

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(21) Paraiškos numeris: **2023 548**
(22) Paraiškos padavimo data: **2023-12-14**
(41) Paraiškos paskelbimo data: **2025-06-25**
(45) Patento paskelbimo data: **2025-07-25**

(73) Patento savininkas:
**Kauno technologijos universitetas,
K. Donelaičio g. 73, 44249 Kaunas, LT**

**Kauno technikos kolegija,
Tvirtovės al. 35, 50155 Kaunas, LT**

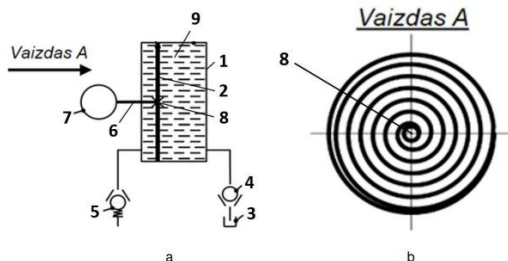
(72) Išradėjas:
**Giedrius JANUŠAS, LT
Algimantas BUBULIS, LT
Arvydas PALEVIČIUS, LT
Vytenis NAGINEVIČIUS, LT
Paulius PALEVIČIUS, LT
Mostafa SADEGHIAN, LT**

(74) Patentinis patikėtinis/atstovas:
**Aušra PAKĖNIENĖ, 50, AAA Law, A. Goštauto g.
40B, Verslo centras „Dvyniai“, LT-03163 Vilnius, LT**

(54) Pavadinimas:
Stūmoklinis siurblys

(57) Referatas:

Išradimas yra susijęs su siurblių inžinerijos sritimi ir yra skirtas siurbti skysčius su galimybe patalpinti į šulinius. Išradimas gali būti naudojamas visose pramonės šakose, įskaitant: mechanikos inžinerijoje, energetikos sektoriuje kaip tiekimo siurblys garo generatoriaus katilo įrengimui, maisto pramonėje kaip homogenizavimo įrangos dalis, hidrauliniams presams ir panašiai. Stūmoklinis siurblys susideda iš cilindrinio korpuso, kuriame išilgine ašine kryptimi slankioja spiralinis diskinis stūmoklis kuris standžiai sujungtas strypu su slenkamojo judesio šaltiniu, kurio judesio greitis valdomas iš įtampos šaltinio.



1 pav.

IŠRADIMO SRITIS

Išradimas yra susijęs su siurblių inžinerijos sritimi, o tiksliau su stūmokliniais siurbliais, skirtais siurbti skysčius.

TECHNIKOS LYGIS

Yra žinomi ašiniai stūmokliniai siurbliai plačiai naudojami hidraulinėse ir pneumatinėse sistemose [1] [2], kuriuose stūmokliai pagaminti disko formos iš vientisos medžiagos ir jų padėties kitimui reikalinga sudėtinga valdymo sistema.

Rusijos patente Nr. RU2643881 yra aprašytas ašinis stūmoklinis siurblys, kuris turi korpusą su įsiurbimo ir slėgio vožtuvais. Korpuso viduje sumontuoti du dvipusiai stūmokliai su galimybe sukis ir abipusio santykinio judėjimo išilgai korpuso ašies. Stūmokliai yra sujungti vienas su kitu ir korpusu varžtu. Sraigtinė pavara yra suformuota ir reiškia varomą jungtį-sraigą, sumontuotą korpuse su galimybe sukis ir turintį spiralės linijos pasvirimo kampą α_1 . Varomoji jungtis-sraigas sujungiamas suformuojant spiralinę kinematinę porą su varoma jungtimi - dvipusiu stūmokliu, per skylę su varžto sriegiu, kurio spiralės pasvirimo kampas α_1 , padarytą jo dugno centre. Tokio techninio sprendimo trūkumas tame, kad stūmokliai yra vientisos konstrukcijos ir jų valdymui naudojama pakankamai sudėtinga pavara.

Paminėtuose siurbliuose skysčių siurbimas vykdomas viduje siurblio korpuse esančio stūmoklio slenkamuoju judesiu atliekamas slėgių pokytis suderintas su korpuse esančiais vožtuvais. Visų jų bendras trūkumas tame, kad skystis į išorę (vamzdyną) paduodamas skirtingu greičiu t.y. su pulsacija ir kintamu slėgiu.

