



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 111 638 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.06.2001 Patentblatt 2001/26

(51) Int Cl.7: **H01H 33/66**

(21) Anmeldenummer: **00127745.8**

(22) Anmeldetag: **19.12.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
• **Shang, Wenkai, Dr.-Ing.**
40882 Ratingen (DE)
• **Heimbach, Markus, Dipl.-Ing.**
40597 Düsseldorf (DE)

(30) Priorität: **23.12.1999 DE 19962288**

(74) Vertreter: **Miller, Toivo**
ABB Patent GmbH
Postfach 10 03 51
68128 Mannheim (DE)

(71) Anmelder: **ABB PATENT GmbH**
68309 Mannheim (DE)

(54) **Kontaktanordnung für eine Vakuumkammer**

(57) Die Erfindung betrifft eine Kontakthanordnung für eine Vakuumkammer mit zwei Kontaktstücken, an deren der Kontaktfläche abgewandten Seite etwa halbkreisförmige Feldverstärkungsplatten für ein Axialmagnetfeld angebracht sind, die so einander zugeordnet sind, die in Abstand befindlichen und aufeinanderzuweisenden Kanten des einen Feldverstärkungsplattenpaa-

res senkrecht zu den Kanten des anderen verlaufen, zur Erzeugung eines quadrupoligen Axialmagnetfeldes, wobei die Feldverstärkungsplatten aus mehreren Plattenelementen zusammengesetzt sind. Die Kanten, der direkt an dem Kontaktstück anliegenden Plattenelemente jedes Feldverstärkungspaares nimmt einen kleineren Abstand voneinander ein als die dem Kontaktstück entgegengesetzt liegenden.

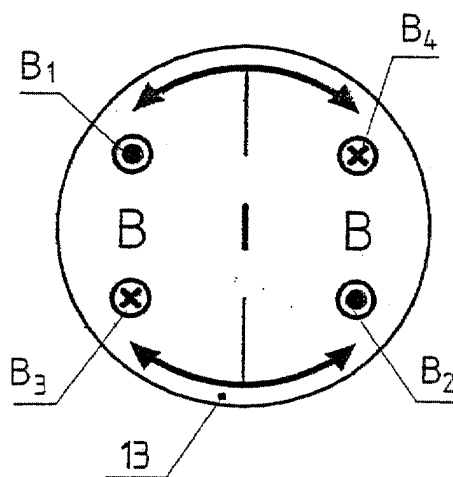


Fig.2

EP 1 111 638 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kontaktanordnung für eine Vakuumkammer gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Es sind Kontaktanordnungen bekannt geworden, bei denen mittels einer Spule zwischen den Kontaktstücken im geöffneten Zustand, wenn ein Lichtbogenstrom fließt, ein Axialmagnetfeld erzeugt wird. Dieses Axialmagnetfeld sorgt dafür, daß der Lichtbogen diffus bleibt, wodurch im Gegensatz zu Kontaktanordnungen mit Radialmagnetfeld, der Abbrand auf den Kontaktflächen gering gehalten werden kann.

[0003] Zur Erzeugung, Beeinflussung und insbesondere zur Verstärkung des Axialmagnetfeldes werden sog. Feldverstärkungsplatten vorgesehen, die auf der Rückseite der Kontaktstücke angeordnet sind. Die Feldverstärkungsplatten sind halbkreisförmig ausgebildet, wobei die einer Sekante folgenden Kanten der sich gegenüberliegenden Feldverstärkungsplatten in Abstand zueinander angeordnet sind. Wenn die aufeinanderzuweisenden Kanten des dem einen Kontaktstück zugeordneten Feldverstärkungsplattenpaares senkrecht zu den Kanten des dem anderen Kontaktstück zugeordneten Feldverstärkungsplattenpaares angeordnet sind, dann wird ein vierpoliges Axialmagnetfeld zwischen den beiden Kontaktstücken erzeugt, wobei das Magnetfeld in vier Abschnitte unterteilt ist; die Magnetfelder der kreuzweise einander zugeordneten Abschnitte verlaufen in der einen Diagonale in eine axiale Richtung und in der anderen Diagonale in die entgegengesetzte. Diese Anordnung ist als Quadrupolaxialmagnetfeld an sich bekannt.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Kontaktanordnung der eingangs genannten Art zu schaffen, bei dem die Wirksamkeit des Axialmagnetfeldes weiter verbessert wird.

[0005] Diese Aufgabe wird gemäß einer ersten Ausgestaltung durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0006] Erfindungsgemäß also sind die Feldverstärkungsplatten zumindest in einem Teilbereich in einem Abstand dem Kontaktstück zugeordnet.

[0007] Durch diesen Abstand werden Wirbelströme innerhalb der Feldverstärkungsplatten verhindert oder sehr reduziert.

[0008] Damit der Abstand erreicht werden kann, können zwischen den Feldverstärkerplatten und dem Kontaktstück Abstandshalter vorgesehen sein. Diese Abstandshalter können aus magnetisch nicht oder nur gering leitendem Material bestehen.

