

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 81730049.4

51 Int. Cl.³: H 01 F 40/04

22 Anmeldetag: 14.05.81

30 Priorität: 30.05.80 DE 8014832 U

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.12.81 Patentblatt 81/50

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH GB IT LI NL SE

71 Anmelder: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT Berlin
 und München
 Postfach 22 02 61
 D-8000 München 22(DE)

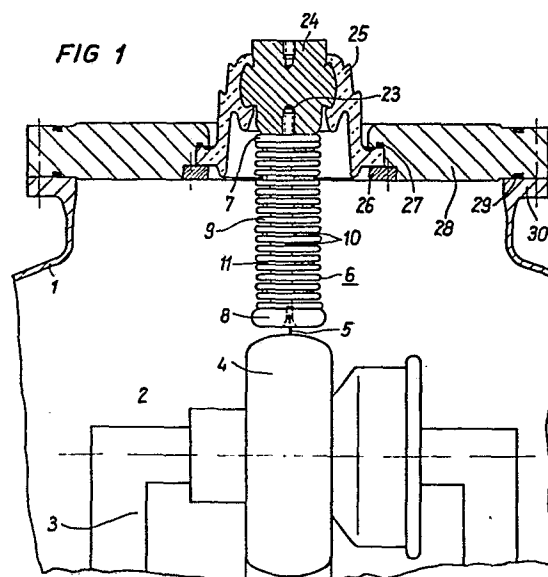
72 Erfinder: Moeller, Jürgen, Dr.-Ing.
 Schwendener Strasse 15
 D-1000 Berlin 33(DE)

72 Erfinder: Weniger, Manfred, Dr.-Ing.
 Schuckertdamm 342
 D-1000 Berlin 13(DE)

72 Erfinder: Keil, Werner,
 Rudolstädter Strasse 30
 D-1000 Berlin 31(DE)

54 Induktiver Spannungswandler für eine vollisolierte, metallgekapselte Hochspannungsschaltanlage.

57 Die Erfindung bezieht sich auf einem in einem Kessel einer vollisolierten, metallgekapselten Hochspannungsschaltanlage untergebrachten induktiven Spannungswandler. Um einen solchen Wandler so zu verbessern, daß er bei anormalen Betriebszuständen mechanische Beschädigungen nicht erfährt, befindet sich im Kessel (1) eine Widerstandseinrichtung (6), die sich von der Hochspannungszuleitung (24) zum aktiven System erstreckt (Fig. 1).



SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
Berlin und München

Unser Zeichen
VPA 80 P 3744 E

Induktiver Spannungswandler für eine vollisolierte,
metallgekapselte Hochspannungsschaltanlage

5 Die Erfindung geht von einem induktiven Spannungswandler für eine vollisolierte, metallgekapselte Hochspannungsschaltanlage mit einem an die Metallkapsel der Schaltanlage anflanschbaren Kessel aus, in dem sich das aktive System des Spannungswandlers befindet und in dem eine Hochspannungszuleitung endet.

10

Bei einem bekannten induktiven Spannungswandler dieser Art (DE-AS 24 52 056) ist die Hochspannungswicklung des aktiven Systems von einer ringförmigen Hochspannungselektrode umfaßt. Mit der Hochspannungselektrode ist
15 eine Hochspannungszuleitung mechanisch und elektrisch verbunden. Die Hochspannungszuleitung ist in einem Abschlußisolator des Kessels befestigt.

20 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen induktiven Spannungswandler für eine vollisolierte, metallgekapselte Hochspannungsschaltanlage so zu verbessern, daß auch bei anormalen Betriebszuständen mit drohendem großem Strom durch die Primärwicklung eine mechanische Beschädigung des Wandlers nicht auftreten kann.

25

Zur Lösung dieser Aufgabe befindet sich bei einem induktiven Spannungswandler der eingangs angegebenen Art erfindungsgemäß im Kessel eine Widerstandseinrichtung, und die Widerstandseinrichtung erstreckt sich von der
30 Hochspannungszuleitung zum aktiven System.

- Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß insbesondere an Kabel angeschlossene, induktive Spannungswandler bei Entladungsvorgängen primärseitig mit einem derart großen Strom beaufschlagt werden können, daß nicht nur thermische, sondern auch mechanische Überlastung des Spannungswandlers eintritt; die mechanische Überlastung kann dabei so groß werden, daß der gesamte induktive Spannungswandler nachhaltig beschädigt wird. Wird im Kessel eines induktiven Spannungswandlers für vollisolierte, metallgekapselte Hochspannungsschaltanlagen eine Widerstandseinrichtung untergebracht, die sich von der Hochspannungszuleitung zum aktiven System erstreckt, dann wird dadurch der Strom durch die Primärwicklung des Spannungswandlers verringert und damit auch eine mechanische Überlastung vermieden. Durch die Unterbringung der Widerstandseinrichtung in der Weise, daß sie sich von der Hochspannungszuleitung zum aktiven System erstreckt ist erreicht, daß der Kessel des Spannungswandlers wegen der Widerstandseinrichtung nicht vergrößert zu werden braucht, weil in der Regel zwischen dem aktiven System und dem der Schaltanlage zugewandten Ende des Kessels ausreichend Raum zur Unterbringung der Widerstandseinrichtung vorhanden ist.
- Es ist zwar bekannt (DE-AS 10 77 319), in Reihe mit der Primärwicklung einen Dämpfungswiderstand anzuordnen, jedoch geht aus dieser Druckschrift nur die schaltungsmäßige Anordnung eines solchen Widerstandes hervor; Angaben über eine vorteilhafte räumliche Anordnung eines solchen Dämpfungswiderstandes insbesondere bei induktiven Spannungswandler für vollisolierte, metallgekapselte Hochspannungsschaltanlagen finden sich in dieser Druckschrift nicht.

Die Widerstandseinrichtung kann bei dem erfindungsgemäßen induktiven Spannungswandler in unterschiedlicher Weise ausgebildet sein. Aus hochspannungstechnischen Gründen und vor allem zur Erzielung einer Widerstandseinrichtung mit möglichst hoher mechanischer Festigkeit hat es sich jedoch als vorteilhaft erwiesen, wenn die Widerstandseinrichtung aus einem säulenförmigen Aufbau mehrerer Massewiderstandselemente besteht, die mittels an den Enden des säulenförmigen Aufbaus befindlicher Druckplatten zusammengehalten sind; die eine Druckplatte ist an der Hochspannungszuleitung befestigt und die andere Druckplatte mit dem aktiven System verbunden.

Um eine feste mechanische Verbindung der Widerstandseinrichtung mit der Hochspannungszuleitung zu erreichen, trägt die eine Druckplatte vorteilhafterweise einen Gewindezapfen, der von einer Gewindebohrung in der Hochspannungszuleitung aufgenommen ist.

Um einen möglichst einfach montierbaren, induktiven Spannungswandler zu erhalten, ist gemäß einer Weiterbildung des erfindungsgemäßen Spannungswandlers an dem aktiven System an der der Widerstandseinrichtung zugewandten Stelle eine Steckereinrichtung angebracht, und die andere Druckplatte weist eine Ausnehmung auf; die Steckereinrichtung greift in die Ausnehmung ein. Bei der Montage des erfindungsgemäßen Spannungswandlers muß dann an der Stelle zwischen der Widerstandseinrichtung und dem aktiven System lediglich eine Steckverbindung hergestellt werden.

Um einerseits eine sicher wirkende Steckverbindung zu erreichen und um andererseits die Steckverbindung ohne Schwierigkeiten zustande bringen zu können, ist die Ausnehmung in der anderen Druckplatte zylindrisch und

erweitert sich zum aktiven System hin trichterförmig.

