

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **80107282.8**
22 Anmeldetag: **21.11.80**

51 Int. Cl.³: **H 01 Q 1/42**

<p>30 Priorität: 21.12.79 DE 2951590 28.06.80 DE 3024505</p> <p>43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 01.07.81 Patentblatt 81/26</p> <p>84 Benannte Vertragsstaaten: AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE</p>	<p>71 Anmelder: G + H MONTAGE GmbH Westendstrasse 17 D-6700 Ludwigshafen(DE)</p> <p>72 Erfinder: Göbel, Artur Fürstenstrasse 6 D-6700 Ludwigshafen(DE)</p> <p>72 Erfinder: Patschke, Hartmut Nordring 50 D-6700 Ludwigshafen(DE)</p> <p>72 Erfinder: Göbel, Rudolf Fürstenstrasse 6 D-6700 Ludwigshafen(DE)</p> <p>74 Vertreter: KUHLEN & WACKER Patentanwaltsbüro Schneggstrasse 3-5 Postfach 1729 D-8050 Freising(DE)</p>
--	--

54 **Turm- oder kuppelartige Verkleidung für funktechnische Anlagen.**

57 **An der Verkleidung einer Antenne treten starke Windbelastungen auf, wodurch sich in der Verkleidung Risse oder Brüche bilden können. Hiergegen werden belastungsfreie Bewegungsfugen (39) vorgesehen, die durch Weichdichtungen (40) überbrückt sowie zumindest an der Außenseite mittels Abdeckbändern (43) abgedeckt sind. Für die Verkleidung der an einem langen vertikalen Antennemast befestigten Antenne werden mehrere mit dem Antennemast verbundene Tragwerke (3) übereinander angeordnet. Bei der turmartigen Verkleidung mit übereinander angeordneten Schüssen (6) können horizontale Bewegungsfugen (39) mit geringem konstruktivem Aufwand zwischen einem starr am Tragwerk (3) befestigten unteren Rand (15) des oberen Schusses (6) und einem axial beweglich gehaltenen oberen Rand (22) des unteren Schusses vorgesehen werden. In Form von Horizontal- oder Vertikalfugen können jedoch auch im Abstand von Abstützungen Bewegungsfugen dadurch angebracht werden, daß Vorsprünge der benachbarten Ränder einander seitlich überdecken und die Ränder so in Bewegungsrichtung aneinandergeführt sind. Eine solche Ausbildung gewährleistet auch optimale Abdichtung selbst bei Sandstürmen oder Sturmregen und kann ohne Metallteile verwirklicht werden.**

EP 0 031 039 A1

./...

Grünzweig + Hartmann Montage GmbH, 6700 Ludwigshafen

Turm- oder kuppelartige Verkleidung für funktechni-
sche Anlagen

Die Erfindung bezieht sich auf eine turm- oder kuppelar-
tige Verkleidung zum Schutz funktechnischer Anlagen, ins-
besondere von Antennen, gegen Witterungseinflüsse, in
Form einer gegen ein Tragwerk abgestützten Hülle aus
5 Hartschaumstoff, insbesondere auf Polyurethan-Basis.

Eine solche Verkleidung ist aus der DE-PS 12 73 023 be-
kannt. Bei dieser bekannten Verkleidung werden Segmente
aus Polyurethan-Hartschaum in gut transportablen Größen
10 vorgefertigt und an der Baustelle durch Klebung verbun-
den, so daß einzelne, aus beispielsweise 12 Segmenten be-
stehende hülsenförmige Schüsse gebildet werden, die über-
einandergesetzt die turmartige Verkleidung etwa von An-
tennen bilden können. Bei der Verkleidung von langen An-
15 tentennenmasten erfolgt eine seitliche Lagesicherung der
in der geschilderten Weise selbsttragenden Verkleidung
durch am Antennenmast angeordnete Tragwerke, insbesondere
im Bereich oder in Form der übereinander angeordneten
Plattformen üblicher Funk-Antennenmasten. Ähnlich kann
20 eine im wesentlichen kugel- bzw. kugelkalottenförmige
Verkleidung oder Hülle für drehbewegliche Antennen etwa
für Radarüberwachung ausgebildet werden, die auf eine
bauseitige Konstruktion aufgesetzt werden kann.

25 Da Antennen, insbesondere Funkantennen, bekanntlich an

1 exponierten Stellen wie auf Hügeln, Bergen, Bauwerken,
wie Fernsehtürmen usw., errichtet werden, um eine mög-
lichst große Reichweite zu erhalten, sind die Antennen-
masten und ihre Verkleidung regelmäßig erheblichen Wind-
5 belastungen ausgesetzt. Diese Windbelastungen führen bei
Umströmung der Verkleidung zu entsprechenden Druck- und
Sogbelastungen, welche die Verkleidung zu verformen su-
chen. Weiterhin führen die Windbelastungen zu oft sehr
erheblichen Schwingungsausschlägen insbesondere des lan-
10 gen Antennenmastes und infolge der Schwingungsanregung
durch Wirbelablösung am Umfang der Verkleidung und des
sie tragenden Bauwerkes zu Eigenschwingungen insbeson-
dere des Antennenmastes, deren Schwingungsausschläge wie-
derum in die Verkleidung eingeleitet werden. Hierdurch
15 unterliegt die aus Hartschaum bestehende Wand der Ver-
kleidung erheblichen, schnell wechselnden Zug- und Beul-
beanspruchungen, was zu einer erheblichen und störenden
Geräuschentwicklung führt. Nicht zuletzt führen die
wechselnden und schwellenden Dauerbelastungen der Ver-
20 kleidung zur Materialermüdung und damit zu Ausfällen.

Neben den Beanspruchungen der Hülle oder Verkleidung in-
folge der Windbelastung, die auch bei niedriger bauen-
den, dafür größeren Kuppeln etwa von Radarantennen auf-
25 treten, ergibt sich auch eine Beanspruchung durch Wärme-
dehnungen. Insbesondere im Verein mit entsprechenden Zu-
satzbeanspruchungen durch die Windbelastung kann dies ins-
besondere im Bereich von Klebestellen zwischen einzelnen
Segmenten zu Rissen führen, durch die Feuchtigkeit ein-
30 dringen kann.

Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde,
eine Verkleidung der im Oberbegriff des Anspruchs 1 um-
rissenen Gattung zu schaffen, deren Material erheblich
35 geringeren Belastungen ausgesetzt ist, so daß die Stand-
zeit erhöht und gegebenenfalls eine Geräuschentwicklung
vermindert werden kann.

- 1 Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch die kennzeichnen-
den Merkmale des Anspruchs 1.

Dadurch, daß die Hülle oder - im Falle eines mehrgeschos-
5 sigen Turmes - jeder Schuß nur einseitig an einem Trag-
werk starr befestigt ist, ist eine Einleitung von Span-
nungen in die Hülle durch Relativbewegung von Tragwer-
ken oder sonstigen Abstützungen gegeneinander vermieden.
Insbesondere im Falle langer Antennenmasten ermöglicht
10 die in axialer Richtung bewegliche Lagerung vorzugsweise
des oberen Randes des Schusses seitliche Schwingungsaus-
schläge des Antennenmastes, ohne wesentliche Zug- oder
Beulspannungen in das Material der Hülle einzuführen. Da-
durch erzeugt die Verkleidung auch bei stürmischem Wetter
15 keine Geräusche in störendem Umfang und ergibt sich durch
die erhebliche Verminderung der mechanischen Materialbe-
anspruchung eine entsprechend stark erhöhte Standzeit
der Verkleidung. Es kann auch eine Teilung der Hülle oder
der Schüsse im Abstand von den Abstützungen oder Trag-
20 werken vorgenommen werden, und die Bewegungsfuge in einen
freitragenden Teil der Hülle gelegt werden, wo je nach
Lage des Einzelfalles eine vertikale und/oder horizontale
Bewegungsfuge gewählt werden kann, um bei Relativbewe-
gung der benachbarten Ränder der Hülle einen Spannungsauf-
25 bau zu vermeiden. Wesentlich ist, daß die Bewegungsfuge
keine Stützkräfte überträgt, also spannungsfrei ist und
daher stets Relativbewegungen ohne hierdurch bedingten
wesentlichen Spannungsaufbau ausgleichen kann.

