

(12) **PARAIŠKOS APRAŠYMAS**

(21) Paraiškos numeris: **2020 034**
(22) Paraiškos padavimo data: **2020-09-11**
(41) Paraiškos paskelbimo data: **2022-03-25**

(71) Pareiškėjas:
Rafael GAZETOV, Jaunystės g. 1-21, 31233 Visaginas, LT
Marina ŠARIPOVA, Jaunystės g. 1-21, 31233 Visaginas, LT
Rimantas VAITKUS, Moliakalnio g. 82, 10231 Vilnius, LT

(72) Išradėjas:
Rafael GAZETOV, LT
Marina ŠARIPOVA, LT
Rimantas VAITKUS, LT

(74) Patentinis patikėtinis/atstovas:
Rimantas VAITKUS, Moliakalnio g. 82, 10231 Vilnius, LT

(54) Pavadinimas:

Oro valymo-sterilizavimo nuo patogenų įrenginiai ir juos realizuojantys būdai

(57) Referatas:

Pasiūlymas yra iš biotechnologijų srities, o būtent medžiagų paviršiaus bei oro valymo įrenginiai ir jų veiką realizuojantys būdai, ir gali būti naudojamas užterštų paviršių, oro valymo-sterilizavimo nuo patogenų, koronavirusus, turinčių išorinius lipidų sluoksnius, įvairiose pramoninių, gyvenamųjų, medicinos patalpų, oro šildymo, kondicionavimo ir vėdinimo sistemose, ir t.t. Pasiūlytame pirmajame įrenginyje veiką realizuoja būdu, kai užterštą orą valo dviem etapais, o antrajame įrenginyje veiką realizuoja būdu, kai užterštą orą valo trimis etapais, ir abiem atvejais patogenų naikinimą atlieka su oro sterilizatoriais, bei pasyviaisiais, arba aktyviaisiais, garų kondensatoriais, naudodami užteršto oro praleidimą pro verdantį dezinfekuojantį tirpalą, pavyzdžiui, vandens-etanolio tirpalą. Palyginus su analogais, pasiūlyti užteršto oro valymo ir sterilizavimo nuo patogenų, koronavirusus, turinčių išorinius lipidų sluoksnius, įrenginiai ir jų veiką realizuojantys būdai yra sąlyginai paprasti, efektyvūs, ir todėl išvalyto oro tūris per laiko vienetą yra santykinai didelis. Taip pat valymo įrenginiai yra draugiški - saugūs aplinkai, nes naudojami cheminiai plovikliai nėra kenksmingi gamtai.

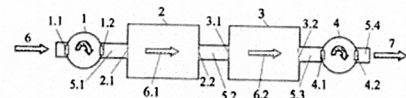


Fig. 1, a

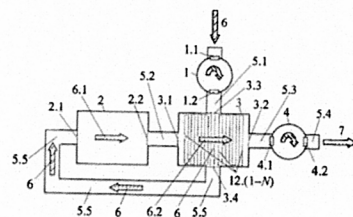


Fig. 1, b

ORO STERILIZAVIMO NUO PATOGENŲ ĮRENGINIAI IR JUOS REALIZUOJANTYS BŪDAI

Pasiūlymas yra iš biotechnologijų srities, o būtent medžiagų paviršiaus, bei oro sterilizavimo ir valymo įrenginiai, ir juos realizuojantys būdai, ir gali būti naudojamas užterštų paviršių, bei oro sterilizavimo nuo patogenų, įskaitant koronavirusus, turinčius išorinius lipidų sluoksnius, įvairiose pramoninių, gyvenamųjų, medicinos patalpų oro šildymo, kondicionavimo ir vėdinimo sistemose, ir t. t.

Yra žinoma daug technologinių įrenginių medžiagų paviršiams bei orui valyti ir sterilizuoti, kuriuose yra naudojami elektros įtaisai, mechaniniai filtrai ir cheminės medžiagos.

Oro sterilizavimo ir valymo įrenginio analogas yra sudarytas iš daugiasluoksnės filtro struktūros, su valomąja porėta medžiaga, kuri yra patalpinta kasetėje su atitinkamomis įėjimo ir išėjimo angomis (US 6966939B2, Multi-layer filter structure and use of a multi-layer filter structure. Nov. 22, 2005).

Įrenginio analogo trūkumas yra tai, kad filtro sluoksnius sudarančios medžiagos yra porėtos ir todėl aktyvusis sąveikos paviršius su valomąja takia medžiaga yra santykinai mažas, ir tai apriboja valomos takiosios medžiagos kiekio sąveiką per laiką, ir todėl sumažėja valymo efektyvumas laike.

Yra žinoma daug technologinių būdų, realizuojančių medžiagų paviršių bei oro valymą, ir sterilizavimą, kuriuose yra naudojami elektros, mechaniniai, ir cheminiai metodai.

Būdo analoge – antimikrobinės dangos formavimo būde ant atitinkamos medžiagos paviršiaus suformuoja antimikrobinę medžiagą, biologiškai suderinamą su atitinkama medžiaga ir taip sudaro atitinkamas sąlygas medžiagos jonų ilgalaikiam antimikrobiniam poveikiui sąlyčio sąveikoje su valomąja takia medžiaga – dujomis ar skysčiais (US 5837275A, Anti-microbial materials. Nov. 17, 1998).

Būdo analogo trūkumas yra tai, kad ant atitinkamos medžiagos paviršiaus suformuotos antimikrobinės medžiagos paviršiaus plotas yra santykinai mažas ir tai apriboja valomos takios medžiagos kiekio sąveiką per vienetinį laiką, ir todėl sumažėja valymo efektyvumas laike. Kitas trūkumas yra santykinai brangi gamybos technologija dėl atitinkamos medžiagos sudarymo smulkių dalelių pavidalu ir jų padengimo antimikrobine medžiaga.

Įrenginio analogo trūkumams pašalinti, **kitaip** padaryta konstrukcija, kurioje oro įputimo – pirmojo kompresoriaus įėjimas yra atviras išorės atmosferos oro srautui, o pirmojo kompresoriaus išėjimas per atitinkamą pirmąjį jungiamąjį vamzdį yra sujungtas su oro sterilizatoriaus talpos įėjimu, kai sterilizatoriaus talpos išėjimas per atitinkamą antrąjį jungiamąjį vamzdį yra sujungtas su pasyvaus garų kondensatoriaus talpos įėjimu, o pasyvaus garų kondensatoriaus talpos išėjimas

RW

per atitinkamą trečiąją jungiamąją vamzdį yra sujungtas su oro ištraukimo – antrojo kompresoriaus įėjimu, o antrojo kompresoriaus išėjimas per atitinkamą ketvirtąją jungiamąją vamzdį yra sujungtas su patalpų kondicionavimo ir vėdinimo sistema.