Išradimas išsprendžia technikos lygiu žinomų analogų trūkumus – skysčio padavimo pulsacijų minimizavimą, stūmoklių valdymo sistemos supaprastinimą, kas padidina viso siurblio darbo efektyvumą.

IŠRADIMO ESMĖ

Stūmoklinis siurblys pagal išradimą apima cilindrą, spiralinį stūmoklį, talpą, įleidimo vožtuvą, išleidimo vožtuvą, stūmoklio strypą ir stūmoklio slenkamojo judesio generavimo šaltinį. Siurblio veikimas apima slėginės cilindro dalies užpildymo doze fazę ir skysčio išstūmimo į slėginę magistralę fazę.

Dėka originalios stūmoklio konstrukcijos, turinčios galimybę nuo pridėto centrinėje dalyje mechaninio postūmio keisti diskinio stūmoklio formą t.y. išgaubimą, ko pasėkoje stūmoklyje atsiveria mikroplyšiai ir skystis išstumiamas į slėginę magistralę su minimalia pulsacija.

TRUMPAS BRĖŽINIŲ APRAŠYMAS

1 pav. yra pavaizduotas siurblio bendras vaizdas.

2 a) pav. yra pavaizduota slėginės cilindro dalies užpildymo doze fazė; b) skysčio išstūmimo į slėginę magistralę fazė; c) spiralinio stūmoklio padėtis cilindre išstūmus skystį.

3 pav. yra pavaizduota spiralinio siurblio stūmoklio konstrukcija: a) spiralinio stūmoklio konfigūracija kai skystis užpildo slėginę cilindro dalį ir $p_1=p_2$ (atitinka 1 pav. b); b) spiralinio stūmoklio konfigūracija kai skystis išstumiamas į slėginę magistralę $p_1>p_2$ (atitinka 1 pav. c).

DETALUS IŠRADIMO APRAŠYMAS

Stūmoklinis siurblys (žiūr. 1 pav.) apima cilindrinį korpusą (1), spiralinį diskinį stūmoklį (2), skysčio talpą (3), įleidimo vožtuvą (4), išleidimo vožtuvą (5), stūmoklio strypą (6) ir stūmoklio strypo judesio generavimo šaltinį (7).

Spiralinis diskinis stūmoklis (2) apima į diską susuktą juostą, tokią kaip plieninę juostą, kurios laisvasis galas yra išdėstytas išoriniame stūmoklio perimetre ir sujungtas su išorinio perimetro juostos dalimi. Spiralinis diskinis stūmoklis (2) yra suformuotas vienoje plokštumoje ir ramybės būsenoje yra plokščias. Spiralinio diskinio stūmoklio centrinėje dalyje yra suformuota ertmė (8). Spiralinio diskinio stūmoklio (2) strypas (6) vienu galu yra įtvirtintas į minėtą ertmę (8), o kitas galas yra sujungtas su stūmoklio strypo judesio generavimo šaltiniu (7), kur spiralinio diskinio stūmoklio (2) judesio greitis yra valdomas iš įtampos šaltinio (schemoje neparodytas).

Spiralinis diskinis stūmoklis (2) slankioja cilindriname korpuse (1), pilnai perdengdamas korpuso ertmę (9).

Stūmoklinio siurblio veikimas.