- 30 Die Unteransprüche haben vorteilhafte Weiterbildungen der
Erfindung zum Inhalt.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfin-
dung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von
35 Ausführungsformen anhand der Zeichnung.

Es zeigt

Fig. 1 schematisch vereinfacht eine Übersichtsdarstel-
lung eines mit einer erfindungsgemäßen Verklei-

- 1 dung versehenen Antennenmastes an der Spitze
 eines Fernsehturmes,
- Fig. 2 die Einzelheit gemäß Kreis II in Fig. 1 in ver-
5 größerter Darstellung sowie im Axialschnitt,
- Fig. 3 einen Schnitt gemäß Linie III-III in Fig. 2,
- Fig. 4 eine abgewandelte Ausführungsform der Einzelheit
10 gemäß Kreis II in Fig. 1 und
- Fig. 5 einen Schnitt durch eine andere Ausführungsform
 einer Bewegungsfuge in einer Darstellung im we-
 sentlichen entsprechend Fig. 4.
- 15
- In Fig. 1 ist mit 1 eine Betonspitze eines Fernsehturmes
bezeichnet, auf die ein Antennenmast 2 aufgesetzt ist,
der an seinem Umfang in an sich bekannter Weise eine
Vielzahl nicht näher dargestellter Funkantennen trägt.
- 20 In übereinanderliegenden Ebenen sind im Beispielsfalle
neun als Plattformen ausgebildete Tragwerke 3 am Umfang
des Antennenmastes befestigt, deren Durchmesser nach oben
hin allmählich kleiner wird und die als Träger für eine
insgesamt mit 4 bezeichnete Hülle als Verkleidung des An-
25 tennenmastes 2 dienen. Im Beispielsfalle möge der gegen-
 seitige Abstand der Plattformen oder Tragwerke 3 etwa
 4,8 m betragen, wobei sich zwischen der Oberkante der
 Betonspitze 1 des Fernsehturmes und einem oberen Dach 5
 der Hülle 4 eine Höhendifferenz von über 40 m ergibt. Da-
30 bei möge der Durchmesser der Hülle 4 von 4,6 m am unteren
 Ende auf etwa 2,5 m im Bereich des Daches 5 bei einem
 fußseitigen Durchmesser des Antennenmastes 2 von etwa
 1,7 m abfallen. Wie aus diesen beispielhaften Maßangaben
 ohne weiteres ersichtlich ist, treten insbesondere in
35 exponierter Lage etwa an der Spitze eines Fernsehturmes
 bei Windbelastung erhebliche Schwingungsausschläge des
 Antennenmastes 2 sowie bei Resonanz mit Wirbel-Ablöse-
 frequenzen deutliche Eigenschwingungen des langgestreck-

1 ten Antennenmastes 2 auf, die im Falle einer starren Be-
festigung der Hülle 4 als Zug- und Beulspannungen in de-
ren Umfangswand übertragen werden, was eine Geräuschent-
wicklung verursacht, sowie zu vorzeitiger Materialermü-
5 dung führt. Ähnliche Phänomene treten auch bei kuppelför-
migen Verkleidungen für Radarantennen oder dergleichen
auf, da die Kuppel entsprechend größere Abmessungen be-
sitzt und im wesentlichen freitragend ausgeführt ist.

10 Die Hülle 4 besteht aus einer Mehrzahl von Schüssen 6
im Beispielsfalle gleicher Höhe zwischen den einzelnen
Tragwerken 3 sowie einem fußseitigen, kürzeren Schuß 7
und einem dachseitigen, kürzeren Schuß 8. Jeder Schuß 6,
7 oder 8 ist in der an sich bekannten Weise aus einer
15 Mehrzahl von beispielsweise zwölf umfangsseitigen Einzel-
segmenten in nicht näher dargestellter Weise zusamme-
gesetzt, wobei die Einzelsegmente an gefalzten Stoßfugen
aneinanderstoßen und dort auf der Baustelle miteinander
verklebt sind. Der unterste Schuß 7 sitzt auf der ent-
20 sprechend ausgebildeten Oberkante der Betonspitze 1 auf,
während die darüberliegenden Schüsse 6 und 8 in der wei-
ter unten noch näher erläuterten Weise mit ihren Unter-
seiten an den entsprechenden Tragwerken befestigt sind,
während die Oberseiten der Schüsse 6 und 7 in Richtung
25 der mit 9 bezeichneten Achse des Antennenmastes 2 und
der Hülle 4 beweglich gelagert sind.

Die Art und Weise der Lagerung der oberen und unteren En-
den der Schüsse 6 ist in Fig. 2 näher veranschaulicht,
30 die in vergrößerter Darstellung der Einzelheit gemäß
Kreis II in Fig. 1 entspricht, während Fig. 3 einem
Schnitt gemäß Linie III-III in Fig. 2 entspricht.

Wie aus den Figuren 2 und 3 ersichtlich ist, besteht das
35 Tragwerk 3 aus einer bauseitigen Plattform oder Konsole
10 beliebiger Bauart, die eine Stahlkonstruktion sein
kann oder aber gegebenenfalls auch aus Beton bestehen
kann, sowie einer daran befestigten Stützvorrichtung 11

1 für die Hülle 4. Die Stützvorrichtung 11 besteht im Bei-
spielsfalle aus einer Mehrzahl, vorzugsweise einer der
Zahl der Einzelsegmente für jeden Schuß 6 entsprechenden
Anzahl von Stahllaschen 12, die in der aus den Figuren
5 2 und 3 ersichtlichen Weise durch massive Schraubbolzen
13 an der Oberseite der Konsole 10 derart befestigt sind,
daß sie den Außenrand 14' der Konsole 10 radial überragen.
An jeder Stahllasche 12 ist eine Traglasche 14 an-
geschweißt, die ebenfalls aus Stahl besteht und die un-
10 tere Abstützung für den mit 15 bezeichneten unteren Rand
des oberen Schusses 6 bildet. Hierzu ist im radialen Be-
reich des unteren Randes 15 des oberen Schusses 6 auf
die Oberseite der Traglasche 14 eine der Form des unte-
ren Randes 15 des oberen Schusses 6 folgende Winkelschie-
15 ne 16 aufgesetzt, an der in weiter unten noch näher er-
läuterter Weise der untere Rand 15 des oberen Schusses 6
starr befestigt ist.

An der Unterseite der Konsole 10 ist eine weitere Lasche
20 17 durch die Schraubbolzen 13 gehalten, die aus glasfa-
serverstärktem Kunststoff wie Epoxidharz bestehen kann
und den radialen Außenrand 14' der Konsole 10 ebenfalls
radial überragt. Durch Schraubbolzen 18 ^{und Mutter 14'} ist an der Ober-
seite der Lasche 17 eine Bodenplatte 19 befestigt, Zwi-
25 schen der oberen Traglasche 14 und der unteren Bodenplat-
te 19 ist eine in Fig. 3 im Schnitt ersichtliche, T-för-
mige Aussteifungskonstruktion 20 vorgesehen, die mit der
Traglasche 14 und der Bodenplatte 19 verschweißt ist, so
daß sich ein kastenförmiges Gehäuse ergibt. Im Bereich
30 des radial äußeren, offenen Endes dieses Gehäuses sind
zwischen der oberen Traglasche 14 und der unteren Boden-
platte 19 zwei Führungsbolzen 21 vertikal und zueinander
parallel angeordnet und beispielsweise durch Schweißung
befestigt.