[0009] In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist auf der dem Kontaktstück zugewandten Seite der Feldverstärkerplatten wenigstens eine vorzugsweise radial verlaufende Nut in jede Feldverstärkungsplatte eingebracht. Dabei wird in bevorzugter Weise die Nut dort eingefügt, wo der Fluß am größten ist und damit auch die größten Wirbelströme entstehen

können.

[0010] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung können am Kontaktstengel diametral sich gegenüberliegend zwei Arme angebracht sein, die zum Kontaktstück vorspringen, wobei deren freie Enden, die im Abstand zum Kontaktstück liegen, mittels je eines Verbindungssteiges mit dem Kontaktstengel verbunden sind. Dabei fließen ein Teil des Stromes im Kontaktstengel, und ein anderer Teil des Stromes in den Armen und den Verbindungssteigen, wodurch dann, wenn die Ebenen der Arme senkrecht zueinander stehen, ein axial magnetisches Feld erzeugt wird, daß das axialmagnetische Feld, das durch das ferromagnetische Material erzeugt wird, verstärkt. Als Material für die Arme und Verbindungssteige wird bevorzugt Kupfer verwendet werden; dort, wo der Strom in der Verlängerung des Kontaktstengels zwischen den Ansatzstellen der Arme und der Verbindungssteige fließt, können unterschiedliche Materialien verwendet werden, um das Verhältnis der Teilströme einzustellen.

[0011] Zur Verbesserung der Wirksamkeit des Axialmagnetfeldes werden in besonders vorteilhafter Weise die Merkmale des Anspruchs 10 angewendet. Danach besitzen bei einer Ausgestaltung der Erfindung die Plattenelemente gleiche Form, so daß ihre Umfangskanten übereinander liegen.

[0012] Eine weitere Ausgestaltung ist dem Anspruch 11 zu entnehmen.

[0013] Danach sind die Kanten an der dem Kontaktstück direkt anliegenden Plattenelemente jedes Feldverstärkungspaares in einem kleineren Abstand einander zugeordnet als die Kanten der Plattenelemente, die dem Kontaktstück entgegengesetzt liegen.

[0014] Dabei können jeweils zwei aufeinanderliegende Plattenelemente die gleiche Form aufweisen, so daß sich die Abstände, ausgehend von dem Plattenelementpaar, das direkt am Kontaktstück anliegt, stufig größer werden.

[0015] Mit dieser Ausführung wird eine weitere Verbesserung der Wirksamkeit des Axialmagnetfeldes erreicht.

[0016] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung, die den Merkmalen des Anspruchs 14 zu entnehmen ist, besitzen die gegenüberliegenden Kanten der Plattenelemente in ihrem mittleren Bereich einen kleineren Abstand voneinander als in den beidseitig daran anschließenden Bereichen.

[0017] In besonders vorteilhafter Weise bilden die Kanten in den beidseitig anschließenden Bereichen miteinander einen stumpfen Winkel, der radial nach außen geöffnet ist.

[0018] Gemäß einer weiteren Ausführungsform, die in dem Anspruch 16 angegeben ist, ist der Abstand der beiderseitig anschließenden Bereiche der an dem Kontaktstück direkt anliegenden Plattenelemente kleiner als der dem Kontaktstück entgegengesetzt liegenden Plattenelementpaaren; dabei ist der Winkel der Kanten der kontaktnahen Plattenelemente größer als der der Kan-

ten der dem Kontaktstück entfernt liegenden Plattenelemente.

[0019] Dabei können die Kanten im mittleren Bereich jedes Plattenelementes geradlinig oder kreisbogenförmig gebogen sein, wobei im letzteren Fall der Mittelpunkt der Kreisbogenform mit der Mittelachse des Kontaktstückes zusammenfällt bzw. fluchtet.

[0020] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Verbesserungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

[0021] Anhand der Zeichnung, in der einige Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt sind, sollen die Erfindung sowie weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Verbesserungen und weitere Vorteile der Erfindung näher erläutert und beschrieben werden.

[0022] Es zeigen:

- Fig. 1 eine perspektivische schematische Ansicht einer Kontaktanordnung für eine Vakuumkammer,
- Fig. 2 eine Aufsicht auf ein Kontaktstück mit eingezeichneten Magnetfeldern,
- Fig. 3 bis 8 perspektivische Ansichten und Aufsichten dreier unterschiedlicher Feldverstärkungsplatten,
- Fig. 9 eine weitere Ausgestaltung einer Feldverstärkungsplatte, und
- Fig. 10 bis 12 drei unterschiedliche perspektivische Ansichten einer weiteren Ausführungsform der Erfindung.

