



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 420 060 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **90118192.5**

51 Int. Cl.⁵: **H01R 4/24**

22 Anmeldetag: **21.09.90**

30 Priorität: **28.09.89 DE 3932435**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.04.91 Patentblatt 91/14

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

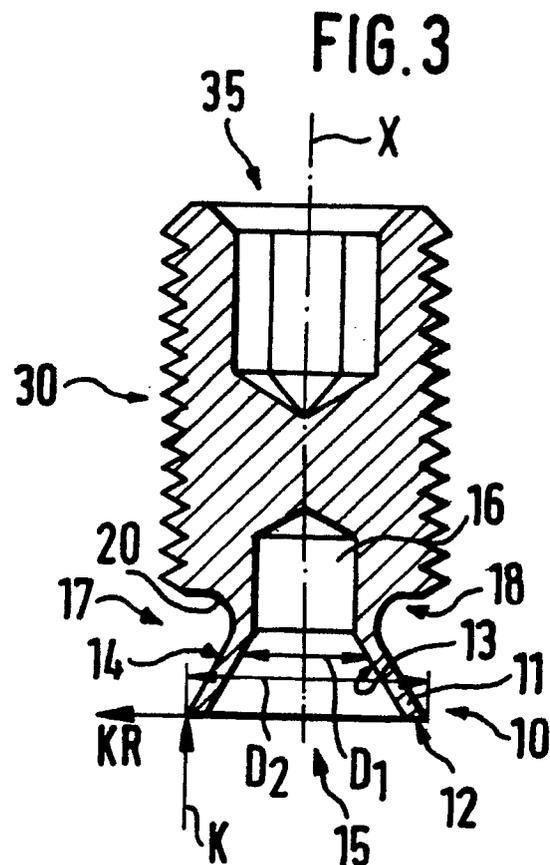
71 Anmelder: **ARCUS ELEKROTECHNIK Alois Schiffmann GmbH**
Streitfeldstrasse 15
W-8000 München 80(DE)

72 Erfinder: **Czernek, Georg**
Peter-Rosegger-Strasse 12
W-8905 Mering(DE)
Erfinder: **Demmel, Georg**
Pilgersheimerstrasse 37
W-8000 München 90(DE)

74 Vertreter: **Sajda, Wolf E., Dipl.-Phys. et al**
MEISSNER, BOLTE & PARTNER
Widenmayerstrasse 48 Postfach 86 06 24
W-8000 München 86(DE)

54 **Kontaktschraube.**

57 Es wird eine Kontaktschraube zum Kontaktieren von isolierten Leitungen oder Kabeln in einer Klemme beschrieben, die ein Angriffsteil (35) zum Ansetzen eines Werkzeuges, einen Gewindeabschnitt (30) und einen Kopfabschnitt (10) aufweist. Der Kopfabschnitt (10) umfaßt Räumleinrichtungen zum Durchtrennen und Forträumen von Isoliermaterial (8) und Kontakteinrichtungen (13, 14) zum Kontaktieren des Leitermaterials (9). Bei dieser Kontaktschraube ist vorgesehen, den Kopfabschnitt (10) als verformbaren, um die Längsachse der Kontaktschraube rotationssymmetrischen Hohlkörper (11) mit einem Innenraum (15) auszubilden, dessen Durchmesser sich in Achsrichtung (X) ändert, wobei ein Endrand (12) des Kopfabschnittes (10) die Räumleinrichtungen und eine Mantelfläche (13, 14) des Hohlkörpers (11) die Kontakteinrichtungen bildet. Beim Einschrauben der Kontaktschraube in die Klemme beaufschlagt eine in Achsrichtung auf den Kopfabschnitt (10) wirkende Kraft den Hohlkörper (11) mit einem Kraftanteil (KR) in Radialrichtung. Bei einem, sich in Richtung auf den Endrand (12) hin trichterförmig erweiternden Hohlkörper (11) ist der Innenmantel (13) beim Einschrauben der Kontaktschraube unter Forträumen des Isoliermaterials (8) durch den Endrand (12) auf das Leitermaterial aufdrückbar. Bei umgekehrter Formgebung des Hohlkörpers (11) bildet dessen Außenmantel (14) die Kontaktfläche.



