




EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

 Anmeldenummer: 83730011.0


 Int. Cl.³: **H 01 H 33/66**


 Anmeldetag: 01.02.83


 Priorität: 23.02.82 DE 3206823


 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 07.09.83 Patentblatt 83/36

 Benannte Vertragsstaaten:
 DE GB NL

 Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
 Berlin und München Wittelsbacherplatz 2
 D-8000 München 2(DE)

 Erfinder: **Zückler, Karl, Dr. rer. nat.**
 Schuckertdamm 346
 D-1000 Berlin 13(DE)

 **Vakuumschaltröhre mit einem als Feldwicklung dienenden Ring.**

 Eine Vakuumschaltröhre weist zwei zusammenwirkende Schaltstückanordnungen (1) auf, die jeweils einen mit einem Stromzuführungsbolzen (20) verbundenen Innenkörper (15), eine Stützplatte (10) und einen Kontaktkörper (2) aufweisen. Der Innenkörper (15) umfaßt einen Ringteil (16) mit einem mittleren Steg (17) und zwei Erhebungen (22), die im Zuge des Ringteiles (16) auf einer senkrecht zu dem mittleren Steg (17) liegenden Diagonalen angeordnet sind. Nur an den Erhebungen (22) ist der Kontaktkörper (2) mit dem Innenkörper (15) verbunden. In dem Zwischenraum zwischen diesen beiden Teilen befindet sich die Stützplatte (10), die aus einem unmagnetischen und elektrisch schlechtleitenden Werkstoff besteht. Durch Distanzstücke wird an mehreren Stellen eine Abstützung des Kontaktkörpers (2) und damit eine hohe mechanische Stabilität erreicht. Die beschriebene Schaltstückanordnung arbeitet mit einem selbsterzeugten axialen Magnetfeld und eignet sich insbesondere für Vakuum-Leistungsschalter.

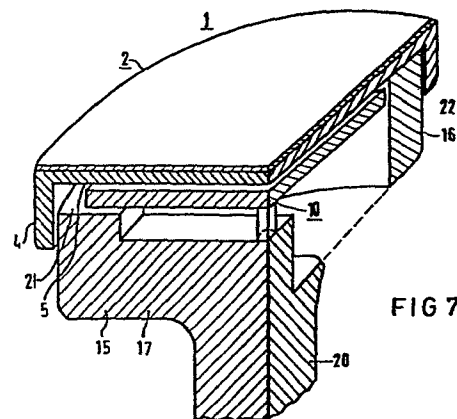


FIG 7

EP 0 088 040 A1

Vakuumschaltröhre mit einem als Feldwicklung dienenden Ring

Die Erfindung betrifft eine Vakuumschaltröhre mit folgenden Merkmalen:

- a) ein vakuumdichtes Gehäuse;
- b) in dem Gehäuse relativ zueinander bewegbare Schaltstückanordnungen und diese tragende Stromzuführungsbolzen;
- 10 c) jede Schaltstückanordnung umfaßt einen als Feldwicklung dienenden, mit einem mittleren Steg und Erhebungen als Stromübergangsstellen versehenen Ring;
- d) die Stromübergangsstellen sind auf einer rechtwinklig zu dem Steg verlaufenden Durchmesserlinie angeordnet
- 15 und
- e) ein den Ring völlig abdeckender Kontaktkörper.

Eine Vakuumschaltröhre mit diesen Merkmalen ist durch den Aufsatz IEEE Transaction on Power Apparatus and Systems, 1980, Seiten 2079-2085 bekannt geworden. Die

20 Wirkungsweise solcher Schaltstückanordnungen beruht auf der Erzeugung eines axial gerichteten Magnetfeldes, das einer Kontraktion von Teillichtbögen zu einer räumlich konzentrierten Lichtbogenentladung entgegenwirkt.

25 Gegenüber der bei niedrigen Stromstärken auftretenden diffusen Entladung ist der kontrahierte Lichtbogen mit einem großen Anodenfleck und relativ hoher Brennspannung sowie hohem Leistungsumsatz verbunden, was zu Aufschmelzungen an den Kontakten und starker Materialverdampfung

30 führt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gleichfalls mit einem axialen Magnetfeld arbeitende Vakuum-

röhre so auszubilden, daß die Schaltstückanordnungen bei noch gesteigertem Schaltvermögen eine möglichst große mechanische Stabilität erhalten.

