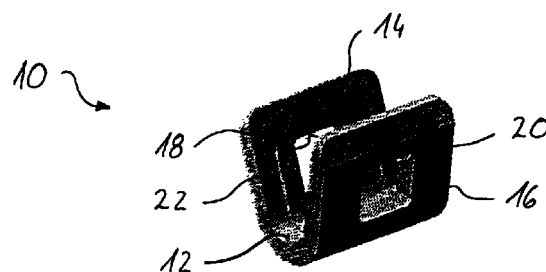


Fig. 1

EP 1 063 724 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Crimpverbindung an einem elektrischen Bauteil zum Verbinden mindestens einer Litze eines elektrischen Leiters mit dem Bauteil, mit einem Kontaktsteg, und mit einer vom Kontaktsteg abstehenden Aderkralle, die mit ihren Flachseiten in den Kontaktsteg übergeht und zum Klemmen der Litze an dem Kontaktsteg in Richtung des Kontaktsteges umbiegbar ist. Ferner betrifft die Erfindung ein elektrisches Bauteil mit einer derartigen Crimpverbindung.

[0002] Eine derartige Crimpverbindung wird häufig an elektronischen Bauteilen zum Anschließen elektrischer Leiter verwendet. Bei dieser Art Crimpverbindungen besteht jedoch das Problem, daß bei einer vorgegebenen Materialstärke der Aderkralle nur eine Litze mit ausreichend hohem Querschnittsdurchmesser geklemmt werden kann, da andernfalls die Gefahr besteht, daß die Klemmkraft, mit der die Litze in der Crimpverbindung zwischen der Aderkralle und den Kontaktsteg geklemmt ist, nicht ausreicht, um ein Lösen der Litze aus der Crimpverbindung zu verhindern. So kann beispielsweise bei einer Crimpverbindung, deren Aderkralle eine Materialstärke von etwa 0,38 mm aufweist, eine Litze geklemmt werden, deren Querschnittsfläche 0,5 mm² nicht unterschreiten darf. Ein weiteres Problem besteht darin, daß bei sehr geringer Querschnittsfläche der Litze der Verpressungskraftanteil, d.h. die prozentuale Differenz zwischen der beim Verformen einer Crimpverbindung mit eingelegter Litze aufgewendeten Verformungskraft und der beim Verformen einer Crimpverbindung ohne eingelegte Litze erforderlichen Verformungskraft, unter einen minimal zulässigen Grenzwert von üblicherweise 10% fällt, der für eine Überwachung eines automatischen Verformungsvorganges mindestens gegeben sein muß.

[0003] Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Crimpverbindung bzw. ein elektrisches Bauteil mit einer derartigen Crimpverbindung bereitzustellen, die bzw. bei dem auch ein sicheres Klemmen einer Litze mit geringer Querschnittsfläche in der Crimpverbindung gewährleistet ist.

[0004] Die Erfindung löst die Aufgabe durch eine Crimpverbindung mit den Merkmalen nach Anspruch 1 und insbesondere dadurch, daß die Aderkralle mindestens eine sich zwischen den Flachseiten erstreckende durchgehende Aussparung aufweist. Ferner löst die Erfindung die Aufgabe durch ein elektrisches Bauteil mit den Merkmalen nach Anspruch 11.

[0005] Bei der Erfindung wird durch die an der Aderkralle ausgebildete Aussparung erreicht, daß die während des Verformungsvorganges entstehenden Spannungen im Material in einer definierten Richtung verlaufen und das in der Biegelinie angeordnete Material in einer vorgegebenen Richtung verformt wird. Ferner wird das Material der erfindungsgemäßen Aderkralle aufgrund der verglichen mit einer herkömmlichen Aderkralle gleicher Materialstärke geringeren

Steifigkeit stärker verformt, so daß die nach Wegnahme der äußeren deformierenden Kräfte auftretende Rückfederung der erfindungsgemäßen Aderkralle geringer ist als bei der herkömmlichen Aderkralle. Als Folge liegt die erfindungsgemäße Aderkralle nach dem Umbiegen mit größerer Vorspannkraft an der zwischen dem Kontaktsteg und der Aderkralle geklemmten Litze an, so daß die Klemmkraft an der Litze verglichen mit der von einer herkömmlichen Aderkralle aufgebrachten Klemmkraft höher ist und auch Litzen mit geringer Querschnittsfläche sicher geklemmt werden können. Des weiteren liegt der Verpressungskraftanteil auch bei Litzen mit geringer Querschnittsfläche über dem minimal noch zu erfassenden Wert von 10%, wie Versuchsreihen gezeigt haben, so daß die erfindungsgemäßen Crimpverbindungen auch bei ihrer automatischen Herstellung überwacht werden können.

[0006] Weitere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, der Zeichnung, sowie den Unteransprüchen.

[0007] So wird vorgeschlagen, die Aussparung in einem Abschnitt der Aderkralle auszubilden, indem beim Umbiegen der Aderkralle die größten Verformungen auftreten. Auf diese Weise wird erreicht, daß das Material insbesondere im Bereich der Biegelinie durch die Aussparung entsprechend verringert ist und das Material durch die Verformungskräfte einen entsprechend hohen Verformungsgrad erhält, durch den die Rückfederwirkung nach Wegnahme der Verformungskräfte gering ist.

[0008] Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist die Aussparung ein vorzugsweise quadratisches Fenster. Wie Versuchsreihen gezeigt haben, liegen die zum Umformen der Crimpverbindung erforderlichen Verformungskräfte bei einer derartig gestalteten Aderkralle um etwa 20 % unter den für eine herkömmliche Aderkralle aufzuwendenden Kräften. Im Gegensatz dazu liegt die Auszugskraft, die zum Herausziehen der Litze aus der Crimpverbindung erforderlich ist, über der Auszugskraft, die bei einer Crimpverbindung mit einer herkömmlich gestalteten Aderkralle erreicht werden kann. Des weiteren hat sich herausgestellt, daß der Verpressungskraftanteil bei etwa 30 % liegt, so daß die Herstellung der Crimpverbindungen auch problemlos überwacht werden kann.

