

(19)



(11)

EP 2 663 987 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
25.02.2015 Patentblatt 2015/09

(51) Int Cl.:
H01H 9/00 (2006.01) H01F 27/14 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11802292.0**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2011/006566

(22) Anmeldetag: **24.12.2011**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2012/095154 (19.07.2012 Gazette 2012/29)

(54) **STUFENSCHALTER**

TAP CHANGER

COMMUTATEUR À GRADINS

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **15.01.2011 DE 102011008689**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.11.2013 Patentblatt 2013/47

(73) Patentinhaber: **Maschinenfabrik Reinhausen GmbH**
93059 Regensburg (DE)

(72) Erfinder:
• **BÖGER, Christian**
93049 Regensburg (DE)

- **HOTTNER, Toni**
93186 Reifenthal (DE)
- **JATTA, Martin**
93092 Barbing (DE)
- **LEDERER, Philipp**
93087 Alteglofsheim (DE)
- **REHKOPF, Sebastian**
93059 Regensburg (DE)
- **SCHLEPP, Klaus**
93142 Maxhütte-Birkenhöhe (DE)
- **STREMPEL, Rolf**
93051 Regensburg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1-102005 033 925 DE-C- 619 635
FR-A1- 2 553 228 GB-A- 993 993
US-A1- 2005 095 177

EP 2 663 987 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Stufenschalter zur unterbrechungslosen Umschaltung zwischen Wicklungsanzapfungen eines Stufentransformators mit einem Ölausdehnungsgefäß.

[0002] Bei Stufenschaltern, die in aller Regel mit Isolieröl gefüllt sind, besteht die Notwendigkeit, ein spezielles Volumen für die in Folge von Temperaturschwankungen auftretende Ölausdehnung vorzusehen. Üblicherweise wird hierfür ein separates Ölausdehnungsgefäß vorgesehen.

[0003] Aus der DE 20 2008 017 356 U1 ist die Anordnung eines solchen ölgefüllten Stufenschalters bekannt, wobei oberhalb des Stufenschalters ein Ölausdehnungsgefäß angeordnete ist, das über eine Ölströmungsleitung mit dem Ölvolumen des Stufenschalters verbunden ist. Diese Ölströmungsleitung enthält ferner ein Ölströmungsrelais, um z. B. übermäßige Schaltgasentwicklungen erfassen zu können. Weiterhin ist im Ölausdehnungsgefäß eine zusätzliche Druckentlastungseinrichtung vorgesehen, die bei plötzlich auftretendem Überdruck, z. B. in Folge eines Kurzschlusses im Fehlerfall, den sofortigen Druckabbau zulässt.

[0004] Aus der DE 10 2008 027 274 D3 ist eine weitere Anordnung eines ölgefüllten Stufenschalters bekannt, wobei Stufenschalter als auch der Transformator, in den er eingebaut ist, nur ein einziges Ölausdehnungsgefäß aufweisen. Auch hierbei sind Rohrverbindungen hin vom hier gemeinsamen Ölvolumen von Stufenschalter und Transformator, hin zum Ausdehnungsgefäß erforderlich, und auch hierbei wird ein zusätzliches Ölströmungsrelais verwendet.

[0005] Aus der DE 35 04 916 A1 schließlich ist ein Stufenschalter bekannt, der ein separates Ölausdehnungsgefäß aufweist, das sich direkt oberhalb des Kopfes des Stufenschalters befindet. Dieses Ölausdehnungsgefäß liegt innerhalb der Kontur des Stufenschalterkopfes. Auch hier ist jedoch das Ölausdehnungsgefäß als eigenständiges Gefäß ausgebildet und über einen Rohrstutzen mit dem Kopf des Stufenschalters und damit dessen Ölvolumen verbunden.

