

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: 2011-125
(22) Přihlášeno: 08.03.2011
(30) Právo přednosti:
10.03.2010 JP 2010-053161
(40) Zveřejněno: 08.08.2012
(Věstník č. 32/2012)
(47) Uděleno: 29.03.2023
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: 10.05.2023
(Věstník č. 19/2023)

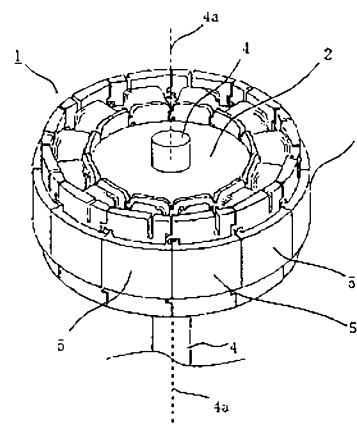
H02K 1/18 (2006.01)
H02K 15/095 (2006.01)
H02K 3/18 (2006.01)
H02K 3/34 (2006.01)
H02K 3/52 (2006.01)

(56) Relevantní dokumenty:
JP 2010045868 A., JP 2001112205 A.,

(73) Majitel patentu:
Mitsubishi Electric Corporation, 100-8310 Tokyo, JP
(72) Původce:
Toshio Arai, 100-8310 Tokyo, JP
Tsuneyoshi Tajima, 100-8310 Tokyo, JP
Keiichiro Oka, 100-8310 Tokyo, JP
(74) Zástupce:
Čermák a spol., JUDr. Karel Čermák, Ph.D.,
LL.M., Elišky Peškové 735/15, 150 00 Praha 5,
Smíchov

(54) Název vynálezu:
Elektromotor a způsob jeho výroby

(57) Anotace:
Elektromotor (1) obsahuje rotor (2), otočný kolem osy (4a) otáčení, množinu dělených železných jader (6) obsahující zadní třmen (9), a zub, probíhající od zadního třmenu (9) směrem k rotoru (2), izolační pás (8), připevněný ke každému z množiny dělených železných jader (6) a izolátor (7) připevněný ke koncové ploše každého z množiny jader (6), přičemž každá koncová plocha je v podstatě kolmá na osu (4a) otáčení rotoru (2). Každý izolátor (7) má kryt (14) zubu pro zakrytí koncové plochy zubu, vnitřní stěnu (13) a vnější stěnu (12) a přídržnou část (15, 16) pro přidržování izolačního pásu (8) a cívk (18). Přídržnou částí (15, 16) je přídržný ozub, který je uspořádán na koncové ploše alespoň jedné vnější stěny (12) nebo vnitřní stěny (13) v jejich obvodovém směru a vyčnívá v obvodovém směru. Vynález se rovněž týká způsobu výroby elektromotoru (1).



Elektromotor a způsob jeho výroby

Oblast techniky

5

Vynález se týká elektromotoru, majícího stator, uspořádaný prostřednictvím navinutí cívky přímo kolem zubů statorových železných jader.

10

Vynález se rovněž týká způsobu výroby elektromotoru.

Dosavadní stav techniky

15

Sériový elektromotor, jako bezkartáčový stejnosměrný motor, byl často využíván pro rotační elektromotor, jako je indukční motor.

20

Množina zubů je uspořádána ve stejných intervalech kolem vnitřní plochy statoru elektromotoru, přičemž izolační materiál je umístěn na každém ze zubů. Cívka je navinuta přímo kolem každého izolačního materiálu.

25

Struktura pro izolační statorová železná jádra a cívky zahrnuje strukturu pro zakrytí celých obvodových ploch příslušných zubů a drážek pro navinutí cívky u příslušných zadních třmenů s izolátorem, který je izolačním členem, vytvořeným z pryskyřice, a strukturu pro zakrytí celých obvodových ploch příslušných zubů a drážek pro navinutí cívky u příslušných zadních třmenů prostřednictvím kombinace izolátoru, který je izolačním členem, vytvořeným z pryskyřice, a izolačního pásu ve tvaru fólie (viz například JP-A-2008-061 443 (strany 5 až 18, obr. 5)).

30

V nedávné době vzrůstají požadavky na miniaturizaci a vyšší výkon u rotačních elektromotorů, jako jsou indukční motory.

35

Jedním z přístupů, jak přispět k miniaturizaci a zajištění vyššího výkonu je způsob náhrady izolačního materiálu, vytvořeného jako silný díl z pryskyřice, tenkým izolačním pásem ve tvaru fólie za účelem zvětšení objemu cívky, a v důsledku toho zvětšení účinných oblastí drážek, kolem kterých je cívka navinuta, čímž dochází ke zvýšení počtu závitů cívky.

40

Způsob obsahuje zakrývání zubů, uspořádaných na vnitřních plochách příslušných drážek statorových železných jader a zadních třmenů, izolačním pásem ve tvaru fólie, a zakrývání obou axiálních koncových ploch příslušných statorových železných jader příslušnými izolátory izolačního členu, vytvořeného z pryskyřice.

45

Výstupěk, který směřuje do hloubky vnitřku každého ze statorových železných jader, a který je vytvořen z pryskyřice ve tvaru ozubu, je uspořádán v blízkosti každého konce jednotlivého izolátoru.

50

Každý konec izolačního pásu ve tvaru fólie je přidržován každým z výstupků ve tvaru ozubu, čímž je zabráněno výskytu polohového přemístění izolačního pásu ve tvaru fólie během navíjení cívky.

Dochází však ke zvýšení tloušťky izolačního materiálu v místě, kde existuje přesah mezi dvěma izolačními materiály, zejména izolačním materiálem výstupku ve tvaru ozubu a izolačním pásem ve tvaru fólie, takže účinné plochy drážek, podél kterých je cívka navinuta, jsou příslušně zmenšeny.

55

Tím vzniká problém nemožnosti dosahovat dostatečného účinku při miniaturizaci a zajišťovat vyšší výkon.

Kromě toho výstupky ve tvaru ozubů, vytvořené z pryskyřice jsou umístěny v rozmezí drážky, podél které má být cívka navinuta.

- 5 Může proto docházet k přímému kontaktu mezi výstupky a cívkou, přičemž cívka se odírá o roh výstupku, v důsledku čehož dochází k poškození izolační potahové fólie. Může tak být dále zhoršena spolehlivost izolace.

10 Podstata vynálezu

Úkolem tohoto vynálezu je proto vyvinout elektromotor, vykazující vysokou izolační spolehlivost a poskytující vysoký výkon, prostřednictvím zvýšení účinných oblastí drážek, podél kterých má být cívka navinuta.

- 15 Dalším úkolem tohoto vynálezu je vyvinout způsob výroby elektromotoru, vykazující vysokou provozní účinnost.

Podle jednoho aspektu tohoto vynálezu byl vyvinut elektromotor, obsahující:

- 20 rotor, otočný kolem osy otáčení,

množinu dělených železných jader, která jsou uspořádána v prstencovitém vzoru pro obklopení rotoru, přičemž každé z množiny dělených železných jader obsahuje:

- 25 zadní třmen, a

zub, probíhající od zadního třmenu směrem k rotoru,

- 30 izolační pás, připevněný ke každému z množiny dělených železných jader,

izolátor, připevněný ke koncové ploše každého z množiny dělených železných jader, přičemž každá koncová plocha je v podstatě kolmá na osu otáčení rotoru, přičemž každý izolátor obsahuje:

- 35 kryt zubu pro zakrytí koncové plochy zubu jednoho z množiny dělených železných jader,

vnitřní stěnu, uspořádanou na vnitřní obvodové straně krytu zubu,

- 40 vnější stěnu, uspořádanou na vnější obvodové straně krytu zubu a připevněnou ke koncové ploše zadního třmenu, a

přídržnou část pro přidržování izolačního pásu na koncové části v obvodovém směru děleného

- 45 železného jádra alespoň jedné vnější stěny nebo vnitřní stěny, a

cívku, navinutou kolem každého z množiny dělených železných jader s alespoň jedním krytem zubu a izolačním pásem mezi nimi.

- 50 Přídržnou částí je přídržný ozub, který je uspořádán na koncové ploše alespoň jedné vnější stěny nebo vnitřní stěny v jejich obvodovém směru a vyčnívá v obvodovém směru.

- 55 Šířka děleného železného jádra v jeho obvodovém směru je s výhodou větší než šířka izolátoru v jeho obvodovém směru.

Volný prostor ozubu, mající zahlobený tvar nebo vyříznutý tvar, je s výhodou uspořádán u paty přídržného ozubu na vnější stěně nebo vnitřní stěně každého izolátoru, přičemž přídržný ozub každého izolátoru je s výhodou uložen do volného prostoru ozubu přilehlého izolátoru.

5

Zadní třmen alespoň jednoho z množiny dělených železných jader je s výhodou spojen dohromady prostřednictvím spojovací části, uspořádané na konci zadního třmenu jednoho dalšího z množiny dělených železných jader, které přiléhá k alespoň jednomu z množiny dělených železných jader.

10

Spojovací částí je s výhodou ohnutá tenkostěnná část, která je vytvořena integrálně s přilehlým děleným železným jádrem.

Spojovací částí může být s výhodou spojovací část, která je otočná.

15

Podle dalšího aspektu tohoto vynálezu byl rovněž vyvinut způsob výroby elektromotoru, obsahujícího:

rotor, otočný kolem osy otáčení,

20

množinu dělených železných jader, která jsou uspořádána v prstencovitém vzoru tak, pro obklopení rotoru, přičemž každé z množiny dělených železných jader obsahuje:

zadní třmen, a

25

zub, probíhající od zadního třmenu směrem k rotoru,

izolační pás, připevněný ke každému z množiny dělených železných jader,

30

izolátor, připevněný ke koncové ploše každého z množiny dělených železných jader, přičemž každá koncová plocha je v podstatě kolmá na osu otáčení rotoru, přičemž každý izolátor obsahuje:

kryt zubu pro zakrytí koncové plochy zubu jednoho z množiny dělených železných jader,

35

vnitřní stěnu, uspořádanou na vnitřní obvodové straně krytu zubu,

vnější stěnu, uspořádanou na vnější obvodové straně krytu zubu a připevněnou ke koncové ploše zadního třmenu, a

40

přídržnou část pro přidržování izolačního pásu na koncové části v obvodovém směru děleného železného

jádra alespoň jedné vnější stěny nebo vnitřní stěny, a

45

cívku, navinutou kolem každého z množiny dělených železných jader s alespoň jedním krytem zubu a izolačním pásem mezi nimi,

přičemž přídržnou částí je přídržný ozub, který je uspořádán na koncové ploše alespoň jedné vnější stěny nebo vnitřní stěny v jejich obvodovém směru a vyčnívá v obvodovém směru,

50

přičemž způsob obsahuje:

uchycení izolačního pásu pomocí každého přídržného ozubu,

55

navíjení cívky kolem každého zubu s alespoň jedním krytem zubu a izolačním pásem mezi nimi, a

odříznutí každého přídržného ozubu od každého izolátoru.

5

Podle dalšího aspektu tohoto vynálezu byl rovněž vyvinut způsob výroby elektromotoru, obsahujícího:

rotor, otočný kolem osy otáčení,

10

množinu dělených železných jader, která jsou uspořádána v prstencovitém vzoru tak, pro obklopení rotoru, přičemž každé z množiny dělených železných jader obsahuje:

zadní třmen, a

15

zub, probíhající od zadního třmenu směrem k rotoru,

izolační pás, připevněný ke každému z množiny dělených železných jader,

20

izolátor, připevněný ke koncové ploše každého z množiny dělených železných jader, přičemž každá koncová plocha je v podstatě kolmá na osu otáčení rotoru, přičemž každý izolátor obsahuje:

kryt zubu pro zakrytí koncové plochy zubu jednoho z množiny dělených železných jader,

25

vnitřní stěnu, uspořádanou na vnitřní obvodové straně krytu zubu,

vnější stěnu, uspořádanou na vnější obvodové straně krytu zubu a připevněnou ke koncové ploše zadního třmenu, a

30

přídržnou část pro přidržování izolačního pásu na koncové části v obvodovém směru děleného železného jádra alespoň jedné vnější stěny nebo vnitřní stěny, a

cívku, navinutou kolem každého z množiny dělených železných jader s alespoň jedním krytem zubu a izolačním pásem mezi nimi,

35

přičemž způsob obsahuje:

uchycení dílu izolačního pásu pomocí přídržných ozubů, uspořádaných na obou koncích každé vnitřní stěny tak, že díl izolačního pásu zakrývá každou vnitřní obvodovou plochu v radiálním směru každého zubu tak, že probíhá přes množinu dělených železných jader,

40

navíjení cívky kolem každého zubu s alespoň jedním krytem zubu a izolačním pásem mezi nimi,

45

odříznutí dílu izolačního pásu v každé odřezávací poloze, která je vnitřní polohou vzhledem ke každému zubu v radiálním směru, pro vytvoření každé vyříznuté části, a

přehnutí každé vyříznuté části izolačního pásu na vnější straně v radiálním směru pro zakrytí každé cívky izolačním pásem.

50

V rámci tohoto vynálezu byl rovněž vyvinut kompresor, obsahující:

elektromotor, obsahující:

55

rotor, otočný kolem osy otáčení,

množinu dělených železných jader, která jsou uspořádána v prstencovitém vzoru tak, že obklopují rotor, přičemž každá z množin dělených železných jader obsahuje:

5

zadní třmen, a

zub, probíhající od zadního třmenu směrem k rotoru,

10

izolační pás, připevněný ke každé z množin dělených železných jader,

izolátor, připevněný ke koncové ploše každé z množin dělených železných jader, přičemž každá koncová plocha je v podstatě kolmá na osu otáčení rotoru, přičemž každý izolátor obsahuje:

15

kryt zubu, který zakrývá koncovou plochu zubu jedné z množin dělených železných jader,

vnitřní stěnu, uspořádanou na vnitřní obvodové straně krytu zubu,

20

vnější stěnu, uspořádanou na vnější obvodové straně krytu zubu a připevněnou ke koncové ploše zadního třmenu, a

přídržnou část, která přidržuje izolační pás na koncové části v obvodovém směru děleného železného jádra alespoň jedné vnější stěny nebo vnitřní stěny, a

25

cívku, navinutou kolem každé z množin dělených železných jader s alespoň jedním krytem zubu a izolačním pásem mezi nimi,

klikový hřídel, připevněný ke středu rotoru, a

30

kompresní komoru, kde je chladivo stlačováno prostřednictvím otáčení klikového hřídele.

35

Elektromotor podle jednoho aspektu tohoto vynálezu je zkonstruován tak, že izolátory, uspořádané na koncové ploše každé z množin dělených železných jader v axiálním směru jsou opatřeny přídržnými ozuby, které jsou připevněny ke každému zubu a zadním třmenům každé z množin statorových železných jader, a přidržují konce izolačního pásu ve tvaru fólie.

Přídržné části, jsou uspořádány mimo rozmezí drážky, kolem které je cívka navinuta.

40

Je proto dosaženo výhody, která spočívá v tom, že lze zvýšit provozní účinnost prostřednictvím zvětšení účinné oblasti drážek, kolem kterých jsou cívky navinuty.

Kromě toho je přídržná část izolátoru podle jednoho aspektu tohoto vynálezu zkonstruována tak, že se nedotýká navinuté cívky.

45

Výstupek přídržné části proto nezpůsobuje tření na cívce, takže je dosaženo výhody z hlediska zvýšení spolehlivosti izolace tím, že je zabráněno poškození izolačního povlaku.

U kompresoru je chladivo stlačováno pomocí elektromotoru, který má rotor a statory, mající velkou účinnou oblast pro drážky, kolem kterých je cívka navinuta.

50

Je proto dosaženo výhody, že je možno zvýšit provozní účinnost.

Objasnění výkresů

5 Vynález bude v dalším podrobněji vysvětlen na příkladech jeho provedení, jejichž popis bude podán s přihlédnutím k přiloženým obrázkům výkresů, kde:

obr. 1 znázorňuje šikmý perspektivní pohled na elektromotor podle prvního příkladného provedení tohoto vynálezu;

10 obr. 2 znázorňuje rozložený perspektivní pohled na dělené jádro elektromotoru podle prvního příkladného provedení tohoto vynálezu;

obr. 3 znázorňuje šikmý perspektivní pohled na dělené jádro elektromotoru podle prvního příkladného provedení tohoto vynálezu;

15 obr. 4 znázorňuje pohled v řezu, zobrazující polohový vzájemný vztah mezi přídržnými ozuby a izolačním pásem elektromotoru podle prvního příkladného provedení tohoto vynálezu;

20 obr. 5 znázorňuje šikmý perspektivní pohled, zobrazující příkladný způsob montáže statoru elektromotoru podle prvního příkladného provedení tohoto vynálezu;

obr. 6 znázorňuje šikmý perspektivní pohled, zobrazující příkladný způsob montáže statoru elektromotoru podle prvního příkladného provedení tohoto vynálezu;

25 obr. 7 znázorňuje půdorysný pohled seshora, zobrazující příkladný způsob montáže statoru elektromotoru podle prvního příkladného provedení tohoto vynálezu;

obr. 8A a obr. 8B znázorňují půdorysné pohledy seshora, zobrazující příkladný způsob montáže statoru elektromotoru podle prvního příkladného provedení tohoto vynálezu;

30 obr. 9 znázorňuje šikmý perspektivní pohled na stator elektromotoru podle prvního příkladného provedení tohoto vynálezu;

35 obr. 10 znázorňuje rozložený perspektivní pohled, zobrazující příkladný způsob montáže statoru elektromotoru podle druhého příkladného provedení tohoto vynálezu;

obr. 11 znázorňuje šikmý perspektivní pohled, zobrazující příkladný způsob montáže statoru elektromotoru podle druhého příkladného provedení tohoto vynálezu;

40 obr. 12 znázorňuje pohled v řezu, zobrazující, že stator elektromotoru podle druhého příkladného provedení tohoto vynálezu je uspořádán v prstencovitém tvaru;

45 obr. 13 znázorňuje pohled v řezu, zobrazující vzájemný polohový vztah mezi ozuby na vnitřní straně a ozuby na vnější straně u statoru elektromotoru podle druhého příkladného provedení tohoto vynálezu;

obr. 14A a obr. 14B znázorňují šikmé perspektivní pohledy, zobrazující, že stator elektromotoru podle druhého příkladného provedení tohoto vynálezu je uspořádán v prstencovitém tvaru;

50 obr. 15 znázorňuje šikmý perspektivní pohled, zobrazující další příkladný způsob montáže statoru elektromotoru podle druhého příkladného provedení tohoto vynálezu;

obr. 16 znázorňuje šikmý perspektivní pohled, zobrazující jiný příkladný stator elektromotoru podle druhého příkladného provedení tohoto vynálezu;

55

obr. 17A a obr. 17B znázorňují šikmé perspektivní pohledy na dělené jádro elektromotoru podle třetího příkladného provedení tohoto vynálezu;

obr. 18A a obr. 18B znázorňují šikmé perspektivní pohledy na další dělené jádro elektromotoru podle třetího příkladného provedení tohoto vynálezu;

obr. 19 znázorňuje šikmý perspektivní pohled, zobrazující způsob montáže děleného jádra elektromotoru podle čtvrtého příkladného provedení tohoto vynálezu;

obr. 20 znázorňuje šikmý perspektivní pohled, zobrazující způsob montáže děleného jádra elektromotoru podle čtvrtého příkladného provedení tohoto vynálezu;

obr. 21 znázorňuje šikmý perspektivní pohled, zobrazující způsob montáže děleného jádra elektromotoru podle čtvrtého příkladného provedení tohoto vynálezu;

obr. 22 znázorňuje šikmý perspektivní pohled, zobrazující způsob montáže děleného jádra elektromotoru podle čtvrtého příkladného provedení tohoto vynálezu;

obr. 23 znázorňuje šikmý perspektivní pohled na případ, kdy vnitřní obvodové boční konce každého z izolačních pásů ve tvaru fólie děleného jádra podle čtvrtého příkladného provedení tohoto vynálezu jsou ohnuty směrem ke straně vnitřního poloměru;

obr. 24A až obr. 24C znázorňují pohledy v řezu, zobrazující způsob výroby statoru elektromotoru podle pátého příkladného provedení tohoto vynálezu; a

obr. 25 znázorňuje pohled v řezu na kompresor podle šestého příkladného provedení tohoto vynálezu.

Příklady uskutečnění vynálezu

První příkladné provedení

Obr. 1 znázorňuje šikmý perspektivní pohled na elektromotor 1 podle prvního příkladného provedení tohoto vynálezu.

Elektromotor 1 má v podstatě sloupcový rotor 2, umístěný v jeho středu, a stator 3, uspořádaný v prstencovitém tvaru tak, že obklopuje stranu vnějšího poloměru plochy rotoru 2.

