



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 12 177 B3** 2004.06.17

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **103 12 177.3**

(22) Anmeldetag: **19.03.2003**

(43) Offenlegungstag: –

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **17.06.2004**

(51) Int Cl.⁷: **H01F 27/14**

**F16K 17/04, H01F 27/40, F16K 47/00,
B65D 90/32**

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden.

(71) Patentinhaber:

**Maschinenfabrik Reinhausen GmbH, 93059
Regensburg, DE**

(72) Erfinder:

**Schlepp, Klaus, Dipl.-Ing. (FH), 93142
Maxhütte-Haidhof, DE; Wittenzellner, Georg,
Dipl.-Ing. (FH), 93083 Obertraubling, DE; Weber,
Michael, 93170 Bernhardswald, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 10 81 290 C

US 48 76 266

US 48 43 187

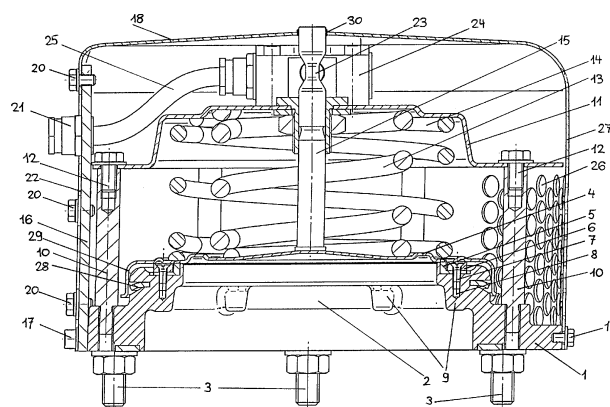
US 39 14 528

US 38 44 310

WO 98/54 498 A1

(54) Bezeichnung: **Druckentlastungsventil**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Druckentlastungsventil für ölgefüllte Transformatoren und Stufenschalter mit einem federbelasteten Ventildeckel, der im Ruhezustand das Ventil schließt, wobei sich die Federn zwischen diesem Ventildeckel und einem Federdeckel abstützen. Das gesamte Druckentlastungsventil wird von einem topfförmigen Gehäuse umschlossen, das direkt an einem Gehäuseflansch verschraubt ist und in einem topfförmigen Seitenbereich Auslassöffnungen aufweist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Druckentlastungsventil für ölgefüllte Transformatoren und Stufenschalter. Überschreitet auf Grund von Fehlfunktionen oder Störungen der Druck im Trafokessel des Transformators oder im Stufenschalter einen vorbestimmten Grenzwert, so öffnet das während des normalen Betriebes geschlossene Druckentlastungsventil und stellt eine Druckentlastung mit der den Transformator oder den Stufenschalter umgebenden Atmosphäre her.

Stand der Technik

[0002] Ein solches Druckentlastungsventil, das auf eine Öffnung an der Oberseite des Trafokessels montiert wird, ist aus der US 3,914,528 bekannt. Es besteht aus einem kreisförmigen Gehäuseflansch, der auf die beschriebene Öffnung des Trafokessels aufgeschraubt wird. Auf der der Oberseite des Trafokessels zugewandten Unterseite des Gehäuseflansches ist zur öldichten Abdeckung eine Ringdichtung in diesen eingelegt. Oben wird die Öffnung des Gehäuseflansches durch einen federbelasteten Ventildeckel im Normalzustand abgedichtet, auf den noch näher eingegangen wird. Auf dem Gehäuseflansch ist ein runder, nach unten offener, becherförmiger Gehäusedeckel mittels Bolzen und Schrauben montiert. Die obere, annähernd horizontale Seite des Gehäusedeckels weist dabei in ihrem Inneren konzentrische Stufen auf. Zwischen dem Gehäusedeckel und dem bereits beschriebenen Ventildeckel sind eine oder mehrere vorgespannte Druckfedern angeordnet, d. h. diese Druckfedern stützen sich mit ihren oberen Federenden an der Innenseite des Gehäusedeckels und mit ihren unteren Federenden an der Oberseite des Ventildeckels ab und drücken diesen damit gegen den Gehäuseflansch, derart, dass dessen Öffnung öldicht verschlossen wird. Dazu ist an der dem Ventildeckel zugewandten Oberseite des Gehäuseflansches noch eine umlaufende Ringdichtung vorgesehen. Überschreitet der Druck im Trafokessel den Ansprechdruck der Federn, hebt sich der Ventildeckel und ermöglicht einen Druckausgleich; nachfolgend wird er durch die Kraft der Federn wieder zurück gegen die Ringdichtung an der Oberseite des Gehäuseflansches gedrückt. Zusätzlich ist es bei diesem bekannten Druckentlastungsventil möglich, an der Oberseite, außerhalb des Gehäusedeckels, optische Indikatoren vorzusehen, die schon aus der Ferne dem Personal signalisieren, ob das Druckentlastungsventil angesprochen hat. Schließlich sind auch elektrische Meldekontakte bzw. Schalter zur Fernüberwachung bzw. -anzeige sowie zur Abschaltung des Transformators außerhalb des Gehäusedeckels vorgesehen.

[0003] Ein weiteres, ganz ähnlich aufgebautes Druckentlastungsventil ist aus der US 4,843,187 bekannt. Es betrifft einen besonderen Querschnitt und

eine spezielle Befestigung der bereits beschriebenen umlaufenden Ringdichtung zwischen der Oberseite des Gehäuseflansches und der Unterseite des Ventildeckels.

[0004] Ein weiteres Druckentlastungsventil ist aus der US 4,676,266 bekannt. Dabei ist der Ventildeckel becherförmig ausgebildet; die nach unten offenen Seitenwände korrespondieren mit einer weiteren Dichtung, die in die umlaufende Stirnseite des Gehäuseflansches eingelegt ist. Diese zusätzliche Dichtung weist einen flachen Querschnitt auf; im geschlossenen Zustand des Druckentlastungsventiles ist sie ausgelenkt – vergleichbar mit einem Scheibenwischergummi – und dichtet den Ventildeckel an seinen Stirnwänden zusätzlich gegen den Gehäuseflansch ab. Im Fehlerfall, wenn sich durch Überdruck im Trafokessel der Ventildeckel hebt, dehnt sich der Druck auf die gesamte Ventildeckelfläche aus; die Kraft, die auf den Deckel wirkt, vergrößert sich und das Ventil springt besonders schnell, innerhalb weniger Millisekunden, auf.

