



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2020 00483**

(22) Data de depozit: **31/07/2020**

(41) Data publicării cererii:
29/01/2021 BOPI nr. 1/2021

(71) Solicitant:
• **MATEI DANIEL - ION, BVD.TOMIS,
NR.211, BL.TS6B, SC.A, ET.1, AP.1,
CONSTANȚA, CT, RO**

(72) Inventatori:
• **MATEI DANIEL - ION, BVD.TOMIS,
NR.211, BL.TS6B, SC.A, ET.1, AP.1,
CONSTANȚA, CT, RO**

(74) Mandatar:
**CABINET INDIVIDUAL NEACȘU CARMEN
AUGUSTINA, STR.ROZELOR NR. 12/3,
BAIA MARE, MM**

(54) **ECHIPAMENT ȘI SISTEM PENTRU CAPTAREA
ȘI NEUTRALIZAREA PARTICULELOR CU PERICOL
PATOGEN**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un echipament și sistem pentru captarea și neutralizarea particulelor cu pericol patogen, simplu, compact, de dimensiuni reduse, care captează și neutralizează particulele cu risc patogen, adaptabil oricărui spațiu, precum și la un sistem foarte eficient de decontaminare a spațiilor încărcate cu particule periculoase pentru corpul uman, indiferent de destinația acestora și acoperind o gamă largă de nivele de contaminare, care poate fi utilizat atât în spații industriale, spitale, laboratoare de cercetări industriale, în general, în orice zonă cu potențial risc de expunere la acțiunea unor agenți patogeni aerosolizați. Echipamentul, conform invenției, este format dintr-un ventilator (1) prevăzut cu un motor (2) stepper, o grilă (3) de protecție, un filtru (4) grosier de clasă G4, care asigură prima fază de presepărare a particulelor grosiere, un filtru (F9) cu densitate ridicată a fibrelor, calibrat și testat pentru o înaltă eficiență în reținerea particulelor cu dimensiuni cuprinse între 0,4 - 1 μm, cu o precizie de 90%, un tub (5) UV-C cu capacitate mare de penetrare, a cărui putere depășește 200 mW/cm², o tubulatură (6) verticală pentru dispersia la înălțime, de formă cilindrică, prevăzută cu o terminație (7) de forma unei pâlnii, cu rol de deflexie. Sistemul, conform invenției, este format din două sau mai multe echipamente (A1, A2 și A3) similare celui descris care funcționează în cascadă, amplasate în încăperea la o distanță unul față de celălalt în așa fel încât aerul parțial curățat și evacuat de un

echipament (A1) este preluat de următorul echipament (A2) și tot așa, aerul evacuat de un echipament fiind aruncat în zona proximală a tavanului și fiind recuperat de echipamentul următor la partea inferioară a încăperii, adică deasupra podelei, cu viteză scăzută, fapt care reduce progresiv conținutul de particule mai mici la fiecare trecere într-o zonă care ocolește spațiul activității care se desfășoară în încăperea respectivă.

Revendicări: 2
Figuri: 3

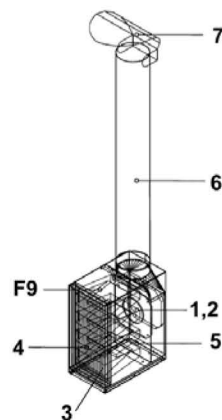


Fig. 1

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



ECHIPAMENT ȘI SISTEM PENTRU
CAPTAREA ȘI NEUTRALIZAREA
PARTICULELOR CU PERICOL PATOGEN

Prezenta invenție se referă la un echipament simplu, compact, de dimensiuni reduse, ușor de transportat, care captează și neutralizează particulele cu risc patogen, adaptabil oricărui spațiu, precum și la un sistem foarte eficient de decontaminare a spațiilor încărcate cu particule periculoase pentru corpul uman, indiferent de destinația acestora și acoperind o gamă largă de nivele de contaminare.

