

(19)



(10) **LT 2015 507 A**

(12) **PARAIŠKOS APRAŠYMAS**

(21) Paraiškos numeris: **2015 507** (51) Int. Cl. (2017.01): **F16H 21/00**

(22) Paraiškos padavimo data: **2015-10-21**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **2017-04-25**

(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: —

(71) Pareiškėjas:

Jevgenij BUGAJEC, Ežero g. 11, 14158 Antezėrių k., Vilniaus r. sav., LT

(72) Išradėjas:

Jevgenij BUGAJEC, LT

(74) Patentinis patikėtinis/atstovas:

Gediminas PRANEVIČIUS, Advokatų profesinė bendrija IP FORMA, Užupio g.30, LT-01203 Vilnius, LT

(54) Pavadinimas:

Simetrinis alkūninis mechanizmas

(57) Referatas:

Išradimas skirtas mašinų gamybai, būtent variklių gamybai. Mechanizmas turi du alkūninius velenus, šarnyriškai sujungtus viduriniu kakleliu su tiesiaėige slankiojamąja grandimi, o kraštiniais kakleliais - su dviem vedikliais, šarnyriškai sujungtaissu korpusu. Vediklių šarnyrinių angų ekscentricitetas lygus alkūninio veleno spinduliui. Mažiausiai viena susijusių vediklių pora standžiai sujungta su tarpusavyje susikabinusiais krumpliaračiais su tarpcentrinio atstumu, lygiu tiesiaėigės slankiojamosios grandies šarnyrinių sujungimų, kurie turi elastinius elementus, tarpcentriniam atstumui.

SIMETRINIS ALKŪNINIS MECHANIZMAS

Išradimas skirtas mašinų gamybai, būtent variklių gamybai. Alkūninis mechanizmas (AM) skirtas tiesiaeigio slankiojamojo judesio pakeitimui sukamuoju judesiu, ir atvirkščiai.

AM galima išskirti į dvi pagrindines grupes: alkūniniai-švaistikliniai mechanizmai (AŠM) ir alkūniniai-planetariniai mechanizmai (APM).

Klasikinis AŠM žinomas nuo senovės (išradėjas - Al Jazari, 12 amžius) ir dėl savo paprastos konstrukcijos yra plačiai naudojamas technikoje, ypač stūmokliniuose vidaus degimo varikliuose. Jis turi minimalų kiekį elementų: tiesiaeigio slankiojamojo judesio grandį (stūmoklį su pirštu), švaistiklį ir alkūninį veleną. Stūmoklio tiesiaeigis slankiojamasis judesys paverčiamas alkūninio veleno sukamuoju judesiu, ir atvirkščiai.

Tačiau šis paprastumas turi ir trūkumų. Pirmiausia, mechanizmo asimetrija tapo priežastimi to, kad stūmoklį veikia ciklinė šoninė jėga iš švaistiklio pusės

$$F_6 = F_n \operatorname{tg} B \quad (1),$$

kur F_n – stūmoklį veikianti jėga,

B – švaistiklio nukrypimo nuo ašies kampas.

Tai pasireiškia charakteringais trinties nuostoliais, riboja taikomų apkrovų dydį ir sumažina resursą. Antra, klasikinis AŠM turi mažą vienos rūšies judesio pakeitimo kita koeficientą (k). AŠM sukimo momentą apsprendžia tangentinė jėga, veikianti alkūninį veleną:

$$F_t = F_n k, \quad k = \sin(A+B)/\cos B \quad (2),$$

kur A – alkūninio veleno pasisukimo kampas mirties taško atžvilgiu,

$$\sin B = \sin A \, r/l,$$

kur r – alkūninio veleno skriejiko spindulys,

l – švaistiklio ilgis.

Realiuose varikliuose maksimalus spaudimas F_n pasiekiamas, kai $A=15$ laipsnių, kuomet k artimas nuliui. Maksimumas $k=1$ pasiekiamas, kai $A=(70-80)$ laipsnių, kuomet F_n sumažėja 3-4 kartus. Suminis realių variklių NVK siekia $K=0,33$.

Trečia, variklis dirba su vibracijomis, kurių nepavyksta subalansuoti.

