



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2020 00514**

(22) Data de depozit: **13/08/2020**

(41) Data publicării cererii:
28/05/2021 BOPI nr. **5/2021**

(71) Solicitant:
• **ZOOM SOFT S.R.L., STR. SABINELOR
NR.106, BL.115, AP.1, SECTOR 5,
BUCUREȘTI, B, RO**

(72) Inventatori:
• **NECSULESCU ANTON MIHAIL,
CIUBOTICA CUCULUI, 12A, SECTOR 5,
BUCUREȘTI, B, RO**

(54) DISPOZITIV ROTATIV AUTOPROPULSAT PENTRU STERILIZAREA CU LUMINĂ UV-C A AERULUI DIN ÎNCĂPERI POPULATE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un dispozitiv rotativ autopropulsat pentru sterilizarea cu lumină UV - C a aerului din încăperile închise, dens populate, în care concentrația de agenți patogeni rezultată din respirație, vorbit, cântat, tușit sau strănut, este ridicată fără evacuarea persoanelor din încăpere și indiferent de sistemul de aerisire/condiționare/ventilație a aerului existent în acea încăpere. Dispozitivul conform invenției are o zonă (1) de intrare a fluxului de aer, un filtru (2) de praf și ecran optic, un ventilator (3), un tub (4) UV - C, un reflector (5) lumină UV - C, un balast (6) electronic, senzorul (7) de lumină ambientală, un microcontroller (8), o zonă (9) de ieșire a fluxului de aer, rulmentul (10) axial, un conector (11) electric rotativ cu alimentare la 230 V, firul (14) de susținere a dispozitivului, un tub (15), cotul (16) la 90° superior și cotul (17) la 90° inferior, aerul fiind aspirat la un unghi (α) de înclinare față de planul vertical.

Revendicări: 6

Figuri: 3

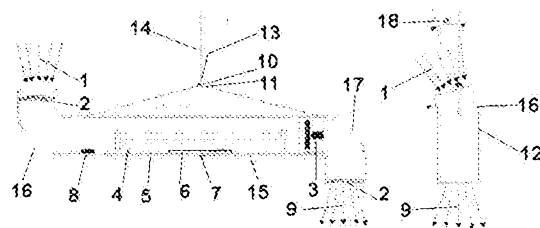


Fig. 3



OFICIUL DE STAT PENTRU INVENTII SI MARCI	
Cerere de brevet de inventie	
Nr.	2 82 514
Data depozit	13-08-2020

7

DISPOZITIV ROTATIV AUTOPROPULSAT PENTRU STERILIZAREA CU LUMINA UV-C A AERULUI DIN INCAPERI POPULATE

Inventia se refera la un dispozitiv de sterilizare a aerului din incaperi inchise, dens populate, in care concentratia de agenti patogeni rezultata din activitatile de respiratie, vorbit, cantat, tussit, stranut este ridicata, fara a fi necesar evacuarea acestei incaperi si indiferent de sistemul de aerisire / conditionare / ventilatie a aerului existent in acea incapere.

Domeniul de aplicare este foarte larg acoperind atat clădiri publice (birouri, școli, zone comerciale, sali de sport etc), în care se presupune că prezența persoanelor infectate este doar ocazională cat si unități spitalicești și de asistență medicală.

Transmiterea pe cale aeriană a bolilor contagioase SARS COV-2, gripe, alte viroze, tuberculoza, etc. se face prin 2 mecanisme:

1. Transmitia de proximitate prin picături mari (> 10 microni), prin care picăturile infectate de mari dimensiuni sunt eliberate și propulsate la distanțe de cel mult 1-2 m de persoana emitentă. Picăturile se formează din tuse și strănut (strănutul formează de obicei multe alte particule). Majoritatea acestor picături mari cad balistic pe suprafețe și obiecte din apropiere sau podea. Infectarea se poate face fie prin atingerea acelor suprafețe contaminate și apoi atingerea ochilor, nasului sau gurii fie direct respirând picăturile rezultate din strănutul, tusea sau respiratia persoanei infectate aflate la o distanta mai mica de 1.5 - 2 metri. Metoda de protectie o reprezinta distantarea fizica intre 1.5 si 3 metri si purtatul mastilor.

