



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

260905

(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴

G 01 P 3/44

(22) Přihlášeno 11 01 85
(21) PV 219-85

(40) Zveřejněno 15 06 88

(45) Vydáno 14 04 89

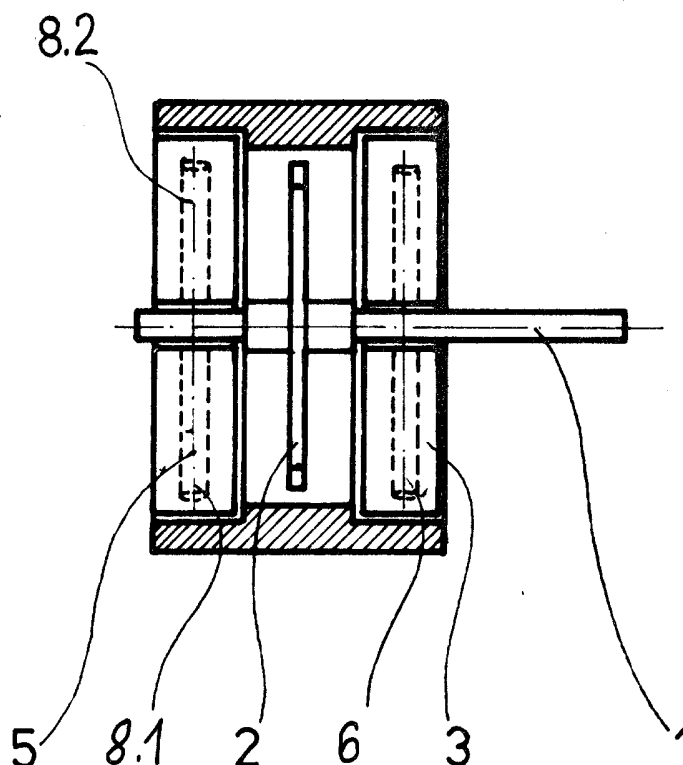
(75)

Autor vynálezu

PÁZRAL EMIL ing. CSc., JANDA JIŘÍ, PRAHA

(54) Snímač rotačních pohybů nebo úhlu natočení

Řešení se týká snímání rotačních pohybů nebo úhlu natočení pomocí zdroje, magnetického pole, magnetického spínače a rotující clony. Podstata řešení spočívá v tom, že osa rotace clony je uložena v podstatě ve středu magnetického pole zdroje, takže kladný a záporný pól jsou umístěny na protilehlých stranách od osy otáčení. To umožňuje podstatně zmenšit rozměry snímače.



260905

Obr. 1

Vynález řeší snímač rotačních pohybů nebo úhlu natočení. Stávající řešení, např. rotační spínače, pracují na principu unášení výkyvné kotvy magnetickým rotorem, spojeným s otáčející se součástí. Výkyvná kotva je opatřena raménkem, působícím na jedno nebo druhé kontaktní pero s pohyblivým kontaktem podle toho, na kterou stranu se sledovaný hřídel otáčí. Kontakty jsou přepínací. Vzdálenost pevných kontaktů i tvrdost kontaktních per lze seřizovat, čímž se nastavují pracovní otáčky. Výhodou těchto přístrojů je možnost přímého zapojení do ovládacích obvodů.

Tachogenerátory se rovněž spojují mechanicky s otočnou částí a produkují střídavé napětí a frekvenci úměrnou otáčkám. Napětí se zpravidla po usměrnění přivádí na měřicí přístroj - ukazatel otáček nebo na napěťové měřicí relé pro signalizační a regulační účely. Požadovaný pracovní rozsah lze měnit a upravovat mimo tachogenerátor v navazujících obvodech, a to eventuelně i za chodu stroje - regulace otáček. Obdobné vlastnosti má tachodynamo, které navíc podle polarit napětí rozlišuje i směr otáčení.

Společným nedostatkem všech těchto zařízení je nevhodnost ke snímání velmi nízkých otáček, řádově $10^1 \cdot \text{min}^{-1}$ a nižších, složitá konstrukce, nákladnost, nízká odolnost proti nepříznivým vlivům prostředí. U některých stávajících řešení je možný převod do rychla anebo použití zvlášť citlivých elektrických obvodů.

