



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

225 539

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 15 09 82
(21) PV 6621 - 82

(51) Int. Cl.³ H 02 K 19/18

(40) Zveřejněno 24 06 83
(45) Vydáno 01 12 84

(75)
Autor vynálezu

STANIČEK ZDENKO,
RAKUS JAROSLAV ing., BRNO

(54)

Elektrický stroj točivý homopolárního typu

Vynález se týká elektrického stroje točivého homopolárního typu, zejména vířivého dynamometru induktorového typu, opatřeného toroidním budicím vinutím, tvořeným alespoň dvěma cívkami, uspořádanými v axiálním směru stroje v odstupu od sebe a oddělenými od prostoru pracovní vzduchové mezery stroje mezikruhovým magneticky nevodivým místkem.

Stávající konstrukce elektrických strojů točivých homopolárního typu, pracujících na principu vířivých proudů, zejména vířivých dynamometrů induktorového typu, jsou v provedení s tzv. mokrým rotorem, kdy chladicí kapalina je vpravována přímo do prostoru pracovní vzduchové mezery stroje a bezprostředně odvádí vyvinuté teplo od vířivých proudů ze stroje, opatřovány toroidním budicím vinutím, představovaným převážně jednou budicí cívkou, která je vložena do dutiny magneticky vodivého jha statoru v hermeticky uzavřeném tenkostěnném obalu z magneticky nevodivého materiálu, který bývá rovněž pro zabezpečení intenzivního odvodu tepla z budicí cívky obtékán chladicí kapalinou, nejčastěji vodou. Tento plechový obal, vnější elektrická izolace a rovněž i vzduchové polštáře, vytvářející se mezi vnějším obalem cívky a dutinou jha statoru, představují značný tepelný odpor, který negativně ovlivňuje účinnost chlazení, což ve svém důsledku vede k menší výkonové využitelnosti strojů, přičemž navíc je toto vytvoření budicího vinutí technologicky poměrně pracné a výrobně nákladné.

U strojů v provedení s tzv. suchým rotorem, opatřených chladicími kanály, vytvořenými ve statoru u pracovní vzdu-

chové mezery stroje sice odpadá nutnost uspořádání budicího vinutí v hermeticky uzavřeném tenkostěnném obalu z magneticky nevodivého materiálu, avšak odvod tepla je opět závislý na tloušťce vnější elektrické izolace a minimálních vzduchových polštářích. K určitějšímu výhodnějšímu řešení u těchto typů strojů jistě patří vytvoření toroidního budicího vinutí, sestávajícího z alespoň dvou cívek, oddělených od sebe v axiálním směru stroje, mezi kterými je vsunuta deska z tepelně vodivého materiálu, která je tepelně vodivě spojena jednak s oběma cívkami a jednak s mezikruhovým magneticky nevodivým můstkem, jež odděluje toroidní budicí cívky od prostoru pracovní vzduchové mezery stroje. Tímto uspořádáním se sice dosáhlo dosti výrazného snížení oteplení budicího vinutí, avšak v důsledku toho, že nebyly odstraněny především vzduchové polštáře mezi vnějším povrchem vinutí a jhem statoru, je optimální výkonová využitelnost strojů stále ještě limitována.

Výše uvedené nedostatky jsou odstraněny u elektrického stroje točivého homopolárního typu podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že mezi cívkami jsou uspořádány *vložky* pro vyvození tlaku na přivrácené stěny cívek.

U řešení elektrického stroje točivého homopolárního typu podle vynálezu lze výhody spatřovat především v tom, že uspořádáním *vložky* pro vyvození tlaku na přivrácené stěny cívek mezi cívkami toroidního budicího vinutí dojde k zaručeně dobrému mechanickému styku odvrácených stěn cívek s vnitřními radiálními stěnami jha statoru, ve kterém jsou rovněž vytvořeny v úrovni uspořádání cívek toroidního budicího vinutí chladicí kanály, čímž dojde k maximálnímu přestupu tepla vyvinutého průtokem proudu v cívkách do jha statoru a cívky je tak možno bezpečně proudově zatěžovat až na horní mez dané tepelné třídy izolace cívek a tím docílovat maximálních výstupních parametrů strojů. Při vytvoření *vložky* pro vyvození tlaku na přivrácené stěny cívek z materiálu na bázi pryže, lze tloušťku vnější izolace cívek upravit na minimální velikost odpovídající krajní mezi stanoveného elektrického průrazu. Účinnost odvodu tepla z cívek lze pak navíc ještě zvýšit tak, že mezi *vložky*

a přivrácené stěny cívek jsou uloženy mezikruhové vložky z tepelně vodivého materiálu o průřezu tvaru písmene L, které svou válcovitou horní částí přiléhají nad cívkami k vnitřní válcovité stěně jha statoru.

