

(19)



(11)

EP 2 458 685 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
30.05.2012 Patentblatt 2012/22

(51) Int Cl.:
H01R 4/18 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10015038.2**

(22) Anmeldetag: **26.11.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
 GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
 PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder: **Müller, Andreas**
42289 Wuppertal (DE)

(74) Vertreter: **Manitz, Finsterwald & Partner GbR**
Postfach 31 02 20
80102 München (DE)

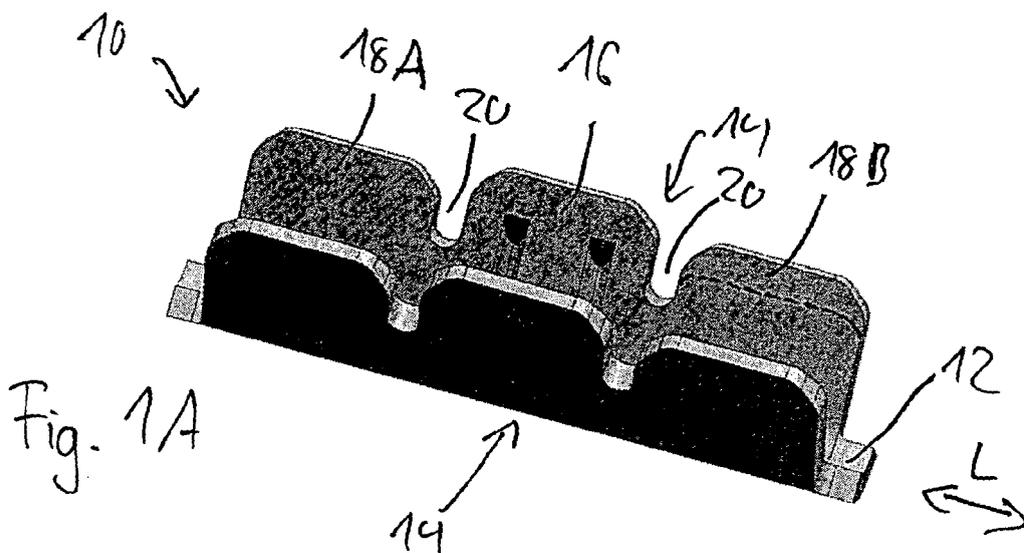
(71) Anmelder: **Delphi Technologies, Inc.**
Troy MI 48007 (US)

Bemerkungen:
 Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

(54) **Kabelverbinder**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft einen elektrischen Kabelverbinder (10) mit einer Längsachse (L) zur Verbindung von mehreren Kabeln (24A-24D), mit einem Adercrimpbereich mit wenigstens einem Paar von Adercrimpelementen (14) zur Aufnahme und Befestigung der Adern (36) der elektrischen Kabel (24A-24D). Der Kabelverbinder (10) ist dadurch gekennzeichnet, dass die Adercrimpelemente (14) zumindest einen ersten und zumindest einen zweiten Befestigungs- und Kontaktierungs- crimpabschnitt (18A,18B) und zumindest einen in Längsrichtung zwi-

schenden Befestigungs- und Kontaktierungs- crimpabschnitt (16,16A,16B) aufweisen, wobei die Abwicklung des Kontaktierungs- crimpabschnitts (16,16A,16B) in einer zu der Längsachse (L) des Kabelverbinders (10) senkrechten Erstreckungs- richtung (A) größer ist als die Abwicklung der Befesti- gungs- und Kontaktierungs- crimpabschnitte (18A,18B) in dieser Richtung, und wobei die Befestigungs- und Kontaktierungs- crimpab- schnitte (18A,18B) symmetrisch zu der Längsachse (L) des Kabelverbinders (10) ausgebildet sind.



EP 2 458 685 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen elektrischen Kabelverbinder mit einer Längsachse zur Verbindung von mehreren elektrischen Kabeln, mit einem Adercrimpbereich mit wenigstens einem Paar von Adercrimpelementen zur Aufnahme und Befestigung der Adern der elektrischen Kabel.

[0002] Bei einem derartigen Kabelverbinder erfolgt sowohl die elektrische als auch die mechanische Befestigung der Adern elektrischen Kabel hauptsächlich über die auch als Krallen oder Flügel bezeichneten Adercrimpelemente. Zur Befestigung werden abisolierte Endabschnitte des Kabels in den Adercrimpbereich des Kabelverbinders eingelegt und mit diesem durch Umlegen der Adercrimpelemente verbunden, so dass die Adercrimpelemente den aus den Adern bestehenden Kabelkern umgreifen. Der Begriff "Adern" ist hier gleichbedeutend mit Einzeldrähten oder Einzellitzen einer Litzenleitung.

[0003] An eine derartige Verbindung werden zwei Hauptanforderungen gestellt. Zum einen soll eine möglichst verlustfreie Übertragung der elektrischen Ströme gewährleistet werden, bei der der Übergangswiderstand zwischen den Kabeln bzw. zwischen Kabel und Kabelverbinder möglichst klein sein soll. Zum anderen muss die Verbindung zur Aufnahme mechanischer Kräfte, insbesondere einer Zugkraft zwischen den Kabeln, standhalten.

[0004] Die Leitfähigkeit der Verbindung nimmt mit steigendem Verpressungsgrad der Adercrimpelemente mit dem Kabelkern zu, welcher der Kraft entspricht, die auf die Adercrimpelemente während des Befestigungsvorgangs ausgeübt wird. Bei der Verpressung kommt es zu einer plastischen Verformung der annähernd runden Adern oder Einzellitzen zu einem unregelmäßig mehreckigen, etwa wabenförmigen Querschnitt und damit zu einer Verdichtung des Kabelkerns, wodurch die Kontaktfläche der Adern zueinander und zu dem Kabelschuh vergrößert wird. Wird nun die Presskraft weiter erhöht, verringert sich der Querschnitt der einzelnen Adern, so dass unter Umständen eine Abscherung der Adern erfolgt.

[0005] Auf jeden Fall ist bei einer Befestigung mit zu hohem Verpressungsgrad die mechanische Festigkeit der Verbindung beeinträchtigt, insbesondere ist die Belastungsfähigkeit für Zugkräfte vermindert.

[0006] Um eine Beeinträchtigung der mechanischen Festigkeit der Verbindung oder eine Abscherung von Adern zu vermeiden, wird daher der Kabelverbinder mit einer moderaten Kraft mit den Adern verpresst. Diese Lösung stellt jedoch nur einen Kompromiss dar, da bei einem mittleren Verpressungsgrad die elektrische Verbindung noch nicht ihren kleinstmöglichen Übergangswiderstand aufweist, was sich durch entsprechende Widerstandsmessungen nachweisen lässt.

