



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer:

0 083 092
A2

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: 82111982.3

Int. Cl.³: **H 02 B 13/00**
H 02 B 13/02

Anmeldetag: 23.12.82

Priorität: 24.12.81 DE 3151406

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.07.83 Patentblatt 83/27

Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE LI NL SE

Anmelder: **BROWN, BOVERI & CIE Aktiengesellschaft**
Kallstadter Strasse 1
D-6800 Mannheim 31(DE)

Erfinder: **Krämer, Wilhelm**
Hegelstrasse 2
D-6902 Sandhausen(DE)

Vertreter: **Kempe, Wolfgang, Dr. et al,**
c/o BROWN, BOVERI & CIE Aktiengesellschaft Abteilung
ZPT Postfach 381
D-6800 Mannheim 1(DE)

Isolierstoffkapselung für Anlagenteile einer elektrischen Mittelspannungsschalt- und -verteileranlage.

Bei Anlagenteilen einer elektrischen Mittelspannungsschalt- und verteilanlage, welche mit einer Isolierstoffkapselung umgeben ist, die sich ihrerseits aus mehreren, druckdicht aneinandergefügten, vorzugsweise mit einem Isoliertgas angefüllten Isolierstoffteilen zusammensetzt, ist die Isolierstoffkapselung (11, 16, 18, 20, 22, 24) von einer zusätzlichen dünnwandigen, gasdicht geschlossenen Metallkapselung aus ziehfähigem Blech umgeben, die von einstückigen oder zusammengesetzten, beispielsweise halbschal-förmigen Blechformteilen gebildet ist; diese Blechformteile stoßen nach erfolgter Montage der Anlage unmittelbar oder unter Zwischenfügung von Dichtmaterialien aneinander, sie sind miteinander verbunden und umschließen die Isolierstoffkapselung gemeinsam gasdicht und wasserdampfdicht.

EP 0 083 092 A2

/...

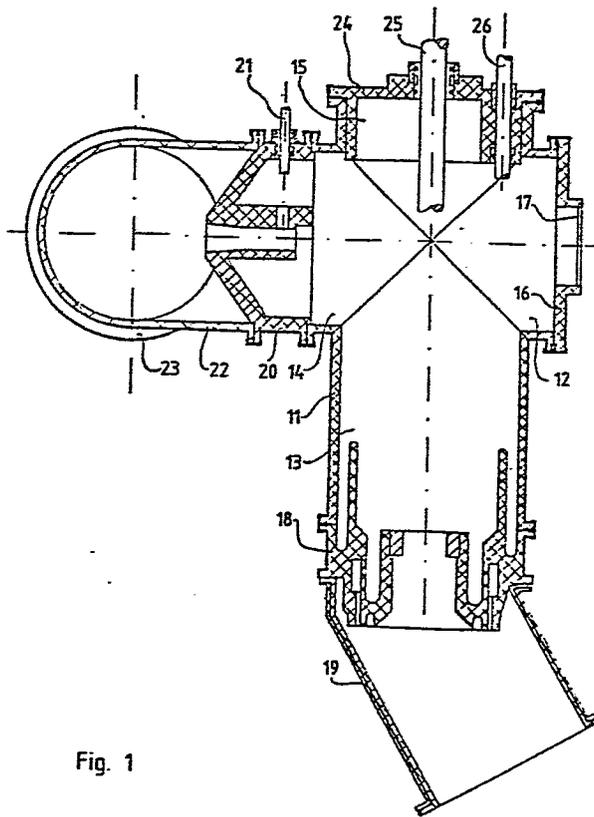


Fig. 1

5

B R O W N, B O V E R I & C I E A K T I E N G E S E L L S C H A F T
Mannheim 22. Dez. 1981
Mp.-Nr. 711/81 ZPT/P4 - Pa/Sd

10

15 Isolierstoffkapselung für Anlagenteile einer elektrischen Mittelspannungsschalt- u. -verteileranlage

20 Die Erfindung bezieht sich auf eine Anlagenteile einer elektrischen Mittelspannungsschalt- und -verteileranlage umgebende Isolierstoffkapselung, welche sich aus mehreren druckdicht aneinandergfügten, vorzugsweise mit einem Isoliergas angefüllten Isolierstoffteilen zusammensetzt.

25

Bekannt seit vielen Jahren sind gasisolierte Hochspannungsschaltanlagen mit Kapselungen aus Metall und speziellen Isoliergasfüllungen, mit insbesondere SF₆-Gas. Erst in jüngster Zeit geht man dazu über, auch
30 sogenannte Mittelspannungsschaltanlagen, d.h. solche mit einem Spannungsbereich bis etwa 36 kV, mit Kapselungen zu versehen, um einen erhöhten Berührungsschutz bei gleichem oder gar verringertem Bauvolumen zu erzielen und auch um spannungsführende Anlagenteile vor uner-
35 wünschten Umwelteinflüssen besser zu schützen. Hierfür

wurde bereits vorgeschlagen, die Kapselung aus dünnwan-
digen Blechteilen herzustellen, was allerdings leicht zu
Problemen hinsichtlich der Stabilität führen kann, nicht
5 zuletzt auch im Falle des Auftretens eines Störlicht-
bogens.

Weiterhin ist vorgeschlagen worden, Schaltzellen für
Mittelspannungsschaltanlagen mit einer Kapselung aus
10 leitfähigem Kunststoff zu versehen (DE-OS 28 24 623).
Als Kunststoff ist hierbei insbesondere ein gieß- bzw.
spritzfähiger Duro- oder Thermoplast vorgesehen, welcher
seine Leitfähigkeit durch Zusätze von Ruß oder Graphit
erhält. Außerdem können diese Kapselungsteile mit einem
15 leitfähigen Überzug versehen, beispielsweise metalli-
siert sein. Die Verwendung leitfähiger Kunststoffe und
gegebenenfalls deren zusätzliche Metallisierung auf der
von außen zugänglichen Seite der Kapselung dient aus-
schließlich Erdungszwecken. Problematisch bei dieser
20 Kunststoffkapselung dürfte auch wiederum die Störlicht-
bogenfestigkeit sein, weil im Falle einer Zündung auf
die Metallisierung diese nicht in der Lage ist, das
Spannungspotential an der Außenhülle niedrig zu halten
und zusätzlich die Gefahr besteht, daß der Lichtbogen
25 durch ein entstandenes Loch außen unkontrolliert
weiterläuft und gefährliche Beschädigungen an nicht
beteiligten Kapselungsteilen hervorruft. Nicht übersehen
werden darf außerdem, daß größervolumige Kunststoffteile
aus Duroplasten oder auch Thermoplasten in einer den
30 mechanischen Anforderungen hinreichenden Wandstärke und
Materialqualität nicht gerade billig sind.

Ein anderer (zum Anmeldezeitpunkt dieser Erfindung noch
nicht veröffentlichter) Vorschlag sieht nun vor, die
35 wesentlichen Kapselungselemente aus einem schäumbaren

Isolierstoff geeigneter Festigkeit, insbesondere aus
einem harten Strukturschaumstoff wie beispielsweise
Polyurethan herzustellen. Derartige Strukturschaumstoff-
5 teile sind mit verhältnismäßig wenig Aufwand herstell-
bar, zudem im Gewicht ausgesprochen leicht und sie
weisen dennoch eine hinreichende mechanische Festigkeit
auf (Patentanmeldung P 30 40 350.0). Auch für diese aus
schäumbaren Isolierstoff bestehenden Kapselungsteile ist
10 eine Umhüllung mit metallischen Folien oder eine wenig-
stens teilweise Umhüllung oder Verkleidung mit dünnwan-
digen Blechen vorgesehen, und zwar wiederum zu Erdungs-
zwecken. Als nachteilig hat es sich aber erwiesen, daß
für die Herstellung geeignete schäumbare Isolierstoffe
15 nicht diffusionsfest sind, d.h. im Laufe einer längeren
Zeitspanne würde ein im Kapselungsinneren vorhandenes
spezielles Isoliergas (womit also nicht Luft gemeint
ist) teilweise austreten und stattdessen ein gewisser
Anteil an Wasserdampf in die Kapselung eindringen, womit
20 das Isolationsniveau bereits beeinträchtigt wäre. Die
Gefahr, daß der eingedrungene Wasserdampf in nicht
vorhersehbarer Weise eine Sättigungsfeuchte bewirkt, so
daß es innerhalb der Kapselungen auch zur Wasserkonden-
satbildung kommen kann, ist umso größer, je höher die
25 relative Feuchte und Temperatur der Außenatmosphäre ist.
Zwar ist es möglich, diese Nachteile etwas zu mindern,
wenn die Kapselungselemente mit Isolierstofffolien,
Lacken oder mit Metallbeschichtungen umhüllt werden,
doch ist die Gefahr der geminderten
30 Wasserdampfdiffusion und auch die einer Beschädigung
immer noch so groß, daß eine Überprüfung der Dichtigkeit
auch dann noch in gewissen Abständen erfolgen müßte.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die geschil-
35 derten Schwierigkeiten und Nachteile zu beheben, d.h.

also eine gasdichte und diffusionsfeste Kapselung für Anlagenteile von elektrischen Mittelspannungsschalt- und -verteileranlagen zu schaffen, welche preiswürdig herzustellen ist, in erster Linie aber technisch und qualitativ überzeugend den zu erwartenden mechanischen und elektrischen Belastungen Stand zu halten vermag, montagefreundlich und wartungsarm ist, eine Platz- und Gewichtersparnis bietet und sich durch eine Unanfälligkeit hinsichtlich der Gefahr der sogenannten Lichtbogenfußpunktbildung beim Auftreten von Störlichtbögen auszeichnet.

Die Lösung dieser Aufgabe wird für eine Isolierstoffkapselung der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch erzielt, daß diese Isolierstoffkapselung von einer zusätzlichen dünnwandigen, gasdicht geschlossenen Metallkapselung aus ziehfähigem Blech umgeben wird, die von einstückigen oder zusammengesetzten, beispielsweise halbschalenförmigen Blechformteilen gebildet ist, welche bei der Montage der Anlage unmittelbar oder unter Zwischenfügung von Dichtmaterialien aneinander stoßen und gasdicht miteinander verbunden werden. Durch die Kombination einer Isolierstoffkapselung mit einer zusätzlichen, gasdicht geschlossenen dünnwandigen Metallkapselung werden die vorher geschilderten Nachteile und Probleme bei bekannten Kapselungen praktisch vollständig vermieden. Allerdings entsteht zunächst der Eindruck eines großen Aufwandes hinsichtlich der erforderlichen Teile und deren dichte Aneinanderfügung. Durch vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen des Erfindungsgedankens läßt sich dieser vermeintlich groß erscheinende Aufwand jedoch so weit reduzieren, daß er nicht nur vertretbar erscheint, sondern daß darüber hinaus sogar insgesamt gesehen mitunter wirtschaftliche

Vorteile gegenüber bekannten Anlagen und deren Kapselungen zu verzeichnen sind. So ist beispielsweise eine vorteilhafte Ausgestaltung des Erfindungsgedankens in dem Vorschlag zu sehen, zur Bildung der zusätzlichen Metallkapselung für einzelne Bereiche der Isolierstoffkapselung jeweils zwei gleiche oder zueinander spiegelbildliche halbschalenförmige Blechformteile zusammenzufügen, diese gasdicht miteinander zu verbinden und auf diese Weise Kapselungselemente zu erhalten, welche die unterschiedlichsten Figurationen aufweisen, für den jeweiligen Bedarfsfall ausgewählt und bausteinartig zusammengefügt werden können; den kennzeichnenden Teilen der Ansprüche 2, 3 und 4 sind alle wesentlichen Figurationen oder Ausgestaltungen zu entnehmen. Derartige Teile und Teile-Gruppen können farbikmäßig vorgefertigt und teilweise auch vormontiert werden und nun am Aufstellungsort der Anlage - wie oben schon gesagt - baukastenartig zusammengefügt werden. Hierfür ist es dehalb auch zweckmäßig, jedem Isolierstoffteil eine gesonderte zusätzliche Metallkapselung zuzuordnen.

Einem anderen zweckmäßigen Weiterbildungsvorschlag zufolge ist es vorgesehen, die Isolierstoffteile der Isolierstoffkapselung und die diese Teile umgebenden Blechformteile nach Art eines Verbundwerkstoffes wenigstens bereichsweise unlösbar miteinander zu verbinden. Dieses kann beispielsweise durch Kleben oder durch sonstige Einsiegelungsverfahren erfolgen. Ein spezieller Weiterbildungsvorschlag in dieser Richtung sieht vor, die Isolierstoffteile der Isolierstoffkapselung durch Ausschäumen der einzelnen Blechformteile oder einer vorher gasdicht miteinander verbundenen Gruppe von zwei oder mehreren Blechformteilen mit einem harten Strukturschaumstoff zu bilden, beispielsweise durch Aus-

schäumen mit Polyurethan-Intergral-Hartschaum. Noch
andere gearteten Vorschlägen zufolge ist es aber auch
möglich, die Isolierstoffteile durch Pulverbeschichtung,
5 Spritzbeschichtung, Tauchharzbeschichtung oder Gießharz-
beschichtung der zum Kapselungsinneren weisenden Seiten
der einzelnen Blechformteile zu bilden beziehungsweise
durch eine derartige Behandlung des Inneren einer vorher
gasdicht miteinander verbundenen Gruppe von zwei oder
10 mehreren Blechformteilen; die Beschichtungsdicke derart
zu behandelnder Blechformteile beträgt vorzugsweise 1,5
bis 5mm.

