(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 855 357 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.11.2007 Patentblatt 2007/46

(51) Int Cl.:
H01R 13/24 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **06290778.7**

(22) Anmeldetag: **11.05.2006**

(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

(71) Anmelder: **Frima SA**
68271 Wittenheim Cedex (FR)

(72) Erfinder:
- **Lingenheil, Markus**
  79206 Breisach/Oberrimsingen (DE)
- **Wassmus, Reinhard**
  86899 Landsberg/Lech (DE)
- **Gluck, Pascal**
  68100 Mulhouse (FR)
- **Reimers, Wilhelm**
  86854 Amberg (DE)
- **Meye, Moritz**
  86899 Landsberg/Lech (DE)
- **Thiebaud, Fabrice**
  67120 Duttlenheim (FR)

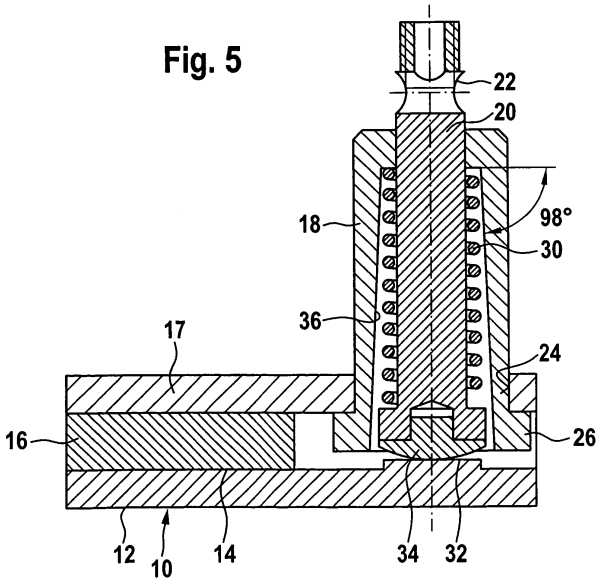
(74) Vertreter: **Weber-Bruls, Dorothée**
Forrester & Boehmert,
Pettenkoferstrasse 20-22
80336 München (DE)

Bemerkungen:
Amended claims in accordance with Rule 86 (2) EPC.

(54) **Vorrichtung zum elektrischen Kontaktieren einer Kontaktfläche, Heizelement mit solch einer Vorrichtung und Gargerät mit solch einem Heizelement**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (1) zum elektrischen Kontaktieren einer Kontaktfläche (32), umfassend ein Kontaktglied (20,22,26,34) zum Berühren der Kontaktfläche, das durch ein Halteglied (18) bewegbar gelagert ist, wobei das Kontaktglied derart von dem Halteglied gelagert ist, daß es bei Beaufschlagung mit einer Kraft, insbesondere resultierend aus einer thermischen Expansion, eine Pendelbewegung im wesentlichen parallel zu der Kontaktfläche durchführt, um auf der Kontaktfläche abzurollen; und ein Heizelement (10) mit zumindest einer Kontaktfläche, die über eine solche Vorrichtung mit einem Kontaktglied lösbar verbindbar ist; und ein Gargerät mit zumindest einem solchen Heizelement.

Fig. 5



EP 1 855 357 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum elektrischen Kontaktieren einer Kontaktfläche, umfassend ein Kontaktglied zum Berühren der Kontaktfläche, das durch ein Halteglied bewegbar gelagert ist, ein Heizelement mit zumindest einer solchen Vorrichtung und ein Gargerät mit zumindest einem solchen Heizelement.

[0002] Aus der GB 1,076,715 ist eine gattungsgemäße Vorrichtung zum elektrischen Kontaktieren einer Kontaktfläche, insbesondere eines flachen Leiters eines Heizelements, bekannt, die ein Gehäuse in Form eines Blocks zur Beherbergung eines Verbindungselementes mit einem Kontaktglied, das auf dem Leiter aufgedrückt ist, aufweist. Das Kontaktglied ist zu diesem Zweck federartig mit einer halbkreisförmigen Kontaktoberfläche, die im Gehäuse senkrecht zur Kontaktfläche bewegbar ist, ausgebildet.

[0003] In der EP 0 834 959 A2 ist eine Anschlußklemme mit einem bügelförmigen Grundkörper offenbart, in dem ein Führungsbolzen über Federkräfte einer Druckfeder einen elektrischen Leiter auf eine Sammelschiene drückt.

[0004] In der US 4,172,972 ist ein elektrischer Schiebeschalter beschrieben, der ein Kontaktglied aufweist, das mehrere Kontakte miteinander verbinden kann. Das Kontaktglied wird dabei durch eine Feder auf die Kontakte gedrückt.

[0005] Ferner ist aus der CH 420 316 ein Stecker bekannt, in dem ein Stößel innerhalb einer Hülse parallel zur Achse der Hülse bewegt werden kann, indem er durch eine Feder vorgespannt ist, so daß ein Kabel in der Hülse befestigt werden kann. Genauer gesagt kann der Stößel teilweise aus der Hülse gezogen werden, das Kabel in die Hülse eingeführt werden und der Stößel anschließend wieder losgelassen werden, so daß er das Kabel festklemmt.

