



MD 1919 Z 2026.05.31

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) **1919** (13) **Z**
(51) Int.Cl: **A61L 9/20** (2006.01)
F24F 8/22 (2021.01)

(12) **BREVET DE INVENȚIE
DE SCURTĂ DURATĂ**

(21) Nr. depozit: s 2025 0065 (22) Data depozit: 2025.08.13	(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2026.01.31, BOPI nr. 1/2026
(71) Solicitant: INSTITUȚIA PUBLICĂ UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA, MD (72) Inventator: MUNTEANU Ion, MD (73) Titular: INSTITUȚIA PUBLICĂ UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA, MD	

(54) **Dispozitiv UVC integrat pentru inactivarea patogenilor din aerul ventilat**

(57) **Rezumat:**

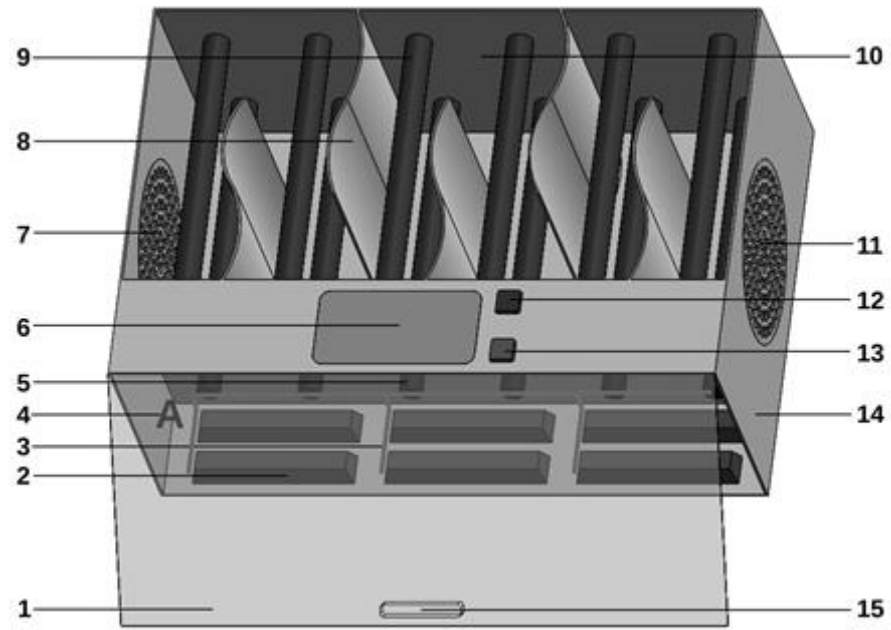
Invenția se referă la un dispozitiv UVC pentru inactivarea patogenilor din aerul ventilat, conceput pentru integrarea în infrastructura existentă a sistemelor de ventilație și destinat purificării aerului înainte de distribuția acestuia în încăperi pentru asigurarea unui mediu interior igienizat, în special, în spațiile cu risc ridicat de transmitere a bolilor prin aer, de exemplu, în spitale, școli, birouri sau alte spații publice.

Dispozitivul UVC integrat pentru inactivarea patogenilor din aerul ventilat include o carcasă (14), dotată cu o ușă (1) cu un mâner (15). Carcasa (14) conține un compartiment de inactivare a patogenilor B (10) și un compartiment electric A (4). În pereții laterali opuși ai compartimentului B (10) sunt executate câte o fereastră de admisie a fluxului de aer poluat, dotată cu un filtru (7), și o fereastră de evacuare a fluxului de aer purificat, dotată cu cel de-al doilea filtru (11). În interiorul compartimentului B (10) sunt fixate în două rânduri, în perechi, surse de radiație UVC tubulare (9), între perechile de surse (9) fiind fixați în șah pereți cu suprafața ondulată (8) cu posibilitatea formării unui canal turbulent al fluxului de aer. Pereții interiori ai compartimentului B (10) și pereții cu suprafața ondulată (8) sunt acoperiți cu un material reflectorizant cu o eficiență de 99%. Compartimentul electric A (4) conține un întrerupător principal (13) de activare a surselor de radiație UVC tubulare (9), unit printr-un fir electric (3) cu un set de balasturi electronice (2) și conectori (5), precum și un ecran inteligent opțional (6) pentru monitorizare sau control.