[0023] Die Fig. 1 zeigt eine Kontaktanordnung mit einem ersten Kontaktstengel 10, an dem ein erstes Kontaktstück 11 befestigt ist, sowie einen zweiten Kontaktstengel 12 mit einem zweiten Kontaktstück 13. Auf der der Kontaktfläche abgewandten Seite jedes Kontaktstückes 11 und 13 sind Feldverstärkerplatten 14, 15, 16 und 17 angeordnet, die halbkreisbogenförmig ausgebildet sind; die aufeinanderzuweisenden Kanten 18, 19; 20, 21 verlaufen paarweise senkrecht zueinander. Bei einem durch die Kontaktanordnung hindurchfließenden Strom I wird ein Magnetfeld B gebildet, dessen Feldlinien innerhalb der Feldverstärkungsplatten und zwischen den Kontaktstücken 11 und 13 so verlaufen, daß ein Quadrupol gebildet ist, wobei, siehe Fig. 2, sich kreuzweise gegenüberliegende Felder B_1 und B_2 bzw. B_3 und B_4 gebildet sind, von denen die Felder B_1 und B_2 aus der Zeichenebene heraus und die Felder B_3 und B_4 in die Zeichenebene hineingerichtet sind.

[0024] Um die Effizienz des Quadrupolkontaktes, wie die Kontaktanordnung auch genannt werden kann, zu optimieren, sind im wesentlichen drei Parameter zu beachten. Das Verhältnis des Abstandes t der Kanten der

beiden Feldverstärkerplatten 14, 15; 16, 17, zu dem Kontakthub t_2 ist einer der Parameter. Wird der Kontakthub größer so wird der magnetische Widerstand für den magnetischen Fluß durch den Kontaktspace, also den Zwischenraum zwischen den Kontaktflächen, größer, und ein größerer Teil des Flusses schließt sich über den Luftspalt hinter den Kontakten. Ein weiterer wichtiger Punkt besteht darin, daß ein möglichst großer Teil des magnetischen Flusses durch die Feldverstärkerplatten geführt wird. Außerdem müssen die Wirbelströme im magnetischen Kreis unterdrückt werden.

[0025] Um dies zu erreichen, werden die in den Fig. 3 bis 8 dargestellten Ausgestaltungen der Feldverstärkerplatten angewendet.

[0026] Die Fig. 3 bis 8 zeigen nun unterschiedliche erfindungsgemäße Ausgestaltungen der Feldverstärkerplatten.

[0027] Aus Fig. 3 ist ersichtlich, daß die einzelnen Feldverstärkungsplatten aus übereinanderliegenden Plattenelementen 30, 31, 32, 33 und 34, 35 zusammengesetzt sind, die alle übereinandergestapelt sind. Jeweils zwei Plattenelemente 30, 31; 32, 33 und 34, 35 besitzen gleiche Konturen, wobei der Abstand der Kanten der Plattenelemente 30, 31 von den korrespondierenden Plattenelementen der zugehörigen auf der gegenüberliegenden Seite der Mittelachse des Kontaktstückes befindlichen Feldverstärkungsplatte D_1 beträgt; die darüberliegenden Plattenelemente 32, 33 bilden mit den zugehörigen Plattenelementen der anderen Feldverstärkungsplatte den Abstand D_2 und zwischen den Plattenelementen 34, 35 und den entsprechenden Plattenelementen der gegenüberliegenden Feldverstärkungsplatte ist der Abstand D_3 vorhanden. Der Abstand D_1 ist kleiner als der Abstand D_2 , der Abstand D_2 ist kleiner als der Abstand D_3 , so daß, ausgehend von dem dem Kontaktstück zugewandten Plattenelemente 30 bzw. 31 sich die radiale Ausdehnung der Feldverstärkungsplatten 32, 33; 34, 35 stufenförmig verringert.

[0028] Mit dieser Ausgestaltung gelingt gegenüber der einfachen, blockförmigen Anordnung der Feldverstärkerplatten gemäß Fig. 1 eine bessere Führung des Flusses, so daß die axiale magnetische Flußdichte im Kontaktspace deutlich vergrößert wird.

[0029] Bei der Ausführung gemäß Fig. 5 und 6 ist die Feldverstärkungsplatte 50 aus sechs Plattenelementen 51 bis 56 zusammengesetzt, die alle die gleiche Kontur aufweisen. In der Darstellung gemäß Fig. 6, in der Aufsicht, erkennt man, daß die Kanten 60 einen mittleren Abschnitt 61 aufweisen, an denen sich nach außen hin Bereiche 62 und 63 anschließen, die einen stumpfen Winkel α miteinander bilden, der in radiale Richtung nach außen hin offen ist. Dieser mittlere Abschnitt 61 ist geradlinig, so daß die mittleren Abschnitte 61 aller Plattenelemente 51 bis 56 in einer Ebene liegen, die parallel zur Mittelachse des Kontaktstückes verläuft.