[0007] Insbesondere im Bereich der Kraftfahrzeugelektrik besteht ein Trend zu immer kleineren Kabelquerschnitten, welcher durch die Notwendigkeit einer Redu-

zierung der Fahrzeugmasse sowie durch die Einführung von Bussystemen in der Kraftfahrzeugelektrik weiter gefördert wird. Dabei besteht oftmals das Erfordernis, Kabel mit unterschiedlichen Querschnitten miteinander zu verbinden. Es ist bekannt, hierfür beispielsweise Kabelverbinder mit nur einem Paar von Adercrimpelementen zu verwenden, die einen durchgehenden Crimpabschnitt aufweisen und in die die Kabelkerne der zu verbindenden Kabel gegenläufig eingelegt werden und dann durch Umbiegen oder Crimpen der Adercrimpelemente miteinander verbunden werden. Da sich bei Kabeln mit unterschiedlichen Querschnitten auch die Querschnitte der einzelnen Adern oder Einzellitzen voneinander unterscheiden können, ergibt sich bei der Verwendung eines derartigen Kabelverbinders das Problem, dass bei einer bestimmten Presskraft die Adern mit großem Querschnitt gerade so stark verpresst werden, dass ein guter elektrischer Kontakt erreicht wird, während die Adern mit kleinem Querschnitt bereits überkomprimiert werden und die Gefahr einer Abscherung der Adern besteht. Daher soll für Kabelverbinder diesen Typs das Verhältnis der Durchmesser der Adern der zu verbindenden Kabelkerne im allgemeinen nicht mehr als 1,4 betragen.

[0008] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Kabelverbinder bereitzustellen, der eine Verbindung von mehreren elektrischen Kabeln mit hoher mechanischer Festigkeit und guter elektrischer Leitfähigkeit insbesondere auch dann ermöglicht, wenn die zu verbindenden Kabel unterschiedliche Querschnitte aufweisen.

[0009] Die Lösung der Aufgabe erfolgt durch einen Kabelverbinder mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und insbesondere durch einen Kabelverbinder, der dadurch gekennzeichnet ist, dass die Adercrimpelemente zumindest einen ersten und zumindest einen zweiten Befestigungscrimpabschnitt und zumindest einen in Längsrichtung zwischen den Befestigungscrimpabschnitten vorgesehenen Kontaktierungscrimpabschnitt aufweisen, wobei die Abwicklung des Kontaktierungscrimpabschnitts in einer zu der Längsachse des Kabelverbinders senkrechten Erstreckungsrichtung größer ist als die Abwicklung der Befestigungscrimpabschnitte in dieser Richtung und wobei die Befestigungs- und Kontaktierungscrimpabschnitte symmetrisch zu der Längsachse des Kabelverbinders ausgebildet sind.

[0010] In den Kabelverbinder wird von jeder Seite her ein abisolierter Endabschnitt eines Kabels eingelegt, so dass sich jeweils ein Endabschnitt zwischen den ersten Befestigungscrimpabschnitten und den Kontaktierungscrimpabschnitten und sich der andere Endabschnitt zwischen den zweiten Befestigungscrimpabschnitten und den Kontaktierungscrimpabschnitten befindet. Anschließend werden die Adercrimpelemente umgelegt, wobei im Bereich der Befestigungscrimpabschnitte und Kontaktierungscrimpabschnitte aufgrund deren unterschiedlichen Abwicklungen unterschiedliche Verpressungsgrade erzielt werden. Es ist auch möglich, von jeder Seite nicht nur ein, sondern zwei oder mehrere abisolierte Kabelendabschnitte einzulegen und mit dem Kabelverbinder zu ver-

pressen. Bevorzugt werden hierbei auf jeder Seite Kabel mit jeweils gleichem Querschnitt eingelegt.

[0011] Die Befestigungs crimpabschnitte gewährleisten bei einer Befestigung an dem elektrischen Kabel eine mechanisch belastbare Verbindung, die Zugkräfte zuverlässig aufnehmen kann. In dem Bereich der Befestigungs crimpabschnitte erfolgt lediglich eine unregelmäßige plastische Verformung der einzelnen Adern, jedoch im Wesentlichen keine Querschnittsreduzierung. Die längeren Kontaktierungs crimpabschnitte können sich in den jeweiligen Kabelkern hinein, insbesondere zwischen die Adern, erstrecken, wodurch die Kontaktfläche mit den Adern vergrößert wird. Ferner können sie eine zusätzliche Kompression der Adern bewirken, so dass durch die daraus resultierende Kontaktierung des Kabelkerns eine weitere Verbesserung der Leitfähigkeit erreicht wird.

[0012] Da auf jeder Seite des Kabelverbinders ein separater Befestigungs crimpabschnitt vorgesehen ist, ist es möglich, beispielsweise durch Ausübung einer bestimmten Presskraft einen auf den jeweiligen Kabelquerschnitt abgestimmten Verpressungsgrad zu erreichen. Somit kann das Verhältnis der Querschnitte der Adern der mittels des erfindungsgemäßen Kabelverbinders zu verbindenden Kabel ein Verhältnis von 2,5 und größer aufweisen.

[0013] Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Kabelverbinders besteht insbesondere bei der Verbindung von sehr dünnen Kabeln, die herkömmlicherweise auch als Schweißverbindungen ausgeführt werden. Schweißen ist jedoch bei dünnen Kabeln, etwa mit einem Querschnitt von 0,13 mm², mechanisch sehr schwierig. Zudem hat sich gezeigt, dass bei Kabeln, die kürzer als 300 mm sind und an dem ersten Ende beispielsweise mittels Ultraschallschweißung an einem Schweißknoten verschweißt oder mit einem zweiteiligen, eine Schweißverbindung aufweisenden Terminal verbunden sind, durch Verschweißen des zweiten Endes die Schweißung am ersten Ende zerstört werden kann. Diese Gefahr wird durch die Verwendung des erfindungsgemäßen Kabelverbinders am zweiten Ende vermieden.

[0014] Bei vergleichenden Versuchen hat sich gezeigt, dass sich bei einem Kabel mit 0,35 mm² Querschnitt die Schälkraft oder Abreißkraft, also die Zugkraft, bei der sich das Kabel von dem Kabelverbinder trennt und die für den eingangs erwähnten herkömmlichen Kabelverbinder mit einfachem Adercrimpbereich 60 N beträgt, für einen erfindungsgemäßen Kabelverbinder auf 90 N erhöht.

[0015] Schließlich hat sich bei Belastungstests gezeigt, dass mit einem erfindungsgemäßen Kabelverbinder hergestellte Kabelverbindungen eine sehr hohe Langzeitstabilität aufweisen, die insbesondere auch bei einer Biegebeanspruchung der Verbindungsstelle gegeben ist. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Adern beim Eintritt in den Kabelverbinder aufgrund des relativ geringen Verpressungsgrads mechanisch weniger beansprucht sind und daher seitliche Kräfte, wie sie bei einer Biegebelastung auftreten, weniger leicht zu einem

Abscheren der Adern im Eintrittsbereich in dem Kabelverbinder führen.

[0016] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform sind die Abwicklung der ersten und der zweiten Befestigungs crimpabschnitte unterschiedlich groß. Dies ermöglicht eine besonders gute Anpassung an die Querschnitte bzw. die Anzahl der miteinander zu verbindenden Kabel.

[0017] Bevorzugt sind die Befestigungs crimpabschnitte in Längsrichtung unterschiedlich lang. Hierdurch wird ebenfalls eine gute Anpassung an die Querschnitte bzw. Anzahl der jeweiligen Kabel erzielt.

[0018] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weisen die Adercrimpelemente nur einen Kontaktierungs crimpabschnitt zur Aufnahme der Adern aller Kabel auf. Wenn die Kabel so eingelegt werden, dass sich deren Endabschnitte in Längsrichtung überlappen, wird eine direkte Kontaktierung der Kabel miteinander und damit eine besonders hohe Leitfähigkeit erreicht.

