



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

202321

(11) (B₁)

(61)
(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 27 09 78
(21) (PV 6237-78)

(51) Int. Cl.³
H 02 K 19/00

(40) Zveřejněno 30 04 80
(45) Vydáno 30 04 82

(75)
Autor vynálezu

JUŘÍČEK FRANTIŠEK ing., FRENŠTÁT
POD RADHOŠTĚM a HLOUŠA OTAKAR ing.,
PODOLÍ

(54) Synchronní stroj

Vynález se týká synchronního stroje s rotorem opatřeným tlumicím vinutím, jehož tyče jsou umístěny v drážkách vytvořených u vnějšího obvodu rotoru a jsou navzájem galvanicky spojeny na čelní straně rotoru spojovacími prvky.

Moderní synchronní stroje, zejména malých a středních výkonů, jsou prakticky vždy opatřovány na rotoru tlumicím vinutím, hlavně proto, aby se ve strojích potlačily nepříznivé elektromagnetické a následně i tepelné a mechanické jevy, vznikající ve strojích při rázových provozních stavech, které mohou být představovány například náhlým připojením zátěže, náhlým odpojením zátěže, různými typy zkratů, náhlým připojením, resp. náhlým odpojením přídatné zátěže již předem zatíženého stroje a podobně.

U současných řešení synchronních strojů s rotorem opatřeným tlumicím vinutím je toto tlumicí vinutí zhotovováno tak, že po vytvoření drážek v rotoru se do nich nasunou tyče z galvanicky vodivého materiálu, zhotovované převážně z mědi, popřípadě z hliníku, jejichž konce se na čelních stranách rotoru galvanicky spojí prostřednictvím spojovacích prvků, vytvořených například jako spojovací můstky, kruhy nakrátko a podobně, přičemž galvanické spojení bývá většinou nerozebíratelné, vytvářené převážně přivařením tyčí ke spojovacím prvkům. U těchto dosud užívaných řešení synchronních strojů s rotorem opatřovaným tlumicím vinutím je patrné, že jeho výroba

je pracná, časově i materiálově náročná a tedy značně nevýhodná zejména pro sériovou výrobu.

Tyto nevýhody jsou u synchronního stroje s rotorem opatřeným tlumicím vinutím podle vynálezu odstraněny tím, že tyče jsou odlity se spojovacími prvky jako kompaktní celek.

Synchronní stroj s rotorem opatřeným tlumicím vinutím podle vynálezu je charakterizován jednoduchou technologií výroby tlumicího vinutí s kvalitativně nižšími provozně-výrobními náklady a kratšími pracovními-operačními časy, což ve svém důsledku představuje výrazně vyšší kvalitu synchronního stroje podle vynálezu jako celku oproti stávajícím řešením, vykazující podstatné zvýšení spolehlivosti provozu ve všech jeho zatěžovacích režimech. Výhodné uspořádání synchronního stroje s rotorem opatřeným tlumicím vinutím podle vynálezu se zvláště prokazatelně projeví při hromadné či sériové výrobě synchronních strojů.

Na připojeném výkrese jsou znázorněny příklady provedení synchronního stroje s rotorem opatřeným tlumicím vinutím podle vynálezu, přičemž na obr. 1 a 2 jsou znázorněny dvě možné varianty uspořádání dosud užívaných řešení tlumicího vinutí na rotoru synchronního stroje v polovičním podélném řezu, na obr. 3 a 4 jsou znázorněny dvě možné varianty uspořádání tlumicího vinutí na rotoru synchronního stroje podle vynálezu v polovičním podélném řezu a na obr. 5

je znázorněno další možné uspořádání tlumicího vinutí na rotoru synchronního stroje podle vynálezu v polovičním podélném řezu, kde je zobrazeno spojení spojovacích prvků, umístěných na jedné čelní straně rotoru, se spojovacími prvky, umístěnými na druhé čelní straně rotoru, prostřednictvím zpevňovacího prvku.

Veškerá tlumicí vinutí uspořádaná na rotoru synchronního stroje jsou charakterizována tyčemi 1, umístěnými v drážkách vytvořených u vnějšího obvodu rotoru, a spojovacími prvky 2, které zprostředkovávají galvanické spojení konců tyčí 1 na čelních stranách 6 rotoru. U dosud známých řešení synchronních strojů s rotorem opatřeným tlumicím vinutím se využívá více variant jeho uspořádání, jako je například uspořádání tlumicího vinutí na rotoru synchronního stroje zobrazené na obr. 1, kde konce tyčí 1 se po nasunutí do drážek přihnou k čelním stranám 6 rotoru a přivaří se k příslušným spojovacím prvkům 2, například ke kruhům nakrátko, umístěným na čelních stranách 6 rotoru.