Klikový hřídel 4 je pevně namontován na středu rotoru 2, přičemž stator 3 je vytvořen z dvanácti dělených jader 5.

Pokud je do dělených jader 5 přiváděn elektrický proud, tak se rotor 2 otáčí kolem osy 4a otáčení klikového hřídele 4.

U prvního příkladného provedení je podáno vysvětlení statoru 3, vytvořeného z dvanácti dělených jader 5. Avšak počet dělených jader 5 není omezen pouze na dvanáct. Jakýkoliv počet dělených jader je přijatelný, pokud počet dělených jader představuje množné číslo.

Dělená jádra 5 statoru 3 budou nyní popsána s odkazem na obr. 2. Obr. 2 znázorňuje rozložený perspektivní pohled na dělené jádro 5.

Dělené jádro 5 má dělené statorové železné jádro 6, izolátory 7 a izolační pásy 8 ve tvaru fólie. Dělené statorové železné jádro 6 je vytvořeno naskládáním na sebe tenkých desek z magnetického materiálu, jako je železo a měď.

Izolátory 7 jsou tvořeny dvojicí izolačních členů, které jsou vytvořeny z pryskyřice, a které jsou umístěny na příslušných koncových plochách děleného statorového železného jádra 6 a to v podstatě kolmo na osu 4a otáčení.

5

Izolační pásy 8 ve tvaru fólie obsahují dva pásy, které jsou připevněny tak, že pokrývají pravou a levou boční plochu děleného statorového železného jádra 6 s výjimkou čelních ploch, působící jako vnější obvodová plocha a vnitřní obvodová plocha statoru.

- 10 Dále bude uvedeno podrobné vysvětlení tvaru a uspořádání děleného statorového železného jádra 6, izolátorů 7 a izolačních pásů 8 ve tvaru fólie.

- Každé z dělených statorových železných jader 6 má zadní třmen 9, který probíhá v daném rozmezí kruhového oblouku v obvodovém směru statoru 3 a zub 10, který probíhá od středové části zadního třmenu 9 ve směru dovnitř podél radiálního směru statoru 3, zejména směrem k rotoru 2. Přední konec 11 zubu 10, umístěný na vrcholu zubu 10, zaujímá tvar, jehož konec vyčnívá přes zub 10 v obvodovém směru.

- 20 Drážky, kolem kterých má být cívka navinuta, jsou vytvořeny v zadním třmenu 9, zubu 10 a předním konci zubu.

- Vnitřní obvodová plocha 11a předního konce 11 zubu 10, tj. vnitřní strana předního konce 11 zubu 10, tvoří ve svém radiálním směru obvodovou zakřivenou plochu proti rotoru 2 s vůlí, umístěnou mezi nimi.

25

Každý z izolátorů 7 sestává z vnější stěny 12, umístěné proti zadnímu třmenu 9, vnitřní stěny 13, umístěné proti přednímu konci 11 zubu 10, a krytů 14 zubu 10, z nichž každý je umístěn mezi vnější stěnou 12 a vnitřní stěnou 13 a zakrývá a izoluje koncovou plochu zubu 10.

- 30 Izolátor 7 je umístěn tak, že vnější stěna 12 probíhá k vnější obvodové straně statoru 3 krytu 14 zubu 10, uspořádané na koncové ploše zubu 10, přičemž vnitřní stěna 13 probíhá k vnitřní obvodové straně statoru 3.

- 35 Vnější stěna 12 je připevněna ke koncové ploše zadního třmenu 9, kryt 14 zubu 10 je připevněn ke koncové ploše zubu 10 a vnitřní stěna 13 je připevněna k přednímu konci 11 zubu 10.

- Množina přichytných ozubů, sloužících jako přichytné části pro dočasné uchycení izolačních pásů 8 ve tvaru fólie, je uspořádána na příslušných bočních koncových plochách vnější stěny 12 a na příslušných bočních koncových plochách vnitřní stěny 13 v obvodovém směru statoru 3.

40

Vnitřní ozub 15a na vnější straně a vnější ozub 15b na vnější straně jsou uspořádány na obou bočních koncích vnější stěny 12 v jejím obvodovém směru.

- 45 Vnitřní ozub 15a na vnější straně je vytvořen na jednom bočním konci vnější stěny 12 poněkud směrem ke straně vnitřního poloměru, přičemž vnější ozub 15b na vnější straně je vytvořen na druhém bočním konci vnější stěny 12 poněkud směrem ke straně vnitřního poloměru, a to za účelem směřování děleného statorového železného jádra 6 ve směru osy 4a otáčení a pro vyčnívání z příslušných bočních konců zadního třmenu 9 v obvodovém směru.

- 50 Stejně jako u vnější stěny 12 jsou vnitřní ozub 16a na vnitřní straně a vnější ozub 16b na vnitřní straně uspořádány na obou bočních koncích vnitřní stěny 13 v jejím obvodovém směru.

- 55 Vnitřní ozub 16a na vnitřní straně je vytvořen na jednom bočním konci vnitřní stěny 13 poněkud směrem k její straně vnitřního poloměru, přičemž vnější ozub 16b na vnitřní straně je vytvořen na druhém bočním konci vnitřní stěny 13 poněkud směrem k její straně vnitřního poloměru, a to za

účelem směřování děleného statorového železného jádra 6 ve směru osy 4a otáčení a pro vyčnívání z příslušných bočních konců předního konce 11 zubu 10 v jeho obvodovém směru.

5 Izolátory 7 jsou připevněny k dělenému statorovému železnému jádru 6 například pomocí čepu, upevněného v otvoru (neznázorněno), vytvořeném v děleném statorovém železném jádru 6.

U prvního příkladného provedení bude podáno vysvětlení struktury, jejíž pomocí je přídržná část realizována ve formě přídržného ozubu. Avšak přídržná část není konkrétně omezena pouze na přídržné ozuby.

10 Alternativně mohou být štěrbiny nebo spony rovněž uspořádány na bočních koncích vnější stěny 12 a na bočních koncích vnitřní stěny 13 v jejich obvodovém směru, přičemž izolační pás 8 ve tvaru fólie může být vložen do štěrbin nebo spon pro jeho upevnění.

15 U prvního příkladného provedení je horní izolátor 7 podle obr. 2 považován za první izolátor, přičemž spodní izolátor 7 je považován za druhý izolátor. Charakteristické části zaujímají stejný tvar, avšak jsou označeny stejnou vztahovou značkou.

20 Obr. 2 znázorňuje, že první izolátor a druhý izolátor jsou uspořádány na příslušných koncových plochách děleného statorového železného jádra 6 ve směru osy otáčení klikového hřídele 4.

Avšak izolátory nejsou omezeny na stejný tvar, neboť mohou rovněž zaujímat vzájemně odlišné tvary.

25 Pokud je například pouze jeden izolátor opatřen přídržnou částí a pokud izolační pás 8 ve tvaru fólie může být uchycen pouze prostřednictvím přichytné části, tak může být rovněž uspořádána struktura, u které další izolátor není opatřen přídržnou částí.

30 Kromě toho může být rovněž uspořádána struktura, u které je přídržná část jednoho izolátoru realizována ve formě přídržného ozubu, přičemž přídržná část druhého izolátoru je realizována ve formě štěrbin, vytvořených na příslušných obvodových koncích vnější stěny 12, kontaktujících dělené statorové železné jádro 6 a na příslušných obvodových koncích vnitřní stěny 13, kontaktujících dělené statorové železné jádro 6.

35 Obr. 2 znázorňuje strukturu, u které vnější stěna 12 a vnitřní stěna 13 každého z izolátorů 7 je opatřena přídržnými ozuby. Může však být uspořádána i struktura, u které buď vnější stěna 12, nebo vnitřní stěna 13 je opatřena přídržnými ozuby, pokud izolační pás 8 ve tvaru fólie může být uchycen přídržnými ozuby.

40 Přestože obr. 2 znázorňuje strukturu, u které prostor vůle pro ozub, ve kterém je uložen přídržný ozub přilehlého děleného jádra, pokud dělená jádra 5 jsou uspořádána v prstencovitém vzoru, je uspořádán na základně přídržného ozubu, tak může rovněž být uspořádána jiná struktura, která neobsahuje žádný prostor vůle, jak bude popsáno v souvislosti s třetím a čtvrtým příkladným provedením, která budou popsána později.

45 Struktura prostoru vůle pro ozub u prvního příkladného provedení bude popsána později.

50 Každý z izolačních pásů 8 ve tvaru fólie zakrývá vnitřní obvodovou oblast zadního třmenu 9 každého děleného statorového železného jádra 6, každého ze zubů 10 a boční plochy vnější obvodové oblasti každého z předních konců 11 zubu 10.

55 V případě kdy, izolační pás 8 ve tvaru fólie a izolátor 7 jsou připevněny k dělenému statorovému železnému jádru 6 tak je izolační pás 8 ve tvaru fólie přehnut, přičemž průsečnice zadního třmenu 9 a zubu 10 děleného statorového železného jádra 6 je vyrovnána s přímkou 17a, jak je znázorněno na obr. 2, přičemž průsečnice zubu 10 a předního konce 11 zubu 10 je vyrovnána

s přímkou 17b a průsečnice vnější obvodové strany předního konce 11 zubu 10 v radiálním směru a děleného statorového železného jádra 6 je vyrovnána s přímkou 17c.

5 Dále dva izolační pásy 8 ve tvaru fólie, přehnuté při vyrovnání průsečnic na děleném statorovém železném jádru 6, jsou uvedeny do těsného kontaktu s děleným statorovým železným jádrem 6.

10 Izolátory 7 jsou připevněny k příslušným bočním plochám děleného statorového železného jádra 6 z obou stran v axiálním směru děleného statorového železného jádra 6 tak, že izolační pás 8 ve tvaru fólie je vložen do vůle mezi koncem zadního třmenu 9 děleného statorového železného jádra 6 a vnitřním ozubem 15a na vnější straně, a mezi zadním koncem zadního třmenu 9 děleného statorového železného jádra 6 a vnějším ozubem 15b na vnější straně, přičemž izolační pás 8 je obdobně vložen do vůle mezi oběma konci každého z předních konců 11 zubu 10 a vnitřními ozuby 16a na vnitřní straně, a do vůle mezi oběma konci každého z předních konců 11 zubu 10 a vnitřními ozuby 16b na vnitřní straně.

15 Následně je cívka navinuta kolem zubu 10 pomocí izolátorů 7 a izolačních pásů 8 ve tvaru fólie, čímž je sestavena dělené jádro 5.

20 Izolační pás 8 ve tvaru fólie je vytvořen jako izolátor, provedený z pryskyřice nebo plastu například z PET (polyethyléntereftalát).

Je výhodné, aby tloušťka izolačního pásu ve tvaru fólie byla v rozmezí od 0,075 do 0,25 mm tak, že aby byla slabší, než nejslabší část izolátoru 7, vytvořeného například z pryskyřice.

25 Obr. 3 znázorňuje dělené jádro 5, obsahující cívku 18, navinutou kolem zubu 10 děleného statorového železného jádra 6 a zakrytou izolátory 7 a izolačními pásy 8 ve tvaru fólie.

Vnější obvodové boční konce 8a dvou izolačních pásů 8 ve tvaru fólie jsou příslušně sevřeny mezi vnitřními ozuby 15a na vnější straně a mezi vnějšími ozuby 15b na vnější straně.

30 Kromě toho vnitřní obvodové boční konce 8b dvou izolačních pásů 8 ve tvaru fólie jsou příslušně sevřeny mezi vnitřními ozuby 16a na vnitřní straně a vnějšími ozuby 16b na vnitřní straně.

35 Dělené statorové železné jádro 6 a cívka 18 jsou vzájemně od sebe elektricky izolovány pomocí izolátorů 7 a izolačních pásů 8 ve tvaru fólie.

40 Jak je znázorněno na obr. 3, tak prostřednictvím izolačních pásů 8 ve tvaru fólie podle obr. 2, je cívka 18 navinuta kolem drážky, která je vytvořena zadním třmenem 9 a předním koncem 11 zubu 10, a která je dále vytvořena z vnějších stěn 12, vnitřních stěn 13 a krytů 14 zubu izolátorů 7.

45 Vnější obvodové boční konce 8a izolačních pásů 8 ve tvaru fólie jsou zatlačeny ve směru šipky A, přičemž vnitřní obvodové boční konce 8b izolačních pásů 8 ve tvaru fólie jsou zatlačeny ve směru šipky B.

Vnější obvodové boční konce 8a mohou být snadno vyjmuty ven z vnitřních ozubů 15a na vnější straně a z vnějších ozubů 15b na vnější straně.

50 Vnitřní obvodové boční konce 8b mohou být snadno vyjmuty ven z vnitřních ozubů 16a na vnitřní straně a z vnějších ozubů 16b na vnitřní straně.

55 Vnější obvodové boční konce 8a izolačních pásů 8 ve tvaru fólie jsou ohnuty směrem ke straně vnitřního poloměru v radiálním směru, přičemž vnitřní obvodové boční konce 8b izolačních pásů 8 ve tvaru fólie jsou ohnuty směrem ke straně vnějšího poloměru v radiálním směru.

Obr. 4 znázorňuje vzájemný polohový vztah mezi koncem předního konce 11 zubu 10 děleného statorového železného jádra 6, izolačním pásem 8 ve tvaru fólie a vnějšími ozuby 16b na vnitřní straně.

- 5 Pokud tloušťka izolačního pásu 8 ve tvaru fólie je vzata jako „t“ a pokud výška přesahu 19 mezi vnější stěnou 12 izolátoru 7 a izolačním pásem 8 ve tvaru fólie je vzata jako „L“, tak vůle „C“ mezi předními konci vnějších ozubů 16b na vnitřní straně a koncovou plochou předního konce 11 zubu 10 ve směru osy 4a otáčení je definována vztahem

10
$$H < C \leq L/3.$$

Vůle „D“ mezi vnějšími ozuby 16b na vnitřní straně a předním koncem předního konce 11 zubu 10 v jeho obvodovém směru je definována vztahem

15
$$t < D \leq 5t.$$

Pokud je cívka 18 navinuta, tak vnější ozuby 16b na vnitřní straně mohou sevřít vnitřní obvodový boční konec 8b izolačního pásu 8 ve tvaru fólie bez poruchy.

- 20 Výška L přesahu 19 je nastavena alespoň na hodnotu 2 mm nebo více.

Povrchová vzdálenost mezi cívkou, navinutou v následujícím procesu, a děleným statorovým železným jádrem 6 může proto být nastavena na hodnotu 2 mm nebo více, takže spolehlivost izolace elektromotoru může být zvýšena.

- 25 Přestože jsou vnější ozuby 16b na vnitřní straně popsány s ohledem na obr. 4, tak se totéž týká i ostatních přídržných ozubů.

- 30 Způsob montáže statoru 3 prostřednictvím uvedení množiny dělených jader 5 do vzájemného těsného kontaktu v prstencovitém vzoru bude nyní popsán s odkazem na obr. 5 a obr. 6.

Prostor vůle ozubu, zaujímající zahluobený tvar nebo vyříznutý tvar, je vytvořen v základně každého z přídržných ozubů na vnější stěně 12 izolátoru 7 u prvního příkladného provedení a v základně každého z přídržných ozubů na vnitřní stěně 13 izolátoru 7.

- 35 Volný prostor 20 ozubu na vnější straně je uspořádán na vnější obvodové straně základny každého z vnitřních ozubů 15a na vnější straně.

- 40 Volný prostor 20b ozubu na vnější straně je uspořádán na vnitřní obvodové straně základny každého z vnějších ozubů 15b na vnější straně.

Obdobně volný prostor 21a ozubu na vnitřní straně je uspořádán na vnitřní obvodové straně základny každého z vnitřních ozubů 16a na vnitřní straně.

- 45 Volný prostor 21b ozubu na vnitřní straně je uspořádán na vnitřní obvodové straně základny každého z vnějších ozubů 16b na vnitřní straně.

- 50 Vnitřní ozub 16a na vnitřní straně děleného jádra 5 na pravé straně, jak je znázorněno na obr. 5 je připevněn v radiálním směru a ve směru šipky E, přičemž vnější ozub 16b na vnitřní straně přilehlého děleného jádra na levé straně je připevněn v radiálním směru a ve směru šipky E, přičemž dochází k přesahu v obvodovém směru mezi ozuby.

- 55 Obdobně vnitřní ozub 15a na vnější straně je připevněn v radiálním směru a ve směru šipky H, přičemž vnější ozub 15b na vnější straně přilehlého děleného statorového železného jádra 6 je připevněn v radiálním směru a ve směru šipky G, přičemž dochází k přesahu v obvodovém směru

mezi ozuby.

Proto vnitřní ozub 15a na vnější straně zapadá do volného prostoru 20b ozubu na vnější straně.

- 5 Obdobně vnější ozub 15b na vnější straně zapadá do volného prostoru 20a ozubu na vnější straně, vnitřní ozub 16a na vnitřní straně zapadá do volného prostoru 21b ozubu na vnitřní straně, a vnější ozub 16b na vnitřní straně zapadá do volného prostoru 21a ozubu na vnitřní straně.

- 10 Jak je znázorněno na obr. 6, tak pokud je stator sestaven prostřednictvím umístění předem stanoveného počtu dělených jader 5 v prstencovitém vzoru, tak jsou příslušné přídržné ozuby umístěny v odpovídajících prostorech pro vůli ozubů, aniž by si překázely, přičemž je vytvořen přesah v obvodovém směru bez dosažení kontaktu.

- 15 Obr. 12 znázorňuje dělené jádro 5, přičemž cívka 18 a izolační pás 8 ve tvaru fólie jsou vynechány.

- Obr. 7 znázorňuje půdorysný pohled, zobrazující, že množina dělených jader je uvedena do vzájemného kontaktu, přičemž přídržné ozuby jednoho děleného jádra 5 jsou uloženy v odpovídajících prostorech vůle ozubů u druhého děleného jádra 5.

- 20 Vnější obvodový boční konec 8a izolačního pásu 8 ve tvaru fólie je přehnut ke straně vnitřního poloměru v radiálním směru způsob, který byl uveden v případě obr. 3, přičemž vnitřní obvodový boční konec 8b izolačního pásu 8 ve tvaru fólie je přehnut ke straně vnějšího poloměru v radiálním směru před sestavením dělených jader 5 v prstencovitém tvaru.

- 25 Jak je znázorněno na obr. 7, tak vnější obvodový boční konec 8a je blokován vnitřním ozubem 15a na vnější straně, uspořádaným na izolátoru 7, takže je zabráněno tomu, aby došlo k sevření vnějšího obvodového bočního konce prostřednictvím konce zadního třmenu 9 přilehlého děleného jádra 5.

- 30 Vnitřní obvodový boční konec 8b je blokován vnějším ozubem 16b na vnitřní straně, uspořádaným na izolátoru 7, takže je zabráněno tomu, aby vnitřní obvodový boční konec probíhal ke straně vnitřního poloměru od konce předního konce 11 zubu 10.

- 35 Přestože obr. 7 znázorňuje elektromotor, u kterého byla cívka vynechána, je cívka navinuta kolem drážky 22, která je vytvořena ze zadního třmenu 9 děleného statorového železného jádra 6, zubu 10, předního konce 11 zubu 10, vnějších stěn 12, vnitřních stěn 13 a krytů 14 zubů 10 izolátorů 7, pokud je dělené jádro 5 sestaveno v prstencovitém vzoru.

- 40 U příkladného provedení jsou vnitřní ozub 15a na vnější straně a vnější ozub 15b na vnější straně uspořádány na vnější stěně 12 izolátoru 7.

- Vnitřní ozub 16a na vnitřní straně a vnější ozub 16b na vnitřní straně jsou uspořádány na vnitřní stěně 13.

- 45 Alternativně může být rovněž využito provedení, u kterého pouze vnitřní ozub 16a na vnitřní straně a vnější ozub 16b na vnitřní straně jsou uspořádány na vnitřní stěně 13, nebo kdy pouze vnitřní ozub 15a na vnější straně a vnější ozub 15b na vnější straně jsou uspořádány na vnější stěně 12.

- 50 Na obr. 1 je přebytek vnitřního obvodového bočního konce 8b izolačního pásu 8 ve tvaru fólie přehnut směrem ke drážce 22.

- 55 Obr. 8 znázorňuje strukturu, kdy přebytek vnitřního obvodového bočního konce 8b je uspořádán v minimální požadované povrchové vzdálenosti a přehnut směrem ke drážce 22.

Obr. 8A znázorňuje, že dělená jádra 5 jsou uspořádána v prstencovitém tvaru pro sestavení množiny statorů 3, přičemž obr. 8B znázorňuje, že přídržný ozub je uložen v odpovídajícím prostoru vůle pro ozub u přilehlého děleného jádra 5 v důsledku toho, že dělená jádra 5 byla uspořádána v prstencovitém tvaru.