[0030] Im Vergleich zu der Anordnung gemäß Fig. 4 erkennt man, daß in dem mittleren Bereich 61 der Abstand der paarweise einander zugeordneten Feldver-

stärkungsplatten am kleinsten ist; er ist am kleinsten auch bezogen auf den Kontaktstengel. Damit wird das Paket aus Feldverstärkerplatten gemäß Fig. 1 im Mitzenbereich in radialer Richtung vergrößert. Da bei der Ausgestaltung gemäß Fig. 1 der magnetische Kreis sich in der Sättigung befindet, kann eine wesentliche Vergrößerung des magnetischen Flusses über diese Querschnittsvergrößerung erreicht werden. Mit der Zunahme des magnetischen Flusses in den Feldverstärkerplatten erhöht sich auch die axiale Komponente der magnetischen Flußdichte; gegenüber der Ausgestaltung der Fig. 1 ist der Betrag der magnetischen Flußdichte im Kontaktpalt deutlich vergrößert.

[0031] Die Ausgestaltung gemäß den Fig. 7 und 8 zeigt eine Feldverstärkungsplatte 70, die aus einzelnen Plattenelementen 71, 72, 73, 74, 75 und 76 zusammengesetzt ist. Gegenüber der Ausführung gemäß der Fig. 3 schließen sich an den mittleren Bereich 81 außerhalb liegende Bereiche an, wobei die den Bereichen 62 und 63 entsprechenden Bereiche 82 und 83 für jeweils aufeinanderliegende Plattenelemente 71, 72, 73, 74, 75 und 76 unterschiedlich sind. Die Bereiche 82, 83 schließen einen dem Winkel α entsprechenden Winkel ein; die Bereiche 82a, 83a der Plattenelemente 73, 74 schließen einen kleinen Winkel α_1 und die Bereiche 82b und 83b schließen einen noch kleineren Winkel α_2 miteinander ein, so daß sich die Bereiche 82, 82a und 82b und 83, 83a und 83b stufig verjüngen. Die mittleren Bereiche aller Plattenelemente liegen in einer Ebene, die parallel zur Kontaktstückmittellachse verläuft.

[0032] Bei dieser Ausgestaltung, bei der der radiale Abstand des Abschnittes 81 von der Außenkontur der Feldverstärkerplatte 70 gleich ist dem Abstand des Bereiches 61 von der Außenkontur der Feldverstärkerplatte 50, wird die axiale Komponente der magnetischen Flußdichte nochmals weiter vergrößert.

[0033] Bei einer besonderen Ausgestaltung und Bemessung hat sich herausgestellt, daß die Ausführung gemäß Fig. 3 und 4 eine um 15 % höhere Flußdichte, die Ausführungen gemäß Fig. 5 und 6 eine um 25 % vergrößerte Flußdichte und die Ausführungen gemäß Fig. 7 und 8 eine um 35 % vergrößerte Flußdichte im Vergleich zur Ausführung gemäß Fig. 1 und 2 erzeugen.

[0034] Nachzutragen ist noch, daß die Feldverstärkerplatte gemäß Fig. 3 ähnlich wie diejenigen gemäß Fig. 1 und 2 an ihren innen befindlichen Kanten eine kreisbogenförmige Aussparung 36 aufweisen, wegen des jeweiligen Kontaktstengels 10 und 12, wobei der Mittelpunkt der Kreisbogenform auf der Mittelachse des Kontaktstückes liegt. Natürlich können auch die mittleren Bereiche der Plattenelemente der Fig. 5 bis 8 kreisbogenförmig sein. Auch hier der Mittelpunkt der Kreisbogenform auf der Mittelachse des Kontaktstückes liegen. Eine flachere Kreisbogenform, bei der ihr Mittelpunkt jenseits der Mittelachse des Kontaktstückes liegt, ist natürlich auch möglich.

[0035] An der dem Kontaktstück zugewandten Seite des Plattenelementes 36 ist eine radial verlaufende Nut

37 vorgesehen, die in Fig. 4 strichliert dargestellt ist. Diese Nut 37 bewirkt, daß innerhalb der Feldverstärkerplatten Wirbelströme praktisch verhindert sind. In gleicher Weise sind Nuten 57 und 77 bei den Anordnungen gemäß Fig. 5 und 7 vorgesehen.

[0036] Die Fig. 9 zeigt eine perspektivische Ansicht einer Feldverstärkungsplatte 90, die einen Halbkreis bildet. Ausgehend von den Kanten 91 und 92, in diese einmündend, sind Schlitz 93 und 94 vorgesehen, die den gleichen Radius bei gleichem Mittelpunkt aufweisen; zwischen den beiden Schlitz 93 und 94 ist ein Zwischenschlitz 95 vorgesehen, der ebenfalls den gleichen Radius aufweist wie die beiden Schlitz 93 und 94. Diese Schlitz dienen zur Reduzierung von Wirbelströmen in dem ferromagnetischen Material. Die Anzahl der Schlitz ist abhängig von dem radialen Abstand zwischen einer mittigen Aussparung 96 und dem Umfangsrand ΔR und der Dicke ΔD .