2. Transmiterea aeriană prin particule mici (<5 microni), care pot rămâne în aer un timp îndelungat de ordinul orelor si pot fi transportate pe distanțe lungi prin circuitul natural de convecție al aerului cald a se vedea Figura 1 sau prin sistemele de ventilatii / climatizare ca in Figura 2. Aerosolii sunt generati de tuse, strănut și vorbire, cantat si respiratie. Dimensiunea unei particule de coronavirus este 80-160 nanometri și rămâne activă timp de mai multe ore sau chiar câteva zile. SARS-CoV-2 rămâne activ până la 3 ore în aerul interior și poate parcurge distanțe lungi purtat de fluxurile de aer în încăperi sau în circuitele aerului din sistemelor de ventilatie. Transmitia aeriană a provocat infecții cu SARS-CoV-1 în trecut. Virusul SARS-CoV-2 a fost identificat în filtrele ventilatoarelor din camerele unde erau izolate persoane infectate.

Acest mecanism implică faptul că păstrarea distanței de 1.5 -3 m si folosirea mastilor nu este suficientă si trebuie efectuata dezinfectarea aerului sau filtrarea acestuia cu filtre performante si scumpe HEPA H13 sau superioare, ce trebuie schimbate regulat conform specificatiilor producatorilor.

Cladirile publice aglomerate fara un sistem de ventilatie eficient cu filtrare HEPA (scoli, birouri, sali de asteptare, holuri) unde exista un numar mare de persoane si printre care pot exista bolnavi asimptomatici si/sau bolnavi simptomatici nedetectati reprezinta o zona de risc sanitar in conditiile de pandemie chiar daca persoanele respective folosesc masti de protectie chirurgicale sau improvizate deoarece particulele mici nu sunt retinute de aceste masti asa cum e descris in literatura de specialitate.

Inventia de fata constituie o solutie pentru impiedicarea transmisiei aeriene prin particule mici, radiatia luminoasa de tip UV-C distrugand virusii si bacteriile din aer cat si cele inglobate in picaturile micronice de apa datorita ferestrei de transparenta a apei la lungimea de unda de 254 nm.

Avantajele acestei inventii sunt:

- implementare rapida in orice tip de incapere prin alimentarea cu energie electrica 230V c.a. si agatarea de un singur punct de sustinere a dispozitivului,
- scalabilitate prin posibilitatea de a adauga mai multe unitati independente intr-o incapere mare,
- cost redus atat ca investitie initiala cat si in exploatare datorita simplitatii designului si folosirii de componente comune produse pe scara industriala,
- eficienta dezinfectarii prin fluxul luminos UV-C ce distruge virusii in proportie de 99.99% si siguranta in functionare - fluxul luminos UV-C fiind mentinut inchis in dispozitiv,
- durata de viata a lampii monitorizata de microcontroller cu semnalizarea acustica in ultimele 300 de ore de functionare si oprirea functionarii si semnalizare acustica permanenta la sfarsitul vietii lampii dupa 9000 de ore de functionare
- usurinta in exploatare: dispozitivul nu poate fi inchis sau controlat de la distanta functionand in permanenta cand nivelul luminii ambientale (zi sau iluminat artificial) este normal si inca 30 de minute dupa apusul soarelui sau stingerea luminii.

Procesul de sterilizare folosind lumina UV-C este cunoscut in domeniu de peste 100 de ani, fiind utilizat in toate sectoarele dar mai ales in cel medical. Inventia prezenta se adreseaza unui domeniu larg, putand fi implementata in absolut toate spatiile publice in care incarcatura virala din particulele rezultate din respiratie se acumuleaza fara a fi inlaturata eficient prin metodele cunoscute si fara a fi necesara parasirea spatiului de catre persoanele ocupante.

Inventia prezenta se refera la un tub Fig. 3 - 15 in care se afla o sursa de lumina UV-C Fig. 3 - 4. Spre deosebire de alte inventii similare tubul respectiv are un cot la 90 de grade orientat in sus prin care se face admisia aerului ce trebuie sterilizat Fig. 3 - 16 si un cot la 90 de grade orientat in jos prin care se face emisia aerului sterilizat. Acest lucru face ca volumul de aer ce trebuie sterilizat ce se afla in partea superioara a camerei sa nu fie amestecat cu aerul sterilizat ce este refulat in jos, unde particulele cu incarcare virala sunt mai putine. Din acest motiv eficienta in sterilizare a acestui dispozitiv este superioara celor deja cunoscute ca de exemplu in patentul **JP2003111829A** sau **KR101706277B1**.