Einem anderen vorteilhaften Weiterbildungsvorschlag
15 zufolge ist es zur gasdichten Verbindung zweier oder
mehrerer, gemeinsam ein Isolierstoffteil umgebender
Blechformteile vorgesehen, an deren zueinander gerich-
teten Blechformkanten flächig aneinanderfügbare Abkan-
tungen oder Bördelungen anzuordnen oder Überlappungen
20 vorzusehen. Hierzu wird weiter vorgeschlagen, die ein-
zelnen Blechformteile im Bereich ihrer eben genannten
Berührungsstellen miteinander zu verkleben, zu verlöten
oder zu verschweißen, wobei beispielsweise Rollnaht-
oder Wig-Schweißungen besonders dicht und robust gegen
25 mechanische Verspannungen sein können. Stattdessen ist
es aber auch möglich, die Blechformteile im Bereich
ihrer Berührungsstellen, vorzugsweise unter Zwischen-
fügung eines Dichtungsmaterials, welches entweder ein-
gelegt ist oder auch eingeklebt sein kann, miteinander
30 zu verklammern, zu vernieten oder zu verschrauben. Der-
artige Befestigungsverfahren bieten den Vorteil einer
magnetischen Trennung der einzelnen Blechformteile, wenn
nämlich als Klammern oder Nieten oder dergleichen Teile
solche mit nichtmagnetischen Eigenschaften Verwendung
35 finden und auch die Blechformteile sich nicht unmittel-

bar berühren.

5 Andere vorteilhafte Ausgestaltungen des Erfindungsgedankens befassen sich mit der Ausgestaltung der Isolierstoffteile selbst, nämlich beispielsweise der Vorschlag, die Isolierstoffteile an ihren an ein benachbartes Isolierstoffteil anzufügenden Öffnungsrandungen mit
10 flanschartigen, sich nach außen hin erweiternden kragenartigen Ausformungen zu versehen und hierin einen stufenartigen oder hohlkehlartigen umlaufenden Rücksprung an den äußeren Umlaufkanten vorzusehen, welcher zusammen mit äußeren Randungskanten zugeordneter Blechformteile eine Einlegenut für ein Dichtungselement bildet.
15 Einer Weiterbildung des zuletzt genannten Vorschlages zufolge ist es vorgesehen, die stufenartigen oder hohlkehlartigen Rücksprünge aneinander stoßender Isolierstoffteile maßlich so aufeinander abzustimmen, daß sie zusammen mit den zueinander gerichteten Randungskanten zugeordneter Blechformteile einen umlaufenden, wenigstens nahezu geschlossenen Kanal bilden, in welchem ein beiden Isolierstoffteilen gemeinsames Dichtungselement einlegbar ist, welches wiederum seinerseits so
20 in seinem Querschnitt geformt und bemessen ist, daß es sich in montierter Lage der Isolierstoffkapselung dichtend gegen randnahe Flächen beider benachbarter Blechformteile preßt.

30 Eine ebenfalls zweckmäßige Weiterbildung ist darin zu sehen, die Isolierstoffteile an ihren an ein benachbartes Isolierstoffteil anzufügenden Öffnungsrandungen mit senkrecht zur Öffnungsebene vorspringenden Nocken und/oder zurückspringenden Ausnehmungen auszustatten, die so bemessen und gelegen sind, daß in montierter Lage
35 der Isolierstoffteile die Nocken eines der Isolierstoff-

teile in korrespondierende Ausnehmungen des benachbarten Isolierstoffteiles eindringen und hiermit eine Verdreh-
sicherung der beiden Isolierstoffteile zueinander bil-
den. Hierbei können auf dem Umfang der durch die Mittel-
5 punkte der Nocken beziehungsweise Ausnehmungen verlaufenden Teilkreise (ein etwa runder Querschnitt der Isolierstoffteile wird hierbei vorausgesetzt) eine
größere Anzahl von Nocken beziehungsweise Ausnehmungen
10 regelmäßig verteilt sein, beispielsweise in Winkelabständen von 5 oder 10 oder 30 Winkelgraden. Auf diese Weise ist eine große Auswahl von unterschiedlichen Winkellagen der einzelnen Isolierstoffteile zueinander
geboten.

15
Als vorteilhaft erweist sich auch ein anderer Ausgestaltungsvorschlag, wonach die nach außen hin sich erweiternden flanschartigen Kragen an den Isolierstoffteilen an ihrer vom anzugliedernden benachbarten Isolier-
20 stoffteil abgekehrten Flanschseite eine Konizität aufweisen, derart, daß diese Ausformungen einander benachbarter Isolierstoffteile in montierter Lage einen im Querschnitt umlaufenden trapezartigen vorspringenden
Rand bilden. Zusammen mit einem weiteren Ausgestaltungsvorschlag, nämlich die umlaufenden vorspringenden Ran-
25 dungen einander benachbarter Isolierstoffteile mit Spanngliedern insbesondere in Form von Rohrschellen oder dergleichen zu umgeben, welche in ihrem Querschnitt
wenigstens teilweise dem Querschnittsbild der vorsprin-
30 genden Randungen angepaßt sind, zusammen also mit entsprechend geformten Spanngliedern kann durch die vorhin erwähnte Konizität eine besonders innige Aneinander-
fügung einander benachbarter Isolierstoffteile erfolgen.

35 Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen

des Erfindungsgedankens können den Unteransprüchen 17 bis 27 sowie den in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen und der nachfolgenden Beschreibung hierzu entnommen werden.

Die Figuren zeigen im einzelnen:

10 Fig. 1 einen Kapselungsbereich einer Einspeisung und eines Abganges für eine Mittelspannungsschalt- und -verteileranlage,

15 Fig. 2 bis 5 in gegenüber Fig. 1 vergrößertem Maßstab einzelne Baugruppen, aus denen sich die Kapselung gemäß Fig. 1 zusammensetzt,

20 Fig. 6 in stark vereinfachter und auch verkleinerter Darstellungsweise Einzeldarstellungen "a" bis "n" zweckmäßiger Grundformen für bausteinartig zusammenfügbare Bestandteile der Kapselung von Anlagen der zur Rede stehenden Art,

25 Fig. 7 in Einzeldarstellungen "a" bis "f" fünf halbe Querschnitte und ein vollständiger Querschnitt durch mit Metallkapselungen in Halbschalenbauweise umgebene Isolierstoffteile einer Isolierstoffkapselung,

30

Fig. 8 und 9 in gegenüber den vorher genannten Darstellungen stark vergrößertem Maßstab gezeigte Längsschnitte durch Stoßstellenbereiche aneinandergfügter Isolierstoffteile sowie deren Abdichtung und Verspannung gegeneinander,

35

Fig. 10 im Schnitt ein durch eine Kapselungswandung
5 geführtes bewegliches Betätigungsglied und
dessen Abdichtung und

Fig. 11 eine in einer Kapselungswandung angeordnete
10 Überdrucksicherung.

Die Schnittdarstellung in Fig. 1 veranschaulicht einen
vergleichsweise kleinen Bereich einer Isolierstoffkapsel-
15 lung, deren Inneres im Betriebszustand mit einem spezi-
ellen Isoliergas, beispielsweise mit Schwefelhexafluorid
(SF_6), mit einem geringen Überdruck gegenüber dem atmos-
phärischen Druck angefüllt ist. Zu der Problematik der
Kapselungen an sich ist bereits eingangs der Beschrei-
20 bung Stellung genommen worden; es ist auch bereits dar-
gelegt worden, daß die Isolierstoffkapselung erfindungs-
gemäß mit einer zusätzlichen gasdichten Metallkapselung
versehen ist. Vorteilhaft ist es nun, die gesamte Kapsel-
25 lung aus einzelnen Kapselungselementen zusammensetzen,
was unter anderem die Möglichkeit eröffnet, die Gesamt-
kapselung individuell den jeweils vorliegenden Bedürf-
nissen anzupassen. Wie dieses beispielsweise aussehen
kann, veranschaulicht also die Fig. 1. Erkennbar hierin
30 ist ein im Querschnitt kreuzförmiges Isolierstoffteil 11
mit insgesamt vier Öffnungsstutzen 12, 13, 14 und 15.
Der Öffnungsstutzen 12 ist mittels eines Flanschteiles
16, welches übrigens eine gas- und druckdicht einge-
brachte Sichtscheibe 17 aus Panzerglas oder dergleichen
35 enthält, verschlossen. Diese Schichtscheibe 17 bietet,
wie schon ihre Bezeichnung aussagt, die Möglichkeit
eines Einblickes in das Innere des Isolierstoffteiles

11, beispielsweise um Lage und Zustand bestimmter beweglicher oder verschleißender Teile ohne Öffnung der Kapselung in Augenschein nehmen zu können.

5

Der Öffnungsstutzen 13 am Isolierstoffteil 11 grenzt an einen Schalteraufnahmestützen 18, welcher der Aufnahme und Lagerung eines Leistungsschalters dient und hierfür eine speziell dieser Halterung des Schalters angepaßte Formgebung aufweist. An diesen Schalteraufnahmestützen 18 grenzt schließlich ein Kabelstützen 19, welcher im Gegensatz zu den übrigen Kapselungselementen an seinem dem Stutzen 18 entgegengesetzten Stutzenende unvergeschlossen bleibt, d.h. sein Inneres ist mit der freien Atmosphäre verbunden.

10

15

Am Öffnungsstutzen 14 des Isolierstoffteiles 11 ist ein speziell ausgebildeter Lagerstützen 20 für die Aufnahme und Lagerung eines Trennschalterantriebes angeflanscht.

20

Auf die besondere Ausgestaltung einer Durchführungsstelle für ein (an beiden Enden abgebrochen angedeutetes) bewegliches Antriebsglied 21 wird im Zusammenhang mit den Erläuterungen zu den Fig. 4 und 10 noch eingegangen werden. Der Lagerstützen 20 wiederum ist verbunden mit einem (je nach dem vorliegenden Bedarfsfall) winkelligen, T-förmigen oder auch kreuzförmigen Kapselungselement, nämlich einem angeflanschten Isolierstoffteil 22, welches seinerseits an ein rohrförmiges, der Aufnahme einer Stromsammelschiene dienendes Kapselungselement 23 grenzt.

25

30

Der Öffnungsstutzen 15 schließlich nimmt ein Deckelflanschteil 24 auf, welches mit Durchführungen für (ebenfalls abgebrochen angedeutete) Betätigungsglieder 25 und 26 versehen ist.

35

Wesentlich bei dieser so zusammengefügt Kapselung ist es, daß alle zum Kapselungsinneren weisenden Wandungen aus Isolierstoff bestehen, im vorliegenden Falls aus Polyurethan-Integral-Hartschaum (ausgenommen der Schalteraufnahmestutzen 18), daß aber alle Isolierstoffteile bis auf den besagten Schalteraufnahmestutzen 18 nach außen hin eine gasdicht geschlossene zusätzliche Metallkapselung aufweisen. Dieses ist auch an den Stoßstellen, an denen die einzelnen Isolierstoffteile aneinandergefügt sind, der Fall. Einzelheiten zur Verbindungs- und Abdichtungstechnik an diesen Stoßstellen werden anhand der Erläuterungen zu den Fig. 8 und 9 dargelegt. Wie soeben bereits angedeutet, bildet der Schalteraufnahmestutzen 18, was dessen Isoliermaterial betrifft, eine Ausnahme, denn er besteht aus diffusionsfestem Kunststoffmaterial, wodurch eine Gasdiffusion zum einendig offenen Kabelstutzen 19 verhindert wird.

Einzelheiten zur Herstellungs- und Verbindungstechnik der einzelnen Isolierstoffteile und ihrer metallischen Kapselungen sollen anhand der nachfolgend zu beschreibenden Figuren erläutert werden. Die Fig. 2 veranschaulicht - in gegenüber der Fig. 1 vergrößertem Maßstab - noch einmal das Isolierstoffteil 11 mit seinen Öffnungstutzen 12, 13, 14 und 15. Das komplette Isolierstoffteil 11 setzt sich zusammen aus entsprechend gezogenen Blechformteilen in Halbschalenform, von denen in der Schnittdarstellung in Fig. 2 lediglich eines, nämlich das Blechformteil 27 erkennbar ist, und zwar ist es angedeutet durch eine hervorgehoben dicke Strichführung entlang der Außenkanten der kreuzschraffiert angedeuteten Kunststoffwandungen 28. An dieser Stelle sei noch angedeutet, daß die beiden genannten halbschalenförmigen

Blechformteile (27) an ihren zueinander gerichteten Kanten mit flächigen Abkantungen 29 versehen sind, welche der gasdichten Zusammenfügung der beiden Blechformteile dienen; eingehendere Erläuterungen hierzu werden im Zusammenhang mit der Beschreibung der Ausführungsmöglichkeiten gemäß Fig. 7 gegeben. Nach der Zusammenfügung der beiden Blechformteile (27) werden diese mit dem bereits genannten Hartschaumstoff ausgeschäumt, wodurch erst das eigentliche Isolierstoffteil gebildet wird. Anstatt einer Ausschäumung kann aber auch ein entsprechend geformtes Isolierstoffteil gesondert hergestellt und zwischen die Blechformteile eingelegt werden, welche in diesem Fall erst nach dem Einlegen des Isolierstoffteiles gasdicht miteinander verbunden werden. An den Stutzenenden weist das Isolierstoffteil, gleichgültig ob es nun durch Ausschäumen hergestellt worden ist oder als gesondertes Teil anfällt, spezielle Ausformungen auf, auf welche in den Erläuterungen zu den Fig. 8 und 9 eingegangen wird.

