

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

16294

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:
H02P 3/08 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2005 - 17048**
(22) Přihlášeno: **06.10.2005**
(47) Zapsáno: **20.02.2006**

(73) Majitel:
IQI s. r. o., Jičín, CZ

(72) Původce:
Špička Jaroslav Ing. CSc., Nové Město nad Metují, CZ
Šulc Vladimír Ing., Sobotka, CZ

(74) Zástupce:
Ing. Pavel Reichel, Lopatecká 14, Praha 4, 14700

(54) Název užitého vzoru:
Elektrický motor s kývavým pohybem jeho výstupní hřídele, zejména pro automobilové stěračové systémy

CZ 16294 U1

Elektrický motor s kývavým pohybem jeho výstupní hřídele, zejména pro automobilové stěračové systémy

Oblast techniky

5 Předložené technické řešení se týká uspořádání elektrického motoru s kývavým pohybem jeho výstupní hřídele, zejména pro automobilové stěračové systémy.

Automobilové stěračové systémy se zhotovují s motory s rotačním pohybem nebo s motory s kývavým pohybem, u kterých je snímání polohy výstupní hřídele prováděno snímáním v několika jednotlivých úhlech a zpřesnění určení polohy výstupní hřídele je prováděno prostřednictvím snímání otáček rotoru poháněcího motoru. Nevýhodou tohoto řešení je to, že na polohu výstupní hřídele motor mají vliv vnitřní vůle motoru a převodovky, pro řízení úhlové rychlosti motoru není dostatečný počet informací a dosažení harmonického průběhu pohybu stírátko je obtížné. Nevýhodou tohoto řešení snímání polohy výstupní hřídele je i jeho složitost s velkým počtem snímacích prvků a obtížné vyhodnocování jejich údajů zatížených řadou chyb, daných například výrobními nepřesnostmi snímacích systémů. Nevýhodou je i samotná konstrukce motoru, u které je obtížné dosáhnout potřebné souososti tří ložisek, ve kterých je uložen rotor a z toho plynoucí nutnost použít vyšší vzduchové mezery mezi statorem a rotorem, která magnetický tok, a tím i moment motoru, snižuje. Další nevýhodou je velká hmotnost motoru, vyplývající z použití feritových magnetů, a jejich nízký magnetický tok, vyžadující velký i hmotný rotor. Tento rotor má však i velký moment setrvačnosti, což pro motor s častými rozběhy a brzděním je nevýhodou. Další nevýhodou současných řešení je použití nevyztužených plastů pro materiál šnekového kola. Tato kola musí být z pevnostních důvodů velká, což vede k nárůstu rozměrů a hmotností stěračového motoru.

Podstata technického řešení

25 Předmětem tohoto technického řešení je konstrukce elektrického motoru s kývavým pohybem své výstupní hřídele, zejména pro automobilové stěračové systémy. Na jeho hřídeli jsou upevněny komutátor a plechy rotoru, ve kterých je uspořádáno elektrické vinutí motoru, a kde tato hřídel je šnekovým převodem spojena s výstupní hřídelí tohoto motoru pro přenos krouticího momentu přes pákový mechanismus na alespoň jedno stírátko, případně může být stěračový systém bez pákového mechanismu se samostatnými motory. Ke statorové skříni motoru je připevněno víko statoru. Podstata technického řešení spočívá v tom, že, ve víku statoru je uspořádán magnetický obvod s vloženými permanentními magnety s obsahem prvků vzácných zemin, přičemž na výstupní hřídeli je upevněno šnekové kolo, na kterém jsou upevněny permanentní magnety s pólovými nástavci, mezi kterými je ve funkční poloze uspořádán snímač úhlové polohy výstupní hřídele motoru.

35 V jiné modifikaci tohoto technického řešení je magnetický obvod s vloženými permanentními magnety s obsahem prvků vzácných zemin uspořádán ve statorové skříni motoru, přičemž na výstupní hřídeli motoru je upevněno šnekové kolo, na kterém jsou upevněny permanentní magnety, s pólovými nástavci, nebo vhodným způsobem tvarovaný magnet, mezi kterými je ve funkční poloze uspořádán snímač úhlové polohy výstupní hřídele motoru.

