



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

214 410

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 22 12 80
(21) PV 9136 - 80

(51) Int. Cl.³ H 02 K 21/00

(40) Zveřejněno 15 09 81

(45) Vydáno 01 07 84

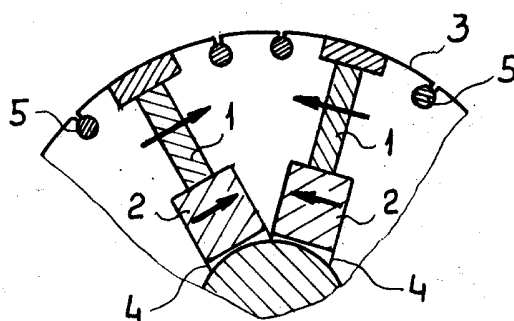
(75)

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

(54) Magnetický obvod synchronního stroje s buzením permanentními magnety

Vynález se týká magnetického obvodu synchronního stroje s buzením permanentními magnety, uspořádanými v drážkách svazku plechů, o počtu odpovídajícím počtu pólů stroje, polarizovanými ve směru buzeného magnetického toku a orientovanými v tangenciálním směru svazku plechů se střídavou polaritou. Účelem vynálezu je docílit omezení rozptylových magnetických toků při současném výrazném zvýšení hodnot aktivního budicího magnetického toku a tím i kvalitativního zvýšení hodnot výstupních parametrů synchronního stroje. Uvedeného účelu se dosáhne uspořádáním permanentních magnetů v drážkách svazku plechů, ve kterých jsou uloženy alespoň dva magneticky paralelně uspořádané permanentní magnety, přičemž hodnota koerzivní síly a energetického součinu prvních magnetů je alespoň dvojnásobkem hodnoty druhých magnetů.

214 410



Obr. 1

Vynález se týká magnetického obvodu synchronního stroje s buzením permanentními magnety, uspořádanými v drážkách svazku plechů, o počtu odpovídajícím počtu pólů stroje, polarizovanými ve směru buzení magnetického toku a orientovanými v tangenciálním směru svazku plechů se střídavou polaritou. Stávající řešení magnetického obvodu synchronního stroje s buzením permanentními magnety jsou charakteristická tím, že v každé drážce magnetického obvodu, které jsou vytvořeny o počtu pólů odpovídajícím počtu pólů stroje, je uložen jeden, popřípadě více budicích permanentních magnetů, které mají navzájem stejné magnetické parametry koercitivní síly, remanentní indukce i energetického součinu. Při kterémkoliv uspořádání těchto permanentních magnetů v magnetickém obvodu dochází pak ve jhu magnetického obvodu k značnému rozptylu magnetického toku, což negativně ovlivňuje potřebnou hodnotu vyvozování budicího magnetického toku a ve svém důsledku i hodnoty výstupních parametrů synchronních strojů.

Výše uvedené nedostatky jsou odstraněny u magnetického obvodu synchronního stroje s buzením permanentními magnety podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že v drážkách jsou uloženy alespoň dva magneticky paralelně uspořádané permanentní magnety, přičemž hodnota koercitivní síly a energetického součinu prvních magnetů je alespoň dvojnásobkem hodnoty druhých magnetů.

Uspořádáním prvních a druhých permanentních magnetů a podstatně rozdílnou hodnotou se docílí výrazného omezení hodnoty parazitních rozptylových cest, přičemž současně lze uplatnit první permanentní magnety, charakterizované vysokými hodnotami koercitivní síly a energetického součinu oproti druhým permanentním magnetům, s menšími rozměry, zejména ve směru polarizace permanentních magnetů upravených tak, aby vyvozovaná hodnota magnetomotorické síly prvních i druhých permanentních magnetů byla shodná. Současně s potlačením rozptylového magnetického toku budou pak druhé magnety přispívat i pro vyvozování aktivního budicího magnetického toku. Výhodné uspořádání magnetického obvodu podle vynálezu lze uplatnit jak pro řešení magnetického obvodu statoru, tak i pro řešení magnetického obvodu rotoru synchronního stroje.

