

PŘÍHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: 07.12.2001

(32) Datum podání prioritní přihlášky: 22.12.2000

(31) Číslo prioritní přihlášky: 2000/741896

(33) Země priority: US

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: 12.02.2003
(Věstník č. 2/2003)

(86) PCT číslo: PCT/US01/46774

(87) PCT číslo zveřejnění: WO02/052694

(21) Číslo dokumentu:

2002 - 2865

(13) Druh dokumentu: A3

(51) Int. Cl. ⁷:

H 02 K 9/02

H 02 K 9/22

(71) Přihlašovatel:

GENERAL ELECTRIC COMPANY, Schenectady,
NY, US;

(72) Původce:

Turnbull Wayne Nigel Owen, Clifton Park, NY, US;
Wetzel Todd Garrett, Niskayuna, NY, US;
Vandervort Christian Lee, Voorheesville, NY, US;
Salamah Samir Armando, Niskayuna, NY, US;
Jarczynski Emil Donald, Scotia, NY, US;

(74) Zástupce:

Švorčík Otakar JUDr., Háfkova 2, Praha 2, 12000;

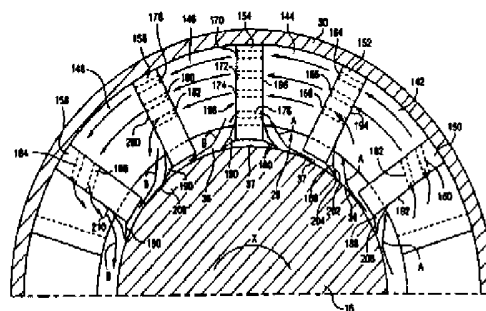
(54) Název přihlášky vynálezu:

**Vymezovací mezikus s průtokovými kanály a
deflektory a způsob pro zdokonalené chlazení
koncových vinutí generátoru**

(57) Anotace:

Plymem chlazený dynamoelektrický stroj zahrnuje rotor (10) se základním tělesem (14), axiálně se rozkládajícími cívkami (22), koncentricky uspořádanými koncovými vinutími (28), a množstvím vymezovacích mezikusů (150, 152, 154, 156, 158) umístěných mezi navzájem přilehlými uvedenými koncovými vinutími (28) tak, že mezi navzájem přilehlými koncovými vinutími (28) a vymezovacími mezikusy (150, 152, 154, 156, 158) vymezují množství dutin (142, 144, 146, 148). Za účelem zajištění zdokonaleného chlazení koncových vinutí je alespoň jeden z uvedených vymezovacích mezikusů (150, 152, 154, 156, 158) opatřen průtokovým kanálem (160, 162, 164, 166, 168, 170, 172, 174, 176, 178, 180, 182, 184, 186), procházejícím skrze něj a rozkládajícím se mezi k němu přilehlými dvěma dutinami (142, 144, 146, 148). V přilehnutí k radiálně vnitřnímu prvnímu konci, k radiálně vnitřnímu druhému konci nebo k oběma těmito vnitřním koncům stěn vymezovacího mezikusu (150, 152, 154, 156, 158) přivráceným do dutiny (142, 144, 146, 148) je s výhodou upravený deflektor (188, 190) proudění pro vedení a směrování proudu chladicího média do nebo vně z příslušné

první nebo druhé dutiny (142, 144, 146, 148).



VYMEZOVACÍ MEZIKUS S PRÚTOKOVÝMI KANÁLY A DEFLEKTORY A ZPŮSOB PRO ZDOKONALENÉ CHLAZENÍ KONCOVÝCH VINUTÍ GENERÁTORU

Oblast techniky

Předložený vynález se týká konstrukčního uspořádání a způsobu pro zvyšování intenzity přenosu tepla v dutinách koncového vinutí rotoru generátoru, zejména přenosu tepla ve středové oblasti a v rohových oblastech uvedených dutin, za účelem zvýšení celkové účinnosti chlazení příslušných koncových vinutí.

Dosavadní stav techniky

Jmenovitý výstupní výkon dynamoelektrických strojů, například takových jako jsou velké generátory nebo turboalternátory, je v častých případech, s ohledem na podmínky teplotních omezení kladené na izolaci elektrických vodičů, omezený schopností poskytovat přídavný proud skrze budicí vinutí rotoru. Účinné chlazení vinutí rotoru je tudíž jedním ze základních faktorů ovlivňujících přímo výstupní výkonnostní kapacitu dynamoelektrického stroje. Toto je obzvláště pravdivé ve spojení s oblastí konců vinutí rotoru, ve které je přímé nucené chlazení v důsledku typického

konstrukčního uspořádání těchto strojů jednak obtížné a jednak ekonomicky nákladné. V souvislosti se směrodatnými trendy a vývojem trhu, vyžadujícími stále vyšší účinnost a vyšší provozní spolehlivost při současně nižších nákladech, představuje chlazení oblasti konců vinutí rotoru v případě generátorů s vyšší hustotou výkonu a s ohledem na uvedené charakteristické vlastnosti limitující faktor.

Rotory turbogenerátorů typicky sestávají z koncentricky uspořádaných obdélníkových cívek, které jsou uloženy ve štěrbinových drážkách rotoru. Koncové úseky cívek (obvykle označované jako koncová vinutí) přesahující podepření a uložení základního tělesa rotoru jsou proti působení rotačních sil typicky zajištěné prostřednictvím přídržovacího věnce (viz obr. 1). Mezi uvedenými koncovými vinutími koncentricky uspořádaných cívek jsou střídavě uspořádané výztužné a vymezovací mezikusy, jejichž funkcí je udržování vzájemné polohy těchto koncových vinutí vůči sobě a zvýšení mechanické pevnosti celé sestavy za účelem zachycování axiálních zatížení, například tepelných zatížení (viz obr. 2). Navíc jsou měděné cívky na svých vnějších obvodech v radiálním směru vymezené prostřednictvím přídržovacího věnce, který eliminuje působení odstředivých sil. Uspořádání vymezovacích mezikusů a přídržovacího věnce má za následek vytvoření množství oblastí, ve kterých jsou měděné cívky vystavené působení chladicího média. Základní trajektorie proudění chladicího média je orientovaná v axiálním směru a vede mezi hnacím hřídelem rotoru a spodními stěnami koncových vinutí. Kromě toho jsou mezi cívkami, respektive tyto cívky vymezujícími povrchovými stěnami, vymezovacími mezikusy a vnitřním povrchem přídržovacího věnce vytvořené nespojitě dutiny. Koncová

vinutí jsou vystavená působení chladicího média, které je poháněné prostřednictvím působení rotačních sil v radiálním směru zespoda koncových vinutí do uvedených dutin (viz obr. 3). Takový přenos tepla má však tendenci vykazovat nízkou intenzitu. Uvedená skutečnost vyplývá z výpočtem stanovené průtokové trajektorie proudění chladicího média v dutině jediného otáčivého koncového vinutí, stanovené na základě matematické analýzy snímání dynamiky tekutin, podle které proud chladicího média vstupuje do dutiny, cirkuluje skrze tuto dutinu po elementární trajektorii a po průchodu po uvedené trajektorii z této dutiny vystupuje. Výsledkem uvedeného typu cirkulace jsou charakteristicky nízké koeficienty přenosu tepla, zejména v oblasti středu dutiny. Za tohoto stavu je chlazení, ačkoliv popsané opatření představuje prostředky pro odvádění tepla z koncových vinutí cívek, relativně neúčinné.

Z důvodu odstranění shora uvedené nevýhody spočívající v nedostatečném chlazení koncových závitů byla navržena různá opatření týkající se především systému chlazení využívajícího přídavného chladicího média a trajektorie jeho průtoku skrze oblast koncového vinutí rotoru. Všechny tyto systémy chlazení spočívají buď (1) ve vytvoření průchozích chladicích kanálů jejich vysoustružením přímo na povrchu měděných vodičů nebo vytvořením uvedených chladicích kanálů v objemu vodiče, a přivádění chladicího média prostřednictvím těchto kanálů do příslušné oblasti dynamoelektrického stroje, a/nebo (2) ve vytvoření oblastí relativně vyšších a nižších tlaků spočívající v opatření přídavných přepážek, usměrňovačů proudění, průtokových kanálů a čerpacích členů, jejichž funkcí je nucené pohánění chladicího média za účelem jeho působení na povrchy vodičů.

U některých chladicích systémů je vysoce namáhaný přídržovací věnec rotoru opatřený radiálně orientovanými průchozími otvory, jejichž účelem je výslovné umožnění zavádění a přímého protékání chladicího média podél koncových vinutí rotoru a jeho odvádění do vzduchové mezery nacházející se na konci průtokové trajektorie; nicméně takové systémy mohou mít v důsledku vysokého mechanického namáhání a s ohledem na únavovou provozní životnost přídržovacího věnce pouze limitovanou využitelnost.

Rotory, u kterých se pro chlazení jejich koncových oblastí zahrnujících koncová vinutí použijí standardní chladicí systémy s nuceným oběhem, jsou z konstrukčního hlediska značně komplikované a z ekonomické hlediska představují značné zvýšení nákladů. Neboť, například, přímo chlazené vodiče musí být vyrobené s nebo strojně zpracované tak, aby vykazovaly v nich vytvořené průchozí chladicí kanály. Kromě toho musí být v některé oblasti konstrukčního uspořádání rotoru upravené výstupní a rozdělovací potrubí pro vyprazdňování a odvádění chladicího plynu. Chladicí systémy s nuceným oběhem vyžadují rozdělení koncové oblasti rotoru na navzájem oddělené tlakové zóny, což dále vyžaduje doplnění čtených přepážek, příček a usměrňovačů proudění, průtokových kanálů a čerpacích členů - kteréžto součásti a jejich uspořádání představují další zvýšení složitosti konstrukce a ekonomických nákladů.

