

(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2019 00155

(22) Data de depozit: 07/03/2019

(41) Data publicării cererii:
30/09/2020 BOPI nr. 9/2020

(71) Solicitant:
• FODOR DIMITRIE-CRISTIAN,
SAT POIANA, COMUNA BRUSTURI, NT,
RO

(72) Inventatori:
• FODOR DIMITRIE-CRISTIAN,
SAT POIANA, COMUNA BRUSTURI, NT,
RO

(54) **DISPOZITIV CU FEEDBACK RAPID PENTRU RESUSCITARE
CARDIOPULMONARĂ**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un dispozitiv cu feedback rapid pentru resuscitare cardiopulmonară, cu aplicabilitate în domeniul medicinei de urgență, destinat utilizării în scopul salvării unei victime aflate în stop cardiorespirator, în mod independent sau în combinație cu un defibrilator extern automat, prin prelungirea funcțiilor vitale normale sau până la preluarea acesteia de un echipaj medical de urgență. Dispozitivul conform invenției este alcătuit dintr-un bloc (A) de procesare care comandă un bloc (B) de alimentare cu aer realizând respirația artificială prin insuflație victimei (2) printr-o mască (1) facială care susține operațional o mască (6) respiratorie universală care vine în contact etanș cu nasul și gura victimei (2) cu ajutorul unei curele (3) de fixare care înconjoară gâtul victimei, făcând legătura cu un sistem (4) de hiperextensie reglabil al capului, iar un bloc (C) de măsurare preia semnalele de la victima (2) și de la blocul (B) de alimentare cu aer și le transmite blocului (A) de procesare, informațiile fiind transferate către modul (E) de feedback aflat între victima (2) și un salvator (5), existând posibilitatea transmiterii la distanță a datelor și de a realiza o conexiune vocală printr-o interfață (F) wireless cu o unitate (G) medicală.

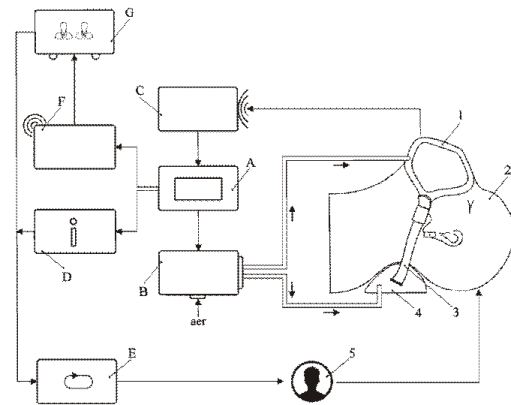


Fig. 1

Revendicări: 7
Figuri: 7

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).





**DISPOZITIV CU FEEDBACK RAPID
PENTRU RESUSCITARE CARDIOPULMONARĂ**

Invenția se referă la un dispozitiv cu feedback rapid pentru resuscitare cardiopulmonară, cu aplicabilitate în domeniul medicinei de urgență, destinat utilizării în scopul salvării unei victime aflate în stop cardiorespirator, în mod independent sau în combinație cu un defibrilator extern automat, prin prelungirea funcțiilor vitale, de către un specialist medical sau o persoană nespecializată în acordarea primului ajutor de bază, chiar și cu handicap fizic de grad redus, până la momentul în care victimei îi reapar semnele vitale normale sau până la preluarea acesteia de un echipaj medical de urgență specializat.

Se cunosc mai multe tipuri de dispozitive pentru resuscitare, dintre care cele mai cunoscute și folosite sunt baloanele de resuscitare manuală, având diverse reglaje mecanice, mărimi și volume de aer corespunzătoare mai multor categorii de victime și, de asemenea, dispozitive pentru resuscitare gură la gură, cu diferite conformații și cu protecție specifică împotriva contaminării dintre salvator și victimă.

Este, de asemenea, cunoscut un aparat pentru resuscitare cardiopulmonară (US 4196725A) având un suport rigid pe care se fixează un dispozitiv de poziționare a capului, un metronom și o pompă de aer care comunică cu un rezervor de oxigen prin intermediul unui furtun, în capătul căruia se găsește o mască fixată pe subiect, în scopul ventilării din timpul resuscitării cardiopulmonare.

Este, de asemenea, cunoscut un resuscitator portabil (US 3613677A) având o carcasă ce conține o butelie de oxigen, o pompă de tip burduf, o conductă de aer care face conexiunea între cele două menționate, un motor electric conectat operațional la pompă; în capătul conductei de aer existând o mască fixată pe victima care primește, în scopul ventilării, aer atmosferic îmbogățit cu oxigen.

Aceste dispozitive pentru resuscitare cardiopulmonară prezintă o serie de dezavantaje, referitoare la:

- sursa de oxigen utilizată în unele dispozitive de resuscitare nu oferă un raport acceptabil între greutate, gabarit și durata de păstrare îndelungată a calității oxigenului, valabilitatea acestora fiind limitată în timp, necesitând astfel, spații de depozitare adecvate, verificări regulate și înlocuiri ale acestor surse de-a lungul timpului;

- utilizarea tehnicilor de respirație gură la gură pot, prin hiperventilație, să producă amețeli și alte neajunsuri salvatorilor, să scadă întoarcerea venoasă și să reducă debitul cardiac al victimei, prin creșterea presiunii intratoracice, șansele de supraviețuire ale victimei fiind prin urmare reduse;

- aerul atmosferic nefiltrat care este absorbit de anumite dispozitive și furnizat în căile aeriene ale victimei, poate purta agenți patogeni respiratori periculoși, favorizând astfel, apariția unor complicații ulterioare; totodată, cu apariția semnelor vitale ale pacientului, respectiv respirația, există riscul contaminării conductelor aeriene ale dispozitivului, în cazul în care este purtător de anumite afecțiuni, căile pentru inspir și expir fiind comune;

- temperatura prea scăzută sau ridicată a aerului furnizat în plămâni victimei, provenind direct din atmosferă și/sau din butelii de oxigen sub presiune, poate induce hipo- sau hipertermie victimei, periclitanând astfel procesul de salvare;

- utilizarea dispozitivelor de resuscitare gură la gură sau a baloanelor de resuscitare manuală de către indivizii care nu au pregătire în acordarea primului ajutor de bază, induce posibilitatea lezării victimei prin introducerea unei cantități de aer necorespunzătoare, peste limita admisă în plămâni victimei, ceea ce favorizează apariția unor traume pulmonare sau a insuficienței gastrice care, ulterior, duce la vărsături;

- prezența mai multor seturi de măști de resuscitare cu diferite configurații și de diferite mărimi va induce confuzie în rândul indivizilor necalificați în acordarea primului ajutor, la fel și re poziționarea mâinilor pe stern după fiecare serie de insuflații, rezultând pierdere de timp prețios în soluționarea stării de urgență, îngreunându-se în acest mod procesul de salvare al victimei;

- utilizarea unui dispozitiv cu dimensiuni standard de realizare a hiperextensiei capului va realiza uneori, grade de hiperextensie nepotrivite fenotipului unor victime, căile aeriene obturând

pătrunderea mediului gazos în plămâni și existând posibilitatea de a fractura coloana cervicală, posibil lezată;

- operațiunile complexe ce trebuie realizate în procesul de salvare, utilizând unele dispozitive menționate anterior, necesită prezența a cel puțin două persoane, de cele mai multe ori, pentru ca randamentul manevrelor să fie sporit, în caz contrar, în prezența unui singur salvator, se va irosi timp în re poziționarea mâinilor pe sternul victimei după fiecare set de insuflații realizat, fie prin metode manuale, fie mecanice.

