



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENÍU

224514

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 11 12 81
(21) (PV 9207-81)

(51) Int. Cl.³
H 02 K 23/40

(40) Zveřejněno 25 02 83

(45) Vydáno 15 12 85

(75)
Autor vynálezu

HORECKÝ DRAHOMÍR ing. CSc., BRNO

(54) Stejnoseměrný elektrický stroj točivý s celolistěným magnetickým
obvodem pomocných pólů

1

Vynález se týká stejnosměrného elektrického stroje točivého s celolistěným magnetickým obvodem pomocných pólů.

V minulosti byly stejnosměrné elektrické stroje točivé zatěžovány prakticky hladkým stejnosměrným proudem a byly používány v pohonech, u nichž nenastávaly abnormálně rychlé časové změny proudu kotvy. Byly zhotovovány se statorovým jhem a často i s pomocnými póly z planého feromagnetického materiálu. Toto řešení pro uvedené použití plně vyhovovalo.

V současné době se stejnosměrné elektrické stroje točivé používají v náročných regulačních pohonech, u nichž může při změnách regulačních stavů docházet k rychlým časovým změnám proudu. Navíc většina stejnosměrných elektromotorů bývá napájena pulsujícím proudem z řízených usměrňovačů. Celý magnetický obvod je proto složen z izolovaných ocelových plechů pro elektroniku, jsou tedy tyto stejnosměrné elektrické stroje točivé opatřeny celolistěným magnetickým obvodem.

Toto řešení se volí především z důvodů komutačních. Z magnetického obvodu pomocných pólů je třeba vyřadit všechny tlumivé prvky, to jest statorové jho a pomocné póly z plného feromagnetického materiálu, které by způsobovaly zpoždění průběhu magnetického toku pomocných pólů za průběhem proudu kotvy. Je-li magnetický tok pomocných pólů časově zpožděn za proudem kotvy, nenastává vhodné vykompenzování reaktančního napětí komutující cívky napětím indukovaným v komutující cívce jejím pohybem v magnetickém poli pomocných pólů, v důsledku čehož se komutace zhoršuje, zvětšuje se jiskření a opotřebení kartáčů.

Z provozu i experimentů je však známo, že stejnosměrné elektrické stroje točivé s celolistěným magnetickým obvodem zatěžovaným hladkým nebo mírně zvlněným proudem hůře komutují ve srovnání se stroji se satorovým jhem z plného feromagnetického materiálu. Příčinou tohoto jevu je vyřazení výrazného tlumicího prvku, to jest plného satorového jha, z magnetického obvodu hlavních pólů.

Z teoretického rozboru komutace stejnosměrného elektrického stroje točivého s plným satorovým jhem vyplývá, že výrazný tlumicí prvek magnetického obvodu hlavních pólů ovlivňuje průběh proudu v komutujících cívkách kotvy tak, že nastává tak zvaná průměrně lineární komutace. Při každé jiné než průměrně lineární komutaci totiž mezi dvěma libovolnými body ve vzduchové mezeře hlavních pólů vzdálených od sebe o pólovou rozteč by docházelo při otáčení kotvy stejnosměrného elektrického stroje točivého zatíženého konstantním proudem k pulsaci magnetomotorické síly vytvořené vinutím kotvy. Magnetomotorická síla vinutí kotvy v libovolném místě ve vzduchové mezeře hlavních pólů se mění jednak v důsledku otáčení kotvy, jež s sebou unáší vinutí uložené v drážkách, jednak v důsledku časové změny proudu v komutujících cívkách. Pouze při průměrně lineární komutaci je časový průběh obou složek změny magnetomotorické síly vinutí kotvy stejný, avšak opačného smyslu, takže výsledná hodnota magnetomotorické síly vinutí kotvy se časově nemění.