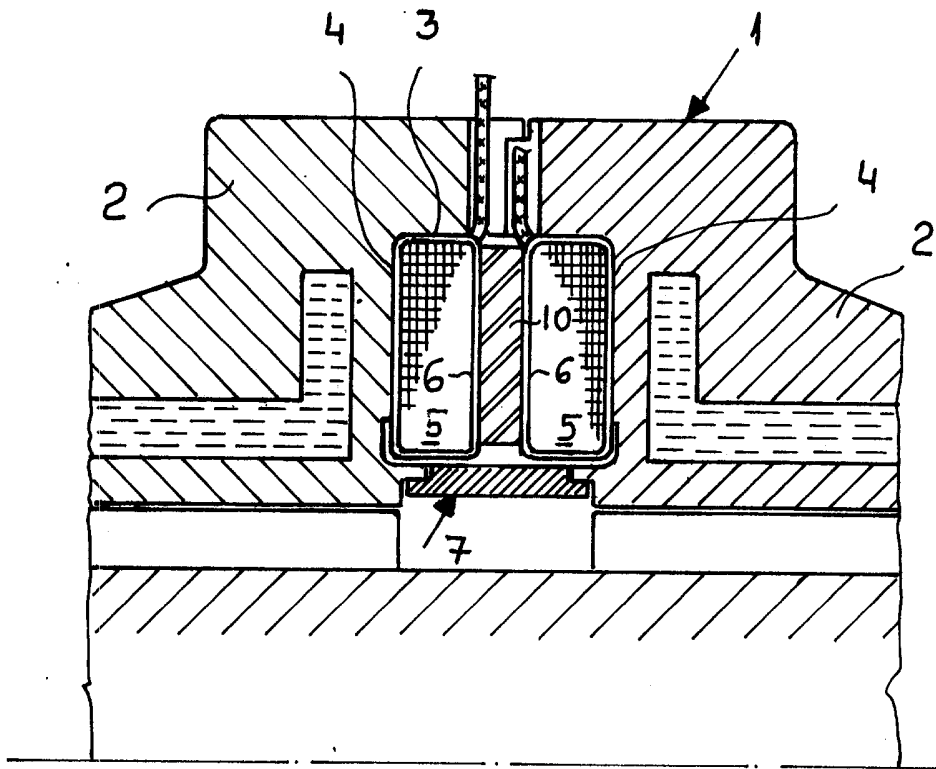
Uspořádání budicího vinutí elektrického stroje točivého homopolárního typu podle vynálezu lze velmi dobře uplatnit jak u strojů v provedení s tzv. suchým rotorem, tak i u strojů v provedení s tzv. mokrým rotorem, kdy pro zaručení technologicky výhodného hermetického oddělení budicího vinutí od prostoru pracovní vzduchové mezery stroje, je mezikruhový magneticky nevodivý můstek vytvořen ze dvou protilehlých dílců, které jsou připevněny svařem k vnitřním radiálním stěnám jha statoru a v dělicí spáře, v místě styku dílců, je umístěno těsnění.

Na připojeném výkrese jsou znázorněny příklady provedení elektrického stroje točivého homopolárního typu podle vynálezu, kde na obr. 1 je zobrazeno vytvoření vířivého dynamometru induktorového typu v provedení s tzv. suchým rotorem v částečném polovičním podélném řezu, obr. 2 ukazuje vytvoření budicího vinutí, tvořeného dvěma budicími cívkami, mezi nimiž jsou uloženy jednak *vložky* pro vyvození tlaku na přivrácené stěny cívek a jednak mezikruhové vložky z tepelně vodivého materiálu v částečném podélném řezu, a na obr. 3 je znázorněno vytvoření budicího vinutí, tvořeného dvěma budicími cívkami, elektrického stroje točivého homopolárního typu v provedení s tzv. mokrým rotorem, v částečném podélném řezu.

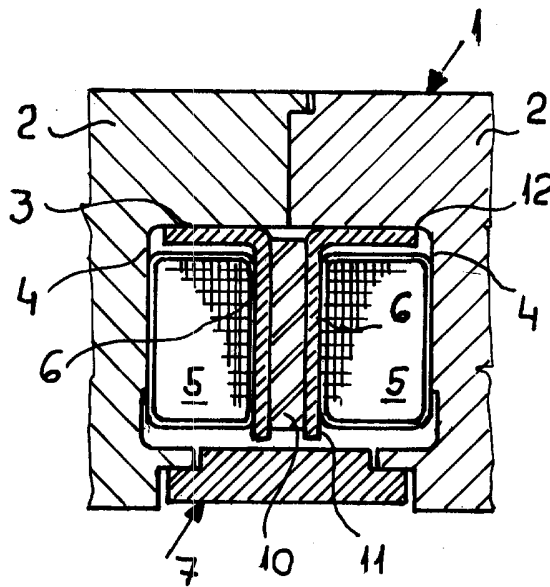
Elektrický stroj točivý homopolárního typu podle vynálezu, představovaný na obr. 1 vířivým dynamometrem induktorového typu, je opatřen toroidním budicím vinutím, které je v konkrétních případech, naznačených na obr. 1 až 3, tvořeno dvěma cívkami 2 se samostatnými vývody, přičemž tyto cívky 2 jsou uspořádány ve jhu 2 statoru 1 v axiálním směru stroje v odstupu od sebe a od prostoru pracovní vzduchové mezery stroje jsou odděleny mezikruhovým magneticky nevodivým můstkem 7. Pro zabezpečení zaručeně dobrého mechanického styku odvrácených stěn cívek 2 s vnitřními radiálními stěnami 4