Na připojených výkresech jsou znázorněny příklady provedení magnetického obvodu synchronního stroje s buzením permanentními magnety podle vynálezu, přičemž na obr. 1 je znázorněno uspořádání magnetického obvodu rotoru synchronního stroje, v částečném příčném řezu, kde u obvodu svazku plechů rotoru, přivráceného do pracovní vzduchové mezery jsou uspořádány první permanentní magnety a pod nimi jsou ve jhu rotoru uspořádány druhé permanentní magnety, na obr. 2 je znázorněno jiné možné uspořádání magnetického obvodu rotoru synchronního stroje, v částečném příčném řezu, kde u obvodu svazku plechů, přivráceného do pracovní vzduchové mezery jsou uspořádány první permanentní magnety, pod nimi jsou uspořádány druhé permanentní magnety a ještě pod nimi jsou ve jhu uspořádány první permanentní magnety, na obr. 3 je znázorněno další možné uspořádání magnetického obvodu rotoru, v částečném příčném řezu, kde v drážce, vytvořené ve svazku plechů rotoru v tangenciálním směru, jsou u obvodu svazku plechů rotoru přivráceného do pracovní vzduchové mezery stroje jsou uspořádané první permanentní magnety a pod nimi jsou uspořádány druhé

permanentní magnety.

Magnetický obvod synchronního stroje s buzením permanentními magnety podle vynálezu je tvořen svazkem 2 plechů, ve kterém jsou vytvořeny drážky 4 o počtu odpovídajícím počtu pólů stroje. V drážkách 4 magnetického obvodu jsou pro vyvození budicího magnetického toku uloženy alespoň dva magneticky paralelně uspořádané permanentní magnety, přičemž první permanentní magnety 1 mají hodnotu koercitivní síly a hodnotu energetického součinu alespoň dvojnásobnou než je hodnota koercitivní síly a energetického součinu druhých magnetů 2. První permanentní magnety 1, uspořádané v drážkách 4 svazku 2 plechů u jeho obvodu přivráceného do pracovní vzduchové mezery stroje, slouží jako zdroj vyvozování budicího magnetického toku. Tyto první magnety 1 mohou být s výhodou představovány magnety, vytvořenými na bázi vzácných zemin. Pod nimi jsou v drážkách 4 magnetického obvodu uspořádány druhé magnety 2, jako například feritové permanentní magnety, které slouží pro potlačování rozptylových magnetických toků a současně mohou přispívat při vyvozování budicího magnetického toku. Výhodné uspořádání magnetického obvodu synchronního stroje s buzením prvními magnety 1 a druhými magnety 2 lze rovnoměrně uplatnit jak při potřebě řešení budicího magnetického obvodu na statoru synchronního stroje, tak i při řešení budicího magnetického obvodu na rotoru synchronního stroje. Na obr. 1, 2 a 3 jsou naznačena některá z mnohých řešení magnetického obvodu synchronního stroje s buzením permanentními magnety podle vynálezu, uplatněná na rotoru synchronního stroje. Na obr. 1 je znázorněno jedno ze základních uspořádání prvních magnetů 1, představovaných například permanentními magnety na bázi vzácných zemin, které jsou uloženy v radiálních drážkách 4 svazku 2 plechů rotoru u jeho obvodu přivráceného do pracovní vzduchové mezery stroje. Tyto první magnety 1 slouží pro vyvozování potřebného budicího magnetického toku v pracovní vzduchové mezeře stroje. Pod nimi jsou v těchto radiálních drážkách 4 svazku plechů rotoru uspořádány druhé permanentní magnety s alespoň dvojnásobně nižší koercitivní silou a energetickým součinem než první magnety 1, představované například feritovými permanentními magnety, které slouží pro potlačení rozptylových magnetických toků ve jhu magnetického obvodu rotoru synchronního stroje a současně se budou podílet při vyvozování budicího magnetického toku. Šipky znázorněné na obr. 1 a rovněž stejně tak potom i na obr. 2 a 3, vyznačující směr magnetické polarizace magneticky paralelně uspořádaných prvních polarizovaných magnetů 1 i druhých magnetů 2 ve směru jejich nejkratší osy. Pro zajištění příznivých provozních vlastností synchronního stroje opatřovaných magnetickým obvodem podle vynálezu, zejména při rázových stavech stroje, jako je například zkrat, náhlé připojení nebo odpojení zátěže a podobně, je účelné i tento magnetický obvod opatřovat klecovým vinutím 5, jak je patrné na obr. 1, 2 a 3, kde naznačená řešení magnetického obvodu rotoru jsou u obvodu svazku 2 plechů rotoru, přivráceného do pracovní vzduchové mezery stroje opatřena klecovým vinutím 5. Jiné z možných vytvoření magnetického obvodu podle vynálezu je naznačeno na obr. 2, kde je znázorněno uspořádání prvních magnetů 1, představovaných rovněž permanentními magnety vytvořenými na bázi vzácných zemin, které jsou uloženy v radiálních drážkách 4 svazku 1 plechů rotoru u jeho obvodu přivráceného do pracovní vzducho-