[0006] Nachteilig an diesen bekannten Kontaktierungsvorrichtungen, insbesondere deren Befestigungsmöglichkeiten ist, daß beispielsweise bei einer Befestigung eines Kontaktgliedes an einem Heizelement, die entsprechende Verbindung aufgrund von unterschiedlichen thermischen Expansionskoeffizienten der verwendeten Materialen gestört und schließlich selbst gelöst werden kann, nämlich als Folge von translatorischen Relativbewegungen in Abhängigkeit von der Temperatur. Da ein Kontaktglied meistens auf eine Kontaktfläche aufgedrückt wird, kann es durch diese translatorischen Relativbewegungen, die im Mikrobereich liegen, zu einer Korrosion an der Oberfläche der Kontaktfläche bzw. des Heizelements, die B-Fritting oder Fritting-Korrosion genannt wird, kommen. Genauer gesagt wird es nach einigen Heiz- und Abkühlperioden zum Abtragen bzw. zur Erosion einer die Kontaktfläche darbietenden Kontaktschicht kommen, wodurch der Enge-Widerstand, also der Widerstand zwischen der Kontaktfläche und dem Kontaktglied, also der Kontaktpaarung, ansteigt, und zwar bis die Stromleitung unter Abbrand des Kontakt komplett zum Erliegen kommt. Dies hat meist zur Folge, daß schon nach einer kurzen Benutzungsdauer Kontaktglieder von elektrischen Heizelementen ausgetauscht werden müssen. Insbesondere bei Anwendungen mit hohen Temperaturen, wie 450 °C, und/oder mit stark wechselnden Temperaturen stellt dies eine Gefahr dar, wenn eine nicht festverbundene, d.h. verschweißte, verschraubte oder verlötete, Kontaktierung verwendet werden soll. Ferner entstehen bei normalen Kontaktpaarungen mit versilberten Kontaktgliedern, die durch ein Federblech auf eine Kontaktfläche aufgedrückt werden, durch besagte translatorischen Mikrobewegungen ein hoher Kontaktverschleiß und gegebenenfalls eine Lichtbogenbildung.

[0007] Besonders problematisch wird also der Einsatz einer Kontaktierungsvorrichtung bei Heizelementen von Gargeräten, die gerade in einem Temperaturbereich von 450°C arbeiten können müssen, und zwar auch mit großen Temperaturgradienten. Mit der Problematik der Kontaktierung von Heizelementen wird sich insbesondere im Rahmen der WO 2005/032214 A2 auseinandergesetzt. Dort wird der Einsatz eines federelastischen Arretierelementes vorgeschlagen, das sich zwar grundsätzlich bewehrt hat, jedoch noch stets nicht optimiert ist.

[0008] Aufgabe der Erfindung ist es daher, die gattungsgemäße Kontaktierungsvorrichtung derart weiterzuentwickeln, daß sie die Nachteile des Stands überwindet, insbesondere eine sichere und zuverlässige Stromübertragung bzw. Kontaktierung bei einem nicht festverbundenen Kontaktpaar langfristig und konstruktiv einfach gewährleistet.

[0009] Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß das Kontaktglied derart von dem Halteglied gelagert ist, daß es bei Beaufschlagung mit einer Kraft, insbesondere resultierend aus einer thermischen Expansion, eine Pendelbewegung im wesentlichen parallel zu der Kontaktfläche durchführt, um auf der Kontaktfläche abzurollen.

[0010] Dabei ist bevorzugt, daß das Kontaktglied die Kontaktfläche zum Bereitstellen eines Kontakts in nur einem Kontaktpunkt berührt.

[0011] Mit der Erfindung wird auch vorgeschlagen, daß das Kontaktglied über zumindest ein Spannmittel auf die Kontaktfläche preßbar ist, wobei vorzugsweise das Spannmittel eine Feder umfaßt und/oder zumindest bereichsweise zwischen dem Kontaktglied und dem Halteglied angeordnet ist.

[0012] Ferner kann vorgesehen sein daß das Kontaktglied einen Stößel umfaßt, der insbesondere einen kugelabschnittsförmigen Bereich zum Anliegen an der Kontaktfläche aufweist.

[0013] Dabei kann vorgesehen sein, daß der Stößel zumindest bereichsweise im Halteglied angeordnet ist und/oder zumindest bereichsweise von einer die Feder bildenden Spiralfeder umgeben ist, wobei über die Feder sichergestellt ist, daß der Stößel mit seiner Längsachse im wesentlichen senkrecht zur Kontaktfläche auf dieselbe zu vorgespannt ist.

[0014] Es kann auch vorgesehen sein, daß der Stößel

zumindest bereichsweise aus Edelstahl ausgebildet ist, und/oder zumindest ein Bereich des Stößels, der an der Kontaktfläche anliegt, insbesondere der kugelabschnittsförmige Bereich, Silber und Nickel umfaßt, vorzugsweise in Form einer Silber-Nickel-Niet ist.

[0015] Ferner wird vorgeschlagen, daß die Kontaktfläche durch eine Fläche aus einer Silberlegierung bzw. einer Silberfläche gebildet ist.

[0016] Bevorzugt ist erfindungsgemäß, daß das Halteglied eine elektrisch isolierende Hülse, vorzugsweise Keramikhülse, umfaßt, die zumindest das Kontaktglied, vorzugsweise das Kontaktglied und der Feder, zumindest bereichsweise umgibt

[0017] Dabei kann vorgesehen sein, daß die Hülse eine zumindest abschnittsweise schräg zu ihrer Längsachse verlaufende, insbesondere sich konisch in Richtung der Kontaktfläche aufweitende, Innenfläche aufweist, um die Pendelbewegung des Kontaktgliedes zu erlauben.

[0018] Ferner kann dabei vorgesehen sein, daß der Winkel zwischen der Innenfläche der Hülse und der Längsachse der Hülse zwischen 1° und 3° liegt, insbesondere ungefähr 2° ist.

[0019] Bevorzugte erfindungsgemäße Ausführungsformen sind dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktfläche mit einem Heizelement in Wirkverbindung steht, insbesondere einem flachen Heizelement, vorzugsweise einem Dickschichtheizelement, wobei die Kontaktfläche vorzugsweise von dem Heizelement umfaßt ist.

[0020] Dabei kann vorgesehen sein, daß das Halteglied an dem Heizelement, insbesondere lösbar, befestigbar ist.

[0021] Mit der Erfindung werden dabei auch Ausführungsformen vorgeschlagen, die gekennzeichnet sind durch eine erste Platte, vorzugsweise erste Edelstahlplatte des Heizelements, über die das Halteglied mit dem Heizelement befestigt ist.

[0022] Dabei kann vorgesehen sein, daß die erste Platte eine, insbesondere im wesentlichen kreisförmige, erste Aussparung im Bereich der Kontaktfläche aufweist, um die Hülse aufzunehmen, wobei die Hülse vorzugsweise an ihrem der Kontaktfläche zugewandten Seite einen Vorsprung, wie in Form einer Umlaufkante, aufweist, der zum Festhalten der Hülse an der ersten Platte die letztere hintergreift.

