



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

216 557

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 22 12 80
(21) PV 9135-80

(51) Int. Cl.³

H 02 K 21/00

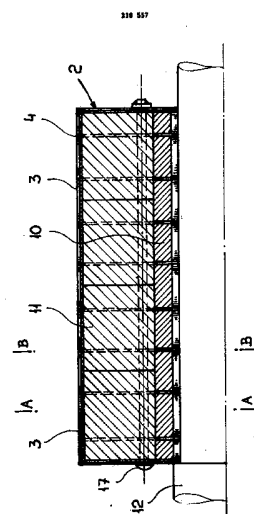
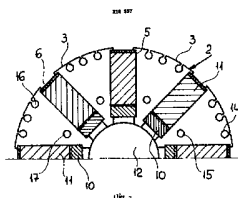
(40) Zveřejněno 31 12 81
(45) Vydáno 01 07 84

(75)

Autor vynálezu FÖRCHTGOTT KAREL ing., RAKUS JAROSLAV ing., STOLÁŘÍK MILAN ing., BRNO

(54) Magnetický obvod synchronního stroje s buzením permanentními magnety a způsob jeho výroby

Vynález se týká magnetického obvodu synchronního stroje s buzením permanentními magnety, uspořádaného na nosných konstrukčních částech stroje, sestávajícího z alespoň jednoho svazku magneticky vodivých plechů, opatřených podle počtu pólů stroje v obdélníkových drážkách permanentními magnety tvaru kostek a z alespoň jednoho dílčího svazku nosných magneticky nevodivých plechů. Účelem vynálezu je docílit výrazné zvětšení užitého objemu magnetů ve stroji a tím i docílit kvalitativního zvýšení hodnot výstupních parametrů v poměru k zastavovacím rozměrům stroje. Uvedeného účelu se dosáhne uspořádáním a způsobem výroby magnetického obvodu, kde v každém svazku magneticky vodivých plechů jsou vytvořeny polozavřené drážky, na jejichž dně jsou nasunutím z alespoň jedné části strany obvodu uloženy první budící permanentní magnety a do zbylých částí drážek magneticky vodivých plechů a do drážek vytvořených v nosných magneticky nevodivých plechách s plusovou tolerancí jsou stejným nasunutím uloženy druhé budící permanentní magnety.



Vynález se týká magnetického obvodu synchronního stroje s buzením permanentními magnety, uspořádaného na nosných konstrukčních částech stroje a sestávajícího z alespoň jednoho svazku magneticky vodivých plechů, opatřených obdelníkovými drážkami o počtu odpovídajícím počtu pólů stroje pro uložení budicích permanentních magnetů tvaru kostek polarizovaných ve směru své nejkratší osy a magneticky orientovaných ve střídavém sledu v tangenciálním směru svazku magneticky vodivých plechů, přičemž drážky jsou opatřeny otevřením přivráceným do pracovní vzduchové mezery stroje, a dále sestávající z alespoň jednoho dílčího svazku nosných magneticky nevodivých plechů, přičemž magneticky vodivé plechy i nosné magneticky nevodivé plechy jsou opatřeny u obvodu přivráceného do pracovní vzduchové mezery stroje prvními otvory pro klecové vinutí a ve jhu jsou opatřeny druhými otvory pro uložení upevňovacích prostředků, a způsobu jeho výroby.

V současné době jsou ve stále větší míře navrhovány synchronní stroje, kde jako zdroj budicího magnetického pole, pracující nezávisle na nadřazené síti, slouží permanentní magnety. Pro své příznivé charakteristické vlastnosti demagnetizační křivky, remanentní indukce a koercitivní síly a rovněž dobrou cenovou přístupnost se v současnosti nejvíce v synchronních strojích uplatňují anizotropní permanentní magnety s přednostní magnetizací ve směru své nejkratší osy. Je známou skutečností, že hodnota vyvozovaného budicího magnetického toku je závislá především na velikosti ve stroji vestavěného objemu permanentních magnetů a jejich vhodném uspořádání v budicím magnetickém obvodu synchronního stroje. U většiny synchronních strojů, kde budicí magnetický obvod bývá uspořádán na rotoru, přistupuje k řešení tohoto problému ještě i nutnost vyřešení mechanické únosnosti celkového uspořádání budicí soustavy a její vhodné rozmístění na hřídeli rotoru. Při stávajícím trendu vývoje elektrických strojů obecně směřujících k neustále se zvyšujícím hodnotám výstupních parametrů v poměru k jejich celkovým zastavovacím rozměrům však bývá využitelnost aktivních částí strojů už tak vysoká, že současně se základními problémy uspořádání budicí soustavy je nutno respektovat i možný výskyt následných jevů při provozu strojů, jako je hluk, chvění, provozní vlastnosti strojů při dynamických stavech zátěže a podobně. U synchronních strojů s buzením permanentními magnety je nutno k těmto okolnostem zvláště bedlivě přihlížet, neboť vlastnosti budicí soustavy s vybranými permanentními magnety lze převážně způsobovat jen při vlastním návrhu jeho konstrukce, ať již tento budicí magnetický obvod bude uspořádán na statoru, nebo zda bude uspořádán na rotoru synchronního stroje.

Současná nejprogresivnější řešení synchronních strojů s buzením permanentními magnety jsou opatřována magnetickým obvodem, který sestává z alespoň jednoho svazku magneticky vodivých plechů a pro zajištění patřičné tuhosti a mechanické únosnosti budicího magnetického obvodu tento dále sestává z alespoň jednoho dílčího svazku nosných magneticky nevodivých plechů. Ve svazku magneticky vodivých plechů jsou u obvodu směřujícího do pracovní vzduchové mezery stroje vytvořeny obdelníkové drážky o počtu odpovídajícím počtu pólů stroje. Do těchto drážek jsou ze strany vzduchové mezery stroje ukládány feritové budicí permanentní magnety tvaru kostek, které jsou polarizovány ve směru své nejkratší osy a v tangenciálním směru svazku magneticky vodivých plechů jsou orientovány ve střídavém sledu, t.j. se střídavou magnetickou polaritou. Obvykle bývají takto vytvořené budicí magnetické obvody opatřeny ve svazku magneticky vodivých plechů i v dílčím svazku nosných magneticky nevodivých plechů ještě i klecovým vinutím,

kteřé při provozování synchronního stroje v generátorickém režimu slouží jako tlumicí vinutí a v případě provozování synchronního stroje v motorickém režimu představuje rovněž i rozběhové vinutí. Celistvost a mechanická tuhost těchto budicích magnetických obvodů je zajišťována upevňovacími prostředky, jako například stahovacími svorníky, nýty a podobně, které jsou uloženy ve druhých otvorech vytvořených ve jhu svazku magneticky vodivých plechů i ve jhu dílčího svazku nosných magneticky nevodivých plechů.

