

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2021 00739

(22) Data de depozit: 06/12/2021

(41) Data publicării cererii:  
29/04/2022 BOPI nr. 4/2022

(71) Solicitant:  
• ISPAS ANDREI-THOMAS, STR.BOBĂLNA,  
NR.5A, SAT GHERMĂNEȘTI,  
COMUNA SNAGOV, IF, RO;  
• ISPAS AUREL, STR.BOBĂLNA, NR.5A,  
SAT GHERMĂNEȘTI, COMUNA SNAGOV,  
IF, RO

(72) Inventatori:  
• ISPAS ANDREI-THOMAS,  
STR.BOBĂLNA, NR.5A, SAT  
GHERMĂNEȘTI,  
COMUNA SNAGOV, IF, RO;  
• ISPAS AUREL, STR. BOBĂLNA, NR.5A,  
SAT GHERMĂNEȘTI, COMUNA SNAGOV,  
IF, RO

(54) CAMERĂ HIPERBARĂ MODULARĂ ȘI SISTEME  
DE ETANȘARE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o cameră hiperbară cu construcție modulară destinată terapiei cu oxigen la înaltă presiune, între 1...3 ori presiunea atmosferică, pentru tratamente în instituții medicale, activități de întreținere în săli de fitness, antrenamente și testări în centre de antrenament pentru scufundători sau pentru intervenții de urgență la locul producerii unor accidente. Camera conform invenției este compusă din două module (1 și 4) cilindric principal și respectiv secundar, modulul (4) secundar este prevăzut cu o fereastră (9) de acces prin intermediul unei uși (5) curbe realizată din materiale transparente, un sistem de ridicare și închidere a ușii (5) format din niște role (43) de alunecare care rulează pe o cale (14) de rulare circulară realizată din profile dispuse circular pe ambele părți ale ferestrei (9), pe ușa (5) curbă fiind dispuse niște role (46) de ridicare care ridică ușa (5) pe niște lamele (47 și 50) de ridicare și de schimbare a direcției de deplasare, precum și niște role (44) centrale, verticale, pe ușa (5) curbă fiind montat un mâner (48) din cauciuc pentru deschiderea din interior și un mâner (49) dublu întors, exterior, cu pârghia necesară ridicării ferestrei (9), pe podea fiind dispusă o

cale (11) de rulare realizată din profile pe care rulează un cărucior (12) sau o targă mobilă, incinta fiind închisă la capete cu două capace (2 și 3) laterale, fix și mobil.

Revendicări: 10

Figuri: 15

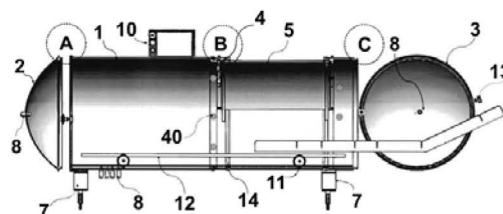
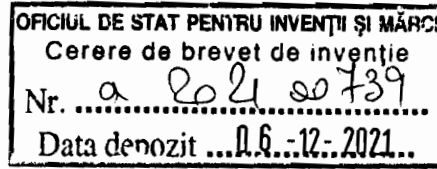


Fig. 6





## CAMERA HIPERBARĂ MODULARĂ ȘI SISTEME DE ETANȘARE

**Titulari:** Aurel Ispas, Andrei Thomas Ispas

**Clasificare :** A61G10/02 , A61G10/00

Prezenta invenție se referă la o camera hiperbară cu construcție modulară, destinată terapiei cu oxigen la înaltă presiune, între 1...3 ori presiunea atmosferică, pentru tratamente în instituții medicale, activități de întreținere în săli de fitness, antrenamente și testări în centre de antrenament pentru scufundători, sau pentru intervenții de urgență la locul producerii unor accidente.

Sunt cunoscute diferite tipuri de variante constructive ale camerelor hiperbare în funcție de presiunea interioară maximă admisă, destinație, modalitate de acces în interior, al materialelor din care sunt construite și în funcție de configurația orizontală sau verticală.

În funcție de presiunea interioară maximă admisă se diferențiază două categorii de camere hiperbare respectiv, camere hiperbare cu joasă presiune, care permit o presiune interioară de 1...2 ori presiunea atmosferică și camere hiperbare cu înaltă presiune care permit o presiune interioară maximă de până la cinci ori presiunea atmosferică. Camerele hiperbare de joasă presiune sunt folosite pentru uz personal, activități de întreținere fitness, testării și antrenamentului sportivilor sau scufundătorilor. Camerele hiperbare de înaltă presiune sunt destinate uzului medical sau intervenției în caz de dezastre sau protecției în tuneluri în cazul declanșării unor incendii.

În funcție de varianta de acces la interior sunt cunoscute camere hiperbare cu acces prin fereastra de vizitare, camere hiperbare cu acces prin una sau mai multe uși laterale diferite de fereastra de vizitare sau camere hiperbare care combina cele două sisteme de acces.

În funcție de materialele din care sunt realizate sunt cunoscute camere hiperbare construite din materiale rigide, realizate în special din oțel sau aluminiu și

74

camere hiperbare pliabile realizate in special din materiale plastice sau cauciuc, cunoscute ca si camere hiperbare gonflabile.

Aceste tipuri de camere hiperbare folosesc diferite metode si solutii tehnice pentru etanșarea ușilor de acces si asigurarea mobilității sau al posibilității de a fi deplasate.

Este cunoscuta o camera hiperbară, conform brevetului **RO132531B1**, alcătuită din un corp cilindric central, care are accesul și etanșarea asigurata prin intermediul unui hublou interior curb care glisează pe o cale de glisare liniară, fixată longitudinal pe corpul cilindrului camerei hiperbare. Calea de glisare este alcătuită din bare care permit alunecarea longitudinala între poziția deschis și închis, între niște limitatoare. Acționarea hubloului este mecanică iar etanșarea se face prin forța aplicată, din interior, de niște pistoane prin intermediul unor biele, hubloul fiind presat pe garnituri de etanșare profilate. Acest tip constructiv de camera hiperbară, prevăzută cu uși de acces amplasate in interiorul camerei hiperbare, este întâlnit si in cazul altor brevete, precum: JP2010230136, KR101638894, US20130056995A1, 5327904A, US20130047988A1, CN210542213U.

O altă grupă de solutii tehnice cunoscute are la bază folosirea ușilor de acces exterioare camerei hiperbare, închiderea fiind făcută prin exercitarea unei presiuni, din exterior, mai mari decât presiune interioară a camerei hiperbare, etanșarea fiind făcută prin presarea ușilor de acces, mecanic sau hidraulic, pe niște garnituri profilate, astfel de solutii constructive fiind întâlnite brevete precum: R20110004310U, US20100059059A1, US7900629, CN1715609A, JP2008-513711A, US9138366B2, RU2392914C1, US20130047988A1 ,US9186232B1, KR20080002753U, US20100059059A1.

Camerele hiperbare cunoscute prezinta numeroase dezavantaje, cele mai importante fiind acelea ca, pentru asigurarea unor presiuni interioare ridicate camerele hiperbare au dimensiuni mari acestea necesitând amplasarea lor fixă si montarea in spații dedicate unde greutatea si dimensiunea pot fi restrictive. Din cauza dimensiunilor si greutăților mari, camerele hiperbare cunoscute in stadiul tehnicii sunt dificil de transportat necesitând mijloace de transport si echipamente specializate de mare capacitate. De asemenea, gradul ridicat de complexitate impune personal de

73

mentenanță de specialitate, costurile operațiunilor de service și al pieselor de schimb mobile, pistoane, sau garnituri, fiind ridicate. Din cauzele prezentate anterior deplasarea camerelor hiperbare la locul unor dezastre pentru intervenții de urgență nu este posibilă. De asemenea, în cazul construcțiilor monobloc cu acces prin fereastra de acces-vizitare, intrarea și ieșirea utilizatorului în și din camera hiperbare sau scoaterea persoanei din incintă în caz de urgență, sau a persoanelor cu fracturi, sau a persoanelor cu probleme cardiace ori aflate în stare de inconștiență este dificilă, dureroasă și poate pune în pericol viața utilizatorului. Un alt dezavantaj identificat în soluțiile constructive monobloc din stadiul tehnicii este legat de capacitatea fixă a camerei ce permite tratamentul unui număr strict de persoane și într-o singură poziție de așezare, culcat sau în scaun. Un alt dezavantaj al soluțiilor constructive cunoscute, care se manifestă în special la variante constructive care au la bază mișcări ale ușii de acces sau hublou, pe distanțe lungi și bazate pe mișcare de glisare, care impun frecarea între calea de rulare și elementul glisant, este aceea că, repetarea mișcărilor de glisare și frecarea repetată încarcă electrostatic diferite părți neconductive electric, precum un hublou din material plastic, iar la atingerea unui nivel critic al sarcinii electrostatice se poate provoca o descărcare electrostatică către elementele electrice conductoare învecinate, acest fapt echivalând cu inițierea unei deflagrații în atmosfera internă a camerei hiperbare, atmosfera cu un grad ridicat de oxigen, sau cu un amestec de gaze insuficient controlat care poate prezenta riscuri pentru utilizator în cazul scufundărilor la mare și joasă adâncime care necesită testarea la presiune și amestec de gaze pentru evitarea accidentelor.

