



EP 1 895 621 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
05.03.2008 Patentblatt 2008/10

(51) Int Cl.:
H01R 4/30 (2006.01) **H01R 4/62 (2006.01)**
H01H 11/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 07002150.6

(22) Anmeldetag: 01.02.2007

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

- Gentsch, Dietmar, Dr.-Ing.
40878 Ratingen (DE)
- Reuber, Christian, Dr.-Ing.
40880 Ratingen (DE)
- Rümmenapp, Till, Dr.
40822 Mettmann (DE)

(30) Priorität: 02.09.2006 DE 102006041230

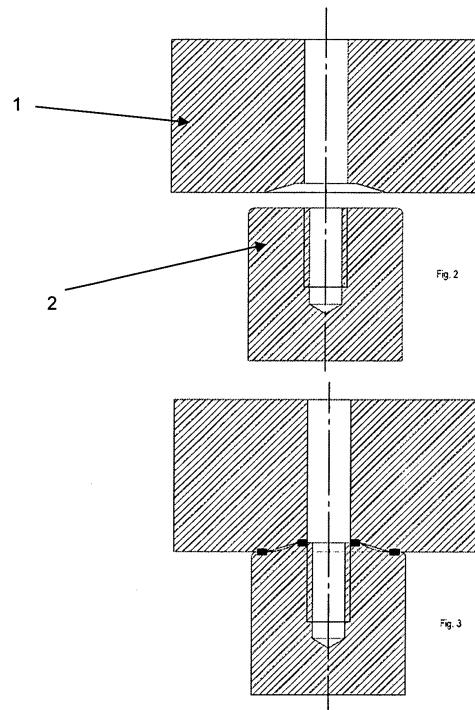
(74) Vertreter: Schmidt, Karl Michael et al
ABB Patent GmbH
Oberhausener Strasse 33
40472 Ratingen (DE)

(72) Erfinder:

- Fink, Harald, Dr.-Ing.
40882 Ratingen (DE)

(54) Elektrische Kontaktanordnung, insbesondere für Mittelspannungsanlagen, sowie Verfahren zur Herstellung derselben

(57) Die Erfindung betrifft eine elektrische Kontaktanordnung, insbesondere für Mittelspannungsanlagen, bei welchen Kontaktelemente (1,2) miteinander verbindbar sind, sowie ein Verfahren zur Herstellung einer solchen Kontaktanordnung. Um hierbei die Kontaktierung erheblich zu verbessern ist erfindungsgemäß vorgeschlagen, dass von den beiden miteinander zu verbindenden Kontakt elementen (1,2) in Relation zueinander ein Kontakt element (2) aus einem weicheren und das andere Kontakt element (1) aus einem härteren Werkstoff besteht.



EP 1 895 621 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine elektrische Kontaktanordnung, insbesondere für Mittelspannungsanlagen, sowie ein Verfahren zur Herstellung derselben, gemäß Oberbegriff der Patentansprüche 1 und 7.

[0002] Bekannt sind Niederspannungs-, Mittelspannungs- oder Hochspannungsschaltanlage, deren durchgehende Strombahn mittels fester Kontakte, z.B. Verschraubungen und/oder von beweglichen Kontakten, z.B. Gleit- oder Rollenkontakten, gebildet wird. Dies beinhaltet auch die Schaltgeräte, wie Leistungsschalter, Lasttrennschalter, Schütze und Trenner.

[0003] In bekannten elektrischen Schaltanlagen wird die Strombahn durch eine Aneinanderreihung von Kontakten gebildet. Sind diese Kontakte beweglich, lässt sich die Strombahn unproblematisch öffnen und schließen.

[0004] Eine geschlossene Strombahn hat zumeist die Aufgabe, Kurzschluss- und Lastströme zu führen. Des Weiteren besteht die Forderung nach hoher Kompaktheit der Schaltanlage. Diese Kleinräumigkeit, ggf. noch unter hermetischen Abschluss, u. a. bei gasisolierten Schaltanlagen, zwingt dazu, den Widerstand der Strombahn möglichst klein zu halten, um die Verlustleistung zu minimieren.

[0005] Weiterhin ist eine gute thermische Leitfähigkeit der Strombahn erforderlich, um die im Inneren der Schaltanlage auftretende Verlustwärme nach außen abzuführen, ohne bestimmte Temperaturgrenzen zu überschreiten.

