ČESKOSLOVENSKÁ SOCIALISTICKÁ REPUBLIKA
(19)

ÚŘAD PRO VYNÁLEZY A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

201 686

(11) (B1)

(61)
(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 24 04 78
(21) PV 2628-78

(51) Int. Cl.³ H 02 K 24/00

(40) Zveřejněno
(45) Vydáno 31 03 80
01 02 83

(75)
Autor vynálezu Pospíšil Bedřich ing.CSc.,Náchod

(54) Rotor bezkontaktního fázového měniče

Rotor bezkontaktního fázového měniče. Vynález se týká rotoru bezkontaktního fázového měniče a klade si za úkol snížit kolísání budicího proudu ve statorových budicích vinutích.Na rotoru bezkontaktního fázového měniče s jednofázovým rotorovým výstupním vinutím,které je spojeno s rotorovým vinutím pomocného transformátorku,je umístěna kompenzační impedance a v rotorových drážkách vedle výstupního vinutí je uloženo kompenzační vinutí,jehož schéma a krok vinutí jsou stejné jako u zmíněného výstupního vinutí.Kompenzační vinutí a rotorové výstupní vinutí jsou vzájemně posunuta o 90° elektrických.S výhodou může být kompenzační impedance zapojena v sérii v obvodu kompenzačního vinutí.

201 888

Vynález se týká rotoru bezkontaktních fázových měničů, které se používají jako odměrový prvek polohy, zejména v obvodech číslicově řízených obráběcích strojů, k zjišťování polohy váhových a dávkovacích zařízení apod.

Doposud vyráběné bezkontaktní fázové měniče jsou polohové otočné transformátorky, obsahující lištěný statorový svazek opatřený drážkami, v nichž je uloženo vícefázové, zpravidla dvoufázové budicí vinutí, přičemž vinutí jedné a druhé fáze jsou prostorově posunuta o 90 ° elektrických a napájena napětím posunutým o 90 °. Rotorový svazek, který je upevněn na hřídeli neseném ložisky v ložiskových štítech, je opatřen rovněž drážkami, v nichž je uloženo rotorové jednofázové výstupní vinutí. Přivedou-li se na statorové budicí vinutí příslušná napětí, jak je popsáno shora, indukuje se na rotorovém výstupním vinutí napětí o konstantní amplitudě. Fáze tohoto výstupního napětí je závislá na okamžité poloze rotoru vůči statorovému budicímu vinutí. Natáčením rotoru vůči statoru se mění potom fáze výstupního napětí od 0 ° do 360 ° elektrických. Ve starších kontaktních provedeních fázových měničů bylo výstupní rotorové vinutí vyvedeno na sběrací kroužky a výstupní napětí snímáno kartáči. V novějších bezkontaktních provedeních je zmíněné mechanické sběrací ústrojí nahrazeno speciálně upraveným pomocným transformátorem, který přes vzduchovou mezeru zajišťuje indukční vazbu mezi rotorem a statorem. Ze statorového vinutí pomocného transformátorku se tak bez mechanického sběracího ústrojí získává výstup fázového měniče.

Nevýhoda kontaktního fázového měniče s mechanickým sběracím ústrojím proti bezkontaktnímu fázovému měniči tkví především v jeho menší spolehlivosti a přesnosti, které jsou způsobeny právě zmíněným mechanickým sběracím ústrojím. Nicméně ani bezkontaktní provedení fázového měniče s pomocným transformátorkem není zcela ideální. Jelikož rotorové výstupní vinutí fázového měniče je spojeno do série s rotorovým vinutím pomocného transformátorku, dochází zde k zatížení rotorového výstupního vinutí fázového měniče, které tak kryje celkové ztráty pomocného transformátorku. Rotorové výstupní vinutí fázového měniče musí totiž dodávat energii potřebnou k protlačení magnetického toku přes jeho rotoru, statoru i přes vzduchovou mezeru pomocného transformátorku. Toto zatížení rotorového výstupního vinutí fázového měniče způsobuje změnu proudu v budicích vinutích statoru podle polohy rotoru a klade velké nároky na napájecí zdroj a stabilizaci budicího napětí. Kolísání proudu ve statorových budicích vinutích nepříznivě ovlivňuje také kruhovitost magnetického pole ve vzduchové mezeře, čímž se opět snižuje kvalita fázového měniče, zejména jeho přesnost.