[0005] Alle diese bekannten Druckentlastungsventile weisen jedoch eine Reihe von Nachteilen auf. Besonders gravierend ist, dass im Fehlerfall bei unzulässig hohem Druck im Trafokessel, wenn der Ventildeckel geöffnet ist, das unter hohem Druck stehende Medium unkontrolliert aus dem Druckentlastungsventil herausspritzt. Da dieses abrupt und „ohne Vorwarnung“ herausspritzende Medium noch dazu extrem heiß ist, besteht für sich in der Nähe befindliches Personal eine große Verletzungsgefahr, ganz abgesehen von der ganz erheblichen Verschmutzung der Umgebung. Ein weiterer Nachteil besteht bei dem bekannten Druckentlastungsventil darin, dass die Schaltkontakte ungeschützt außerhalb des eigentlichen Gerätes vorgesehen sind, es besteht kein Trittschutz, und sie sind auch nicht gegen UV-Strahlen, Ozon, Regen und andere Einflüsse geschützt. Außerdem sind sie ebenso wie die elektrischen Anschlusskabel im Auslösefall ebenfalls dem heißen Ölschwall ausgesetzt.

[0006] Aus der WO 98/54498 ist bereits eine Abdeckhaube für Druckentlastungsventile bekannt, die solchen Ventilen nachträglich quasi „übergestülpt“ werden soll, und die eine Auslassöffnung aufweist, die eine definierte Führung und Ableitung des Ölschwalles im Auslösefall gewährleisten soll. Auch diese Lösung kann technisch nicht befriedigen. Zunächst einmal handelt es sich um eine reine Retrofitlösung. Die Befestigung der Abdeckhaube erfolgt an den ohnehin am Druckentlastungsventil vorhandenen senkrechten Bolzen und Muttern, mittels der der Gehäusedeckel am Gehäuseflansch montiert ist, wobei sich dazwischen, wie bereits erläutert, die unter hoher Vorspannung stehenden Federn befinden. Zur Montage der bekannten Abdeckhaube müssen also die Muttern gelöst werden, mit denen der ebenfalls unter Vorspannung stehende Gehäusedeckel befestigt ist. Dabei besteht die Gefahr, dass durch die Federkraft der gesamte Gehäusedeckel nach oben

springt und das Montagepersonal verletzt. Nach einer weiteren Variante soll die bekannte Abdeckhaube mittels einer zusätzlichen Flanschverbindung nach Art eines Adapters mit dem Trafokessel verbunden sein. Dies ist eine aufwändige Variante, die nicht nur zusätzliche Bauteile erfordert, sondern auch zusätzliche Abdichtprobleme schafft – die sich nur mit weiteren Dichtungen lösen lassen, was die gesamte Anordnung zusätzlich verkompliziert.

Aufgabenstellung

[0007] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Druckentlastungsventil der eingangs genannten Art anzugeben, das die beschriebenen Nachteile nicht aufweist, insbesondere kompakt aufgebaut ist, eine definierte Ableitung des heißen Ölschwalles im Fehlerfall sowie einen zusätzlichen Schutz der Bauteile und der Umgebung vor Verschmutzung gewährleistet.

[0008] Diese Aufgabe wird durch die Erfindung vollständig gelöst.

[0009] Beim erfindungsgemäßen Druckentlastungsventil ist eine an sich bekannte Abdeckhaube integraler Bestandteil des Gerätes. D. h. statt einer separaten Abdeckhaube ist ein die einzelnen Bauteile vollständig umschließendes, topfförmiges, oben geschlossenes Gehäuse vorgesehen. Dieses Gehäuse muss nicht mehr wie eine separate Abdeckhaube nach dem Stand der Technik auf komplizierte Weise am eigentlichen Druckentlastungsventil befestigt werden. Es ist insbesondere nicht erforderlich, den unter Federspannung stehenden Gehäusedeckel, bei der Erfindung als Federdeckel bezeichnet, zu lösen. Damit entfällt die beschriebene Unfallgefahr; ebenfalls wird ein mögliches Vergessen des Wiederanziehens oder einseitigen Anziehens des Federdeckels vermieden – der Federdeckel wird werkseitig einmal montiert; die entsprechenden Schrauben brauchen später nicht wieder gelöst zu werden. Bei der erfindungsgemäßen Ausführung ist auch kein Adapter, wie aus dem Stand der Technik bekannt, notwendig; damit können keine zusätzlichen Dichtungsprobleme auftreten. Insgesamt ist mit dem erfindungsgemäßen Druckentlastungsventil ein kompaktes, geschlossenes Gerät mit integriertem, alle Bauteile umschließenden Gehäuse geschaffen, das ohne weiteres direkt auf den Transformatorendeckel montiert werden kann.

[0010] In der im Wesentlichen senkrechten, zylinderförmigen Seitenwand des Gehäuses sind Auslassöffnungen vorgesehen, die eine definierte Ableitung des im Fehlerfall austretenden Ölschwalles gestatten. Diese Auslassöffnungen können auf unterschiedlichste Weise dimensioniert werden; durch einen geeigneten Strömungsquerschnitt kann einerseits eine unerwünschte Drosselwirkung vermieden werden, andererseits kann der Ölschwall gesteuert und in seinem Austritt gebrochen werden. Durch die Anordnung zahlreicher kleiner statt einer einzigen großen Auslassöffnung ist es zudem auf einfache

Weise möglich sicherzustellen, dass nicht mit einem Finger in das Innere des Gerätes gegriffen werden kann oder Fremdkörper in das Gerät eindringen können. Ebenso ist es möglich, horizontale Entlüftungsschlitze vorzusehen und diese mit von oben abdeckenden Auslasshutzen auszustatten. Durch die Anordnung der Auslassöffnungen in der im Wesentlichen senkrechten Wandung ist auf jeden Fall ein guter Regen- sowie Tropfwasserschutz gegeben. Das topfförmige Gehäuse schützt zudem auch ggf. zusätzlich angebrachte Schaltkontakte. Durch die Anordnung von Kabeldurchführungen am Durchführungsblech gemäß einer besonders vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung werden zudem die Kabel vor zu hohen Zugbelastungen geschützt; diese zusätzlichen Kabeldurchführungen nehmen einen Großteil der Zugkräfte am Kabel auf und entlasten somit die Kabelverschraubungen an den elektrischen Schaltkontakten ganz erheblich. Ferner sind die beschriebenen Kabel vor dem heißen Ölschwall geschützt, da das erfindungsgemäße Druckentlastungsventil einen definierten Ölablassbereich hat, der besonders vorteilhaft räumlich gegenüber von den Kabeldurchführungen angeordnet ist. Somit wird verhindert, dass die Kabel vom heißen Ölschwall direkt erfasst und beschädigt werden.