- Die Widerstandseinrichtung gemäß der Erfindung läßt sich grundsätzlich bei allen induktiven Spannungswandlern
- 5 für vollisolierte, metallgekapselte Hochspannungsschaltanlagen unabhängig von den jeweiligen Aufbau bzw. der konstruktiven Ausgestaltung des aktiven Systems anwenden. In besonders vorteilhafter Weise läßt sich die Widerstandseinrichtung bei einem Spannungswandler
- 10 mit einer die Hochspannungswicklung des aktiven Systems koaxial umfassenden Hochspannungselektrode einsetzen, wenn die Widerstandseinrichtung zwischen der Hochspannungszuleitung und der Hochspannungselektrode liegt. In diesem Falle kann die Hochspannungselektrode in
- 15 konstruktiv einfacher Weise mit der Steckereinrichtung versehen werden, so daß insgesamt ein einfacher Aufbau trotz Einsatzes der Widerstandseinrichtung erzielt ist.
- 20 Die Widerstandseinrichtung selbst kann in unterschiedlicher Weise ausgeführt sein. Als besonders vorteilhaft wird es angesehen, wenn bei ihr zwischen zwei im säulenförmigen Aufbau jeweils aufeinanderfolgenden Widerstandselementen eine runde Metallscheibe liegt,
- 25 die mit zwei gleich hohen Einpressungen auf verschiedenen Seiten versehen ist; die Einpressungen sind in aufeinanderfolgenden Metallscheiben in seitlicher Richtung zyklisch derart versetzt, daß eine wendelförmige Anordnung der Massewiderstandselemente entsteht. Der
- 30 wesentliche Vorteil einer derart ausgebildeten Widerstandseinrichtung besteht darin, daß mit ihr eine relativ geringe Bauhöhe erzielbar ist, was im Hinblick auf die beengten Platzverhältnisse im Kessel eines induktiven Spannungswandlers besonders vorteilhaft ist.

- 5 - VPA 80 P 3744 E

Eine wendelförmige Anordnung von Widerstandselementen mit dazwischenliegenden, runden Metallscheiben ist zwar bekannt (DE-PS 10 15 909 und FR-PS 1 318 052), jedoch handelt es sich bei den bekannten Anordnungen nicht um Vorwiderstände für induktive Spannungswandler, sondern um speziell ausgebildete Überspannungsableiter.

Bei der Widerstandseinrichtung weisen die Metallscheiben auf jeder Seite den Einpressungen diametral gegenüber mindestens eine weitere Einpressung zur Aufnahme eines Isolierenden Abstandselementes auf. Vorteilhafterweise sind zwei weitere Einpressungen vorgesehen, wodurch erreicht ist, daß sich die einzelnen Metallscheiben bei Druckausübung auf die Druckplatten unter Ausbildung eines geraden säulenförmigen Aufbaus gegeneinander pressen.

Die Metallscheiben weisen ferner vorteilhafterweise drei um 120° gegeneinander versetzte Durchgangslöcher auf, durch die jeweils ein Spannbolzen aus Isolierwerkstoff geführt ist; die Spannbolzen verspannen die Druckplatten miteinander. Auf diese Weise ist ein mechanisch feste Ausgestaltung der Widerstandseinrichtung erreicht.

Die Spannbolzen aus Isolierwerkstoff sind in der einen Druckplatte vorteilhafterweise durch Stifte gehalten, die in Querböhrungen der Spannbolzen eingreifen. Im Bereich der anderen Druckplatte tragen die Spannbolzen vorteilhafterweise Gewindebuchsen, auf die zur Verspannung Muttern aufgeschraubt sind.

Um einen hochspannungstechnisch günstigen Aufbau der Widerstandseinrichtung zu erreichen, sind die Metallscheiben am Rande vorteilhafterweise mit einem umlaufenden Wulst versehen.

- Zur Erläuterung der Erfindung ist in
Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen
induktiven Spannungswandlers mit seinen im Zusammenhang
mit der Erfindung wesentlichen Teilen, in
5 Fig. 2 ein Schnitt durch die eine Druckplatte der
Widerstandseinrichtung, in
Fig. 3 ein Schnitt durch die andere Druckplatte der
Widerstandseinrichtung, in
Fig. 4 eine Draufsicht auf eine Metallscheibe der Wider-
10 standseinrichtung und in
Fig. 5 ein Schnitt durch die Metallscheibe wiedergegeben.