Jiná z variant známých řešení tlumicího vinutí uspořádaného na rotoru synchronního stroje je patrná na obr. 2, kde spojovací prvky 2 jsou na čelních stranách 6 rotoru vytvořeny pomocí jednoho a více plechů z galvanicky vodivého materiálu shodného příčného profilu s příčným profilem tělesa rotoru, přičemž v těchto plechách jsou shodným způsobem jako v tělese rotoru uspořádány drážky, do kterých se tyče 1 tlumicího vinutí nasunou stejně jako do drážek rotoru. Galvanické spojení konců tyčí 1 a plechů jako spojovacích prvků 2 se provádí opět přivařením. Z obou, na obr. 1 a 2 naznačených, dosud užívaných konstrukčních vytvoření tlumicího vinutí na rotoru synchronních strojů je patrné, že se jedná o řešení technologicky, materiálově i časově velmi náročná.

U řešení synchronního stroje s rotorem opatřeným tlumicím vinutím podle vynálezu je toto tlumicí vinutí vytvořeno tak, že tyče 1 jsou se spojovacími prvky 2 odlity jako kompaktní celek. Technologii vytvoření tlumicího vinutí jako kompaktního celku odlitím lze navrhovat podle konkrétní potřeby uspořádání tlumicího vinutí na rotoru synchronního stroje i podle dalších konstrukčních hledisek, jako je například velikost a tvar rotoru synchronního stroje a podobně, kdy je možné pro vytvoření tlumicího vinutí užít například technologii tlakového lití, nebo odstředivého lití, vibračního či vakuového lití, nebo také gravitačního lití a podobně. Podle konstrukčního

návrhu rotoru, vycházejícího z příslušného elektromagnetického, mechanického a tepelného návrhu synchronního stroje a z něj odvozeného optimalizačního návrhu uspořádání tlumicího vinutí v drážkách rotoru synchronního stroje podle vynálezu, je možné jednoduše vytvořit optimální uspořádání tlumicího vinutí na rotoru synchronního stroje podle vynálezu.

Jedna z možných variant uspořádání tlumicího vinutí na rotoru synchronního stroje podle vynálezu je znázorněna na obr. 3, kde jsou, zejména z důvodu nutného snižování rozměrů zastavovacího prostoru daného pro uložení rotoru v synchronním stroji, vytvořeny na čelních stranách 6 rotoru radiální drážky pro vytvoření přídavných spojovacích prvků 4, jako součástí spojovacích prvků 2, zprostředkujících galvanické spojení mezi tyčemi 1 a spojovacími prvky 2, uspořádanými na čelních stranách 6 rotoru.

Další z možných variant konstrukčního vytvoření tlumicího vinutí na rotoru synchronního stroje podle vynálezu je znázorněna na obr. 4, kde je naznačeno vytvoření galvanického spojení tyčí 1 a spojovacích prvků 2, představovaných na obr. 4 kruhy nakrátko, uspořádaných na čelních stranách 6 rotoru, prostřednictvím přídavných spojovacích prvků 4, například spojovacích můstků, jako součástí spojovacích prvků 2.

Pro zvýšení mechanické pevnosti rotoru synchronního stroje podle vynálezu po odlití k zachycení axiálních sil, vznikajících rozdílnou tepelnou roztažností použitých materiálů k vytvoření tělesa rotoru, a dále vnitřním pnutím po zrušení vnější lisovací síly pro vytvoření tělesa rotoru, je tlumicí vinutí, uspořádané na rotoru synchronního stroje podle vynálezu, opatřeno s výhodou alespoň jedním zpevňovacím prvkem 3, který spojuje alespoň jeden spojovací prvek 2, umístěný na jedné čelní straně 6 rotoru, a alespoň jedním spojovacím prvkem 2, umístěným na druhé čelní straně 6 rotoru. Jak je podle obr. 5 patrné, lze toto spojení vytvořit s výhodou tak, že zpevňovací prvek 3 je s příslušnými spojovacími prvky 2 odlit jako galvanicky vodivý kompaktní celek. Zpevňovací prvek 3 mezi spojovacími prvky 2 tlumicího vinutí může být na rotoru synchronního stroje podle vynálezu uspořádan rozličným způsobem. Jedno z možných uspořádání je znázorněno na obr. 5, kde je zobrazeno uspořádání zpevňovacího prvku 3 mezi spojovacími prvky 2, umístěného ve jhu 5 rotoru rovnoběžně s osou rotace rotoru.

