



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY

A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

214 021

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 22 03 79
(21) PV 1890-79

(51) Int. Cl.³ H. 02 K 9/00

(40) Zveřejněno 31 08 81

(45) Vydáno 01 06 84

(75)

Autor vynálezu

PROVAZNÍK FRANTIŠEK prof.dr.ing.DrSc., SOUKUP KAREL, PRAHA

(54) Zařízení pro chlazení statorového vinutí elektrických strojů točivých
v zavřeném provedení

1

Vynález se týká zařízení pro chlazení statorového vinutí elektrických strojů točivých
v zavřeném provedení.

Dosud známé úpravy pro chlazení vinutí statoru elektrických strojů točivých v zavře-
ném provedení se zakládají na odvádění Joulova tepla dvěma paralelními tepelnými toky.
Jedním je přestup tepla z drážky obklopující rovnou část cívek statoru do zubů statoru a
svazků dynamových plechů a odváděného z členitého povrchu statoru do okolí. Druhým prou-
dem pro přenos tepla vzduchem cirkulujícím uvnitř zavřeného stroje. Cirkulující vzduch se
ve styku s čelý vinutí otepluje, pohlcené teplo odevzdává stěnám zavřeného stroje, které
pak předávají teplo okolnímu vzduchu. Vnitřní transport tepla je nevýhodný. Přestup tepla
z mědi statorového vinutí do zubů statoru se může velice změnit a dosáhnout i opačného
směru proudění, je-li teplota mědi nižší než teplota železa. Tak je tomu zejména při
vyšších kmitočtech magnetické indukce v železo. Dalším nepříznivým jevem je zmenšování te-
pelného toku zprostředkovaného vnitřní cirkulací vzduchu. Uvedené potíže bývají vyvolány
dvěma příčinami. Prvou jsou malé rozměry stroje, pokud se neuplatňují extrémně vysoké
otáčky motoru. Druhou příčinou jsou nízké otáčky stroje, protože malá úhlová rychlost
válcového rotoru nevytvoří intenzivní cirkulaci vzduchu uvnitř stroje. V obou zmíněných
případech se neuplatňuje turbulentní proudění v prostoru čel vinutí, takže přenos tepla
laminárním proudem vzduchu se výrazně snižuje. V krajním případě se teplo přenáší zářením
z čel vinutí na ložiskové štíty a současně i málo účinným vedením tepla štěrbinami vyplně-

nými vzduchovými polštáři s velkým tepelným odporem.

Vpředu uvedené nevýhody odstraňuje nebo alespoň podstatně snižuje zařízení pro chlazení statorového vinutí podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že prostor mezi čely statorového vinutí a ložiskovými štíty je vyplněn plastickou tepelně vodivou hmotou.

Zařízení pro chlazení statorového vinutí podle vynálezu je dále popsáno s pomocí výkresu, na němž je na obr. 1 příčný řez strojem s tepelnou kondukcí mezi čely vinutí statoru a ložiskovými štíty podle vynálezu a na obr. 2 rovněž příčný řez strojem s obměnou úpravy tepelně vodivé výplně mezi čelem statorového vinutí a ložiskovým štítem.

Podle obr. 1 je statorové vinutí 1 uloženo v drážkách nebo na pólech statoru. Čela 2 a 3 vinutí 1 se srovnají například sklepaním do radiálních rovin. Na tato srovnaná čela 2 a 3 se natlačí vrstva plastické tepelně vodivé a alespoň na straně doléhající na vinutí 1 elektricky izolační hmoty 6 a 7. Tato hmota 6 a 7 se vtlačí mezi povrchovou vrstvou vodičů čel 2 a 3 vinutí 1 tak, že se z ní vytlačí vzduch, který by byl překážkou přestupu tepla. Vrstva tepelně vodivé hmoty 6 a 7 je tak silná, že ložiskové štíty 8 a 9 stroje ji přitlačují na čela 2 a 3 vinutí 1.

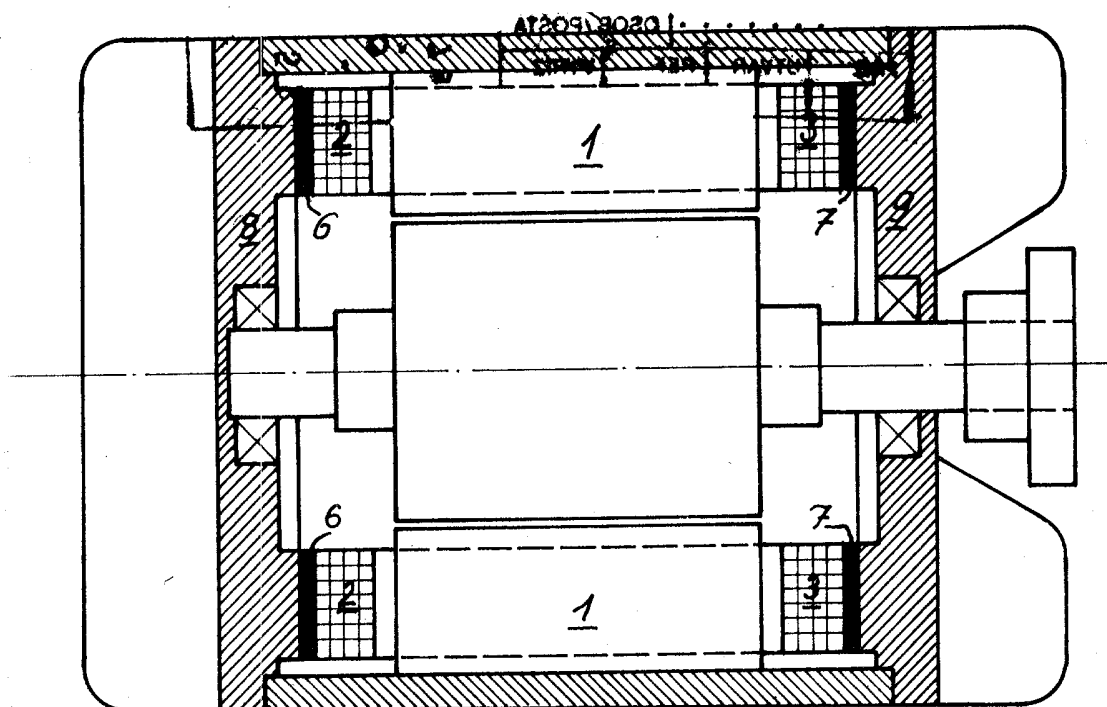
Obdobné uspořádání je na obr. 2. Formy 20 a 21 podobné miskovému mezikruží se na straně doléhající na čela 2 a 3 vinutí 1 opatří tenkou vrstvou plastické tepelně vodivé, elektricky izolační hmoty 6 a 7, která se natlačí na čela 2 resp. 3 vinutí 1. Prostor mezi touto tenkou hmotou 6 resp. 7 a ložiskovým štítem 8 resp. 9 je vyplněn tepelně vodivou hmotou, která již nemusí být elektricky izolační, opět tak, že ložiskové štíty 8, 9 přitlačují hmotu na čela 2, 3 vinutí 1.

