



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

265 378

(21) PV 4872-87.I
(22) Přihlášeno 29 06 87

(40) Zveřejněno 10 02 89
(45) Vydáno 22.6.1990

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.⁴

H 02 K 35/04,
G 05 D 3/10

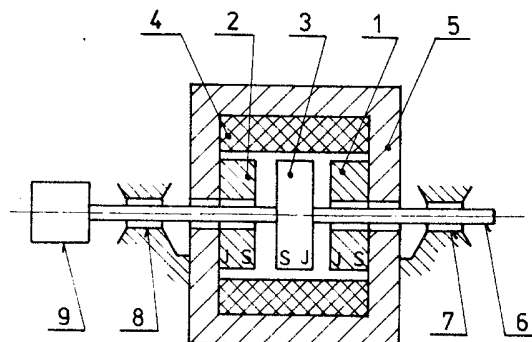
(75)
Autor vynálezu

TRNKA RUDOLF ing. CSc.,
BRANÝ JAROSLAV ing., PRAHA

Zařízení pro polohování s elektromagnetem

(54)

(57) Řešení se týká zařízení pro polohování s elektromagnetem. Obsahuje permanentní magnety, cívku elektromagnetu a magnetické jho. Je vhodné pro nastavování a přestavování polohy měřicích spínačů, elektronických a optoelektronických senzorů a částí optických systémů. Je též využitelné pro vyvazování periodických harmonických a neharmonických pohybů.



Vynález se týká zařízení pro polohování s elektromagnetem, obsahující permanentní magnety, cívku elektromagnetu a magnetické jho.

V současné době jsou známa zařízení, umožňující elektromagnetické nastavování polohy, obsahující cívky elektromagnetů s jádry a magnetické obvody, respektive jha z feromagnetických materiálů. U těchto známých zařízení je okamžitá výchylka kotvy dána v ustáleném stavu velikostí budící síly úměrné druhé mocnině protékajícího proudu elektromagnetu a dále velikostí direktivní síly, vyvolané nejčastěji ocelovými nebo pryžovými pružinami. Nevýhodou těchto zařízení je principiálně nelineární závislost výchylky kotvy na proudu elektromagnetu, nutnost konstrukce s použitím součástí vyvozujících direktivní sílu, nutnost seřízení rovnovážné polohy správným předepnutím těchto součástí a dále únava, respektive stárnutí těchto součástí, a tím pokles direktivní síly. Jsou též známa zařízení s permanentními magnety, nejčastěji ve tvaru trubky nebo toroidu. U těchto známých zařízení je v pracovní oblasti výchylka kotvy v rovnovážném stavu úměrná hodnotě protékajícího proudu elektromagnetu a remanentní indukce permanentního magnetu. Při změně remanentní indukce s teplotou dochází i ke změně závislosti výchylky kotvy na velikosti proudu elektromagnetu.

Tyto nedostatky odstraňuje zařízení pro polohování s elektromagnetem podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že pohyblivý permanentní magnet kotvy je umístěn mezi pevnými permanentními magnety tak, že osy magnetů jsou situovány do jedné přímky. Pevné permanentní magnety jsou orientovány tak, že sousedí s permanentním magnetem kotvy vždy souhlasným magnetickým polem. Permanentní magnety jsou umístěny uvnitř cívky elektromagnetu, při-

čemž jejich osy jsou situovány do osy této cívky. Dále k jednomu pevnému permanentnímu magnetu přiléhá ze strany odvrácené od permanentního magnetu kotvy magnetické jho, které obklopuje cívku elektromagnetu z vnější strany a přiléhá k druhému pevnému permanentnímu magnetu opět ze strany odvrácené od permanentního magnetu kotvy.

Hlavní výhody zařízení podle vynálezu spočívají v tom, že výchylka permanentního magnetu kotvy v ustáleném stavu je v pracovní oblasti úměrná hodnotě proudu cívky elektromagnetu a není závislá na teplotě, a dále že neobsahuje direktivní pružiny, čímž odpadá i nutnost seřizování těchto pružin.

Příklad provedení tohoto zařízení podle vynálezu je znázorněn na obr. 1 a 2.

Permanentní magnet 3 kotvy je podle obr. 1 pohyblivě umístěn mezi pevnými permanentními magnety 1 a 2, které jsou orientovány tak, že se s tímto permanentním magnetem odpuzují. Proto ve stavu, kdy cívku 4 elektromagnetu protéká nulový proud, zaujímá permanentní magnet 3 kotvy klidovou polohu v rovnovážné poloze silového působení pevných permanentních magnetů 1 a 2. Permanentní magnety 1, 2, 3 jsou umístěny v dutině cívky 4 elektromagnetu tak, že jejich osy leží v ose této cívky. Cívka 4 elektromagnetu je z vnější strany obklopena magnetickým jhem 5, které přiléhá k pevným permanentním magnetům 1 a 2 vždy ze strany odvrácené od permanentního magnetu kotvy. Polohovaný objekt 9 je spojen s permanentním magnetem 3 kotvy pomocí polohovací tyče 6, která prochází otvory v pevných permanentních magnetech 1 a 2 a magnetickém jhu 5. Polohovací tyč 6 je uložena ve svých posuvných ložiscích 7 a 8.