35

Der mit 22 bezeichnete obere Rand des unteren Schusses 6
ist mit einer Armierung 23 versehen, die aus einer der
Form des oberen Randes 22 des unteren Schusses 6 angepaß-

1 ten Winkelschiene 24 an der oberen Stirnfläche 25 des
Schusses 6 und aus einem Konsolwinkel 26 besteht. Die
Winkelschiene 24 ist im Bereich ihres zur Stirnfläche 25
des unteren Schusses 6 parallelen Schenkels 27 durch im
5 Beispielsfalle vier Schraubbolzen 28 mit einem paralle-
len Schenkel 29 des Konsolwinkels 26 verbunden. Der zum
Schenkel 27 im Winkel stehende Schenkel 30 der Winkel-
schiene 24 liegt an der Innenseite des oberen Randes 22
des unteren Schusses 6 und weist nach unten. Der Schen-
10 kel 30 dient zur Festlegung der Winkelschiene 24 gegen-
über dem oberen Rand 22 des unteren Schusses 6 durch
eine Anzahl von Schraubbolzen 31, welche den oberen Rand
22 des unteren Schusses 6 gegen den Schenkel 30 der Win-
kelschiene 24 spannen. Auf diese Weise ist die Armierung
15 23 über den Schenkel 30 der Winkelschiene 24 am oberen
Rand 22 des unteren Schusses 6 befestigt.

Wie auch aus Fig. 3 ersichtlich ist, in der zur Verbes-
serung der Übersichtlichkeit in diesem radialen Bereich
20 lediglich die Armierung 23 veranschaulicht ist, wird der
zweite Schenkel des Konsolwinkels 26 durch zwei Führung-
hülsen 32 gebildet, welche die Führungsbolzen 21 unter
Zwischenschaltung von Laufbuchsen 33 mit guten Gleiteigen-
schaften, beispielsweise aus Polyäthylen, umgreifen. Wie
25 daraus ohne weiteres ersichtlich ist, ist hierdurch der
obere Rand 22 des unteren Schusses 6 mit der daran be-
festigten Armierung 23 vertikal in Richtung der Führung-
bolzen 21 beweglich gehalten, seitlich aber an den Füh-
rungsbolzen 21 sauber geführt. Wenn sich somit die in
30 Fig. 2 veranschaulichte Seite des Tragwerkes 3 entspre-
chend dem Schwingungsausschlag des Antennenmastes 2 hebt
oder senkt, so können die Führungshülsen 32 an den Füh-
rungsbolzen 21 vertikal gleiten und werden keine merkli-
chen Zug- oder Beulkräfte in die Wand des Schusses 6 von
35 dessen oberem Rand 22 her eingeleitet.

Die Winkelschiene 16 am unteren Rand des oberen Schusses
6 liegt spiegelbildlich zur Winkelschiene 24 und mit

1 einem horizontalen Schenkel 34 an der unteren Stirnflä-
che 35 des oberen Schusses 6 an, während der im Winkel
hierzu stehende Schenkel 36 an der Innenseite des Schus-
ses 6 umläuft. Wie insbesondere aus Fig. 3 bezüglich der
5 Winkelschiene 24 ersichtlich ist, laufen die Winkelschie-
nen 16 und 24 über zumindest einen großen Teil des Um-
fangs des unteren Randes 15 bzw. des oberen Randes 22
des jeweiligen Schusses 6, während die Traglasche 14
bzw. der Konsolwinkel 26 nur etwa über die Breite der
10 Stahllasche 12 reichen. In ähnlicher Weise wie die Win-
kelschiene 24 am oberen Rand 22 ist die Winkelschiene 16
am unteren Rand 15 des zugehörigen Schusses 6 durch
Schraubbolzen 37 befestigt, welche die Wand des Schusses
6 aus Hartschaum, insbesondere Polyurethan-Hartschaum,
15 im wesentlichen horizontal durchsetzen und den unteren
Rand 15 gegen den Schenkel 36 der Winkelschiene 16 span-
nen. Damit ist der untere Rand 15 des oberen Schusses 6
starr gegen das Tragwerk 3 festgelegt, wobei die Verbin-
dung zwischen der Winkelschiene 16 und der Traglasche 14
20 über zu den Schraubbolzen 28 ähnliche Schraubbolzen 38
erfolgt.

Um Relativbewegungen zwischen der Armierung 23 und den
Führungsbolzen 21 bzw. dem Tragwerk 3 zu ermöglichen, ist
25 eine Dehn- oder Bewegungsfuge 39 mit einem ausreichend
hohen Spalt zwischen der Armierung 23 und der Traglasche
14 an den Stirnflächen 25 und 35 der benachbarten Schüs-
se 6 vorgesehen. In der Bewegungsfuge 39 ist eine ring-
förmige Weichdichtung 40 angeordnet, die zur Verbesserung
30 der Übersichtlichkeit in Fig. 2 lediglich durch strich-
punktierte Außenumrisse angedeutet ist. Die Weichdichtung
40 besteht beispielsweise aus geschlossenzelligem Neo-
prenschaum oder einem ähnlichen Werkstoff, der bei ge-
ringem Gegendruckanstieg eine Kompressibilität von bis
35 zu etwa 90 Prozent besitzt, also ohne wesentlichen Span-
nungsaufbau auf ein Zehntel seiner Höhe zusammengedrückt
werden kann, damit die Weichdichtung 40 Änderungen der
Höhe des Spaltes der Bewegungsfuge 39 folgen kann.

1 Die beiden axialen Enden im Bereich des unteren Randes
15 und des oberen Randes 22 jedes Schusses 6 sind durch
Einfußprofile 41 und 42 abgedeckt, die aus einem ver-
schleißfesten Werkstoff wie glasfaserverstärktem, unge-
5 sättigtem Polyester bestehen können. Die Seitenwände der
Einfußprofile 41 und 42 sind dabei bis in einen Bereich
über die Seiten der Ränder 15 und 22 gezogen, der außer-
halb des Angriffs irgendwelcher Befestigungs- oder Ab-
deckmittel liegt.

10 Der Bereich jeder Bewegungsfuge 39 zwischen benachbarten
Schüssen 6 ist durch ein Abdeckband 43 an seiner Außen-
seite abgedeckt. Das vollständig an der Außenseite der
Bewegungsfuge 39 umlaufende Abdeckband 43 ist dabei
15 zweckmäßig in seinem Oberteil von den Schraubbolzen 37
eingespannt, welche den unteren Rand 15 des oberen
Schusses 6 gegen die zugehörige Winkelschiene 16 festle-
gen, während sein unteres Ende den Kopf der Schraubbol-
zen 31 übergreift, die den oberen Rand 22 des unteren
20 Schusses 6 gegen die Winkelschiene 24 festlegen. Auf die-
se Weise ist das untere Ende des Abdeckbandes 43 gleit-
beweglich gegenüber dem oberen Rand 22 des unteren Schus-
ses 6 gehalten und kann entlang des entsprechenden Einfuß-
profiles 42 gleiten. Selbstverständlich könnte umgekehrt
25 auch die Festlegung am unteren Ende des Abdeckbandes 43
erfolgen und dafür dessen oberes Ende am Einfußprofil 41
für den unteren Rand 15 des oberen Schusses 6 gleiten.
Wie in Fig. 2 veranschaulicht ist, untergreift die be-
nachbarte Seitenwand des unteren Einfußprofiles 42 das
30 untere Ende des Abdeckbandes 43 um ein solches Maß, in
dem Relativbewegungen auftreten können, so daß bei allen
vorkommenden Relativbewegungen eine saubere flächige An-
lage des unteren Endes oder Randes des Abdeckbandes 43
an einer benachbarten Fläche des Einfußprofiles 43 ge-
35 währleistet ist. Aus montagetechnischen Gründen ist das
Abdeckband 43 ähnlich den Schüssen 6 ebenfalls aus Ein-
zelsegmenten aufgebaut, was nicht näher dargestellt ist,
wobei die Einzelsegmente mit gefalzten Stoßfugen aneinan-

1 derstoßen, die gegenüber den Stoßfugen in den Schüssen 6
versetzt sind. Entsprechend können auch die Einfaßprofi-
le 41 und 42 aus Einzelsegmenten aufgebaut sein.