O primă problemă tehnică pe care o rezolvă invenția este reducerea greutateii camerelor hiperbare și a dimensiunilor de transport, modulele putând fi montate și demontate ușor, elementele demontate permițând o împachetare ergonomică și implicit reducând dimensiunile coletului de transportat și manipulare;

O altă problemă tehnică pe care o rezolvă invenția este capacitatea fixă a camerelor hiperbare, care nu permite creșterea numărului de persoane, în funcție de nevoile specifice și imposibilitatea schimbării geometriei interioare a camerelor cunoscute, invenția rezolvând această problemă prin schimbarea diametrului modulelor cilindrice utilizate, fie pe diametre de până la un metru pentru utilizare în

72

poziția culcat, fie pe diametre de pana la 1,5...2.2 m pentru utilizare in poziția așezat sau in picioare.

O alta problema tehnica rezolvata de invenție este etanșarea îmbinărilor fixe sau a elementelor mobile ale modulelor, invenția prevăzând sisteme de garnituri cu etanșare asimetrica, aceasta tehnologie nefiind folosită anterior invenției în tehnologia camerelor hiperbarice. Sistemele de garnituri de etanșare asimetrice prevăzute in invenție rezolva si problemele date de etanșeitate, fixare a modulelor, ruperile sau forfecările dese și în timp relativ scurt, a garniturilor profilate ce sunt folosite in variantele cunoscute . Problema forfecării garniturilor profilate, apare din cauză că, determinarea modulului elastic, la presiuni ridicate, denotă o elasticitatea mare și o rigiditate sub compresie sau tensiune, diferența dintre deformarea elastică și deformarea plastică ducând la un echivalent de forfecare. Modulul elastic, cunoscut și sub denumirea de modulul Young, raportează forța de presare sau întindere a unui obiect la schimbarea de lungime rezultată. Atâta timp cât deformarea nu este prea mare, un material precum cauciucul se poate întinde, apoi poate reveni la forma și dimensiunea sa inițială atunci când forța este îndepărtată, fiind vorba de o deformare elastică. Dacă forța de apăsare crește peste o limita se poate ajunge la ruperea sau forfecarea elementului de cauciuc. Soluția tehnica brevetata asigură o etanșare a ușii de intrare in două etape, in prima etapă se exercita o presiune de strângere, conform modelului Young de calcul de  $0.4078864851912 \text{ kgf/cm}^2$  echivalând 4 Newtoni/cm<sup>2</sup> iar în faza doua de etanșare se exercita o presiune de  $4.078864851912 \text{ kgf/cm}^2$  echivalentul a 4 bari, presiunea fiind suficientă pentru etanșarea sub presiune a ușii de intrare în camerele hiperbare medicale.

O altă problemă pe care o rezolvă invenția este controlul mixturii de gaze injectate in interiorul camerei sau care se formează pe parcurs, permițând stabilirea exacta a condițiilor de presiune și concentrațiilor de diferite gaze ce formează amestecul, determinând condițiile sigure la care poate fi supus utilizatorul sau scafandrul eliminând riscurile unor accidente de neadaptare si/sau cauzate de mixtul de gaze .

Camera hiperbară construită din module cilindrice și capace laterale de capăt fixe sau mobile, în care corpurile de cilindri sunt diferențiate în module principale și module secundare care pot fi asamblate în diverse configurații, din care cel puțin un modul secundar prevăzut cu o fereastră de acces în care este montată o ușă curbă ce folosește forța gravitațională atât pentru rotire spre interior în mișcarea de deschidere, cât și pentru rotire în sens invers pentru închiderea camerei, pe ușa curbă fiind montate role de alunecare ce transformă mișcarea liniară în mișcare circulară, pe circumferința interioară a cilindrului cu fereastră fiind poziționată o cale de rulare dispusă circular, având la capătul spre direcția de închidere niște lamele de ridicare care determină ridicarea ansamblului format din ușă și role presând ușa pe garniturile de pe marginea ferestrei și închizând incinta, ușa curbă fiind dotată cu role de alunecare orizontale și verticale precum și role de ridicare, pe interiorul ușii fiind prevăzut un mâner din cauciuc cu aderență ridicată pentru deschiderea din interior, iar pe exteriorul ușii un mâner dublu întors cu pârghia necesară acționării ușii, camera având cel puțin un cilindru principal cu un diametru egal sau mai mare decât cilindrul secundar, permițând introducerea cilindrului secundar în interiorul cilindrului principal pentru transport și depozitare, îmbinările dintre module sau dintre module și capace fiind realizate prin intermediul unor flanșe metalice de legătură etanșate cu un sistem de garnituri asimetrice, dintre care una sau mai multe garnituri profilate cu dimensiuni constante în cazul modulelor cu diametre egale, sau cu dimensiune variată în cazul îmbinărilor între module cu diametre diferite și una sau mai multe garnituri gonflabile care asigură etanșarea și blocarea mecanică a îmbinărilor, etanșarea ușii și a ferestrei fiind realizată prin un sistem de garnituri asimetrice, din care o garnitura profilată ce realizează o etanșare primară și o garnitura gonflabilă ce asigură etanșarea finală, camera hiperbară având pe podeaua interioară două profile care realizează calea de rulare pentru cărucioare sau târgi pe care pot fi așezați utilizatorii, capacele mobile de capăt permițând accesul și ieșirea persoanelor cu handicap sau scoaterea din incinta a persoanelor în caz de urgență, camera hiperbară fiind dotată și cu un sistem de control și monitorizare a presiunii și a amestecului de gaze, compus din rezervoare de gaze, ventile și elemente de legătură, un vas de înmagazinare și amestec și un sistem de măsură și control.

Invenția propusă prezintă următoarele avantaje în raport cu stadiul tehnicii:

- construcția modulară permite dimensionarea ansamblului în funcție de necesitățile de utilizare, putând fi comandate diferite module, sau adăugate ulterior, sau putând fi scoase sau împărțite în mai multe module, permițând adaptarea numărului de persoane ce pot folosi simultan camera hiperbară;
- asigură o etanșare a camerei hiperbare cu garnituri care asigură rezistența în timp, intervențiile în vederea efectuării de reparații fiind minime, fără dispozitive speciale și cu piese de schimb economice, simplitatea modulelor permițând transportul și asamblarea la locul producerii unor accidente, dezastre, calamități, mărinș șansele de salvare a persoanelor accidentate;
- asigură posibilitatea presurizării interne la presiunii de peste trei ori presiunea atmosferică și amestecul de gaze creând condițiile utilizării în domeniul medical;
- permite modificarea geometriei interioare a camerei hiperbare prin schimbarea diametrului modului cilindric utilizat, asigurând, fie diametre de până la un metru, destinate așezării utilizatorului în poziția culcat, fie diametre de până la 1,5...2,2 m pentru utilizarea în poziția așezat sau în picioare.
- modulele conform invenției permit introducerea unora în altele și împachetare ergonomică a componentelor în vederea reducerii dimensiunilor coletului, fapt ce ușurează transportul, manipularea dar și desfacerea coletului și asamblarea ei;
- ușurința de instalare, modulele fiind relativ mici, mecanismele fiind puține, având o portabilitate ridicată fiind montate pe roți;
- construcția simplă a elementelor de închidere și deschidere și etanșare reduce costul de producție, întreținere și cele implicând operațiunile de service în comparație cu sistemele hipobarice mari;
- invenția elimină necesitatea echipamentelor de transport și manipulare de mari dimensiuni sau a dispozitivelor de asamblare specializate;
- prin construcția simplă a ușii sau hubloului de acces și vizitare și a sistemului de etanșare, se elimină acțiunile bazate pe pistoane hidraulice sau ansambluri mecanice;

- se elimină frecările dintre elementele mobile culisate, eliminând riscul încărcării electrostatice a suprafețelor camerei, anulând riscul producerii unor descărcări electrostatice;

- asigură extragerea ușoară a persoanei din interiorul camerei, în caz de urgență sau în cazul persoanelor cu handicap care nu se pot mișca, prin scoaterea târgii sau a scaunului în care este așezat utilizatorul, folosind capacele de capăt ca pe uși;

- camera hiperbară poate fi prevăzută și cu un sistem de control și monitorizare a presiunii și a amestecului de gaze stabilind condițiile sigure de utilizare pentru fiecare persoană în funcție de starea sa de sănătate.