Fig. 3 veranschaulicht - ebenfalls in gegenüber Fig. 1 vergrößerter Darstellung - das bereits genannte Deckelflanschteil 24 mit den ebenfalls schon erwähnten, abgebrochen dargestellten Betätigungsgliedern 25 und 26. Das Deckelflanschteil 24 besteht, wie auch das vorher beschriebene Isolierstoffteil 11, aus Polyurethan-Integral-Hartschaum und weist auf seiner in montierter Lage zur freien Atmosphäre hin gerichteten Wandung eine zusätzliche Metallkapselung 30 auf, welche auch hier durch eine dickere Strichführung angedeutet ist. Diese Metallkapselung 30 ist im Bereich der äußeren Flanschwandung 31 des Deckelflanschteiles 24 umgebördelt und stößt - in montierter Lage - an oder nahezu an das Blechformteil 27 des kreuzförmigen Isolierstoffteiles

11. Im Bereich der Betätigungsglieder 25 und 26 hingegen
grenzt die Metallkapselung 30 an metallische Lager- und
Führungsglieder 32 und 33 und ist mit diesen gasdicht
5 verbunden, d.h. beispielsweise verschweißt oder verlötet
oder stattdessen druckdicht verklebt oder verkittet. Zur
Lagerung und Führung der Betätigungsglieder 25 und 26
ist noch zu erwähnen, daß das metallische Lager- und
Führungsglied 32 unmittelbar in die Abdichtungsmaßnahmen
10 für das Betätigungsglied 25 mit einbezogen ist, das
Lager- und Führungsglied 33 hingegen dient ausschließ-
lich der Lagerung und Führung des Betätigungsgliedes 26
und grenzt an eine Abdichtungsstelle 34. Diese
Abdichtungsstelle 34 sowie auch diejenige für das
15 Betätigungsglied 25, welche mit der Ziffer 35 versehen
ist, gleichen im Funktionsprinzip einander und
entsprechen auch derjenigen Abdichtungsstelle, welche
dem bereits vorhin erwähnten beweglichen Antriebsglied
21 zugeordnet ist. Aufbau und Wirkungsweise dieser
20 Abdichtungsstellen sollen - wie es bereits erwähnt wurde
- anhand der Fig. 10 erklärt werden.

Die Fig. 4 zeigt den Lagerstutzen 20, welcher ebenfalls
in demjenigen Bereich, in welchem er - in montierter
25 Lage - mit der freien Atmosphäre in Berührung kommt, mit
einer zusätzlichen Metallkapselung 36 versehen ist.
Diese Metallkapselung 36 ist für die Durchführung des
vorher schon erwähnten beweglichen Antriebsgliedes 21
durchbrochen und grenzt hier gasdicht an eine Führungs-
30 hülse 37. Die Ausbildung auch dieser mit der Ziffer 38
versehene Abdichtungsstelle gleicht im Prinzip derje-
nigen in der Fig. 10.

Im Unterschied zu den vorher erläuterten Isolierstoff-
35 teilen (11, 16, 18, 24) bildet dieser Lagerstutzen 20

nicht gleichzeitig ein Verschlussteil für das Kapselungs-
innere, sondern lediglich ein Zwischenglied, welches an
5 seinen beiden Endbereichen mit anderen Kapselungsglie-
dern zu verbinden ist.

Die Fig. 5 stellt den Schalteraufnahmestützen 18 mit dem
daran angeflanschten Kabelstützen 19 dar. Auch dieser
Schalteraufnahmestützen 18 ist in seinem Umfangsbereich
10 mit einer Metallkapselung 39 versehen, er besteht aber,
wie schon ausgeführt worden ist, nicht aus Polyurethan-
Integral-Hartschaum, sondern aus einem diffusionsfesten
Kunststoff, beispielsweise Epoxydharz. In dieses Mate-
rial ist auch noch ein metallischer Ring 40 eingebettet,
15 der zur Aufnahme und präzisen Halterung eines Leistungs-
schalters dient.

Der Kabelstützen 19 dient, wie bereits ausgeführt worden
ist, nicht mehr unmittelbar der Kapselung, sondern viel-
20 mehr als Abdeckung und Berührungsschutz für eine Kabel-
anschlußstelle. Im dargestellten Falle ist er doppel-
schichtig ausgeführt, d.h. eine äußere Mantelschicht 41
besteht aus einem schlagfesten Kunststoff, die Innen-
schicht 42 hingegen wird von einem ausgeschäumten Kunst-
25 stoff gebildet. Stattdessen kann auch eine beidseitige
Kunststoffbeschichtung eines dünnen Metallmantels durch
Tauchen in ein Tauchharz erfolgen und so der Kabelstüt-
zen 19 gebildet werden.

30 Aus dem bisher Gesagten kann entnommen werden, daß zur
Bildung einer Isolierstoffkapselung unterschiedliche,
mit zusätzlichen Metallkapselungen versehene Isolier-
stoffteile Verwendung finden, und zwar auf der einen
Seite solche, welche ganz bestimmte zusätzliche Ausfor-
35 mungen für beispielsweise Durchführungen von beweglichen

Teilen oder für die Halterung von Schaltern oder deren
Antriebe enthalten müssen, andererseits aber werden auch
Isolierstoffteile ohne besondere Ausformungen benötigt,
5 beispielsweise zur Kapselung von Stromsammelschienen
oder Abzweigungen und dergleichen. Für den letztge-
nannten Bedarfsfall ist es zweckmäßig, über ein Sorti-
ment fabrikmäßig vorgefertigter Kapselungsglieder zu
10 verfügen, welche dann nach Art eines Baukastensystems
individuell je nach dem Bedarfsfall geplant und zusam-
mengefügt werden können. Hierbei infrage kommende Grund-
formen zeigt die Fig. 6, wobei die Darstellungen weit-
gehend vereinfacht sind. Die Einzeldarstellungen seien
15 nachfolgend kurz aufgezählt, und zwar zeigt

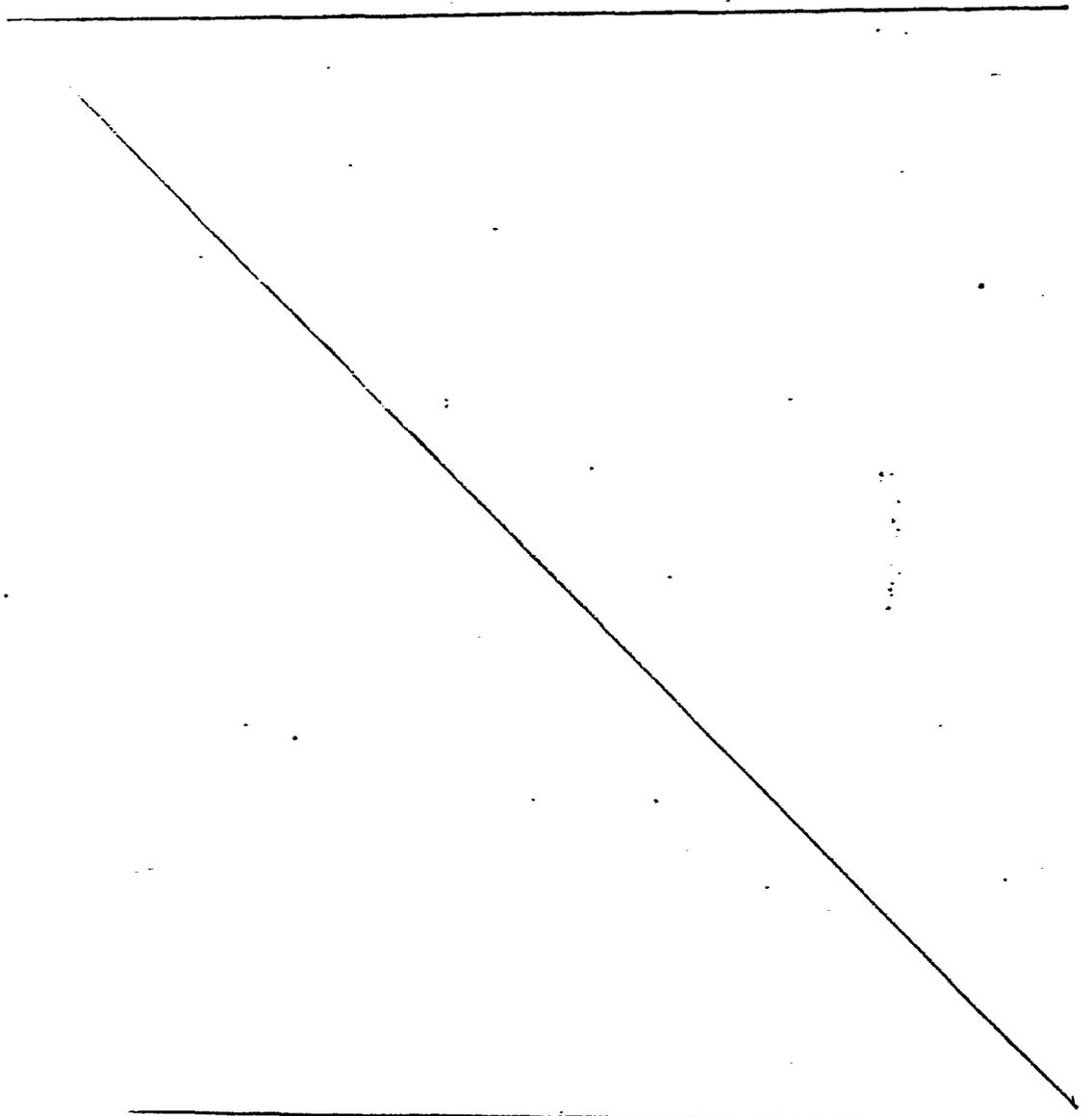
15

20

25

30

35



- die Darstellung a: ein Kreuzstück, ähnlich demjenigen
in der Fig. 2,
- 5 " " b: ein Winkelstück,
- " " c: ein stumpfwinkliges Kapselungselement,
- 10 " " d: ein Bogenelement,
- " " e: ein T-förmiges Element,
- " " f: ein hosenrohrförmiges Element,
- 15 " " g: ein einfaches rohrförmiges Element,
- " " h: ein kappenförmiges (also einendig verschlossenes) Element,
- 20 " " j: ein rohrförmiges, in seinem Längsverlauf jedoch konisch verjüngtes Element,
- 25 " " k: ein Verschlußdeckel-Element, ähnlich dem Flanschteil 16 in der Fig. 1, jedoch ohne Sichtscheibe,
- " " l: ein Omega-förmiges, beispielsweise als Dehnglied verwendbares Element,
- 30 " " m: ein kreuznagelförmiges Element und
- " " n: ein dreischenkliges Winkelelement, dessen einzelne Schenkel stets in einem rechten Winkel zum benachbarten Schenkel stehen.
- 35

5

Bei den beiden letztgenannten, mit den Indizes "m" und "n" bezeichneten Grundformen handelt es sich um wahrscheinlich nur sehr selten benötigte Teile, dennoch sind aber auch solche Grundformen in gewissen sehr verzweigten Kapselungen denkbar und vorteilhaft.

10

15

Wie bereits ausgeführt worden ist, empfiehlt sich für die Herstellung der einzelnen Kapselungselemente die Bildung von metallischen Halbschalen, welche gasdicht zusammengefügt und anschließend ausgeschäumt werden, oder stattdessen mit vorgefertigten Isolierstoffteilen bestückt werden. Die Halbschalen werden entweder vor dem Ausschäumen oder nach ihrer Bestückung mit Isolierstoffteilen gasdicht miteinander verbunden. Vorteilhafte Möglichkeiten dieser gasdichten Verbindung der einzelnen Halbschalen veranschaulicht die Fig. 7, in welcher in mehreren Einzeldarstellungen unterschiedliche Verbindungstechniken gezeigt werden. Die Einzeldarstellung "a" zeigt einen (halben, d.h. nur bis zur Symmetrieachse reichenden) Querschnitt durch ein Isolierstoffteil 43, welches von Halbschalen 44 und 45 aus einem Stahlblech umgeben ist. Diese Halbschalen 44 und 45 sind mit flächig zueinander weisenden, jedoch nicht aneinander liegenden Abkantungen 46 und 47 versehen, zwischen denen sich in einem gewissen Flächenbereich eine Ausformung 48 am Isolierstoffteil 43 und im übrigen Flächenbereich ein Mittelschenkel 49 einer Klammer 50 einfügen. Eine derartige konstruktive Ausgestaltung empfiehlt sich insbesondere dann, wenn die Halbschalen (44, 45) aus magnetisierbaren Metallblechen bestehen. Auf diese Weise

20

25

30

35

wird eine Minderung des magnetischen Leitvermögens erzielt, wobei vorausgesetzt wird, daß auch die Klammer 50 aus nicht magnetisierbarem Material, sondern beispielsweise aus einem hochfesten Kunststoff, besteht. Zur tatsächlich gasdichten Zusammenfügung der beiden Halbschalen 44 und 45 empfiehlt sich das Einlegen eines (nicht im einzelnen dargestellten) Dichtmaterials in Form einer Dichtung oder einer Klebmasse zwischen die Ausformung 48 am Isolierstoffteil 43 und die angrenzenden Abkantungen 46 und 47 sowie die diesen Abkantungen zugekehrten Seiten des Mittelschenkel 49 der Klammer 50.

Die Einzeldarstellung "b" veranschaulicht eine Abwandlung der eben beschriebenen Konstruktion, hier nämlich liegen die (nicht bezifferten) Abkantungen von metallenen Halbschalen 51 und 52 unter Zwischenfügung eines dünnen (nicht gezeigten) Dichtungsmaterials oder Dichtungsfilmes praktisch unmittelbar aufeinander; ein Klammerteil 53 preßt die genannten Abkantungen der Halbschalen 51 und 52 gasdicht aufeinander. Ein zwischen den Halbschalen 51 und 52 aufgenommenes Isolierstoffteil 54 weist dementsprechend keine zusätzlichen, nach außen hin ragenden Ausformungen auf.

Eine noch anders geartete Ausführungsmöglichkeit veranschaulicht die Einzeldarstellung "c". Zur Verdeutlichung der konstruktiven Gestaltung der Stoßstelle zweier metallischer Halbschalen 55 und 56 ist diese Stoßstelle vergrößert in einer Einzelheit "A" dargestellt worden. Es ist erkennbar, daß die zueinander gerichteten Kantenbereiche der Halbschalen 55 und 56 U-förmige Umbördelungen 57 und 58 aufweisen, zwischen denen ein im Querschnitt etwa H-förmiges Dichtelement 59 so angeordnet ist, daß sich die Umbördelungen 57 und 58 in die nutar-

tigen Ausnehmungen des Dichtelementes 59 einfügen. Ein Klammerteil 60, dessen freie Enden sich in die gebildeten Nuten der Umbördelungen 57 und 58 einlegen, preßt die genannten Kantenbereiche der Halbschalen 55 und 56 zueinander und schafft somit eine abgedichtete Verbindung beider Halbschalen. Ein von diesen Halbschalen 55 und 56 eingeschlossenes Isolierstoffteil 61 ist anschließend an diesen Abdichtvorgang durch Ausschäumen hergestellt; stattdessen könnte aber auch ein vorgefertigtes Isolierstoffteil vor dem Zusammenfügen der Halbschalen 55 und 56 eingelegt werden. Zum Zusammenklammern der Halbschalen 55 und 56 können übrigens entweder mehrere aus einem Federband oder aus einem entsprechend bemessenen Federdraht bestehende einzelne Klammerteile (60) Verwendung finden, welche in gewissen Abständen nebeneinander angeordnet sind, stattdessen kann aber auch ein entsprechend aufgeschlitztes Rohrstück als Klammerteil Verwendung finden.