Je jisté, že i přes značnou pokrokovost technologie řešení takto uspořádaných magnetických obvodů synchronních strojů s buzením feritovými permanentními magnety je třeba zde spatřovat nevýhody zejména v menším využití možného úložného prostoru pro permanentní magnety v důsledku potřebného uspořádání dílčích svazků nosných magneticky nevodivých plechů, čímž se jednak snižuje užitný objem permanentních magnetů, nutný pro vyvozování požadovaného budicího magnetického toku a současně se tím nepříznivě zvyšuje hodnota rozptylových magnetických toků mezi sousedními permanentními magnety téhož pólu, oddělovaných od sebe dílčím nosným magneticky nevodivým svazkem. U takto vytvořeného budicího magnetického obvodu uspořádaného na rotoru synchronního stroje je potom třeba navíc speciálně řešit i vytvoření závěru budicích obdélníkových drážek svazku magneticky vodivých plechů pro zamezení vysunování permanentních magnetů vlivem odstředivých sil rotorové soustavy synchronního stroje. Kozměr masivního závěru drážek vynucuje uložení budicích permanentních magnetů dále od pracovní vzduchové mezery stroje, čímž se ještě více zvětšuje hodnota rozptylového magnetického toku a současně se v důsledku toho snižuje i hodnota vyvozovaného činného budicího magnetického toku.

Výše uvedené nedostatky jsou odstraněny u magnetického obvodu synchronního stroje s buzením permanentními magnety podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že na dně drážek magneticky vodivých plechů jsou uloženy první budicí permanentní magnety a nad nimi jsou ve zbylé části drážek magneticky vodivých plechů uloženy druhé budicí permanentní magnety, přičemž tangenciální rozměr otevření drážek magneticky vodivých plechů je menší než tangenciální rozměr druhých budicích permanentních magnetů, tangenciální rozměr zbylé části drážek magneticky vodivých plechů je roven 1,01 až 1,1 násobku tangenciálního rozměru druhých budicích permanentních magnetů a radiální rozměr zbylé části drážek magneticky vodivých plechů je roven 1,01 až 1,1 násobku radiálního rozměru druhých budicích permanentních magnetů, a nosné magneticky nevodivé plechy jsou opatřeny drážkami nosných magneticky nevodivých plechů o počtu odpovídajícím počtu pólů stroje, uspořádanými v axiálním směru svazku nosných magneticky nevodivých plechů v zákrytu s drážkami magneticky vodivých plechů, přičemž tangenciální rozměr drážek nosných magneticky nevodivých plechů je roven 1,01 až 1,1 násobku tangenciálního rozměru druhých budicích permanentních magnetů a radiální rozměr drážek nosných magneticky nevodivých plechů je roven 1,01 až 1,1 násobku radiálního rozměru druhých budicích permanentních magnetů.

Vytvoření tohoto magnetického obvodu umožňuje způsob výroby podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že každý svazek magneticky vodivých plechů se sestavuje z magneticky vodivých plechů s předem vytvořenými drážkami magneticky vodivých plechů a s předem vytvořenými prvními otvory a druhými otvory, přičemž tyto plechy jsou vytvořeny s přídatkem u obvodu směřujícího do pracovní vzduchové mezery stroje jako vyztužovacím prstencem, a každý dílčí svazek nosných magneticky nevodivých plechů se sestavuje z nosných magneticky nevodivých plechů

s předem vytvořenými drážkami nosných magneticky nevodivých plechů a s předem vytvořenými prvními otvory a druhými otvory, přičemž tyto plechy jsou rovněž vytvořeny s přídavkem u obvodu směřujícího do pracovní vzduchové mezery stroje jako vyztužovací prstencem, a po vzájemném sestavení každého svazku magneticky vodivých plechů a každého dílčího svazku nosných magneticky nevodivých plechů v jeden celek, se po uložení upevňovacích prostředků ve druhých otvorech a po umístění klecového vinutí v prvních otvorech odstraní přídavky, na dna drážek magneticky vodivých plechů se uloží první budicí permanentní magnety nasunutím z alespoň jedné čelní strany obvodu a poté se z alespoň jedné čelní strany obvodu průběžně nasunou do zbylé části drážek magneticky vodivých plechů i do drážek nosných magneticky nevodivých plechů druhé budicí permanentní magnety.