Problema pe care o rezolvă invenția este de a realiza un dispozitiv cu feedback rapid pentru resuscitare cardiopulmonară de dimensiuni reduse, care să poată fi operat de un singur salvator, cu un antrenament minim, pentru a obține un beneficiu maxim al persoanei aflate în stop respirator sau cardiorespirator, prin administrarea unui mediu respirator corespunzător și la o temperatură optimă, cu feedback continuu în direcția salvatorului referitor la evoluția semnalelor biologice vitale și a manevrelor ce trebuie efectuate, cu o monitorizare digitală permanentă a parametrilor în timpul resuscitării cardiopulmonare.

Dispozitivul cu feedback rapid pentru resuscitare cardiopulmonară, conform invenției, înlătură dezavantajele menționate prin aceea că este alcătuit dintr-o mască facială ce susține operațional o mască respiratorie de configurație anatomică universală, adaptată să se cupleze etanș peste nasul și gura victimei, conectată la o turbină de aer care absoarbe aerul atmosferic printr-un compartiment de prefiltrare pentru purificarea aerului, pe care îl trece printr-un bloc controlat de optimizare a temperaturii și îl introduce cu flux constant, datorită rezervorului de acumulare, în căile respiratorii ale victimei, după o filtrare adecvată, la parametri conform protocoalelor de resuscitare, după dezobturarea căilor aeriene ale victimei cu ajutorul sistemului de hiperextensie a capului în mod personalizat fiecărei victime în parte, iar un microprocesor, care primește informații analogice de la o serie de traductori, controlează și memorează întreg procesul de resuscitare oferind feedback salvatorului prin indicații vocale și vizuale cu privire la pașii ce trebuie efectuați, iar o interfață de comunicare și transmisie a datelor face legătura între salvator și un alt salvator specializat, oferindu-i suportul necesar.

Prin aplicarea invenției se obțin următoarele avantaje:

- este susținută portabilitatea prin lipsa echipamentelor periferice și dimensiunea redusă a dispozitivului, favorizând depozitarea în locuri în care spațiul este limitat, de exemplu truse medicale, genți de prim ajutor, elicoptere, carcase aflate în spații publice conținând defibrilatoare externe automate etc.;

- dispozitivul utilizează o sursă de aer inepuizabilă cu termen de valabilitate nelimitat;

- compartimentele de prefiltrare și filtrare a aerului purifică mediul de respirație în sensul inspirului, dar și al expirului, eliminând contaminarea, pe de o parte a victimei și de pe cealaltă parte, a dispozitivului;

- indiferent de temperatura ambientală, dispozitivul va furniza victimei mediul de respirație la temperatura optimă în favoarea organismului uman;

- mediul de respirație este furnizat la cantități, debite și presiuni optime fiecărei categorii de victimă, eliminând eroarea umană bazată pe apreciere, totodată a riscului de lezare a victimei;

- masca respiratorie universală asigură o etanșeitate sporită la fața victimei, printr-o cuplare fermă a marginii măștii cu pielea, indiferent de conformația feței fiecărei victime;

- hiperextensia capului se realizează cu un sistem pneumatic automat sau semiautomat mecanic, în mod personalizat, în funcție de fenotipul individual al fiecărei victime;

- pentru utilizarea dispozitivului de resuscitare este necesară prezența unui singur individ pregătit sau nepregătit în materie de prim ajutor, chiar și cu grad de handicap redus, de tip fizic, capabil să își utilizeze cel puțin o singură mână, fiind deci un sistem autonom și putând fi utilizat în combinație cu defibrilatoare externe automate sau stimulatoare electrofrenice, încurajându-se astfel potențialii salvatori;

- optimizarea timpului în care se realizează pașii de resuscitare, nemaifiind necesară focalizarea atenției salvatorului asupra seturilor de ventilații ce trebuie aplicate victimei, dispozitivul oferind indicații și feedback continuu, in factum;



- dispozitivul stochează datele cu privire la parametrii măsurați în timpul resuscitării, durata începerii și a finalizării resuscitării, date care pot constitui dovezi valorificabile incriminatorii sau dezincriminatorii, putându-se utiliza mai ales în scop criminalistic;

- elementele dispozitivului nu produc poluare prin apariția deșeurilor sau emisia unor substanțe poluante în mediul înconjurător.

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției, cu referire la fig. 1...7, care reprezintă:

- fig. 1, schema bloc generală a dispozitivului cu feedback rapid pentru resuscitare cardiopulmonară;

- fig. 2, vedere de ansamblu, de sus, a dispozitivului cu feedback rapid pentru resuscitare cardiopulmonară atașat pe victimă;

- fig. 3, schema bloc detaliată a dispozitivului cu feedback rapid pentru resuscitare cardiopulmonară;

- fig. 4, vedere de ansamblu, din lateral, a dispozitivului atașat pe victimă, în poziție de funcționare, în timpul resuscitării cardiopulmonare;

- fig. 5, vedere parțială, de sus, a sistemului de hiperextensie 4 al capului, în prima variantă constructivă;

- fig. 6, vedere laterală a sistemului de hiperextensie 4 al capului, într-o altă variantă constructivă;

- fig. 7, vedere laterală, a măștii respiratorii 6 aflată în contact cu fața victimei 2.

Dispozitivul cu feedback rapid pentru resuscitare cardiopulmonară, conform invenției, ilustrat în fig. 1, este alcătuit dintr-un bloc de procesare **A** al semnalului care comandă un bloc de alimentare cu aer **B** ce este conectat la o mască facială **1** atașată peste nasul și gura unei victime **2**, cu ajutorul unei curele de fixare **3**, ce se află în stop respirator sau cardiorespirator, în vederea realizării respirației artificiale prin insuflația unui mediu respirator adecvat cu presiune pozitivă în scopul destinderii și excitației sacilor alveolari din plămâni victimei pentru prelungirea funcțiilor vitale până la sosirea echipajului de urgență; blocul de alimentare cu aer **B** alimentând în mod

controlat un sistem de hiperextensie 4 al capului pentru dezobturarea căilor aeriene ale victimei. Un bloc de măsurare C a unor parametri reprezentativi ai stării victimei 2 va prelua semnale importante de la victimă și de la blocul de alimentare cu aer B și le va transmite blocului de procesare A al semnalului, informații care vor fi transmise unui modul de stocare și afișare D fenomen ce va favoriza închiderea unei conexiuni inverse printr-un modul de feedback E între o victimă 2 și un salvator 5 care poate efectua masaj cardiac victimei, reglându-și eficient acțiunile de resuscitare, în funcție de răspunsul primit de la dispozitiv, totodată, existând posibilitatea transmiterii la distanță a datelor și a realizării conexiunii vocale prin interfața wireless F, cu o unitate medicală G, un dispecerat sau cu mijloace de transport medical de urgență, facilitându-se astfel procesul de salvare al vieții victimei 2.