Úkolem vynálezu je snížit chyby bezkontaktních fázových měničů, které jsou způsobeny kolísáním proudu ve statorových budicích vinutích v důsledku zatížení rotorového výstupního vinutí pomocným transformátorkem.

Výše uvedené nevýhody do značné míry odstraňuje vynález, který spočívá v tom, že rotor bezkontaktního fázového měniče, obsahující hřídel s rotorovým svazkem opatřeným drážkami, v nichž je uloženo jednofázové rotorové výstupní vinutí, které je spojeno v sérii s rotorovým vinutím pomocného transformátorku uloženým na izolační kostře upevněné na rotoru, má v drážkách rotorového svazku vedle rotorového výstupního vinutí fázového měniče uloženo kompenzační vinutí, jehož schéma a krok vinutí jsou stejné jako zmíněného rotorového výstupního vinutí, přičemž kompenzační vinutí a rotorové výstupní vinutí jsou vzájemně posunuta o 90 ° elektrických a s výhodou je na něm upevněna kompenzační impedance,

která je zapojena v sérii v obvodu kompenzačního vinutí.

Výhodou vynálezu je, že při provedení bezkontaktního fázového měniče podle vynálezu ve srovnání s dosavadním provedením bez kompenzačního vinutí se odstraní nebo alespoň sníží kolísání budicího proudu ve statorových budicích vinutích, nenaruší se symetrie kruhového magnetického pole ve vzduchové mezeře stroje a sníží se nároky na stabilitu napájecího zdroje, což má velký vliv na přesnost stroje.

Příklad provedení vynálezu je znázorněn na přiložených výkresech, kde obr. 1 představuje bezkontaktní fázový měnič podle vynálezu v podélném řezu, obr. 2 nárys čela rotorového vinutí a obr. 3 schéma zapojení všech vinutí fázového měniče, pomocného transformátorku a kompenzačního vinutí.

Bezkontaktní fázový měnič podle vynálezu obsahuje stator 1 , sestávající z liščtěného statorového svazku 2 , v jehož drážkách je uloženo dvoufázové statorové budicí vinutí 3, přičemž vinutí jedné a druhé fáze jsou prostorově posunuta o 90 ° elektrických a napájena napětím vzájemně posunutým o 90 °. Statorový svazek 2 je upevněn v hrnéčkovité kostře 4, v jejímž dnu je zhotovena ložisková komora pro uložení ložiska 5. Statorové budicí vinutí 3 je izolováno a zpevněno zalitím v izolační hmotě 6. Ve vrtání statorového svazku 2 je umístěn rotor 7, skládající se z liščtěného rotorového svazku 8, upevněného na hřídeli 9 neseném ložiskem 5 v ložiskové komoře kostry 4 a ložiskem 10 v ložiskovém štítu 11. Rotorový svazek 8 je opatřen drážkami 12, v nichž je uloženo rotorové vinutí výstupní 13 a o 90 ° elektrických k tomuto výstupnímu vinutí 13 je v drážkách rotorového svazku 8 navinuto kompenzační vinutí 14. V obvodu kompenzačního vinutí 14 a v sérii s ním je zapojena kompenzační impedance 15. Rozložení rotorového výstupního vinutí 13 a kompenzačního vinutí 14, co do počtu závitů v jednotlivých drážkách 12 , nemusí být rovnoměrné, nýbrž v některých drážkách 12 může být navinut větší počet závitů rotorového výstupního vinutí 13 a menší počet závitů kompenzačního vinutí 14 nebo naopak, přičemž je možné, že v některých drážkách 12 budou navinuty závity pouze výstupního vinutí 13 nebo kompenzačního vinutí 14. Hodnota impedance 15 , která může být tvořena například ohmickým odporem, se určí tak, aby její účinek na statorové budicí vinutí 3 byl stejný, jako účinek rotorového výstupního vinutí 13 spojeného s rotorovým vinutím 18 pomocného transformátorku 17. Impedance 15 , v daném případě ohmický odpor, může být upevněn kdekoliv na rotoru 7. V příkladu znázorněném na obr. 2 je impedance 15 přivázána k čelu rotorového vinutí provázkem.