[0006] Hieraus ergibt sich ein Vielzahl von Nachteilen. Verschraubungen oder Schraubkontakte haben nur dann kleine elektrische Widerstände und gute thermische Leitfähigkeit, wenn die beiden Verschraubflächen sauber und vollständig miteinander verbunden sind. Industriell gefertigte und bearbeitete Oberflächen erfüllen diese Anforderung häufig nicht. Ursache dafür sind mikroskopische Oberflächenunebenheiten, die sich nur mit großem Aufwand glätten bzw. beseitigen lassen.

[0007] Eine derartige einfache Verschraubung nach dem Stand der Technik ist in Figur 2 gezeigt. Zwei Flächen werden durch eine Schraubverbindung gegeneinander gedrückt. Dabei sind die beiden Kontaktflächen mikroskopisch gesehen nicht schlüssig aufeinanderliegend. Dies führt zu erhöhten elektrischen Übergangswiderständen und zu einem schlechten Wärmeübergang. Erhöhte Verlustleistungen führen zusätzlich zu einer erschwertem Ableitung der dabei entstehenden Verlustwärme an die Umgebung. Die zulässigen Grenztemperaturen können im ungünstigsten Fall überschritten werden. Das erfordert zumeist kostenaufwendige Maßnahmen, wie großzügigere Dimensionierung der Schaltanlage, größere Leiterquerschnitte und zusätzliche Kühlkörper, um Konvektion, Strahlung und Leitung zu verbessern. Vermeidbar ist dies nur, wenn von vornherein die Verlustleistung minimiert und die thermische Leitfähigkeit maximiert wird.

[0008] Bei einem eventuellen Einguss der Kontaktstel-

le in einen festen Isolierstoff, z.B. Epoxydharz, ist zusätzlich zu beachten, dass Vergussmasse in einen möglichen Spalt zwischen den Kontaktflächen eindringen kann, was zu einer weiteren Verminderung der elektrischen und thermischen Leitfähigkeit führen kann.

[0009] Weiterhin kann bei Außenanwendungen in einen Spalt zwischen den Kontakten z.B. Wasser eindringen und Korrosion begünstigen.

[0010] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine möglichst großflächige und vollständige Verbindung der Verschraubflächen zu erreichen, mit einem definierten Abschluss der Kontaktfläche nach außen.

[0011] Die gestellte Aufgabe wird bei einer elektrischen Kontaktanordnung der gattungsgemäßen Art erfundungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst.

[0012] Im Hinblick auf ein Verfahren zur Herstellung einer elektrischen Kontaktanordnung wird die gestellte Aufgabe erfundungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruch 7 gelöst.

[0013] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Anordnung sowie des Verfahrens sind in den übrigen Ansprüchen angegeben.

[0014] Kern der einrichtungsgemäßen Erfindung ist, dass von den beiden miteinander zu verbindenden Kontaktlementen in Relation zueinander ein Kontaktelment aus einem weicheren und das andere Kontaktelment aus einem härteren Werkstoff besteht. Dies bewirkt, dass die Kontaktlemente einen deutlich kleineren elektrischen Übergangswiderstand aufweisen und im Übrigen auch eine gute thermische Leitfähigkeit aufweisen. Durch das Festziehen der Befestigungselemente schmiegt sich, das weichere Kontaktelment an die Oberfläche der härteren Kontaktlementes deutlich besser an, wobei eine leichte Verformung des weicheren Kontaktlementes gewollt ist.

[0015] In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung ist angegeben, dass die beiden Kontaktlemente so geformt sind, dass sich die Kontaktflächen bzw. Kontaktkonturen nach erfolgter mechanischer und elektrischer Kontaktierung zumindest teilformschlüssig komplementär ergänzen und zumindest oberflächennah hierzu verformt sind.

[0016] Im Hinblick auf konstruktive Ausgestaltungsmöglichkeiten besteht eine darin, dass die beiden Kontaktlemente eine teilweise ineinander eindringende Pyramidalform aufweisen. Diese wird auf reproduzierbare und damit fertigungstechnisch vernünftige Weise durch die Verformung des weicheren Kontaktstückes begünstigt.