Invenția poate fi utilizată atât în spațiile de locuit, cât și în cele de birouri, școli, spații industriale, instituții publice, spitale, laboratoare de cercetări industriale și farmaceutice, în general, în orice zonă cu potențial risc de expunere la acțiunea unor agenți patogeni aerosolizați.

Se știe că, de-a lungul istoriei, omenirea s-a confruntat de nenumărate ori cu infecții respiratorii cauzate de diverși viruși, unii dintre aceștia provocând adevărate epidemii care au dus la îmbolnăvirea a mii și sute de mii de oameni și chiar la decesul unui număr considerabil de persoane.

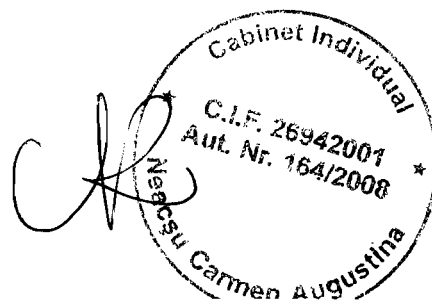
În condițiile vieții moderne, infecțiile respiratorii pot cauza perturbări sociale și economice majore asupra unor largi comunități umane, pe termen lung, chiar și după terminarea pandemiei.

În momentul de față, omenirea parcurge o perioadă foarte grea cauzată de virusul Covid 19. Din analiza efectelor transmisiei virusului Covid 19, se știe că infecția căilor respiratorii se poate transmite prin contact direct, indirect sau prin aerosoli.

Dacă metodele directe sau indirecte pot fi controlate printr-o igienă corespunzătoare și măsuri individuale, cea de-a treia cale de transmitere, în special prin aerul din spațiile interioare, este foarte greu sau chiar imposibil de controlat în condițiile tehnologiilor folosite în mod uzual în spații publice. Pentru acest tip de spații închise, este necesară extragerea particulelor din aer în regim mult mai accelerat decât cele obișnuite în sistemele uzuale de tratare a aerului, atât în zonele de risc ridicat, cum ar fi spitale, cabinete medicale, cât și în grupări umane obișnuite, cum ar fi birouri, spații publice etc.

Se știe că, în timpul vorbirii, a tusei sau a strănutului, particulele formate din secreții aflate în zona gâtului sunt atomizate în forme cu dimensiuni cuprinse între 0,4 um și 100 um. Aceste particule pot conține încărcătură de viruși.

MATEI Daniel - Ion



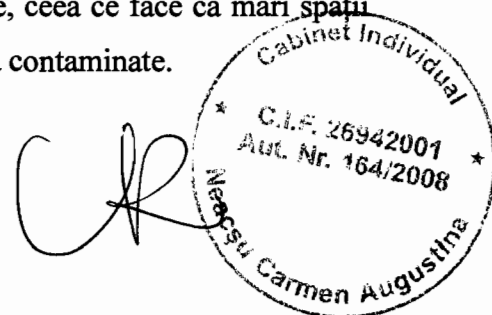
S-a demonstrat că, într-o încăpere de aproximativ 50 mc, timpul de sedimentare a particulelor purtătoare de bacterii este de până la 30 de ore în condițiile în care aerul nu a fost ventilat artificial. Prin utilizarea ventilației artificiale, aceste particule sunt îndepărtate foarte repede. Dacă ne referim la Coronavirus, acesta are capacitatea de a se menține activ o perioadă de până la 80 de ore pe anumite suprafețe și în aer dacă există condiții de umiditate și temperatură favorabile.. Cu cât timpul de sedimentare al particulelor este mai mare, cu atât crește riscul contaminării cu infecția din particulele respective.

Conform legilor lui Stokes și Ficks, particulele cu dimensiunea de 1 micron pot rămâne în suspensie, în condiții ideale, cu aer stagnant, circa 12 ore dacă sunt lansate la o înălțime de 2,5 m. Dacă particulele au dimensiuni mici, ele sunt influențate de mișcarea moleculelor din încăpere și au o mișcare haotică cunoscută ca Browniană difuzând în întreaga încăpere, de la zonele cu concentrație ridicată spre cele mai curate. Deoarece în spațiile cu activități umane, aerul nu stagnează, el este în continuă mișcare, ceea ce mărește perioada de suspensie a particulelor periculoase și, implicit pericolul infectării la o distanță mai mare decât cea de precauție pentru infectare directă, care este de circa 2 m.

