

(19)



(10) **LT 5310 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

- (11) Patento numeris: **5310** (51) Int. Cl. (2006): **A61M 16/10**
- (21) Paraiškos numeris: **2005 022**
- (22) Paraiškos padavimo data: **2005 03 03**
- (41) Paraiškos paskelbimo data: **2005 11 25**
- (45) Patento paskelbimo data: **2006 01 25**
- (62) Paraiškos, iš kurios dokumentas išskirtas, numeris: —
- (86) Tarptautinės paraiškos numeris: **PCT/US2003/029836**
- (86) Tarptautinės paraiškos padavimo data: **2003 09 18**
- (85) Nacionalinio PCT lygio procedūros pradžios data: **2005 03 03**
- (30) Prioritetas: **20020246153, 2002 09 18, US**
- (72) Išradėjas:
Walter LEVINE, US
- (73) Patento savininkas:
Medex Cardio-Pulmonary, Inc., 2231 Rutherford Road, Carlsbad CA 92008, US
- (74) Patentinis patikėtinis:
Reda ŽABOLIENĖ, Gedimino pr. 45-6, LT-01109 Vilnius, LT

- (54) Pavadinimas:
Oro slėgio išlyginimo respiratorinėje sistemoje įrenginys
- (57) Referatas:

Išradimas skirtas drėkinimo įrenginiui (1), skirtam veikimui atmosferos slėgyje ir panaudojimui su respiratorinės terapijos kvėpavimo įrenginiu, kuris paduoda kvėpuojamąsias dujas pacientams, kuriems reikalinga aukštesnė skysčio garų koncentracijai ir aukštesnis dujų slėgis. Drėkinimo įrenginys turi skysčio padavimo maišelį (7), susisiektą su skysčiu drėkinimo kasetėje per kanalą (12). Kanalas leidžia tekėti orui pro jį ir išlyginti oro slėgį tarp drėkinimo kasetės ir skysčio padavimo maišelio, priklausomai nuo skysčio (5), paduodamo į drėkinimo kasetę, kiekio.

TECHNIKOS SRITIS

Išradimas skirtas respiratoriniams įrenginiams, konkrečiai – drėkinimo įrenginiams, paduodantiems pacientui dujas, kurios turi kontroliuojamą garų kiekį ir temperatūrą.

ŽINOMAS TECHNIKOS LYGIS

Kuomet sveikas žmogus įkvėpia atmosferos oro, žmogaus kvėpavimo kanalai perduoda pašildytą drėgmę įkvėptoms dujoms, o žmogaus kūnas išskiria reikalingą patenkinti kvėpavimo poreikius šilumos ir drėgmės kiekį. Tačiau tiems pacientams, kurie neišgali patenkinti jų kvėpavimo poreikius, kvėpuodami atmosferos oru (pavyzdžiui, sergantys vaikai, kuriems reikalinga aukštesnė garų jų kvėpuojamame ore koncentracija), reikia paduoti papildomą vandens kiekį į nebūtinai šildomo drėkintuvo drėkinimo kamerą, siekiant padidinti drėgmės kiekį paciento kvėpuojamame ore.

Žinomas sistemas, skirtas šiltų ir drėgnų kvėpuojamųjų dujų padavimui pacientams, paprastai sudaro dvi grupės: purkštuvai, kurie sukuria smulkių vandens lašelių aerozolius, ir šildomi drėkintuvai, kurie paduoda šilumą ir drėgmę į dujas, joms praeinant pro ar virš pašildyto vandens vonios ar garinamo paviršiaus. Šis išradimas yra skirtas šildomiems drėkintuvams.

Viena tokia drėkinimo sistema susideda iš standaus, pakartotinai užpildomo vandens konteinerio, patalpinamo virš pagrindinio įtaiso, turinčio šildymo elementą, ir yra aprašyta JAV patente Nr.5195515, kurio autorius yra Levine. Ši sistema turi vienkartinį drėkintuvą su šildymo kasete, kuris skirtas naudoti su suspaudžiamu vandens padavimo konteineriu ir šildymo įtaisu. Kasetės korpusas turi pagrindo plokštelę, pagamintą iš šilumai laidžios medžiagos, tokios kaip metalas, geriausiai – aliuminio.

Kita žinoma drėkinimo sistema, turinti savaiminio tekėjimo sulankstomą vandens padavimo maišelį, yra aprašyta JAV patente Nr.5943473, kurio autorius taip pat yra Levine. Ši sistema turi drėkinimo kasetę, sujungiamą su šildymo įtaisu. Drėkinimo kasetė turi vandens įėjimo atvamzdį, pritaikytą prijungimui prie

savaiminio tekėjimo padavimo maišelio, ir susiekia su skysčiu drėkinimo kasetės kameroje.

Viena iš problemų, susijusių su žinomais drėkintuvais, naudojančiais vandens padavimo maišelius, yra ta, kad šie vandens padavimo maišeliai negali paduoti vandens į drėkinimo kamerą vandens padavimo į drėkinimo kamerą metu, kuomet padidėjęs oro slėgis drėkinimo kameros viduje viršija oro slėgį vandens padavimo maišeliuose. Šis aukštesnis oro slėgis drėkintuvo kameroje stabdo vandens tekėjimą iš vandens padavimo maišelio į drėkinimo kamerą, tokie drėkinimo įrenginiai paduoda pacientams nepakankamą kvėpuojamųjų dujų, turinčių kontroliuojamą garų lygį ir temperatūrą, kiekį.

