



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

202 698

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 17 11 77
(21) PV 7571-77

(51) Int. Cl.⁷ H 02 K 1/02

(40) Zveřejněno 30 05 80
(45) Vydáno 01 01 84

(75)

Autor vynálezu SKOTÁLEK JAROSLAV ing., BRNO

(54)

Magnetický obvod elektrického stroje

1

Vynález se týká magnetického obvodu elektrického stroje, složeného nejméně z jedné sekce.

V magnetických obvodech elektrických strojů vznikají vedle hysteretických ztrát působením střídavého přemagnetování vířivé ztráty v železe. Jedná-li se o základní magnetický tok elektrického stroje, hovoří se o základních ztrátách v železe. Vznikají-li pulzace magnetického toku vlivem vyšších harmonických vln elektrického stroje, hovoří se o ztrátách v železe od vyšších harmonických, neboli o přídavných ztrátách. Tyto ztráty vznikají v elektrickém stroji jak při chodu naprázdno, tak při zatížení.

Ke snížení těchto ztrát se magnetické obvody elektrických strojů skládají z tenkých, vzájemně izolovaných plechů tloušťky 0,35 až 0,7 mm. Vířivé ztráty jsou pak přímo úměrny tloušťce plechu a čtverci indukce a kmitočtu.

Vlivem reakce vířivých proudů dochází k vytlačení magnetického toku ke krajům jednotlivých plechů, kde vzniká největší část vířivých ztrát. I u tohoto řešení jsou však ztráty dosti veliké, dosahují u asynchronních strojů hodnoty 1 až 5 % jmenovitého výkonu a jsou srovnatelné se ztrátami ve vinutích statoru i rotoru.

Ztráty v železe jsou ještě více sníženy u magnetického obvodu podle vynálezu tím, že alespoň jedna krajní část každé sekce má vůči střední části odlišné magnetické a/nebo

202 898

elektrické vlastnosti.

Vynálezem dosahuje se snížení ztrát, a to nejen u listěných magnetických obvodů, ale i u magnetických obvodů z plného materiálu, čímž se dosahuje vyšší využitelnosti aktivních materiálů a tím zvýšení výkonů elektrických strojů při stejných rozměrech. Vynález umožňuje dosažení požadovaného výkonu zejména u vysokootáčkových strojů, kde uvedené ztráty způsobují nadměrné oteplení především rotorů a limitují tak výkon stroje.

přiložených výkresů, na nichž na obr. 1 je schematicky znázorněn plech magnetického obvodu a na obr. 2 je znázorněna závislost velikosti vířivých ztrát na míře nehomogenosti magnetického obvodu. Plech 1 na obr. 1, znázorněný v příčném řezu ve zvětšeném měřítku, vykazuje v levé krajní části 2 měrnou elektrickou vodivost σ_1 , permeabilitu μ_1 a má tloušťku Δy_1 , která sahá až k čárkované čáře.

Střední část 3 plechu 1 o tloušťce Δy_2 , sahající až k další čárkované čáře, vykazuje základní elektrickou vodivost σ_2 a základní permeabilitu μ_2 . Pravá krajní část 4 plechu 1 o tloušťce Δy_3 vykazuje měrnou elektrickou vodivost σ_3 a permeabilitu μ_3 . Tloušťka Δy_1 levé krajní části 2 a tloušťka Δy_3 pravé krajní části 4 jsou stejné a byla pro výpočet volena podle zkušeností ve výši 0,8 b, přičemž tloušťka celého plechu 1 je rovna 2 b. Poměr σ_1/σ_2 je stejný jako poměr σ_3/σ_2 a označíme jej c. Poměr μ_1/μ_2 je stejný jako poměr μ_3/μ_2 a označíme jej D.

Výpočtem vířivých ztrát u takového plechu 1 lze dojít k závislostem, které jsou znázorněny na obr. 2 pro případ, kdy magnetický obvod je buzen kmitočtem $f = 1\ 200$ Hz a indukce vyšší harmonické vlny je rovna $B_p = 0,5$ T. Při poměru $c = 1$ a $D = 1$ dostaneme poměry, které jsou v normálním plechu se stejnými vlastnostmi ve směru jeho tloušťky.

Z obr. 2 je patrné, že v technicky realizovatelných poměrech může dojít k poklesu vířivých ztrát až asi na 50 %. Ke snížení ztrát dochází jak při zhoršování, tak také při zlepšování elektrických a magnetických vlastností levé krajní části 2 a pravé krajní části 4, jen v určité úzké oblasti dochází ke zvýšení ztrát a proto je nutno parametry levé krajní části 2 a pravé krajní části 4 volit tak, aby se zvýšení ztrát vyvarovali, což z praktického hlediska není obtížné.

Vlastnosti levé krajní části 2 a pravé krajní části 4 je možno vůči střední části 3 změnit již při výrobě plechu 1, nebo je možné plechy 1 střídat s fóliemi o jiných elektrických a/nebo magnetických vlastnostech, než mají plechy 1, které mají elektrické spojení vždy jen s jedním plechem 1.