V případech, ve kterých není použitý žádný ze shora popsaných chladicích systémů, tj. chladicí systém s přímým oběhem a chladicí systém s nuceným oběhem, jsou pak koncová vinutí rotoru chlazená pasivně. Pasivní chlazení spočívá

v tom, že pro cirkulaci chladicího média jsou využité odstředivé a rotační síly rotoru a tato cirkulace chladicího plynu se uskutečňuje v zaslepených, na jednom ze svých konců uzavřených dutin, které jsou vytvořené v prostorech mezi jednotlivými koncentricky uspořádanými vinutími rotoru. Pasivní chlazení koncových vinutí rotoru se někdy také označuje jako chlazení "volným prouděním".

Pasivní chlazení poskytuje výhodu poměrně jednoduché konstrukce a minimálních nákladů, i když schopnost odvádění tepla systémů, ve kterých je toto pasivní chlazení použité, je, ve srovnání s aktivními systémy chlazení s přímým nebo nuceným oběhem, snižena. Veškerý chladicí plyn u tohoto typu chlazení musí do dutin vytvořených mezi koncentricky uspořádanými vinutími rotoru vstupovat a vystupovat prostřednictvím jednoho a téhož otvoru, poněvadž jsou tyto dutiny ze všech zbývajících stran uzavřené, přičemž čtyři "boční stěny" takové typické dutiny tvoří koncentricky uspořádané vodiče a izolační mezikusy, prostřednictvím kterých jsou tyto vodiče oddělené od sebe navzájem, a "dno" (respektive radiálně vnější stěna) tvoří vnitřní povrch přidržovacího věnce, který slouží k udržování koncových vinutí a zachycování působení otáčení rotoru. Chladicí médium (plyn) do těchto dutin vstupuje z prstencového prostoru vytvořeného mezi vodiči a hnacím hřídelem rotoru. Při tomto uspořádání je odvádění tepla limitované nízkou rychlostí cirkulace chladicího plynu v dutině a do uvedených prostorů a dutin tak může vstupovat pouze omezené množství chladicího plynu.

V charakteristických provedeních nemusí dojít k akceleraci chladicího média v koncové oblasti na rychlost

otáčení rotoru, což jinak řečeno znamená, že se chladicí plyn otáčí pouze dílčí rychlostí vzhledem k rychlosti otáčení rotoru. Vzhledem k tomu, že je chladicí médium do dutiny poháněné prostřednictvím rázového účinku relativní rychlosti mezi rotorem a tekutinou, je koeficient přenosu tepla typicky nejvyšší v blízkosti vymezení mezikusu na straně, která je vzhledem ke směru proudění uspořádaná na výstupu - tj. v oblasti, do které tekutina vstupuje s velkou hybností a ve které je chladicí médium nejchladnější. Koeficient přenosu tepla je vysoký typicky také v oblasti kolem obvodu dutiny. Naproti tomu střed této dutiny je ochlazovaný nejméně.

Zvyšování schopnosti odvádění tepla pasivních chladicích systémů bude ve svém důsledku zvyšovat proudovou kapacitu rotoru a tím zajišťovat zvýšenou jmenovitou výstupní výkonnost generátoru, za současného zachování výhody jako nízkých ekonomických nákladů, tak i jednoduchého a spolehlivého konstrukčního uspořádání.

V patentovém dokumentu US 5 644 179, jehož popis se tímto začleňuje do odvolávek předloženého vynálezu, se popisuje způsob zvyšování intenzity přenosu tepla zvětšováním rychlosti průtoku v obecně jediném cirkulačním průtokovém členu prostřednictvím zavádění přídavného proudu chladicího média přímo do, a orientovaného ve směru shodném s příslušnou orientací tohoto cirkulačního průtokového členu. Popsané uspořádání je znázorněné na obr. 4 a 5 připojených výkresů. Ačkoliv tento způsob zvyšuje intenzitu přenosu tepla v dutině díky existenci a účinku uvedeného cirkulačního průtokového článku, chladicí médium vystupuje ze středové oblasti dutiny rotoru stále nízkou rychlostí a

tím zajišťuje pouze nízký přenos tepla. Stejně nízký přenos tepla stále přetrvává i v rohových oblastech dutiny.

Podstata vynálezu

Shora uvedené požadavky splňuje řešení podle předloženého vynálezu, ve kterém je zdokonalené chlazení koncových vinutí rotoru generátoru docíleno prostřednictvím použití vymezených mezikusů s průtokovými kanály, jejichž účelem je zajistit zdokonalenou průtokovou cirkulaci chladicího média v normálně na průtok chladicího média ochuzené středovou a rohové oblasti chladicích dutin, a takto zvýšit intenzitu přenosu tepla prouděním. Předložený vynález se dále týká použití deflektorů proudění chladicího média za účelem zesílení průtoku chladicího média do a z uvedených chladicích dutin.

V souladu s prvním provedením předloženého vynálezu se poskytuje plynem chlazený dynamoelektrický stroj, který zahrnuje rotor se základním tělesem, s v axiálním směru se rozkládajícími cívkami, s koncovými vinutími, a s alespoň jedním vymezeným mezikusem uspořádaným mezi uvedenými navzájem přilehlými koncovými vinutími tak, že mezi těmito navzájem přilehlými koncovými vinutími a v přilehnutí k vymezenému mezikusu vymezuje první a druhé dutiny. Alespoň jeden z uvedených vymezených mezikusů je přitom opatřený alespoň jedním skrze něj vytvořeným průtokovým kanálem, který zajišťuje průtokové spojení proudu chladicího média mezi uvedenými prvními a druhými dutinami. Příslušný počet průtokových kanálů v každém vymezeném mezikusu je možné určit s ohledem na obvodové umístění tohoto

vymezovacího mezikusu.

Zajištěním proudění chladicího plynu mezi navzájem přilehlými dutinami zlepšuje příslušný průtokový kanál (kanály) základní charakter proudění chladicího plynu generovaného prostřednictvím otáčení koncových vinutí rotoru. Uvedená skutečnost má za následek zvýšenou schopnost odvádění tepla za současného zachování jak nízkých nákladů, tak i jednoduchého a spolehlivého konstrukčního uspořádání. Navíc bude takto zdokonalený pasivní chladicí zvyšovat proudovou kapacitu rotoru a tím zajišťovat zvýšenou jmenovitou výstupní výkonnost generátoru.

V souladu s dalším provedením předloženého vynálezu se poskytuje deflektor proudění, uspořádaný ve směru proudění buď na vstupní straně nebo na výstupní straně, nebo na obou stranách vymezovacího mezikusu (mezikusů), jehož účelem je, v případě předního deflektoru proudění, vedení a směrování proudu chladicího média radiálně vně do příslušné chladicí dutiny, nebo, v případě zadního deflektoru proudění, podpora hladkého a plynulého navracení proudu chladicího média do prstencového prostoru. Kombinované uspořádání průtokových kanálů a deflektorů proudění podle upřednostňovaného provedení předloženého vynálezu, bude podporovat proudění proudu chladicího média s velkou hybností do dutin a tím redukovat nebo zcela eliminovat oblasti stagnace nebo malé hybnosti proudu chladicího média nacházející se zejména v rozích a ve středovém úseku dutiny.

Přehled obrázků na výkresech

Shora uvedené, jakož i další cíle, předměty a výhody předloženého vynálezu budou podrobně objasněné a stanou se příslušným osobám zřejmými na základě následujícího popisu jeho konkrétních upřednostňovaných příkladných provedení, realizovaného ve spojení s připojenými výkresy, ve kterých představuje:

- obr. 1 pohled na dílčí úsek oblasti čelních konců vinutí rotoru dynamoelektrického stroje se statorem v protilehlém čelním uspořádání, znázorněný v řezu;
- obr. 2 půdorysný pohled na rotor dynamoelektrického stroje, znázorněný v řezu vedeném rovinou 2-2 z obr. 1;
- obr. 3 schématické znázornění ilustrující pasivní proudění plynu do a skrze dutiny koncových vinutí;
- obr. 4 perspektivní pohled na dílčí úsek oblasti čelních konců vinutí rotoru podle prvního provedení vynálezu popsaného a zveřejněného v patentovém dokumentu US 5 644 179, znázorněný s odstraněnou částí vinutí;
- obr. 5 perspektivní pohled na dílčí úsek oblasti čelních konců vinutí rotoru podle druhého provedení vynálezu popsaného a zveřejněného v patentovém dokumentu US 5 644 179, znázorněný s odstraněnou částí vinutí; a

obr. 6 pohled na koncová vinutí rotoru v dílčím řezu, znázorňující vymezovací mezikusy opatřené průtokovými kanály a deflektory proudění chladicího média v provedení podle předloženého vynálezu.