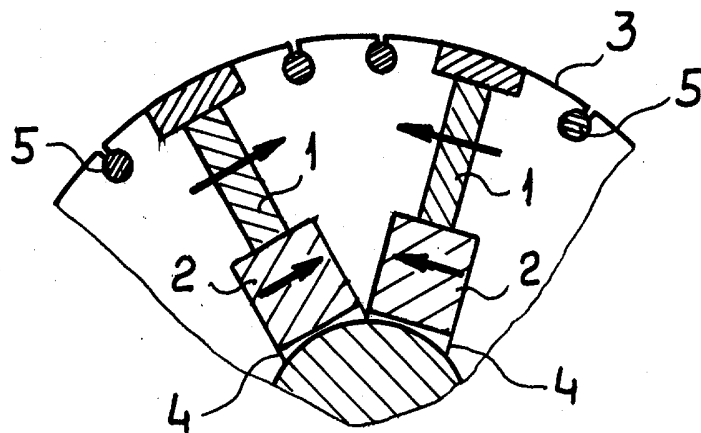
vé mezery stroje. Rovněž i v tomto případě slouží první magnety 1 pro vyvozování potřebného budicího magnetického toku. Pod nimi jsou v radiálních drážkách 4 svazku 2 plechů rotoru uspořádány druhé magnety 2, které i v tomto případě uspořádání magnetického obvodu podle vynálezu slouží pro potlačování parazitních rozptylových magnetických toků a také částečně přispívají pro vyvozování hlavního budicího magnetického toku. Pro zabezpečení úplného potlačení rozptylových magnetických toků je pod těmito druhými permanentními magnety uspořádán ještě jeden druhý magnet 2, uspořádaný magneticky paralelně s prvním permanentním magnetem 1 druhým magnetem 2. Také u této varianty řešení magnetického obvodu, uspořádaného na rotoru synchronního stroje je svazek 2 plechů rotoru opatřen klecovým vinutím 5. Další z možných řešení magnetického obvodu podle vynálezu, uplatněného na rotoru synchronního stroje je naznačeno na obr. 3, kde první magnety 1, vytvořené rovněž například na bázi vzácných zemin, jsou uloženy v drážkách 4 svazků 2 plechů rotoru u jeho obvodu přivráceného do pracovní vzduchové mezery stroje.

