

(19)



(11)

EP 2 242 070 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
08.07.2015 Patentblatt 2015/28

(51) Int Cl.:
H01H 1/027 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10004094.8**

(22) Anmeldetag: **16.04.2010**

(54) Kontaktanordnung für Schwachstromanwendungen

Contact assembly for low current use

Agencement de contact pour application à faible courant

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**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 SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **18.04.2009 DE 102009018035**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.10.2010 Patentblatt 2010/42

(73) Patentinhaber: **Eaton Electrical IP GmbH & Co. KG
12529 Schönefeld (DE)**

(72) Erfinder: **Freyermuth, Thomas
53505 Kalenborn (DE)**

(74) Vertreter: **Eaton IP Group
EMEA
Route de la Longeraie 7
1110 Morges (CH)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A2- 1 538 643 DE-B- 1 049 472
DE-C1- 19 503 184 US-A- 1 785 618**

EP 2 242 070 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kontaktanordnung für Schwachstromanwendungen.

[0002] Es besteht ein Bedarf für spezielle Kontaktanordnungen für Schwachstromanwendungen, insbesondere in elektrischen Geräten oder elektrischen Schaltungen, die mit elektronischen Steuerungen ausgebildet sind. Hilfs- oder Signalschalterkontakte in solchen Anwendungen schalten nur sehr kleine Ströme ($< 1\text{ A}$), bei geringen Steuerspannungen, etwa bis 60 V . Für geringe Ströme, etwa kleiner als 100 mA , werden Materialien mit geringem Eigenwiderstand (Gold, Silber, Kupfer) bevorzugt verwendet; nicht zuletzt auch wegen der Oxidbildung bei unedleren Metallen.

[0003] Metallischer Abrieb der Kontakte führt zu dem Nachteil, dass feinkörnige Teilchen leicht oxidieren und die Kontaktgabe verschlechtern oder der Kontaktwerkstoff selbst ein nicht leitendes Oxid bildet. Zur Vermeidung oder Verminderung von Oxidbildung, Ablagerung von Schmutz auf den Kontaktflächen und zur Verringerung die Abnutzung der Kontaktflächen werden Brückenkontakte mit Sprühölnebel versehen. Der Einsatz solcher Kontaktanordnungen, die auf bisher verwendete Standardkontakte zurückgehen, sind daher aus verschiedenen Gründen nicht mehr angebracht.

[0004] Aus dem Stand der Technik sind Kontaktstücke bekannt, die aus Kohle, Grafit oder Grafitmetall-Mischungen hergestellt sein können (DE 844 197 B, DE 20 2005 015 319 U1), oder bei denen die Werkstoffe der Kontaktpaarung metallisch und Elektrografit sind (DD 242 767 B1, GB 933 239 A). Die Erfindung geht aus von einer Kontaktanordnung, die mindestens einen Festkontakt aus Kupfer und einen längsbeweglichen Kontakt mit einer die Kontaktstücke tragenden Kontaktbrücke umfasst. Die Kontaktstücke des längsbeweglichen Kontakts sind aus Silbergrafit gefertigt (DE 1049472 AS). Ein weiteres Beispiel von Kontaktpaarung ist aus der US-A-1785618 bekannt. Es ist daher die Aufgabe der Erfindung, eine Weiterentwicklung von Kontaktanordnungen mit aus Kohlenstoffwerkstoff gebildeten Kontakten für Schwachstromanwendungen vorzulegen.

[0005] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des unabhängigen Anspruches gelöst, während den abhängigen Ansprüchen vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung zu entnehmen sind.

[0006] Kern der Erfindung besteht darin, dass die elektrische Kontaktanordnung für Schwachstromanwendungen umfasst:

- zwei Festkontakte aus einem ersten Kontaktwerkstoff,
- einen mit den Festkontakten in Schließ- und Öffnungsstellung bringbaren Bewegtkontakt, wobei der die Festkontakte überbrückende Bewegtkontakt aus einem Kontakthalter und mindestens einem Kontaktstück aus einem zweiten Kontaktwerkstoff besteht,
- einen das mindestens eine Kontaktstück am Be-

wegtkontakt tragenden Kontakthalter, wobei der Bewegtkontakt auf die Festkontakte hin längsbeweglich betätigbar ist,