[0017] Eine weitere Ausgestaltungsmöglichkeit besteht darin, dass eines der Kontaktlemente eine becherförmige Öffnung aufweist, deren Kanten wulstig vorgeformt sind, und sich bei Erstellen der Kontaktverbindung dort deformieren. Beim Eindringen des härteren Kontaktlementes in das weichere Kontaktelment wird diese Wulst verformt und führt so zu einem innigen Kontakt mit niedrigem elektrischen Übergangswiderstand.

[0018] In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung ist ange-

geben, dass die Kontaktflächen nach erfolgter Verbindung eine komplementäre Kegelpassung ergeben.

[0019] Eine letzte vorteilhafte Ausgestaltung besteht darin, dass von den zu verbindenden Kontakt elementen ein Kontakt element eine becherförmige Eintiefung und das andere Kontakt element eine dort einzubringende Anformung hat, und dass Eintiefung und Anformung unterschiedliche geometrische Querschnitte aufweisen.

[0020] Der Kern der verfahrensgemäßen Erfahrung besteht darin, dass von den beiden miteinander zu verbindenden Kontakt elementen in Relation zueinander ein Kontakt element aus einem weicheren und das andere Kontakt element aus einem härteren Werkstoff besteht und derart gefügt werden, dass sich mindestens das weichere Kontakt element deformiert. Damit wird eine optimale Anschmiegeung der kontaktbildenden Oberflächen gewährleistet.

[0021] Dies wird in einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung dadurch konkretisiert, dass die beiden Kontakt elemente derart vorgeformt werden, dass sich die Kontaktflächen bzw. Kontakt konturen nach erfolgter mechanischer und elektrischer Kontaktierung zumindest teil formschlüssig komplementär ergänzen und zumindest oberflächennah hierzu verformt sind.

[0022] In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung ist vorgesehen, dass dass zumindest eines der beiden Kontakt elemente mit einer Gold-, Silber- oder ähnlichen Beschichtung vor der Fügung beschichtet wird.

[0023] Dies kann dadurch geschehen, dass zwischen die beiden Kontakt elemente eine Gold-, Silber- oder ähnliche Folie eingelegt ist, bevor die Bauteile miteinander verbunden werden. Die Folie kann nur stirnseitig aber auch allumfassend in die Verbindung eingelegt sein.

[0024] Die Erfahrung ist anhand mehrerer Ausgestaltungs beispiele deutlich gemacht und nachfolgend näher beschrieben.

[0025] Es zeigt:

Figur 1: Erstes Ausgestaltungsbeispiel

Figur 2: Stand der Technik

Figur 3: Ausgestaltungsbeispiel mit Presspassung

Figur 4: Ausgestaltungsbeispiel mit kragenförmiger Presspassung

Figur 5: Ausgestaltungsbeispiel mit konischer Presspassung

Figur 6: Ausgestaltungsbeispiel mit einem im Querschnitt elliptischen Kontakt element

Figur 7: Ausgestaltungsbeispiel mit einem im Querschnitt quadratischen Kontakt element

[0026] Fig. 1 zeigt eine erste Ausgestaltung. In das härtere Kontakt element im oberen Bildteil dargestellt,

wird im Bereich um die Bohrung für die Schraube eine kleine Vertiefung eingebracht. Das weichere Kontakt element, unten dargestellt mit Innengewinde, ist im Wesentlichen zylindrisch geformt.

5 [0027] Beim Anziehen der Schraube liegt das weichere Kontakt element, unten dargestellt mit Innengewinde, zunächst ringförmig am Außenrand auf. Beim weiteren Anziehen der Schraube wird diese Auflage zunächst so verdichtet, dass sich auf dieser ringförmigen Fläche ein 10 hoher Druck ausbildet. Mikroskopische Oberflächenunebenheiten werden so teilweise ausgeglichen, und die effektive Auflagefläche steigt. Der elektrische und der thermische Widerstand sinken.

Gleichzeitig kann eine Abdichtung der Kontaktstelle gegen das Eindringen von Vergussmasse oder Wasser bewirkt werden.

[0028] Wird die Schraube festgezogen, dann hebt sich der Bereich um das Gewinde des weicheren Kontakt elementes so weit an, bis auch dieser Bereich eine ringförmige Fläche hohen mechanischen Drucks ausbildet. Fig. 1, unten, zeigt einen Querschnitt durch diese beiden ringförmigen Kontaktbereiche, die durch schwarze Balken in der Abbildung hervorgehoben sind.