Dále jsou známy bezdotykové snímače, u nichž se otáčky převádějí na počet průchodů clony štěrbinou snímače. Clona může být provedena jako otočný kotouč s výřezy, čímž lze zvýšit počet impulsů na jednu otáčku. Druhá možnost je válcová plocha s výřezy, která umožňuje o něco zmenšit průměr. U těchto provedení zpravidla již i malá odchylka v rozměrech má za následek vzájemný střet a poškození nebo zničení součástí stejně jako namotávání vláken ze zpracovávaného materiálu, k němuž dochází poněkud a má při hromadění velké silové účinky. Stávající řešení se dále vyznačují tím, že clona je značně vzdálena od osy rotace, čímž snímač jako celek nabývá na rozměrech.

Stávající nedostatky jsou v podstatě míře odstraněny zařízením podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že rotační clona navazuje na osu rotace, uložené v podstatě ve středu magnetického pole zdroje, přičemž kladný pól a záporný pól magnetického zdroje jsou umístěny na protilehlých stranách od osy otáčení rotační clony.

Zařízení podle vynálezu je velmi jednoduché konstrukce, má malé rozměry, nepatrnou hmotnost, neklade vysoké nároky na přesnost montáže, nevyžaduje uložení v přesných ložiskách, např. kuličkových a pokud nepracuje samostatně, nevyžaduje ložiska vůbec, např. při vhodné montáži clony na konci hřídele, a v takovém případě je jeho mechanická životnost neomezená. K nosné části zařízení lze použít nekorodujících plastických hmot, což umožňuje hromadnou a levnou výrobu.

Příklady provedení zařízení podle vynálezu jsou znázorněny na připojených výkresech, kde obr. 1 představuje podélný a obr. 2 příčný řez zařízením. Obr. 3 příklady různých tvarů clony a různého uspořádání vzájemných poloh magnetu a magnetického spínače. Na obr. 4 je podélný řez a na obr. 5 kolmý podélný řez zařízením, využívajícím jako zdroje magnetického pole elektromagnetu s budicí cívku, umístěnou kolmo na osu otáčení clony. Na obr. 6 je zařízení s cívku, umístěnou v ose otáčení clony; obr. 7 znázorňuje dvě extrémní polohy stínící clony vůči jednomu či více magnetickým spínačům.

Na hřídelce 1 /obr. 1 a 2/, která prochází ložiskovými štíty 3, je umístěna ferromagnetická clona 2, na jejíchž protilehlých stranách se nachází zdroj magnetického pole, s výhodou tyčinkový permanentní magnet 5 s kladným pólem 8.1 a záporným pólem 8.2 a magnetický spínač 6. Ložiskové štíty 3 jsou usazeny do pouzdra 4. Permanentní magnet 5 a magnetický spínač 6 mohou být umístěny v ložiskovém štítu 3 nebo např. i na ložiskovém štítu 3. Permanentní magnet 5 a magnetický spínač 6 jsou vůči ose hřídele 1 umístěny buď na téže straně nebo na protilehlých stranách.

Na obr. 3 jsou znázorněny příklady provedení clon 2. Obr. 3 představuje jednoduchou clonu 2 ve tvaru pásku, obr. 3b clonu 2 ve tvaru kříže obr. 3c - clonu 2 ve tvaru nesymetrického pásku vůči ose otáčení tvaru písmene T; obr. 3d - clonu 2 ve tvaru písmene H; obr. 3e - clonu 2 ve tvaru širokého pásku; obr. 3f - clonu 2 ve tvaru širokého kříže; obr. 3g - clonu 2 ve tvaru trojúhelníku. Jsou možná i další tvarová řešení clony 2.

Na obr. 3h je znázorněn případ, kdy profil clony 2 není kolmý na osu otáčení, ale svírá s ní libovolný úhel. Stejně tak profil clony 2 může být libovolného tvaru, např. kruhového, čtvercového apod.

U provedení dle obr. 4 a 5 je buď v témže pouzdře 4 nebo na samotném tělese, např. v krytu konce hřídele umístěn elektromagnet 7 s kladným pólem 8.1 a záporným pólem 8.2, kteréžto póly mohou být s výhodou uspořádány do tvarovaných pólových nástavců. Na protilehlé straně clony 2 je velde hřídelky 1 umístěn jeden nebo několik magnetických spínačů 6, v jejichž blízkosti může být umístěna dvojice nepohyblivých pomocných pólových nástavců 9.1 a 9.2 pro lepší usměrnění magnetického toku z pólových nástavců na magnetický spínač 6. Clona 2 v plně zakreslené poloze na obr. 7 má vůči magnetickým spínačům 6 stínící účinek, v čárkované poloze nemá stínící účinek. Jiný tvar a polohu elektromagnetu s budicí cívkou 7 nebo s válečkovým permanentním magnetem a jiné uspořádání kladného pólu 8.1 a záporného pólu 8.2 s pólovými nástavci - znázorňuje obr. 6. Další neznázorněné provedení může být uspořádáno tak, že hřídelka 1 s připevněnou clonou 2 prochází dutinou v elektromagnetu s budicí cívkou 7 nebo mezerou mezi dvěma tyčinkovými permanentními magnety apod. To umožňuje umístit magnetický spínač 6 blíže anebo přímo do osy otáčení clony 2.