Při jiné nežli průměrně lineární komutaci, například při komutaci lineární, dochází ke změně hodnoty magnetomotorické síly vinutí kotvy, a to při každém přechodu z jednoho komutačního úseku do úseku následujícího. Komutačním úsekem označujeme dobu, po kterou se v průběhu komutačního procesu nemění počet cívek kotvy zezkratovaných sousedními kartáči kladné a záporné polarity. V obecném případě se během komutačního procesu počet zezkratovaných cívek mění. Obecně na jednu lamelovou periodu připadají nestejně dlouhé komutační úseky.

Časové změny magnetomotorické síly vinutí kotvy vytvářejí časově proměnný magnetický tok, který se uzavírá magnetickým obvodem hlavních pólů, prochází plně komutující cívkou, v níž indukuje další přídavnou složku reaktančního napětí.

Tento případ nastává tehdy, je-li magnetický obvod hlavních pólů celolistěný nebo neobsahuje-li další výrazné tlumicí prvky. Přitom uvedená přídavná složka reaktančního napětí vzniká jak při hladkém, tak i při pulsuujícím proudu kotvy.

Uvedené nevýhody jsou odstraněny u stejnosměrného elektrického stroje točivého podle vynálezu, jehož podstatou je, že v magnetickém obvodu hlavních pólů, ale mimo magnetický obvod pomocných pólů, je zařazen přídavný tlumicí prvek pro omezení pulsace magnetického toku uzavírajícího se magnetickým obvodem hlavních pólů a procházejícího komutující cívkou.

Řešením podle vynálezu se dosahuje výrazného omezení přídavné složky reaktančního napětí, a tím zlepšení komutace u stejnosměrných elektrických strojů točivých s celolistěným magnetickým obvodem pomocných pólů.

Příklady provedení stejnosměrného elektrického stroje točivého podle vynálezu jsou zobrazeny na výkrese, na němž je vidět hlavní pól stroje a přídavný tlumicí prvek, přičemž na obr. 1 je přídavný tlumicí prvek tvořen částí satorového jádra, na obr. 2 je přídavný tlumicí prvek tvořen závitěm nakrátko na jádře hlavního pólu, na obr. 3 je přídavný tlumicí prvek tvořen závitěm nakrátko na pólovém nástavci hlavního pólu a na obr. 4 je znázorněn hlavní pól, jehož jádro je provedeno celé z feromagnetického materiálu a zasahuje do satorového jha.

U provedení stejnosměrného elektrického stroje točivého podle obr. 1 je přídavný tlumicí prvek 4 pro omezení pulsace magnetického toku uzavírajícího se magnetickým obvodem hlavních pólů a procházejícího komutující cívkou vytvořen z plného feromagnetického materiálu a tvoří část satorového jha 2 v místě hlavního pólu 1.

Přídavný tlumicí prvek 4 vytvořený z plného feromagnetického materiálu může též tvořit část jádra 2 hlavního pólu 1, nebo jádra 2 hlavního pólu 1 může být provedeno celé z plného feromagnetického materiálu. Na obr. 4 je znázorněn hlavní pól 1, jehož jádro 2 je provedeno celé z plného feromagnetického materiálu a zasahuje do statorového jha 2.

U provedení stroje podle obr. 2 a 3 je přídavný tlumicí prvek 4 tvořen závitem nakrátko, přičemž u provedení podle obr. 2 je závit nakrátko umístěn na pólovém nástavci 3 hlavního pólu 1, kdežto u provedení podle obr. 3 je závit nakrátko umístěn na jádře 2 hlavního pólu 1.

Přídavné tlumicí prvky 4 podle vynálezu, zařazené v magnetickém obvodu hlavního pólu 1, ale mimo magnetický obvod pomocných pólů, omezují pulsaci magnetického toku, který se uzavírá magnetickým obvodem hlavních pólů 1 a prochází komutující cívkou.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Stejnoseměrný elektrický stroj točivý s celolistěným magnetickým obvodem pomocných pólů, vyznačující se tím, že v magnetickém obvodu hlavních pólů (1), ale mimo magnetický obvod pomocných pólů, je zařazen přídavný tlumicí prvek (4) pro omezení pulsace magnetického toku uzavírajícího se magnetickým obvodem hlavních pólů a procházejícího komutující cívkou.