- 5 Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe bei einer Vakuum-
schaltröhre der eingangs genannten Art dadurch gelöst,
daß
- f) die Stromübergangsstellen im Zuge des Ringes ange-
ordnet sind und
 - 10 g) in dem Raum zwischen dem Ring und dem Kontaktkörper
eine aus einem mechanisch hochfesten, unmagnetischen
und elektrisch nichtleitenden bzw. schlechtleitenden
Werkstoff bestehende Stützplatte angeordnet ist.
- Die Stützplatte bewirkt eine Verstärkung der Schalt-
15 stückanordnungen, ohne die zur Erzeugung des Magnetfeldes
erforderliche Stromverteilung oder das Magnetfeld selbst
zu stören. Geeignete Eigenschaften weisen beispielsweise
Chrom-Nickel-Stähle auf. Ferner führt die Lage der Strom-
übergangsstellen am Rand des Kontaktkörpers zu einer
20 weitgehend gleichmäßigen Beanspruchung der vorhandenen
Kontaktfläche.

Es empfiehlt sich, die Stützplatte zum Durchtritt der
erhabenen Stromübergangsstellen mit Aussparungen zu
25 versehen. Wegen der Lage der Stromübergangsstellen im
Zuge des Ringes können die Aussparungen zum Rand hin
offen sein und sind dadurch besonders einfach herstellbar.

Im Prinzip ist eine flächenhafte Abstützung zwischen
30 dem Ring, der Stützplatte und dem Kontaktkörper möglich.
Es erweist sich jedoch als vorteilhaft, zwischen dem
Kontaktkörper und der Stützplatte sowie zwischen dieser
und dem Ring Distanzstücke anzuordnen, weil diese leicht
aus elektrisch nichtleitendem Werkstoff herstellbar
35 sind und dadurch eine galvanische Trennung am besten
zu erreichen ist. Dennoch ergibt sich bei entsprechender
Verteilung und Anzahl der Stützkörper die erwünschte
Stützwirkung auf die Kontaktkörper.

Die Erfindung wird im folgenden anhand des in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Die Fig. 1 bis 6 zeigen eine Schaltstückanordnung in zerlegtem Zustand. Hierbei sind in den Fig. 1, 3 und 5 mittig geschnittene Teile in perspektivischer Ansicht dargestellt, während dieselben Teile in den Fig. 2, 4 und 6 vollständig in der Draufsicht gezeigt sind. Im einzelnen zeigen die Fig. 1 und 2 eine Kontaktplatte, die Fig. 3 und 4 eine Stützplatte und die Fig. 5 und 6 einen Innenkörper mit einem als Feldwicklung dienenden Ring und als Stromübergangsstellen dienenden Erhebungen.

Die Fig. 7 zeigt ein Teilstück einer Schaltstückanordnung im vollständig montierten Zustand in einer perspektivischen Ansicht.

Eine Vakuumschaltröhre mit Schaltstückanordnungen nach der Erfindung ist schematisch in der Fig. 8 dargestellt.

Die Schaltstückanordnung 1 gemäß den Fig. 1, 3 und 5 weist als äußeres Teil für den Stromübergang einen Kontaktkörper 2 auf, der aus einer Kontaktplatte 3 als eigentlichem kontaktgebenden Element und einem Träger 4 besteht. Die Kontaktplatte 3 kann z. B. aus einem speziellen Kontaktwerkstoff hergestellt sein, wie er für Vakuumschaltröhren vorzugsweise angewandt wird, beispielsweise einem Chrom-Kupfer-Verbundwerkstoff oder Kupfer mit Zusatz von Wismut oder Tellur. Der Träger 4 besteht dagegen aus reinem Kupfer und hat die Gestalt eines sehr flachen Topfes. Der Topfboden 5 ist mit der Kontaktplatte 3 flächenhaft leitend verbunden, z. B. durch Lötens. Der Topfmantel 6 dient zur Zentrierung des Kontaktkörpers 2 auf dem anhand der Fig. 5 noch zu beschreibenden Innenkörper. Der Außendurchmesser des Tragkörpers 4 entspricht dem Durchmesser der Kontaktplatte 3. Der Rand 7 der

Kontaktplatte 3 ist hierbei abgeschrägt und abgerundet ausgeführt, wie dies die Fig. 1 zeigt.