Příklady provedení vynálezu

S odvoláním na připojené výkresy, ve kterých jsou pro v jednotlivých pohledech znázorněné totožné dílčí součásti použité stejné vztahové značky, je na obr. 1 a 2 znázorněný rotor 10 pro plynem chlazený dynamoelektrický stroj, který dále zahrnuje stator 12 obklopující uvedený rotor. Rotor zahrnuje obecně válcové základní těleso 14, upravené ve středové oblasti hnacího hřídele 16 rotoru a vykazující, v axiálním směru, navzájem protilehlé čelní konce 18, přičemž část jednoho z těchto čelních konců je znázorněná na obr. 1. Základní těleso je opatřené množstvím obvodově ve vzdálenosti od sebe rozmístěných a axiálně se rozkládajících šterbinových drážek 20 pro přijímání a uložení koncentricky uspořádaných cívek 22 tvořících vinutí rotoru. Z důvodu jasnosti a srozumitelnosti je na uvedených obrázcích znázorněno pouze pět cívek, ačkoliv se v běžné praxi pro rotor dynamoelektrického stroje obvykle používá několikanásobně větší počet takových cívek.

Konkrétně řečeno, v každé jedné z uvedených šterbinových drážek je naskládáním a navrstvením na sebe uspořádané množství tyčových vodičů 24, tvořících součást vinutí rotoru. Navzájem přilehlé tyčové vodiče jsou od sebe

oddělené prostřednictvím vrstev elektrické izolace 22. Na sobě naskládané a navrstvené tyčové vodiče jsou ve štěrbinových drážkách typicky udržované prostřednictvím klínů 26 (viz obr. 1) a jsou zhotovené z vodivého materiálu, například takového jako je měď. Tyčové vodiče 24 jsou na každém z navzájem protilehlých čelních konců základního tělesa vzájemně propojené prostřednictvím čelních konců 27 vinutí, které se v axiálním směru rozkládají dále za čelní konce základního tělesa a tvoří na sobě navrstvená koncová vinutí 28. Také čelní konce vinutí jsou od sebe oddělené prostřednictvím vrstev elektrické izolace.

S odvoláním na obr. 1 připojených výkresů může být konkrétně seznatelné, že kolem čelních konců vinutí je na každém konci základního tělesa rotoru uspořádaný přídržovací věnec 30, jehož funkcí je zachycování působení odstředivých sil a tím udržování koncových vinutí v odpovídajících umístěních. Tento přídržovací věnec je připevněný na příslušném konci základního tělesa a rozkládá se z tohoto tělesa vně v axiálním směru hnacího hřídele 16 rotoru. K volnému konci přídržovacího věnce 30 je připevněný vystředovací prstenec 32. V souvislosti se shora uvedenými skutečnostmi by mělo poznamenáno, že přídržovací věnec 30 a vystředovací prstenec 32 mohou být uloženy a připevněny i jiným, jakýmkoliv ze stávajícího stavu techniky známým a pro uvedený účel použitelným způsobem. Vnitřní průměr vystředovacího prstence 32 je v radiálním směru vzhledem k vnějšímu průměru hnacího hřídele 16 rotoru odsazený tak, že toto odsazení tvoří vstup 34 pro přivádění plynu, zatímco koncová vinutí 28 jsou vzhledem k vnějšímu průměru hnacího hřídele 16 rotoru odsazená tak, že vymezují prstencový prostor 36. V průtokovém spojení se vstupem 34 pro přivádění

plynu je skrze prstencový prostor 36 opatřené množství v axiálním směru se rozkládajících chladicích kanálů 38.

Při pohledu na obr. 2 připojených výkresů může být seznatelné, že koncová vinutí 28 jsou na každém konci základního tělesa rotoru 10 jak obvodově, tak i v axiálním směru od sebe oddělená prostřednictvím množství distančních vložek nebo vymezovacích mezikusů 40. (Z důvodu jasnosti a srozumitelnosti nejsou tyto vymezovací mezikusy na obr. 1 znázorněné). Uvedenými vymezovacími mezikusy jsou podlouhlé bloky izolačního materiálu, které jsou umístěné ve volných prostorech mezi navzájem přilehlými koncovými vinutími 28 a rozkládají se přes a za celou hloubku koncových vinutí v radiálním směru až do prstencového prostoru. V důsledku uvedené skutečnosti jsou volné prostory mezi koncentricky uspořádanými a na sobě navrstvenými svazky čelních konců vinutí (dále označované jako koncová vinutí) rozdělené na dutiny. Tyto dutiny jsou na horní straně ohraničené prostřednictvím přidržovacího věnce 30 a na čtyřech stranách prostřednictvím přilehlých koncových vinutí 28 a přilehlých vymezovacích mezikusů 40. Jak může být nejlépe seznatelné z obr. 1, je každá z těchto dutin uspořádaná v průtokovém spojení, skrze prstencový prostor 36, se vstupem 34 pro přivádění plynu. Část chladicího plynu vstupuje do prstencového prostoru 36 nacházejícího se mezi koncovým vinutím 28 a hnací hřídelí 16 rotoru skrze vstup 34 pro přivádění plynu, odtud postupuje do dutin 42, v těchto dutinách cirkuluje a poté se navrácí do uvedeného prstencového prostoru 36 mezi koncovým vinutím a hnacím hřídelem rotoru. Profil proudění chladicího média je na obr. 1 a 3 naznačený prostřednictvím šípek.

Vlastní čerpací účinek a rotační síly působící v otáčející se dutině rotoru generátoru generují v podstatě jednoduchou cirkulační průtokovou trajektorii chladicího média, který je schématicky znázorněná na obr. 3. Tato cirkulační průtoková trajektorie vykazuje nejvyšší rychlost v blízkosti obvodových okrajů dutiny, zatímco středová oblast zůstává nedostatečně ochlazená v důsledku podstatně nižší rychlosti průtoku chladicího média v této oblasti dutiny. Kromě toho jsou, jak může seznatelné z obr. 3, nedostatečně ochlazované i značně rozsáhlé rohové oblasti dutiny, protože cirkulační průtoková trajektorie proud chladicího média do těchto rohových oblastí nezavádí.

Dále je, s odvoláním na obr. 6, v připojených výkresech znázorněný dílčí úsek koncového vinutí rotoru s naznačenými chladicími dutinami 142, 144, 146, 148 vymezenými mezi koncovými vinutími a s prostřednictvím šipky X naznačeným směrem otáčení rotoru. V tomto provedení předloženého vynálezu je každý vmezovací mezikus 150, 152, 154, 156, 158 opatřený alespoň jedním průtokovým kanálem 160, 162, 164, 166, 168, 170, 172, 174, 176, 178, 180, 182, 184, 186, jehož účelem je zajištění průtokového spojení mezi navzájem přilehlými chladicími dutinami, pokud možno alespoň ve středové a radiálně vnějších rohových oblastech těchto chladicích dutin, a tím zlepšení odvádění tepla. Nejlépe se uvedené průtokové kanály rozkládají mezi navzájem příslušejícími radiálně středovými úseky přilehlých chladicích dutin. Další upřednostňovanou oblastí proudění chladicího média je oblast nacházející se v blízkosti radiálně vnějších konců vmezovacího mezikusu z důvodu zajištění průtokového spojení mezi jinak obvykle z hlediska proudění tekutinového média stagnujících rohových oblastí

příslušných chladicích dutin.

Jak bude podrobně, ve větších detailech, popsáno dále, uvedené průtokové kanály se rozkládají a šíří z výstupní strany příslušné každé přilehlé přední dutiny na vstupní stranu příslušné přilehlé zadní dutiny, a takto zajišťují průtoková spojení, skrze která může chladicí plyn protékat mezi uvedenými navzájem přilehlými dutinami. Každý průtokový kanál je tudíž uspořádaný obecně příčně vzhledem k délce příslušného vymezovacího mezikusu, a takto obecně obvodově vzhledem k rotoru.

Jak může být z příkladného, v připojených výkresech znázorněného provedení předloženého vynálezu seznatelné, je upřednostňovaná poloha a počet průtokových kanálů v každém příslušném vymezovacím mezikusu závislý na obvodovém umístění tohoto vymezovacího mezikusu vzhledem k přednímu a zadnímu koncům koncového vinutí. Současně je ze znázornění na obr. 6 zjevné, že rovněž upřednostňovaná směrová orientace průtokových kanálů je závislá na příslušném obvodovém umístění vymezovacího mezikusu. Takto, v souladu se znázorněným provedením, zahrnují obvodově nejkratěji vně umístěné vymezovací mezikusy 150, 158 sestavy koncového vinutí, co se každého týče, první a druhé průtokové kanály, přičemž jedny průtokové kanály 162, 186 slouží k vedení a směřování proudu chladicího média do/z obecně radiálně středové oblasti přilehlé chladicí dutiny 142, 148, a jedny průtokové kanály 160, 184 slouží k vedení a směřování proudu chladicího média do/z radiálně vnějších rohových oblastí přilehlé chladicí dutiny 142, 148. V provedení znázorněném na obr. 6 jsou tyto průtokové kanály, z důvodu směřování proudu chladicího média obecně obvodově a radiálně, směrem

vně v případě předního vstupního vymezovacího mezikusu 150, a směrem vnitřně v případě zadního výstupního vymezovacího mezikusu 158, skloněné v úhlu menším než 90 stupňů vzhledem k podélné ose příslušného vymezovacího mezikusu 150, 158.