Řešením magnetického obvodu synchronního stroje s buzením permanentními magnety podle vynálezu se docílí výrazného zvětšení užitého objemu budicích permanentních magnetů ve stroji a tím i vyvození podstatně většího budicího magnetického toku, a to v první řadě uložením prvních budicích permanentních magnetů na dna drážek svazku magneticky vodivých plechů, kteréžto drážky mají oproti vytvoření drážek svazku magneticky vodivých plechů dosud užívaných řešení uspořádání magnetického obvodu synchronních strojů podstatně větší rozměry. Toto vytvoření větších radiálních rozměrů drážek magneticky vodivých plechů umožňuje právě výhodný způsob výroby magnetického obvodu podle vynálezu, kdy celistvost plechů při sestavování magnetického obvodu jako celku je zajišťována vytvořením jak magneticky vodivých plechů tak i nosných magneticky nevodivých plechů s přídavky u obvodu směřujícího do pracovní vzduchové mezery stroje, a v návaznosti na to i vlastní postup skládání plechů, ukládání upevňovacích prostředků magnetického obvodu, klecového vinutí a rovněž jednoduché ukládání prvních budicích permanentních magnetů a druhých budicích permanentních magnetů nasunováním z alespoň jedné čelní strany sestaveného magnetického obvodu podle vynálezu. Ukládání prvních i druhých budicích permanentních magnetů může být ještě usnadněno přiložením vodivých plechů z magneticky vodivého materiálu na boční stěny zbylých částí drážek magneticky vodivých plechů pro uložení druhých budicích permanentních magnetů i na boční stěny drážek nosných magneticky nevodivých plechů. Vytvořením drážek v nosných magneticky nevodivých plechách a průběžným uložením druhých budicích permanentních magnetů pro každý pól přes celou délku magnetického obvodu se dále docílí zvětšení hodnoty budicího magnetického toku v pracovní vzduchové mezeře stroje při současném omezení hodnot rozptylových magnetických toků. K možnosti uložení zvětšeného objemu budicích permanentních magnetů v magnetickém obvodu synchronního stroje a rovněž ke snížení parazitních vlivů rozptylových magnetických cest bude také příznivě přispívat vytvoření otevření drážek magneticky vodivých plechů i tvar drážek nosných magneticky nevodivých plechů u obvodu sousedícího s pracovní vzduchovou mezerou stroje, kdy vytvořením otevření drážek magneticky vodivých plechů s tangenciálním rozměrem menším než je tangenciální rozměr druhých budicích permanentních magnetů a obdobným vytvořením drážek nosných magneticky nevodivých plechů, které mohou být opatřeny otevřením jako drážky svazku magneticky vodivých plechů, nebo také pro nutnou potřebu zvýšení mechanické únosnosti mohou být opatřeny uzavíracím můstkem, lze úplně odstranit masivní závěry drážek a tím uložit druhé budicí permanentní magnety bezprostředně k pracovní vzduchové mezeře stroje. Magnetický obvod synchronního stroje podle vynálezu představuje svým uspořádáním optimální řešení pro maximální

vyvozování budicího magnetického toku, což umožní navrhovat synchronní stroje s hodnotami výstupních parametrů v poměru k jejich zastavovacím rozměrům asi o 25 až 30 % většími.

Na připojených výkresech jsou znázorněny příklady provedení magnetického obvodu synchronního stroje s buzením permanentními magnety podle vynálezu, kde představuje obr. 1 uspořádání magnetického obvodu tvořeného svazky magneticky vodivých plechů rotoru a dílčími svazky nosných magneticky nevodivých plechů rotoru v polovičním podélném řezu, obr. 2 uspořádání téhož magnetického obvodu rotoru v polovičním příčném řezu A-A z obr. 1 vedeném přes svazek magneticky vodivých plechů, obr. 3 uspořádání téhož magnetického obvodu rotoru v polovičním příčném řezu B-B z obr. 1 vedeném přes dílčí svazek nosných magneticky nevodivých plechů, obr. 4 uspořádání magnetického obvodu, tvořeného svazky magneticky vodivých plechů statoru s dílčími svazky nosných magneticky nevodivých plechů statoru v polovičním příčném řezu, obr. 5 detail vytvoření drážky magneticky vodivých plechů rotoru pro uložení prvního budicího permanentního magnetu na dno drážky a pro uložení druhého budicího permanentního magnetu ve zbylé části drážky magneticky vodivého plechu rotoru, obr. 6 detail vytvoření drážky nosných magneticky nevodivých plechů rotoru pro uložení druhého budicího permanentního magnetu, která je u obvodu směřujícího do pracovní vzduchové mezery stroje opatřena otevřením, jehož tvar odpovídá tvaru otevření drážek magneticky vodivých plechů, a obr. 7 detail vytvoření drážky nosných magneticky nevodivých plechů rotoru pro uložení druhého budicího permanentního magnetu, která je u obvodu směřujícího do pracovní vzduchové mezery stroje opatřena uzavíracím můstkem, jehož výška odpovídá výšce otevření drážek magneticky vodivých plechů.

Magnetický obvod synchronního stroje s buzením permanentními magnety podle vynálezu je uložen na nosných konstrukčních částech stroje a sestává z alespoň jednoho svazku magneticky vodivých plechů 3 a z alespoň jednoho dílčího svazku nosných magneticky nevodivých plechů 4. Počet svazků magneticky vodivých plechů 3 a počet dílčích svazků nosných magneticky nevodivých plechů 4 je převážně odvislý podle uvažované typové velikosti synchronního stroje. Magneticky vodivé plechy 3 jsou opatřeny drážkami 5 o počtu odpovídajícím počtu pólů stroje pro uložení prvních budicích permanentních magnetů 10 tvaru kostek polarizovaných ve směru své nejkratší osy a magneticky orientovaných ve střídavém sledu v tangenciálním směru svazku magneticky vodivých plechů 3 na dno drážek 5 magneticky vodivých plechů 3 a ve zbylé části drážek 5 magneticky vodivých plechů 3 jsou uloženy druhé budicí permanentní magnety 11, vytvořené rovněž ve tvaru kostek polarizovaných ve směru své nejkratší osy a shodně s prvními budicími permanentními magnety 10 magneticky orientovaných ve střídavém sledu v tangenciálním směru svazku magneticky vodivých plechů 3. Tyto drážky 5 magneticky vodivých plechů 3 jsou vytvořeny tak, že tangenciální rozměr otevření 6 drážek 5 magneticky vodivých plechů 3 je menší než tangenciální rozměr druhých budicích permanentních magnetů 11 a tangenciální rozměr zbylé části drážek 5 magneticky vodivých plechů 3 pro uložení druhých budicích permanentních magnetů 11 je roven 1,01 až 1,1 násobku tangenciálního rozměru druhých budicích permanentních magnetů 11. Obdobně radiální rozměr zbylé části drážek 5 magneticky vodivých plechů 3 pro uložení druhých budicích permanentních magnetů 11 je roven 1,01 až 1,1 násobku radiálního rozměru druhých budicích permanentních magnetů 11. Nosné magneticky nevodivé plechy 4 magnetického obvodu podle vynálezu jsou opatřeny drážkami 7 nosných magneticky nevodivých plechů 4 o počtu odpovídajícím rovněž počtu pólů stroje, které jsou v axiálním směru svazku

nosných magneticky nevodivých plechů 4 uspořádány v zákrytu s drážkami 5 magneticky vodivých plechů 3. Tyto drážky 7 nosných magneticky nevodivých plechů 4 jsou vytvořeny tak, že tangenciální rozměr drážek 7 nosných magneticky ^{ne}vodivých plechů 4 je roven 1,01 až 1,1 násobku tangenciálního rozměru druhých budicích permanentních magnetů 11 a analogicky i radiální rozměr drážek 7 nosných magneticky nevodivých plechů 4 je roven 1,01 až 1,1 násobku radiálního rozměru druhých budicích permanentních magnetů 11.