Na obr. 8A je vnitřní obvodový boční konec 8b izolačního pásu 8 ve tvaru fólie přehnut tak, že probíhá podél předního konce 11 zubu 10 a je sevřen mezi koncem předního konce 11 zubu 10 a vnitřními ozuby 16a na vnitřní straně a mezi koncem předního konce 11 zubu 10 a vnějšími ozuby 16b na vnitřní straně.

Podle obr. 8B je část vnitřního obvodového bočního konce 8b izolačního pásu 8 ve tvaru fólie, sevřená mezi předním koncem 11 zubu 10 a vnitřními ozuby 16a na vnitřní straně, přitlačována přilehlými vnějšími ozuby 16b na vnitřní straně, takže se pohybuje do volného prostoru 21b vnitřního ozubu.

Obdobně vnitřní obvodový boční konec 8b mezi koncem předního konce 11 zubu 10a vnějšími ozuby 16b na vnitřní straně je přitlačován přilehlými vnitřními ozuby 16a na vnitřní straně, takže se pohybuje směrem do volného prostoru 21a vnitřního ozubu.

Príslušné vnitřní obvodové boční konce 8b jsou sevřeny mezi vnitřními ozuby 16a na vnitřní straně a vnějšími ozuby 16b na vnitřní straně, neboť byly vytvářeny ve tvaru kliky.

Na obr. 8 je šířka vnitřního obvodového bočního konce 8b stejná nebo menší, než šířka okraje předního konce 11 zubu 10 v jeho radiálním směru, přičemž vnitřní obvodový boční konec 8b nevyčnívá směrem ke straně vnitřního obvodu přes přední konec 11 zubu 10.

V důsledku toho, že množina dělených jader 5 je uspořádána v prstencovitém vzoru, jako bylo shora uvedeno, je možno sestavit stator 3, u kterého existuje přesah mezi přídržnými ozuby přilehlých dělených jader, jak je znázorněno na obr. 9.

Jak bylo shora uvedeno, tak u elektromotoru podle prvního příkladného provedení je cívka 18 navinuta, když jsou izolační pásy 8 ve tvaru fólie sevřeny a dočasně přidržovány mezi děleným statorovým železným jádrem 6 a vnitřními ozuby 15a na vnější straně, vnějšími ozuby 15b na vnější straně, vnitřními ozuby 16a na vnitřní straně a vnějšími ozuby 16b na vnitřní straně, což jsou přídržné ozuby izolátorů 7.

Lze tak zabránit polohovému přemísťování izolačních pásů 8 ve tvaru fólie, ke kterému by jinak docházelo při navíjení cívky 18.

Je proto možno odstranit nutnost využívání lepidla, které je podkladovým materiálem pro připevnění izolačních pásů 8 ve tvaru fólie, nutnost využívání tepelného zdroje pro provádění tepelného svařování, nebo nutnost využívání speciálního ústrojí pro přichycení izolačního pásu 8 ve tvaru fólie na navíjecím stroji.

Je tak zajištěno snížení nákladů na materiál a provozních nákladů u výrobního stroje.

Přídržné ozuby izolátoru 7 jsou uspořádány na koncích vnější stěny 12 a na koncích vnitřní stěny 13 v jejich obvodovém směru, které leží mimo rozsah drážky, kolem které je cívka 18 navíjena.

Nedochází tak k výskytu kontaktu mezi přídržnými ozuby a cívkou 18, ke kterému by jinak docházelo během operace navíjení.

Kromě toho je možno zabránit poškození izolačního povlaku cívky 18, ke kterému by jinak docházelo prostřednictvím kontaktu.

Je tak možno vytvořit elektromotor, který vykazuje vysokou izolační spolehlivost.

5 Tvar konce izolátoru 7, který kontaktuje oba konce děleného statorového železného jádra 6 ve směru osy otáčení, je dále vytvořen tak, že zabraňuje vyboulování cívký 18 ven z drážky, kolem které je cívka 18 navinuta, ve směru axiálních konců děleného statorového železného jádra 6.

10 Takže oblast drážky kromě tloušťky izolačního pásu 8 ve tvaru fólie se stává účinnou oblastí drážky, takže prostorový faktor je podpořen pomocí zvýšení tloušťky cívký 18 a počtu závitů cívký 18, přičemž provozní účinnost elektromotoru může být zvýšena.

15 Jelikož každý z přídržných ozubů vyčnívá v obvodovém směru a jelikož existuje přesah mezi přídržnými ozuby, tak vůle mezi okraji předních konců 11 zubů 10 přilehlých dělených jader 5 na obou axiálních koncích děleného statorového železného jádra 6 je uzavřena.

To přináší účinek při zabránění tomu, aby přebytek vnitřního obvodového bočního konce 8b izolačního pásu 8 ve tvaru fólie vybíhal ven z vůle mezi okraji předních konců 11 zubů 10 přilehlých dělených jader 5.

20 Kromě toho je rovněž možné sevřít oba axiální konce přebytku vnitřního obvodového bočního konce 8b při tvarování axiálních konců ve tvaru kliky.

25 To rovněž přináší účinek při zabraňování vzniku vibrací a polohového přemísťování vnitřního obvodového bočního konce 8b izolačního pásu 8 ve tvaru fólie, k čemuž by jinak docházelo prostřednictvím přenosu vibrací během provozu elektromotoru.

Kromě toho je vůle mezi konci přilehlých zadních třmenů 9 rovněž uzavřena.

30 Je tedy rovněž možno zabránit tomu, aby přebytek vnějšího obvodového bočního konce 8a izolačního pásu 8 ve tvaru fólie byl sevřen mezi konci přilehlých zadních třmenů 9, k čemuž by jinak docházelo k uspořádání dělených jader 5 v prstencovitém vzoru.

V důsledku toho je posílena snadnost montáže, přičemž může být vytvořen elektromotor, který vykazuje vysokou izolační spolehlivost.

35

Druhé příkladné provedení

40 Přestože je první příkladné provedení zaměřeno na uspořádání, u kterého nejsou příslušná dělená statorová železná jádra 6 spojena dohromady, tak druhé příkladné provedení je zaměřeno na uspořádání, využívané v případě využívání spojených dělených statorových železných jader 6, u kterých jsou zadní třmeny 9 přilehle uspořádaných dělených statorových železných jader spojeny dohromady prostřednictvím tenkých stěnových částí nebo podobně.

45 Prvky, které jsou stejné, jako prvky, popsané v souvislosti s prvním příkladným provedením, jsou označovány stejnými vztahovými značkami, přičemž jejich opakované vysvětlení bude vynecháno za účelem stručnosti.

Obr. 10 znázorňuje rozložený perspektivní pohled, zobrazující postup montáže statoru elektromotoru u druhého příkladného provedení.

50

Obr. 11 znázorňuje šikmý perspektivní pohled na stator.

55 Jak je znázorněno na obr. 10, tak dělené statorové železné jádro 30 zaujímá tvar, vytvoření v důsledku toho, že konce zadních třmenů 9 jsou spojeny dohromady prostřednictvím tenkých stěnových částí 31.

Každá z tenkých stěnových částí 31 je vytvořena na straně vnějšího obvodu boční plochy zadního třmenu 9.

- 5 Spojená dělená statorová železná jádra jsou uspořádána v prstencovitém vzoru prostřednictvím ohnutí tenkých stěnových částí 31.

- Přestože spojovací části jsou popsány jako tenké stěnové části 31, mající ohebnou tloušťku u druhého příkladného provedení, tak uspořádání, které má danou tloušťku a které nezahrnuje
10 nutnost ohýbání, zejména statorové železné jádro, vytvořené v integrovaném prstencovitém tvaru, může být rovněž využito pro spoje.

- V takovém případě jsou spoje využívány ve spojitosti s izolátorem, který má vnější stěnu prstencovitého tvaru, a který má přídržné ozuby uspořádané výhradně na obou koncích vnitřní
15 stěny v jejím obvodovém směru.

- Pokud se týče postupů při sestavování izolačních pásů 8 ve tvaru fólie a izolátorů 7 do spojeného děleného statorového železného jádra 30 jsou izolační pásy 8c, 8d a 8e podrobeny ohybovému tvarování, jak je znázorněno na obr. 10, prostřednictvím prvního vyrovnání průsečnice zadního
20 třmenu 9 a zubu 10 s čarou 17a, průsečnice předního konce 11 a zubu 10 s čarou 17b, a průsečnice radiální vnější obvodové strany předního konce 11 zubu 10 a vnitřního obvodového bočního konce děleného železného jádra s čarou 17c u každého z dělených statorových železných jader 30a, 30b a 30c spojeného děleného statorového železného jádra 30.

- 25 Mezi dělenými statorovými železnými jádry, umístěnými na obou koncích čáry dělených statorových železných jader u spojeného děleného statorového železného jádra 30 je dělené statorové železné jádro 30a uvedeno z pravé strany do těsného kontaktu s izolačním pásem 8c ve tvaru fólie, přehnutým do vyrovnání s průsečnicí, přičemž dělené statorové železné jádro 30b, které je umístěno na druhém konci, je uvedeno z levé strany do těsného kontaktu s izolačním
30 pásem 8d ve tvaru fólie.

- Vzhledem k prostorům mezi zbývajících přilehlými dělenými statorovými železnými jádry 30a až 30c jsou izolační pásy 8e ve tvaru fólie uvedeny do těsného kontaktu se sousedními drážkami příslušných dělených statorových železných jader 30a až 30c.

- 35 Jak je dále znázorněno na obr. 11, jsou izolátory 7 připevněny k oběma axiálním koncům připojeného děleného statorového železného jádra 30 takovým způsobem, že vnitřní obvodové boční konce 8b příslušných izolačních pásů 8c, 8d a 8e ve tvaru fólie jsou příslušně vloženy do vůle mezi koncem předního konce 11 zubu 10 a vnitřními ozuby 16a na vnitřní straně, a vůle
40 mezi koncem předního konce 11 zubu 10 a vnějšími ozuby 16b na vnitřní straně.

- Z množiny dělených statorových železných jader u spojeného děleného statorového železného jádra 30, dělené statorové železné jádro 30a, umístěné na jednom konci, obsahuje vnější obvodový boční konec 8a izolačního pásu 8c ve tvaru fólie, vložený a sevřený ve vůli mezi
45 koncem předního konce 11 zubu 10 a vnějšími ozuby 15b na vnější straně, přičemž dělené statorové železné jádro 30b, umístěné na druhém konci, obsahuje vnější obvodový boční konec 8a izolačního pásu 8d ve tvaru fólie, vložený a sevřený ve vůli mezi koncem předního konce 11 zubu 10 a vnitřními ozuby 15a na vnější straně.

- 50 Po navinutí cívky je vnější obvodový boční konec 8a izolačního pásu 8c ve tvaru fólie vyjmut z vůle mezi koncem předního konce 11 zubu 10 děleného statorového železného jádra 30a a vnějšími ozuby 15b na vnější straně.

- Obdobně je vnější obvodový boční konec 8a izolačního pásu 8d ve tvaru fólie vyjmut z vůle mezi
55 koncem předního konce 11 zubu 10 děleného statorového železného jádra 30b a vnitřními ozuby

15a na vnější straně.

U příkladného provedení, znázorněného na obr. 10 a obr. 11, je pět dělených statorových železných jader spojeno dohromady prostřednictvím tenkých stěnových částí 31.

Je však lepší nastavit počet spojů mezi dělenými statorovými železnými jádry podle požadavku.

Je zcela pochopitelné, že celé spojené dělené statorové železné jádro 30, vytvářející stator elektromotoru, může být rovněž spojeno dohromady.

Nyní bude dále vysvětlen způsob montáže motorového statoru, následující po navinutí cívky.

Obr. 12 znázorňuje pohled v řezu, zobrazující stav, ve kterém je motorový stator 3 sestavován prostřednictvím uspořádání spojeného děleného statorového železného jádra 30 v prstencovitém vzoru.

Tenké stěnové části 31 spojeného děleného statorového železného jádra 30 jsou přehnuty pro uvedení konce zadního třmenu 9 děleného statorového železného jádra 30a na jednom konci spojeného děleného statorového železného jádra 30 a koncem zadního třmenu 9 děleného statorového železného jádra 30b do vzájemného těsného kontaktu a v prstencovitém vzoru.

Vnější obvodový boční konec 8a izolačního pásu 8c ve tvaru fólie děleného statorového železného jádra 30a, který je jedním koncem spojeného děleného statorového železného jádra 30, a vnější obvodový boční konec 8a izolačního pásu 8d ve tvaru fólie děleného statorového železného jádra 30b, který je druhým koncem spojeného děleného statorového železného jádra 30, jsou ohnuty směrem ke straně vnitřního poloměru vzhledem k radiálnímu směru.

V důsledku uspořádání spojeného děleného statorového železného jádra 30 v prstencovitém vzoru se vyskytuje přebytek v příslušných oblastech, pokrývající vnitřní obvodové plochy zadních třmenů 9 izolačních pásů 8e ve tvaru fólie, které jsou přehnuty směrem ke straně vnitřního poloměru od sousedních konců příslušných zadních třmenů 9 vzhledem k radiálnímu směru, čímž jsou vytvořeny přebytky 8f.

Obr. 13 znázorňuje nákres ozubů 15 na vnější straně a ozubů 16 na vnitřní straně, uspořádaných na příslušných izolátorech 7.

Za předpokladu, že poloměr tečny kružnice k vnějšímu obvodu vnitřního obvodu 16a na vnitřní straně od tenké stěnové části 31, který umožňuje ohnutí spojeného děleného statorového železného jádra 30, a který působí jako základní místo, je vzat jako I, přičemž poloměr tečny kružnice k vnějšímu obvodu vnějšího ozubu 16b na vnitřní straně je vzat jako J, poloměr tečny kružnice k vnějšímu obvodu vnitřního ozubu 15a na vnější straně je vzat jako M, a poloměr tečny kružnice k vnějšímu obvodu vnějšího ozubu 15b na vnější straně je vzat jako N, tak je stanoveno, že

$$I > J$$

a

$$M > N.$$

Pokud dělená statorová železná jádra 30a, 30b a 30c jsou uspořádána v prstencovitém vzoru prostřednictvím ohnutí tenkých stěnových částí 31 spojeného děleného statorového železného jádra 30, tak vnitřní ozuby 15a na vnější straně, vnější ozuby 15b na vnější straně, vnitřní ozuby 16a na vnitřní straně a vnější ozuby 16b na vnitřní straně se mohou vzájemně přesahovat v radiálním směru bez výskytu vzájemného překážení.

Za předpokladu, že poloměr tečny kružnice k vnitřnímu ozubu 16a na vnitřní straně od radiálního středu motorového statoru je vzat jako K, a vnitřní poloměr motorového statoru je vzat jako R, tak je stanoveno, že

5

$$K > R.$$

Je tak možno zabránit výskytu kontaktu mezi rotorem 2 elektromotoru a vnitřním ozubem 16a na vnitřní straně.

10

Vnější obvodová část vnitřního ozubu 15a na vnější straně leží na prodloužení plochy drážky 22 zadního třmenu 9 nebo na straně zadního třmenu, čímž je zabráněno tomu, aby vnitřní ozuby 15a na vnější straně zasahovaly do drážky 22.

15

Za předpokladu, že vzdálenost od průsečnice prodloužení předních konců 11 zubů 10 v blízkosti drážky 22 k vnějšímu obvodu vnějšího ozubu 16b na vnitřní straně je vzata jako P, tak je stanoveno, že

20

$$P \geq 0.$$

Je tak zabráněno tomu, aby vnitřní ozub 16a na vnitřní straně zasahoval do drážky 22, kolem které je cívka navinuta.

25

Každý z izolátorů, uspořádaný na spojeném děleném statorovém železném jádru 30 u příkladného provedení podle obr. 10 až obr. 13, je opatřen vnitřním ozubem 15a na vnější straně, vnějším ozubem 15b na vnější straně, vnitřním ozubem 16a na vnitřní straně a vnějším ozubem 16b na vnitřní straně.

30

Pokud je to však nezbytné, může být počet úchytných ozubů rovněž regulován, jak je znázorněno na obr. 14A a obr. 14B.

Obr. 14A znázorňuje, že izolátory jsou uspořádány na spojeném děleném statorovém železném jádru 30.

35

Obr. 14B znázorňuje, že izolační pás ve tvaru fólie je uchycen pomocí úchytných ozubů, uspořádaných na obou bočních koncích každého z izolátorů.

40

U všech izolátorů 7a, 7b a 7c, znázorněných na obr. 14, je vnitřní stěna 13 opatřena vnitřními ozuby 16a na vnitřní straně a vnějšími ozuby 16b na vnitřní straně.

45

Z množiny dělených statorových železných jader je dělené statorové železné jádro 30a, uspořádané na jednom konci, opatřeno izolátorem 7a, připevněným k dělenému statorovému železnému jádru 30a, přičemž dělené statorové železné jádro 30b, uspořádané na druhém konci, je opatřeno izolátorem 7b, připevněným k dělenému statorovému železnému jádru 30b.

50

Vnější ozuby 15b na vnější straně jsou uspořádány pouze na dvou místech na vnější stěně 12 izolátoru 7a.

Vnitřní ozuby 15a na vnější straně jsou uspořádány pouze na dvou místech na vnější stěně 12 izolátoru 7b.

55

Izolátor 7a je uspořádán na děleném statorovém železném jádru na pravém konci spojeného děleného statorového železného jádra 30 podle obrázku, přičemž izolátor 7b je uspořádán na děleném statorovém železném jádru na levém konci spojeného děleného statorového železného jádra 30.

Obr. 14B znázorňuje, že příslušné izolační pásy 8c, 8d a 8e ve tvaru fólie jsou uchyceny mezi úchytnými ozuby.

- 5 Izolační pásy 8c, 8d a 8e ve tvaru fólie jsou stejné, jako jejich protějšky, znázorněné na obr. 11, a to z hlediska tvaru pásu a uspořádání úchytného ozubu, takže jejich vysvětlení bude vynecháno z důvodů stručnosti.

- 10 Obr. 15 znázorňuje, že spojené dělené statorové železné jádro 30 podle obr. 14 je uspořádáno v prstencovitém vzoru.

- 15 Stejně jako v případě prvního příkladného provedení je volný prostor 20a ozubu na vnější straně uspořádán v základně každého vnitřního ozubu 15a na vnější straně u izolátoru 7a, přičemž volný prostor 20b ozubu na vnější straně je uspořádán v základně každého z vnějších ozubů 15b na vnější straně.

- 20 Volný prostor 21a ozubu na vnitřní straně je uspořádán v základně každého z vnitřních ozubů 16a na vnitřní straně, přičemž volný prostor 21b ozubu na vnitřní straně je uspořádán v základně každého z vnějších ozubů 16b na vnitřní straně.

- 25 V důsledku toho jsou vnitřní ozub 16a na vnitřní straně a vnější ozub 16b na vnitřní straně příslušně uloženy do volného prostoru 21a ozubu na vnitřní straně a do volného prostoru 21b ozubu na vnitřní straně, aniž by docházelo k vzájemnému rušení, přičemž je vytvořena mezera v obvodovém směru.

- Vnitřní ozub 15a na vnější straně a vnější ozub 15b na vnější straně jsou příslušně uloženy ve volném prostoru 20a ozubu na vnější straně a ve volném prostoru 20b ozubu na vnější straně, aniž by docházelo k vzájemnému rušení, přičemž je vytvořena mezera v obvodovém směru.

- 30 U druhého příkladného provedení bylo s odkazem na obr. 10 až obr. 15 podáno vysvětlení u případu využívání spojeného děleného statorového železného jádra 30, kdy zadní třmeny 9 dělených statorových železných jader, vzájemně spolu spojených, jsou spolu spojeny prostřednictvím tenkých stěnových částí 31.

- 35 Může však být rovněž využito uspořádání, u kterého jsou tenké stěnové části 31 nahrazeny spoji, jak je znázorněno na obr. 16.

- 40 Otočný spoj 33 je uspořádán na obou bočních koncích každého ze zadních třmenů 9 příslušných dělených statorových železných jader u spojeného děleného statorového železného jádra 32, znázorněného na obr. 16.

- 45 Spoje 33 jsou uspořádány tak, že jsou volně otočné v důsledku bočních konců zadních třmenů 9 připojených dělených statorových železných jader u spojených dělených statorových železných jader 32, která se vzájemně překrývají a jsou k sobě připevněna pomocí čepů nebo podobně.

- Spoje 33 jsou zejména konstruovány tak, aby bylo možno snadno umístit příslušná dělená statorová železná jádra v prstencovitém vzoru pomocí otočení spojených dělených statorových železných jader 32, spojených dohromady pomocí spojů 33.