5 In Fig. 4 ist in einer Fig. 2 entsprechenden Darstellung
eine abgewandelte Ausführungsform des Bereiches der Be-
wegungsfuge zwischen zwei Schüssen veranschaulicht. Der
Ausführungsform gemäß Fig. 2 funktionell entsprechende
Bauteile sind dabei mit denselben Bezugszeichen wie in
10 Fig. 2, jedoch mit dem Index "a" bezeichnet, so daß die
zeichnerische Darstellung gemäß Fig. 4 anhand der Erläu-
terungen zu den Figuren 2 und 3 weitgehend aus sich
selbst heraus verständlich ist. Unterschiede bestehen in-
sofern, als bei der Ausführungsform gemäß Fig. 4 die zy-
15 lindriscen äußeren Seitenwände der Einfaßprofile 41a
und 42a für den unteren Rand 15a bzw. den oberen Rand 22a
der vertikal benachbarten Stöße 6a in einer gemeinsamen
Ebene liegen, so daß das Abdeckband 43a zylindrische Aus-
bildung erhält. An der Innenseite des Abdeckbandes 43a
20 liegt ein zusätzliches Dichtungsband 44 an, welches bis
in den Anlagebereich an den Einfaßprofilen 41a bzw. 42a
reicht und dort eine zusätzliche Abdichtung ergibt. Das
Dichtungsband 44 kann beispielsweise aus Neopren beste-
hen. Eine zusätzliche Abdichtung des Spaltbereiches der
25 Bewegungsfuge 39 bzw. 39a ist bei beiden Ausführungsfor-
men durch zusätzliche Dichtungsbänder 45 bzw. 45a an den
Rändern der Abdeckbänder 43 bzw. 43a erzielbar, so daß
insgesamt selbst ein allmähliches Eindringen von Feuch-
tigkeit trotz der auftretenden erheblichen Relativbewe-
30 gung sicher vermieden werden kann. Ein weiterer Unter-
schied der Ausführungsform gemäß Fig. 4 zu derjenigen der
Fig. 2 besteht darin, daß eine Traglasche 14a zur Ab-
stützung der unteren Stirnfläche 35a des unteren Randes
15a des oberen Schusses 6a im Bodenbereich einer insge-
35 samt mit 46 bezeichneten Stützkonstruktion befestigt ist,
welche von einem Schraubbolzen 37a zur Festlegung des un-
teren Randes 15a des oberen Schusses 6a durchgriffen wird,
so daß die Winkelschiene 16 gemäß Fig. 2 entfällt. In der

1 Stützkonstruktion 46 ist wenigstens ein Führungsbolzen
21a befestigt, insbesondere eingeschweißt, der an seiner
Unterseite axial über die Ebene der Traglasche 14a und
der Stützkonstruktion 46 hinausragt und dort den Füh-
5 rungsabschnitt für eine Führungshülse 32a mit Kunststoff-
buchse 33a bildet, die an einer Armierung 23a des oberen
Randes 22a des unteren Schusses 6a vorgesehen ist. Gegen-
über der Ausführungsform gemäß Fig. 2 entfällt die unte-
re Winkelschiene 24 dadurch, daß ein Konsolwinkel 26a
10 im einen horizontalen Schenkel die vertikale Führungshül-
se 32a trägt und mit seinem anderen, der Befestigung am
oberen Rand 22a des Schusses 6a dienenden Schenkel 29a,
der bei der Ausführungsform gemäß Fig. 4 jedoch vertikal
verläuft, von den Befestigungsbolzen 31a unmittelbar
15 durchgriffen wird. Die im Spaltbereich der Bewegungsfuge
39a angeordnete Weichdichtung 40a liegt daher unmittelbar
an der Stirnseite 25a des oberen Randes 22a des unteren
Schusses 6a an.

20 Die Stützkonstruktion 46 ist in nicht näher dargestell-
ter Weise an einer Konsole 10 oder dergleichen befestigt,
und daher gegen den Antennenmast 2 festgelegt, während
der obere Rand 22a des unteren Schusses 6a mit seiner
Armierung 23a unter Verkleinerung oder Vergrößerung der
25 Spalthöhe der Dehnungsfuge 39a gegenüber dem unteren
Rand 15a des oberen Schusses 6a beweglich ist, wobei die
Führungshülse 32a am Führungsbolzen 21a gleitet.

Wie die vorstehende Beschreibung zeigt, sind bereits an
30 den veranschaulichten Ausführungsbeispielen vielfache Ab-
änderungen und Abwandlungen möglich, ohne den Rahmen der
Erfindung zu verlassen. So kann beispielsweise in kinema-
tischer Umkehrung die Führungshülse 32 oder 32a dem Trag-
werk 3 zugeordnet werden, während ein entsprechender Füh-
35 rungsbolzen 21 oder 21a umgekehrt der Armierung 23 oder
23a zugeordnet wird. Sofern das Hartschaummaterial der
Schüsse 6a Zugbelastungen ähnlich gut wie Druckbelastun-
gen aufnehmen kann, wäre darüber hinaus auch möglich, den

1 oberen Rand 22 bzw. 22a jedes Schusses 6 bzw. 6a am Trag-
werk 3 festzulegen und statt dessen in entsprechender
Weise den unteren Rand 15 bzw. 15a beweglich zu halten.
Auch kann die Bewegungsfuge in einen Mittelbereich zwi-
5 schen übereinanderliegenden Tragwerken 3 verlegt werden,
wie dies nachfolgend im Zusammenhang mit Fig. 5 noch nä-
her erläutert wird. Wesentlich ist jedoch in jedem Falle,
daß keine beidseitige starre Festlegung des Schusses 6
bzw. 6a am benachbarten Schuß oder am Tragwerk 3 bzw. 3a
10 erfolgt, so daß die geschilderten Relativbewegungen der
einzelnen Schüsse 6 bzw. 6a gegeneinander und gegenüber
den zugeordneten Tragwerken 3 möglich sind, um im Umfan-
ge dieser auftretenden Relativbewegungen einen Spannungs-
aufbau im Material der Schüsse 6 bzw. 6a zu vermeiden.

15 Die Ausführungsformen gemäß den Figuren 1 bis 4 gehen da-
von aus, daß einer der Ränder 15 bzw. 15a oder 22 bzw.
22a der Bewegungsfuge 39 bzw. 39a an einem Tragwerk 3
festgelegt ist, während der andere Rand unter entspre-
20 chender Veränderung der Spaltbreite der Bewegungsfuge 39
bzw. 39a beweglich ist. Die Erfindung ist jedoch grund-
sätzlich auch auf Fälle anwendbar, bei denen, wie in Fig.
5 veranschaulicht ist, beide Ränder 15b und 22b im Ab-
stand von starren Abstützungen liegen und gegenüber die-
25 sen beweglich sind, um thermische Ausdehnungen, mechani-
sche Verformungen durch Windbelastung usw. aufzunehmen.
Zur Verbesserung der Übersichtlichkeit sind den Figuren
2 und 4 entsprechende Bauteile bei der Ausführungsform
gemäß Fig. 5 mit gleichen Bezugszeichen, jedoch dem In-
30 dex "b" bezeichnet, so daß die Zeichnung weitgehend aus
sich selbst heraus und anhand der vorstehenden Erläute-
rungen zu den Figuren 2 und 4 verständlich ist.

Eine in Fig. 5 veranschaulichte Bewegungsfuge 39b mit
35 beidseitig nicht unmittelbar im Fugenbereich abgestütz-
ten Rändern 15b und 22b kann sowohl als Vertikalfuge als
auch als Horizontalfuge verwendet werden. Im Falle einer
Verwendung als Horizontalfuge ist jedoch sicherzustellen,