Je známo, že synchronní stroje s buzením permanentními magnety bývají z hlediska požadovaných provozních potřeb opatřovány jak budicími magnetickými obvody uspořádanými na statoru 1, tak i s budicími magnetickými obvody uspořádanými na rotoru 2. Magnetický obvod synchronního stroje s buzením permanentními magnety podle vynálezu lze výhodně aplikovat jak v případě uspořádání buzení na statoru 1, tak i v případě potřeby jeho uspořádání na rotoru 2. Jedno z možných vytvoření magnetického obvodu synchronního stroje s buzením permanentními magnety uspořádanými na rotoru 2 je patrné podle obr. 1, 2 a 3, kde svazky magneticky vodivých plechů 3 rotoru 2 i dílčí svazky nosných magneticky nevodivých plechů 4 rotoru 2 jsou svým vnitřním obvodem v dotyku s nosnou konstrukční částí stroje, představovanou v naznačeném případě magneticky nevodivým hřídelem 12 rotoru 2. V případě provedení hřídele 12 rotoru 2 z magneticky vodivého materiálu je magnetický obvod rotoru 2 podle vynálezu v dotyku s hřídelem 12 rotoru 2 pouze prostřednictvím dílčích svazků nosných magneticky nevodivých plechů 4 rotoru 2. Magnetický obvod podle vynálezu je dále opatřen klecovým vinutím 16, umístěným v prvních otvorech 14, vytvořených u obvodu každého svazku magneticky vodivých plechů 3 i každého dílčího svazku nosných magneticky nevodivých plechů 4 přivraceného do pracovní vzduchové mezery stroje. Ve jhu je každý svazek magneticky vodivých plechů 3 i každý dílčí svazek nosných magneticky nevodivých plechů 4 opatřen druhými otvory 15, ve kterých jsou pro zajištění celistvosti a mechanické tuhosti magnetického obvodu uloženy upevňovací prostředky 17, představované v případě, naznačeném na obr. 1, nýty. Z obr. 2 je potom dobře patrný tvar provedení drážek 5 magneticky vodivých plechů 3, na jejichž dně jsou uloženy první budicí permanentní magnety 10, přičemž nad nimi jsou ve zbylé části drážek 5 magneticky vodivých plechů 3 jsou uloženy druhé budicí permanentní magnety 11. Pro snadné nasunování z alespoň jedné čelní strany sestaveného magnetického obvodu podle vynálezu a snadné ukládání prvních budicích permanentních magnetů 10 a rovněž pro snadné průběžné nasunování druhých budicích permanentních magnetů 11 z alespoň jedné čelní strany magnetického obvodu do zbylých částí drážek 5 magneticky vodivých plechů 3 je tangenciální rozměr drážek 5 magneticky vodivých plechů roven 1,01 až 1,1 násobku tangenciálního rozměru druhých budicích permanentních magnetů 11 a obdobně i radiální rozměr zbylých částí drážek 5 magneticky vodivých plechů 3 je roven 1,01 až 1,1 násobku radiálního rozměru druhých budicích permanentních magnetů 11. K dalšímu usnadnění nasunování druhých budicích permanentních magnetů 11 a současně i k zlepšení přestupu magnetického toku z druhých budicích permanentních magnetů 11 do magneticky vodivých plechů 3 mohou sloužit vodící plechy 13 z magneticky vodivého materiálu, které se přikládají k bočním stěnám drážek 5 magneticky vodivých plechů 3 i k bočním stěnám drážek 7 nosných magneticky nevodivých plechů 4, v optimálním případě průběžně přes celý axiální rozměr magnetického obvodu podle vynálezu. Uspořádání vodících plechů 13 z magneticky vodivého materiálu v drážkách 5 magneticky vodivých plechů 3 rotoru 2 i v drážkách 7 nosných magneticky nevodivých plechů 4

rotoru 2 je dobře patrné na obr. 5 a 6. Na obr. 6 je naznačeno provedení drážky 7 nosných magneticky nevodivých plechů 4 rotoru 2, která je opatřena otevřením 9 shodně tělesně vytvořeným s otevřením 6 drážek 5 magneticky vodivých plechů 3 rotoru 2. Jak je potom dále patrné podle obr. 7, lze pro zvýšené namáhání magnetického obvodu rotoru 2 synchronního stroje provést drážku 7 nosných magneticky nevodivých plechů 4 rotoru 2 jako zavřenou, opatřenou uzavíracím můstkem 8 u obvodu nosných magneticky nevodivých plechů 4 rotoru 2 sousedícího s pracovní vzduchovou mezerou stroje, kde výška uzavíracího můstku 8 odpovídá výšce otevření 6 drážek 5 magneticky vodivých plechů 3 rotoru 2.

Analogicky jako v případě uspořádání magnetického obvodu podle vynálezu na rotoru 2 synchronního stroje lze výhodně uspořádat magnetický obvod podle vynálezu i na statoru 1 synchronního stroje, jak je dobře patrné podle obr. 4. V naznačeném případě provedení magnetického obvodu podle vynálezu, uspořádaného na statoru 1 synchronního stroje, jsou s nosnou konstrukční částí stroje, představovanou magneticky vodivou kostrou 18, svým vnějším obvodem v dotyku pouze dílčí svazky nosných magneticky nevodivých plechů 4 statoru 1. Při vytvoření nosné konstrukční části magnetického obvodu statoru 1, například kostry 18, z magneticky nevodivého materiálu, jsou na vnějším obvodě v dotyku s nosnou konstrukční částí statoru 1 jak každý svazek magneticky vodivých plechů 3 statoru 1, tak i každý dílčí svazek nosných magneticky nevodivých plechů 4 statoru 1.

