



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
30.03.2005 Patentblatt 2005/13

(51) Int Cl.7: **H01H 33/24**

(21) Anmeldenummer: **04090342.9**

(22) Anmeldetag: **06.09.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL HR LT LV MK

(72) Erfinder:
• **Bartz, Michael**
12627 Berlin (DE)
• **Dienemann, Hold**
12527 Berlin (DE)
• **Gericke, Joachim**
13629 Berlin (DE)
• **Lehmann, Volker**
14929 Treuenbrietzen (DE)

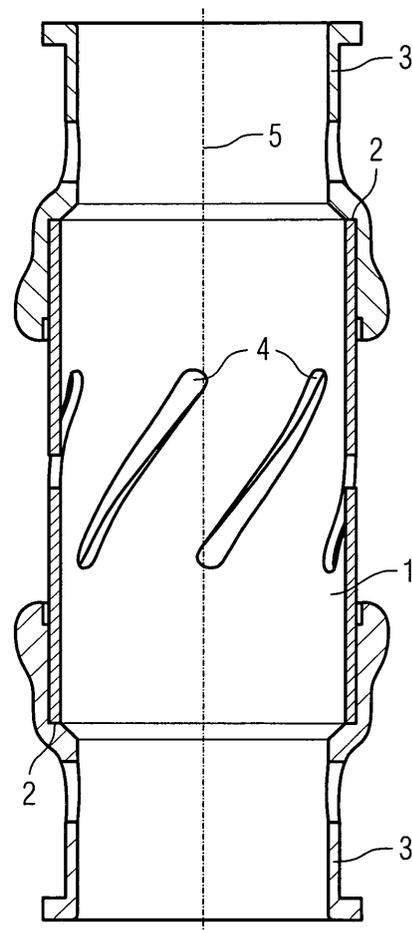
(30) Priorität: **25.09.2003 DE 10345657**

(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
80333 München (DE)

(54) **Schaltkammer**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Schaltkammer für einen Leistungsschalter mit einer Schalterachse (5) umgebenden Wand, wobei diese Wand in einem Isolationsbereich aus einem nicht leitenden Material gefertigt ist und mindestens eine Ausnehmung (4) aufweist, dergestalt, dass jede Projektion der Schalterachse (5) auf die Wand zumindest eine solche Ausnehmung (4) schneidet. Dadurch wird bei gegebenen Abmessungen der Schaltkammer eine vergrößerte Isolationsstrecke und eine Reduzierung einer für Ablagerungen von Abbrandmaterial anfälligen Fläche der Wand der Schaltkammer erreicht.

FIG 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schaltkammer oder Löschkammer für einen Leistungsschalter, insbesondere für Hochspannungsanlagen nach dem Oberbegriff des Hauptanspruchs. Die Erfindung betrifft ferner einen Leistungsschalter mit einer solchen Schaltkammer.

[0002] In Hochspannungsanlagenschalter werden regelmäßig, insbesondere um eine kleinvolumige Ausführung von Leistungsschaltern zu ermöglichen, Schaltkammern oder Löschkammern eingesetzt, die einen bei einem Schaltvorgang entstehenden Lichtbogen umfassen, der dort gelöscht wird. Solchen Schaltkammern weisen eine Isolationsstrecke auf, die eine am Leistungsschalter anliegende Spannung bei geöffnetem Leistungsschalter halten müssen. Diese Isolationsstrecke wird von einem Isolationsbereich einer Wand der entsprechenden Schaltkammer, die dort aus einem nicht leitenden Material gefertigt ist, überbrückt. In geschlossenem Zustand eines üblichen Leistungsschalters mit einer derartigen Schaltkammer nimmt die Schaltkammer ein stiftartiges und längs einer Schalterachse verschiebbares Schaltstück auf, das an einem Ende von einem Ring- oder Tulpenkontakt als zweitem Schaltstück aufgenommen werden kann.