Tehnologiile de captare și separare a particulelor cunoscute sunt constituite, în principal, dintr-un filtru de un anumit tip și dimensiune, poate chiar cu UV, un ventilator și un sistem de deflexie. Dezavantajele soluțiilor cunoscute sunt următoarele:

- Sunt dimensionate pentru condiții de transmisibilitate mică a agenților patogeni.
- Prezintă o perioadă mică de înlocuire a aerului interior. Conform normelor europene, pentru zonele cu risc de contaminare, cum ar fi spitale, camere de triere urgențe etc., rata de înlocuire a aerului este de 6 ori pe oră, ceea ce este departe de a fi suficientă pentru infecțiile cu Covid 19, cum este cazul infecțiilor nosocomiale din Wuhan, Suceava, Focșani etc.
- Din cauza înălțimii la care lucrează echipamentele cunoscute, traseul aerului evacuat se suprapune peste cel al activităților curente care se desfășoară în încăperea respectivă, ceea ce face ca aerul insuficient curățat să vină din nou în contact cu persoanele și să le contamineze, deși aerul a fost o dată filtrat; se poate spune că, în loc să decontamineze, aceste soluții sunt un factor de contaminare, "plimbând" particulele patogene prin încăpere de mai multe ori.
- Din cauza soluției tehnice, filtrele captează aerul dintr-un areal limitat neputând acoperi întregul spațiu al incintei în care sunt montate, ceea ce face ca mari spații din încăpere să nu fie acoperite de filtrare și să rămână contaminate.

MATEI Daniel - Ion



- Nu pot evacua aerul filtrate la distanță, ceea ce face ca aerul curat să se întoarcă în zone nedecontaminate și să fie recontaminat.
- Deoarece utilizează filtre cu efect de reținere a căror funcționare se bazează pe încărcare electrostatică a fibrelor la trecerea aerului, ele rețin particulele cu conductivitate electrică ridicată (reziduri de hidrocarburi, fum diesel etc.), ceea ce diminuează considerabil eficiența filtrelor.

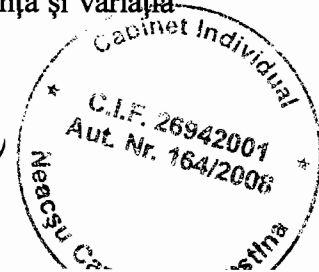
Problema tehnică pe care își propune să o rezolve invenția este de a realiza un echipament și un sistem de captare și neutralizare a particulelor cu pericol patogen care să realizeze înlocuirea aerului în întreaga incintă, cu o rată de înlocuire foarte ridicată și să aibă o zonă mai largă de acțiune fără a crea disconfort persoanelor din incinta în care funcționează.

Echipamentul de captare și neutralizare a particulelor cu pericol patogen, conform invenției, rezolvă problema tehnică, prin faptul că este prevăzut cu o tubulatură verticală pentru dispersia la înălțime prevăzută cu o terminație de forma unei pâlnii, cu rol de deflexie. Înălțimea la care se face dispersia este deasupra spațiului de mișcare a persoanelor în încăperea respectivă, iar sistemul este format din două sau mai multe echipamente similare care funcționează în cascadă, amplasate în încăperea la o distanță unul față de celălalt în așa fel încât aerul parțial curățat și evacuat de un echipament este preluat de următorul și tot așa, aerul evacuat de un echipament fiind "aruncat" în zona proximală a tavanului și fiind recuperat de echipamentul următor la partea inferioară a încăperii, adică deasupra podelei, cu viteză scăzută, fapt care reduce progresiv conținutul de particule mai mici la fiecare trecere într-o zonă care ocolește spațiul activității care se desfășoară în încăperea respectivă.