- In einem in der Fig. 1 nur teilweise dargestellten Kes-
sel 1 ist das aktive System 2 des induktiven Spannungs-
15 wandlers untergebracht. Von dem induktiven System 2 ist
in der Fig. 1 nur ein Teil eines Eisenkernes 3 und
eine Hochspannungselektrode 4 dargestellt, die eine
nicht erkennbare Hochspannungswicklung außen umfaßt.
An der Hochspannungselektrode 4 ist außen eine Stecker-
20 einrichtung 5 angebracht, die eine elektrische Verbindung
zu einer Widerstandseinrichtung 6 schafft.

- Die Widerstandseinrichtung 6 enthält an ihrem in der
Fig. 1 oberen Ende eine Druckplatte 7 und an ihrem
25 in der Fig. 1 unteren Ende eine weitere Druckplatte 8.
Zwischen den Druckplatten 7 und 8 befinden sich mehrere
runde Metallscheiben 9, zwischen denen jeweils ein
Massewiderstandselement 10 untergebracht ist. Die
Widerstandseinrichtung 6 wird durch drei Spannbolzen
30 11 aus Isolierwerkstoff zusammengehalten, die durch je-
weils um 120° gegeneinander versetzte Durchgangslöcher
12, 13 und 14 der Metallscheiben 9 (vgl. auch die Fi-
guren 2 und 3) geführt sind.

- 7 - VPA 80 P 3744 E

Wie aus Fig. 2 hervorgeht, ist jeder der Spannbolzen 11 in Durchgangslöchern 15 in der einen Druckplatte 7 geführt und dort durch Stifte 16 gehalten, die durch Querbohrungen 17 geführt sind. Im Bereich der anderen Druckplatte 8 sind die Spannbolzen 11 mit jeweils einer Gewindebuchse 18 (vgl. Fig. 3) versehen. Die Gewindebuchsen 18 können auf die Spannbolzen aufgeklebt sein. Unter Zwischenlage von Tellerfedern 19 wird auf die Gewindebuchsen 18 eine Mutter 20 geschraubt und dadurch eine Spannkraft auf die Druckplatten 7 und 8 und damit auch auf die Metallscheiben 9 und die Massewiderstandselemente ausgeübt. Es entsteht somit eine Widerstandseinrichtung 6 mit einer relativ großen mechanischen Festigkeit.

Aus Fig. 3 ist ferner entnehmbar, daß die andere Druckplatte 8 eine Ausnehmung 21 aufweist, die zylindrisch verläuft und sich zur Hochspannungselektrode 4 hin trichterförmig erweitert. Dadurch ist das Einführen der Steckereinrichtung 5 in die Ausnehmung 21 bei der Montage des induktiven Spannungswandlers erleichtert.

Wie aus Fig. 2 hervorgeht, ist die eine Druckplatte 7 mit einem Gewindezapfen 22 versehen, der von einer Gewindebohrung 23 einer Hochspannungszuleitung 24 aufgenommen ist. Über den Gewindezapfen 22 erfolgt somit eine sichere mechanische und galvanische Verbindung der Widerstandseinrichtung 6 mit der Hochspannungszuleitung 24. Die Hochspannungszuleitung 24 ihrerseits ist in einem Isolator 25 eingebettet, der mittels eines Druckringes 26 unter Zwischenlage eines Dichtringes 27 an einer Abschlußplatte 28 gehalten ist. Diese Abschlußplatte 28 ist unter Zwischenlage eines weiteren Dichtungsringes 29 mit einem Flansch 30 des Kessels 1 verschraubt.

Wie die Figuren 4 und 5 im einzelnen zeigen, weist jede einzelne Metallscheibe 9 auf ihren verschiedenen Seiten jeweils eine Einpressung 31 bzw. 32 auf. Diese Einpressungen sind um 120° versetzt auf der Metallscheibe 5 9 angebracht und sind jeweils so ausgebildet, daß sie von einer Seite aus betrachtet jeweils einmal konkav und einmal konvex gestaltet sind. Diametral den Einpressungen 31 und 32 gegenüber sind jeweils zwei weitere Einpressungen 33 und 34 vorhanden, die zur Aufnahme von nicht dargestellten zylindrischen Abstandselementen aus Isolierwerkstoff dienen. Diese Abstandselemente sind entsprechend der Höhe der Massewiderstandselemente in ihrer Länge ausgebildet und sorgen dafür, daß bei einem Zusammendrücken der Widerstandseinrichtung 6 die einzelnen Metallscheiben 9 parallel zueinander liegen und nicht verkanten.

