

(19)



(10) **LT 6223 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(11) Patent numeris: **6223**

(51) Int. Cl. (2015.01): **G05D 17/00**

(21) Paraiškos numeris: **2014 013**

(22) Paraiškos padavimo data: **2014 02 05**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **2015 08 25**

(45) Patent paskelbimo data: **2015 10 26**

(62) Paraiškos, iš kurios dokumentas išskirtas, numeris: —

(86) Tarptautinės paraiškos numeris: —

(86) Tarptautinės paraiškos padavimo data: —

(85) Nacionalinio PCT lygio procedūros pradžios data: —

(30) Prioritetas: —

(72) Išradėjas:

Aleksej ZAICEVSKIJ, LT

(73) Patent savininkas:

My Research, UAB, Laisvės pr. 95-31, LT-06122 Vilnius, LT

(74) Patentinis patikėtinis/atstovas:

—

(54) Pavadinimas:

Servomechanizmas su valdoma poveikio jėga

(57) Referatas:

Išradimas yra susijęs su servomechanizmais su valdoma poveikio jėga. Praplėstas kontroliuojamų jėgos reikšmių diapazonas. Užduotis sprendžiama keliais būdais: 1. Kombinuojami skirtingi poveikio jėgos matavimo būdai; 2. Movoje kombinuojami skirtingų deformacijos koeficientų tamprieji elementai; 3. Kartu naudojami skirtingo veikimo principo varikliai. Naudojant išradimą videokameros sukimui užtikrinamas aukštas sukimosi greitis ir aukštas pozicijos išlaikymo tikslumas.

Išradimas yra susijęs su įrenginiais su vidiniu grįžtamuoju ryšiu sukimo momento valdymui.

Patentinėje paraiškoje LT2013044 aprašytas servomechanizmas su proporcingaliai valdoma poveikio į darbinį įtaisą jėga. Aprašyto įrenginio trūkumas yra nepakankamas kontrolės tikslumas esant mažom apkrovom. Pavyzdžiui, videokameros stabilizavimui reikia kontroliuoti silpną poveikio jėgą dideliu tikslumu. Tyčiniam tos pačios kameros sukimui reikalinga didesnė įrąža ir šios įrąžos kontrolės tikslumas gali būti labiau apytikslis. Kitas pavyzdys - roboto manipulatorius, suspausdamas trapu nedidelės masės daiktą turi kontroliuoti poveikio jėgą didesniu tikslumu, negu suspausdamas daug sunkesnius daiktus.

Išradimo tikslas - praplėsti servomechanizmo sukuriamų įrąžų kontroliuojamų dydžių diapazoną. Šiame aprašyme sąvoka "servomechanizmas" yra suprantama kaip įrenginys, turintis sudėtyje elektrinį variklį mechaninį reduktorių, tamprųjį elementą, jėgos daviklį ir elektrinio variklio elektroninį valdiklį.

Pirmas uždavinio sprendimų - tamprųjų elementų su netiesinėmis deformacijos savybėmis naudojimas transmisijoje. Antras sprendimas - skirtingų jėgos daviklių naudojimas skirtingų reikšmių diapazonams vienoje servo pavaroje. Trečias sprendimas skirtingo veikimo principo variklių panaudojimas kartu.

Fig. 1 yra pateiktas tampriosios movos pavyzdys. Pažymėtos pozicijos : 1 - sukimosi ašis; 2, 3 - spyruoklių atramos vedančiojoje movoje; 4, 5 - spyruoklių atramos vedamojoje movoje; 6-9 - sugniužimo spyruoklės.

Fig. 2 yra pateiktas dviejų tamprųjų movų įrengimo sekos pavyzdys. Pažymėtos pozicijos: 10 - sukimosi ašis; 11 - vedančioji mova; 12 - tarpinė grandis; 13 - vedamoji mova; 14 - spyruoklės (viena iš keturių); 15 - spyruoklės (viena iš keturių); 16 magnetinis posūkio enkoderis.

Fig. 3 yra pateiktas kombinuotos movos pavyzdys. Pažymėtos pozicijos : 17 - sukimosi ašis; 18, 19 - vedamosios movos magnetai; 20, 21 - vedančiosios movos magnetai; 22, 23 - dempferiai; 24, 25 - elektrinių magnetų rytės.

Fig. 1 tampriojoje movoje yra sugniužimo spyruoklės (6-9). Sugniužinamos spyruoklės nutolsta nuo sukimosi ašies ir jėgos petys didėja. Palyginimui jėgos pečiai

pažymėti kaip L1 ir L2. Ši mova užtikrina eksponentinį jėgos didėjimą kai vedamoji mova pasislenkė santykinai į vedančiąją.

Fig. 2 yra pateiktas dviejų seka įrengtų movų pavyzdys, kurių kiekviena savo konstrukcija yra analogiška pavyzdžiui Fig. 1. Dviejuose movose yra įrengtos spyruoklės (14 ir 15) su skirtingu deformacijos koeficientu. Tarpinė grandis (12) įrengta ant atskiro guolio. Magnetinis sukimosi enkoderis (16) matuoja vedamosios movos (13) poslinkį santykinai į vedančiąją (11). Enkoderio duomenys (16) naudojami grįžtamojo ryšio pagal sukimosi momento dydį užtikrinimui. Didėjant apkrovai, iš pradžių visiškai sugniužinamos silpnos spyruoklės (14), po to tęsiasi standesnių spyruoklių (15) sugniužimas. Šiame pavyzdyje įvyksta staigus perėjimas iš vieno išmatavimų tikslumo į kitą. Servomechanizmas gali turėti savo sudėtyje bet koki, tampriųjų elementų su skirtingais deformacijos koeficientais sekų, kiekį. Servomechanizmo skaitmeninis valdiklis turi reikšmių lentelę jėgos kontrolės liniarizacijai.