Bezkontaktní přenos napětí z rotorového výstupního vinutí 13 se uskutečňuje pomocí transformátorku 17. Rotorové vinutí 18 pomocného transformátorku 17 je uloženo na izolační kostře 19 upevněné na rotoru 7. Statorové vinutí 20 pomocného transformátorku 17 navinuté na izolační kostře 21 je upevněno ve statoru 1. Indukční vazbu mezi oběma vinutími zprostředkuje magnetický obvod skládající se z rotorové části 22 a statorové části 23 a vzduchové mezery 24. Schéma celkového zapojení je patrno z obr. 3. Jednotlivé fáze dvoufázového budicího vinutí 3 jsou napájeny napětím vzájemně posunutým o 90 °. Rotorové výstupní vinutí 13 fázového měniče je spojeno v sérii s rotorovým vinutím 18 pomocného transformátorku 17 a statorové vinutí 20 pomocného transformátorku 17 potom tvoří výstup fázového měniče, na nějž je připojena zatěžovací impedance 25.

Kompenzační vinutí 14 , které je proti rotorovému výstupnímu vinutí 13 posunuto o 90 ° elektrických je zapojeno v sérii s kompenzační impedancí 15.

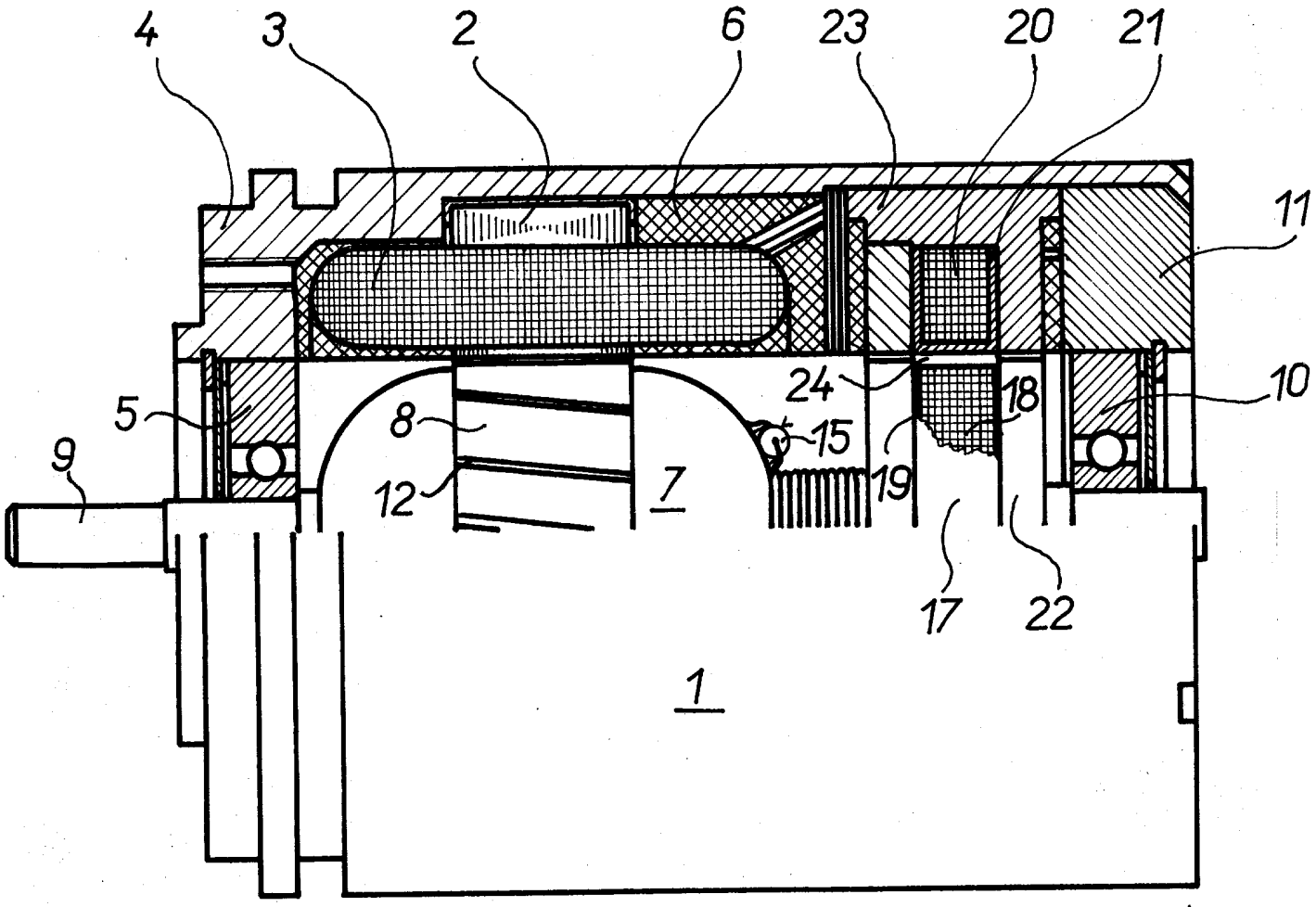
Připojí-li se statorové budicí vinutí 3 ke zdroji napětí, indukuje se v jednofázovém rotorovém výstupním vinutí 13 napětí o konstantní amplitudě, avšak s proměnným posunutím fáze, které je závislé na natočení rotoru 7 proti statoru 1. Proti tzv. referenčnímu napětí je napětí na rotorovém výstupním vinutí 13 posunuto úměrně úhlu natočení rotoru 7 vůči statoru 1. Toto