Revendicări: 1

Figuri: 3

MD 1919 Z 2026.05.31



Descriere:

Invenția se referă la un dispozitiv UVC pentru inactivarea patogenilor din aerul ventilat, conceput pentru integrarea în infrastructura existentă a sistemelor de ventilație și destinat purificării aerului înainte de distribuția acestuia în încăperi pentru asigurarea unui mediu interior igienizat, în special, în spațiile cu risc sporit de transmitere a bolilor prin aer, de exemplu, în spitale, școli, birouri sau alte spații publice.

Este cunoscut un aparat germicid, care se referă la un sistem de dezinfectare a aerului, în care aerul este trecut printr-o carcasă echipată cu o fereastră de admisie și una de evacuare, permițând un flux controlat de aer la un debit prestabilit. În interiorul carcasei aerul circulă transversal într-un mod substanțial uniform, traversând un câmp de radiație UVC, generat de lămpi amplasate strategic. Aceste surse de radiație emițătoare de lumină UVC cu o lungime de undă de aproximativ 254 nm și o intensitate de circa 142 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$, sunt dispuse la distanțe de 5...10 cm una față de alta și la 5...7,5 cm față de fluxul de aer, astfel încât toate particulele de aer să fie expuse în mod direct la radiația germicidă [1].

Dezavantajele acestui aparat germicid constă în faptul că depunerea reziduurilor pe lămpile UVC reduce eficiența radiațiilor, necesitând întreținere frecventă, care este dificil de realizat în condiții industriale din cauza accesului limitat la conductele de ventilație. Eficiența decontaminării este limitată de debitul de aer și timpul de expunere, un interval de expunere de sub 1,5 s fiind insuficient pentru inactivarea completă a microorganismelor rezistente, îndeosebi, în condiții de sarcină microbiană sporită. Controlul strict al parametrilor operaționali, cum ar fi debitul și intensitatea UVC, este esențial, dar dificil de realizat fără sisteme automate de monitorizare.

Cea mai apropiată soluție de invenția dată poate servi un dispozitiv de sterilizare a aerului, care se bazează pe un mecanism cu efect rotativ, care este integrat într-o conductă de aer. Acesta include o sursă de radiație ultravioletă amplasată într-un canal de trecere, configurat în forma unei plăci spiralate cu pereți reflectori. Toate componentele interne sunt acoperite cu un strat subțire de dioxid de titan, care îmbunătățește reflectarea radiației UVC și sporește eficiența procesului de inactivare a patogenilor [2].

Dezavantajul acestui dispozitiv constă în faptul că inactivarea patogenilor nu este optimă, întrucât sursele de radiație UVC sunt amplasate în mijlocul structurii spiralate, ceea ce reduce considerabil eficiența iradierii pe măsură ce distanța față de sursă crește. Mai mult, doar o suprafață restrânsă a lămpii contribuie efectiv la procesul de inactivare a patogenilor între discurile spiralei, limitând aria de acțiune și afectând uniformitatea inactivării patogenilor. Un alt punct slab îl constituie acumularea treptată a prafului și particulelor pe suprafața lămpilor, fenomen care diminuează intensitatea radiației UVC și necesită operațiuni de curățare frecvente. Aceste intervenții sunt dificil de realizat în interiorul conductelor de ventilație, iar structura spiralată a dispozitivului îngreunează suplimentar accesul pentru întreținere. În consecință, cresc atât costurile de operare, cât și durata necesară pentru mentenanță, afectând astfel eficiența și fezabilitatea utilizării pe termen lung.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în elaborarea unui dispozitiv, care ar spori eficiența ratei de inactivare a patogenilor din aerul ventilat într-un timp redus.

Dispozitivul UVC integrat pentru inactivarea patogenilor din aerul ventilat, conform invenției, înlătură dezavantajele menționate mai sus prin aceea că include o carcasă, dotată cu o ușă cu un mâner, carcasa conținând un compartiment de inactivare a patogenilor B și un compartiment electric A. În pereții laterali opuși ai compartimentului B sunt executate câte o fereastră de admisie a fluxului de aer poluat, dotată cu un filtru, și o fereastră de evacuare a fluxului de aer purificat, dotată cu cel de-al doilea filtru, iar în interiorul compartimentului B sunt fixate în două rânduri, în perechi, surse de radiație UVC tubulare, între perechile de surse fiind fixați în șah pereți cu suprafața ondulată cu posibilitatea formării unui canal turbulent al fluxului de aer, totodată, pereții interiori ai compartimentului B și pereții cu suprafața ondulată sunt acoperiți cu un material reflectorizant cu o eficiență de 99%. Compartimentul electric A conține un întrerupător principal de activare a surselor de radiație UVC tubulare, unit printr-un fir electric cu un set de balasturi electronice și conectori, precum și un ecran inteligent opțional pentru monitorizare sau control.

