

(19)



(10) **LT 5303 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(11) Patent numeris: **5303**

(51) Int. Cl.⁷: **F01D 1/12**

(21) Paraiškos numeris: **2004 009**

(22) Paraiškos padavimo data: **2004 01 23**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **2005 07 25**

(45) Patent paskelbimo data: **2005 12 27**

(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:

Mečislavas DAUGIALA, LT

Igor SPAGAR, BY

Aloyzas CITVARAS, LT

(73) Patent savininkas:

Akcinė bendrovė „Kazlų Rūdos metalas“, S. Daukanto g. 19, LT-69430 Kazlų Rūda, LT

(74) Patentinis patikėtinis:

Aldona ORLIENĖ, Kęstučio g. 59-11, LT-44303 Kaunas, LT

(54) Pavadinimas:

Vieno darbinio rato turbina

(57) Referatas:

Išradimas priskiriamas mašinų pramonei, iš dalies turbinų gamybos pramonei ir konkrečiai gali būti pritaikomas vieno darbinio rato oro ir dujų turbinoms su spaudimo laipsniais ir pakartotiniu darbinio agento padavimu.

Šios turbino gali būti naudojamos kaip elektros generatorių, kitų katilinės šiluminių elektrinių įrenginių pavaros (ventiliatoriai, tinklo siurbiai, dūmsiurbiai) taip pat dujų paskirstymo stotyse.

Išradimo tikslas - konstrukcijos supaprastinimas ir naudingo veiksmo koeficiento padidinimas, mažinant darbinio agento kinetinės energijos nuostolius praleidimo aparate, sumažinus darbinio agento turbolentiškumą ir aerodinaminį pasipriešinimą praleidimo kanaluose.

Vieno darbinio rato turbina susideda iš tūtos (1) naujo darbinio agento padavimui, aktyvių darbinių mentelių (2), diafragmos (3), praleidimo aparato nuosekliai atitinkamo spaudimo laipsnio darbinio agento

padavimui ir išmetimo vamzdžio (4). Praleidimo aparatas susideda iš praleidimo kanalų (5), pritvirtintų ant diafragmos (3), kurie susideda iš pasukamosios dalies (6) ir išėjimo angos (7), ir deflektorių (8) įtvirtintų pasukamojoje dalyje (6). Pasukamoji dalis (6) yra kreivalinijinio asimetrinio konfuzoriaus formos, išėjimo dalis (7) yra tiesialinijinio asimetrinio profilio formos su profilinių sienelių posvyrio kampu, atitinkančiu darbinių mentelių (2) įėjimo kampu. Pagrindinės pasukamosios dalies (6) sienelės konfigūracija priklauso nuo atitinkamo spaudimo laipnio praleidimo kanalo (5) matmenų.

Išradimas priskiriamas mašinų pramonei, iš dalies turbinų gamybos pramonei ir konkrečiai gali būti pritaikomos vieno darbinio rato garo ir dujų turbinoms su spaudimo laipsniais ir pakartotiniu darbinio agento padavimu. Šios turbinos gali būti naudojamos kaip elektros generatorių, kitų katilinės šiluminių elektrinių įrenginių pavaros (ventiliatoriai, tinklo siurbiai, dūmsiurbiai) taip pat dujų paskirstymo stotyse.

Yra žinoma vieno darbinio rato turbina su spaudimo laipsniais (su daugkartiniu darbinio agento padavimu), susidedanti iš tūtos, darbinio agento padavimui, aktyvių darbinių mentelių ir praleidimo aparato, kurį sudaro tūtos ir praleidimo kanalai, išdėstyti praleidimo kanalų išėjime, kur pirmas pirmo laipsnio praleidimo kanalas turi dvi išėjimo dalis, nukreiptas į priešingas puses, o kiti slėgio laipsniai išdėstyti iš abiejų tūtos pusių ir skirti naujo darbinio agento padavimui (žiūr. TSRS aut. liud. Nr. 421783, F 01 D 1/12, 1974m.).

Žinoma turbina turi žemą naudingo veiksmo koeficientą (NVK). Šis trūkumas susietas su tuo, kad praleidimo kanalų profilis turi didelį posūkio kampą, kuris sukelia darbinio agento srauto turbolentiškumą, dėl to praleidimo aparate atsiranda didelis aerodinaminis pasipriešinimas.