Echipamentul și metoda de captare și neutralizare a particulelor cu pericol patogen, conform invenției revendicate, prezintă următoarele avantaje:

- Datorită captării eficiente în recirculări de durată mică, metoda îmbunătățește substanțial securitatea mediului ambient, din punct de vedere a pandemiei Covid 19.
- Metoda permite o recirculare rapidă a aerului în încăperea, fără a crea disconfort, accelerând eficiența neutralizării particulelor periculoase.
- Datorită caracteristicilor ventilatorului, echipamentul realizează o rată de schimb a aerului semnificativ îmbunătățită și asigură o bună distribuție a particulelor în suspensie pe suprafața filtrelor, realizând neutralizarea acestora cu raze UV-C.
- Datorită utilizării unor filtre cu densitate ridicată a fibrelor, acestea realizează o filtrare de suprafață fără efect electrostatic, ceea ce elimină nesiguranța și variația necontrolabilă a performanțelor echipamentului.

MATEI Daniel - Ion



- Datorită puterii mari de iradiere cu UV-C, realizează neutralizarea particulelor patogene eliminând orice risc de supraviețuire a virușilor în zonele acoperite de funcționarea sistemului.
- Metoda nu afectează activitățile care se desfășoară în încăperea în care sunt montate echipamentele, deoarece aerul este captat cu viteză redusă de echipamentele amplasate pe podea și această viteză redusă nu este resimțită de persoanele care circulă în zonă; de asemenea, evacuarea aerului neutralizat se realizează deasupra zonei de mișcare din încăpere.

Se prezintă, în continuare, un exemplu de realizare practică a în legătură și cu **figurile 1, 2 și 3** care reprezintă:

- **Fig. 1:** vedere de ansamblu a echipamentului cu vizualizarea componentelor.
- **Fig. 2:** schema sistemului.
- **Fig. 3:** graficul eficienței captării particulelor de 0,4 microni baza testelor efectuate.

Echipamentul de captare și neutralizare a particulelor cu pericol patogen, conform invenției, este format dintr-un ventilator **1** prevăzut cu un motor stepper **2**, o grilă **3** de protecție, un filtru **4** grosier de clasă G4, un filtru **F9**, un tub **5** UV-C, o tubulatură **6** verticală, de formă cilindrică, pentru dispersia la înălțime, prevăzută cu o terminație **7** de formă cvasi-conică/ pânle.

Ventilatorul **1** este destinat antrenării forțate a debitului de aer din încăpere spre zona de filtrare. Ventilatorul **1** este prevăzut cu un motor stepper **2**, care permite o înaltă precizie a stabilității curbei debit presiune pe orice punct solicitat între 10 și 1350 mc/h.

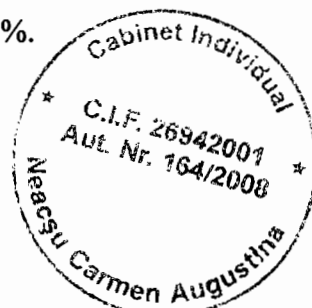
Terminația tubulaturii **7** verticale este de forma unei pânle.

În funcție de viteza reglată a aerului, echipamentul poate realiza captarea și neutralizarea particulelor cu pericol patogen din încăpere pe o rază de până la 8 m în jurul echipamentului, iar "combinarea" mai multor echipamente într-un sistem asigură, cu certitudine, curățarea unor încăperi foarte mari cu eficiență la fel de mare.

Aerul este absorbit cu viteză redusă în partea inferioară a încăperii, prin grila de protecție **3** a echipamentului, în filtrul **4** grosier de clasă G4, care asigură prima fază de preseparator a particulelor grosiere.

Din filtrul **4** grosier, aerul este transmis filtrului **F9** cu densitate ridicată a fibrelor, care este calibrat și testat conform normelor în vigoare pentru o înaltă eficiență în reținerea particulelor cu dimensiuni cuprinse între de 0.4 - 1 microni, cu o precizie de 90%.