[0037] Strichliert eingezeichnet sind Schlitz 93a, 95a und 94a, die zusätzlich eingebracht werden können, zur weiteren Verbesserung der Sicherheit gegen Wirbelströme.

[0038] Es sei nun Bezug genommen auf die Fig. 10. Sich gegenüberliegend sind jeweils Feldverstärkungsplatten 100 und 101, die entweder übliche Feldverstärkerplatten sein können, ohne die besonderen Merkmale der Fig. 3 bis 8, oder solche sein können, die in diesen Fig. beschrieben sind. Den Feldverstärkerplatten 100, 101 an dem einen Kontaktstück sind Feldverstärkerplatten 102 und 103 am anderen Kontaktstück zugeordnet, wobei die Zwischenräume 104 und 105 quer zur Längsachse und jeweils senkrecht einander zugeordnet sind.

[0039] Die Fig. 11 zeigt eine Kontakthanordnung mit einem ersten Kontaktstengel 110, der an seinem freien Ende ein Kontaktstück 111 trägt. Die Kontaktstückanordnung besitzt einen zweiten Kontaktträger 112, an dessen freiem Ende ein zweites Kontaktstück 113 angeordnet bzw. befestigt ist. Dabei befindet sich zwischen dem freien Ende des Kontaktstengels 110 und dem Kontaktstück 111, ebenso wie zwischen dem freien Ende des Kontaktstengels 112 und dem Kontaktstück 113 ein Trägerabschnitt 114 und 115, der wie die Kontaktstengel 110 und 112 aus Kupfer oder auch aus einem anderen Material hergestellt werden kann. Am Kontaktstengel 110 bzw. 112 sind bogenförmige Arme 116 und 117 bzw. 118 und 119 angebracht, die in Richtung zum Kontaktstück 111 und 113 vorspringen und in einem Abstand 120 und 121 dort enden; an den freien Enden der Arme 116 bis 119 schließen sich senkrecht zur Kontaktstengelachse verlaufende Verbindungsstege 122 und 123 und 124 an, wobei die Verbindungsstege 122 und 123 aufeinanderzulaufen und an dem Trägerabschnitt 114 enden. In gleicher Weise sind auch die Verbindungsstege 124, von denen nur einer sichtbar ist, an den Armen 118 und 119 angebracht.

[0040] Durch diese Anordnung fließt der Strom I durch den Kontaktstengel 110 und teilt sich auf in Teilströme I_1 durch die Arme 116 und 117 und die Verbindungsstege 122 und 123 sowie in Teilströme I_2 durch die Arme 118 und 119 und die Verbindungsstege 124.

dungsstege 122 und 123 bis zu dem Trägerabschnitt 114 sowie je einen Teilstrom I_2 durch den Trägerabschnitt 114. Über den Teilabschnitt 114a, der zwischen den Verbindungsstegen 122, 123 und dem Kontaktstück 111 befindet, fließt der Gesamtstrom I zum Kontaktstück 111.

[0041] Dieser Stromverlauf bzw. Stromfluß findet sich auch an dem Kontaktträger 112 mit den Armen 119, 118 sowie den Verbindungsstegen 124.

[0042] Die von den Armen 117, 116 und den Verbindungsstegen 122 und 123 aufgespannte Ebene verläuft senkrecht zu der von den Armen 118 und 119 und dem Verbindungssteg 121 aufgespannten Ebene.

[0043] Die Fig. 12 zeigt die Zuordnung der Feldverstärkerplatten gemäß Fig. 10 zu der Kontaktanordnung gemäß Fig. 11 in perspektivischer, schematischer Darstellung.

[0044] Die Feldverstärkerplatten 100 bis 103 können aus mehreren Plattenelementen zusammengesetzt werden, die die identisch gleiche Umfangskontur aufweisen; es besteht auch die Möglichkeit, die Feldverstärkungsplatten gemäß den Fig. 3 bis 8 einzusetzen.

[0045] Das Material, aus dem die Trägerabschnitte 114 und 115 bestehen, kann so variiert werden, daß die Aufteilung der Ströme I_1 und I_2 an die Bedürfnisse angepaßt ist.

[0046] Nachzutragen ist noch, daß die Kontaktstengel in den Bereichen, an denen die Abschnitte 61 und 81 der Verstärkerplatten 50 und 70 anschließen, auch abgeflacht sein können.