IŠRADIMO ESMĖ

Drėkinimo įrenginys, skirtas veikti atmosferos slėgyje, turi skysčio padavimo maišelį, naudojamą kvėpuojamosios terapijos grandinėse. Drėkintuvas paduoda kvėpuojamąsias dujas (pavyzdžiui, dujas su padidintu vandens kiekiu) pacientams, naudojant drėkinimo kasetę, į kurią skystis patenka iš skysčio padavimo maišelio. Skysčio kanalas susisiekia su drėkinimo kasete ir skysčio padavimo maišeliu, ir išlygina oro slėgį tarp jų. Konkrečiai, kanalas leidžia orui tekėti į skysčio padavimo maišelį, kuomet skystis teka į drėkinimo kasetę, ir tokiu būdu kompensuoja skystį, ištekantį iš skysčio padavimo maišelio. Pagal vieną iš realizavimo variantų kanalas yra suformuotas išvien su skysčio padavimo maišeliu.

TRUMPAS BRĖŽINIŲ APRAŠYMAS

Fig.1 yra šio išradimo drėkinimo įrenginio, turinčio slėgio išlyginimo įrenginį ir atskirto nuo šildytuvo, fragmentinis pjūvio vaizdas;

Fig.2 yra dalinai išskleistų drėkinimo kasetės ir fig.1 pavaizduoto šildymo šaltinio perspektyvinis vaizdas, aiškumo dėlei kai kurios dalys nepavaizduotos;

Fig.3 skerspjūvio per fig.2 liniją 3-3 vaizdas;

Fig.4 yra fragmentinis drėkinimo kasetės pagrindo plokštelės vertikalios skerspjūvio vaizdas; ir

Fig.5 yra fragmentinis alternatyvios skysčio padavimo sistemos vertikalaus skerspjuvio vaizdas.

IŠSAMUS IŠRADIMO APRAŠYMAS

Drėkinimo įrenginys turi korpusą su oro slėgio išlyginimo kanalu, kuris nusidriekia nuo korpuso iki savaiminio tekėjimo skysčio padavimo maišelio ir skatina skysčio, pavyzdžiui, sterilaus vandens, tekėjimą į korpusą. Taip pat korpusas turi įėjimo angas kvėpuojamųjų dujų ir skysčio įleidimui ir išėjimo angas sudrėkintų dujų padavimui pacientams ir oro gražinimui į savaiminio tekėjimo skysčio padavimo maišelį. Konkrečiai, korpusas turi viršutinę dalį su kvėpuojamųjų dujų įleidimo anga, skysčio įleidimo anga, sudrėkintų dujų išleidimo anga ir oro slėgį išlyginančią išleidimo angą. Atskiras šildymo elementas suteikia šilumą, reikalingą išgarinti skystį ir sudrėkinti praeinančias pro korpusą kvėpuojamąsias dujas. Korpuso pagrindo plokštelė yra sujungta su šildymo elementu. Korpuso pagrindo plokštelė turi centrinę šilumai laidžią dalį ir išorinę izoliacinę dalį, neleidžiančią generuotai šildymo šaltiniu šilumai įšildyti korpuso sienelės.

Kaip matyti fig.1, drėkinimo įrenginys, skirtas panaudoti neparodytame respiratorinės terapijos kvėpavimo įrenginyje, turintis kvėpuojamųjų dujų padavimą ir veikiantis atmosferos slėgyje, yra pažymėtas skaitmeniu 1 ir turi skysčio padavimo sistemą 2. Skysčio padavimo sistema 2 susisiečia skysčiu su drėkinimo kasete 3, tokia kaip šildoma drėkinimo kasetė, kuri yra pritaikyta veikti su šildymo įtaisu, pažymėtu skaičiumi 4. Sterilaus skysčio 5 yra pripilta iki vidinio lygio 6 skysčio padavimo maišelyje 7, kuris paduoda skystį į drėkinimo kasetę 3. Pagal vieną iš realizavimo variantų maišelis 7 gali būti savaiminio tekėjimo suspaudžiamas vandens padavimo maišelis. Optimaliu atveju maišelis 7 yra išlietas pūtimo būdu arba alternatyviai suformuotas iš dviejų ar daugiau neparodytų plokščių, kurios yra sandariai suklijuotos tarpusavyje ir sudaro sterilaus skysčio 5 laikymo konteinerį. Maišelis 7 gali turėti pakabinimo kilpą 8, skirtą pakabinti maišelį pasirinktame aukštyje praeinančiu pro kilpą kableliu 9, kaip yra priimta sveikatos priežiūros srityje.

Vamzdinė skysčio išleidimo anga 10 yra įrengta apatiniame maišelio 7 gale 11, pro ją skystis savaiminio tekėjimo būdu patenka į kanalą 12, kuris turi porą

padavimo linijų, konkrečiai – skysčio padavimo liniją 13 ir grįžtamojo oro liniją 14. Grįžtamojo oro linija 14 oras iš drėkinimo kasetės 3 patenka į maišelį 7 per atitinkamą oro išėjimo angą 15. Optimaliu išradimo realizavimo atveju pora adatų 16a, 16b (geriausiai matomų fig.5) valdo skysčio tekėjimo iš maišelio 7 į drėkinimo kasetę 3 ir atvirkščiai. Tvirtinimo movos 17a, 17b apkabina maišelio 7 angas, padarytas adatomis 16a, 16b. Tačiau kituose drėkinimo įrenginio 1 realizavimo variantuose adatų 16a, 16b ir movų 17a, 17b gali ir nebūti, tuomet kanalas 12 yra tiesiogiai prijungtas prie maišelio 7.