Die Einzeldarstellung "d" in der Fig. 7 zeigt eine verhältnismäßig einfache Ausführungsform, bei welcher die zueinanderweisenden Kanten von Halbschalen 62 und 63 dachrinnenartig umbördelt bzw. ausgebogen und anschließend miteinander verlötet sind, wodurch sich eine durchgehende, gasdichte Lötstelle 64 bildet. Auch diese Halbschalen 62 und 63 umschließen einen Isolierstoffkörper 65, welcher bereits in geschilderter Art und Weise gebildet ist.

Ganz ähnlich der letztgenannten Ausführungsmöglichkeit ist diejenige in der Einzeldarstellung "e" ausgebildet, hier nämlich sind zueinander gerichtete Kanten von Halbschalen 66 und 67 so abgekantet, daß sie zunächst flächig aneinanderliegende Laschen 68 und 69 bilden,

welche sodann durch eine Rollnahtschweißung an der ange-
deuteten Schweißstelle 70 miteinander verschmolzen, d.h.
also ohne Zusatzwerkstoff miteinander verschweißt wer-
den. Auch diese Halbschalen 66 und 67 umschließen in
bereits geschilderter Art einen Isolierstoffkörper 71.

Abweichend von den bisher gezeigten und erläuterten Aus-
bildungsformen ist diejenige gemäß der Einzeldarstellung
"f". Hier werden die zueinandergerichteten Enden von
Halbschalen 72 und 73 regelrecht überlappt, wobei
jeweils eine der Überlappungsflächen einer jeden Halb-
schale eine Auskragung 74 bzw. 75 um jeweils etwa die
Materialstärke aufweist. Auf diese Weise kann eine ins-
gesamt kreisförmige Metallkapselung gebildet werden.
Stattdessen kann man aber auch auf die besagten Auskra-
gungen (74, 75) verzichten und die entsprechenden
Bereiche einfach aneinanderfügen, wodurch sich eine
geringfügige (nämlich um etwa die Wandstärke der Blech-
kapselung) Verschiebung der Mittelpunkte der einzelnen
Halbschalen (72, 73) zueinander ergibt, was aber an sich
bedeutungslos bleibt, da die Wandstärke nur einen ganz
kleinen Bruchteil des Durchmessers der Kapselung aus-
macht und somit die Mittelpunktsverschiebung praktisch
nicht ins Gewicht fällt. Die überlappten Bereiche können
nun miteinander verlötet oder verschweißt (z.B. roll-
nahtverschweißt) oder schließlich auch miteinander gas-
dicht verklebt werden. Denkbar ist auch eine Kombination
von beispielsweise Schweißvorgängen (in Form von Punkt-
Schweißungen) und einer Klebung. Auch in eine derartig
gebildete verschlossene Metallkapselung ist ein Isolier-
körper 76 in geschilderter Weise einschäumbar oder ein-
legbar.

Allgemein zu den Einzeldarstellungen in der Fig. 7 muß

noch einmal gesagt werden, daß die dargestellten Ver-
bindungsmöglichkeiten einzelner Halbschalen miteinander
lediglich Ausführungsbeispiele darstellen, welche -
5 selbstredend mit entsprechenden Vorrichtungen - auf
einfache Weise realisiert werden können. Je nach Blech-
stärke und Materialart und schließlich auch je nach der
anfallenden Stückzahl können aber auch andere Ausgestal-
tungsmöglichkeiten zweckmäßig sein, beispielsweise
10 solche, wie sie bei der Konservendosenherstellung
gebräuchlich sind.

Die in den Fig. 2 bis 7 gezeigten und soeben erläuterten
Ausführungsbeispiele befassen sich ausnahmslos mit der
15 Herstellung und Ausbildung einzelner Kapselungselemente.
Diese aber müssen bei der Installation einer gekapselten
Anlage auch noch gasdicht miteinander verbunden werden.
Ausführungsmöglichkeiten hierfür sind den Fig. 8 und 9
zu entnehmen. So zeigt die Fig. 8 in vergrößertem
20 Maßstab einen Querschnitt durch eine Randung zweier
aneinander stoßender Isolierstoffkörper 77 und 78,
welche sich, wie ersichtlich, an ihren Öffnungsrandungen
flanschartig erweitern, d.h. sie weisen jeweils einen
umlaufenden Kragen 79 beziehungsweise 80 auf. Die den
25 Isolierstoffteilen 77 und 78 zugeordneten metallischen
Kapselungen 81 und 82 sind diesen Kragen angepaßt und
umgeben sie bis nahezu zur Stoßstelle 83 hin. Diese
Kragen 79 und 80 weisen an ihren zueinandergerichteten
Außenkanten stufenartige Rücksprünge 84 und 85 auf,
30 welche zusammen mit den angrenzenden äußeren Randungs-
bereichen der zugeordneten Kapselungen 81 und 82 Ein-
legenuten bilden, die in montierter Lage zweier benach-
barter Isolierstoffteile (77, 78) einen nahezu geschlos-
senen Kanal bilden. In diesem Kanal ist nun ein umlau-
fendes Dichtungselemente 86 angeordnet, welches in der
35

(dargestellten) Montagelage sich sowohl an die Randungen der Kapselungen 81 und 82 dichtend anlegt, als auch an die Wandungen der stufenartigen Rücksprünge 84 und 85.

5

Der Zusammenhalt der Isolierstoffteile 77 und 78 mitsamt deren metallischen Kapselungen 81 und 82 erfolgt durch eine zwei- oder mehrteilige Spannschelle 87 in einer etwa U-förmigen Querschnittsausbildung, wobei sich

10 Schenkel 88 und 89 der Spannschelle 87 in ihrem Verlauf den Schrägen der Kragen 79 und 80 beziehungsweise den daran angepaßten metallischen Kapselungen 81 und 82 anpassen. Beim Zusammenspannen der Spannschelle 87 (beispielsweise mittels Schraubelementen, welche in die

15 angedeuteten Gewindebohrungen 90 und 91 einschraubbar sind) werden infolge der Konizitäten die Isolierstoffteile 77 und 78 aufeinander gepreßt und gleichzeitig das Dichtelement 86 noch fester an die vorhin erwähnten Wandungsbereiche angepreßt. Somit ist auch

20 eine gasdichte Kapselung an den Stoßstellen (83) einzelner Kapselungselemente mit hinreichender Sicherheit gewährleistet. Erwähnt sei noch ein aus der Teilungsebene vorspringender Nocken 92 am Isolierstoffteil 78, welcher in eine Ausnehmung 93 am Isolierstoffteil 77

25 hineinragt. Diese Ausbildungen, von denen übrigens auf dem Umfang mehrere angeordnet sein können, dienen der Zentrierung und Verdrehsicherung der einzelnen Isolierstoffteile gegeneinander. Bei Isolierstoffkapselungen mit kreisförmigen Öffnungsrandungen kann man beispielsweise eine größere Anzahl von Nocken beziehungsweise

30 Ausnehmungen auf dem Umfang verteilen, so daß ein Zusammenfügen der Isolierstoffteile in allen erdenklichen Winkellagen zueinander, jeweils um 15 oder 30 oder 45 Winkelgrade gestuft, erfolgen kann. Ein solches

35 winkelversetzt Zusammenfügen von einander benachbarten

Kapselungselementen kommt insbesondere bei Verwendung von nicht linearen Kapselungselementen infrage, oder bei solchen mit seitlichen Abgängen, siehe hierzu Fig. 6, alle Ausführungsformen, ausgenommen diejenigen gemäß "g" "h" und "j".

Fig. 9 zeigt einen gleichen Schnitt wie die Fig. 8; einziger wesentlicher Unterschied ist der, daß hier ein Dichtelement 94 mit im wesentlichen rechteckigem Querschnitt Verwendung findet anstatt eines solchen mit einer Trapezform, wie dieses in der Fig. 8 gezeigt ist. Dementsprechend sind auch stufenartige Rücksprünge 95 und 96 in den angedeuteten Isolierstoffteilen 97 und 98 dieser Formgebung des Dichtelementes 94 angepaßt. Die in dieser Darstellung erkennbare Spannschelle 29 entspricht derjenigen (87) in Fig. 8, sie ist jedoch in geschnittener Lage gezeigt, wohingegen die Darstellung in Fig. 8 einen Endbereich einer derartigen Spannschelle zeigt.

Die Fig. 10 veranschaulicht in gegenüber den Fig. 1 bis 5 und 7 vergrößertem Maßstab eine Durchtrittsstelle durch eine Isolierstoffkapselung 100 mit zusätzlicher Metallkapselung 101 für ein bewegliches Glied 102, beispielsweise ein Betätigungsglied. Dieses bewegliche Glied 102 ist starr und auch gasdicht verbunden mit einem Führungskolben 103. Dieser Führungskolben 103 weist an seinen Längsendbereichen umlaufende, vergleichsweise schmale Nuten 104 und 105 auf, in seinem Mittenbereich hingegen eine breite, im Querschnitt trapezförmige Nut 106. Wie aus der Darstellung erkennbar, sind in den schmalen Nuten 104 und 105 O-Ring-Dichtelemente 107 und 108 untergebracht, welche abriebfest und gleichzeitig in der Qualität öl- und fettbeständig sind. Die breite, im Querschnitt trapezförmige Nut 106

ist mit einem Flüssigdichtmittel 109 angefüllt, beispielsweise mit einem dickflüssigen, für den speziellen Bedarfsfall geeigneten Öl oder einem speziellen weichen
5 Fett oder Gel. Der Führungskolben 103 grenzt an seinem äußeren Umfang auf seiner in der Figur nach rechts weisenden Seite unmittelbar an die Isolierstoffkapselung 100 (es wäre auch denkbar, die Isolierstoffkapselung 100 an dieser Stelle mit einer Kunststoff-Auskleidung in
10 Form einer Buchse oder dergleichen zu versehen), in seinem Mittenbereich durchdringt er die Metallkapselung 101, ohne allerdings unmittelbar an diese grenzen zu müssen, und in seinem linken Endbereich an ein innen-
15 zylindrisches Führungsteil 110, welches mit der Metallkapselung 101 gasdicht verschweißt, verlötet oder auf sonst geeignete Weise verbunden ist, beispielsweise gasdicht verklebt ist.

Das bewegliche Glied 102 mit der geschilderten und
20 erkennbaren Ausstattung in seinem Durchführungsbereich vermag nun sowohl eine rotierende, als auch - jedenfalls in einem gewissen Ausmaß - eine Axialbewegung auszuführen, ohne die Abdichtung der im Inneren der Isolierstoffkapselung 100 gelegenen Gasatmosphäre zu beeinträchtigen. Wesentlich hierbei ist das Flüssigdichtungs-
25 depot, welches von der Nut 106 gebildet wird. Das darin enthaltene Flüssigdichtmittel 109 bewirkt die eigentliche Gasabdichtung, die O-Ring-Elemente 107 und 108 dienen demgegenüber in erster Linie der Verhinderung des
30 Austrittes von Flüssigdichtmittel insbesondere bei Axialbewegungen des beweglichen Gliedes 102. Das Fettdepot dient aber vor allem der Gasabdichtung und der "elektrischen Abdichtung" des Innenraumes der Kapselung nach außen. Das Fettdepot verdeckt und isoliert
35 praktisch die Innenkante der Metallkapselung 101. Betont

sei aber in diesem Zusammenhang, daß die elektrische Dimensionierung so ausgelegt ist, daß die Spannungsfestigkeit auch ohne ein Fettdepot gegeben wäre, sie ist aber ein vorzügliches Gestaltungsmittel, welches eine erhebliche zusätzliche Sicherheit bei Schaltüberspannungen oder Blitzstoßspannungen bietet. Zu bemerken hierzu ist auch, daß bewegliche Glieder, welche in gekapselte Schaltanlagen eingeführt werden müssen, lediglich eine wartungsfreie Schaltspielzahl von mehreren hundert Betätigungen bis hin zu etwa 40.000 Betätigungsvorgängen bestehen müssen, nicht hingegen eine Schalthäufigkeit, wie sei bei den meisten Niederspannungsschaltgeräten oder bei mechanischen, häufig zu betätigenden Gliedern gefordert wird.

Die in der Fig. 1 gezeigten und genannten Durchführungen sowohl für das bewegliche Antriebsglied 21 als auch für die Betätigungsglieder 25 und 26 sind alle nach dem eben beschriebenen und in der Fig. 10 dargestellten Prinzip aufgebaut, wenn auch mit dem jeweiligen Bedarfsfall angepaßten Abmessungen.

