



**ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY**

(61)

(23) Výstavní priorita

(22) Přihlášeno 20 09 85

(21) PV 6719 - 85

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.⁴

H 02 K 5/16

H 02 K 7/09

(40) Zveřejněno 12 02 87

(45) Vydáno 30.4.1989

(75)

Autor vynálezu

STANÍČEK ZDENKO,

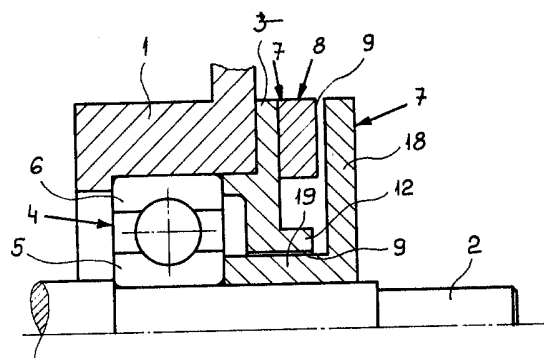
RUČNÝ JIŘÍ, BRNO.

NĚMČÍK STANISLAV ing., VSETÍN

(54)

Zařízení k axiálnímu předepínání kuličkového
ložiska elektrického stroje točivého

Řešení se týká zařízení k axiálnímu předepínání kuličkového ložiska elektrického stroje točivého, u něhož je hřídel rotoru uložen v předním štítě v kuličkovém ložisku a v zadním štítě ve válečkovém ložisku. Účelem řešení je docílení zmírnění kmitání a hluku a současně zajištění použitelnosti elektrického stroje točivého i pro speciální účely, například pro přesné obrábění, brusky a podobně. Uvedeného účelu se dosáhne tím, že zařízení k axiálnímu předepínání kuličkového ložiska elektrického stroje točivého je tvořeno předepínacím magnetickým obvodem pro axiální předepínání vnitřního kroužku kuličkového ložiska vůči jeho vnějšímu kroužku, přičemž budící část předepínacího magnetického obvodu je pevně spojena s prvním členem dvojice stator-rotor elektrického stroje točivého a jeho kotva je pevně spojena s druhým členem této dvojice.



Vynález se týká zařízení k axiálnímu předepínání kuličkového ložiska elektrického stroje točivého, u něhož je hřídel rotoru uložen v předním štítě v kuličkovém ložisku a v zadním štítě ve válečkovém ložisku.

U elektrických strojů točivých větších typových velikostí je hřídel rotoru uložen ve valivých ložiskách, a to na straně zadního štítu ve válečkovém ložisku a na straně předního štítu v kuličkovém ložisku. Radiální a axiální vůle v kuličkovém ložisku je příčinou kmitání a hluku těchto strojů a nelze ji jednoduchým způsobem zmenšit, jako se to například provádí u elektrických strojů točivých, u něhož je hřídel rotoru uložen v každém štítě v kuličkovém ložisku, kde se vůle v ložiskách vymezuje axiálním odpružením vnějších kroužků ložisek. Ale i zde vlivem nerovnoměrnosti tahu pružin dochází ke kmitání a tím hlučnému chodu stroje.

U elektrických strojů točivých, u nichž je hřídel rotoru uložen v jednom válečkovém a v jednom kuličkovém ložisku, je možno místo jednoho kuličkového ložiska použít v tomtéž štítě dvou párovaných kuličkových ložisek, čímž se vůle vymezí. Toto řešení však vyžaduje individuální úpravu štítů a ložiskových víček, což je složité. Je tím narušena unifikace elektrických strojů točivých, když se ze základní řady odvozují stroje se sníženým kmitáním a hlukem. Také mazání je obtížné, zejména při vysokých otáčkách elektrického stroje točivého.

Výše uvedené nedostatky jsou odstraněny zařízením k axiálnímu předepínání kuličkového ložiska elektrického

stroje točivého podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že je tvořeno předepínacím magnetickým obvodem pro axiální předepínání vnitřního kroužku kuličkového ložiska vůči jeho vnějšímu kroužku, přičemž budicí část předepínacího magnetického obvodu je pevně spojena s prvním členem dvojice stator-rotor elektrického stroje točivého a jeho kotva je pevně spojena s druhým členem této dvojice.