[0029] Die Vertiefung in dem härteren (oberen) Kontakt element kann nun in solcher Weise eingebracht werden, dass sich auch in dem Bereich zwischen den beiden Ringen hohen Kontakt drucks eine Berührung der beiden Kontaktflächen einstellt, wenn die Schraubverbindung geschlossen worden ist.

30 [0030] Die oben erwähnte Ausgestaltung, bei der vor dem Fügen der Kontakt elemente eine Folie aus Gold, Silber oder Kupfer, oder einer elektrisch gut leitfähigen Legierung dazwischen gelegt wird, führt zu einer weiteren erheblichen Verringerung von Kontaktübergangswiderständen.

[0031] Folien oder Beschichtungen der Kontaktstücke mit diesen Edel- oder Halbedelmetallen können in allen gezeigten Ausgestaltungen verwendet werden.

40 [0032] Figur 2 zeigt - wie oben schon beschrieben - den Stand der Technik, wie er eingangs schon dargelegt wurde.

[0033] Eine weitere Ausgestaltung, die auch mit den vorher beschriebenen kombiniert werden kann, wird in Fig. 3 gezeigt. Hier gibt es neben der stirnförmigen Kontaktfläche zusätzlich eine Umfassung des weicheren, zylindrischen Teil des Kontakt elementes durch eine entsprechende Bohrung in dem härteren Kontakt element - durch die vorgesehene Presspassung wird eine zusätzliche Kontaktfläche mit hoher Andruckkraft bereitgestellt.

50 [0034] In einzelnen Fällen kann die Aufbringung der für das Einpressen erforderlichen Kräfte nicht durch die Schraubverbindung und auch nicht durch äußere Kräfte erfolgen.

[0035] Dann ist eine Ausgestaltung nach Fig. 4 möglich, bei der die Presspassung nur über einen begrenzten Teil der Umfassung ausgebildet wird. Durch diese Maßnahme kann die zum Einpressen erforderliche Kraft reduziert und eingestellt werden.

Auch bei diesen Ausgestaltungen kann eine Abdichtung der Kontaktstelle gegen das Eindringen von Vergussmasse oder Wasser gebildet werden.

[0036] Eine weitere Möglichkeit die Einpresskraft zu reduzieren stellt eine Beschichtung eines oder auch bei der Bauteile z.B. mit einer Silber- oder ähnliche Beschichtung oder die Erwärmung des äußeren und/oder die Abkühlung des inneren Kontaktelements dar, so dass durch die thermische Ausdehnung die Überlappung der Durchmesser, also die Enge der Presspassung, für die Zeit der Montage reduziert oder aufgehoben werden kann.

[0037] Eine weitere Ausgestaltung stellt eine kegelförmige Passung nach Fig. 5 dar. Die seitliche Kontaktfläche kann hier auch wie bei der Fig. 5 so ausgebildet werden, dass die Berührung der seitlichen Flächen nur über einen begrenzten Teil der Umfassung stattfindet, um die Einpresskraft beeinflussen zu können. Die Ausgestaltungen nach Fig. 3, 4 und 5 können mit den Ausgestaltungen nach Fig. 1 und 2 kombiniert werden, um den Widerstand des Kontaktes zu optimieren.

[0038] Weitere Ausgestaltungen nach Fig. 6 sehen ein nicht zylindrisches weicheres Kontaktelment vor. Fig. 6 zeigt ein weicheres Kontaktelment mit einem elliptischen Querschnitt (linker Bildteil) während Fig. 6 im rechten Bildteil ein weicheres Kontaktelment mit quadratischem Querschnitt und verrundeten Ecken zeigt.

[0039] Der elliptische Querschnitt des weicheren Kontaktelmentes berührt das härtere Kontaktelment in zwei Zonen (Fig. 6), während bei dem quadratischen Querschnitt diese Berührung in vier Zonen stattfindet. Es sind auch andere Querschnitte denkbar, die eine Berührung in drei oder in mehr als vier Zonen realisieren.