Schließlich zur Fig. 11, in welcher eine Überdrucksicherung 111 im Schnitt dargestellt ist. Sie gleicht im Prinzip den beweglichen Durchführungen gemäß Fig. 10, weist aber kein Betätigungsglied auf, sondern stattdessen ein federndes Halteglied 112 sowie eine metallische Tellerscheibe 113. Diese Teile sind nun mit einem Kolben 114 mittels einer Schraube 115 so verschraubt, daß zwischen dem Kopf der Schraube 115 und der zugekehrten Seite des Haltegliedes 112 so viel Spiel ist, daß eine gewisse Verschieblichkeit zwischen Kolben 114 und Halteglied 112 möglich ist, und zwar in kolbenradialer Richtung. Zu diesem Zweck weist das

Halteglieder 112 auch ein Langloch 116 auf, zu dessen
Abdeckung eine Unterlegscheibe 117 dient. Übrigens ist
das Halteglied 112 an seinem anderen Endbereich über
5 eine Schraube 118 an dieser Schraubstelle starr mit
einer Metallkapselung 119 und einem andeutungsweise
gezeigten Isolierstoffteil 120 verbunden. Der Kolben 114
ist mit zwei Nuten 121 und 122 sowie einem Rücksprung
123 versehen. In der Nut 121 und im Rücksprung 123 sind
10 nun O-Ring-Dichtelemente 124 und 125 angeordnet, die Nut
122 hingegen bildet ein Fettdepot 126. Zum
O-Ring-Dichtelement 125 sei noch hinzugefügt, daß es
sich außer an die gebildeten Eckwandungen des
Rücksprungs 123 auch noch dichtend an einen ausgezogenen
15 Kragen 127 sowie an die Randflächen der Tellerscheibe
113 preßt, da diese Tellerscheibe 113 vom Halteglied 112
mit einer Anpreßkraft beaufschlagt wird. Die Funktion
dieser Überdrucksicherung ist folgende:
im normalen Betriebsfall nimmt die Überdrucksicherung
20 111 die gezeigte Lage ein; bei einem geringen Überdruck
über dem vorgesehenen Betriebsdruck innerhalb der
Kapselung würde der Kolben 114 sich geringfügig aus
seiner Lage entgegen der Federkraft des Haltegliedes 112
verschieben; beim Auftreten eines Störfalls mit sehr
25 starkem Überdruck wird der Kolben 114 ganz aus der
Zylinderöffnung im Isolierstoffteil 120 und dem Kragen
127 der Metallkapselung 119 herausspringen, ohne jedoch
herunterzufallen oder gar "geschoßartig" in die Umgebung
zu fliegen, da er nach wie vor vom Halteglied 112
30 gehalten wird.

Wie bereits eingangs der Figurenbeschreibung zum Aus-
druck gebracht, veranschaulichen die Figuren lediglich
Ausführungsbeispiele für den Erfindungsgedanken und
35 seine Weiterbildungen und Ausgestaltungen. Mannigfache
Abweichungen hiervon sind - ohne den Erfindungsgedanken
zu verlassen - denkbar und realisierbar.

Mannheim
Mp.-Nr. 711/81

22. Dez. 1981
ZPT/P4 - Pa/Sd

5

Ansprüche

10

15

20

25

1. Anlagenteile einer elektrischen Mittelspannungsschalt- und -verteileranlage umgebende Isolierstoffkapselung, welche sich aus mehreren, druckdicht aneinandergefügt, vorzugsweise mit einem Isoliergas angefüllten Isolierstoffteilen zusammensetzt, dadurch gekennzeichnet, daß die Isolierstoffkapselung von einer zusätzlichen dünnwandigen, gasdicht geschlossenen Metallkapselung aus ziehfähigem Blech umgeben ist, die von einstückigen oder zusammengesetzten, beispielsweise halbschalenförmigen Blechformteilen gebildet ist, welche nach erfolgter Montage der Anlage unmittelbar oder unter Zwischenfügung von Dichtmaterialien aneinander stoßen, miteinander verbunden sind und die Isolierstoffkapselung gemeinsam gasdicht und wasserdampfdicht (nachfolgend wird nur noch von Gasdichtigkeit gesprochen, womit die Wasserdampfdichtigkeit eingeschlossen sein soll) umschließen.

30

2. Isolierstoffkapselung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jedes ihrer Isolierstoffteile, aus denen sie sich zusammensetzt, jeweils mit gesonderten Metallkapselungsteilen ausgestattet ist (43 + 44, 45; 54 + 51, 52; 61 + 55, 56 usw. siehe Fig. 7, a bis f).

35

3. Isolierstoffkapselung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zur Bildung der zusätzlichen

Metallkapselung für einzelne Bereiche der Isolierstoffkapselung oder für die einzelnen Isolierstoffteile jeweils zwei gleiche oder zueinander spiegelbildliche halbschalenförmige Blechformteile zusammengefügt, gasdicht miteinander verbunden sind und eine der nachfolgenden Figurationen aufweisen, nämlich eine Kreuzform mit vier oder eine T-Form oder eine Hosenrohrform mit drei Anschlußöffnungen, eine geradlinige Rohrform, eine rechtwinkelige L-Form, eine stumpfwinkelig geknickte Form, eine Bogenform oder eine Omega-Form, jeweils mit zwei Anschlußöffnungen, oder eine Kappenform mit nur einer Anschlußöffnung, wobei die Querschnitte der genannten Figurationen in ihrem Verlauf auch Verjüngungen beziehungsweise Erweiterungen aufweisen können (Fig. 6, Einzeldarstellungen a bis j und l).

4. Isolierstoffkapselung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zur Bildung der zusätzlichen Metallkapselung für einzelne Bereiche der Isolierstoffkapselung oder für die einzelnen Isolierstoffteile jeweils zwei oder mehrere gleiche oder unterschiedliche, halbschalenförmige oder rohrförmige Blechformteile zusammengefügt, gasdicht miteinander verbunden sind und die Figuration eines dreidimensionalen Doppelwinkels oder eine Kreuznagelform aufweisen (Fig. 6 m und n).

5. Isolierstoffkapselung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zur zusätzlichen metallischen Kapselung von Endbereichen der Isolierstoffkapselung einteilige oder aus halbschalenförmigen Blechformteilen zusammengefügte Kapselungselemente in Kappenform oder stattdessen einteilige Blechformteile in einer Flanschdeckelform Verwendung finden (Fig. 6, h und k).

5 6. Isolierstoffkapselung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß ihre Isolierstoffteile und die diese umgebenden, einteiligen oder zusammengesetzten Blechformteile nach Art eines Verbundwerkstoffes wenigstens bereichsweise unlösbar miteinander verbunden sind.

10 7. Isolierstoffkapselung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß ihre Isolierstoffteile durch Ausschäumen der einzelnen Blechformteile oder einer vorher gasdicht miteinander verbundenen Gruppe von zwei oder mehreren Blechformteilen mit einem
15 harten Strukturschaumstoff (zum Beispiel Polyurethan-Integral-Hartschaum) gebildet sind.

20 8. Isolierstoffkapselung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß ihre Isolierstoffteile durch Pulverbeschichtung, Spritzbeschichtung, Tauchharzbeschichtung oder Gießharzbeschichtung der zum Kapselungsinneren weisenden Seiten der einzelnen Blechformteile oder des Inneren einer vorher gasdicht miteinander verbundenen Gruppe von zwei oder mehreren
25 Blechformteilen gebildet sind, wobei die Beschichtungsdicke vorzugsweise 1,5 bis 5 mm beträgt.

30 9. Isolierstoffkapselung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß zur gasdichten Verbindung zweier oder mehrerer, gemeinsam ein Isolierstoffteil (43, 54, 61 usw.) umgebender Blechformteile (44, 45; 51, 52; 55, 56; usw.) miteinander an deren
35 zueinandergerichteten Blechformkanten flächig mittelbar oder unmittelbar aneinanderfügbare Abkantungen (46, 47; 68, 69) oder Bördelungen angeordnet oder Überlappungen

vorgesehen sind (Fig. 7, Einzeldarstellungen a bis f).

5 10. Isolierstoffkapselung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß zur gasdichten Verbindung zweier oder mehrerer, gemeinsam ein Isolierstoffteil oder einen Bereich der Isolierstoffkapselung umgebender Blechformteile diese im Bereich ihrer Berührungsstellen (beispielsweise der aneinanderfügbaren Abkantungen, Bördelungen oder Überlappungen gemäß Anspruch 9) miteinander gasdicht verschweißt, verlötet oder verklebt sind (Fig. 7, d, e, f,).

15 11. Isolierstoffkapselung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß zur gasdichten Verbindung zweier oder mehrerer, gemeinsam ein Isolierstoffteil oder einen Bereich der Isolierstoffkapselung umgebender Blechformteile diese im Bereich ihrer Berührungsstellen (beispielsweise der aneinanderfügbaren Abkantungen, Bördelung oder Überlappungen gemäß Anspruch 9) - vorzugsweise unter Zwischenfügung eines Dichtungsmaterials, welches nur eingelegt ist oder auch eingeklebt sein kann - miteinander verklammert, vernietet oder verschraubt sind (Fig. 7, a, b, c).

25

12. Isolierstoffkapselung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß ihre Isolierstoffteile (77; 97) an ihren an ein benachbartes Isolierstoffteil (78; 98) anzufügenden Öffnungsrandungen einen flanschartigen, sich nach außen hin erweiternden Kragen (79 an 77; 80 an 78) mit einem stufenartigen oder hohlkehlartigen umlaufenden Rücksprung (84, 85; 95, 96) an der äußeren Umlaufkante aufweisen, wobei der Rücksprung zusammen mit äußeren Randungskanten zugeordneter Blechformteile (81, 82) eine Einlegenut für

35

ein Dichtungselement (86; 94) bildet (Fig. 8 und 9).

5
10
15
13. Isolierstoffkapselung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die stufenartigen oder hohlkehlerartigen Rücksprünge (84, 85; 95, 96) aneinanderstoßender Isolierstoffteile (77, 78; 97, 98) zusammen mit den zueinander gerichteten Randungskanten der zugeordneten Blechformteile (81, 82) einen umlaufenden, wenigstens nahezu geschlossenen Kanal bilden, in welchem ein beiden Isolierstoffteilen gemeinsames Dichtungselement (86; 94) einlegbar ist, das seinerseits so in seinem Querschnitt geformt und bemessen ist, daß es sich in montierter Lage der Isolierstoffkapselung dichtend gegen randnahe
15 Flächen beider benachbarten Blechformteile preßt (Fig. 8 und 9).

20
25
30
14. Isolierstoffkapselung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß ihre Isolierstoffteile (77; 97) an ihren an ein benachbartes Isolierstoffteil (78; 98) anzufügenden Öffnungsrandungen, vorzugsweise nahe der flanschartigen Kragen (79, 80) gemäß Anspruch 12, senkrecht zur Öffnungsebene vorspringende Nocken (92) und/oder zurückspringende Ausnehmungen (93) aufweisen, wobei in montierter Lage der Isolierstoffteile die Nocken eines Isolierstoffteiles in Ausnehmungen des benachbarten Isolierstoffteiles eindringen und somit eine Verdrehsicherung der beiden Isolierstoffteile zueinander bilden (Fig. 8 und 9).

35
15. Isolierstoffkapselung nach Anspruch 14 mit kreisförmigen Öffnungsrandungen ihrer Isolierstoffteile, dadurch gekennzeichnet, daß auf dem Umfang von durch die Mittelpunkte der Nocken (92) beziehungsweise Ausnehmungen (93) verlaufenden Teilkreisen eine größere Anzahl

von Nocken beziehungsweise Ausnehmungen regelmäßig verteilt sind, beispielsweise in Winkelabständen von 15 oder 30 oder 45 oder dergleichen Winkelgraden.

5

16. Isolierstoffkapselung nach wenigstens einem der Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die nach außen hin sich erweiternden flanschartigen Kragen (79, 80) an den Isolierstoffteilen (77, 78) an ihrer vom anzugliedernden benachbarten Isolierstoffteil abgekehrten Flanschseite eine Konizität aufweisen, derart, daß diese Kragen einander benachbarter Isolierstoffteile in montierter Lage einen im Querschnitt trapezartigen, nach außen hin sich verjüngenden, umlaufenden und vorspringenden Rand bilden.

10

15

17. Isolierstoffkapselung nach Anspruch 12 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß zum Zusammenhalt einander benachbarter Isolierstoffteile deren umlaufende vorspringende Kragen (79, 80) von Spanngliedern (87; 99) insbesondere in Form von Rohrschellen oder vergleichbaren Elementen umgeben sind, welche in ihrem Querschnitt wenigstens teilweise dem gemeinsamen Querschnittsbild der vorspringenden Kragen einander benachbarter Isolierstoffteile angepaßt sind (Fig. 8 und 9).

20

25

18. Isolierstoffkapselung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die zusätzlich metallgekapselten Isolierstoffteile in ihr Inneres gerichtete Ausformungen zur Abstützung, Halterung oder Führung von im Isolierstoffteil-Inneren aufzunehmenden Funktionselementen oder zu diesen gehörigen Hilfselementen aufweisen.

30

35

19. Isolierstoffkapselung nach wenigstens einem der

5 Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß zur die
Kapselung nicht beeinträchtigenden Durchführung eines
beweglichen Teiles (102) durch die gesamte Kapselung
10 (100 + 101) in das Innere eines Isolierstoffteiles
dieses im Durchdringungsbereich eine Wandungsverdickung
gegenüber den übrigen Wandflächendicken aufweisen, daß
im Durchdringungsbereich außerhalb des Isolierstofftei-
les ein metallisches, mit der zusätzlichen Metallkap-
15 selung (101) an der Stoßrandung gasdicht verbundenes,
innenzyklindrisches Führungsteil (110) angrenzt, und daß
im Längsbereich dieses innenzyklindrischen Führungsteiles
zwischen dessen Innenwandung und dem zu bewegenden Teil
oder einem dieses Teil dicht umgebenden Führungskolben
20 (103) mindestens eine Ringdichtung (O-Ringe 107, 108)
angeordnet ist (fig. 10).

20 20. Isolierstoffkapselung nach Anspruch 19, dadurch
gekennzeichnet, daß im Längsbereich des innenzylin-
drischen Führungsteiles (110) zwischen dessen Innenwan-
dung und dem zu bewegenden Teil oder einem dieses Teil
(102) dicht umgebenden Führungskolben (103) mindestens
eine Ringdichtung (107), zwischen dem zu bewegenden Teil
beziehungsweise dessen Führungskolben und der umgebenden
25 Öffnungswandung im Isolierstoffteil (100) mindestens
eine weitere Ringdichtung (108) und zwischen diesen
Ringdichtungen in demjenigen Längsbereich, in welchem
das Isolierstoffteil an die Metallkapselung (101) und
das daran befestigte innenzyklindrische Führungsteil
30 (110) grenzt, mindestens eine Flüssigdichtung oder
Schmierdichtung (109) angeordnet sind, welche in einem
das zu bewegende Teil umgebenden Kanaldepot (106) ange-
ordnet sind (Fig. 10).