5 wobei eine Materialpaarung der kontaktgebenden Elemente derart vorgesehen ist, dass der erste Kontaktwerkstoff aus einem metallischen Leiterwerkstoff besteht, vorzugsweise aus einer Kupfer- oder Silberlegierung und der zweite Kontaktwerkstoff eine Zusammen-
10 setzung hat, die aus mindestens 70 Gew.-% und maximal 100 Gew.-% Kohlenstoffwerkstoff besteht, und dass am Bewegtkontakt mindestens ein die Festkontakte überbrückendes Kontaktstück vorhanden ist. Wenn im folgenden von Grafit gesprochen wird, steht diese Be-
15 zeichnung allgemein für jeweils einen der verwendeten Kohlenstoffwerkstoffe. Bevorzugt wird insbesondere iso- statisch gepresster Grafit (auch unter der Bezeichnung Iso-Grafit bekannt) für die Kontaktstücke vorgeschlagen.

[0007] Die Kontaktanordnung ist vornehmlich ein Ab-
20 hebe- oder Brückenkontakt, umfassend das mindestens eine Kontaktstück und einen das mindestens eine Kontaktstück tragenden Kontakthalter.

[0008] Obwohl Kontakte aus Kohlenstoffwerkstoff ei-
25 nen erhöhten Innenwiderstand aufweisen (im Vergleich zu metallischen Kontakten) haben die vorgeschlagenen Kontaktanordnungen technische und wirtschaftliche Vorteile bei Signal- und Hilfschalterkontakten mit Steuerströmen von $< 1\text{ A}$ und Steuerspannungen bis $< 60\text{ V}$. Zum Beispiel bildet Kohlenstoff keine Oxide an seiner
30 Oberfläche, und wenn dann entsteht nur flüchtiges CO_2 ,

[0009] Versuche haben gezeigt, dass massive Kon-
35 takte aus Kohlenstoffwerkstoff bei der Schaltung von Signalströmen (24 V , max 1 A) nicht brechen. Massive Kontakte aus Kohlenstoffwerkstoff haben geringe Masse (dadurch auch geringes Prellverhalten, somit schnellere Bereitschaft zur Signalübertragung). Sprühölnebel sind nicht notwendig, da eine Erhöhung des Kontaktwiderstandes während des Betriebs nicht auftritt. Die Kontakte sind wirtschaftlicher, da kein Edelmetall oder Kupfer ver-
40 wendet wird. Kontakte aus Kohlenstoffwerkstoff sind leichter als Metallkontakte. Der Bewegtkontakt hat also eine kleinere Masse, die durch den Antrieb bewegt und gebremst werden muss. Kohlenstoffwerkstoff als Abrieb kann die kontaktgebenden Teile schmieren. Dadurch,
45 dass der Abrieb leitend bleibt und nicht oxidiert, vermindert er nicht die Kontaktgabe. Auch ein Verschweißen oder Verkleben der Kontakte wird durch Grafit verhindert. Mechanische Führungen und Gleitflächen im Kontakt-Apparat werden durch Grafit-Abrieb zusätzlich ge-
50 schmirt und die Gleiteigenschaften werden nicht wie bei Metallabrieb verschlechtert. Eine Kontaktstelle kann aus einem herkömmlichen AgNi-Kontakt bestehen. Die andere Kontaktstelle ist mit Kohlenstoffwerkstoff versehen. Der AgNi-Kontakt kann mit einer Riffelung versehen sein und ist auf den Kontakthalter aufgelötet, geschweißt oder
55 vernietet. Der Kontakt aus Kohlenstoffwerkstoff kann aus einem Rundstäbchen, einem Quader oder aus einem Plättchen bestehen, welches mit Grafitkleber auf den

Kontakthalter geklebt ist.