Tepelně vodivou případně i elektricky izolační hmotu lze s výhodou smíchat s plnidlem, jímž může být například hliníkový prášek.

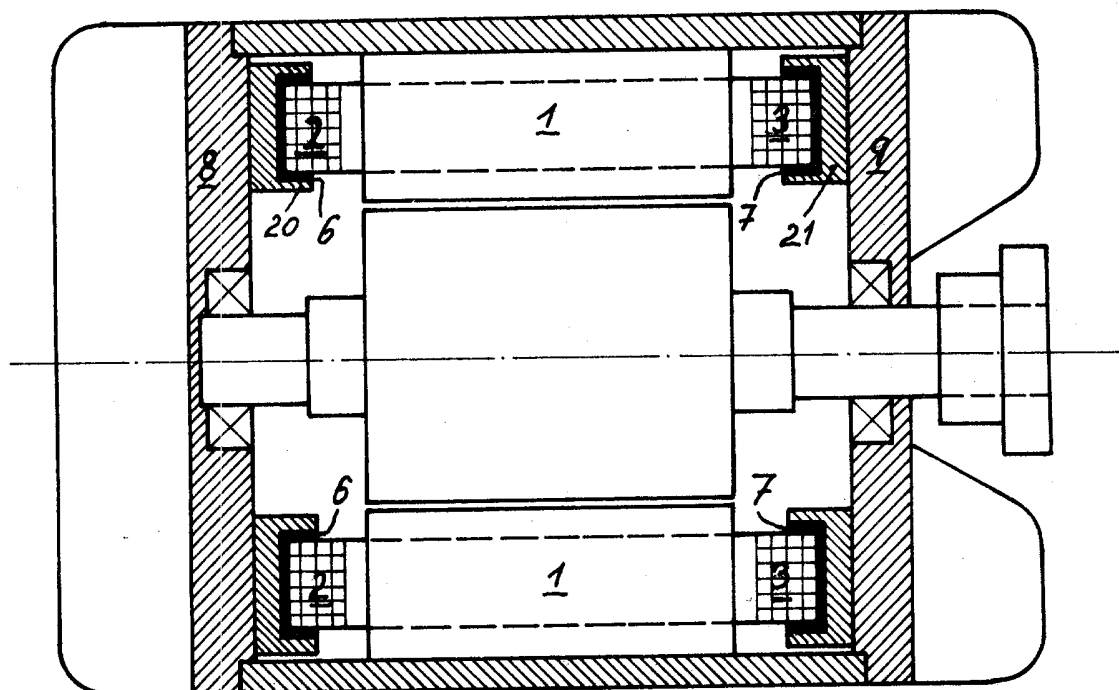
Vnitřní tepelné proudění se podle vynálezu děje kondukcí po odpadnutí umělé konvekce tepla, která zejména při malých průměrech rotoru a malých otáčkách čili pro malou obvodovou rychlost je málo účinná. Tepelné proudění v uspořádání podle vynálezu má téměř výhradně formu kondukce. Tepelný proud se dělí na dvě části. Ztráty v železe se projeví formou tepla, které zahřívá magnetický věnec čili stator motoru a z jeho povrchu přestupuje do okolí. Ztráty v mědi čili ve vinutí 1 se odvádí převážně z čel 2 a 3 do ložiskových štítů 8 a 9, které mají náležitě členěný povrch. Převod tepla tepelně vodivou hmotou 6 a 7 mezi čely 2 a 3 vinutí 1 a ložiskovými štíty 8 a 9 je podstatně účinnější než dosud užívaná kondukce tepelným izolantem.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Zařízení pro chlazení statorového vinutí elektrických strojů točivých v zavřeném provedení, vyznačené tím, že prostor mezi čely (2,3) statorového vinutí (1) a ložiskovými štíty (8,9) je vyplněn plastickou tepelně vodivou hmotou (6,7).
2. Zařízení pro chlazení statorového vinutí podle bodu 1, vyznačené tím, že plastická, tepelně vodivá hmota (6,7) je smísená s plnidlem.



Obr. 1



Obr. 2