Bei der Bildung der Widerstandseinrichtung 6 werden die einzelnen Metallscheiben 9 jeweils so aufeinander- 20 geschichtet, daß aufeinanderfolgende Metallscheiben in seitlicher Richtung zyklisch derart versetzt sind, daß eine wendelförmige Anordnung der Masse Widerstandselemente 10 gebildet ist. Bei dieser Anordnung steht jeweils einer konkaven Einpressung einer Scheibe eine 25 konvexe Einpressung der nächstfolgenden Scheibe gegenüber, wodurch die einzelnen Massewiderstandselemente sicher gehalten sind. Vor allem jedoch ist eine mechanisch sehr stabile Widerstandseinrichtung mit verhältnismäßig geringer Bauhöhe erreicht.

30 Mit der Erfindung ist ein induktiver Spannungswandler geschaffen, der auch bei im Falle anormaler Betriebszustände drohenden großen Strömen seinen mechanischen Aufbau beibehält, wobei diese Eigenschaft ohne nachhalti- 35 ger konstruktive Änderungen erreicht ist.

Patentansprüche

1. Induktiver Spannungswandler für eine vollisolierte, metallgekapselte Hochspannungsschaltanlage mit einem
5 an die Metallkapsel der Schaltanlage anflanschbaren Kessel, in dem sich das aktive System des Spannungswandlers befindet und in dem eine Hochspannungszuleitung endet, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß sich im Kessel (1) eine Widerstandseinrichtung (6)
10 befindet und daß sich die Widerstandseinrichtung (6) von der Hochspannungszuleitung (24) zum aktiven System erstreckt.
2. Spannungswandler nach Anspruch 1 , d a d u r c h
15 g e k e n n z e i c h n e t , daß die Widerstandseinrichtung (6) aus einem säulenförmigen Aufbau mehrerer Massewiderstandselemente (10) besteht, die mittels an den Enden des säulenförmigen Aufbaus befindlicher Druckplatten (7, 8) zusammengehalten sind, und daß die
20 eine Druckplatte (7) an der Hochspannungszuleitung (24) befestigt und die andere Druckplatte (8) mit dem aktiven System (2) verbunden ist.
3. Spannungswandler nach Anspruch 2 , d a d u r c h
25 g e k e n n z e i c h n e t , daß die eine Druckplatte (7) einen Gewindezapfen (22) trägt, der von einer Gewindebohrung (23) in der Hochspannungszuleitung (24) aufgenommen ist.
- 30 4. Spannungswandler nach Anspruch 2 oder 3 , d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß an dem aktiven System (2) an der der Widerstandseinrichtung (6) zugewandten Stelle eine Steckereinrichtung (5) angebracht ist, daß die andere Druckplatte (8) eine
35 Ausnehmung (21) aufweist und daß die Steckereinrichtung (5) in die Ausnehmung (21) eingreift.

5. Spannungswandler nach Anspruch 4 , d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß die Ausnehmung (21)
zylindrisch ist und sich zum aktiven System hin trich-
terförmig erweitert.

5

6. Spannungswandler nach einem der vorangehenden An-
sprüche mit einer die Hochspannungswicklung des aktiven
Systems coaxial umfassenden Hochspannungselektrode,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die
10 Widerstandseinrichtung (6) zwischen der Hochspannungs-
zuleitung (24) und der Hochspannungselektrode (4) liegt.

7. Spannungswandler nach Anspruch 6 , d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß die Hochspannungs-
15 elektrode (4) die Steckereinrichtung (5) trägt.

8. Spannungswandler nach einem der Ansprüche 2 bis 7,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß
zwischen zwei im säulenförmigen Aufbau jeweils aufein-
20 anderfolgenden Massewiderstandselementen (10) eine runde
Metallscheibe (9) liegt, die mit zwei gleich hohen Ein-
pressungen (31, 32) auf verschiedenen Seiten versehen
ist, und daß die Einpressungen (31, 32) in aufeinander
folgenden Metallscheiben (9) in seitlicher Richtung
25 zyklisch derart versetzt sind, daß eine wendelförmige
Anordnung der Massewiderstandselemente (10) entsteht.