Kanalas 12 gali būti pagamintas iš lanksčios, permatomos plastinės medžiagos, dažniausiai naudojamos respiratorinės priežiūros pramonėje, ir gali turėti grįžtamojo oro padavimo linijos 14 dalį 18, nuvestą į viršutinę maišelio 7 dalį 19 aukščiau skysčio 5 lygio 6. T.y., dalis 18 gali būti prijungta prie maišelio 7 sienelės 20 ir jos anga 21 išvesta į viršutinę dalį 19. Optimaliu atveju grįžtamojo oro linija 14 yra nuvesta į maišelį 7 virš skysčio linijos 6. Kanalas 12 optimaliu atveju yra suformuotas iš dviejų padavimo linijų, kurios yra atskirtos viena nuo kitos arba, alternatyviai, dalinai sujungtos, siekiant kuo mažiau sudaryti darbo operatoriui įrenginio 1 naudojimo metu. Konkrečiai, kanalas yra suformuotas taip, kad skystis praeitų pro padavimo liniją 13, o oras – pro grįžtamojo liniją 14. Skysčio tekėjimas kanalu 12 gali būti nepertraukiamas arba pertraukiamas, priklausomai nuo pageidaujamo skysčio 5 padavimo į drėkinimo kasetę 3 kiekio.

Pagrindinė šio išradimo ypatybė yra tai, kad nėra jokių kliūčių oro tekėjimui tarp maišelio 7 ir drėkinimo kasetės 3, siekiant išlyginti oro slėgį tarp maišelio ir drėkinimo kasetės, kuomet skystis 5 išleidžiamas iš maišelio. T.y. kanalas 12 išlygina slėgį tarp drėkinimo kasetės 4 ir maišelio 7 nepriklausomai nuo skysčio 5 tekėjimo iš maišelio. Be to, yra naudinga turėti grįžtamojo oro liniją 14, prijungtą greta arba prie maišelio 7 viršutinės dalies 19, siekiant užkirsti kelią skysčio tekėjimui į drėkinimo kasetę 3 grįžtamojo oro linija.

Kaip parodyta fig.2 ir 3, drėkinimo kasetė 3 turi drėkintuvo korpusą 22 su iš esmės vertikalia šonine sienele 23 ir viršutine dalimi 24, suformuota išvien su vertikalia šonine sienele, sudarančiais drėkintuvo kamerą 25. Pro viršutinę dalį 24 iš apačios į viršų praeina iš esmės cilindrinis dujų įėjimo atvamzdis 26, turintis apatinį galą 27. Nuo viršutinės dalies 24 iškyla iš esmės cilindrinis dujų išėjimo atvamzdis 28. Dujų įėjimo atvamzdis 26 ir dujų išėjimo atvamzdis 28 yra suformuoti taip, kad galėtų būti prijungti prie skirtos pacientams kvėpuojamųjų

dujų padavimo sistemos. Skysčio įėjimo atvamzdis 29, išskylantis nuo viršutinės dalies 24, yra suformuotas taip, kad galėtų būti prijungtas linija 13 prie savaiminio tekėjimo skysčio padavimo maišelio 7. Dujų įėjimo atvamzdis 26, dujų išleidimo atvamzdis 28 ir skysčio įėjimo atvamzdis 56 susiekia su skysčiu kameroje 48.

Oro ar slėgio išlyginimo išėjimo atvamzdis 30, išeinantis iš viršutinės dalies 24 ir susisiekiantis su skysčiu kameroje 25, yra skirtas sujungimas su grįžtamojo oro linija 14. Oro atvamzdis 30 yra įrengtas kameros 25 atžvilgiu ties arba virš skysčio įėjimo atvamzdžio 29 ir leidžia orui laisvai tekėti tarp kameros ir maišelio 7, siekiant išlyginti slėgį tarp jų. Oras teka pro oro išėjimo atvamzdį 30 priklausomai nuo skysčio 5 tekėjimo kanalu 12 į kamerą 25, ir gali būti nepertraukiamas arba pertraukiamas. Oro išėjimo atvamzdis 30 gali būti bet koks jungiamasis elementas, kuris sudaro kelią oro tekėjimui iš kameros 25 į grįžtamojo oro liniją 14, kaip aprašyta žinomame technologijos lygyje. Oro išėjimo atvamzdžio 30 patalpinimo korpuso 22 viršutinėje dalyje 24 privalumas yra tai, kad oro slėgis yra nepertraukiamai išlyginamas, net jei skystis teka į šildomą kasetės drėkintuvą 3.

Kituose išradimo realizavimo variantuose drėkinimo korpusas 22 gali būti pagamintas iš įvairių plastikų. Tačiau kitų rūšių plačiai sutinkamos nebrangios medžiagos gali būti panaudotos tik dalies korpuso 22 gamybai. Be to, nors tinkamiausia įėjimo atvamzdžių 26 ir 29 bei išėjimo atvamzdžio 28 vieta yra viršutinėje dalyje 24, šie elementai gali būti patalpinti ir kur nors kitur korpuse 22, pavyzdžiui, šoninėje sienelėje 23.