Opět s odvoláním na provedení znázorněné na obr. 6 může být seznatelné, že vymezovací mezikus 152, nacházející se ve směru pro proud na zadní straně vzhledem k přednímu vstupnímu vymezovacímu mezikusu 150, je opatřený třemi v něm vymezenými průtokovými kanály 164, 166, 168, přičemž jeden průtokový kanál 164 slouží k vedení a protékání proudu chladicího média do radiálně vnějších rohových oblastí dutiny 144, a dva průtokové kanály 166, 168 jsou uspořádané k vedení a protékání proudu chladicího média z/do středové oblasti příslušných přilehlých dutin 142, 144. V případě tohoto vymezovacího mezikusu 152 jsou průtokové kanály uspořádané obecně obvodově vzhledem k ose rotoru a orientované v úhlu přibližně 90 stupňů vzhledem k podélné ose vymezovacího mezikusu 152. V tomto případě, viz znázorněné příkladné provedení, je, kromě uvedeného, vymezovací mezikus 152 na své přední čelní stěně 194 opatřený předním deflektorem 188 proudění, který bude podrobně, ve větších detailech, popsán dále, a jehož účelem je odklánění proudu chladicího média z prstencového prostoru 36 do dutiny 142, a tím zesílení proudění chladicího média v této dutině.

Další nejbližší uspořádaný, v pořadí třetí, viz znázorněné příkladné provedení, uprostřed umístěný respektive mezilehlý vymezovací mezikus 154 zahrnuje čtyři obvodově rozmístěné průtokové kanály 170, 172, 174, 176, přičemž tři průtokové kanály jsou uspořádané v umístěních

obecně korespondujících s umístěními průtokových kanálů druhého vymezovacího mezikusu, a čtvrtý obvodový průtokový kanál 176 je umístěný v blízkosti radiálně vnitřního ohraničení koncového vinutí 28. Ve znázorněném příkladném provedení jsou na přední čelní stěně 196 a na zadní čelní stěně 198 mezilehlého vymezovacího mezikusu 154 upravené, v uvedeném pořadí, přední deflektor 188 proudění a zadní deflektor 190 proudění, jejichž konstrukční provedení a funkce bude podrobně, ve větších detailech, popsáno dále, a radiálně nejkratěji vnitřně uspořádaný průtokový kanál 176 je v radiálním směru umístěný právě na radiálním vnějším ohraničení struktury deflektorů 188, 190 proudění.

Další nejbližše uspořádaný, v pořadí čtvrtý vymezovací mezikus 156 zahrnuje, viz znázorněné příkladné provedení, tři průtokové kanály 178, 180, 182, které jsou v radiálním směru uspořádané v umístěních obecně korespondujících s umístěními průtokových kanálů druhého vymezovacího mezikusu 152. Ve zde upřednostňovaném provedení jsou tyto průtokové kanály umístěné obecně obvodově a uspořádané v úhlu přibližně 90 stupňů vzhledem k podélné ose vymezovacího mezikusu 156. Jak bude podrobně, ve větších detailech, uvedeno dále, je na zadní čelní stěně 200 čtvrtého vymezovacího mezikusu upravený zadní deflektor 190 proudění, který slouží k vedení a směřování alespoň části proudu chladicího média vystupujícího z průtokového kanálu 182 do prstencového prostoru 36 za účelem jeho protékání pod a kolem přilehlého zadního vymezovacího mezikusu 158.

Jak již bylo uvedeno shora, je, z důvodu zvýšení proudění chladicího média do příslušných dutin koncového

vinutí, v souladu s dalším charakteristickým znakem upřednostňovaného provedení předloženého vynálezu, alespoň jeden z uvedených vymezovacích mezikusů vybavený deflektorem 188 proudění uspořádaném na jeho dopředně orientované straně respektive na jeho přední čelní stěně, který se, vzhledem ke směru proudění chladicího média přes příslušnou dutinu, nachází na výstupní straně přilehlé přední dutiny, a/nebo deflektorem 190 proudění uspořádaném na jeho dozadu orientované straně respektive na jeho zadní čelní stěně, který se nachází na vstupní straně zadní přilehlé dutiny. Deflektor (respektive deflektory) proudění jsou, z hlediska umístění, upravené na radiálně vnitřním konci příslušného vymezovacího mezikusu. Dopředně, proti směru proudění čelně orientovaný neboli přední deflektor 188 je upravený za účelem zvýšení vháněného množství chladicího média do příslušné dutiny, a tím zlepšení odvádění tepla z této dutiny. Ve znázorněném příkladném provedení přední deflektor vystupuje ve směru proti proudění z vymezovacího mezikusu do vzdálenosti o délce přibližně alespoň 20 %, a nejlépe v rozmezí přibližně 20 až 40 % obvodového rozměru příslušného radiálně vnitřního konce dutiny. Kromě toho může být ze zmiňovaného znázorněného příkladného provedení seznatelné, že uvedený deflektor proudění vystupuje směrem dolů, to je radiálně směrem dovnitř tak, že zaujímá alespoň jednu polovinu radiálního rozměru průchozí mezery 37, která je vymezená prostorem mezi vymezovacím mezikusem a hnacím hřídelem 16 rotoru.

Konkrétněji řečeno, každý přední deflektor proudění zahrnuje obecně plynule obloukovitě zakřivenou vrchní plochu 202 zakončenou radiálně vnitřně orientovanou hranou 204. Jak může být ze znázornění v připojených

výkresech seznatelné, radiálně vnitřně orientovaná hrana deflektoru, která vymezuje překážku trajektorie proudění v rozsahu alespoň části hloubky vymezovacího mezikusu v radiálním směru, vystupuje pod radiálně vnitřní stěnu vymezovacího mezikusu tak, že zachycuje a mění směr proudění, které je jinak nasměřované do průchozí mezery 37 vytvořené mezi vymezovacím mezikusem a hnacím hřídelem 16 rotoru. Spodní plocha 206 deflektoru, nacházející se ve směru proudění za radiálně vnitřně orientovanou hranou 204, vymezuje obecně pozvolný přechod do radiálně vnitřní stěny příslušného vymezovacího mezikusu.

Za účelem vedení a směrování proudu chladicího média do příslušné dutiny a podél příslušného vymezovacího mezikusu, kterážto orientace proudu chladicího média je na obr. 6 příkladně naznačená prostřednictvím šipky A, se obloukovitě zakřivená vrchní plocha 202 deflektoru 188 proudění rozkládá směrem nahoru podél přední čelní stěny příslušného vymezovacího mezikusu na vzdálenosti, jejíž velikost je větší než vzdálenost, kterou tento deflektor 188 vystupuje pod radiálně vnitřní stěnu tohoto vymezovacího mezikusu.

Ve znázorněném příkladném provedení vystupuje každý zadní deflektor 190 proudění, podobně jako přední deflektor proudění, ve směru proudění ze zadní stěny vymezovacího mezikusu do vzdálenosti o délce přibližně alespoň 20 %, a nejlépe v rozmezí přibližně 20 až 40 % obvodového rozměru příslušného radiálně vnitřního konce dutiny. Kromě toho tento deflektor 190 proudění, viz zmiňované znázorněné provedení, vystupuje směrem dolů, to je radiálně směrem dovnitř a je ve vzdálenosti o délce přibližně jedné poloviny radiálního rozměru průchozí mezery 37 vytvořené mezi

vymezovacím mezikusem a hnacím hřídelem 16 rotoru zakončený dozadu orientovanou hranou 208, a účelem tohoto deflektoru je vedení a směřování proudu chladicího média k, kolem a za radiálně vnitřní konec přilehlého, ve směru proudění zadního vymezovacího mezikusu, přičemž orientace tohoto proudu chladicího média je příkladně naznačena prostřednictvím šipky B.

Ve zde popisovaném upřednostňovaném provedení je každý deflektor 188, 190 uspořádaný tak, že překlenuje podstatnou část hloubky, respektive rozměru v axiálním směru průchozí mezery, například přibližně alespoň 75 %, a ještě lépe řádově až 100 % hloubky této průchozí mezery. Nicméně, v alternativním provedení může však každý deflektor 188, 190 proudění vystupovat z vymezovacího mezikusu pouze v rozsahu části hloubky, respektive rozměru v axiálním směru tak, aby byla ponechána alespoň jedna obtoková oblast pro protékání chladicího média do nejbližší další, ve směru proudění přilehlé zadní dutiny. V souladu s tímto alternativním provedením může být část hloubky deflektoru proudění uspořádaná tak, že překlenuje část hloubky dutiny na straně stěny jednoho přilehlého koncového vinutí, na straně stěny dalšího přilehlého koncového vinutí, nebo centrálně jí přiřčený vymezovací mezikus. V typickém provedení je pro překlenování přibližně alespoň jedné poloviny hloubky přiřčeného vymezovacího mezikusu upravený jediný deflektor 188, 190 proudění. Podle dalšího alternativního provedení mohou být upravené dva nebo více axiálně uspořádaných a vyrovnaných deflektorů proudění, z nichž každý překlenuje část rozměru v axiálním směru nebo hloubky dutiny. Při tomto uspořádání je za účelem zajištění průtoku do další, ve směru proudění následující přilehlé dutiny upravená alespoň jedna

obtoková průtoková oblast.