[0019] Alternativ können die Adercrimpelemente einen ersten und einen zweiten Kontaktierungs crimpabschnitt aufweisen, welche zueinander benachbart sind. In diesem Fall werden die Kabelendabschnitte bevorzugt so eingelegt, dass sich jedes Kabel in den Bereich nur eines der Kontaktierungs crimpabschnitte erstreckt und die Stirnseiten der Kabel aneinander anstoßen. Dadurch können die gegenläufig zueinander eingelegten Kabel auch im Kontaktierungsbereich individuell verpresst werden.

[0020] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung sind die Abwicklungen der Befestigungs- und Kontaktierungs crimpabschnitte derart gewählt, dass sich bei einer Verbindung von elektrischen Kabeln mithilfe des Kabelverbinders die Befestigungs crimpabschnitte einen die Adern umfassenden Kabelkern des jeweiligen Kabels im Wesentlichen nur entlang seines Umfangs umgreifen und sich ein Endabschnitt des Kontaktierungs crimpabschnitts in den Kabelkern hinein, insbesondere zwischen die Adern, erstreckt.

[0021] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist ein Übergang von dem Kontaktierungs crimpabschnitt zu dem ersten und/oder dem zweiten Befestigungs crimpabschnitt als Stufe ausgebildet. Dies bewirkt eine deutliche Trennung der beiden Crimpabschnitte voneinander, so dass bei einer Kabelverbindung alle Crimpbereiche jeweils klar definierte mechanische und/oder elektrische Eigenschaften aufweisen.

[0022] Zwischen dem Kontaktierungs crimpabschnitt und dem ersten und/oder dem zweiten Befestigungs crimpabschnitt kann eine Ausnehmung vorgesehen sein. Hierdurch ergibt sich eine noch deutlichere Trennung der verschiedenen Crimpbereiche.

[0023] Wahlweise kann ein Übergang von dem Kontaktierungsabschnitt zu dem ersten und/oder dem zweiten Befestigungs crimpabschnitt als ein Übergangsabschnitt ausgebildet sein, dessen endseitige Kante zu der Längsachse geneigt ist. Bei einem derartigen Kabelver-

gemäß Fig. 1F sind zwischen dem Kontaktierungs-
crimpabschnitt 16 und dem Befestigungs-
crimpabschnitt 18A bzw. 18B jeweilige Übergangs-
abschnitte 17A bzw. 17B vorgesehen, deren Kanten zur der Längsachse L geneigt
sind. Selbstverständlich können die hier beschriebenen
Ausgestaltungen der Übergänge beliebig miteinander
kombiniert werden.

[0035] Wie insbesondere in Fig. 1C und 1D gut zu er-
kennen ist, weist der Kabelverbinder 10 an seiner Innen-
seite im Bereich der Kontaktierungs-
crimpabschnitte 16 zwei Vertiefungen oder Einkerbungen 22 zur Verbesse-
rung der Leitfähigkeit auf, welche sich quer zur Längs-
achse L von dem einen Kontaktierungs-
crimpabschnitt 16 über den Grundabschnitt 12 bis zu dem anderen Kon-
taktierungs-
crimpabschnitt 16 erstrecken, wobei zwisch-
en den Kanten der Kontaktierungs-
crimpabschnitte 16 und den Endbereichen der Einkerbungen 22 ein Abstand
verbleibt.

[0036] In den Fig. 2A bis 2D sind verschiedene Mög-
lichkeiten zur Verbindung von zwei oder mehr Kabeln
miteinander dargestellt, wobei der Kabelverbinder 10 je-
weils im noch nicht gecrimpten Zustand gezeigt ist. Die
Verbindung mit den Kabeln erfolgt in bekannter Weise
durch Umbiegen der Crimpabschnitte 16, 18A, 18B nach
innen.

[0037] Gemäß Fig. 2A werden zwei Kabel 24A, 24B
gegenläufig in den Kabelverbinder 10 eingelegt, so dass
sich abisolierte Endabschnitte 26A, 26B der Kabel 24A
bzw. 24B jeweils annähernd vollständig zwischen den
ihnen jeweils zugewandten Befestigungs-
crimpabschnitten 18A bzw. 18B und den Kontaktierungs-
crimpabschnitten 16 erstrecken. Während zwischen den Befestigungs-
crimpabschnitten 18A, 18B jeweils nur einer der Endab-
schnitte 26A bzw. 26B aufgenommen ist, besteht im Be-
reich der Kontaktierungs-
crimpabschnitte eine Überlap-
pung der Endabschnitte 26A, 26B in Längsrichtung L.
Nach dem Umbiegen oder Verpressen der Kontaktie-
rungs-
crimpabschnitte 16 besteht somit ein direkter elek-
trischer Kontakt zwischen den Endabschnitten 26A, 26B.

[0038] Während im Ausführungsbeispiel gemäß Fig.
2A die Querschnitte der Kabel 24A, 24B gleich groß sind,
ist es auch möglich, auf die gezeigte Weise einzelne Ka-
bel mit unterschiedlichen Querschnitten miteinander zu
verbinden. Es ist ohne weiteres möglich, mit dem erfin-
dungsgemäßen Kabelverbinder 10 ein Kabel mit einem
Querschnitt von 16 mm² mit einem Kabel mit einem Quer-
schnitt von 0,13 mm² zu verbinden. Wie vorstehend mit
Bezug auf Fig. 1A erläutert, weisen hierfür die Befesti-
gungs-
crimpabschnitte, welche zur Aufnahme des Kabels
mit dem kleineren Querschnitt vorgesehen sind, bevor-
zugt eine kleinere Abwicklung als die zur Aufnahme des
Kabels mit größerem Querschnitt vorgesehenen Befes-
tigungs-
crimpabschnitte auf (gestrichelte Linien in Fig.
1A).

[0039] Die Befestigungsvariante gemäß Fig. 2B ent-
spricht weitgehend der Befestigungsvariante gemäß Fig.
2A, wobei anstelle des Kabels 24B zwei Kabel 24C, 24D
vorgesehen sind, deren abisolierte Endabschnitte 26C,

26D entsprechend dem Endabschnitt 26B in den Kabel-
verbinder 10 eingelegt sind. Grundsätzlich können je
nach Anwendungsfall auf jeder Seite des Kabelverbin-
ders 10 ein, zwei oder mehrere Kabel gleichläufig in den
Kabelverbinder 10 eingelegt werden.

[0040] Beim dem hier dargestellten Crimpen mehrerer
gleichläufiger Kabel zeigt sich ein weiterer Vorteil der Er-
findung. Bei einem herkömmlichen Kabelverbinder be-
steht aufgrund mangelhafter Ausrichtung die Gefahr,
dass bei einzelnen Kabeln ein isolierter Kabelabschnitt
zwischen die abisolierten Endabschnitte der übrigen Ka-
bel und damit in den Crimpbereich hineinragt. Bei den
üblichen hohen Verpressungskräften kann dies zu einem
Abscheren der Adern führen.

[0041] Dieser Fall ist jedoch bei dem erfindungsgemä-
ßen Kabelverbinder 10 zumindest dann weniger kritisch,
wenn die Isolierung lediglich in den Bereich der Befesti-
gungs-
crimpabschnitte 18A, 18B hineinragt. Da diese mit
einer relativ geringen Kraft mit den Endabschnitten 26A
bis 26D der Kabel 24A bis 24D verpresst werden, redu-
ziert sich die Gefahr eines Abscherens der Adern.

