

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

Zveřejněná podle §31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

2023-466

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.:

H01R 4/10 (2006.01)
H01R 4/18 (2006.01)
H01R 4/22 (2006.01)
H02K 15/04 (2006.01)
H02K 3/02 (2006.01)
H02K 3/50 (2006.01)

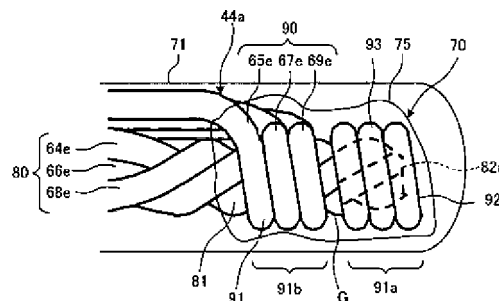
(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **16.06.2021**
(32) Datum podání prioritní přihlášky: **16.06.2021**
(32) Číslo prioritní přihlášky: **PCT/JP2021/022891**
(32) Země priority: **JP**
(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **31.01.2024**
(Věstník č. 5/2024)
(86) PCT číslo: **PCT/JP2021/022891**

- (71) Přihlašovatel:
Mitsubishi Electric Corporation, 100-8310 Tokyo,
JP
- (72) Původce:
Masashi Ono, 100-8310 Tokyo, JP
- (74) Zástupce:
Rott, Růžička & Guttman a spol., Vyskočilova
1566, 140 00 Praha 4, Michle



- (54) Název přihlášky vynálezu:
Elektromotor pro kompresor, kompresor, zařízení chladicího cyklu a způsob výroby elektromotoru pro kompresor
- (57) Anotace:
Předmětem vynálezu je spojení elektrických vodičů vinutí statoru elektromotoru ve společném (zemním) uzlu. Vzájemně stočené konce vodičů mohou být spájené, svařené nebo spojené tlakem (krimpováním). Vinutí (44) zahrnuje první svazek (80) vodičů mající první koncovou plochu (82a) a první koncovou část (81), zahrnující zkroucené koncové části prvních vodičů (64e, 66e, 68e), ve tvaru svazku vodičů; druhý svazek (90) vodičů, zahrnující druhé elektrické vodiče (65e, 67e, 69e), má druhou koncovou část (91) navinutou spirálovitě kolem první koncové části (81) prvního svazku (80) elektrických vodičů. Izolační materiál (71) zakrývá první a druhou koncovou část (81, 91). Druhá koncová část (91) zakrývá okrajovou část první koncové plochy (82a) prvního svazku (80) elektrických vodičů. Druhá koncová plocha (92a) na konci druhé koncové části (91) druhého svazku (90) elektrických vodičů je umístěna směrem dovnitř z kruhového obrysu vnější obvodové plochy (93) druhé koncové části (91). Vynález se dále týká elektromotoru (40) pro kompresor, kompresoru (12), zařízení (10) chladicího cyklu, a způsobu výroby elektromotoru (40) pro kompresor.

Elektromotor pro kompresor, kompresor, zařízení chladicího cyklu a způsob výroby elektromotoru pro kompresor

5 Oblast techniky

Předkládaný vynález se týká elektromotoru pro kompresor, kompresoru, zařízení chladicího cyklu a způsobu výroby elektromotoru pro kompresor, přičemž elektromotor obsahuje množinu vodičů elektrického vinutí.

10

Dosavadní stav techniky

Patentový dokument 1: Japonská patentová přihláška uveřejněná bez průzkumu č. 2017-76497

15

Obecně platí, že elektromotor pro kompresor (který bude dále označován jako elektromotor) obsahuje množinu vodičů elektrického vinutí, jež tvoří část statoru sestávající z vinutí. V takovém elektromotoru jsou vodiče elektrického vinutí spojeny dohromady a jejich spojovací část je zakryta izolačním materiálem, jako je izolační papír. Sestava množiny vodičů elektrického vinutí spojených dohromady je popsána (viz např. patentový dokument 1). Sestava popisovaná v patentovém dokumentu 1 je nakonfigurovaná tak, že odhalená část prvního jádrového vodiče a odhalená část druhého jádrového vodiče jsou spojeny dohromady. Odhalená část prvního jádrového vodiče je odhalena od první krycí části prvního elektrického vodiče a odhalená část druhého jádrového vodiče je odhalena od druhé krycí části druhého elektrického vodiče. V patentovém dokumentu 1 jsou odhalená část prvního jádrového vodiče a odhalená část druhého jádrového vodiče spojeny dohromady tak, že se odhalená část druhého jádrového vodiče umístí do prostoru mezi oběma stranami odhalené části prvního jádrového vodiče, která má tvar U, nebo se odhalená část prvního jádrového vodiče spirálovitě ovine kolem vnějšího obvodu odhalené části druhého jádrového vodiče, jenž nezahrnuje distální koncovou část.

30

Podstata vynálezu

Obecně je koncová plocha odhalené části prvního jádrového vodiče vyrobena širší na šířku než okolí distálního konce odhalené části prvního jádrového vodiče silou, která je na ni vyvinuta, když se první elektrický vodič odřízne, a na obou stranách koncové plochy v šířkovém směru jsou vytvořeny výstupky. Podobně je koncová plocha odhalené části druhého jádrového vodiče vyrobena širší na šířku než okolí distálního konce odhalené části druhého jádrového vodiče silou, která je na ni vyvinuta, když se druhý elektrický vodič odřízne, a na obou stranách koncové plochy v šířkovém směru jsou vytvořeny výstupky. Proto v konfiguraci, v níž je odhalená část druhého jádrového vodiče umístěna mezi částmi ve tvaru U odhalené části prvního jádrového vodiče, jak to popisuje patentový dokument 1, ačkoliv středová část koncové plochy v šířkovém směru je zakryta odhalenou částí druhého jádrového vodiče, z odhalené části druhého jádrového vodiče vystupují výstupky na obou stranách koncové plochy v šířkovém směru. Dále v konfiguraci, v níž je odhalená část prvního jádrového vodiče spirálovitě navinuta kolem vnějšího obvodu odhalené části druhého jádrového vodiče, jenž nezahrnuje distální koncovou část, jak popisuje patentový dokument 1, je okrajová část koncové plochy odhalené části druhého jádrového vodiče odhalena. Proto výstupky na obou stranách koncové plochy v šířkovém směru vystupují z odhalené části prvního jádrového vodiče. V obou konfiguracích popsáných v patentovém dokumentu 1 tedy mohou výstupky proniknout izolačním materiálem, který zakrývá spojovací část odhalených částí prvního a druhého jádrového vodiče a může dojít k porušení izolace.

50

Úkolem předkládaného vynálezu je vyřešit výše uvedené problémy a tento vynález se týká elektromotoru pro kompresor, kompresoru, zařízení chladicího cyklu a způsobu výroby elektromotoru pro kompresor, kde bude všude omezen výskyt porušení izolace.

Elektromotor pro kompresor podle jednoho provedení předkládaného vynálezu obsahuje stator obsahující vinutí statoru. Vinutí statoru obsahuje: první svazek elektrických vodičů mající první koncovou část a první koncovou plochu, přičemž první koncová část obsahuje koncové části množiny prvních elektrických vodičů a je vytvořena ve tvaru svazku vodičů, přičemž koncové části množiny prvních elektrických vodičů jsou svázány a zkrouceny a první koncová plocha je umístěna na distálním konci první koncové části; druhý svazek elektrických vodičů obsahující množinu druhých elektrických vodičů, přičemž druhý svazek elektrických vodičů má druhou koncovou část navinutou spirálovitě kolem první koncové části prvního svazku elektrických vodičů; a izolační materiál zakrývající první koncovou část a druhou koncovou část. Druhá koncová část je navinuta tak, že zakrývá okrajovou část první koncové plochy prvního svazku elektrických vodičů. Druhý svazek elektrických vodičů má druhou koncovou plochu na konci druhé koncové části. Druhá koncová plocha druhého svazku elektrických vodičů je umístěna tak, že se rozprostírá z kruhového obrysu vnější obvodové plochy druhé koncové části nebo z oblasti nacházející se uvnitř kruhového obrysu.

Kompresor podle dalšího provedení předkládaného vynálezu zahrnuje: výše uvedený elektromotor pro kompresor; kompresní prvek nakonfigurovaný tak, aby byl poháněn elektromotorem pro stlačování tekutiny nasávané zvnějšku; a hermetickou nádobu, v níž je uložen elektromotor a kompresní prvek.

Zařízení chladicího cyklu podle dalšího provedení předkládaného vynálezu obsahuje výše uvedený kompresor, venkovní výměník tepla, expanzní ventil a vnitřní výměník tepla.

Způsob výroby elektromotoru pro kompresor podle ještě dalšího provedení předkládaného vynálezu je způsob výroby elektromotoru pro kompresor, který obsahuje stator obsahující vinutí statoru. Vinutí statoru obsahuje: první svazek elektrických vodičů mající první koncovou část a první koncovou plochu, přičemž první koncová část obsahuje koncové části množiny prvních elektrických vodičů a je vytvořena ve tvaru svazku vodičů, přičemž koncové části množiny prvních elektrických vodičů jsou svázány a zkrouceny a první koncová plocha je umístěna na distálním konci první koncové části; druhý svazek elektrických vodičů obsahující množinu druhých elektrických vodičů a má druhou koncovou část navinutou spirálovitě kolem první koncové části prvního svazku elektrických vodičů; a izolační materiál zakrývající první koncovou část a druhou koncovou část. Uvedený způsob zahrnuje: stlačení druhé koncové části vyvinutím tlaku na vnější obvodovou plochu druhé koncové části zvnějšku ve stavu, v němž je druhá koncová část navinuta tak, že zakrývá okrajovou část první koncové plochy prvního svazku elektrických vodičů, a druhá koncová plocha na konci druhé koncové části je umístěna tak, že se rozprostírá z kruhového obrysu vnější obvodové plochy druhé koncové části nebo z oblasti uvnitř kruhového obrysu.

Podle provedení předkládaného vynálezu je druhá koncová část ovinuta kolem první koncové části obsahující první koncovou plochu, kde se snadno vytvářejí výstupky, tak, že druhá koncová část zakrývá okrajovou část první koncové plochy. Druhá koncová plocha, kde se snadno vytvářejí výstupky, je umístěna tak, že se rozprostírá z kruhového obrysu vnější obvodové plochy druhé koncové části nebo z oblasti uvnitř kruhového obrysu. Tato konfigurace snižuje pravděpodobnost, že výstupky proniknou izolačním materiálem ve spojovací části mezi první a druhou koncovou částí, a tím omezuje výskyt porušení izolace.

Objasnění výkresů

Obr. 1 je obvodové schéma chladivového okruhu v chladicím režimu zařízení chladicího cyklu podle provedení 1.

Obr. 2 je obvodové schéma chladivového okruhu v topném režimu zařízení chladicího cyklu podle provedení 1.

Obr. 3 je pohled ve vertikálním řezu znázorňující konfiguraci kompresoru vyobrazeného na obr. 1.

Obr. 4 je schematický půdorysný pohled znázorňující konfiguraci statoru elektromotoru vyobrazeného na obr. 3.

5 Obr. 5 je schematický náčrt znázorňující vinutí statoru obsažené ve statoru elektromotoru vyobrazeného na obr. 3.

Obr. 6 je schéma zapojení vinutí statoru vyobrazeného na obr. 5.

10 Obr. 7 znázorňuje druhou koncovou část vinutí statoru znázorněného na obr. 5, která je zakryta izolačním materiálem, v pohledu ze strany vnější obvodové plochy.

Obr. 8 znázorňuje pouze druhou koncovou část v pohledu ze strany distálního konce spojovací části vyobrazené na obr. 7.

15 Obr. 9 znázorňuje pouze druhou koncovou část v pohledu ze strany distálního konce spojovací části vinutí statoru obsaženého v elektromotoru podle provedení 2.

Obr. 10 znázorňuje druhou koncovou část vinutí statoru obsaženého v elektromotoru podle provedení 3, která je zakryta izolačním materiálem, v pohledu ze strany vnější obvodové plochy.

20

Příklady uskutečnění vynálezu

Provedení 1

25

Obr. 1 je obvodové schéma chladivového okruhu 11 v chladicím režimu zařízení 10 chladicího cyklu podle provedení 1. Obr. 2 je obvodové schéma chladivového okruhu 11 v topném režimu zařízení 10 chladicího cyklu podle provedení 1. Na obr. 1 plně šipky označují směr průtoku chladiva v chladicím režimu. Na obr. 2 plně šipky označují směr průtoku chladiva v chladicím režimu.