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu fig. 1...15, ce reprezintă:

- **fig. 1** reprezintă o vedere laterală a modului principal **1** cu diametrul cel mai mare în care sunt introduse restul elementelor pentru transport;

- **fig. 2** reprezintă modulul principal **1** și modul de poziționare a capacelelor **2** și **3** în vederea împachetării pentru transport;

- **fig. 3** reprezintă modul în care modulul secundar **4** cu diametru mai mic intră în modulul principal **1**;

- **fig. 4** reprezintă elementele unei camere hiperbară în vederea asamblării formată din corpul principal **1**, două capace **2** și **3** corpul secundar **4**, ușa curbă **5** dotată cu un mâner **6** modulele având suporturi de susținere cu role **7**, modulul principal și capacele putând fi preechipate cu presetupe **8** de conectare la instalația de gaze, modulul secundar având practicată o decupare **9** care va constitui, după echipare, fereastra prin care se intră și se iese din modul folosind ușa curbă **5**, camera hiperbară fiind dotată cu un monitor PLC **10**;

- **fig.5** reprezintă o cameră hiperbară asamblată în care se figurează capacul mobil deschis și spătarul căruciorului ce se introduce folosind acest capac ca și ușă de acces orizontal când este necesară intrarea sau ieșirea în poziție orizontală așezat pe cărucior sau targă;

- **fig.6** reprezintă secțiunea longitudinală a camerei hiperbare modulare compusă din corpul principal **1** capacele laterale **2** și **3** modulul secundar **4** ușa curbă



5, suportți cu role 7 de susținere a modulelor, presetupele 8 pentru gaze montate pe corpul modulului 1 și monitorul PLC 10, pe podeaua interioară a camerei hiperbare fiind amplasate profile longitudinale 11, de diferite forme, care constituie calea de rulare pentru căruciorul 12 dotat cu spătar, capacele având prevăzute cleme de închidere și etanșare 13 modulul principal fiind dotat, cu o cale de rulare circulară 14 poziționată pe circumferința interioară a cilindrului camerei, pe ambele părți ale ferestrei de acces, pe care rulează ușa curbă 5 în mișcarea de închidere sau deschidere;

- **fig. 7** reprezintă detaliul A din fig. 6, reprezentând secțiunea transversală a elementelor de etanșare în cazul unei îmbinări fixe dintre modulul principal 1 al camerei hiperbare și capacul lateral fix 2, capacul 2 și modulul 1 având fiecare câte o flanșă 15 de îmbinare și etanșare, atașate prin intermediul câte unui cordon de sudură 16, flanșele inel având câte un locaș circular 17 și câte un canal dreptunghiular 18 practicate simetric, pentru introducerea garnituri gonflabile 19 în canalul circular 17 respectiv a garniturii profilate 20 în canalul dreptunghiular 18, flanșele inel mai având practicate și un rând de găuri 21 în care se introduc șuruburi de strângere 22;

- **fig.8** reprezintă detaliul C din fig. 6, reprezentând secțiunea transversală a elementelor de etanșarea în cazul unei îmbinări mobile dintre modul principal 1 și un capac mobil 3, în capătul modulului 1 fiind prevăzută o flanșă profilată 23, iar în capătul capacului mobil 3 fiind prevăzută o flanșă profilată 24, ambele flanșe fiind prinse prin intermediul unor cordoane de sudură 25, flanșa modulului prezentând niște elemente de centrare prin șurub 26, ambele flanșe având canale în care sunt introduse două garnituri, una profilată sau gonflabilă cilindrică 27 și garnitura gonflabilă 28, asigurând etanșarea și blocarea închiderii;

- **fig. 9** reprezintă detaliul B din fig. 6, reprezentând secțiunea transversală a elementelor de etanșare din zona de închidere a ușii curbe 5 pe marginea ferestrei 9 decupată în modulul secundar 4, ușa curbă având un guler 29 iar marginea ferestrei un guler 30, între care sunt poziționate garniturile sistemului de etanșare respectiv, garnitura profilată 31 și garnitură gonflabilă 32;

GA

- **fig. 10** reprezintă secțiunea transversala a elementelor de etanșare și îmbinare în cazul incintelor cu diametre mici de până la un metru, când modulele au diametre egale, prin intermediul unei flanșe de legătură **33**, având practicate canale pentru introducerea unor garnituri gonflabile **34**, rigidizate prin puncte de sudură **35** sau strânse prin șuruburile **36** fiind prevăzută cu două garnituri interioare profilate **37**;

- **fig. 11** reprezintă secțiunea transversala a elementelor de etanșare și îmbinare în cazul modulelor de dimensiuni mari având diametre egale, prin intermediul unei flanșe profilate **38**, prevăzută cu canale profilate pentru introducerea garniturilor gonflabile **39**, în flanșă fiind practicate găuri **40** pentru șuruburi, sistemul de îmbinare având și garnitura profilată **41** între flanșa **38** și modulele **1**;

- **fig. 12** reprezintă secțiunea transversala a elementelor de etanșare și îmbinare în cazul modulelor având diametre inegale, prin intermediul unei flanșe profilate **38**, prevăzută cu canale profilate pentru introducerea garniturilor gonflabile **39**, în flanșă fiind practicate găuri **40** pentru introducerea de șuruburi de strângere a ansamblului, între flanșa **38** și module fiind amplasată o garnitura **42** profilată diferențiat, mai subțire către modulul cu diametrul mai mare și mai groasă în partea modulului cu diametrul mai mic, compensând diferența de nivel între module;

- **fig. 13** reprezintă o secțiune transversala a camerei hiperbare la nivelul ferestrei și ușii curbe, având un corp al modulului secundar **4**, pe care este amplasată la interior calea de rulare circulară **14** pe care se deplasează ușa curbă **5** realizată din policarbonat cu mișcare în rostogolire folosind forța gravitațională, ușa curbă **5** având un sistem de role orizontale **43** care rulează pe calea de rulare circulară **14** pe ușa curbă fiind fixat și un mecanism cu role vertical **44** care centrează ușa curbă **5** pe calea de rulare **14**, calea de rulare **1** fiind fixată pe corpul camerei hiperbare prin intermediul unor distanțiere cu prinse cu șuruburi **45**, ușa curbă fiind prevăzută cu role de ridicare **46** care ridică ușa curbă pe lamela de ridicare **47** ușa curbă **5** fiind prevăzută cu un mâner grip din cauciuc **48** pentru deschidere din interior, și un mâner pentru acționare din exterior **49** pe corpul camerei mai fiind prevăzută o lamelă **50** de schimbare a direcției de deplasare a ușii curbe, și un tampon **51** de limitare a deplasării ușii la închidere;

- **fig. 14** reprezintă detaliul **A** al **fig. 13**, în care se prezintă calea de rulare **14** lamela de ridicare **47** prinsă prin intermediul unui șurub **52**;

- **fig. 15** reprezintă schema și componentele sistemului de mixaj de gaze monitorizare și control a presiunii interioare în care este cuprinsă camera hiperbară modulară **1**, unitatea **53** de măsurare a presiunii și concentrațiilor de gaze, vasul de amestec **54**, unitatea de analiză a amestecului de gaze **55**, cai de conectare și comunicare **56**, rezervoarele **57** pentru diferite gaze ce intră în componenta amestecului, rezervoarele fiind conectate la camera de amestec **54** prin cai de comunicație **58** prin intermediul unor ventile **59** toate conectate la unitatea PLC **60**.