EP 0 420 060 A1

KONTAKTSCHRAUBE

Die Erfindung betrifft eine Kontaktschraube zum Kontaktieren von isolierten Leitungen oder Kabeln in einer Klemme nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Für isolierte Kabelleiter sind seit vielen Jahren Kontaktschrauben im Einsatz, die an ihren dem Leiter zugeordneten Stirnseiten mit Einrichtungen zum Fräsen versehen sind, die schlitzförmig (DE-C-11 68 518, DE-A-24 38 003) oder ähnlich wie bei Fingerfräsern (GB-A-6146) ausgebildet sein können. Aus der DE-U-88 07 168 ist eine Kontaktschraube bekannt, bei welcher die Fräseinrichtung eine relativ komplizierte Form mit Schneiden aufweist, wobei zum Abräumen von abgehobenem Isoliermaterial eine besondere Formgebung vorgeschlagen wird. In jedem Fall sind bei den bekannten Anordnungen Kanten vorgesehen, die Schneiden bilden. Diese Schneiden schaben, sobald die Schrauben beim Festdrehen auf die Leiterisolierung treffen, diese Isolierung ab. Das abgenommene Material wird, je nach Ausbildung der Stirnseite der Kontaktschraube, entweder in den dort vorgesehenen Schlitz aufgenommen oder seitlich fortgeräumt. Die Kontaktschraube wird soweit eingedreht, bis die Isolierung an der Stirnseite der Kontaktschraube vollständig fortgenommen und die Stirnseite mit der Leiteroberfläche Kontakt hat.

Zur Erlangung einer möglichst großen, vollkontaktierten Fläche werden die Schrauben in der Regel einige Umdrehungen weiter angezogen, wobei solange Material vom Leiter abgetragen wird, bis im Leiter eine kreisförmige Kontaktfläche äquivalent zum Schraubendurchmesser ausgearbeitet ist. Dabei wird die Oberfläche von Leitern mit runden oder sektorförmigen Querschnitten an der Kontaktstelle der Form des Schraubenendes unter Querschnittsverlust angepaßt.

Die bekannten Kontaktschrauben eignen sich insbesondere für Starkstromkabel im Querschnittsbereich von ca. 50 - 240 mm². Leiter mit geringeren Querschnitten werden durch die bekannten Anordnungen zu stark beschädigt.

Der beim Festschrauben auftretende relativ hohe Druck auf den Leiter ist einerseits willkommen, da durch ihn der zumeist in einem Klemmkörper gefaßte Leiter gleichzeitig in das mit Kontaktschneiden oder anderen Mitteln zum Forträumen der Isolierung ausgestattete Klemmbett hineingedrückt wird. Andererseits aber sind die aufgrund des geforderten niedrigen spezifischen Widerstands aus weichem Material gefertigten Leiter mit geringen Querschnitten nicht in der Lage, dem Druck standzuhalten. Sie werden abgeschert, eingekerbt, weichen seitlich aus oder drehen sich mit der Schraube mit. Bei Leitern mit großen Quer-

schnitten, die als Litzen ausgeführt sind, werden die einzelnen Drähte leicht auseinandergedrückt oder, wie bei den zuvor beschriebenen dünnen Einzelleitern, abgeschert, so daß keine zulässige Kontaktverbindung mehr erzielbar ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Kontaktschraube der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern, daß unter Beibehaltung einer ordnungsgemäßen und zuverlässigen Kontaktierung die Schwächung und Deformierung des Leitermaterials, insbesondere bei niedrigen Leiterquerschnitten oder mehrdrähtigen Leitern, verringert wird.

Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichen des Patentanspruches 1 angegebenen Merkmale gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Kontaktschraube sind in den Unteransprüchen angegeben.

Mit der erfindungsgemäßen Kontaktschraube können ein- oder mehrdrähtige isolierte Leitungen und Kabel vornehmlich im Querschnittsbereich von ca. 2,5 - 50 mm² kontaktiert werden, ohne daß dabei die Leiter geschädigt oder deren Querschnitte verringert werden. Die dem Leiter zugewandte Stirnseite der Kontaktschraube besteht aus einer kreisringförmigen Fläche, wie sie beispielsweise am Ende eines hohlen Kegelstumpfes vorhanden ist. Der Kreisring kann aber statt durch einen Kegelstumpf auch durch einen anderen rotationssymmetrischen Körper, z. B. einen Rohrstützen gebildet werden, sofern sich sein Durchmesser zu der vom Leiter abgewandten Seite hin verjüngt oder verbreitert. Die Verjüngung oder Verbreiterung braucht dabei nicht linear zu sein, wie dies bei einem Kegelstumpf der Fall ist.