30

Konfigurace zařízení 10 chladicího cyklu bude popsána s odkazem na obr. 1 a 2. Zařízení 10 chladicího cyklu obsahuje chladivový okruh 11, v němž cirkuluje chladivo. Provedení 1 bude popsáno s ohledem na případ, v němž je zařízením 10 chladicího cyklu klimatizační zařízení. Nicméně zařízením 10 chladicího cyklu může být jiné zařízení než klimatizační zařízení, například zařízení cyklu tepelného čerpadla.

35

V chladivovém okruhu 11 jsou kompresor 12, venkovní výměník 14 tepla, zařízení 15 pro redukci tlaku, vnitřní výměník 16 tepla atd. spojeny chladivovými trubkami. Kompresor 12 stlačuje chladivo a zajišťuje cirkulaci chladiva v chladivovém okruhu 11. Venkovní výměník 14 tepla a vnitřní výměník 16 tepla zajišťují výměnu tepla mezi chladivem a vzduchem. Zařízení 15 pro redukci tlaku je například expanzní ventil, který expanduje chladivo za účelem snížení tlaku chladiva.

40

V příkladu vyobrazeném na obr. 1 a 2 chladivový okruh 11 rovněž obsahuje zařízení 13 pro přepínání průtoku. Zařízení 13 pro přepínání průtoku slouží k přepínání průtokové trasy chladiva vypouštěného z kompresoru 12 mezi množinou průtokových tras. Zařízením 13 pro přepínání průtoku je například čtyřcestný ventil.

45

Zařízení 13 pro přepínání průtoku přepíná režim mezi chladicím režimem a topným režimem. Zařízení 10 chladicího cyklu obsahuje řídicí jednotku 17, která řídí různé pohony. Řídicí jednotkou 17 je například mikropočítač, který obsahuje centrální procesorovou jednotku (CPU) a paměť. Konkrétněji řídicí jednotka 17 například řídí frekvenci kompresoru 12, stupeň otevření zařízení 15 pro redukci tlaku a přepínací úkony zařízení 13 pro přepínání průtoku. Jak je znázorněno na obr. 1, v chladicím režimu chladivo vypouštěné z kompresoru 12 protéká venkovním výměníkem 14 tepla, zařízením 15 pro redukci tlaku a vnitřním výměníkem 16 tepla v tomto pořadí a vrací se do kompresoru 12. Jak je znázorněno na obr. 2, v topném režimu chladivo vypouštěné z kompresoru 12 protéká vnitřním

55

výměníkem 16 tepla, zařízením 15 pro redukci tlaku a venkovním výměníkem 14 tepla v tomto pořadí a vrací se do kompresoru 12. To znamená, že v chladicím režimu ve vnitřním prostoru venkovní výměník 14 tepla funguje jako kondenzátor a vnitřní výměník 16 tepla funguje jako výparník. V chladicím režimu ve vnitřním prostoru vnitřní výměník 16 tepla funguje jako kondenzátor a venkovní výměník 14 tepla funguje jako výparník. Proto vnitřní výměník 16 tepla v topném režimu způsobuje, že chladivo stlačované kompresorem 12 předává teplo tak, že se vzduch ve vnitřní prostoru ohřívá, a v chladicím režimu způsobuje, že chladivo, které se rozpíná působením zařízení 15 pro redukci tlaku, přijímá teplo, takže se vzduch ve vnitřním prostoru ochlazuje.

Jako chladivo, jež cirkuluje v chladivovém okruhu 11, se používá chladivo na bázi fluorovaných uhlovodíků (HFC) jako R32, R125, R134a, R407C nebo R410A nebo chladivo na bázi hydrofluoralkenů (HFO) jako R1123, R1132(E), R1132(Z), R1132a, R1141, R1234yf, R1234ze(E) nebo R1234ze(Z), nebo se používá přírodní chladivo jako R290 (propan), R600a (isobutan), R744 (oxid uhličitý) nebo R717 (čpavek). Mohou se používat i jiné typy chladiva. Alternativně se může použít směs dvou nebo více výše uvedených druhů chladiva.

Konfigurace chladivového okruhu 11 se neomezuje na výše uvedenou konfiguraci. Například může být zařízení 13 pro přepínání průtoku vypuštěno.

Obr. 3 je pohled ve vertikálním řezu znázorňující konfiguraci kompresoru 12 vyobrazeného na obr. 1. Konfigurace kompresoru 12 bude popsána s odkazem na obr. 3 na základě předpokladu, že kompresorem 12 je jednoválcový hermetický rotační kompresor. Je třeba poznamenat, že předkládaný vynález je rovněž možné aplikovat na případ, kdy kompresorem 12 je víceválcový rotační kompresor nebo šnekový kompresor.

Jak je znázorněno na obr. 3, kompresor 12 obsahuje hermetickou nádobu 20, kompresní prvek 30, elektromotor 40 (elektromotor kompresoru) a klikovou hřídel 50. Hermetická nádoba 20 obsahuje horní víko 20a, trubicovité těleso 20c a spodní víko 20b, jež jsou spojené dohromady. K trubicovitému tělesu 20c je upevněna sací trubka 21, kterou se nasává chladivo. K hornímu víku 20a je upevněna výtlaková trubka 22, kterou se chladivo vypouští. Výtlaková trubka 22 je upevněna k horní straně hermetické nádoby 20, tj. k horní ploše horního víka 20a, a oba konce výtlakové trubky 22 v axiálním směru (směru označeném šipkou Z) jsou otevřené.

V hermetické nádobě 20 je umístěn kompresní prvek 30 a elektromotor 40. Kompresní prvek 30 stlačuje chladivo nasávané sací trubicou 21 a vypouští stlačené chladivo. Elektromotor 40 pohání kompresní prvek 30. V příkladu vyobrazeném na obr. 3 je kompresní prvek 30 umístěn ve spodní oblasti v hermetické nádobě 20 a elektromotor 40 je umístěn nad kompresním prvkem 30. Plynné chladivo vypuštěné z kompresního prvku 30 je vypuštěno do hermetického prostoru v hermetické nádobě 20, aby vyplnilo hermetický prostor, a poté je vpuštěno do chladivového okruhu 11 (například kondenzátoru), který je umístěn mimo hermetickou nádobu 20, výtlakovou trubicou 22 nainstalovanou v horním víku 20a hermetické nádoby 20. Elektromotor 40 může být nainstalován v hermetické nádobě 20 v libovolném místě, v němž chladivo stlačené kompresním prvkem 30 prochází elektromotorem 40 před vypuštěním výtlakovou trubicou 22.

Na dně hermetické nádoby 20 je uložen olej 25 chladicího agregátu pro mazání kluzných částí kompresního prvku 30. Jako olej 25 chladicího agregátu se používá jeden z polyolesteru (POE), polyvinyletheru (PVE) a alkylbenzenu (AB), což jsou syntetické oleje.

K horní straně hermetické nádoby 20, tj. k horní ploše horního víka 20a, je upevněna svorkovnice 24, která je připojena k externímu napájecímu zdroji (neznázorněnému). Svorkovnice 24 obsahuje množinu svorek 24a, z nichž každá je provedena například jako skleněná svorka. Svorkovnice 24 je upevněna k hermetické nádobě 20 například přivařením. Ke svorkám 24a jsou připojeny kabely 45, které vedou od elektromotoru 40 umístěného v hermetické nádobě 20. Kabely 45 jsou upevněny ke svorkám 24a, což jsou například skleněné svorky, a jsou izolovány od hermetické nádoby 20.

Kompresní prvek 30 bude podrobně popsán s odkazem na obr. 3. Kompresní prvek 30 obsahuje válec 31, valivý píst 32, lamelu (neznázorněnou), hlavní ložisko 33 a pomocné ložisko 34. Válec 31 je upevněn k vnitřnímu obvodu trubicovitého tělesa 20c hermetické nádoby 20.

5 Válec 31 je vytvořen z plochého plechu. V půdorysném pohledu má vnější obvod válce 31 v podstatě kruhový tvar. Válec 31 má v sobě vytvořenou komoru 31a válce. Komora 31a válce je prostor mající v podstatě kruhový tvar v půdorysném pohledu. Oba konce komory 31a válce 31 v axiálním směru (směru označeném šipkou Z) jsou otevřené. V komoře 31a válce je umístěn valivý píst 32.

10 Válec 31 má lamelovou drážku (neznázorněnou), která je propojena s komorou 31a válce a rozprostírá se v radiálním směru. Ve válci 31 je uspořádána protitlaková komora v oblasti nacházející se vně lamelové drážky v radiálním směru. Protitlaková komora je propojena s lamelovou drážkou a má v podstatě kruhový tvar v půdorysném pohledu.

15 Válec 31 má sací port (neznázorněný), kterým je plynné chladivo nasáváno z chladivového okruhu 11 (například výparníku). Sací port prochází válcem 31 od vnější obvodové plochy válce 31 do komory 31a válce. Válec 31 má rovněž výtlakový port (neznázorněný), kterým je stlačené chladivo vypouštěno z komory 31a válce. Výtlakový port je vytvořen vyříznutím horní koncové plochy válce 31.

20 Valivý píst 32 má kruhový tvar. Valivý píst 32 je posuvně upevněn na excentrické části 51 klikové hřídele 50 a excentricky se otáčí v komoře 31a válce. Když se valivý píst 32 excentricky otáčí v komoře 31a válce, excentrická část 51 klikové hřídele 50 se rovněž excentricky otáčí v komoře 31a válce.

Lamela je vytvořena ve tvaru v podstatě plochého hranolu. Lamela je umístěna v lamelové drážce ve válci 31. Lamela je neustále přitlačována k valivému pístu 32 lamelovou pružinou (neznázorněnou), umístěnou v protitlakové komoře. Protože je tlak v hermetické nádobě 20 vysoký, když je kompresor 12 uveden do chodu, síla vyvolávaná tlakovým rozdílem mezi hermetickou nádobou 20 a komorou 31a válce působí na zadní plochu (tj. plochu přiléhající k protitlakové komoře) lamely. Když není mezi hermetickou nádobou 20 a komorou 31a válce vytvářen žádný tlakový rozdíl jako při aktivaci kompresoru 12, je lamela přitlačována k valivému pístu 32 lamelovou pružinou. Komora 31a válce je tak rozdělena na nízkotlakou sací komoru a vysokotlakou kompresní komoru.

Hlavní ložisko 33 má při pohledu ze strany v podstatě tvar obráceného T. Hlavní ložisko 33 je posuvně upevněno na hlavní části 52 hřídele, tj. části klikové hřídele 50, která se nachází nad excentrickou částí 51 hřídele. Hlavní ložisko 33 uzavírá komoru 31a válce 31 a horní stranu lamelové drážky. Pomocné ložisko 34 má při pohledu ze strany v podstatě tvar obráceného T. Pomocné ložisko 34 je posuvně upevněno na pomocné části 53 hřídele, tj. části klikové hřídele 50, která se nachází pod excentrickou částí 51 hřídele. Pomocné ložisko 34 uzavírá komoru 31a válce 31 a spodní stranu lamelové drážky.

40 Hlavní ložisko 33 má výtlakový otvor (neznázorněný). Výtlakový port válce 31 je propojen s výtlakovým otvorem hlavního ložiska 33. Ve výtlakovém otvoru je uspořádaný výtlakový ventil (neznázorněný). Výtlakový ventil se otevře, když tlak v komoře 31a válce dosáhne předem stanoveného tlaku nebo jej překročí. K hlavnímu ložisku 33 je připevněn výtlakový tlumič 35 tak, že zakrývá výtlakový ventil. Plynné chladivo o vysoké teplotě a vysokém tlaku vypuštěné výtlakovým ventilem vstoupí do výtlakového tlumiče 35, a je potom vypuštěno z výtlakového tlumiče 35 do prostoru v hermetické nádobě 20. Výtlakový ventil a výtlakový tlumič 35 mohou být uspořádány u pomocného ložiska 34 nebo jak u hlavního ložiska 33, tak u pomocného ložiska 34.

50 Materiálem válce 31, hlavního ložiska 33 a pomocného ložiska 34 je například šedá litina, slinutá ocel nebo uhlíková ocel. Materiálem valivého pístu 32 je například legovaná ocel obsahující například chrom. Materiálem lamely je například vysokorychlostní nástrojová ocel.

55 Sací tlumič 23 je umístěn u hermetické nádoby 20. Plynné chladivo o nízkém tlaku je nasáváno z chladivového okruhu 11 (například výparníku) do sacího tlumiče 23. Sací tlumič 23 snižuje pravděpodobnost, že se kapalné chladivo dostane přímo do komory 31a válce 31 v případě návratu

kapalného chladiča do kompresoru 12. Sací tlumič 23 je pripojen k sacímu portu vĺce 31 sací trúbkou 21. Hlavné telo sacího tlumiča 23 je upevnené k hermetické nádobe 20 napríklad prívarením.