[0042] Aufgrund der verminderten Anforderung an die
Positionierungsgenauigkeit ist es ferner möglich, unter
Verzicht auf einen Sicherheitszuschlag die Länge der ab-
zuisolierenden Endabschnitte 26A bis 26D zu verringern.

[0043] Fig. 2C zeigt eine weitere Möglichkeit, zwei Ka-
bel 24A, 24B in den Kabelverbinder 10 einzulegen. Dabei
werden die Endabschnitte 26A, 26B auf Stoß in den Ka-
belverbinder 10 eingelegt, so dass sich die Endabschnit-
te 26A, 26B jeweils nur bis etwa zur Mitte der Kontaktie-
rungs-
crimpabschnitte 16 erstrecken.

[0044] Im Zusammenhang mit dieser Einlegevariante
wird eine weitere Ausführungsvariante des Kabelverbin-
ders 10 erläutert, bei der - wie in Fig. 2C durch gestri-
chelte Linien dargestellt - der Befestigungs-
crimpab-
schnitt 16 durch eine weitere Ausnehmung 20 oder durch
einen Einschnitt in zwei Kontaktierungs-
crimpabschnitte
16A, 16B unterteilt ist. Bei dieser Variante wirkt der Kon-
taktierungs-
crimpabschnitt 16A nur mit dem Endabschnitt
26A des Kabels 24A und der Kontaktierungs-
crimpab-
schnitt 16B nur mit dem Endabschnitt 26B des Kabels
24B zusammen. Dadurch ist es möglich, die Endab-
schnitte 26A, 26B der auf Stoß eingelegten Kabel 24A,
24B nicht nur im Befestigungsbereich, sondern auch im
Kontaktierungsbereich mit individuellen Presskräften mit
dem Kabelverbinder 10 zu verpressen.

[0045] Noch eine weitere Befestigungsvariante zeigt
Fig. 2D. In den Kabelverbinder 10 sind insgesamt vier
Kabel 24A bis 24D eingelegt, wobei die Kabel 24A, 24B
gegenläufig zu den Kabeln 24C, 24D sind. Im Unter-
schied zu den Befestigungsvarianten nach Fig. 2A bis
2C erstrecken sich die hier etwas länger abisolierten
Endabschnitte 26A bis 26D über die gesamte Länge des
Kabelverbinders 10 und können diesen - wie in Fig. 2D
dargestellt - sogar beidseitig geringfügig überragen. Je-
der Endabschnitt 26A bis 26D wird demnach von allen
Kontaktierungs- und Befestigungs-
crimpabschnitten 16,
18A, 18B umgriffen. Da bei dieser Variante der Gesamt-

durchmesser aller zu verpressenden Adern unabhängig von den Querschnitten der einzelnen Endabschnitte 26A bis 26D über die gesamte Länge des Kabelverbinders 10 gleich ist, wird der nachfolgende Crimpvorgang vereinfacht, da beide Befestigungscrimpabschnitte 18A, 18B um das gleiche Maß umgebogen werden müssen. Ferner ist die Verwendung von Kabelverbindern 10 mit Befestigungscrimpabschnitten 18A, 18B mit unterschiedlich großer Abwicklung für die Verbindung von Kabel mit großen Querschnittsunterschieden entbehrlich.

[0046] Da es bei den eingangs erwähnten herkömmlichen Kabelverbindern mit nur einem Crimpabschnitt erforderlich ist, dass die Enden ein Stück weit aus dem einzigen Crimpabschnitt hervorstehen, besteht bei einer nachfolgenden Isolierung, beispielsweise mittels Schrumpfschlauch, stets die Gefahr, dass einzelne Adern das Isoliermaterial durchstoßen, was wiederum die Gefahr von Kurzschlüssen mit sich bringt. Da sich bei dem erfindungsgemäßen Kabelverbinder 10 die Enden der einzelnen Kabeladern noch innerhalb des Kabelverbinders 10 befinden, vermindert sich die Gefahr des Durchstoßens der Isolierung wesentlich.

[0047] Fig. 3A und 3B zeigen Querschnittsansichten eines an einem Kabel befestigten Kabelverbinders 10. Das Kabel besitzt einen Kabelkern 34, welcher eine Anzahl von Einzellitzen oder Adern 36 umfasst. Die umgebogenen Crimpabschnitte 16, 18A, komprimieren den Kabelkern 34, so dass der ursprünglich runde Querschnitt der Adern 36 eine unregelmäßig mehreckige, etwa wabenförmige Form annimmt. Dadurch vergrößert sich die Kontaktfläche der Adern 36 zueinander und zu dem Kabelverbinder.

[0048] Gemäß Fig. 3B umgreifen die Befestigungscrimpabschnitte 18 die Adern 36 im Wesentlichen nur entlang des Umfangs des Kabelkerns 34, wobei der Verpressungsgrad so gewählt ist, dass lediglich eine Verformung der Adern 34 weitgehend ohne Querschnittsverringerung erfolgt.

[0049] Gemäß Fig. 3A erstrecken sich Endabschnitte 38 der Kontaktierungscrimpabschnitte 16, die an ihrem freien Ende mit Fasen zur Unterstützung der Einrollbewegung während des Crimpvorgangs versehen sind, in den Kabelkern 34 hinein, so dass sich die Endabschnitte 38 zum Teil zwischen einzelnen Adern 36 erstrecken.

[0050] Dadurch wird zum einen die Kontaktfläche mit den Adern 36 erhöht, zum anderen bewirken die Endabschnitte 38 aufgrund ihres zusätzlichen Volumens im Vergleich mit den Befestigungscrimpabschnitten eine Verdrängung der Adern 36 und damit eine zusätzliche Kompression des Mantelkerns 34 im Bereich des Kontaktierungscrimpabschnitts, wodurch ein gegenüber dem in Fig. 3B dargestellten Befestigungscrimpabschnitt 18A erhöhter Verpressungsgrad und damit die gewünschte Verbesserung der Leitfähigkeit erreicht wird. Dabei kann eine geringfügige Verringerung des Aderquerschnitts auftreten, die aber hingenommen werden kann, da sie nur an dem nur noch geringfügig durch Zugkräfte belasteten Ende des Kabels erfolgt.

Bezugszeichenliste

[0051]

5	10	Kabelverbinder
	12	Grundabschnitt
	14	Adercrimpelement
10	16, 16A, 16B	Kontaktierungscrimpabschnitt
	17A, 17B	Übergangsabschnitt
15	18A, 18B	Befestigungscrimpabschnitt
	20	Ausnehmungen
	22	Einkerbung
20	24A-24D	Kabel
	26A-26D	Endabschnitte
25	34	Kabelkern
	36	Ader
	38	Endabschnitt
30	L	Längsachse
	A	Erstreckungsrichtung senkrecht zu L

Patentansprüche

1. Elektrischer Kabelverbinder (10) mit einer Längsachse (L) zur Verbindung von mehreren elektrischen Kabeln, mit einem Adercrimbereich mit wenigstens einem Paar von Adercrimpelementen (14) zur Aufnahme und Befestigung der Adern (36) der elektrischen Kabel, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Adercrimpelemente (14) zumindest einen ersten und zumindest einen zweiten Befestigungscrimpabschnitt (18A, 18B) und zumindest einen einen in Längsrichtung zwischen den Befestigungscrimpabschnitten (18A, 18B) vorgesehenen Kontaktierungscrimpabschnitt (16, 16A, 16B) aufweisen, wobei die Abwicklung des Kontaktierungscrimpabschnitts (16, 16A, 16B) in einer zu der Längsachse (L) des Kabelverbinders (10) senkrechten Erstreckungsrichtung (A) grösser ist als die Abwicklung der Befestigungscrimpabschnitte (18A, 18B) in dieser Richtung, und wobei die Befestigungs- und Kontaktierungscrimpabschnitte (16, 16A, 16B, 18A, 18B)