- 50 Jelikož izolátory, uspořádané na obou axiálních koncových plochách příslušných spojených dělených statorových železných jader 32, mají stejné uspořádání, jaké bylo popsáno s odkazem na obr. 10, obr. 11 a obr. 14, bude jejich další vysvětlení vynecháno.

- 55 Jak bylo shora uvedeno, tak u druhého příkladného provedení jsou jako příslušná dělená statorová železná jádra uspořádána spojené dělené statorové železné jádro, spojené dohromady

prostřednictvím tenkých stěnových částí 31, nebo spojená dělená statorová železná jádra 32, spojená dohromady prostřednictvím spojů 33.

5 V důsledku toho je zabráněno tomu, aby příslušná dělená statorová železná jádra se oddělovala během montáže, přičemž je dosaženo snadné manipulace.

Je rovněž možno snadno umístit a připevnit dělená statorová železná jádra v prstencovitém vzoru prostřednictvím ohnutí tenkých stěnových částí 31 nebo otočení spojů 33.

10 Stejně výhody, jako je dosahováno u prvního příkladného provedení, je rovněž dosahováno prostřednictvím připevnění izolačních členů ke spojenému dělenému statorovému železnému jádru 30 nebo 32.

Třetí příkladné provedení

15

V případě prvního a druhého příkladného provedení byla vysvětlena konstrukce, kdy volný prostor ozubu je uspořádán v základně každé z přídržných čelistí izolátoru, přičemž dělená jádra jsou uspořádána v prstencovitém vzoru, a přídržné ozuby jsou uloženy ve volných prostorech ozubů přilehlých dělených jader, čímž je vytvořena mezera mezi přídržnými ozuby.

20

Na rozdíl od takových provedení je u třetího příkladného provedení uplatněna konstrukce, u které přídržné ozuby nevyčnívají ven od bočních konců příslušných dělených statorových železných jader v jejich obvodovém směru.

25

Nyní bude podáno vysvětlení konstrukce izolátoru, určené pro odstranění nutnosti volného prostoru ozubu, vytvořeného v základně přídržného ozubu, a to s odkazem na obr. 17A, obr. 17B, obr. 18A a obr. 18B.

30

Obr. 17A, obr. 17B, obr. 18A a obr. 18B znázorňují šikmé perspektivní pohledy na dělená jádra statorů, využívaná u elektromotorů podle třetího příkladného provedení.

Tyto prvky, které jsou stejné, jako prvky, popsány ve spojitosti s prvním a druhým příkladným provedením, jsou označeny stejnými vztahovými značkami, přičemž jejich opakované vysvětlení bude vynecháno.

35

Obr. 17A znázorňuje dělené jádro, které není dosud opatřeno izolačním pásem 8 ve tvaru fólie.

40

Izolátor 7d, připevněný k dělenému jádru, je vytvořen z vnější stěny, vnitřní stěny a krytu zubu, stejně jako v případě izolátoru 7, který byl popsán ve spojitosti s prvním a druhým příkladným provedením.

45

Ozuby 15c na vnější straně jsou uspořádány na bočním konci vnější stěny podél jejího obvodového směru, přičemž ozuby 16c na vnitřní straně jsou uspořádány na bočním konci vnitřní stěny podél jejího obvodového směru.

50

Na rozdíl od ozubů na vnější straně, popsáných ve spojitosti s prvním a druhým příkladným provedením, jsou ozuby 15c na vnější straně uspořádány na vnitřních stranách v porovnání s polohou konce zadního třmenu 9 děleného statorového železného jádra 6 vzhledem k obvodovému směru.

55

Obdobně jsou ozuby 16c na vnitřní straně uspořádány na vnitřních stranách v porovnání s polohou předního konce 11 zubu 10 děleného statorového železného jádra vzhledem k obvodovému směru.

Ozuby 15c na vnější straně a ozuby 16c na vnitřní straně jsou uspořádány tak, že nevyčnívají

z obvodových bočních konců zadního třmenu 9 a obvodových bočních konců předního konce 11 zubu 10 děleného statorového železného jádra 6 v obvodovém směru.

5 Šířka zadního třmenu 9 v jeho obvodovém směru (tj. délka kruhového oblouku děleného statorového železného jádra 6, vystředěná na ose 4a otáčení) je větší, než obvodová šířka vnější stěny 12, obsahující přídržné ozuby izolátoru 7, nebo šířka předního konce 1 zubu 10 v jeho obvodovém směru je větší, než obvodová šířka vnitřní stěny 13, obsahující přídržný ozub.

10 Na obou bočních plochách vnější stěny izolátoru 7d jsou okolí základů příslušných ozubů 15c na vnější straně obrobena v rovinných plochách, přičemž volné prostory ozubů nejsou vytvořeny v těchto okolích.

15 Obdobně na obou bočních plochách vnitřní stěny izolátoru 7d jsou okolí základů příslušných ozubů 16c na vnitřní straně obrobena v rovinných plochách, přičemž volné prostory ozubů nejsou vytvořeny v těchto okolích.

20 Konce ozubů 15c na vnější straně a konce ozubů 16c na vnitřní straně jsou uspořádány v příslušných polohách, kde konce směřují ke koncovým plochám zadního třmenu 9 a koncovým plochám předních konců 11 zubů 10 s vůlí mezi nimi podél směru osy otáčení.

Tloušťka vůle je alespoň stejná nebo větší než tloušťka izolačního pásu ve tvaru fólie, připevněného k dělenému jádru.

25 Obr. 17B znázorňuje dělené jádro, ke kterému byl připevněn izolační pás 8 ve tvaru fólie.

Izolační pás 8 ve tvaru fólie je uchycen ozuby 15c na vnější straně a ozuby 16c na vnitřní straně v důsledku jejich vložení do vůle, existující mezi konci ozubů 15c na vnější straně a konci zadního třmenu 9 ve směru osy otáčení, a jejich vložení do vůle, existující mezi konci ozubů 16c na vnitřní straně a konci předního konce 11 zubu 10 ve směru osy otáčení.

30 Obr. 18A znázorňuje jiné dělené jádro, odlišné od děleného jádra, které je znázorněno na obr. 17A a obr. 17B, a které není dosud připevněno k izolačnímu pásu 8 ve tvaru fólie.

35 V zadním třmenu 9 děleného statorového železného jádra podle obr. 18A a obr. 18B jsou vytvořeny výřezy 34 v obou obvodových koncových částech na koncových plochách ve směru osy otáčení zadního třmenu 9.

40 Izolátor 7e, připevněný k dělenému statorovému železnému jádru, je vytvořen z vnější stěny, vnitřní stěny a krytu zubu stejným způsobem, jako izolátor 7d podle obr. 17A a obr. 17B.

Ozuby 15d na vnější straně jsou uspořádány na vnitřní straně v porovnání s polohou zadního třmenu 9 vzhledem k obvodovému směru, přičemž ozuby 16d na vnitřní straně jsou uspořádány na vnitřní straně v porovnání s polohou předního konce 11 zubu 10 vzhledem k obvodovému směru.

45 Ve stavu, kdy izolátory 7e jsou připevněny k dělenému statorovému železnému jádru, ozuby 15d na vnější straně zasahují dovnitř vzhledem k oběma koncovým plochám zadního třmenu 9 v jeho osovém směru a jsou uloženy v příslušných výřezích 34.

50 Ozuby 15d na vnější straně a odpovídající výřezy 34 jsou umístěny s vůlí, mající alespoň tloušťku izolačního pásu ve tvaru fólie nebo větší mezi nimi.

Obr. 18B znázorňuje dělené jádro, ke kterému byl připevněn izolační pás 8 ve tvaru fólie.

55 Izolační pás 8 ve tvaru fólie je uchycen ozuby 15d na vnější straně v důsledku jeho vložení do

vůle, existující mezi ozuby 15d na vnější straně a odpovídajícími výřezy 34, a ozuby 16d na vnitřní straně v důsledku jeho vložení do vůle, existující mezi ozuby 16d na vnitřní straně a okraji na obou koncových plochách předního konce 11 zubu 10 ve směru osy otáčení.

- 5 Obdobně u dělených jader podle obr. 17A a obr. 17B jsou ozuby 15d na vnější straně uspořádány tak, že nevyčnívají ven z obou bočních koncových ploch zadního třmenu 9 děleného statorového železného jádra 6 v jeho obvodovém směru, přičemž ozuby 16d na vnitřní straně uspořádány tak, že nevyčnívají ven z bočních koncových ploch předního konce 11 zubu 10 v jeho obvodovém směru.

10 Šířka zadního třmenu 9 v jeho obvodovém směru (délka kruhového oblouku děleného statorového železného jádra 6, vystředěného na osu otáčení) je větší, než obvodová šířka vnější stěny 12, obsahující přídržné ozuby izolátorů 7e.

- 15 Šířka předního konce 11 zubu 10 je v obvodovém směru větší, než obvodová šířka vnější stěny 13, obsahující přídržné ozuby.

20 Jak bylo shora uvedeno, tak přídržné ozuby izolátorů 7d a 7e elektromotoru podle třetího příkladného provedení jsou umístěny uvnitř v porovnání s konci děleného statorového železného jádra v obvodovém směru.

Není proto nutno uspořádat základnu přídržného ozubu s volným prostorem ozubu.

- 25 Vnitřní stěna a vnější stěna každého z izolátorů je vytvořena jako plocha, takže výrobní náklady na obrábění mohou být sníženy.

Může tak být vytvořen hospodárný a vysoce efektivní elektromotor.

Čtvrté příkladné provedení

- 30 V případě prvního až třetího příkladného provedení byla vysvětlena konstrukce, u které je volný prostor ozubu uspořádán v základně přídržného ozubu, přičemž přídržný ozub je uložen v příslušném volném prostoru ozubu v přilehlém děleném jádru, přičemž dělená jádra jsou uspořádána v prstencovitém vzoru.

35 Avšak s odkazem na obr. 19 až obr. 23 bude u čtvrtého příkladného provedení poskytnuto vysvětlení, týkající se způsobu výroby elektromotoru, kde je odstraněna nutnost uspořádání přídržných ozubů, a tím uspořádáním volných prostorů ozubů, prostřednictvím odříznutí přídržných ozubů od příslušných dělených jader po navinutí cívky.

40 Prvky, které jsou shodné s prvky, popsány v souvislosti s prvním až třetím příkladným provedením, jsou označeny stejnými vztahovými značkami, přičemž jejich opakované vysvětlení bude vynecháno.

- 45 Obr. 19 až obr. 22 znázorňují postupně způsob výroby statoru elektromotoru podle čtvrtého příkladného provedení.

Obr. 19 znázorňuje způsob namontování izolátorů na dělené statorové železné jádro.

- 50 Obr. 20 znázorňuje způsob dočasného přidržování izolačního pásu ve tvaru fólie prostřednictvím přídržných ozubů příslušných izolátorů.

Obr. 21 znázorňuje způsob navíjení cívky kolem děleného statorového železného jádra prostřednictvím izolátorů a izolačního pásu ve tvaru fólie.

55

Obr. 22 znázorňuje odříznutí příslušných ozubů od příslušných izolátorů.

Jak je znázorněno na obr. 19, tak u izolátoru 7f podle čtvrtého příkladného provedení jsou ozuby 15e na vnější straně uspořádány na vnější stěně, přičemž ozuby 16e na vnitřní straně jsou uspořádány na vnitřní stěně.

Volný prostor ozubu není uspořádán v základně každého z ozubů 15e na vnější straně a ozubů 16e na vnitřní straně.

- 10 Na obou bočních koncových plochách vnější stěny a na obou bočních koncových plochách vnitřní stěny izolátoru 7f v jeho obvodovém směru jsou oblasti kromě okolí přídržných ozubů vytvořeny ploché.

- 15 Ve stavu, kdy jsou izolátory 7f připevněny k oběma koncovým plochám děleného statorového železného jádra 6, jsou ozuby 15e na vnější straně umístěny tak, že vyčnívají ven od bočních konců zadního třmenu 9 děleného statorového železného jádra 6 v jeho obvodovém směru, přičemž ozuby 16e na vnitřní straně jsou umístěny tak, že vyčnívají ven od bočního konce předních konců zubů děleného statorového železného jádra 6 v jeho obvodovém směru.

- 20 Obr. 20 znázorňuje stav, kdy je izolační pás 8 ve tvaru fólie připevněn k dělenému statorovému železnému jádru 6 a izolátorům 7f podle obr. 19.

Příslušné vnější obvodové boční konce 8a izolačního pásu 8 ve tvaru fólie jsou propíchnuty a dočasně přidržovány pomocí ozubů 15e na vnější straně.

- 25 Kromě toho příslušné vnitřní obvodové boční konce 8b izolačního pásu 8 ve tvaru fólie jsou propíchnuty a dočasně přidržovány pomocí ozubů 16e na vnitřní straně a příslušných konců děleného statorového železného jádra 6.

- 30 Izolační pás 8 ve tvaru fólie je uspořádán tak, že je větší, než dělené statorové železné jádro 6 z hlediska šířky ve směru osy otáčení statoru, zejména ve svislém směru podle obr. 20.

Izolační pás 8 ve tvaru fólie je uspořádán tak, že existuje přesah mezi pásem a izolátory 7f prostřednictvím přesahů 19.

- 35 Obr. 19 a obr. 20 znázorňují, že izolační pás 8 ve tvaru fólie je připevněn po připevnění izolátoru 7f k dělenému statorovému železnému jádru 6.

- 40 Avšak pořadí připevňování není omezeno. Izolátory 7f mohou být rovněž připevněny po uvedení izolačního pásu 8 ve tvaru fólie do těsného kontaktu s děleným statorovým železným jádrem 6.

Izolační pás 8 ve tvaru fólie, ohnutý po vyrovnaní s místy průsečnice v drážce děleného statorového železného jádra 6, je uveden do těsného kontaktu s děleným statorovým železným jádrem 6.

- 45 Dále jsou izolátory 7f připevněny k dělenému statorovému železnému jádru 6 od obou jeho axiálních konců takovým způsobem, že vnější obvodové boční konce 8a jsou vloženy do vůle mezi bočními konci zadního třmenu 9 děleného statorového železného jádra 6 a příslušnými ozuby 15e na vnější straně, přičemž vnitřní obvodové boční konce 8b jsou vloženy do vůle mezi bočními konci předního konce 11 zubu 10 a příslušnými ozuby 16e na vnitřní straně.

Obr. 21 znázorňuje dělené jádro, kde je cívka 18 navinuta kolem děleného statorového železného jádra 6 pomocí izolátoru 7f a izolačního pásu 8 ve tvaru fólie podle obr. 20.

- 55 Vnější obvodové boční konce 8a a vnitřní obvodové boční konce 8b vyčnívají ven z cívky 18,

příslušných bočních konců zadního třmenu 9 děleného statorového železného jádra 6 a příslušných bočních konců předního konce 11 zubu 10.

5 Obr. 22 znázorňuje dělené jádro, kde jsou ozuby 15e na vnější straně a ozuby 16e na vnitřní straně odříznuty od příslušných obvodových bočních konců vnější stěny 12 a příslušných obvodových bočních konců vnitřní stěny 14 izolátorů 7f děleného jádra podle obr. 20, přičemž vnější obvodové boční konce 8a jsou ohnuty dovnitř vzhledem k radiálnímu směru, zatímco vnitřní obvodové boční konce 8b jsou ohnuty ven vzhledem k radiálnímu směru.

10 Vzhledem k tomu, že vnější obvodové boční konce 8a a vnitřní obvodové boční konce 8b jsou ohnuty prostřednictvím vůle mezi cívkou 18 a děleným statorovým železným jádrem 6, izolační pás ve tvaru fólie zakrývá cívku 18 od příslušných bočních konců zadního třmenu 9 k příslušným bočním koncům předního konce 11 zubu 10.

15 Předem stanovený počet dělených jader podle obr. 22 je uveden do těsného kontaktu s příslušnými bočními konci zadních třmenů 9, a to pro uspořádání v prstencovitém vzoru. Stator elektromotoru je tak smontován.

20 Podle obr. 22 přebytky vnitřních obvodových bočních konců 8b a přebytky vnějších obvodových bočních konců 8a izolačního pásu 8 ve tvaru fólie směřují proti sobě, takže zakrývají cívku 18 prostřednictvím okrajů přebytků. Tyto přebytky tak zdvojují izolátor mezi přilehlými cívkami.

25 Existuje však rovněž i případ, kdy délka přebytků vnitřních obvodových bočních konců 8b a délka přebytků vnějších obvodových bočních konců 8a je nastavena na minimální délku okrajové plochy.

30 Obr. 23 znázorňuje příkladnou sestavu, kdy délka vnitřního obvodového bočního konce 8b izolačního pásu 8 ve tvaru fólie je nastavena tak, že konec nevyčnívá ven z vnitřní obvodové plochy 11a předního konce 11 zubu 10, přičemž pouze vnější obvodové boční konce 8a jsou zahnuty směrem ke straně vnitřního průměru vzhledem k radiálnímu směru.

Ozuby 15e na vnější straně jsou uspořádány na vnější stěně 12 izolátoru 7f, přičemž ozuby 16e na vnitřní straně jsou uspořádány na vnitřní stěně 13 izolátoru 7f.

35 Zásadní požadavek spočívá v tom, že izolační pás 8 ve tvaru fólie může být uchycen pouze pomocí buď ozubů 15e na vnější straně nebo ozubů 16e na vnitřní straně.

40 Je proto rovněž možné uspořádat konstrukci, u které jsou pouze ozuby 15e na vnější straně uspořádány na vnější stěně 12, nebo jsou pouze ozuby 16e na vnitřní straně uspořádány na vnitřní stěně 13.

45 Jak již bylo shora uvedeno, tak ozuby 15e na vnější straně a ozuby 16e na vnitřní straně jsou uspořádány na příslušných izolátorech 7f statorů elektromotoru podle čtvrtého příkladného provedení.

Avšak po navinutí cívky tato cívka přidržuje izolační pás 8 ve tvaru fólie, což dále odstraňuje nutnost uspořádání přídržných ozubů.

50 Stator elektromotoru tak může být smontován prostřednictvím odříznutí přídržných ozubů a uspořádání dělených jader v prstencovitém vzoru bez zajištění kontaktu mezi přídržnými ozuby.

Kromě toho odstranění přídržných ozubů odstraňuje nutnost uspořádání volných prostorů ozubů, v důsledku čehož mohou být náklady na obrábění izolátorů 7f sníženy.

55 Páté příkladné provedení

U pátého příkladného provedení bude vysvětlen způsob montáže statoru prostřednictvím připevnění jednoho izolačního pásu 8 ve tvaru fólie přes zuby množiny dělených statorových železných jader, a to s odkazem na obr. 24A, obr. 24B a obr. 24C.

5

Obr. 24A znázorňuje pohled v řezu na střed spojeného děleného statorového železného jádra 30, přičemž izolační pás ve tvaru fólie je připevněn ke spojenému dělenému statorovému železnému jádru 30, obsahujícímu množinu dělených statorových železných jader 30, spojených pomocí tenkých stěnových částí 31 podle obr. 10, přičemž cívka 18 je navinuta kolem každého ze zubů 10 spojeného děleného statorového železného jádra 30.

10

Obr. 24B znázorňuje pohled v řezu, zobrazující stav vyříznutí izolačního pásu 8 ve tvaru fólie.

Obr. 24C znázorňuje šikmý perspektivní pohled, zobrazující, že vyříznuté části 35 izolačního pásu 8 ve tvaru fólie jsou ohnuty směrem k zadnímu třmenu 9.

15

Jak je znázorněno na obr. 24A, je jeden izolační pás 8 ve tvaru fólie uspořádán přes spojené dělené statorové železné jádro 30 tak, že probíhá přes množinu zubů 10 spojeného děleného statorového železného jádra 30.

20

Dále jsou izolátory, mající přídržné ozuby, připevněny k oběma koncovým plochám příslušného spojeného děleného statorového železného jádra 30 z horní strany a ze spodní strany v axiálním směru, čímž je přichycen izolační pás 8 ve tvaru fólie.

25

Cívka 18 je navinuta kolem každého ze zubů 10 prostřednictvím takto uchyceného izolačního pásu 8 ve tvaru fólie.

Jak je znázorněno na obr. 24B, je izolační pás 8 ve tvaru fólie vyříznut podél vyříznutých částí 35 v okolí vnitřní obvodové plochy 11a předního konce zubu.

30

Obr. 24B znázorňuje stav, kdy je jeden izolační pás 8 ve tvaru fólie rozříznut na tři díly prostřednictvím dvou vyříznutých částí 35.

35

Jak je znázorněno na obr. 24C, jsou vyříznuté konce vyříznutých částí 35 izolačního pásu 8 ve tvaru fólie přehnuty směrem k zadnímu třmenu 9 podél vratných částí 36, umístěných v blízkosti vnitřku předního konce 11 zubu 10.