Wesentlich ist aber bei der erfindungsgemäßen Kontaktschraube, daß eine Hinterschneidung vorgesehen ist, so daß beim Andrücken des Kreisringes gegen den Leiter durch Anziehen der Schraube die wirkenden Kräfte eine in Radialrichtung wirkende Komponente aufweisen, so daß eine Verformung des Hohlkörpers, insbesondere seiner vorderer kreisringförmiger Fläche, vorzugsweise im Sinne einer Aufweitung stattfindet. Dadurch wird nämlich gewährleistet, daß bei einer geringen, auf den Leiter wirkenden Kraft eine hohe Flächenpressung zwischen der kreisringförmigen Stirnfläche und der Isolierung stattfindet, so daß diese durchgedrückt oder durchgeschnitten wird, wobei durch die nachfolgende Verformung bei Auftreffen der kreisringförmigen Fläche auf den gegenüber der Isolierung härteren Leiter die Isolierung fortgeräumt wird. Gleichzeitig wird durch die Verformung die Querschnittsfläche am Vorderende der Kontaktschraube vergrößert, so daß im endgültigen Montagezustand

ein im wesentlichen den bisher bekannten Kontaktschrauben entsprechender Kontaktquerschnitt entsteht. Vorzugsweise verjüngt sich der Durchmesser des rotationssymmetrischen Körpers zu der vom Leiter abgewandten Seite hin. Der hohle Kegelstumpf geht im Bereich seines kleineren Durchmessers an der Außenfläche durch eine Abrundung in den Gewindeabschnitt über, wobei die Bearbeitung, die Dimensionierung und die Materialwahl für den Kopfabschnitt derart erfolgen, daß eine Verformung des Hohlkörpers ohne Reißen gewährleistet ist.

Im Inneren des Kegelstumpfes ist eine Ausnehmung oder Bohrung vorgesehen, die mindestens über eine gewisse Länge in den Gewindeabschnitt hineinreicht. Diese Ausnehmung dient zur Aufnahme fortgeräumten Isoliermaterials.

Die der Kontaktseite abgewandte Stirnseite der Kontaktschraube kann zur Bildung des Angriffsteils mit einem Innensechskant oder einem Sechskantkopf ausgeführt werden, der gegebenenfalls auch aus einem anderen Material bestehen kann.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Kontaktschraube kann das Anzugsmoment durch entsprechende Einrichtungen begrenzt werden. Hierzu ist es möglich, zwischen dem Angriffsteil und dem Gewindeabschnitt Sollbruchstellen vorzusehen.

Der Gewindeabschnitt ist vorzugsweise als Feingewinde ausgebildet. Dadurch ist es möglich, die Kontaktschraube "gefühlvoll" anzuziehen, wobei sich, wie oben angedeutet, der Hohlkörper aufweitert, so daß die Kontaktfläche im Laufe des Festziehens sich je nach den vorgegebenen Abmessungen um das Vier- bis Achtfache vergrößert und die Kontaktschraube im Endstadium der Montage zu einer reinen schneidlosen Druckschraube wird. Dabei wird der kontaktierte Leiter durch die Schraube dergestalt deformiert, daß sich zwischen Stirnseitenform der Schraube und der Leiteroberfläche Affinität einstellt. Der Leiterquerschnitt bleibt hierbei erhalten. Es kommt bei der Montage der erfindungsgemäßen Kontaktschraube auch nicht zu scharfkantigen Einkerbungen, an welcher das Leitermaterial bei einer späteren Verformung (Verbiegen) aufgrund der Kerbwirkung reißen würde. Durch die erfindungsgemäße Ausbildung ist schon bei einem relativ geringen Anzugsmoment der elektrische Kontakt herstellbar, so daß sich Leiter mit kleinen Leiterquerschnitten nicht mehr verbiegen, verdrehen oder abscheren.

Die Erfindung wird nachstehend, auch hinsichtlich weiterer Merkmale und Vorteile, anhand der Beschreibung von Ausführungsformen und unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Die Zeichnungen zeigen in

Fig. 1 eine Seitenansicht einer ersten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung mit ange-

deuteten Innenausnehmungen;

Fig. 2 eine Ansicht auf den Gegenstand nach Fig. 1 von unten;

Fig. 3 einen Schnitt entlang der Linie III-III in Fig. 1;

Fig. 4 eine Schnittdarstellung der Kontaktschraube ähnlich der nach Fig. 3, jedoch im Endstadium der Montage;

Fig. 5 und 6 perspektivische Ansichten auf die Kontaktschraube nach Fig. 1;

Fig. 7 eine Schnittdarstellung mit einer Kontaktschraube nach Fig. 4, jedoch mit schematisiert eingezeichnetem isolierten Leiter;

Fig. 8 eine Schnittdarstellung ähnlich der nach Fig. 3 durch eine zweite bevorzugte Ausführungsform der Erfindung; und in

Fig. 9 bis 11 Schnittdarstellungen ähnlich der nach Fig. 3 durch eine zweite bis fünfte bevorzugte Ausführungsform der Erfindung.

In der nachfolgenden Beschreibung werden für gleiche oder gleich wirkende Teile dieselben Bezugsziffern verwendet.