V tomto naznačeném případě řešení magnetického obvodu podle vynálezu aplikovaného u svazku 2 plechů rotoru synchronního stroje, jsou drážky 4 vytvořeny v tangenciálním směru svazku 2 plechů rotoru. I zde slouží první magnety 1 jako zdroj budicího magnetického toku a v drážce 4 pod nimi uložené druhé magnety 2 slouží pro potlačování rozptylových magnetických toků a současně i zde se podílí při vyvozování hlavního budicího magnetického toku. Stejně jako v předešlých případech je i zde svazek 2 plechů rotoru opatřen klecovým vinutím 5, které při provozování synchronního stroje, opatřeného magnetickým obvodem podle vynálezu, v motorickém režimu, slouží jako rozběhové vinutí a v případě provozování v motorickém režimu slouží současně i jako tlumicí vinutí. U všech naznačených řešení magnetického obvodu synchronního stroje s buzením permanentními magnety podle vynálezu, uspořádaných na rotoru synchronního stroje, jsou první magnety 1 i druhé magnety 2 vytvořeny navzájem s takovými rozměry, aby hodnota budicí magnetomotorické síly, vyvozovaná prvním magnetem 1 byla rovná hodnotě budicí magnetomotorické síly vyvozované druhým magnetem 2. Je jisté, že při uvažovaných hodnotách koercitivní síly a energetického součinu prvních magnetů 1, které jsou vždy alespoň dvojnásobné než hodnoty koercitivní síly a energetického součinu druhých magnetů 2, bude možné optimálněji využít zastavovací prostor ve stroji, možný pro uložení permanentních magnetů, jako zdroje budicího magnetického toku v pracovní vzduchové mezeře stroje, čímž bude možné docílovat větších výstupních parametrů strojů v poměru k jejich zastavovacím rozměrům. Vzájemné uspořádání prvních magnetů 1 a druhých magnetů 2 pak navíc i příznivě ovlivní provozní vlastnosti stroje, zejména při rázových přechodových stavech, kdy proti reakci kotvy bude působit jednak magnetomotorická síla od prvních magnetů 1 a ve jhu magnetického obvodu bude proti reakci kotvy působit magnetomotorická síla druhých magnetů 2. Při chodu se potom synchronní stroje, opatřené magnetickým obvodem podle vynálezu, budou jevit podstatně provozně stabilnější než stávající užívaná řešení.

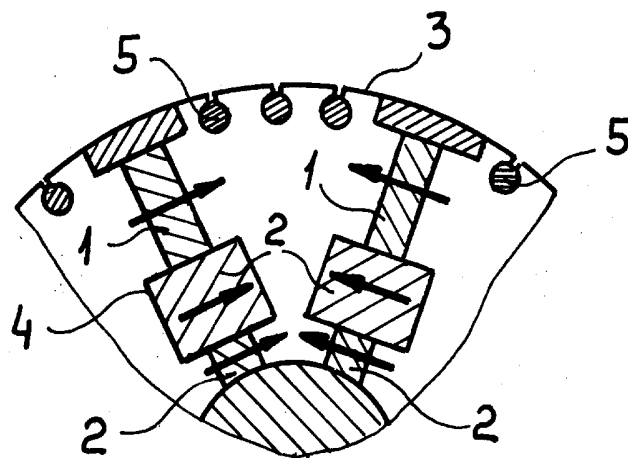
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Magnetický obvod synchronního stroje s buzením permanentními magnety, uspořádanými v drážkách svazku plechů o počtu odpovídajícím počtu pólů stroje, polarizovanými ve směru buzeného magnetického toku osy a orientovanými v tangenciálním směru svazku plechů se střídavou polaritou, vyznačující se tím, v drážkách jsou uloženy alespoň dva magneticky paralelně uspořádané permanentní magnety, přičemž hodnota koercitivní síly a energetického součinu prvních magnetů (1) je alespoň dvojnásobkem hodnoty druhých magnetů (2).

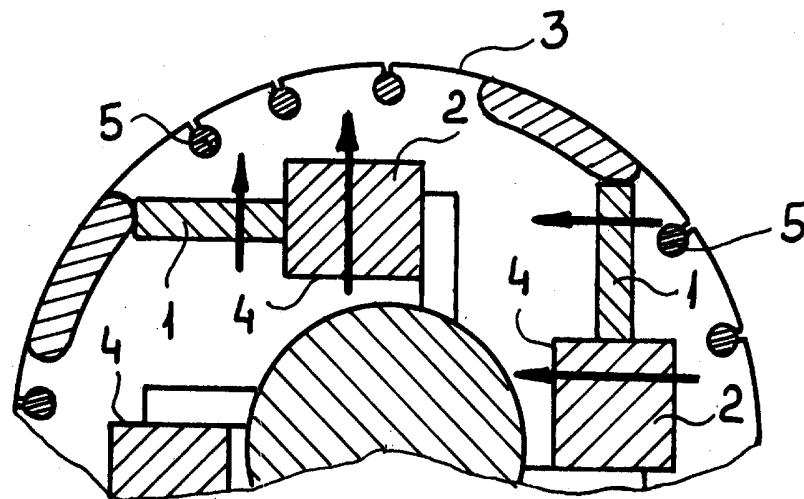
1 výkres



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3