Při provozní činnosti dynamoelektrického stroje bude otáčení rotoru způsobovat načerpávání chladicího plynu skrze vstup 34 pro přivádění plynu do prstencového prostoru 36 vytvořeného mezi koncovými vinutími 28 a hnacím hřídelem 16 rotoru. Generovaná kinetická tlaková energie bude zajišťovat pohánění chladicího plynu směrem k a podél deflektoru 188 proudění. Za tohoto stavu bude chladicí plyn, viz naznačené skutečnosti na obr. 6, protékat podél deflektoru 188 proudění opatřeného na vymešovacím mezikusu 150 a dále podél přední čelní stěny 192 tohoto vymešovacího mezikusu. Alespoň část chladicího plynu bude vstupovat do příslušných průtokových kanálů 162, 160, vytvořených ve vymešovacím mezikusu 150. Jak již bylo uvedeno shora, jsou průtokové kanály v těchto nejprředněji umístěných vymešovacích mezikusech koncových vinutí s výhodou uspořádané v úhlu menším než 90 stupňů vzhledem k podélné ose vymešovacího mezikusu, v důsledku čehož vykazují tyto průtokové kanály určitý sklon. Toto opatření podporuje proudění chladicího média radiálně směrem vně do přilehlé zadní dutiny 142.

Kromě tohoto proudění chladicího média do dutiny 142 skrze průtokové kanály 160, 162 vymešovacího mezikusu 150 je proud chladicího média současně poháněný a odkláněný z prstencového prostoru 36 do dutiny 142, což je na obr. 6 naznačeno prostřednictvím šípky A. Vzhledem k tomu, že deflektor 188 alespoň část proudu chladicího média, který by jinak protékal do a skrze průchozí mezeru 37 vytvořenou mezi vymešovacím mezikusem 152 a hnacím hřídelem 16 rotoru, zachycuje a odklání do dutiny 142, je proudění chladicího média skrze tuto dutinu 142 zvýšené, v důsledku čehož

dochází i ke zvýšení intenzity přenosu tepla. Proud chladicího média vystupující z průtokových kanálů 160, 162 protéká, viz znázorněné příkladné provedení, obecně obvodově směrem k vymešovacímu mezikusu 152, kde vstupuje do a protéká skrze průtokové kanály 164, 166, 168. Jak již bylo zmiňováno shora je, viz znázorněné příkladné provedení, vymešovací mezikus 152 opatřený třemi průtokovými kanály, z nichž dva průtokové kanály 164, 166 jsou určené pro přijímání proudu chladicího média ze středové a radiálně vnější oblasti dutiny 142, a jeden průtokový kanál 168 pro přijímání proudu chladicího média ze středové a radiálně vnitřních oblastí této dutiny. Z uvedeného je zřejmé, že obecně obvodově proudění chladicího média, které poskytuje popisované provedení, eliminuje ochuzování středové a rohových oblastí dutiny 142 chladicím plynem, které se může vyskytovat ve spojení se standardním cirkulačním prouděním.

S odvoláním na další, nejbližší se ve směru proudění nacházející přilehlou dutinu 144, je opět, kromě proudění chladicího média do dutiny skrze průtokové kanály 164, 166, 168 vymešovacího mezikusu 152, proud chladicího média poháněný a směrově odkláněný z prstencového prostoru 36 do dutiny 144, což je na obr. 6 naznačeno prostřednictvím šipky A. Vzhledem k tomu, že deflektor 188 proudění alespoň část proudu chladicího média, který by jinak protékal do a skrze průchozí mezeru 37 vytvořenou mezi vymešovacím mezikusem 152 a hnacím hřídelem 16 rotoru, zachycuje a odklání do dutiny 144, je proudění chladicího média skrze tuto dutinu zvýšené, v důsledku čehož je zvýšená i intenzita přenosu tepla. Právě proto proud chladicího média z průtokových kanálů 164, 166, 168 protéká, viz příkladné znázorněné provedení, obecně obvodově směrem k vymešovacímu

mezikusu 154, kde vstupuje a protéká do a skrze průtokové kanály 170, 172, 174, 176. V tomto provedení je vymezovací mezikus 154 opatřený čtyřmi průtokovými kanály, z nichž jeden průtokový kanál 170 je určený pro přijímání proudu chladicího média přiváděného z radiálně vnější oblasti dutiny, dva průtokové kanály 172, 174 pro přijímání proudu chladicího média přiváděného obecně ze středové oblasti dutiny, a jeden průtokový kanál 176 pro přijímání proudu chladicího média přiváděného obecně z radiálně vnitřní oblasti dutiny 144.

S odvoláním na další, nejbližší se ve směru proudění nacházející přílehlou dutinu 146 zde popisovaného provedení, je proudění chladicího média obecně omezené na protékání chladicího média do této dutiny skrze průtokové kanály 170, 172, 174, 176, vytvořené ve vymezovacím mezikusu 154. V tomto provedení je zadní vymezovací mezikus 156 opatřený třemi průtokovými kanály 178, 180, 182, z nichž jeden průtokový kanál 178 je určený pro přijímání proudu chladicího média přiváděného z radiálně vnější oblasti dutiny, a dva průtokové kanály 180, 182 pro přijímání proudu chladicího média přiváděného obecně ze středové oblasti této dutiny 146. Proud chladicího média vystupující z průtokových kanálů 170, 172 a 174 opět, ve zde popisovaném provedení, protéká obecně obvodově směrem k vymezovacímu mezikusu, kde vstupuje do a protéká skrze průtokové kanály 178, 180, 182. V tomto případě však alespoň část proudu chladicího média vystupujícího z radiálně nejvnitřnější uspořádaného průtokového kanálu 176 protéká podél zadního deflektoru 190 proudění do prstencového prostoru za účelem zajištění jeho protékání pod, kolem a za radiálně vnitřní konec vymezovacího mezikusu 156.

A konečně, s odvoláním na další, nejbližší ve směru proudění uspořádanou přilehlou dutinu 148 zde popisovaného provedení, je proudění chladicího média obecně omezené na protékání chladicího média do této dutiny skrze průtokové kanály 178, 180, 182, vytvořené ve vymešovacím mezikusu 156. V tomto provedení je zadní vymešovací mezikus 158, jak již bylo uvedeno shora, dvěma průtokovými kanály 184, 186, z nichž jeden průtokový kanál 184 je určený pro přijímání proudu chladicího média přiváděného z radiálně vnější oblasti příslušné dutiny, a druhý průtokový kanál 186 pro přijímání proudu chladicího média přiváděného obecně ze středové oblasti této dutiny. Proud chladicího média vystupující z průtokových kanálů 178, 180 opět, ve zde popisovaném provedení, protéká obecně obvodově směrem k vymešovacímu mezikusu 158, kde vstupuje do a protéká skrze průtokové kanály 184, 186. V tomto případě však alespoň část proudu chladicího média vystupujícího z radiálně nejvnitřněji uspořádaného průtokového kanálu 182 protéká podél zadního deflektoru 190 proudění do prstencového prostoru 36 za účelem jeho protékání pod, kolem a za radiálně vnitřní konec vymešovacího mezikusu 158.

Jak může být ze znázorněného provedení seznatelné, proud chladicího média vystupující z průtokových kanálů 184, 186 protéká obecně radiálně podél zadní čelní stěny 210 vymešovacího mezikusu 158, a podél deflektoru 190 proudění do prstencového prostoru 36.

Takto, vzhledem ke shora uvedenému, může být vidět, že kombinace proudění chladicího média skrze vymešovací

mezikusy 150, 152, 154, 156, 158 s deflektory 188, 190 proudění za účelem podporování průtoku chladicího média do dutin 142, 144, 146, 148 zajišťuje zvýšený průtok chladicího média, zejména co se týče normálně na protékání chladicího média ochuzených oblastí příslušných dutin, zahrnující zejména středovou a radiálně vnější (rohové) oblasti těchto dutin.

Ačkoli byl předložený vynález popsán ve spojení se skutečnostmi, které se týkají z praktického hlediska nejúčelnějšího a nejvíce upřednostňovaného provedení, rozumí se, že rozsah tohoto vynálezu není omezený pouze na uvedené popsané provedení, ale že naopak zahrnuje různá další přizpůsobení, úpravy, modifikace a ekvivalentní uspořádání, která všechna spadají do jeho podstaty a nárokovaného rozsahu, vymezeného v připojených patentových nárocích.

Zastupuje:

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Plynem chlazený dynamoelektrický stroj *vyznačující se tím*, že zahrnuje:

rotor (10) se základním tělesem (14), kterýžto rotor vykazuje axiálně se rozkládající cívky (22) a koncová vinutí (28) rozkládající se v axiálním směru za alespoň jeden čelní konec (18) uvedeného základního tělesa (14); a

alespoň jeden vymežovací mezikus (150, 152, 154, 156, 158) umístěný mezi navzájem přilehlými koncovými vinutími (28) tak, že vymezuje první a druhou dutiny (142, 144, 146, 148) přilehlé k tomuto vymežovacímu mezikusu a nacházející se mezi navzájem přilehlými koncovými vinutími, přičemž

alespoň uvedený jeden vymežovací mezikus vykazuje skrze něj vymezený průtokový kanál (160, 162, 164, 166, 168, 170, 172, 174, 176, 178, 180, 182, 184, 186), kterýžto průtokový kanál se rozkládá mezi první čelní stěnou (192, 194, 196) tohoto vymežovacího mezikusu přivrácenou čelně k uvedené první, k němu přilehlé dutině, a druhou čelní stěnou (198, 200, 210) tohoto vymežovacího mezikusu přivrácenou čelně k uvedené druhé, k němu přilehlé dutině;

a takto poskytuje chladicímu médium průtokové spojení mezi uvedenými první a druhou dutinami, procházející skrze uvedený vymežovací mezikus.

