



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2015 00219

(22) Data de depozit: 25/03/2015

(41) Data publicării cererii:  
30/09/2016 BOPI nr. 9/2016

(71) Solicitant:  
• SFARTZ PINCU, ALEEA ZORELELOR  
SC.6, AP. 51, ONEȘTI, BC, RO

(72) Inventatori:  
• SFARTZ PINCU, ALEEA ZORELELOR  
SC. 6, AP. 51, ONEȘTI, BC, RO

(54) PROCEDEU ȘI POMPĂ PENTRU CIRCULAȚIA SÂNGELUI

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu și la o pompă pentru circulația sângelui în organismul uman și animal, în vederea realizării unei alimentări suplimentare cu sânge a unor organe ce suferă de o insuficiență sau necesită o suplimentare de sânge. Procedeu conform invenției constă în introducerea, sub pielea din zona abdominal toracică a unui pacient, a unei pompe de sânge, în care sângele oxigenat, preluat din vena pulmonară, este adus cu ajutorul unui tub și este împins de pompă printr-un tub de refulare, spre organul care suferă de o insuficiență de flux sangvin, pompa fiind acționată de mușchii abdominali, în faza de inspirație, când perimetrul zonei unde este plasată pompa este în creștere dimensională, menținerea pompei în poziție fixă, în timpul fazei de pompare, se face de către o platoșă scut, adaptată, ca formă, după zona unde este plasată, și menținută în poziție de lucru, prin niște curele reglabile, petrecute peste spatele pacientului, în faza de expirație a ciclului respirator; un arc și o pernă pneumatică realizează faza de umplere cu sânge a pompei, același sistem de platoșă scut cu curele de strângere fiind folosit pentru reglarea prealabilă și etalonarea, specifică fiecărei persoane, a parametrilor tehnici ai pompei de sânge, dar cupompa plasată deasupra pielii, sub platoșa scut, pentru simularea funcționării cu apă sau alt lichid, înainte de plasarea pompei sub piele. Pompa conform invenției este formată dintr-o primă cameră (1) cu pereți elastici, prevăzută cu niște valve (8 și 9) unisens, cu racord pentru intrarea și ieșirea sângelui, și o a doua cameră

(2) prevăzută cu alte valve (10 și 11) unisens, cu racord pentru intrarea și ieșirea sângelui, acționarea celor două camere (1 și 2) fiind realizată cu ajutorul unei membrane rigide, plasată între aceste două camere (1 și 2) de pompare, membrană ce face parte dintr-o carcasă (4) de acționare, formată, la rândul ei, din două membrane rigide, legate între ele prin niște punți (12) de legătură.

Revendicări: 3  
Figuri: 5

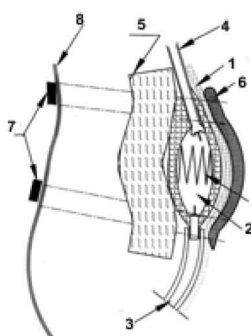


Fig. 1

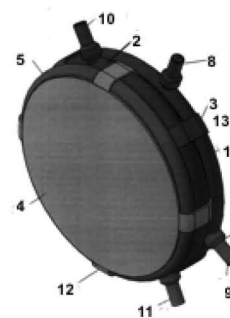
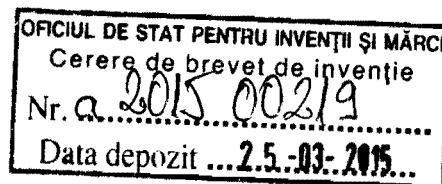


Fig. 3



Autor : ing. Sfartz Pincu



## Procedeu și pompă pentru circulația sângelui

Invenția se referă la un procedeu și o pompă pentru realizarea circulației sângelui în organismele umane și animale, în vederea realizării unei alimentari suplimentare cu sânge a unor organe care suferă de o insuficiență, sau necesită o suplimentare de sânge, în cazul unor vindecări mai rapide. Deasemenea este posibilă și înlocuirea totală a inimii, prin folosirea acestei invenții.