40

Nakonec jsou tenké stěnové části 31 přehnuty, čímž je vytvořeno spojené dělené statorové železné jádro 30 do prstencovitého tvaru. Statory jsou tak dokončeny.

Jak již bylo shora uvedeno, jsou cívky 18 obklopeny přehnutým izolačním pásem ve tvaru fólie prostřednictvím přehnutí takto vyříznutého izolačního pásu 8 ve tvaru fólie, v důsledku čehož může být izolace mezi přilehlými cívkami 18 udržována.

45

U pátého příkladného provedení může být rovněž jeden izolační pás 8 ve tvaru fólie připevněn tak, že probíhá přes všechny zuby 10 spojeného děleného statorového železného jádra 30, nebo může být rovněž využita množina izolačních pásů ve tvaru fólie.

Dva až čtyři izolační pásy 8 ve tvaru fólie mohou být například využity pro dvanáct zubů 10.

50

Přestože bylo vysvětlení provedeno prostřednictvím využití spojeného děleného statorového železného jádra 30, majícího tenké stěnové části 31 u pátého příkladného provedení, tak spoje 33 mohou být rovněž využity namísto tenkých stěnových částí 31,

55

Kromě toho množina dělených statorových železných jader 6 může být rovněž využita namísto

děleného statorového železného jádra 30.

Jak již bylo shora uvedeno, tak u pátého příkladného provedení může být množina zubů 10 a cívek 18 vzájemně od sebe izolována pomocí využití jednoho izolačního pásu 8 ve tvaru fólie. Produktivita statorů tak může být zvýšena.

Kromě toho je izolace mezi cívkami 18, přiléhajícími k přehnutému izolačnímu pásu 8 ve tvaru fólie, zlepšena, v důsledku čehož může být elektromotor zdokonalen z hlediska spolehlivosti statoru.

Šesté příkladné provedení

U šestého příkladného provedení bude podáno vysvětlení kompresoru, majícího elektromotor, opatřený statorem, popsaným u kteréhokoli prvního až pátého příkladného provedení.

Obr. 25 znázorňuje pohled v řezu na kompresor podle šestého příkladného provedení.

Nyní bude dále popsán kompresor.

U kompresoru je elektromotor 1 uložen v utěsněné nádobě 41. Nádobu 41 obsahuje hluboký soudek, mající otevřenou koncovou plochu a kryt, uzavírající otevřenou koncovou plochu.

Statory 3 jsou připevněny k vnitřní obvodové ploše soudku utěsněné nádoby 41, přičemž rotor 2 je umístěn s nominální vůlí mezi rotorem a vnitřkem vnitřních obvodových ploch 11a předních konců zubů statorů 3.

Statory 3 jsou připevněny pomocí bodového svařování nebo tepelného utěšňování radiálních vnějších bočních ploch příslušných dělených statorových železných jader 6 k soudku utěsněné nádoby 41.

Cívky 18 příslušných statorů 3 jsou připojeny ke koncovce 42, připevněné ke středu krytu utěsněné nádoby 41 pomocí vodičů 43, přičemž elektrická energie je přiváděna do statorů 3 od koncovky 42.

Klikový hřídel 4 je uložen a připevněn ke středu rotoru 2, přičemž excentrická část 44, vyčnívající ven z rotoru 2, je připevněna ke klikovému hřídeli 4.

Ve vnitřním prostoru válce 45 je uložena excentrická část 44. Vnitřní prostor válce 45 a váleček 46, připevněný k excentrické části 44, vytvářejí kompresní komoru pro stlačování chladiva.

Lopatka 47, která odděluje vysokotlakou stranu od nízkotlaké strany, je upevněna v kompresní komoře.

Horní ložisko 48 a spodní ložisko 49 pro uložení klikového hřídele 4 jsou uspořádána na horní a spodní straně válce 45.

Kompresor je připojen k výparníku chladicího cyklu prostřednictvím vstupní trubky 50 chladiva, uspořádané v soudku utěsněné nádoby 41, a rovněž ke kondenzátoru chladicího cyklu prostřednictvím výstupní trubky 51 chladiva, uspořádané v krytu utěsněné nádoby 41.

Nyní budou dále popsány funkce a provoz kompresoru.

Pokud je elektrická energie přiváděna do statorů 3 prostřednictvím koncovky 42, tak se klikový hřídel 4, připevněný k rotoru 2, otáčí kolem osy otáčení, v důsledku čehož je chladivo přiváděno do kompresní komory z chladicího cyklu prostřednictvím vstupní trubky 50 chladiva a je

stlačováno prostřednictvím excentrického pohybu válečku 46.

Stlačené chladivo pod vysokým tlakem je vytlačováno do utěsněné nádoby 41 z kompresní komory, v důsledku čehož dochází uvnitř utěsněné nádoby 41 ke stavu vysokého tlaku.

5

Vysoce stlačené chladivo v utěsněné nádobě 41 je vytlačováno do chladicího cyklu z výstupní trubky 51 chladiva.

10

Přestože rotační kompresor je znázorněn na obr. 25 a byl popsán ve spojitosti s šestým příkladným provedením, tak elektromotor může být rovněž uplatněn u šnekového kompresoru a lopatkového kompresoru stejným způsobem.

15

Jak již bylo shora uvedeno, tak u šestého příkladného provedení přídržné ozuby pro dočasné přidržování konců izolačního pásu ve tvaru fólie pro izolaci cívek, navinutých kolem příslušných statorů od dělených statorových železných jader, jsou umístěny mimo rozmezí drážek, kolem kterých jsou cívky navinuty.

20

Může tak být uspořádán kompresor, který je opatřen statory obsahujícími velké účinné oblasti drážek, kolem kterých jsou cívky navinuty, a který vykazuje vysokou provozní účinnost.

25

Kromě toho lepicí páska nebo podobně, která představuje další materiál, není vyžadována pro uchycení izolačního pásu ve tvaru fólie.

Pokud je tedy elektromotor namontován v chladivu, tj. v atmosféře chladicího zařízení nebo podobně, tak ucpávání chladicího cyklu, ke kterému by jinak mohlo docházet prostřednictvím extrakce oligomeru, je zabráněno.

30

Může, proto tedy být realizován vysoce spolehlivý kompresor, který je charakterizován stlačováním chladiva.

Průmyslová využitelnost

35

Předmětný vynález může být využíván pro elektromotory, mající statory, u kterých jsou cívky navinuty kolem izolačních členů, uspořádaných na koncových plochách množiny zubu. Elektromotor může být využíván pro různá zařízení, a to včetně kompresoru.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Elektromotor (1), obsahující:

rotor (2), otočný kolem osy (4a) otáčení,

množinu dělených železných jader (6), která jsou uspořádána v prstencovitém vzoru pro obklopení rotoru (2), přičemž každé z množiny dělených železných jader (6) obsahuje:

zadní třmen (9), a

zub, probíhající od zadního třmenu (9) směrem k rotoru (2),

izolační pás (8), připevněný ke každému z množiny dělených železných jader (6),

izolátor (7), připevněný ke koncové ploše každého z množiny dělených železných jader (6),

přičemž každá koncová plocha je v podstatě kolmá na osu (4a) otáčení rotoru (2), přičemž každý izolátor (7) obsahuje:

kryt (14) zubu pro zakrytí koncové plochy zubu jednoho z množiny dělených železných jader (6),

vnitřní stěnu (13), uspořádanou na vnitřní obvodové straně krytu (14) zubu,

vnější stěnu (12), uspořádanou na vnější obvodové straně krytu (14) zubu a připevněnou ke

koncové ploše zadního třmenu (9), a

přídržnou část (15, 16) pro přidržování izolačního pásu (8) na koncové části v obvodovém směru děleného železného jádra (6) alespoň jedné vnější stěny (12) nebo vnitřní stěny (13), a

cívku (18), navinutou kolem každého z množiny dělených železných jader (6) s alespoň jedním

krytem (14) zubu a izolačním pásem (8) mezi nimi,

vyznačující se tím, že

přídržnou částí (15, 16) je přídržný ozub, který je uspořádán na koncové ploše alespoň jedné vnější stěny (12) nebo vnitřní stěny (13) v jejich obvodovém směru a vyčnívá v obvodovém směru.

2. Elektromotor (1) podle nároku 1,

vyznačující se tím, že šířka děleného železného jádra (6) v jeho obvodovém směru je větší, než šířka izolátoru (7) v jeho obvodovém směru.

3. Elektromotor (1) podle nároku 1,

vyznačující se tím, že volný prostor ozubu, mající zahhloubený tvar nebo vyříznutý tvar, je

uspořádán u paty přídržného ozubu na vnější stěně (12) nebo vnitřní stěně (13) každého izolátoru (7), a

přičemž přídržný ozub každého izolátoru (7) je uložen do volného prostoru ozubu přilehlého izolátoru (7).

4. Elektromotor (1) podle kteréhokoliv z nároků 1 až 3,

vyznačující se tím, že zadní třmen (9) alespoň jednoho z množiny dělených železných jader (6) je

spojen dohromady prostřednictvím spojovací části, uspořádané na konci zadního třmenu (9)

jednoho dalšího z množiny dělených železných jader (6), které přiléhá k alespoň jednomu z množiny dělených železných jader (6).

5. Elektromotor (1) podle nároku 4,

vyznačující se tím, že spojovací částí je ohnutá tenkostěnná část, která je vytvořena integrálně s přilehlým děleným železným jádrem (6).

6. Elektromotor (1) podle nároku 4,

vyznačující se tím, že spojovací částí je spojovací část, která je otočná.

7. Způsob výroby elektromotoru, obsahujícího:

rotor (2), otočný kolem osy (4a) otáčení,

množinu dělených železných jader (6), která jsou uspořádána v prstencovitém vzoru tak, pro obklopení rotoru (2), přičemž každé z množiny dělených železných jader (6) obsahuje:

zadní třmen (9), a

zub, probíhající od zadního třmenu (9) směrem k rotoru (2),

izolační pás (8), připevněný ke každému z množiny dělených železných jader (6),

izolátor (7), připevněný ke koncové ploše každého z množiny dělených železných jader (6),

příčemž každá koncová plocha je v podstatě kolmá na osu (4a) otáčení rotoru (2), přičemž každý izolátor {7} obsahuje:

kryt (14) zubu pro zakrytí koncové plochy zubu jednoho z množiny dělených železných jader (6), vnitřní stěnu (13), uspořádanou na vnitřní obvodové straně krytu (14) zubu, vnější stěnu (12), uspořádanou na vnější obvodové straně krytu (14) zubu a připevněnou ke koncové ploše zadního třmenu (9), a

přidržnou část (15, 16) pro přidržování izolačního pásu (8) na koncové části v obvodovém směru děleného železného jádra (6) alespoň jedné vnější stěny (12) nebo vnitřní stěny (13), a cívkou (18), navinutou kolem každého z množiny dělených železných jader (6) s alespoň jedním krytem (14) zubu a izolačním pásem (8) mezi nimi,

vyznačující se tím, že

přidržnou částí (15, 16) je přidržený ozub, který je uspořádán na koncové ploše alespoň jedné vnější stěny (12) nebo vnitřní stěny (13) v jejich obvodovém směru a vyčnívá v obvodovém směru, přičemž způsob obsahuje:

uchycení izolačního pásu (8) pomocí každého přidržného ozubu,

navíjení cívky (18) kolem každého zubu s alespoň jedním krytem (14) zubu a izolačním pásem (8) mezi nimi, a

odříznutí každého přidržného ozubu od každého izolátoru (7).

8. Způsob výroby elektromotoru, obsahujícího: rotor (2), otočný kolem osy (4a) otáčení, množinu dělených železných jader (6), která jsou uspořádána v prstencovitém vzoru tak, pro obklopení rotoru (2), přičemž každé z množiny dělených železných jader (6) obsahuje: zadní třmen (9), a

zub, probíhající od zadního třmenu (9) směrem k rotoru (2),

izolační pás (8), připevněný ke každému z množiny dělených železných jader (6),

izolátor (7), připevněný ke koncové ploše každého z množiny dělených železných jader (6), přičemž každá koncová plocha je v podstatě kolmá na osu (4a) otáčení rotoru (2), přičemž každý izolátor (7) obsahuje:

kryt (14) zubu pro zakrytí koncové plochy zubu jednoho z množiny dělených železných jader (6), vnitřní stěnu (13), uspořádanou na vnitřní obvodové straně krytu (14) zubu, vnější stěnu (12), uspořádanou na vnější obvodové straně krytu (14) zubu a připevněnou ke koncové ploše zadního třmenu (9), a

přidržnou část (15, 16) pro přidržování izolačního pásu (8) na koncové části v obvodovém směru děleného železného jádra (6) alespoň jedné vnější stěny (12) nebo vnitřní stěny (13), a cívkou (18), navinutou kolem každého z množiny dělených železných jader (6) s alespoň jedním krytem (14) zubu a izolačním pásem (8) mezi nimi,

vyznačující se tím, že

způsob obsahuje:

uchycení dílu izolačního pásu (8) pomocí přidržných ozubů, uspořádaných na obou koncích každé vnitřní stěny (13) tak, že díl izolačního pásu (8) zakrývá každou vnitřní obvodovou plochu v radiálním směru každého zubu tak, že probíhá přes množinu dělených železných jader (6), navíjení cívky (18) kolem každého zubu s alespoň jedním krytem (14) zubu a izolačním pásem (8) mezi nimi,

odříznutí dílu izolačního pásu (8) v každé odřezávací poloze, která je vnitřní polohou vzhledem ke každému zubu v radiálním směru, pro vytvoření každé vyříznuté části, a

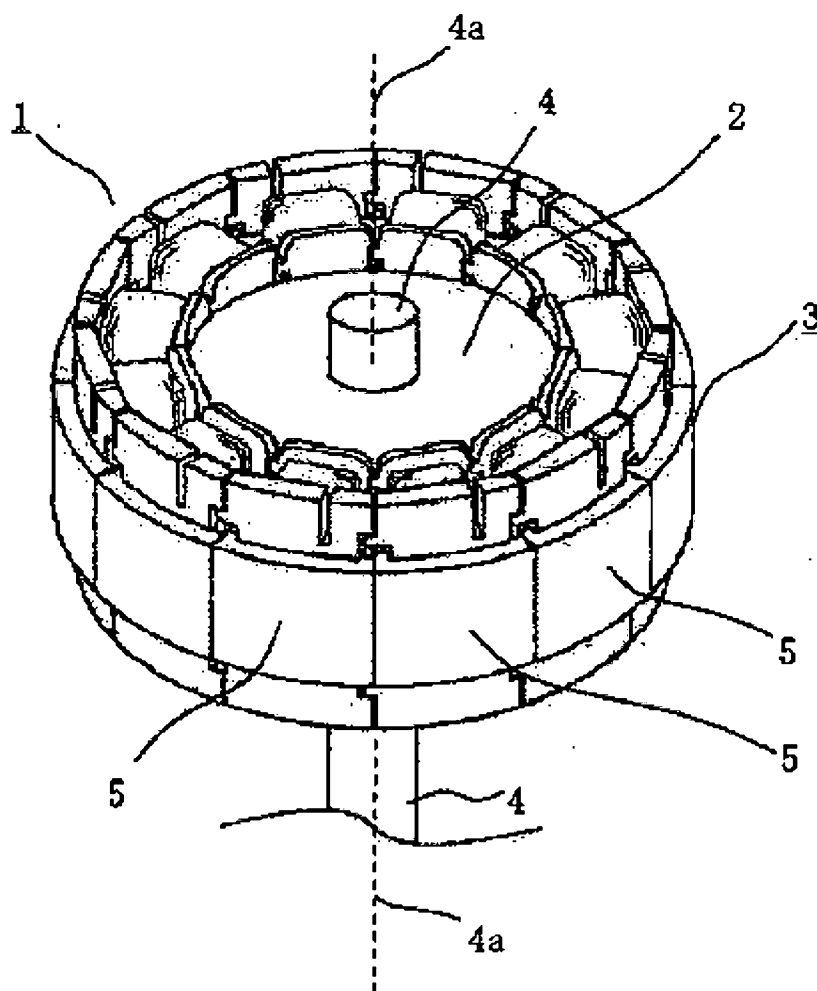
přehnutí každé vyříznuté části izolačního pásu (8) na vnější straně v radiálním směru pro zakrytí každé cívky (18) izolačním pásem (8).

22 výkresů

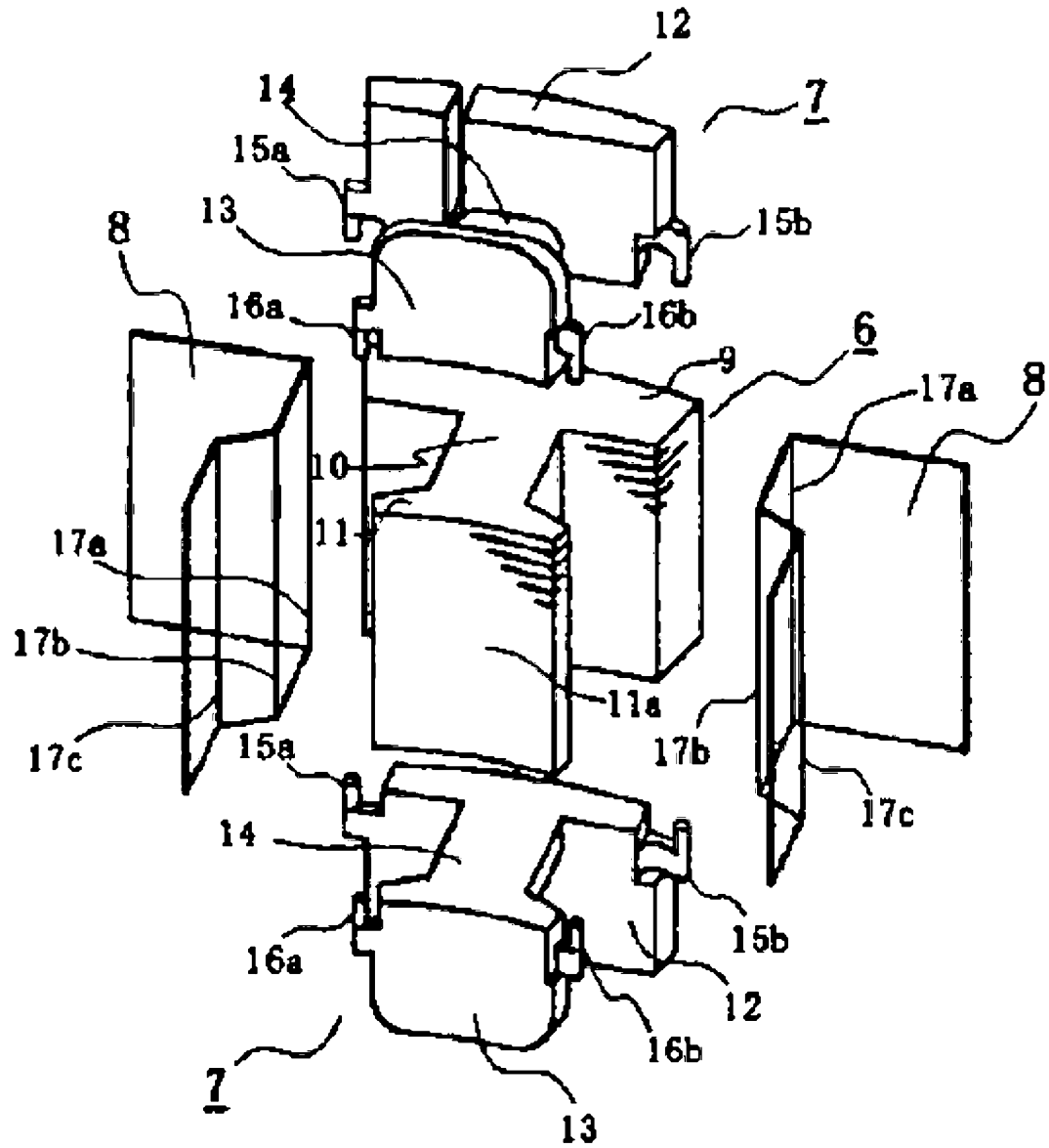
Seznam vztahových značek:

- | | | |
|---|---|-----------------|
| 1 | - | elektromotor |
| 2 | - | sloupcový rotor |
| 3 | - | stator |