2. Dynamoelektrický stroj podle nároku 1, *vyznačující se tím*, že uvedený průtokový kanál (162, 166, 168, 172, 174, 180, 182, 186) se v radiálním směru rozkládá skrze střední úsek vymežovacího mezikusu (150, 152, 154, 156, 158) tak, že chladicí médium obecně protéká mezi

středovými oblastmi uvedených první a druhé dutin.

3. Dynamoelektrický stroj podle nároku 1, *vyznačující se tím*, že uvedenými prvními čelními stěnami (192, 194, 196) a uvedenými druhými čelními stěnami (198, 200, 210) vymezeního mezikusu jsou, příslušně, obvodově orientované čelní stěny vymezeního mezikusu (150, 152, 154, 156, 158).

4. Dynamoelektrický stroj podle nároku 1, *vyznačující se tím*, že dále zahrnuje deflektor (188, 190) proudění opatřený v přilehnutí k radiálně vnitřnímu konci alespoň jedné z uvedených první a druhé čelních stěn (192, 194, 196, 198, 200, 210) pro vedení a směřování proudu chladicího média, příslušně, do a vně uvedených první a druhé dutin.

5. Dynamoelektrický stroj podle nároku 4, *vyznačující se tím*, že alespoň uvedený jeden vymezeního mezikus (154) je opatřený deflektorem (188, 190) proudění, uspořádaným na každé z jeho první a druhé čelních stěn (196, 198).

6. Dynamoelektrický stroj podle nároku 1, *vyznačující se tím*, že uvedený průtokový kanál je vytvořený skrze množství vymezeního mezikusů (150, 152, 154, 156, 158).

7. Dynamoelektrický stroj podle nároku 1, *vyznačující se tím*, že zahrnuje množství průtokových kanálů (160, 162, 164, 166, 168, 170, 172, 174, 176, 178, 180, 182, 184, 186) vymezených skrze uvedené vymezeního

mezikusy (150, 152, 154, 156, 158), přičemž prostřednictvím alespoň jednoho z uvedených průtokových kanálů (162, 166, 168, 172, 174, 180, 182, 186) chladicí médium obecně protéká mezi středovými oblastmi uvedených první a druhé dutin.

8. Dynamoelektrický stroj podle nároku 7, **vyznačující se tím**, že alespoň jeden z uvedeného množství průtokových kanálů (160, 162, 184, 186) je skloněný v úhlu menším než 90 stupňů vzhledem k podélné ose vymezení mezikusu (150, 158).

9. Plynem chlazený dynamoelektrický stroj **vyznačující se tím**, že zahrnuje:

rotor (10) vykazující hnací hřídel (16) a základní těleso (14);

vinutí rotoru zahrnující axiálně se rozkládající cívky (22) uspořádané na uvedeném základním tělese (14) a ve vzdálenosti od sebe rozmístěná a koncentricky uspořádaná koncová vinutí (28), rozkládající se v axiálním směru za alespoň jeden čelní konec (18) uvedeného základního tělesa (14) tak, že uvedená koncová vinutí (28) a uvedený hnací hřídel (16) mezi sebou vymezují prstencový prostor (36); a

množství vymezení mezikusů (150, 152, 154, 156, 158) umístěných mezi navzájem přilehlými uvedenými koncovými vinutími (28); a

množství dutin (142, 144, 146, 148) vymezených mezi navzájem přilehlými koncovými vinutími (28) a vymezení mezikusy (150, 152, 154, 156, 158), přičemž

alespoň uvedený jeden vymezení mezikus vykazuje skrze něj vymezený průtokový kanál (160, 162, 164, 166, 168, 170, 172, 174, 176, 178, 180, 182, 184, 186), kterýžto průtokový kanál se rozkládá mezi první čelní stěnou (192, 194, 196)

tohoto vymezení mezikusu přivrácenou čelně k uvedené první, k němu přilehlé dutině, a druhou čelní stěnou (198, 200, 210) tohoto vymezení mezikusu přivrácenou čelně k uvedené druhé, k němu přilehlé dutině;

a takto poskytuje chladicímu médiu průtokové spojení mezi uvedenými první a druhou dutinami, procházející skrze uvedený vymezení mezikus.

10. Dynamoelektrický stroj podle nároku 9, *vyznačující se tím*, že uvedený průtokový kanál (162, 166, 168, 172, 174, 180, 182, 186) se v radiálním směru rozkládá skrze střední úsek vymezení mezikusu (150, 152, 154, 156, 158) tak, že chladicí médium obecně protéká mezi středovými oblastmi uvedených první a druhé dutin.

11. Dynamoelektrický stroj podle nároku 9, *vyznačující se tím*, že dále zahrnuje deflektor (188, 190) proudění opatřený v přilehnutí k radiálně vnitřnímu konci alespoň jedné z uvedených první a druhé čelních stěn (192, 194, 196, 198, 200, 210) pro vedení a směřování proudu chladicího média, příslušně, do a vně uvedených první a druhé dutin.

12. Dynamoelektrický stroj podle nároku 11, *vyznačující se tím*, že alespoň uvedený jeden vymezení mezikus (154) je opatřený deflektorem (188, 190) proudění, uspořádaným na každé z jeho první a druhé čelních stěn (196, 198).

13. Dynamoelektrický stroj podle nároku 9, *vyznačující se tím*, že uvedený průtokový kanál je vytvořený skrze množství vymezení mezikusů (150, 152,

154, 156, 158).

14. Dynamoelektrický stroj podle nároku 9, *vyznačující se tím*, že zahrnuje množství průtokových kanálů (160, 162, 164, 166, 168, 170, 172, 174, 176, 178, 180, 182, 184, 186) vymezených skrze uvedené vymezovací mezikusy (150, 152, 154, 156, 158), přičemž prostřednictvím alespoň jednoho z uvedených průtokových kanálů (162, 166, 168, 172, 174, 180, 182, 186) chladicí médium obecně protéká mezi středovými oblastmi uvedených první a druhé dutin.

15. Dynamoelektrický stroj podle nároku 9, *vyznačující se tím*, že alespoň jeden z uvedeného množství průtokových kanálů (160, 162, 184, 186) je skloněný v úhlu menším než 90 stupňů vzhledem k podélné ose vymezovacího mezikusu (150, 158).

16. Způsob ochlazování koncových vinutí dynamoelektrického stroje zahrnujícího rotor (10) se základním tělesem (14), axiálně se rozkládajícími cívkami (22) a koncovými vinutími (28) rozkládajícími se v axiálním směru za alespoň jeden čelní konec (18) uvedeného základního tělesa (14); množství vymezovacích mezikusů (150, 152, 154, 156, 158) umístěných mezi uvedenými koncovými vinutími (28); a množství dutin (142, 144, 146, 148) vymezených mezi navzájem přilehlými koncovými vinutími a vymezovacími mezikusy, *vyznačující se tím*, že způsob zahrnuje:

opatření alespoň jednoho průtokového kanálu (160, 162, 164, 166, 168, 170, 172, 174, 176, 178, 180, 182, 184, 186) vymezeného skrze alespoň jeden z uvedených vymezovacích mezikusů, kterýžto průtokový kanál se rozkládá mezi první čelní stěnou (192, 194, 196) tohoto vymezovacího mezikusu

přivrácenou k uvedené první, k němu přilehlé dutině, a druhou čelní stěnou (198, 200, 210) tohoto vymezovacího mezikusu přivrácenou k uvedené druhé, k němu přilehlé dutině; a

otáčení rotoru generátoru tak, že tlaková energie pohání chladicí médium do uvedené první dutiny, do uvedeného průtokového kanálu, a do uvedené druhé dutiny,

a taktů poskytování průtokového spojení pro procházení chladicího média mezi uvedenými první a druhou dutinami, procházející skrze uvedený vymezovací mezikus.

17. Způsob podle nároku 16, **vyznačující se tím**, že uvedený průtokový kanál (162, 166, 168, 172, 174, 180, 182, 186) se v radiálním směru rozkládá skrze střední úsek vymezovacího mezikusu (150, 152, 154, 156, 158), a tím poskytuje chladicímu médiu průtokové mezi středovými oblastmi uvedených první a druhé dutin.

18. Způsob podle nároku 16, **vyznačující se tím**, že rotor dále zahrnuje deflektor (188, 190) proudění opatřený v přilehnutí k radiálně vnitřnímu konci alespoň jedné z uvedených první a druhé čelní stěn (192, 194, 196, 198, 200, 210), a že dále zahrnuje proudění chladicího média do a vně uvedených příslušných první a druhé dutin podél tohoto deflektoru proudění.