Masca facială 1, ilustrată în fig. 2, este realizată dintr-un material biocompatibil relativ flexibil, de exemplu polimetilmetacrilat, polisulfonat sau polietilentereftalat, ce prezintă două degajări a și b, în care sunt practicate niște orificii de admisie c a aerului atmosferic și niște orificii de evacuare d a aerului expirat, ce se aplică peste nasul, gura și bărbia victimei 2 cu ajutorul curelei de fixare 3 care are capetele fixate pe sistemul de hiperextensie 4 al capului. Masca facială 1 susține operațional o mască respiratorie 6 de configurație anatomică universală care este adaptată să se cupleze etanș peste nasul și gura victimei 2 indiferent de conformația feței sale, lucru facilitat și de prezența unui sistem de pensare 7 al nasului confecționat dintr-un material care își păstrează forma după încetarea exercitării forței asupra lui, cu rol în realizarea întreruperii fluxului de aer prin căile nazale ale victimei de la începutul procesului de resuscitare. Dispozitivul pentru resuscitare este comandat de la un panou de control 8 ce conține o serie de butoane de comandă, totodată, pe masca facială 1 fiind fixat un ecran de afișare 9, care poate avea funcție touchscreen, ce afișează, de exemplu alerte, informații temporale sau valori ale parametrilor reprezentativi ai stării victimei, cum ar fi debitele respiratorii, temperatura sau pulsul; cel din urmă măsurându-se cu un traductor optic de puls conținut într-un clips 10 atașat pe lobul urechii sau susținut pe cureaua de fixare 3, aflat în contact cu zona arterei carotide a subiectului, în vederea preluării semnalului biomedical.

Un compartiment de prefiltrare 11, ilustrat în fig. 3, care poate fi un recipient sau un cartuș conținând cărbune activat sau alte componente capabile să filtreze din aer compuși nocivi, de exemplu agenți patogeni, particule de praf, bacterii, monoxid de carbon sau alți contaminanți,

primește o cantitate de aer atmosferic **12** prin orificiile de admisie **c** a aerului, în momentul în care respirația este activată cu o turbină de aer **13**, alimentată de la o sursă electrică **14** și comandată de un microprocesor **15** care cuprinde cel puțin un algoritm digital. Turbina de aer **13** furnizează aerul filtrat, adică mediul respirator necesar menținerii în funcție a organelor vitale ale victimei, printr-o supapă de unic sens **16** unui sistem de optimizare a temperaturii **17** care poate conține o termorezistență încastrată într-un tub ceramic sau alt material care poate menține în timp temperatura indusă, ce poate încălzi aerul când este activată de microprocesorul **15** sau poate reduce temperatura aerului cu ajutorul unui radiator pasiv de răcire, administrând mediul respirator la o temperatură optimă, eliminându-se astfel riscul de a induce hipo- sau hipertermie victimei. Mediul respirator optimizat este acumulat într-un rezervor **18**, care servește la crearea unui flux constant de aer înspre victimă, atunci când o electrovalvă pneumatică **19** își deschide lumenul la comanda microprocesorului, în urma informațiilor provenite de la un traductor de presiune **20**; suplimentar sau opțional, rezervorul este dotat cu un ștuț **21** pentru racordarea la rețeaua de oxigen spitalicească sau la o butelie de oxigen aflată în echipamentul de salvare al unui pompier de exemplu, în caz de necesitate. Mediul respirator pătrunde printr-un traductor de debit **22** și înainte de a ajunge prin masca respiratorie **6** în căile aeriene ale victimei, este purificat printr-un compartiment de filtrare **23** cu proprietăți similare cu cele ale compartimentului de prefiltrare **11**, cu diferența că efectul acestuia este prezent în ambele sensuri ale curgerii fluidului, atât în inspir, cât și în expir, eliminând posibilitatea contaminării pe de o parte a victimei **2** și pe de cealaltă parte a coloanelor de gaz ale dispozitivului, în timp ce o electrovalvă pneumatică **24** închide întregul bloc de alimentare cu aer **B** în timpul respirației artificiale și îl deschide în timpul executării masajului cardiac prin aplicarea compresiunilor succesive pe stern, pentru facilitarea evacuării pasive sau active a aerului din plămâni victimei **2** prin orificiile de evacuare **d**; prezența masajului cardiac fiind detectată prin măsurarea debitului de aer care trece prin traductorul de debit **22** când se produce presiune la nivelul plămânilor victimei datorită compresiunilor toracale efectuate de salvatorul **5**, aerul fiind expulzat forțat, contorizându-se apariția vârfurilor din semnalul obținut pentru a determina frecvența respectivului masaj cardiac și pentru a informa astfel intervenția salvatorilor. Sursa electrică **14**, ce poate fi un acumulator care alimentează dispozitivul de resuscitare, este prevăzută cu un modul de reîncărcare **25** care servește la reîncărcarea acumulatorului de la rețeaua electrică, prin intermediul unei prize **26** sau care face posibilă funcționarea dispozitivului cu alimentare directă de la rețea. Un traductor de temperatură **27** va

măsura valoarea temperaturii din incinta măștii respiratorii 6, astfel la începutul procedurii de resuscitare, microprocesorul 15 va prelua aceste date pe care le va procesa și va comanda sistemul de optimizare a temperaturii 17 mediului respirator, în sensul încălzirii dacă este necesar, iar pe parcursul procedurii de salvare corelează semnalul electric analogic primit, cu prezența sau absența respirației spontane determinând ritmul respirator și comandând un mod potrivit de respirație artificială. În mod similar, microprocesorul 15 va primi date de la un traductor optic de puls 28, prezent în clipsul 10 și atașat pe lobul urechii sau susținut pe cureaua de fixare 3, în contact cu zona arterei carotide a subiectului, în vederea preluării ritmului frecvenței cardiace a subiectului.

Informațiile provenite de la traductori sunt procesate, iar pe baza acestora dispozitivul de resuscitare cardiopulmonară oferă asistență unui salvator 5 prin indicarea informațiilor cu privire la frecvența cardiacă, a ritmului respirator, a presiunii, a debitului și a temperaturii mediului respirator care este introdus în plămâni pacientului, iar prin modulul de feedback E sunt indicate pe un ecran de afișare 9, în timp ce salvatorul execută manevrele de masaj cardiac victimei 2 ori realizează hemostaza unor leziuni sau numai o supraveghează în timpul resuscitării respiratorii, un indicator luminos și acustic 29 producând diferite impulsuri vizuale și tonuri audibile prin care salvatorul pregătit sau nepregătit în materie de prim ajutor poate efectua compresiuni la nivelul toracelui victimei în cadență cu semnalul emis de dispozitiv sau poate primi alerte când anumiți parametri nu corespund valorilor normale la momentul respectiv sau poate primi comenzi verbale prestabilite, standard cu indicații precise înspre manevrele și pașii ce trebuie realizați; astfel prin feedback-ul primit în mod continuu, se optimizează reanimarea care odată începută este neîntreruptă, pauzele pentru mobilizări sau defibrilări nefiind indicat să treacă de câteva secunde. Suplimentar sau alternativ, în cadrul unui algoritm inclus în microprocesorul 15, se pot plasa niște electrozi, nereprezențați în figuri, pe suprafața interioară a măștii 1 care vin în contact ferm cu pielea victimei înregistrând diferența de potențial electric dintre aceștia, în momentul în care victimei 2 i se livrează șocuri electrice prin defibrilare externă sau stimulare electrofrenică, în scopul stocării timpilor și a duratei la care s-au aplicat acești stimulii.