[0003] Derartige Schaltkammern und Leistungsschalter bringen den Nachteil mit sich, dass bei Schaltvorgängen, die von Schaltlichtbögen begleitet werden, heißes Abbrandmaterial auf die Wand der Schaltkammer geschleudert werden kann, und zwar auch im Isolationsbereich. Dieses Abbrandmaterial, das üblicherweise auch aus metallischen Abbrandteilchen besteht, kann sich über große Bereiche der Wand der Schaltkammer verteilen, was eine geschwächte Isolationsfähigkeit mit sich bringt. Auch können bei Schaltvorgängen in weiten Bereichen Ladungen an Oberflächen der Wand induziert werden, wodurch ein elektrisches Feld in der Schaltkammer und damit ein Verhalten eines Schaltlichtbogens beeinflusst werden kann, was eine Löschung des Schaltlichtbogens erschweren und die Isolationsfähigkeit des Leistungsschalters in geöffnetem Zustand zumindest nach einer größeren Zahl von Schaltvorgängen weiter schwächen kann. Um diese Nachteile auszugleichen, ist es nach dem Stand der Technik erforderlich, verhältnismäßig große Abmessungen für die Schaltkammer zu wählen, also sowohl eine verhältnismäßig große Länge, um eine hinreichend lange Isolationsstrecke zu gewährleisten, als auch einen großen radialen Abstand zwischen Nennstromkontakten des Leistungsschalters und der Wand der Schaltkammer im Isolationsbereich, um eine Ablagerung von Abbrandmaterial so gering wie möglich zu halten. Selbstverständlich sind dabei die erforderlichen Abmessungen abhängig von der zu haltenden Spannung. In jedem Fall aber erhält man dadurch Schaltkammern und Leistungsschalter mit einem unerwünscht großen Platz- und Materialbedarf.

[0004] Der Erfindung liegt also die Aufgabe zugrunde,

eine Schaltkammer und einen entsprechenden Leistungsschalter zu entwickeln, mit denen die genannten Nachteile minimiert werden können und die eine Bauweise mit geringeren Abmessungen bei gegebener zu haltender Spannung erlauben.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine Schaltkammer mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs in Verbindung mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Hauptanspruchs sowie durch einen Leistungsschalter mit den Merkmalen des Anspruchs 14. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich mit den Merkmalen der Unteransprüche.

[0006] Dadurch, dass die Wand im Isolationsbereich mindestens eine Ausnehmung oder eine Aussparung aufweist, dergestalt, also so geformt und angeordnet, dass jede Projektion der Schalterachse auf die Wand zumindest eine solche Ausnehmung schneidet, erreicht man zunächst eine Verlängerung der Isolationsstrecke bei gleich bleibenden Abmessungen, also eine Verlängerung einer kürzesten, das nicht leitende Material der Wand im Isolationsbereich nicht verlassenden Verbindung zwischen zwei Polen des entsprechenden Leistungsschalters. Dabei ist zu berücksichtigen, dass dieses Material einen kritischeren Einfluss auf die Isolationsfähigkeit des Leistungsschalters hat als ein die Schaltkammer ausfüllendes, üblicherweise gasförmiges Löschmedium, verstärkt noch durch die Möglichkeit der Ablagerung von Abbrandmaterial. Ein weiterer Vorteil der vorgeschlagenen Schaltkammer ist darin zu sehen, dass sich durch die Ausnehmungen in der Wand der Schaltkammer nun weniger Abbrandmaterial auf dieser Wand absetzen kann. Neben der dadurch reduzierten Schwächung der Isolationsfähigkeit der Wand im Isolationsbereich ist dadurch auch eine vorteilhafte Minderung des Einflusses solcher Ablagerungen auf ein elektrisches Feld und damit einen Lichtbogen in der Schaltkammer gegeben. Realisierbar ist dadurch schließlich eine bei gegebener Nennspannung verhältnismäßig kleine Ausführung der Schaltkammer und eines Leistungsschalters, der eine solche Schaltkammer enthält.

[0007] Bei zweckmäßigen Ausführungen der Erfindung hat die Schaltkammer zumindest im Isolationsbereich eine zylindrische Form. Insbesondere dann, wenn die Schaltstücke in der Schalterachse oder symmetrisch zur Schalterachse angeordnet sind, ergeben sich dadurch optimal minimierte Abmessungen bei einem gegebenen minimalen Abstand der Wand der Schaltkammer im Isolationsbereich zu stromführenden Teilen des entsprechenden Leistungsschalters.