Kitame – antrajame įrenginio variante, **kitaip** padaryta konstrukcija, kurioje pirmojo kompresoriaus išėjimas per atitinkamą pirmąją jungiamąją vamzdį yra sujungtas su aktyvaus garų kondensatoriaus talpos papildomu įėjimu, o aktyvaus garų kondensatoriaus talpos papildomas išėjimas per atitinkamą penktąją jungiamąją vamzdį yra sujungtas su oro sterilizatoriaus talpos įėjimu, o aktyvaus garų kondensatoriaus talpos papildomi įėjimas ir išėjimas yra atskirti nuo aktyvaus kondensatoriaus įėjimo ir išėjimo, sudarydami aktyvaus garų kondensatoriaus talpoje atskirus oro ir garų srautus. Kiti sujungimai atitinka įtaiso pirmąjį variantą.

Abejuose įrenginių variantuose oro kompresoriai yra sudaryti su atitinkamais sukimo varikliais, pavyzdžiui, elektros, kurie yra sujungti su atitinkamais betepaliniais – švariais oro suspaudimo, pavyzdžiui, rotoriniais turbininiais įtaisais. Oro sterilizatorių talpos yra sudarytos iš vertikaliai – išilgai gravitacinės traukos – sunkio jėgos F_p , orientuotos talpos, pavyzdžiui, stačiakampio skerspjūvio vamzdžio, kurio apačioje – sandariame plokščiame horizontaliame dugne yra sumontuotas termiškai izoliuotas atviras indas su vandens–etanolio tirpalu ir indo dugne sumontuotu kaitinimo, pavyzdžiui, elektriškai izoliuotu elektros kaitinimo elementu su į išorę išvestais elektros prijungimo gnybtais. Oro sterilizatoriaus talpos vertikalioje sienelėje esantis įėjimas sterilizatoriaus talpos viduje per papildomą – šeštąją jungiamąją vamzdį yra sujungtas su vandens–etanolio tirpalo indu, ir į tirpalą panardinto šeštojo vamzdžio gale yra sumontuotas oro purkštukas, pavyzdžiui, horizontalus vamzdis su uždarais galais, kurio vidurys yra sujungtas su panardinto šeštojo vamzdžio galu, ir horizontalaus vamzdžio šoniniame paviršiuje yra padaryta atitinkamas skaičius $n > 1$ skylučių, orui išpurkšti į tirpalą.

Įrenginio pirmajame konstrukcijos variante garų kondensatorius yra pasyvus ir yra sudarytas iš šilumai laidžios, pavyzdžiui, metalinės talpos, pavyzdžiui, stačiakampio skerspjūvio metalinio vamzdžio, kurio kraštinių matmenys yra didesni už sterilizatoriaus talpos atitinkamų kraštinių matmenys, ir sterilizatoriaus talpos vamzdžio atvirasis galas – sterilizatoriaus išėjimas yra sujungtas su vertikaliai pastatyto pasyvaus garų kondensatoriaus talpos vamzdžio dugno viduriu – pasyvaus garų kondensatoriaus įėjimu, kuris kartu yra ir sterilizatoriaus išėjimas, o pasyvaus garų kondensatoriaus talpos vamzdžio viršutinės plokštumos viduryje yra pritvirtintas trečiasis jungimasis vamzdis – pasyvaus garų kondensatoriaus išėjimas. Pasyvaus garų kondensatoriaus talpos viduje prie šoninių vidinių paviršių yra pritvirtintos šilumos apykaitą didinančios šilumai laidžios aušinimo plokštelės, kurių horizontalios plokštumos su pasyvaus garų kondensatoriaus talpos šoninių vidinių paviršių vertikaliomis plokštumomis sudaro buką kampą $\alpha > 90^\circ$, garantuojantį aušinimo plokštelių paviršiuje susidariusio vandens-etanolio kondensato

RN

tekėjimą žemyn. Aušinimo plokštelių ilgiai l tenkina sąlygą: $D_K > l > D_K/2$, čia: D_K – pasyvaus garų kondensatoriaus talpos vertikalų plokštumų plotis (skersmuo), ir atitinkamų aušinimo plokštelių laisvieji galai yra patalpinti tarp priešpriešiais šalia esančių kitų aušinimo plokštelių, o aušinimo plokštelių paviršiai yra padengti antimikrobine medžiaga. Kitame konstrukcijos variante pasyvaus garų kondensatoriaus talpa yra vertikalus cilindras su $D_K > D_S$, čia: D_S – sterilizatoriaus talpos skersmuo, ir vietoje aušinimo plokštelių per visą pasyvaus garų kondensatoriaus talpos aukštį yra sumontuota vertikali Archimedo sraigto juosta, kuri yra laidži šilumai ir yra padengta antimikrobine medžiaga, o juostos plotis $D_A < D_K/2$.

Įrenginio antrajame konstrukcijos variante garų kondensatorius yra aktyvus, ir yra sudarytas iš talpos, pavyzdžiui, stačiakampio skerspjūvio vamzdžio, kurio kraštinių matmenys yra didesni už sterilizatoriaus talpos atitinkamų kraštinių matmenys ir sterilizatoriaus talpos vamzdžio atvirasis galas – sterilizatoriaus išėjimas yra sujungtas su vertikaliai pastatyto aktyvaus garų kondensatoriaus talpos vamzdžio dugno viduriu – aktyvaus garų kondensatoriaus įėjimu, o aktyvaus garų kondensatoriaus talpos vamzdžio viršutinės plokštumos viduryje yra pritvirtintas trečiasis jungiamasis vamzdis – aktyvaus garų kondensatoriaus išėjimas. Per aktyvaus garų kondensatoriaus priešingas vertikalias šonines plokštumas yra praveistas atitinkamas skaičius $N > 1$ šilumai laidžių aušinimo vamzdžių, kurių išorėje šalia esantys aušinimo vamzdžių galai yra sujungti lygiagrečiai į atitinkamus aktyvaus garų kondensatoriaus papildomus įėjimą ir išėjimą. Aušinimo vamzdžiai užpildo visą aktyvaus garų kondensatoriaus talpos vidinį tūrį ir santykinai laisvai vertikalia kryptimi praleidžia vandens–etanolio–oro garų mišinio srautą. Aušinimo vamzdžių paviršiai yra padengti antimikrobine medžiaga.