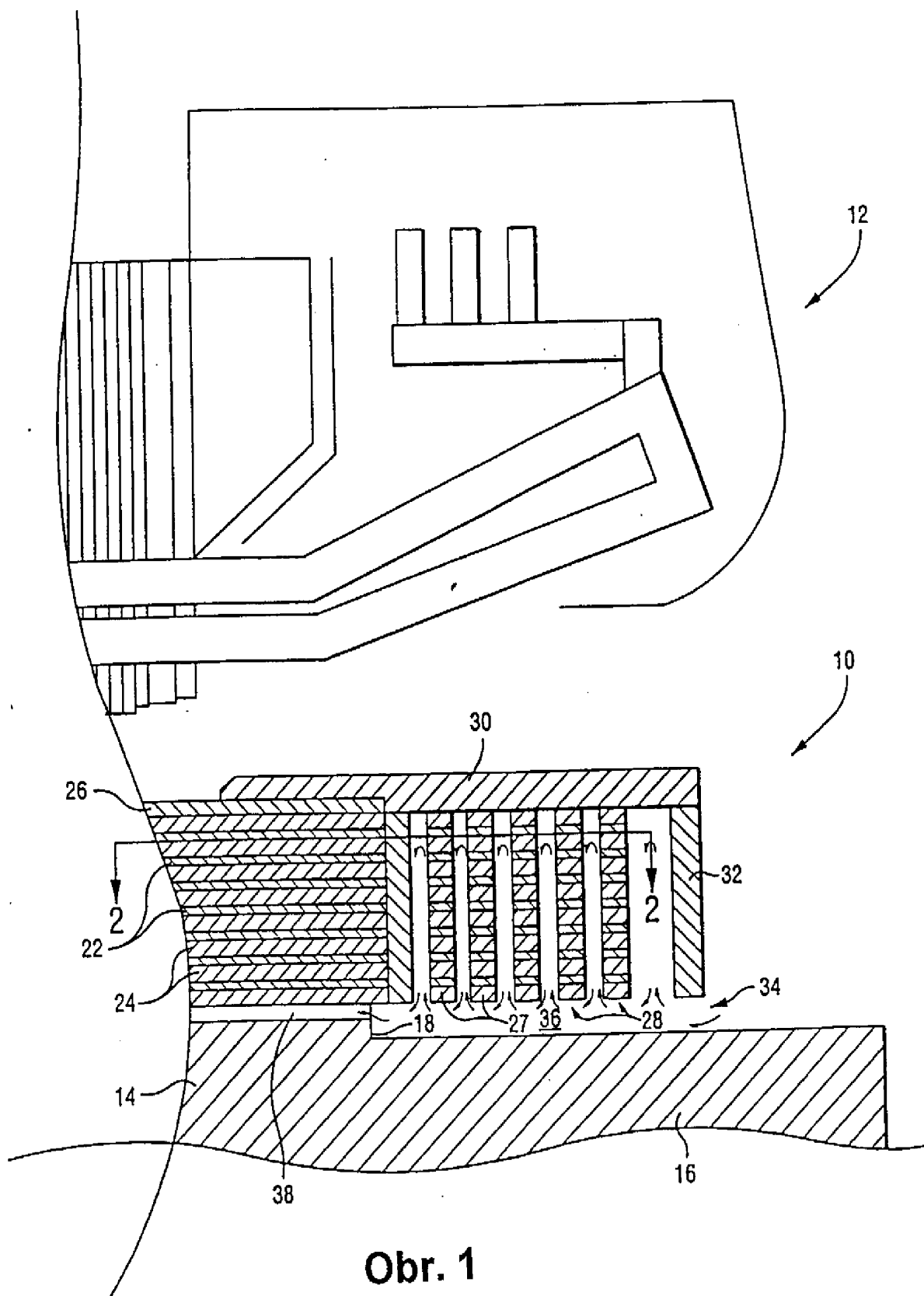
19. Způsob podle nároku 16, **vyznačující se tím**, že uvedený vymezovací mezikus (154) je opatřený deflektorem (188, 190) proudění uspořádaným na každé z jeho první a druhé čelních stěn (196, 198), a že dále zahrnuje proudění chladicího média do uvedené první dutiny podél deflektoru proudění opatřeného na uvedené první čelní stěně, a proudění

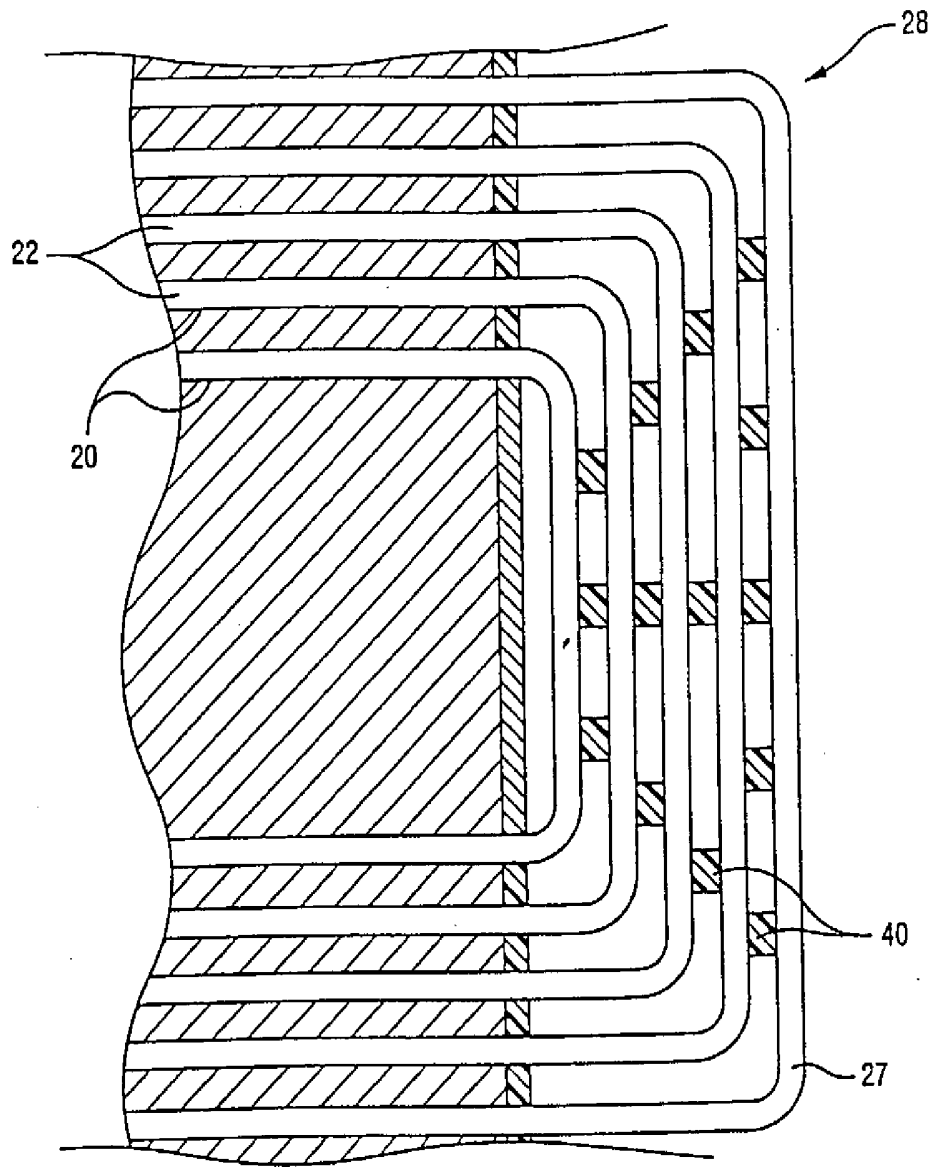
chladičího média vně z uvedené druhé dutiny podél deflektoru proudění opatřeného na uvedené druhé čelní stěně.

20. Způsob podle nároku 16, *vyznačující se tím*, že zahrnuje množství průtokových kanálů (160, 162, 164, 166, 168, 170, 172, 174, 176, 178, 180, 182, 184, 186) vymezených skrze uvedené vymezovací mezikusy (150, 152, 154, 156, 158), a že chladičí médium je prostřednictvím uvedených průtokových kanálů vedené a směrované do alespoň radiálně vnějších a středových oblastí uvedené druhé dutiny.