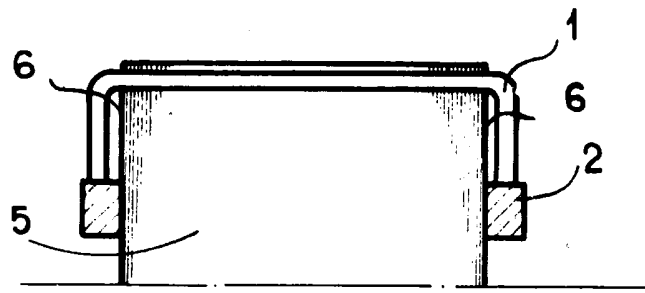
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Synchronní stroj s rotorem opatřeným tlumicím vinutím, jehož tyče jsou umístěny v drážkách vytvořených u vnějšího obvodu rotoru a jsou navzájem galvanicky spojeny na čelní straně rotoru spojovacími prvky, vyznačující se tím, že tyče (1) jsou odlity se spojovacími prvky (2) jako kompaktní celek.
2. Synchronní stroj podle bodu 1, vyznačující se tím, že alespoň jeden spojovací prvek (2), umístěný na jedné čelní straně (6) rotoru, je alespoň jedním spojovacím prvkem (2), umístěným na druhé čelní straně (2) rotoru, spojen prostřednictvím zpevňovacího prvku (3).
3. Synchronní stroj podle bodu 2, vyznačující

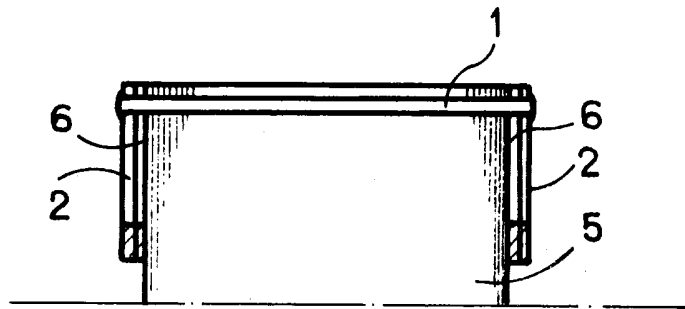
se tím, že zpevňovací prvek (3) je odlit se spojovacími prvky (2) jako galvanicky vodivý kompaktní celek.

4. Synchronní stroj podle bodu 2, vyznačující se tím, že zpevňovací prvek (3) je umístěn ve jhu (5) rotoru, ve směru osy rotace rotoru.

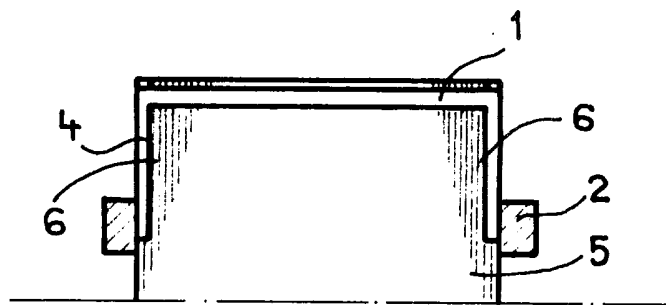
5 výkresů



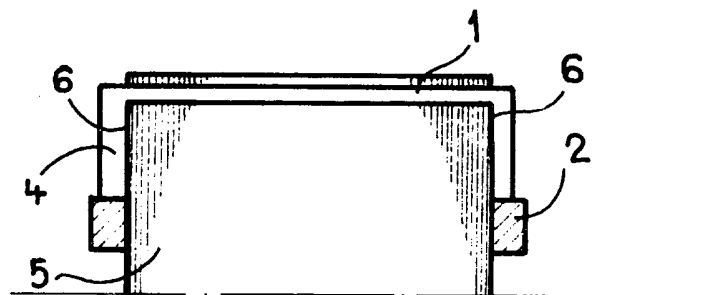
Obr. 1



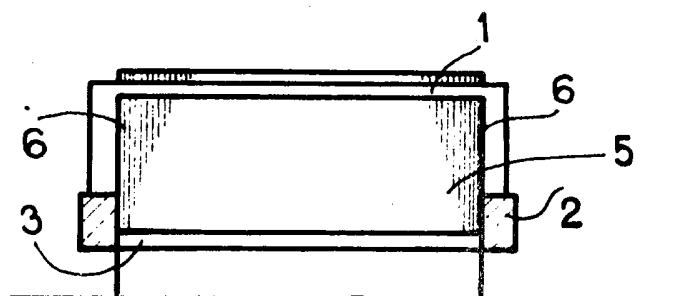
Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4



Obr. 5