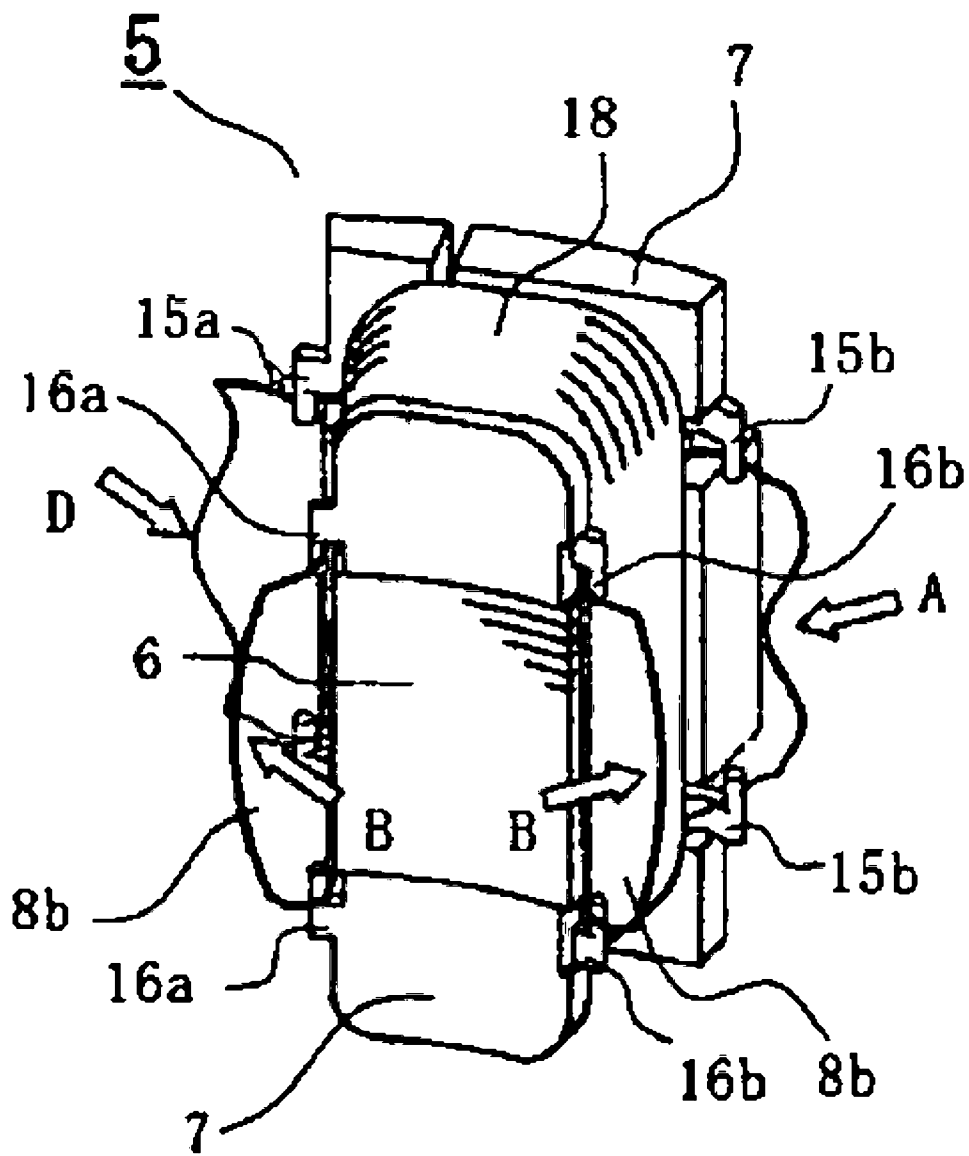
4	klikový hřídel
4a	- osa 4a otáčení
5	- dělené jádro
6	- dělené statorové železné jádro
7	- izolátor
8	- izolační pás 8 ve tvaru fólie
8a	- vnější obvodový boční konec
8b	- vnitřní obvodový boční konec
8f	- přebytek
9	- zadní třmen
10	- zub
11	- přední konec 11 zubu 10
11a	- vnitřní obvodová plocha
12	- vnější stěna
13	- vnitřní stěna
14	- kryt 14 zubu 10
15a	- vnitřní ozub 15a na vnější straně
15b	- vnější ozub 15b na vnější straně
16a	- vnitřní ozub 16a na vnitřní straně
16b	- vnější ozub 16b na vnitřní straně
17a	- čára
18	- cívka
19	- přesah
20a	- volný prostor 20a ozubu na vnější straně
20b	- volný prostor 20b ozubu na vnější straně
21a	- volný prostor 21a ozubu na vnitřní straně
21b	- volný prostor 21b ozubu na vnitřní straně
22	- drážka
30	- dělené statorové železné jádro
31	- tenká stěnová část
32	- spojené dělené statorové železné jádro
33	- otočný spoj
34	- výřezy
35	- vyříznuté části
36	- vratné části
41	- utěsněná nádoba
42	- koncovka
43	- vodiče
44	- excentrická část
45	- válec
46	- váleček
47	- lopatka
48	- horní ložisko
49	- spodní ložisko
50	- vstupní trubka 50 chladiva
51	- výstupní trubka 51 chladiva
E	- šipka
F	- šipka
G	- šipka
H	- šipka



