

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(21) Paraiškos numeris: **2025 006**
(22) Paraiškos padavimo data: **2025-05-13**
(41) Paraiškos paskelbimo data: **2025-11-25**
(45) Patento paskelbimo data: **2025-12-29**

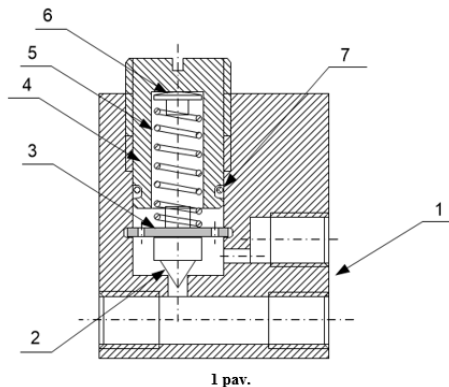
(73) Patento savininkas:
VŠĮ Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Saulėtekio al. 11, 10223 Vilnius, LT
(72) Išradėjas:
Michał STOSIAK, PL
Mykola KARPENKO, LT
Krzysztof TOWARNICKI, PL
Olegas PRENTKOVSKIS, LT
Paulius SKAČKAUSKAS, LT

LT 7175 B

(54) Pavadinimas:
Hidraulinis apsauginis viršslėgio vožtuvas

(57) Referatas:

Išradimas skirtas sumažinti dėl įvairių išorinių veiksnių hidrauliname apsauginiame viršslėgio vožtuve atsirandančias vibracijas, sumažinti hidraulinio skysčio tėkmės nuostolius, kai hidraulinio apsauginio viršslėgio vožtuvo korpusą (1) veikia išorinės vibracijos, ir padidinti vožtuvo veikimo stabilumą bei reakcijos į slėgio pokyčius greitį. Pagrindinis hidraulinio apsauginio viršslėgio vožtuvo elementas – vožtuvo korpuso (1) vidinėje dalyje nejudamai įtvirtintas vibracijų slopinimo įtaisas, kurį sudaro iš elastomerinės medžiagos pagamintas lankstus slopinimasis diskas (3) su jame įrengtomis drenažinėmis kiaurymėmis, išdėstytomis aplink disko (3) vertikaliąją ašį kampu $\beta = \frac{360^\circ}{n}$. Hidraulinis apsauginis viršslėgio vožtuvas gali būti naudojamas įvairių tipų hidraulinėse sistemose, ypač, kai įrenginiuose atsiranda išorinės vibracijos, pavyzdžiui mobiliosiose ir sunkiosiose darbo mašinose bei specialiose transporto priemonėse. Dėl to, kad hidraulinio apsauginio viršslėgio vožtuvo uždarymo elementas (2) yra kūginės formos ir vožtuvas korpuso (1) vidinėje dalyje turi nejudamai įtvirtintą lankstų slopinamąjį diską (3), pagamintą iš elastomerinės medžiagos, sumažėja vibracijos, atsirandančios hidrauliname apsauginiame viršslėgio vožtuve veikiant įvairiems išoriniams veiksniams, ir sumažėja skysčio tėkmės nuostoliai hidraulinėje sistemoje, nes vožtuvas neatsidaro dėl įvairių išorinių vibracijų.



IŠRADIMO SRITIS

Išradimo objektas – hidraulinis apsauginis viršslėgio vožtuvas, skirtas įvairių tipų hidraulinėms sistemoms valdyti, ypač, kai įrenginiuose atsiranda išorinės vibracijos ir tuo pačiu hidraulinio skysčio pulsacijos, pavyzdžiui, mobiliosiose ir sunkiosiose darbo mašinose bei specialiose transporto priemonėse.

TECHNIKOS LYGIS

Lenkijos patente PL161518B1 aprašomas hidraulinis apsauginis perpildymo vožtuvas turi korpusą, kuriame yra srieginė įvorė, plunžeris, spyruoklė ir jungtis su vožtuvo lizdu. Spyruoklę įveržia iš viršaus į korpusą įsukta srieginė įvorė, o pasipriešinimą jai sudaro veržlė. Apatinėje stūmoklio dalyje yra įrengtas uždarymo elementas, kuris sustabdo hidraulinio skysčio tėkmę per vožtuvo lizdą. Viršutinėje stūmoklio dalyje yra plunžeris, į kurį remiasi spyruoklė. Tarpinės sandarina srieginę įvorę tarp korpuso ir plunžerio, tokiu būdu atskirdamos korpuso kamerą su spyruokle nuo likusios vožtuvo erdvės, užpildytos hidraulinio skysčiu.