Fig. 3 yra pateiktas movos, kurioje vietoje spyruoklių panaudoti atsi stumiantys magnetai (18-21) pavyzdys. Magnetai užtikrina atsistūmimo jėgos eksponentinį didėjimą kai vyksta suartinimas. Elastiniai dempferiai (22, 23) leidžia vedamai movai liestis su vedančiąją. Kol tarp vedamosios movos magnetais (18, 19) ir vedančiosios movos magnetais (20, 21) lieka tarpas, poveikio jėga nustatoma pagal vedamosios movos poslinki santykinai į vedančiąją. Po magnetų suartėjimo poveikio jėga nustatoma pagal variklio srovės panaudojimo kiekį. Tai leidžia daugkart, viršijant magnetinės movos ribas, padidinti maksimalų sukimo momentą. Mechanizmo apsaugai nuo mechaninių perkrovų, poveikio jėgos didėjimo greitis ribojamas programos pagalba.

Elektrinių magnetų ritės (24, 25) sąveikauja su vedamosios movos magnetais (18, 19) ir yra skirti vykdyti silpnus, bet greitus poveikimus. Elektrinių ir pastovių magnetų kombinacija sudaro papildomą linijinį variklį. Jeigu servomechanizmas naudojamas videokameros stabilizavimui, inercijos jėgos pasvirina vedamąją movą santykinai į vedančiąją. Šiuo atveju vedančioji mova turi greitai pavyti vedamąją movą variklio pagalba. Bet variklis su reduktoriumi užtikrina reakciją su tam tikru užlaikymu. Šio užlaikymo kompensavimui naudojamas linijinis variklis. Triukšmų mažinimui į linijinį variklį gali būti pateikiamas sustiprintas analoginis elektrinis grįžtamojo ryšio signalas.

Grįžtamojo ryšio signalo stiprinimo koeficientas įtakoja servomechanizmo veikimo spartą. Didėjant veikimo spartai, išauga energijos suvartojimas, tad servomechanizmas gali perkaisti. Temperatūrai kontroliuoti prie elektroninio elektros variklio kontrolerio yra prijungtas temperatūros jutiklis. Siekiant išvengti perkaitimo, grįžtamojo ryšio signalo

stiprinimo koeficientas sumažinamas temperatūrai didejant. Kitame variante yra

naudojamas papildomas servomechanizmo valdymo signalas grįžtamojo ryšio koeficientui keisti.

Aprašytas išradimas leidžia padidinti darbo tikslumą ir praplėsti mechaninių įrenginių su valdoma poveikio jėga panaudojimo sritį. Pagrindinė pritaikymo sritis - nuotolinių būdu valdomi lengvieji aparatai, robotai, radijo valdomi modeliai, videokamerų sukimo įrenginiai.

Išradimo apibrėžtis

1. Servomechanizmas su valdoma poveikio į darbinį įtaisą jėga, kurį sudaro elektros variklis, mechaninis reduktorius, jėgos jutiklis ir elektroninis elektros variklio kontrolieris, besiskiriantis tuo, kad mechaninis poveikis perduodamas darbo įtaisui per tamprųjį elementą su nelinejinėmis deformacijos charakteristikomis.

2. Servomechanizmas su valdoma poveikio į darbinį įtaisą jėga, pagal 1 punktą, besiskiriantis tuo, kad mechaninis poveikis perduodamas darbo įtaisui per svirtį, kuriai besisukant keičiasi jėgos petys.

3. Servomechanizmas su valdoma poveikio į darbinį įtaisą jėga, pagal 1 punktą, besiskiriantis tuo, kad kaip tamprusis elementas yra vienas kitą stumiančių magnetų poros.

4. Servomechanizmas su valdoma poveikio į darbinį įtaisą jėga, pagal 1 punktą, besiskiriantis tuo, kad turi sudėtyje seka įrengtus tampruosius elementus su skirtingais deformacijos koeficientais.

5. Servomechanizmas su valdoma poveikio į darbinį įtaisą jėga, pagal 1 punktą, besiskiriantis tuo, kad turi sudėtyje papildomą linijinį elektrinį variklį suminiam poveikiui į darbinį įtaisą.

6. Servomechanizmas su valdoma poveikio į darbinį įtaisą jėga, pagal 1 ir 5 punktą, besiskiriantis tuo, kad į papildomą linijinį elektrinį variklį pateikiamas analoginis grįžtamojo ryšio signalas.

7. Servomechanizmas su valdoma poveikio į darbinį įtaisą jėga, pagal 1 punktą, besiskiriantis tuo, kad jėgos nustatymui kai yra mažos apkrovos naudojamas jėgos daviklis, o kai apkrovos didėja, jėga nustatoma pagal variklio sunaudojama srovės kiekį,

8. Servomechanizmas su valdoma poveikio į darbinį įtaisą jėga, pagal 1 punktą, besiskiriantis tuo, kad skaitmeninis valdiklis vykdo jėgos kontrolės linearizaciją.

9. Servomechanizmas su valdoma poveikio į darbinį įtaisą jėga, pagal 1 punktą, besiskiriantis tuo, kad poveikio jėgos didėjimo greitis ribojamas programos pagalba.

10. Servomechanizmas su valdoma poveikio į darbinį įtaisą jėga, pagal 1

punktą, besiskiriantis tuo, kad jame yra grįžtamasis ryšys tarp jėgos jutiklio ir elektroninio variklio kontrolerio, o grįžtamojo ryšio koeficientas priklauso nuo papildomo valdymo signalo