Aerul este pus in miscare de un ventilator axial Fig. 3 - 3 asigurand un debit de aer de minim 190 m3 pe ora. Pentru protectia oamenilor aflati in incapere impotriva radiatiei luminoase UV-C de 253.7 nm realizata de lampa UV-C din Fig. 3 - 4 se folosesc tuburile cot din Fig.3 - 16 si Fig. 3 - 17 precum si filtrele din Fig. 3 - 2 care filtreaza aerul de praf si servesc si ca ecran pentru radiatia reziduala UV-C blocand complet orice emisie in exteriorul dispozitivului spre deosebire de alte echipamente descrise de exemplu in **US10010633** sau **KR101706277B1** ce folosesc senzori de detectie PIR ca sa nu iradieze persoanele din jur.

Filtrele din Fig.3-2 realizeaza si o atenuare a zgomotului datorat ventilatorului din Fig. 3 - 3 cat si vibratiei sistemului tubular in sine fara a atenua fluxul de aer cu mai mult de 15%.

Cotul la 90 de grade orientat in sus Fig. 3 - 16 este orientat intr-un plan diferit de planul vertical al restului instalatiei cu un unghi alfa FIG.3 - 18 ceea ce duce la un efect de rotatie al ansamblului. Rotatia se efectueaza liber in jurul axei definite de firul de prindere mecanica Fig. 3 - 14 deoarece intreg ansamblul este conectat mecanic printr-un rulment axial Fig. 3 - 10 si electric printr-un conector electric rotativ Fig 3 - 11.

Din modificarea unghiului alfa Fig - 18 se obtine o rotatie in jurul axei verticale si in plan orizontal al intregului ansamblu fara a fi nevoie de un motor suplimentar. Sunt efectuate 2 - 5 rotatii pe minut pentru a efectua baleierea unui volum mai mare de aer decat orice echipament fix ca cele descrise in patentele **CN109966534** sau **US9457121**.

Reflectorul de lumina UV-C ce inconjoara circular lampa este realizat din PTFE sau poli-tetra-fluor-etilen spre deosebire de oglinzile metalice polishate folosite in patentul **US 7211813**, PTFE fiind cel mai bun reflector (pana la 95% din lumina incidenta la lungimea de unda de 253.7 nm) si in acelasi timp avand un coeficient de frecare foarte mic facand dificila aderarea particulelor pe suprafata lui.

Tubul cu lumina UV-C din Fig. 3 - 4 este unul comercial de 18W emisie in UV-C cu durata de viata de minim 9000 de ore de functionare realizat din cuarț special ce blocheaza lumina ce genereaza ozon.

El este alimentat dintr-un balast electronic Fig. 3 - 6 ce realizeaza o pornire a filamentelor astfel incat la sfarsitul duratei de viata nivelul de radiatie UV-C sa fie minim 80% din radiatia unui tub nou. Tuburile cu lumina UV-C reprezinta cel mai avantajos raport pret / performanta comparativ cu alte surse de lumina bazate pe descarcare in mercur de inalta presiune sau cu LED-uri UVC asa cum sunt de exemplu folosite in patentul **CN209262813U**.

Microcontrollerul din Fig. 3 - 8 realizeaza atat numararea orelor si minutelor de functionare astfel incat durata de viata sa nu fie depasita cat si alertarea sonora la fiecare ora de functionare in ultimele 300 de ore de functionare iar dupa epuizarea duratei de functionare nu mai aprinde lampa UVC si nu mai porneste ventilatorul din FIG. 3 - 3 ci doar semnalizeaza sonor ca trebuie efectuata schimbarea lampii. Acest management integrat este diferit alte patente din domeniu de exemplu **JP2003111829A**.

Acelasi microcontroler din Fig.3 -8 permite functionarea neintrerupta atat cat timp nivelul luminii ambientale citit de senzorul Fig. 3 - 7 este peste o anumita valoare prestabilita indiferent daca este iluminata natural sau artificial iar dupa stingerea luminii sistemul functioneaza inca 30 de minute pentru a asigura o sterilizare eficienta a aerului din incapere.

REVENDICARI:

1. Dispozitiv rotativ autopropulsat pentru sterilizarea aerului din incaperi in care sunt prezenti oameni impotriva incarcaturilor virale si patogene rezultate din micro-picaturi provenite din respiratie, vorbire, tuse si stranut prin intermediul luminii UV-C.
2. Dispozitivul extrage aerul contaminat aflat in zona superioara a incaperii datorat circuitului natural al aerului cald si il sterilizeaza eficient impingandu-l in partea de jos a incaperii.
3. Dispozitivul se roteste lent si baleiaza un volum mare de aer fiind mai eficient decat dispozitivele stationare.
4. Dispozitivul are un sistem de management integrat al duratei si timpului de functionare bazat pe un microcontroller programabil.
5. Dispozitivul functioneaza continuu nefiind controlat decat de nivelul luminii ambientale, naturale sau artificiale, neputand fi oprit sau pornit de factorul uman.
6. Dispozitivul nu emite lumina UV-C in mediul ambiental functionand sigur pentru ocupantii umani ai incaperii, fara eliminare de ozon si cu un nivel redus de zgomot.