40 Ve víku statoru může být uspořádáno alespoň jedno ložisko pro uložení hřídele ve statorové skříni.

Permanentní magnety s obsahem prvků vzácných zemin jsou tvořeny materiálem, vybraným ze skupiny, zahrnující Nd Fe B, Sm Co a podobně.

45 Protože statorová část skříně motoru je s výhodou integrální součástí převodové skříně motoru, dochází k výraznému snížení hmotnosti elektrického motoru. Současně je dosaženo podstatně přesnějšího uložení hřídele motoru a to dále umožňuje snížení velikosti vzduchové mezery mezi rotorem a permanentními magnety, zvýšení magnetického toku a krouticího momentu motoru. Další výhodou je zlepšený odvod ztrátového tepla z rotoru, což je důležité zejména u motoru,

který ve své funkci často reverzuje. Toto teplo je možné účinně odvádět zadním kluzným ložiskem do víka a dále do okolí žebrováním na válcové části, ve které je umístěn statorový obvod převodové skříně. Na výstupní hřídeli motoru může být upevněno šnekové kolo, na kterém mohou být upevněny permanentní magnety s pólovými nástavci, mezi kterými je ve funkční poloze uspořádán snímač úhlové polohy výstupní hřídele motoru, který je součástí desky řídicí elektroniky motoru. Toto uspořádání je kompaktní. Hřídel motoru může být s výhodou pro omezení svého průhybu při záběru šneku a šnekového kola převodu po své délce uložena postupně ve třech ložiscích. Patní průměr šneku se s výhodou plynule zvětšuje ve směru k vinutí motoru. Zlepšuje se tak záběr ozubení šneku a šnekového kola, snižují se měrné tlaky a zvyšuje účinnost ozubení. Pro snížení rozměrů a zvýšení pevnosti šnekového kola výstupní hřídele motoru při současném snížení opotřebení šneku je s výhodou toto kolo zhotoveno z plastu vyztuženého dlouhými vlákny.

Uspořádání elektrického motoru a způsob jeho řízení jsou vázány společnými znaky a účinky, pro dosažení požadovaných vlastností je nutné konstrukci motoru podříditi způsobu jeho řízení a naopak, řízení motoru podříditi vlastnostem motoru. Z tohoto důvodu je například do řídicího programu motoru zapsána charakteristika motoru a celá kinematika pákového náhonu stěračů. Protože motor musí často reverzovat, až stotřicetkrát za minutu, je žádoucí dosáhnout minimálních momentů setrvačnosti rotoru. To vyžaduje použití magnetů s vysokým magnetickým tokem, ale současně i mechanické zpřesnění motoru. Mechanická konstrukce elektrického motoru v tomto případě určuje možnosti jeho řízení (způsob snímání úhlové polohy jeho výstupní hřídele).

Přehled obrázků na výkresech

Technické řešení je pro lepší názornost znázorněno na připojených výkresech, kde na obr. 1A, 1B a 1C je v řezu schematicky vyobrazena část elektrického motoru, jehož statorová skříň je integrální částí převodové skříně a je ve tvaru otevřeného válce, do kterého je vsazeno nebo k němu připevněno víko statoru s kluzným ložiskem. Do válcové části je vložen magnetický obvod, tvořený ocelovou trubkou s vloženými permanentními magnety s obsahem prvků vzácných zemin. Na obr. 2 je v čelním pohledu ve směru osy a na obr. 3 v bočním pohledu znázorněn ozubený segment šnekového kola výstupní hřídele a doraz, na šnekovém kole je uspořádán snímač úhlové polohy výstupní hřídele motoru, tvořený například permanentními magnety a pólovými nástavci.