[0010] Weitere Ausführungsformen finden sich in folgendem:

[0011] Der zweite Kontaktwerkstoff kann aus 70 Gew.-% oder mehr Kohlenstoffwerkstoff und einem Rest aus Metallpulver bestehen. Eine solche Zusammensetzung wird auch Metallgraphit genannt oder metall-imprägniert genannt, zu dessen Herstellung Mischungen von Metallpulvern, insbesondere Kupfer, Zinn oder Blei, mit Graphit, insbesondere Naturgraphit, verpresst und anschließend durch Glühen oder Sintern verfestigt werden. Der zweite Kontaktwerkstoff kann auch vollständig (100 Gew.-%) aus Kohlenstoffwerkstoff bestehen. Es gibt Material zur mechanischen Abdichtung von sich berührenden Kontaktflächen, wobei das Dichtmaterial aus mehreren dünnen Schichten reinen Graphits besteht, und die Graphitschichten miteinander mit Klebeschichten verbunden sind. Derartig schichtartig aufgebaute Kohlenstoffwerkstoffe werden ebenfalls zu den erfindungsgemäßen Anwendungen gezählt.

[0012] Mindestens eines der kontaktgebenden Elemente (am Festkontakt oder am Bewegtkontakt) kann mit einer Riffelung oder Riefen versehen sein. Riffelungen sollten ebenfalls auf den zugeordneten kontaktgebenden Elementen, vorzugsweise derart vorhanden sein, dass die Riffelungen auf den entsprechend zugeordneten Kontaktelementen eine gegeneinander um 90° gedrehte Orientierung haben.

[0013] Die Kontakthanordnung hat vorzugsweise zwei Festkontakte, wobei den Festkontakten mindestens ein die Festkontakte überbrückendes Kontaktstück aus Kohlenstoffwerkstoff zugeordnet ist.

[0014] Das oder die Kontaktstück(e) ist/sind an der Kontaktbrücke befestigt, wobei Klebeverbindungen oder mechanische Halterungen infrage kommen. Das Material der Kontaktbrücke kann metallisch, also leitend oder isolierend ausgebildet sein. Da mindestens ein Kontaktstück eingesetzt wird, welches mit seiner gesamten Länge auf der Kontaktbrücke liegt und die Festkontakte im Schließzustand der Kontakthanordnung überbrückt, kann der Werkstoff der Kontaktbrücke auch ein elektrischer Isolator sein.

[0015] Das mindestens eine Kontaktstück kann als Rundstab oder als quaderförmiges Plättchen ausgebildet sein. Die Rundstäbe können als Vollzylinder oder als Halbzylinder ausgebildet sein. Bei einem Halbzylinder würde die flache Seite des Halbzylinders als Klebefläche nutzbar sein.

[0016] Das mindestens eine Kontaktstück kann mit mindestens einer Klammer an der Kontaktbrücke befestigt sein.

[0017] Kontaktstücke, insbesondere solche in Form von Rundstäben, können in Fassungen an oder in der Kontaktbrücke gehalten sein.

[0018] In der Kontakthanordnung können der Kontakthalter und das mindestens eine Kontaktstück des Bewegtkontakts einstückig ausgebildet sein. Damit bilden Kontakthalter und Kontaktstück eine Einheit, die bei-

spielsweise durch Kleben miteinander verbunden sein können. Insbesondere kann vorgehen sein, dass der Kohlenstoffwerkstoff von Kontakthalter und Kontaktstück eine einheitliche Zusammensetzung hat. In letzterem Fall geht die Erfindung davon aus, dass der Bewegtkontakt aus einem einzigen Materialstück einheitlicher Zusammensetzung herausgearbeitet (herausgefräst) ist.

[0019] Der Kontakthalter und/oder das mindestens eine Kontaktstück sollten in einer Ebene senkrecht zur Betätigungsrichtung der Kontakthanordnung einen Umriss in Form eines Rechtecks haben. Dabei können an den sich parallel zum Abstand der Festkontakte erstreckenden Längsseiten des Rechtecks Ausformungen ausgebildet sein, die als Angriffsfläche oder Angriffspunkte für Föhrungen, Halterungen und/oder Befestigungen dienen.

[0020] An dem Kontakthalter oder am Kontaktstück kann ein der Befestigung von Kontaktandruckfedern oder Betätigungsstößen dienender, zylindrischer Zapfen ausgebildet sein. Der Zapfen liegt dabei mittig auf dem Kontakthalter oder dem Kontaktstück und erstreckt sich, abste hend von der Oberfläche des Kontakthalters oder des Kontaktstücks parallel zur Betätigungsrichtung der Kontakthanordnung.