1 daß im Fugenbereich keine Belastung durch das Gewicht des
über der Fuge liegenden Teils der Hülle 4b oder des Schus-
ses 6b auftritt, dieser Teil also beispielsweise an einem
Tragwerk 3 abgestützt ist, wenn auch in gegebenenfalls
5 erheblichem Abstand von der Bewegungsfuge 39b. Im Falle
einer Verwendung als Vertikalfuge treten Gewichtsbelastun-
gen ohnehin nicht auf, so daß im Normalfall ohnehin keine
Stützkkräfte zu übertragen sind. Die Bewegungsfuge 39b
kann als Vertikalfuge jedes Schusses 6 bzw. 6a bei den
10 Ausführungsformen gemäß den Figuren 2 und 4 zusätzlich
eingesetzt werden, gegebenenfalls beschränkt auf die
Schüsse 6 bzw. 6a im unteren Bereich der hohen turmarti-
gen Hülle 4 bzw. 4a, wo größere Durchmesser der Schüsse
6 bzw. 6a auftreten und Wärmespannungen daher größere Wer-
15 te erreichen können. Als Vertikalfuge ist die Bewegungs-
fuge 39b jedoch besonders geeignet für kuppelartige Ver-
kleidungen etwa von Radarantennen, da durch den dort auf-
tretenden Durchmesser von einigen zig Metern und die gro-
ße, sonnenbestrahlte Oberfläche Wärmespannungen in beson-
20 ders starkem Umfange auftreten können, die durch eine
oder mehrere Bewegungsfugen 39b, die entlang von den
Scheitel der Kuppel enthaltenden Umfangslinien geführt
sind, sicher abgebaut werden können. Die Bezeichnung als
Vertikalfuge ist dabei so zu verstehen, daß die Bewe-
25 gungsrichtung der Ränder 15b und 22b bodenparallel oder
waagerecht erfolgt, ohne daß die Bewegungsfuge 39b ins-
gesamt im strengen Sinne tatsächlich senkrecht liegen
müßte. In der Tat tritt im Scheitelbereich von Kuppeln
eine zunehmend horizontale Ausrichtung der Längserstrek-
30 kung der Bewegungsfuge 39b auf, jedoch handelt es sich
auch hier immer noch um eine Vertikalfuge im Sinne die-
ser Definition, da die Relativbewegung der Ränder 15b
und 22b unverändert bodenparallel und nicht auf den Boden
zu oder von ihm weg erfolgt, wie dies bei einer Horizon-
35 talfuge gemäß dieser Definition der Fall wäre.

Wie aus Fig. 5 ersichtlich ist, weisen die Ränder 15b
und 22b der Bewegungsfuge 39b wechselseitige, einander

1 seitlich überdeckende Vorsprünge 53 und 54 auf, die in
einem Überdeckungsabschnitt 55 einen gegenseitigen Anla-
ge- und Abstützungsbereich bilden. Damit können zu der
in Fig. 5 dargestellten Bewegungsfuge 39b querwirkende
5 Kräfte über die beiden Vorsprünge 53 und 54 aufgenommen
werden und sind die Ränder 15b und 22b in Bewegungsrich-
tung aneinander geführt. Hierzu ist eine Gleitfläche 52
zwischen den Vorsprüngen 53 und 54 vorgesehen, die in
Bewegungsrichtung der Ränder 15b und 22b ausgerichtet ist
10 und an zwei Gleitbändern 50 und 51 ausgebildet ist, die
die benachbarten Anlageflächen der Vorsprünge 53 und 54
abdecken. Die Gleitbänder 50 und 51 können ebenso wie
die Abdeckbänder 43b an der Außenseite und 43b' an der
Innenseite über geeignete Befestigungsbolzen 37b bzw.
15 37b' an entsprechenden Haltevorsprüngen 56 und 57 der
Ränder 15b und 22b gehalten sein, wobei die Köpfe der
Befestigungsbolzen zumindest auf der Seite der Gleitbän-
der 50 und 51 versenkt gehalten sind und in der aus Fig.
5 ersichtlichen Weise daher gegenseitige Relativbewegun-
20 gen nicht stören. Auf diese Weise ergibt sich ein Bewe-
gungsweg für die Relativbewegung der Ränder 15b und 22b
entsprechend der eingezeichneten Bemessung a, wie aus der
Zeichnung heraus ohne weiteres verständlich wird. Weich-
dichtungen 40b und 40b' zwischen den wechselseitigen Vor-
25 sprüngen 53 und 54 einerseits sowie den Haltevorsprüngen
56 und 57 andererseits weisen wenigstens eine dem Maß a
entsprechende Bauhöhe auf, so daß mit Rücksicht auf de-
ren starke Komprimierbarkeit ein entsprechender Bewe-
gungsweg auch tatsächlich zur Verfügung steht. Die Ränder
30 15b und 22b weisen ebenfalls entsprechende Einfaßprofile
41b und 42b auf, über die sich an entsprechenden Stirn-
flächen 25b und 35b bzw. 25b' und 35b' die Weichdichtun-
gen 40b und 40b' beidseitig abstützen. Zwischen den Ein-
faßprofilen 41b und 42b und den Außenseiten der Gleitbän-
35 der 50 und 51 in deren Befestigungsbereich kann eine Hart-
gummidichtung 58 bzw. 59 eingefügt werden. Die Abdeckbän-
der 43b und 43b' sind durch entsprechende Dichtungsbän-
der 44b und 44b' sowie Banddichtungen 45b und 45b' ge-

1 gen einen Feuchtigkeitseintritt in diesem Bereich abge-
dichtet, wobei für Einzelheiten all dieser Bauelemente
auf die entsprechenden Ausführungen zu den Figuren 2 und
4 verwiesen werden kann.

5

Im Bereich der Gleitfläche 52 zwischen den Gleitbändern
50 und 51 kann ein geeignetes Gleithilfsmittel angeord-
net werden, beispielsweise eine Schicht aus Graphit oder
ein APTK-Band, dessen Nylonmaterial gute Gleiteigenschaf-
10 ten in Paarung mit dem Material der Gleitbänder 50 und
51 besitzt. Außer den Befestigungsbolzen 37b sowie ent-
sprechenden Muttern, die aber bei Bedarf ebenfalls aus
glasfaserverstärktem Kunststoff hergestellt werden kön-
nen, braucht somit keinerlei Metall im Bereich der Be-
15 gungsfuge 39b vorhanden zu sein, so daß eine Störung
elektromagnetischer Wellen ausgeschlossen werden kann.

Sofern zumindest in gewissen Abschnitten über die Länge
der Bewegungsfuge 39b die Durchlässigkeit für elektro-
magnetische Wellen im Einzelfall keine wesentliche Rolle
20 spielt, können selbstverständlich Stahlbolzen und Stahl-
mutter für die Befestigungsbolzen 37b verwendet werden,
und können auch die Abdeckbänder 43b und 43b' sowie die
Gleitbänder 50 und 51 aus glasfaserverstärktem Kunst-
stoff mit einer Stahleinlage ausgebildet werden.

25

Die wechselseitige Überdeckung der Ränder 15b und 22b
durch die Vorsprünge 53 und 54 im Bereich der Bewegungs-
fuge 39b ergibt, zumal im Verein mit den Abdeckbändern
43b und 43b' sowie den Gleitbändern 50 und 51 mit ihrer
30 rückseitigen Abstützung auf Hartgummidichtungen 58 und
59 eine sehr wirksame Labyrinthdichtung. Dies kann ins-
besondere bei einem Standort mit starker Sand- oder Was-
serbeaufschlagung der Hülle 4b von besonderer Bedeutung
sein, um bei Sandstürmen oder Sturmregen ein Eindringen
35 von Sand oder Wasser im Bereich der Bewegungsfuge 39b
sicher zu unterbinden.

1 Patentansprüche

- 5 1. Turm- oder kuppelartige Verkleidung zum Schutz funktechnischer Anlagen, insbesondere von Antennen, gegen Witterungseinflüsse, in Form einer gegen ein Tragwerk abgestützten Hülle aus Hart-
schaum, insbesondere auf Polyurethan-Basis, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülle (4; 4a; 4b) bzw. jeder Hüllenteil (Schüsse 6; 6a; 6b) nur
10 einseitig an einem Tragwerk (3) starr befestigt ist, und daß die Hülle (4; 4a; 4b) wenigstens eine keine Stützkräfte übertragende Bewegungsfuge (39; 39a; 39b) aufweist.
- 15 2. Verkleidung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bewegungsfuge (39; 39a; 39b) durch wenigstens eine Weichdichtung (40; 40a; 40b, 40b') insbesondere aus geschlossenzelligem Neoprenschaum zwischen Stirnflächen (25; 25a; 25b, 25b' bzw.
20 35; 35a; 35b, 35b') an den gegeneinander beweglichen Rändern (15; 15a; 15b bzw. 22; 22a; 22b) der Hülle (4; 4a; 4b) überbrückt ist.
- 25 3. Verkleidung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Bewegungsfuge (29; 39a; 39b) wenigstens an ihrer Außenseite durch ein Abdeckband (43; 43a; 43b, 43b') insbesondere aus glasfaserverstärktem ungesättigtem Polyester abgedeckt
30 ist.
- 35 4. Verkleidung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden gegeneinander beweglichen Ränder (15; 15a; 15b bzw. 25; 25a; 25b) der Hülle (4; 4a; 4b) durch ein Einfaßprofil (41; 41a; 41b bzw. 42; 42a; 42b) insbesondere aus glasfaserverstärktem, ungesättigtem Polyester abgedeckt sind.