Ausführungsbeispiel

[0011] Die Erfindung soll nachfolgend an Hand von Zeichnungen beispielhaft noch näher erläutert werden.

[0012] Es zeigen:

[0013] **Fig. 1** ein erstes erfindungsgemäßes Druckentlastungsventil im geschlossenen (Ruhe-)Zustand in seitlicher schematischer Schnittdarstellung

[0014] **Fig. 2** dieses Druckentlastungsventil im offenen, nach Überdruck ausgelöstem Zustand in derselben Schnittdarstellung, jedoch um 90 Grad horizontal gedreht

[0015] **Fig. 3** dieses Druckentlastungsventil von außen in perspektivischer Darstellung

[0016] **Fig. 4** ein zweites erfindungsgemäßes Druckentlastungsventil im geschlossenen (Ruhe-)Zustand in seitlicher schematischer Schnittdarstellung

[0017] **Fig. 5** dieses Druckentlastungsventil im offenen, nach Überdruck ausgelöstem Zustand in derselben Schnittdarstellung, jedoch um 90 Grad horizontal gedreht

[0018] **Fig. 6** dieses Druckentlastungsventil von außen in perspektivischer Darstellung

[0019] **Fig. 7** eine Dichtung dieses Druckentlastungsventils allein

[0020] **Fig. 8** ein vergrößerter Detailquerschnitt dieser Dichtung.

[0021] Zunächst soll an Hand von **Fig. 1** der prinzipielle Aufbau eines ersten erfindungsgemäßen Druckentlastungsventiles beschrieben werden. Es weist einen Gehäuseflansch **1** auf, der vorzugsweise aus Guss gefertigt ist und eine durchgehende Öffnung **2**

besitzt. Dieser Gehäuseflansch **1** ist mit Befestigungsschrauben **3**, die vorzugsweise kreisförmig angeordnet sind, mit dem nicht dargestellten Transformatorendeckel auf an sich bekannte Weise verschraubt. Oben wird die Öffnung **2** des Gehäuseflansches **1** durch einen Ventildeckel **4** auf bekannte Weise verschlossen. Um ein öldichtes Abdichten zu gewährleisten, ist eine umlaufende Dichtung **5** mit einem L-förmigen Querschnitt vorgesehen, die mittels eines Klemmrings **6** und kreisförmig angeordneter Schrauben **7** am Gehäuseflansch **1** befestigt ist. Dazu sind Gewinde **8** an Verstärkungsrippen **9** des Gehäuseflansches **1** angebracht, in die die Schrauben **7** eingedreht werden, so dass der Klemmring **6** die Dichtung **5** zuverlässig fixiert. Weiterhin sind in den Gehäuseflansch **1** Bolzen **10** mit Innengewinde eingeschraubt, die sich senkrecht nach oben erstrecken. Ein Federdeckel **11**, der dem Gehäusedeckel nach dem Stand der Technik entspricht, ist mittels Schrauben **12**, die von oben in die Innengewinde der Bolzen **10** eingeschraubt sind, an diesen befestigt. Zwischen Federdeckel **11** und Ventildeckel **4** befinden sich auf an sich bekannte Weise zwei vorgespannte Federn, nämlich eine innere Feder **13** sowie eine äußere Feder **14**. Sowohl innere Feder **13** als auch äußere Feder **14** stützen sich mit ihrem jeweils oberen Ende an konzentrischen Absätzen an der Unterseite des Federdeckels **11** ab; mit ihrem jeweils oberen Ende stützen sie sich an der Oberseite des Ventildeckels **4** ab, der ebenfalls eine entsprechende konzentrische Konturierung aufweist. Zentrisch ist am Ventildeckel **4** noch ein Signalstift **15** vorgesehen, der senkrecht nach oben reicht. Seitlich ist ferner am Gehäuseflansch **1** ein senkrechtes Durchführungsblech **16** mittels Befestigungsschrauben **17** befestigt, auf das später noch näher eingegangen wird. Das gesamte Gerät wird von einem topfförmigen Gehäuse **18** umschlossen, das mittels Schrauben **19** am Gehäuseflansch **1** sowie mittels weiterer Schrauben **20** am Durchführungsblech **16** befestigt wird. Am Durchführungsblech **16** sind eine oder mehrere Kabledurchführungen **21** vorgesehen; damit das Gehäuse **18** montiert werden kann, besitzt es eine seitliche Aussparung **22**, derart, dass es mit dieser Aussparung **22** von oben bei der Montage über die Kabledurchführungen **21** geschoben werden kann. Der Signalstift **15** weist in seinem oberen Bereich im Inneren des Gerätes eine Schaltkontur **23** auf, mit der einer oder mehrere Schalter **24**, Rollenschalter oder Grenztaster etwa, betätigt werden kann bzw. können. Von diesen Schaltern **24** führen Kabel **25** durch die Kabledurchführung **21** nach außen. Auf der den Kabledurchführungen **21** gegenüberliegenden Seite des Gehäuses **18** sind Auslassöffnungen **26** vorgesehen, die im topfförmigen Seitenbereich **27**, der sich senkrecht nach unten erstreckt, angeordnet sind. Im gezeigten Ausführungsbeispiel handelt es sich dabei um eine Vielzahl kleiner Bohrungen, etwa mit einem Durchmesser kleiner oder gleich 12 mm – es sind jedoch, wie weiter oben bereits erläutert, auch zahlrei-

che andere Formen oder Größen dieser Auslassöffnungen im Rahmen der Erfindung denkbar. Schließlich ist noch eine weitere Dichtung **28**, als Dichtlippe ausgebildet, gezeigt, die bereits aus der US 4,676,266 bekannt ist, nach Art eines Scheibenwischergummis auslenkbar ist und mit dem nach unten gebogenen topfförmigen Randbereich **29** des Ventildeckels **4** korrespondiert. Diese zusätzliche Dichtung **28** ist jedoch kein notwendiger Bestandteil des Druckentlastungsventiles, sondern dient lediglich dazu, unter bestimmten Betriebsbedingungen die Öffnungsgeschwindigkeit zu vergrößern sowie ein „Flat-tern“ zu vermeiden. Schließlich ist noch gezeigt, dass der Signalstift **15** in einer Durchführung **30** oben das Gehäuse **18** durchdringt, d. h. nach außen reicht.