[0009] Alternativ wird vorgeschlagen, die Aussparung als Schlitz auszubilden, der vorzugsweise quer zur Biegelinie der Aussparung verläuft. Auch hier hat sich in Versuchsreihen gezeigt, daß die erforderlichen Kräfte zum Verformen der Crimpverbindung unter den notwendigen Verformungskräften bei mit einer herkömmlichen Aderkralle versehenen Crimpverbindung liegen, während gleichzeitig die Auszugskraft zum Herausziehen einer Litze aus der erfindungsgemäßen Crimpverbindung über der Auszugskraft bei einer herkömmlich gestalteten Crimpverbindung liegt. Des weiteren ist auch der mit der erfindungsgemäßen Crimpverbindung

realisierbare Verpressungskraftanteil größer als der Verpressungskraftanteil, der bei einer herkömmlichen Crimpverbindung erzielt werden kann, so daß auch hier eine ordnungsgemäße Überwachung des Verformungsvorganges der Crimpverbindung möglich ist.

[0010] Bei einer dritten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Crimpverbindung ist die Aussparung als kreisrunde oder ovale Öffnung ausgebildet. Auch bei dieser Ausführungsform haben sich ähnlich gute Ergebnisse erzielen lassen, wie in mehreren Versuchsreihen ermittelt wurde.

[0011] Als Material für die Crimpverbindung wird ein Werkstoff vorgeschlagen, dessen Zugfestigkeit R_m in einem Bereich von etwa 250 bis 800 N/mm², vorzugsweise bei etwa 760 N/mm² liegt, da ein derartiges Material den während des Verformungsvorganges an der Aderkralle entstehenden Kräften widerstehen kann und die Aderkralle auch im Bereich größter Verformung nicht einreißt oder bricht.

[0012] Nachfolgend wird die Erfindung anhand dreier Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert. Darin zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels einer Crimpverbindung, an deren Aderkralle jeweils eine quadratische Aussparung ausgebildet ist,

Fig. 2 eine perspektivische Darstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels einer Crimpverbindung, an deren Aderkrallen jeweils zwei quer zur Biegelinie verlaufende Schlitzte ausgebildet sind,

Fig. 3 eine perspektivische Darstellung eines dritten Ausführungsbeispiels einer Crimpverbindung, an deren Aderkrallen jeweils eine runde Öffnung ausgebildet ist,

Fig. 4 ein Diagramm, in dem die zum Verformen aufbrachten Verformungskräfte an unterschiedlichen Crimpverbindungen im Vergleich gezeigt sind,

Fig. 5 ein Diagramm, in dem die zum Herausziehen einer Litze erforderlichen Auszugskräfte bei verschiedenen Crimpverbindungen im Vergleich gezeigt sind,

Fig. 6 ein Kraft-Zeit-Diagramm, in dem der Kraftverlauf einer Verformungskraft beim Umformen einer Crimpverbindung mit eingelegter Litze und der Kraftverlauf einer Verformungskraft beim Umformen einer Crimpverbindung ohne eingelegte Litze im Vergleich gezeigt sind, und

Fig. 7 ein Diagramm, in dem die Verpressungs-

kraftanteile verschiedener Crimpverbindungen im Vergleich gezeigt sind.

[0013] Fig. 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel einer Crimpverbindung 10 in perspektivischer Darstellung, die an einem elektrischen Bauteil (nicht dargestellt) wie beispielsweise einer Steckerbuchse oder einem Steckerstift vorgesehen ist. Die Crimpverbindung 10 weist einen Kontaktsteg 12 auf, der elektrisch leitend mit dem Bauteil verbunden ist und an dessen Längskanten jeweils eine Aderkralle 14 bzw. 16 angeformt ist. Jede Aderkralle 14 und 16 ist von etwa rechteckiger Form und weist zwischen ihren Flachseiten eine quadratische Aussparung 18 bzw. 20 auf. Die quadratische Aussparung 18 bzw. 20 ist symmetrisch zwischen den Seitenkanten der Aderkralle 14 bzw. 16 angeordnet und liegt in einem Abschnitt der Aderkralle 14 bzw. 16, in dem beim Umbiegen der Aderkralle 14 bzw. 16 die größte Verformung auftritt.

[0014] An den einander zugewandten Flachseiten der beiden Aderkrallen 14 und 16 ist zu beiden Seiten jeder quadratischen Aussparung 18 und 20 eine rillenförmige Einprägung 22 ausgebildet, von denen in Fig. 1 nur die links dargestellte zu sehen ist. Die rillenförmigen Einprägungen 22 verlaufen quer zu den Biegelinien der Aderkrallen 14 und 16 von der einen Flachseite der Aderkralle 14 zur anderen Flachseite der Aderkralle 16. Bei einer alternativen Ausführungsform der Crimpverbindung sind an den Flachseiten der Aderkrallen 14 und 16 keine Einprägungen ausgeformt.

[0015] Zum Klemmen einer Litze (nicht dargestellt) eines elektrischen Leiters wird die Litze auf den Kontaktsteg 12 zwischen die beiden Aderkrallen 14 und 16 positioniert. Anschließend werden die beiden Aderkrallen 14 und 16 so weit nach innen umgebogen, bis die Litze zwischen den beiden Aderkrallen 14 und 16 und dem Kontaktsteg 12 geklemmt ist.