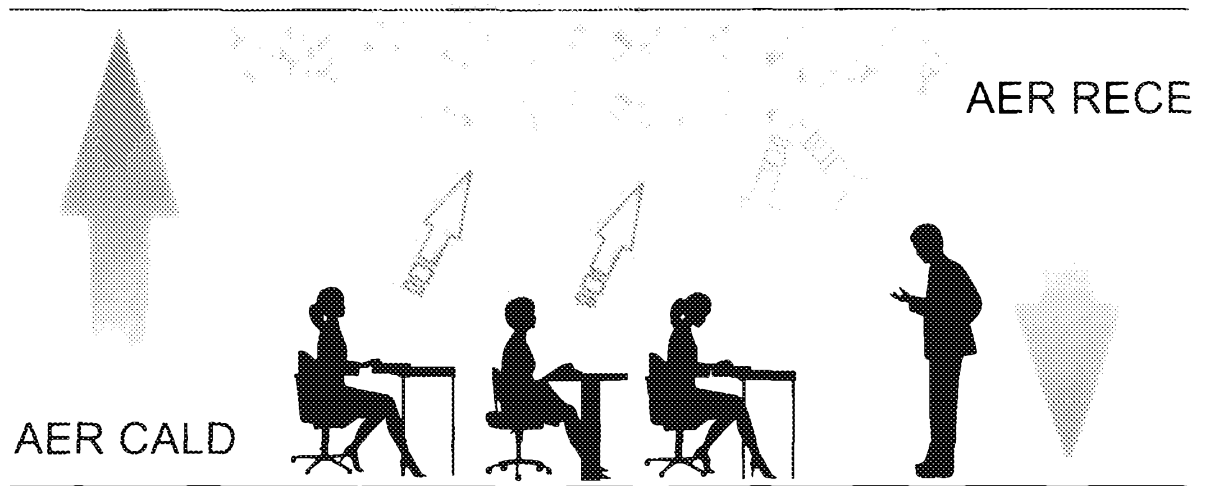


Figura 1

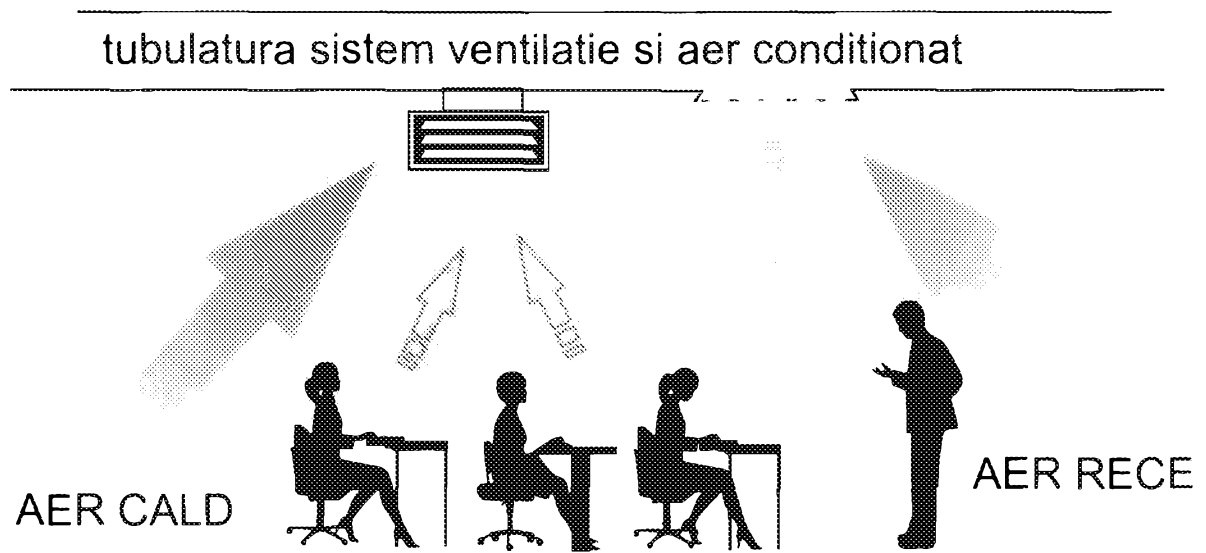


Figura 2