2. Stejnoseměrný elektrický stroj točivý podle bodu 1, vyznačující se tím, že přídavný tlumicí prvek (4) tvoří alespoň část jádra (5) hlavního pólu (1) vytvořeného z plného feromagnetického materiálu.

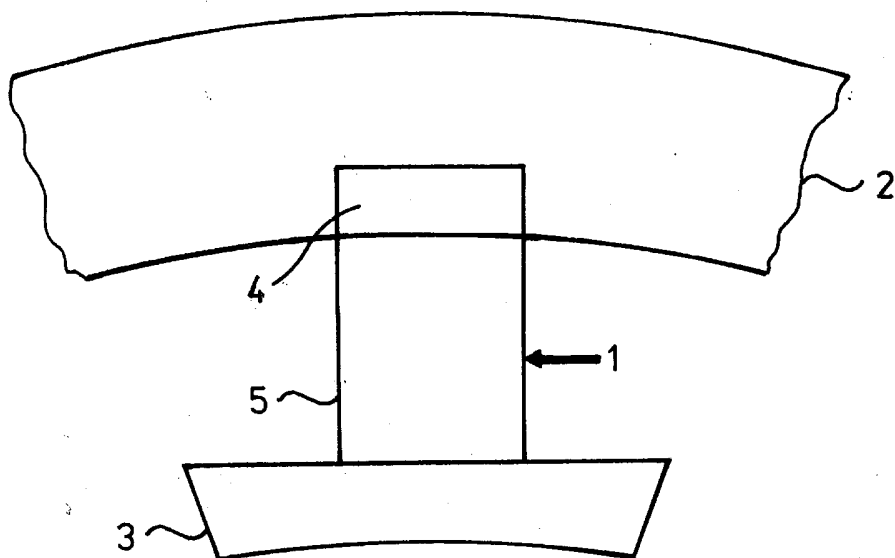
3. Stejnoseměrný elektrický stroj točivý podle bodu 1, vyznačující se tím, že přídavný tlumicí prvek (4) tvoří část statorového jha (2) vytvořeného z plného feromagnetického materiálu.

4. Stejnoseměrný elektrický stroj točivý podle bodu 1, vyznačující se tím, že přídavný tlumicí prvek (4) tvoří část pólového nástavce (3) hlavního pólu (1).

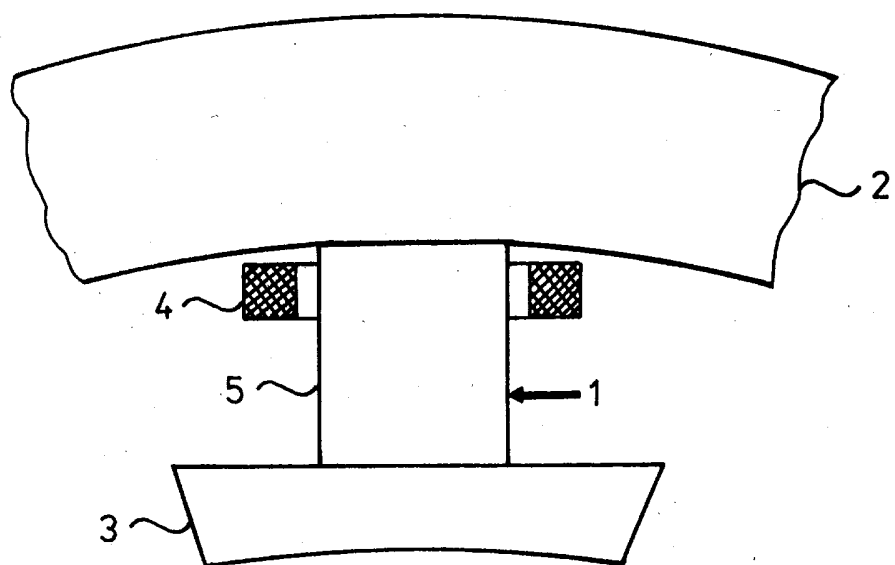
5. Stejnoseměrný elektrický stroj točivý podle bodu 1, vyznačující se tím, že přídavný tlumicí prvek (4) tvoří závit nakrátko na jádře (5) hlavního pólu (1).