9. Spannungswandler nach Anspruch 8 , d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß die Metallscheiben (9)
30 auf jeder Seite der Einpressung (31, 32) diametral
gegenüber mindestens eine weitere Einpressung (33, 34)
zur Aufnahme eines isolierenden Abstandselementes auf-
weisen.

35 10. Spannungswandler nach Anspruch 8 oder 9 ,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die

Metallscheiben (9) drei um 120° gegeneinander versetzte Durchgangslöcher (12, 13, 14) aufweisen, daß durch die fluchtenden Durchgangslöcher (12, 13, 14) der Metallscheiben (9) jeweils ein Spannbolzen (11) aus Isolierwerkstoff geführt ist und daß die Spannbolzen (11) die Druckplatten (7, 8) miteinander verspannen.

11. Spannungswandler nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannbolzen (11) in der einen Druckplatte (7) durch Stifte (16) gehalten sind, die in Querbohrungen (17) der Spannbolzen (11) eingreifen.

12. Spannungswandler nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannbolzen (11) im Bereich der anderen Druckplatte (8) Gewindebuchsen (18) tragen, auf die zur Verspannung Muttern (20) geschraubt sind.

20 13. Spannungswandler nach einem der Ansprüche 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallscheiben (9) am Rande mit einem umlaufenden Wulst versehen sind.