[0040] Durch diese Maßnahme wird die Einpresskraft im Vergleich zu der Ausgestaltung nach Fig. 3 reduziert und einstellbar, ähnlich Fig. 4.

[0041] Eine weitere Ausgestaltung wird in Fig. 7 beschrieben. Hier sind sowohl der Querschnitt des weicheren Kontaktelmentes als auch die Senkung des härteren Kontaktelmentes elliptisch ausgeführt.

[0042] Beide Teile, d.h. beide zusammenwirkenden Kontaktelmente können zunächst mit ihren Stirnflächen aufeinander gesetzt werden, ohne dass die zusätzliche Kontaktfläche am Umfang des weicheren Kontaktelmentes im Eingriff ist. Nach einem Vorspannen der Schraube mit reduziertem Drehmoment können beide Teile um 90° gegeneinander verdreht werden, so dass eine Presspassung beider Kontaktelmente mit entsprechend geringem elektrischen und thermischen Kontaktwiderstand entsteht. Abschließend wird die Schraube mit Nenndrehmoment angezogen.

[0043] Neben elliptischen Querschnitten können auch andere Querschnitte eingesetzt werden, die zu mehr als zwei Berührzonen am Umfang führen (ähnlich Fig. 8).

[0044] Die Ausgestaltung nach Fig. 7 kann mit den Ausgestaltungen nach Fig. 1 und 4 kombiniert werden.

Patentansprüche

1. Elektrische Kontaktanordnung, insbesondere für Mittelspannungsanlagen, bei welchen Kontaktelmente miteinander verbindbar sind,
dadurch gekennzeichnet,
dass von den beiden miteinander zu verbindenden Kontaktelmente in Relation zueinander ein Kontaktelment aus einem weicheren und das andere Kontaktelment aus einem härteren Werkstoff besteht.
2. Elektrische Kontaktanordnung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die beiden Kontaktelmente so geformt sind, dass sich die Kontaktflächen bzw. Kontaktkonturen nach erfolgter mechanischer und elektrischer Kontaktierung zumindest teilformschlüssig komplementär ergänzen und zumindest oberflächennah hierzu verformt sind.
3. Elektrische Kontaktanordnung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die beiden Kontaktelmente eine teilweise in einander eindringende Pyramidalform aufweisen.
4. Elektrische Kontaktanordnung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass eines der Kontaktelmente eine becherförmige Öffnung aufweist, deren Kanten wulstig vorgeformt sind, und sich bei Erstellen der Kontaktverbindung dort deformieren.
5. Elektrische Kontaktanordnung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Kontaktflächen nach erfolgter Verbindung eine komplementäre Kegelpassung ergeben.
6. Elektrische Kontaktanordnung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass von den zu verbindenden Kontaktelmenten ein Kontaktelment eine becherförmige Eintiefung und das andere Kontaktelment eine dort einzubringende Anformung hat, und dass Eintiefung und Anformung unterschiedliche geometrische Querschnitte aufweisen.
7. Verfahren zur Herstellung eines übergangswiderstandsreduzierten Kontaktes zwischen zwei Kontaktelmenten, insbesondere bei einer Mittelspannungsanlage,
dadurch gekennzeichnet,
dass von den beiden miteinander zu verbindenden Kontaktelmenten in Relation zueinander ein Kontaktelment aus einem weicheren und das andere Kontaktelment aus einem härteren Werkstoff besteht und derart gefügt werden, dass sich mindestens das weichere Kontaktelment deformiert.

8. Verfahren nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die beiden Kontaktelemente derart vorgeformt
werden, dass sich die Kontaktflächen bzw. Kontakt-
konturen nach erfolgter mechanischer und elektri- 5
scher Kontaktierung zumindest teilformschlüssig
komplementär ergänzen und zumindest oberflä-
chennah hierzu verformt sind.

9. Verfahren nach Anspruch 7, 10
dadurch gekennzeichnet,
dass zumindest eines der beiden Kontaktelemente
mit einer Gold-, Silber- oder ähnlichen Beschichtung
vor der Fügung beschichtet wird.