Příklady provedení

Hřídel 1 elektrického motoru automobilového stěrače je šnekovým převodem spojena s výstupní hřídelí tohoto motoru. Na šnekovém kole (z kovu nebo plastu vyztuženého dlouhými vlákny) výstupní hřídele je uspořádán snímač úhlové polohy výstupní hřídele motoru, tvořený například permanentními magnety a pólovými nástavci. Snímač úhlové polohy, například Hallův, magneto-rezistivní nebo jiný je součástí desky řídicí elektroniky a je ve své funkční poloze zasunut mezi pólovými nástavci. Hřídel 1 je po své délce uložena ve třech ložiscích, aby byl omezen její průhyb při záběru šneku a šnekového kola převodu. Ze stejného důvodu se patní průměr šneku plynule zvětšuje ve směru k vinutí elektrického motoru tak, aby bylo dosaženo maximální ohybové tuhosti hřídele. Tím se zlepšuje záběr ozubení šneku a šnekového kola, snižují se měrné tlaky a zvyšuje se účinnost ozubení. Na hřídeli 1 jsou nalisovány komutátor a plechy 2 rotoru elektrického motoru, ve kterých je navinuto elektrické vinutí tohoto motoru. Jho rotorových plechů 2 je zesíleno. Převodová skříň je zhotovena z jednoho dílu se skříní 3 motoru, která je provedena jako její nástavec a je ve tvaru otevřeného válce, do kterého je vsazeno víko 4 statoru s kluzným ložiskem 5. Do válcové části skříně 3 je vložen magnetický obvod 6, tvořený ocelovou trubkou s vloženými (přilepenými) permanentními magnety 7 s obsahem prvků vzácných zemin, například NdFeB (neodym-železo-bór). Alternativně mohou být tyto permanentní magnety 7 uloženy ve víku 4 statoru (viz obr. 1B), které je svou zesílenou částí zasunuto hlouběji do skříně 3 motoru.

V tomto případě nemusí být (ale může) do válcové části skříně 3 vložen magnetický obvod 6, tvořený ocelovou trubicí.

V jiné modifikaci může být víko 4 statoru (viz obr. 1C) připevněno ke skříně 3 motoru například šrouby nebo nalisováním. Magnetický obvod je v tomto provedení tvořen víkem 4, do kterého může být případně vložen magnetický obvod 6, případně může být, obdobně jako na obr. 1A, tvořen ocelovou trubicí 6, vloženou do víka 4. Permanentní magnety 7, uložené v ocelové trubce magnetického obvodu 6, případně ve víku 4 statoru, jsou s obsahem prvků vzácných zemin, například NdFeB (neodym-železo-bór), SmCo (samarium-kobalt) a podobně.

Uspořádáním podle obr. 1A a obr. 1B je dosaženo podstatně přesnějšího uložení hřídele 1 motoru a je také možno snížit vzduchovou mezeru mezi rotorem a magnety 7 a tak zvýšit magnetický tok a krouticí moment motoru. Zvyšuje se rovněž magnetický tok ve vzduchové mezeře a tím narůstá specifický krouticí moment motoru a klesá jeho hmotnost pro daný výkon. Kývavý pohyb výstupní hřídele 6 elektrického motoru je omezen mechanickým dorazem 9, který může být integrální částí skříně 3 motoru. Šnekové kolo je tvořeno ozubeným segmentem 10, jehož boční strany v krajních polohách jednotlivě narážejí na boční strany dorazu 9. Doraz 9 může být opatřen na svém povrchu tlumicí vrstvou 11, například z měkkého plastu nebo pryže. Připojný konektor elektrického motoru (není zobrazen) může být součástí desky řídicí elektroniky. Přináší to technologickou výhodu, projevující se ve snížení výrobních nákladů systému ať již při výrobě samotné elektroniky, tak při montáži do motoru. Navíc vznikají dva samostatné celky, které lze nezávisle testovat, což zvyšuje kvalitu výsledného produktu.