Lietuvos patente LT7122B yra aprašomas hidraulinis apsauginis vožtuvas su vibracijas slopinančia uždarymo sistema, kurią sudaro skirtinguose vožtuvo koto galuose esantys kūginės formos uždarymo elementas ir įvorė. Įveržimo spyruoklė spaudžia kūginės formos uždarymo elementą prie vožtuvo lizdo ir kartu yra įremta į plokštelę, kuri fiksuoja įveržimo spyruoklės padėtį reguliavimo varžto viduje. Koto apatinė dalis yra neatskiriama su sujungta su kūginės formos uždarymo elementu, o viršutinė dalis turi išorinį sriegį, ant kurio yra uždėta iš gumos ar elastomerinės medžiagos pagaminta įvorė. Veržlė ir poveržlė spaudžia įvorę prie reguliavimo varžto.

Lenkijos patente PL221214B1 aprašomas hidraulinis „*micro-max*“ tipo vožtuvas turi korpusą, kurio viduje yra pagrindinis srauto tėkmės kanalas ir su juo sujungtas vožtuvo lizdas. Vožtuvo korpuse taip pat yra uždarymo elementas ir jį spaudžianti spyruoklė. Uždarymo elementas yra paremtas reguliavimo varžtu, turinčiu drenažinį nutekėjimo kanalą. Vožtuvo uždarymo elementas turi slopinamąjį diską, su jame įrengtomis kiaurymėmis, išdėstytomis aplink disko perimetrą simetriškai jo vertikaliosios ašies atžvilgiu. Slopinamasis diskas yra standžiai sumontuotas ant droselinio elemento ir pagamintas iš metalo.

IŠRADIMO ESMĖ

Išradimo tikslas – hidraulinis apsauginis viršslėgio vožtuvas, kurio paskirtis yra mažinti tiek dėl įvairių išorinių veiksnių hidraulinėje sistemoje atsirandančias vibracijas, tiek hidraulinio skysčio tėkmės nuostolius.

Naudojamuose pakeliamo tipo vožtuvuose išorinių mechaninių vibracijų poveikis vožtuvo korpusui ir vožtuvo viduje esančio hidraulinio skysčio vibracijų poveikis vožtuvo uždarymo elementui yra žinomi. Kai vibracijų kryptis sutampa su vožtuvo uždarymo elemento ašimi, uždarymo elementas taip pat vibruoja. Taip yra dėl uždarymo elemento savojo dažnio ir sužadinimo. Yra žinoma, kad mechaninės vibracijos, veikiančios hidraulinius vožtuvus, sukelia uždarymo elementų vibracijas. Vibracijos yra perduodamos vožtuvo uždarymo elementui daugiausia per spyruoklę, kuri įveržia vožtuvo uždarymo elementą. Dėl vožtuvo uždarymo elementą veikiančių vibracijų atsiranda neigiamas poveikis – nestabilus vožtuvo veikimas ir slėgio pulsacijos hidraulinėje sistemoje.

Kiti šiuo metu žinomi įvairių tipų hidrauliniai vožtuvai įprastai turi korpusą, kurio viduje yra uždarymo elementas – rutuliukas, adata arba kaištis, spyruoklės spaudžiamas prie vožtuvo lizdo. Siekiant sumažinti uždarymo elemento vibracijas, hidraulinuose vožtuvuose jis yra įrengiamas kartu su papildomais slopinimo įtaisais. Pagrindinis tokios konstrukcijos trūkumas – dėl papildomų slopinimo įtaisų padidėja vožtuvo matmenys, o taip pat sumažėja vožtuvo jautrumas bei reakcijos greitis į staigius slėgio pokyčius.

Remiantis šiuo išradimu sukurtas hidraulinis apsauginis viršslėgio vožtuvas, skirtas pašalinti eksploatacijos metu dėl veikiančių vibracijų atsirandantį neigiamą poveikį. Bendrieji energijos nuostoliai veikiant hidrauliniam apsauginiam viršslėgio vožtuvui mažėja apytikriai 10 % dėka hidraulinio skysčio tėkmės nuostolių mažinimo.