Yra žinoma vieno darbinio rato su spaudimo laipsniais turbina, susidedanti iš tūtos, naujo darbinio agento padavimui, aktyvių darbinių mentelių, įtaisytų ant vainiko, įtvirtinto ant veleno ir praleidimo aparato, palaipsninio darbinio agento padavimui, pagaminto su didėjančiais matmenimis nuo pirmo iki paskutinio kanalo ir tūtų, išdėstytų praleidimo kanalų išėjime, kur praleidimo kanalai pagaminti panašiais profiliais ir susideda iš įėjimo ir išėjimo dalių, turinčių cilindrinį profilį, kurio pagrindinė ir pagalbinė sienelės statmenos darbinių mentelių sukimosi plokštumai, ir pasukimo dalies, jungiančios įėjimo ir išėjimo dalis, pagamintos kreivalinijinio simetrinio profilio formos, kurios pagrindinė ir pagalbinė profilinės sienelės turi centrinės kreivės profilį (žiūr. Didžiosios Britanijos patentą Nr. 1119287, F 01 D 1/12, 1968 m.).

Kaip ir analogas, prototipas pasižymi nepakankamai aukštu NVK ir yra sudėtingos konstrukcijos. Nepakankamai aukštas NVK yra susietas su darbinio agento srauto kinetinės energijos nuostoliais, kurie atsiranda dėl praleidimo kanalų netobulos geometrinės formos, sukeliančios srauto turbolentiškumą ir aerodinaminį pasipriešinimą pasukimo dalyje, o taip pat dėl praleidimo aparato tūtų profilių nuostolių.

Išradimo tikslas – konstrukcijos supaprastinimas ir naudingo veiksmo koeficiento padidinimas, mažinant darbinio agento kinetinės energijos nuostolius praleidimo aparate, sumažinus darbinio agento turbolentiškumą ir aerodinaminį pasipriešinimą praleidimo kanaluose.

Išradimo tikslas pasiekiamas tuo, kad vieno darbinio rato turbina, susidedanti iš tūtos, skirtos naujo darbinio agento padavimui, aktyvių darbinių mentelių, įtaisytų ant darbinio vainiko, kuris įtvirtintas ant veleno, praleidimo aparato su spaudimo laipsniais ir turinčio praleidimo kanalus, papildomai turi diafragmą, praleidimo aparato įtvirtinimui, o praleidimo kanalai susideda iš pasukamosios dalies, tiesiogiai prijungtos prie įėjimo angos, įtaisytos diafragmoje, ir įėjimo kanalo, kur pasukamosios dalies profilis yra kreivalinijinio asimetrinio konfuzorius formos, išėjimo dalies profilis - asimetrinio tiesialinijinio difuzorius formos su profilinių sienelių posvyrio kampu, atitinkančiu darbinių mentelių įėjimo kampą, o praleidimo aparatas papildomai turi deflektorius, įstatytus į praleidimo kanalų pasukamąją dalį, be to, pagrindinės praleidimo kanalų profilinės sienelės konfigūracija priklauso nuo praleidimo kanalo spaudimo laipsnio ir nustatoma pagal lygčių sistemą: pirmo spaudimo laipsnio praleidimo kanalui

$$\begin{cases} R_2 (\cos \alpha_1 - 2 \cos \alpha) + L_{ch} \sin \alpha_1 + B_{ct} (\cos \alpha_1 - \cos \alpha) = 0 \\ R_2 (2 \sin \alpha - \sin \alpha_1) - R_{kb} \sin (\delta - \delta_1) + L_{ch} \cos \alpha_1 + B_{ct} (\sin \alpha - \sin \alpha_1) = 0, \end{cases} \quad (1)$$

tarpinių spaudimo laipsnių praleidimo kanalams

$$\begin{cases} (R_1 - R_2) \sin \varphi_1 - L_{ch} \sin \alpha_1 - R_3 \cos \alpha_1 + (R_2 + R_3) \cos \alpha = 0 \\ R_{kb} [\sin (\delta - \delta_1) + \sin \delta_2] + (R_1 - R_2) \cos \varphi_1 - L_{ch} \cos \alpha_1 + R_3 \sin \alpha_1 - R_1 - (R_2 + R_3) \sin \alpha = 0, \end{cases} \quad (2)$$