Stěračový elektrický motor nejprve vykývá do jedné koncové polohy až na svůj doraz (který je tvořen mechanickým dorazem, může však být i optickým nebo magnetickým dorazem), změni směr otáčení a konstantní rychlostí se navrácí až do svého druhého protilehlého dorazu. Ve stejných, předem zvolených konstantních časových intervalech se přitom měří údaj jeho úhlové polohy mezi dorazy a nasnímané údaje úhlové polohy se převedou při znalosti velikosti úhlu mezi oběma dorazy na přírůstky úhlu v jednotlivých naměřených konstantních časových intervalech. Vytvoří se kalibrační křivka použitého snímače úhlové polohy výstupní hřídele motoru a z této kalibrační křivky se pro libovolný úhel skutečné polohy výstupní hřídele motoru vypočítá absolutní hodnota výstupní veličiny (napětí) použitého snímače.

Aby byl dosažen harmonický koncový pohyb stírátko, to je jeho plynulé rozjezdy a brždění bez rázů v oblasti změny směru jeho pohybu, stanoví se nejprve v závislosti na kinematice pákového mechanismu stěračového systému požadovaný průběh úhlové rychlosti elektrického motoru v čase. Pak se průběžně v určitých časových intervalech, v závislosti na požadovaném počtu kyvů za časovou jednotku (obvykle kyvů za minutu), snímá údaj o úhlové poloze výstupní hřídele motoru, podle kalibrační křivky se tento údaj převede na skutečnou úhlovou hodnotu polohy výstupní hřídele, zjistí se odchylka od požadovaného průběhu rychlosti v daném okamžiku a v závislosti na směru a velikosti této odchylky se provádí korekce rychlosti elektrického motoru. Tento proces korekce odchylek úhlových rychlostí se provádí průběžně po každém změření úhlové polohy výstupní hřídele motoru. Vzhledem k tomu, že koncový pohyb stírátko je harmonický, dochází ke klidnému překlápění lišty stírátko bez rušivých zvukových efektů. V mechanismu nevznikají mechanické rázy a tak dochází k nižšímu opotřebení ložiska kulových čepů pákového mechanismu. Prodlužuje se tak jeho životnost a snižuje nárůst vůlí v mechanismu během životnosti systému.

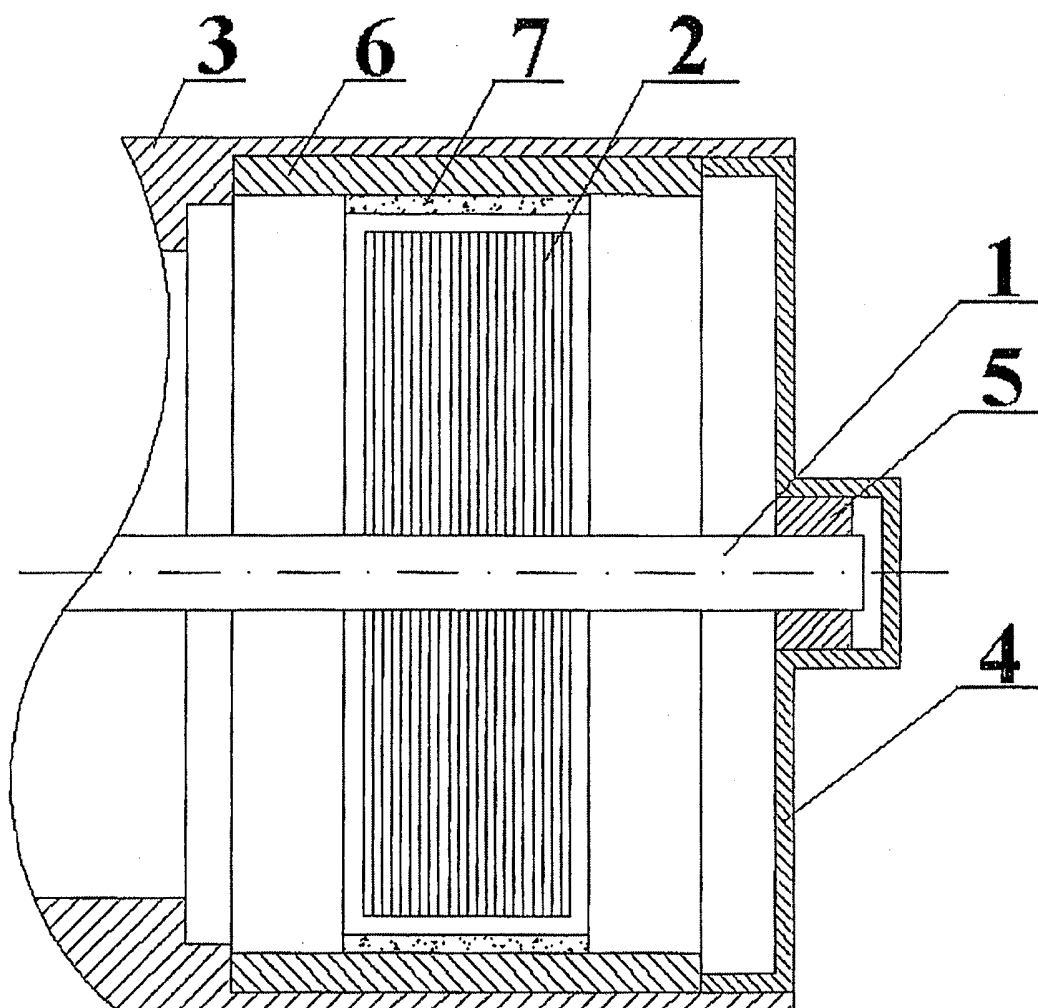
Kalibrace snímače úhlové polohy výstupní hřídele motoru umožňuje využití vyšších výrobních tolerancí materiálu magnetů, jejich mechanického provedení a také mechanického provedení pólových nástavců permanentních magnetů, včetně vyšších výrobních tolerancí snímače úhlové polohy.