35 21. Isolierstoffkapselung nach Anspruch 20, dadurch

gekennzeichnet, daß die Flüssigdichtung beziehungsweise Schmierdichtung (109) in einer um ein Mehrfaches breiteren als tiefen Radialnut (106) in einem das zu bewege-
5 gende Teil im Durchführungsbereich umgebenden und mit dem zu bewegenden Teil fest und gasdicht verbundenen Führungskolben (103) angeordnet und so plazierte und in ihrer Breite bemessen ist, daß sie bei einer vorgesehe-
10 nen Axialbewegung des zu bewegenden Teiles in jeder vorgesehenen Betätigungsstellung bis in das innenzylin-
drische Führungsteil hineinreicht (Fig. 10).

22. Isolierstoffkapselung nach Anspruch 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Flüssigdichtung be-
15 ziehungsweise Schmierdichtung (109) von einer gelartigen oder pastösen Fett- oder Ölmasse gebildet ist.

23. Isolierstoffkapselung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß die zu-
20 sätzliche Metallkapselung von einem tiefziehfähigen Edelstahlblech oder einem oberflächengeschützten (korrosionsgeschützten) Tiefziehstahlblech mit einer Wandstärke im Bereich von 0,5 bis 2 mm gebildet ist.

24. Isolierstoffkapselung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß die
25 zusätzliche Metallkapselung von einem ziehfähigen Aluminiumblech mit einer Wandstärke im Bereich von 0,5 bis 2 mm gebildet ist.

25. Isolierstoffkapselung nach Anspruch 5, mit einem oder mehreren Isolierstoffteilen in Flanschdeckelform, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eines dieser
35 Isolierstoffteile in Flanschdeckelform (16) mit einem gasdicht darin angeordneten Sichtfenster (17) ausgestattet ist.

5 26. Isolierstoffkapselung nach wenigstens einem der
Ansprüche 1 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß zur
Bildung einer Überdrucksicherung (111) in einem
Wandungsbereich wenigstens eines der Isolierstoffteile
(120) eine Öffnung mit einem darin axialbeweglich
10 angeordneten Kolben (114) (vergleichbar dem
Führungskolben gemäß den Ansprüchen 19 bis 21)
ausgebildet ist, daß die gasdichte Abdichtung dieser
Öffnung mittels mindestens einem O-Ring (124, 125) und
einer Flüssigdichtung (126) analog den Ausgestaltungen
der Ansprüche 19 bis 22 erfolgt, und daß die Halterung
15 des Kolbens in seiner die Öffnung gasdicht
verschließenden Lage mittels eines unter einer
Vorspannung stehenden Federgliedes (112) erfolgt.

20 27. Isolierstoffkapselung nach Anspruch 26, dadurch
gekennzeichnet, daß das Federglied (112) als
vorzugsweise Z-förmige Blattfeder ausgebildet und sowohl
mit dem Kolben (114) verschieblich aber unverlierbar
verbunden (beispielsweise verschraubt), als auch am
Isolierstoffteil (120) nahe der den Kolben umgebenden
25 Öffnung befestigt (beispielsweise ebenfalls verschraubt)
ist.

30

35

1/8

0083092

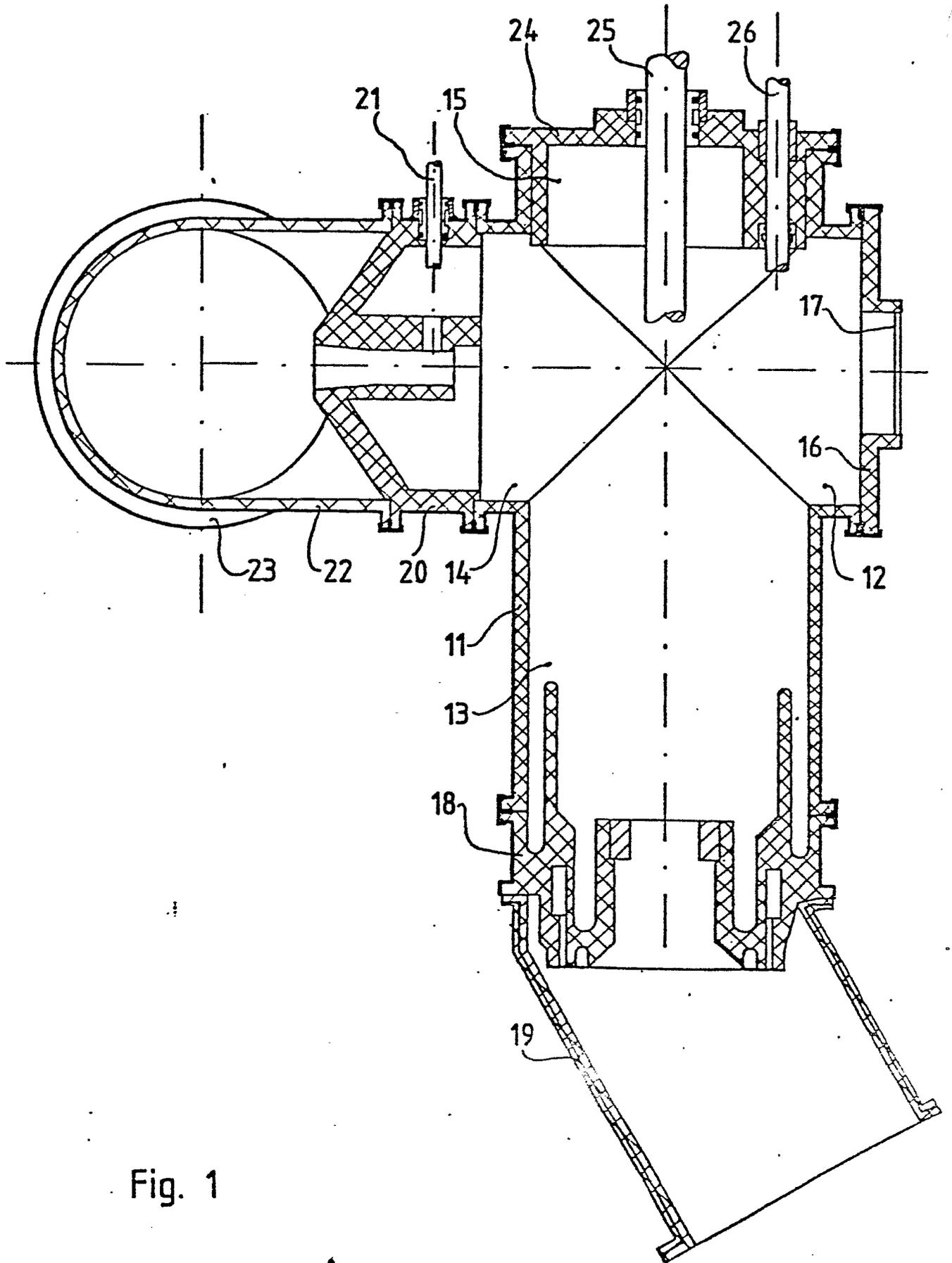
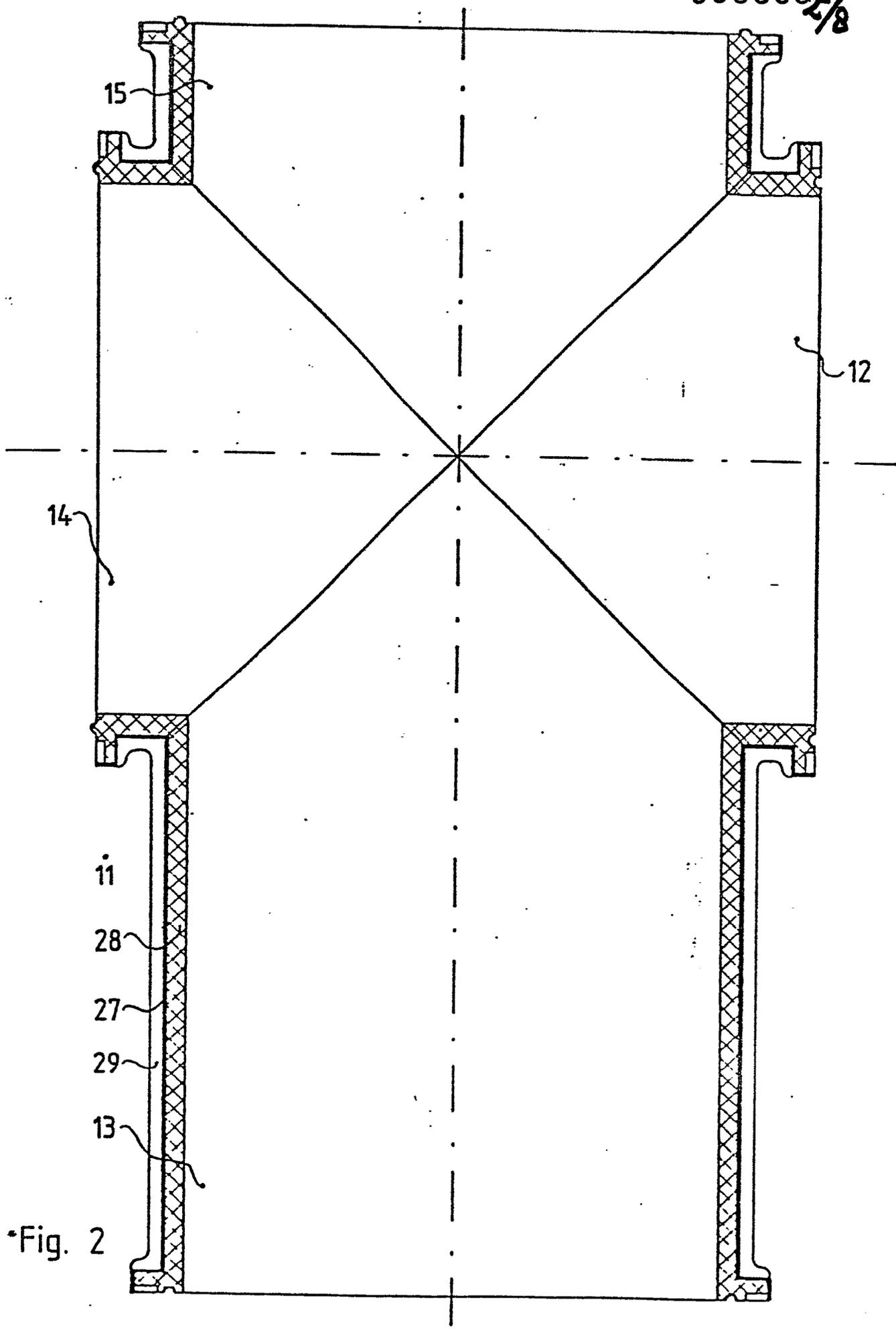