Datele măsurate, comenzile și înregistrările vocale pot fi stocate sub formă de valori numerice, tabele de valori, curbe, formate audio sau sub alte forme, într-un dispozitiv de memorare 30, preferabil cu memorie de tip flash, servicii cloud sau pot fi transmise la distanță prin interfața de comunicare wireless F, de la un emițător 31 conținut în dispozitivul pentru resuscitare

cardiopulmonară la un receptor 32 aflat în legătură cu un sistem de vizualizare 33 ca de exemplu smartphone, laptop, tabletă, smartwatch operat de către un salvator specializat 35, aflat într-o unitate spitalicească sau care se află într-un mijloc de transport medical de urgență și se îndreaptă înspre locația la care se află victima, astfel, la sosirea sa deținând informații generale privind evoluția stării victimei și având deja formulat mental un plan prompt de acționare în direcția salvării pacientului.

Salvatorul 5 controlează dispozitivul printr-un panou de control 8 cu butoane sau ecran tactil, de exemplu pentru pornirea dispozitivului, pentru selectarea sau trecerea de la un mod la altul de respirație artificială, ori pentru memorarea unor timpi importanți în care s-au executat anumite manvre, de exemplu aplicarea unui garou sau orice alte proceduri specifice resuscitării; de asemenea, prin intermediul unei interfețe de recunoaștere verbală 34 care face parte din interfața wireless F, salvatorul 5 poate adresa întrebări și primi răspunsuri în timpul manevrelor de resuscitare de la salvatorul specializat 35 care se poate afla într-un dispecerat pentru situații de urgență.

La începutul resuscitării, turbina de aer 13 alimentează cu aer o pernă pneumatică 36 care servește la destinderea în volum a sistemului de hiperextensie a capului 4, prin intermediul unei electrovalve pneumatice 37 controlate direct de microprocesorul 15 în urma informațiilor primite de la un traductor de presiune 38 aflat pe coloana de alimentare cu aer a sistemului de hiperextensie a capului victimei, evacuarea aerului din perna realizându-se la încetarea resuscitării, prin robinetul de golire 39 situat la vedere, în peretele pernei pneumatice 36.

În prima variantă constructivă, sistemul de hiperextensie 4 al capului, ilustrat în fig. 4 se așază la începutul reanimării sub victimă, fixarea acestuia de pacient realizându-se concomitent cu fixarea fără alunecare de pe suprafața pielii a măștii faciale 1 în timpul extensiei pernei pneumatice 36, prin cureaua de fixare 3 ce pătrunde printr-o cataramă 40 care prezintă un buton de eliberare de urgență 41, care face posibilă eliberarea forțată, rapidă și în siguranță a dispozitivului de pe fața victimei, în caz de revenire sau alte situații neprevăzute.

Semnalul analogic transmis microprocesorului 15 de traductorul de presiune 38 din coloana de aer a sistemului de hiperextensie este direct proporțional cu presiunea din interiorul pernei pneumatice 36, rezultanta forței de apăsare a greutateii zonei cervico-toracale a victimei, corelată cu gabaritul fiecărui corp uman, astfel realizându-se grade de hiperextensie potrivite și

personalizate fiecărei victime în parte; în această poziție realizată, baza limbii nu mai oprește trecerea aerului prin laringe, eliberându-se în această manieră căile aeriene în vederea realizării respirației artificiale prin insuflație.

Sistemul de hiperextensie a capului 4, așa cum este ilustrat și în fig. 5, conținând perna pneumatică 36 alimentată fiind cu aer printr-o conductă flexibilă 42, se aplică sub zona cervicală și înspre umerii victimei, având rol și de guler cervical pentru stabilizarea coloanei vertebrale cervicale, util în cazul în care se bănuiește ca ar exista leziuni ale coloanei sau mai ales în timpul transportului medical de urgență; în această vedere fiind posibilă și observarea traductorului optic de puls 28, montat pe fața interioară a curelei de fixare 3.

În a doua variantă constructivă, ilustrată în fig. 6, sistemul de hiperextensie 4 al capului este realizat dintr-un suport de susținere 43 prevăzut cu un strat aderent 44, realizat de exemplu din cauciuc, ce împiedică alunecarea sistemului de pe o suprafață plană. Prin acționarea manuală a curelei de fixare 3 care are capetele montate pe o articulație sferică 45 de pe lungimea unei tije 46, vârful unei foi de arc 47 ce se află în contact cu gâtul victimei, culisează într-o singură direcție pe o porțiune dințată e conținută de-a lungul suportului de susținere 43 prin intermediul articulației 48, fragmentarea mișcării și direcția sensului de culisare fiind imprimate de un resort de tracțiune 49 aflat pe parcursul tije 46, mărindu-se progresiv în acest mod convexitatea curburii foi de arc 47 care va determina hiperextensia capului victimei, concomitent cu strângerea măștii faciale 1 pe fața victimei 2. Capetele tije 46 își au originea în niște articulații 50 și 51, prezente pe suportul 43, respectiv pe foaia de arc 47, în apropierea vârfului acesteia.

Masca respiratorie 6, ilustrată în fig. 7, este constituită dintr-un corp de mască 52 realizat dintr-un material autoclavabil, de exemplu policlorură de vinil, polimetilmetacrilat, polietilentereftalat, și transparent pentru vizualizarea nasului și a cavității bucale ale victimei, pe suprafața căruia își are originea un racord 53 care se conectează la masca facială 1, și care, este prevăzut cu o garnitură de etanșare 54, ce servește la asigurarea fixării mecanice și a etanșeității conexiunii. Corpul de mască 52 susține prin lipire o piesă elastică 55 de asemenea, transparentă, confecționată de exemplu din silicon, politetrafluoretilenă sau poliuretan, de formă aproximativ conică privită din profil, care prezintă o serie de striții f, de dimensiuni diferite și succesive, ce permit piesei elastice 55 să se plieze pe suprafața pielii victimei prin răsucire datorită unor margini exterioare g de dimensiuni mari ce se îndoaie de la nivelul strițiilor f, peste marginile exterioare

h de dimensiuni mai mici, dimensiunea măștii reglându-se astfel în momentul aplicării peste nasul și gura victimei, asigurându-se o etanșeitate perfectă între marginile sale și suprafața pielii pentru ca aportul de mediu respirator să fie adecvat.