[0006] Insgesamt besitzen diese aus dem Stand der Technik bekannten Anordnungen verschiedene Nachteile. Es ist grundsätzlich erforderlich, am Kopf des entsprechenden Stufenschalters einen entsprechenden Anschlussflansch vorzusehen, diesen Anschlussflansch mit einer Rohrleitung zu verbinden, diese schließlich mit dem separaten Ölausdehnungsgefäß zu verbinden. Weiterhin müssen separate Befestigungsmittel für das Ölausdehnungsgefäß, das, anders als der Stufenschalter, nicht in den Transformatorenkessel versenkt wird, vorgesehen werden. Die Ölströmungsleitung hin zum Ölausdehnungsgefäß muss in jedem Einzelfall an die konkreten räumlichen Verhältnisse zwischen Stufenschalterkopf und Ölausdehnungsgefäß angepasst werden. Diese zuletzt erwähnte Anpassung entfällt zwar bei der aus der DE 35 04 916 A1 bekannte Bauform des Ölaus-

dehnungsgefäßes direkt oberhalb des Stufenschalterkopfes, jedoch sind auch dort entsprechende Flansche und ein verbindender Rohrstutzen erforderlich.

[0007] Schließlich ist aus der DE 10 2005 033 925 A1 noch ein weiterer Stufenschalter mit einem Ölausdehnungsgefäß für Hermetikanwendungen bekannt. Dabei wird zur Aufnahme der thermisch bedingten Volumenschwankungen des Isolieröls die Bewegung eines Faltenbalges genutzt. Die gesamte, das Ölausdehnungsgefäß beinhaltende Ausgleichsvorrichtung ist direkt auf den Stufenschalterkopf montiert. In dieser Veröffentlichung ist zwar ausgeführt, eine umständliche Montage von Ausdehnungsgefäß und Rohrleitungen können entfallen, dies ist jedoch unzutreffend. Den Figuren dieser Veröffentlichung ist zu entnehmen, dass zwischen dem Stufenschalterkopf SK und der Ausgleichsvorrichtung, die darauf befestigt ist, sehr wohl ein Verbindungsflansch, dort mit F1 bezeichnet, notwendig ist. Dieser Verbindungsflansch stellt ein zusätzliches Bauteil dar, das eine separate Montage und sorgfältige Justierung erforderliche macht. Auch bei dieser Anordnung ist eine jeweilige Anpassung an die Platzverhältnisse am Transformator erforderlich, da das Ölausdehnungsgefäß aus der Kontur des eigentlichen Stufenschalters herausragt. Ein weiterer Nachteil besteht - wie auch bei den anderen aus dem Stand der Technik bekannten Lösungen - darin, dass vor einer Montage, Demontage oder dem Öffnen des Stufenschalterkopfes das Ölausdehnungsgefäß umständlich demontiert werden muss, damit der Stufenschalterkopf zugänglich wird und seinerseits geöffnet werden kann, um in das Innere des Stufenschalters zu gelangen.

[0008] Aufgabe der Erfindung ist es, einen ölgefüllten Stufenschalter anzugeben, der auf einfache und preisgünstige Weise Mittel zur Ölausdehnung aufweist, ohne dass ein räumlich entfernt angeordnetes oder sonstwie eigenständiges Ölausdehnungsgefäß erforderlich ist. Weiterhin ist es Aufgabe der Erfindung, einen ölgefüllten Stufenschalter anzugeben, der ein Montieren, Demontieren und Öffnen des Deckels gestattet, ohne zuvor ein separates Ölausdehnungsgefäß entfernen bzw. später erneut montieren zu müssen.

[0009] Diese Aufgabe wird durch die Erfindung gelöst.

[0010] Die allgemeine erfinderische Idee besteht darin, ein Ölausdehnungsgefäß, oben und unten offen, zwischen dem Isolierzylinder des Stufenschalters und dem Stufenschalterkopf vorzusehen. Eine solche erfindungsgemäße Ausführung weist eine Reihe von Vorteilen auf: Zunächst einmal ermöglicht sie einen kompakten Aufbau; es sind keine zusätzlichen Rohre oder andere Verbindungs- und Befestigungsmittel erforderlich. Ein besonders geringer Platzbedarf lässt sich dadurch erreichen, dass das Ölausdehnungsgefäß bei der Erfindung an die Kontur, die in Regel kreisförmig ist, von Isolierzylinder und Stufenschalterkopf angepasst werden kann. Beim erfindungsgemäßen Stufenschalter sind zudem keinerlei zusätzliche Montagearbeiten am Ölausdehnungsgefäß bei Montage, Demontage oder Öffnen des Stufenschalters erforderlich, da das Ölausdehnungsge-