- symmetrisch zu der Längsachse (L) des Kabelverbinders (10) ausgebildet sind.
2. Kabelverbinder nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Abwicklungen der ersten und der zweiten Befestigungscrimpabschnitte (18A, 18B) unterschiedlich groß sind. 5
 3. Kabelverbinder nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Befestigungscrimpabschnitte (18A, 18B) in Richtung der Längsachse (L) unterschiedlich lang sind. 10
 4. Kabelverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Adercrimpelemente (14) nur einen Kontaktierungs-crimpabschnitt (16) zur Aufnahme der Adern (36) aller Kabel aufweisen., 15
 5. Kabelverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Adercrimpelemente (14) einen ersten und einen zweiten Kontaktierungs-crimpabschnitt (16A, 16B) aufweisen, welche zueinander benachbart sind. 25
 6. Kabelverbinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Abwicklungen der Befestigungs- und Kontaktierungs-crimpabschnitte (16, 16A, 16B, 18A, 18B) derart gewählt sind, dass sich bei einer Verbindung von elektrischen Kabeln mithilfe des Kabelverbinders (10) die Befestigungscrimpabschnitte (18A, 18B) einen die Adern (36) umfassenden Kabelkern (34) des jeweiligen Kabels im Wesentlichen nur entlang seines Umfangs umgreifen und sich ein Endabschnitt (38) des Kontaktierungs-crimpabschnitts (16, 16A, 16B) in den Kabelkern (34) hinein, insbesondere zwischen die Adern (36), erstreckt. 30
 7. Kabelverbinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Übergang von dem Kontaktierungs-crimpabschnitt (16, 16A, 16B) zu dem ersten und/oder dem zweiten Befestigungscrimpabschnitt (18A, 18B) als Stufe ausgebildet ist. 35
 8. Kabelverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass zwischen dem Kontaktierungs-crimpabschnitt (16, 16A, 16B) und dem ersten und/ oder dem zweiten Befestigungscrimpabschnitt (18A, 18B) eine Ausnehmung (20) vorgesehen ist. 40
 9. Kabelverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Übergang von dem Kontaktierungs-crimpabschnitt (16, 16A, 16B) zu dem ersten und/oder dem zweiten Befestigungscrimpabschnitt (18A, 18B) als ein Übergangsabschnitt (17A, 17B) ausgebildet ist, dessen endseitige Kante zu der Längsachse (L) geneigt ist. 45
 10. Kabelverbinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Kontaktierungs-crimpabschnitt (16, 16A, 16B) und/oder zumindest einer der Befestigungscrimpabschnitte (18A, 18B) an der Innenseite zumindest eine quer zur Längsrichtung (L) des Kabelverbinders (10) verlaufende Einkerbung (22) aufweist. 50
 11. Kabelverbindung mit wenigstens zwei elektrischen Kabeln (24A-24D), welche mittels der Adercrimpelemente (14) an einem Kabelverbinder (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 10 befestigt sind. 55
 12. Kabelverbindung nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Befestigungscrimpabschnitte (18A, 18B) einen die Adern (36) umfassenden Kabelkern (34) im Wesentlichen nur entlang seines Umfangs umgreifen, und
dass sich ein Endabschnitt (38) des Kontaktierungs-crimpabschnitts (16, 16A, 16B) in den Kabelkern (34) hinein, insbesondere zwischen die Adern (36), erstreckt.
 13. Kabelverbindung nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Kabelkern (34) im Bereich des Kontaktierungs-crimpabschnitts (16, 16A, 16B) mit einem höheren Verpressungsgrad verpresst ist als im Bereich der Befestigungscrimpabschnitte (18A, 18B).
 14. Kabelverbindung nach einem der Ansprüche 11 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass in Längsrichtung des Kabelverbinders (10) betrachtet zumindest an einer Seite des Kabelverbinders (10) abisolierte Endabschnitte (38) mehrerer Kabel (24A-24D) befestigt sind.
 15. Kabelverbindung nach einem der Ansprüche 11 bis 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Adercrimpelemente nur einen Kontaktierungs-crimpabschnitt (16, 16A, 16B) zur Aufnahme der Adern (36) aller Kabel (24A-24D) aufweisen, wobei sich abisolierte Endabschnitte (38) aller Kabel (24A-24D) in Längsrichtung überlappen.

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

1. Elektrischer Kabelverbinder (10) mit einer Längsachse (L) zur Verbindung von mehreren elektrischen Kabeln,
mit nur einem Adercrimpbereich mit wenigstens einem Paar von Adercrimpelementen (14) zur Aufnahme und Befestigung der Adern (36) aller elektrischen Kabel,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Adercrimpelemente (14) zumindest einen ersten und zumindest einen zweiten Befestigungs- crimpabschnitt (18A, 18B) und zumindest einen in Längsrichtung zwischen den Befestigungs- crimpabschnitten (18A, 18B) vorgesehenen Kontaktierungs- crimpabschnitt (16, 16A, 16B) aufweisen, wobei der erste und der zweite Befestigungs- crimpabschnitt (18A, 18B) jeweils endseitig in Bezug auf die Längsachse (L) des Kabelverbinders (10) angeordnet sind,

wobei die Abwicklung des Kontaktierungs- crimpabschnitts (16, 16A, 16B) in einer zu der Längsachse (L) des Kabelverbinders (10) senkrechten Erstreckungsrichtung (A) grösser ist als die Abwicklung der Befestigungs- crimpabschnitte (18A, 18B) in dieser Richtung, und wobei die Befestigungs- und Kontaktierungs- crimpabschnitte (16, 16A, 16B, 18A, 18B) symmetrisch zu der Längsachse (L) des Kabelverbinders (10) ausgebildet sind.

2. Kabelverbinder nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Abwicklungen der ersten und der zweiten Befestigungs- crimpabschnitte (18A, 18B) unterschiedlich groß sind.

3. Kabelverbinder nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Befestigungs- crimpabschnitte (18A, 18B) in Richtung der Längsachse (L) unterschiedlich lang sind.

4. Kabelverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Adercrimpelemente (14) nur einen Kontaktierungs- crimpabschnitt (16) zur Aufnahme der Adern (36) aller Kabel aufweisen.

5. Kabelverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Adercrimpelemente (14) einen ersten und einen zweiten Kontaktierungs- crimpabschnitt (16A, 16B) aufweisen, welche zueinander benachbart sind.

6. Kabelverbinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Abwicklungen der Befestigungs- und Kontaktierungs- crimpabschnitte (16, 16A, 16B, 18A, 18B) derart gewählt sind, dass sich bei einer Verbindung von elektrischen Kabeln mithilfe des Kabelverbinders (10) die Befestigungs- crimpabschnitte (18A, 18B) einen die Adern (36) umfassenden Kabelkern (34) des jeweiligen Kabels im Wesentlichen nur entlang seines Umfangs umgreifen und sich ein Endabschnitt (38) des Kontaktierungs- crimpabschnitts (16, 16A, 16B) in den Kabelkern (34) hinein, insbesondere zwischen die Adern (36), erstreckt.

7. Kabelverbinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass ein Übergang von dem Kontaktierungs- crimpabschnitt (16, 16A, 16B) zu dem ersten und/oder dem zweiten Befestigungs- crimpabschnitt (18A, 18B) als Stufe ausgebildet ist.

8. Kabelverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 6,

dadurch gekennzeichnet,

dass zwischen dem Kontaktierungs- crimpabschnitt (16, 16A, 16B) und dem ersten und/oder dem zweiten Befestigungs- crimpabschnitt (18A, 18B) eine Ausnehmung (20) vorgesehen ist.

9. Kabelverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 6,

dadurch gekennzeichnet,

dass ein Übergang von dem Kontaktierungs- crimpabschnitt (16, 16A, 16B) zu dem ersten und/oder dem zweiten Befestigungs- crimpabschnitt (18A, 18B) als ein Übergangsabschnitt (17A, 17B) ausgebildet ist, dessen endseitige Kante zu der Längsachse (L) geneigt ist.

10. Kabelverbinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Kontaktierungs- crimpabschnitt (16, 16A, 16B) und/oder zumindest einer der Befestigungs- crimpabschnitte (18A, 18B) an der Innenseite zumindest eine quer zur Längsrichtung (L) des Kabelverbinders (10) verlaufende Einkerbung (22) aufweist.

11. Kabelverbindung mit wenigstens zwei elektrischen Kabeln (24A-24D), welche mittels der Adercrimpelemente (14) an einem Kabelverbinder (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 10 befestigt sind.

12. Kabelverbindung nach Anspruch 11,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Befestigungs- crimpabschnitte (18A, 18B) einen die Adern (36) umfassenden Kabelkern (34) im Wesentlichen nur entlang seines Umfangs umgreifen, und **dass** sich ein Endabschnitt (38) des Kontaktierungs-

crimpabschnitts (16, 16A, 16B) in den Kabelkern (34) hinein, insbesondere zwischen die Adern (36), erstreckt.

13. Kabelverbindung nach Anspruch 12, 5
dadurch gekennzeichnet ,
dass der Kabelkern (34) im Bereich des Kontaktierungs-crimpabschnitts (16, 16A, 16B) mit einem höheren Verpressungsgrad verpresst ist als im Bereich der Befestigungscrimpabschnitte (18A, 18B). 10

14. Kabelverbindung nach einem der Ansprüche 11 bis 13,
dadurch gekennzeichnet , 15
dass in Längsrichtung des Kabelverbinders (10) betrachtet zumindest an einer Seite des Kabelverbinders (10) abisolierte Endabschnitte (38) mehrerer Kabel (24A-24D) befestigt sind.

15. Kabelverbindung nach einem der Ansprüche 11 bis 14, 20
dadurch gekennzeichnet ,
dass die Adercrimpelemente nur einen Kontaktierungs-crimpabschnitt (16, 16A, 16B) zur Aufnahme der Adern (36) aller Kabel (24A-24D) aufweisen, wobei sich abisolierte Endabschnitte (38) aller Kabel (24A-24D) in Längsrichtung überlappen. 25