Wie aus den Fig. 1 bis 6 hervorgeht, umfaßt die hier gezeigte Ausführungsform einer Kontaktschraube einen Gewindeabschnitt 30, der an seinem einen Ende einen Kopfabschnitt 10 und an seinem anderen Ende ein Angriffsteil 35 aufweist. Das Angriffsteil 35 ist bei dieser gezeigten bevorzugten Ausführungsform als Innensechskant ausgebildet. Der Gewindeabschnitt 30 ist ein DIN/ISO-Feingewinde.

Der Kopfabschnitt 10 ist rotationssymmetrisch um seine Längsachse X ausgebildet und umfaßt einen Hohlkörper 11, der, vom Gewindeabschnitt 30 ausgehend, sich trichter- oder kegelstumpfförmig erweitert. Die Wandstärke ist im wesentlichen gleichbleibend, wobei der Innendurchmesser D1 und der Außendurchmesser D2 sich gleichsinnig ändern (vgl. Fig. 3).

An seinem Vorderende weist der Hohlkörper 11 einen glatten Endrand 12 auf. Die äußere Mantelfläche 14 des Hohlkörpers 11 geht über einen Radius 20 in den Gewindeabschnitt 30 über, so daß die äußere Mantelfläche 14 eine Hinterschneidung 17 bildet. Der Gewindeabschnitt 30 ist an seinem, dem Hohlkörper 11 zugewandten Ende vom Radius 20 ausgehend zunächst plan und dann mit einer Fase abgedreht, so daß eine Stützfläche 18 gebildet wird.

Die innere Mantelfläche 13, welche den Innenraum 15 des Hohlkörpers 11 radial begrenzt, geht an ihrem, dem Endrand 12 abgewandten Ende in einen Aufnahmehohlraum 16 über, der als zylindrische Bohrung im Körper des Gewindeabschnittes 30 ausgebildet ist.

Bei der Montage der hier gezeigten Ausführungsform der Kontaktschraube wird durch die Einwirkung einer Kraft K zunächst der Vorderrand 12

durch ein Isoliermaterial 8 (siehe Fig. 7) durch die auf das Isoliermaterial 8 senkrecht und tangential (zum kreisringförmigen Endrand 12) wirkende Kraft hindurchgedrückt, bis der Endrand 12 auf das Leitermaterial 9 trifft. Die hierbei auftretende Kraftkomponente KR (siehe Fig. 3) spreizt den aus duktilem Material (vorzugsweise aus Elektrolytkupfer, gegebenenfalls verzinnt) bestehenden Hohlkörper 11 so auf, wie dies in den Fig. 4 und 7 angedeutet ist. Dabei wird das Isoliermaterial einerseits nach außen gedrückt, andererseits wird ein Pfropfen 7 aus Isoliermaterial 8 in dem Aufnahmehohlraum 16 aufgenommen.

Die Verformung des Hohlkörpers 11 ist dann abgeschlossen, wenn seine äußere Mantelfläche 14 gegen die Stützfläche 18 am Gewindeabschnitt 30 anliegt. Die innere Mantelfläche 13 des Hohlkörpers 11 bildet dann die Kontaktfläche zum Leiter 9. Wie aus den Abbildungen und der vorangegangenen Beschreibung ersichtlich ist, findet keine wesentliche Materialabnahme am Leitermaterial 9 statt, wobei dennoch ein sicheres Forträumen des Isoliermaterials 8 und eine innige, formgleiche Auflage zwischen der inneren Mantelfläche 13 und dem Leitermaterial 9 gewährleistet sind.

Die Formgebung der anhand der Fig. 1 bis 7 beschriebenen Kontaktschraube ist derart, daß diese auf einem Drehautomaten in relativ wenigen Arbeitsgängen (bis auf die Einförmung des Innensechskantes) durchgeführt werden kann.

Die in Fig. 8 geschnitten dargestellte zweite bevorzugte Ausführungsform der Erfindung unterscheidet sich von der ersten Ausführungsform dadurch, daß sich der Hohlkörper 11 zum Gewindeabschnitt 30 hin verbreitert. Dadurch wird das vom Endrand 12 umgrenzte Isoliermaterial 8 nach innen, in den Aufnahmehohlraum 16 gedrückt, während das an die äußere Mantelfläche 14 angrenzende Isoliermaterial radial nach außen gedrückt wird. Weiterhin ist der Aufnahmehohlraum 16 nach oben hin, zum Innensechskant offen.