Sunt cunoscute sistemele staționare de preluare a circulației sangvine, din blocurile operatorii, precum și sistemele individuale de suplimentare a debitului sangvin cu ajutorul unor pompe acționate de surse exterioare de energie, fie că este vorba de o legătură la o rețea de curent, fie că este vorba de o alimentare cu baterii sau acumulatori purtate de pacient.

Este deasemenea cunoscută o inimă artificială construită de medicii de la Cambridge, care este alimentată de o sursă de energie, purtată într-o geantă de către pacient. Patentele US 2004/0242954 A1, US 8376927 B2, US 2008/0027536 A1 și US 4902291, prezintă diferite variante de construcție de pompe de sânge acționate cu surse exterioare de aer sau alte gaze comprimate.

Toate inimile artificiale construite până în prezent prezintă dezavantajul că depind de o sursă de energie exterioară, lipsind pacientul de o autonomie totală în raport cu o sursă de energie, necesară pomparii sângelui..

Procedeul și pompele pentru circulația sângelui, conform invenției, înlătura necesitatea unei surse de energie pentru acționarea unei inimi artificiale, și nu necesită niciun fel de conductori electrici sau tuburi cu gaze comprimate ca surse de alimentare cu energie, care să mențină o legătură prin piele, între pompa din interiorul corpului și sursa exterioară de energie.

Procedeul și pompele pentru circulația sângelui, conform invenției, constă în faptul că acționarea unei pompe de sânge, plasată în interiorul corpului uman, este realizată pe seama energiei ciclului respirator al omului, care în faza sa de inspirație a aerului în plămâni, determină deplasarea unei membrane semirigide, care comprimă spațiul umplut cu sânge, în ciclul precedent de expirație din această pompă destinată acestui procedeu. Forța de reacțiune, la această mișcare de acționare a pompei de sânge, este realizată cu ajutorul unui corset din exteriorul corpului uman, corset aplicat peste zona abdominal-toracică, în funcție de tipul specific de respirație al pacientului, care poate fi predominant abdominală, sau toracică, sau mixtă. Mărimea forței de reacțiune la acționarea pompei de sânge, depinde de gradul de strângere al corsetului, și diferă de la un individ la altul, precum și în funcție de debitul de sânge necesar pentru rezolvarea unei insuficiențe specifice, sau a nevoii de preluare totală a debitului de sânge, în cazul eliminării totale a inimii naturale. Pentru anihilarea diferențelor de pulsație dintre inima naturală și a ciclurilor respiratorii, fluxul de sânge pompat prin procedeul conform invenției, va fi prevăzut cu o valvă unisens, care va asigura prioritatea sângelui pompat artificial.

Pompele de sânge, conform invenției, sunt realizate cu una sau două camere motoare, și sunt prevăzute cu câte o valvă unisens de admisie și de refulare pentru fiecare cameră de pompare. Pentru situația când pompa funcționează doar în scopul de rezolvare a unei insuficiențe de aport de sânge, către un anumit organ, artera naturală care alimentează acel organ va fi prevăzută cu o valvă unisens de reținere, plasată în amonte, pentru acordarea de prioritate fluxului sangvin dat de pompa artificială, și pentru prevenirea regurgitărilor, în locul unde se întâlnesc fluxurile de sânge natural, cu fluxul de sânge dat de pompa artificială. Pompele se construiesc din materiale biorezistente, iar caracteristicile funcționale ale unei pompe se determină și se reglează, în prealabil, pentru fiecare individ, prin încercări empirice, cu pompa plasată în exteriorul corpului, deasupra pielii din zona unde urmează să fie ulterior, introdusă pompa în interiorul corpului, sub piele.

Avantajele aplicării acestei invenții, sunt legate de înlăturarea dependenței pacientului de surse de energie exterioare, oferirea unei autonomii nelimitate de deplasare, compensarea oricărei insuficiențe de flux sanguin pentru funcționarea normală a unui anumit organ, dar și pentru procesele de vindecare a organelor lezate, în perioadele de convalescență. Un alt avantaj al pompei cu două camere, realizată conform acestei invenții, este că ea permite realizarea unui puls dublu față de numărul normal de cicluri de respirație, precum și posibilitatea înlocuirii complete a inimii naturale, prin modul de racordare a celor 4 valve unisens cu racord.