[0008] Um eine hinreichend stabile Bauweise der Schaltkammer zu ermöglichen, sind solche Ausführungen vorzuziehen, bei denen die Wand im Isolationsbereich mindestens zwei, besser noch mehr als zwei solcher Ausnehmungen aufweist. Ein vertretbarer Herstellungsaufwand ergibt sich dabei, wenn nicht mehr als zwölf solcher Ausnehmungen vorgesehen sind. Bei ei-

ner zweckmäßigen, hinreichend stabilen und nicht zu aufwendigen Ausführung der Erfindung wird die Wand zwischen fünf und acht derartige Ausnehmungen haben.

[0009] Damit jede Projektion der Schalterachse auf die Wand zumindest eine solche Ausnehmung schneidet, ist es vorteilhaft, wenn die einzelne Ausnehmung länglich geformt ist und vorzugsweise ein Verhältnis von Länge zu Breite von zwischen 4:1 und 30:1 hat. Eine solche Ausnehmung, die hinreichen lang ist, um eine effektive Verlängerung der Isolationsstrecke zu bewirken, und gleichzeitig hinreichend breit, um ein Durchschlagen über die Ausnehmung zu vermeiden, bildet bei dahingehend optimierten Ausführungen der Erfindung einen Schlitz mit einem Verhältnis von Länge zu Breite von zwischen 9:1 und 20:1. Eine schlitzförmige Ausnehmung kann dabei in besonders einfacher Weise so geformt sein, dass zwei gegenüber liegende Ränder der Ausnehmung parallel verlaufen.

[0010] Mit durch Schlitze gebildeten Ausnehmungen lässt sich eine Verlängerung der Isolationsstrecke und das Merkmal, dass jede Projektion der Schalterachse auf die Wand zumindest eine Ausnehmung schneidet, durch eine Neigung der Schlitze gegenüber der Schalterachse erreichen. Vorzugsweise sind die Schlitze dazu um mehr als 20°, für einen größeren Effekt besser noch mindestens 30°, gegenüber der Schalterachse oder einer Projektion der Schalterachse auf die Wand an einer durch den entsprechenden Schlitz definierten Stelle geneigt auszuführen. Dabei ist es vorteilhaft, mindestens zwei, besser noch mehr als zwei derartige Ausnehmungen parallel nebeneinander anzuordnen, vorzugsweise äquidistant, so dass die Ausnehmungen eine gewindeartige Struktur bilden. Eine höhere Anzahl von Schlitzen erleichtert dabei eine Verlängerung der Isolationsstrecke und eine Reduzierung für Ablagerungen anfälliger Flächen bei einer Vermeidung zu großer Stabilitätseinbußen. Um zu große Stabilitätseinbußen der Schaltkammer zu vermeiden, sollte eine als Schlitz ausgeführte Ausnehmung allerdings dann eine Neigung von nicht mehr als 45° haben, die genaue Neigung kann je nach gewünschter Verlängerung der Isolationsstrecke gewählt werden.

[0011] Bei einer anderen Ausführung der Erfindung können schlitzförmige Ausnehmungen in der Wand der Schaltkammer auch senkrecht zur Schalterachse orientiert sein, wobei die Ausnehmungen dann in zumindest zwei Reihen, also seitlich versetzt angeordnet sein müssen, um eine Verlängerung der kürzesten Isolationsstrecke in der Wand zu erzwingen.

[0012] Erfindungsgemäße Schaltkammern können gegenüber entsprechenden Schalterkammern nach dem Stand der Technik mit geringeren Abmessungen ausgeführt werden. Die genauen Abmessungen werden sich dabei nach der zu überbrückenden Spannung und nach zu erwartenden Stromstärken bei Schaltvorgängen richten, bei zweckmäßigen Ausführungen der Erfindung für Verwendungszwecke, bei denen die ge-

nannten Vorteile besonders ausgeprägt sind, wird der Isolationsbereich eine Länge von zwischen 100 mm und 250 mm, insbesondere bei einer Verwendung in solchen Schaltern, die für eine Nennspannung von zwischen 72,5 kV und 550 kV ausgelegt sind. Ebenfalls insbesondere für eine Verwendung in derartigen Schaltern ist die Schaltkammer vorzugsweise zumindest im Isolationsbereich mit einem Durchmesser von zwischen 150 mm und 300 mm auszuführen, um möglichst geringe Abmessungen der Schaltkammer und des entsprechenden Schalters mit einem möglichst großen Abstand der Wand der Schalterkammer zu einem Schaltlichtbogen zu verbinden. Die Ausnehmungen können bei entsprechenden Schaltern eine größte Ausdehnung, bei schlitzartigen Ausnehmungen also eine Länge, von zwischen 50 mm und 300 mm haben, um eine möglichst große Fläche auszusparen und bei möglichst geringen Stabilitätsverlusten für die Schaltkammer eine möglichst große Verlängerung der Isolationsstrecke zu bewirken.