Bei der in Fig. 9 gezeigten Ausführungsform der Erfindung sind der Kopfabschnitt 10 und der Gewindeabschnitt 30 zweistückig, gegebenenfalls aus verschiedenen Werkstoffen ausgebildet. Der Kopfabschnitt 10 ist hierbei in eine entsprechende Bohrung im Gewindeabschnitt 30 eingepreßt, so daß eine drehstabile Verbindung vorliegt.

Die Bohrung zum Einsetzen des Kopfabschnittes 10 ist so ausgeführt, daß zwischen den Innensechskantflächen 33 und dem Oberende des Kopfabschnittes 10 eine Ausnehmung 34 verbleibt. Dadurch ist gewährleistet, daß beim Einsetzen des Werkzeugs in das Angriffsteil 35 der Wirkungsquerschnitt zwischen den Innensechskantflächen 33 und dem Werkzeug (nicht gezeigt) im wesentlichen unabhängig von dessen Endrand definiert ist. Bei einer entsprechenden Dimensionierung und Materi-

alwahl ist es somit möglich, das Drehmoment exakt vorzubestimmen, bei dessen Überschreitung der Innensechskant aufgeweitet wird.

Somit ist auf äußerst einfache Weise eine exakte Drehmomentbegrenzung möglich, so daß auch bei Handhabung durch ungeschultes Personal eine Beschädigung der Leiter 9 zuverlässig vermieden wird. Es sei an dieser Stelle ausdrücklich darauf verwiesen, daß der Anbringung einer, die Innensechskantflächen 33 hinterschneidenden Ausnehmung 34 zur Bildung von definierten Angriffsflächen für ein Werkzeug selbständiger erfinderischer Gehalt beigemessen wird. Diese Hinterschneidung bzw. die Ausnehmung 34 kann auch bei der Ausführungsform nach den Fig. 1 bis 8 durch Nachbearbeitung z. B. mit einem entsprechenden Drehwerkzeug angebracht werden.

Weiterhin ist die innere Mantelfläche 13 des Kopfabschnittes 10, welche im endgültigen Montagezustand mit dem Leiter 9 in inniger Verbindung steht, mit Erhöhungen und Einsenkungen in Form einer Rändelung 19 versehen. Dadurch gelingt eine noch bessere Verbindung zwischen der Mantelfläche 13 und dem Leiter 9.

Die in Fig. 10 gezeigte dritte Ausführungsform der Erfindung unterscheidet sich von der nach Fig. 9 dadurch, daß das Kopfteil 10 vom Gewindeabschnitt 30 aus gesehen zunächst einen divergierenden und dann einen konvergierenden Abschnitt aufweist. Der Aufnahmehohlraum 16 ist wie bei der Ausführungsform nach Fig. 8 durchgehend ausgebildet. Bei einer anderen, hier nicht gezeigten Ausführungsform ist das Kopfteil 10, wie bei der Ausführungsform nach Fig. 8, in Richtung auf den Vorderrand 12 zunächst konvergierend und dann wieder divergierend ausgebildet, so daß die Funktion bei der Montage ähnlich wie bei der Ausführungsform nach den Fig. 1 bis 7 ist, wobei jedoch in der Endphase der Verformung der Hohlraum 16 gegenüber dem Leiter 9 unter Abhebung des Pfropfens 7 im wesentlichen abgeschlossen wird. Dies kann zu einer weiteren Vergrößerung der Kontaktfläche führen.

Bei der in Fig. 11 gezeigten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist das Kopfteil 10 wie bei der ersten Ausführungsform beschrieben ausgeführt. Das Gewindeteil 30 weist an seinem, dem Kopfteil 10 gegenüberliegenden Ende eine Abflachung 39 (oder einen endseitigen Vierkant oder dergleichen) auf. Auf das Gewindeteil 30 ist das Angriffsteil 35 aufgesetzt, das bei einer bevorzugten Ausführungsform aus Kunststoff besteht. Im letzteren Fall wird das Angriffsteil 35 auf das Gewindeteil 30 aufextrudiert.

Das Angriffsteil 35 weist einen Sockel 40 auf, der die Verbindung zum Gewindeabschnitt 30 darstellt. Der Sockel 40 geht in einen Hilfs-Sechskant 38 über, von dem ausgehend sich das Angriffsteil

35 bis zu einer Sollbruchstelle 37 konisch verjüngt. An die Sollbruchstelle 37 anschließend ist ein Sechskantkopf 36 angeformt. Das Angriffsteil 35 weist eine konzentrische Ausnehmung bzw. Bohrung 41 über seine gesamte Länge auf.