paskutinio spaudimo laipsnio praleidimo kanalui

$$\begin{cases} R_1 \cos \alpha - L_{ch} \sin \alpha_1 - R_3 (\cos \alpha_1 - \cos \alpha) = 0 \\ R_1 \sin \alpha - R_{kb} \sin (\delta - \delta_1) + L_{ch} \cos \alpha_1 + R_3 (\sin \alpha - \sin \alpha_1) = 0, \end{cases} \quad (3)$$

kur:

R_1, R_2, R_3 - pagrindinės profilinės sienelės kreivių sudedamųjų dalių spinduliai;

$\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3, \delta, \epsilon_2$ - spindulių R_1, R_2, R_3 atitinkami kampai;

δ - praleidimo kanalo kampas;

α_1 - darbinio agento iš praleidimo kanalo išėjimo kampas;

α - spindulio R_2 kampas;

B_{CT} - praleidimo kanalo sienelės storis;

L_{ch} - išmetimo dalies tiesiosios ilgis;

R_K - praleidimo kanalo pagrindinio skerspjūvio bazinis spindulys.

Be to, turbina susideda iš dviejų darbinių, lygiagrečiai išsidėsčiusių vienas kito atžvilgiu, vainikų, kurie yra įtaisyti ant vieno veleno, turinčių diafragmas ir praleidimo aparatus, išsidėsčiusius abiejose darbinių vainikų pusėse, darbinės mentelės įtvirtintos statmenai darbiniam vainikui abiejose jo pusėse, o diafragmos, su praleidimo kanalais, išsidėsčiusios abiejose darbinių mentelių pusėse (išorėje ir viduje).

Išradimo esmė paaiškinta brėžiniais, kur 1 brėž. pavaizduotas turbinos pjūvis, 2 brėž. - praleidimo kanalo pagrindinė profilinė sienelė (užpakalinis vaizdas), 3 brėž. - praleidimo kanalo pagrindinės sienelė (vaizdas iš viršaus).

Vieno darbinio rato turbina susideda iš tūtos 1 naujo darbinio agento padavimui, aktyviųjų darbinių mentelių 2, diafragmos 3, praleidimo aparato, nuosekliai atitinkamo spaudimo laipsnio darbinio agento padavimui ir išmetimo vamzdžio 4.

Praleidimo aparatas susideda iš praleidimo kanalų 5, pritvirtintų ant diafragmos 3, kurie susideda iš pasukamosios dalies 6 ir išėjimo angos 7, ir deflektorių 8, įtvirtintų pasukamojoje dalyje 6.

Pasukamoji dalis 6 yra kreivalinijinio asimetrinio konfuzoriaus formos, išėjimo dalis 7 yra tiesialinijinio asimetrinio profilio formos su profilinių sienelių posvyrio kampu, atitinkančiu darbinių mentelių 2 įėjimo kampą.

Pagrindinės pasukamosios dalies 6 sienelės konfigūracija (brėž.2., brėž.3.) priklauso nuo spaudimo laipsnio praleidimo kanalo 5 matmenų ir nustatoma pagal 1 lygčių sistemą - pirmo spaudimo laipsnio praleidimo kanalui, pagal 2 lygčių sistemą - tarpinio spaudimo laipsnio praleidimo kanalui, pagal 3 lygčių sistemą - paskutinio spaudimo laipsnio praleidimo kanalui. Dėl didėjančių praleidimo kanalų 5

pagrindinės profilinės sienelės aukščio diametro linijinių matmenų, kurių spinduliai R_2 , R_3 , pasukamosios dalies 6 dviejų kreivalinijinių pagrindinių profilinių sienelių sujungimui naudoja tiesialinijinį ruožą 9 (brėž. 2).

Vieno darbinio rato turbina veikia tokiu būdu.