[0021] Die Merkmale der Erfindung können einzeln oder gemeinsam in verschiedenen Weiterbildungen ausgebildet sein.

[0022] Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung werden mit mehreren Ausführungsbeispielen anhand von Figuren erläutert. Sie zeigen im Einzelnen

Fig. 1: eine Kontaktbrücke vollständig aus Kohlenstoffwerkstoff,

Fig. 2A und 2B: eine Kontaktbrücke mit quaderförmigem Plättchen oder mit Rundstäbchen,

Fig. 3: eine Kontaktbrücke mit einem Kontaktstück gehalten mit Befestigungsklammern,

Fig. 4: eine Kontaktbrücke mit einem Kontaktstück als Rundstab und

Fig. 5: eine Kontaktbrücke mit einem plättchenförmigen Kontaktstück gehalten in der Kontaktbrücke.

[0023] Die Figuren zeigen jeweils Ansichten von Bewegtkontakten T. Die Bewegtkontakte umfassen mindestens ein den stationären Kontakten FK (siehe Fig. 1) zugeordnetes Kontaktstück. Die stationären Kontakte können sich unterhalb oder auch oberhalb eines Bewegtkontakts befinden.

[0024] Die Kontaktstücke KQ, KS aus Kohlenstoffwerkstoff sind mit Schraffur gezeichnet. Sie werden von einem Kontakthalter H gehalten oder können mittels Graphitkleber aufgeklebt sein.

[0025] In den Figuren sind zusätzlich Seitenansichten (jeweils unterhalb) von vorn und (jeweils rechts) von der Seite gezeichnet. Die (zwei) stationären Kontakte werden durch den beweglichen Kontakt unter dem Druck eines Federmittels überbrückt oder von einem Rückstell-Element (Kontaktstößel) offen gehalten. Rückstellele-

mente (beispielsweise Federn), die den Bewegtkontakt in Kontaktposition mit den Festkontakten bringen, sind allerdings nicht dargestellt. Die Kontakthanordnung kann von einem Kontaktstößel betätigt werden, wobei die Betätigung des Bewegtkontakts gegen die Rückstellkraft eines Rückstell-Elements oder gegen die Andruckkraft eines Federmittels erfolgen kann.

[0026] Mit Bezugszeichen FF sind jeweils Führungen in Form kurzer, zylindrischer Zapfen eingezeichnet, die der Halterung und/oder der Befestigung von Kontaktdruckfedern oder Betätigungsstößeln dienen sollen.

[0027] Die Kontaktbrücken (auch die Kontakthalter oder die Kontaktstücke) haben im allgemeinen die Form eines rechteckigen Quaders. An den längeren Seiten der Rechteckform können halbkreisförmige Einkerbungen S als Führungsrillen ausgebildet sein, die zusätzlich neben den zylindrischen Zapfen FF auch als Angriffspunkte oder -flächen für Halterungen und/oder Befestigungen dienen.

[0028] In Fig. 1 ist eine Kontaktbrücke (Bewegtkontakt) dargestellt, die vollständig - also auch die Trägerform und die Randausbildung - aus Kohlenstoffwerkstoff hergestellt ist. Der gesamte Bewegtkontakt, somit Kontakthalter H und Kontaktstück KQ, KS sind durch einen einzigen quaderförmigen Körper aus Kohlenstoffwerkstoff in Länge des Bewegtkontakts gebildet. Somit entfällt ein Befestigungs-, bzw. Klebevorgang des Kontaktstücks KQ, KS an der Kontaktbrücke. Das Kontaktstück im einstückig ausgebildeten Bewegtkontakt kann auch - anders als in Fig. 1 - rund (als Halb- oder als Vollzylinder) ausgebildet sein: vgl. Fig. 4.