Siekiant pašalinti šoninį spaudimą į tiesiaieigę slankiojamąją grandį, buvo sukurtas kitokios rūšies AM, neturintis švaistiklio. Jis pagrįstas dviejų apskritimų hipocikliniu judėjimo konkrečiu atveju, kurį žinojo dar Kopernikas. Pavyzdžiui, mechanizmas pagal JAV patentą Nr. 1761429 (F16H 21/16, 1930 m.), turintis šarnyriškai sujungtą su korpusu vediklį, alkūninį veleną, vienu kakleliu šarnyriškai sujungtą su tiesiaieige slankiojamąją grandimi, o kitu – ekscentriškai su vedikliu, vidaus užkabinimo dantratį, standžiai sujungtą su korpusu, ir sukabintą su ratu krumpliaratį, standžiai sujungtą su alkūninio veleno galu. Be to, vediklio šarnyrinės angos ekscentricitetas lygus alkūninio veleno spinduliui. Pagrindinis tokių mechanizmų privalumas yra aukštas tiesiaieigio slankiojamojo judesio pakeitimo sukamuoju judesiu, ir atvirkščiai, koeficientas. Techninė APM esmė yra identiška AŠM esmei. Vietoje alkūninio veleno (AŠM) APM panaudotas vediklis, atliekantis skriejiko funkciją. O švaistikliu (AŠM) APM tapo alkūninis velenas. Atsižvelgiant į tai, kad $APM = r = l$, kur r – vediklio ekscentricitetas, o l – alkūninio veleno spindulys, formulė (2) užrašoma taip: $K = 2 \sin A$.

Tačiau šoninis spaudimas į tiesiaieigę slankiojamąją grandį ne tik kad nedingo, o netgi, kai $A = B = 90$ laipsnių, teoriškai išaugo iki begalybės (žr. 1 formulę).

Be to, dar vienas šio mechanizmo trūkumas yra maža apkrovimo geba dėl to, kad alkūninio veleno kaklelis naudojamas kaip konsolė.

Artimiausias šiam išradimui mechanizmas aprašytas Rusijos patente Nr. 2124157 C1 (F16H 21/16, 1998 m.). Jis turi alkūninį veleną, šarnyriškai sujungtą viduriniu kakleliu su tiesiaieige slankiojamąją grandimi, o kraštiniais kakleliais – su dviem vedikliais, šarnyriškai sujungtais su korpusu, su ekscentricitetu, lygiu alkūninio veleno spinduliui, ir krumpliaračius. Toks mechanizmas tapo simetriniu plokštumos, praeinančios statmenai sukimo ašies, atžvilgiu. Mechanizmas padidino savo apkrovimo gebą ir kompaktiškumą, tačiau išliko didžiulis šoninis alkūninio veleno spaudimas į tiesiaieigę slankiojamąją grandį. Taip pat išliko vibracijos dėl mechanizmo asimetriškumo plokštumoje, praeinančioje per sukimosi ašį.

Šis išradimas skirtas sukurti naują mechanizmą, neturintį aukščiau išvardintų trūkumų.

Tikslas pasiekiamas tuo, kad mechanizme, turinčiame alkūninį veleną, šarnyriškai sujungtą viduriniu kakleliu su tiesiaeię slankiojamąja grandimi, o kraštiniais kakleliais – su dviem vedikliais, šarnyriškai sujungtais su korpusu, su šarnyrinių angų ekscentricitetu, lygiu alkūninio veleno spinduliui, ir krumpliaračius, papildomai pridėtas alkūninis velenas su dviem vedikliais, mažiausiai viena susijusių vediklių pora standžiai sujungta su tarpusavyje susikabinusiais krumpliaračiais su tarpcentrinio atstumu, lygiu tiesiaeięs slankiojamosios grandies su alkūniniais velenais šarnyrinių sujungimų tarpcentriniam atstumui, pastarieji šarnyriniai sujungimai dar turi elastinius elementus.