Particularitatea acestui dispozitiv UVC constă în integrarea lui direct în conductele de ventilație, care utilizează pereții din material reflectorizant cu suprafața ondulată pentru optimizarea dispersiei radiațiilor UVC, atât directe, cât și difuze, în întreg volumul de aer poluat. Această configurație reduce semnificativ timpul de expunere necesar pentru inactivarea eficientă a patogenilor (bacterii, viruși, fungi), permițând funcționarea continuă a dispozitivului pe toată durata exploatarei. Datorită compatibilității cu infrastructurile de ventilație deja existente, dispozitivul oferă o soluție eficientă și ușor implementabilă pentru purificarea aerului, fiind deosebit de potrivit pentru mediile cu risc crescut de transmitere a infecțiilor, precum unitățile medicale, instituțiile de învățământ sau alte spații închise frecvent utilizate.

Rezultatul tehnic constă în realizarea unui dispozitiv UVC inovator de inactivare a patogenilor, integrat în conductele de ventilație, care purifică eficient aerul din spațiile închise, funcționând continuu pe toată durata exploatarei. Dispozitivul utilizează surse de radiație UVC, poziționate strategic în

compartimentul de inactivare a patogenilor B, generând radiații directe, completate de radiații difuze obținute prin reflectarea de la pereții interiori și cei cu suprafața ondulată, acoperiți cu material reflectorizant. Această configurație optimizează dispersia radiațiilor, reducând semnificativ timpul necesar inactivării patogenilor (bacterii, viruși, fungi) din aerul ventilat, indiferent de complexitatea acestora.

5 Eficiența sporită a procesului de inactivare a patogenilor este asigurată prin iradierea neuniformă în întregul volum tratat, minimizând zonele neexpuse și maximizând efectul germicid.

Avantajele invenției se disting prin eficiența sporită în inactivarea patogenilor (bacterii, viruși, fungi) din aerul interior și din sistemele de ventilație, datorită dispozitivului UVC inovator integrat în conductele de ventilație, care depășește limitele altor dispozitive de inactivare a patogenilor.

10 Compartimentul de inactivare a patogenilor B este echipat cu surse de radiație UVC aranjate strategic, conectate astfel încât, în cazul defectării unei lămpi, celelalte să rămână funcționale, asigurând operarea continuă pe toată durata exploatarei. Pereții interiori și cei cu suprafața ondulată, acoperiți cu un material reflectorizant de ordinul zecimilor de microni, optimizează dispersia uniformă a radiațiilor UVC, atât directe, cât și difuze, atacând patogenii din multiple direcții și provocând leziuni severe structurilor lor genetice. Acest design inovator reduce semnificativ timpul de expunere necesar pentru inactivarea eficientă a patogenilor, comparativ cu sistemele convenționale, care necesită perioade mai lungi de funcționare pentru obținerea aceluiași efect. Învelișul din material reflectorizant previne scurgerea radiațiilor UVC în afara compartimentului B, sporind siguranța și maximizând eficiența germicidă.

Avantajele acestui dispozitiv constau în capacitatea sa inovatoare de inactivare a patogenilor, atât în aerul din încăperi, cât și în interiorul conductelor de ventilație, oferind o soluție integrată pentru purificarea aerului. Timpul de acțiune prelungit al radiației ultraviolete asupra patogenilor se datorează utilizării pereților din material reflectorizant cu suprafața ondulată, care permit o iradiere UVC eficientă și multidirecțională, asigurând expunerea completă a microorganismelor din toate unghiurile. Prin efectul de reflectare controlată, patogenii sunt expuși la doze letale de radiație, ceea ce conduce la o inactivare eficientă. În consecință, dispozitivul atinge o capacitate sporită de sterilizare și se dovedește adecvat pentru aplicații, care impun standarde riguroase de purificare a aerului, precum spațiile medicale, educaționale sau administrative.

