



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

213 722

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 18 07 79
(21) PV 5027-79

(51) Int. Cl. H 02 K 3/04,
H 02 K 3/14

(40) Zveřejněno 15 09 81
(45) Vydáno 01 04 84

(75)
Autor vynálezu

HANZELÍN FRANTIŠEK ing., ALEXA LADISLAV dipl. tech., KOPŘIVA
FRANTIŠEK, PLZEŇ

(54) Vinutí kotev stejnosměrných strojů s aktivní nemagnetickou
vzduchovou mezerou

1

Vynález se týká vinutí kotev stejnosměrných strojů s aktivní nemagnetickou vzduchovou mezerou s vodiči uspořádanými jako Roebelova tyč.

U stejnosměrných strojů s aktivní nemagnetickou vzduchovou mezerou vznikají ve vodičích vinutí kotvy přídavné ztráty vířivými proudy, které vznikají rychlou změnou magnetické indukce B při vstupu vodičů kotvy z neutrální zony do magnetického toku pod hlavními póly. Vektor indukce B má dvě složky, radiální složku B_y a tangenciální složku B_x , jež způsobují ztráty vířivými proudy $\Delta P = \Delta P_y + \Delta P_x$. Při použití vodičů normálních profilů tyto ztráty dosahují značných hodnot, přičemž u předmětných strojů podstatnou část tvoří ztráty radiální ΔP_y . Pro zmenšení těchto ztrát se používá umělá tzv. Roebelova tyč, sestávající z dílčích vodičů, vzájemně izolovaných a přeložených po délce cívk do všech poloh v cívce. Znamená to, že vodič je rozdělen a v poloze transponován v tečném směru po obvodě rotoru.

Nevýhodou takového provedení vinutí pomocí Roebelovy tyče je zhoršení prostorového využití povrchu rotoru zvětšením celkové tloušťky vodiče složeného z dílčích vodičů o jeden přechodový dílčí vodič. Toto zhoršení se projevuje v místě tak zvaných kolen a je tím větší, čím větší je počet celkových vodičů v cívce. Je to způsobeno tím, že každý celkový vodič v cívce musí mít jeden přechodový dílčí vodič.

Uvedené nevýhody odstraňuje předmět vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že při

počtu "u" celkových vodičů v cívce a při počtu "n" dílčích vodičů každého celkového vodiče jsou kolena dílčích vodičů postupně posunuta o posun $\Delta = \frac{A}{u}$, jenž je uskutečněn po jednom mezi jak vždy prvými tak i obdobně mezi dalšími vzájemně vždy polohově shodně v sousedních celkových vodičích uloženými dílčími vodiči, přičemž krok $\frac{A}{u}$ kolen $\underline{K}$ v každém celkovém vodiči zůstává po celé délce $\underline{L}$ konstantní, t.j. $A = \frac{L}{2 \cdot n}$, takže výsledný posun je $\Delta = \frac{L}{2 \cdot n \cdot u}$.

Praktické provedení vinutí podle vynálezu je na obrázku přiloženého výkresu.

Na obrázku je schematicky znázorněn pohled ve směru radiální složky indukce B_y na vodiče horní vrstvy Roebelových tyčí pro jednovrstvové vinutí, kde počet "u" celkových vodičů v cívce je 4 a počet "n" dílčích vodičů, na které je celkový vodič rozdělen, je 3. Kolena $\underline{K}$ dílčích vodičů nejsou seřazena v téže rovině, jak je tomu u Roebelových tyčí starého provedení, nýbrž jsou vzájemně posunuta o posun $\Delta = \frac{A}{u}$, zde $\Delta = \frac{A}{4}$. Tento posun Δ kolen $\underline{K}$ je uskutečněn postupně po jednom mezi jak vždy prvými tak i obdobně mezi dalšími vzájemně vždy polohově shodně v sousedních celkových vodičích uloženými dílčími vodiči, přičemž krok $\frac{A}{u}$ kolen $\underline{K}$ v každém celkovém vodiči zůstává po celé délce $\underline{L}$ konstantní, t.j. $A = \frac{L}{2 \cdot n}$, zde $A = \frac{L}{6}$, takže výsledný posun je $\Delta = \frac{L}{2 \cdot n \cdot u}$, zde $\Delta = \frac{L}{24}$.

Výhodou vinutí podle vynálezu je daleko příznivější využití povrchu rotoru oproti vinutí s použitím Roebelových tyčí starého provedení. Je-li "u" počet celkových vodičů v cívce, odpadá "u-1" přechodových dílčích vodičů a to v každé cívce. V praxi to znamená, že místo těchto přechodových dílčích vodičů můžeme použít aktivní dílčí vodiče a tím zvýšit typový moment stroje. Pro uvedené vinutí v praktickém provedení by toto zvýšení činilo cca 40%.

P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

Vinutí kotev stejnosměrných strojů s aktivní nemagnetickou vzduchovou mezerou s vodiči uspořádanými jako Roebelova tyč, kde při počtu "u" celkových vodičů v cívce jsou jednotlivé celkové vodiče rozděleny na počet "n" dílčích vodičů, jež jsou v poloze transponovány v tečném směru po obvodu rotoru, vyznačené tím, že kolena $\underline{K}$ dílčích vodičů jsou postupně posunuta o posun $\Delta = \frac{A}{u}$, jenž je uskutečněn po jednom mezi jak vždy prvými tak i obdobně mezi dalšími vzájemně vždy polohově shodně v sousedních celkových vodičích uloženými dílčími vodiči, přičemž krok $\frac{A}{u}$ kolen $\underline{K}$ v každém celkovém vodiči zůstává po celé délce $\underline{L}$ konstantní, t.j. $A = \frac{L}{2 \cdot n}$, takže výsledný posun je $\Delta = \frac{L}{2 \cdot n \cdot u}$.