Naujas darbinis agentas (dujos arba garas) per tūtą 1 paduodamas į aktyvių darbinių mentelių 2 zoną, kur jėgos poveikyje, darbinio agento kinetinė energija virsta į darbinių mentelių 2 sukimosi mechaninę energiją. Praėjęs darbinių mentelių 2 zoną, darbinis agentas patenka į pirmo spaudimo laipsnio praleidimo kanalą 5, kuris pakartotinai nukreipia darbinį agentą į aktyvias darbinės menteles 2 ir kinetinė energija vėl verčiama į mechaninę. Praėjęs visus spaudimo laipsnius, darbinis agentas per išmetimo vamzdį 4 patenka į atidirbto garo indą (brėžinyje neparodytas), kur toliau paduodamas atitinkamam vartotojui arba į šiluminių tinklų pašildytuvą. Spaudimo laipsnių kiekis priklauso nuo temperatūros kritimo kiekių turbinoje ir turbinos geometrinių charakteristikų : aktyvių darbinių mentelių aukščio ir darbinio rato vidutinio diametro .

Palyginus su prototipu, nauja konstruktyvinių elementų visuma supaprastina turbinos konstrukciją, nauja praleidimo kanalų geometrinė forma sumažina aerodinaminius pasipriešinimus tuo pačiu ir kinetinės energijos nuostolius, o tai padidina naudingo veiksmo koeficientą, be to, yra galimybė gamybinių atliekų nurinkimą atlikti nuo bet kurio praleidimo kanalo bei sukurti toje pačioje turbinoje, keičiant praleidimo aparatus, skirtingus vienetinius galingumus.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Vieno darbinio rato turbina, susidedanti iš tūtos, skirtos naujo darbinio agento padavimui, aktyvių darbinių mentelių, įtaisytų ant darbinio vainiko, kuris įtvirtintas ant veleno, praleidimo aparato su spaudimo laipsniais ir turinčio praleidimo kanalus, be siskirianti tuo, kad turbina papildomai turi diafragmą, praleidimo aparato įtvirtinimui, o praleidimo kanalai susideda iš pasukamosios dalies, tiesiogiai prijungtos prie įėjimo angos, įtaisytos diafragmoje, ir įėjimo kanalo, kur pasukamosios dalies profilis yra kreivalinijinio asimetrinio konfuzorius formos, išėjimo dalies profilis - asimetrinio tiesialinijinio difuzorius formos su profilinių sienelių posvyrio kampu, atitinkančiu darbinių mentelių įėjimo kampą, o praleidimo aparatas papildomai turi deflektorius, įstatytus į praleidimo kanalų pasukamąją dalį, be to, pagrindinės praleidimo kanalų profilinės sienelės konfigūracija priklauso nuo praleidimo kanalo spaudimo laipsnio ir nustatoma pagal lygčių sistemą: pirmo spaudimo laipsnio praleidimo kanalui

$$\begin{cases} R_2 (\cos \alpha_1 - 2 \cos \alpha) + L_{ch} \sin \alpha_1 + B_{CT} (\cos \alpha_1 - \cos \alpha) = 0 \\ R_2 (2 \sin \alpha - \sin \alpha_1) - R_{kb} \sin (\delta - \delta_1) + L_{ch} \cos \alpha_1 + B_{CT} (\sin \alpha - \sin \alpha_1) = 0, \end{cases} \quad (1)$$

tarpinių spaudimo laipsnių praleidimo kanalams

$$\begin{cases} (R_1 - R_2) \sin \varphi_1 - L_{ch} \sin \alpha_1 - R_3 \cos \alpha_1 + (R_2 + R_3) \cos \alpha = 0 \\ R_{kb} [\sin (\delta - \delta_1) + \sin \delta] + (R_1 - R_2) \cos \varphi_1 - L_{ch} \cos \alpha_1 + R_3 \sin \alpha_1 - R_1 - (R_2 + R_3) \sin \alpha = 0, \end{cases} \quad (2)$$

paskutinio spaudimo laipsnio praleidimo kanalui

$$\begin{cases} R_1 \cos \alpha - L_{ch} \sin \alpha_1 - R_3 (\cos \alpha_1 - \cos \alpha) = 0 \\ R_1 \sin \alpha - R_{kb} \sin (\delta - \delta_1) + L_{ch} \cos \alpha_1 + R_3 (\sin \alpha - \sin \alpha_1) = 0, \end{cases} \quad (3)$$

kur:

R_1, R_2, R_3 - pagrindinės profilinės sienelės kreivių sudedamųjų dalių spinduliai;

$\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3, \delta_1, \delta_2$ - spindulių R_1, R_2, R_3 atitinkami kampai;

δ - praleidimo kanalo kampas;

α_1 - darbinio agento iš praleidimo kanalo išėjimo kampas;

α - spindulio R_2 kampas;

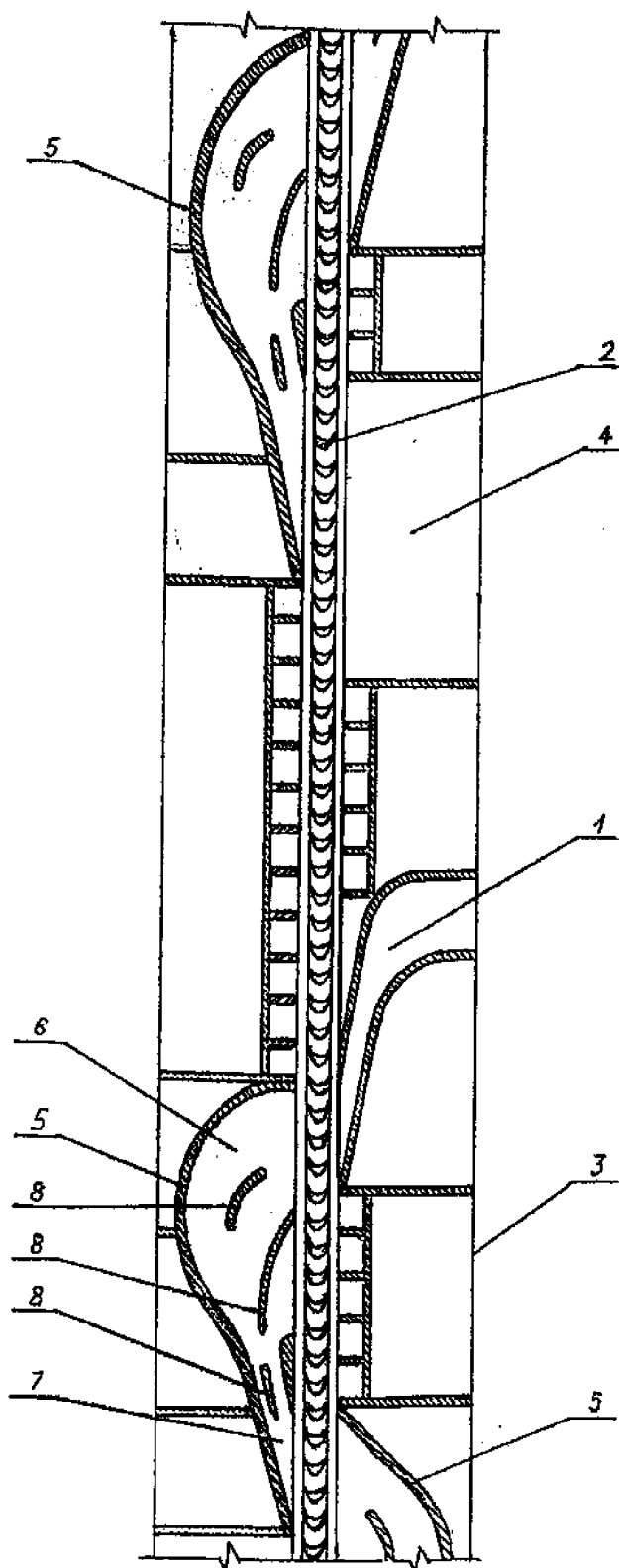
B_{CT} - praleidimo kanalo sienelės storis;

L_{ch} - išmetimo dalies tiesiosios ilgis;