jha 2 statoru 1 a tím docílení maximálního přestupu tepla z cívek 5 do jha 2 statoru 1, jsou mezi cívkami 5 uspořádány *vložky* 10 pro vyvození tlaku na přivrácené stěny 6 cívek 5. K nejvýhodnějším přitom patří takové *vložky* 10, které jsou vytvořeny z materiálu na bázi pryže. Aby bylo možné v případě potřeby ještě více proudově zatěžovat cívky 5 toroidního budicího vinutí, jsou pro zabezpečení dalšího zvýšeného odvodu tepla z těles cívek 5 přestupem i do vnitřní válcovité stěny 3 jha 2 statoru 1 uloženy mezi *vložky* 10 a přivrácené stěny 6 cívek 5 mezikruhové vložky 11 z tepelně vodivého materiálu o průřezu tvaru písmene L, které svou válcovitou částí 12 přiléhají nad cívkami 5 k vnitřní válcovité stěně 3 jha 2 statoru 1, jak je patrné podle obr. 2. Jak je potom naznačeno na obr. 3, je pro zaručení technologicky výhodného hermetického oddělení cívek 5 toroidního budicího vinutí od prostoru pracovní vzduchové mezery stroje mezikruhový magneticky nevodivý můstek 7 vytvořen ze dvou protilehlých dílců 8, které jsou k vnitřním radiálním stěnám 4 jha 2 statoru 1 připevněny svarem 14. Hermetičnost oddělení cívek 5 od prostoru pracovní vzduchové mezery stroje pak zcela zaručuje těsnění 13, které je umístěno v dělicí spáře 9 v místě styku dílců 8 mezikruhového magneticky nevodivého můstku 7.

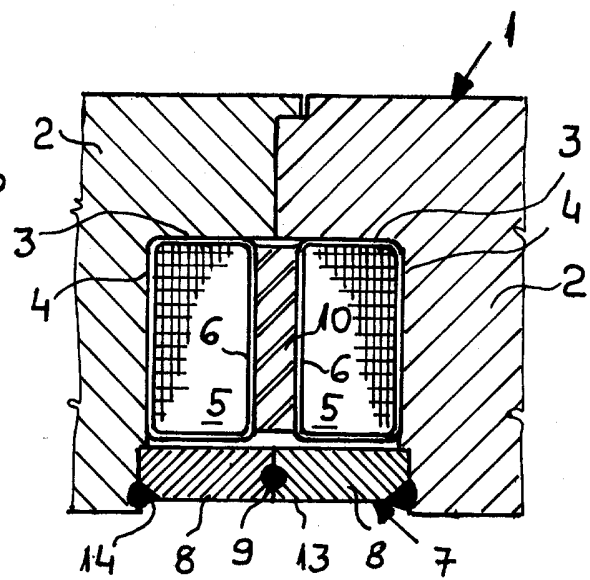
1. Elektrický stroj točivý homopolárního typu, zejména vířivý dynamometr induktorového typu, opatřený toroidním budicím vinutím, tvořeným alespoň dvěma cívkami, uspořádanými v axiálním směru stroje v odstupu od sebe ve jhu statoru a oddělenými od prostoru pracovní vzduchové mezery stroje mezikruhovým magneticky nevodivým můstkem, vyznačující se tím, že mezi cívkami (5) jsou uspořádány *vložky* (10) pro vyvození tlaku na přivrácené stěny (6) cívek (5).
2. Elektrický stroj podle bodu 1, vyznačující se tím, že mezi *vložky* (10) a přivrácené stěny (6) cívek (5) jsou uloženy mezikruhové vložky (11) z tepelně vodivého materiálu o průřezu tvaru písmene L, jež svou válcovitou částí (12) přiléhají nad cívkami (5) k vnitřní válcovité stěně (3) jha (2) statoru (1).
3. Elektrický stroj podle bodu 1, vyznačující se tím, že *vložky* (10) jsou vytvořeny z materiálu na bázi pryže.
4. Elektrický stroj podle bodu 1, vyznačující se tím, že mezikruhový magneticky nevodivý můstek (7) je vytvořen ze dvou protilehlých dílců (8), připevněných svarem (14) k vnitřním radiálním stěnám (4) jha (2) statoru (1), přičemž v dělicí spáře (9) v místě styku dílců (8) je umístěno těsnění (13).



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3