Řešením zařízení podle vynálezu se dosahuje podstatného snížení úrovně kmitání a hluku elektrického stroje točivého, čímž se dociluje vyšší třídy jakosti elektrických strojů točivých. Dále se dosahuje úspor na hmotnosti, takže elektrické stroje točivé, opatřené zařízením podle vynálezu, lze navrhovat s menší a lehčí konstrukcí. U elektrických strojů točivých v provedení na stejnosměrný proud, je pak současně zlepšena i komutace proudu, čímž se dosahuje prodloužené životnosti kartáčů a komutátoru.

Příklady provedení zařízení k axiálnímu předepínání kuličkového ložiska elektrického stroje točivého podle vynálezu jsou znázorněny na připojených výkresech, na nichž je zobrazena oblast kuličkového ložiska v předním štítě stroje, a to horní část v axiálním řezu, přičemž obr. 1 a 2 znázorňuje provedení zařízení s permanentním magnetem v budicí části předepínacího magnetického obvodu a obr. 3 provedení zařízení, jehož budicí část předepínacího magnetického obvodu je opatřena budicí cívkou.

Zařízení k axiálnímu předepínání vnitřního kroužku 5 kuličkového ložiska 4 vůči vnějšímu kroužku 6 kuličkového ložiska 4, uspořádaného v předním štítě 1 elektrického stroje točivého, lze například vytvořit tak, že na hřídeli 2 rotoru elektrického stroje točivého je u jeho volného konce souose uložena kotva 18 předepínacího magnetického obvodu 7 kotoučovitého tvaru, která je čelně oddělena od magnetických pólů 2 pevné budicí části 8 předepínacího magnetického obvodu 7 axiální vzduchovou mezerou 16. Jak je patrné podle obr. 1, je v této pevné budicí části 8 předepínacího magnetického obvodu 7, představované v daném případě vnějším ložiskovým

víčkem 3, umístěn prstencovitý permanentní magnet 10, zmagnetovaný v axiálním směru elektrického stroje točivého, kterýžto permanentní magnet 10 je uložen souose s hřídelem 2 rotoru elektrického stroje točivého a pevně spojen s vnějším ložiskovým víčkem 3 na jeho čelní straně, přivrácené ke kotvě 18 předepínacího magnetického obvodu 7. Středovým otvorem tohoto prstencovitého permanentního magnetu 10 axiálně prochází první koncentrační prstenec 12 magnetického toku, který je u řešení zařízení podle vynálezu vytvořen na obr. 1 jako prstencovitá část vnějšího ložiskového víčka 3, směřující k volnému konci hřídele 2 rotoru, a který svým vrtáním, odděleným od vnějšího povrchu prstencovitého náboje 19 kotvy 18 předepínacího magnetického obvodu 7 radiální mzduchovou mezerou 17, tvoří první magnetický pól 9 budicí části 8 předepínacího magnetického obvodu 7, přičemž druhý magnetický pól 9 budicí části 8 předepínacího magnetického obvodu 7 tvoří podle obr. 1 volné čelo permanentního magnetu 10. Jak je na obr. 1 dále patrné, přiléhá prstencovitý náboj 19 kotvy 18 předepínacího magnetického obvodu 7 čelně k vnitřnímu kroužku 5 kuličkového ložiska 4, a to ze strany volného konce hřídele 2 rotoru, přičemž z opačné strany je vnitřní kroužek 5 kuličkového ložiska 4 opřen o osazení hřídele 2 rotoru. K vnějšímu kroužku 6 kuličkového ložiska 4 přiléhá vnější ložiskové víčko 3 rovněž ze strany volného konce hřídele 2 rotoru, přičemž z opačné strany je vnější kroužek 6 kuličkového ložiska 4 opřen o obrubu předního štítu 1 elektrického stroje točivého.