5 Unterhalb des Tragkörpers 4 befindet sich eine Stützplatte 10, deren Durchmesser gegenüber dem Innendurchmesser des Trägers 4 verkleinert ist. An ihrem Rand ist die Stützplatte 10 mit zwei diagonal gegenüberliegenden Aussparungen 11 versehen, durch die sich im fertigmontierten Zustand der Schaltstückanordnung 1 je eine
10 Stromübergangsstelle erstreckt. Jeweils vier Distanzstücke 12 sind am Umfang der Stützplatte 10 auf ihrer Oberseite und ihrer Unterseite verteilt angeordnet, während ein weiteres Distanzstück 12 im Zentrum der Stützplatte an ihrer Unterseite vorgesehen ist. Die
15 Anzahl und die Verteilung der Distanzstücke kann hiervon abweichend entsprechend der Größe und der Beanspruchung der Schaltstücke gewählt werden.

20 Entsprechend ihrer Funktion besteht die Stützplatte 10 aus einem mechanisch hochfesten Werkstoff, der zugleich nichtferromagnetisch und schlechtleitend ist. Diese Eigenschaften weisen beispielsweise Chrom-Nickel-Stähle auf. Als Distanzstücke 12 eignen sich Klötze aus einem keramischen Werkstoff, die elektrisch nicht leitend
25 sind und eine große Druckfestigkeit aufweisen.

30 Während in der Fig. 3 die Stützplatte 10 als scheibenförmiger Körper dargestellt ist, sind auch andere Ausführungen möglich, die bei geringem Gewicht eine möglichst hohe mechanische Festigkeit besitzen. Hierzu kann die Stützplatte beispielsweise gewellt oder waffelartig profiliert ausgebildet sein. Ferner kann die Stützplatte mit einer gitterartigen Struktur durchbrochen ausgeführt
sein.

35 Der leitende Innenkörper 15 gemäß den Fig. 5 und 6 weist einen ringförmigen Teil 16 mit rechteckigem Querschnitt

auf, der mit einem mittleren Steg 17 und dem abgebrochen
dargestellten Stromzuführungsbolzen 20 einstückig her-
gestellt ist. Wie man erkennt, kann der Innenkörper
aber auch aus miteinander verbundenen Einzelteilen be-
5 stehen, an dem Stromzuführungsbolzen befestigt sind.
An seiner dem Kontaktkörper 2 zugewandten Stirnseite 21
besitzt der Ringteil 16 zwei einander diagonal gegenüber-
liegende Erhebungen 22, die als Stromübergangsstellen
zu dem Kontaktkörper 2 dienen. Wie insbesondere die
10 Fig. 6 erkennen läßt, steht die Durchmesserlinie, auf
der die Erhebungen 22 liegen, senkrecht zur Längsachse
des mittleren Steges 17. Hierzu sind die Ausnehmungen 11
der Stützplatte 10 so bemessen, daß ein berührungsfreier
Durchtritt der Erhebungen 22 gewährleistet ist. In der
15 Fig. 2 sind gestrichelt die Berührungsflächen der Erhebun-
gen 22 mit dem Topfboden 5 eingezeichnet.

In der Fig. 7 sind die vorstehend beschriebenen Einzel-
teile in ihrer endgültigen Lage zu erkennen. Die Teile
20 sind mit den zuvor verwendeten Bezugszeichen versehen.
Der Zusammenhalt ist dadurch gewährleistet, daß der
Kontaktkörper 2 mit den Erhebungen 22 z. B. durch Löt-
flächenhaft verbunden ist. Zwischen der Stirnfläche 21
des Ringteiles 16 und der Stützplatte 10 einerseits
25 sowie zwischen dieser und dem Topfboden 5 des Trägers 4
andererseits ist ein Abstand vorhanden, der durch die
in der Fig. 7 teilweise nicht sichtbaren, jedoch in den
Fig. 3 und 4 dargestellten Distanzstücke 12 aufrechterhalten
wird. Der Kontaktkörper 2 vermag deshalb trotz einer
30 verhältnismäßig dünnwandigen Ausführung den starken
Kräften zu widerstehen, die beim Zusammenwirken mit
einer gleichen Schaltstückanordnung innerhalb einer
Vakuumschaltröhre auftreten.