Hidraulinis apsauginis viršslėgio vožtuvas skirtas naudoti įvairių tipų hidraulinėse sistemose, ypač, kai įrenginiuose atsiranda išorinės vibracijos, pavyzdžiui, mobiliosiose ir sunkiosiose darbo mašinose bei specialiose transporto priemonėse. Dėl to, kad vožtuvo uždarymo elementas yra kūginės formos ir vožtuvas korpuse turi nejudamai įtvirtintą lankstų slopinamąjį diską, pagamintą iš elastomerinės medžiagos, tiek pačiame vožtuve, tiek hidraulinėje sistemoje atsirandančios vibracijos yra ženkliai sumažinamos. Išradimo esmė yra vožtuvo slopinamasis įtaisas – lankstus

slopinamasis diskas, kuriame yra drenažinės kiaurymės, leidžiančios hidrauliniam skysčiui užpildyti vožtuvo darbinę kamerą virš disko. Diske esančios drenažinės kiaurymės sudaro sąlygas hidrauliniam skysčiui laisvai tekėti tarp kamerų virš ir po disku. Diskas yra nejudamai įtvirtintas korpuso vidinėje dalyje, pagamintas iš elastingos medžiagos ir todėl eksploatacijos metu gali elastingai deformuotis. Dėl to vožtuvas veikia stabiliai ir greitai reaguoja į slėgio pokyčius.

Pagrindinis hidraulinio apsauginio viršslėgio vožtuvo privalumas yra tai, kad jis sumažina dėl įvairių išorinių veiksnių vožtuve atsirandančias vibracijas ir tai, kad jis sumažina hidraulinio skysčio tėkmės nuostolius, kadangi vožtuvas neatsidaro veikiant išoriniams veiksniams bei atsirandant vibracijoms. Tokiu būdu pasiekiamas hidraulinio apsauginio viršslėgio vožtuvo veikimo stabilumas; sumažėja vožtuvo uždarymo elemento vibracijos; sumažėja hidraulinio skysčio slėgio pulsacijos hidraulinėje sistemoje; didėja sistemos naudingumas, patikimumas ir efektyvumas.

BRĖŽINIŲ FIGŪRŲ PAVEIKSLŲ APRAŠYMAS

1 pav. Hidraulinio apsauginio viršslėgio vožtuvo schema:

1. Vožtuvo korpusas.
2. Kūginės formos uždarymo elementas.
3. Lankstus slopinamasis diskas.
4. Reguliavimo varžtas.
5. Įveržimo spyruoklė.
6. Plokštelė.
7. Sandariklis.

2 pav. Lankstus slopinamasis diskas su drenažinėmis kiaurymėmis, išdėstytomis simetriškai aplink disko vertikaliają ašį kampu $\beta = \frac{360^\circ}{n}$

SANDARA IR VEIKIMO PRINCIPAS

Išradimo objektas – hidraulinis apsauginis viršslėgio vožtuvas, yra pavaizduotas 1 pav. Hidraulinis apsauginis viršslėgio vožtuvas yra sudarytas iš

korpuso (1), kuriame yra kūginės formos uždarymo elementas (2). Įveržimo spyruoklė (5) spaudžia kūginės formos uždarymo elementą (2) prie vožtuvo lizdo. Įveržimo spyruoklė (5) yra įremta į plokštelę (6), kuri fiksuoja įveržimo spyruoklės (5) padėtį reguliavimo varžto (4) viduje. Tarp kūginės formos uždarymo elemento (2) ir įveržimo spyruoklės (5), vožtuvo korpuso (1) vidinėje dalyje yra nejudamai įtvirtintas lankstus slopinamasis diskas (3). Lanksčiame slopinamajame diske (3) yra įrengtos drenažinės kiaurymės, išdėstytos aplink disko (3) vertikaliają ašį kampų $\beta = \frac{360^\circ}{n}$, kaip pavaizduota 2 pav. Tarp vožtuvo korpuso (1) ir reguliavimo varžto (4) yra sandariklis (7).