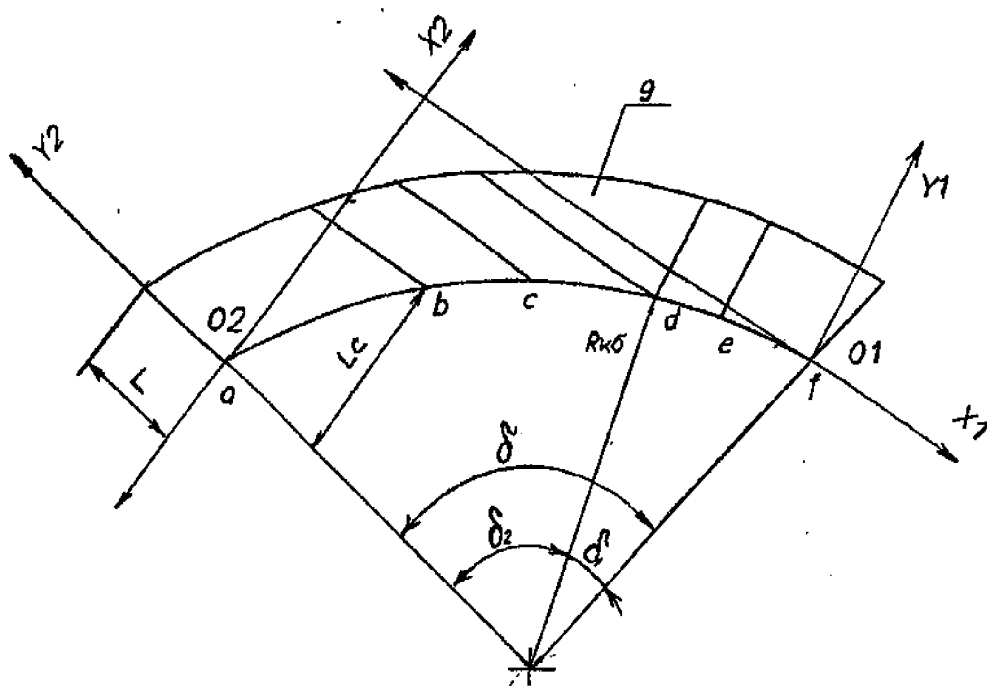
R_k - praleidimo kanalo pagrindinio skerspjūvio bazinis spindulys.

2. Vieno darbinio rato turbina pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad turbina susideda iš dviejų darbinių, lygiagrečiai išsidėsčiusių vienas kito atžvilgiu, vainikų, kurie yra įtaisyti ant vieno veleno, turinčių diafragmas ir praleidimo aparatus, išsidėsčiusius abiejose darbinių vainikų pusėse.

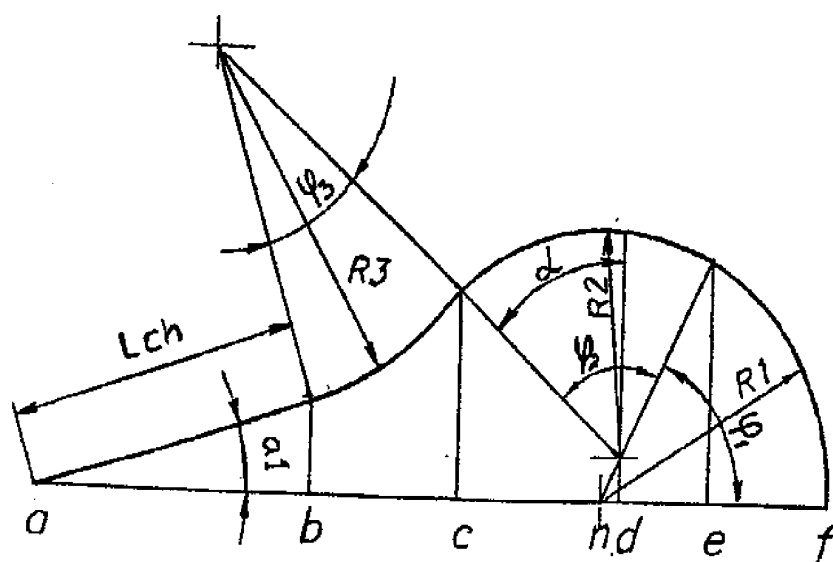
3. Vieno darbinio rato turbina pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad darbinės mentelės įtvirtintos statmenai darbiniam vainikui abiejose jo pusėse, o diafragmos, su praleidimo kanalais, išsidėsčiusios abiejose darbinių mentelių pusėse (išorėje ir viduje).



Brėžinys 1



Brėžinys 2



Brėžinys 3