Obr. 4 je schematický pôdorysný pohľad znázorňujúci konfiguráciu statoru 41 elektromotoru 40 vyobrazeného na obr. 3. Obr. 5 je schematický náčrt znázorňujúci vinutie 44 statoru obsažené vo statoru 41 elektromotoru 40 vyobrazeného na obr. 3. Elektromotor 40 bude podrobne popísaný s odkazom na obr. 3 až 5.

Co sa týka provedení 1, predpokladá sa, že elektromotor 40 je indukčný elektromotor. Predkladaný vynález je možné rovněž aplikovať na prípad, keď elektromotor 40 je jiný motor než indukčný elektromotor, napríklad bezkartáčový motor na stejnosměrný proud (DC).

Jak je znázorněno na obr. 3, elektromotor 40 obsahuje stator 41 a rotor 42. Stator 41 je v podstatě válcovitý a je v kontaktu s vnitřní obvodovou plochou hermetické nádoby 20 a je k ní upevněný. Rotor 42 je válcovitý a je umístěn ve statoru 41, přičemž mezi rotorem 42 a státorem 41 je mezera přibližně 0,3 až 1 mm.

Stator 41 obsahuje jádro 43 statoru a vinutí 44 statoru. Jádro 43 statoru je vytvořeno z množiny magnetických ocelových plechů. Konkrétněji je množina magnetických ocelových plechů majících tloušťku 0,1 až 1,5 mm podrobena zpracování ražením k získání předem stanoveného tvaru, naskládána na sebe v axiálním směru (směru označeném šipkou Z) a upevněna k sobě například krimpováním nebo svařením, čímž se vytvoří jádro 43 statoru.

Jak je znázorněno na obr. 4, jádro 43 statoru má množinu výřezů 43b vytvořených ve vnějším obvodu jádra statoru tak, že výřezy 43b jsou uspořádány v podstatě v pravidelných rozestupech v obvodovém směru. Jak je znázorněno na obr. 3 a 4, mezi každým z výřezů 43b a vnitřní plochou trubicovitého tělesa 20c hermetické nádoby 20 je vytvořen prostor. Tento prostor slouží jako průchod směrem k výtlakové trubce 22 pro plynné chladičo vypouštěné z výtlakového tlumiče 35 do prostoru v hermetické nádobě 20. Každý výřez 43b rovněž slouží jako průchod pro olej 25 chladičoho agregátu, který se vrací z oblasti nad elektromotorem 40 na dno hermetické nádoby 20.

Jak je znázorněno na obr. 5, jádro 43 statoru obsahuje jho 43y mající válcovitý tvar a zuby 43t, jež se rozprostírají směrem k ose Ax otáčení od vnitřní obvodové plochy jha 43y. Zuby 43t jsou uspořádány v pravidelných rozestupech v obvodovém směru (směru označeném šipkou R). Mezi každými sousedícími dvěma z uvedených zubů 43t se nachází drážka 43a.

Vinutí 44 statoru obsahuje vodiče vinutí navinuté kolem zubů 43t jádra 43 statoru, jež jsou částečně uspořádány v drážkách 43a. K vinutí 44 statoru jsou připojeny kabely 45 a vinutí 44 statoru je připojeno ke svorkám 24a kabely 45.

V příkladu znázorněném na obr. 4 je elektromotorem 40 třífázový elektromotor, který je napájen elektrickou energií z externího třífázového zdroje. K vinutí 44 statoru jsou připojeny tři kabely 45. V příkladu znázorněném na obr. 3 obsahuje svorkovnice 24 umístěná na hermetické nádobě 20 tři svorky 24a přiřazené k fázi V, fázi W a fázi U třífázového napájení. Každý ze tří kabelů 45 spojuje příslušnou část vinutí 44 statoru s odpovídající svorkou 24a.

Na obr. 5 jsou tři kabely 45 odlišeny od sebe a označeny různými vztahovými značkami. V následujícím popisu může být z těchto kabelů kabel připojený ke svorce 24a patřící k fázi V třífázového napájení označován jako kabel 45v fáze V, kabel připojený ke svorce 24a patřící k fázi W může být označován jako kabel 45w fáze W a kabel připojený ke svorce 24a patřící k fázi U může být označován jako kabel 45u fáze U.

Když se vinutí 44 statoru 41 uvede pod napětí, vytvoří se na zubech 43t množina magnetických pólů, jež se otáčejí v obvodovém směru jha 43y, a ve výsledku vznikne točivé magnetické pole.

Jak je znázorněno na obr. 3, rotor 42 obsahuje v podstatě válcovité železné jádro 46 rotoru, jež se rozprostírá v axiálním směru (směru označeném šipkou Z), tyčkovité vodiče 48, jež se rozprostírají v axiálním směru, a prstencovité koncové kroužky 47, jež se nacházejí na obou koncích železného jádra 46 rotoru v axiálním směru a jež zkratují vodiče 48. Železné jádro 46 rotoru má množinu drážek 46a rotoru, které jsou vytvořeny ve vnější obvodové části jádra rotoru tak, že drážky 46a rotoru jsou uspořádané v obvodovém směru (směru označeném šipkou R), a vodiče 48 jsou umístěny v příslušných drážkách 46a rotoru.

Železné jádro 46 rotoru je vytvořeno z množiny magnetických ocelových plechů. Konkrétněji je železné jádro 46 rotoru i jádro 43 statoru vytvořeno následujícím způsobem: množina magnetických ocelových plechů majících tloušťku 0,1 až 1,5 mm je podrobena zpracování ražením k získání předem stanoveného tvaru; je naskládána na sebe v axiálním směru; a je upevněna k sobě například krimpováním nebo svařením.

Vodiče 48 jsou vyrobeny z vodivého materiálu, jako je hliník. Vodiče 48 mohou být vyrobeny například z mědi. Vodiče 48 jsou naplněny nebo vloženy do příslušných drážek 46a rotoru vytvořených v železném jádru 46 rotoru a uspořádaných v obvodovém směru. Koncové kroužky 47 zkratují oba konce každého z vodičů 48 v axiálním směru.

Železné jádro 46 rotoru má množinu průchozích otvorů (neznázorněných), jež se rozprostírají skrz jádro v podstatě v axiálním směru. Průchozí otvory i výřezy 43b (viz obr. 4) v jádru 43 statoru slouží jako průchody k výtlačkové trubce 22 pro plynné chladivo vypouštěné z výtlačového tlumiče 35 do prostoru v hermetické nádobě 20.

Rotor 42 je například rotor s kotvou nakrátko tvořený hliníkovým tlakovým odlitkem. Tlakové lití hliníku je způsob odlévání, při němž se roztavený kov jako slitina hliníku plní do formy při vysoké rychlosti a odlévá se pod vysokým tlakem. Za použití tohoto způsobu odlévání je možné vyrábět vysoce přesné odlitky s dobrým povrchem odlitku. Konkrétněji se rotor s kotvou nakrátko vytvoří odlitím a zformováním vodivého materiálu, jako je hliník, do drážek 46a rotoru například tlakovým litím. Konfigurace rotoru 42 se neomezuje na výše uvedenou konfiguraci.

Ve výše uvedeném elektromotoru se rotor 42 otáčí kolem osy Ax otáčení působením síly, která je vytvářena interakcí mezi proudem indukovaným ve vodičích 48 rotoru 42 z vinutí 44 statoru obsaženého ve statoru 41 a točivým magnetickým polem vytvářeným na statoru 41.

V případě, kdy je elektromotorem 40 bezkartáčový DC motor (neznázorněný), jsou do drážek 46a rotoru v železném jádru 46 rotoru namísto vodičů 48 vloženy permanentní magnety. Permanentními magnety jsou například feritové magnety nebo magnety na bázi vzácných zemin. Navíc v případě, kdy je elektromotorem 40 bezkartáčový DC motor, jsou namísto koncových kroužků 47 na koncích železného jádra 46 rotoru umístěny horní koncová deska a spodní koncová deska, aby nedocházelo k vytahování permanentních magnetů v axiálním směru (směru označeném šipkou Z). Horní koncová deska a spodní koncová deska jsou upevněny k železnému jádru 46 rotoru například množinou upevňovacích nýtů. Horní koncová deska a spodní koncová deska jsou vyrobeny z nemagnetického materiálu a brání vypadnutí permanentních magnetů a výskytu úniku magnetického toku. Horní koncová deska a spodní koncová deska zastupují vyvažovače otáčení. V takovém bezkartáčovém DC motoru se rotor 42 otáčí kolem osy Ax otáčení, když je umožněno protékání proudů vinutím 44 statoru, tak, že magnetická pole vytvářená permanentními magnety v rotoru 42 jsou kolmá na magnetické pole vytvářené vinutím 44 statoru.

Fungování kompresoru 12 bude popsáno s odkazem na obr. 3. Stator 41 elektromotoru 40 je napájen elektrickou energií ze svorek 24a svorkovnice 24 přes kabely 45. Ve výsledku se rotor 42 otáčí na základě výše uvedené funkce elektromotoru 40. Když se rotor 42 otáčí, otáčí se rovněž kliková hřídel 50 upevněná k rotoru 42. Když se otáčí kliková hřídel 50, valivý píst 32 kompresního prvku 30 se excentricky otáčí v komoře 31a válce 31. Prostor mezi válcem 31 a valivým pístem 32 je rozdělen na dva prostory lamelou kompresního prvku 30 a objemy obou prostorů se mění s tím, jak se kliková hřídel

50 otáčí. Když se objem jednoho ze dvou prostorů postupně zvětšuje, chladivo je nasáváno do tohoto prostoru ze sacího tlumiče 23. Když se objem druhého z uvedených dvou prostorů postupně zmenšuje, plynné chladivo v tomto prostoru je stlačováno. Stlačené plynné chladivo je vypouštěno z výtlačového tlumiče 35 do hermetického prostoru v hermetické nádobě 20. Vypouštěné plynné chladivo protéká elektromotorem 40 a je vypuštěno ven z hermetické nádoby 20 výtlačovou trubkou 22 umístěnou na horní straně hermetické nádoby 20. Připojovací části vodičů a spojovací části vinutí 44 statoru a kabelů 45 se nacházejí v hermetickém prostoru v hermetické nádobě 20. Tyto části jsou zakryty izolačním materiálem, ale jsou vystaveny plynnému chladivu.

Obr. 6 je schéma zapojení vinutí 44 statoru vyobrazeného na obr. 5. Následující popis týkající se konfigurace vinutí 44 statoru odkazuje na obr. 5 a 6, přičemž pro příklad odkazuje na případ, kdy elektromotorem 40 je třífázový elektromotor a vinutí 44 statoru tvoří sestava tří nezávislých částí vinutí.

Jak je znázorněno na obr. 5, vinutí 44 statoru obsahuje část 61 vinutí fáze U, část 62 vinutí fáze V a část 63 vinutí fáze W. Jeden konec části 61 vinutí fáze U je připojen ke kabelu 45u fáze U například spojovacím materiálem. Podobně je jeden konec části 62 vinutí fáze V připojen ke kabelu 45v fáze V a jeden konec části 63 vinutí fáze W je připojen ke kabelu 45w fáze W. Spojovací části 61a mezi jedním koncem části 61 vinutí fáze U a kabelem 45u fáze U, spojovací část 62a mezi jedním koncem části 62 vinutí fáze V a kabelem 45v fáze V, a spojovací část 63a mezi jedním koncem části 63 vinutí fáze W a kabelem 45w fáze W jsou uspořádány v oblasti ve statoru 41, která přiléhá ke svorkovnici 24, tj. v horní oblasti statoru 41.

Je třeba poznamenat, že pro zpracování svorek může být na horním konci statoru 41 umístěna instalační deska a části vinutí 44 statoru mohou být připojeny ke kabelům 45 na instalační desce.

Druhé konce části 61 vinutí fáze U, části 62 vinutí fáze V a části 63 vinutí fáze W jsou spojeny dohromady do spojovací části 70. Ve spojovací části 70 jsou část 61 vinutí fáze U, část 62 vinutí fáze V a část 63 vinutí fáze W elektricky připojeny k sobě. Spojovací část 70 slouží jako nulový bod 70a (viz obr. 6), v němž je napětí vždy nula.

Ve druhé koncové části 44a vinutí 44 statoru, která zahrnuje spojovací část 70, je uspořádán izolační materiál 71, který zakrývá spojovací část 70. Spojovací část 70, zakrytá izolačním materiálem 71, je zapuštěná, a tedy zafixovaná mezi vodiči vinutí 44 statoru. Mezilehlá část mezi jedním koncem a druhým koncem každé z části 61 vinutí fáze U, části 62 vinutí fáze V a části 63 vinutí fáze W je navinuta kolem zubů 43t statoru 41 a je uspořádána v drážkách 43a nebo jiných oblastech.