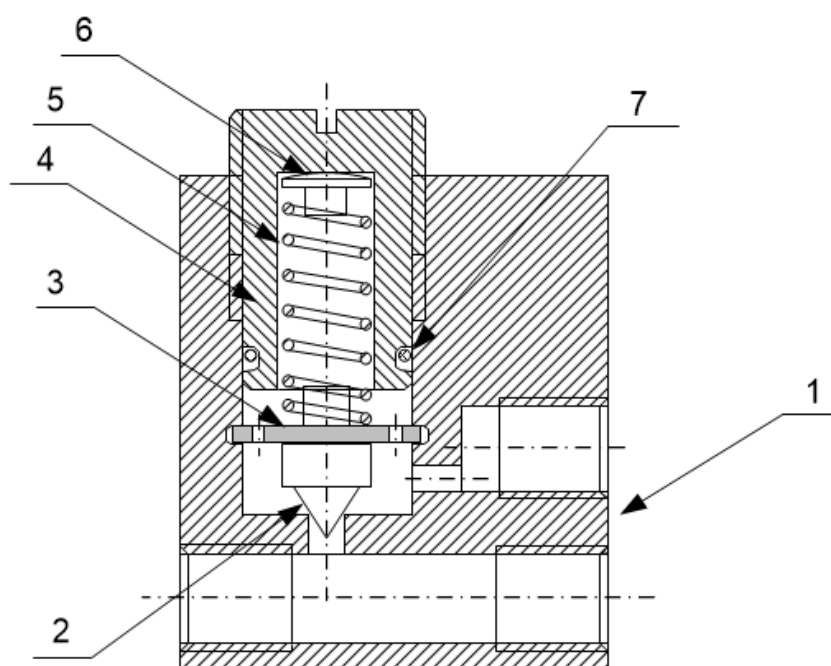
Išradime nurodyto hidraulinio apsauginio viršslėgio vožtuvo, turinčio lankstų slopinamąjį diską (3) su įrengtomis drenažinėmis kiaurymėmis, veikimas yra aprašomas toliau. Hidraulinio apsauginio viršslėgio vožtuvo korpuso (1) vidinėje dalyje yra nejudamai įtvirtintas lankstus slopinamasis diskas (3), kuriame įrengtos drenažinės kiaurymės sudaro sąlygas hidrauliniam skysčiui užpildyti darbinės vožtuvo kameras, esančias virš ir po disku (3). Kadangi lankstus slopinamasis diskas (3) yra nejudamai įtvirtintas vožtuvo korpuso (1) vidinėje dalyje, yra pagamintas iš elastomerinės (nemetalinės) medžiagos ir iš abiejų pusių yra vienodai veikiamas hidraulinio skysčio sukuriama slėgio, todėl eksploatacijos metu kūginės formos uždarymo elementui (2) judant, lankstus slopinamasis diskas (3) elastingai deformuojasi, tokiu būdu sukurdamas slopinimo jėgą, veikiančią kūginės formos uždarymo elementą (2). Dėl to hidraulinis apsauginis viršslėgio vožtuvas neatsidaro dėl įvairių veikiančių vibracijų, veikia stabiliai ir greitai reaguoja į slėgio pokyčius.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

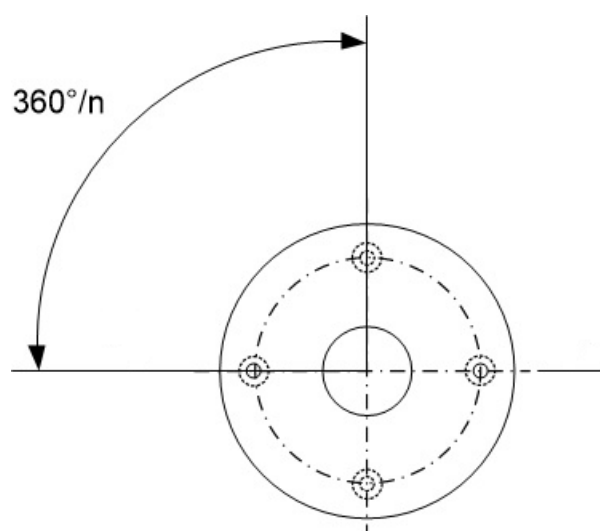
1. Hidraulinis apsauginis viršslėgio vožtuvas skirtas įvairių tipų hidraulinėms sistemoms valdyti, turintis reguliavimo varžtą, įveržimo spyruoklę, kūginės formos uždarymo elementą ir plokštelę, besiskiriantis tuo, kad turi korpusą, kurio vidinėje dalyje yra nejudamai įtvirtintas lankstus slopinamasis diskas.

2. Hidraulinis apsauginis viršslėgio vožtuvas, pagal 1 punktą besiskiriantis tuo, kad lanksčiame slopinamajame diske, aplink disko vertikaliąją ašį simetriškai, kampų $\beta = \frac{360^\circ}{n}$, yra įrengtos drenažinės kiaurymės.

3. Hidraulinis apsauginis viršslėgio vožtuvas, pagal 1–2 punktus besiskiriantis tuo, kad lankstus slopinamasis diskas, kuriame yra įrengtos drenažinės kiaurymės, yra pagamintas iš hidrauliniui skysčiui atsparios ir vibraciją slopinančios elastomerinės medžiagos.



1 pav.



2 pav.