Într-o variantă constructivă, camera hiperbară modulară este compusă din modulul cilindric principal **1** modulul secundar **4** capacul lateral fix **2** și capacul lateral mobil **3**, în modulul **1** putând fi introduse restul componentelor pentru ambalare și transport, modulul secundar **4** având un diametru exterior egal sau mai mic decât diametrul interior al modulului principal **1**, camera hiperbară având suporturi de susținere cu role **7** și presetupe **8** de conectare a camerei la instalația de gaze.

Modulul **1** al camerei are practică o decupare **9** care constituie fereastra de acces în interior, care se închide cu ușa curbă **5** realizată din materiale transparente și dotată cu un mâner interior **48** și un mâner exterior **49**, ușa curbă efectuând o mișcare de rotație circulară pe o cale de rulare circulară **14** realizată din profile montate circular de o parte și cealaltă a ferestrei de acces **9**, ușa curbă fiind acționată manual dar deplasându-se și sub efectul forței gravitaționale dată de propria greutate, calea de rulare **14** având la capătul spre sensul de închidere un tampon limitator al mișcării **51**.

Camera modulară prezentată în acest exemplu are la capetele modulelor două capace laterale unul fix **2** la o extremitate și un capac mobil **3** la cealaltă extremitate, modularea permițând însă diverse configurații de module și capace putând fi folosite numai capace fixe de tipul capacului fix **2** sau capace mobile de tipul capacului **3**.

Camera hiperbară modulară este dotată cu un monitor PLC **10** de control al presiunii și mixului de gaze din interiorul camerei iar pe podeaua interioară a camerei hiperbare sunt amplasate profile longitudinale **11**, de diferite forme, care constituie calea de rulare pentru căruciorul **12** dotat cu role acesta fiind dotat cu spătar, pe

calea de rulare inferioară putând fi introduse și târgile cu pacienți în cazul utilizării medicale, accesul căruciorului și a târgilor fiind făcut prin capacul mobil **3** care se închide prin strângerea clemei **13**.

Capacul lateral fix **2** este îmbinat cu modulul **1** prin intermediul unor flanșe **15**, atașate prin intermediul unor cordoane de sudură **16**, fiecare flanșă având câte un locaș circular **17** și câte un canal dreptunghiular **18**, practicate simetric, în canalul **17** fiind introdusă garnitura gonflabilă **19** iar în canalul circular **18** fiind introdusă garnitura profilată **20**, flanșele având practicate un rând de găuri **21** în care se introduc șuruburi de strângere **22**; Capacul mobil **3** este atașat la modulul **4** prin intermediul unei balamale și al clemei **13**, etanșarea fiind făcută prin intermediul unui sistem de flanșe profilate și garnituri din care flanșa **23** atașată pe corpul modulului **4** iar flanșa profilată **24** fiind atașată de capacul mobil **3**, ambele flanșe fiind atașate prin intermediul unor cordoane de sudură **25**.

Flanșa **23** atașată modulului **4** prezintă niște elemente de centrare prin șurub **26**.

Flanșele **23** și **24** au practicate canale în care intră garniturile gonflabile **27** și **28** care la umflare asigură atât etanșarea cât și blocarea ansamblului închizând și etanșând incinta pe toată circumferința;

Modulul **4** având practicată decupare **9** are ușa curbă de acces **5** care poate fi din materiale transparente care se acționează manual dar se deplasează și sub acțiunea forței gravitaționale date de propria greutate, ușa efectuând o mișcare de translație circulară pe o cale de rulare circulară **14** amplasată pe interiorul modulului **4** de o parte și cealaltă a ferestrei **9** decupate în modulul **4**.

Ușa curbă **5** are montate un sistem de role orizontale **43** care rulează pe calea de rulare circulară **14** pe ușa curbă mai fiind montat un mecanism cu role verticale **44** care centrează ușa curbă **5** pe calea de rulare **14**, profilele căii de rulare **14** fiind fixate pe corpul camerei hiperbare **4** prin intermediul unor distanțiere prinse cu șuruburi **45**.

Ușa curbă **5** mai are un sistem de role de ridicare **46** care ridică ușa curbă pe lamela de ridicare **47** și lamela **50** când ușa curbă ajunge în poziția de închidere, realizându-se o prima etanșare prin presare ușii curbe **5** pe garnitura profilată **31** amplasată pe marginea ferestrei **9** lângă gulerul **30** al ferestrei **9**.

Ușa curbă **5** are de-a lungul conturului un guler **29** iar fereastra **9** are pe marginea sa un guler **30** in care este practicat un canal semicircular in care este amplasată o garnitura gonflabilă **32**, între gulerul **30** al ferestrei **9** și gulerul **29** al ușii curbe **5** fiind amplasată o garnitură profilată **31** pentru etanșarea primară a ușii curbe **5** la închiderea acesteia. Închiderea ușii curbe **5** se face prin rotirea acesteia efectuând o mișcare de translație circulară pe calea de rulare **14**, la sfârșitul deplasării de închidere ușa curbă fiind ridicată de rolele de ridicare **46** amplasate de ușa acestea fiind ridicate de lamelele de ridicare **47** și **50**. Etanșarea ușii curbe la închidere se face printr-un sistem de garnituri asimetrice prezentate în fig. 9, în care ușa curbă **5** are profilat pe margine un guler **29** iar fereastra **9** are profilat pe margine un guler **30**, în gulerul **30** fiind profilat un canal în care este introdusă garnitura gonflabilă **32**, iar între gulerele ușii și ferestrei fiind poziționată o garnitură profilată **31**. La închiderea ușii curbe **5** lamelele de ridicare presează ușa pe garnitura profilată **31** realizând prima etapă de etanșare, urmată de etapa a doua în care etanșarea se face prin intermediul garniturii gonflabile **32**;

Aționarea ușii curbe **5** este făcută manual însă spre capătul cursei de închidere și spre capătul cursei de deschidere asupra ușii curbe se exercită și forța de greutate proprie care în cazul închiderii ține ușa presată pentru etapa întâi a etanșării iar la deschidere greutatea ușii o menține în poziția deschis.

În această variantă constructivă modulul **1** este închis la capăt cu un capac fix **2** îmbinat cu modulul **1** fiind reprezentată în fig.7. Îmbinarea se face prin intermediul unor flanșe **15**, atașate prin intermediul unor cordoane de sudură **16**, fiecare flanșă având câte un locaș circular **17** și câte un canal dreptunghiular **18** practicate simetric, în canalul **17** fiind introdusă garnitura gonflabilă **19** iar în canalul circular **18** fiind introdusă garnitura profilată **20**, flanșele având practicate un rând de găuri **21** în care se introduc șuruburile **22**. Capacul mobil **3** este atașat la modulul **4** prin intermediul unei balamale și al clemei **13**, etanșarea fiind făcută prin intermediul unui sistem de flanșe profilate și garnituri reprezentate în fig. 8, în care flanșa **23** este atașată pe corpul modulului **4** iar flanșa **24** este atașată de capacul mobil **3**, atașarea flanșelor fiind făcută de module prin intermediul unor cordoane de sudură **25** iar etanșarea capacului la închidere fiind făcută prin intermediul garniturilor gonflabile **27** și **28**.