În continuare se prezintă un exemplu de realizare a procedurii pentru realizarea unei circulații artificiale a sângelui, și două exemple de construcție a pompelor de sânge acționate de energia ciclului respirator.

Exemplul de realizare a unui flux artificial de sânge, conform cu procedeul din această invenție, împreună și cu figura 1, în care se prezintă o schemă funcțională pentru o acționarea cu ajutorul energiei ciclului respirator a unei pompe de sânge..

Sub pielea (1), din zona abdominal-toracică, este introdusă o pompă de sânge (2), realizată în conformitate cu figurile 2 sau 3, în care sângele oxigenat preluat din vena pulmonară, este adus cu ajutorul unui tub (3), și este împins de pompă prin tubul de refulare (4), spre organul care suferă de o insuficiență de flux sangvin. Pompa (2), este acționată de ciclul respirator natural, fie de zona abdominala fie de cușca toracică (5), în faza de inspirație, când perimetrul zonei unde este plasată pompa, este în creștere dimensională. Menținerea pompei (2), în poziție fixă, în timpul fazei de pompare, se face de către o platoșa-scut rigidă (6), adaptată ca formă, după zona unde este ea plasată, și menținută în poziție de lucru, prin curelele (7), reglabile ca lungime, și petrecute peste spatele pacientului, peste pielea spatelui (8). În faza de expirație a ciclului respirator, arcul (9), sau un alt element elastic, care ar putea fi un tampon pneumatic, realizează faza de umplere cu sânge a pompei (2). Același sistem de platoșa-scut (6) cu curelele de strângere (7), va fi folosit pentru reglarea prealabilă și etalonarea specifică fiecărei persoane, a parametrilor tehnici ai pompei de sânge (2), dar cu pompa (2), plasată deasupra pielii (1), sub platoșa-scut (6), pentru simularea funcționării cu apă, sau alt lichid, cu densitatea apropiată de cea a sângelui înainte de plasarea pompei sub piele.

În continuare se dau două exemple de realizare a pompelor de sânge, acționate de ciclul respirator, în conformitate cu procedeul descris.

Exemplul I de realizare a unei pompe de sânge, cu o singură camera, acționată prin ciclul respirator, se face împreună și cu figura 2. Pompa din acest exemplu, este formată din doi pereți semielastici (1), legați între ei cu o membrană elastică (2), având o formă semitoroidală. Menținerea formei pompei, la finalul fazei de umplere cu sânge a spațiului dintre membranele (1) și (2), se face de către un burduf (3), umplut cu aer comprimat la o presiune, stabilită în faza de etalonare a pompei, Burduful pneumatic (3) este ajutat să funcționeze și cu ajutorul unui arc (4), etalonat corespunzător, cu parametrii funcționali impuși în fiecare caz de folosire a acestui tip de pompă. Pompa de sânge este prevăzută cu o valvă unisens cu racord (5), de aspirație a sângelui din vena pulmonară, și cu o valvă unisens cu racord (6) de refulare a sângelui sub presiune, spre zona de irigat. Dimensiunile pompei de sânge, diametrul membranei elastice (2) și distanța dintre membranele semielastice (1), depind de debitul de sânge necesar, pentru fiecare caz de insuficiență.