MATEI Daniel - Ion



Tubul 5 UV-C are o capacitate mare de penetrare, a cărui putere depășește 200mWs/cm², astfel încât radiația să poată pătrunde prin materialul filtrant dar să nu poată părăsi incinta echipamentului. Acest tub are rolul de a neutraliza prin iradiere particulele reținute pe suprafețele filtrului F9.

Filtrul F9 nu se curăță, el se înlocuiește în momentul în care încărcarea fibrelor cu particule cu risc patogen face imposibilă funcționarea lui..

Sistemul de captare și neutralizare a particulelor cu pericol patogen (Fig.2) este format din două sau mai multe echipamente A1, A2, A3 etc. similare celui descris care funcționează în cascadă, amplasate în încăpere la o distanță unul față de celălalt în așa fel încât aerul parțial curățat și evacuat de un echipament A1 este preluat de următorul echipament A2 și tot așa, aerul evacuat de un echipament fiind "aruncat" în zona proximală a tavanului și fiind recuperat de echipamentul următor la partea inferioară a încăperii, adică deasupra podelei, cu viteză scăzută, fapt care reduce progresiv conținutul de particule mai mici la fiecare trecere într-o zonă care ocolește spațiul activității care se desfășoară în încăperea respectivă.

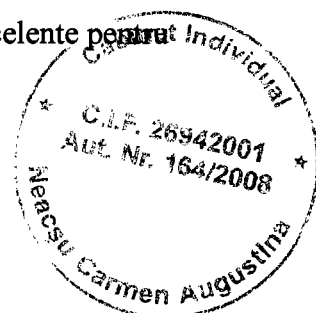
Presupunând o cameră cu un volum de 100 metri cubi, dacă la o trecere se rețin toate particulele mai mari de 1 micron cu o precizie de 90%, aceasta înseamnă că circa 10% din aceste particule trec de un filtru F9, fiind antrenate în circuitul închis care permite readucerea acestora printr-un alt filtru F9 un minut mai tarziu. Aplicând aceeași regulă a eficienței captării de 90%, rezultă că, în doar 1 minut, numărul total de particule mai mari de 1 micron a fost redus cu 99%. Așa se explică faptul că, în testele practice realizate în laboratorul propriu, după aproximativ o oră de funcționare cu viteză medie, s-a constatat o reducere până sub limita de măsurare a instrumentului de măsură, pentru PM0.3, PM0.5, PM1, PM2, conform standardelor pentru particule poluante.

Există posibilitatea adăugării unei clase de filtrare suplimentară, HEPA sau ULPA, dar date fiind rezultatele de performanță ridicată constatate cu actuala configurație, în contextul costurilor ridicate ce le implică adăugarea unui filtru suplimentar de clasă superioară HEPA sau ULPA, considerăm invenția de față ca reprezentând soluția optimă pentru situațiile de spații interioare .

Echipamentul și sistemul pentru captarea și neutralizarea particulelor cu pericol patogen, conform invenției, reduce concentrațiile particulelor aerosolizate de activitatea umană, reușind să neutralizeze particule cu dimensiuni cuprinse între 1 – 10 microni.

Echipamentul și sistemul, conform invenției, au fost testate cu rezultate excelente pentru un spațiu de cca 200 mc.

MATEI Daniel - Ion



6

Testele și măsurătorile efectuate cu echipamentul și metoda, conform invenției, au demonstrat eficiența captării pentru particule de 0,4 micrometri (**Fig.3**).