[0029] Die Fig. 2A zeigt eine Kontaktbrücke, bei der auf voller Länge (ausgerichtet parallel zu den Festkontakten) ein Plättchen KQ aus Kohlenstoffwerkstoff aufgebracht, beispielsweise geklebt ist. Der Kontakthalter H kann in einer solchen Anordnung auch aus einem Isolierwerkstoff gebildet sein. In der Seitenansicht 2B ist eine Anordnung zeichnerisch dargestellt, bei der zwei Rundstäbchen KS parallel zueinander vorhanden sind, die beispielsweise von einem Kontakthalter gefasst sind oder auf den Kontakthalter aufgeklebt sind. Die Rundstäbchen überbrücken jeweils die Festkontakte und können als Vollzylinder oder als Halbzylinder KS (wie in Fig. 2B) ausgebildet sein. In der letztgenannten Ausführungsform kann die Flachseite des Halbzylinders als Klebefläche zur Befestigung an dem Kontakthalter genutzt werden.

[0030] Die Figuren 3, 4 und 5 zeigen jeweils eine Anordnung, bei der das mindestens eine Kontaktstück eine größere Länge hat als der Kontakthalter H. Das Kontaktstück überragt den Kontakthalter beidseitig.

[0031] In Fig. 3 wird eine Befestigungsart mittels zweier Befestigungsklammern B für ein Plättchen KQ aus Kohlenstoffwerkstoff dargestellt.

[0032] Mit Fig. 4 wird eine Ausführungsform einer Kontaktbrücke vorgestellt, bei der ein Rundstab KS aus Kohlenstoffwerkstoff an der Kontaktbrücke mit einem Kontakthalter H aus Kunststoff befestigt ist. Hierbei entfallen

dann völlig Klebeverbindungen und damit verbundene Übergangswiderstände.

[0033] In der Fig. 5 ist - vergleichbar mit Fig. 2 - ein quaderförmiges Plättchen KQ aus Kohlenstoffwerkstoff in der Kontaktbrücke T untergebracht, wobei die Länge des Plättchens KQ größer ist als die Länge des Kontakthalters, so dass das Plättchen KQ den Kontakthalter (ebenfalls) auf beiden Seiten überragt. Angedeutet ist durch gestrichelt gezeichnete Linien, dass das Plättchen unterschiedliche Breite haben kann. Ein solcher Kontakthalter aus Kunststoff - nach Fig. 5 - kann zum Beispiel durch Umspritzen des Plättchens KQ gefertigt werden.

Bezugszeichen

[0034]

T	Kontaktbrücke (Bewegtkontakt)
H	Kkontakthalter
KS	Kontaktstück in Rundstabform
KQ	Kontaktstück in Quader- oder Plättchenform
S	Stanzungen, Einkerbungen
B	Befestigungsklammer
FF	Zapfen als Halterung oder Führung für Kontaktdruckfeder oder Kontaktstößel
FK	Festkontakt

Patentansprüche

1. Elektrische Kontakthanordnung für Schwachstromanwendungen, umfassend:

- zwei Festkontakte (FK) aus einem ersten Kontaktwerkstoff,
- einen mit den Festkontakten (FK) in Schließ- und Öffnungsstellung bringbaren Bewegtkontakt (T), wobei der die Festkontakte (FK) überbrückende Bewegtkontakt (T) aus einem Kontakthalter (H) und mindestens einem Kontaktstück (KS, KQ) aus einem zweiten Kontaktwerkstoff besteht,
- einen das mindestens eine Kontaktstück (KS, KQ) am Bewegtkontakt (T) tragenden Kontakthalter (H), wobei der Bewegtkontakt (T) auf die Festkontakte (FK) hin längsbeweglich betätigbar ist,

wobei eine Materialpaarung der kontaktgebenden Elemente derart vorgesehen ist, dass der erste Kontaktwerkstoff aus einem metallischen Leiterwerkstoff besteht, vorzugsweise aus einer Kupfer- oder Silberlegierung und der zweite Kontaktwerkstoff eine Zusammensetzung hat, die aus mindestens 70 Gew.-% und maximal 100 Gew.-% Kohlenstoffwerkstoff besteht, wobei am Bewegtkontakt mindestens ein Kontaktstück (KS, KQ) vorhanden ist, welches jeweils die Festkontakte (FK) überbrückt.

2. Kontakthanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kohlenstoffwerkstoff isostatisch gepresster Grafit-Werkstoff ist.
3. Kontakthanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kohlenstoffwerkstoff mehrschichtig aufgebaut ist mit zwischenliegenden Klebschichten.
4. Kontakthanordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Kontaktstück (FK, KQ, KS) eines Paares kontaktgebender Elemente mit einer Riffelung versehen ist.
5. Kontakthanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Kontaktstück des Bewegtkontakts (T) als Rundstab (KS) oder als quaderförmiges Plättchen (KQ) ausgebildet ist.
6. Kontakthanordnung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Kontaktstück (KQ, KS) des Bewegtkontakts (T) mit mindestens einer Klammer (B) am Kontakthalter (H) befestigt ist.
7. Kontakthanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Kontaktstück (KQ, KS) des Bewegtkontakts (T) am Kontakthalter (H) aufgeklebt ist.
8. Kontakthanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Bewegtkontakt (T) zwei parallel nebeneinander liegende Rundstäbe (KS) befestigt sind.
9. Kontakthanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kontakthalter (H) und das mindestens eine Kontaktstück (KQ, KS) des Bewegtkontakts (T) einstückig ausgebildet sind.
10. Kontakthanordnung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kohlenstoffwerkstoff von Kontakthalter (H) und Kontaktstück (KQ, KS) des Bewegtkontakts (T) eine einheitliche Zusammensetzung hat.
11. Kontakthanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kontakthalter (H) und/oder das mindestens eine Kontaktstück (KQ, KS) in einer Ebene senkrecht zur Betätigungsrichtung der Kontakthanordnung einen Umriss in Form eines Rechtecks haben, wobei an den sich parallel zum Abstand der Festkontakte (FK) erstreckenden Längsseiten des Rechtecks Ausformungen (S) ausgebildet sind, die als Angriffsfläche

für Führungen, Halterungen und/oder Befestigungen dienen.

12. Kontakthanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Kontakthalter (H) und/oder am mindestens eine Kontaktstück (KQ, KS) ein der Befestigung von Kontaktandruckfedern oder Betätigungsstößeln dienender, zylindrischer Zapfen (FF) ausgebildet ist.

Claims

1. Electrical contact assembly for low current use, comprising:

- two fixed contacts (FK) from a first contact material,
- a movable contact (T) connectable with the fixed contacts (FK) in a closed and open position, wherein the movable contact (T) which bridges the fixed contact (FK) consists of a contact holder (H) and at least one contact piece (KS, KQ) from the second contact material,
- a contact holder (H) supporting the at least one contact piece (KS, KQ) on the movable contact (T), wherein the movable contact (T) is movable in a longitudinal direction and operable on the fixed contacts (FK),

wherein a material pairing of the contact-making elements is designed in such a way that the first contact material consists of a metallic conductor material, preferably of a copper or silver alloy, and the second contact material has a composition including minimum 70% and maximum 100% weight of carbon material, wherein at least one contact piece (KS, KQ) is available on the movable contact, which bridges the respective fixed contacts (FK).

2. Contact assembly according to claim 1, **characterised in that** the carbon material is an isostatically pressed graphite material.
3. Contact assembly according to one of the previous claims **characterised in that** the carbon material is multilayered with intermediate adhesive layers.
4. Contact assembly according to one of the previous claims, **characterised in that** at least one contact piece (FK, KQ, KS) of a pair of contact-making elements is equipped with a raffle.
5. Contact assembly according to one of the previous claims, **characterised in that** the at least one contact piece of the movable contact (T) is designed as a rod (KS) or as a prismatic disc (KQ).

6. Contact assembly according to claim 5, **characterised in that** the at least one contact piece (KQ, KS) of the movable contact (T) is clamped with at least one clip (B) on the contact holder (H).
7. Contact assembly according to one of the previous claims, **characterised in that** the at least one contact piece (KQ, KS) of the movable contact (T) is glued on the contact holder (H).
8. Contact assembly according to one of the claims 1 to 4, **characterised in that** two parallel adjoining rods (KS) are connected to the movable contact (T).
9. Contact assembly according to one of the claims 1 to 5, **characterised in that** the contact holder (H) and the at least one contact piece (KQ, KS) of the movable contact (T) are designed in one piece.
10. Contact assembly according to claim 9, **characterised in that** the carbon material of the contact holder (H) and of the contact piece (KQ, KS) of the movable contact (T) has a uniform composition.
11. Contact assembly according to one of the previous claims, **characterised in that** the contact holder (H) and/or the at least one contact piece (KQ, KS) has a form of a rectangle in a level perpendicular to the operating direction of the contact assembly, wherein forms (S) are designed on the long sides of the rectangle stretching parallel to the distance of the fixed contacts (FK), which serve as a contact surface for guides, supports and/or fixtures.
12. Contact assembly according to one of the previous claims, **characterised in that** a cylindrical pivot (FF) helping the fastening of contact pressure springs or operating tappets is designed on the contact holder (H) and/or on the at least one contact piece (KQ, KS).