Bei dieser Anordnung ist gewährleistet, daß auch bei Benutzung an einem stromführenden Leiter unter Verwendung eines nicht isolierten Werkzeuges keine Unfallgefahr besteht. Bei einer entsprechenden Dimensionierung der Sollbruchstelle 37 reißt bei Erreichen eines definierten Drehmomentes der Sechskantkopf 36 ab, so daß eine Zerstörung des Leiters 9 sicher vermieden werden kann. Nach der Montage kann eine Prüfung dadurch erfolgen, daß eine Prüfspitze durch die Bohrung 41 hindurch bis auf das leitende Material des Gewindeabschnittes 30 geführt wird. Der Anbringung einer solchen Prüfbohrung 41 in einem isolierenden Kontaktschraubenkopf wird ebenfalls selbständiger erfinderischer Gehalt beigemessen.

Ansprüche

1. Kontaktschraube zum Kontaktieren von isolierten Leitungen oder Kabeln in einer Klemme,
 - mit einem Angriffsteil (35), insbesondere einem Außenoder Innen-Sechskantabschnitt, zum Ansetzen eines Werkzeuges,
 - mit einem Gewindeabschnitt (30) aus elektrisch leitendem Material und
 - mit einem Kopfabschnitt (10) aus elektrisch leitendem Material, der Räumrichtungen (12) zum Durchtrennen und Forträumen von Isoliermaterial (8) und Kontakteinrichtungen (13, 14) zum Kontaktieren von Leitermaterial (9) aufweist,
dadurch gekennzeichnet,
 daß der Kopfabschnitt (10) als verformbarer, um die (Längs-) Achse (X) der Kontaktschraube rotationssymmetrischer Hohlkörper (11) aus duktilem Material mit einem Innenraum (15) ausgebildet ist, dessen Außendurchmesser (D2) und Innendurchmesser (D1) sich in Achsrichtung (X) gleichsinnig ändern,
 wobei ein Endrand (12) des Kopfabschnittes (10) die Räumrichtungen und eine Mantelfläche (13, 14) die Kontakteinrichtungen bilden, so daß beim Einschrauben der Kontaktschraube in die Klemme eine in Achsrichtung (X) auf den Kopfabschnitt (10) wirkende Kraft (K) den Hohlkörper (11) mit einem Kraftanteil (KR) in Radialrichtung beaufschlagt und sein Innenmantel (13) oder Außenmantel (14) unter Forträumen des Isoliermaterials (8) auf das Leitermaterial (9) aufdrückbar ist.

2. Kontaktschraube nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Innenraum (15) des Hohlkörpers (11) an seinem, dem Endrand (12) abgewandten Ende in

einen Aufnahmehohlraum (16) mündet, in dem ein Pfropfen (7) forgeräumten Isoliermaterials (8) aufnehmbar ist.

3. Kontaktschraube nach Anspruch 2,

5 dadurch gekennzeichnet, daß der Aufnahmehohlraum (16) die Kontaktschraube durchsetzend an seinem, dem Innenraum (15) des Hohlkörpers (11) entgegengesetzten Ende offen ist.

10 4. Kontaktschraube nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Kopfabschnitt (10) eine Stützfläche (18) aufweist, auf welcher die dem Gewindeabschnitt (30) zugewandte Mantelfläche (13, 14), die Verformung begrenzend, abstützbar ist.

15 5. Kontaktschraube nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlkörper (11) kegelstumpfförmig ausgebildet ist.

20 6. Kontaktschraube nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser (D) des Hohlkörpers (11) vom Gewindeabschnitt (30) zum Endrand (12) hin zunimmt.

25 7. Kontaktschraube nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die dem Gewindeabschnitt (30) abgewandte Mantelfläche (13, 14) Einsenkungen und Vorsprünge, insbesondere eine Rändelung (19) aufweist.

30 8. Kontaktschraube nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlkörper (11) eine, der zu erzielenden Verformung entsprechende Wandstärke aufweist.

35 9. Kontaktschraube nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlkörper (11) an seinem, dem Endrand (12) abgewandten Ende beim Gewindeabschnitt (30) abgerundet (Radius 20) ausgebildet ist.

40 10. Kontaktschraube nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Angriffsteil (35) und dem Gewindeabschnitt (30) Drehmomentbegrenzungseinrichtungen (33, 34; 37) vorgesehen sind.

45 11. Kontaktschraube nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Angriffsteil (35) einen Sechskantkopf (36) umfaßt, der über eine Sollbruchstelle (37) mit dem Gewindeabschnitt (30) verbunden ist.

50 12. Kontaktschraube nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Angriffsteil (35) aus elektrisch isolierendem Material gefertigt ist.

13. Kontaktschraube nach Anspruch 12,

dadurch gekennzeichnet,
daß das Angriffsteil (35) eine in Achsrichtung (X)
verlaufende, durchgehende Ausnehmung (41) auf-
weist, über die eine Prüfspitze bis zum elektrisch
leitenden Material (10, 30) einführbar ist.