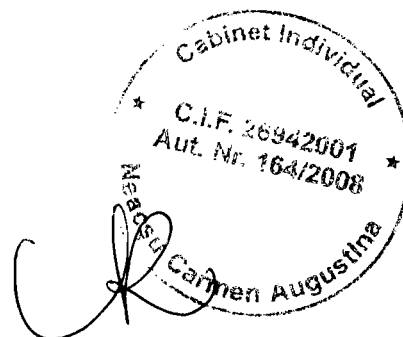
MATEI Daniel - Ion

Cabinet Individual
C.I.P. 26942001
Aut. Nr. 164/2008
Măcsu Carmen Augustina



REVENDICĂRI

1. Sistem de captare și neutralizare a particulelor cu pericol patogen, **caracterizată prin aceea că**, format din două sau mai multe echipamente similare, amplasate în aceeași încăpere astfel încât aerul filtrat și evacuat de un echipament (A1) este captat de un alt echipament (A2) amplasat la o distanță corespunzătoare care, la rândul său, filtrează particulele cu pericol patogen și le evacuează spre un al treilea echipament (A3) sau chiar spre primul echipament (A1), astfel încât captarea și neutralizarea particulelor cu pericol patogen se realizează în cascadă, din aproape în aproape, până când aerul din încăperea respectivă este curat din punct de vedere al normelor în vigoare.
2. Echipament de captare și neutralizare a particulelor cu pericol patogen, **caracterizată prin aceea că**, este formată dintr-un ventilator (1) prevăzut cu un motor stepper (2), o grilă (3) de protecție, un filtru (4) grosier de clasă G4, care asigură prima fază de presepărare a particulelor grosiere, un filtru (F9) cu densitate ridicată a fibrelor, calibrat și testat pentru o înaltă eficiență în reținerea particulelor cu dimensiuni cuprinse între de 0.4 - 1 microni, cu o precizie de 90%., un tub (5) UV-C cu capacitate mare de penetrare, a cărui putere depășește 200mWs/ cm², o tubulatură (6) verticală pentru dispersia la înălțime, de formă cilindrică, prevăzută cu o terminație (7) de forma unei pâlnii, pentru deflexie.