Analogo trūkumams pašalinti, įrenginio konstrukcijos pirmojo varianto veiką **atlieka kitaip**, o būtent oro sterilizavimą atlieka dviem etapais:

- a- pučia užterštą oro srautą padidintu slėgimu didesniu už atmosferinį į sterilizatoriaus įėjimo angą, oro srautą sterilizatoriaus viduje per dezinfekuojančio tirpalo sluoksnį, pavyzdžiui, vandens-etanolio tirpalą, muilo tirpalą arba nustatytos koncentracijos vandenilio peroksido tirpalą, kurį pašildyto iki atitinkamo tirpalo virimo taško, kai susidaro garų mišinys, o atitinkamo tirpalo koncentraciją palaiko ribose 30%–80%;
- b- sterilizatoriaus išėjime gautą garų srautą paduoda į pasyvaus garų kondensatoriaus įėjimą ir pasyviame garų kondensatoriuje savaiminio aušinimo būdu atskiria orą nuo dezinfekuojančios medžiagos, kuria kondensato pavidalu per garų kondensatoriaus įėjimą gražina per sterilizatoriaus išėjimą atgal į dezinfekuojantį tirpalą, o išvalyto oro srautą padidintu slėgimu didesniu už atmosferinį pašalina per pasyvaus garų kondensatoriaus išėjimą ir paduoda tiesiai, arba per kondicionavimo ir vėdinimo sistemas, į patalpas.

RN

Analogo trūkumams pašalinti, įrenginio konstrukcijos antrojo varianto veiką **atlieka kitaip**, o būtent oro sterilizavimą atlieka trimis etapais:

- a-** pučia užterštą oro srautą padidintu slėgimu didesniu už atmosferinį į valymo proceso metu pašildyto aktyvaus garų kondensatoriaus papildomo įėjimo angą ir pašildyto oro srautą iš šio kondensatoriaus papildomo išėjimo angos paduoda į sterilizatoriaus įėjimo angą, ir toliau orą valo pirmojo būdo „a“ ir „b“ etapais.

Oro sterilizavimo nuo patogenų įrenginių konstrukcijos pirmojo ir antrojo variantų struktūrinės schemos su pasyviu ir aktyviu garų kondensatoriais yra parodytos atitinkamai **Fig. 1, a ir b**. Oro sterilizatoriaus su aktyviu garų kondensatoriumi bendros konstrukcijos schema yra parodytos **Fig. 2**, o **Fig. 3** yra parodyta pasyvaus garų kondensatoriaus konstrukcija. Fig. 1–Fig. 3 skaičiais ir simboliais pažymėta: **1, 1.1 ir 1.2** – atitinkamai oro įputimo – pirmasis kompresorius su atitinkamais įėjimu ir išėjimu; **2, 2.1 ir 2.2** – oro sterilizatorius (talpa) su atitinkamais įėjimu ir išėjimu; **3, 3.1 ir 3.2** – atitinkamai pasyvus garų kondensatorius (talpa) su atitinkamais įėjimu ir išėjimu; **3a, 3.1a ir 3.2a** – atitinkamai aktyvus garų kondensatorius (talpa) su atitinkamais įėjimu ir išėjimu; **3.3 ir 3.4** – aktyvaus garų kondensatoriaus (3a) atitinkamai papildomi įėjimas ir išėjimas; **4, 4.1 ir 4.2** – oro išsiurbimo – antrasis kompresorius su atitinkamais įėjimu ir išėjimu; **5.1–5.6** – atitinkamai jungiamieji vamzdžiai: pirmasis–penktasis ir papildomas šeštasis; **6, 6.1 ir 6.2** – atitinkamai užteršto oro srautas, oro mišinio srautas sterilizatoriuje (2) ir kondensatoriuje (3; 3a); **7** – išvalyto suspausto oro srautas; **8** – termiškai izoliuotas atviras indas; **9** – dezinfekuojantis tirpalas; **10, 10.1 ir 10.2** – atitinkamai elektriškai izoliuotas elektros kaitinimo elementas su į išorę išvestais atitinkamais elektros pajungimo gnybtais; **11 ir 11.(1–n)** – atitinkamai oro purkštukas su atitinkamu skaičiumi $n > 1$ skyliųčių; **12.(1–N)** – šilumai laidūs aušinimo vamzdžiai, kurių skaičius $N > 1$, ir jų į talpos (3a) išorę išeinančiuose galuose sudarytais aktyvaus garų kondensatoriaus (3a) papildomais atitinkamais įėjimu 3.3 ir išėjimu 3.4; **13** – dezinfekuojančios medžiagos, pavyzdžiui, vandens–etanolio, kondensatas; **14, 14a** – atitinkamai pasyvaus garų kondensatoriaus (3) aušinimo plokštelės ir kitame kondensatoriaus (3) konstrukcijos variante Archimedo sraigto juosta.

Oro sterilizavimo (valymo) nuo patogenų įrenginio konstrukcijos pirmojo varianto blokinė schema (Fig. 1, a) sudaryta su oro įputimo – pirmuoju kompresoriumi (1), kurio įėjimas (1.1) yra atviras išorės atmosferos oro srautui (6), o išėjimas (1.2) per pirmąjį jungiamąjį vamzdį (5.1) yra sujungtas su oro sterilizatoriaus talpos (2) įėjimu (2.1), kai sterilizatoriaus talpos (2) išėjimas (2.2) per antrąjį jungiamąjį vamzdį (5.2) yra sujungtas su pasyvaus garų kondensatoriaus talpos (3) įėjimu (3.1), o talpos (3) išėjimas (3.2) per trečiąjį jungiamąjį vamzdį (5.3) yra sujungtas su oro ištraukimo – antrojo kompresoriaus (4) įėjimu (4.1), o kompresoriaus (4) išėjimas (4.2) per

RN

ketvirtąjį jungiamąjį vamzdį (5.4) yra sujungtas su patalpų kondicionavimo ir vėdinimo sistema, į kurią patenka suspaustas išvalytas oras (7).