Dispozitivul descris mai sus se utilizează în modul următor: după verificarea stării de conștiență și stabilirea lipsei respirației spontane și a pulsului a unei victime **2** de către un salvator **5**, acesta atașează masca facială **1** peste nasul, gura și bărbia victimei și introduce sistemul de hiperextensie **4** al capului sub zona cervico-toracală, apoi conectează cureaua de fixare **3** la catarama **40** conținută de masca facială **1**. Salvatorul pornește dispozitivul prin aplicarea unei comenzi vocale, prin apăsarea unui buton sau prin atingerea panoului de control **8**, moment din care dispozitivul poate face legătura salvatorului **5** cu un salvator specializat **35** care îi va oferi suportul necesar, iar dispozitivul va indica prin semnale vizuale, acustice sau vocale pașii care trebuie executați de către salvator în vederea soluționării situației de urgență, într-o manieră acceptată și de către un individ fără pregătire în acordarea primului ajutor de bază. După pornire, dispozitivul va acționa în mod anticipat sistemul de hiperextensie **4** al capului, care va dezobtura căile aeriene ale victimei **2** în mod adecvat, facilitând realizarea respirației artificiale prin insuflația mediului respirator în plămâni victimei, în timp ce salvatorul **5** aplică manevra de masaj cardiac sau supraveghează defibrilatorul extern deja aplicat pe pacient, deci existând un câștig de timp, în vederea alimentării cu oxigen a organelor care susțin funcțiile vitale ale corpului uman, oxigen care provine din aerul insuflat de dispozitivul de resuscitare, până la sosirea echipajului specializat de urgență sau până la salvarea victimei când se acționează butonul de eliberare de urgență **41** înlăturând dispozitivul de pe victima **2**, moment prielnic și pentru descărcarea istoricului de resuscitare din dispozitivul de memorare **30**.

REVENDICĂRI

1. Dispozitiv cu feedback rapid pentru resuscitare cardiopulmonară care cuprinde un bloc de procesare (A) al semnalului, ce controlează un bloc de alimentare cu aer (B) conectat prin conducte aeriene la o turbină de aer (13) care printr-o mască facială (1) furnizează mediul respirator unei victime (2), un bloc de măsurare (C) a parametrilor vitali oferind informații unui modul de feedback (E) și o interfață wireless (F) transmițând la distanță datele măsurate, **caracterizat prin aceea că** blocul de procesare (A) al semnalului, printr-un microprocesor (15), comandă turbina de aer (13) din blocul de alimentare cu aer (B) care realizează respirația artificială prin insuflație victimei (2) prin masca facială (1) ce susține operațional o mască respiratorie (6) de configurație anatomică universală ce vine în contact etanș cu nasul și gura victimei (2) cu ajutorul curelei de fixare (3) ce înconjoară gâtul victimei făcând legătura cu un sistem de hiperextensie (4) reglabil al capului, amplasat sub zona cervico-toracală, iar blocul de măsurare (C) va prelua semnale de la victima (2) și de la blocul de alimentare cu aer (B) și le va transmite blocului de procesare (A) al semnalului, informații care vor fi transferate unui modul de stocare și afișare (D), fenomen ce va favoriza închiderea unei conexiuni inverse prin modulul de feedback (E) între victima (2) și un salvator (5), totodată, existând posibilitatea transmiterii la distanță a datelor și a realizării conexiunii vocale prin interfața wireless (F) cu un salvator specializat (35) dintr-o unitate medicală (G).

2. Dispozitiv conform revendicării 1, care cuprinde un compartiment de prefiltrare (11), o supapă de unic sens (16), un sistem de optimizare a temperaturii (17), un rezervor (18) de acumulare a aerului ce conține un traductor de presiune (20), o electrovalvă pneumatică (19), un traductor de debit (22) și un compartiment de filtrare (23), **caracterizat prin aceea că** masca facială (1) realizată dintr-un biomaterial relativ flexibil ce prezintă o degajare (a) cu niște orificii de admisie (c) a aerului prin care turbina de aer (13) comandată de microprocesorul (15), absoarbe o cantitate de aer atmosferic (12) ce trece prin compartimentul de prefiltrare (11) care poate conține cărbune activat sau alte componente capabile să filtreze din aer compușii nocivi, traversează o supapă de unic sens (16) spre sistemul de optimizare a temperaturii (17) care încălzește/răcește mediul respirator, eliminând astfel riscul de a induce hipo- sau hipertermie victimei, se acumulează apoi în rezervorul (18) care prezintă un traductor de presiune (20) pe baza informațiilor cărora

microprocesorul (15) comandă deschiderea electrovalvei pneumatice (19) ce permite fluxului de aer să patrundă prin traductorul de debit (22) în compartimentul de filtrare (23) cu proprietăți similare cu cele ale compartimentului de prefiltrare (11), cu diferența că efectul acestuia este prezent în ambele sensuri ale curgerii fluidului, atât în inspir, cât și în expir, în vederea administrării adecvate și la parametrii optimi ai mediului respirator în căile aeriene ale victimei (2) prin masca respiratorie (6), aerul expirat de victimă părăsind dispozitivul în mod controlat de electrovalva pneumatică (24) ce comunică cu exteriorul prin niște orificii de evacuare (d) practicate într-o degajare (b) a măștii faciale (1).

3. Dispozitiv conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** masca respiratorie (6) este constituită dintr-un corp de mască (52) ce susține prin lipire o piesă elastică (55), ambele realizate din material autoclavabil și transparent, iar pe suprafața corpului de mască (52) având originea un racord (53) prevăzut cu o garnitură de etanșare (54) pentru o conexiune fermă cu masca facială (1) în timp ce piesa elastică (55) prezintă o serie de striății (f) de dimensiuni diferite și succesive, ce permit acesteia să se plieze pe suprafața pielii victimei prin răsucire datorită unor margini exterioare (g) de dimensiuni mari ce se îndoaie de la nivelul striățiilor (f) peste marginile exterioare (h) de dimensiuni mai mici, conformația piesei elastice (55) reglându-se astfel în momentul aplicării peste nasul și gura victimei cu fenotip individual.

4. Dispozitiv conform revendicării 1, care conține un bloc de măsurare (C) format dintr-un traductor optic de puls (28), un traductor de temperatură (27), un traductor de debit (22) și niște electrozi de suprafață, **caracterizat prin aceea că** traductorul optic de puls (28) montat pe cureaua de susținere (3) sau conținut într-un clips (10) aplicat pe lobul urechii victimei (2) oferă informații cu privire la evoluția pulsului victimei în timpul resuscitării, un traductor de temperatură (27) măsoară temperatura din incinta măștii respiratorii (6), valoare pe care o corelează cu ritmul respirației victimei, un traductor de debit (22) detectează frecvența cu care realizează masajul cardiac salvatorul (5) și niște electrozi de suprafață atașați pe fața interioară a măștii (1) care vin în contact ferm cu pielea victimei înregistrând diferența de potențial electric dintre aceștia, în momentul în care victimei (2) i se livrează șocuri electrice, rezultând informații care vor fi preluate de blocul de procesare (A) și transmise modulului de stocare și afișare (D) ce va stoca datele măsurate și comenzile efectuate de către salvator cu un dispozitiv de memorare (30) sub formă de valori numerice, tabele de valori, curbe, formate audio sau sub alte forme și le va afișa printr-un

ecran de afișare (9) și/sau printr-un indicator luminos sau acustic (29) fenomen ce va favoriza închiderea unei conexiuni inverse-feedback între salvatorul (5) și victima (2).