[0023] Mit der Erfindung wird auch ein Heizelement mit zumindest einer Kontaktfläche, die über eine erfindungsgemäße Vorrichtung mit einem Kontaktglied lösbar verbindbar ist, vorgeschlagen.

[0024] Dabei werden Ausführungsformen vorgeschlagen, die gekennzeichnet sind durch eine zweite Platte, insbesondere in Form einer EdelstahIplatte, eine Schicht aus einem, insbesondere keramischen, Dielektrikum, eine Widerstandsschicht, eine Glasschicht, eine thermisch und/oder elektrisch isolierende Schicht, vorzugsweise in Form einer Mikaplatte, und/oder die erste Platte.

[0025] Dabei kann vorgesehen sein, daß zwischen der ersten und zweiten Edelstahlplatte die Schicht einem aus Dielektrikum, die Widerstandsschicht, die Glasschicht und die Mikaplatte festgehalten sind.

[0026] Weiterhin kann vorgesehen sein, daß die Mikaplatte eine zweite Aussparung für das Kontaktglied und/oder das Halteglied aufweist bzw. aufweisen.

[0027] Schließlich wird mit der Erfindung auch ein Gargerät mit zumindest einem erfindungsgemäßen Heizelement vorgeschlagen.

[0028] Dabei kann vorgesehen sein, daß es einen Tiegel umfaßt, vorzugsweise mit einer Vielzahl von Heizelementen an zumindest einer Tiegelaußenwand, insbesondere am Tiegelboden.

[0029] Der Erfindung liegt somit die überraschende Erkenntnis zugrunde, daß unter Vermeidung einer rein translatorischen Relativbewegung zwischen einem Kontaktglied und einer Kontaktfläche, also einem Kontaktpaar, durch eine Pendelbewegung des Kontaktgliedes im wesentlichen parallel zu der Kontaktfläche das Kontaktpaar aufeinander abrollen kann. Also wird im wesentlichen ein Pendelkontakt zwischen dem Kontaktpaar aufrechterhalten, der dafür sorgt, daß der Enge- Widerstand zum einen bei den Pendelbewegungen des Kontaktgliedes relativ zur Kontaktfläche und zum anderen während der Lebensdauer einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum elektrischen Kontaktieren der Kontaktfläche durch das Kontaktglied auf einem konstant niedrigen Niveau verbleibt Somit wird auch ein bislang übliches durch translatorische Mikrobewegungen verursachtes B-Fritting bzw. eine Fritting-Korrosion vermieden und eine hohe Temperaturstabilität, selbst bis zu 450°C, erreicht. Diese Vorteile werden durch eine vorzugsweise kugclabschnittsfonnige Form eines die Kontaktfläche berührenden Bereichs des Kontaktgliedes verstärkt.

[0030] Ferner weist die erfindungsgemäße Vorrichtung vorteilhafterweise eine kompakte, in sich geschlossene und somit leicht integrierbare Bauform auf, nämlich aufgrund eines im wesentlichen hülsenförmigen, vorzugsweise isolierenden, Haltegliedes des Kontaktgliedes. Auch kann bei Verwendung eines Spannmittels, insbesondere in Form einer Feder, sichergestellt werden, daß die Kontaktkraft des Kontaktgliedes zum einen immer senkrecht zur Kontaktfläche steht, und zum anderen immer bestimmt und nahezu konstant ist. Diese Kontaktkraft bzw. Federkraft ist nämlich weitgehend exakt definiert und temperatur- und toleranzunabhängig. Die Verwendung eines Silber-Nickel-Niets als Bestandteil des Kontaktgliedes und einer Fläche aus einer Silberlegierung bzw. einer Silberfläche als Kontaktfläche führt zu einer besonders guten Kontaktmaterialpaarung, die aufeinander abgestimmt ist.

[0031] Folglich kann erfindungsgemäß durch die geeignete Auswahl von Materialen, Geometrien und Federkraft die Zuverlässigkeit einer Kontaktierung optimiert werden. Es kann nämlich zum einen der Kontaktverschleiß minimiert und zum anderen die Standfestigkeit der Kontakte maximiert werden, indem Mikrobewegungen zwischen den Kontaktpaaren, d. h. dem Kontaktglied und der Kontaktfläche, verschleißschonend in eine Abrollbewegung umgesetzt werden.

[0032] Ferner läßt sich die erfindungsgemäße Vorrichtung zum elektrischen Kontaktieren einer Kontaktfläche einfach kostengünstig herstellen. Ein Einsatz dieser Vorrichtung zur Kontaktierung von Heizelementen, insbesondere in Gargeräten, ist somit einfach möglich.

[0033] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachstehenden Beschreibung, in der ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand schematischer Zeichnungen im Einzelnen erläutert wird. Dabei zeigt:

Figur 1 eine erste perspektivische Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung;

Figur 2 eine zweite perspektivische Darstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung;

Figur 3 eine Aufsicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung;

Figur 4 eine Seitenansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung; und

Figur 5 eine vergrößerte Schnittansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