Tinkamiausiu atveju skysčio atvamzdis 29 susisiekia su skysčio padavimo vamzdžiu 31, prasidedančiu nuo viršutinės dalies 24 apatinės pusės 32. Padavimo vamzdžio 31 apatinis galas turi nipelį 33 su ašine anga 34. Plūdę talpinantis vamzdis 35 prasideda nuo viršutinės dalies 24 apatinės pusės 32 ir apjuosia skysčio padavimo vamzdį 31. Plūdę talpinantis vamzdis 66 turi apatinę angą 36. Plūdės 37 matmenys yra tokie, kad ji slankioja plūdę talpinančiu vamzdžiu 66. Plūdė 37 iš esmės yra vamzdis, pagamintas iš nepermirkstančios plūdrios medžiagos, turintis didesnio skersmens apatinį galą 38. Plūdės 37 viršutinis galas 39 yra santykinai mažesnio skersmens, nei apatinis galas 38, ir turi išdrožą 40, į kurią yra įstatytas diskas ar tarpiklis 41, pagamintas iš gumos ar kitos tamprios medžiagos. Tarpiklio 41 matmenys ir medžiaga yra tokie, kad

kontakto su nipeliu 3 metu ašinė anga 34 yra sandariai uždaroma, tokiu būdu efektyviai nutraukiant skysčio tekėjimą iš skysčio įėjimo atvamzdžio 29.

Kaip pavaizduota fig.3 ir 4, korpusas 22 yra uždėtas ant pagrindo plokštelės 42, kuri turi centrinę laidžią dalį 43 ir išorinę izoliacinę dalį 44. Centrinės laidžios dalies 43 perimetras yra sandariai užfiksuotas griovelyje 46 ties izoliacinės dalies 44 vidiniu skersmeniu 47. Optimaliu atveju centrinė laidžioji dalis 43 yra pagaminta iš anodizuoto aliuminio, tačiau gali būti panaudotos ir kitos šilumai laidžios medžiagos. Pagal geriausią išradimo realizavimo variantą laidžioji dalis 43 yra tarpas, išlietas izoliacinėje dalyje 44. Tačiau ir kitos alternatyvios technologijos, akivaizdžios šios srities žinovams, gali būti panaudotos.

Periferinė briauna 48 iškyla vertikaliai nuo izoliacinės dalies 44 išorinio skersmens 49. Izoliacinė dalis 44 yra pagaminta iš plastinės medžiagos. Tarp vidinio skersmens 47 ir išorinio skersmens 49 yra įrengtas žiedinis jungiamasis paviršius 50 ir žiedinis paprastai lanko formos atraminis darinys 51. Kaip geriausiai matyti fig.2, periferinė briauna 48 yra pertraukta daugelyje išorinio skersmens 49 vietų, suformuojant išdrožas ar įrantas 52. Įrantos 52 turi briaunas 53, kurios yra iš esmės tokio pat aukščio kaip ir periferinės briaunos 48, bet yra išdėstytos arčiau jungiamojo paviršiaus 50 nei prie periferinės briaunos 48. Veikimo metu įrantos 52 naudojamos tinkamai apkabinti šildymo įtaiso 2 kasetę 3.

Kaip pavaizduota fig.4, korpuso 22 šoninės sienelės 23 apatinis galas turi radialiai išsikišantį flanšą 54, kuris sudaro pagrindo plokštelės 42 tvirtinimo vietą. Flanšas 54 yra pertrauktas daugybėje vietų įrantomis 52 izoliacinės dalies 44 išoriniame skersmenyje 49. Izoliacinės dalies 44 jungiamasis paviršius 50 turi daugybę iškilimų 55, išdėstytų apie pagrindo plokštelę 42. Kuomet flanšas 54 yra uždėtas ant jungiamojo paviršiaus 50, jie yra suvirinami kartu ultragarsu. Iškilimai 55 suteikia pakankamai medžiagos, reikalingos suformuoti jungtį tarp flanšo 54 ir paviršiaus 50. Tačiau alternatyviai gali būti panaudoti ir tinkami cheminiai klijai sandariam pagrindo plokštelės 42 ir korpuso 22 sujungimui.

Darinys 51 sudaro pagrindo plokštelės 42 atraminę konstrukciją. Be to, lanko formos atraminė konstrukcija 51 iššaukia išankstinę apkrovą ar žemyn nukreiptą jėgą, veikiančią laidžią dalį 43, kuri išlaiko laidžią dalį po šildymo įtaisu 4.

Kaip pavaizduota fig.2, šildymo įtaisas 4 yra skirtas tiekti šilumą skysčiui, paduodamam į kamerą 25 pro įėjimo atvamzdį 29, taip, kad skystis 5 būtų kuo