[0022] In Fig. 2 ist das gleiche Gerät, um 90 Grad horizontal gedreht, noch einmal im geöffneten Zustand gezeigt. Es ist zu sehen, dass durch den Überdruck im – nicht dargestellten – Transformatorenkessel jetzt der Ventildeckel **4** nach oben gegen die Kraft der Federn **13**, **14** ausgelenkt ist. In dieser Stellung liegt der Ventildeckel **4** nicht mehr auf der Dichtung **5** auf; die Dichtung **28** befindet sich ebenfalls außer Eingriff mit dem Randbereich **29** des Ventildeckels **4**. Das überschüssige, heiße Fluid und Gase gelangen damit ins Innere des Druckentlastungsventiles und durch die Auslassöffnungen **26** definiert nach außen. Mit dem Ventildeckel **4** hebt sich auch der Signalstift **15** nach oben. Mit seiner Schaltkontur **23** werden die elektrischen Schalter **24** betätigt. Es ist auch möglich, dass jetzt weiter herausragende Ende des Signalstiftes **15** für die Betätigung bekannter, hier nicht näher dargestellter optischer Anzeigemittel zu verwenden. Durch den Federdeckel **11** wird der Raum, den das Öl ausfüllen kann, nach oben abgeschlossen, der heiße Ölschwall kann somit weder Schalter **24** noch Kabel **25** in Mitleidenschaft ziehen. Sobald der unzulässige Überdruck abgebaut ist, wird durch die Kräfte der Federn **13**, **14** der Ventildeckel **4** wieder in seine Ruhelage gedrückt; die Dichtungen **5** und auch **28** dichten den Ventildeckel **4** wieder gegen die Öffnung **2** ab.

[0023] In Fig. 3 ist noch einmal das gesamte Gerät in perspektivischer Darstellung gezeigt. Es ist gut zu sehen, dass das Gehäuse **18** alle Bauteile vollständig umschließt. Es ist ferner zu sehen, dass zur Befestigung am Transformatorenkessel keine zusätzliche Adapteranordnung notwendig ist, ebenso wenig, wie irgendwann während der Nutzungsdauer des Gerätes der unter Federspannung stehende Federdeckel gelöst werden muss. Schließlich ist aus dieser Darstellung gut zu sehen, dass keine elektrischen Schalt- oder Verbindungsmittel sich außerhalb des Gehäuses befinden, die etwa beschädigt werden könnten.

[0024] In den Fig. 4 bis 6 ist der prinzipielle Aufbau eines zweiten, abgewandelten erfindungsgemäßen Druckentlastungsventiles gezeigt. Gleiche Bauteile sind mit gleichen Bezugszeichen versehen; der grundsätzliche Aufbau entspricht dem des ersten

Ausführungsbeispielen. Abweichend von der in den **Fig. 1 bis 3** dargestellten und oben erläuterten ersten Ausführungsform der Erfindung ist hier ein Transformatorendeckel **31** angedeutet, der eine Öffnung **32** aufweist, auf der das Druckentlastungsventil mit seinem Gehäuseflansch **1** und seiner zentralen Öffnung **2** montiert ist. Bei dieser Ausführungsform weist der Signalstift **15** an seinem oberen freien Ende, das aus dem Gehäuse **18** herausragt, einen Pilz **33** zur Abdeckung auf. Dieser Pilz **33** schützt zuverlässig das gesamte Druckentlastungsventil und auch die Schalter **24** vor eindringendem Regenwasser. Es können auch noch zusätzliche, hier nicht dargestellte, Dichtungen vorgesehen sein. Der Pilz **33** ist beispielsweise von oben mittels einer Befestigungsschraube **34** am Signalstift **15** befestigt. Bei dieser Ausführungsform sind außerdem statt kreisförmiger Auslassöffnungen Entlüftungsschlitze **35, 36, 37** vorgesehen, die sich in unterschiedlichen horizontalen Ebenen radial im topfförmigen Seitenbereich **27** des Gehäuses **18** erstrecken. Von außen ist jeweils eine Auslassschutze **38, 39, 40** angeformt, die einen besonders guten Regenschutz bietet, indem sie die Entlüftungsschlitze **35, 36, 37** zusätzlich von oben in Form eines Daches schützt. Auch bei dieser Ausführungsform ist gewährleistet, dass weder mit Fingern in das Innere gegriffen werden kann noch Fremdkörper dorthin gelangen können. Die Auslassschutzen **38, 39, 40** können selbstverständlich auch als separate Formteile jeweils außen am Gehäuse **18** befestigt werden. Schließlich sind bei dieser Ausführungsform noch Versteifungsrippen **41** im oberen, im Wesentlichen horizontalen Bereich des Gehäuses **18** vorgesehen, die eine besonders hohe mechanische Stabilität dieses Gehäuses **18** gewährleisten.

[0025] **Fig. 7 und 8** zeigen eine bereits beschriebene Dichtung **5** mit einem L-förmigen Querschnitt. Der nach oben gegen den Ventildeckel **4** gerichtete Schenkel **5.1** dieser Dichtung **5** dichtet die Öffnung **2** ab. In besonders vorteilhafter Ausgestaltung ist die Dichtfläche **5.2**, die im Ruhezustand am Ventildeckel **4** anliegt, abgeschrägt, z. B. um 15°. Dadurch ergibt sich eine Verringerung der wirksamen Dichtfläche und eine Erhöhung des spezifischen Anpressdruckes, besonders wichtig bei kleinen Ansprechdrücken, z. B. 8 PSI. Außerdem wird durch diese Abschrägung die Anpassung der Dichtfläche **5.2** an die unvermeidlichen Unebenheiten des Ventildeckels **4** erleichtert.

Bezugszeichenliste

1	Gehäuseflansch
2	zentrische Öffnung
3	Befestigungsschrauben
4	Ventildeckel
5	Dichtung
6	Klemmring
7	Schrauben
8	Gewinde
9	Verstärkungsrippen
10	Bolzen mit Innengewinde
11	Federdeckel
12	Schrauben
13	innere Feder
14	äußere Feder
15	Signalstift
16	Durchführungsblech
17	Befestigungsschrauben für Durchführungsblech 16
18	topfförmiges Gehäuse
19	Schrauben am Gehäuseflansch 1
20	Schrauben am Durchführungsblech 16
21	Kabeldurchführung
22	Aussparung
23	Schaltkontur
24	Schalter
25	Kabel
26	Auslassöffnungen
27	topfförmiger Seitenbereich des Gehäuses 18
28	auslenkbare Dichtung
29	topfförmiger Randbereich des Ventildeckels 4
30	Durchführung
31	Transformatorendeckel
32	Öffnung im Transformatorendeckel
33	Pilz
34	Befestigungsschraube
35	Entlüftungsschlitz
36	Entlüftungsschlitz
37	Entlüftungsschlitz
38	Auslassschutze
39	Auslassschutze
40	Auslassschutze
41	Versteifungsrippen