5

14. Kontaktschraube nach Anspruch 10,

dadurch gekennzeichnet,
daß das Angriffsteil (35) eine Innensechskantaus-
nehmung (33) umfaßt, deren Tiefe bzw. Werkzeu-
geingriffsfläche durch eine Ausnehmung (34) grö-
ßeren Durchmessers am Boden der Innensechs-
kantausnehmung (33) werkzeugunabhängig defi-
niert ist.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

6

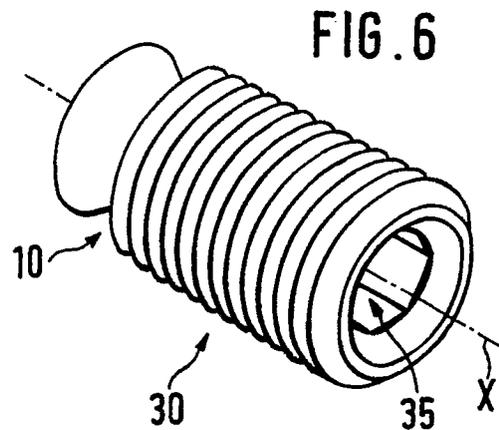
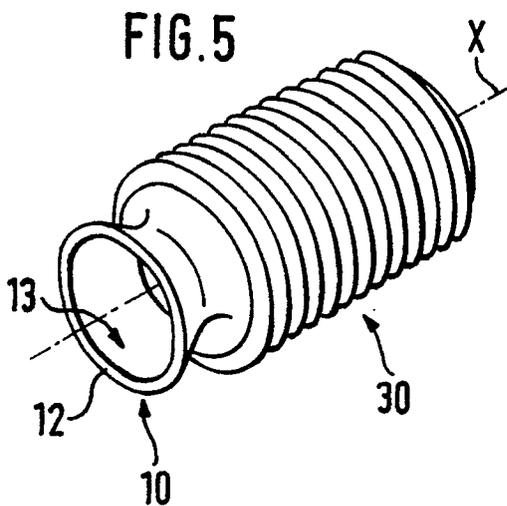
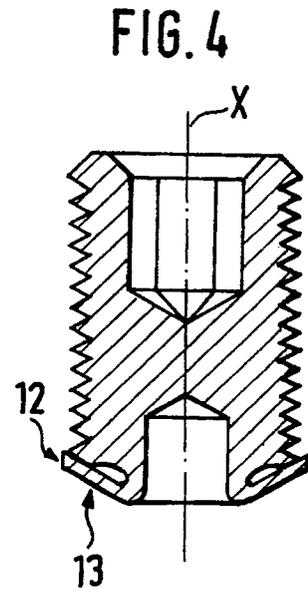
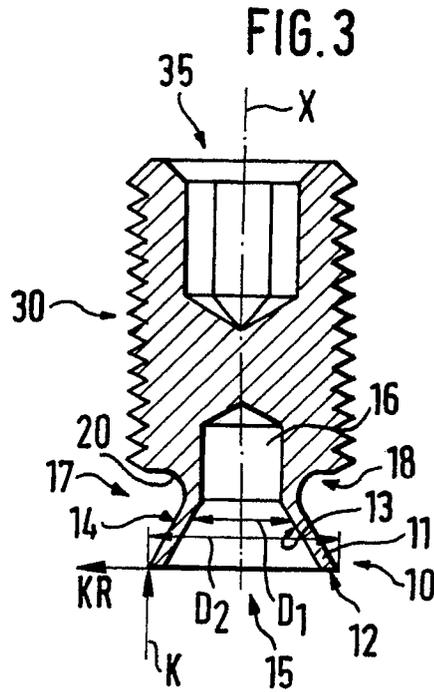
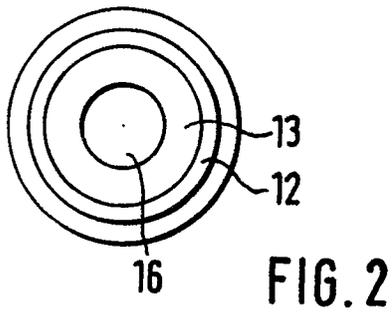
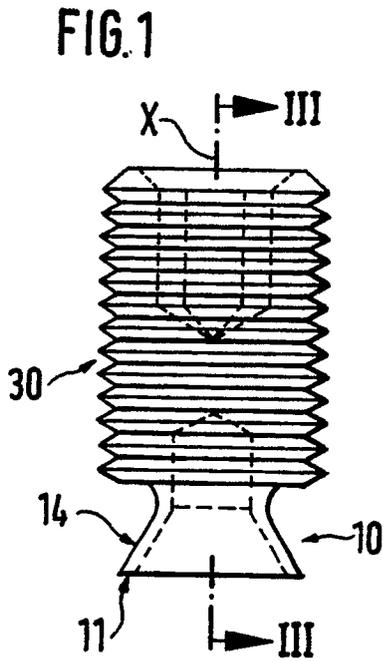