lengviau išgarinamas, ir paduoti pacientui kuo tinkamesnės temperatūros skystį. Šildymo įtaisas 4 turi korpusą 56, kuris turi apatinį galą 57, skirtą pastatymui ant pagrindo, tokio kaip lentyna ar stalas, ir viršutinį galą 58. Valdymo pultas 59 yra dalis šildymo įtaiso 4 ir optimaliu atveju turi temperatūros nustatymo įtaisą 60 ir įvairias temperatūros lemputes ir įspėjimo indikatorius, pažymėtus skaitmeniu 61. Įtampos jungiklis 62, laidas 63 ir temperatūros jutiklių įvada 64 ir 65 yra optimaliu atveju išdėstyti korpuso 56 skydelyje 66. Savaime suprantama, kad reikalui esant šildytuvo 4 komponentų pasirinkimas ir jų išdėstymas gali būti ir kitoks. Korpuso 56 viršutiniame gale 58 yra šildymo paviršius 67, kuris yra dalinai apjuostas pusiau apskritimine apkaba 68. Apkabos skerspjūvis yra "C" ar kanalo formos, sudarant vidun atsiveriantį kanalą 69. Pasukama fiksavimo kilpa 70 yra pritvirtinta prie korpuso 56 viršutinio galo 58 pasukamu elementu 71, kuriuo gali būti kaištinis ar srieginis fiksatorius. Pagrindo plokštelės 42 periferinės briaunos 48 ir įrantų briaunų 53 matmenys yra tokie, kad šildytuvo kasetė 3 gali būti įstumta į kanalą 69, susijungiant su apkaba 68. Po to fiksavimo kilpa 70 perstatoma į vertikalią padėtį, kaip pavaizduota fig.1, siekiant išlaikyti šildytuvą 3 funkcinėje padėtyje virš šildymo paviršiaus 67. Šioje padėtyje laidžioji dalis 43 bus šildoma šildymo paviršiumi 67.

Veikimo metu skystis 5 iš savaiminio tekėjimo skysčio padavimo maišelio 7 paduodamas į skysčio įėjimo atvamzdį 29. Kadangi skysčio lygis L (geriausiai matyti fig.3) kameroje 25 kyla, plūdė 37 kyla tol, kol diskas 41, esantis ant plūdės 37 viršutinės dalies 39, paliečia padavimo vamzdžio 31 angą 34 ir efektyviai pertraukia skysčio tekėjimą į korpusą 22. Pacientų gydymui skirtos kvėpuojamosios dujos įeina į korpusą pro dujų įėjimo atvamzdį 26. Įėjimo atvamzdžio 26 prailgintas apatinis galas 27 nukreipia dujas į sritį betarpiškai virš skysčio 5 paviršiaus lygio L, todėl tinkamai nesudrėkintos dujos nebegali tiesiogiai išeiti išėjimo atvamzdį 28.

Šildymo paviršiumi 67 generuota šiluma yra perduodama laidžiąja dalimi 43 skysčio 5 kameroje 25 pašildymui, išgarinimui ir dujų pašildymui. Kadangi kvėpuojamosios dujos teka pro šildymo ir drėkinimo kamerą 25, skysčio lygis L kris dėl susidarančio garavimo. Krentant skysčio lygiui, plūdė 37 taip pat kris, atitraukdama diską 41 nuo padavimo vamzdžio angos 34 ir leisdama papildyti prarastą skystį skysčiu 5, tekančiu iš maišelio 7 skysčio padavimo linija 12 į skysčio įėjimo atvamzdį 29.

Fig.5 pavaizduotas alternatyvus fig.1 pavaizduotos skysčio padavimo sistemos 2 realizavimo variantas 77, turintis skysčio padavimo maišelį 72. Tie patys komponentai fig.5 ir fig.1 pažymėti tais pačiais skaitmenimis. Šiame realizavimo variante grįžtamojo oro linija 14 nėra prijungta prie maišelio 72. Tvirtinimo mova 17a palengvina adatos 16a įstatymą į vandens išėjimo atvamzdį 10. Panašiu būdu tvirtinimo mova 17b palengvina adatos 17b įstatymą į maišelio 72 viršutinę dalį 19, kuri leidžia orui įeiti į maišelį. Gali būti numatytos ir kitos adatos ir/arba tvirtinimo movos kitoms padavimo į maišelį 72 linijoms. Skysčio padavimo maišelis 7 vėlgi gali turėti pakabinimo kilpą 8 maišelio 72 pakabinimui skirtą kabliuko priėmimui. Optimaliu atveju skysčio išleidimo atvamzdis 10 yra bent dalinai apgaubtas tvirtinimo mova 17a, kuri gali būti prijungta prie maišelio 72. Adatos 17a turi smaigalį 73, skirtą maišelio 7 pradūrimui. Be to, adatos 17a turi mažesnio skersmens petį 74, kuris atsiremia į skysčio padavimo atvamzdžio 10 galą 75, ir didesnio skersmens petį 76, kuris atsiremia į tvirtinimo movą 72 ir skysčio padavimo liniją 13. Panašiu būdu oro padavimo adatos 13b gali būti pritvirtinta prie grįžtamojo oro linijos 14 ir įstatyta į oro padavimo atvamzdį 15 maišelio 42 viršutinėje dalyje 19. Sandariai įstatytos adatos 16a, 16b neleidžia ištekti skysčiui 5 iš vandens padavimo atvamzdžio 10 ir išeiti orui iš oro padavimo atvamzdžio 15.

Pagrindinis šio išradimo drėkinimo įrenginio 1, pavaizduoto fig.1, privalumas yra tai, kad oro išėjimo atvamzdis 30 drėkinimo kasetės 3 viršutinėje dalyje 24 pagerina skysčio tekėjimą iš skysčio padavimo maišelio 7 į drėkinimo kasetę 3. Tai užtikrina pastovų skysčio 5, reikalingo sudrėkinti kvėpuojančias dujas, padavimą.

Svarbi šios drėkinimo kasetės 3 ypatybė yra tai, kad oro išėjimo atvamzdis 30, įrengtas korpuso 22 viršutinėje dalyje 24, išlygina oro slėgį tarp drėkinimo kasetės ir maišelio 7, tokiu būdu apsaugant maišelį nuo galimo suplyšimo. Be to, oro slėgio išlyginimas leidžia skysčiui 5 tekėti į kamerą 25 virš disko 41, judančio šalin nuo padavimo vamzdžio angos 34 ir leidžiančio skysčiui tekėti į kamerą 25. Tokiomis sąlygomis įrenginys 1 gali paduoti pakankamą sudrėkintų iki reikalingo lygio ir pašildytų kvėpuojamųjų dujų kiekį į kvėpavimo įrenginį ir pacientams, kuriems reikia tokio oro.