1

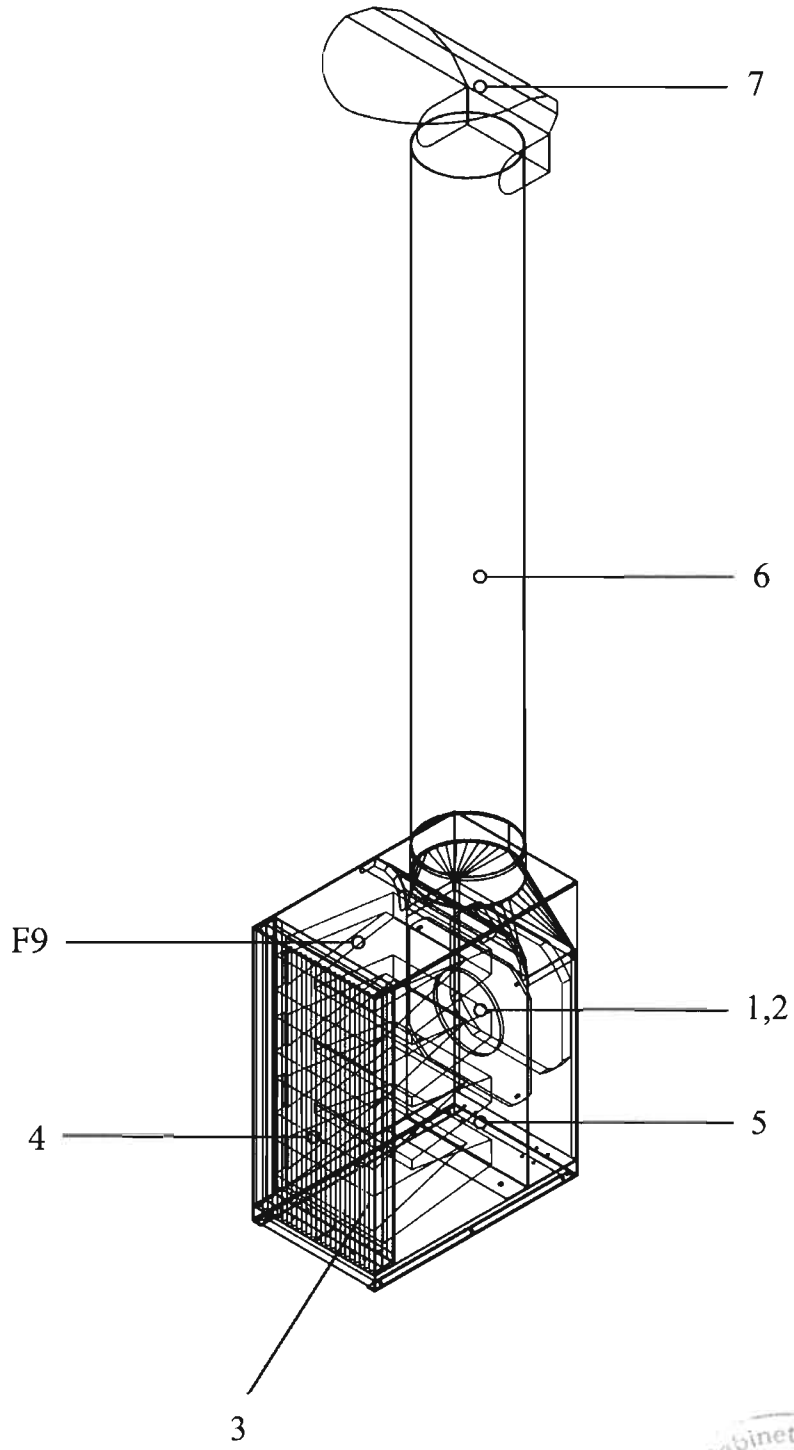


Fig. 1

MATEI Daniel - Ion



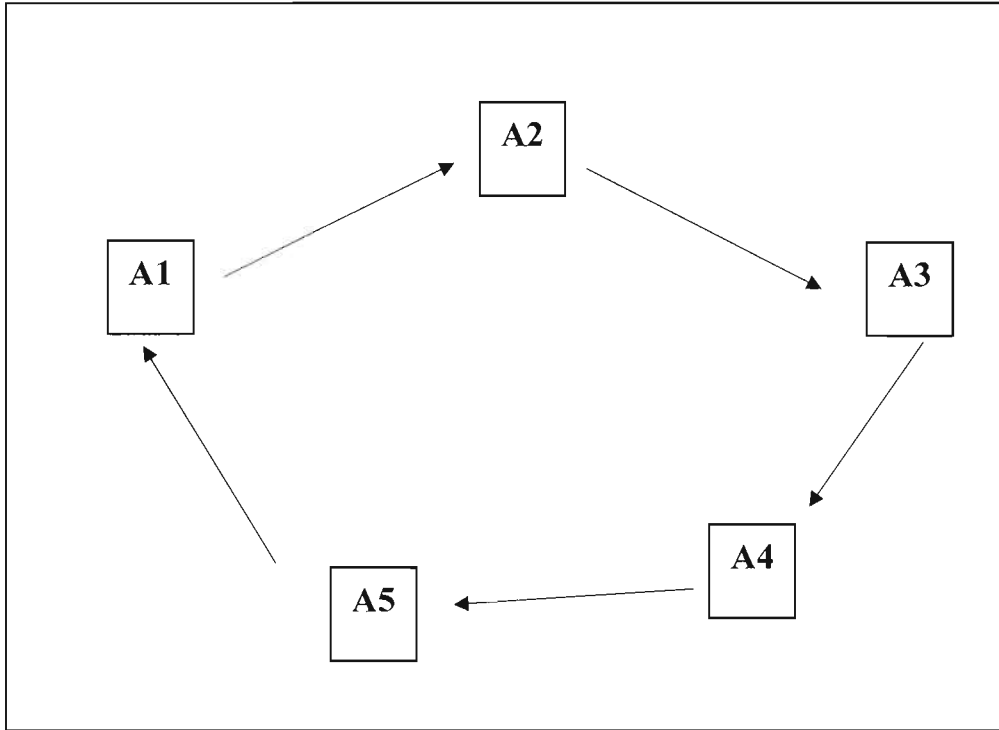