FIG. 7

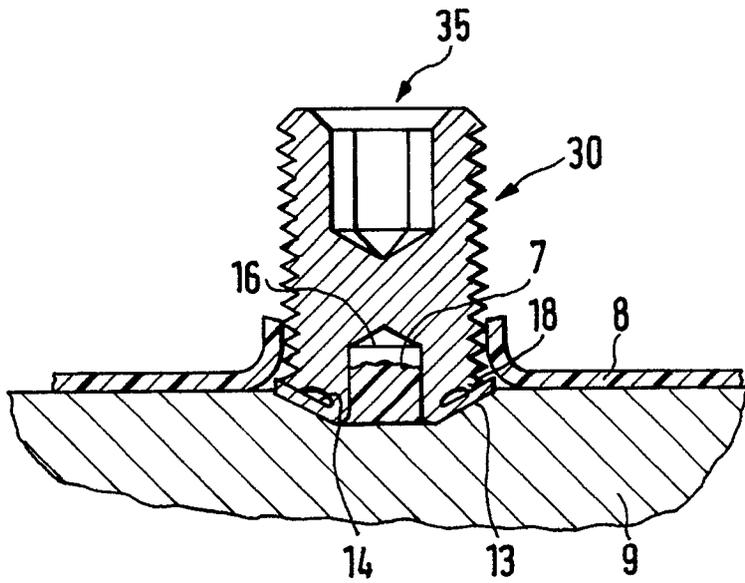


FIG. 8

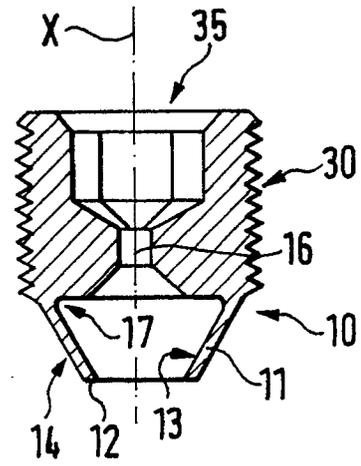


FIG. 9

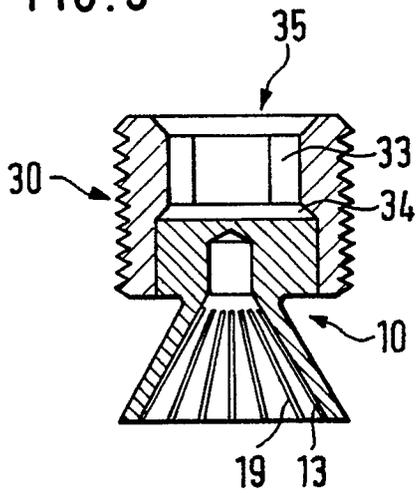
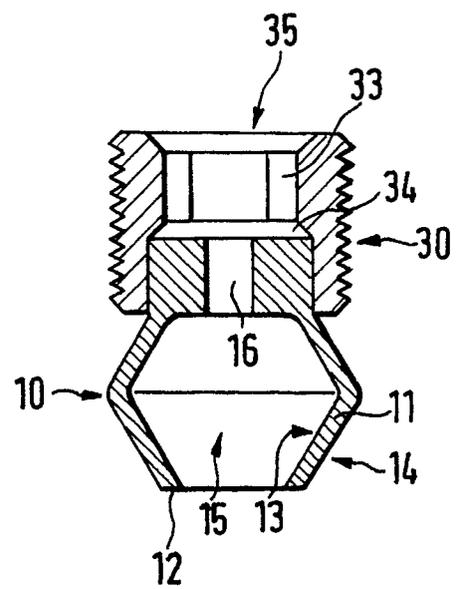


FIG. 10





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	FR-A-2 315 183 (ASSOCIATED ELECTRICAL INDUSTRIES LMD) * Seite 5, Zeilen 6 - 12; Figuren 1-7 * - - - -	1,2	H 01 R 4/24
A	US-A-3 487 354 (DUNCAN) * Spalte 3, Zeilen 13 - 30 ** Zeilen 51 - 57 @ Spalte 4, Zeilen 22 - 55; Figuren 1-19 * - - - -	1	
D,A	DE-B-1 168 518 (SCHIFFMANN) - - - - -		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			H 01 R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 05 Dezember 90	Prüfer CERIBELLA G.
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			