Cilindrinio korpuso ertmės (9) užpildymo momentu, cilindrinio korpuso (1) dalyje tarp cilindrinio korpuso galinės sienelės, per kurią juda stūmoklio strypas (6), ir spiralinio diskinio stūmoklio galinio paviršiaus susidaro slėgis p_1 . Cilindrinio korpuso ertmės (9) užpildymo momentu, cilindrinio korpuso (1) dalyje tarp cilindrinio korpuso priekinės sienelės, kuri yra priešingame cilindrinio korpuso (1) gale negu galinė sienelė, ir spiralinio diskinio stūmoklio priekinio paviršiaus susidaro slėgis p_2 . Slėgiai yra $p_1 = p_2$ ir atitinka 1 pav. b) pavaizduotą schemą. Skysčiui užpildžius cilindrinio korpuso ertmę (9), stūmoklio strypas yra stumiamas slenkamuoju judesiu link cilindrinio korpuso priekinės sienelės. Stūmimo metu, dėl spiralinį diskinį stūmoklį veikiančios pasipriešinimo judesiui jėgos, kuri yra proporcinga stūmoklio (2) judėjimo greičiui bei skysčio klampiui, tarp spiralinio diskinio stūmoklio (2) susuktų korpuso elementų atsiranda plyšiai (10), pro kuriuos iš cilindro (1) dalies, kuri dėka įleidimo vožtuvo (4) yra nuolat užpildyta, skystis patenka į tą cilindro (1) dalį kuri skirta skysčio dozės su slėgiu p_1 suformavimui. Slėgiai p_1 ir p_2 , spiralinio diskinio stūmoklio (2) judesio pabaigoje, kai stūmoklis (2) pasiekia galinę cilindro (1) sienelę, susilygina. Baigiasi dozės formavimo stadija. Kai stūmoklis (2) strypo traukiamas juda priešinga kryptimi, t.y., nuo priekinės cilindrinio korpuso sienelės link galinės sienelės, spiralinis stūmoklis nesideformuoja, todėl plyšių (10) tarp spiralinio susuktų elementų nelieka ir spiraliniam stūmokliui įgijus plokščią stūmoklio geometrinę formą, skystis pro išleidimo vožtuvą (5) išstumiamas į slėginę magistralę. Stebima skysčio išstūmimo į slėginę magistralę ir cilindro užpildymo skysčiu iš skysčio talpos (3), pro įleidimo vožtuvą (4), fazės - slėgiai $p_1 \gg p_2$, atitinka 2 pav. c).

Diskinio spiralinio stūmoklio (2) formavimas vykdomas iš plieninės juostos, kurios storis ir plotis vienodi, susuktos standžiai į disko formą, su galimybe jos centre tvirtinti strypą (8) jungianti su slenkamojo judesio šaltiniu (7). Diskinis spiralinis stūmoklis (2) deformuojasi tik viena kryptimi.

Išradimas gali būti naudojamas visose pramonės šakose, įskaitant: mechanikos inžinerijoje, energetikos sektoriuje kaip tiekimo siurblys garo generatoriaus katilo įrengimui, maisto pramonėje kaip homogenizavimo įrangos dalis, hidrauliniams presams ir panašiai.

Cituojami šaltiniai

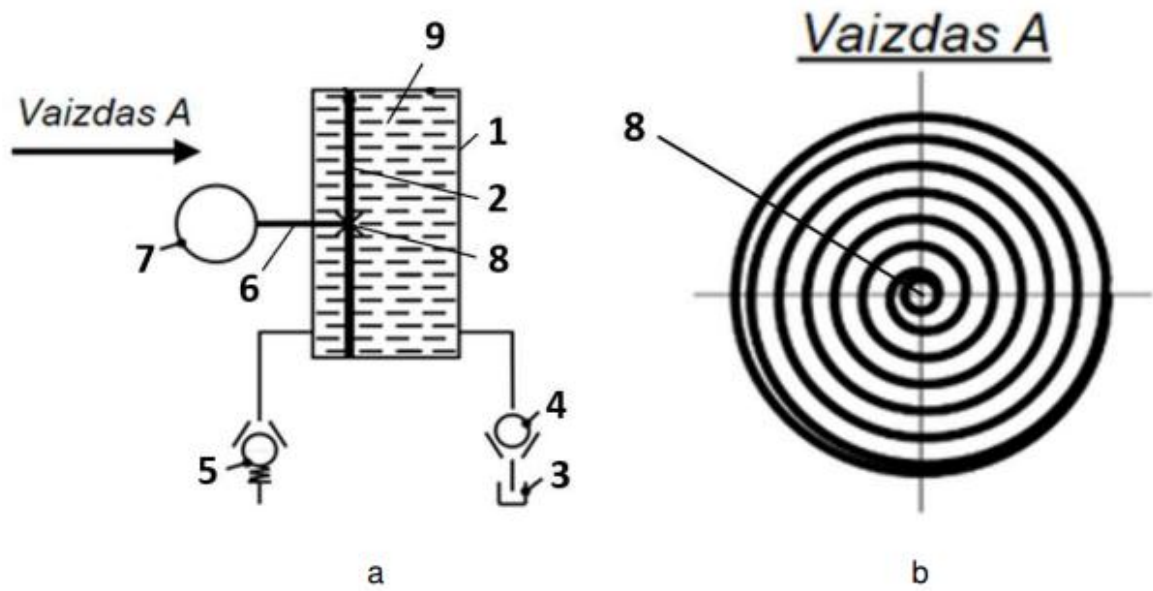
1. B.Spruogis. Hidraulinių ir pneumatinių sistemų skaičiavimas ir projektavimas. Vilnius. Technika. 2010. 160p.