Magnetické jho 5, pevné permanentní magnety 1 a 2, permanentní magnet 3 kotvy a vzduchové mezery mezi permanentním magnetem 3 kotvy a pevnými permanentními magnety 1, popřípadě 2, představují hlavní magnetický obvod, kterým se uzavírá magnetický tok, vyvolaný proudem cívky 4 elektromagnetu. Jakmile cívku 4 elektromagnetu protéká elektrický proud, působí vyvolaný magnetický tok silově na permanentní magnet 3 kotvy a tento se vychyluje podle velikosti a polaritý proudu ze střední polohy. Při poklesu remanentní indukce permanentního magnetu 3 kotvy vlivem teploty klesá i silové působení magnetického toku cívky 4 elektromagnetu, sou-

časně však klesá i direktivní silové působení pevných permanentních magnetů 1 a 2, takže zařízení je tímto teplotně kompenzováno.

Polohovací tyč 6 je uložena v posuvných ložiscích 7 a 8 nebo je podle obr. 2 spojena ve svých otočných ložiscích 10 a 11 s konci ramen 12 a 14, jejichž druhé konce jsou upevněny v pevných otočných ložiscích 13 a 15.

Posuvná ložiska 7 a 8 polohovací tyče 6 mohou být třecí nebo valivá. Otočná ložiska 10 a 11 polohovací tyče 6 a pevná otočná ložiska 13 a 15 ramen 12 a 14 mohou být nahrazeny planžetami a planžetovými závěsy. V zařízení mohou být využity permanentní magnety ze všech magneticky tvrdých materiálů, výhodné jsou materiály feritové nebo slitiny vzácných zemin. Magnety mohou mít tvar válcový nebo tvar hranolů, popřípadě dutých válců - trubek, toroidů - nebo hranolů s otvory. Výhodné jsou magnety s magneticky uspořádaně orientovaného materiálu, tzv. anisotropní magnety. Duté magnety mohou být též radiálně magnetovány. Jako pevné permanentní magnety 1 a 2 je možno použít magnety koncentricky magnetované. Potom se použije permanentní magnet kotvy 3 lineárně axiálně magnetovaný o velikosti plochy kolmé k ose permanentních magnetů 1, 2, 3, odpovídající velikosti ploch pevných permanentních magnetů 1 a 2 se zvýšenou indukcí. Magnetické jho 5 může být složen z několika magnetů. Pro zvýšení direktivní síly obvodů permanentních magnetů je možno umístit buď paralelně s pevnými permanentními magnety další shodně orientované pevné permanentní magnety, nebo paralelně s permanentním magnetem kotvy další pevné opačně magneticky orientované permanentní magnety. Pro zvýšení polohovací síly je možno spojit několik zařízení za sebou v ose mechanicky do série, přičemž sousedící části mohou být u dvou dílčích sousedních zařízení společné. Je též možno propojit mechanicky několik zařízení paralelně přímo přes dvou-ramennou páku.

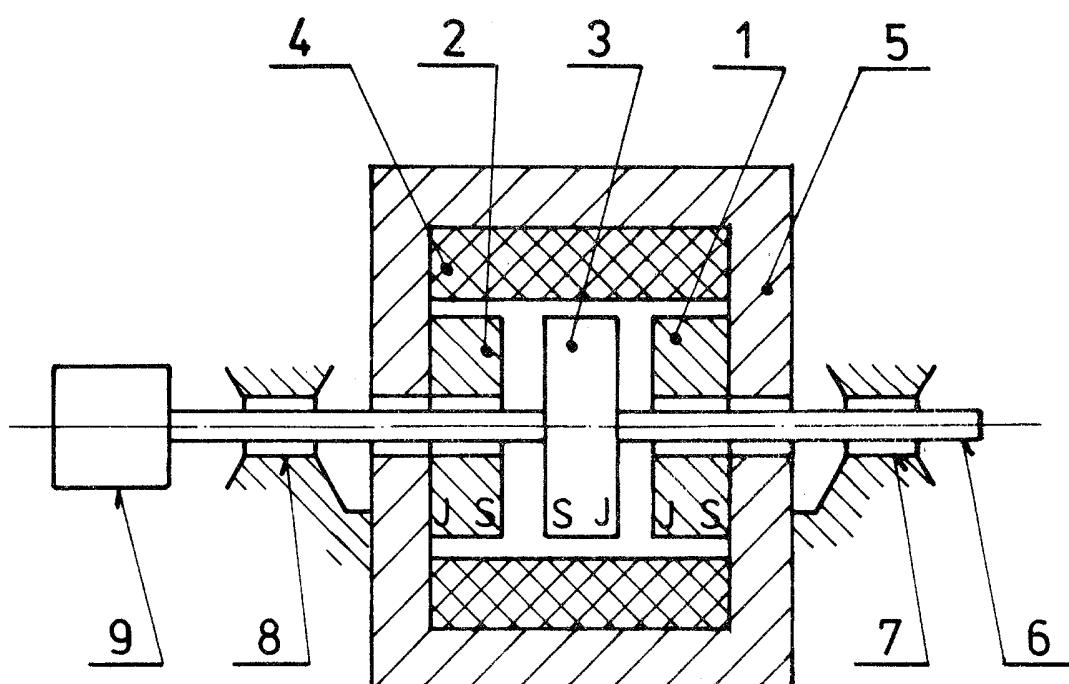
Zařízení je vhodné zejména k polohování optických a elektronických senzorů, části optických systémů, měřicích snímačů apod. Je též využitelné pro vyvozování periodických harmonických a neharmonických pohybů.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