[0016] Fig. 2 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel einer Crimpverbindung 30 in perspektivischer Darstellung. Auch hier weist die Crimpverbindung 30 einen Kontaktsteg 32 auf, von dessen beiden Längskanten Aderkrallen 34 und 36 abstehen. Bei diesem Ausführungsbeispiel sind als Aussparungen an jeder Aderkralle 34 und 36 jeweils zwei parallel mit Abstand zueinander verlaufende Schlitzte 38 und 40 bzw. 42 und 44 ausgebildet, wobei auf rillenförmige Einprägungen an den einander zugewandten Flachseiten der Aderkrallen 34 und 36 verzichtet wurde.

[0017] Auch hier wird eine in die Crimpverbindung 30 eingelegte Litze durch Umbiegen der beiden Aderkrallen 34 und 36 fest mit dem Kontaktsteg 32 verbunden, wobei die an den Aderkrallen 34 und 36 ausgebildeten Schlitzte 38 und 40 bzw. 42 und 44 das Umbiegen einerseits erleichtern, andererseits trotz der Materialreduzierung die Klemmkraft der Aderkrallen 34 und 36 an der geklemmten Litze erhöht sind.

[0018] In Fig. 3 ist eine dritte Ausführungsform einer Crimpverbindung 50 in perspektivischer Darstel-

lung gezeigt. Auch in diesem Fall ist die Crimpverbindung 50 aus einem Kontaktsteg 32 gebildet, von dessen Längskanten zwei Aderkralen 54 und 56 absteigen. In jeder Aderkralle 54 und 56 ist etwa mittig eine kreisrunde Aussparung 58 bzw. 60 ausgebildet, die in dem Abschnitt der Aderkralle 54 bzw. 56 ausgebildet ist, der beim Umbiegen am stärksten verformt wird. Zu beiden Seiten der kreisrunden Aussparungen 58 und 60 ist an den einander zugewandten Flachseiten der Aderkralen 54 und 56 jeweils eine rillenförmige Einprägung 62 und 64 ausgeformt, die sich quer zur Biegelinie der Aderkralen 54 und 56 erstreckt und nahe des freien Endes jeder Aderkralle 54 bzw. 56 endet. Bei einer abgewandelten Ausführungsform der Crimpverbindung 50, sind die einander zugewandten Flachseiten der Aderkralen 54 und 56 ohne Einprägungen ausgebildet.

[0019] Auch hier erleichtern die beiden Aussparungen 58 und 60 das Verformen der Aderkralen 54 und 56, wenn die Litze (nicht dargestellt) durch die Aderkralen 54 und 56 am Kontaktsteg 52 verklemmt werden sollen.

[0020] In mehreren Versuchsreihen, deren Ergebnisse in den Diagrammen der Fig. 4, 5 und 7 gezeigt sind, wurden die verschiedenen Crimpverbindungen im Vergleich mit herkömmlichen Crimpverbindungen getestet. Als Vergleichsmuster wurde eine Standardkralle für einen Litzenquerschnitt von $0,35 \text{ mm}^2$ getestet, die eine Materialstärke von $0,38 \text{ mm}$ aufwies und bei der die Länge der Aderkralle von $3,5 \text{ mm}$ auf $2,5 \text{ mm}$ gekürzt wurde. Die geprüften Crimpverbindungen bestanden aus einem legierten Stahl St 76 (CuNiSi), der eine Zugfestigkeit von etwa 400 bis 460 N/mm^2 aufwies. Die Standardkralle wurde einmal mit und einmal ohne Innenprägung versehen und getestet. In den Diagrammen der Fig. 4, 5 und 7 sind die Ergebnisse der Standardkralle ohne Innenprägung mit A und die Ergebnisse der Standardkralle mit Innenprägung mit B bezeichnet.

[0021] Als weiteres wurden Crimpverbindungen getestet, die gleichfalls mit einer derart gestalteten Aderkralle versehen waren, wobei in jeder Aderkralle ein quadratisches Fenster ausgebildet war, wie bei dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel. Auch hier wurden Aderkralen mit und ohne Innenprägung überprüft. In den Diagrammen der Fig. 4, 5 und 7 sind die Versuchsergebnisse für Crimpverbindungen mit einer Aderkralle ohne Innenprägung mit C und für Crimpverbindungen mit einer Aderkralle mit Innenprägung mit D bezeichnet.

[0022] Des weiteren wurden Crimpverbindungen getestet, deren Aderkralen gleichfalls mit den Standardkralen identisch waren, wobei in jeder Aderkralle zwei parallel zueinander verlaufende Schlitze ausgebildet waren, wie sie beispielsweise in dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 gezeigt sind. In diesem Fall wurden nur Crimpverbindungen getestet, bei denen keine Innenprägung vorgesehen waren. Die Ergebnisse der Versuche sind in den Diagrammen in den Fig. 4, 5 und

7 mit E angegeben.

[0023] Zuletzt wurden noch Crimpverbindungen getestet, deren Aderkralen zu den Standardkralen identisch waren und in denen jeweils eine kreisrunde Aussparung ausgebildet war, wie sie beispielsweise in dem dritten Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 gezeigt ist. In diesem Fall wurden Crimpverbindungen getestet, bei denen die Krallen mit und ohne Innenprägungen versehen gewesen waren. In den Diagrammen der Fig. 4, 5 und 7 sind die Versuchsergebnisse mit F für die Crimpverbindung mit einer Aderkralle ohne Innenprägung und mit G für die Crimpverbindung mit einer Aderkralle mit Innenprägung bezeichnet.

[0024] Fig. 4 zeigt ein Diagramm, in dem die zum Verformen erforderliche Verformungskräfte für die verschiedenen, getesteten Crimpverbindungen aufgeführt sind. Dabei ist auffällig, daß zum Verformen der Crimpverbindungen A und B mit Aderkralen ohne Aussparungen etwa 20% höhere Verformungskräfte zum Verformen der Aderkralen erforderlich waren als für das Verformen der im Vergleich getesteten fünf anderen Crimpverbindungen C bis G mit Aussparungen an den Aderkralen.