Magnetický obvod synchronního stroje s buzením permanentními magnety podle vynálezu se sestavuje podle výhodného způsobu výroby magnetického obvodu tak, že každý ze svazků magneticky vodivých plechů 3 se sestavuje z magneticky vodivých plechů 3, ve kterých jsou předem vytvořeny drážky 5 magneticky vodivých plechů 3, první otvory 14 pro umístění klecového vinutí 16 a druhé otvory 15 pro uložení upevňovacích prostředků 17. Aby byla zajištěna celistvost magneticky vodivých plechů 3 při jejich sestavování do svazků, jsou tyto magneticky vodivé plechy 3 vytvořeny s přídatkem u obvodu směřujícího do pracovní vzduchové mezery stroje jako vyztužovacím prstencem. Obdobně i každý z užitých dílčích svazků nosných magneticky nevodivých plechů 4 se sestavuje z nosných magneticky nevodivých plechů 4, ve kterých jsou vytvořeny drážky 7 nosných magneticky nevodivých plechů 4, první otvory 14 pro umístění klecového vinutí 16 a druhé otvory 15 pro uložení upevňovacích prostředků 17. Rovněž i nosné magneticky nevodivé plechy 4 jsou pro sestavování do dílčích svazků opatřeny přídatkem jako vyztužovacím prstencem. Po vzájemném sestavení každého svazku magneticky vodivých plechů 3 a každého dílčího svazku nosných magneticky nevodivých plechů 4 v předem stanoveném vzájemném uspořádání v jeden celek magnetického obvodu se nejprve do druhých otvorů 15 uloží upevňovací prostředky 17 a do prvních otvorů 14 se umístí klecové vinutí 16, například vystříknutím hliníkového klecového vinutí. Poté se mohou odstranit přídatky, čímž se upraví velikost obvodu svazků magneticky vodivých plechů 3 i velikost dílčích svazků nosných magneticky nevodivých plechů 4 sousedícího s pracovní vzduchovou mezerou stroje na projektovanou hodnotu. Nasunutím z alespoň jedné čelní strany magnetického obvodu se na dna drážek 5 svazků magneticky vodivých plechů 3 uloží první budící permanentní magnety 10 a způsob výroby magnetického obvodu synchronního stroje s buzením permanentními magnety podle vynálezu ukončuje poslední základní výrobní operace, a to, nasunutím z alespoň jedné čelní strany magnetického obvodu do zbylých částí drážek 5 magneticky vodivých plechů 3 i do drážek 7 nosných magneticky nevodivých plechů 4 druhých budících permanentních magnetů 11.

Před nasunutím druhých budicích permanentních magnetů 11 je výhodné přiložit na boční stěny zbylých částí drážek 5 magneticky vodivých plechů 3 i na boční stěny drážek 7 nosných magneticky nevodivých plechů 4 vodící plechy 13 z magneticky vodivého materiálu, které jednak usnadní nasunování druhých budicích permanentních magnetů 11 a současně i zlepší charakter přestupu budicího magnetického toku z druhých budicích permanentních magnetů 11 do magnetického obvodu synchronního stroje.