fäß als integraler Bestandteil des Stufenschalters ausgebildet ist und gemeinsam mit diesem gehandhabt werden kann. So ist es auf einfache Weise möglich, den Stufenschalterkopf zu öffnen und, durch das Ölausdehnungsgefäß hindurch, zu den im Inneren des Ölgefäßes befindlichen Baugruppen des Stufenschalters zu gelangen - ein großer Vorteil etwa bei Wartungen. Schließlich ermöglicht die Erfindung eine komplette Vormontage des Stufenschalters, der dann, einschließlich des integrierten Ölausdehnungsgefäßes, ohne weitere Anschlussarbeiten in den Transformatorkessel eingesetzt werden kann.

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

[0012] Es zeigen:

Figur 1 einen erfindungsgemäßen Stufenschalter in perspektivischer, schematischer Darstellung

Figur 2 ein Ölausdehnungsgefäß eines solchen Stufenschalters allein.

[0013] In Figur 1 ist ein Stufenschalter 1 gezeigt, der auf an sich bekannte Weise ein Ölgefäß 2 besitzt, das die Bauteile des Stufenschalters aufnimmt. An seinem oberen Ende besitzt das Ölgefäß 2 einen Ölgefäßflansch 3. Den oberen Anschluss des Stufenschalters 1 bildet ein Stufenschalterkopf 4, der einen Kopfflansch 5 aufweist. Auf dem Stufenschalterkopf 4 kann direkt ein hier nicht dargestellter Motorantrieb angeordnet sein. Es kann auch von dort ein ebenfalls nicht dargestellter Antriebszug hin zu einem separaten Motorantrieb, der üblicherweise an der Außenwand des Transformators befestigt ist, führen.

[0014] Beim Stand der Technik ist dieser Kopfflansch 5 direkt mit dem Ölgefäßflansch 3 verschraubt. Erfindungsgemäß ist jedoch ein Ölausdehnungsgefäß 6 vorgesehen, das einen oberen Flansch 7 und einen unteren Flansch 8 aufweist. Das Ölausdehnungsgefäß 6 ist zwischen Stufenschalterkopf 4 und Ölausdehnungsgefäß 6 angeordnet. Dabei ist der Kopfflansch 5 mit dem oberen Flansch 7 des Ölausdehnungsgefäßes 6 verschraubt, der Ölgefäßflansch 3 hingegen mit dem unteren Flansch 8 des Ölausdehnungsgefäßes 6. Dies jeweils öldicht.

[0015] Figur 2 zeigt das erfindungsgemäße Ölausdehnungsgefäß 6 noch einmal allein. Es besitzt hier als vorteilhaftes Merkmal mindestens ein Schauglas 9, sowie einen oder mehrere Rohrleitungsanschlüsse 10, an die beispielsweise ein bekanntes Druckentlastungsventil angeschlossen werden kann. Schließlich ist es vorteilhaft, am Ölausdehnungsgefäß 6 noch separate Kranösen 11 vorzusehen, die ein Herausheben erleichtern. In dieser Darstellung ist noch eine Antriebswelle 12 angedeutet, die auf bekannte Weise zentrisch durch das Ölgefäß 2 verläuft und auf bekannte Weise den Stufenschalter 1 betätigt. Diese Antriebswelle 12 reicht soweit durch das Ölausdehnungsgefäß 6 nach oben, dass sie ohne weiteres mit dem Antrieb im Stufenschalterkopf 4 mechanisch verbunden werden kann, etwa durch eine Verzahnung 13 oder eine andere Kupplungsmöglichkeit.

[0016] Es ist zu sehen, dass beim erfindungsgemäßen Stufenschalter 1 durch das integrierte Ölausdehnungsgefäß 6 die Funktionalität nicht beeinträchtigt wird. Die am Stufenschalterkopf 4 von einem nicht dargestellten Motorantrieb erzeugte Drehbewegung wird durch das Ölausdehnungsgefäß 6 hindurch auf die Antriebswelle 12 des Stufenschalters 1 übertragen. Das Ölgefäß 2 ist wie üblich vollständig ölfüllt; hingegen reicht der Ölpegel nur teilweise in das Ölausdehnungsgefäß 6, so dass dort ein ausreichendes Luftvolumen verbleibt, um Volumenschwankungen des Isolieröles aufzunehmen.