U elektrického stroje, kde se dosud používalo magnetických obvodů z plného materiálu, zejména u rotorů, rozdělí se magnetický obvod na silnější sekce, upravené podle vynálezu.

Snížení plnění železa ve stroji lze částečně kompenzovat využitím levé krajní části 2 a/nebo pravé krajní části 4 jako částečné izolace, u fólií vkládaných mezi

plechy 1, provedených z hliníku nebo mědi, lze použít jednostranné izolace kysličníkem.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

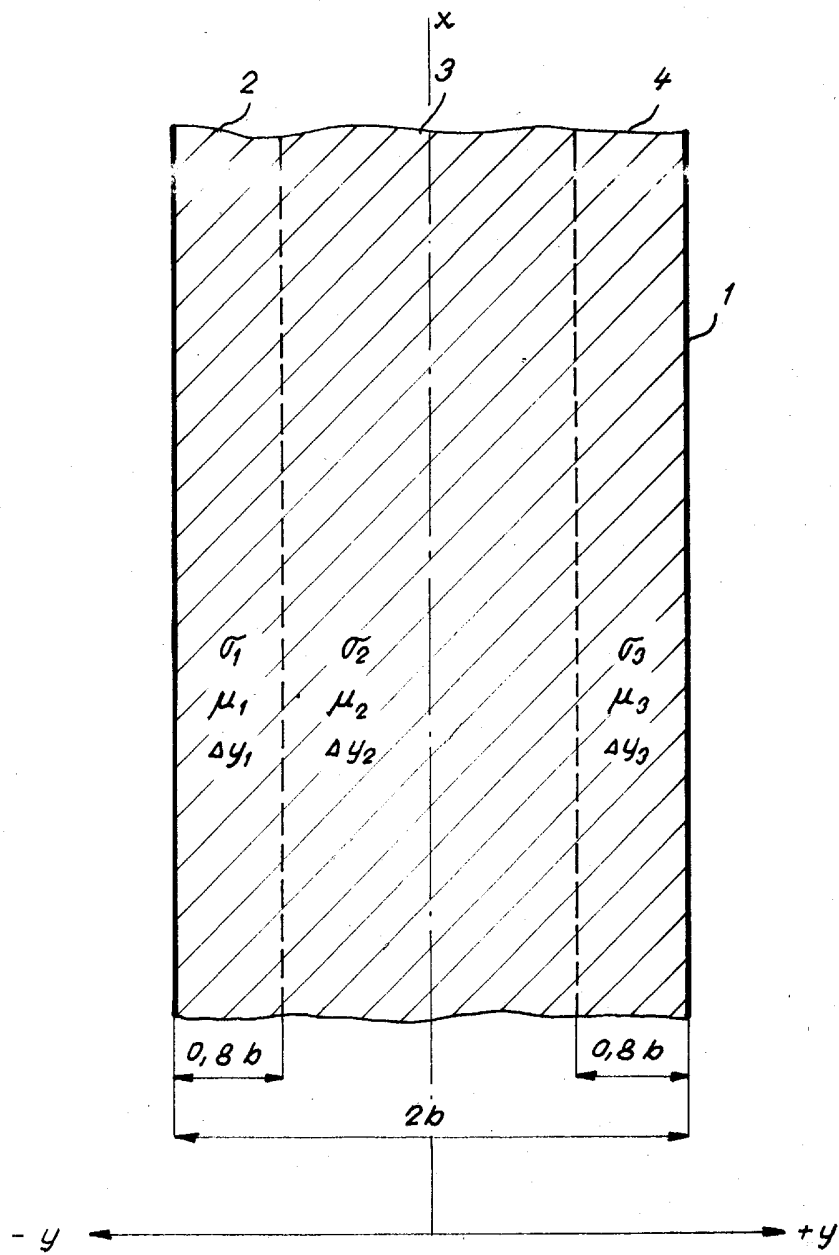
1. Magnetický obvod elektrického stroje, složený nejméně z jedné sekce, vyznačující se tím, že alespoň jedna krajní část (2,4) každé sekce má vůči střední části (3) odlišné magnetické a/nebo elektrické vlastnosti.

2. Magnetický obvod podle bodu 1, vyznačující se tím, že sekce jsou tvořeny plechy (1) nehomogenních magnetických a/nebo elektrických vlastností ve směru tloušťky plechu (1).

3. Magnetický obvod podle bodu 2, vyznačující se tím, že krajní části (2,4) plechů (1) mají magnetické a/nebo elektrické vlastnosti odlišné od vlastností střední části (3) plechů (1).

4. Magnetický obvod podle bodu 1, vyznačující se tím, že sekce jsou tvořeny plechy (1), mezi něž jsou vloženy fólie odlišných magnetických a/nebo elektrických vlastností, mající elektrické spojení vždy jen s jedním plechem (1) a od druhého plechu (1) odizolované.

2 výkresy



Obr. 1

Obr. 2