U provedení zařízení podle vynálezu podle obr. 2 je na čele prstencovitého permanentního magnetu 10, přivráceném ke kotvě 18 předepínacího magnetického obvodu 7, uspořádán druhý koncentrační prstenec 13 magnetického toku, který tvoří svým čelem, přivráceným ke kotvě 18 předepínacího magnetického obvodu 7, druhý magnetický pól 9 budicí části 8 předepínacího magnetického obvodu 7. U tohoto vytvoření zařízení podle vynálezu je permanentní magnet 10 upevněn na vnitřním ložiskovém víčku 3. Zde je kotva 18 předepínacího magnetického obvodu 7 opřena o vnitřní kroužek 5 kuličkového ložiska 4 pomocí nemagnetické distanční trubky 21, navlečené na hřídeli 2 rotoru. Mezi nemagnetickou distanční trubicí 21 a prvním koncentračním prstencem 12 magnetického toku, vytvořeným jako

prstencovitá část vnitřního ložiskového víčka 3, směřující ke kotvě 18 předepínacího magnetického obvodu 7, je radiální vzduchová mezera 17, přičemž první magnetický pól 2 budicí části 8 předepínacího magnetického obvodu tvoří volné čelo prstencovité části vnitřního ložiskového víčka 3. Ložisková víčka 3, vnitřní i vnější, jsou k přednímu štítu 1 elektrického stroje točivého přichycena šrouby 20 a obě se zde opírají o vnější kroužek 6 kuličkového ložiska 4 svým osazením.

U provedení zařízení podle vynálezu podle obr. 3 je v budicí části 8 předepínacího magnetického obvodu 7 umístěna toroidní budicí cívka 11, která je napojena na zdroj budicího napětí. Budicí cívka 11 je uložena souose s hřídelem 2 rotoru ve žlábků, vytvořeném mezi třetím koncentračním prstencem 14 magnetického toku a čtvrtým koncentračním prstencem 15 magnetického toku, které jsou souosé s hřídelem 2 rotoru. Třetí koncentrační prstenec 14 magnetického toku a čtvrtý koncentrační prstenec 15 magnetického toku jsou u uvažovaného řešení zařízení podle vynálezu vytvořeny na vnějším ložiskovém víčku 3 a jejich čela, přivrácená ke kotvě 18 předepínacího magnetického obvodu 7, tvoří oba magnetické póly 2 budicí části 8 předepínacího magnetického obvodu 7. U tohoto provedení zařízení podle vynálezu jsou obě ložisková víčka 3 připevněna k přednímu štítu 1 šrouby 20 a svým osazením svírají vnější kroužek 6 kuličkového ložiska 4, jehož vnitřní kroužek 5 je opřen o osazení na hřídeli 2 rotoru.

Z popsaných příkladů provedení zařízení podle vynálezu je patrné, že předepínací magnetický obvod 7 může být uspořádán vně i uvnitř elektrického stroje točivého.

Pokud jde o prstencovité permanentní magnety 10, jsou výhodné permanentní magnety o vysoké indukci, například ze vzácných zemin, které lze použít zejména u provedení podle obr. 1, nebo feritové, u nichž se použijí druhé koncentrační prstence 13 magnetického toku, jak je například vyznačeno u provedení podle obr. 2.

Magnetické rozptylové toky přes kuličkové ložisko 4 lze snížit vložení nemagnetických prvků, například nemagnetické distanční trubky 21 podle provedení vyznačeného na obr. 2 a vhodným prostorovým uspořádáním součástí předepínacího magnetického obvodu 7.

Předepínací magnetický obvod 7 pracuje tak, že působením prstencovitého permanentního magnetu 10, nebo při vybuzení toroidní budicí cívky 11, se přitahuje kotva 18 předepínacího magnetického obvodu 7 k budicí části 8 předepínacího magnetického obvodu 7. Tím dochází k protisměrným axiálním tlakům na vnitřní kroužek 5 a vnější kroužek 6 kuličkového ložiska 4. V důsledku toho je dráha kuliček kuličkového ložiska 4 vymezena nejen axiálně, ale i radiálně, takže jejich kmitání je značně omezeno, čímž následně dochází i ke snížení hluku elektrického stroje točivého.