[0034] In Figur 1 ist eine erfindungsgemäße Vorrichtung 1 zum elektrischen Kontaktieren einer Kontaktfläche, also eine Kontaktienmgsvomchtung, gezeigt, und zwar zum Kontaktieren eines Heizelements 10. Das Heizelement 10 besteht in der Regel aus einer ersten, nicht gezeigten Edelstahlplatte, worauf ein keramisches, nicht gezeigtes Dielektrikum aufgebracht ist, auf das wiederum eine Widerstandsschicht 12 aufgebracht ist. Die Widerstandsschicht 12 ist ihrerseits mit einer Glasschicht 14 beschichtet, die die Widerstandsschicht 12 vor Berührungen, Dampfbeaufschlagungen oder dergleichen beschützt. Die Glasschicht 14 ist zu diesem Zweck fest mit der Widerstandsschicht 12 verbunden. Auf der Glasschicht 14 ist eine Glimmer- oder Mikaplatte 16 als Pufferschicht angeordnet, insbesondere um das Heizelement 10 zum einen elektrisch und zum anderen thermisch zu isolieren, so daß dem Heizelement 10 zugeführte Wärmeenergie nur in eine Richtung, im Falle des Einsatzes in einem nicht gezeigten Tiegel in Richtung des Inneren des Tiegels, gerichtet bzw. abgestrahlt wird, also in Figur 1 nach unten. Selbstverständlich können auch andere Gegenstände mit einem solchen Heizelement 10 aufgeheizt werden. Auf der Mikaplatte 16 ist in der Regel eine zweite Edelstahlplatte 17 aufgebracht, die dazu verwendet wird, alle Schichten des Heizelements 10 zwischen den beiden Edelstahlplatten 17 über entsprechende Befestigungsvorrichtungen, insbesondere Nieten oder Schrauben, zusammenzupressen. Da die verschiedenen Schichten 12, 14, 16 und 17 unterschiedliche thermische LängenansdebmmgskoeiBztenten aufweisen, finden bei Temperaturschwankvngen kleine Relativbewegungen zwischen den einzelnen Schichten statt.

[0035] Die erfindungsgemäße Kontaktierungsvorrichtung 1 weist eine elektrisch isolierende Keramikhülse 18 auf, in die ein Stößel 20 aus einem elektrisch leitenden Material, insbesondere einem Metall, bewegbar eingebracht ist An dem einen von dem Heizelement 10 abgewandten Ende des Stößels 20 ist ein Kontaktbereich 22 vorgesehen, um diesen Stößel 20 elektrisch mit einer nicht gezeigten Stromquelle zu verbinden. Weitere Details zum Stößel, also zu seinen Komponenten und seinem Aufbau, werden weiter unten, insbesondere mit Bezug auf die Figuren 4 und 5 erläutert.

[0036] Figur 2 ist eine weitere perspektivische Ansicht der erfindungs gemäßen Vorrichtung 1 zu entnehmen, wobei dort wiederum das elektrische Heizelement 10 mit der Widerstandsschicht 12, der Glasschicht 14, der Mikaplatte 16 und der Edelstahlplatte 17 sowie die Keramikhülse 18, in die der Stößel 20 eingebracht ist, zu sehen sind. Die Keramikhülse 18 verläuft demnach über eine erste Aussparung 24 in der Edelstahlplatte 17 und eine zweite Aussparung 28 in der Mikaplatte 16, wobei der Durchmesser der ersten Aussparung 24 dem Außendurchmesser der Keramikhülse 18 im wesentlichen entspricht, während der Durchmesser der zweiten Aussparung28 deutlich größer als der Außendurchmesser der Keramikhülse 18 ist. Ferner weist die Keramikhülse 18 an ihrem unteren, der Widerstandsschicht 12 zugewandten Ende eine vorspringende Umlaufkante 26 auf, die einen im Vergleich zum Durchmesser der ersten Aussparung 24 der Edelstahlplatte 17 größeren Außendurchmesser aufweist, damit die Keramikhülse 18 von der EdelStahlplatte 17 in der Vorrichtung 1 gehalten wird, wie später aus Figur 5 deutlicher ersichtlich sein wird.

[0037] Figur 3 zeigt die Vorrichtung 1 in einer Aufsicht, so daß im wesentlichen nur die Edelstahlplatte 17, die Keramikhülse 18 und der Stößel 20 mit seinem Kontaktbereich 22 zu sehen ist. Ferner sind eine rechteckige gestrichelte Linie 28 zur Veranschaulichung der zweiten Aussparung 28, darin eine erste kreisförmige gestrichelte Linie zur Veranschaulichung der Umlaufkante 26 der Keramikhülse 18 und konzentrisch darin eine zweite kreisförmige gestrichelte Linie zur Veranschaulichung der ersten Aussparung 24 angedeutet.

[0038] In Figur 4 sind im wesentlichen die gleichen Elemente wie in Figur 1 und 2 zu sehen, so daß diese mit den gleichen Bezugszeichen bezeichnet sind Die Keramikhülse 18 ist demnach innen hohl, so daß sie eine (Spiral-) Feder 30 und den Stößel 20 aufnehmen kann, um den Stößel 20 in Richtung einer Kontaktfläche 32 aus Silber oder aus einer Silberlegierung auf der Widerstandsschicht 12 zu drücken bzw. pressen.

[0039] Figur 5 ist eine detaillierte Schnittansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 zu entnehmen, wobei die gleichen Elemente mit den gleichen Bezugszeichen versehen sind. Demnach weist der Stößel 20 an seinem anderen, unteren, der Widerstandsschicht 12 zugewandten Ende einen kugelabschnittsförmigen Niet 34 auf, die auf der Kontaktfläche 32 des Heizelements 10 "rollen"

kann. Durch das Zusammenwirken des Niets 34, der aus einer Silber-NickelLegierung bestehen kann, mit dem Silber der Kontaktfläche 32 wird ein optimaler elektrischer Kontakt zwischen dem Stößel 20 und der Kontaktfläche 32 gewährleistet und zwar aufgrund einer Rollbewegung, die durch eine Pendelbewegung des Stößels 20 im wesentlichen parallel zur Konmkfläche 32 bzw. senkrecht zur Achse des Stößels 20 unterstützt wird. Zu diesem Zweck weist die Innenfläche 36 der Keramikhülse 18 eine leicht konische Form auf, die sich zum Heizelement 10, genauer gesagt zur Widerstandsschicht 12 bin öffnen. Dabei kann die Innenfläche 36 in einer besonders bevorzugten Ausführungsform ungefähr einen Winkel von 2° Grad zu einer Innenwand eines idealen Zylinders aufweisen.