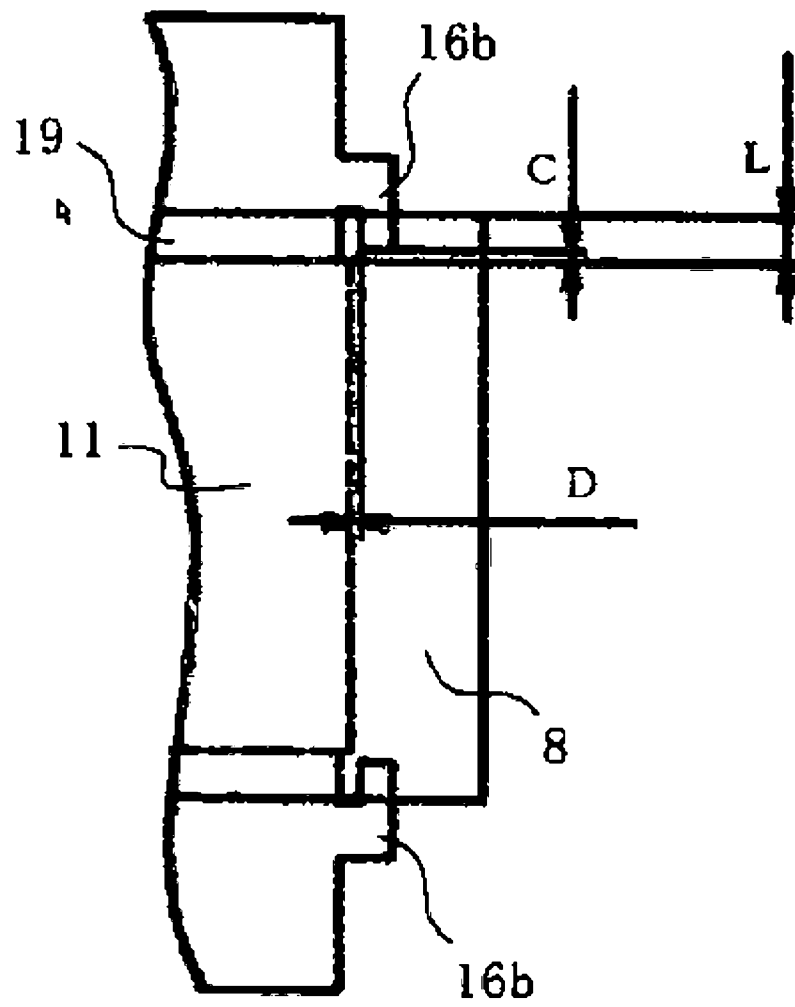
Obr. 1



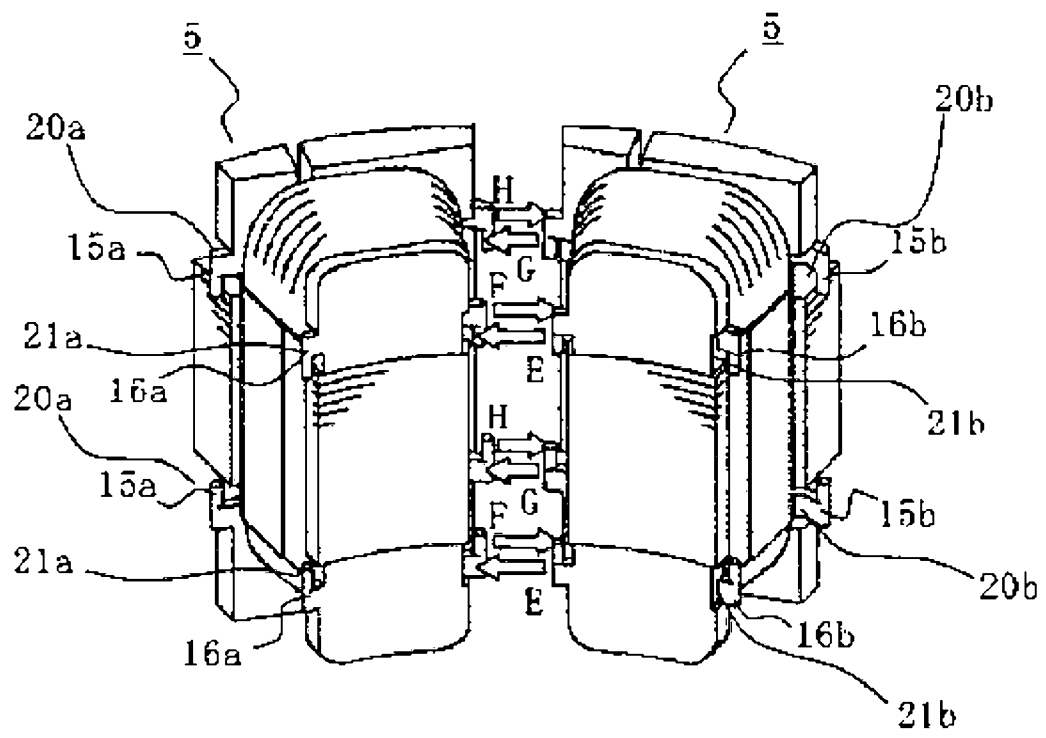
Obr. 2



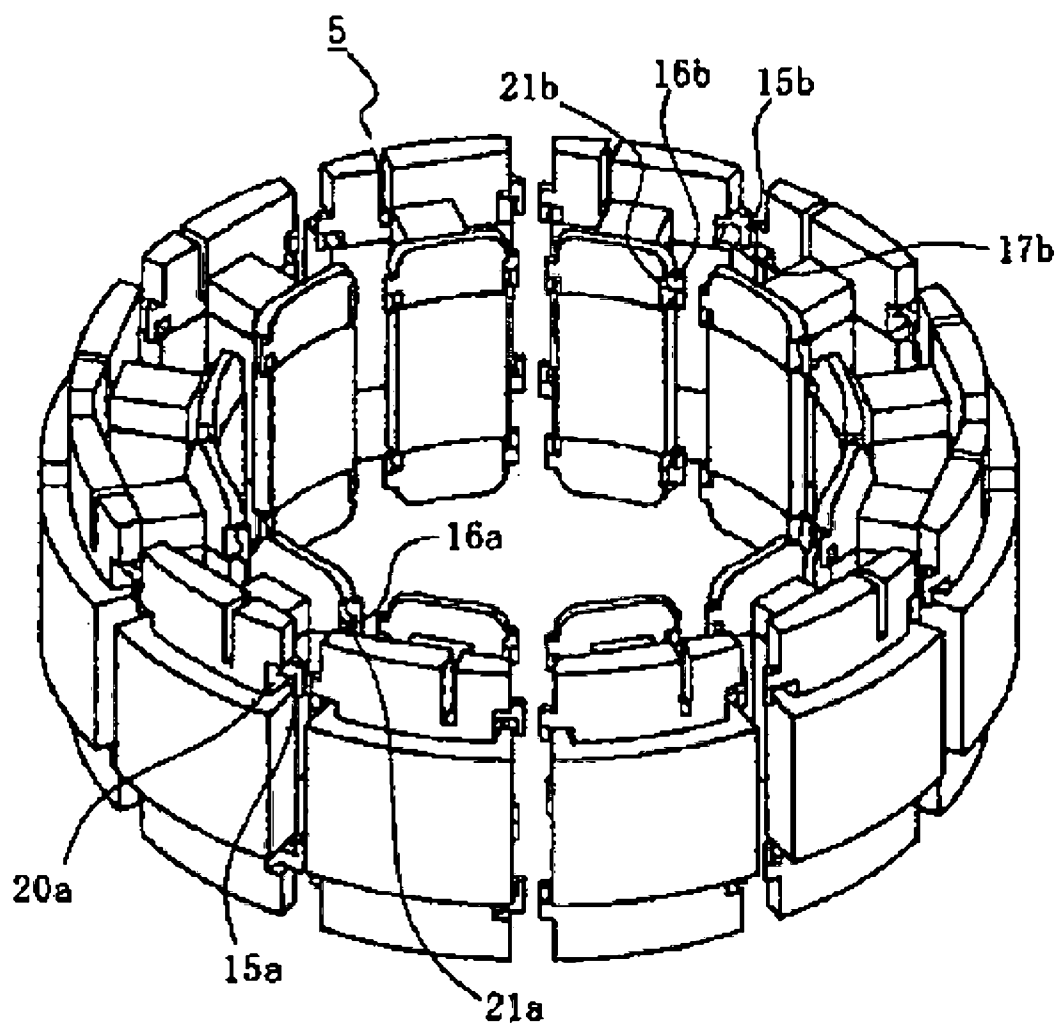
Obr. 3



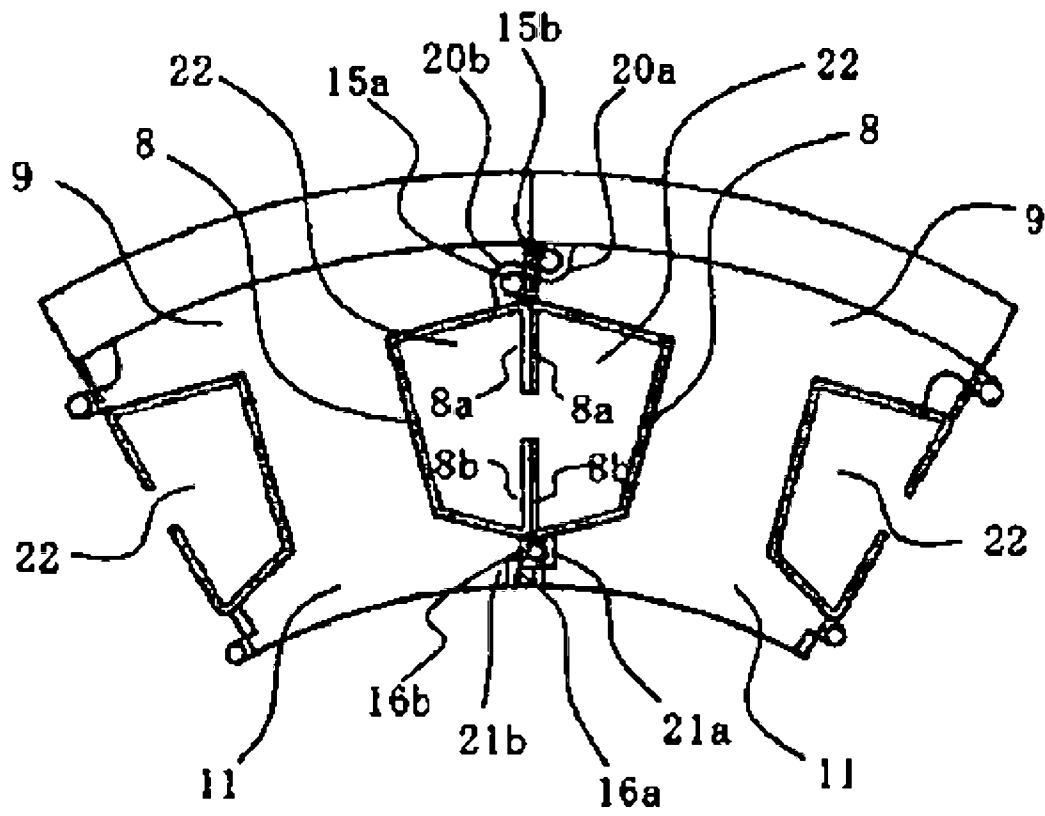
Obr. 4



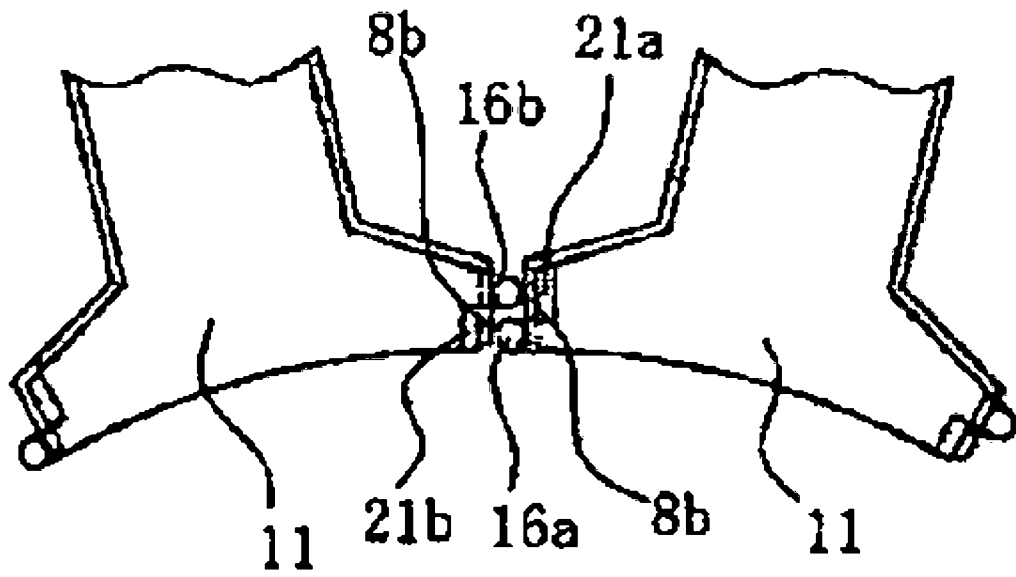
Obr. 5



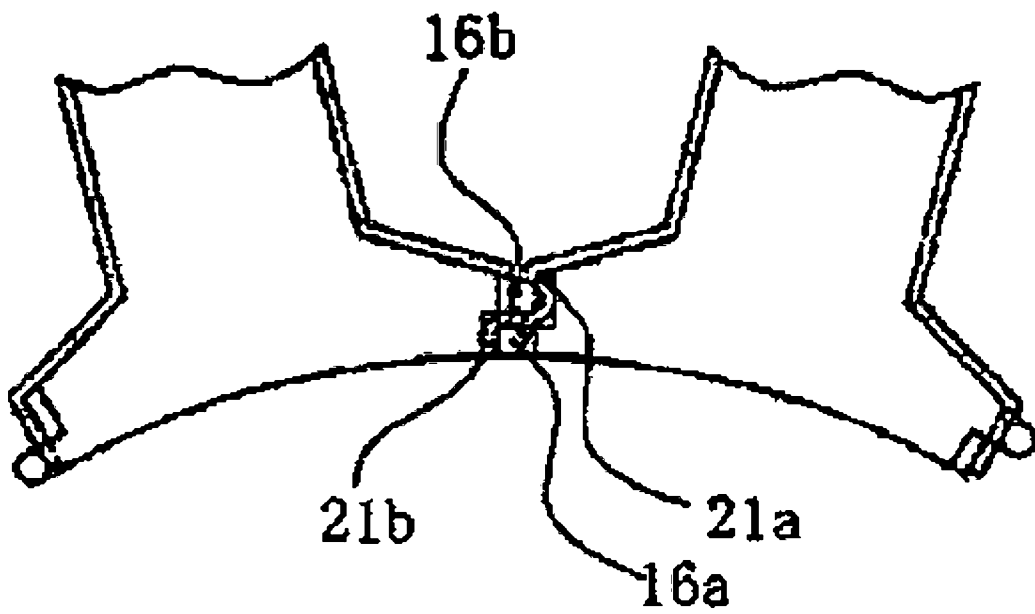
Obr. 6



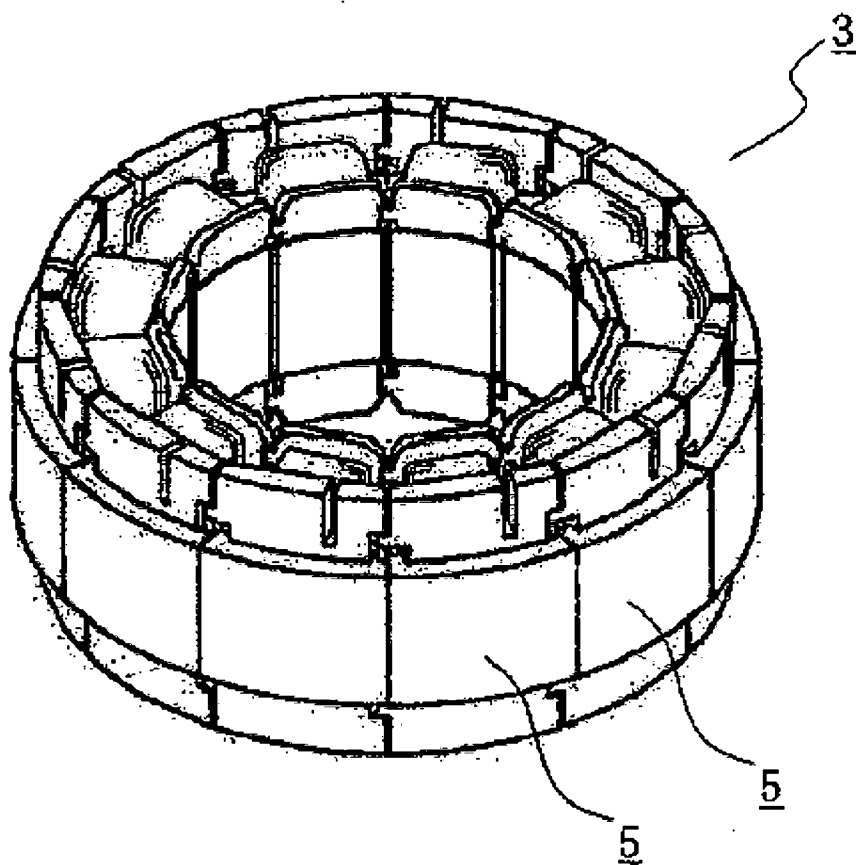
Obr. 7



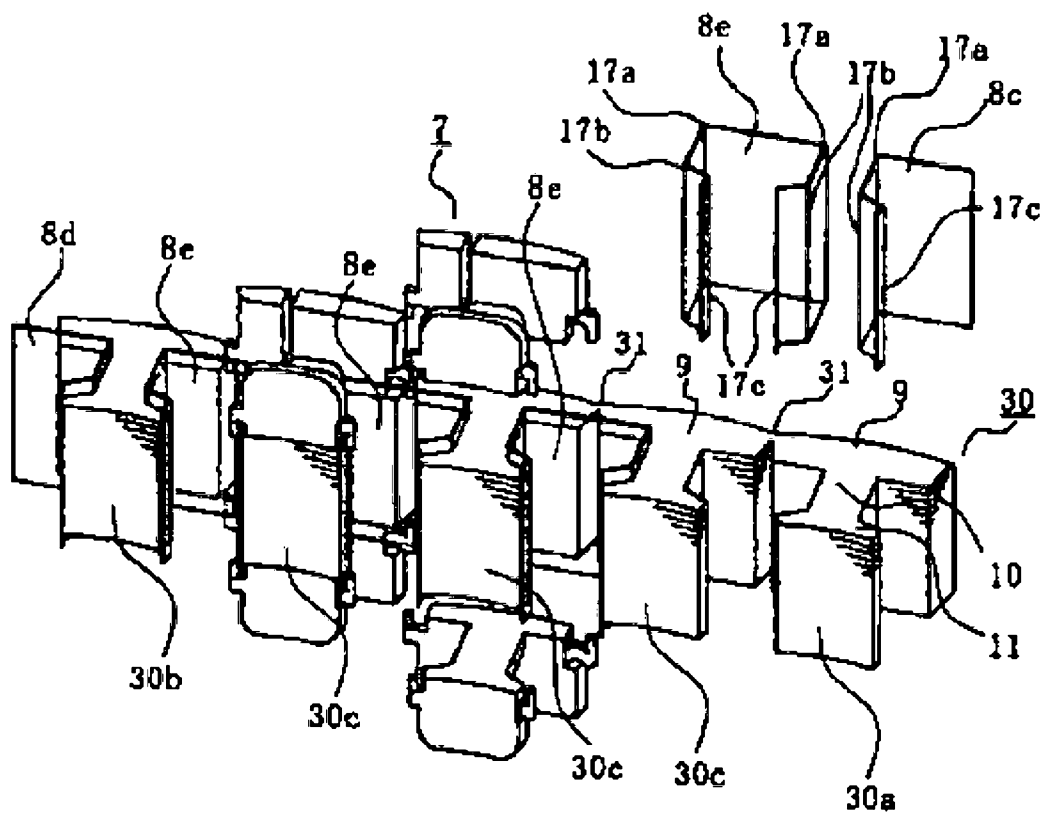
Obr. 8A



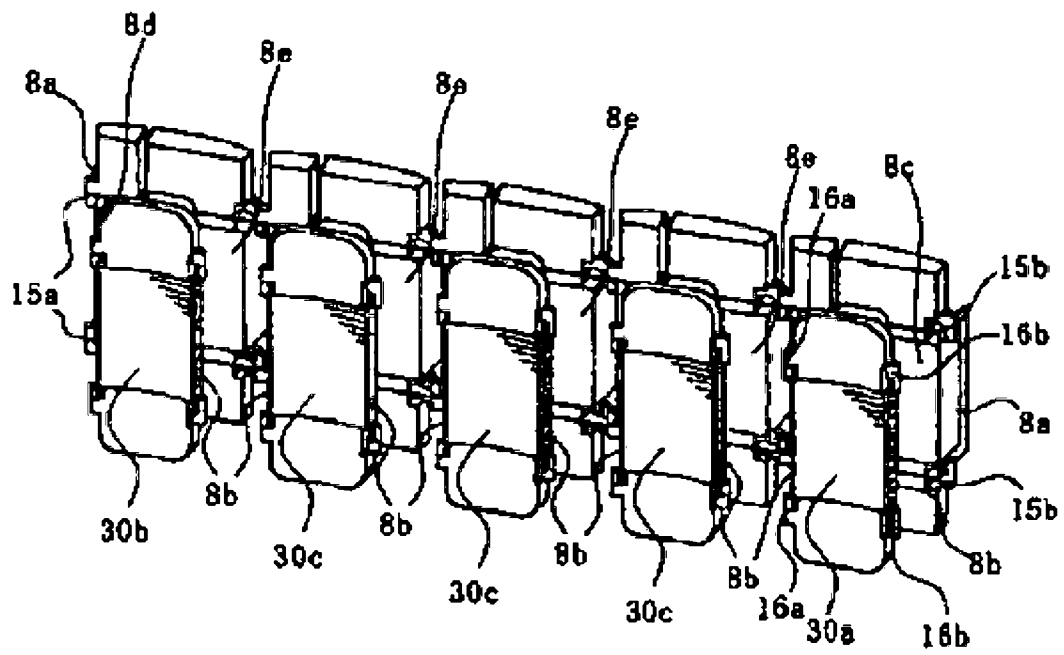
Obr. 8B



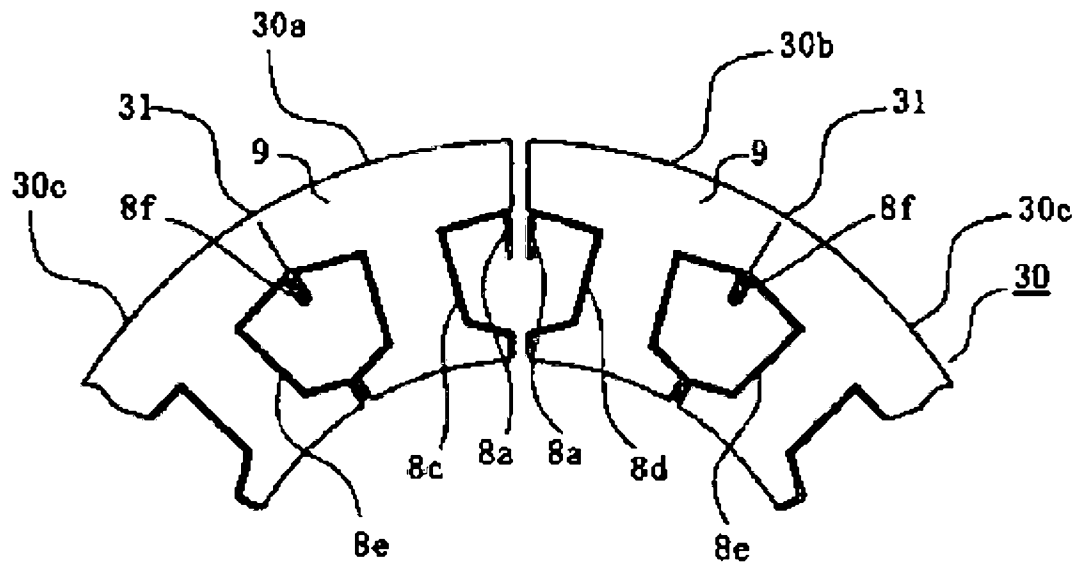
Obr. 9



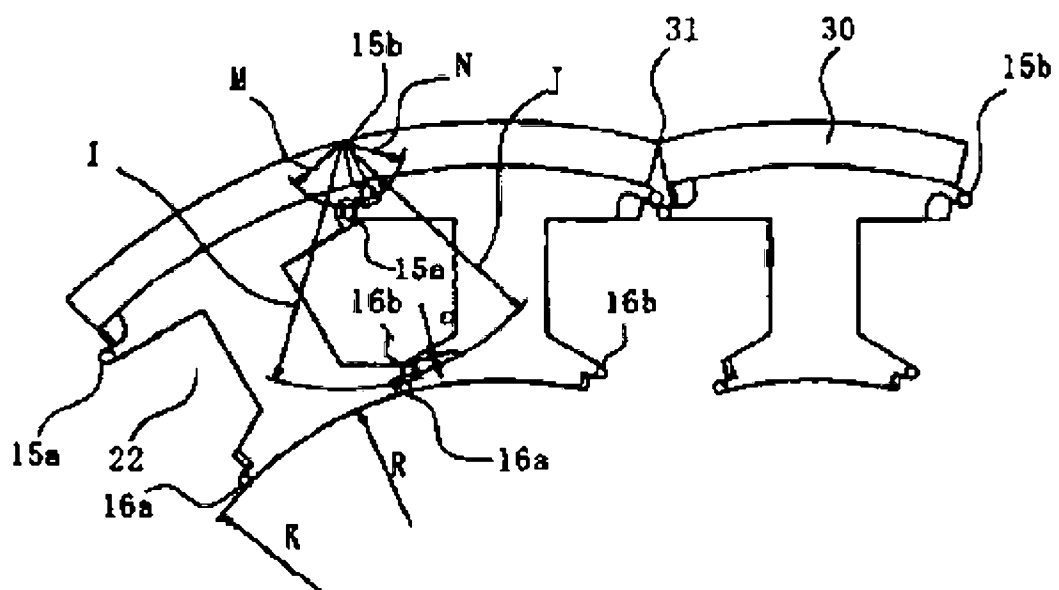
Obr. 10



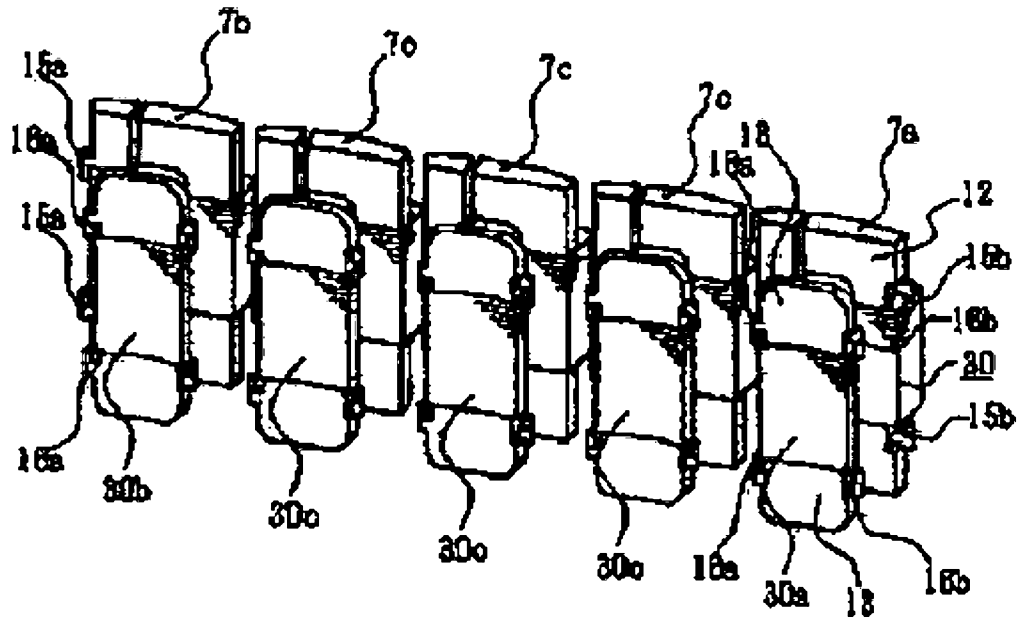
Obr. 11



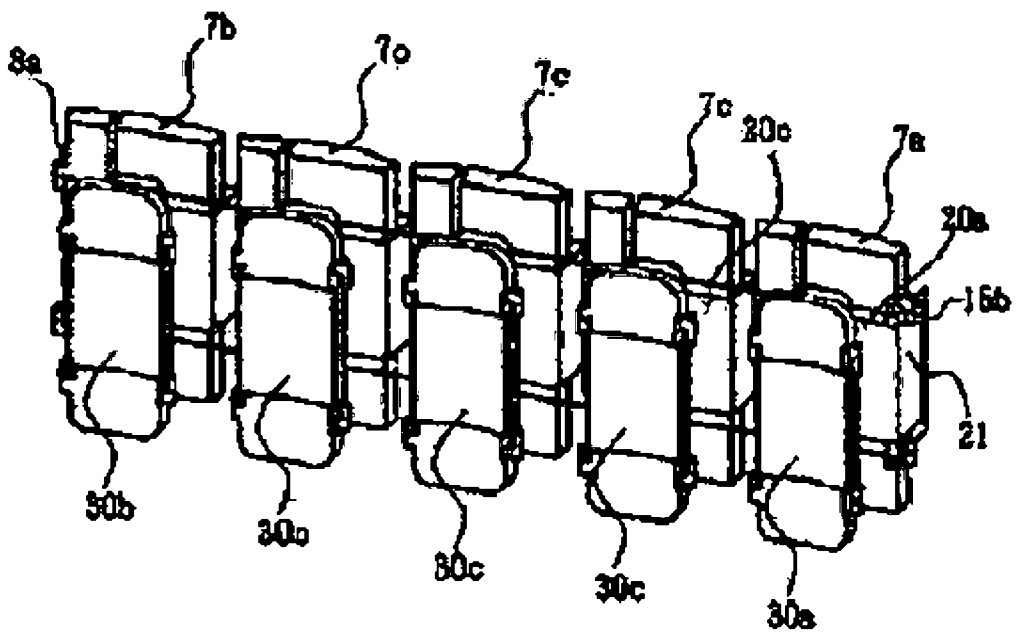
Obr. 12



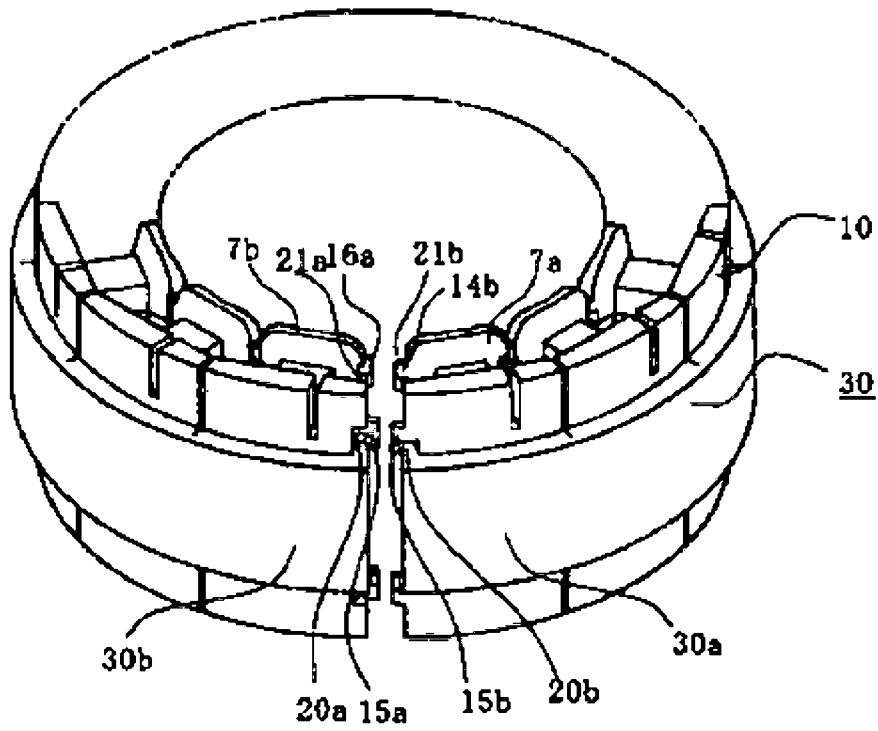
Obr. 13



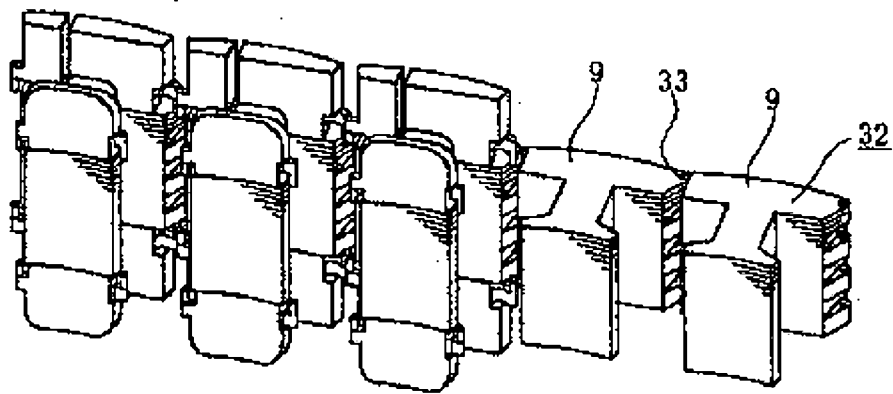