Patentansprüche

1. Stufenschalter (1) zur unterbrechungslosen Umschaltung zwischen Wicklungsanzapfungen eines Stufentransformators, aufweisend ein Ölgefäß (2), das die Bauteile des Stufenschalters (1) aufnimmt und einen oberen Ölgefäßflansch (3) besitzt, aufweisend oberhalb des Ölgefäßes (2) einen Stufenschalterkopf (4) mit einem Kopfflansch (5), **dadurch gekennzeichnet,** **dass** zwischen Ölgefäß (2) und Stufenschalterkopf (4) ein Ölausdehnungsgefäß (6) mit einem oberen Flansch (7) und einem unteren Flansch (8) vorgesehen ist, **dass** der obere Flansch (7) des Ölausdehnungsgefäßes (6) mit dem Kopfflansch (5) mechanisch und öldicht verbunden ist und **dass** der untere Flansch (8) des Ölausdehnungsgefäßes (6) mit dem oberen Ölgefäßflansch (3) mechanisch und öldicht verbunden ist.
2. Stufenschalter (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das Ölausdehnungsgefäß (6) zylindrisch ausgebildet ist.
3. Stufenschalter (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der Durchmesser des Ölausdehnungsgefäßes (6) zumindestens annähernd dem des Ölgefäßes (2) entspricht.
4. Stufenschalter (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das Ölausdehnungsgefäß (6) mindestens ein Schauglas (9) und/oder mindestens einen Rohrleitungsanschluss (10) besitzt.

Claims

1. Tap changer (1) for uninterrupted changeover between winding taps of a tapped transformer, comprising an oil vessel (2), which receives the com-

ponents of the tap changer (1) and has an upper oil vessel flange (3) and comprising above the oil vessel (2) a tap changer head (4) with a head flange (5), **characterised in that** an oil expansion vessel (6) with an upper flange (7) and a lower flange (8) is provided between the oil vessel (2) and tap changer head (4), the upper flange (7) of the oil expansion vessel (6) is mechanically and oil-tightly connected with the head flange (5) and the lower flange (8) of the oil expansion vessel (6) is mechanically and oil-tightly connected with the upper oil vessel flange (3).

2. Tap changer (1) according to claim 1, **characterised in that** the oil expansion vessel (6) is of cylindrical construction.
3. Tap changer (1) according to claim 2, **characterised in that** the diameter of the oil expansion vessel (6) corresponds at least approximately with that of the oil vessel (2).
4. Tap changer (1) according to any one of claims 1 to 3, **characterised in that** the oil expansion vessel (6) has at least one viewing glass (9) and/or at least one pipe duct connection (10).

5

10

15

20

25

30

Revendications

1. Commutateur à gradins (1) pour permettre la commutation sans interruption entre des prises d'enroulement d'un commutateur à gradins, comprenant un réservoir d'huile (2) qui reçoit les composants du commutateur à gradins (1) et comporte une bride de réservoir d'huile supérieure (3), et au-dessus du réservoir d'huile (2), une tête de commutateur à gradins (4) munie d'une bride de tête (5), **caractérisé en ce qu'** entre le réservoir d'huile (2) et la tête du commutateur à gradins (4) il est prévu un conservateur d'huile (6) comportant une bride supérieure (7) et une bride inférieure (8), la bride supérieure (7) du conservateur d'huile (6) est reliée mécaniquement et de façon étanche à l'huile à la bride de tête (5), et la bride inférieure (8) du conservateur d'huile (6) est reliée mécaniquement et de façon étanche à l'huile à la bride supérieure du réservoir d'huile (3).
2. Commutateur à gradins (1) conforme à la revendication 1, **caractérisé en ce que** le conservateur d'huile (6) est cylindrique.
3. Commutateur à gradins (1) conforme à la revendication 2,

cation 2,

caractérisé en ce que

le diamètre du conservateur d'huile (6) correspond au moins approximativement au diamètre du réservoir d'huile (2).