Oro sterilizavimo (valymo) nuo patogenų įrenginio konstrukcijos antrojo varianto blokinė schema (Fig. 1, b) yra sudaryta su kompresoriumi (1), kurio įėjimas (1.1) yra atviras išorės atmosferos oro srautui (6), o išėjimas (1.2) per vamzdį (5.1) yra sujungtas su aktyvaus garų kondensatoriaus talpos (3.a) papildomu įėjimu (3.3), o talpos (3.a) papildomas išėjimas (3.4) per penktąjį jungiamąjį vamzdį (5.5) yra sujungtas su oro sterilizatoriaus talpos (2) įėjimu (2.1), o talpos (3.a) papildomi įėjimas (3.3) ir išėjimas (3.4) yra atskirti nuo talpos (3.a) įėjimo (3.1a) ir išėjimo (3.2a), sudarydami talpoje (3.a) atskirus oro (6) ir garų (6.1) srautus. Kiti sujungimai atitinka įtaiso pirmojo varianto blokinę schemą (Fig. 1, a).

Abejuose įrenginių variantuose (Fig. 1, a ir b) oro kompresoriai (1 ir 4) yra sudaryti su atitinkamais sukimo varikliais, pavyzdžiui, elektros, kurie yra sujungti su atitinkamais betepaliniais – švariais oro suspaudimo, pavyzdžiui, rotoriniais turbininiais įtaisais.

Abejuose įrenginių variantuose (Fig. 1, a ir b) oro sterilizatorių talpos (2) (Fig. 2) yra sudarytas iš vertikaliai – išilgai gravitacinės traukos – sunkio jėgos F_P , orientuotos talpos (2), pavyzdžiui, stačiakampio skerspjūvio vamzdžio (2), kurio apačioje – nepralaidžiamame plokščiame horizontaliame dugne yra sumontuotas termiškai izoliuotas atviras indas (8) su dezinfekuojančios medžiagos (9), pavyzdžiui, vandens–etanolio, tirpalu (9) ir indo (8) dugne sumontuotu kaitinimo, pavyzdžiui, elektriškai izoliuotu elektros kaitinimo elementu (10) su į išorę išvestais elektros prijungimo gnybtais (10. 1 ir 10.2). Oro sterilizatoriaus talpos (2) vertikaloje sienelėje esantis įėjimas (2.1) sterilizatoriaus talpos (2) viduje per papildomą – šeštąjį jungiamąjį vamzdį (5.6) yra sujungtas su vandens–etanolio tirpalo (9) indu (8), ir į tirpalą (9) panardinto šeštojo vamzdžio (5.6) gale yra sumontuotas oro purkštukas (11), pavyzdžiui, horizontalus vamzdis (11) su uždara galais, kurio vidurys yra sujungtas su panardinto vamzdžio (5.6) galu, ir horizontalaus vamzdžio (11) šoniniame paviršiuje yra padaryta atitinkamas skaičius $n > 1$ skylių (11.(1–n), orui (6) išpurkšti į tirpalą (9).

Įrenginio pirmajame konstrukcijos variante (Fig. 1, a) garų kondensatorius (3) yra pasyvus ir yra sudarytas iš šilumai laidžios, pavyzdžiui, metalinės talpos (3), pavyzdžiui, stačiakampio skerspjūvio metalinio vamzdžio (3) (Fig. 3), kurio kraštinių matmenys yra didesni už sterilizatoriaus talpos (2) atitinkamų kraštinių matmenys, ir sterilizatoriaus talpos (2) vamzdžio atvirasis galas – sterilizatoriaus išėjimas (2.2) yra sujungtas su vertikaliai pastatyto pasyvaus garų kondensatoriaus talpos (3) vamzdžio (3) dugno viduriu – pasyvaus garų kondensatoriaus įėjimu (3.1), kuris kartu yra ir sterilizatoriaus (2) išėjimas (2.2), todėl nereikia jungiamojo vamzdžio (5.2), o pasyvaus garų kondensatoriaus talpos (3) vamzdžio (3) viršutinės plokštumos viduryje yra pritvirtintas jungimasis vamzdis (5.3), sudarantis pasyvaus garų kondensatoriaus (3) išėjimą (3.2).

RW

Pasyvaus garų kondensatoriaus talpos (3) viduje prie vertikalių šoninių vidinių paviršių yra pritvirtintos šilumos apykaitą didinančios šilumai laidžios aušinimo plokštelės (14), kurių horizontalios plokštumos su talpos (3) šoninių vidinių paviršių vertikaliomis plokštumomis sudaro buką kampą $\alpha > 90^\circ$, garantuojantį aušinimo plokštelių (14) paviršiuje susidariusio vandens-etanolio kondensato (13) tekėjimą žemyn. Aušinimo plokštelių (14) ilgiai l tenkina sąlygą: $D_K > l > D_K/2$, čia: D_K – talpos (3) šoninių paviršių plotis (skersmuo), ir atitinkamų aušinimo plokštelių (14) laisvieji galai yra patalpinti tarp priešpriešiais šalia esančių kitų aušinimo plokštelių (14), o aušinimo plokštelių (14) paviršiai yra padengti antimikrobine medžiaga. Kitame konstrukcijos variante pasyvaus garų kondensatoriaus talpa (3) yra vertikalus cilindras su $D_K > D_S$, čia: D_S – talpos (2) skersmuo, ir vietoje aušinimo plokštelių (14) per visą talpos (3) aukštį yra sumontuota vertikali Archimedo sraigto juosta (14a), kuri yra laidži šilumai ir yra padengta antimikrobine medžiaga, o juostos (14a) plotis $D_A < D_K/2$.