2. Investigation into the „Effects of the Variable Displacement Mechanism on Swash Plate Oscillation in High-Speed Piston Pumps“, Xu Fang , Xiaoping Ouyang and Huayong Yang, State Key Laboratory of Fluid Power and Mechatronic Systems, School of Mechanical Engineering, Zhejiang University, Hangzhou 310027, China; Appl. Sci. 2018, 8, 658; oi:10.3390/app8050658

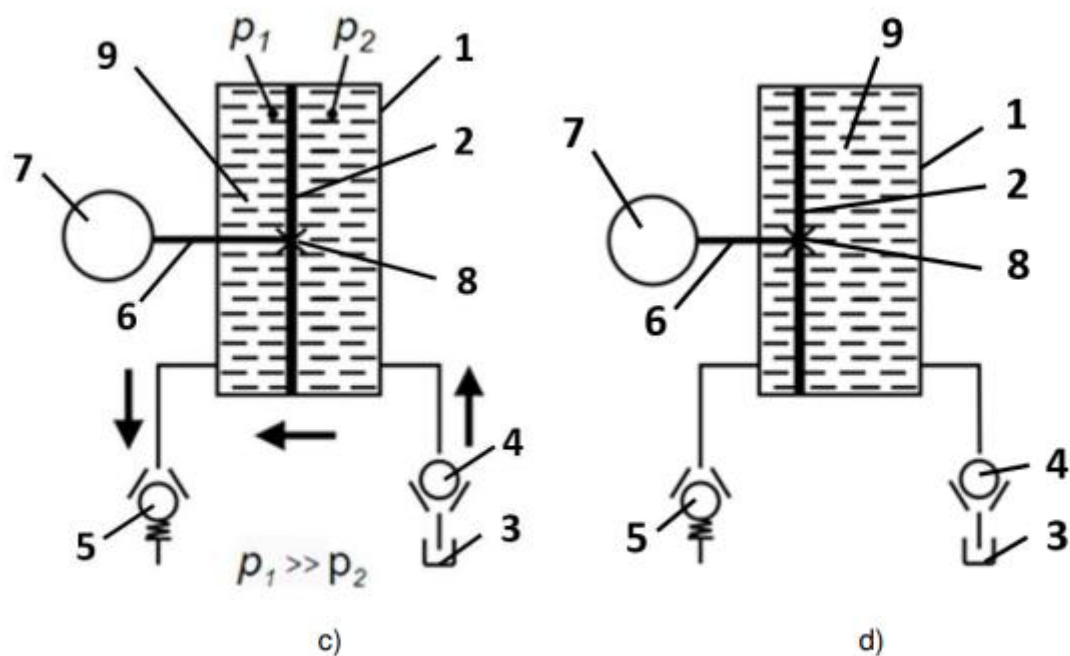
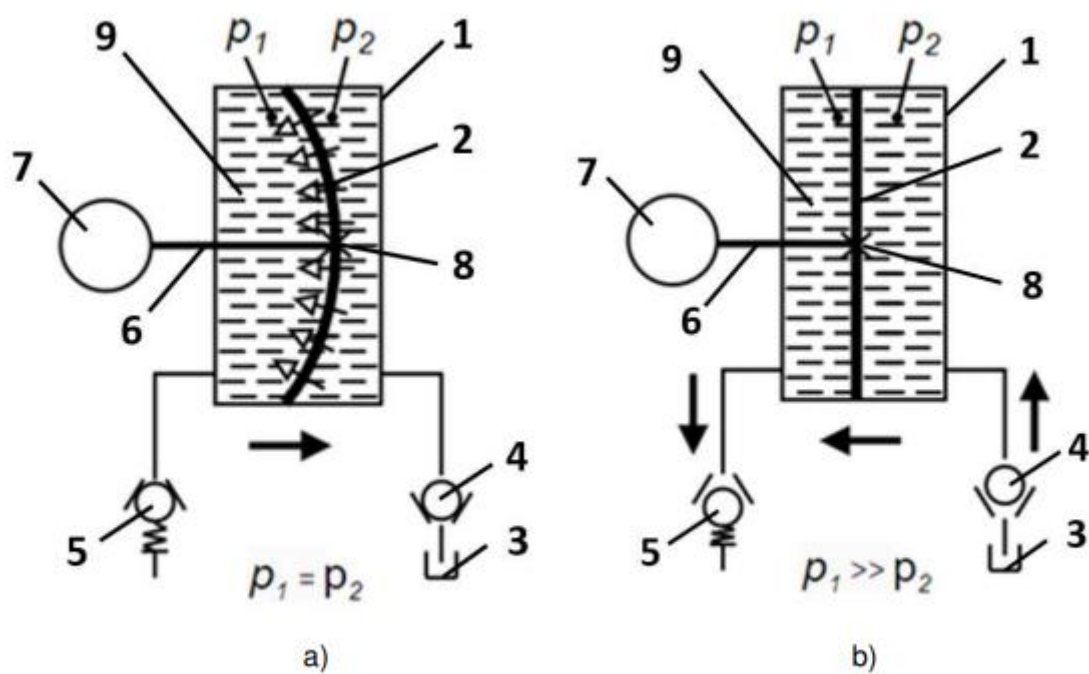
IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