Nors parodytas ir aprašytas konkretus šio išradimo drėkinimo įrenginio realizavimo variantas, šios srities žinovai supras, kad įmanomi ir kiti variantai, neišeinant iš šio išradimo ribų, nustatytų toliau pateikta apibrėžtimi.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Drėkinimo įrenginys (1), turintis vandens talpą ir šildytuvą, skirtas panaudojimui respiratorinės terapijos grandinėje, paduodantis kvėpuojamąsias dujas ir veikiantis atmosferos slėgyje, besiskiriantis tuo, kad įrenginys turi:
skysčio padavimo maišelį (7);
drėkinimo kasetę (3), susisiekiančią su skysčiu skysčio padavimo maišelyje ir gaunančią skysčio (5) iš jo;
kanalą (12), per kurį ši drėkinimo kasetė susisiečia su skysčio padavimo maišeliu, šis kanalas yra prijungtas prie skysčio padavimo maišelio slėgio tarp drėkinimo kasetės ir skysčio padavimo maišelio išlyginimui, nepriklausomai nuo skysčio srauto iš skysčio padavimo maišelio.
2. Įrenginys pagal 1 punktą, besiskiriantis tuo, kad šis kanalas turi porą padavimo linijų (13, 14), atskirai perduodančių orą ir skystį tarp drėkinimo kasetės ir skysčio padavimo maišelio.
3. Įrenginys pagal 2 punktą, besiskiriantis tuo, kad viena iš šių padavimo linijų yra grįžtamojo oro linija (14), o kita padavimo linija yra skysčio padavimo linija (13).
4. Įrenginys pagal 3 punktą, besiskiriantis tuo, kad drėkinimo kasetė turi kamerą (25), pritaikytą skysčio, paduodamo šia skysčio padavimo linija, priėmimui ir oro šioje kameroje perdavimui į skysčio padavimo maišelį, priklausomai nuo gauto skysčio.
5. Įrenginys pagal 1 punktą, besiskiriantis tuo, kad skysčio padavimo maišelis turi šoninę sienelę (23) ir yra suspaudžiamos konstrukcijos, kuri gauna oro priklausomai nuo skysčio perdavimo iš skysčio padavimo maišelio į drėkinimo kasetę.

6. Įrenginys pagal 5 punktą, besiskiriantis tuo, kad minėtas kanalas turi grįžtamojo oro liniją (14) ir skysčio padavimo liniją (13), prijungtas prie skysčio padavimo maišelio.
7. Įrenginys pagal 6 punktą, besiskiriantis tuo, kad šis skysčio padavimo maišelis yra savaiminio tekėjimo maišelis, o drėkinimo kasetė yra šildoma drėkinimo kasetė.
8. Įrenginys pagal 1 punktą, besiskiriantis tuo, kad ši drėkinimo kasetė dar turi korpusą (22), apibrėžiantį kameros ribas ir turintį iš jo išeinantį slėgio išlyginimo atvamzdį (30), leidžiantį orui tekėti tarp minėtos kameros ir skysčio padavimo maišelio.
9. Įrenginys pagal 8 punktą, besiskiriantis tuo, kad šis oro išėjimo atvamzdis yra įrengtas minėto korpuso viršutinėje dalyje (24).
10. Kasetinis drėkinimo įrenginys (1), skirtas paduoti kvėpuojamąsias dujas ir turintis atskirą šildymo įtaisą (4), įrenginys yra pritaikytas pacientui skirtų kvėpuojamųjų dujų pašildymui ir sudrėkinimui, besiskiriantis tuo, kad įrenginys turi:
vandens padavimo maišelį (7);
drėkinimo kasetę (3), turinčią viršutinę dalį (24) ir pritaikytą funkcionaliam sujungimui su šildymo įtaisu šilumos iš jo gavimui, drėkinimo kasetė turi dujų įėjimo atvamzdį (26), sudrėkintų dujų išėjimo atvamzdį (28), vandens įėjimo atvamzdį (29), pritaikytą įleisti vandenį (5) iš vandens padavimo maišelio, ir oro išėjimo atvamzdį (30), įrengtą viršutinėje dalyje; ir
mažiausiai vieną oro slėgio išlyginimo kanalą (12), susisiekiantį su skysčiu minėtoje drėkinimo kasetėje ir vandens padavimo maišelyje, skirtą suvienodinti oro slėgį tarp drėkinimo kasetės ir vandens padavimo maišelio.
11. Įrenginys pagal 10 punktą, besiskiriantis tuo, kad šis oro išėjimo atvamzdis yra ties arba virš vandens išėjimo atvamzdžio.