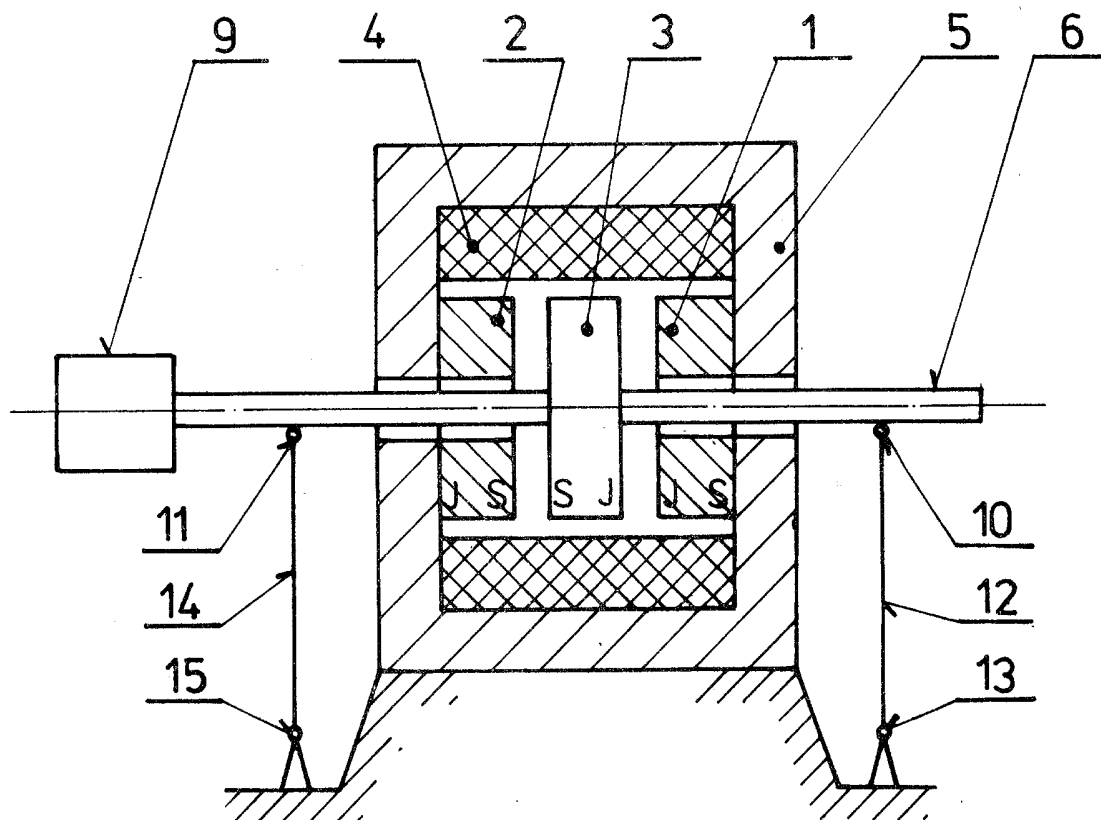
265 378

1. Zařízení pro polohování s elektromagnetem, obsahující permanentní magnety, cívku elektromagnetu a magnetické jho, vyznačené tím, že permanentní magnet (3) kotvy je umístěn mezi pevnými permanentními magnety (1,2), které s ním sousedí souhlasnými magnetickými póly, přičemž pevné permanentní magnety (1,2) a permanentní magnet (3) kotvy jsou umístěny uvnitř cívky (4) elektromagnetu, jejichž osy leží v ose cívky (4) elektromagnetu, která je obklopena z vnější strany magnetickým jhem (5), které přiléhá k pevným permanentním magnetům (1,2) vždy ze strany odvrácené od permanentního magnetu (3) kotvy, který je pevně spojen s polohovací tyčí (6), spojené s polohovaným objektem (9).
2. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že polohovací tyč (6) prochází otvory v pevných permanentních magnetech (1,2) a magnetickém jhu (5) a je uložena v posuvných ložiscích (7,8).
3. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že polohovací tyč (6) prochází otvory v pevných permanentních magnetech (1,2) a magnetickém jhu (5) a je uložena v otočných ložiscích (10,11), spojené s rameny (12, 14), které jsou uloženy v pevných otočných ložiscích (13,15).

1 výkres



Obr. 1



Obr. 2