Fig. 1

0083092/8



*Fig. 2

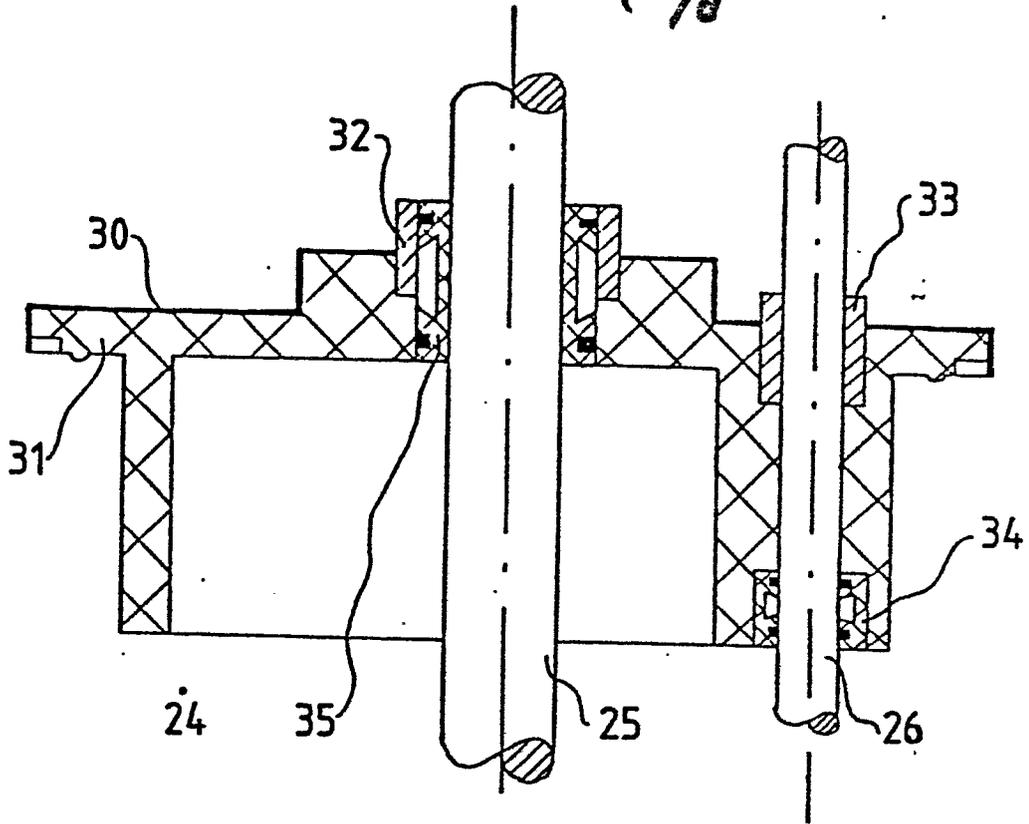


Fig. 3

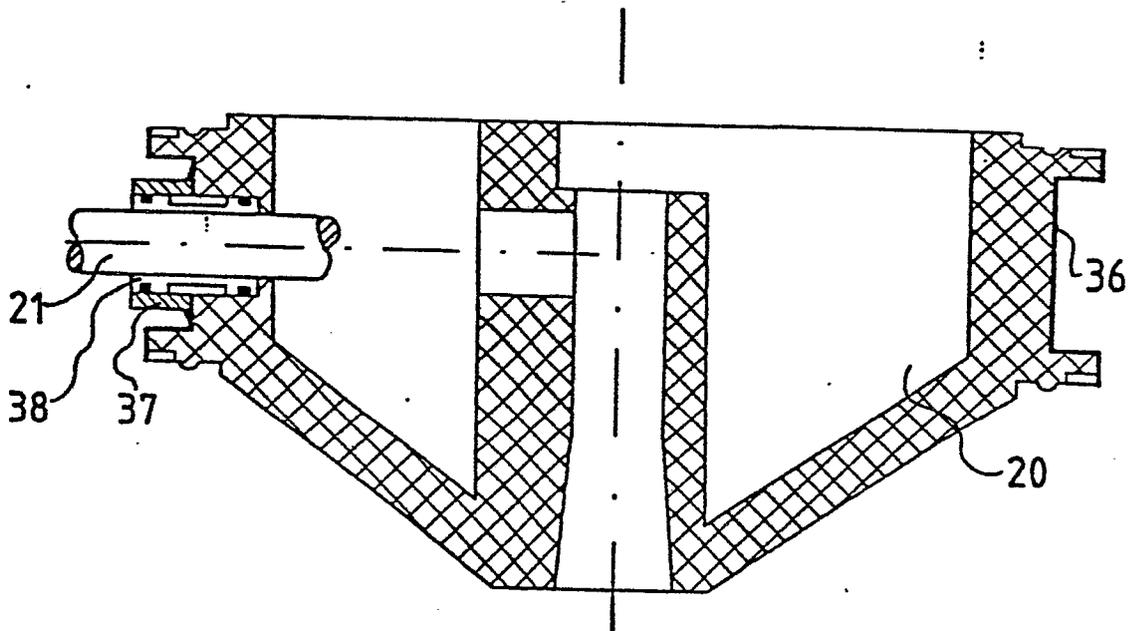


Fig. 4

0083092
4/8

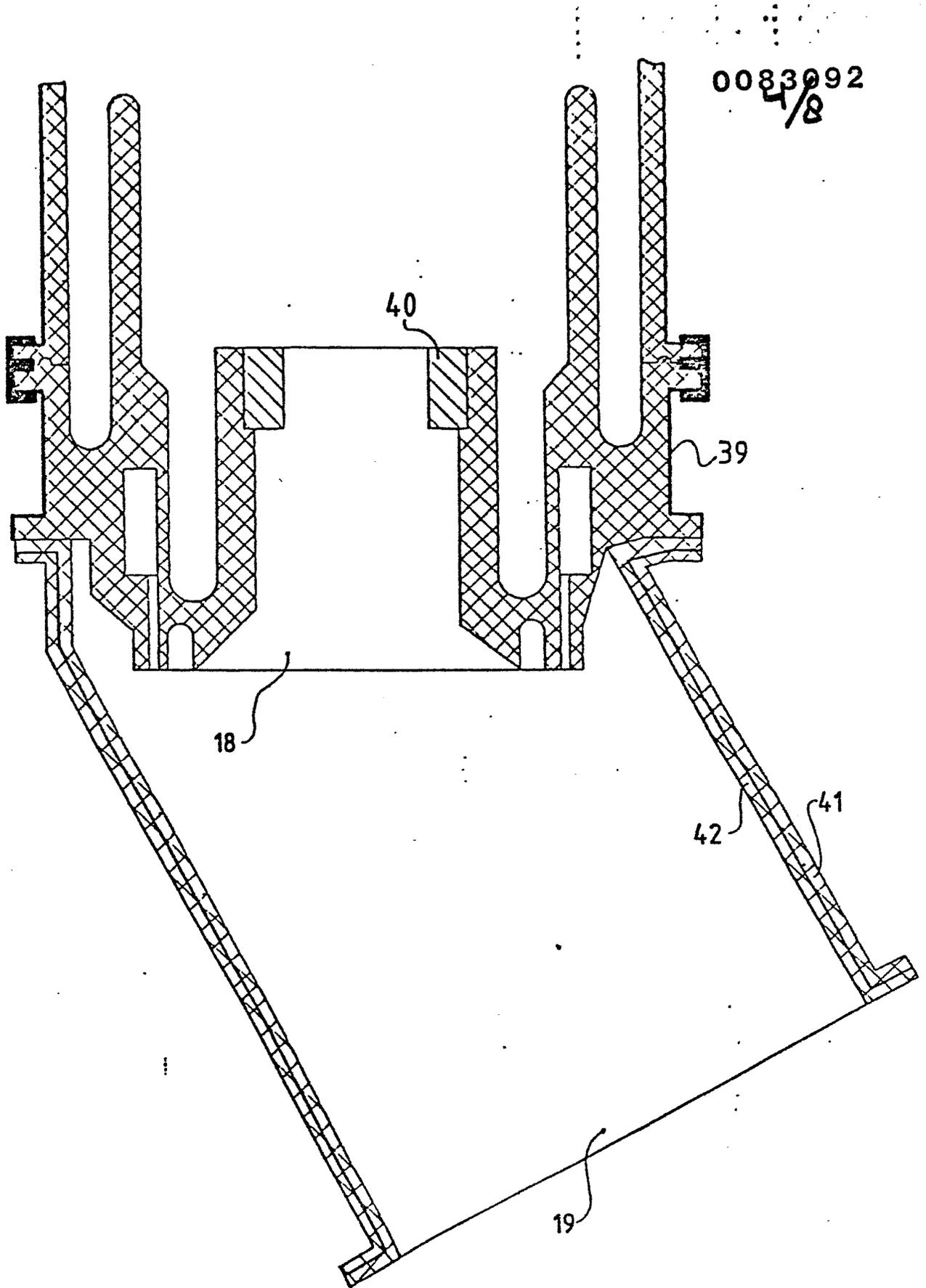
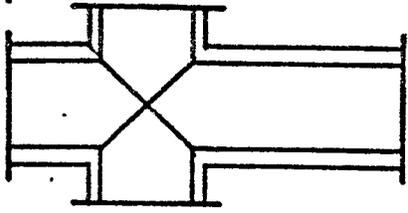