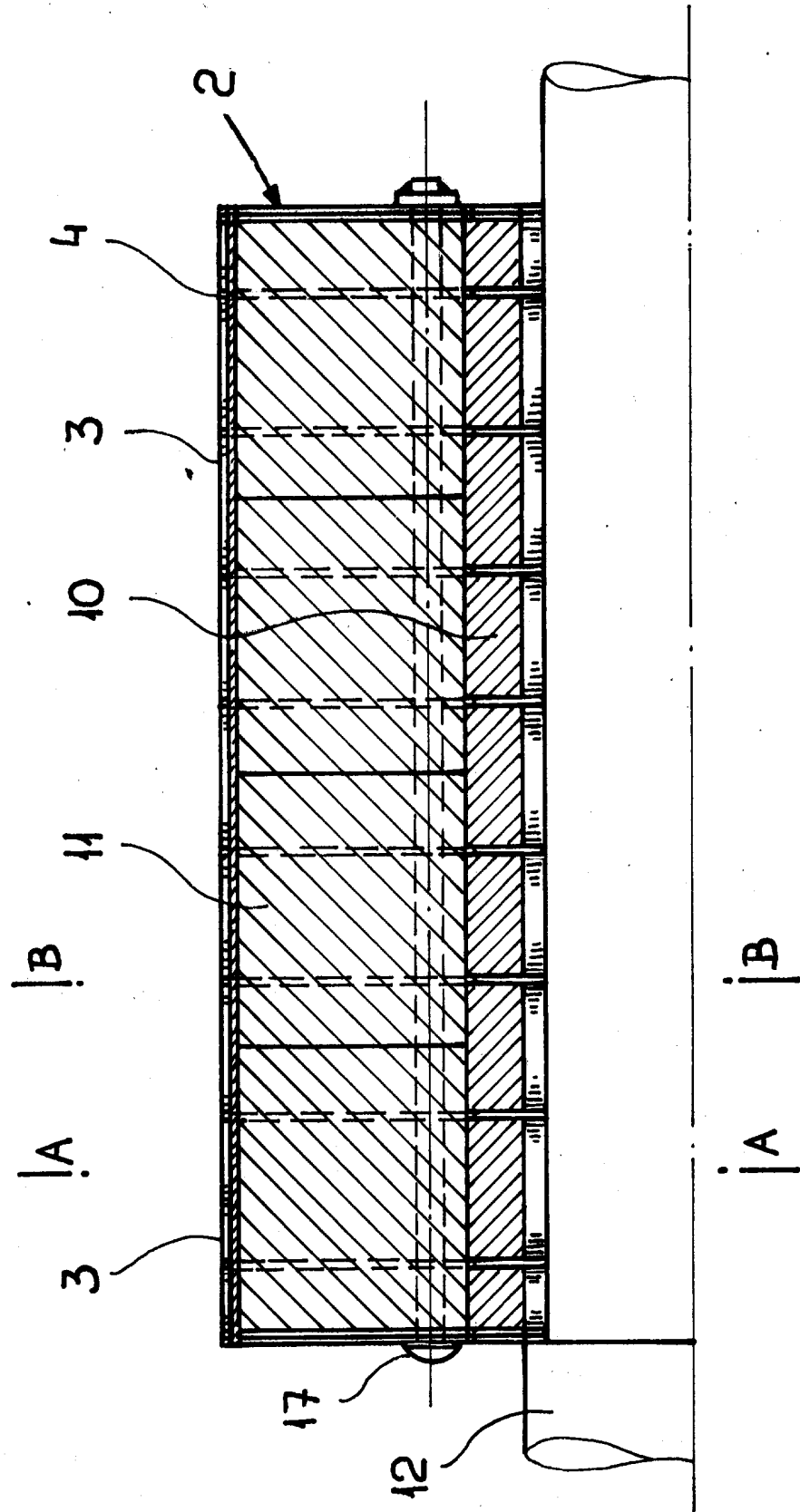
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Magnetický obvod synchronního stroje s buzením permanentními magnety, uspořádaný na nosných konstrukčních částech stroje a sestávající z alespoň jednoho svazku magneticky vodivých plechů, opatřených obdelníkovými drážkami o počtu odpovídajícím počtu pólů stroje pro uložení budicích permanentních magnetů tvaru kostek polarizovaných ve směru své nejkratší osy a magneticky orientovaných ve střídavém sledu v tangenciálním směru svazku magneticky vodivých plechů, přičemž drážky jsou opatřeny otevřením přivráceným do pracovní vzduchové mezery stroje, a dále sestávající z alespoň jednoho dílčího svazku nosných magneticky nevodivých plechů, přičemž magneticky vodivé plechy i nosné magneticky nevodivé plechy jsou opatřeny u obvodu přivráceného do pracovní vzduchové mezery stroje prvními otvory pro klecové vinutí a ve jhu jsou opatřeny druhými otvory pro uložení upevňovacích pro středků, vyznačující se tím, že na dně drážek (5) magneticky vodivých plechů (3) jsou uloženy první budicí permanentní magnety (10) a nad nimi jsou ve zbylé části drážek (5) magneticky vodivých plechů (3) uloženy druhé budicí permanentní magnety (11), přičemž tangenciální rozměr otevření (6) drážek (5) magneticky vodivých plechů (3) je menší než tangenciální rozměr druhých budicích permanentních magnetů (11), tangenciální rozměr zbylé části drážek (5) magneticky vodivých plechů (3) je roven 1,01 až 1,1 násobku tangenciálního rozměru druhých budicích permanentních magnetů (11) a radiální rozměr zbylé části drážek (5) magneticky vodivých plechů (3) je roven 1,01 až 1,1 násobku radiálního rozměru druhých budicích permanentních magnetů (11), a nosné magneticky nevodivé plechy (4) jsou opatřeny drážkami (7) nosných magneticky nevodivých plechů (4) o počtu odpovídajícím počtu pólů stroje uspořádanými v axiálním směru svazku nosných magneticky nevodivých plechů (4) v zákrytu s drážkami (5) magneticky vodivých plechů (3), přičemž tangenciální rozměr drážek (7) nosných magneticky nevodivých plechů (4) je roven 1,01 až 1,1 násobku tangenciálního rozměru druhých budicích permanentních magnetů (11) a radiální rozměr drážek (7) nosných magneticky nevodivých plechů (4) je roven 1,01 až 1,1 násobku radiálního rozměru druhých budicích permanentních magnetů (11).
2. Magnetický obvod podle bodu 1, vyznačující se tím, že drážky (7) nosných magneticky nevodivých plechů (4) jsou opatřeny uzavíracími můstky (8), jejichž výška odpovídá výšce otevření (6) drážek (5) magneticky vodivých plechů (3).
3. Magnetický obvod podle bodu 1, vyznačující se tím, že drážky (7) nosných magneticky nevodivých plechů (4) jsou opatřeny otevřením (9), například shodného tvaru s tvarem otevření (6) drážek (5) magneticky vodivých plechů (3).
4. Magnetický obvod podle bodů 1 až 3, vyznačující se tím, že mezi radiálními stěnami drážek (5) svazku magneticky vodivých plechů (3) i radiálními stěnami drážek (7) dílčího svazku nosných magneticky nevodivých plechů (4) a k nim přivrácenými radiálními stěnami druhých

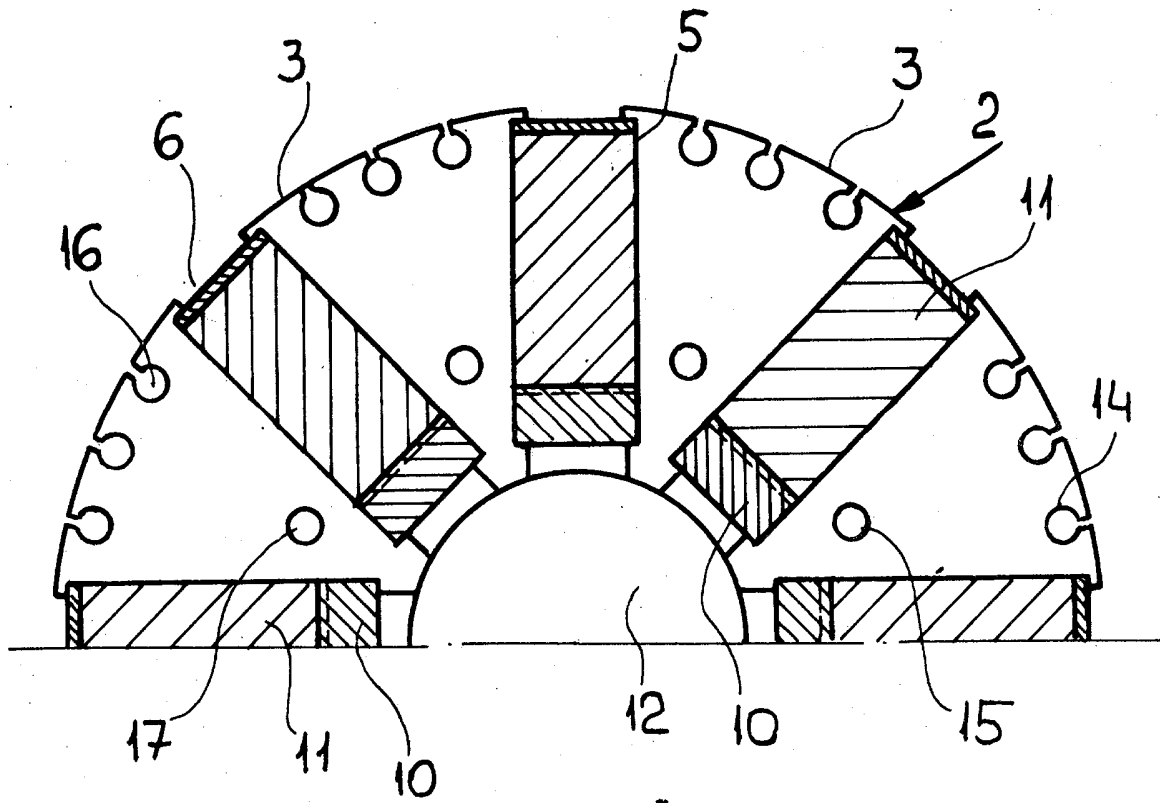
budících permanentních magnetů (11) jsou vsunuty vodicí plechy (13) z magneticky vodivého materiálu, například tvaru pásku.