Revendications

1. Agencement de contact électrique pour des applications à faible courant, comprenant :
- deux contacts fixes (FK) en un premier matériau de contact,
 - un contact mobile (T) pouvant être amené avec les contacts fixes (FK) en position de fermeture et position d'ouverture, le contact mobile (T) pontant les contacts fixes (FK) se composant d'un support de contact (H) et d'au moins une pièce de contact (KS, KQ) en un second matériau de contact,
 - un support de contact (H) portant l'au moins une pièce de contact (KS, KQ) sur le contact mobile (T), le contact mobile (T) pouvant être

actionné de manière à se déplacer longitudinalement vers les contacts fixes (FK),

un appariement de matériau des éléments établissant le contact étant prévu de telle manière que le premier matériau de contact se compose d'un matériau conducteur métallique, de préférence d'un alliage de cuivre ou d'argent et le second matériau de contact présente une composition qui est constituée au moins de 70 % en poids et au maximum de 100 % en poids de matériau de carbone, au moins une pièce de contact (KS, KQ) étant présente sur le contact mobile, laquelle pontte respectivement les contacts fixes (FK).

2. Agencement de contact selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le matériau de carbone est un matériau de graphite pressé de manière isostatique.
3. Agencement de contact selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le matériau de carbone est constitué de plusieurs couches avec des couches de colle intermédiaires.
4. Agencement de contact selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'au moins une pièce de contact (FK, KQ, KS) d'une paire d'éléments établissant le contact est pourvue d'une cannelure.
5. Agencement de contact selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'au moins une pièce de contact du contact mobile (T) est réalisée comme une barre ronde (KS) ou comme une petite plaque parallélépipédique (KQ).
6. Agencement de contact selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** l'au moins une pièce de contact (KQ, KS) du contact mobile (T) est fixée avec au moins une attache (B) sur le support de contact (H).
7. Agencement de contact selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'au moins une pièce de contact (KQ, KS) du contact mobile (T) est collée sur le support de contact (H).
8. Agencement de contact selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** deux barres rondes (KS) se trouvant parallèlement l'une à côté de l'autre sont fixées sur le contact mobile (T).
9. Agencement de contact selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le support de contact (H) et l'au moins une pièce de contact (KQ, KS) du contact mobile (T) sont réalisés en une seule pièce.
10. Agencement de contact selon la revendication 9, **ca-**

caractérisé en ce que le matériau de carbone du support de contact (H) et de la pièce de contact (KQ, KS) du contact mobile (T) présente une composition uniforme.

5

11. Agencement de contact selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le support de contact (H) et/ou l'au moins une pièce de contact (KQ, KS) présentent dans un plan perpendiculairement au sens d'actionnement de l'agencement de contact un contour en forme de rectangle, des déformations (S) étant réalisées sur les côtés longitudinaux du rectangle s'étendant parallèlement à distance des contacts fixes (FK), lesquelles servent de surface de prise pour des guidages, supports et/ou fixations.
12. Agencement de contact selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'un** tenon (FF) cylindrique servant à la fixation de ressorts de pression de contact ou de poussoirs d'actionnement est réalisé sur le support de contact (H) et/ou sur au moins une pièce de contact (KQ, KS).