Jak je znázorněno na obr. 6, každá z částí 61 vinutí fáze U, části 62 vinutí fáze V a části 63 vinutí fáze W obsahuje dva vodiče elektrického vinutí, jimiž jsou měděný vodič a hliníkový vodič. Konkrétněji část 61 vinutí fáze U obsahuje měděný vodič 64 fáze U a hliníkový vodič 65 fáze U. Podobně část 62 vinutí fáze V obsahuje měděný vodič 66 fáze V a hliníkový vodič 67 fáze V a část 63 vinutí fáze W obsahuje měděný vodič 68 fáze W a hliníkový vodič 69 fáze W. Konfigurace každé části vinutí není nijak zvlášť omezena na výše uvedenou konfiguraci. Například může každá z uvedených částí vinutí obsahovat dva vodiče elektrického vinutí, z nichž oba jsou měděné vodiče nebo oba jsou hliníkové vodiče.

Každý z měděného vodiče 64 fáze U, hliníkového vodiče 65 fáze U, měděného vodiče 66 fáze V, hliníkového vodiče 67 fáze V, měděného vodiče 68 fáze W a hliníkového vodiče 69 fáze W obsahuje čtyři cívky. Konkrétněji měděný vodič 64 fáze U obsahuje čtyři cívky 64a až 64d měděného vodiče fáze U, zapojené v sérii, a hliníkový vodič 65 fáze U obsahuje čtyři cívky 65a až 65d hliníkového vodiče fáze U, zapojené v sérii. Podobně měděný vodič 66 fáze V obsahuje čtyři cívky 66a až 66d měděného vodiče fáze V, zapojené v sérii, a hliníkový vodič 67 fáze V obsahuje čtyři cívky 67a až 67d hliníkového vodiče fáze V, zapojené v sérii. Podobně měděný vodič 68 fáze W obsahuje čtyři cívky 68a až 68d měděného vodiče fáze W, zapojené v sérii, a hliníkový vodič 69 fáze W obsahuje čtyři cívky 69a až 69d hliníkového vodiče fáze W, zapojené v sérii.

Na druhém konci části 61 vinutí fáze U jsou koncová část měděného vodiče 64 fáze U a koncová část hliníkového vodiče 65 fáze U připojeny k nulovému bodu 70a. Podobně jsou na druhém konci části 62 vinutí fáze V koncová část měděného vodiče 66 fáze V a koncová část hliníkového vodiče 67 fáze V připojeny k nulovému bodu 70a. Podobně jsou na druhém konci části 63 vinutí fáze W koncová část měděného vodiče 68 fáze W a koncová část hliníkového vodiče 69 fáze W připojeny k nulovému bodu 70a.

Koncová část měděného vodiče 64 fáze U je koncovou částí cívky 64d měděného vodiče fáze U, a koncová část hliníkového vodiče 65 fáze U je koncovou částí cívky 65d hliníkového vodiče fáze U. Podobně je koncová část měděného vodiče 66 fáze V koncovou částí cívky 66d měděného vodiče fáze V, a koncová část hliníkového vodiče 67 fáze V je koncovou částí cívky 67d hliníkového vodiče fáze V. Podobně je koncová část měděného vodiče 68 fáze W koncovou částí cívky 68d měděného vodiče fáze W, a koncová část hliníkového vodiče 69 fáze W je koncovou částí cívky 69d hliníkového vodiče fáze W.

To znamená, že koncové části tří měděných vodičů vinutí, jimiž jsou měděný vodič 64 fáze U, měděný vodič 66 fáze V a měděný vodič 68 fáze W, a koncové části tří hliníkových vodičů vinutí, jimiž jsou hliníkový vodič 65 fáze U, hliníkový vodič 67 fáze V a hliníkový vodič 69 fáze W, jsou sdruženy v jedné oblasti, čímž vytvářejí spojovací část 70.

V následujícím popisu může být koncová část měděného vodiče 64 fáze U označována jako koncová část 64e měděného vodiče fáze U, a koncová část hliníkového vodiče 65 fáze U může být označována jako koncová část 65e hliníkového vodiče fáze U. Podobně může být koncová část měděného vodiče 66 fáze V označována jako koncová část 66e měděného vodiče fáze V, a koncová část hliníkového vodiče 67 fáze V může být označována jako koncová část 67e hliníkového vodiče fáze V. Podobně může být koncová část měděného vodiče 68 fáze W označována jako koncová část 68e měděného vodiče fáze W, a koncová část hliníkového vodiče 69 fáze W může být označována jako koncová část 69e hliníkového vodiče fáze W.

Jak je znázorněno na obr. 5, koncová část 64e měděného vodiče fáze U a koncová část 65e hliníkového vodiče fáze U se rozprostírají ze stejné drážky 43a ve statoru 41. Podobně koncová část 66e měděného vodiče fáze V a koncová část 67e hliníkového vodiče fáze V se rozprostírají z drážky 43a, která je jiná než drážka 43a, v níž je umístěna koncová část 64e měděného vodiče fáze U. Podobně koncová část 68e měděného vodiče fáze W a koncová část 69e hliníkového vodiče fáze W se rozprostírají z drážky 43a, která je jiná než drážka 43a, v níž je umístěna koncová část 64e měděného vodiče fáze U a drážka 43a, v níž je umístěna koncová část 66e měděného vodiče fáze V. Koncové části rozprostírající se z drážek 43a jsou svázány izolačním materiálem 71 v určité oblasti obsahující spojovací část 70, čímž vytvářejí druhou koncovou část 44a vinutí 44 statoru.

Izolačním materiálem 71 je například izolační papír. Izolačním materiálem 71 je izolační látka, například polyethylen-tereftalát (PET). Izolační materiál 71 spojuje části koncové části 64e měděného vodiče fáze U, koncové části 65e hliníkového vodiče fáze U, koncové části 66e měděného vodiče fáze V, koncové části 67e hliníkového vodiče fáze V, koncové části 68e měděného vodiče fáze W, koncové části 69e hliníkového vodiče fáze W, a izoluje nulový bod 70a (obr. 6), přičemž výše uvedené části těchto koncových částí vodičů jsou umístěny u spojovací části 70. Izolační materiál 71 zakrývá vnější obvodovou plochu a koncovou plochu druhé koncové části 44a vinutí 44 statoru.

Konfigurace izolačního materiálu 71 se neomezuje na výše uvedenou konfiguraci. Například se jako izolační materiál 71, který izoluje nulový bod 70a, může použít elastická izolační trubička namísto izolačního papíru. V tomto případě může být izolační trubička uvedena do těsného kontaktu se spojovací částí 70 využitím elastického rozpínání a smršťování izolační trubičky. Proto není potřeba provádět proces stahování izolačního materiálu 71 například vyvíjením tlaku na izolační materiál 71 zvnějšku a izolační materiál 71 je tak možné vytvářet efektivněji.

Obr. 7 znázorňuje druhou koncovou část 44a vinutí 44 statoru znázorněného na obr. 5, která je zakryta izolačním materiálem 71, v pohledu ze strany vnější obvodové plochy. Obr. 8 znázorňuje pouze druhou koncovou část 91 v pohledu ze strany distálního konce spojovací části 70 vyobrazené na obr. 7. Konfigurace druhé koncové části 44a vinutí 44 statoru, která obsahuje spojovací část 70, bude popsána s odkazem na obr. 7 a 8.

Jak je znázorněno na obr. 7, koncové části tři měděných vodičů vinutí, tj. koncová část 64e měděného vodiče fáze U, koncová část 66e měděného vodiče fáze V a koncová část 68e měděného vodiče fáze W jsou svázány a zkrouceny do podoby prvního svazku 80 elektrických vodičů. Koncové části tři hliníkových vodičů vinutí, tj. koncová část 65e hliníkového vodiče fáze U, koncová část 67e hliníkového vodiče fáze V a koncová část 69e hliníkového vodiče fáze W tvoří druhý svazek 90 elektrických vodičů.

V následujícím popisu může být každá z koncové části 64e měděného vodiče fáze U, koncové části 66e měděného vodiče fáze V a koncové části 68e měděného vodiče fáze W, jež tvoří první svazek 80 elektrických vodičů, označována jako první elektrický vodič. Každá z koncové části 65e hliníkového vodiče fáze U, koncové části 67e hliníkového vodiče fáze V a koncové části 69e hliníkového vodiče fáze W, jež tvoří druhý svazek 90 elektrických vodičů, může být označována jako druhý elektrický vodič.

První svazek 80 elektrických vodičů obsahuje první koncovou část 81, která je vytvořena ve tvaru svazku vodičů a přiléhá ke spojovací části 70. První koncová část 81 má na svém distálním konci první koncovou plochu 82a. První koncová plocha 82a prvního svazku 80 elektrických vodičů je například odříznutá plocha vytvořená vyvinutím síly na první svazek 80 elektrických vodičů ve směru nahoru dolů. První koncová plocha 82a se z bortí ve směru nahoru dolů, když je na první koncovou plochu 82a vyvinuta síla k odříznutí elektrických vodičů, a je tak širší než okolí distálního konce.

Druhý svazek 90 elektrických vodičů obsahuje druhou koncovou část 91, která je spirálovitě navinuta kolem první koncové části 81 prvního svazku 80 elektrických vodičů. Druhá koncová část 91 má druhou koncovou plochu 92a (viz obr. 8) na svém distálním konci. Druhá koncová část 91 druhého svazku 90 elektrických vodičů je navinuta kolem první koncové části 81, čímž zakrývá okrajovou část první koncové plochy 82a prvního svazku 80 elektrických vodičů. To znamená, jak je znázorněno na obr. 7, že druhá koncová část 91 je umístěna na straně distálního konce druhé koncové části 44a vinutí 44 statoru.

V příkladu vyobrazeném na obr. 7 jsou koncová část 65e hliníkového vodiče fáze U, koncová část 67e hliníkového vodiče fáze V a koncová část 69e hliníkového vodiče fáze W, jež tvoří druhý svazek 90 elektrických vodičů, uspořádány vedle sebe, přičemž jsou v kontaktu s vnější obvodovou plochou první koncové části 81. Druhá koncová část 91 obsahuje první spirálovitou část 91a, která přiléhá k distální koncové části 92 druhé koncové části 91, a druhou spirálovitou část 91b, která je navinuta následně od první spirálovité části 91a. Mezi první spirálovitou částí 91a a druhou spirálovitou částí 91b je uspořádána mezera G, v níž je část vnější obvodové plochy první koncové části 81 odhalena.

Spojovací materiál 75 je umístěn tak, aby zakrýval první koncovou část 81 a druhou koncovou část 91, kde je druhá koncová část 91 navinuta kolem první koncové části 81, čímž jsou první koncová část 81 a druhá koncová část 91 spojeny dohromady. Spojovací materiál 75 se rovněž nachází v mezeře G. Kromě toho je izolační materiál 71 uspořádaný tak, že zakrývá spojovací část 70 první koncové části 81 a druhé koncové části 91, a rovněž tak, že zakrývá vnější obvodovou plochu a distální koncovou plochu druhé koncové části 44a vinutí 44 statoru.

Jak bylo popsáno výše, druhá koncová část 91 druhého svazku 90 elektrických vodičů je spirálovitě navinuta kolem první koncové části 81 tak, že zakrývá okrajovou část první koncové plochy 82a prvního svazku 80 elektrických vodičů. Proto je možné snížit pravděpodobnost, že při navinutí izolačního materiálu 71 výstupky na okrajové části první koncové plochy 82a, což je odříznutá plocha, proniknou do izolačního materiálu 71, a je rovněž možné omezit výskyt porušení izolace.

Zejména v případě, kdy se papírovitý materiál jako izolační papír ovíjí kolem vnější obvodové plochy spojovací části 70, čímž vytváří izolační materiál 71, se izolační materiál 71 přitlačuje k vnější obvodové ploše spojovací části 70. To znamená, že v případě, kdy okrajová část první koncové plochy 82a má výstupky, izolační materiál 71 se snadno roztrhne. V aktuálním provedení je druhá koncová část 91, která má spirálovitý tvar, umístěna tak, že okrajová část první koncové plochy 82a není v přímém kontaktu s izolačním materiálem 71. To znamená, že ve výrobním procesu, při němž se spojovací část 70 zakrývá papírovitým izolačním materiálem 71, výše uvedená konfigurace snižuje pravděpodobnost, že dojde k roztržení izolačního materiálu 71 výstupky.