Įrenginio antrajame konstrukcijos variante (Fig. 1, b) garų kondensatorius (3a) (Fig. 2) yra aktyvus, ir yra sudarytas iš talpos (3a), pavyzdžiui, stačiakampio skerspjūvio vamzdžio (3a), kurio kraštinių matmenys yra didesni už sterilizatoriaus talpos (2) atitinkamų kraštinių matmenis ir sterilizatoriaus talpos (2) vamzdžio (2) atvirasis galas – sterilizatoriaus išėjimas (2.2) yra sujungtas su vertikaliai pastatyto aktyvaus garų kondensatoriaus talpos (3a) vamzdžio (3a) dugno viduriu – aktyvaus garų kondensatoriaus (3a) įėjimu (3.1a), o aktyvaus garų kondensatoriaus talpos (3a) vamzdžio (3a) viršutinės plokštumos viduryje yra pritvirtintas trečiasis jungiamasis vamzdis (5.3) – aktyvaus garų kondensatoriaus (3a) išėjimas (3.2a). Per aktyvaus garų kondensatoriaus (3a) priešingas vertikalias šonines plokštumas yra praveistas atitinkamas skaičius $N > 1$ šilumai laidžių aušinimo vamzdžių (12.(1–N)), ir šoninių plokštumų išorėje šalia esantys aušinimo vamzdžių (12.(1–N)) galai yra sujungti lygiagrečiai į atitinkamus aktyvaus garų kondensatoriaus (3a) papildomus įėjimą (3.3) ir išėjimą (3.4). Aušinimo vamzdžiai (12.(1–N)) užpildo visą aktyvaus garų kondensatoriaus talpos (3a) vidinį tūrį ir santykinai laisvai vertikalia kryptimi praleidžia vandens–etanolio–oro garų mišinio srautą (6.2). Aušinimo vamzdžių (12.(1–N)) paviršiai yra padengti antimikrobine medžiaga.

Oro sterilizavimą (valymą) su pirmojo varianto įrenginiu (Fig. 1, a) atlieka tokia veiksmų seka: į sterilizatoriaus (2) indą (8) (Fig. 2) supila dezinfekuojantį tirpalą (9), pavyzdžiui, vandens-etanolio tirpalą, muilo tirpalą, arba nustatytos koncentracijos vandenilio peroksido tirpalą; kai sterilizacijai naudoja vandens-etanolio tirpalą (9), etanolio koncentraciją nustato ribose (30–80) %; į kaitinimo elemento (10) elektros gnybtus (10.1 ir 10.2) paduoda kaitinimo įtampą U_k (~, =) ir jos vertę nustato iš sąlygos, kai vandens-etanolio tirpalas (9) verda pastoviu intensyvumu; įjungia abu oro kompresorius (1 ir 4), ir išorinį užterštą orą (6) nuoseklia grandine, sudaryta iš kompresoriaus (1), vamzdžio (5.1), vamzdžio (5.6), paduoda į oro purkštuką (11) ir per jo skylutes

RV

11.(1– n) užterštas oras (6) patenka į indą (8) su verdančiu vandens-etanolio tirpalu (9); užterštą orą (6) pakaitina iki virimo temperatūros T_0 ir sudarytą vandens-etanolio tirpalo (9) lašų bei sterilizuoto oro garų mišinio srautą (6.1) iš sterilizatoriaus (2) paduoda į pasyvaus kolektoriaus (3) įėjimą (3.1) (Fig. 3); garų mišinio srautas (6.1) kolektoriuje (3) kyla aukštyn ir betarpiškai sąveikoja su aušinimo plokštelėmis (14), ir šio proceso metu vyksta garų mišinio (6.1) kondensacija, ir kondensatas (13) krisdamas nuo plokštelių (14) žemyn patenka atgal į indą (8); įkaitintą išvalytą suspausto oro srautą (7) iš kondensatoriaus (3) per vamzdį (5.3) su antruoju kompresoriumi (4) per vamzdį (5.4) paduoda į patalpų kondicionavimo ir vėdinimo sistemą.

Oro sterilizavimą (valymą) su antrojo varianto įrenginiu (Fig. 1, b) atlieka tokia veiksmų seka: į sterilizatoriaus (2) indą (8) (Fig. 2) supila dezinfekuojantį tirpalą (9), pavyzdžiui, vandens-etanolio tirpalą, muilo tirpalą, arba nustatytos koncentracijos vandenilio peroksido tirpalą; kai sterilizacijai naudoja vandens-etanolio tirpalą (9), etanolio koncentraciją nustato ribose (30–80) %; į kaitinimo elemento (10) elektros gnybtus (10.1 ir 10.2) paduoda kaitinimo įtampą U_k (~, =) ir jos vertę nustato iš sąlygos, kai vandens-etanolio tirpalas (9) verda pastoviu intensyvumu; įjungia abu oro kompresorius (1 ir 4), ir išorinį užterštą orą (6) nuoseklia grandine, sudaryta iš kompresoriaus (1), vamzdžio (5.1), aušinimo vamzdžių (12.(1– N)), vamzdžio (5.5), vamzdžio (5.6), paduoda į oro purkštuką (11) ir per jo skylutes 11.(1– n) užterštas oras (6) patenka į indą (8) su verdančiu vandens-etanolio tirpalu (9); užterštą orą (6) pakaitina iki virimo temperatūros T_0 ir sudarytą vandens-etanolio tirpalo (9) lašų bei sterilizuoto oro garų mišinio srautą (6.1) iš sterilizatoriaus (2) paduoda į aktyvaus kolektoriaus (3a) įėjimą (3.1a) (Fig. 2); garų mišinio srautas (6.1) kolektoriuje (3a) kyla aukštyn ir betarpiškai sąveikoja su aušinimo vamzdžiais (12.(1– N)), atiduodami savo šilumos dalį šaltesniems vamzdžiams (12.(1– N)) – vyksta garų mišinio (6.1) aktyvus aušinimo procesas ir kartu vyksta garų mišinio (6.1) kondensacija, o kondensatas (13), krisdamas nuo aušinimo vamzdžių (12.(1– N)) žemyn, patenka atgal į indą (8); pakaitintą išvalytą oro srautą (6.2) iš kondensatoriaus (3a) per vamzdį (5.3) su antruoju kompresoriumi (4) per vamzdį (5.4) suspaustu oro srautu (7) paduoda į patalpų kondicionavimo ir vėdinimo sistemą.