1/2

FIG 1

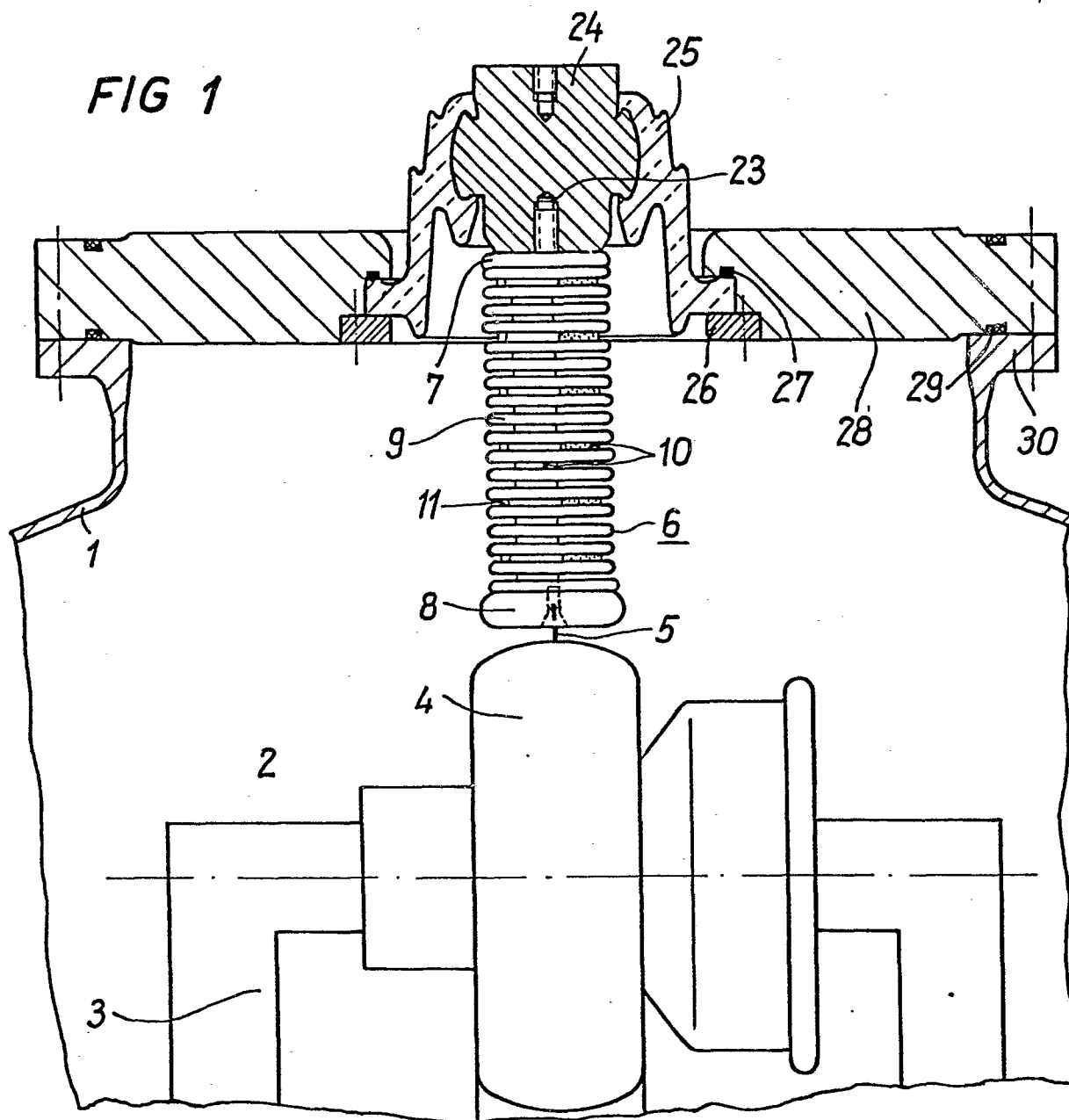
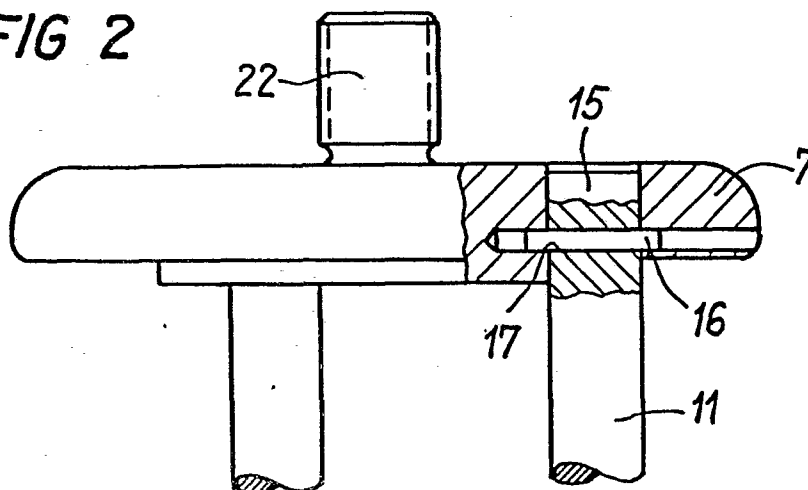


FIG 2



VPA 80 G 3744 DE

2/2

FIG 3

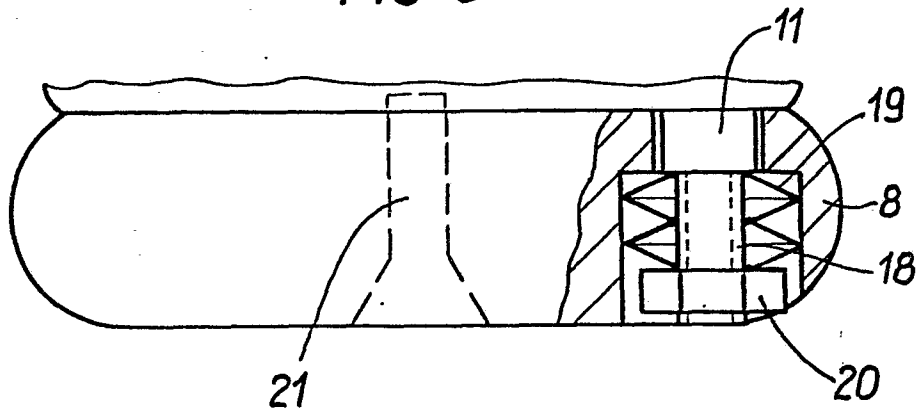


FIG 4