Navíc, jak je znázorněno na obr. 8, kde je spojovací část 70 znázorněna ze strany distální koncové plochy druhé koncové části 44a vinutí 44 statoru, druhá koncová část 91 má vnější obvodovou plochu 93 mající kruhový obrys. Druhá koncová plocha 92a na distálním konci druhé koncové části 91 je umístěna tak, že se rozprostírá z kruhového obrysu vnější obvodové plochy 93 druhé koncové části 91 nebo z oblasti nacházející se uvnitř kruhového obrysu. V příkladu znázorněném na obr. 8 je druhá koncová plocha 92a plochou, která se rozprostírá z kruhového obrysu vnější obvodové plochy 93 směrem ke středu C1 vnější obvodové plochy 93.

Jak bylo popsáno výše, druhá koncová část 91 je vytvořena tak, že druhá koncová plocha 92a je umístěna tak, že se rozprostírá z kruhového obrysu vnější obvodové plochy 93 nebo z oblasti nacházející se uvnitř jejího kruhového obrysu. Tato konfigurace při navíjení izolačního materiálu 71 snižuje pravděpodobnost, že výstupky na okrajové části druhé koncové plochy 92a, což je odříznutá plocha, proniknou do izolačního materiálu 71, a tím dále omezuje výskyt porušení izolace.

Jak bylo popsáno výše, elektromotor pro kompresor (elektromotor 40) podle provedení 1 je elektromotor 40, který je opatřen statorem 41 obsahujícím vinutí 44 statoru. Vinutí 44 statoru obsahuje první svazek 80 elektrických vodičů a druhý svazek 90 elektrických vodičů. První svazek 80 elektrických vodičů obsahuje první koncovou část 81, která je vytvořena ve tvaru svazku vodičů tak, že jsou koncové části množiny prvních elektrických vodičů svázány a zkrouceny. Druhý svazek 90 elektrických vodičů obsahuje druhou koncovou část 91, která obsahuje druhé elektrické vodiče a je spirálovitě navinuta kolem první koncové části 81 prvního svazku 80 elektrických vodičů. Vinutí 44 statoru rovněž obsahuje izolační materiál 71, který zakrývá první koncovou část 81 a druhou koncovou část 91. První svazek 80 elektrických vodičů má první koncovou plochu 82a na distálním konci první koncové části 81. Druhá koncová část 91 je navinuta tak, že zakrývá okrajovou část první koncové plochy 82a prvního svazku 80 elektrických vodičů. Druhý svazek 90 elektrických vodičů má druhou koncovou plochu 92a na distálním konci druhé koncové části 91. Druhá koncová plocha 92a je umístěna tak, že vystupuje z kruhového obrysu vnější obvodové plochy 93 druhé koncové části 91 nebo z oblasti nacházející se uvnitř jejího kruhového obrysu.

Druhá koncová část 91 je tedy ovinuta kolem první koncové části 81 obsahující první koncovou plochu 82a, kde se snadno vytvářejí výstupky, tak, že druhá koncová část 91 zakrývá okrajovou část první koncové plochy 82a. Druhá koncová plocha 92a, kde se snadno vytvářejí výstupky, je umístěna tak, že se rozprostírá z kruhového obrysu vnější obvodové plochy 93 druhé koncové části 91 nebo z oblasti nacházející se uvnitř kruhového obrysu. Tato konfigurace snižuje pravděpodobnost, že výstupky proniknou izolačním materiálem 71 ve spojovací části 70 první koncové části 81 a druhé koncové části 91, a tím omezuje výskyt porušení izolace.

Kompresor 12 podle provedení 1 obsahuje elektromotor 40, kompresní prvek 30, který je poháněn elektromotorem 40 a slouží ke stlačování tekutiny nasávané zvnějšku, a hermetickou nádobu 20, v níž je uložen elektromotor 40 a kompresní prvek 30. Díky této konfiguraci je možné poskytnout kompresor 12, u něž bude výskyt porušení izolace v elektromotoru 40 omezen a který bude mít vysokou spolehlivost a vysokou bezpečnost.

Dále zařízení 10 chladicího cyklu podle provedení 1 obsahuje kompresor 12, venkovní výměník 14 tepla, zařízení 15 pro redukci tlaku a vnitřní výměník 16 tepla. Díky této konfiguraci je u zařízení 10

chladičím cyklu omezen výskyt poruch kompresoru 12 a zařízení má vysokou spolehlivost a vysokou bezpečnost.

Provedení 2

5

Obr. 9 znázorňuje pouze druhou koncovou část 91 v pohledu ze strany distálního konce spojovací části 70 vinutí 44 statoru obsaženého v elektromotoru 40 podle provedení 2. V provedení 2 je tvar distální koncové části 92 druhé koncové části 91 ve spojovací části 70 (viz obr. 5) vinutí 44 statoru odlišný od tvaru podle provedení 1. Ostatní konfigurace provedení 2 jsou podobné konfiguracím provedení 1. Co se týká provedení 2, komponenty, jež jsou stejné jako u provedení 1, budou označeny stejnými vztahovými značkami. Následující popis provedení 2 se zaměřuje hlavně na rozdíly mezi provedením 1 a 2.

10

Jak je znázorněno na obr. 9, u druhé koncové části 91 je distální koncová část 92 mající druhou koncovou plochu 92a ohnutá dovnitř od kruhového obrysu vnější obvodové plochy 93 druhé koncové části 91, a druhá koncová plocha 92a se nachází směrem dovnitř od kruhového obrysu vnější obvodové plochy 93 druhé koncové části 91. To znamená, že u provedení 2 v pohledu na spojovací část 70 od strany distální koncové plochy druhé koncové části 44a vinutí 44 statoru je druhá koncová plocha 92a druhé koncové části 91 umístěna směrem dovnitř a odsazeně od kruhového obrysu vnější obvodové plochy 93 druhé koncové části 91.

15

20

Jak bylo popsáno výše, v elektromotoru pro kompresor (elektromotoru 40) podle provedení 2 je druhá koncová plocha 92a druhého svazku 90 elektrických vodičů umístěna směrem dovnitř od kruhového obrysu vnější obvodové plochy 93 druhé koncové části 91. To znamená, že když se izolační materiál 71 ovijí kolem spojovací části 70, síla, kterou se přitlačuje izolační materiál 71 k druhé koncové ploše 92a, což je odříznutá plocha, je snížena díky tomu, že vnější obvodová plocha 93 je umístěna směrem ven od druhé koncové plochy 92a. Tato konfigurace dále snižuje pravděpodobnost, že výstupky na okrajové části druhé koncové plochy 92a proniknou do izolačního materiálu 71, a tím omezuje výskyt porušení izolace více než u provedení 1.

25

30

Provedení 3

Obr. 10 znázorňuje druhou koncovou část 44a vinutí 44 statoru obsaženého v elektromotoru 40 podle provedení 3, která je zakryta izolačním materiálem 71, v pohledu ze strany vnější obvodové plochy. V provedení 3 jsou v druhé koncové části 91 na spojovací části 70 (viz obr. 5) vinutí 44 statoru rozestupy mezi spirálovitými částmi odlišné od rozestupů u provedení 1. V provedení 3 jsou ostatní konfigurace podobné konfiguracím provedení 1. Co se týká provedení 3, komponenty, jež jsou stejné jako u provedení 1, budou označeny stejnými vztahovými značkami. Následující popis provedení 3 se zaměřuje hlavně na rozdíly mezi provedením 1 a 3.

35

40

Jak je znázorněno na obr. 10, v druhé koncové části 91, která je spirálovitě navinutá kolem první koncové části 81, jsou střídavě uspořádány vrcholy 100 a prohlubně 101, jež jsou zapuštěné vzhledem k vrcholům 100. Konkrétněji mají v druhé koncové části 91 prohlubně 101 vnější průměr D2, který je menší než vnější průměr D1 vrcholů 100. V druhé koncové části 91 jsou koncové části druhé koncové části 91, tj. koncová část 65e hliníkového vodiče fáze U, koncová část 67e hliníkového vodiče fáze V a koncová část 69e hliníkového vodiče fáze W uspořádány, aniž by byla mezi nimi vložena mezera G (viz obr. 7).

45

V příkladu znázorněném na obr. 10 druhá koncová část 91 obsahuje první spirálovitou část 91a a druhou spirálovitou část 91, jež jsou uspořádány bez mezery tak, že vnější obvodová plocha první koncové části 81 není odhalena. První spirálovitá část 91a a druhá spirálovitá část 91b obě mají vrcholy 100 a prohlubně 101. V příkladu vyobrazeném na obr. 10 jsou v každé spirálovité části druhé koncové části 91 koncová část 65e hliníkového vodiče fáze U a koncová část 69e hliníkového vodiče fáze W, mezi nimiž je umístěna koncová část 67e hliníkového vodiče fáze V, zapuštěny od koncové části 67e hliníkového vodiče fáze V. Ačkoliv ve vyobrazeném příkladu obsahuje druhá koncová část 91 množinu

50

vrcholů 100 a množinu prohlubní 101, počet vrcholů 100 a počet prohlubní 101 může být jedna nebo více.

Spojovací materiál 75 je použit tak, aby zakrýval veškeré vrcholy 100 a prohlubně 101 druhé koncové části 91 navinuté kolem první koncové části 81 a první koncová část 81 a druhá koncová část 91 byly spojeny k sobě. Izolační materiál 71 slouží k tomu, aby zakrýval spojovací část 70 první koncové části 81 a druhé koncové části 91.

Druhá koncová část 44a výše popsaného vinutí 44 statoru může být vyrobena například následujícím výrobním postupem. Nejprve se druhá koncová část 91 spirálovitě navine kolem první koncové části 81. Přitom je druhá koncová část 91 navinuta tak, že zakrývá okrajovou část první koncové plochy 82a prvního svazku 80 elektrických vodičů, a druhá koncová plocha 92a na distálním konci druhé koncové části 91 je uspořádána tak, že se rozprostírá z kruhového obrysu vnější obvodové plochy 93 druhé koncové části 91 nebo z oblasti umístěné uvnitř kruhového obrysu. Potom se druhá koncová část 91 stlačí zvnějšku, přičemž je druhá koncová část 91 navinuta kolem první koncové části 81. Konkrétněji se vyvine tlak na vnější obvodovou plochu 93 druhé koncové části 91 zvnějšku. Přitom se výstupky na okrajové části druhé koncové plochy 92a působením tlaku vyvíjeného zvnějšku z bortí. Rovněž se přitom tlak působící na vnější obvodovou plochu druhé koncové části 91 mění ve směru, kterým se rozprostírá druhá koncová část 44a. Druhá koncová část 91 je tedy plasticky deformována tlakem tak, že se na druhé koncové části 91 vytvoří vrcholy 100 a prohlubně 101. Potom se aplikuje spojovací materiál 75 tak, aby zakryl všechny vrcholy 100 a prohlubně 101 na druhé koncové části 91. Přitom aplikovaný spojovací materiál 75 snadno dosáhne k prohlubním 101, jež jsou zapuštěné vzhledem k vrcholům 100, na vnější obvodové ploše 93 druhé koncové části 91. V souladu s tím zejména v prohlubních 101 spojovací materiál 75 snadno proteče prostory mezi koncovými částmi a dostane se k první koncové části 81, díky čemuž je možné první koncovou část 81 a druhou koncovou část 91 uspokojivě spojit k sobě. Poté, co se první koncová část 81 a druhá koncová část 91 vzájemně spojí spojovacím materiálem 75, spojovací část 70 se zakryje izolačním materiálem 71.

Jak bylo popsáno výše, elektromotor pro kompresor (elektromotor 40) podle provedení 3 obsahuje spojovací materiál 75, který vzájemně spojuje první koncovou část 81 a druhou koncovou část 91. Druhá koncová část 91 obsahuje vrcholy 100 a prohlubně 101, uspořádané střídavě ve směru, kterým se rozprostírá první koncová část 81. Prohlubně 101 jsou zapuštěné vzhledem k vrcholům 100 a mají vnější průměr D2, který je menší než vnější průměr D1 vrcholů 100. Spojovací materiál 75 pokrývá vrcholy 100 a prohlubně 101 druhé koncové části 91.

Proto se spojovací materiál 75 snadno dostane k prohlubním 101, jež jsou zapuštěné vzhledem k vrcholům 100, na vnější obvodové ploše 93 druhé koncové části 91. Zejména v prohlubních 101 tedy spojovací materiál 75 snadno proteče prostory mezi druhými elektrickými vodiči a dostane se k první koncové části 81, díky čemuž je možné první koncovou část 81 a druhou koncovou část 91 uspokojivě spojit k sobě.