Invenția se explică prin desenele din fig. 1-3, care reprezintă:

- fig. 1, vederea generală schematică a dispozitivului UVC;
- fig. 2, diagrama fluxului de aer în interiorul dispozitivului UVC;
- fig. 3, configurația dispozitivului UVC integrat în conductele de ventilație: a) în regim de funcționare și b) în regim de întreținere.

Dispozitivul UVC integrat pentru inactivarea patogenilor din aerul ventilat (fig. 1-3) conține carcasa 14, dotată cu ușa 1 și mânerul 15 al acesteia, care facilitează accesul în compartimentul electric A 4, conceput pentru permiterea accesului rapid și sigur la sursele de radiație UVC tubulare 9. Acestea sunt activate prin acționarea întrerupătorului principal 13, care permite alimentarea cu curent electric de la setul de balasturi electronice 2 prin firul electric 3 către conectorii 5 specializați. Compartimentul de inactivare a patogenilor B 10 are toți pereții interiori acoperiți cu materialul reflectorizant cu o eficiență de 99%. Fluxul de aer poluat intră prin fereastra de admisie cu filtrul 7 și iese prin fereastra de evacuare cu filtrul 11, ambele filtre fiind proiectate pentru împiedicarea scurgerii radiației UVC directe sau reflectate în exterior. Sursele de radiație UVC 9 sunt dispuse în două rânduri, în perechi, asigurând continuitatea funcționării în cazul defectării uneia dintre acestea. Pereții reflectorizanți cu suprafața ondulată 8, poziționați la o distanță proporțională cu diametrul ferestrei de admisie, dispersează radiația UVC în mod neuniform, iar forma lor ondulată generează un flux de aer turbulent, optimizând eficiența dispersiei.

45 Aceasta turbulență determină rotația patogenilor, permițând radiației UVC să acționeze asupra lor din toate unghiurile, maximizând eficiența inactivării patogenilor. Opțional, dispozitivul poate fi echipat cu un ecran inteligent 6, care afișează informații despre funcționarea surselor de radiație UVC 9 și modul lui de operare, oferind utilizatorului un control și/sau o monitorizare îmbunătățită, precum și deconectarea rapidă a alimentării electrice pentru oprirea funcționării dispozitivului din motive de siguranță sau pentru întreținere, care poate fi realizată cu ajutorul întrerupătorului secundar 12.

Dispozitivul permite utilizarea în calitate de surse de radiație UVC tubulare 9 a lămpilor bactericide tubulare de 253,7 nm, conectate prin firul electric 3 la balastul electronic 2. Un exemplu adecvat îl reprezintă lămpile de tip F18T8 GERMICIDAL, cu diametrul de până la 1 inch și lungimea de 24 inch, furnizate de orice producător autorizat de lămpi UVC, atâta timp cât acestea corespund ca mărime și putere.

55 Modelul F18T8 GERMICIDAL de 18 W produs de PANLIGHT, de exemplu, este conceput pentru asigurarea unei emisii eficiente de radiații UVC, capabilă să pătrundă în structura microorganismelor și să le dezactiveze, împiedicând astfel replicarea acestora.

În dispozitiv poate fi utilizat un contor digital de putere cu ecran cu comunicare Modbus RS485 Contor Kwh Contor de energie 72*72cm PAC2110 Funcție Dido Funcție multi-tarif (<https://xoca->

energy.en.made-in-china.com/product/zEOYIVIXgupH/China-PAC2110-Dido-Function-Multi-Tariff-Function-Digital-Panel-Power-Meter-with-Modbus-RS485-Communication-Kwh-Meter-72-72cm-Energy-Meter.html.

Opțional, în dispozitiv poate fi instalat un element de control, care poate fi procurat de pe www.alibaba.com, de exemplu: contor electric ORNO ORWE512 monofazat 100 A 230 V IP51 sau 12 IN 1 Din Rail AC Monitor 110V 220V 100A Voltage Current Power Factor Electric Energy Frequency Meter VOLT AMP.

Balastul electronic 2 utilizat în acest dispozitiv funcționează ca un invertor, având rolul de convertor al curentului alternativ furnizat din rețea în curent continuu, necesar pentru inițializarea și operarea lămpilor bactericide tubulare, de obicei la o frecvență ridicată.