Patentansprüche

1. Kontaktanordnung für eine Vakuumkammer, mit zwei Kontaktstücken, an deren der Kontaktfläche abgewandten Seite etwa halbkreisförmige Feldverstärkungsplatten für ein Axialmagnetfeld angebracht sind, die so einander zugeordnet sind, die in Abstand befindlichen und aufeinanderzuweisenden Kanten des einen Feldverstärkungsplattenpaares senkrecht zu den Kanten des anderen verlaufen, zur Erzeugung eines quadrupoligen Axialmagnetfeldes, wobei die Feldverstärkungsplatten aus mehreren Plattenelementen zusammengesetzt sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Feldverstärkungsplatten (Fig. 3, Fig. 5 und Fig. 7) zumindest in einem Teilbereich in Abstand dem Kontaktstück (111, 113) zugeordnet sind.
2. Kontaktanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Feldverstärkerplatten und dem Kontaktstück Abstandshalter vorgesehen sind.
3. Kontaktanordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß Abstandshalter aus magnetisch nicht oder nur gering leitendem Material bestehen.

4. Kontaktanordnung nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstandshalter eine Trennplatte bilden.

5. Kontaktanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß auf der dem Kontaktstück benachbarten Seite der Feldverstärkerplatten wenigstens eine vorzugsweise radial verlaufende Nut in die Feldverstärkerplatten eingebracht ist.

6. Kontaktanordnung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß am Kontaktstengel diametral sich gegenüberliegend zwei Arme (116, 117; 118, 119) vorspringen, deren eines Ende am Kontaktstengel (110, 112) anschließt und deren freie Enden, die im Abstand zum Kontaktstück enden, mittels je eines Verbindungssteiges (122, 123; 121) mit dem Kontaktstengel verbunden sind.

7. Kontaktanordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsstege (122, 123; 124) an einem Trägerabschnitt (114, 115) anschließen, der aus gleichem oder unterschiedlichem Material wie das der Kontaktstengel (110, 112) besteht.

8. Kontaktanordnung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die durch die Arme (116, 117) aufgespannte Ebene des einen Kontaktstückes (111) senkrecht zu der Ebene des anderen Kontaktstückes (113) verläuft, die durch die Arme (118, 119) aufgespannt ist.

9. Kontaktanordnung nach einem der Ansprüche 7 und 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Feldverstärkungsplattenpaare jeweils die Arme und Verbindungsstege zwischen sich nehmen.

10. Kontaktanordnung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Plattenelemente gleiche Form aufweisen.

11. Kontaktanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanten der dem Kontaktstück benachbart liegenden Plattenelemente jedes Feldverstärkungsplattenpaares einen kleineren Abstand voneinander einnehmen als die dem Kontaktstück entgegengesetzt liegenden.

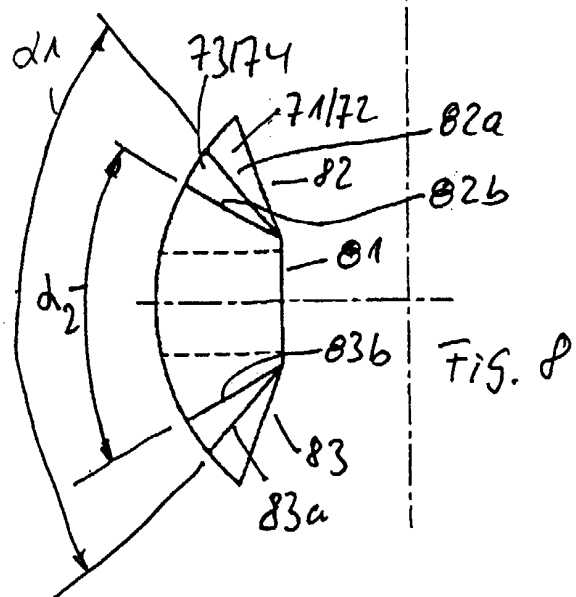
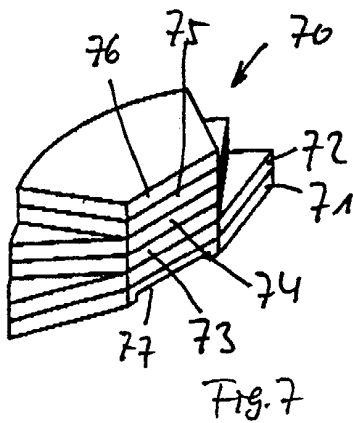
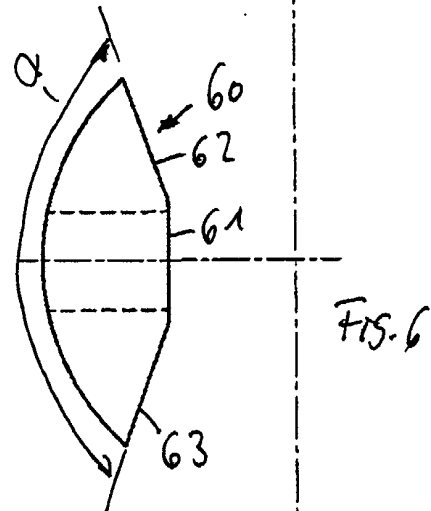
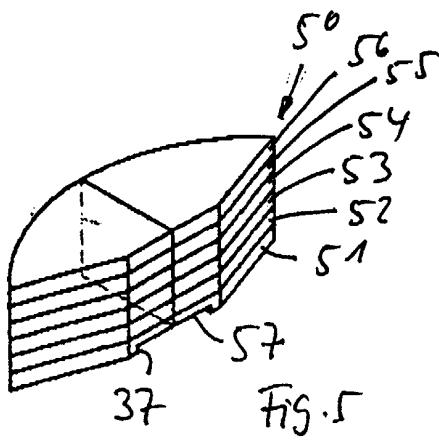
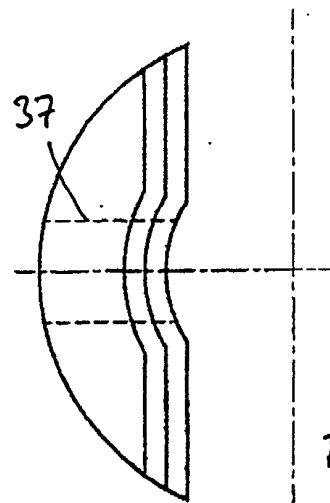
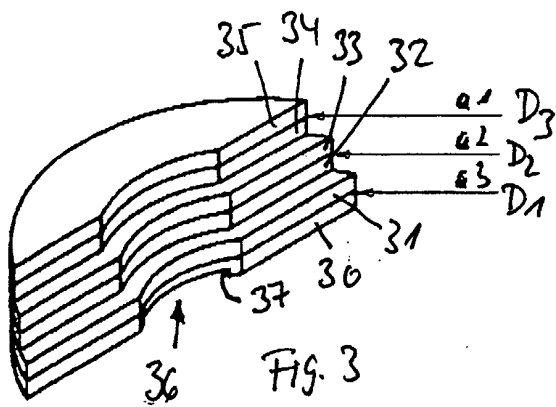
12. Kontaktanordnung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanten sich gegenüberliegender Plattenelemente wenigstens teilweise parallel zueinander verlaufen.