Velmi jednoduše lze měnit počet kyvů elektrického motoru za časovou jednotku, a to změnou jednotkového časového intervalu pro snímání, kontrolou a korekcí úhlové polohy výstupní hřídele motoru. Podstatnou výhodou je dále skutečnost, že elektronická řídicí jednotka elektrického motoru je schopna staticky vyhodnotit a zároveň nastavit požadovanou úhlovou polohu stírátko.

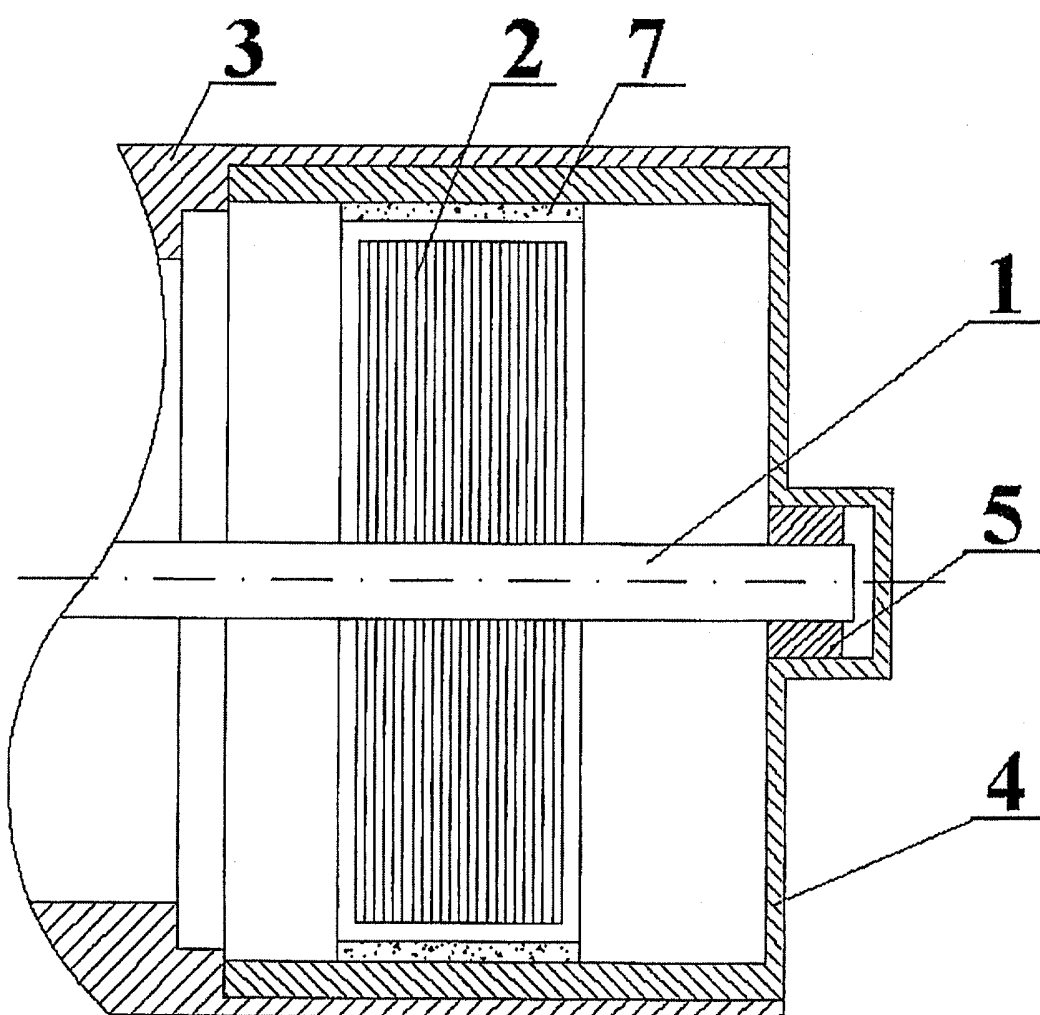
Lze toho využít například pro jeho nastavení do různých parkovacích poloh (poloha pro letní období a pro zimní období) nebo překlápění stírátko v koncových polohách pro snížení opotřebení stírací lišty, pro nastavení do servisní polohy nebo pro změnu stíraného úhlu v závislosti na rychlosti vozidla změnou horní, dolní nebo obou koncových poloh stírátko. Rovněž při vyšší sněhové vrstvě na okně vozidla lze postupnou změnou koncové polohy nebo obou poloh postupně odstraňovat tuto vrstvu. Tím, že se přímo a staticky snímá poloha výstupní hřídele stěračového motoru, je vyloučen vliv vůlí šnekového ozubení na přesnost polohy výstupní hřídele a poloha výstupní hřídele je známa za všech okolností (například při násilném protočení výstupní hřídele motoru vnější silou).