Patentansprüche

1. Druckentlastungsventil für ölgefüllte Transformatoren und Stufenschalter mit einer Abdeckung, wobei ein Gehäuseflansch mit einer durchgehenden Öffnung vorgesehen ist, die durch einen federbelasteten Ventildeckel und mindestens eine Dichtung im Ruhezustand abgedichtet ist, wobei ein feststehender Federdeckel oberhalb des Ventildeckels angeordnet ist, wobei mindestens eine vorgespannte Feder derart zwischen Federdeckel und Ventildeckel angeordnet ist, dass sie sich mit ihrem oberen Ende an der unteren Seite des Federdeckels und mit ihrem unteren Ende an der oberen Seite des Ventildeckels abstützt

und wobei eine separat montierbare Abdeckung vorgesehen ist, die mindestens eine Auslassöffnung aufweist,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Abdeckung als topfförmiges, das gesamte Druckentlastungsventil umschließendes Gehäuse (18) ausgebildet ist,

dass das Gehäuse (18) direkt am Gehäuseflansch (1) verschraubt ist,

dass das Gehäuse (18) eine seitliche Aussparung (22) besitzt,

dass seitlich am Gehäuseflansch (1) ein senkrecht nach oben reichendes Durchführungsblech (16) vorgesehen ist, das mindestens eine Kabeldurchführung (21) aufweist und die seitliche Aussparung (22) ausfüllt

und dass das Gehäuse (18) zusätzlich mit dem Durchführungsblech (16) verschraubt ist.

2. Druckentlastungsventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Auslassöffnung (26) auf der dem Durchführungsblech (16) gegenüberliegenden Seite des Gehäuses (18) angeordnet ist.

3. Druckentlastungsventil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass Entlüftungsschlitze (35, 36, 37) als Auslassöffnung vorgesehen sind, die sich in unterschiedlichen horizontalen Ebenen radial im topfförmigen Seitenbereich (27) des Gehäuses (18) erstrecken.

4. Druckentlastungsventil nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Entlüftungsschlitz (35, 36, 37) durch eine außen angeordnete Auslasshülse (38, 39, 40), die unten offen ist, abgeschlossen ist.

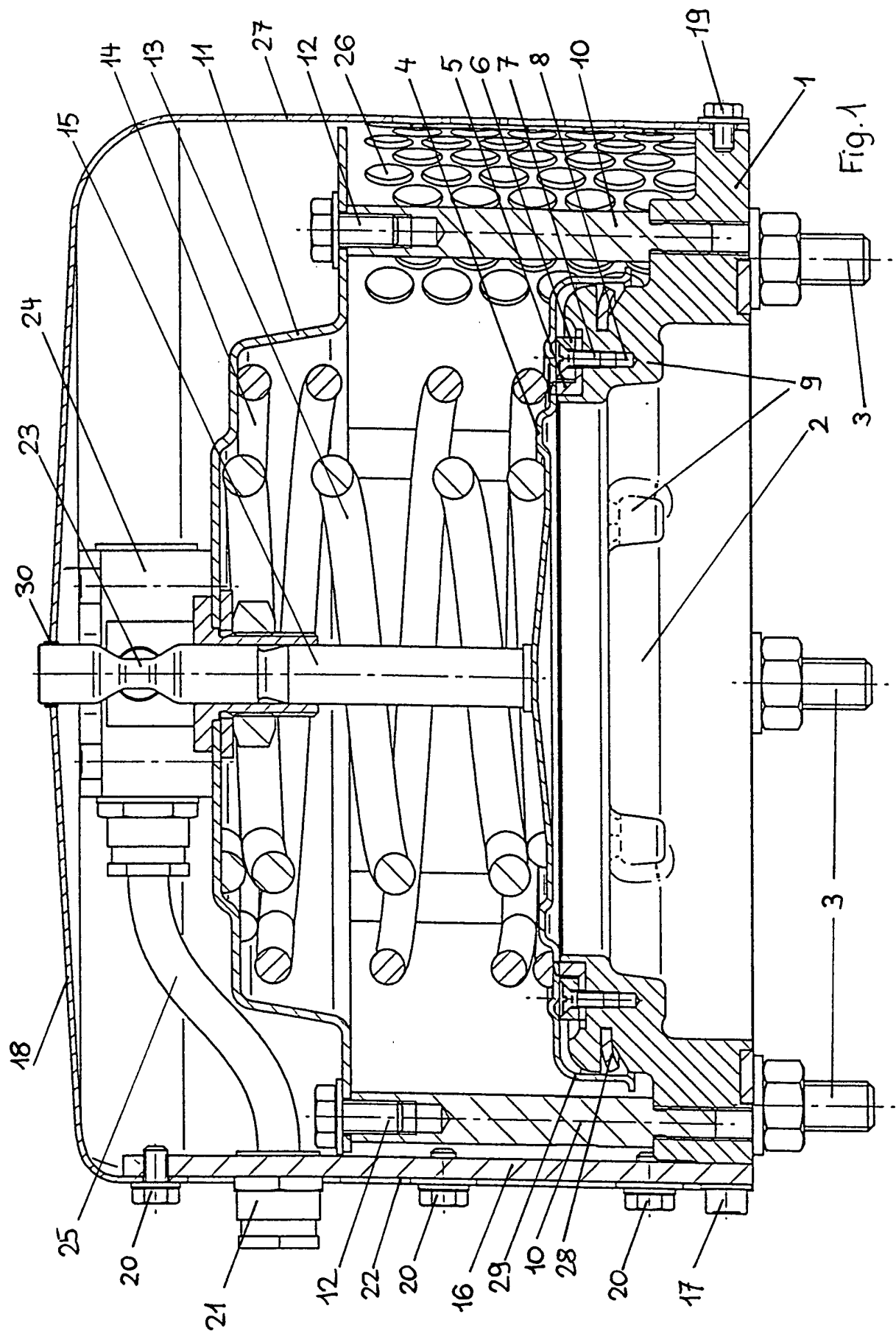
5. Druckentlastungsventil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass innerhalb des Gehäuses (18) mindestens ein an sich bekannter elektrischer Schalter (24) vorgesehen ist, der durch die Auslenkung des Ventildeckels (4) über einen Signalstift (15) betätigbar ist und dass die Kabel (25) dieses mindestens einen Schalters (24) durch die Kabeldurchführungen (21) nach außen geführt sind.

6. Druckentlastungsventil nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass am oberen, aus dem Gehäuse (18) herausragenden Ende des Signalstiftes (15) an diesem ein Pilz (33) zur Abdeckung angeordnet ist.