Vynález je využitelný zejména u speciálních elektrických strojů točivých, například pro přesné obrábění, brusky a podobně, a je vhodný zejména pro horizontální elektrické stroje točivé.

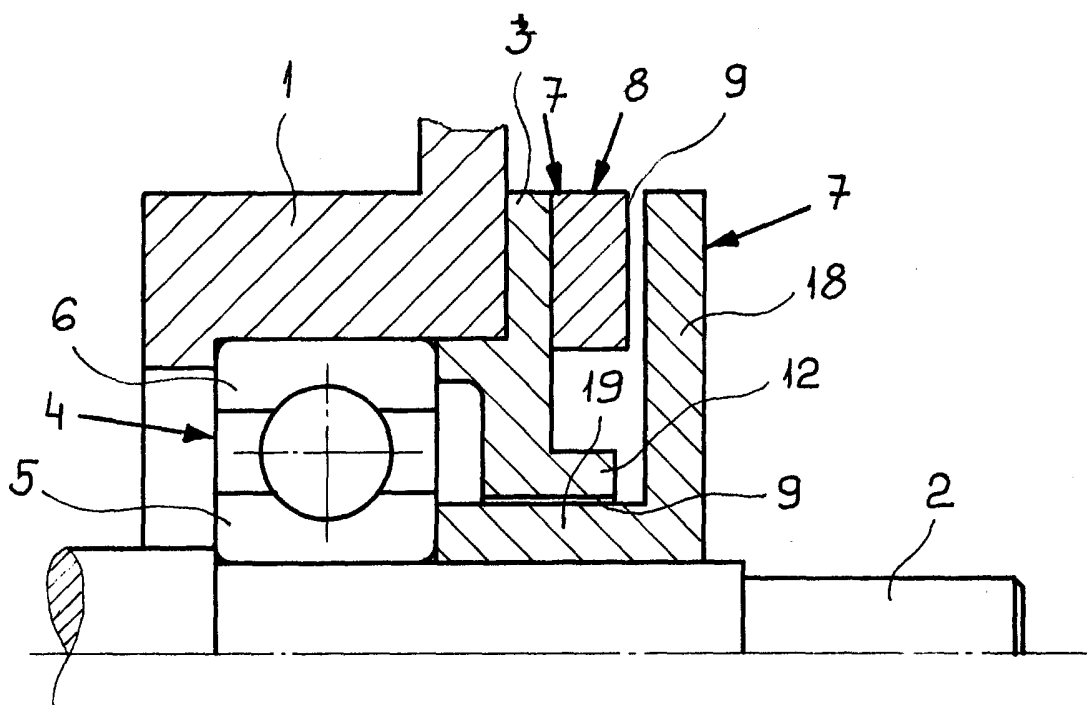
P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