- 1 5. Verkleidung nach den Ansprüchen 3 und 4, dadurch
gekennzeichnet, daß zumindest die äußere Seiten-
wand des Einfaßprofils (41; 41a; 41b bzw. 42;
42a; 42b) wenigstens den gleitbeweglichen benach-
5 barten Rand des Abdeckbandes (43; 43a; 43b, 43b')
untergreift.
6. Verkleidung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, da-
durch gekennzeichnet, daß an den seitlichen Rän-
10 dern des Abdeckbandes (43; 43a; 43b, 43b') je
eine randparallele Banddichtung (45; 45a; 45b,
45b') vorgesehen ist.
7. Verkleidung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, da-
15 durch gekennzeichnet, daß beide Ränder (15b bzw.
22b) der Bewegungsfuge (39b) gegenüber dem Trag-
werk (3) beweglich gehalten sind.
8. Verkleidung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeich-
20 net, daß die Ränder (15b bzw. 22b) nach Art eines
Stufenfalzes einander seitlich überdeckende, in
Bewegungsrichtung weisende Vorsprünge (53, 54)
aufweisen, in deren Überdeckungsabschnitt (55)
eine in Bewegungsrichtung angeordnete Gleitfläche
25 (52) liegt.
9. Verkleidung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeich-
net, daß die Gleitfläche (52) zwischen zwei wech-
30 selseitig an den Rändern (15b bzw. 22b) befestig-
ten Gleitbändern (50, 51) ausgebildet ist.
10. Verkleidung nach einem der Ansprüche 3 bis 9, da-
durch gekennzeichnet, daß das Abdeckband (43; 43a;
43 b, 43b') bei horizontaler Anordnung der Bewe-
35 gungsfuge (39; 39a; 39b) aus einer Mehrzahl ein-
zelner segmentförmiger Decklaschen besteht, die
mit vorzugsweise gefalzten Stoßfugen aneinander-
stoßen.

- 1 11. Verkleidung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeich-
net, daß die Stoßfugen der Abdecklaschen ver-
setzt zu Stoßfugen zwischen einzelnen Segmenten
5 der Hülle (4; 4a; 4b) bzw. der Schüsse (6; 6a;
6b) angeordnet sind.
- 10 12. Verkleidung nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, daß bei turmartiger Aus-
bildung der Hülle (4; 4a) mit Aufbau aus mehreren
koaxial zu einem Antennenmast (2) übereinander an-
geordneten Schüssen (6; 6a), die durch am Anten-
nenmast (2) befestigte Tragwerke (3) in mehreren
15 übereinanderliegenden Ebenen gegen den Antennen-
mast (2) abgestützt sind, der vorzugsweise untere
Rand (15; 15a) jedes Schusses (6; 6a) an einem
der Tragwerke starr befestigt und der vorzugswei-
se obere Rand (22; 22a) mittels der Bewegungsfu-
ge (39; 39a) axial beweglich gehalten ist.
- 20 13. Verkleidung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeich-
net, daß an dem den oberen Schuß (6; 6a) unter-
stützenden Tragwerk (3) wenigstens ein vertikaler
Führungsbolzen (21; 21a) befestigt ist, an dem
eine am oberen Rand (22; 22a) des unteren Schus-
ses (6; 6a) befestigte Armierung (23; 23a) gleit-
25 beweglich gelagert ist.
- 30 14. Verkleidung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeich-
net, daß die Armierung (23; 23a) eine Führungshülse
(32; 32a) aufweist, welche den Führungsbolzen (21;
21a) umgreift.
- 35 15. Verkleidung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeich-
net, daß die Führungshülse (32; 32a) mit einer
Laufbuchse (33; 33a) insbesondere aus Kunststoff
wie Polyäthylen gefüttert ist.