În dispozitivul revendicat ca exemplu de componentă adecvată poate fi menționat balastul electronic de model HL 385 18 W, produs de compania HOROZ (<https://electromotor.md/produs/balast-electronic-hl-385-18-w/>).

Dispozitivul UVC integrat pentru inactivarea patogenilor din aerul ventilat (fig. 1 și 2) funcționează în modul următor

Dispozitivul se conectează la rețeaua electrică prin firul electric 3, care alimentează setul de balasturi electronice 2 și conectorii 5 specializați, activarea fiind realizată prin comutarea întrerupătorului principal 13 în poziția „on”, moment în care un indicator luminos de pe ecranul inteligent opțional 6 semnalizează starea activă a dispozitivului. Aerul contaminat este aspirat prin filtrul 7 în compartimentul B 10, unde este expus radiației UVC emise de sursele 9, dispuse în două rânduri și alimentate de balasturile electronice 2, cum ar fi modelul HL 385 18 W, sursele 9 emițând radiații cu lungimea de undă de 253,7 nm. Pereții interiori, inclusiv cei cu suprafețele ondulate 8, ai compartimentului B 10 sunt acoperiți cu un material reflectorizant cu eficiența de 99%, generând un flux turbulent de aer pentru asigurarea iradierii multidirecționale și inactivarea eficientă a patogenilor. Aerul purificat este evacuat prin filtrul 11, care, împreună cu filtrul 7, previne scurgerea radiației UVC în exterior. În timpul funcționării, ecranul inteligent 6 afișează informații despre starea surselor UVC 9 și parametrii operaționali, iar întrerupătorul secundar 12 permite deconectarea rapidă a alimentării pentru siguranță sau întreținere.

Așadar, se propune un dispozitiv UVC inovator, integrat direct în conductele de ventilație, conceput pentru inactivarea eficientă a patogenilor (bacterii, viruși, fungi) din aerul interior, inclusiv din rețelele de ventilație. Dispozitivul se remarcă printr-o construcție simplă, siguranță în exploatare și ușurință în utilizare, permițând dezinfectarea eficientă a aerului contaminat din încăperile închise. Comparativ cu alte soluții existente, acest dispozitiv oferă o performanță superioară în ceea ce privește purificarea aerului în medii cu cerințe sporite de igienă.

(56) Referințe bibliografice citate în descriere:

1. US 5505904 A 1996.04.09
2. CN 2712359 Y 2005.07.27

(57) Revendicări:

Dispozitiv UVC integrat pentru inactivarea patogenilor din aerul ventilat, care include o carcasă (14), dotată cu o ușă (1) cu un mâner (15), carcasa (14) conținând un compartiment de inactivare a patogenilor B (10) și un compartiment electric A (4); în pereții laterali opuși ai compartimentului B (10) sunt executate câte o fereastră de admisie a fluxului de aer poluat, dotată cu un filtru (7), și o fereastră de evacuare a fluxului de aer purificat, dotată cu cel de-al doilea filtru (11), iar în interiorul compartimentului B (10) sunt fixate în două rânduri, în perechi, surse de radiație UVC tubulare (9), între perechile de surse (9) fiind fixați în șah pereți cu suprafața ondulată (8) cu posibilitatea formării unui canal turbulent al fluxului de aer, totodată, pereții interiori ai compartimentului B (10) și pereții cu suprafața ondulată (8) sunt acoperiți cu un material reflectorizant cu o eficiență de 99%; compartimentul electric A (4) conține un întrerupător principal (13) de activare a surselor de radiație UVC tubulare (9), unit printr-un fir electric (3) cu un set de balasturi electronice (2) și conectori (5), precum și un ecran inteligent opțional (6) pentru monitorizare sau control.