5. Dispozitiv conform revendicărilor 1 și 4 care conține interfața de comunicare wireless (F) formată dintr-un emițător (31), un receptor (32) ce este în legătură cu un sistem de vizualizare (33), **caracterizat prin aceea că** parametrii măsurați se transmit de la emițătorul (31) situat în dispozitivul pentru resuscitare cardiopulmonară la receptorul (32) aflat în legătură cu sistemul de vizualizare (33) ca de exemplu smartphone, laptop, tabletă, smartwatch operat de către un salvator specializat (35), iar prin intermediul unei interfețe de recunoaștere verbală (34) salvatorul (5) comandă funcțiile dispozitivului și/sau comunică live cu salvatorul specializat (35) aflat în drum spre locul accidentului sau fiind plasat la un dispecerat de urgență ce îi poate oferi suport în efectuarea manevrelor de reanimare.

6. Dispozitiv conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** sistemul de hiperextensie (4) al capului, în prima variantă constructivă este prevăzut cu o pernă pneumatică (36) care prin intermediul unei electrovalve pneumatice (37) se va alimenta cu aerul sub presiune provenit de la turbina de aer (13) controlată de microprocesorul (15) pe baza semnalului primit de la un traductor de presiune (38), semnal care este direct proporțional cu presiunea din interiorul pernei pneumatice (36), rezultanta forței de apăsare a greutateii zonei cervico-toracale a victimei, efectuându-se astfel grade de hiperextensie potrivite și personalizate fiecărei victime în parte, totodată având rol și de guler cervical pentru stabilizarea coloanei vertebrale cervicale posibil lezată, evacuarea aerului din perna pneumatică (36) realizându-se printr-un robinet de golire (39) situat în peretele acesteia.

7. Dispozitiv conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** sistemul de hiperextensie (4) al capului, în a doua variantă constructivă cuprinde un suport de susținere (43) prevăzut cu un strat aderent (44) iar prin acționarea manuală a curelei de fixare (3) ce are capetele fixate pe o articulație sferică (45) de pe parcursul unei tije (46), vârful unei foi de arc (47) culisează într-o singură direcție pe o porțiune dințată (e) conținută de-a lungul suportului de susținere (43) lucru facilitat de articulația (48); fragmentarea mișcării și direcția sensului de culisare fiind imprimate de un resort de tracțiune (49) aflat pe parcursul tije (46), gradul de hiperextensie al capului victimei mărindu-se progresiv cu convexitatea curbării foi de arc (47).