6. Stejnoseměrný elektrický stroj točivý podle bodu 1, vyznačující se tím, že přídavný tlumicí prvek (4) tvoří závit nakrátko na pólovém nástavci (3) hlavního pólu (1).

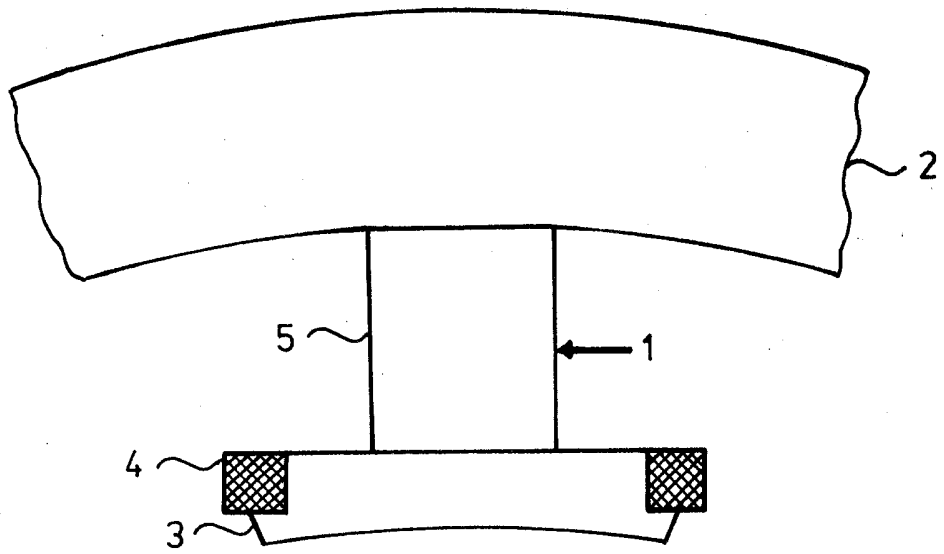
7. Stejnoseměrný elektrický stroj točivý podle bodu 2, vyznačující se tím, že jádro (5) hlavního pólu (1) je vytvořeno celé z plného feromagnetického materiálu a zasahuje do statorového jha (2).



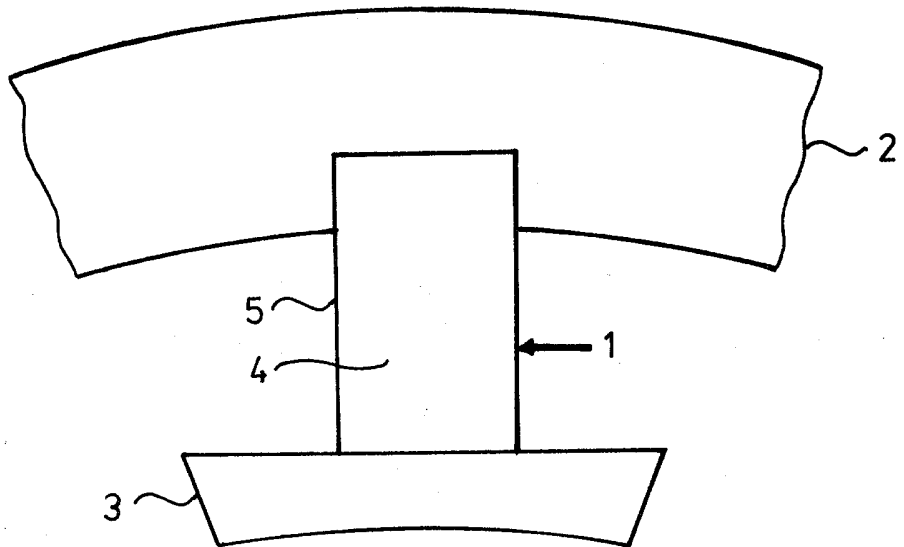
Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4