NÁROKY NA OCHRANU

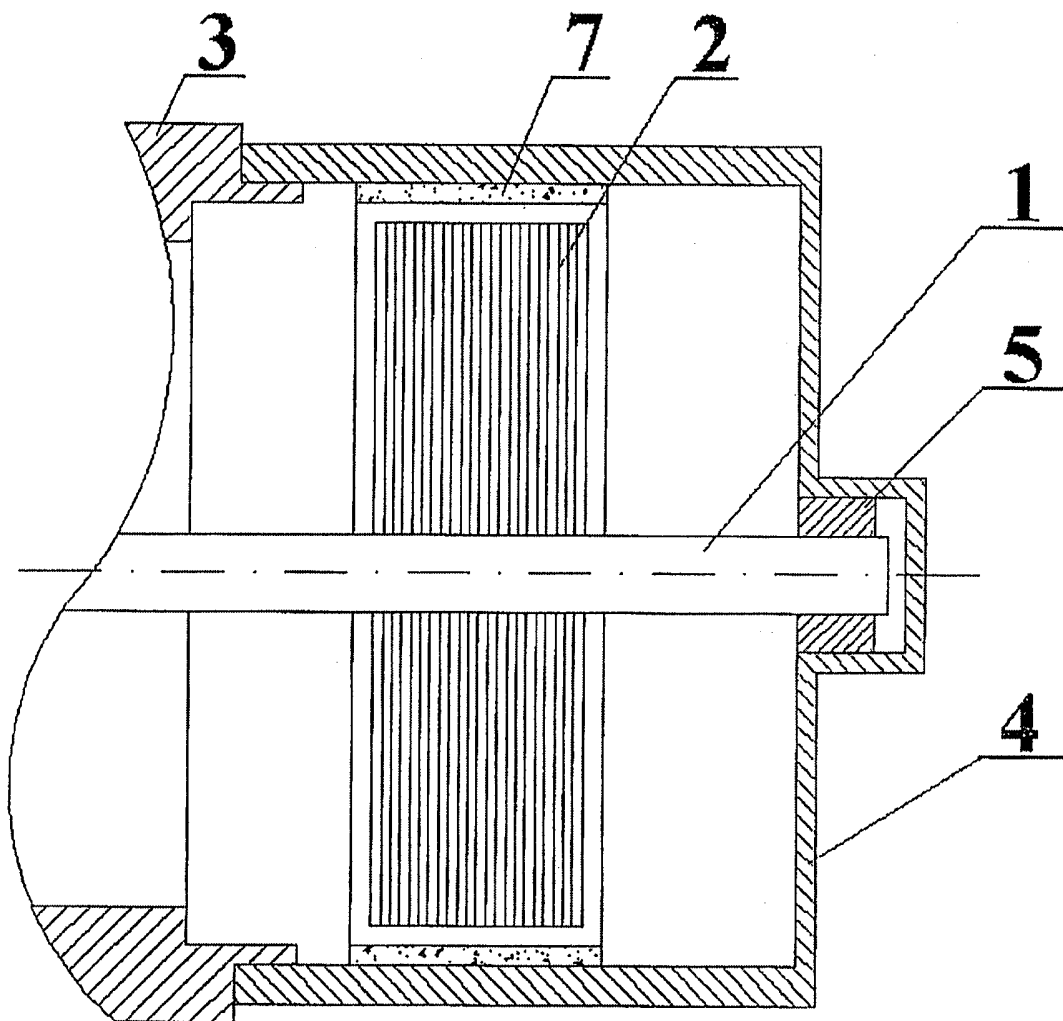
1. Elektrický motor, zejména pro automobilové stěračové systémy, na jehož hřídeli (1) jsou upevněny komutátor a plechy rotoru (2), ve kterých je uspořádáno elektrické vinutí motoru, a kde tato hřídel (1) je šnekovým převodem spojena s výstupní hřídelí (8) tohoto motoru pro přenos krouticího momentu zejména přes pákový mechanismus na alespoň jedno stírátko, kde ke statorové skříni (3) motoru je připevněno víko (4) statoru, **vyznačující se tím**, že ve víku (4) statoru je magnetický obvod s vloženými permanentními magnety (7) s obsahem prvků vzácných zemin, přičemž na výstupní hřídeli (8) je upevněno šnekové kolo, na kterém jsou upevněny permanentní magnety s pólovými nástavci, mezi kterými je ve funkční poloze uspořádán snímač úhlové polohy výstupní hřídele (8) motoru.
2. Elektrický motor, zejména pro automobilové stěračové systémy, na jejíž hřídeli (1) jsou upevněny komutátor a plechy rotoru (2), ve kterých je uspořádáno elektrické vinutí motoru, a kde tato hřídel (1) je šnekovým převodem spojena s výstupní hřídelí (8) tohoto motoru pro přenos krouticího momentu zejména přes pákový mechanismus na alespoň jedno stírátko, kde ve statorové skříni (3) motoru je připevněno víko (4) statoru, **vyznačující se tím**, že ve statorové skříni (3) motoru je uspořádán magnetický obvod s vloženými permanentními magnety (7) s obsahem prvků vzácných zemin, přičemž na výstupní hřídeli (8) je upevněno šnekové kolo, na kterém jsou upevněny permanentní magnety s pólovými nástavci, mezi kterými je ve funkční poloze uspořádán snímač úhlové polohy výstupní hřídele (8) motoru.
3. Elektrický motor podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že permanentní magnety (7) s obsahem prvků vzácných zemin jsou tvořeny materiálem, vybraným ze skupiny, zahrnující Nd Fe B nebo Sm Co.
4. Elektrický motor podle některého z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že ve víku (4) statoru je uspořádáno alespoň jedno ložisko (5) pro uložení hřídele (1) ve statorové skříni (3).
5. Elektrický motor podle některého z nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že statorová část skříňe (3) motoru je integrální součástí jeho převodové skříňe.
6. Elektrický motor podle některého z nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že snímač a/nebo přípojný konektor motoru jsou součástí desky řídicí elektroniky motoru.
7. Elektrický motor podle některého z nároků 1 až 6, **vyznačující se tím**, že jeho hřídel (1) je pro omezení svého průhybu při záběru šneku a šnekového kola převodu po své délce uložena postupně ve třech ložiscích (5).
8. Elektrický motor podle některého z nároků 1 až 7, **vyznačující se tím**, že patní průměr šneku se plynule zvětšuje ve směru k vinutí motoru.
9. Elektrický motor podle některého z nároků 1 až 8, **vyznačující se tím**, že šnekové kolo je plastu, vyztuženého dlouhými vlákny.