[0025] Wie Fig. 5 zeigt, lag jedoch überraschenderweise die jeweils erforderliche Auszugskraft F_A , die notwendig war, um die in der jeweiligen Crimpverbindung geklemmte Litze aus der Crimpverbindung zu ziehen, trotz der geringeren Verformungskräfte bei den Crimpverbindungen mit Aussparungen in den Aderkralen deutlich über dem minimal zulässigen Wert von 50 N , so daß für alle getesteten Crimpverbindungen C bis G mit Aussparungen an den Aderkralen jeweils eine ausreichend hohe Auszugskraft F_A realisierbar war.

[0026] In Fig. 6 ist ein Kraft-Zeit-Diagramm gezeigt, in dem der allgemeine Zusammenhang zwischen dem Kraftverlauf der Verformungskraft F_V während des Verformens einer Crimpverbindung, in die eine Litze eingelegt worden ist, und der Kraftverlauf einer Verformungskraft F_{V0} , während des Verformens einer Crimpverbindung ohne eingelegte Litze dargestellt ist. Dabei sollte zwischen den jeweils maximal auftretenden Beträgen der Verformungskraft F_V und der Verformungskraft F_{V0} eine Differenz X bestehen, mit deren Hilfe bestimmt werden kann, ob die Crimpverbindung ordnungsgemäß ausgebildet worden ist oder nicht. Diese als Verpressungskraftanteil X bezeichnete prozentuale Differenz, auch Headroom genannt, soll üblicherweise einen Wert von 10% nicht unterschreiten, da ab diesem Prozentsatz Schwankungen in der Verformungskraft größer sind als Kraftänderungen durch Crimpfehler, wie beispielsweise fehlende Litzen, so daß eine korrekte Auswertung, ob die Crimpverbindung ordnungsgemäß ausgeführt worden ist, nicht möglich ist.

[0027] Des weiteren gibt der Verpressungskraftanteil X einen Hinweis darauf, ob die Litze ausreichend stark geklemmt worden ist, da der Verpressungskraftanteil X in etwa proportional zu der Differenz zwischen der Verformungskraft an der Aderkralle und der Verfor-

mungskraft an der Litze ist. Dabei hat sich herausgestellt, daß bei einem Verpressungskraftanteil X, der kleiner oder gleich 5 % ist, eine sichere Crimpverbindung nicht gewährleistet und die automatisierte Herstellung der Crimpverbindung nicht überwacht werden kann. Eine bedingte Sicherheit der Crimpverbindung ist gegeben, wenn der Verpressungskraftanteil X im Bereich von 5 bis 15 % liegt. Liegt der Verpressungskraftanteil X in einem Bereich von über 15 % oder deutlich darüber, kann von einer sicheren Crimpverbindung mit ausreichend hoher Klemmkraft für die Litze ausgegangen werden, die während einer automatisierten Fertigung gut überwacht werden kann.

[0028] In Fig. 7 ist ein Diagramm gezeigt, in dem die verschiedenen Verpressungskraftanteile X der verschiedenen Crimpverbindungen A bis G im Vergleich dargestellt sind. Dabei wurde festgestellt, daß insbesondere die Crimpverbindungen C, D und E, deren Aderkrallen mit quadratischen Fenstern bzw. mit Schlitten versehen waren, einen besonders hohen Verpressungskraftanteil X aufwiesen, während die Crimpverbindungen mit Standardkrallen einen um mehr als 12 % geringeren Verpressungskraftanteil X besaßen. Auch die beiden Crimpverbindungen, deren Aderkrallen mit kreisförmigen Aussparungen versehen waren, wiesen bei ihren Verpressungskraftanteilen X jeweils Prozentsätze auf, die den mit den Standard-Crimpverbindungen erzielbaren prozentualen Verpressungskraftanteilen X vergleichbar waren, so daß auch hier eine ausreichende Sicherheit der Crimpverbindungen gegeben war.

Bezugszeichenliste

[0029]

10	Crimpverbindung
12	Kontaktsteg
14	Aderkralle
16	Aderkralle
18	quadratische Aussparung
20	quadratische Aussparung
22	rillenförmige Einprägung
30	Crimpverbindung
32	Kontaktsteg
34	Aderkralle
36	Aderkralle
38	Schlitz
40	Schlitz
42	Schlitz
44	Schlitz
50	Crimpverbindung
52	Kontaktsteg
54	Aderkralle
56	Aderkralle
58	kreisrunde Aussparung
60	kreisrunde Aussparung
62	rillenförmige Einprägung

64	rillenförmige Einprägung
A	Crimpverbindung mit Standardkralle ohne Einprägungen
B	Crimpverbindung mit Standardkralle mit Einprägungen
C	Crimpverbindung mit Aderkralle mit quadratischem Fenster ohne Einprägungen
D	Crimpverbindung mit Aderkralle mit quadratischem Fenster und mit Einprägungen
E	Crimpverbindung mit Aderkralle mit Schlitten und ohne Einprägungen
F	Crimpverbindung mit Aderkralle mit kreisrunder Aussparung und ohne Einprägungen
G	Crimpverbindung mit Aderkralle mit kreisrunder Aussparung und mit Einprägungen
F_V	Verformungskraft mit Litze
F_{V0}	Verformungskraft ohne Litze
F_A	Auszugskraft
X	Verpressungskraftanteil