U řešení podle vynálezu rotuje clona 2 kolem své vlastní osy jen málo od této osy vzdálená /vychýlená/. Magnetická pole mezi kladným pólem 8.1 a záporným pólem 8.2 a magnetický spínač 6 mají zpravidla navzájem rovnoběžnou polohu pro optimální využití magnetického pole ke spínání magnetického spínače. Vůči ose otáčení clony 2 může být spínač 6 i magnetické pole na stejné straně nebo na stranách navzájem opačných - úhlopříčně. Rotační clona 2 je umístěna mezi nimi. Oba typy půdorysného uspořádání je možno kombinovat s různými typy clon 2 jak je znázorněno na obr. 3.

Zařízení v základním provedení funguje takto /obr. 1/: dostane-li se rotující clona 2 do polohy přibližně rovnoběžné s tyčinkovým permanentním magnetem 5 a spínačem 6 plně vytažená poloha, uzavře se magnetické pole přes clonu 2 a magnetický spínač 6 se rozpojí. V mezi-poloze nemá clona 2 stínící účinek a magnetický spínač 6 spíná. Je patrné, že k jeho sepnutí a rozepnutí dojde dvakrát na jednu otáčku, což je příznivé při snímání pomalých otáček. Při použití clony 2 ve tvaru kříže dochází ke čtyřem sepnutím za jednu otáčku apod.

Dále při přidání druhé dvojice permanentního magnetu 5 - magnetický spínač 6 lze vytvořit obdobu dvou zapínacích nebo rozpojovacích kontaktů nebo střídavého přepínání. Tento snímač je vhodný pro pomalé i velmi vysoké otáčky, protože clonu lze vyrobit z pevného ocelového materiálu a dobře vyvážit, takže je odolná i proti největším odstředivým silám. Uspořádání magnetu i magnetického spínače je přitom nepohyblivé.

Magnetické pole lze s výhodou realizovat tyčinkovým permanentním magnetem, magnetický spínač jazýčkovým kontaktem. Silnějšího magnetického pole lze docílit svazkem několika tyčinkových magnetů, lepšího využití magnetického toku lze dosáhnout vhodně tvarovanými pólovými nástavci.

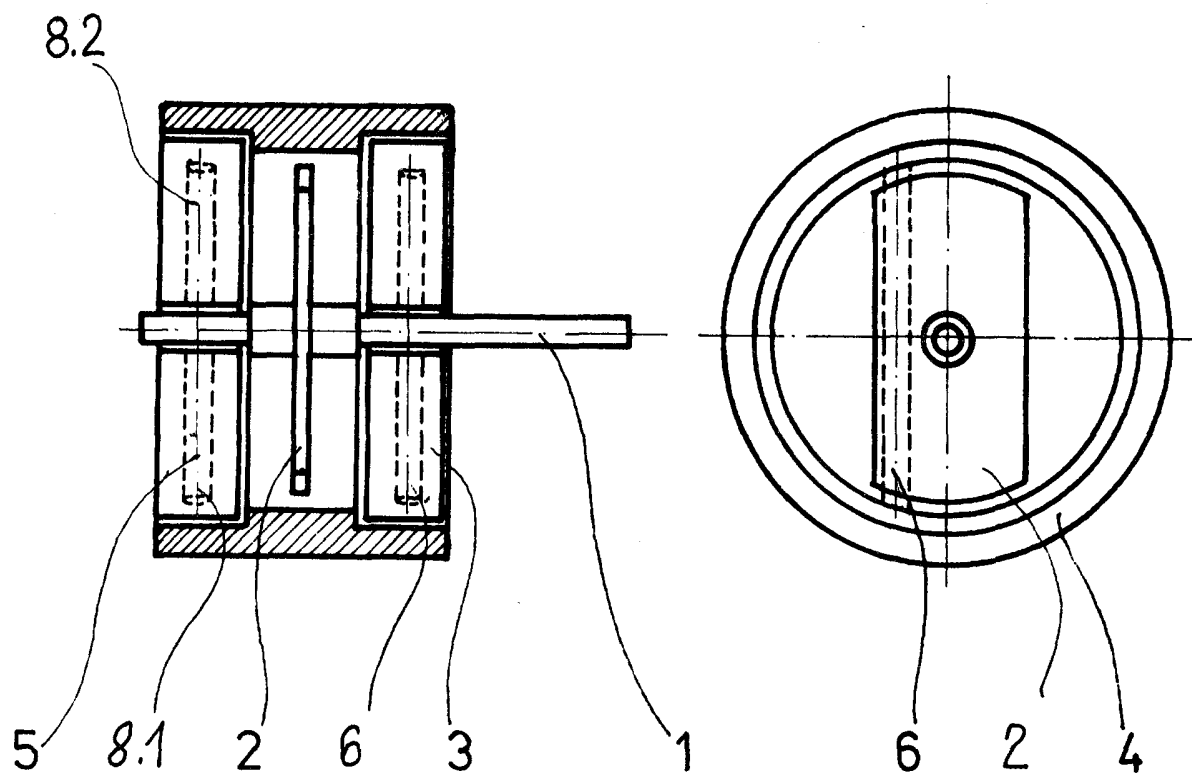
Pomocí pólových nástavců je možno vytvořit i provedení s válečkovým či prstencovým magnetem, přičemž pólové nástavce jsou tvarovány tak, aby přiváděly magnetické pole do potřebné blízkosti magnetického spínače. U zařízení s větší vzdáleností mezi magnetem a magnetickým spínačem lze s výhodou použít elektromagnetu s budicí cívkou.