[0013] Die Schaltkammer, die im Isolationsbereich aus einem möglichst gut isolierenden Material zu fertigen ist, kann dort z.B. aus Gießharz oder einem faserverstärkten Gießharz bestehen, einem Material, mit dem sich Ausnehmungen besonders gut unter Vermeidung ausgefränkter Ränder realisieren lassen. Als geeignete Fasermaterialien kommen dazu Industrieprodukte wie Trevira oder Kevlar in Frage. Vorzugsweise ist für die Wand der Schaltkammer im Isolationsbereich zur Gewährleistung einer hinreichend hohen Stabilität bei möglichst geringem Materialaufwand eine Wandstärke von zwischen 4 mm und 15 mm vorzusehen.

[0014] Eine erfindungsgemäße Schaltkammer eignet sich besonders gut für einen Leistungsschalter, der ein Gas als Löschmittel verwendet, bei dem die Löschkammer jedenfalls keine Flüssigkeit halten muss in einer Weise, die mit Ausnehmungen in der Wand der Schaltkammer nicht vereinbar wäre. Bei einer typischen Ausführung eines erfindungsgemäßen Leistungsschalters, insbesondere eines Leistungsschalters für Hochspannungsanlagen, mit einer Schaltkammer der beschriebenen Art ist ein stiftartiges Schaltstück in der Schalterachse verschiebbar angeordnet, das bei geschlossenem Leistungsschalter von der Löschkammer umgeben ist und in einem Ring- oder Tulpenkontakt als Nennstromkontakt zu liegen kommt, wobei vorzugsweise ein zusätzlicher, auf der Schalterachse liegender Lichtbogenkontakt vorzusehen ist, auf den ein Schaltlichtbogen zur Schonung des entsprechenden Nennstromkontakts überspringen kann.

[0015] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im folgenden anhand der Figuren 1-3 erläutert. Es zeigt

- Figur 1 einen Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Schaltkammer,
- Figur 2 eine perspektivische Ansicht der Schaltkammer aus Figur 1 und
- Figur 3 ebenfalls in perspektivischer Darstellung ei-

ne Ansicht einer weiteren erfindungsgemäßen Schaltkammer.

[0016] In Figur 1 ist also ein Ausschnitt einer Schaltkammer von im wesentlichen zylindrischer Form abgebildet. Die Schaltkammer weist ein zylindrisches Mittelstück 1 auf, das einen Isolationsbereich der Schaltkammer bildet. An zwei Enden 2 dieses Mittelstücks 1, das aus einem Trevira-Gießharz gefertigt ist, schließt sich jeweils ein metallisches Fortsetzungsstück 3 an, das das entsprechende Ende 2 des Mittelstücks 1 umfasst. Das Mittelstück 1 bildet im Isolationsbereich eine Wand der Schaltkammer, die dort eine Wandstärke von 5 mm hat. Diese Wand hat im Isolationsbereich sechs als Schlitz geformte Ausnehmungen 4, die gegenüber einer als Symmetrieachse der Schaltkammer definierten Schalterachse 5 um etwa 30° geneigt angeordnet sind. Diese Ausnehmungen 4 haben eine Länge von etwa 151 mm und eine Breite von etwa 25 mm. Der Isolationsbereich der Schaltkammer hat demgegenüber eine durch das Mittelstück 1 überbrückte und als kürzester Abstand zwischen den metallischen Fortsetzungsstücken 3 definierte Länge von 200 mm bei einem Durchmesser der Schaltkammer im Isolationsbereich von 240 mm. Die Ausnehmungen 6 sind äquidistant parallel nebeneinander angeordnet, so dass sie eine gewindeartige Struktur bilden und jede Projektion der Schalterachse 5 auf die durch das Mittelstück 1 gebildete Wand zumindest eine der Ausnehmungen 4 schneidet. Dadurch ergibt sich eine verlängerte Isolationsstrecke, also eine verlängerte kürzeste Verbindung zwischen den Fortsetzungsstücken 3 innerhalb der Wand des isolierenden Mittelstücks 1, sowie eine Reduzierung einer durch diese Wand gebildeten Fläche, an der sich Abbrandteilchen infolge eines Schaltlichtbogens ablagern könnten.