7. Druckentlastungsventil nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Bereich, in dem sich der mindestens eine elektrische Schalter (24) sowie die Kabel (25) befinden, einen separaten, geschützten Raum bildet, der durch den Federdeckel (11) abgetrennt ist.

8. Druckentlastungsventil nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtung (5) an ihrer dem Ventildeckel (4) zugewandten Dichtfläche (52) abgeschrägt ist.

Es folgen 7 Blatt Zeichnungen



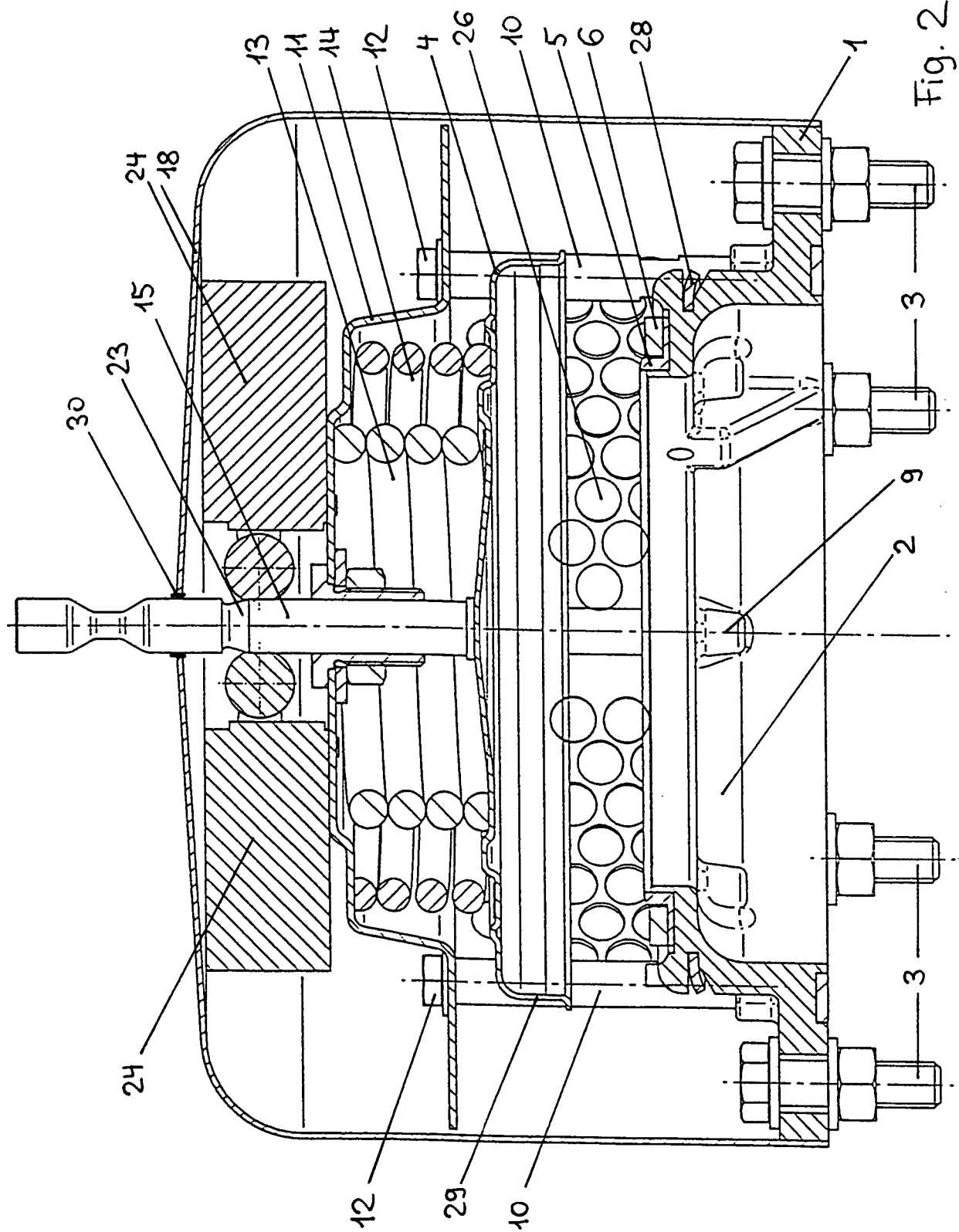


Fig. 2

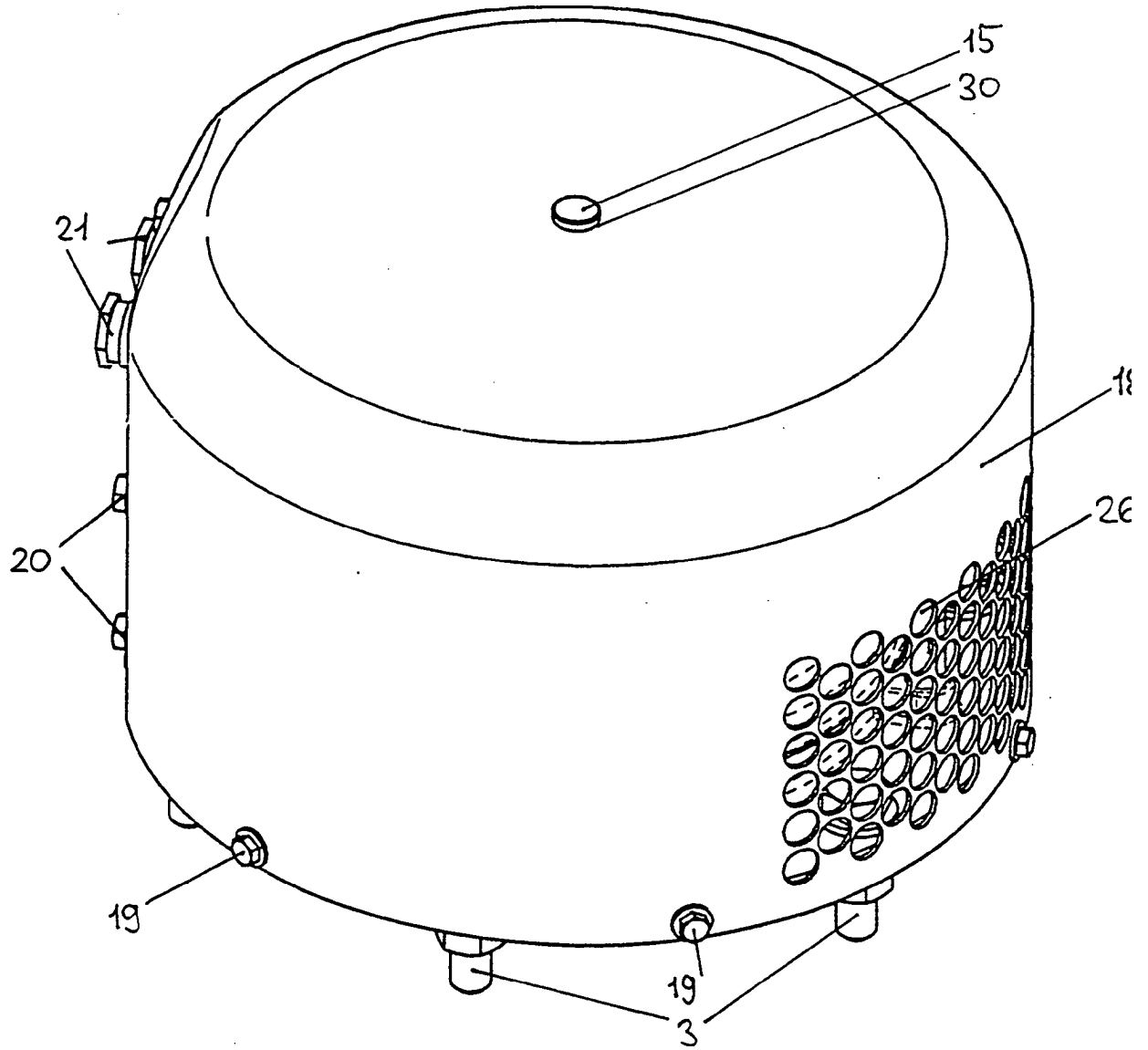
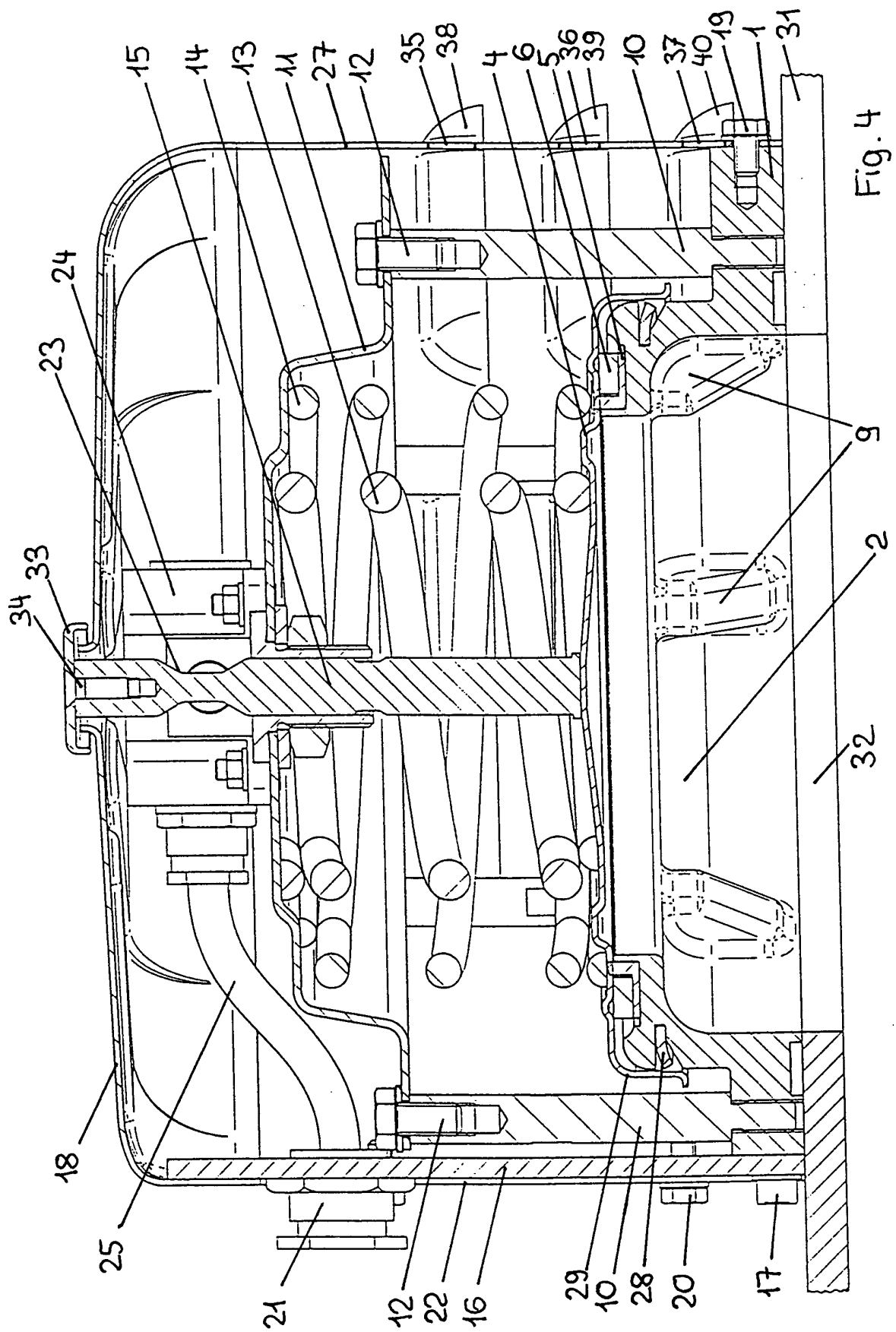
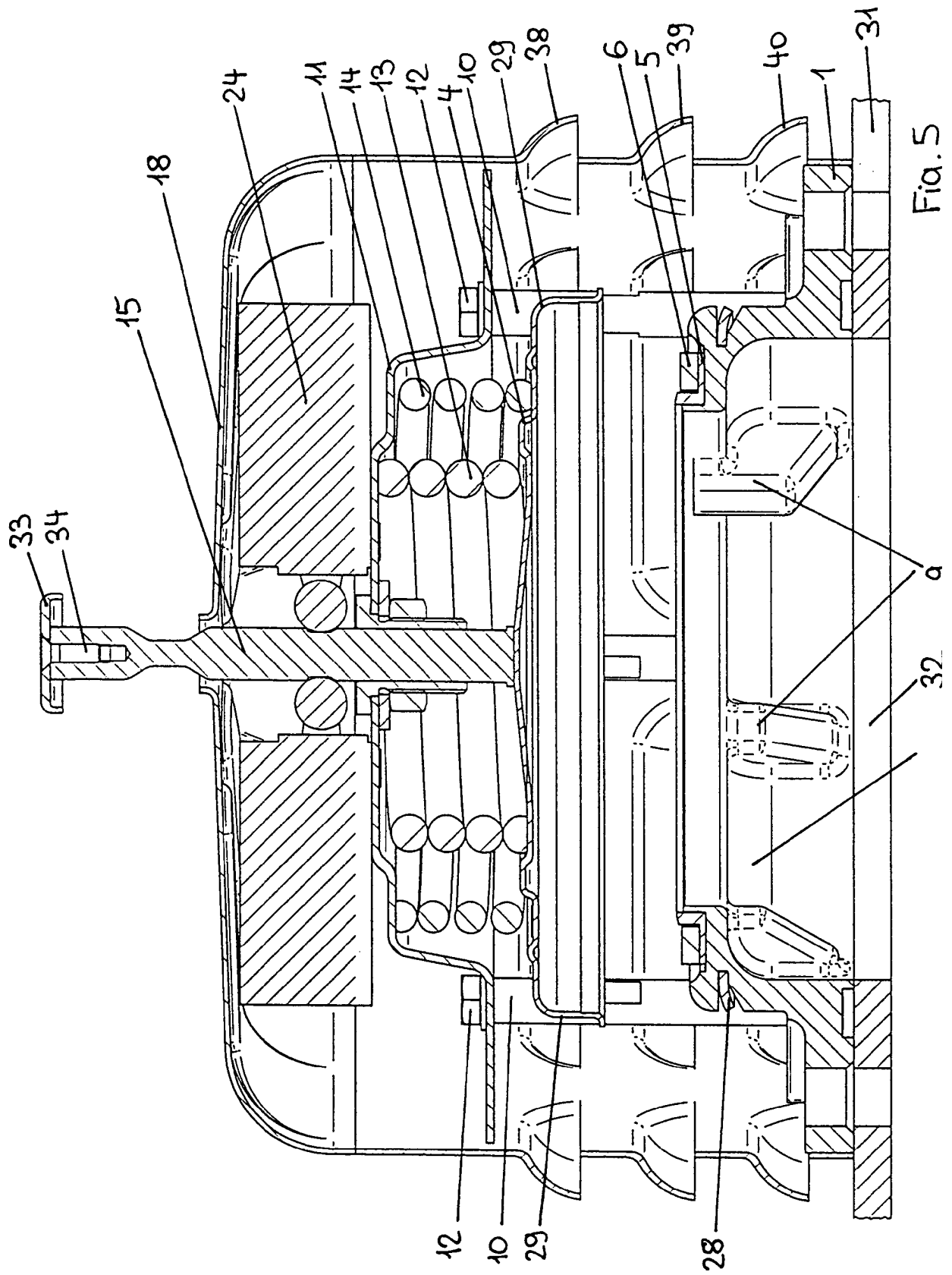