Způsob výroby elektromotoru pro kompresor (elektromotoru 40) podle provedení 3 je způsob výroby elektromotoru, který je opatřen státorem 41 obsahujícím vinutí 44 statoru. Vinutí 44 statoru obsahuje první svazek 80 elektrických vodičů, druhý svazek 90 elektrických vodičů a izolační materiál 71. První svazek 80 elektrických vodičů obsahuje první koncovou část 81, která je vytvořena ve tvaru svazku vodičů a v níž jsou koncové části množiny prvních elektrických vodičů svázány a zkrouceny. Druhý svazek 90 elektrických vodičů obsahuje druhé elektrické vodiče a má druhou koncovou část 91, která je spirálovitě navinuta kolem první koncové části 81 prvního svazku 80 elektrických vodičů. Izolační materiál 71 zakrývá první koncovou část 81 a druhou koncovou část 91. První svazek 80 elektrických vodičů má první koncovou plochu 82a na distálním konci první koncové části 81. V rámci způsobu výroby elektromotoru 40 se vyvine tlak na vnější obvodovou plochu 93 druhé koncové části 91 zvnějšku ve stavu, kdy je druhá koncová část 91 navinuta tak, že zakrývá okrajovou část první koncové plochy 82a prvního svazku 80 elektrických vodičů, a druhá koncová plocha 92a na distálním konci druhé koncové části 91 je umístěna tak, že se rozprostírá z kruhového obrysu vnější obvodové plochy 93 druhé koncové části 91 nebo z oblasti umístěné uvnitř kruhového obrysu.

5 Když se tedy vyvine tlak na vnější obvodovou plochu 93 druhé koncové části 91 zvnějšku, výstupky na okrajové části druhé koncové plochy 92a se zbortí. V důsledku toho bude obtížnější roztrhnout izolační materiál 71 na okrajové části druhé koncové plochy 92a, což je odříznutá plocha, a je možné dále omezit výskyt porušení izolace.

10 V rámci způsobu výroby elektromotoru pro kompresor (elektromotoru 40) se vyvine tlak na vnější obvodovou plochu 93 druhé koncové části 91 tak, že se tlak mění ve směru, kterým se rozprostírá druhá koncová část 91, čímž se na druhé koncové části 91 vytvoří vrcholy 100 a prohlubně 101. Při uvedeném způsobu výroby se elektromotor 40, první koncová část 81 a druhá koncová část 91 spojí dohromady aplikováním spojovacího materiálu 75 tak, aby spojovací materiál 75 pokryl vrcholy 100 a prohlubně 101 na druhé koncové části 91. Výše uvedený spojovací postup se provádí po výše uvedeném vyvinutí tlaku.

15 Ve výsledku se spojovací materiál 75 snadno dostane k prohlubním 101, jež jsou zapuštěné vzhledem k vrcholům 100, na vnější obvodové ploše 93 druhé koncové části 91. Zejména v prohlubních 101 tedy spojovací materiál 75 snadno proteče prostory mezi druhými elektrickými vodiči a snadno se dostane k první koncové části 81, díky čemuž je možné první koncovou část 81 a druhou koncovou část 91 uspokojivě spojit k sobě.

20 Provedení 1 až 3 je možné kombinovat, případně upravovat nebo něco vypustit podle potřeby. Například je možné provedení 2 a 3 zkombinovat tak, že spirálovité části druhé koncové části 91 přiléhají k sobě a distální koncová část 92 druhé koncové části 91 je umístěna uvnitř kruhového obrysu vnější obvodové plochy 93 druhé koncové části 91.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Elektromotor (40) pro kompresor, zahrnující stator (41) obsahující vinutí (44) statoru, přičemž vinutí (44) statoru obsahuje
5 první svazek (80) elektrických vodičů mající první koncovou část (81) a první koncovou plochu (82a), přičemž první koncová část (81) obsahuje koncové části množiny prvních elektrických vodičů (64e, 66e, 68e) a je vytvořena v podobě svazku vodičů, přičemž koncové části uvedené množiny prvních elektrických vodičů (64e, 66e, 68e) jsou svázané a zkroucené a první koncová plocha (82a) je umístěna na distálním konci první koncové části (81),
10 druhý svazek (90) elektrických vodičů obsahující množinu druhých elektrických vodičů (65e, 67e, 69e), přičemž druhý svazek (90) elektrických vodičů má druhou koncovou část (91) spirálovitě navinutou kolem první koncové části (81) prvního svazku (80) elektrických vodičů, a izolační materiál (71) zakrývající první koncovou část (81) a druhou koncovou část (91), přičemž druhá koncová část (91) je navinuta tak, že zakrývá okrajovou část první koncové plochy (82a) prvního svazku (80) elektrických vodičů, a
15 přičemž druhý svazek (90) elektrických vodičů má druhou koncovou plochu (92a) na konci druhé koncové části (91),
vyznačující se tím, že druhá koncová plocha (92a) druhého svazku (90) elektrických vodičů je umístěna směrem dovnitř z kruhového obrysu vnější obvodové plochy (93) druhé koncové části (91).
20

2. Elektromotor (40) pro kompresor podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že dále zahrnuje spojovací materiál (75) spojující první koncovou část (81) a druhou koncovou část (91) k sobě, přičemž druhá koncová část (91) obsahuje vrchol (100) a prohlubeň (101), jež jsou střídavě uspořádány ve směru, kterým se rozprostírá první koncová část (81), přičemž prohlubeň (101) je zapuštěná vzhledem k vrcholu (100) a má vnější průměr (D2) menší než vnější průměr (D1) vrcholu (100), a přičemž spojovací materiál (75) pokrývá vrchol (100) a prohlubeň (101) druhé koncové části (91).
25

3. Kompresor (12) **vyznačující se tím**, že zahrnuje elektromotor (40) pro kompresor podle nároku 1 nebo 2; kompresní prvek (30) nakonfigurovaný tak, že je poháněn elektromotorem (40) a stlačuje tekutinu nasávanou zvnějšku; a
30 hermetickou nádobu (20), v níž je uložen elektromotor (40) a kompresní prvek (30).

4. Zařízení (10) chladicího cyklu, **vyznačující se tím**, že zahrnuje: kompresor (12) podle nároku 3; venkovní výměník (14) tepla; expanzní ventil (15); a
35 vnitřní výměník (16) tepla.

5. Způsob výroby elektromotoru (40) pro kompresor, přičemž elektromotor (40) obsahuje stator (41) obsahující vinutí (44) statoru, přičemž vinutí (44) statoru obsahuje
40 první svazek (80) elektrických vodičů mající první koncovou část (81) a první koncovou plochu (82a), přičemž první koncová část (81) obsahuje koncové části množiny prvních elektrických vodičů (64e, 66e, 68e) a je vytvořena v podobě svazku vodičů, přičemž koncové části uvedené množiny prvních elektrických vodičů (64e, 66e, 68e) jsou svázané a zkroucené, a první koncová plocha (82a) je umístěna na distálním konci první koncové části (81),
45 druhý svazek (90) elektrických vodičů obsahující množinu druhých elektrických vodičů (65e, 67e, 69e) a mající druhou koncovou část (91) spirálovitě navinutou kolem první koncové části (81) prvního svazku (80) elektrických vodičů, a izolační materiál (71) zakrývající první koncovou část (81) a druhou koncovou část (91),
vyznačující se tím, že zahrnuje:
50 vyvinutí tlaku na vnější obvodovou plochu (93) druhé koncové části (91) zvnějšku ve stavu, v němž je druhá koncová část (91) navinuta tak, že zakrývá okrajovou část první koncové plochy (82a) prvního svazku (80) elektrických vodičů, a druhá koncová plocha (92a) na konci druhé

koncové části (91) je umístěna směrem dovnitř z kruhového obrysu vnější obvodové plochy (93) druhé koncové části (91).

- 5 6. Způsob výroby elektromotoru (40) pro kompresor podle nároku 5, **vyznačující se tím**, že se při vyvíjení tlaku vyvine tlak na vnější obvodovou plochu (93) druhé koncové části (91) tak, že se tlak mění ve směru, kterým se rozprostírá druhá koncová část (91), čímž se na druhé koncové části (91) vytvoří vrchol (100) a prohlubeň (101),
přičemž uvedený způsob dále zahrnuje:
vzájemné spojení první koncové části (81) a druhé koncové části (91) aplikováním spojovacího materiálu (75) tak, aby spojovací materiál (75) pokryl vrchol (100) a prohlubeň (101) na druhé
10 koncové části (91), přičemž se vzájemné spojení první koncové části (81) a druhé koncové části (91) provede po vyvinutí tlaku.

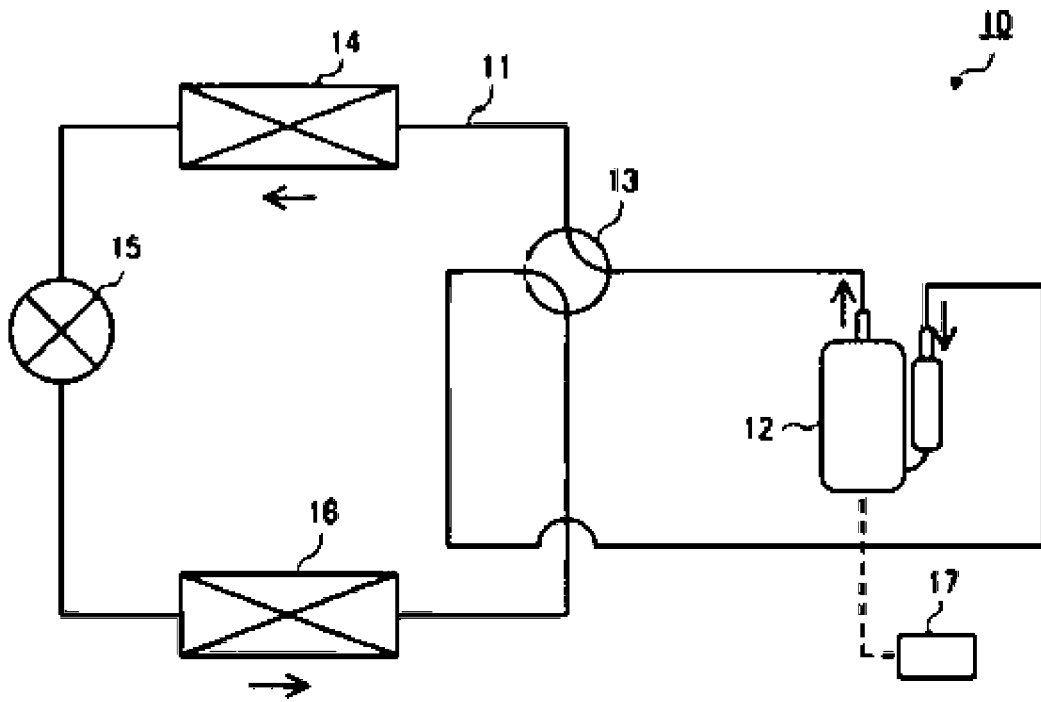
7 výkresů

Seznam vztahových značek:

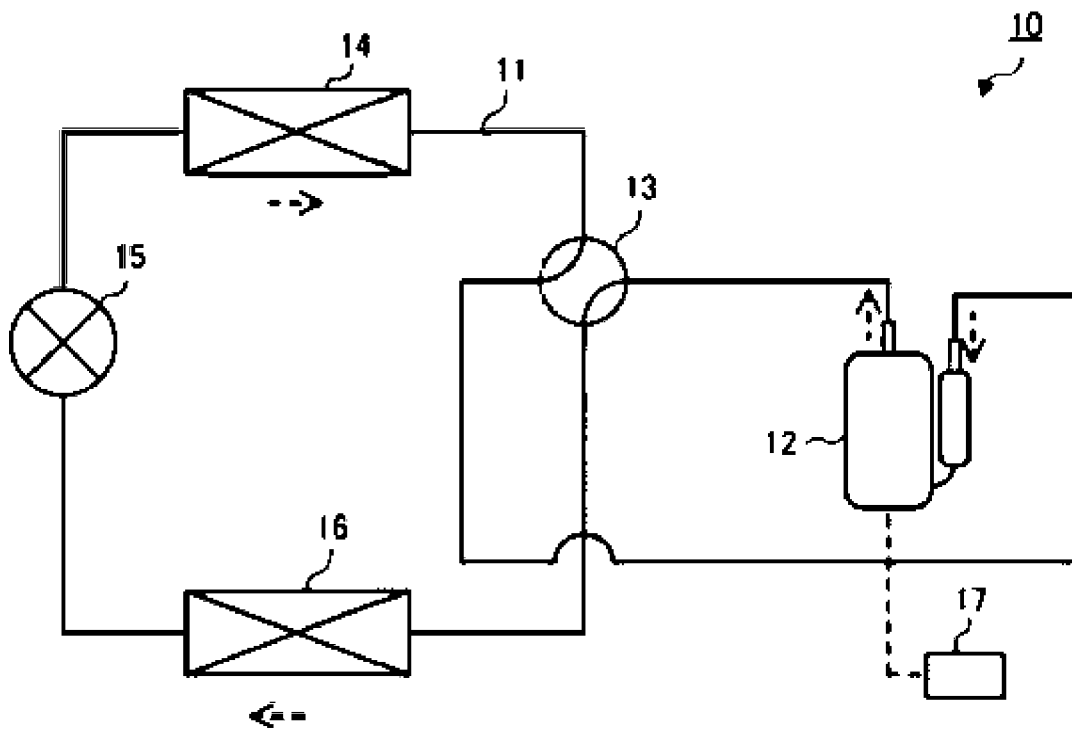
- 9 valivý píst
- 10 zařízení chladicího cyklu
- 11 chladivový okruh
- 12 kompresor
- 13 zařízení pro přepínání průtoku
- 13a komora válce
- 14 venkovní výměník tepla
- 15 zařízení pro redukci tlaku
- 16 vnitřní výměník tepla
- 17 řídicí jednotka
- 20 hermetická nádoba
- 20a horní víko
- 20b spodní víko
- 20c trubicovité těleso
- 21 sací trubka
- 22 výtlačková trubka
- 23 sací tlumič
- 24 svorkovnice
- 24a svorka
- 25 olej chladicího agregátu
- 30 kompresní prvek
- 31 válec
- 31a komora válce
- 32 valivý píst
- 33 hlavní ložisko
- 34 pomocné ložisko
- 35 výtlačkový tlumič
- 40 elektromotor
- 41 stator
- 42 rotor
- 43 jádro statoru
- 43a drážka
- 43b výřez
- 43t zuby
- 43y jho
- 44 vinutí statoru
- 44a druhá koncová část
- 45 kabel

45u kabel fáze U
45v kabel fáze V
45w kabel fáze W
46 železné jádro rotoru
46a drážka rotoru
47 koncový kroužek
48 vodič
50 kliková hřídel
51 excentrická část hřídele
52 hlavní část hřídele
53 pomocná část hřídele
61 část vinutí fáze U
61a spojovací část
62 část vinutí fáze V
62a spojovací část
63 část vinutí fáze W
63a spojovací část
64 měděný vodič fáze U
64a cívka měděného vodiče fáze U
64b cívka měděného vodiče fáze U
64c cívka měděného vodiče fáze U
64d cívka měděného vodiče fáze U
64e koncová část měděného vodiče fáze U
65 hliníkový vodič fáze U
65a cívka hliníkového vodiče fáze U
65b cívka hliníkového vodiče fáze U
65c cívka hliníkového vodiče fáze U
65d cívka hliníkového vodiče fáze U
65e koncová část hliníkového vodiče fáze U
66 měděný vodič fáze V
66a cívka měděného vodiče fáze V
66b cívka měděného vodiče fáze V
66c cívka měděného vodiče fáze V
66d cívka měděného vodiče fáze V
66e koncová část měděného vodiče fáze V
67 hliníkový vodič fáze V
67a cívka hliníkového vodiče fáze V
67b cívka hliníkového vodiče fáze V
67c cívka hliníkového vodiče fáze V
67d cívka hliníkového vodiče fáze V
67e koncová část hliníkového vodiče fáze V
68 měděný vodič fáze W
68a cívka měděného vodiče fáze W
68b cívka měděného vodiče fáze W
68c cívka měděného vodiče fáze W
68d cívka měděného vodiče fáze W
68e koncová část měděného vodiče fáze W
69 hliníkový vodič fáze W
69a cívka hliníkového vodiče fáze W
69b cívka hliníkového vodiče fáze W
69c cívka hliníkového vodiče fáze W
69d cívka hliníkového vodiče fáze W
69e koncová část hliníkového vodiče fáze W
70 spojovací část
70a nulový bod
71 izolační materiál
75 spojovací materiál
80 první svazek elektrických vodičů

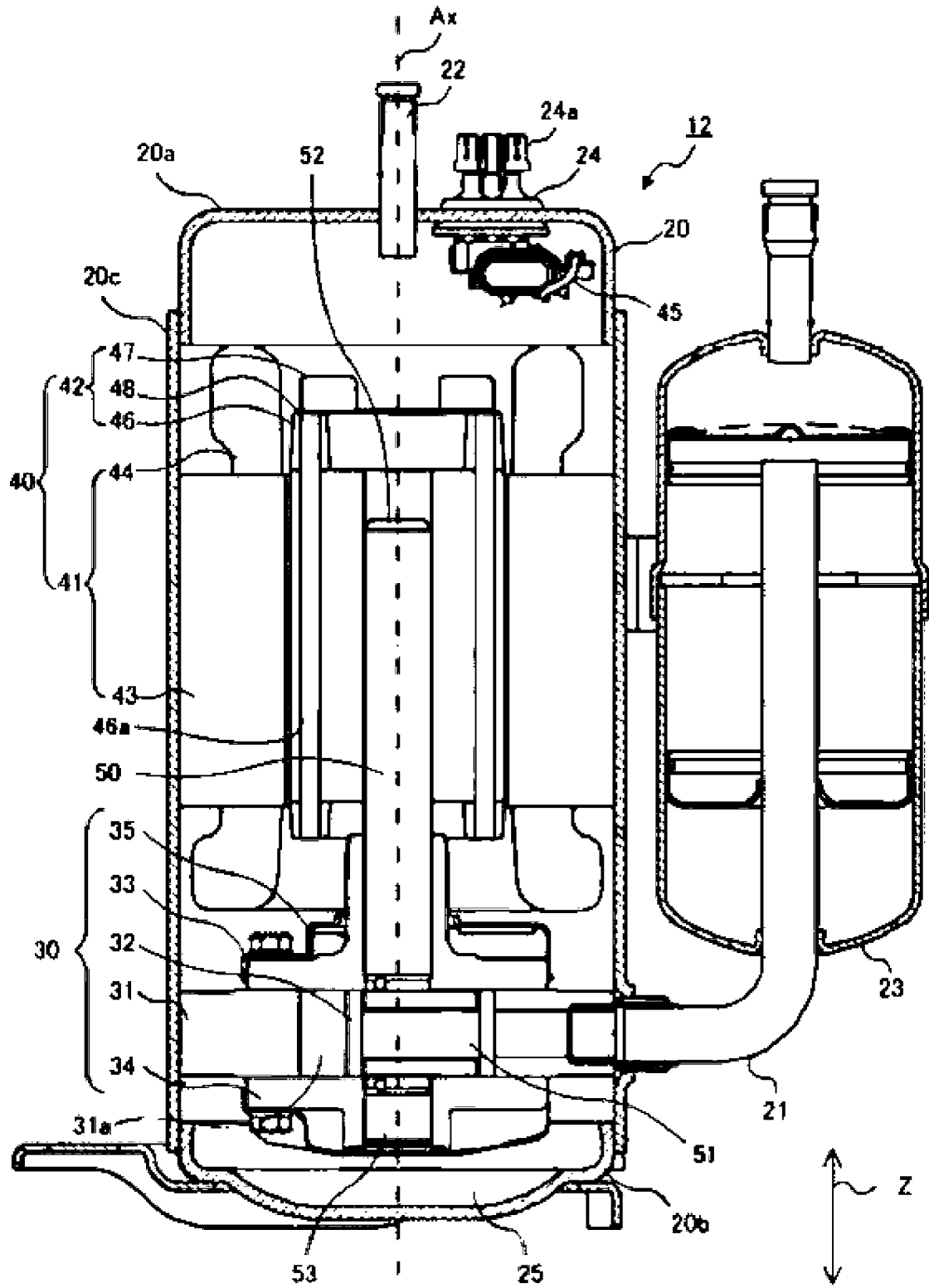
81 první koncová část
82a první koncová plocha
90 druhý svazek elektrických vodičů
91 druhá koncová část
91a první spirálovitá část
91b druhá spirálovitá část
92 distální koncová část
92a druhá koncová plocha
93 vnější obvodová plocha
100 vrchol
101 prohlubeň
Ax osa otáčení
C1 střed
D1 vnější průměr
D2 vnější průměr
G mezera