35 Die sich im Betrieb ergebende Stromverteilung ist am
besten den Fig. 1, 5 und 6 zu entnehmen. In der Fig. 5

ist dargestellt, wie ein in den Stromzuführungsbolzen 20 eintretender Strom i zunächst in zwei gleich große Teilströme unterteilt wird, die über den mittleren Steg 17 zu dem Ringteil 16 geleitet werden. Bei dem Übertritt
5 jedes der Teilströme in den Ringteil 16 ergibt sich nochmals eine Teilung in zwei gleich große Teilströme, die nach entgegengesetzten Richtungen durch den Ringteil 16 bis zu den Erhebungen 22 fließen und sich dort vereinigen. Beide Teilströme fließen dann durch den Träger 4
10 und die Kontaktplatte 3 bis zu einer oder mehreren Ansatzstellen von Schaltlichtbögen. Dabei ist die Lichtbogenentladung einem axial gerichteten Magnetfeld ausgesetzt, dessen Richtung von Quadrant zu Quadrant wechselt, wie die in der Fig. 6 eingetragenen Pfeile 23, 24, 25 und 26
15 erkennen lassen. Mit dieser unterschiedlichen Polarität der Magnetfelder in den vier Quadranten des Ringteiles 16 ist die Eigenschaft verbunden, daß zur Zeit des Stromnulldurchganges insbesondere nahe der Achse der Schaltstückanordnungen nur ein sehr schwaches Feld erzeugt
20 wird und damit die Wirbelströme gering sind. Infolgedessen werden die Ladungsträger im Stromnulldurchgang kaum festgehalten und können daher aus dem Zwischenraum zwischen den Schaltstückanordnungen weitgehend ungehindert wegdiffundieren. Zusätzliche Maßnahmen zur Unterdrückung
25 der Wirbelströme, wie z. B. eine Schlitzung des Trägers 4 oder der Kontaktplatte 3, sind daher entbehrlich.

Werden zwei gleiche Schaltstückanordnungen entsprechend der Fig. 7 so einander gegenüberstehend angeordnet,
30 daß die einander gegenüberstehenden Ringquadranten gleichsinnig vom Strom durchflossen werden, so ergeben sich anziehende Kräfte. Dies ist vorteilhaft im Hinblick auf die Bemessung des Schalterantriebes, weil die bei Stoßströmungen auftretenden kontakttrennenden Kräfte
35 dann wesentlich geringer sind als bei üblichen Schaltstückanordnungen.

Die Fig. 8 zeigt schematisch eine Vakuumschaltröhre 30 mit Schaltstückanordnung der beschriebenen Art im Schnitt. Das Gehäuse 31 weist ein aus Metall bestehendes Mittelteil 32 und hieran beidseitig anschließende hohle Isolierkörper 33 und 34 auf. In dem evakuierten Innenraum des Gehäuses 31 befinden sich zwei Schaltstückanordnungen 1 gemäß der Fig. 7. Während die untere Schaltstückanordnung mit ihrem Stromzuführungsbolzen 35 feststehend ist, läßt sich die obere Schaltstückanordnung mit ihrem Stromzuführungsbolzen 36 in axialer Richtung zum Ein- und Ausschalten verschieben. Hierzu ist zwischen dem oberen Gehäuseflansch 37 und dem Stromzuführungsbolzen 35 ein Federbalg 38 angeordnet.

5 Ansprüche

8 Figuren

Patentansprüche

1. Vakuumschaltröhre mit folgenden Merkmalen:
- a) ein vakuumdichtes Gehäuse;
 - 5 b) in dem Gehäuse relativ zueinander bewegbare Schaltstückanordnungen (1) und diese tragende Stromzuführungsbolzen (20);
 - b) jede Schaltstückanordnung (1) umfaßt einen als Feldwicklung dienenden, mit einem mittleren Steg
10 (17) und Erhebungen (22) als Stromübergangsstellen versehenen Ring (16);
 - d) die Stromübergangsstellen (22) sind auf einer rechtwinklig zu dem Steg (17) verlaufenden Durchmesserlinie angeordnet;
 - 15 e) ein den Ring (16) völlig abdeckender Kontaktkörper (2);
- g e k e n n z e i c h n e t durch folgende weitere Merkmale:
- f) die Stromübergangsstellen (22) sind im Zuge des
20 Ringes (16) angeordnet und
 - g) in dem Zwischenraum zwischen dem Ring (16) und dem Kontaktkörper (3) ist eine aus einem mechanisch hochfesten, unmagnetischen und elektrisch nichtleitenden bzw. schlechtleitenden Werkstoff bestehende
25 Stützplatte (10) angeordnet.
2. Vakuumschaltröhre nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Stützplatte (10) zum Durchtritt der erhabenen Stromübergangsstellen (22)
30 mit Aussparungen (11) versehen ist.
3. Vakuumschaltröhre nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß zwischen dem Kontaktkörper (2) und der Stützplatte (10) sowie zwischen dieser
35 (10) und dem Ring (16) Distanzstücke (12) angeordnet sind.