12. Įrenginys pagal 10 punktą, besiskiriantis tuo, kad dar turi šildymo įtaisą (4), turintį pagrindo plokštelę (42), pritaikytą sandariam prijungimui prie drėkinimo kasetės apatinio galo, ši pagrindo plokštelė turi izoliacinę dalį (44) ir laidžiąją dalį (43).
13. Įrenginys pagal 10 punktą, besiskiriantis tuo, kad dar turi tvirtinimo movą (17a), prijungiamą prie vandens padavimo maišelio ir mažiausiai vieno oro slėgio išlyginimo kanalo ir turinčią petį greta šio vandens padavimo maišelio, skirtą palengvinti mažiausiai vieno oro slėgio išlyginimo kanalo prijungimą prie vandens padavimo maišelio.
14. Įrenginys pagal 13 punktą, besiskiriantis tuo, kad dar turi adatą (16a), kurios galas (73) praeina pro tvirtinimo movą ir prijungiamas prie vandens padavimo maišelio, o kitas galas prijungiamas prie mažiausiai vieno oro slėgio išlyginimo kanalo.
15. Įrenginys pagal 14 punktą, besiskiriantis tuo, kad ši adata yra atremta į tvirtinimo movos petį, prijungus mažiausiai vieną oro slėgio išlyginimo kanalą prie vandens padavimo maišelio.
16. Įrenginys pagal 10 punktą, besiskiriantis tuo, kad turi mažiausiai vieną oro slėgio išlyginimo kanalą, nepertraukiamai lyginantį oro slėgį tarp drėkinimo kasetės ir vandens padavimo maišelio.
17. Skysčio padavimo maišelis (7), turintis skysčio lygį (6) ir pritaikytas panaudojimui su drėkinimo įrenginiu (1), besiskiriantis tuo, kad turi: mažiausiai vieną šoninę sienelę (20), apibrėžiančią viršutinę dalį (19) ir apatinį galą (11), sudarančius uždara skysčio (5) padavimo konteinerį; pakabinimo kilpą (9), prijungtą prie viršutinės dalies; skysčio padavimo atvamzdį (10), patalpintą ties apatiniu galu; oro įėjimo atvamzdį (21) mažiausiai vienoje šoninėje sienelėje, įrengtą virš skysčio lygio; ir grįžtamojo oro liniją (14), prijungiamą prie viršutinės dalies šiuo oro įėjimo atvamzdžiu.

18. Maišelis pagal 17 punktą, besiskiriantis tuo, kad dar turi porą adatų (16a, 16b), turinčių prailgintus elementus ir pritaikytų atskirai prijungti šią grįžtamojo oro liniją ir skysčio padavimo liniją mažiausiai prie vienos šoninės sienelės.
19. Maišelis pagal 18 punktą, besiskiriantis tuo, kad dar turi porą tvirtinimo movų (17a, 17b), turinčių pečius, skirtus apgaubti šiuos adatų prailgintus elementus, siekiant palengvinti šių prailgintų elementų susijungimą su skysčio padavimo maišeliu.
20. Maišelis pagal 17 punktą, besiskiriantis tuo, kad pakabinimo kilpa ir mažiausiai viena šoninė sienelė yra suformuoti kaip vientisas elementas.
21. Drėkinimo įrenginys (1), turintis vandens talpą ir šildytuvą, skirtas panaudojimui respiratorinės terapijos grandinėje, paduodantis kvėpuojamąsias dujas ir veikiantis atmosferos slėgyje, besiskiriantis tuo, kad įrenginys turi:
drėkinimo kasetę (3), turinčią viršų (24) ir apačią (42);
skysčio padavimo maišelį (7), turintį viršutinį galą (19) ir apatinį galą (11),
skysčio padavimo maišelis (7) yra iškeltas taip, kad padavimo maišelio apatinis galas (11) ir aukščiau nei drėkinimo kasetės (3) viršus (24); ir
antrąją padavimo liniją, takiu būdu sujungiančią padavimo maišelio (7) viršutinį galą (19) su drėkinimo kasete (3) taip, kad gali būti išlygintas oro slėgis tarp padavimo maišelio (7) ir drėkinimo kasetės (3).
22. Drėkinimo įrenginys pagal 21 punktą, besiskiriantis tuo, kad pirmoji padavimo linija (13) yra prijungta tiesiogiai prie padavimo maišelio (7) apatinio galo (11).
23. Drėkinimo įrenginys pagal 22 punktą, besiskiriantis tuo, kad drėkinimo kasetė (3) turi vandens įėjimo angą (29) jos viršuje (24), pirmoji padavimo linija (13) yra tiesiogiai prijungta prie vandens įėjimo angos (29).

24. Drėkinimo įrenginys pagal 21 punktą, besiskiriantis tuo, kad drėkinimo kasetė (3) turi oro įėjimo angą (30) jos viršuje (24), kuri įeina į drėkinimo kasetę (3), antroji padavimo linija (14) yra tiesiogiai prijungta prie oro įėjimo angos (30).
25. Drėkinimo įrenginys pagal 24 punktą, besiskiriantis tuo, kad skysčio padavimo maišelis (7) turi antrąją oro įėjimo angą (15, 21) greta viršutinio galo (19), antroji padavimo linija (14) yra tiesiogiai prijungta prie antrosios oro įėjimo angos (15, 21).
26. Drėkinimo įrenginys pagal 24 punktą, besiskiriantis tuo, kad skysčio padavimo maišelis (7) turi neatskiriama padarytą grįžtamojo oro linijos dalį (18), nusidriekiančią beveik nuo padavimo maišelio (7) viršutinės dalies (19) link padavimo maišelio (7) apatinio galo (11), antroji padavimo linija (14) yra prijungta prie neatskiriamos grįžtamojo oro linijos dalies (18), esančios priešingoje padavimo maišelio (7) viršutiniam galui (19) pusėje.
27. Drėkinimo įrenginys pagal 26 punktą, besiskiriantis tuo, kad turi neatskiriama grįžtamojo oro linijos dalį (18), nusidriekiančią išilgai padavimo maišelio (7) šono tarp viršutinio galo 19) ir apatinio galo (11) ir nutrūkstančią ties antrąja oro įėjimo anga (15), antroji padavimo linija (14) yra prijungta tiesiogiai prie antrosios oro įėjimo angos (15).
28. Drėkinimo įrenginys pagal 21 punktą, besiskiriantis tuo, kad skysčio padavimo maišelis (7) turi oro įėjimo angą (15, 21) greta viršutinio galo (19), antroji padavimo linija (14) yra prijungta tiesiogiai prie antrosios oro įėjimo angos (15, 21).
29. Drėkinimo įrenginys pagal 21 punktą, besiskiriantis tuo, kad skysčio padavimo maišelis (7) turi neatskiriama grįžtamojo oro linijos dalį (18), nusidriekiančią beveik nuo padavimo maišelio (7) viršutinio galo (19) link padavimo maišelio (7) apatinio galo (11), antroji padavimo linija (14) yra prijungta prie neatskiriamos grįžtamojo oro linijos dalies (18), esančios priešingoje padavimo maišelio (7) viršutiniam galui (19) pusėje.