Patentansprüche

1. Crimpverbindung an einem elektrischen Bauteil zum Verbinden mindestens einer Litze eines elektrischen Leiters mit dem Bauteil, mit einem Kontaktsteg (12; 32; 52), und mit einer vom Kontaktsteg (12; 32; 52) abstehenden Aderkralle (14, 16; 34, 36; 54, 56), die mit ihren Flachseiten in den Kontaktsteg (12; 32; 52) übergeht und zum Klemmen der Litze an dem Kontaktsteg (12; 32; 52) in Richtung des Kontaktsteges (12; 32; 52) umbiegbar ist, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Aderkralle (14, 16; 34, 36; 54, 56) mindestens eine sich zwischen den Flachseiten erstreckende durchgehende Aussparung (18, 20; 38, 40, 42, 44; 58, 60) aufweist.
2. Crimpverbindung nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Aussparung (18, 20; 38, 40, 42, 44; 58, 60) in einem Abschnitt der Aderkralle (14, 16; 34, 36; 54, 56) ausgebildet ist, in dem beim Umbiegen der Aderkralle (14, 16; 34, 36; 54, 56) die größten Verformungen auftreten.
3. Crimpverbindung nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Aussparung ein vorzugsweise quadratisches Fenster (18, 20) ist.
4. Crimpverbindung nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Aussparung ein vorzugsweise quer zur Biegelinie der Aderkralle (34, 36) verlaufender Schlitz (38, 40, 42, 44) ist.
5. Crimpverbindung nach Anspruch 4, dadurch **gekennzeichnet**,

daß benachbart zu dem ersten Schlitz (38, 42) mindestens ein weiterer identischer Schlitz (40, 44) an der Aderkralle (34, 36) ausgebildet ist, der vorzugsweise parallel zum ersten Schlitz (38, 42) verläuft.

5

6. Crimpverbindung nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Aussparung eine kreisrunde oder ovale Öffnung (54, 56) ist.

10

7. Crimpverbindung nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß die im umgebogenen Zustand mit der Litze in Berührung stehende Flachseite der Aderkralle (14, 16; 54, 56) mindestens eine rillenförmige Einprägung (22; 62, 64) aufweist, die vorzugsweise quer zur Biegelinie der Aderkralle (14, 16; 54, 56) verläuft.

15

8. Crimpverbindung nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß gegenüber der ersten Aderkralle (14; 34; 54) eine weitere Aderkralle (16; 36; 56) am Kontaktsteg (12; 32; 52) ausgebildet ist, die vorzugsweise in ihren Abmessungen den Abmessungen der ersten Aderkralle (14; 34; 54) entspricht und mit ihren Seitenkanten zu den Seitenkanten der ersten Aderkralle (14; 34; 54) fluchtet.

20

25

9. Crimpverbindung nach Anspruch 8, dadurch **gekennzeichnet**, daß die weitere Aderkralle (16; 36; 56) gleichfalls eine durchgängige Aussparung (20; 40, 44; 60) aufweist, die zu der Aussparung (18; 38, 42; 58) der ersten Aderkralle (14; 34; 54) vorzugsweise identisch ist.

30

35

10. Crimpverbindung nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Material, aus dem die Crimpverbindung (10; 30; 50) gefertigt ist, eine Zugfestigkeit R_m von 250 bis 800 N/mm², vorzugsweise von 760 N/mm² aufweist.

40

11. Elektrisches Bauteil, das zum Anschließen einer Litze eines elektrischen Leiters mit mindestens einer Crimpverbindung (10; 30; 50) nach einem der vorhergehenden Ansprüche versehen ist.