Fig. 2

MATEI Daniel - Ion



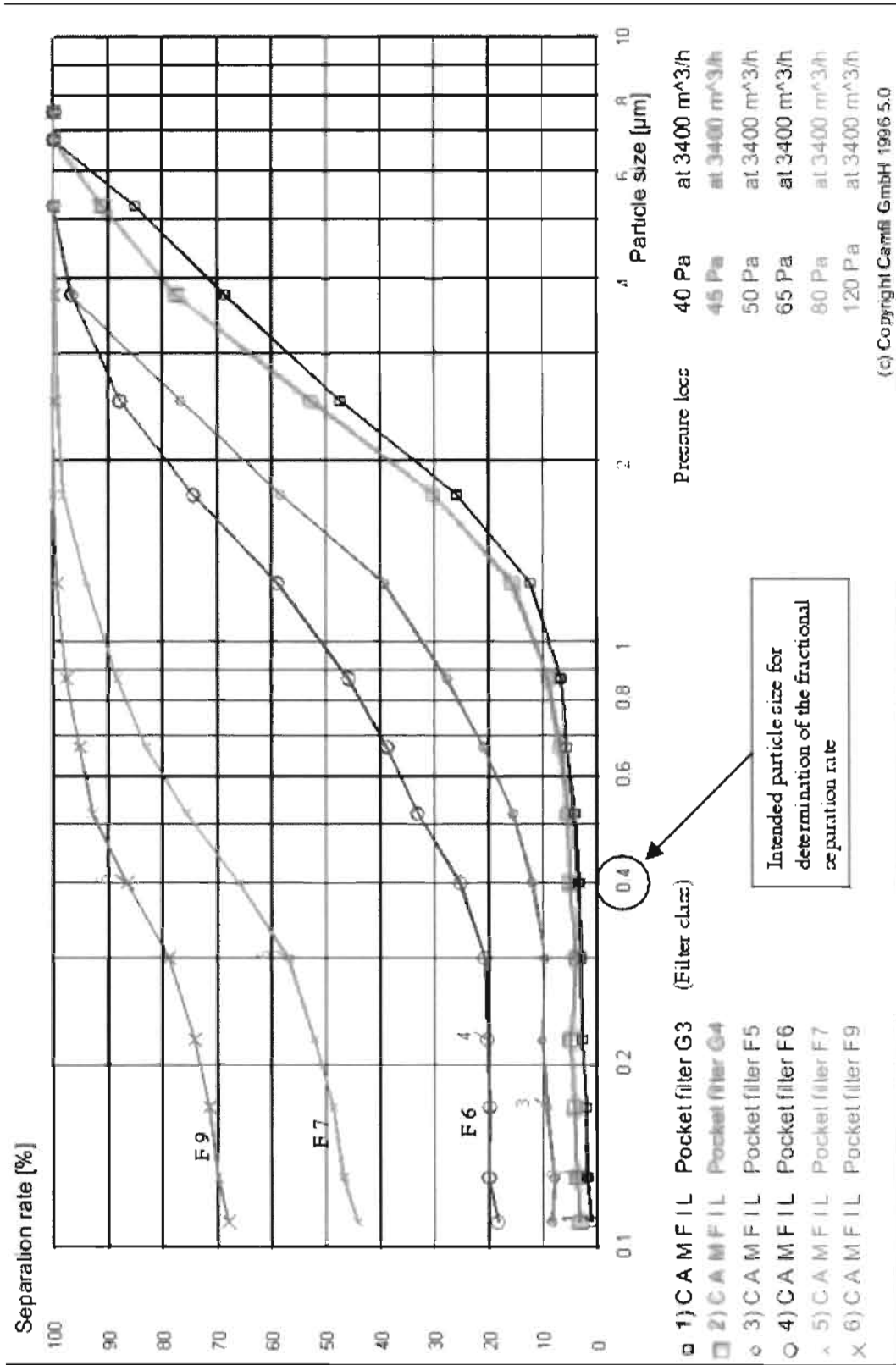


Fig. 3

MATEI Daniel - Ion