Fig. 5

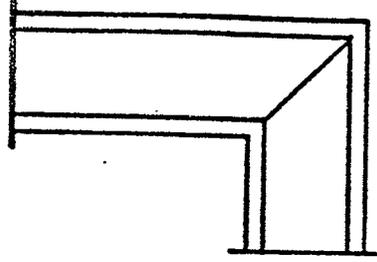
5/8

0083092

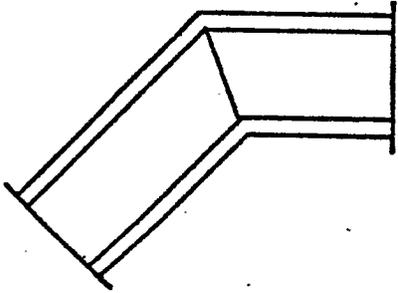
a



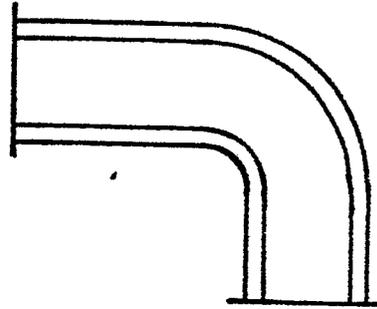
b



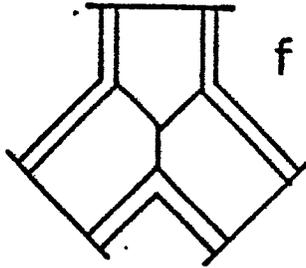
c



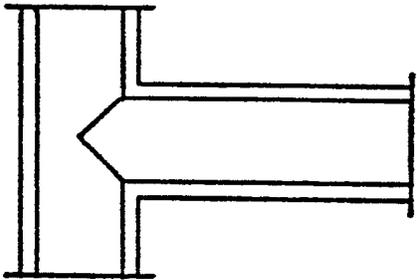
d



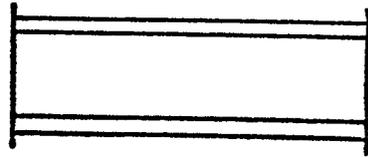
f



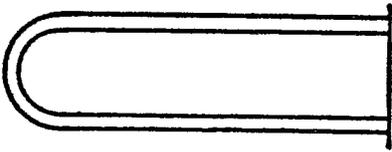
e



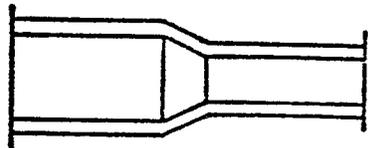
g



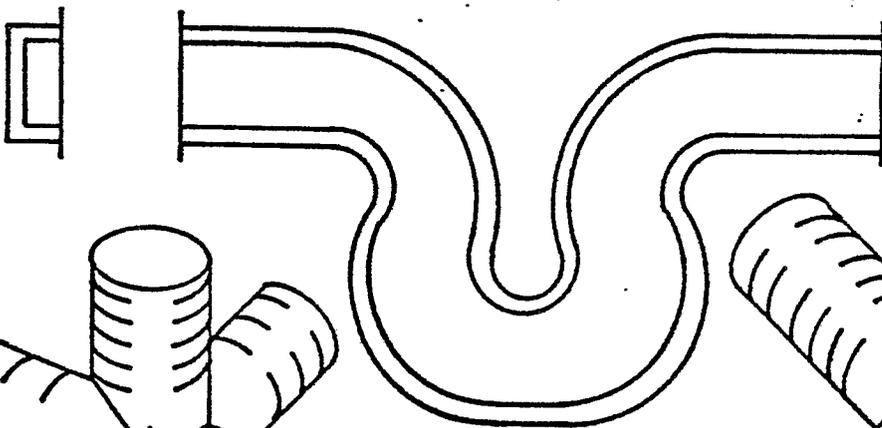
h



i

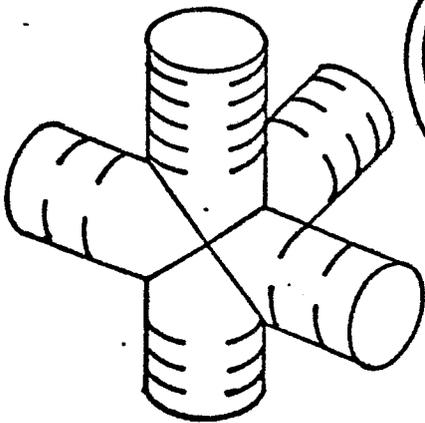


k



l

m



n

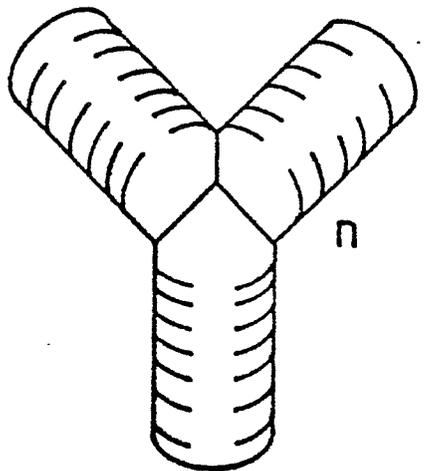


Fig. 6

6/8

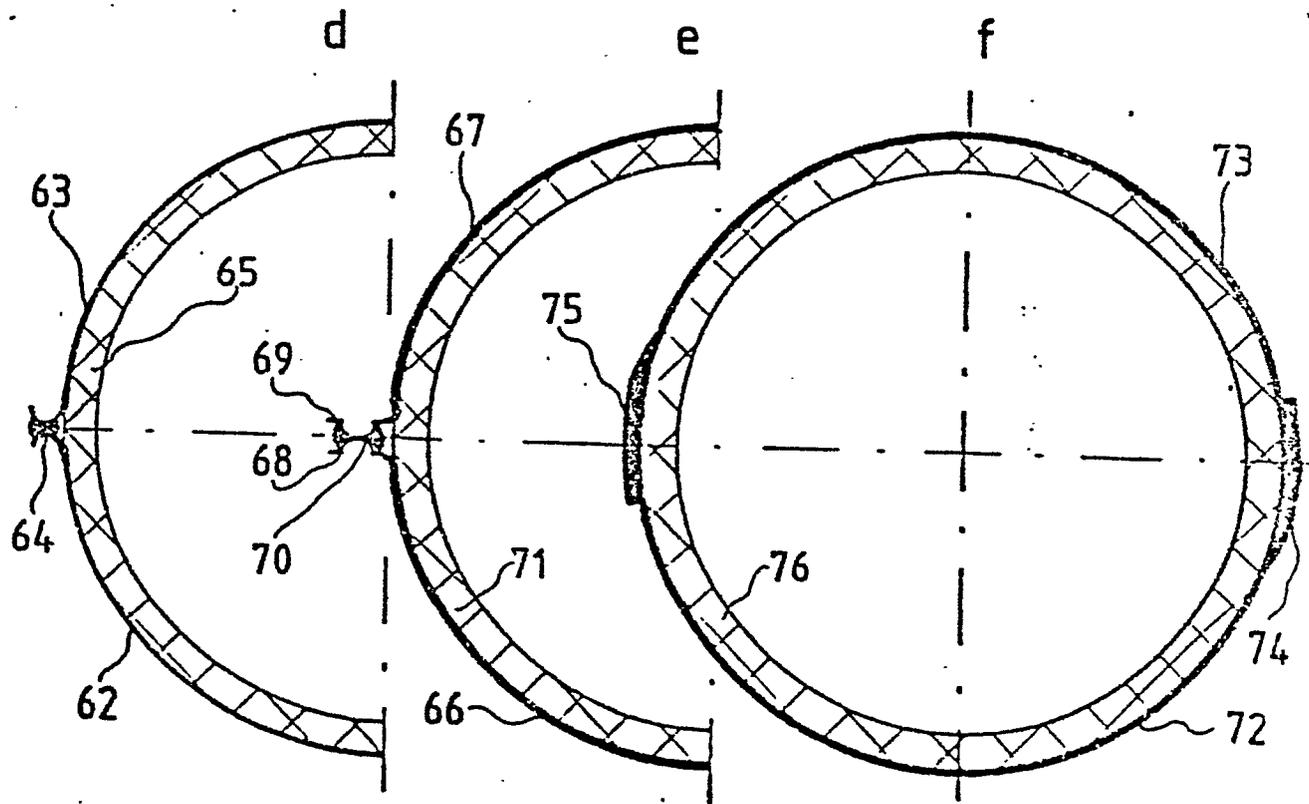
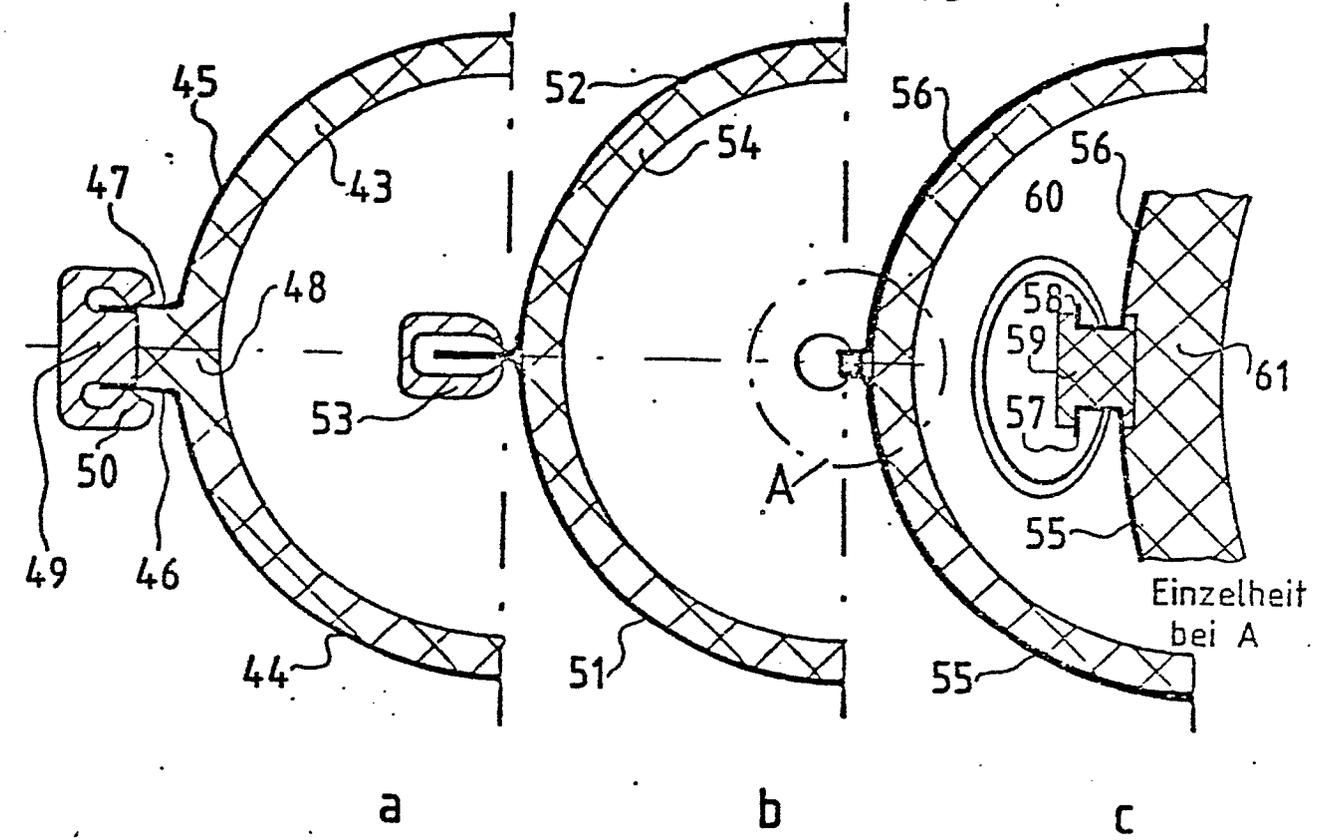


Fig. 7

7/8

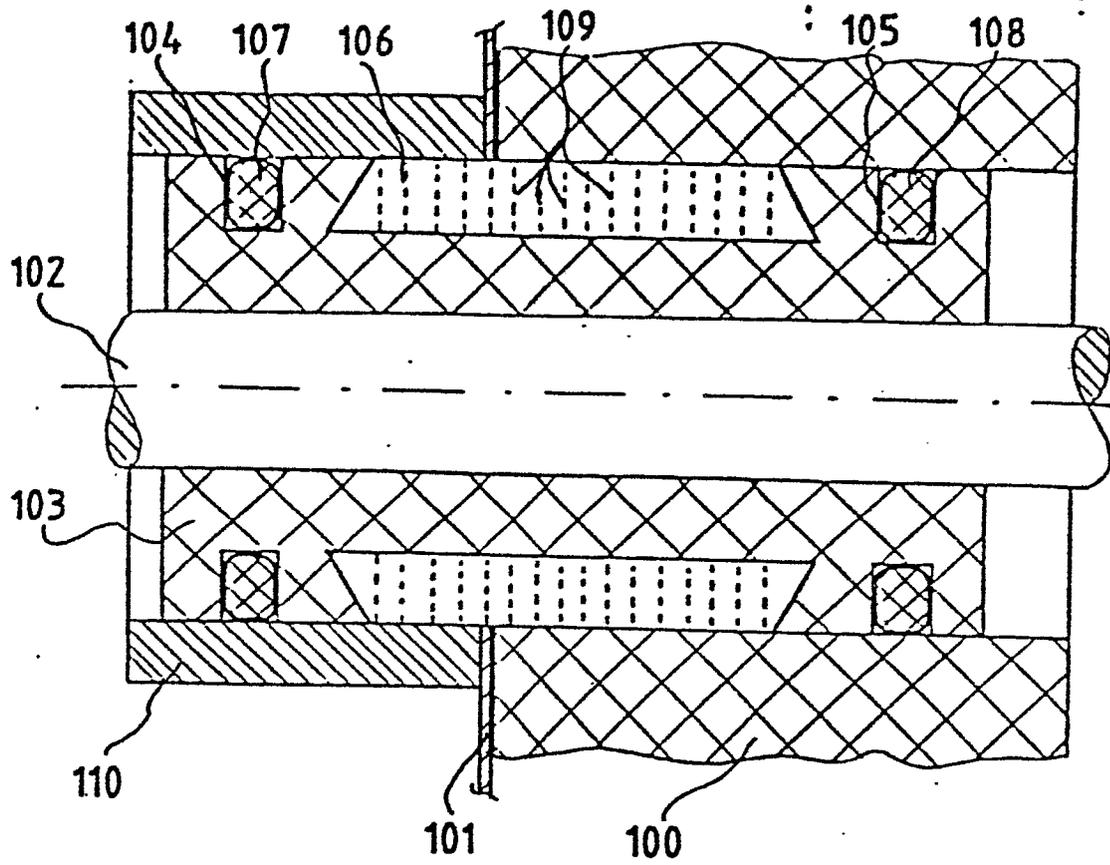


Fig. 10

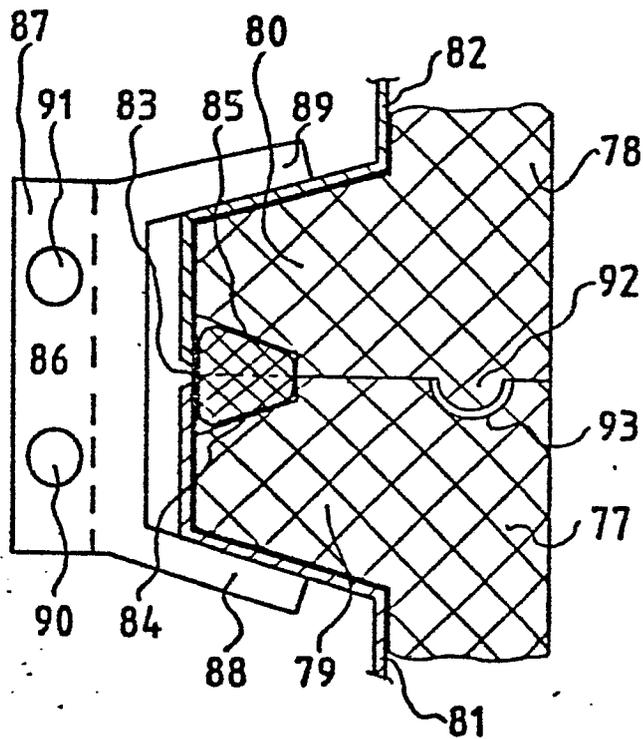


Fig. 8

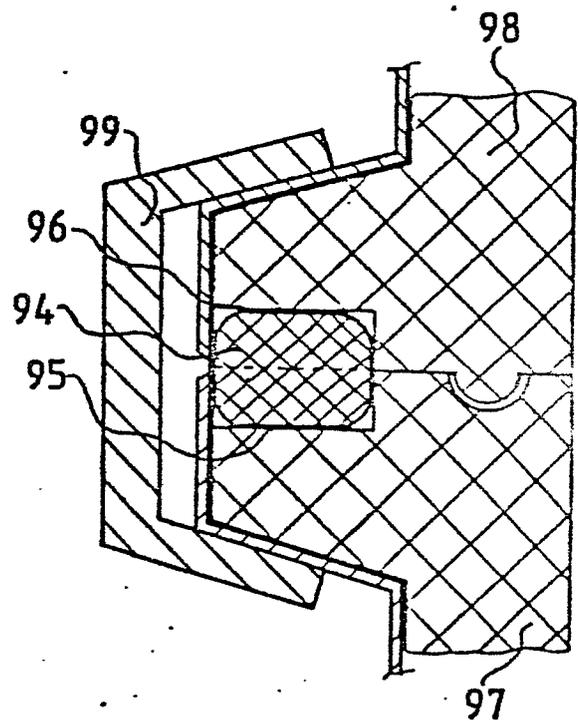


Fig. 9

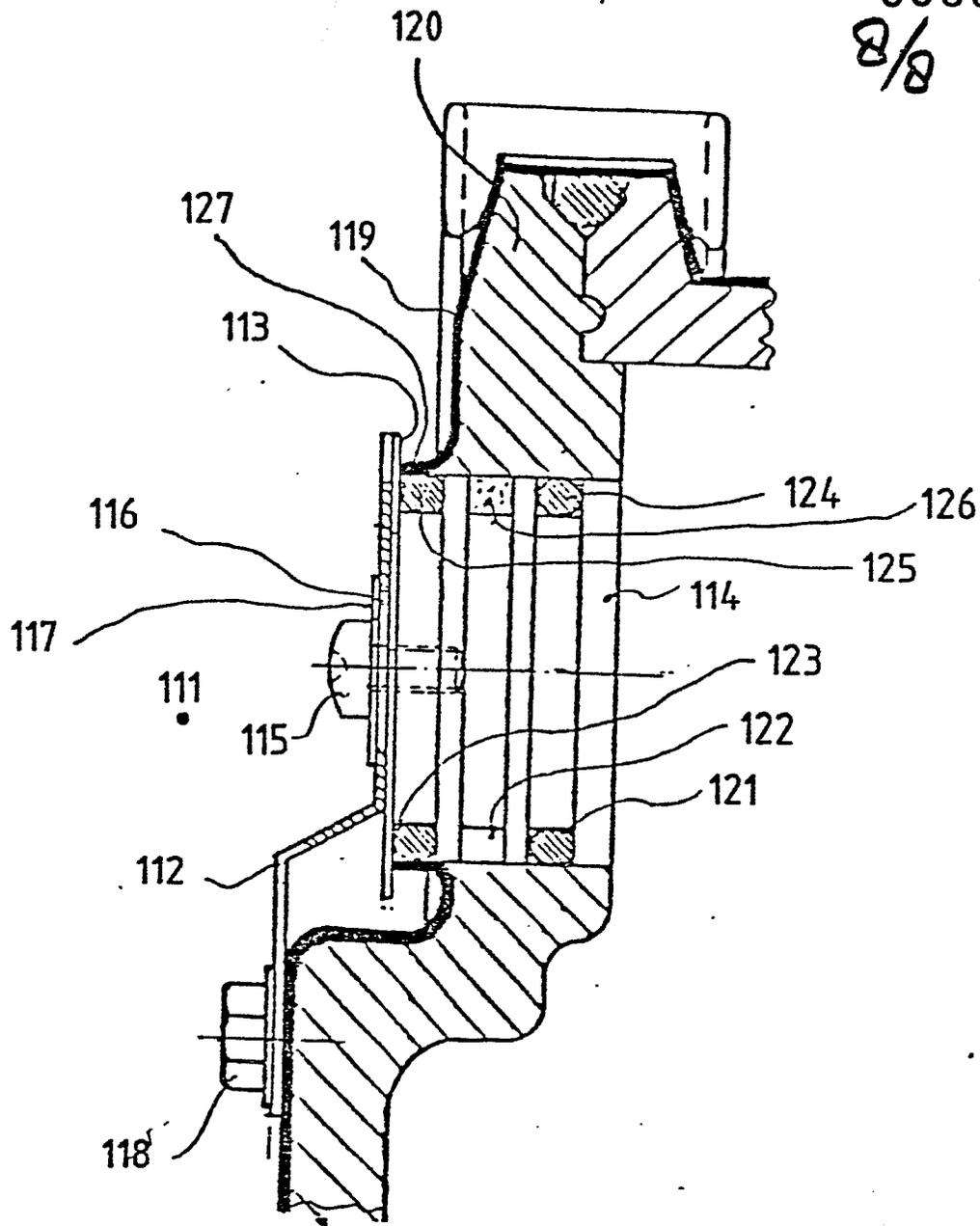


Fig. 11