[0017] Die beschriebene Schaltkammer oder Löschkammer ist in Figur 2 noch einmal in perspektivischer Darstellung abgebildet, wobei identische Merkmale wieder mit den gleichen Bezugszeichen versehen sind. Diese Schaltkammer ist zum Einbau in einen Leistungsschalter für eine Hochspannungsanlage mit einer Nennspannung von 245 kV vorgesehen, der ein Gas als Löschmittel verwendet. Ein stiftartiges Schaltstück dieses Leistungsschalters kommt dann in der hier nicht mehr eigens eingezeichneten Schalterachse 5 zu liegen, längs derer er verschieblich ausgelegt ist, so dass er bei geschlossenem Schalter von der abgebildeten Schaltkammer umgeben wird. Ein Tulpenkontakt, der das genannte Schaltstück bei geschlossenem Leistungsschalter aufnimmt, der als Nennstromkontakt dient und in dessen Mitte ein zusätzlicher Lichtbogenkontakt angeordnet ist, findet dann seinen Platz an einem Ende der Schaltkammer.

[0018] Eine andere Ausführung einer erfindungsgemäßen Schaltkammer ist in Figur 3 abgebildet, wobei wiederkehrende Merkmale wieder mit den gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet sind. Anders als bei dem zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiel sind die Aus-

nehmungen 4, die hier wieder als Schlitz ausgeführt sind, mit einer zur Schalterachse 5 senkrechten Orientierung angeordnet. Dadurch, dass die Ausnehmungen dabei in zwei Reihen und versetzt angeordnet sind, ist wieder gewährleistet, dass jede Projektion der Schalterachse 5 auf die Wand des Mittelstücks 1 zumindest eine der Ausnehmungen 4 schneidet, die Ausnehmungen 4 also eine verlängerte Isolationsstrecke zur Folge haben.

Patentansprüche

1. Schaltkammer für einen Leistungsschalter mit einer Schalterachse umgebenden Wand, wobei diese Wand in einem Isolationsbereich aus einem nicht leitenden Material gefertigt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wand im Isolationsbereich mindestens eine Ausnehmung (4) aufweist, dergestalt, dass jede Projektion der Schalterachse (5) auf die Wand zumindest eine solche Ausnehmung (4) schneidet.
2. Schaltkammer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie zumindest im Isolationsbereich eine zylindrische Form hat.
3. Schaltkammer nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wand im Isolationsbereich mindestens zwei, vorzugsweise zwischen drei und zwölf solcher Ausnehmungen (4) aufweist.
4. Schaltkammer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wand zwischen fünf und acht solcher Ausnehmungen (4) aufweist.
5. Schaltkammer nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausnehmung (4) ein Verhältnis von Länge zu Breite von zwischen 4:1 und 30:1, vorzugsweise zwischen 9:1 und 20:1 hat.
6. Schaltkammer nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausnehmung (4) einen Schlitz mit zwei einander parallel gegenüber liegenden Rändern bildet.
7. Schaltkammer nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausnehmung (4) einen Schlitz bildet, der gegenüber der Schalterachse um mindestens 20°, vorzugsweise zwischen 30° und 45° geneigt ist.
8. Schaltkammer nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei oder mehrere derartige Ausnehmungen parallel nebeneinander angeordnet sind, vorzugsweise äquidistant.

9. Schaltkammer nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei oder mehrere solcher Ausnehmungen (4) als Schlitze mit zur Schaltachse senkrechter Orientierung vorgesehen sind. 5
10. Schaltkammer nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Isolationsbereich eine Länge von zwischen 100 mm und 250 mm hat. 10
11. Schaltkammer nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausnehmung (4) eine größte Ausdehnung von zwischen 50 mm und 300 mm hat. 15
12. Schaltkammer nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie zumindest im Isolationsbereich einen Durchmesser von zwischen 150 mm und 300 mm hat. 20
13. Schaltkammer nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie im Isolationsbereich aus Gießharz oder einem faserverstärkten Gießharz gefertigt ist. 25
14. Leistungsschalter enthaltend eine Schaltkammer nach einem der Ansprüche 1 bis 13.
15. Leistungsschalter nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** er ein Gas als Löschmittel enthält. 30
16. Leistungsschalter nach einem der Ansprüche 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** an einem Ende der Löschkammer ein Ring- oder Tulpenkontakt angeordnet ist und vorzugsweise ein zusätzlicher oder in jenen integrierter zentraler Lichtbogenkontakt. 35
- 40
- 45
- 50
- 55