Palyginus su analogais, pasiūlyti užteršto oro valymo ir sterilizavimo nuo patogenų, įskaitant koronavirusus, turinčius išorinius lipidų sluoksnius, įrenginiai ir juos realizuojantys valymo būdai yra sąlyginai paprasti, efektyvūs, ir todėl išvalyto oro turis per laiko vienetą yra santykinai didelis. Taip pat valymo įrenginiai yra draugiški – saugūs aplinkai, nes naudojami cheminiai plovikliai nėra kenksmingi gamtai.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Užteršto oro sterilizavimo (valymo) nuo patogenų įrenginys, sudarytas iš filtro, kuris yra įmontuotas talpoje su atitinkamomis įėjimo ir išėjimo angomis, **b e s i s k i r i a n t i s** tuo, kad filtras yra sudarytas iš pirmojo – oro įpūtimo sterilaus kompresoriaus, kurio įėjimas yra atviros atmosferos oro srautui, o suspausto oro išėjimas per pirmąjį jungiamąjį vamzdį yra sujungtas su oro sterilizatoriaus įėjimu, o sterilizatoriaus išėjimas per antrąjį jungiamąjį vamzdį yra sujungtas su pasyvaus garų kondensatoriaus įėjimu, o kondensatoriaus išėjimas per trečiąjį jungiamąjį vamzdį yra sujungtas su antrojo – oro išsiurbimo sterilaus kompresoriaus įėjimu, o antrojo kompresoriaus suspausto švaraus oro išėjimas per ketvirtąjį jungiamąjį vamzdį yra sujungtas su patalpų kondicionavimo ir vėdinimo sistema.

2. Užteršto oro sterilizavimo (valymo) nuo patogenų įrenginys pagal punktą 1, **b e s i s k i r i a n t i s** tuo, kad pirmojo kompresoriaus suspausto oro išėjimas per pirmąjį jungiamąjį vamzdį yra sujungtas su aktyvaus kondensatoriaus papildomu įėjimu, o šio kondensatoriaus papildomas išėjimas per penktąjį jungiamąjį vamzdį yra sujungtas su oro sterilizatoriaus įėjimu, o sterilizatoriaus išėjimas per antrąjį jungiamąjį vamzdį yra sujungtas su aktyvaus kondensatoriaus įėjimu, o šio kondensatoriaus išėjimas per trečiąjį jungiamąjį vamzdį yra sujungtas su antrojo kompresoriaus įėjimu.

3. Užteršto oro sterilizavimo (valymo) nuo patogenų įrenginys pagal punktą 1, **b e s i s k i r i a n t i s** tuo, kad pasyvus garų kondensatorius yra sudarytas iš šilumai laidžios, pavyzdžiui, metalinės talpos, pavyzdžiui, stačiakampio skerspjūvio metalinio vamzdžio, kurio kraštinių matmenys yra didesni už sterilizatoriaus atitinkamų kraštinių matmenys, ir sterilizatoriaus vamzdžio atvirasis galas – sterilizatoriaus išėjimas yra sujungtas su vertikaliai pastatyto pasyvaus garų kondensatoriaus vamzdžio dugno viduriu – šio kondensatoriaus įėjimu, kuris kartu yra ir sterilizatoriaus išėjimas, o pasyvaus kondensatoriaus vamzdžio viršutinės plokštumos viduryje yra pritvirtintas trečiasis vamzdis – šio kondensatoriaus išėjimas, ir šio kondensatoriaus viduje prie šoninių vidinių paviršių yra pritvirtintos šilumos apykaitą didinančios šilumai laidžios aušinimo plokštelės, kurių horizontalios plokštumos su pasyvaus kondensatoriaus šoninių vidinių paviršių vertikaliomis plokštumomis sudaro buką kampą $\alpha > 90^\circ$, garantuojantį aušinimo plokštelių paviršiuje susidariusio, pavyzdžiui, vandens-etanolio kondensato tekėjimą žemyn, aušinimo plokštelių ilgiai l tenkina sąlygą: $D_K > l > D_K/2$, čia: D_K – pasyvaus kondensatoriaus šoninių paviršių plotis (skersmuo), ir atitinkamų aušinimo plokštelių laisvieji galai yra patalpinti tarp priešpriešiais šalia esančių kitų aušinimo plokštelių laisvųjų galų, o aušinimo plokštelių paviršiai yra padengti antimikrobine medžiaga.

RV

4. Užteršto oro sterilizavimo (valymo) nuo patogenų įrenginys pagal punktą 3, **b e s i s k i r i a n t i s** tuo, kad pasyvaus kondensatoriaus talpa yra vertikalus cilindras su $D_K > D_S$, čia: D_S – sterilizatoriaus skersmuo, ir vietoje aušinimo plokštelių per visą pasyvaus kondensatoriaus talpos ilgį yra sumontuota $D_A < D_K/2$ pločio šilumai laidži Archimedo sraigto juosta, kuri yra padengta antimikrobine medžiaga.

5. Užteršto oro sterilizavimo (valymo) nuo patogenų įrenginys pagal punktą 2, **b e s i s k i r i a n t i s** tuo, kad aktyvus garų kondensatorius yra sudarytas iš talpos, pavyzdžiui, stačiakampio skerspjūvio vamzdžio, kurio kraštinių matmenys yra didesni už sterilizatorius atitinkamų kraštinių matmenys ir sterilizatoriaus vamzdžio atvirasis galas – sterilizatoriaus išėjimas yra sujungtas su vertikaliai pastatyto aktyvaus kondensatoriaus vamzdžio dugno viduriu – šio kondensatoriaus įėjimu, o šio kondensatoriaus vamzdžio viršutinės plokštumos viduryje yra pritvirtintas trečiasis vamzdis – aktyvaus kondensatoriaus išėjimas, per aktyvaus kondensatoriaus talpos priešingas lygiagrečias šonines plokštumas yra statmenai šioms plokštumoms pravesta atitinkamas skaičius $N > 1$ šilumai laidžių aušinimo vamzdžių, ir talpos šoninių plokštumų išorėje šalia esantys aušinimo vamzdžių galai yra sujungti lygiagrečiai į atitinkamus aktyvaus garų kondensatoriaus papildomus įėjimą ir išėjimą, o aušinimo vamzdžiai užpildo visą aktyvaus garų kondensatoriaus talpos vidinį tūrį ir santykinai laisvai vertikalia kryptimi praleidžia vandens–etanolio–oro garų mišinio srautą, ir talpos viduje aušinimo vamzdžių paviršiai yra padengti antimikrobine medžiaga.