Îmbinarea modulelor între ele și etanșarea îmbinării se face prin intermediul unor flanșe și garnituri asimetrice de tipul celui redat în fig. 10, în care asamblarea se face prin intermediul unei flanșe de legătură **33**, având practicate canale pentru introducerea unor garnituri gonflabile **34**, rigidizate prin puncte de sudură **35** sau strânse prin șuruburile **36** fiind prevăzută cu două garnituri interioare profilate **37** ce realizează prima etapă de etanșare, etapa a doua fiind făcută de garniturile gonflabile **34**;

Camera modulară prezintă un sistem de mixaj de gaze, monitorizare și control al cărui schema este redată în figura 15, compus din camera hiperbară modulară **1**, unitatea **53** de măsurare a presiunii și concentrațiilor de gaze, vasul de amestec **54**, unitatea **55** de analiză a amestecului de gaze, cai de conectare și comunicare **56**, rezervoarele **57** pentru diferite gaze ce intră în componenta amestecului, rezervoarele fiind conectate la camera de amestec **54** prin cai de comunicație **58** prin intermediul unor ventile **59** toate conectate la unitatea PLC **60** conectată la camera hiperbară prin căile de comunicații **61**. Construcția modulară permite combinarea oricăror elemente constructive, folosind elementele de îmbinare și etanșare specifice fiecărui tip. Astfel în o altă variantă constructivă în care se assemblează module de diametre mari, asamblarea și etanșarea modulelor, se face prin sisteme de îmbinare și etanșare de tipul celor prezentate în fig. 11 sau în fig. 12. În varianta asamblării de module egale, se folosește ansamblul redat în fig. 11, legătura între module fiind făcută prin intermediul flanșei de legătură **38**, având practicate canale pentru introducerea unor garnituri gonflabile **39**, flanșele fiind rigidizate strânse pe corpul modulelor prin niște șuruburi introduse în găurile **40**. În această variantă constructivă, etanșarea primară este efectuată de garnitura profilată **41** situată între flanșa și module, realizând prima etapă de etanșare, iar etapa a doua a etanșării se realizează prin intermediul garniturilor gonflabile **39**.

În altă variantă constructivă în care modulele asamblate au dimensiuni mari și au diametre inegale, îmbinarea între module se face prin intermediul unei sistem reprezentat în fig. 12 legătura între module fiind făcută prin flanșele de legătura **38**, prevăzută cu canale profilate pentru introducerea garniturilor gonflabile **39**, în flanșă fiind practicate găuri **40** pentru introducerea de șuruburi de strângere a ansamblului,

între flanşa **38** și module fiind amplasată o garnitura **42** profilată diferențiat, mai subțire către modulul cu diametrul mai mare și mai groasă în partea modulului cu diametrul mai mic, compensând diferența de nivel între module.

Punerea în funcțiune și operațiunile de asamblare a camerei hiperbare presupun despachetarea corpului cilindrului **1** în care se găsesc toate elementele componente ce trebuie pentru asamblare, se extrag toate componentele din interiorul cilindrului **1**, se montează garniturile de etanșare pe cilindrul **1** și cilindrul **4**, se introduce cilindrul **4** în cilindrul **1**, se centrează cu șuruburile de fixare și se umflă garnitura gonflabilă la o presiune indicată, se assemblează capacele laterale **2** și **3** montând clema **13** și balamaua capacului **3** și se montează garniturile gonflabile pe capace. Se introduce ușa curbă **5** cu mecanismele caii de rulare circulară **14** și se atașează conexiunile camerei prin intermediul presetupelor **8**, se montează cablurile de legătură **61** la computerul PLC **10**, se prind capacele **2** și **3** de modulele corpului deja asamblat, se centrează cu șuruburile de fixare și se umflă garnitura gonflabilă la o presiune indicată ce asigură fixarea capacelor pe corpul camerei hiperbare și se testează presiunea și sistemul de etanșare.

## REVEDICĂRI

1. Camera hiperbară construită din module cilindrice si capace laterale fixe sau mobile, suportți de susținere cu role de deplasare, **caracterizată prin aceea că**, este asamblată din cilindrii modulari principale (1) si secundari (4) capace fixe (2) sau mobile (3) care pot fi asamblate în diverse configurații, in care cel puțin un modul (4) prevăzut cu o decupare (9) care reprezintă fereastra de acces prin intermediul ușii curbe (5) ușa curbă fiind realizată din materiale transparente, camera având prevăzut un sistem de ridicare si închidere a ușii, format din role de alunecare (43) montate pe ușa curbă, ce rulează pe-o cale de rulare circulara (14) realizata din profile amplasate circular pe ambele părți ale ferestrei (9), pe ușa curbă (5) fiind amplasate niște role de ridicare (46) care ridica ușa pe niște lamele de ridicare (47) și pe niște lamele (50) de schimbare a direcției de deplasare a ușii, ușa curbă (5) fiind prevăzută și cu niște role verticale de centrare (44), iar camera hiperbară fiind prevăzută cu niște lamele (47) si (50) de ridicare si presare a ușii pe ansamblul de etanșare al ferestrei (9), pe ușa curbă (5) fiind montate un mâner grip de cauciuc pentru deschiderea din interior (48), un mâner dublu întors exterior cu pârghia necesară ridicării ferestrei (49), pe podeaua camerei fiind amplasată o cale de rulare (11) din profile pe care rulează căruciorul (12) sau o targă mobilă, incinta camerei hiperbare fiind închisă la capete cu capace laterale fixe (2) sau mobile (3);

2. Cameră hiperbară, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că**, modulele secundare (4) au diametre mai mici decât modulele principale (1) permițând introducerea modulelor secundare (4) in interiorul modulelor principale (1), reducând dimensiunile de împachetare in vederea depozitării sau transportului;

3. Cameră hiperbară, conform revendicărilor 1 si 2 **caracterizată prin aceea că**, pe ușa curbă (5) si pe marginea ferestrei de acces (9) este prevăzut un sistem de garnituri asimetrice, compus dintr-o garnitură profilată (29) de presare si realizare a primei etape de etanșare a ușii, așezată pe marginea ferestrei (9) și garnitura gonflabilă (32) de realizare a etapei a doua a etanșării, așezată in canalul semicircular practicat pe marginea ferestrei (9);



4. Cameră hiperbară, conform revendicărilor anterioare, **caracterizată prin aceea că**, pe capacul lateral fix (2) și pe modulul (1) sunt prevăzute niște flanșe (15) de îmbinare și etanșare, atașate prin intermediul unor cordoane de sudură (16), flanșele având niște canale circulare (17) și niște canale dreptunghiulare (18) practicate simetric, în canalul circular (17) fiind amplasate niște garnituri gonflabile (19) iar în canalul dreptunghiular (18) fiind amplasate niște garnituri profilate (20), flanșele având practicate niște găuri (21) în care se introduc niște șuruburi de strângere (22);

5. Cameră hiperbară conform revendicărilor 1, 2, 3 și 4 **caracterizată prin aceea că**, pe capacul lateral mobil (3) și pe capătul modulului (4) sunt amplasate niște flanșe profilate (23) și (24), flanșa (23) fiind amplasată pe capătul modulului (4), flanșa (24) fiind amplasată pe capacul mobil (3), ambele flanșe fiind rigidizate prin intermediul unor cordoane de sudură (25), flanșa (23) prezentând niște elemente de centrare prin șurub (26), ambele flanșe având canale în care este prevăzut sistemul de etanșare format din garnituri asimetrice, respectiv, garnitura cilindrică (27) de realizare a primei etape de etanșare și garnitura gonflabilă (28) de realizare a etapei a doua de etanșare și blocare a închiderii;

6. Cameră hiperbară, conform revendicărilor 1, 2, 3, 4 și 5 **caracterizată prin aceea că**, poziționarea ușii de acces (5) de acționare manuală continuată cu deplasarea sub influența forței gravitaționale date de propria greutate, pe capătul de închidere realizând presarea ușii pe garnitura profilată (29) iar pe capătul de deschidere menținând ușa (5) în poziție deschisă;

7. Cameră hiperbară, conform revendicărilor anterioare, **caracterizată prin aceea că**, este alcătuită din module cu diametre mici dar egale asamblate prin intermediul a niște flanșe de legătură (33) prinse de module prin niște puncte de sudură (35), flanșele având practicate niște în care sunt poziționate niște garnituri gonflabile (34), ansamblul având niște șuruburi (36) de strângere a flanșelor pe module, fiind prevăzute și niște garnituri interioare profilate (37) de etanșare;