4. Commutateur à gradins (1) conforme à l'une des revendications 1 à 3,

caractérisé en ce que

le conservateur d'huile (6) comporte au moins un verre indicateur (9) et/ou au moins un raccord de connexion (10) d'une conduite tubulaire.

35

40

45

50

55

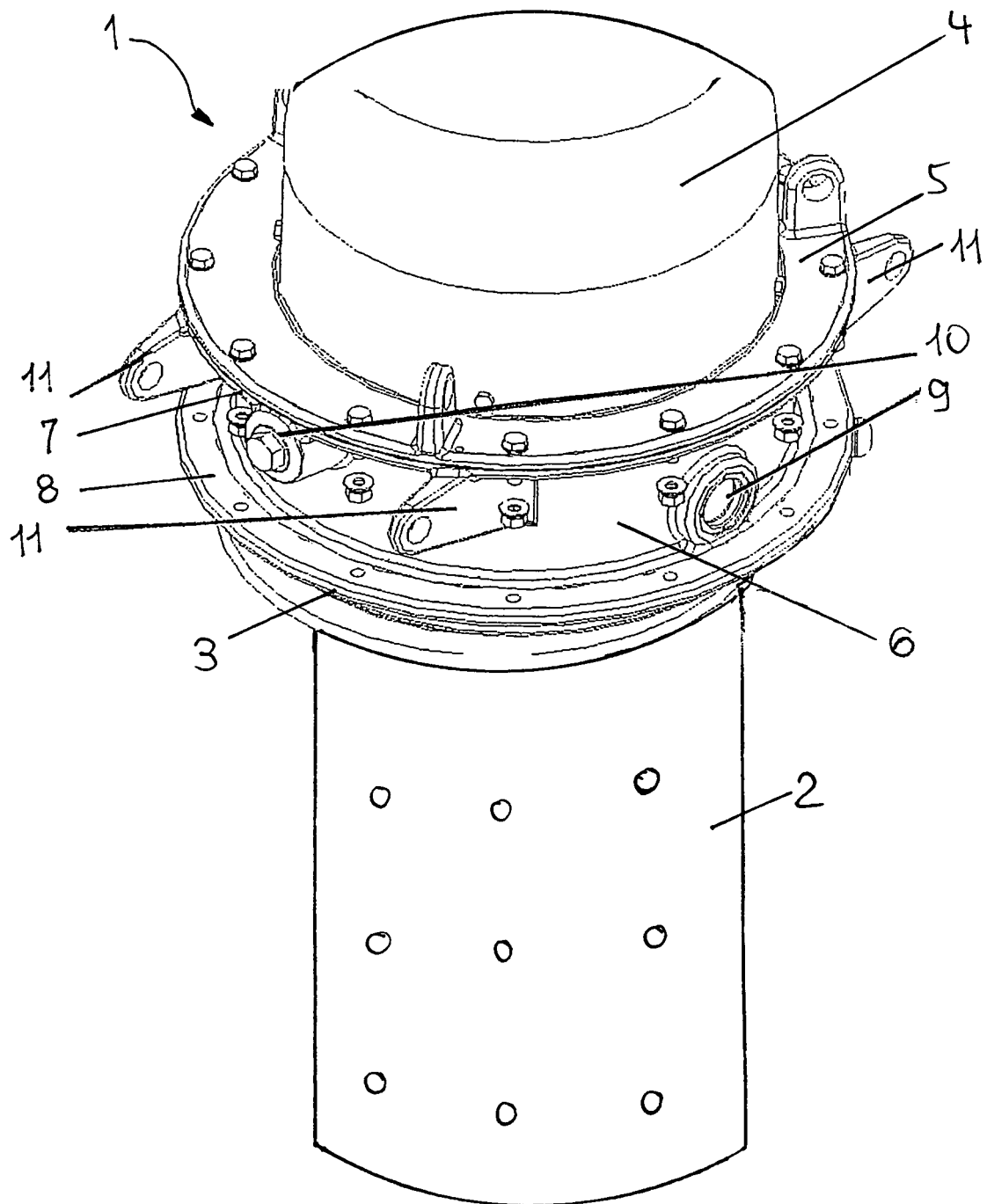


Fig.1

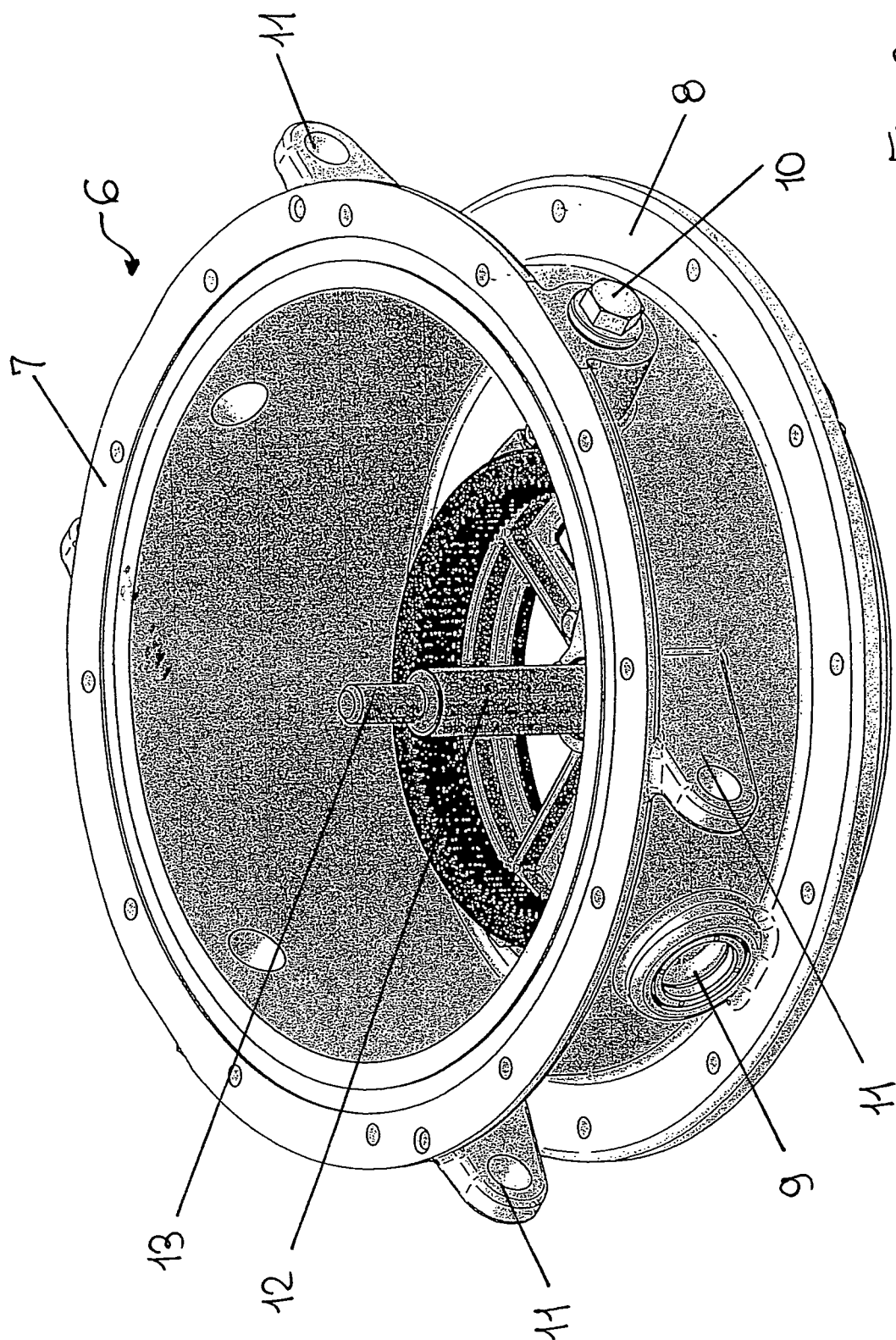


Fig. 2

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 202008017356 U1 [0003]
- DE 102008027274 [0004]
- DE 3504916 A1 [0005] [0006]
- DE 102005033925 A1 [0007]