Exemplul II, de realizare a unei pompe de sânge, cu două camere, acționată prin ciclul respirator, se face împreună și cu figurile 3, 4 și 5. Pompa din acest exemplu, prezentată în figura 3, este formată dintr-o camera cu pereți elastici (1), prevăzută cu o valvă unisens cu racord (8), pentru intrarea sângelui în pompă, și o valvă unisens cu racord (9), pentru ieșirea sângelui. A doua camera (2) a pompei duble este prevăzută și ea cu o valvă unisens cu racord (10), pentru intrarea sângelui, și o valvă unisens cu racord (11), pentru ieșirea sângelui. Acționarea celor două camere (1) și (2) se face cu o membrană rigidă plasată între aceste camere de pompare, membrană care face parte din carcasa de acționare (4), formată la rândul ei din două membrane rigide legate între ele solidar prin punțile de

legătură.(12) prezentate în figura 5. Prima membrană rigidă a carcasei de acționare (4), preia cu o față presiunea mușchilor abdominali din faza de inspirație și o transmite celeilalte membrane, care apasă camera cu pereți elastici (1), realizând în felul acesta refularea sângelui din această camera. Aspirația sângelui în camera (1) se realizează la întoarcerea carcasei de acționare spre poziția inițială, în faza de expirație a ciclului respirator, când ansamblul format din camera pneumatică (5) și un arc din oțel (7), prezentat în figura 4, se distinde, și realizează în această fază, și comprimarea camerei (2), refulând sângele aspirat în această camera simultan cu refularea sângelui din camera (1). Camera pneumatică (5), prezentată în secțiune, împreună cu arcul (7) în figura 4, se realizează din material elastic și flexibil, este umplută cu aer, sau gaz inert la o presiune predeterminată pentru a fi capabilă ca împreună cu arcul (7) să realizeze refularea sângelui din camera (2), în perioada ciclului de expirație. Arcul (7), dacă are formă elicoidală este introdus în camera protectoare (6), sau dacă este de formă lamelară, va fi introdus în pereții camerei pneumatice (5), pentru protejarea lui, împotriva corodării, sau a infestării sângelui cu oxid de fier. Cele două camere de pompă (1) și (2) sunt cuprinse în carcasa pompelor (3), formată din două membrane rigide legate între ele cu punți de legătură rigide. (13), prezentate în figura 5. Fața anterioară a carcasei pompelor (3), este în contact cu pielea abdomenului, pe partea interioară a acesteia, și indirect cu platoșa-scut (6) din figura 1, formând sprijinul necesar pentru realizarea pomparei sângelui, iar cealaltă membrană a carcasei (3), realizează sprijinul pentru funcționarea camerei pneumatice (5), simultan cu arcul (7). În figura 5 sunt prezentate sub formă desfășurată, toate componentele pompei.

Modul de racordare a valvelor cu racord (8),(9),(10) și (11), depinde de destinația pompei duble. Dacă pompă dublă va fi destinată funcționării pentru rezolvarea unei insuficiențe de flux sangvin, atunci valvele cu racord (8) și (10) de intrare în pompă dublă, se vor lega între ele și vor avea o legătură comună cu venă pulmonară, iar valvele cu racord (9) și (11) ; de ieșire a sângelui din pompă, se vor lega între ele, și vor avea o legătură comună spre organul care necesită o suplimentare de flux sangvin.

Dacă însă, pompă dublă va înlocui în totalitate inima naturală a pacientului, atunci valva cu racord (8) de intrare în camera de pompare (1), va fi conectată la venele cave, iar valva cu racord (9) de ieșire din camera de pompare (1), va fi conectată la arteră pulmonară, în vederea realizării circulației de oxigenare a sângelui în plămâni, iar valva cu racord (10) de intrare în camera de pompare (2), va fi conectată la vena pulmonară, iar valva cu racord (11) de ieșire din camera de pompare (2), va fi conectată la aorta, în vederea realizării circulației mari a sângelui prin corp.