[0040] Es ist auch vorstellbar, daß der Stößel 20 in einer anderen als der beschriebenen Weise befestigt wird, da es erfindungsgemäß nur darauf ankommt, daß der Stößel 20 mit dem Niet 34 auf der Kontaktfläche 32 eine Pendel- und Rollbewegung ausführen kann, so daß bei einer Relativbewegung zwischen der Keramikhülse 18 und/oder dem Stößel 20 einerseits und der Kontaktfläche 32 andererseits, nämlich aufgrund thermischer Expansionen, keine rein translatorischen Bewegungen zwischen dem Niet 34 und der Kontaktfläche 32 entstehen, also der Niet 34 sicher gleichmäßig auf die Kontaktfläche 32 gedrückt wird. Solche Relativbewegungen aufgrund unterschiedlicher thermischer Ausdehnungskoeffizienten der unterschiedlichen Materialen des Heizelementes 10 spielen sich im Mi'In-ometerbereich ab, so daß die leicht konische Innenfläche 36 der Keramikhülse 18 genug Bewegungsspielraum für den Stößel 20 bereitstellt. Damit zudem der Stößel 20 gleichmäßig auf die Kontaktfläche 32 aufdrückt, ist die Feder 30 um den Stößel 20 angeordnet Dabei ist zu bemerken, daß die Federkraft für jede Verstellung während einer Pendelbewegung auf die Kontaktfläche 32 im wesentlichen gleich ist. Ferner wird auch der Enge-Widerstand, d. h. der Widerstand zwischen der Kontaktfläche 32 und dem Stößel 20, auf einem konstant niedrigen Niveau gehalten, indem zwischen dem Niet 34 und der Kontaktfläche 32 aufgrund der kugelabschnittsförmigen Ausgestaltung des Niets 34 immer nur ein punktförmiger Kontakt vorhanden ist. Auch wird durch eine derartige Anordnung durch die Feder 30 erreicht, daß die Kontaktkraft zum einen immer bestimmt und dazu noch konstant ist und zum anderen immer senkrecht zur Kontaktfläche 32 steht.

[0041] Die in der vorstehenden Beschreibung, in den Ansprüchen sowie in den Zeichnungen offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in jeder beliebigen Kombination für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausführungsform wesentlich sein.

Bezugszeichenliste

[0042]

1 Kontaktierungsvorrichtung
10 Heizelement
12 Widerstandsschicht
14 Glasschicht
16 Mikaplatte
17 Edelstahlplatte
18 Keramikhülse
20 Stößel
22 Kontaktbereich
24 Aussparung
26 Umlaufkante
28 Aussparung
30 Feder
32 Kontaktfläche
34 Niet
36 Innenfläche

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zum elektrischen Kontaktieren einer Kontaktfläche (32), umfassend ein Kontaktglied (20, 22, 26, 34) zum Berühren der Kontaktfläche (32), das durch ein Halteglied (18) bewegbar gelagert ist, **dadurch gekennzeichnet, daß**
das Kontaktglied (20, 22, 26, 34) derart von dem Halteglied (18) gelagert ist, daß es bei Beaufschlagung mit einer Kraft, insbesondere resultierend aus einer thermischen Expansion, eine Pendelbewegung im wesentlichen parallel zu der Kontaktfläche (32) durchführt, um auf der Kontaktfläche abzurollen.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß**
das Kontaktglied (20, 22, 26, 34) die Kontaktfläche (32) zum Bereitstellen eines Kontakts in nur einem Kontaktpunkt berührt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß**
das Kontaktglied (20, 22, 26, 34) über zumindest ein Spannmittel (30) auf die Kontaktfläche (32) preßbar ist, wobei vorzugsweise das Spannmittel eine Feder (30) umfaßt und/oder zumindest bereichsweise zwischen dem Kontaktglied (20, 22, 26, 34) und dem Halteglied (18) angeordnet ist.

4. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Kontaktglied einen Stößel (20, 22, 26, 34) umfaßt, der insbesondere einen kugelabschnittsförmigen Bereich (34) zum Anliegen an der Kontaktfläche (32) aufweist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß**
der Stößel (20, 22, 26, 34) zumindest bereichsweise

im Halteglied (18) angeordnet ist und/oder zumindest bereichsweise von einer die Feder (30) bildenden Spiralfeder umgeben ist, wobei über die Feder (30) sichergestellt ist, daß der Stößel (20, 22, 26, 34) mit seiner Längsachse im wesentlichen senkrecht zur Kontaktfläche (32) auf dieselbe zu vorgespannt ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, daß**
der Stößel (20, 22, 26, 34) zumindest bereichsweise aus Edelstahl ausgebildet ist, und/oder zumindest ein Bereich des Stößels (20, 22, 26, 34), der an der Kontaktfläche (32) anliegt, insbesondere der kugelabschnittsförmige Bereich (34), Silber und Nickel umfaßt, vorzugsweise in Form einer Silber-Nickel-Niet ist.

7. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kontaktfläche (32) durch eine Fläche aus einer Silberlegierung bzw. einer Silberfläche gebildet ist.

8. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Halteglied (18) eine elektrisch isolierende Hülse, vorzugsweise Keramikhülse (18), umfaßt, die zumindest das Kontaktglied (20, 22, 26, 34), vorzugsweise das Kontaktglied (20, 22, 26, 34) und der Feder (30), zumindest bereichsweise umgibt.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß**
die Hülse (18) eine zumindest abschnittsweise schräg zu ihrer Längsachse verlaufende, insbesondere sich konisch in Richtung der Kontaktfläche (32) aufweitende, Innenfläche (36) aufweist, um die Pendelbewegung des Kontaktgliedes (20, 22, 26, 34) zu erlauben.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß**
der Winkel zwischen der Innenfläche (36) der Hülse (18) und der Längsachse der Hülse (18) zwischen 1° und 3° liegt, insbesondere ungefähr 2° ist.

11. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kontaktfläche (32) mit einem Heizelement (10) in Wirkverbindung steht, insbesondere einem flachen Heizelement, vorzugsweise einem Dickschichtheizelement, wobei die Kontaktfläche (32) vorzugsweise von dem Heizelement (10) umfaßt ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, daß**
das Halteglied (18) an dem Heizelement (10), insbesondere lösbar, befestigbar ist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, **gekennzeichnet durch**
eine erste Platte (17), vorzugsweise eine erste Edelstahlplatte des Heizelements (10), über die das Halteglied (18) mit dem Heizelement (10) befestigt ist.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, daß**
die erste Platte (17) eine, insbesondere im wesentlichen kreisförmige, erste Aussparung (24) im Bereich der Kontaktfläche (32) aufweist, um die Hülse (18) aufzunehmen, wobei die Hülse (18) vorzugsweise an ihrem der Kontaktfläche (32) zugewandten Seite einen Vorsprung, wie in Form einer Umlaufkante (26), aufweist, der zum Festhalten der Hülse (18) an der ersten Platte (17) die letztere hintergreift.

15. Heizelement (10) mit zumindest einer Kontaktfläche (32), die über eine Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche mit einem Kontaktglied (20, 22, 26, 34) lösbar verbindbar ist.

16. Heizelement nach Anspruch 15, **gekennzeichnet durch**
eine zweite Platte, insbesondere in Form einer Edelstahlplatte, eine Schicht aus einem, insbesondere keramischen, Dielektrikum, eine Widerstandsschicht (12), eine Glasschicht (14), eine thermisch und/oder elektrisch isolierende Schicht, vorzugsweise in Form einer Mikaplatte (16), und/oder die erste Platte (17).

17. Heizelement nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, daß**
zwischen der ersten und zweiten Edelstahlplatte (17) die Schicht einem aus Dielektrikum, die Widerstandsschicht (12), die Glasschicht (14) und die Mikaplatte (16) festgehalten sind.

18. Heizelement nach Anspruch 16 oder 17, **dadurch gekennzeichnet, daß**
die Mikaplatte (16) eine zweite Aussparung (28) für das Kontaktglied (20, 22, 26, 34) und/oder das Halteglied (18) aufweist bzw. aufweisen.

19. Gargerät mit zumindest einem Heizelement nach einem der Ansprüche 15 bis 18.

20. Gargerät nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, daß**
es einen Tiegel umfaßt, vorzugsweise mit einer Vielzahl von Heizelementen an zumindest einer Tiegelaußenwand, insbesondere am Tiegelboden.

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 86(2) EPÜ.

1. Gargerät mit zumindest einem Heizelement (10) mit zumindest einer Kontakfläche (32), die über eine Gargerät (1) lösbar verbindbar ist mit einem Kontaktglied (20, 22, 26, 34) zum Berühren der Kontaktfläche (32), wobei das Kontaktglied (20, 22, 26, 34) durch ein Halteglied (18) derart bewegbar gelagert ist, dass es bei Beaufschlagung mit einer Kraft, insbesondere resultierend aus einer thermischen Expansion, eine Pendelbewegung im wesentlichen parallel zu der Kontaktfläche (32) durchführt, um auf der Kontaktfläche abzurollen unter Vermeidung einer rein translatorischen Relativbewegung zwischen dem Kontaktglied (20, 22, 26, 34) und der Kontaktfläche (32).

2. Gargerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß**
das Kontaktglied (20, 22, 26, 34) die Kontaktfläche (32) zum Bereitstellen eines Kontakts in nur einem Kontaktpunkt berührt.

3. Gargerät nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß**
das Kontaktglied (20, 22, 26, 34) über zumindest ein Spannmittel (30) auf die Kontaktfläche (32) preßbar ist, wobei vorzugsweise das Spannmittel eine Feder (30) umfaßt und/oder zumindest bereichsweise zwischen dem Kontaktglied (20, 22, 26, 34) und dem Halteglied (18) angeordnet ist.

4. Gargerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß**
das Kontaktglied einen Stößel (20, 22, 26, 34) umfaßt, der insbesondere einen kugelabschnittsförmigen Bereich (34) zum Anliegen an der Kontaktfläche (32) aufweist.

5. Gargerät nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß**
der Stößel (20, 22, 26, 34) zumindest bereichsweise im Halteglied (18) angeordnet ist und/oder zumindest bereichsweise von einer die Feder (30) bildenden Spiralfeder umgeben ist, wobei über die Feder (30) sichergestellt ist, daß der Stößel (20, 22, 26, 34) mit seiner Längsachse im wesentlichen senkrecht zur Kontaktfläche (32) auf dieselbe zu vorgespannt ist.

6. Gargerät nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, daß**
der Stößel (20, 22, 26, 34) zumindest bereichsweise aus Edelstahl ausgebildet ist, und/oder zumindest ein Bereich des Stößels (20, 22, 26, 34), der an der Kontaktfläche (32) anliegt, insbesondere der kugelabschnittsförmige Bereich (34), Silber und Nickel umfaßt, vorzugsweise in Form einer Silber-Nickel-Niet ist.

7. Gargerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß**
die Kontaktfläche (32) durch eine Fläche aus einer Silberlegierung bzw. einer Silberfläche gebildet ist.

8. Gargerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß**
das Halteglied (18) eine elektrisch isolierende Hülse, vorzugsweise Keramikhülse (18), umfaßt, die zumindest das Kontaktglied (20, 22, 26, 34), vorzugsweise das Kontaktglied (20, 22, 26, 34) und die Feder (30), zumindest bereichsweise umgibt.

9. Gargerät nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß**
die Hülse (18) eine zumindest abschnittsweise schräg zu ihrer Längsachse verlaufende, insbesondere sich konisch in Richtung der Kontaktfläche (32) aufweitende, Innenfläche (36) aufweist, um die Pendelbewegung des Kontaktgliedes (20, 22, 26, 34) zu erlauben.

10. Gargerät nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß**
der Winkel zwischen der Innenfläche (36) der Hülse (18) und der Längsachse der Hülse (18) zwischen 1° und 3° liegt, insbesondere ungefähr 2° ist.

11. Gargerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß**
das Heizelement (10) ein flaches Heizelement, vorzugsweise ein Dickschichtheizelement, ist.

12. Gargerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß**
die Kontaktfläche (32) von dem Heizelement (10) umfaßt ist.

13. Gargerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß**
das Halteglied (18) an dem Heizelement (10), insbesondere lösbar, befestigbar ist.