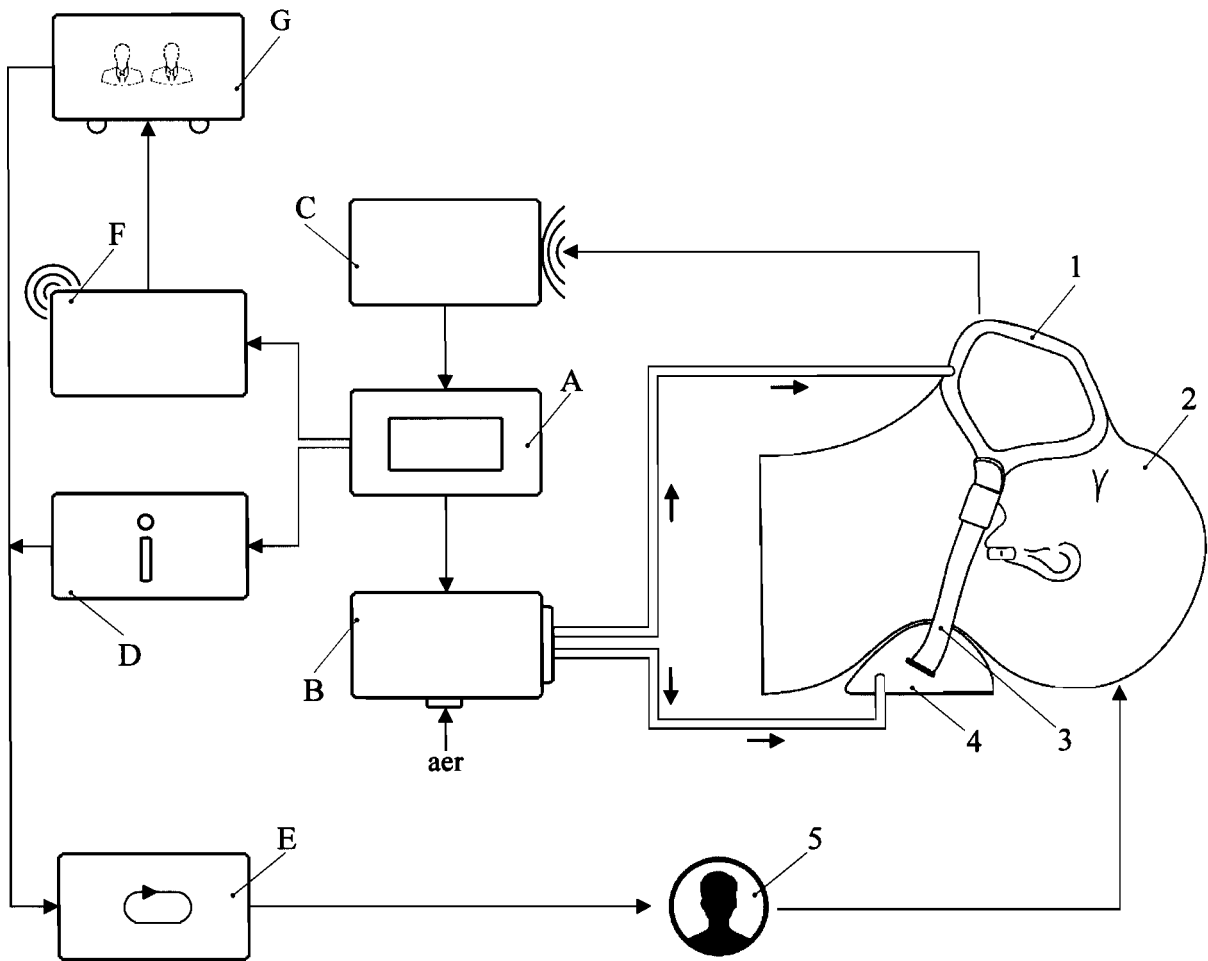


FIG. 1

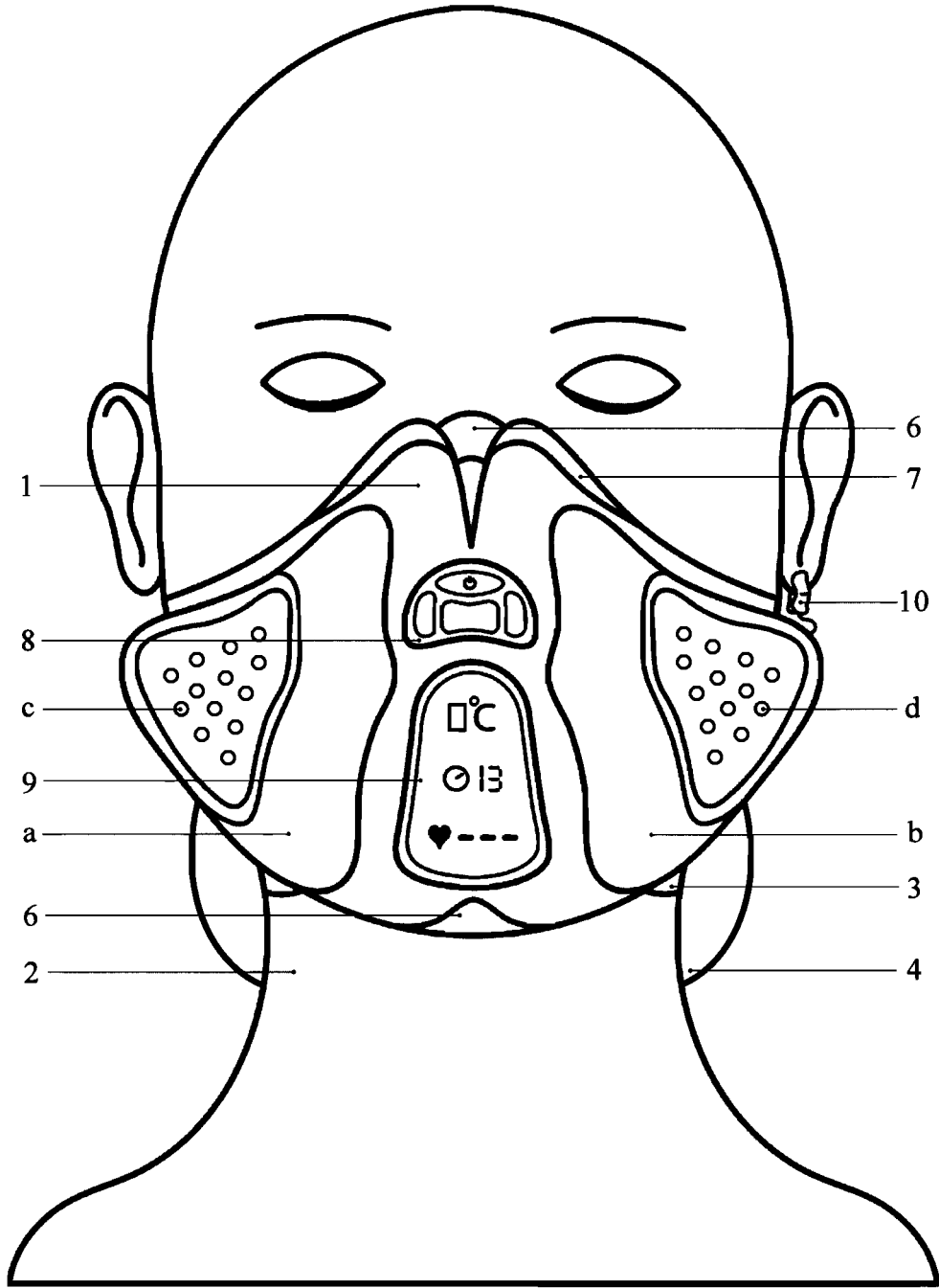


FIG. 2

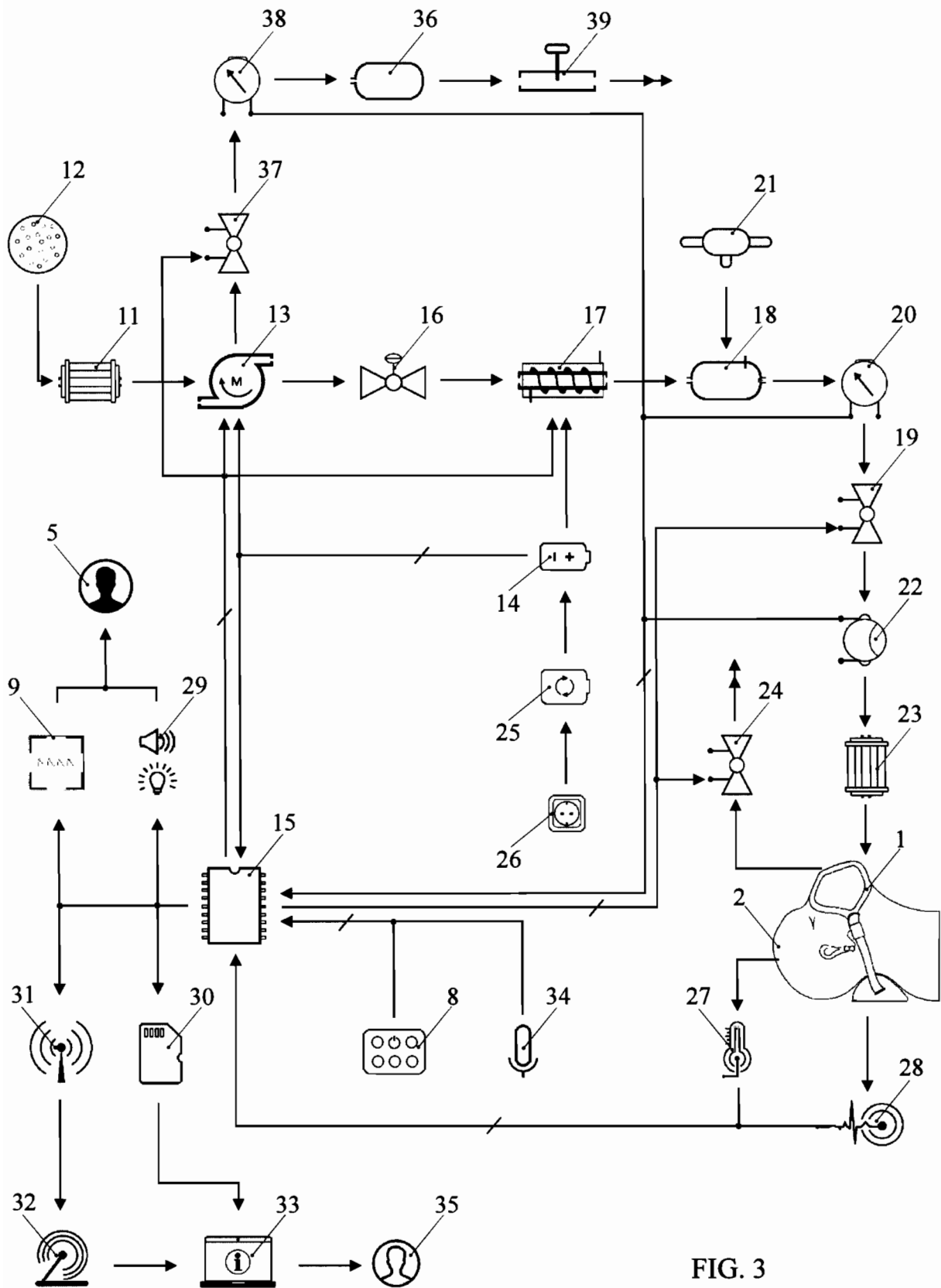


FIG. 3

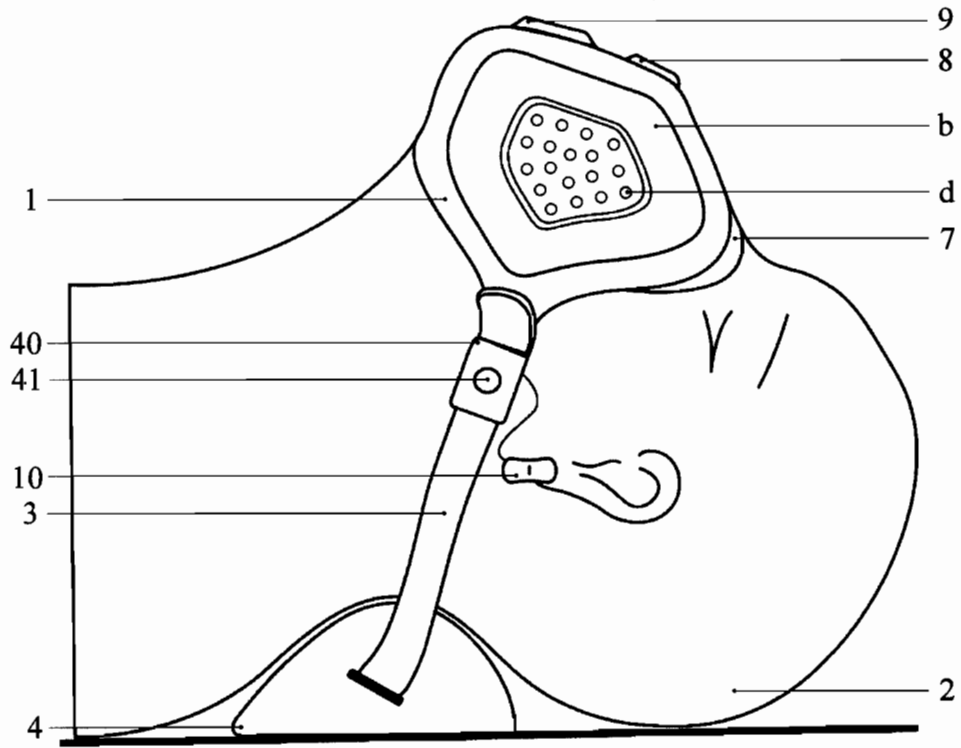