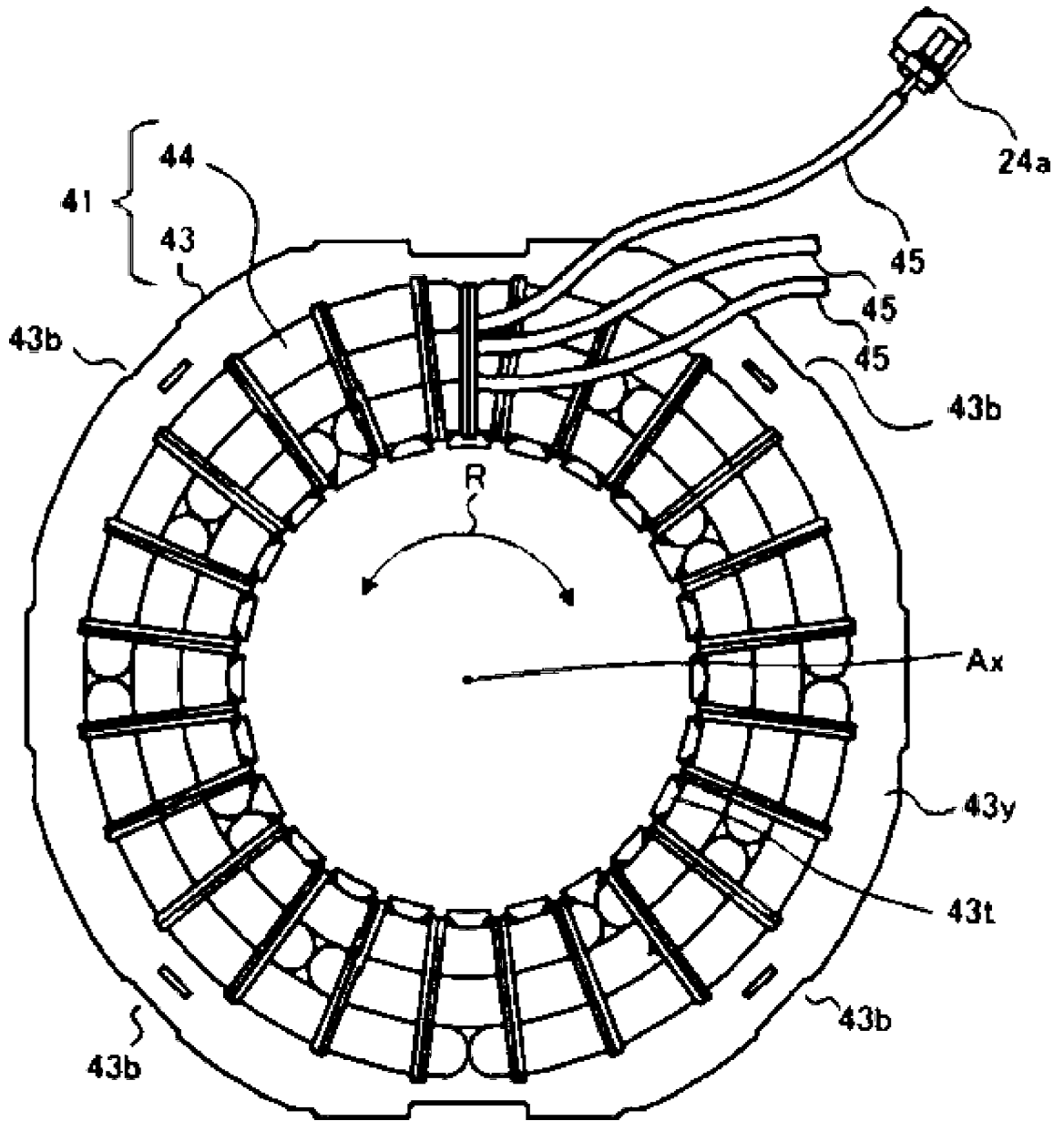
Obr. 1



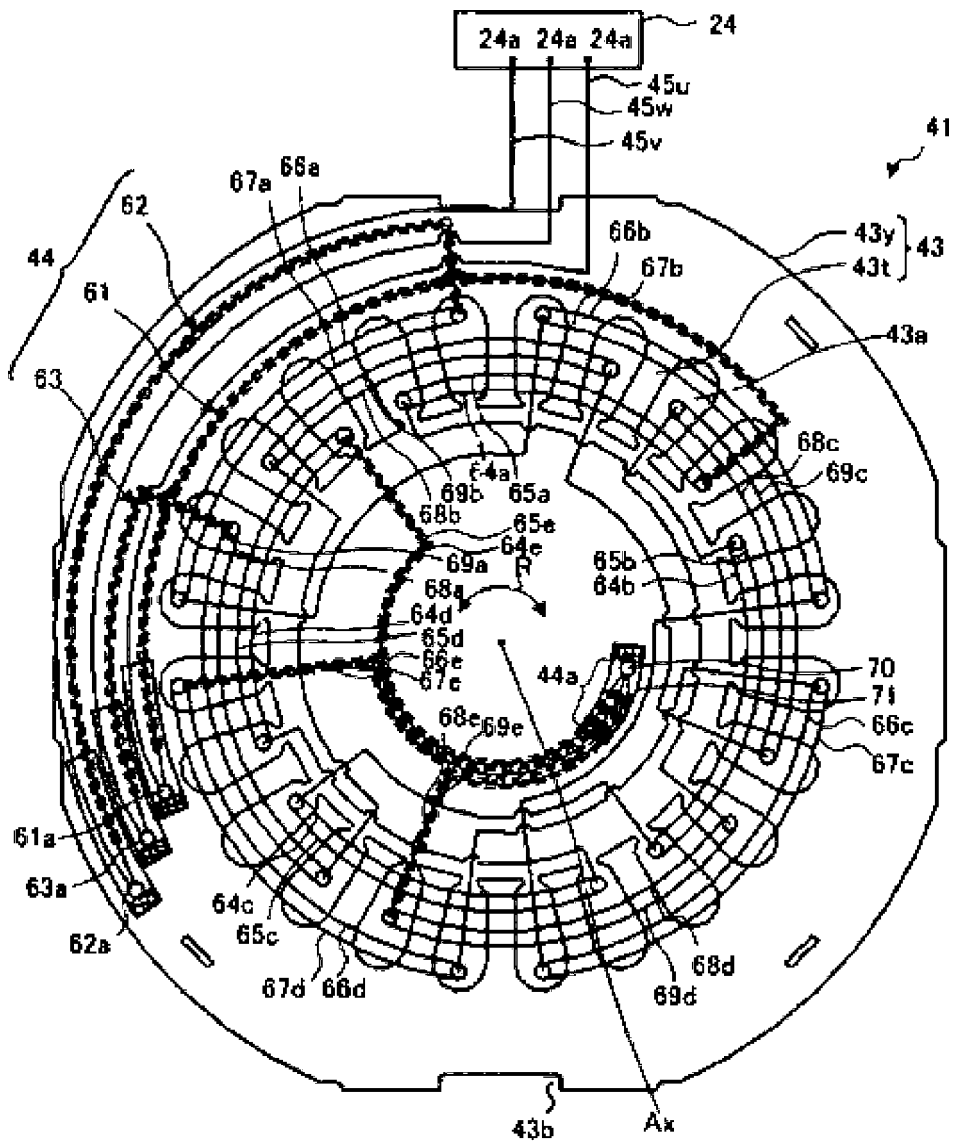
Obr. 2



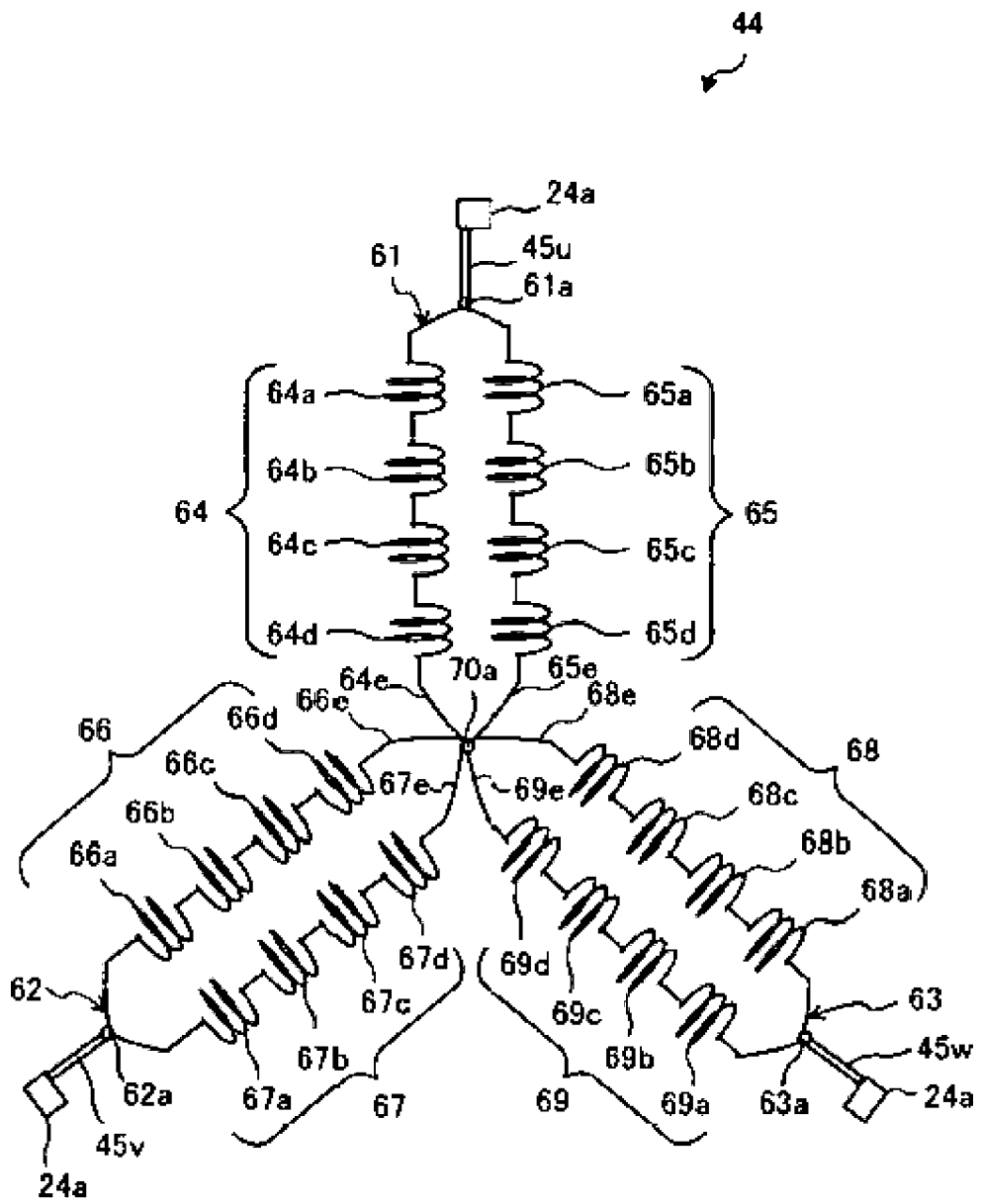
Obr. 3



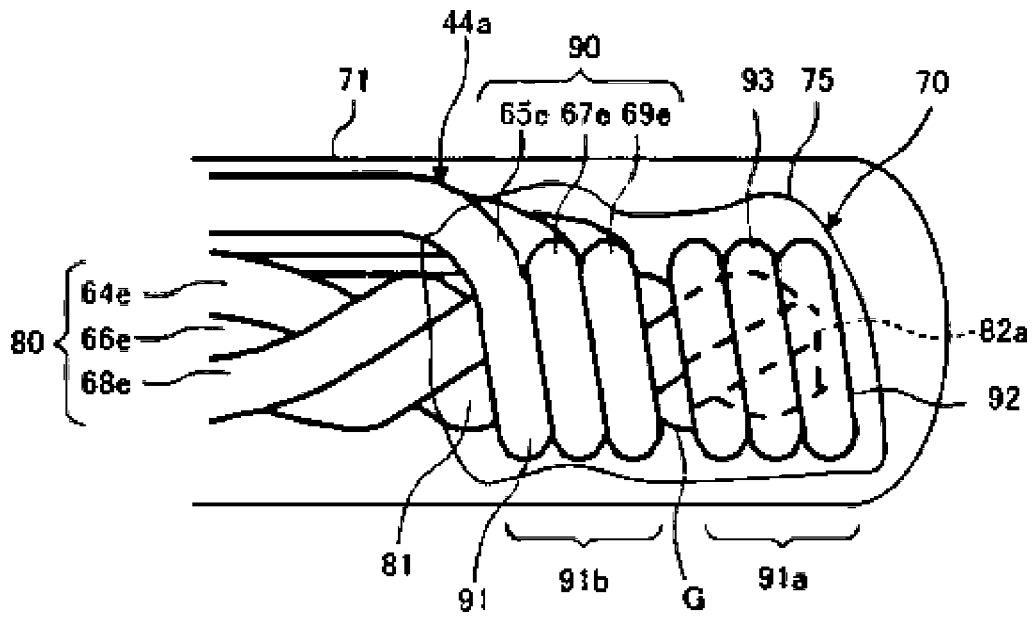
Obr. 4



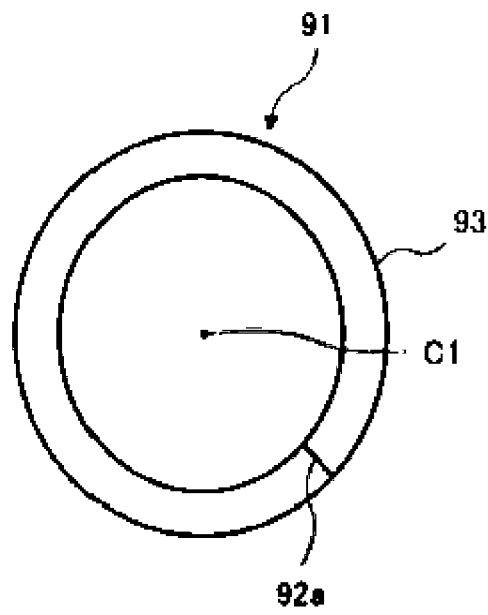
Obr. 5



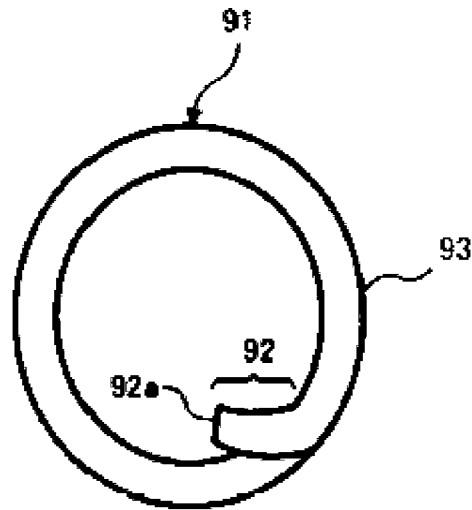
Obr. 6



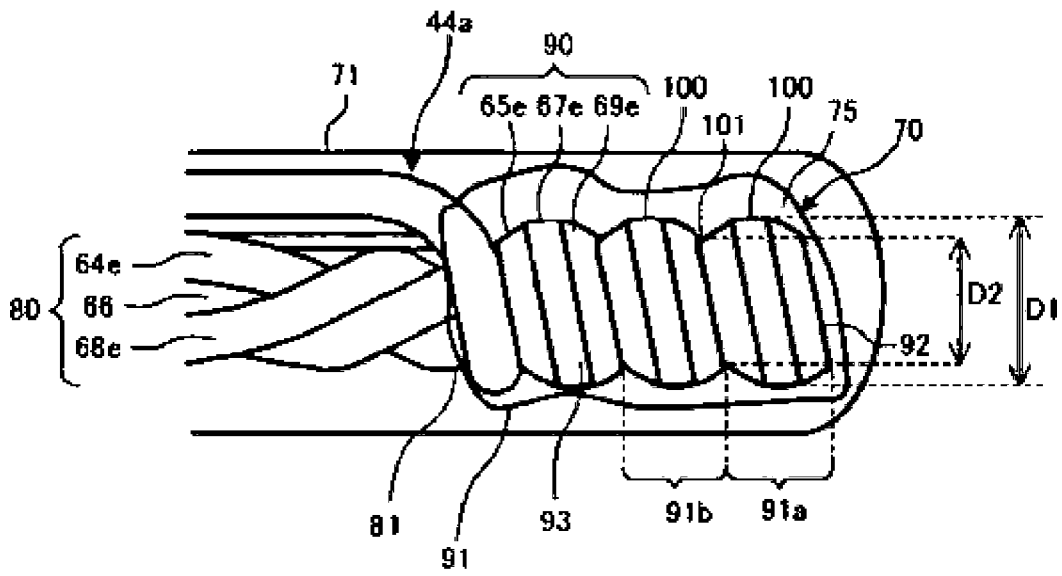
Obr. 7



Obr. 8



Obr. 9



Obr. 10