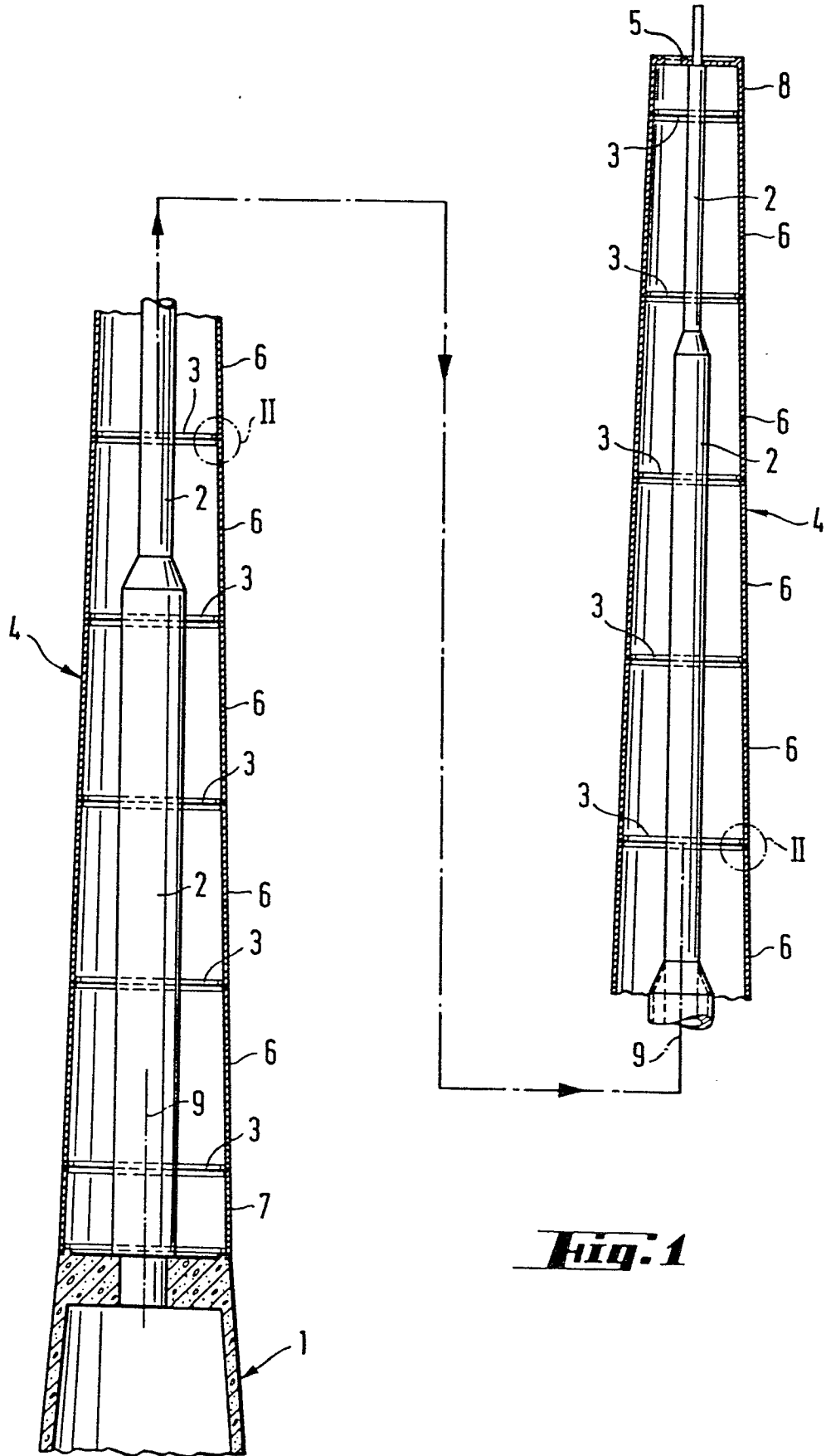
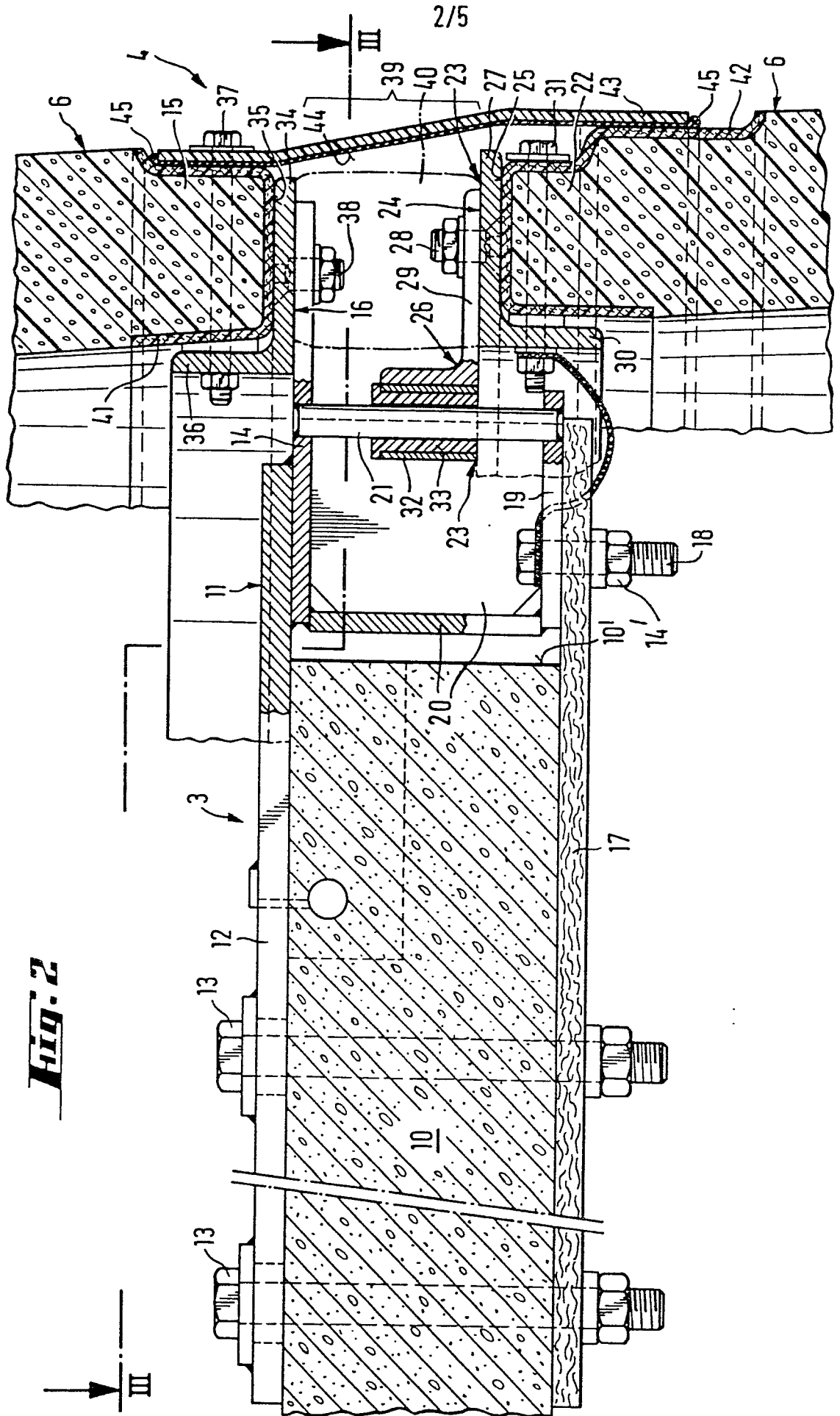
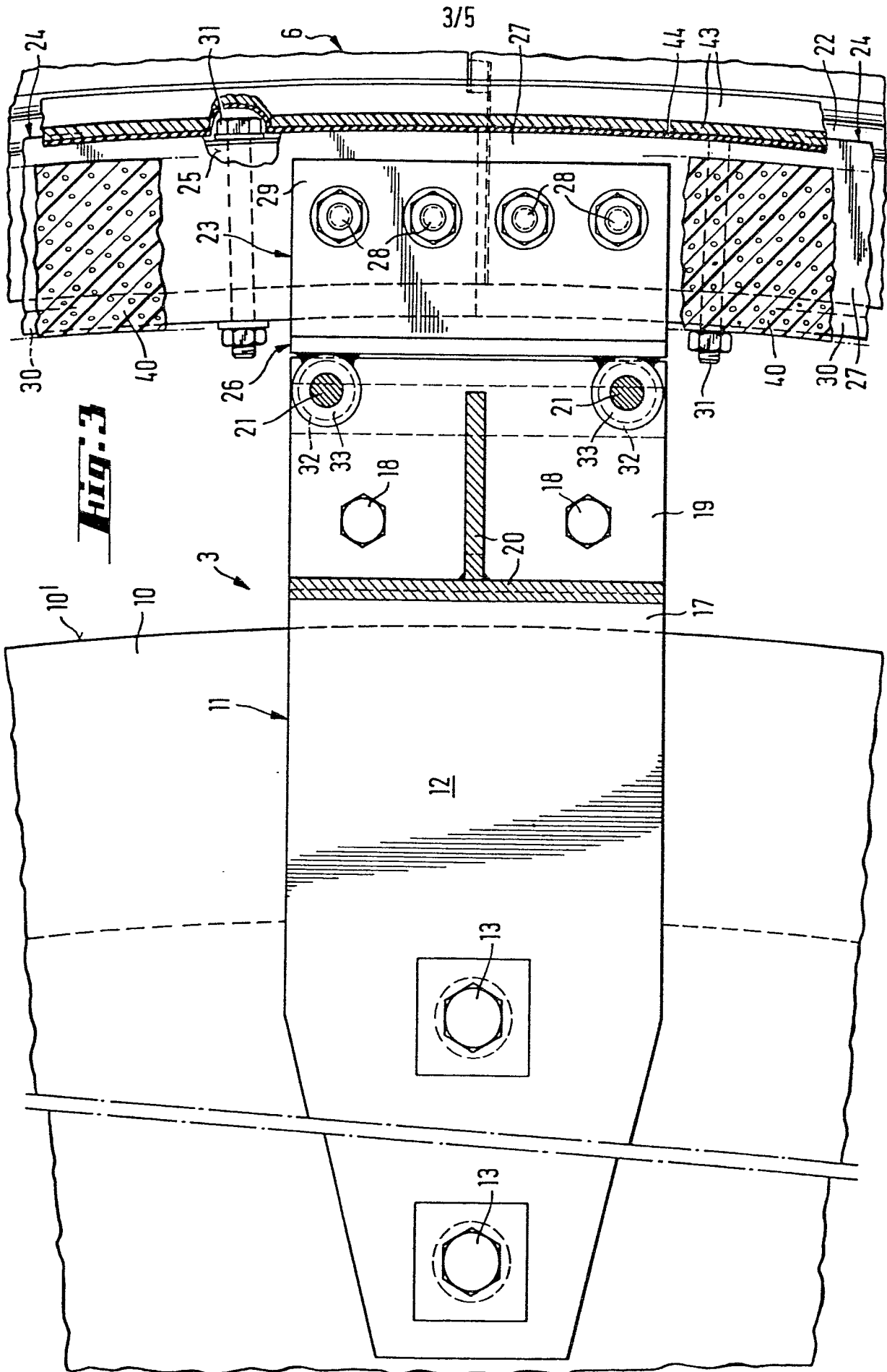