14. Gargerät nach Anspruch 13, **gekennzeichnet durch**
eine erste Platte (17), vorzugsweise eine erste Edelstahlplatte des Heizelements (10), über die das Halteglied (18) mit dem Heizelement (10) befestigt ist.

15. Gargerät nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, daß**
die erste Platte (17) eine, insbesondere im wesentlichen kreisförmige, erste Aussparung (24) im Bereich der Kontaktfläche (32) aufweist, um die Hülse (18) aufzunehmen, wobei die Hülse (18) vorzugs-

weise an ihrer der Kontaktfläche (32) zugewandten Seite einen Vorsprung, wie in Form einer Umlaufkante (26), aufweist, der zum Festhalten der Hülse (18) an der ersten Platte (17) die letztere hintergreift.

16. Gargerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß**
das Heizelement eine zweite Platte, insbesondere in Form einer Edelstahlplatte, eine Schicht aus einem, insbesondere keramischen, Dielektrikum, eine Widerstandsschicht (12), eine Glasschicht (14), eine thermisch und/oder elektrisch isolierende Schicht, vorzugsweise in Form einer Mikaplatte (16), und/oder die erste Platte (17) umfaßt.

17. Gargerät nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, daß**
zwischen der ersten und zweiten Edelstahlplatte (17) die Schicht einem aus Dielektrikum, die Widerstandsschicht (12), die Glasschicht (14) und die Mikaplatte (16) festgehalten sind.

18. Gargerät nach Anspruch 16 oder 17, **dadurch gekennzeichnet, daß**
die Mikaplatte (16) eine zweite Aussparung (28) für das Kontaktglied (20, 22, 26, 34) und/oder das Halteglied (18) aufweist bzw. aufweisen.

19. Gargerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß**
es einen Tiegel umfaßt, vorzugsweise mit einer Vielzahl von Heizelementen an zumindest einer Tiegelaußenwand, insbesondere am Tiegelboden.