4. Vakuumschaltröhre nach Anspruch 1, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß der Kontaktkörper (2)
aus einem elektrisch gut leitenden Träger (4) und einer
abbrandfesten Platte (3) aus einem Kontaktwerkstoff
5 besteht.

5. Vakuumschaltröhre nach Anspruch 1, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß zwei gleich ausgebil-
dete Schaltstückanordnungen (1) einander gegenüberstehend
10 so angeordnet sind, daß jeweils gleichsinnig vom Strom
durchflossene Abschnitte des Ringes parallel liegen.

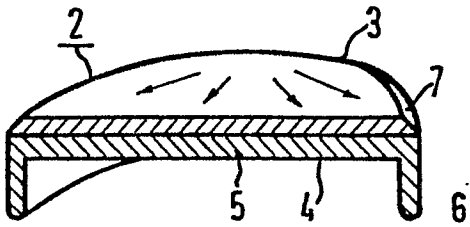


FIG 1

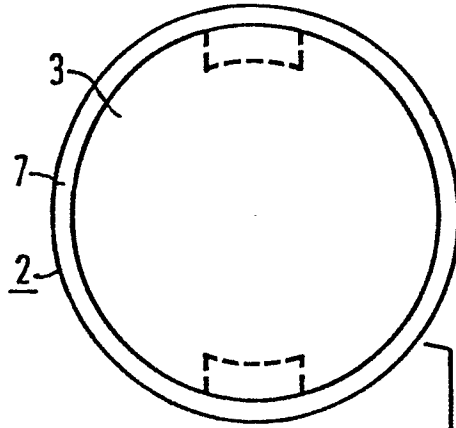


FIG 2

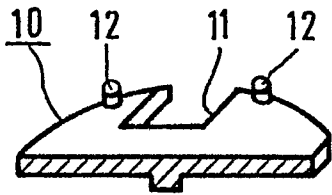


FIG 3

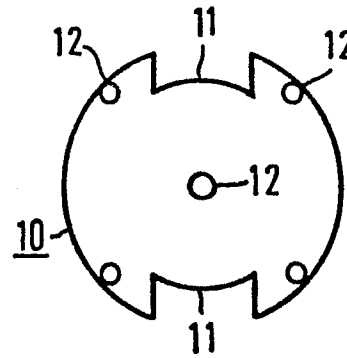


FIG 4

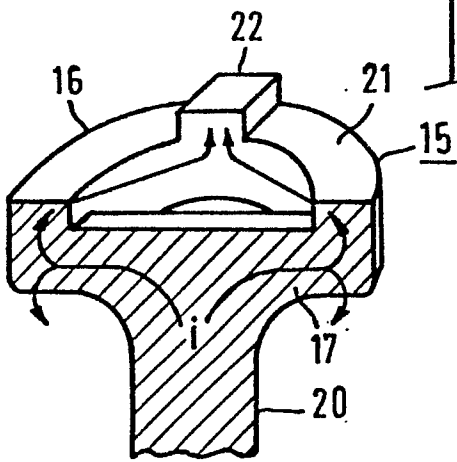


FIG 5

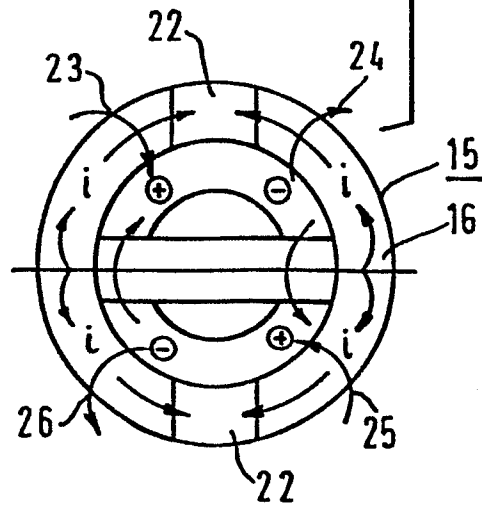