Fig. 3





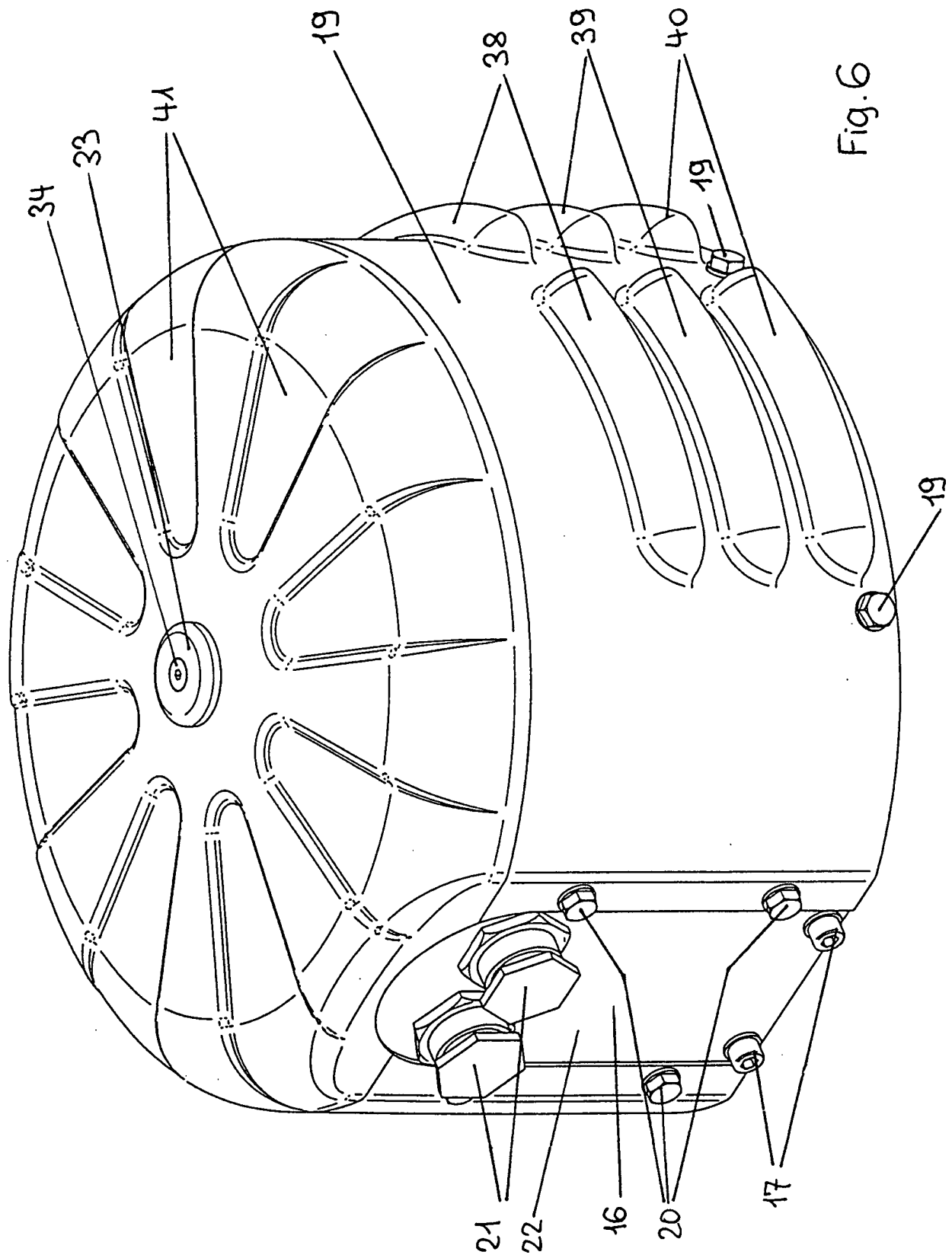


Fig. 6