FIG. 4

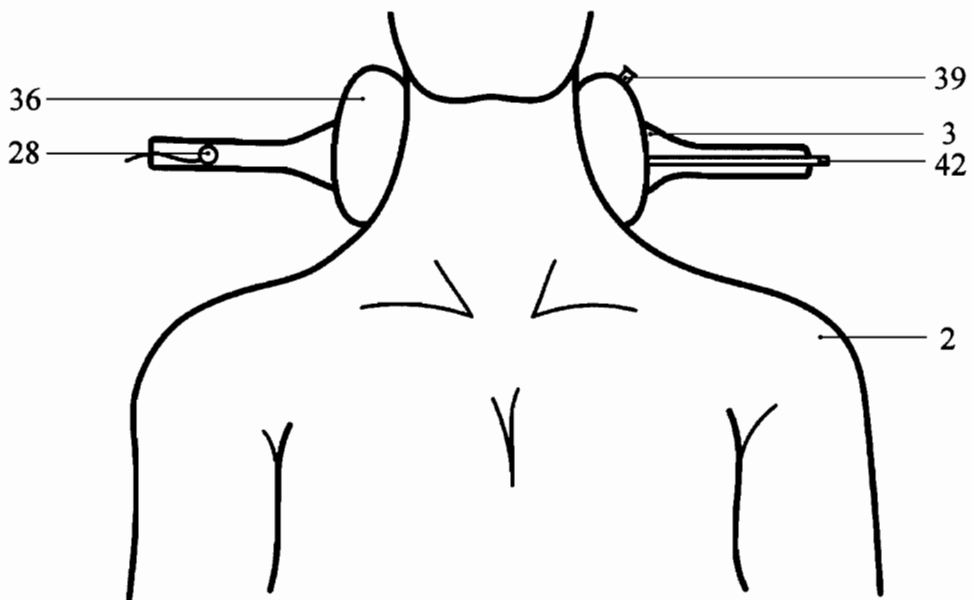


FIG. 5

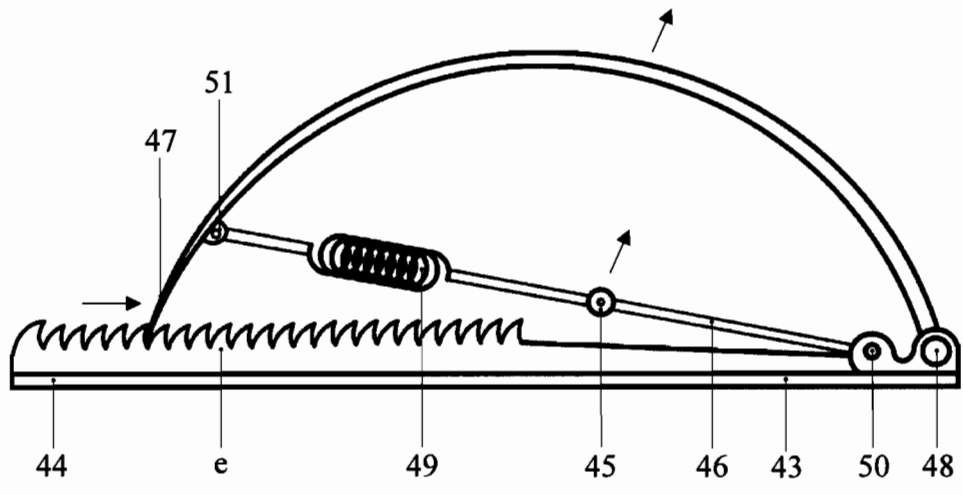


FIG. 6

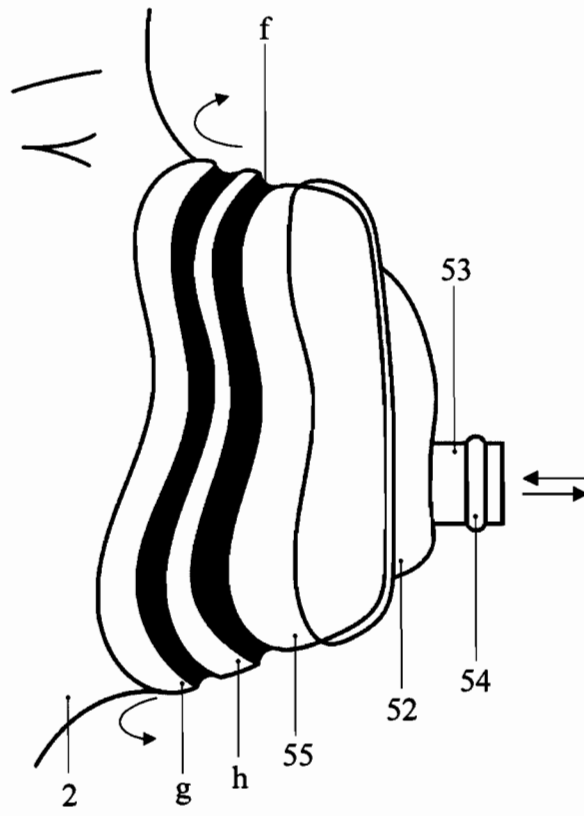


FIG. 7