10. Verfahren nach Anspruch 7, 15
dadurch gekennzeichnet,
dass zwischen die beiden Kontaktelemente eine
Gold-, Silber- oder ähnliche Folie eingelegt ist, bevor
die Bauteile miteinander verbunden werden. 20

15

20

25

30

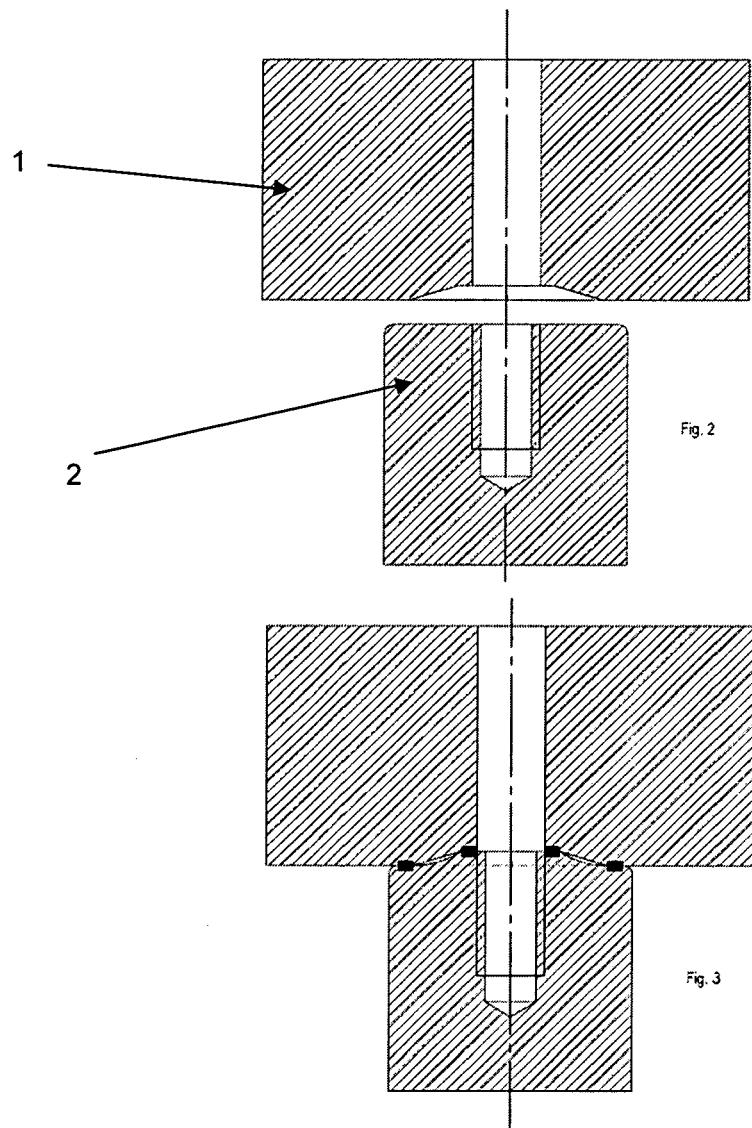
35

40

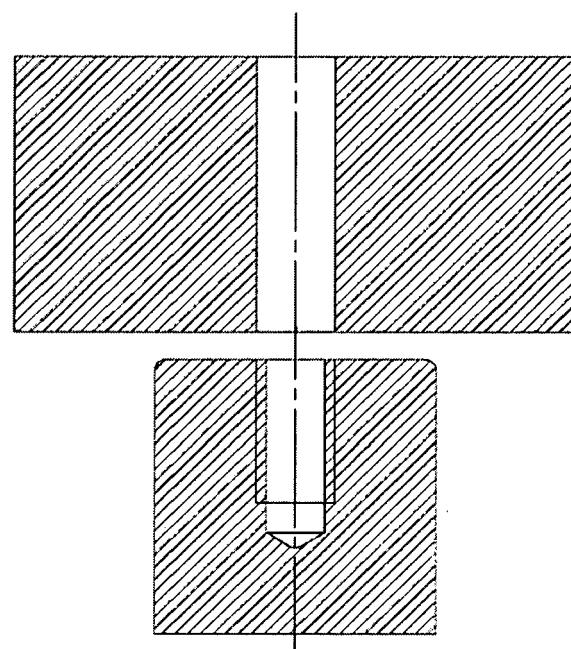
45

50

55



Figur 1



Figur 2

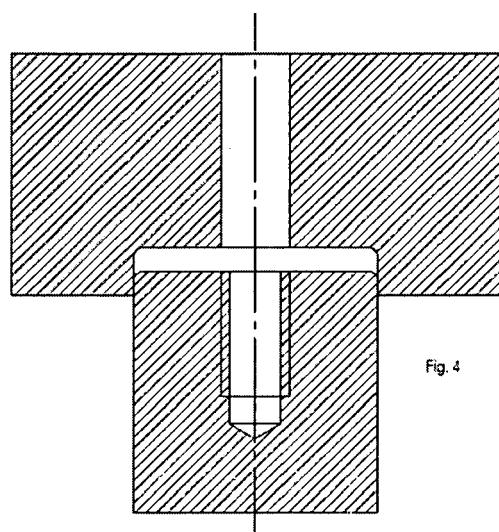
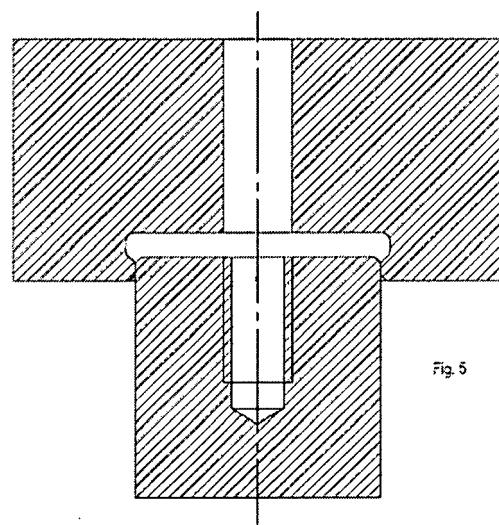
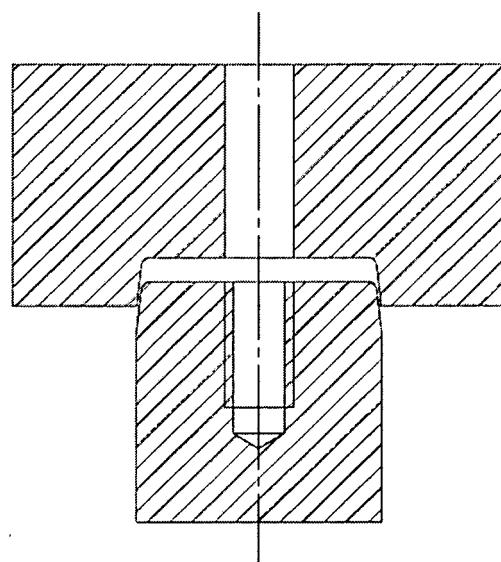