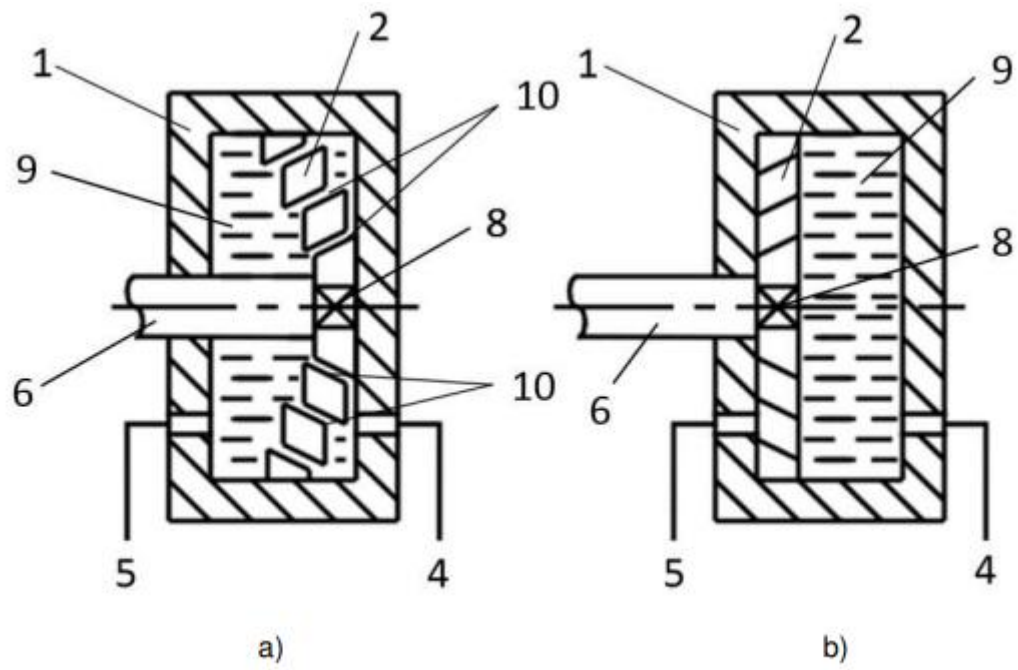
1. Stūmoklinis siurblys, apimantis cilindrinį korpusą, įėjimo ir išėjimo vožtuvus ir stūmoklį, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad stūmoklis (2) apima susuktos spiralės formos plokščią diską, kurio laisvasis galas yra išdėstytas išoriniame stūmoklio perimetre ir sujungtas su išorinio perimetro juostos dalimi, kur spiralinis diskinis stūmoklis (2) yra suformuotas vienoje plokštumoje ir ramybės būsenoje bei stūmoklio traukimo metu yra plokščias ir be tarpų tarp stūmoklio spiralinių elementų (2), o stūmoklio stūmimo metu yra deformuotas ir apima tarpus (10) tarp stūmoklio korpuso spiralinių elementų (2), kur spiralinio diskinio stūmoklio centrinėje dalyje yra suformuota ertmė (8), į kurią yra standžiai įstatytas spiralinio diskinio stūmoklio (2) strypas (6), kurio vienas galas yra įtvirtintas į minėtą ertmę (8), o kitas galas yra sujungtas su stūmoklio strypo judesio generavimo šaltiniu (7).

2. Stūmoklinis siurblys, pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad disko formos stūmoklio spiralinio elemento plotis ir storis yra vienodo dydžio.



1 pav.





3 pav.