30

35

40

45

50

55

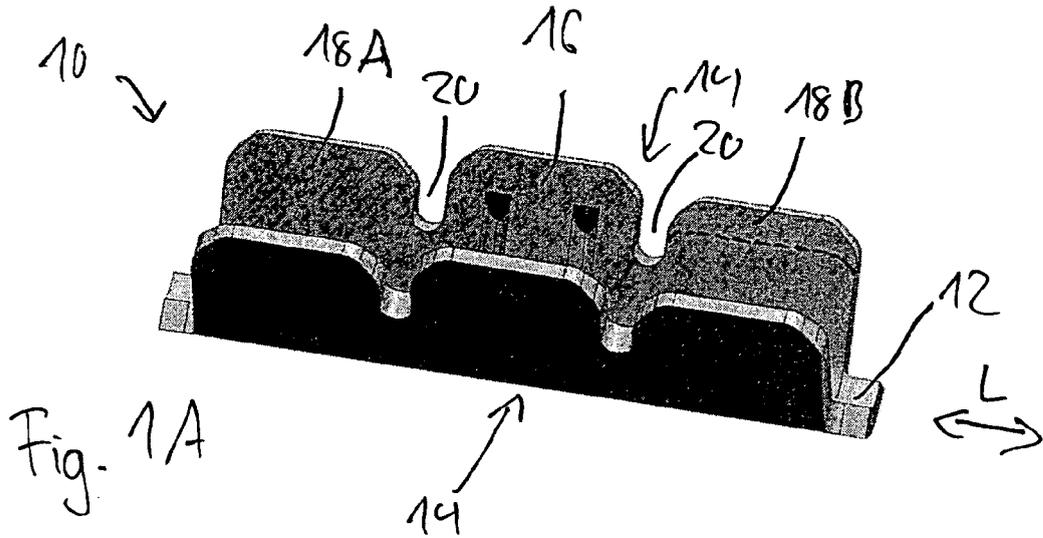


Fig. 1A

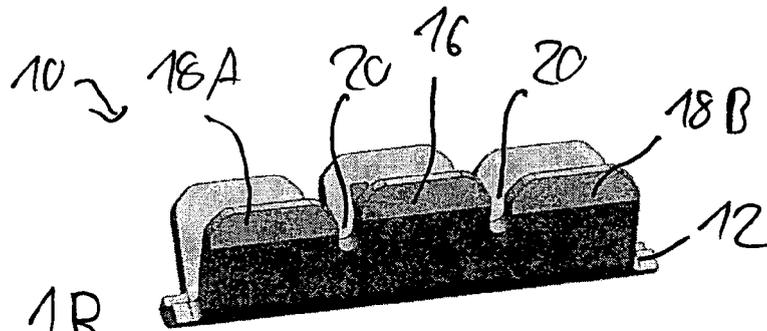


Fig. 1B

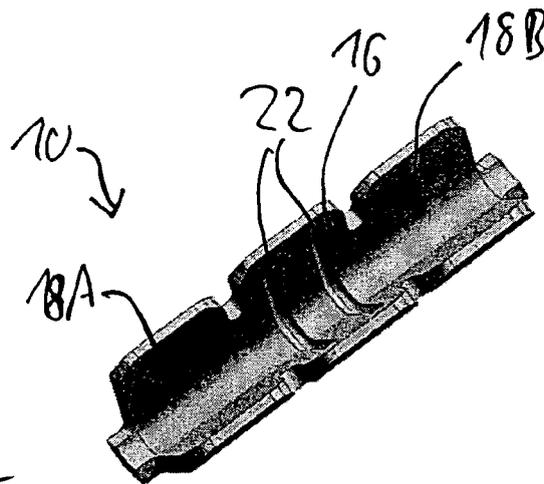
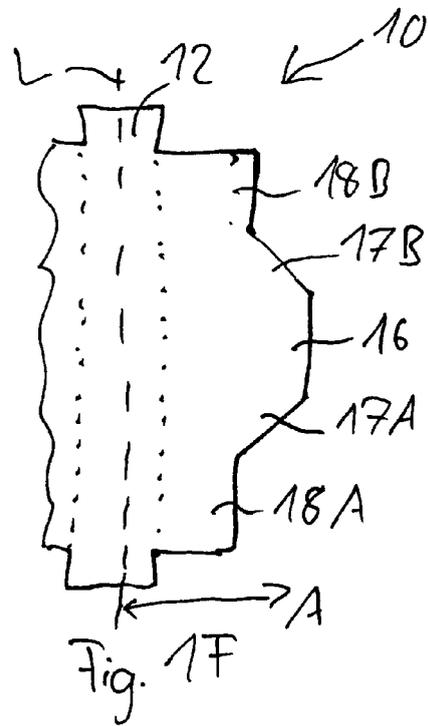
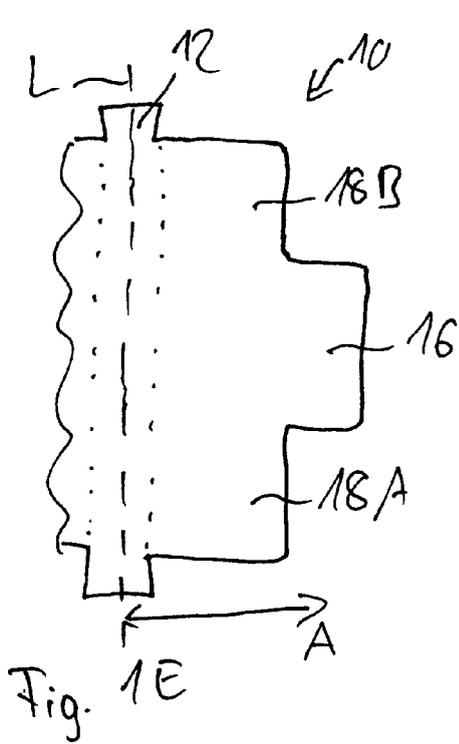
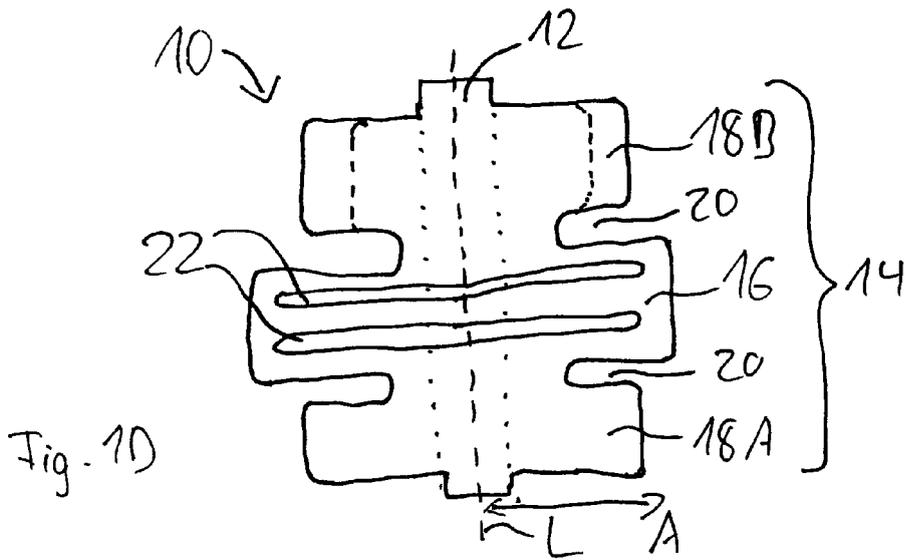
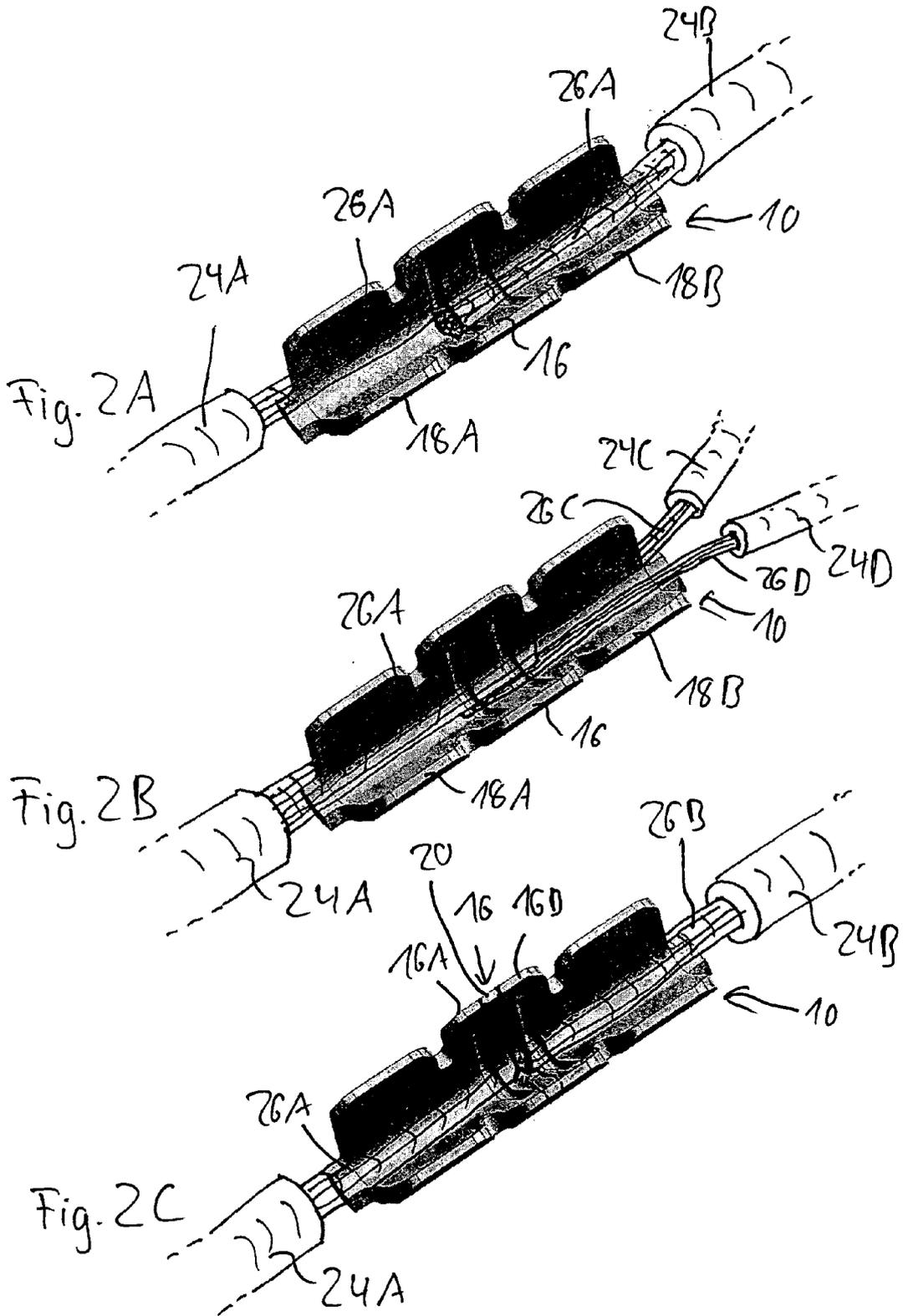