Zařízení je možno použít pro indukaci či měření otáček od nejpomalejších až po nevyšší a je zvláště vhodné pro nasazení v náročném pracovním prostředí, např. venkovním, prašném, vlhkém či agresivním, jaké se vyskytuje v zemědělství, stavebnictví, chemickém průmyslu apod.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

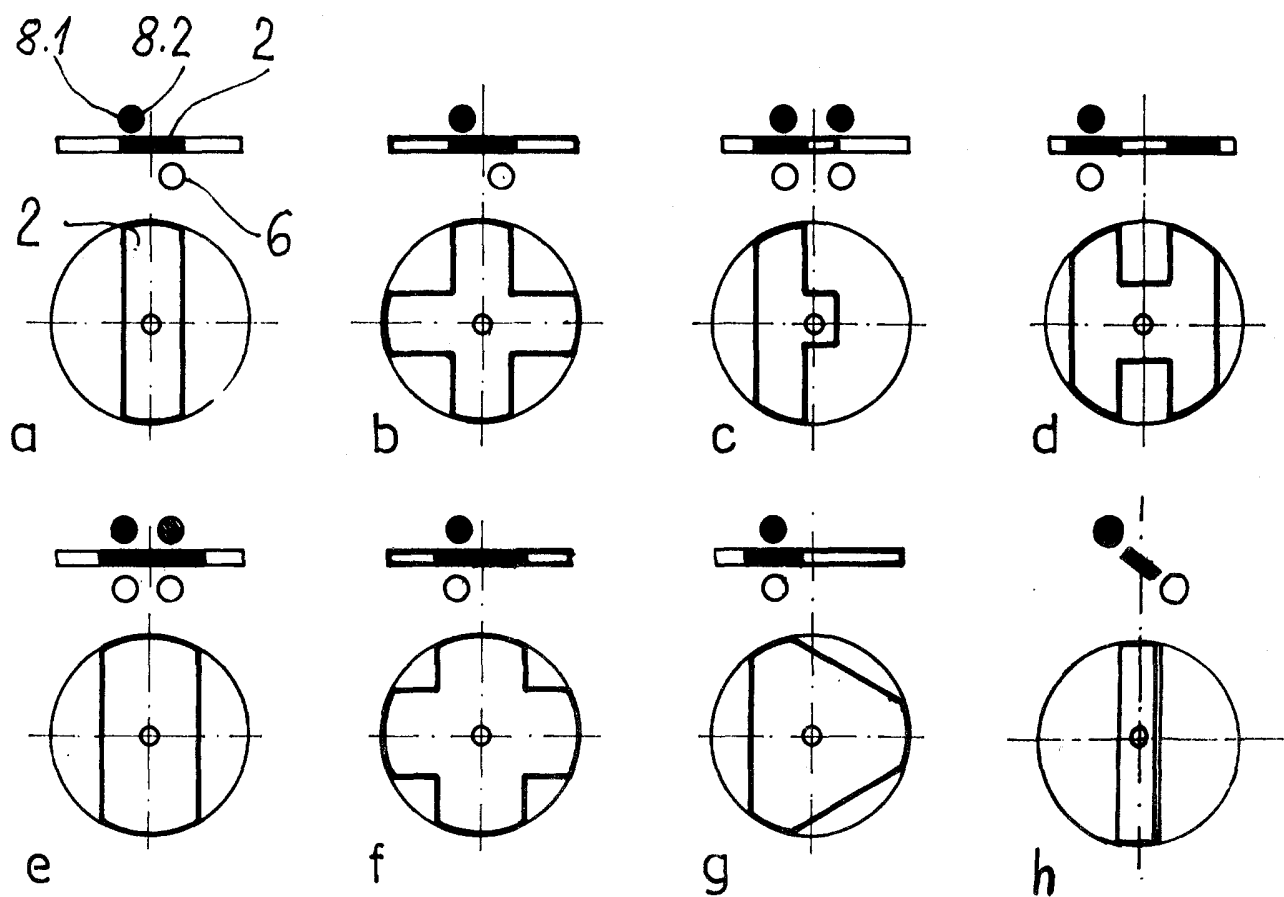
Snímač rotačních pohybů nebo úhlu natočení, sestávající ze zdroje magnetického pole, souběžně uspořádaného magnetického spínače a tvarované rotační clony, vyznačující se tím, že rotační clona (2) je připevněna kolmo k hřídelce (1) jejíž osa rotace je uložena ve středu magnetického pole zdroje, přičemž kladný pól (8.1) a záporný (8.2) magnetického zdroje jsou umístěny na protilehlých stranách od osy otáčení rotační clony (2).