Fig. 1





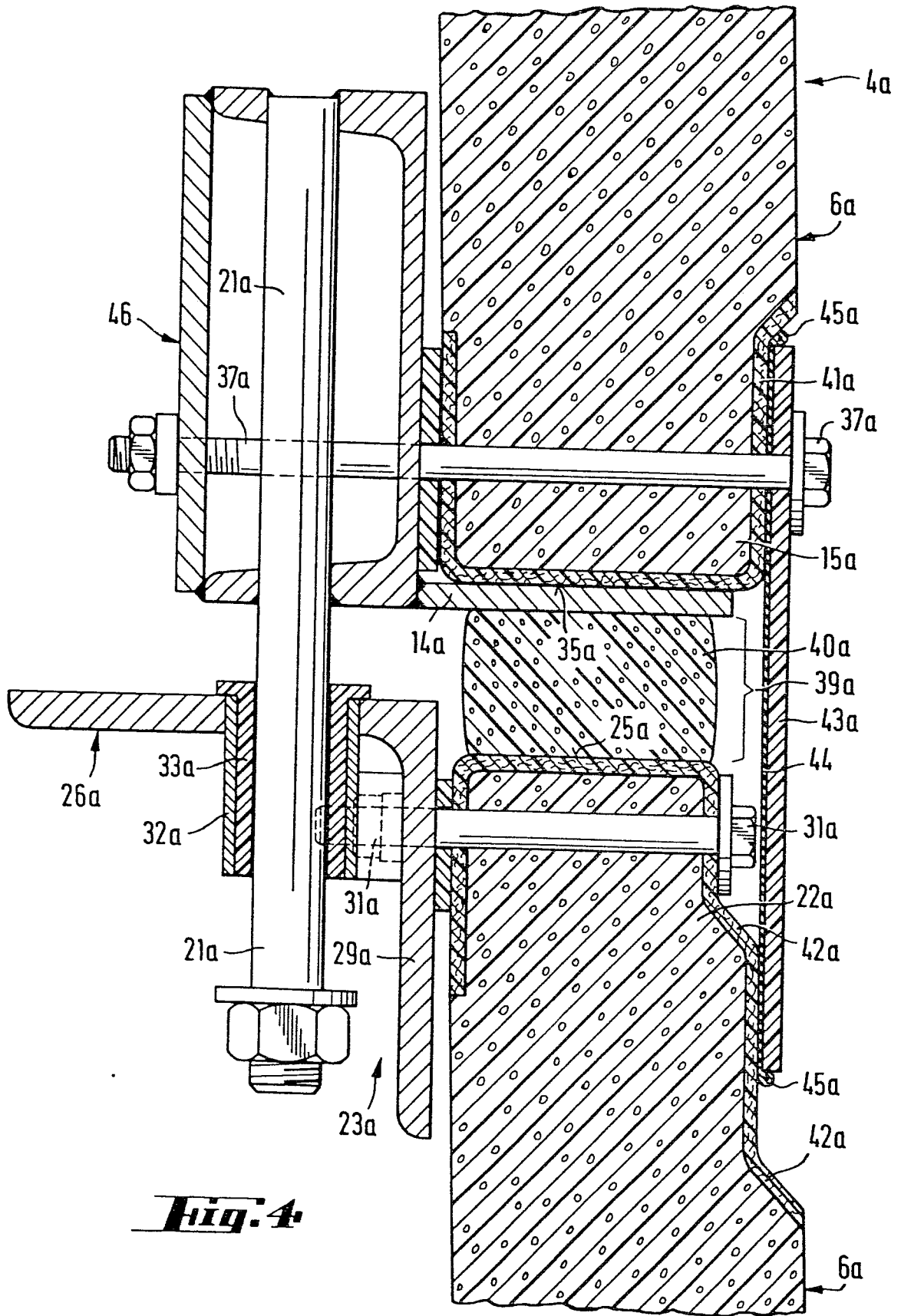


Fig. 4

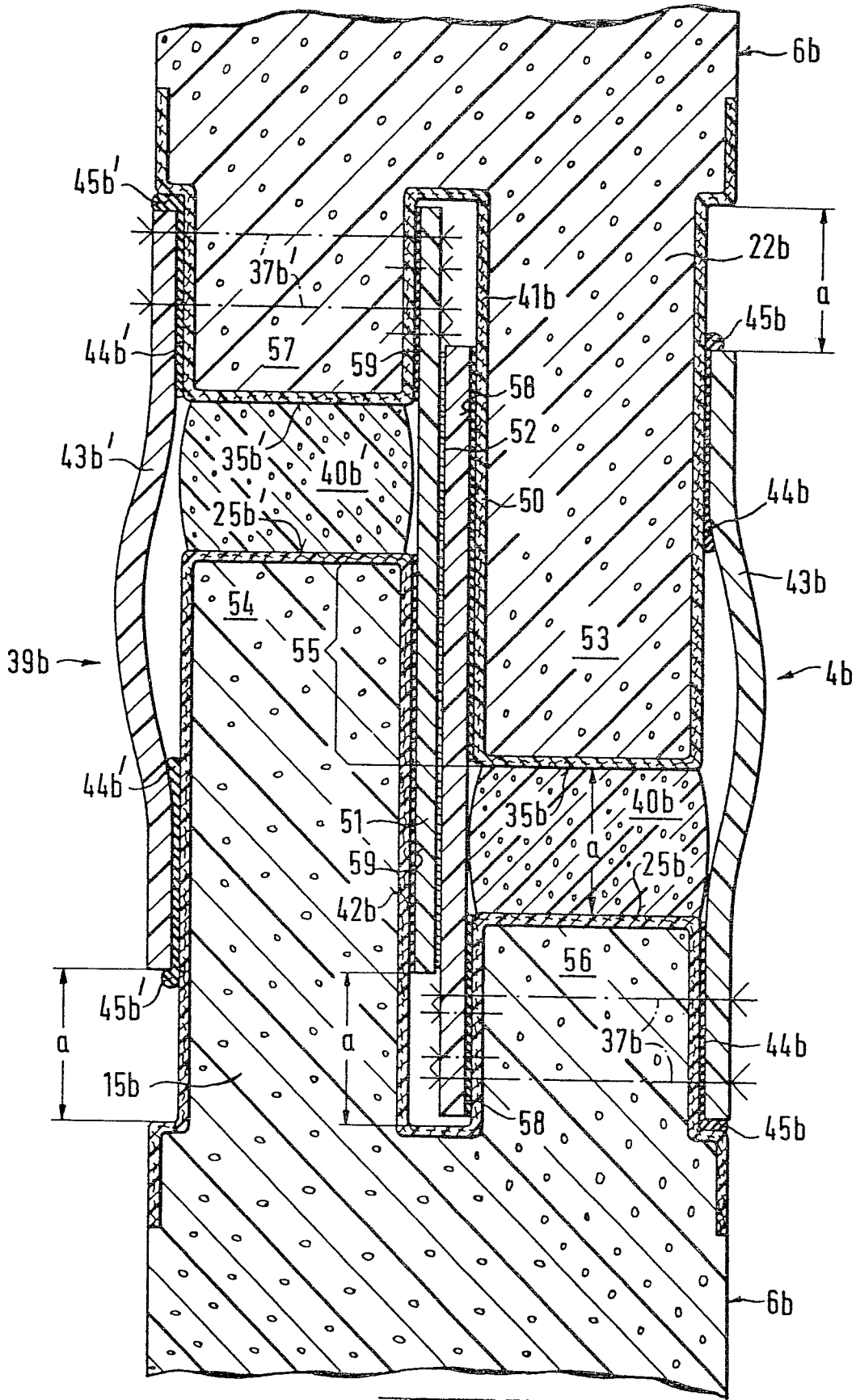


Fig. 5



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
A	DE - B2 - 2 432 814 (LICENTIA PATENT- VERWALTUNGS-GMBH) * Fig. *		H 01 Q 1/42
A,D	DE - B - 1 273 023 (GRÜNZWEIG & HART- MANN AG) * Fig. 1, 2 *		
A	DE - A - 2 308 297 (LICENTIA PATENT- VERWALTUNGS-GMBH) * Fig. 1 *		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)
A	DE - A - 2 233 653 (J.A. BRAUN) * Fig. 1 bis 3 *		E 04 B 1/36 F 16 B 5/02 H 01 Q 1/42
A	US - A - 3 175 652 (A. BREKELL et al.) * Fig. 1, 2 *		
A	US - A - 1 604 875 (H. BOGATY) * Fig. 1 bis 7 *		
			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
			X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: In der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patent- familie, übereinstimmendes Dokument
<input checked="" type="checkbox"/> Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Berlin	12-03-1981	BREUSING	