Fig. 1C





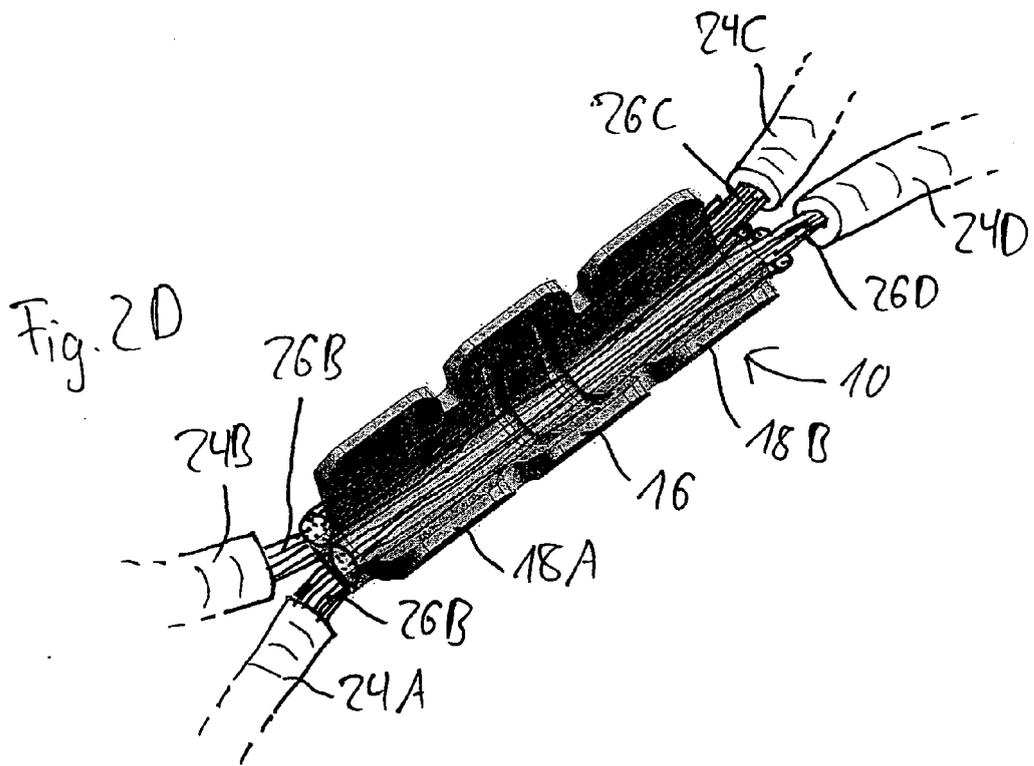


Fig. 3A

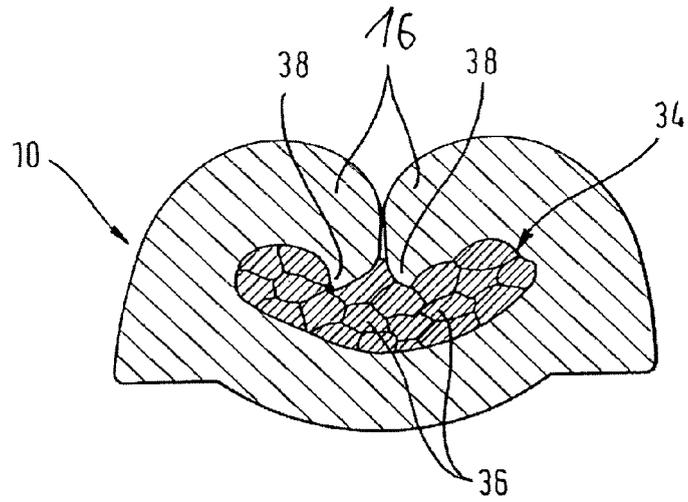
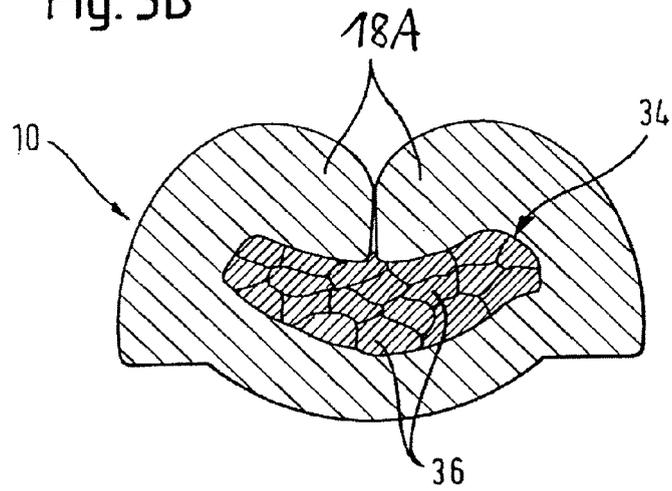


Fig. 3B





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 10 01 5038

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2006 013347 A1 (KOSTAL KONTAKT SYSTEME GMBH [DE]) 27. September 2007 (2007-09-27)	1-10	INV. H01R4/18
Y	* Zusammenfassung * * Absatz [0028] - Absatz [0033] * * Absatz [0037] - Absatz [0037] * * Abbildungen 1a, 3a-3c, 5a-5c *	11-15	
X	US 3 897 992 A (WEIDLER CHARLES HARRY) 5. August 1975 (1975-08-05)	1-5, 7-11,14, 15	RECHERCHIERTER SACHGEBIETE (IPC)
Y	* Zusammenfassung *	12,13	
A	* Spalte 3, Zeile 11 - Spalte 3, Zeile 50 * * * Abbildungen 3-5 *	6	H01R
X	DE 200 08 544 U1 (VISSMANN WERKE KG [DE]) 27. Juli 2000 (2000-07-27)	1-5, 7-11,14, 15	RECHERCHIERTER SACHGEBIETE (IPC)
A	* Zusammenfassung * * Seite 3, Zeile 12 - Seite 3, Zeile 13 * * Seite 4, Zeile 1 - Seite 5, Zeile 3 * * Abbildungen 1a-1b *	6,12,13	
X	DE 20 2006 019985 U1 (NGK SPARK PLUG CO [JP]) 2. August 2007 (2007-08-02)	1-5,7-10	RECHERCHIERTER SACHGEBIETE (IPC)
Y	* Zusammenfassung *	11,14,15	
A	* Absatz [0013] - Absatz [0023] * * Absatz [0032] - Absatz [0035] * * Abbildungen 2-3B, 5-7 *	6,12,13	
Y	WO 2009/125113 A2 (LEONI WIRING SYSTEMS FRANCE [FR]; ALIZADEH AHMAD [FR]; CHAMALET PHILIP) 15. Oktober 2009 (2009-10-15)	11-15	RECHERCHIERTER SACHGEBIETE (IPC)
A	* Zusammenfassung * * Seite 3, Zeile 17 - Seite 5, Zeile 4 * * Seite 6, Zeile 3 - Seite 6, Zeile 24 * * Abbildungen 1,2,4,5 *	1-10	
1 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 11. März 2011	Prüfer Pugliese, Sandro
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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 10 01 5038

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.

11-03-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102006013347 A1	27-09-2007	WO 2007110178 A2	04-10-2007
US 3897992 A	05-08-1975	KEINE	
DE 20008544 U1	27-07-2000	KEINE	
DE 202006019985 U1	02-08-2007	CN 1893186 A	10-01-2007
		EP 1739791 A1	03-01-2007
		JP 2007005202 A	11-01-2007
		US 2006288757 A1	28-12-2006
WO 2009125113 A2	15-10-2009	EP 2255413 A2	01-12-2010
		FR 2929048 A1	25-09-2009

EPO FORM P0461

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