2 výkresy

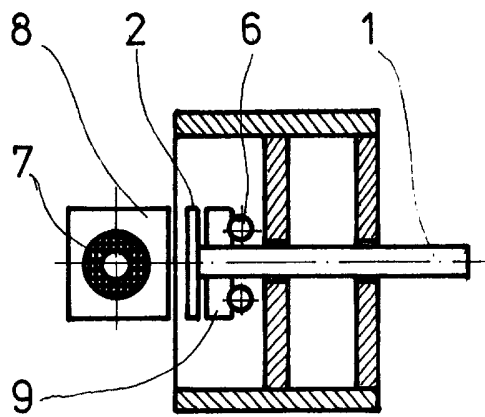
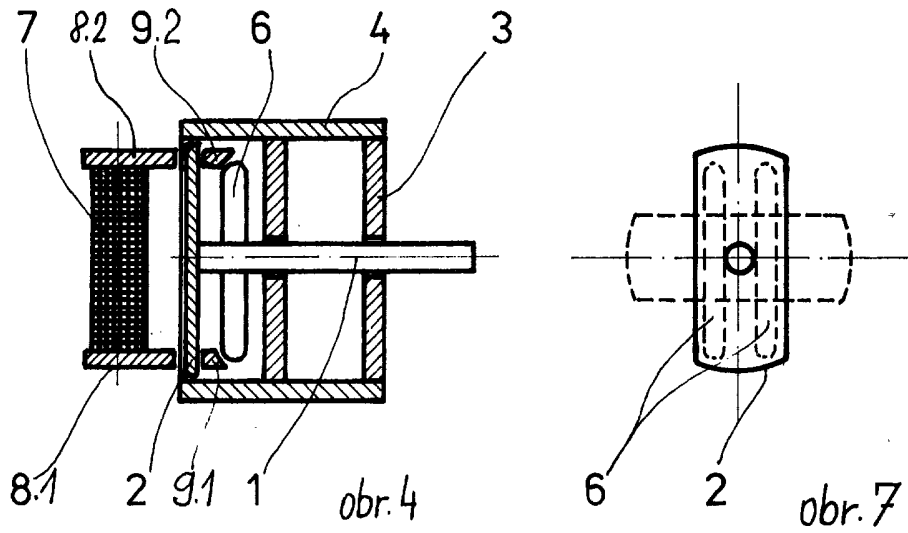


Obr. 1

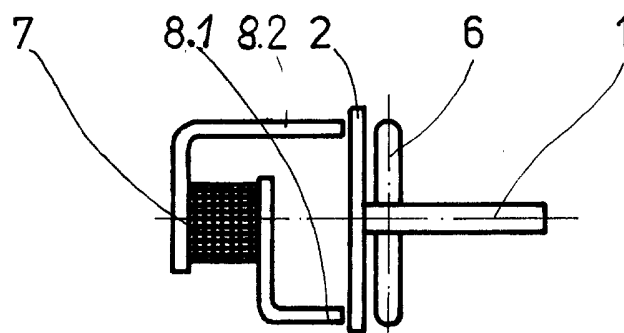
Obr. 2



Obr. 3



Obr. 5



Obr. 6