napětí, které je přivedeno na rotorové vinutí 18 pomocného transformátorku 17 , indukuje ve statorovém vinutí 20 pomocného transformátorku 17 napětí o stejném posuvu fáze jako je napětí na rotorovém výstupním vinutí 13. Ve statorovém vinutí 20 indukované napětí je potom přivedeno na zatěžovací impedanci 25. Zatěžovací impedancí 25 může být například ovládací zařízení číslicově řízených obráběcích strojů, kterému podle natočení rotoru 7 uděluje fázový měnič příslušné informace. Kompenzační vinutí 14 spojené do série s kompenzační impedancí 15 odstraňuje nebo alespoň snižuje kolísání proudu v budicích vinutích 3 v průběhu otáčení rotoru 7 a tím se odstraňuje nebo alespoň podstatně snižuje deformace kruhového magnetického pole ve vzduchové mezeře. Na kruhovitosti magnetického pole ve vzduchové mezeře je totiž do značné míry závislá i přesnost fázových měničů. Jsou možné i různé modifikace předmětného vynálezu. Tak například budicí vinutí může mít libovolný počet fází. Fázový měnič může být vícepólový, nikoliv jen dvoupólový, jak je znázorněno na obr. 1 a 2. Kompenzační vinutí nemusí být nutně spojeno do série s kompenzační impedancí, ale může být spojeno i nakrátko, jestliže jeho vlastní impedance je taková, aby takto provedené kompenzační vinutí mělo stejný účinek jako vinutí kompenzační spojené v sérii s kompenzační impedancí.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