6. Užteršto oro sterilizavimo (valymo) nuo patogenų įrenginys pagal punktus 1 ir 2, **b e s i s k i r i a n t i s** tuo, kad užteršto oro sterilizatorius yra sudarytas iš vertikaliai – išilgai gravitacinės traukos – sunkio jėgos F_P orientuotos talpos, pavyzdžiui, stačiakampio skerspjūvio vamzdžio, kurio apačioje – sandariame plokščiame horizontaliame dugne yra sumontuotas termiškai izoliuotas atviras indas su dezinfekuojančios medžiagos, pavyzdžiui, vandens–etanolio, tirpalo ir indo dugne sumontuotu kaitinimo, pavyzdžiui, elektriškai izoliuotu elektros kaitinimo elementu su į išorę išvestais elektros prijungimo gnybtais, oro sterilizatoriaus talpos vertikaloje sienelėje esantis įėjimas talpos viduje per papildomą – šeštąjį jungiamąjį vamzdį yra sujungtas su vandens–etanolio tirpalo indu, pavyzdžiui, į tirpalą panardinto šeštojo vamzdžio gale yra sumontuotas oro purkštukas, pavyzdžiui, už indo plotį (diametrą) mažesnis horizontalus vamzdis su uždarais galais, kurio vidurys yra sujungtas su panardinto papildomo vamzdžio galu, ir horizontalaus vamzdžio šoniniame paviršiuje yra padaryta atitinkamas skaičius $n > 1$ skylių orui išpurkšti į tirpalą.

7. Užteršto oro sterilizavimo (valymo) nuo patogenų būdas, kuriame užterštą orą praleidžia pro filtrą – porėtą antimikrobinę medžiagą, **b e s i s k i r i a n t i s** tuo, kad valymą atlieka su įrenginiu, pagal punktus 1, 3, 4, ir 6, dviem etapais:

RW

- a- pučia užterštą oro srautą padidintu slėgimu didesniu už atmosferinį į sterilizatoriaus įėjimo angą, oro srautą sterilizatoriaus viduje per dezinfekuojančio tirpalo sluoksnį, pavyzdžiui, vandens-etanolio tirpalą, muilo tirpalą arba vandenilio peroksido tirpalą, kurį pašildyto iki atitinkamo tirpalo virimo taško, kai susidaro garų mišinys, o atitinkamo vandens-etanolio tirpalo koncentraciją palaiko ribose 30%–80%;
 - b- sterilizatoriaus išėjime gautą garų srautą paduoda į pasyvaus garų kondensatoriaus įėjimą ir šiame garų kondensatoriuje savaiminio aušinimo būdu atskiria išvalytą orą nuo dezinfekuojančios medžiagos, kuria kondensato pavidalu per garų kondensatoriaus įėjimą gražina per sterilizatoriaus išėjimą atgal į dezinfekuojantį tirpalą, o išvalyto oro srautą padidintu slėgimu didesniu už atmosferinį pašalina per pasyvaus garų kondensatoriaus išėjimą ir paduoda tiesiai, arba per kondicionavimo ir vėdinimo sistemas, į patalpas.
8. Užteršto oro sterilizavimo (valymo) nuo patogenų būdas pagal punktą 7, **b e s i s k i r i a n t i s** tuo, kad valymą atlieka su įrenginiu, pagal punktus 2, 5 ir 6, trimis etapais:
- a- pučia užterštą oro srautą padidintu slėgimu didesniu už atmosferinį į valymo proceso metu pašildyto aktyvaus garų kondensatoriaus papildomo įėjimo angą ir pašildyto oro srautą iš šio kondensatoriaus papildomo išėjimo angos paduoda į sterilizatoriaus įėjimo angą, ir toliau orą valo pirmojo būdo „a“ ir „b“ etapais.