45

50

55

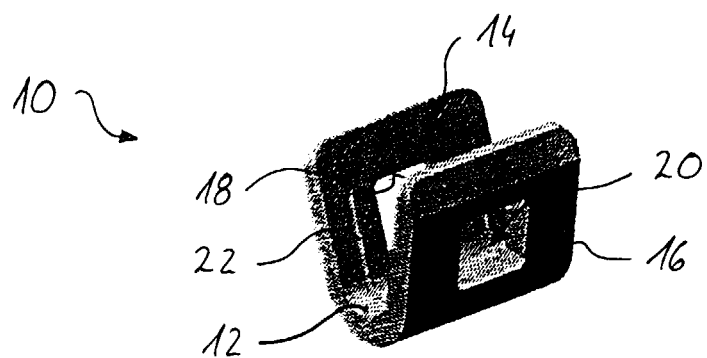


Fig. 1

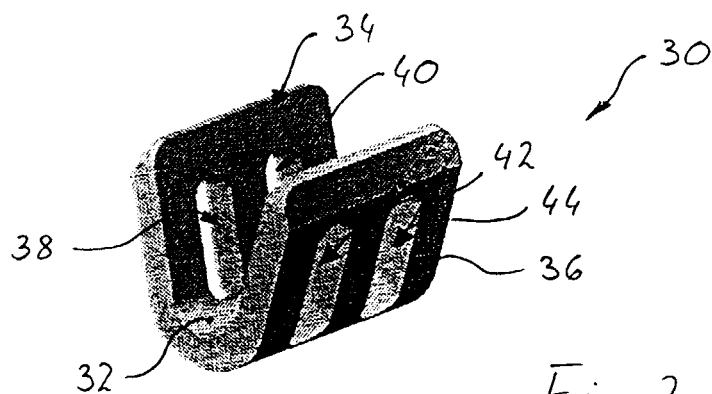


Fig. 2

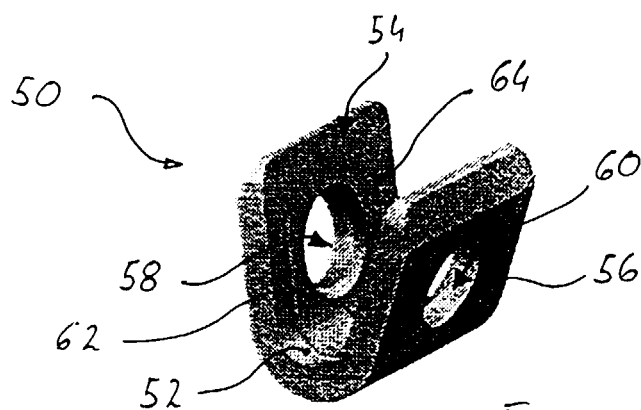


Fig. 3

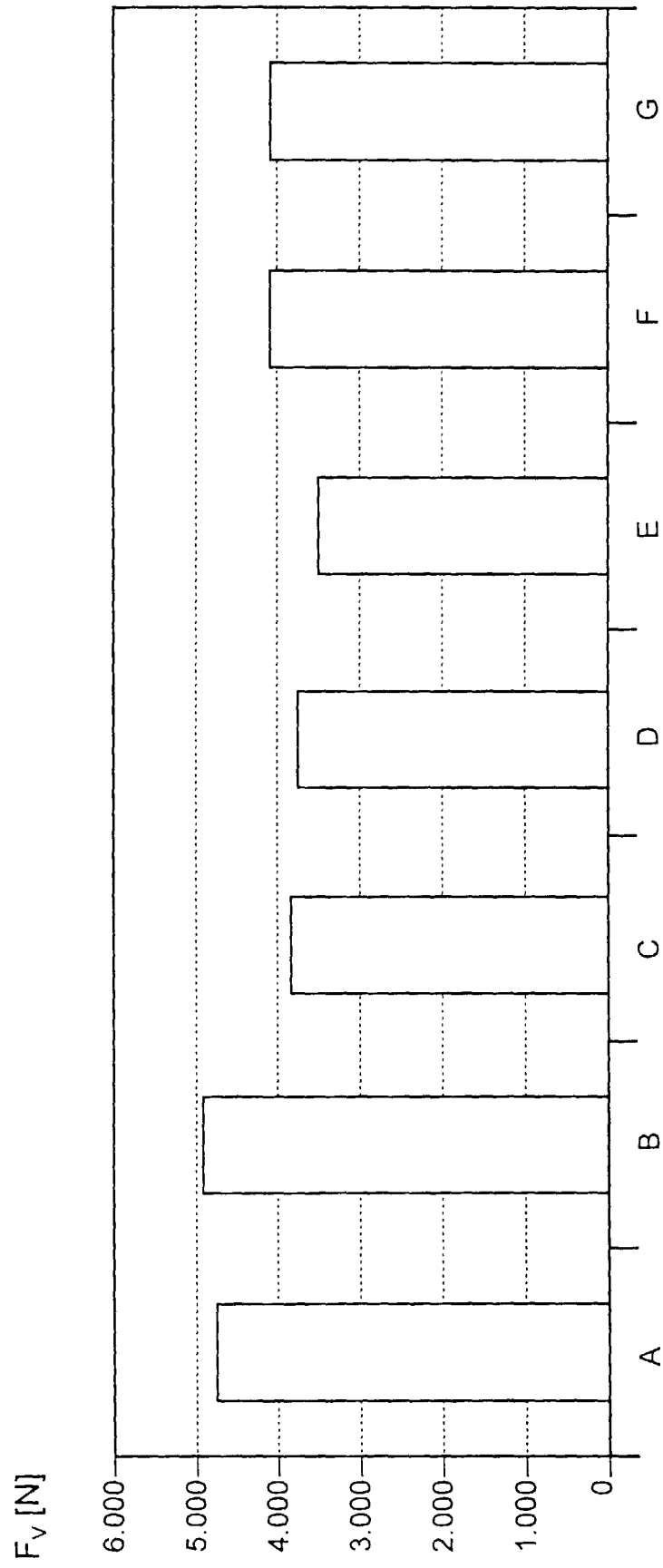


Fig.4

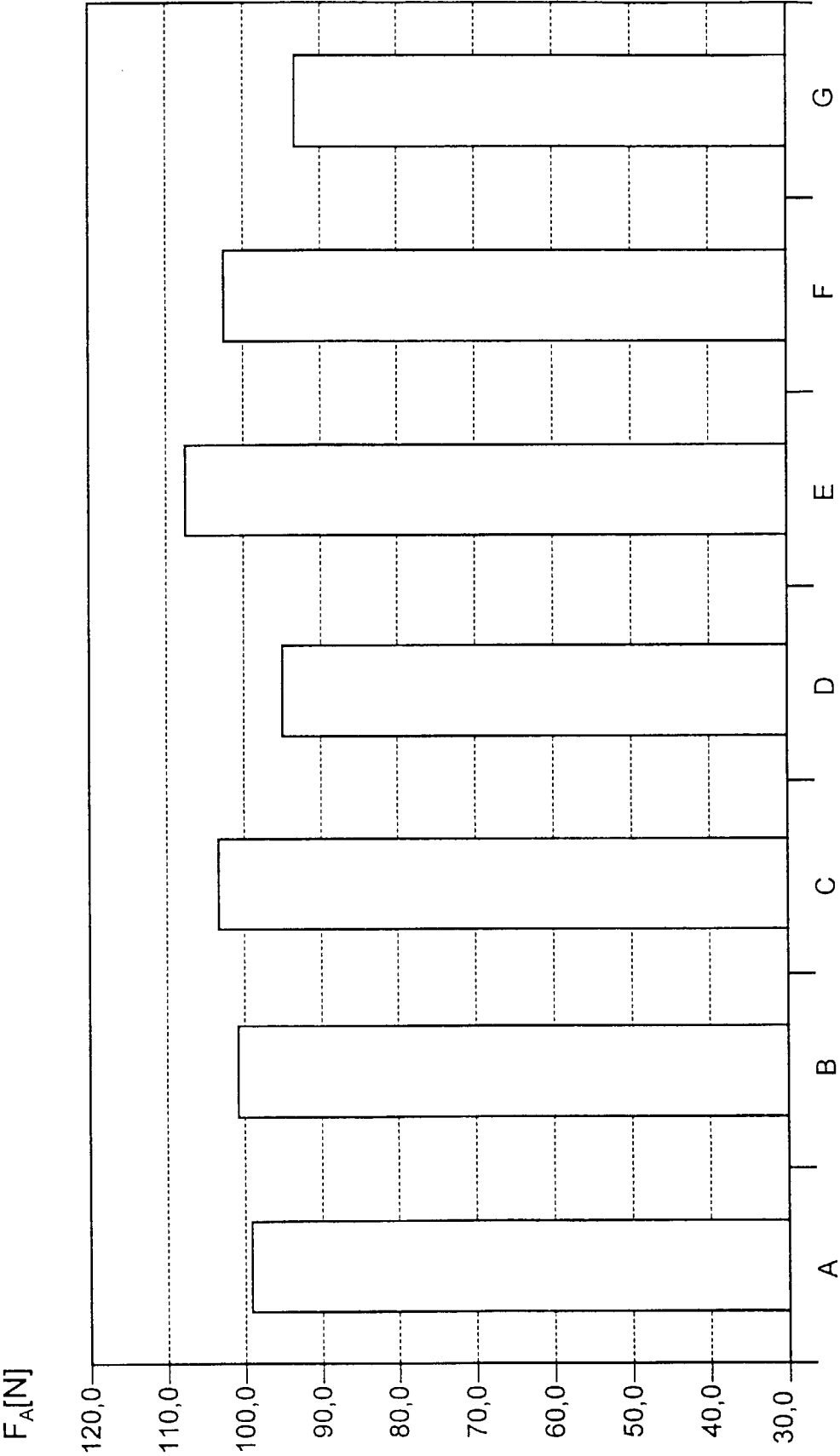


Fig.5

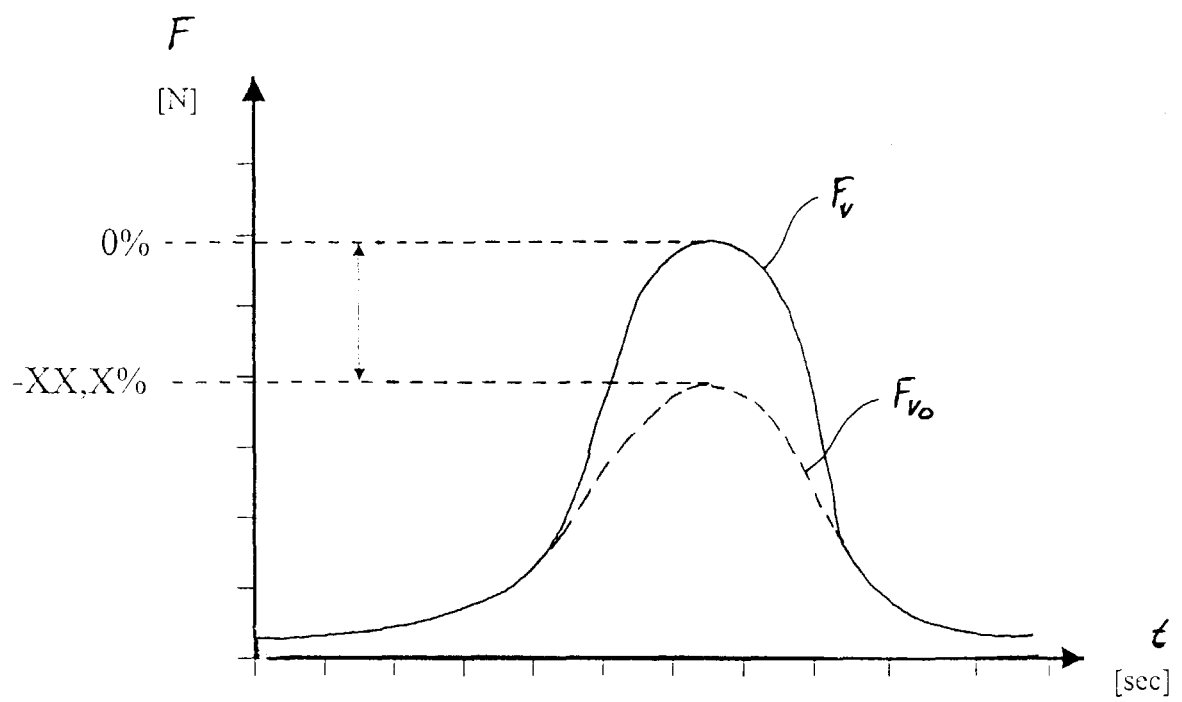


Fig. 6

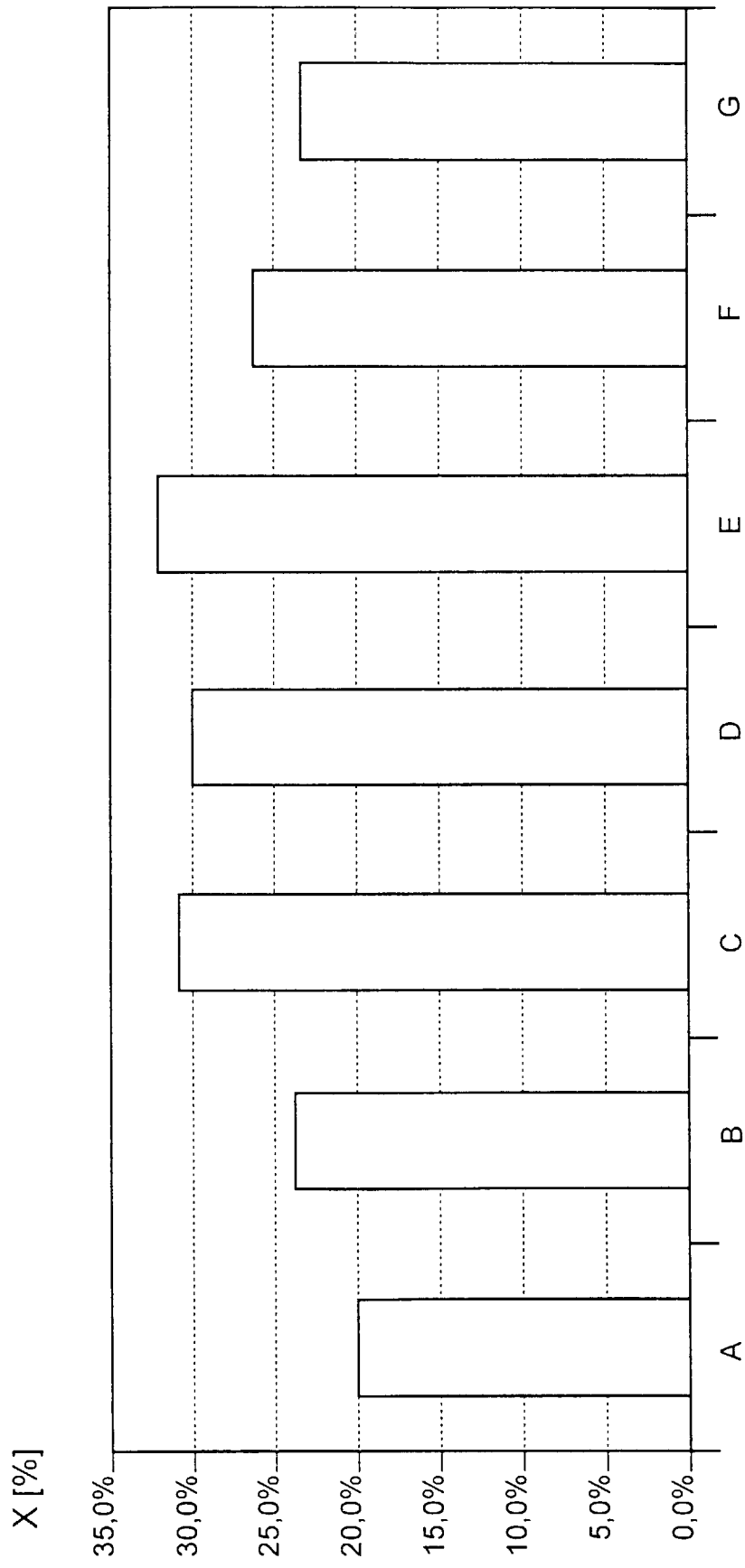


Fig.7



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 11 2895

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	EP 0 793 311 A (MOLEX INC) 3. September 1997 (1997-09-03)	1,2,4,8,9,11	H01R4/18
Y	* Spalte 5, Zeile 26-39; Abbildungen 3-5 *	7	
X	GB 1 537 493 A (ROSS COURTNEY & CO LTD) 29. Dezember 1978 (1978-12-29) * Seite 2, Zeile 2-45; Abbildungen 2,4,6 *	1,2,6,11	
X	DE 15 40 640 A (AMP INC) 21. August 1969 (1969-08-21) * Seite 4, Zeile 25 - Seite 5, Zeile 12; Abbildungen 1,2 *	1,2,6,11	
X	US 3 662 089 A (HARDING JOHN PATRICK) 9. Mai 1972 (1972-05-09) * Spalte 2, Zeile 34-48; Abbildungen 1,3 *	1	