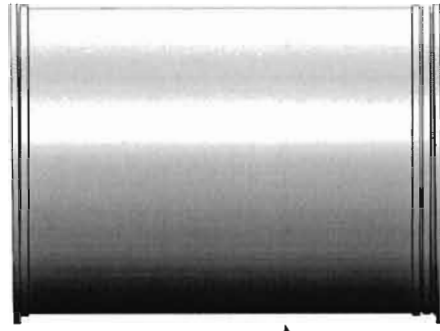
8. Cameră hiperbară, conform revendicărilor anterioare, **caracterizată prin aceea că**, este alcătuită din module cu diametre mari dar egale, asamblate prin intermediul a niște flanșe profilate (38), prevăzute cu niște canale profilate pentru

introducerea a niște garnituri gonflabile (39), in flanșă fiind practicate niște găuri (40) pentru șuruburi, sistemul de îmbinare având niște garnituri profilate (41) situate între flanșa (38) și modul;

9. Cameră hiperbară, conform revendicărilor anterioare, **caracterizată prin aceea că**, este alcătuită din module mari cu diametre inegale, asamblate prin niște flanșe profilate (38), prevăzute cu niște canale profilate pentru introducerea a niște garnituri gonflabile (39), in flanșe fiind practicate niște găuri (40) pentru introducerea a niște șuruburi de strângere, între flanșa (38) și module fiind amplasate niște garnituri (42) profilate diferențiat, mai subțiri către modulul cu diametrul mai mare si mai groase in partea modulului cu diametrul mai mic, de compensare a diferenței de nivel între module;

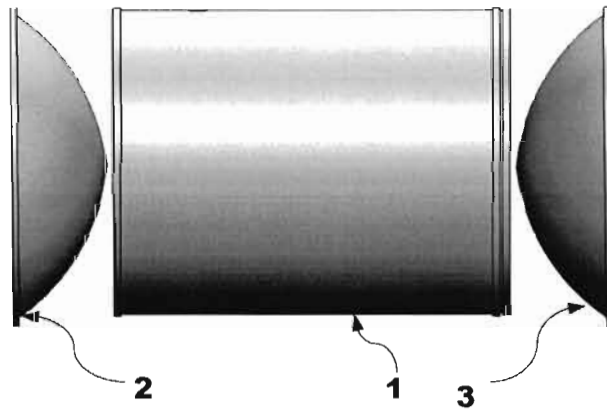
10. Cameră hiperbară, conform revendicărilor anterioare, **caracterizată prin aceea că**, este dotată cu un sistem de control și monitorizare a presiunii și a amestecului de gaze, compus din niște rezervoare de diferite gaze (57), niște ventile (59), , niște vase de înmagazinare si amestec (54) controlate prin intermediul unor unități de măsură și control (60) și niște elemente de legătură (56), (58), (61).