252 764

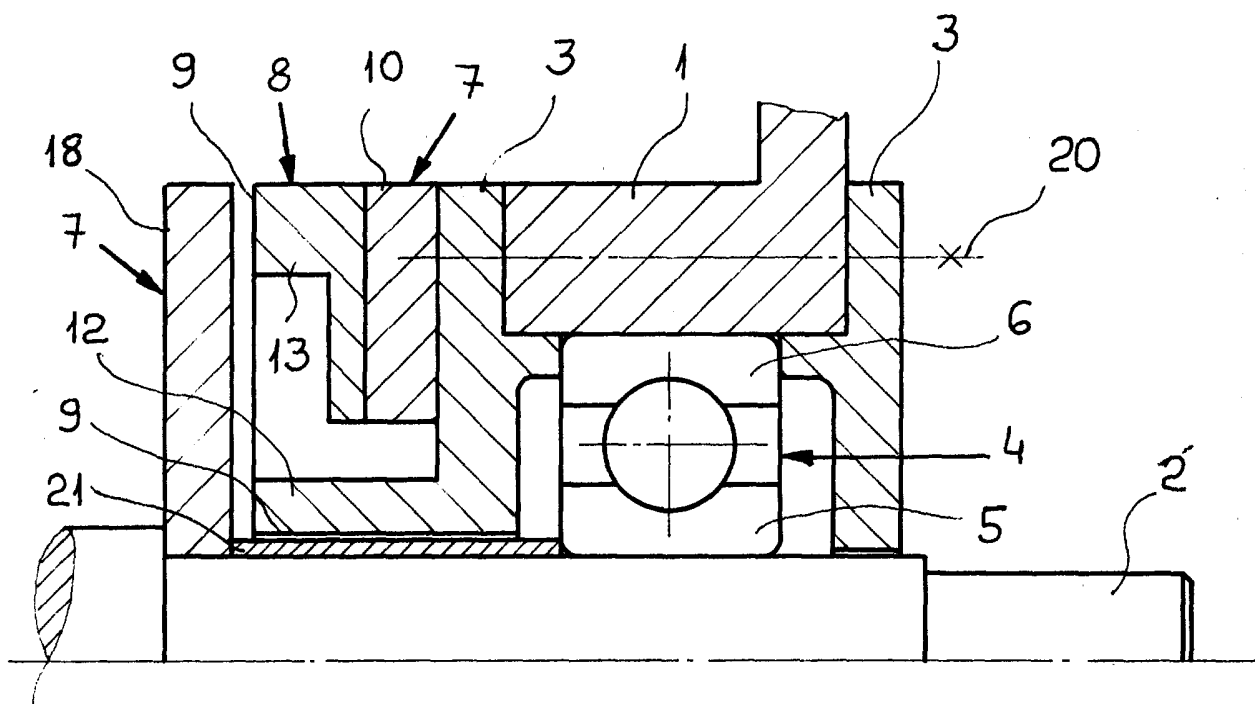
1. Zařízení k axiálnímu předepínání kuličkového ložiska elektrického stroje točivého, u něhož je hřídel rotoru uložen v předním štítě v kuličkovém ložisku a v zadním štítě ve válečkovém ložisku, vyznačující se tím, že je tvořeno předepínacím magnetickým obvodem (7) pro axiální předepínání vnitřního kroužku (5) kuličkového ložiska (4) vůči jeho vnějšímu kroužku (6), přičemž budicí část (8) předepínacího magnetického obvodu (7) je pevně spojena s prvním členem dvojice stator-rotor elektrického stroje točivého a jeho kotva (18) je pevně spojena s druhým členem této dvojice.
2. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že kotva (18) předepínacího magnetického obvodu (7) má kotoučovitý tvar a je souose uložena na hřídeli (2) rotoru a čelně oddělena od magnetických pólů (9) pevné budicí části (8) předepínacího magnetického obvodu (7) axiální vzduchovou mezerou (16).
3. Zařízení podle bodů 1 a 2, vyznačující se tím, že v budicí části (8) předepínacího magnetického obvodu (7) je uložen prstencovitý permanentní magnet (10), zmagnetovaný v axiálním směru elektrického stroje točivého, souose s hřídelem (2) rotoru a pevně spojen s ložiskovým víčkem (3) na jeho čelní straně, přivrácené ke kotvě (18) předepínacího magnetického obvodu (7).
4. Zařízení podle bodů 1, 2 a 3, vyznačující se tím, že středovým otvorem permanentního magnetu (10) axiálně prochází první koncentrační prstenec (12) magnetického toku, vytvořený na ložiskovém víčku (3), kterým svým vrtáním, odděleným od vnějšího povrchu prstencovitého náboje (19) kotvy (18) předepínacího magnetického obvodu (7) radiální vzduchovou mezerou (17), tvoří první magnetický pól (9) budicí části (8) předepínacího magnetického obvodu (7).