Fig. 4

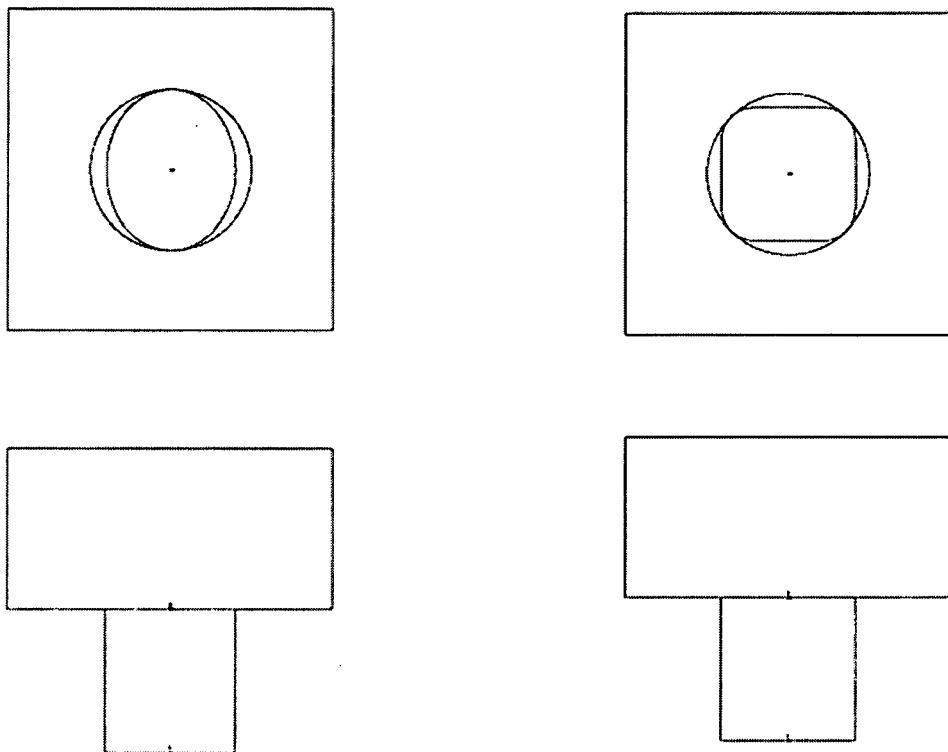
Figur 3



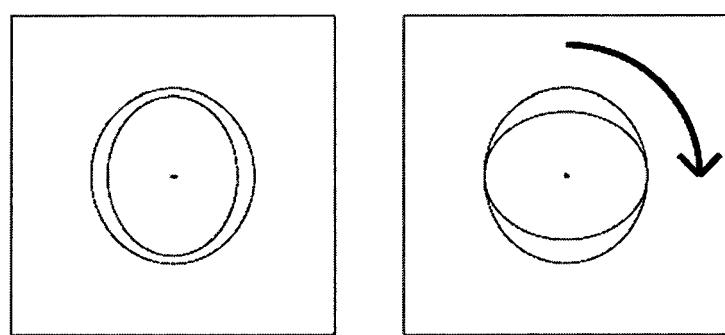
Figur 4



Figur 5



Figur 6



Figur 7



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreift Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 14 40 791 A1 (BERGNER FA R) 5. Dezember 1968 (1968-12-05) * das ganze Dokument * -----	1,2,6-8	INV. H01R4/30 H01R4/62 H01H11/04
X	US 2 580 910 A (HARMAN MERLIN C) 1. Januar 1952 (1952-01-01) * das ganze Dokument * -----	1,2,4, 7-9 10	
Y	DE 201 02 063 U1 (FRIEDHOFF SVEN [DE]) 21. Juni 2001 (2001-06-21) * das ganze Dokument * -----	1,2,5, 7-9 10	
X	FR 2 122 071 A (DERVAUX ETS) 25. August 1972 (1972-08-25) * Ansprüche 1,3,4; Abbildungen * -----	1-3,5,7, 8	
X	US 4 821 412 A (TANI TATSUHIRO [JP] ET AL) 18. April 1989 (1989-04-18) * das ganze Dokument * -----	1,2,6-8	
X	DE 625 428 C (WILHELM HOFMANN FA J) 11. Februar 1936 (1936-02-11) * das ganze Dokument * -----	1,2,6-8	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
X	WO 2005/025005 A (VOLVO LASTVAGNAR AB [SE]; LEVIN GOERAN [SE]) 17. März 2005 (2005-03-17) * Seite 7, letzter Absatz - Seite 8, Absatz 1; Ansprüche 1,3; Abbildungen * -----	1,2,5-8	H01H H01R
X	GB 1 024 525 A (POWER CT COMPANY LTD) 30. März 1966 (1966-03-30) * das ganze Dokument * -----	1,7	
Y	DE 100 61 369 A1 (ABB PATENT GMBH [DE]) 13. Juni 2002 (2002-06-13) * das ganze Dokument * -----	10	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
2	Recherchenort Den Haag	Abschlußdatum der Recherche 26. Oktober 2007	Prüfer Desmet, Willy
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
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			

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

EP 07 00 2150

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.

26-10-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 1440791	A1	05-12-1968	KEINE		
US 2580910	A	01-01-1952	KEINE		
DE 20102063	U1	21-06-2001	KEINE		
FR 2122071	A	25-08-1972	KEINE		
US 4821412	A	18-04-1989	DE 3266973 D1 EP 0059341 A1 JP 1268693 C JP 57146442 A JP 59042580 B	28-11-1985 08-09-1982 10-06-1985 09-09-1982 16-10-1984	
DE 625428	C	11-02-1936	KEINE		
WO 2005025005	A	17-03-2005	EP 1665468 A1 SE 525911 C2 SE 0302446 A	07-06-2006 24-05-2005 11-03-2005	
GB 1024525	A	30-03-1966	KEINE		
DE 10061369	A1	13-06-2002	KEINE		