58



1

Fig. 1

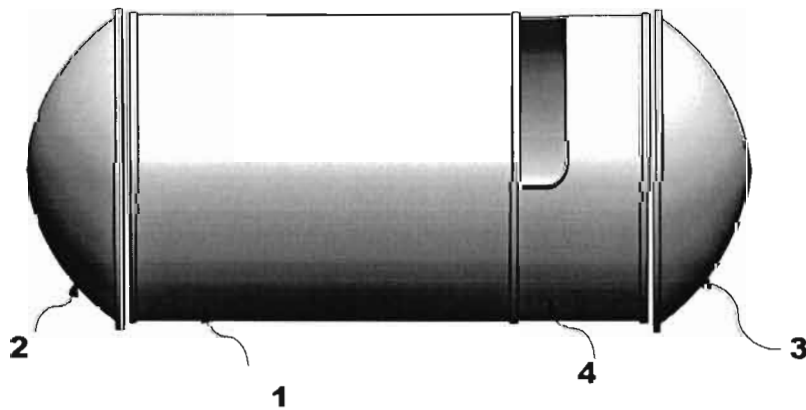


2

1

3

Fig. 2



2

1

4

3

Fig.3

57

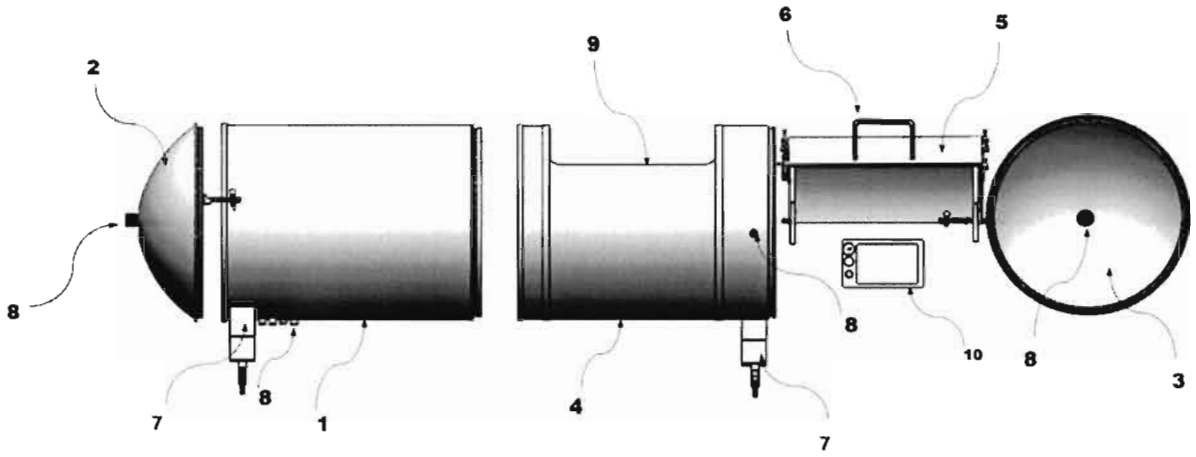


Fig. 4

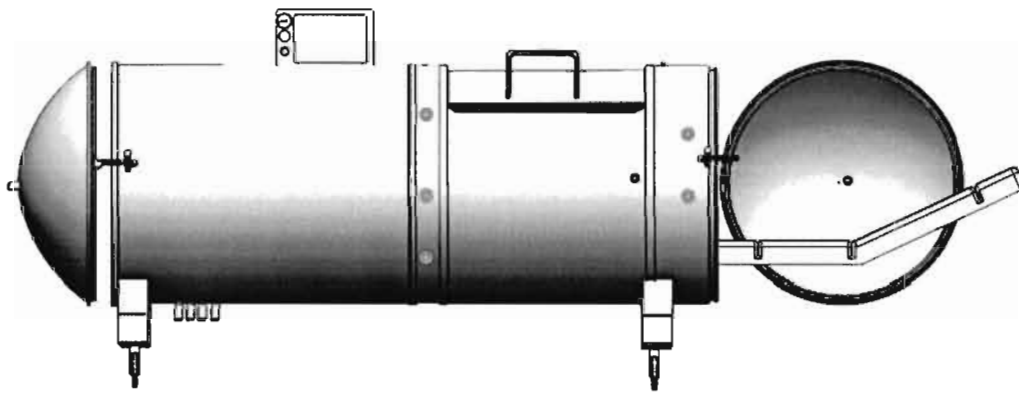


Fig. 5

56

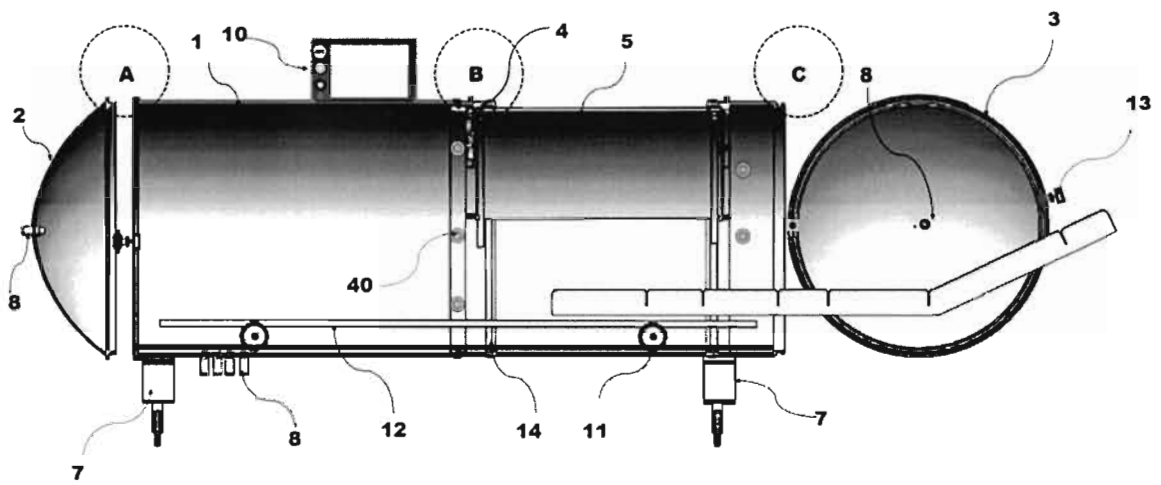


Fig. 6

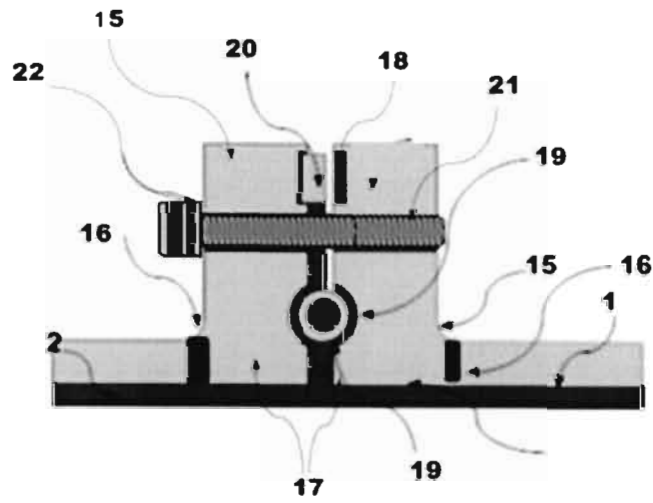


Fig. 7

55

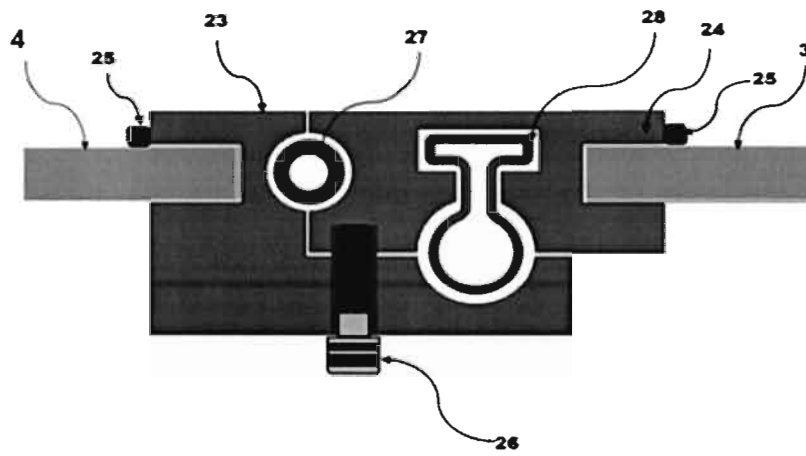


Fig. 8