13. Kontaktanordnung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß je zwei aufeinanderliegende Plattenelemente eine gleiche

Form aufweisen.

sitzen.

14. Kontaktnanordnung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die sich gegenüberliegenden Kanten der Plattenelemente in ihrem mittleren Bereich einen kleineren Abstand voneinander aufweisen als die in den beidseitig anschließenden Bereichen. 5
15. Kontaktnanordnung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanten in den beidseitig an den mittleren Bereich anschließenden Bereichen miteinander einen stumpfen Winkel bilden, der radial nach außen geöffnet ist. 10
16. Kontaktnanordnung nach einem der Ansprüche 14 und 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand der beidseitig an den mittleren Bereich anschließenden Bereiche der an dem Kontaktstück direkt anliegenden Plattenelemente kleiner ist als der dem Kontaktstück entgegengesetzt liegenden Plattenelemente. 15
17. Kontaktnanordnung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Winkel der Kanten der an den mittleren Bereich anschließenden Bereiche der kontaktnahen Plattenelemente größer ist als der der Kanten im nach außen anschließenden Bereich der dem Kontaktstück entfernt liegenden Plattenelemente. 20
18. Kontaktnanordnung nach einem der Ansprüche 10 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanten des mittleren Bereiches jedes Plattenelements geradlinig sind. 25
19. Kontaktnanordnung nach einem der Ansprüche 10 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanten des mittleren Bereiches jedes Plattenelementes kreisförmig verlaufen, wobei der Mittelpunkt des Kreisbogens mit der Mittelachse des Kontaktstückes zusammenfällt. 30
20. Kontaktnanordnung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jede Feldverstärkerplatte wenigstens eine bogenförmige Schlitzanordnung (93, 94 und 95) aufweist. 35
21. Kontaktnanordnung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Schlitzanordnung wenigstens zwei bogenförmige Schlitzabschnitte (93, 94) aufweisen, deren Bogenform einen gemeinsamen Mittelpunkt besitzt. 40
22. Kontaktnanordnung nach einem der Ansprüche 20 und 21, dadurch gekennzeichnet, daß zwei konzentrisch einander zugeordnete Schlitzanordnungen vorgesehen sind, die unterschiedliche Radien be- 45