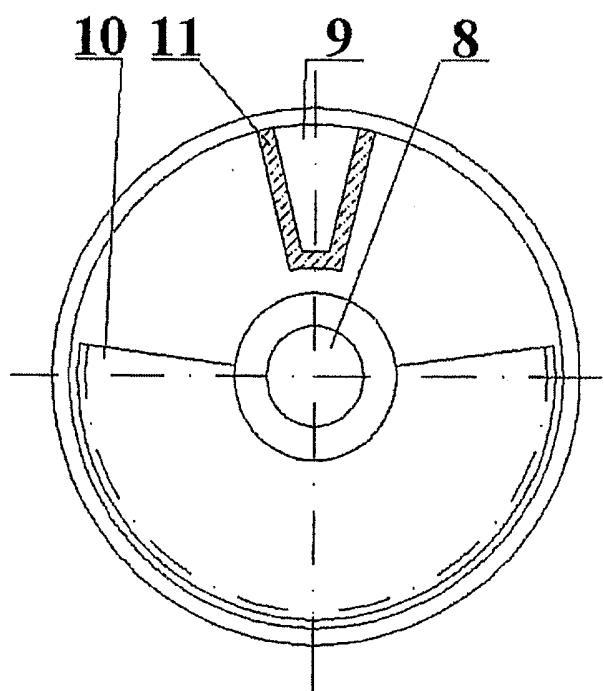
OBR. 1 A



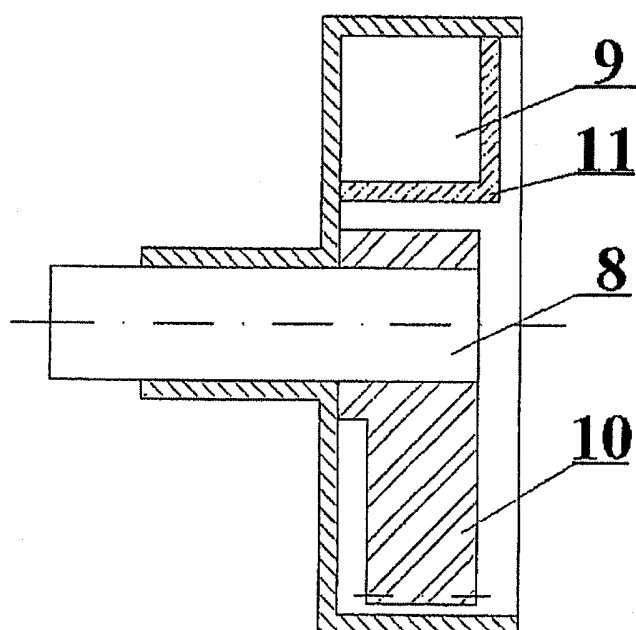
OBR. 1B



OBR. 1 C



OBR. 2



OBR.3

Konec dokumentu