Obr. 14A



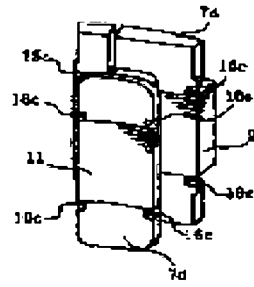
Obr. 14B



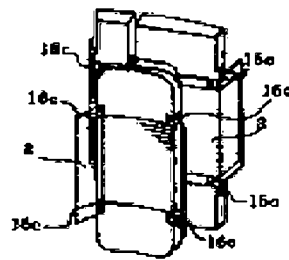
Obr. 15



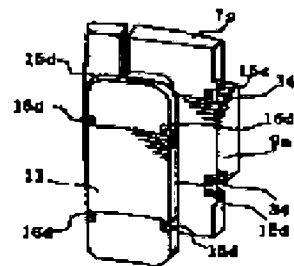
Obr. 16



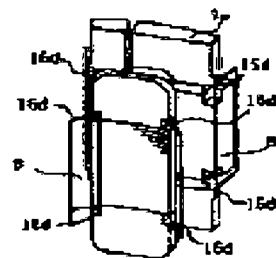
Obr. 17A



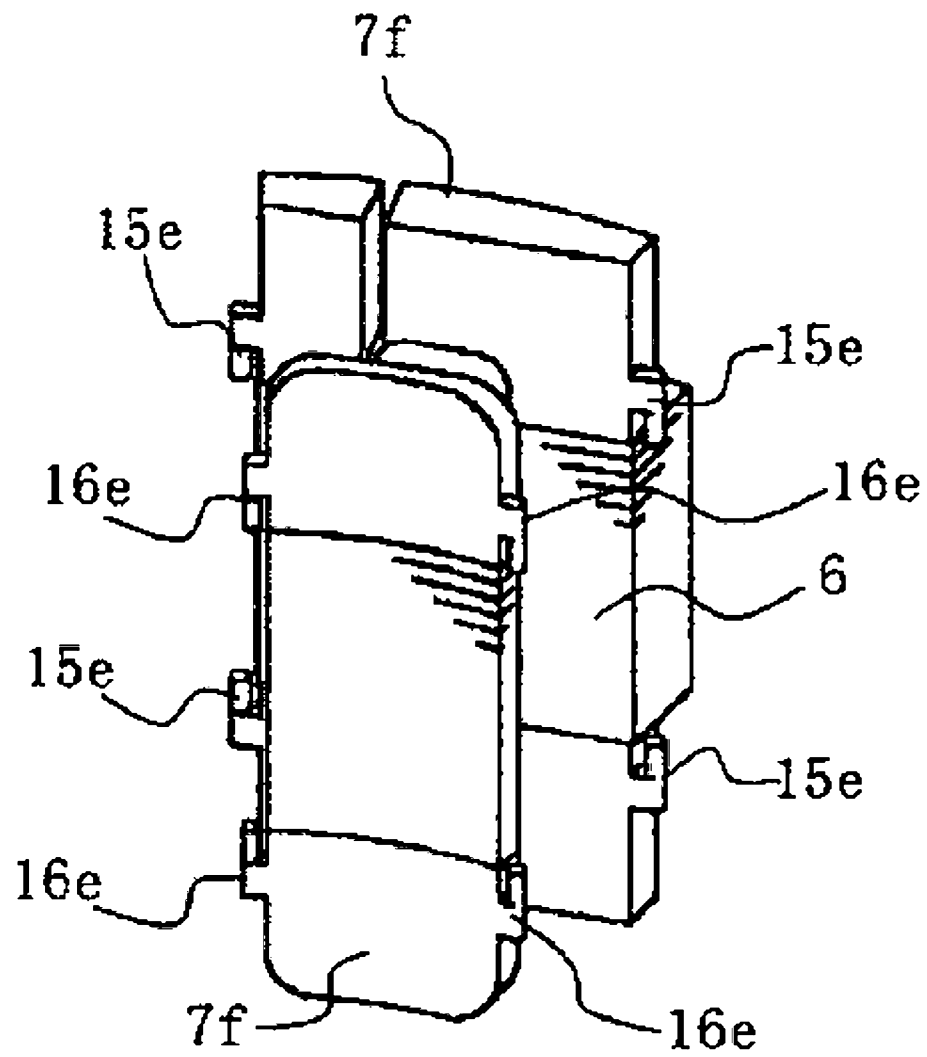
Obr. 17B



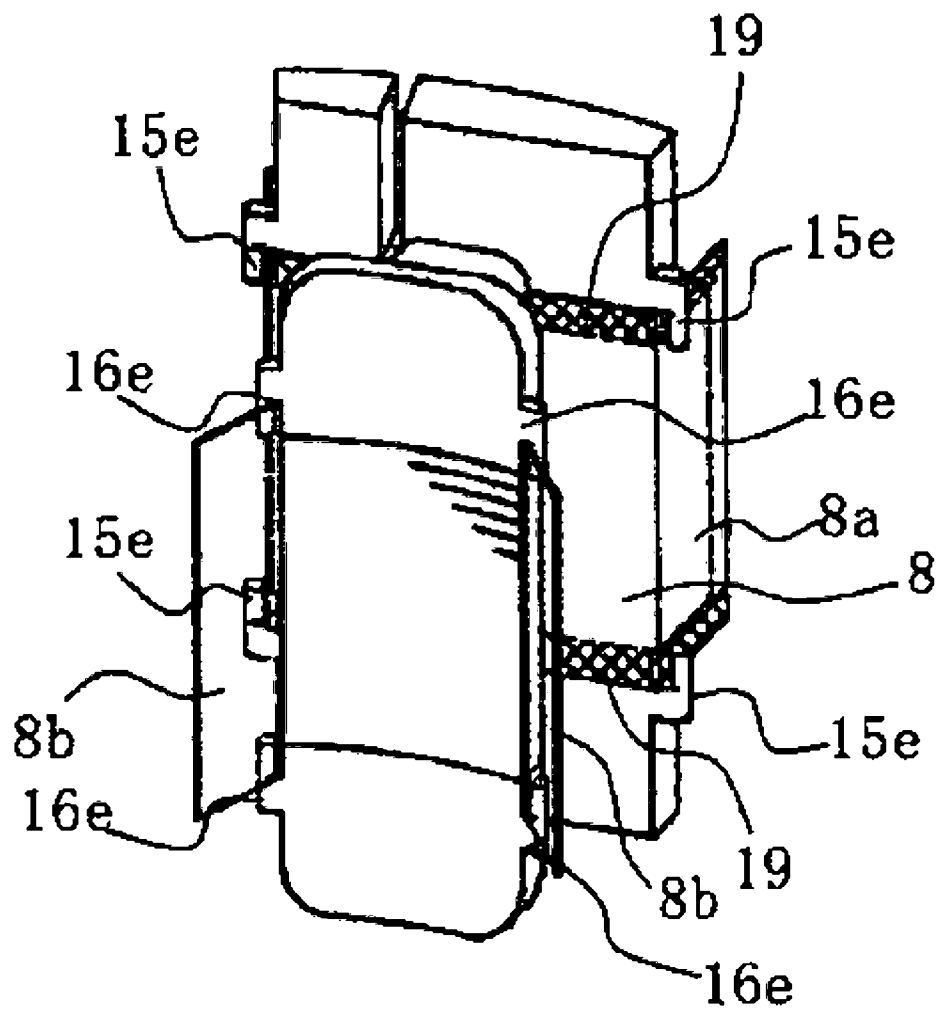
Obr. 18A



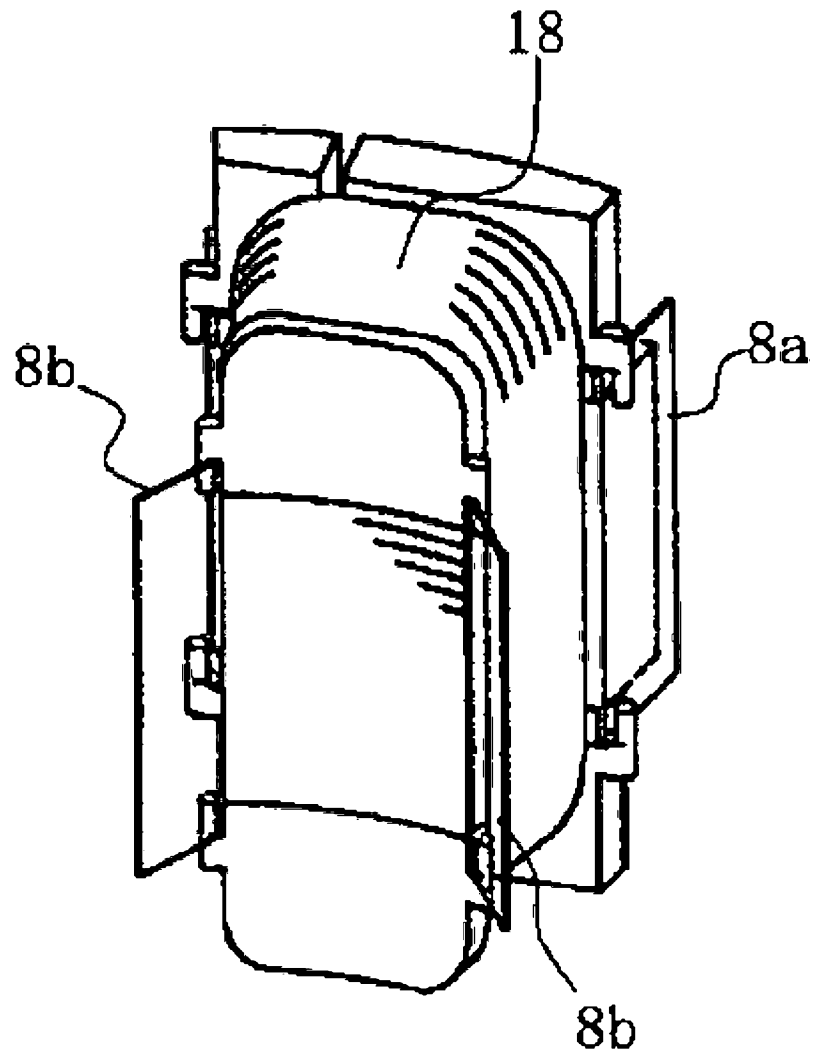
Obr. 18B



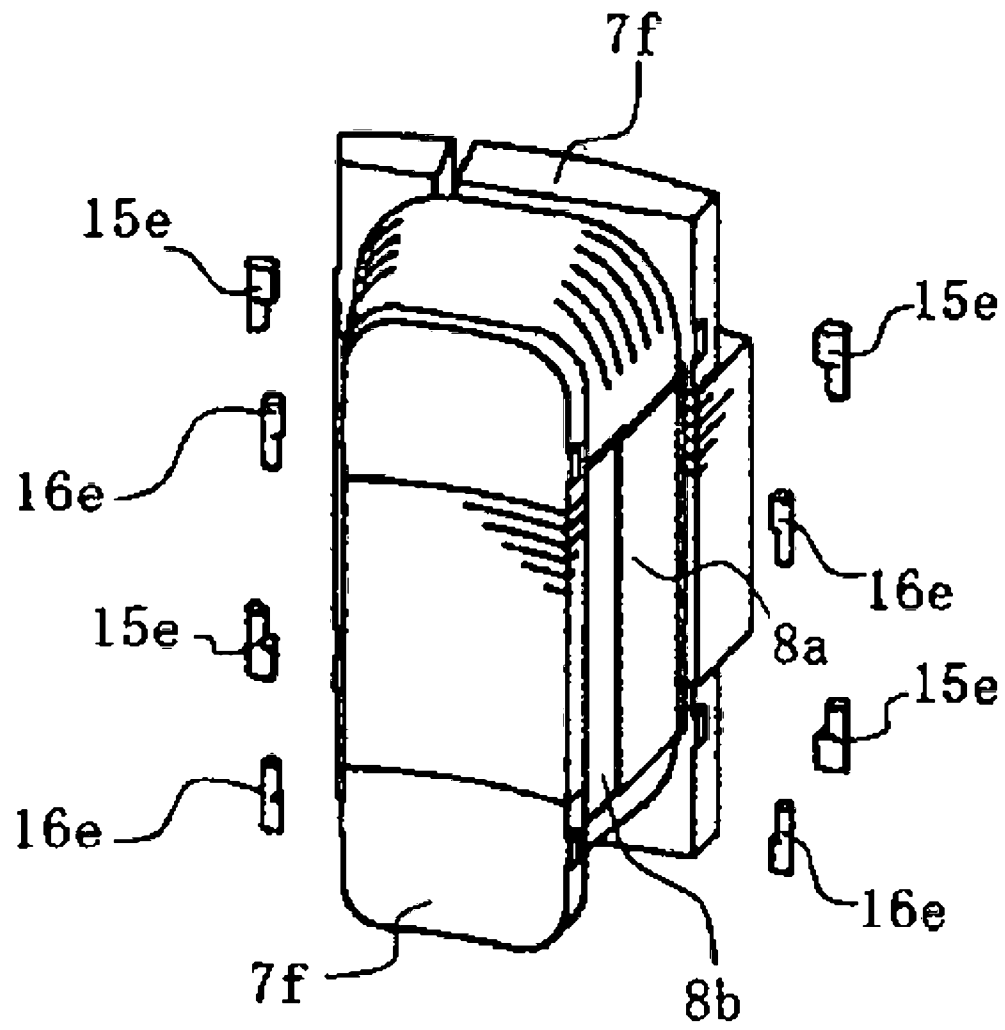
Obr. 19



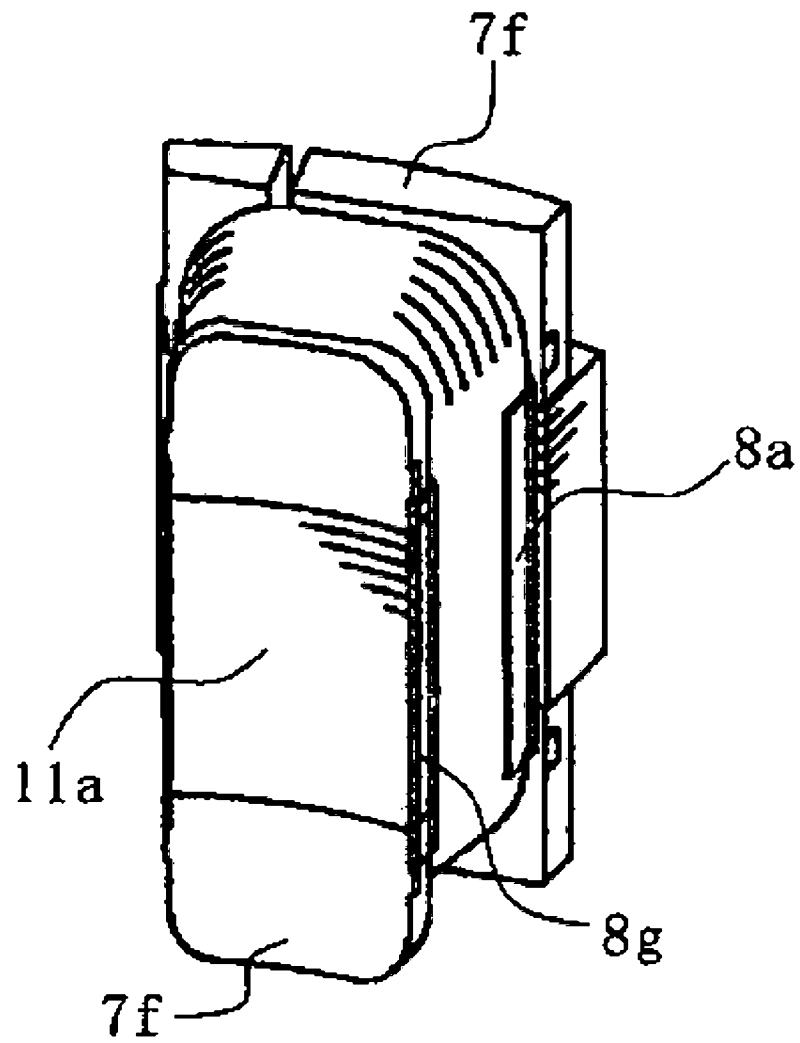
Obr. 20



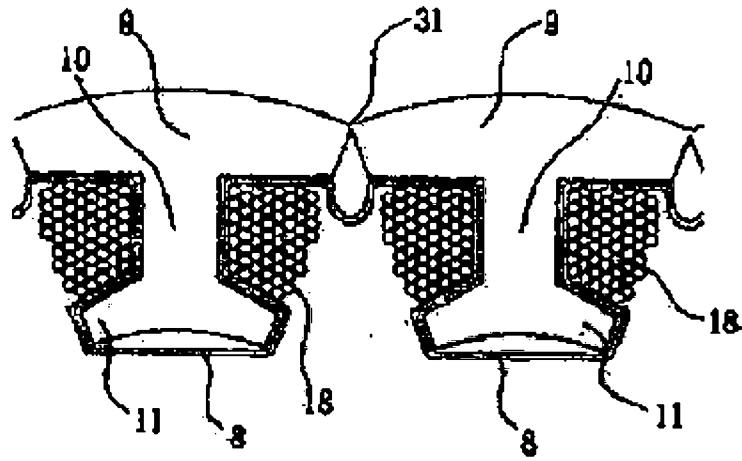
Obr. 21



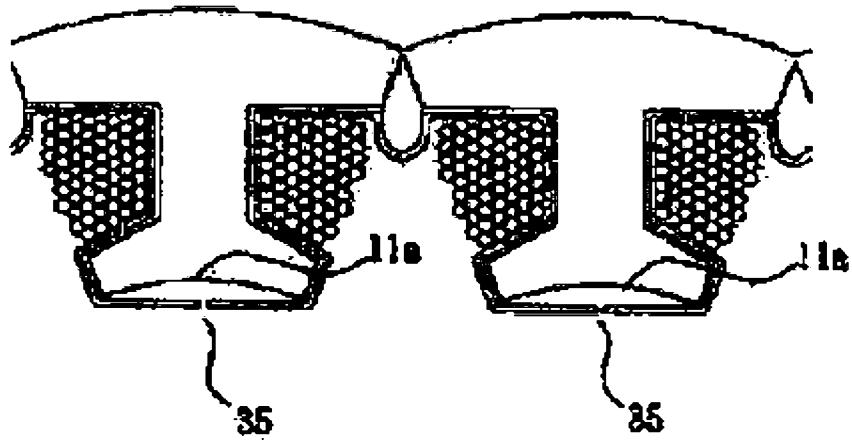
Obr. 22



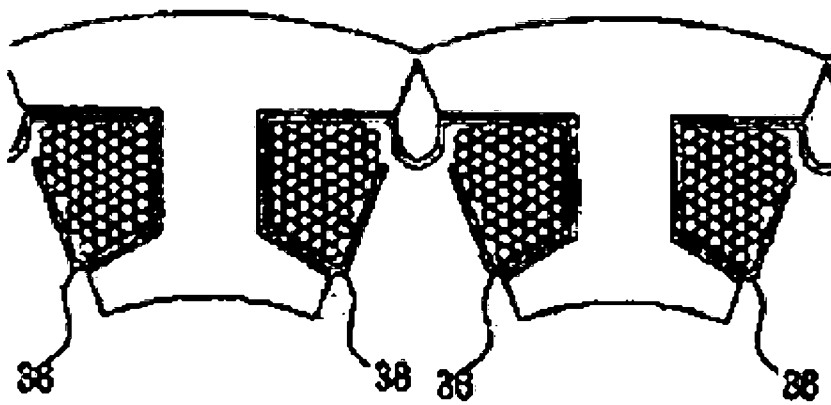
Obr. 23



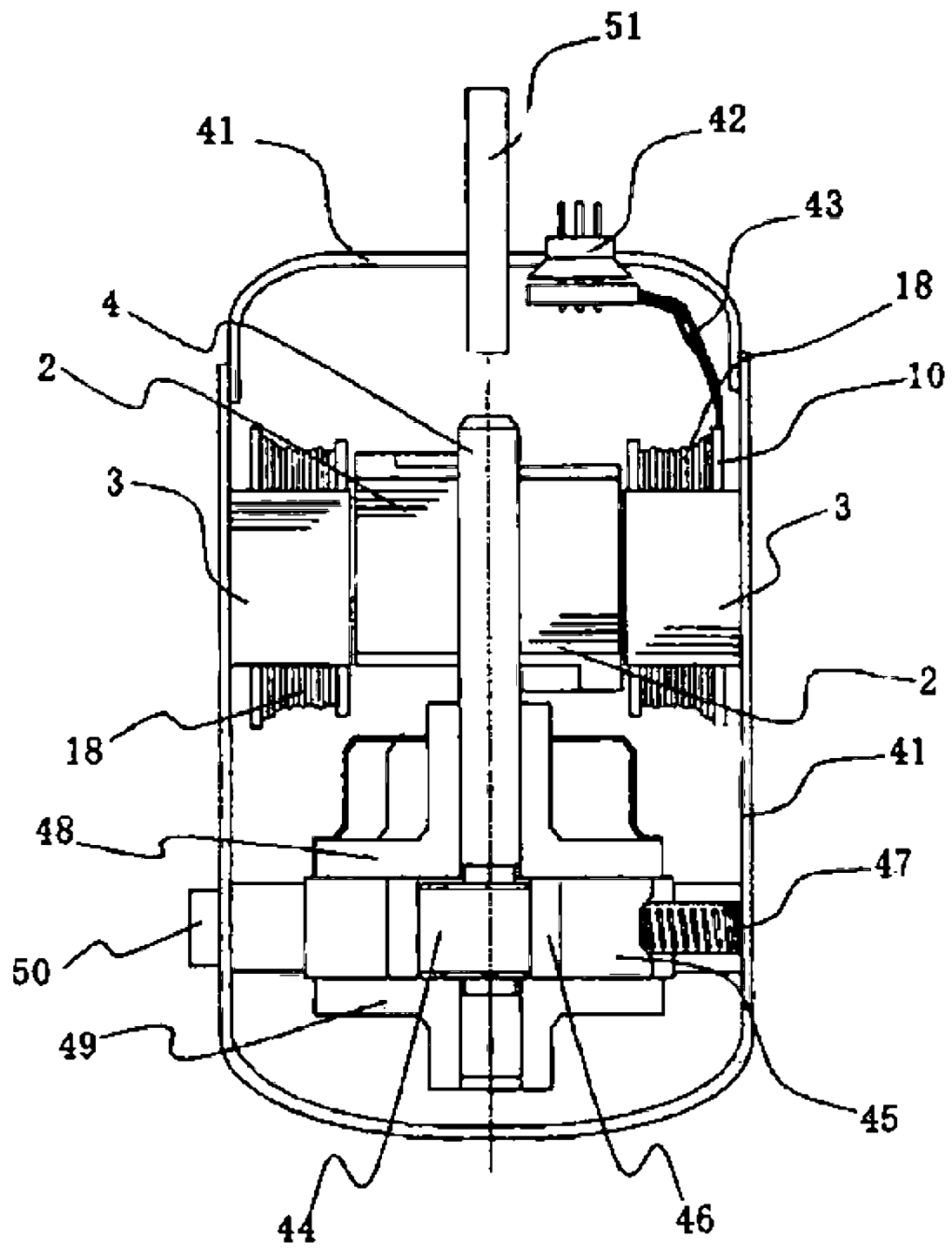
Obr. 24A



Obr. 24B



Obr. 24C



Obr. 25