10

15

20

25

30

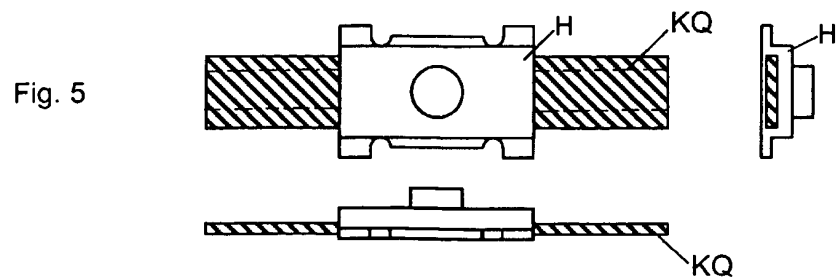
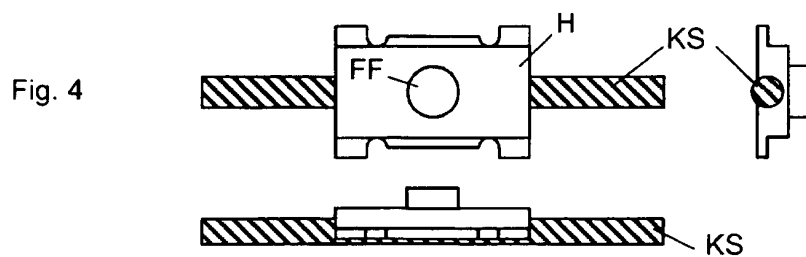
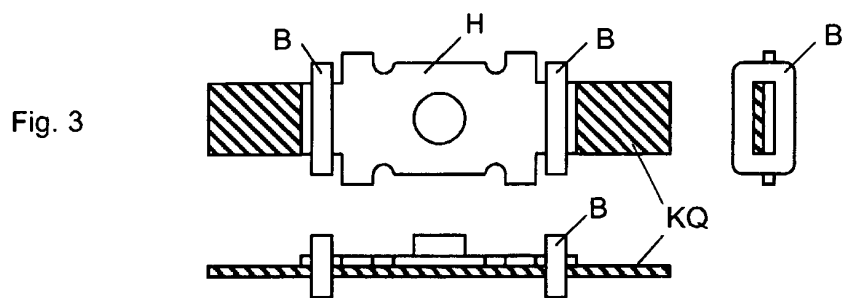
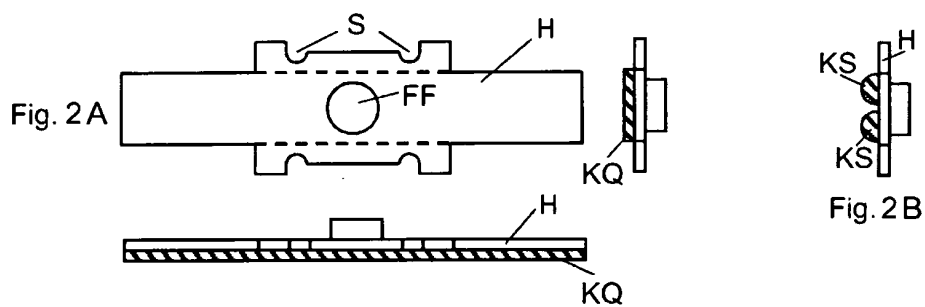
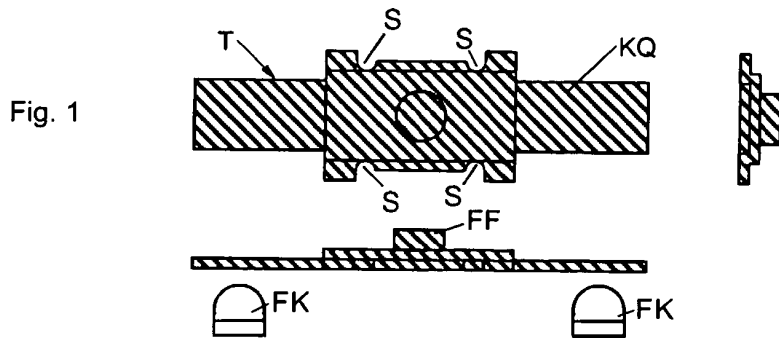
35

40

45

50

55



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 844197 B [0004]
- DE 202005015319 U1 [0004]
- DD 242767 B1 [0004]
- GB 933239 A [0004]
- DE 1049472 [0004]
- US 1785618 A [0004]