30. Drėkinimo įrenginys pagal 29 punktą, besiskiriantis tuo, kad turi neatskiriama grįžtamojo oro linijos dalį (18), nusidriekiančią išilgai padavimo maišelio (7) šono tarp viršutinio galo (19) ir apatinio galo (11) ir nutrūkstančią ties oro įėjimo anga (15), antroji padavimo linija (14) yra prijungta tiesiogiai prie oro įėjimo angos (15).
31. Drėkinimo įrenginys pagal 21 punktą, besiskiriantis tuo, kad dar turi šildymo įtaisą (4), turintį viršutinį šildymo paviršių (67), pritaikytą termiškai apkabinti drėkinimo kasetės (3) apačią (42).
32. Drėkinimo įrenginys pagal 21 punktą, besiskiriantis tuo, kad pirmoji ir antroji padavimo linijos (13, 14) yra fiziškai sujungtos tarpusavyje mažiausiai išilgai dalies jų ilgio.
33. Drėkinimo įrenginys (1), turintis vandens talpą ir šildytuvą, skirtas panaudojimui respiratorinės terapijos grandinėje, paduodantis kvėpuojamąsias dujas ir veikiantis atmosferos slėgyje, besiskiriantis tuo, kad įrenginys turi:
- drėkinimo kasetę (3);
- skysčio padavimo maišelį (7), turintį viršutinį galą (19) ir apatinį galą (11), skysčio padavimo maišelis (7) turi neatskiriama grįžtamojo oro linijos dalį (18), nusidriekiančią beveik nuo padavimo maišelio (7) viršutinio galo (19) link padavimo maišelio (7) apatinio galo (11);
- pirmąją padavimo liniją (13), takiu būdu sujungiančią padavimo maišelio (7) apatinį galą (7) su drėkinimo kasete (3) taip, kad skystis gali tekėti iš padavimo maišelio (7) į drėkinimo kasetę (3); ir
- antrąją padavimo liniją (14), prijungtą prie neatskiriamos grįžtamojo oro linijos dalies (18), esančios priešingoje padavimo maišelio (7) viršutiniame galui (19) pusėje, ir takiu būdu prijungiančią neatskiriama grįžtamojo oro linijos dalį (18) prie drėkinimo kasetės (3) tokiu būdu, kad gali būti išlygintas oro slėgis tarp padavimo maišelio (7) ir drėkinimo kasetės (3).

34. Drėkinimo įrenginys pagal 33 punktą, besiskiriantis tuo, kad turi neatskiriamą grįžtamojo oro linijos dalį (18), nusidriekiančią išilgai padavimo maišelio (7) šono tarp viršutinio galo (19) ir apatinio galo (11) ir nutrūkstančią ties oro įėjimo anga (15), antroji padavimo linija (14) yra tiesiogiai prijungta prie oro įėjimo angos (15).
35. Drėkinimo įrenginys (1), turintis vandens talpą ir šildytuvą, skirtas panaudojimui respiratorinės terapijos grandinėje, paduodantis kvėpuojamąsias dujas ir veikiantis atmosferos slėgyje, besiskiriantis tuo, kad įrenginys turi:
- drėkinimo kasetę (3);
 - skysčio padavimo maišelį (7);
 - pirmąją padavimo liniją (13), pratakiu būdu sujungiančią padavimo maišelio (7) apatinį galą (11) su drėkinimo kasete (3) taip, kad skystis (5) gali tekėti iš padavimo maišelio (7) į drėkinimo kasetę (3); ir
 - antrąją, laisvą padavimo liniją (14), pratakiu būdu sujungiančią padavimo maišelio (7) viršutinį galą (19) su drėkinimo kasete (3) tokiu būdu, kad gali būti išlygintas oro slėgis tarp padavimo maišelio (7) ir drėkinimo kasetės (3).
36. Įrenginys pagal 10 punktą, besiskiriantis tuo, kad turi drėkinimo kasetę (3), turinčią termiškai laidžią plokštelę (42), įrengtą prieš viršutinę dalį (24), įrenginys dar turi šildymo įtaisą (4), turintį šildymo paviršių (37), pritaikytą termiškai ir fiziškai susijungti su drėkinimo kasetės (3) termiškai laidžia plokšte (42).

Fig.1