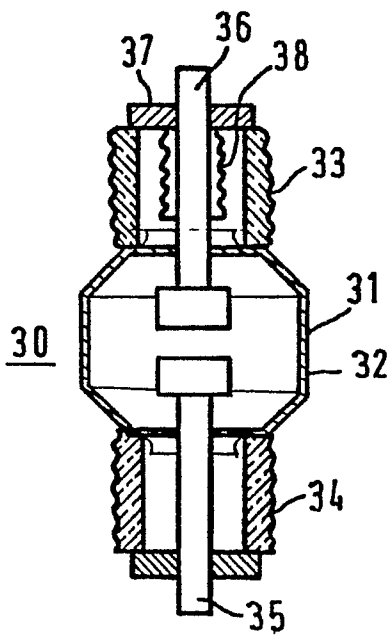
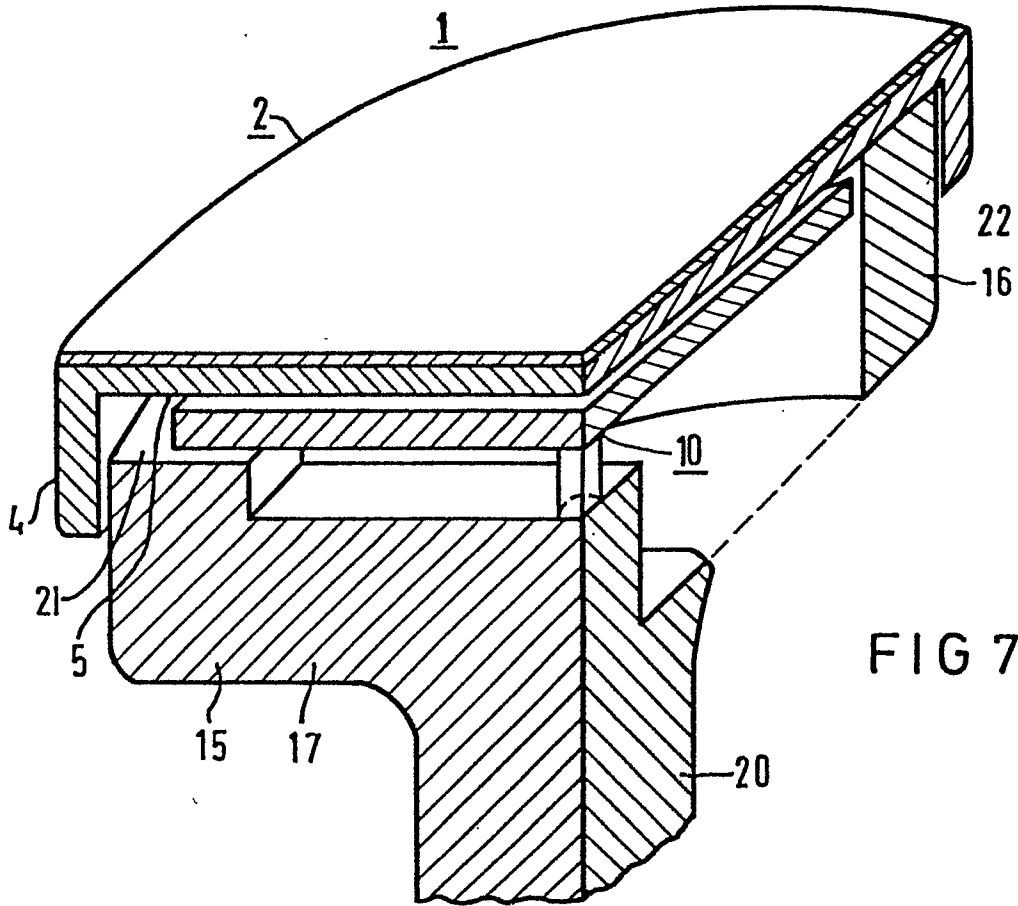


FIG 6





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
A	US-A-4 196 327 (HITACHI) * Figuren 8-12; Spalte 4, Zeile 40 - Spalte 5, Zeile 50 *	1	H 01 H 33/66
A	--- US-A-4 117 288 (WESTINGHOUSE) * Spalte 4, Zeilen 38-62 *	1,3	
A	--- GB-A-2 038 098 (WESTINGHOUSE) * Seite 2, Zeilen 12-113 *	1,3	
A	--- US-A-3 764 764 (HITACHI) * Figuren 7-9; Spalte 6 *	1,4	

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)
			H 01 H 33/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 31-05-1983	Prüfer JANSSENS DE VROOM P.
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p> <p>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</p> <p>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			