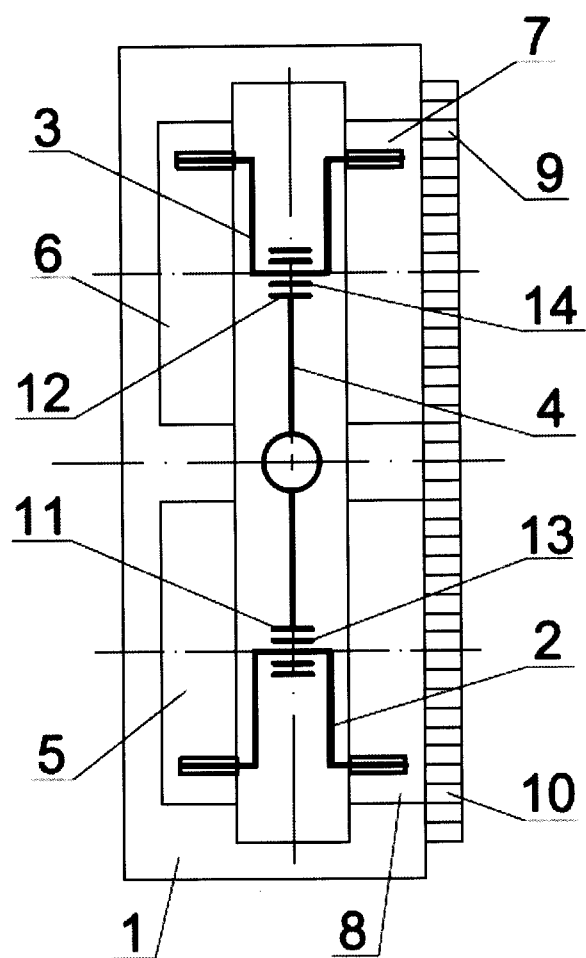
Paveiksle parodytas AM vidurinėje padėtyje pavyzdys, vaizdas iš viršaus.

Mechanizmas turi korpusą 1, du alkūninius velenus 2 ir 3, tiesiaeię slankiojamąją grandį 4, keturis vediklius 5, 6, 7 ir 8, du krumpliaračius 9 ir 10. Alkūniniai velenai 2 ir 3 viduriniais kakleliais sudaro šarnyrinius sujungimus 11 ir 12 su tiesiaeię slankiojamąją grandimi (vamzdinis strypas su skersiniu) 4, o kraštiniais kakleliais – su vedikliais 5-8, šarnyriškai sujungtais su korpusu 1. Šarnyrinių sujungimų vediklių ekscentricitetas lygus alkūninių velenų spinduliui. Vediklių porų 6 ir 7 bei 5 ir 8 ašys yra sutampančios. Jų tarpašinis atstumas lygus šarnyrinių sujungimų 11 ir 12, kurie turi elastinius elementus 13 ir 14, tarpašiniam atstumui. Krumpliaratis 9 yra standžiai sujungtas su vedikliu 7 ir yra sukabinas su krumpliaračiu 10, standžiai sujungtu su vedikliu 8.

Įrenginys veikia šiuo būdu. Naudojant mechanizmą variklyje, grandis 4 juda linijiniu būdu ir spaudžia šarnyrinius sujungimus 11 ir 12. Didžiulio transformavimo koeficiento k dėka, mechanizmas efektyviai gauna sukamąjį judesį. Be to, sukimo momentas gali būti nuimamas nuo vieno arba iškart nuo abiejų krumpliaračių 9 ir 10. Kadangi mechanizmas yra visiškai simetriškas, grandis 4 gauna atsakomąją apkrovos reakciją griežtai per vertikalią simetrijos ašį. Taip pat pašalinamos vibracijos. Tačiau srityje $A=90$ laipsnių gali atsirasti nežymus šoninių jėgų disbalansas, kurį lemia konstrukcijos detalių matmenų paklaidos, kurios sudaro „ribotas uždaras grandines“. Šių liekamųjų reiškinių pašalinimui ir yra skirti elastiniai elementai 13 ir 14 šarnyriniuose sujungimuose 11 ir 12. Be to, sumažėja triukšmas.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Simetrinis švaistiklinis mechanizmas, turintis alkūninį veleną, šarnyriškai sujungtą viduriniu kakleliu su tiesiaeige slankiojamąja grandimi, o kraštiniais kakleliais – su dviem vedikliais, šarnyriškai sujungtais su korpusu, su šarnyrinių angų ekscentricitetu, lygiu alkūninio veleno spinduliui, ir krumpliaračius, besiskiriantis tuo, kad turi papildomus alkūninį veleną su dviem vedikliais, mažiausiai viena susijusių vediklių pora yra standžiai sujungta su tarpusavyje susikabinusiais krumpliaračiais su tarpcentrinio atstumu, lygiu tiesiaeigės slankiojamosios grandies su alkūniniais velenais šarnyrinių sujungimų, kurie papildomai turi elastinius elementus, tarpcentriniam atstumui.



1 pav.