5. Zařízení podle bodů 1, 2, 3 a 4, vyznačující se tím, že permanentní magnet (10) tvoří svým čelem, přivráceným ke kotvě (18) předepínacího magnetického obvodu (7), druhý magnetický pól (9) budicí části (8) předepínacího magnetického obvodu (7).
6. Zařízení podle bodů 1, 2, 3 a 4, vyznačující se tím, že na čele permanentního magnetu (10), přivráceném ke kotvě (18) předepínacího magnetického obvodu (7), je uspořádán druhý koncentrační prstenec (13) magnetického toku, který svým čelem, přivráceným ke kotvě (18) předepínacího magnetického obvodu (7), tvoří druhý magnetický pól (9) budicí části (8) předepínacího magnetického obvodu (7).
7. Zařízení podle bodů 1 a 2, vyznačující se tím, že budicí část (8) předepínacího magnetického obvodu (7) je opatřena toroidní budicí cívkou (11), napojenou na zdroj budicího napětí, která je uložena souose s hřídelem (2) rotoru ve žlábků, vytvořeném mezi třetím koncentračním prstencem (14) magnetického toku a čtvrtým koncentračním prstencem (15) magnetického toku, vytvořenými na čelní straně ložiskového víčka (3), přivrácené ke kotvě (18) předepínacího magnetického obvodu (7), souose s hřídelem (2) rotoru, přičemž čela třetího koncentračního prstence (14) a čtvrtého koncentračního prstence (15), přivrácená ke kotvě (18) předepínacího magnetického obvodu (7), tvoří oba magnetické póly (9) budicí části (8) předepínacího magnetického obvodu (7).

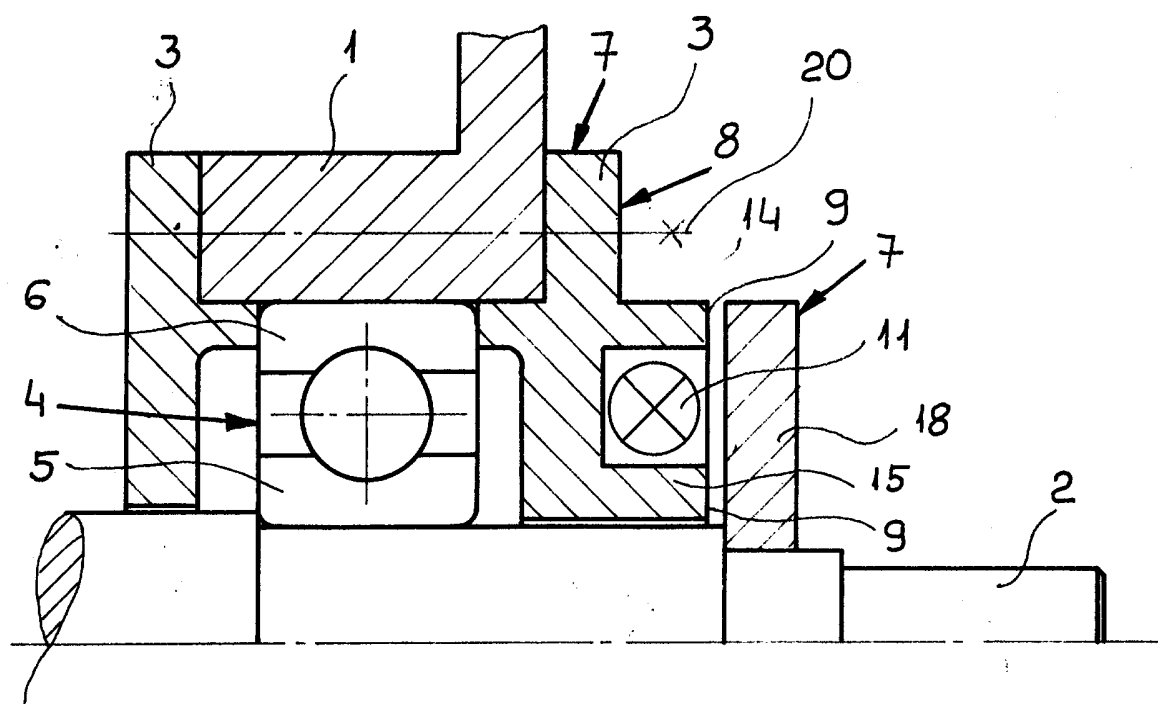
2 výkresy



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3