Fig. 1

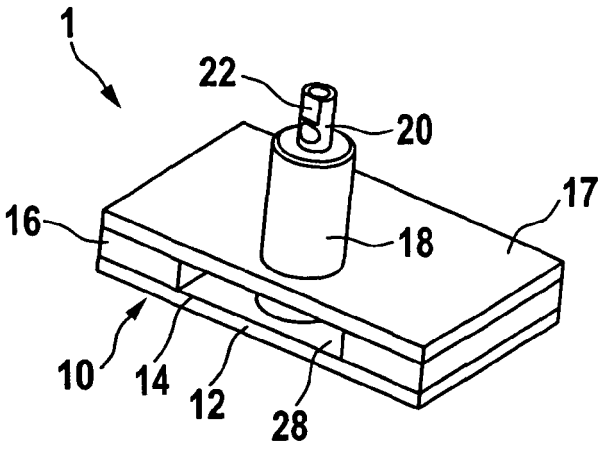


Fig. 2

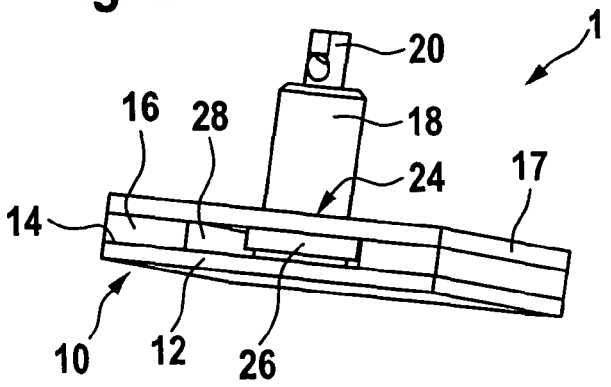


Fig. 3

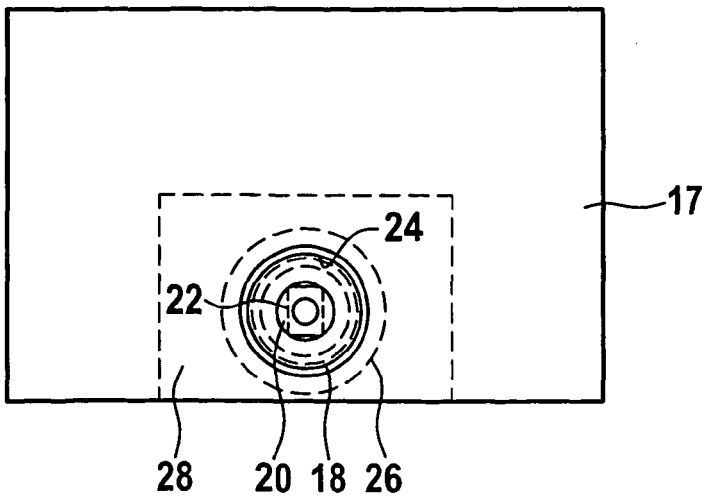


Fig. 4

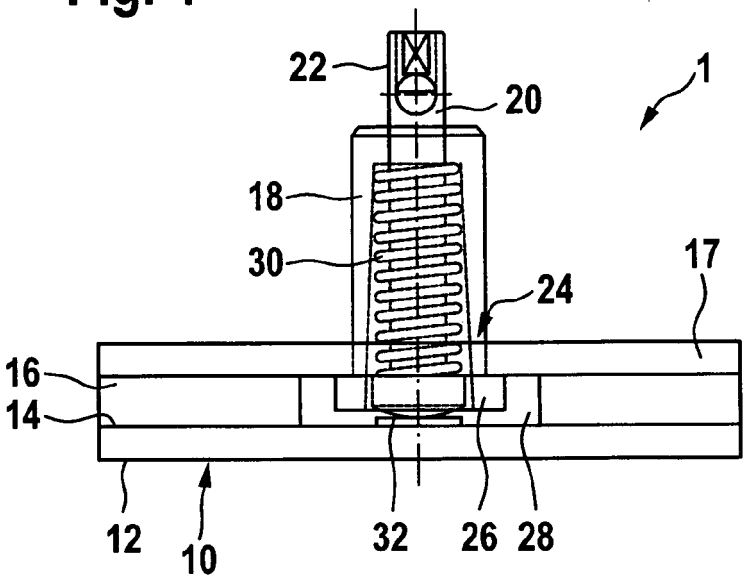
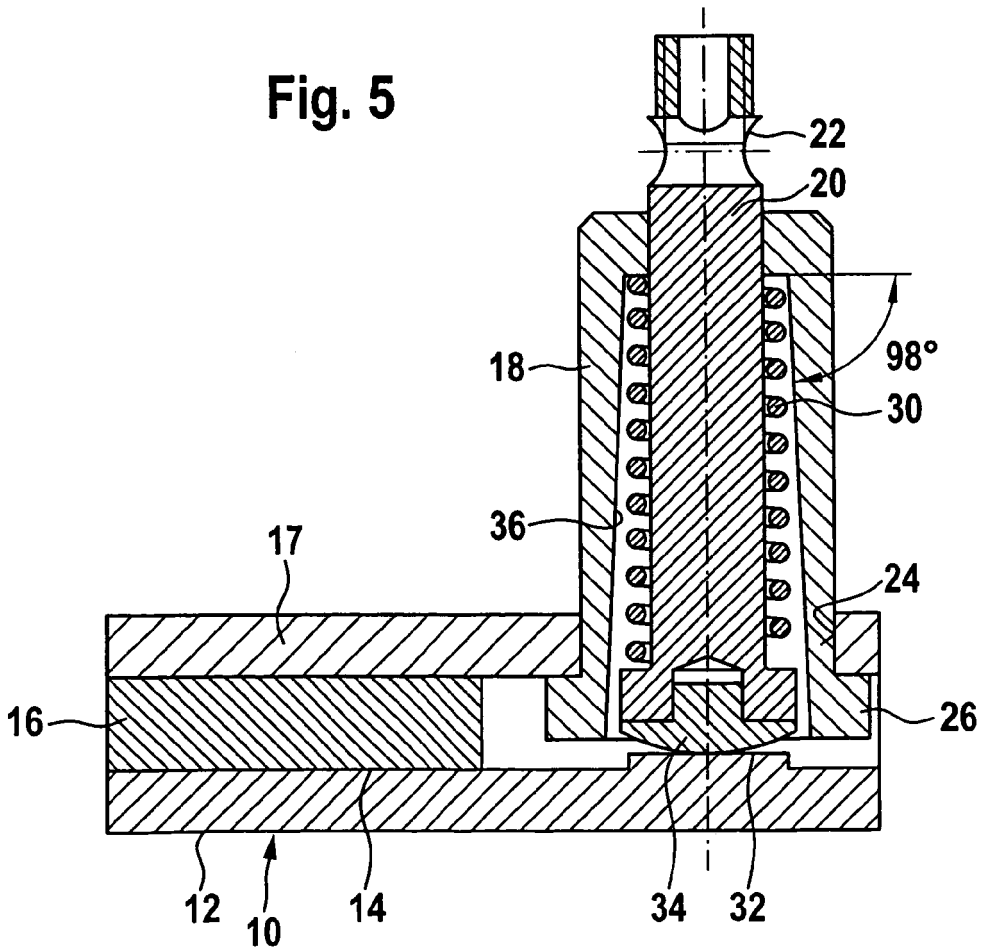

22
20
1
18
30
17
24
16
14
12
10
32
26
28

Fig. 5


22
20
18
98°
30
36
17
24
16
26
12
10
14
34
32

Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 06 29 0778

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X Y	EP 1 580 515 A (WESTLAND HELICOPTERS [GB]) 28. September 2005 (2005-09-28) * Absatz [0031] - Absatz [0033]; Abbildung 1a *	1-7,10 11-14, 16-20	INV. H01R13/24
X	US 2005/064765 A1 (SIMPSON RUSSELL L [US] ET AL) 24. März 2005 (2005-03-24) * Abbildungen *	1-10	
X	US 2002/197891 A1 (SUEMATSU HIROSHI [JP]) 26. Dezember 2002 (2002-12-26) * Absätze [0040], [0043], [0062]; Abbildungen *	1-8	
X	EP 1 168 514 A1 (JAPAN AVIATION ELECTRON [JP] JAPAN AVIATION ELECTRON [JP]; MATSUSHITA) 2. Januar 2002 (2002-01-02) * Absatz [0018]; Abbildung 3 *	1-9	
X	US 2005/064766 A1 (ZHANG HOUGBO [CN] ET AL) 24. März 2005 (2005-03-24) * Abbildungen 3,4 *	1-9	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
D,X Y	GB 1 076 715 A (AMP INC) 19. Juli 1967 (1967-07-19) * Abbildung 3 *	15 11-14, 16-20	H01R H05B

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München	10. Oktober 2006	Langbroek, Arjen

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

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 06 29 0778

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.

10-10-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1580515 A	28-09-2005	US 2005215126 A1	29-09-2005
US 2005064765 A1	24-03-2005	EP 1668743 A2	14-06-2006
		WO 2005031923 A2	07-04-2005
US 2002197891 A1	26-12-2002	JP 3587301 B2	10-11-2004
		JP 2003007412 A	10-01-2003
EP 1168514 A1	02-01-2002	CN 1330433 A	09-01-2002
		DE 60101064 D1	04-12-2003
		DE 60101064 T2	22-07-2004
		HK 1042990 A1	21-01-2005
		JP 3520468 B2	19-04-2004
		JP 2002008760 A	11-01-2002
		TW 498573 B	11-08-2002
		US 2001055903 A1	27-12-2001
US 2005064766 A1	24-03-2005	CN 2660717 Y	01-12-2004
GB 1076715 A	19-07-1967	NL 6514802 A	18-05-1966
		US 3214722 A	26-10-1965

EPO FORM P0461

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

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

- GB 1076715 A **[0002]**
- EP 0834959 A2 **[0003]**
- US 4172972 A **[0004]**
- CH 420316 **[0005]**
- WO 2005032214 A2 **[0007]**