FIG 1

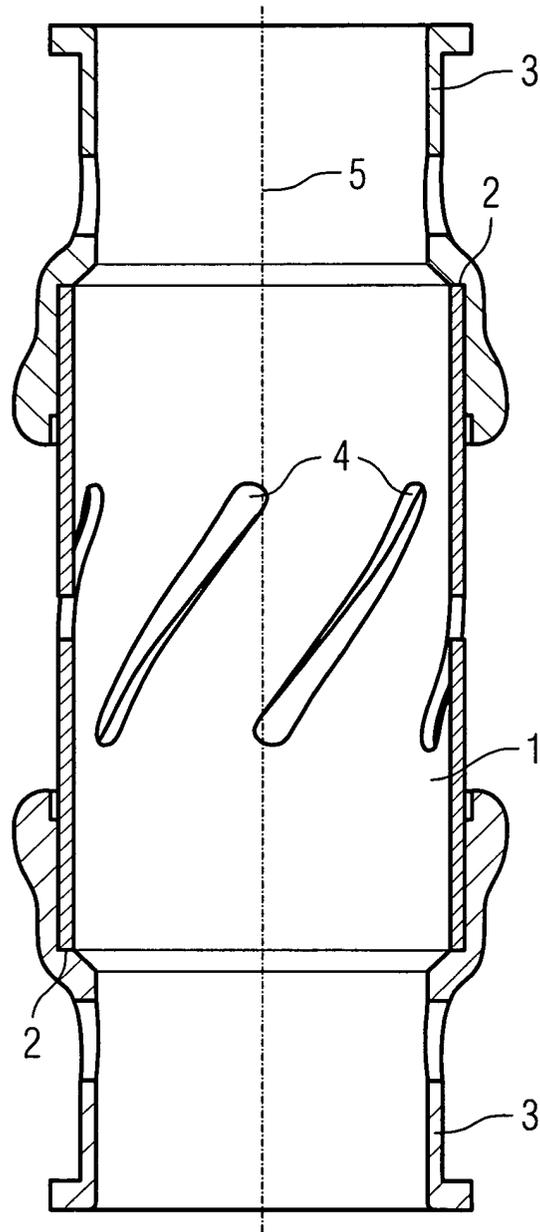


FIG 2

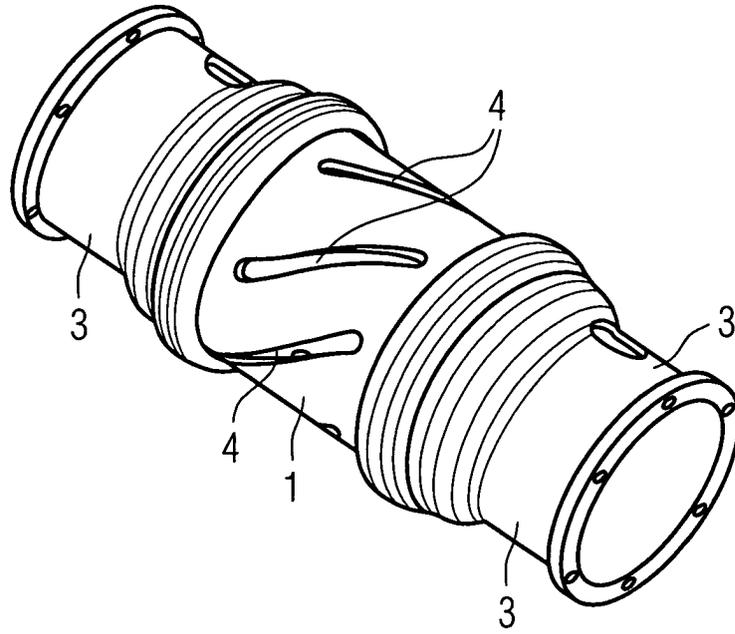


FIG 3