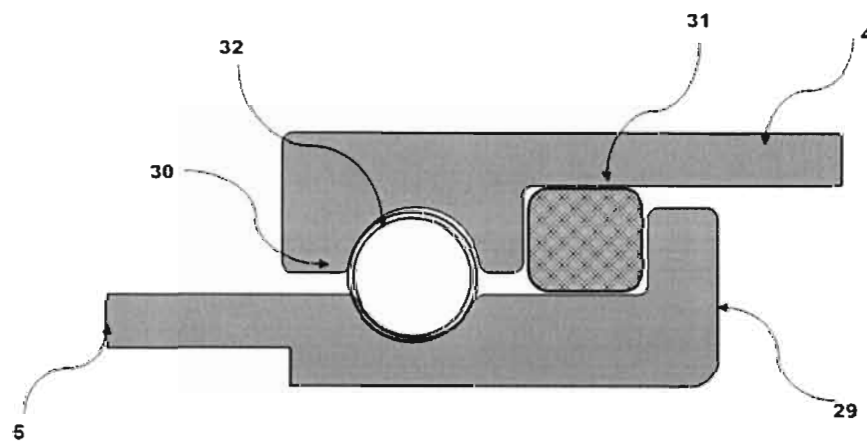


Fig. 9

54

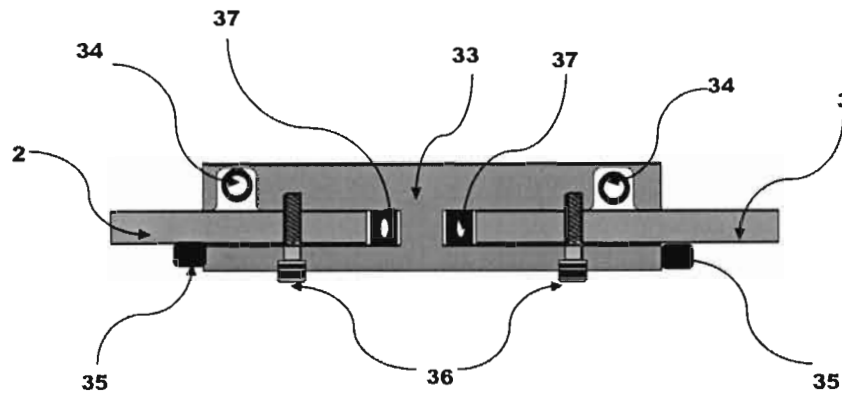


Fig. 10

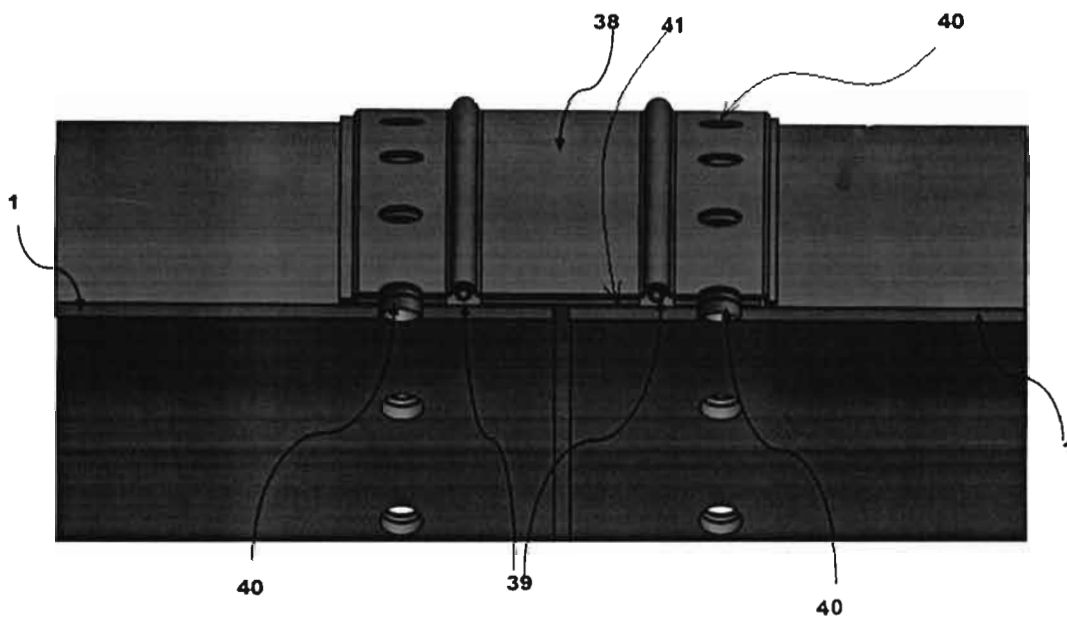


Fig. 11

53

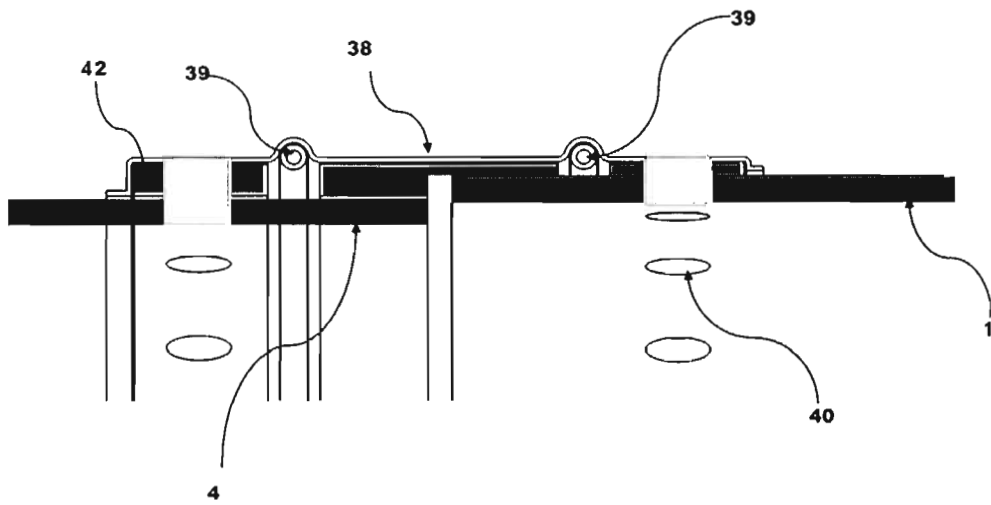


Fig. 12

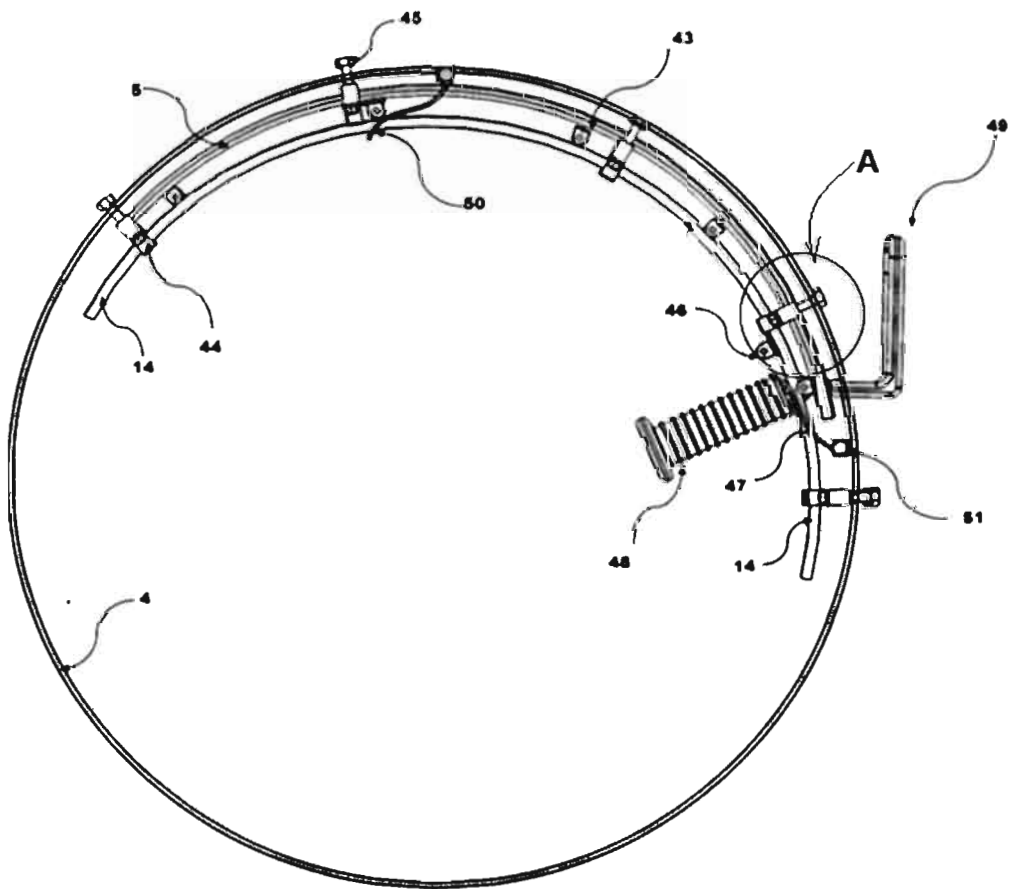


Fig. 13



52

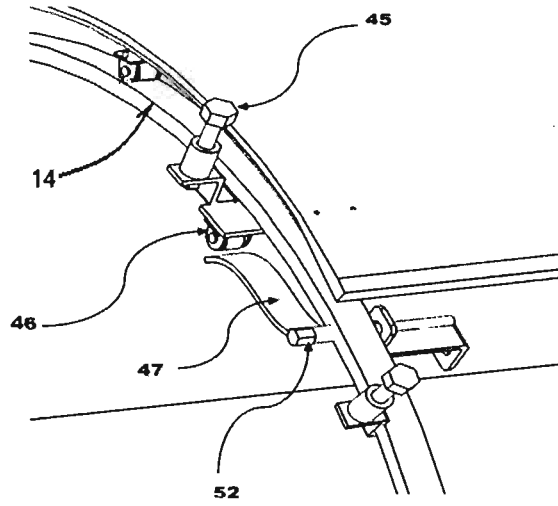


Fig. 14

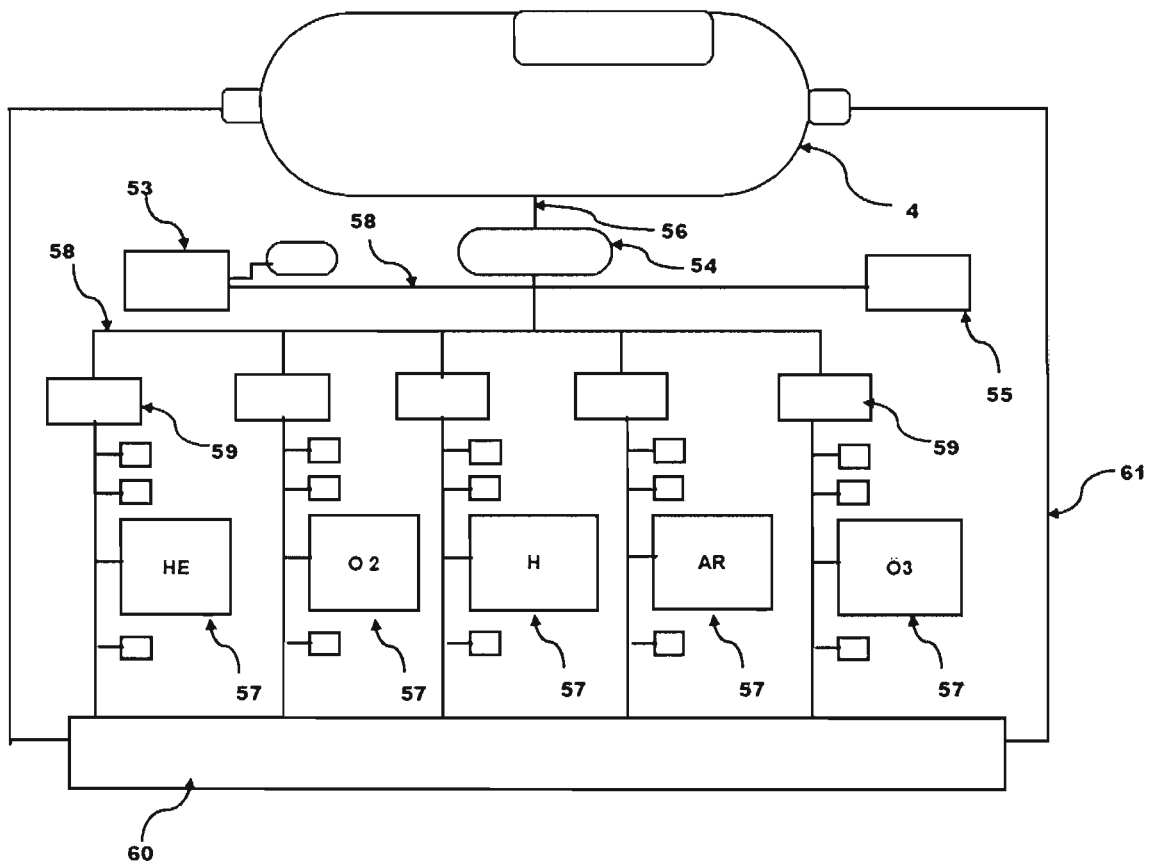


Fig. 15