5. Způsob výroby magnetického obvodu podle bodu 1 až 4, vyznačující se tím, že každý svazek magneticky vodivých plechů se sestavuje z magneticky vodivých plechů s předem vytvořenými drážkami magneticky vodivých plechů a s předem vytvořenými prvními otvory a druhými otvory, přičemž tyto plechy jsou vytvořeny s přídavkem u obvodu směřujícího do pracovní vzduchové mezery stroje jako vyztužovacím prstencem, a každý dílčí svazek nosných magneticky nevodivých plechů se sestavuje z nosných magneticky nevodivých plechů s předem vytvořenými drážkami nosných magneticky nevodivých plechů a s předem vytvořenými prvními a druhými otvory, přičemž tyto plechy jsou rovněž vytvořeny s přídavkem u obvodu směřujícího do pracovní vzduchové mezery stroje jako vyztužovacím prstencem, a po vzájemném sestavení každého svazku magneticky vodivých plechů a každého dílčího svazku nosných magneticky nevodivých plechů v jeden celek, se po uložení upevňovacích prostředků ve druhých otvorech a po umístění klecového vinutí v prvních otvorech odstraní přídavky, na dna magneticky vodivých plechů se uloží první budící permanentní magnety nasunutím z alespoň jedné čelní strany obvodu a poté se z alespoň jedné čelní strany obvodu průběžně nasunou do zbylé části drážek magneticky vodivých plechů i do drážek nosných magneticky nevodivých plechů druhé budící permanentní magnety.
6. Způsob výroby podle bodu 5, vyznačující se tím, že před nasunutím druhých budících permanentních magnetů se na boční stěny zbylých částí drážek magneticky vodivých plechů i na boční stěny drážek nosných magneticky nevodivých plechů přiloží vodicí plechy z magneticky vodivého materiálu, například ve tvaru průběžného pásku.