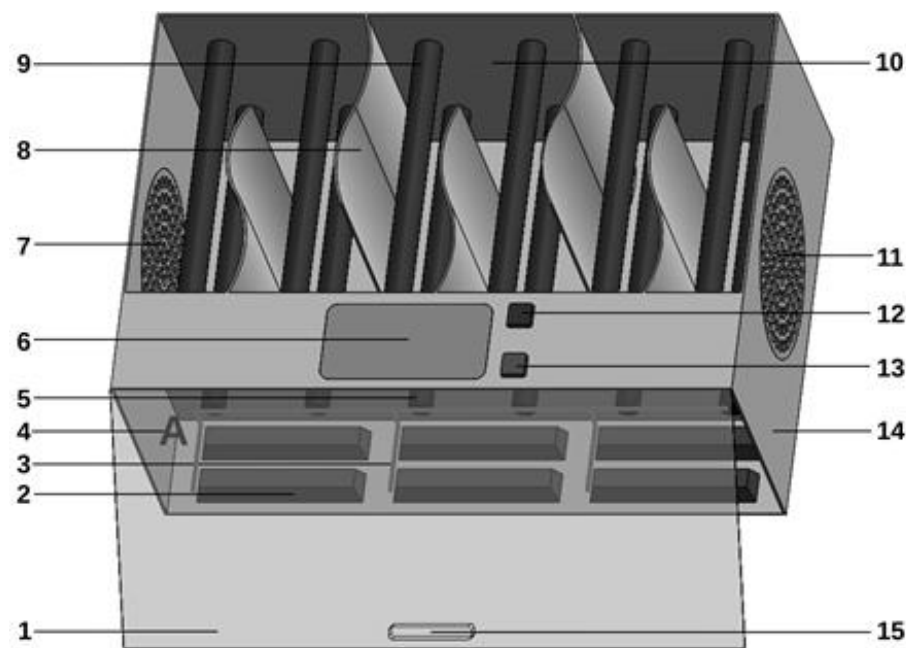


Fig. 1

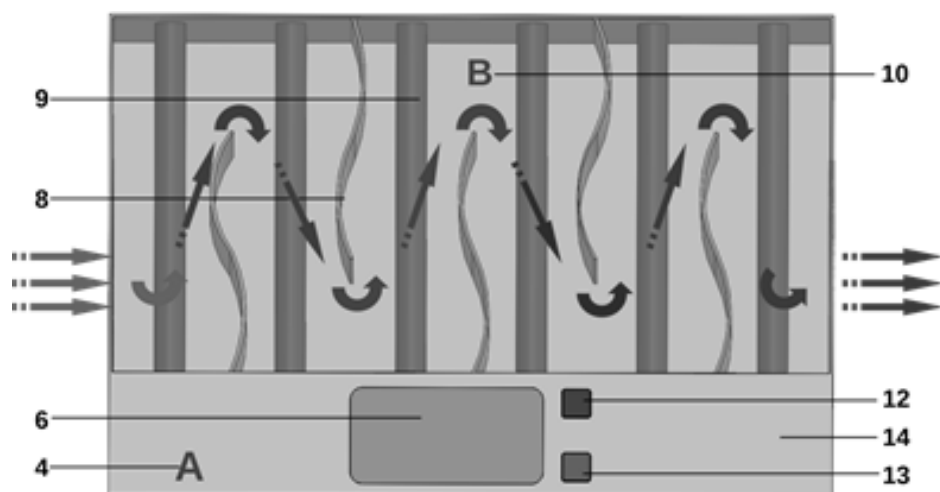


Fig. 2

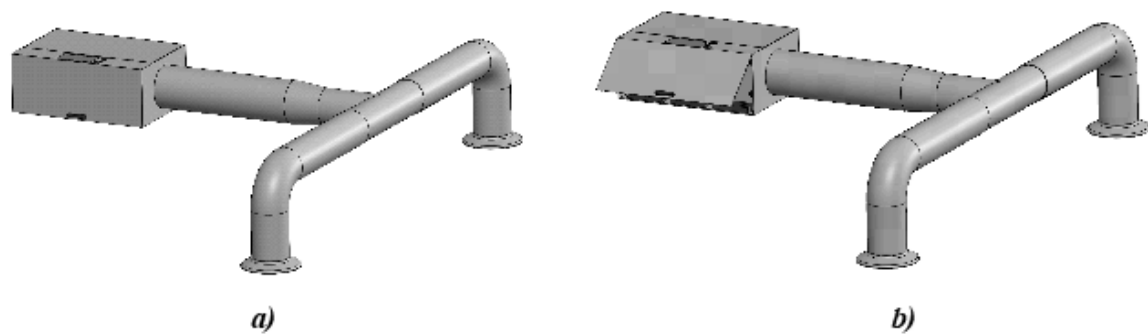


Fig. 3