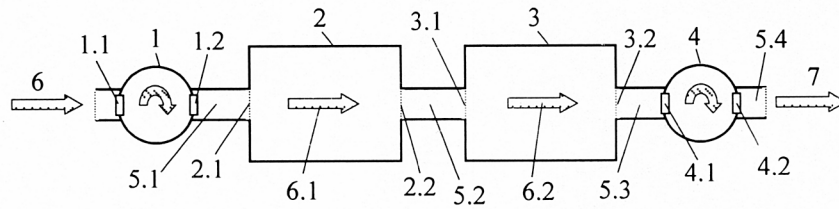


Fig. 1, a

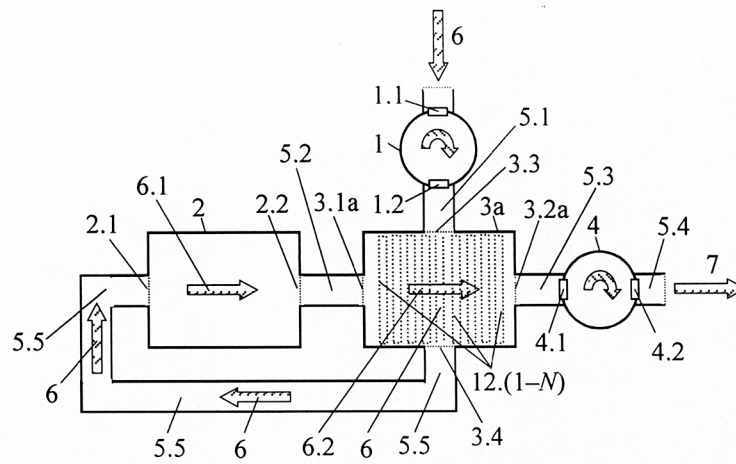


Fig. 1, b

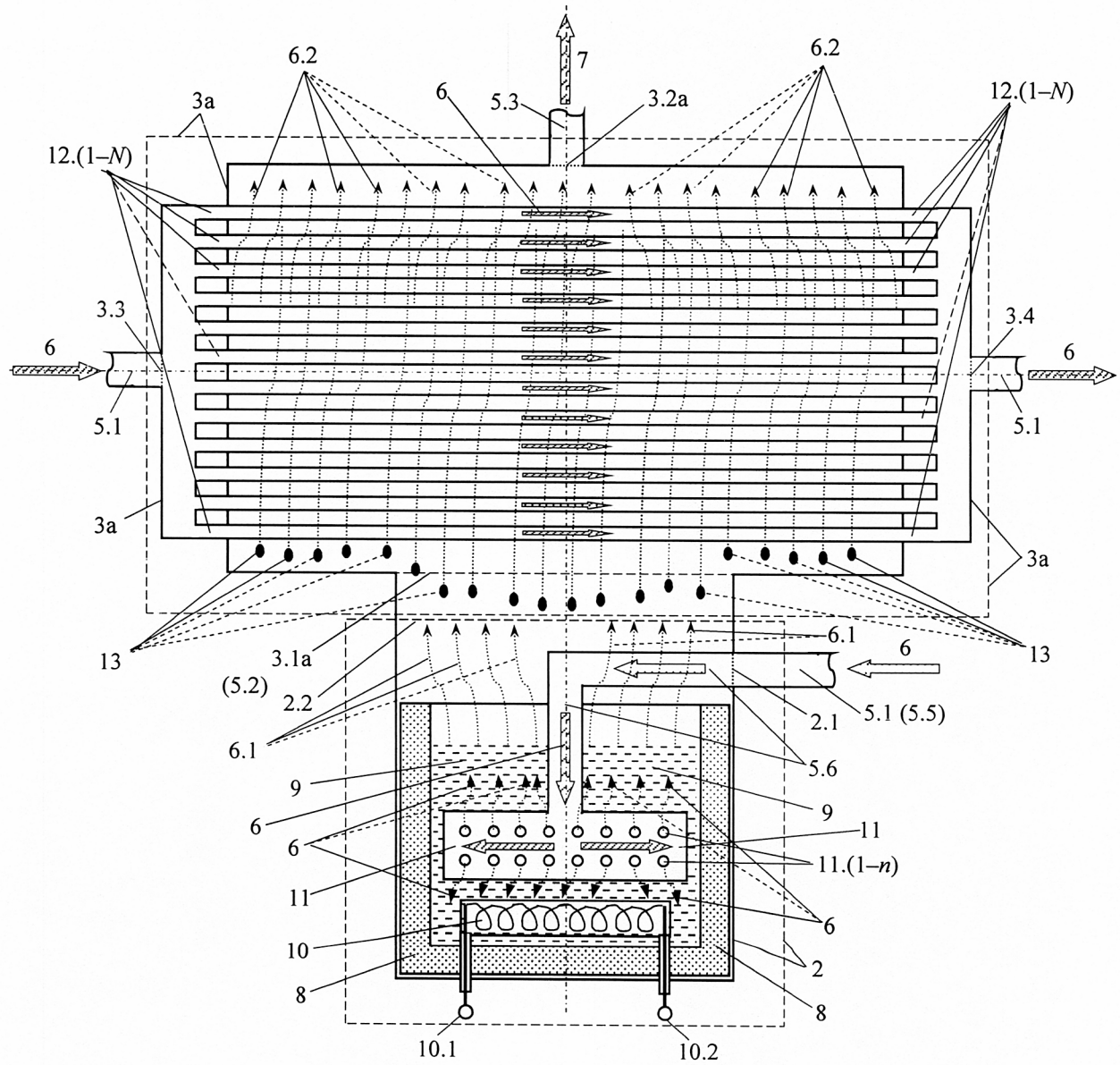


Fig. 2

RN

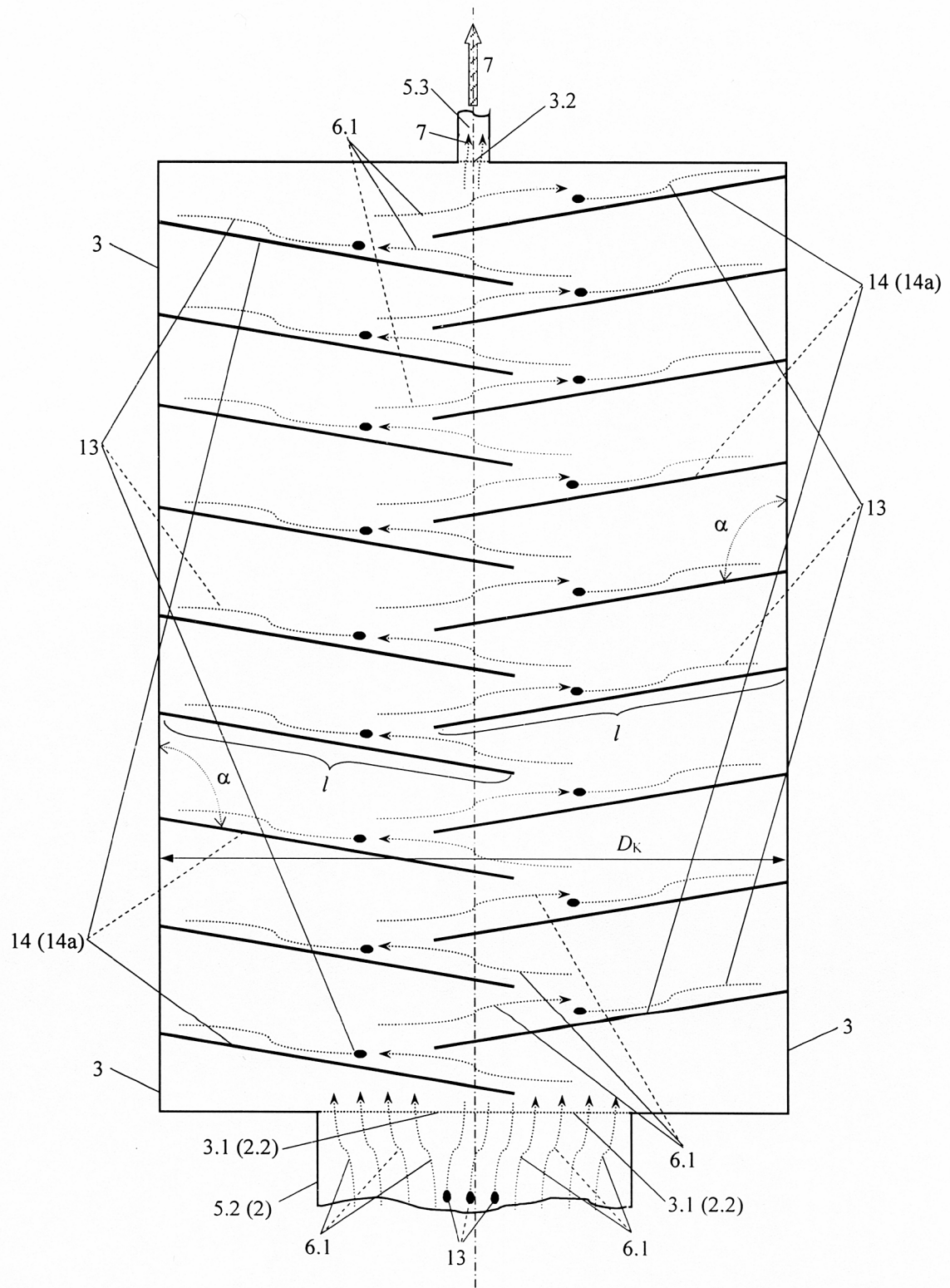


Fig. 3

RW