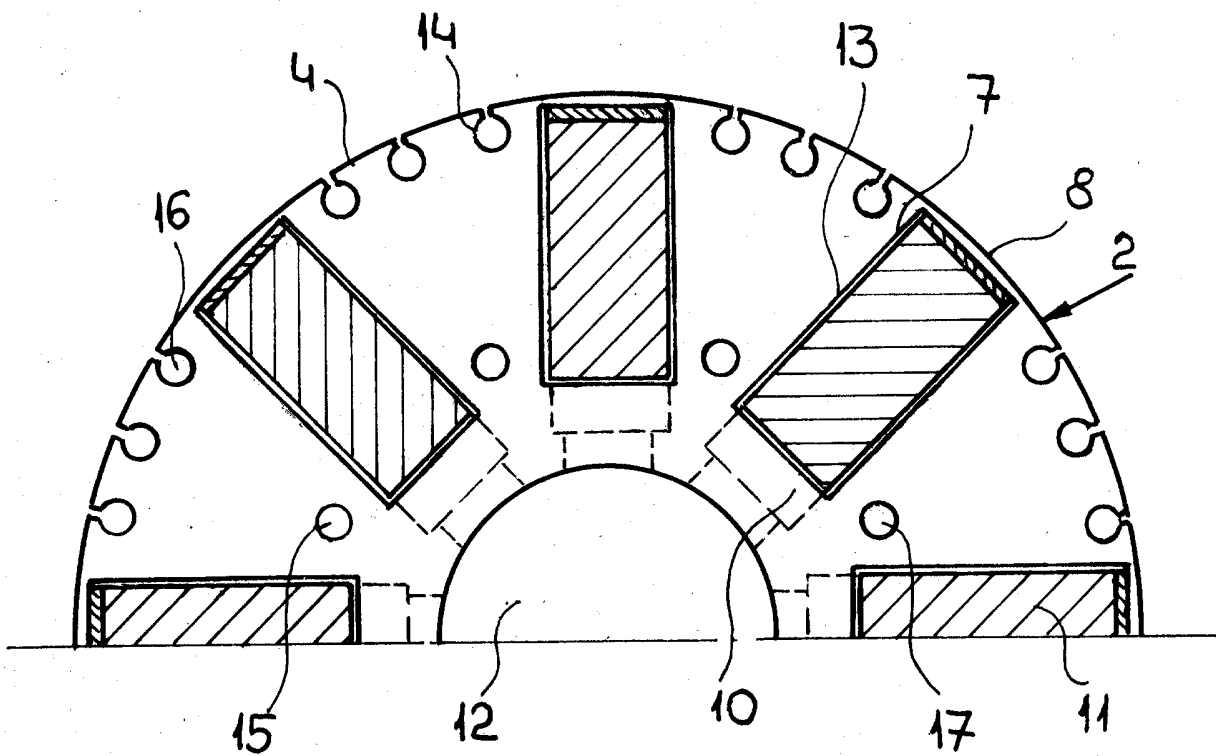
4 výkresy



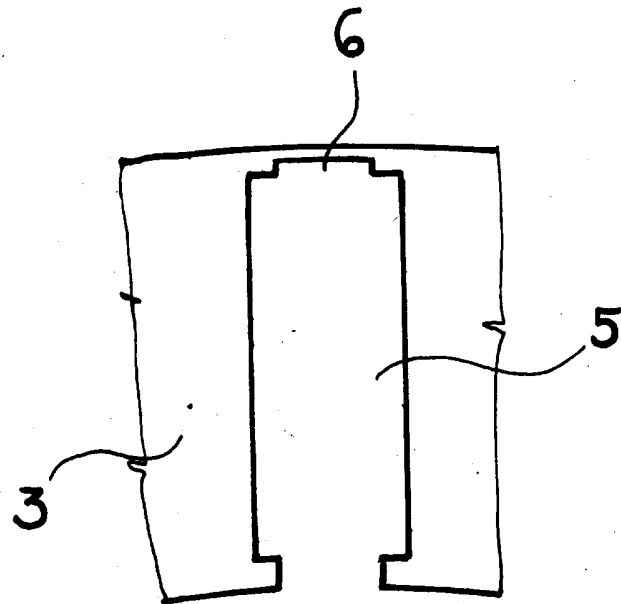
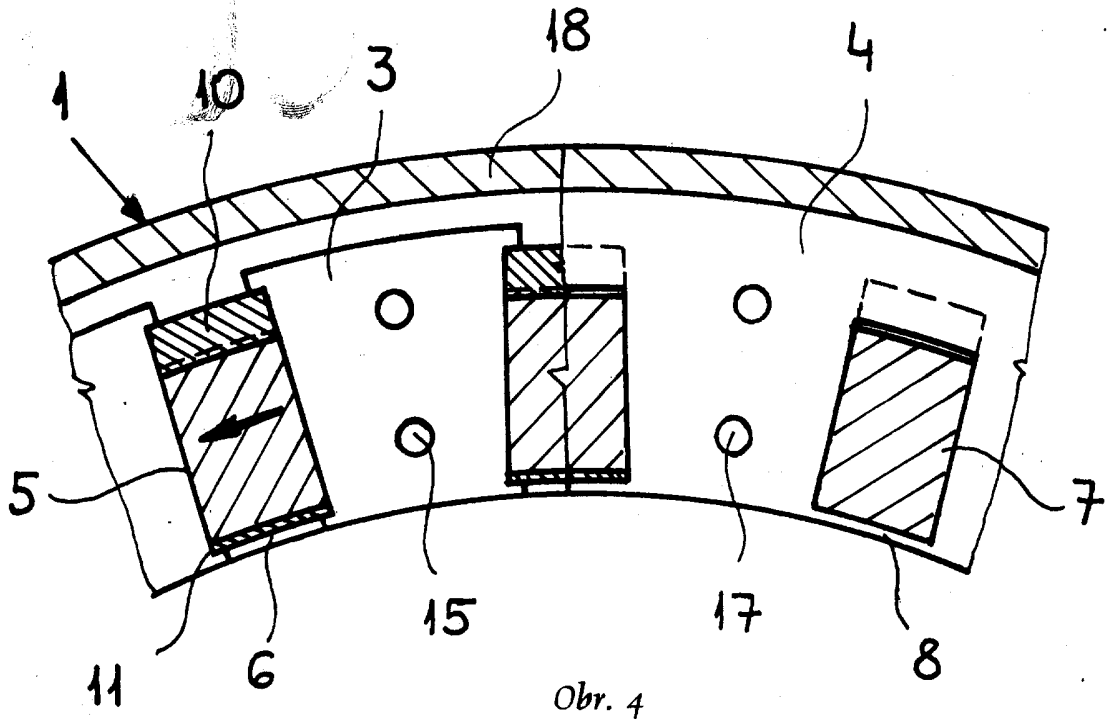
Obz. 1

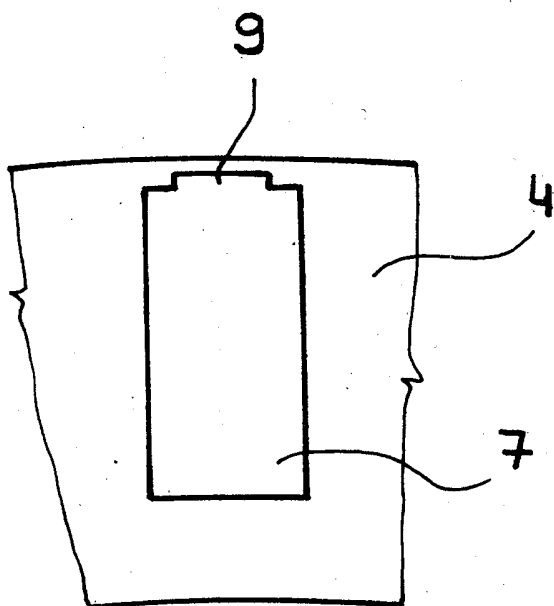


Obr. 2

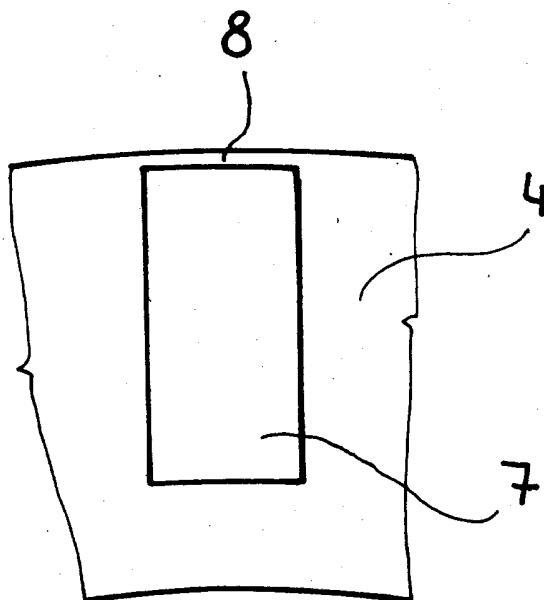


Obr. 3





Obr. 6



Obr. 7