Y	US 3 812 448 A (HAITMANEK L) 21. Mai 1974 (1974-05-21) * Zusammenfassung; Abbildung 3 *	7	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			H01R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 13. Oktober 2000	Prüfer Waern, 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 00 11 2895

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.

13-10-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0793311	A	03-09-1997	US	5785555 A	28-07-1998
			CN	1166706 A	03-12-1997
			JP	3015940 B	06-03-2000
			JP	10032050 A	03-02-1998
			SG	66352 A	20-07-1999
GB 1537493	A	29-12-1978	KEINE		
DE 1540640	A	21-08-1969	CH	425939 A	
			DE	1790313 B	12-06-1975
			NL	135008 C	
			NL	302631 A	
			SE	303799 B	09-09-1968
			CH	385313 A	
			DE	1515352 A	19-06-1969
			FR	78848 E	21-01-1963
			GB	914321 A	
			NL	131160 C	
			NL	258683 A	
			CH	375410 A	
			DE	1415019 A	24-10-1968
			FR	1238661 A	02-12-1960
			GB	877616 A	
US 3662089	A	09-05-1972	BE	758872 A	16-04-1971
			CA	921585 A	20-02-1973
			CH	544415 A	28-12-1973
			DE	2055583 A	19-05-1971
			ES	385510 A	01-08-1977
			FR	2074923 A	08-10-1971
			GB	1336562 A	07-11-1973
			IT	949505 B	11-06-1973
			JP	52018916 B	25-05-1977
			NL	7016688 A, B	17-05-1971
			SE	384294 B	26-04-1976
			ZA	7007609 A	29-09-1971
US 3812448	A	21-05-1974	AU	464614 B	04-09-1975
			AU	5695873 A	19-12-1974
			BE	807751 A	24-05-1974
			DE	2351319 A	06-06-1974
			DE	7336867 U	03-01-1974
			FR	2208208 A	21-06-1974
			GB	1407756 A	24-09-1975
			IT	994304 B	20-10-1975
			JP	49082991 A	09-08-1974

EPO FORM P0481

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

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

EP 00 11 2895

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.

13-10-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3812448 A		NL 7308829 A	28-05-1974

EPO FORM P4461

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