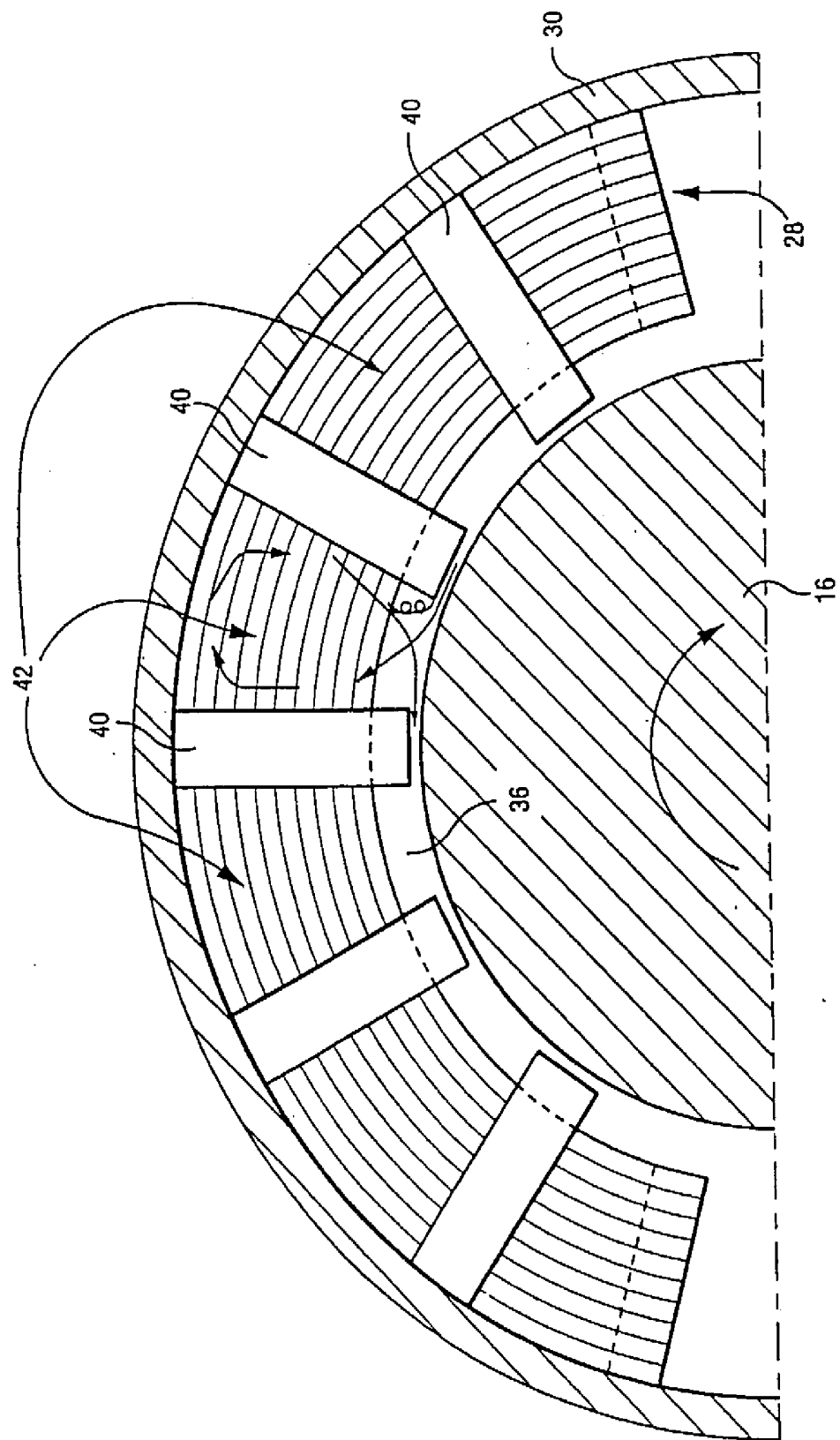
21. Způsob podle nároku 20, *vyznačující se tím*, že alespoň jeden z uvedeného množství průtokových kanálů (160, 162, 184, 186) je skloněný v úhlu menším než 90 stupňů vzhledem k podélné ose vymezovacího mezikusu, a tím je chladičí médium do uvedené druhé dutiny vedené a směrované v úhlu.

Zastupuje:

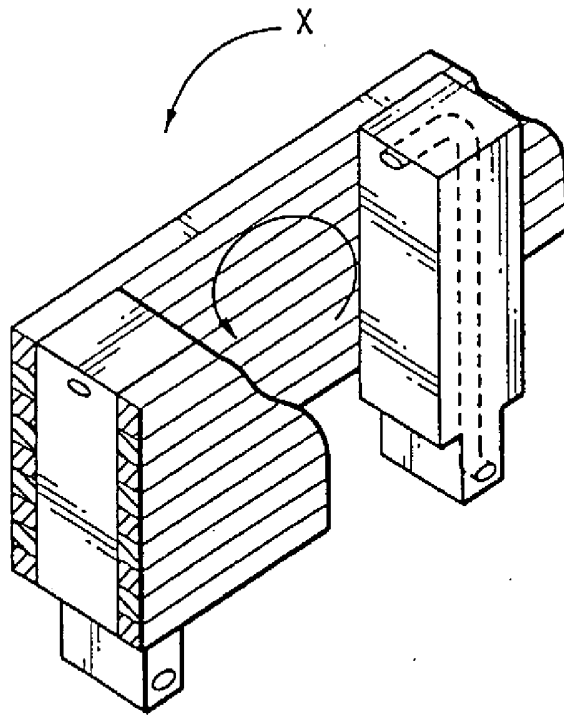
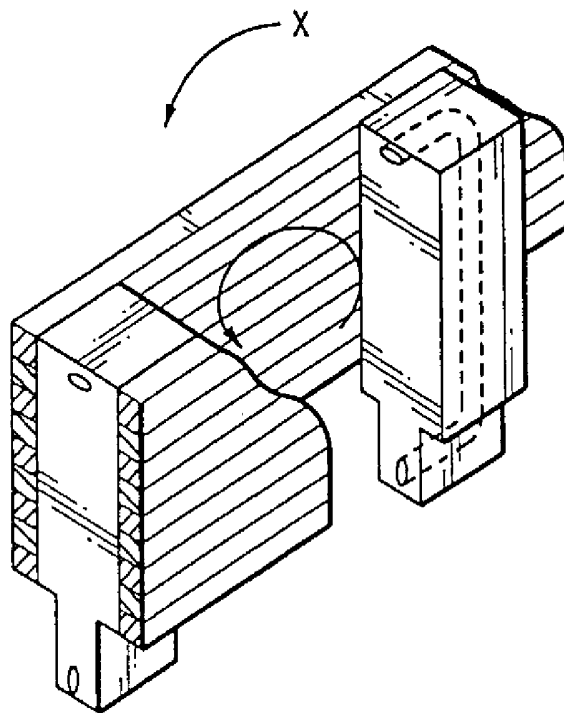


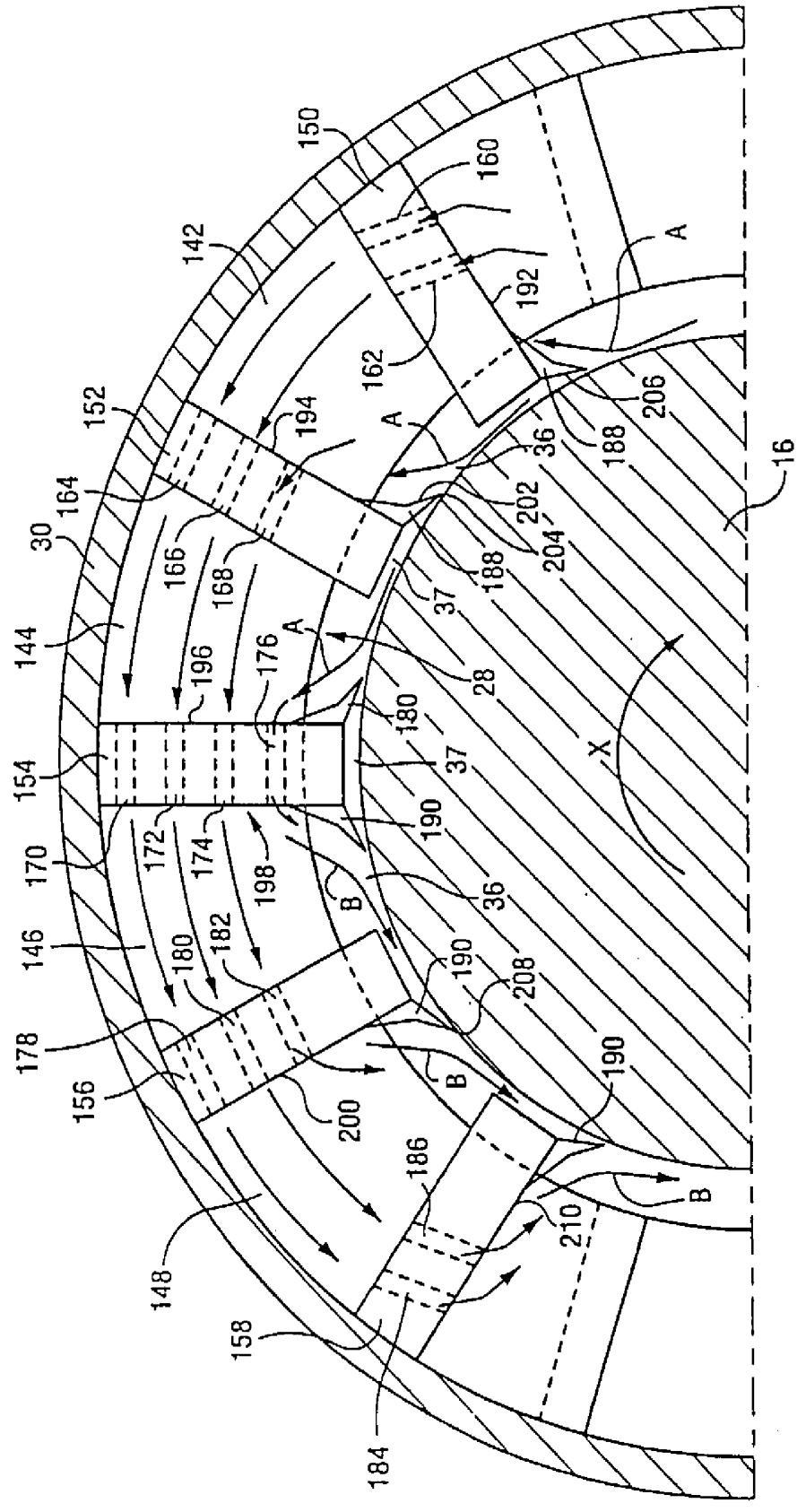


Obr. 2



Obr. 3

**Obr. 4****Obr. 5**



Obr. 6