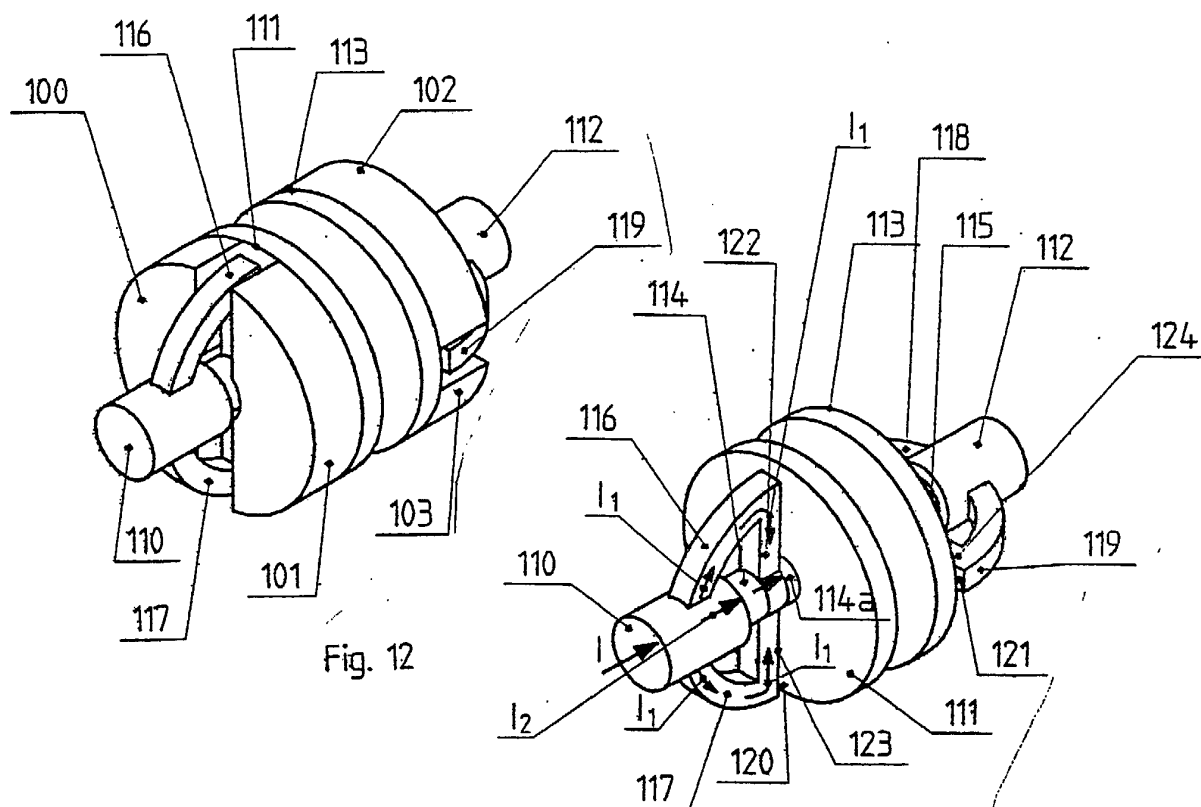


Fig. 12

Fig. 11

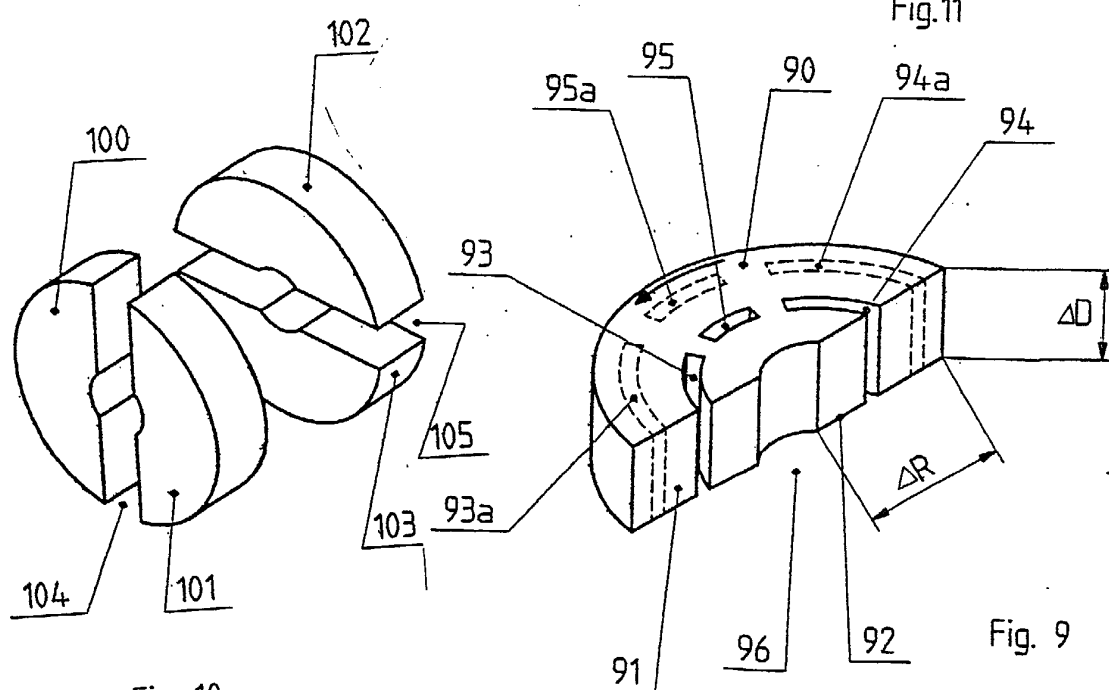


Fig. 10

Fig. 9