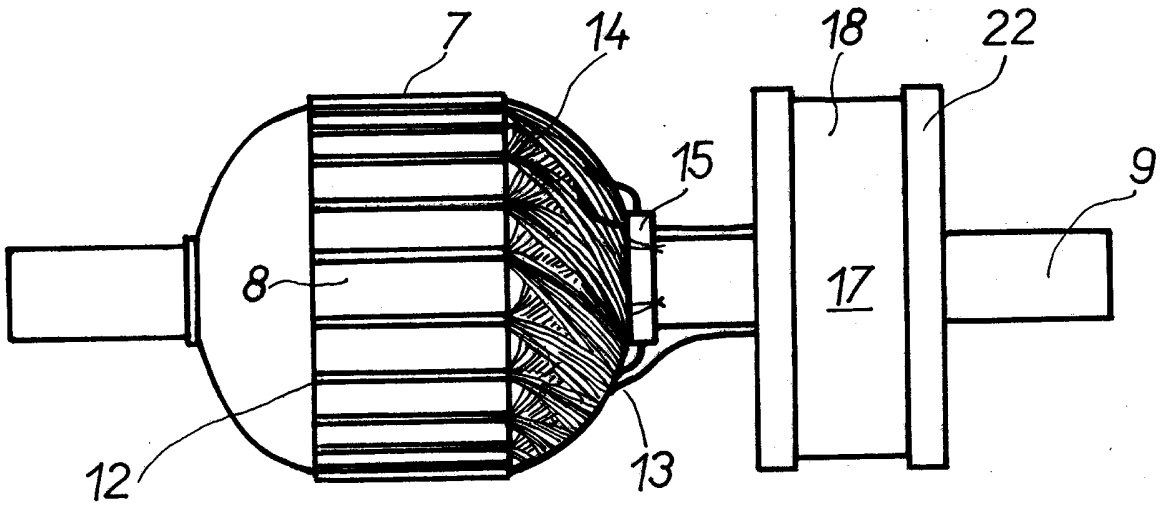
1. Rotor bezkontaktního fázového měniče s hřídelí a rotorovým svazkem opatřeným drážkami, v nichž je uloženo jednofázové rotorové výstupní vinutí, které je spojeno v sérii s rotorovým vinutím pomocného transformátorku upevněným na rotoru, vyznačený tím, že obsahuje kompenzační impedanci (15), tvořenou například ohmickým odporem a v rotorových drážkách (12) rotorového svazku (8) vedle rotorového výstupního vinutí (13) fázového měniče je uloženo kompenzační vinutí (14), jehož schéma a krok vinutí jsou stejné jako u zmíněného výstupního vinutí (13), přičemž kompenzační vinutí (14) a rotorové výstupní vinutí (13) jsou vzájemně posunuta o 90 ° elektrických.

2. Rotor bezkontaktního fázového měniče podle bodu 1. vyznačený tím, že kompenzační impedance (15) je zapojena v sérii v obvodu kompenzačního vinutí (14).

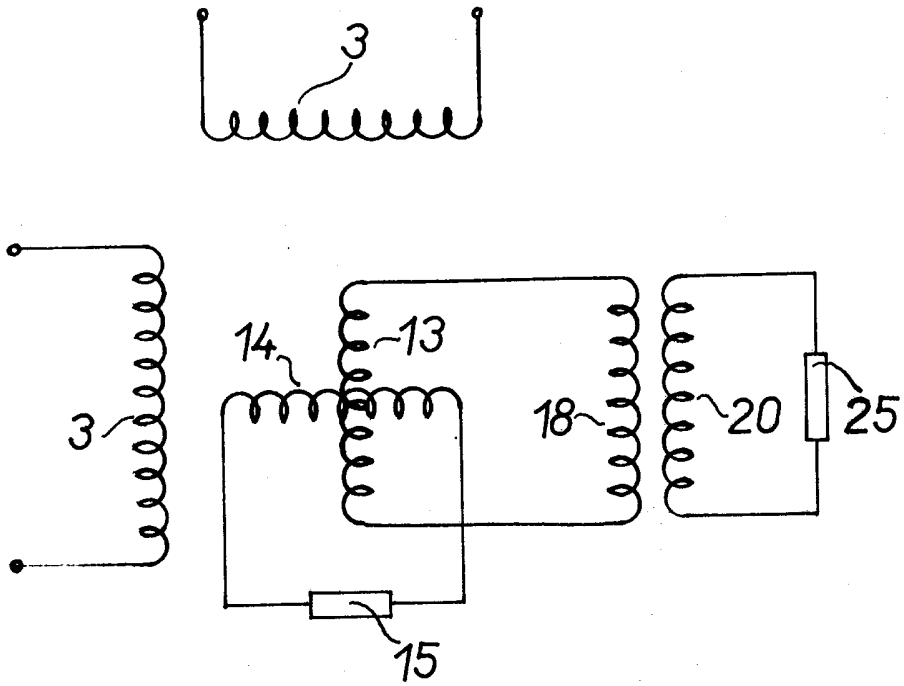
3 výkresy



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3