În figura 5, sunt prezentate componentele principale ale pompei duble, marcate cu aceleași cifre ca în figurile 3 și 4 ale pompei duble



Autor : ing. Sfartz Pincu

Invenția : Procedeu și pompă pentru circulația sângelui

### Revendicări

1. Procedeu pentru circulația sângelui, caracterizat prin aceea că acționarea unei pompe de sânge, plasată în interiorul corpului uman, este realizată pe seama energiei ciclului respirator natural, care în faza sa de inspirație a aerului în plămâni, determină comprimarea spațiului/spațiilor umplute cu sânge din pompa de sânge, precum și acumularea de energie în pompa de sânge, pentru realizarea aspirației unei noi doze de sânge prin intermediul unui element elastic format dintrun tampon pneumatic și/sau un arc din oțel, în vederea realizării unui nou ciclu de pompă în timpul fazei de expirație, iar forța de reacțiune necesară la realizarea fazelor de refulare a sângelui din pompă, se realizează printrun corset cu scut rigid plasat pe exteriorul corpului și fixat cu ajutorul unor curele reglabile, sau cu ajutorul unor suruburi reglabile fixate la o piesă rigidă plasată opus scutului frontal, în dreptul locului unde este amplasată în interiorul corpului, această pompă de sânge, iar prioritatea fluxului de sânge pentru compensarea insuficiențelor, făcându-se prin plasarea unei valve unisens față de fluxul natural de sânge spre organul care necesită compensare.

2. Pompă de sânge cu o singură camera de pompare, acționată de ciclul respirator, conform procedurii din revendicarea 1, împreună cu figura 2, caracterizată prin aceea că pompa este formată din doi pereți semielastici (1), legați între ei cu o membrană elastică (2), având o formă semitoroidala, iar menținerea formei pompei, la finalul fazei de umplere cu sange a spațiului dintre membranele (1) și (2), se face de către un burduf (3), umplut cu aer sau gaz inert comprimat la o presiune, stabilită în faza de etalonare a pompei, ajutat să funcționeze de un arc (4), etalonat corespunzător, cu parametrii funcționali impusi în fiecare caz de folosire a acestui tip de pompă. prevăzută și cu o valvă unisens cu racord (5) de aspirație a sângelui din vena pulmonară și cu o valvă unisens de refulare cu racord (6), de refulare a sngelui sub presiune, spre zona de irigat.

3. Pompă de sânge cu două camere, acționată de ciclul respirator, , conform procedurii din revendicarea 1 și figura 1, împreună cu figurile 3, 4 și 5, caracterizată prin aceea că pompa din figura 3, este formată din două camere de pompare (1) și (2) cu pereți elastici, prevăzute fiecare cu câte o valvă unisens cu racord de aspirație a sângelui (8), respectiv (10) și cu câte o valvă unisens cu racord pentru refularea sângelui (9).respectiv (11), acționarea celor două camere (1) și (2) se face cu o membrană rigidă plasată între aceste camere de pompare, membrană care face parte dintr-o carcasa de acționare (4), care preia cu o față presiunea mușchilor abdominali în faza de inspirație și o transmite celeilalte membrane, de care este legata rigid prin punctele (12), prezentate în figura 5, și care

preseaza camera cu pereți flexibili (1), realizând în felul acesta refularea sângelui din această camera, iar aspirația sângelui în camera (1) realizându-se la întoarcerea carcusei de acționare (4) spre poziția inițială, în faza de expirație a ciclului respirator, când ansamblul format din camera pneumatică (5) și un arc din oțel (7) prezentate în figura 4, se distind, și realizează și comprimarea camerei (2), refulând sângele aspirat în această camera, simultan cu aspirația sângelui în camera (1). Camera pneumatică (5), prezentată în figurile 4 și 5, se realizează din material elastic și flexibil, și este umplută cu aer, sau gaz inert, la o presiune predeterminată pentru a fi capabilă ca împreună cu arcul (7) să realizeze refularea sângelui din camera (2), în perioada ciclului de expirație, iar cele două camere de pompare (1) și (2) sunt plasate în carcasa pompelor (3), formată din două membrane rigide legate între ele cu punțile de legătură rigide (13), și care permite contactul cu pielea abdomenului, pe partea interioară a acesteia, și indirect cu platoșa-scut (6) din figura 1, formând sprijinul necesar pentru realizarea pomperii sângelui, în timp ce cealaltă membrană a carcusei (3) realizează sprijinul pentru funcționarea camerei pneumatice (5) și a arcului (7).

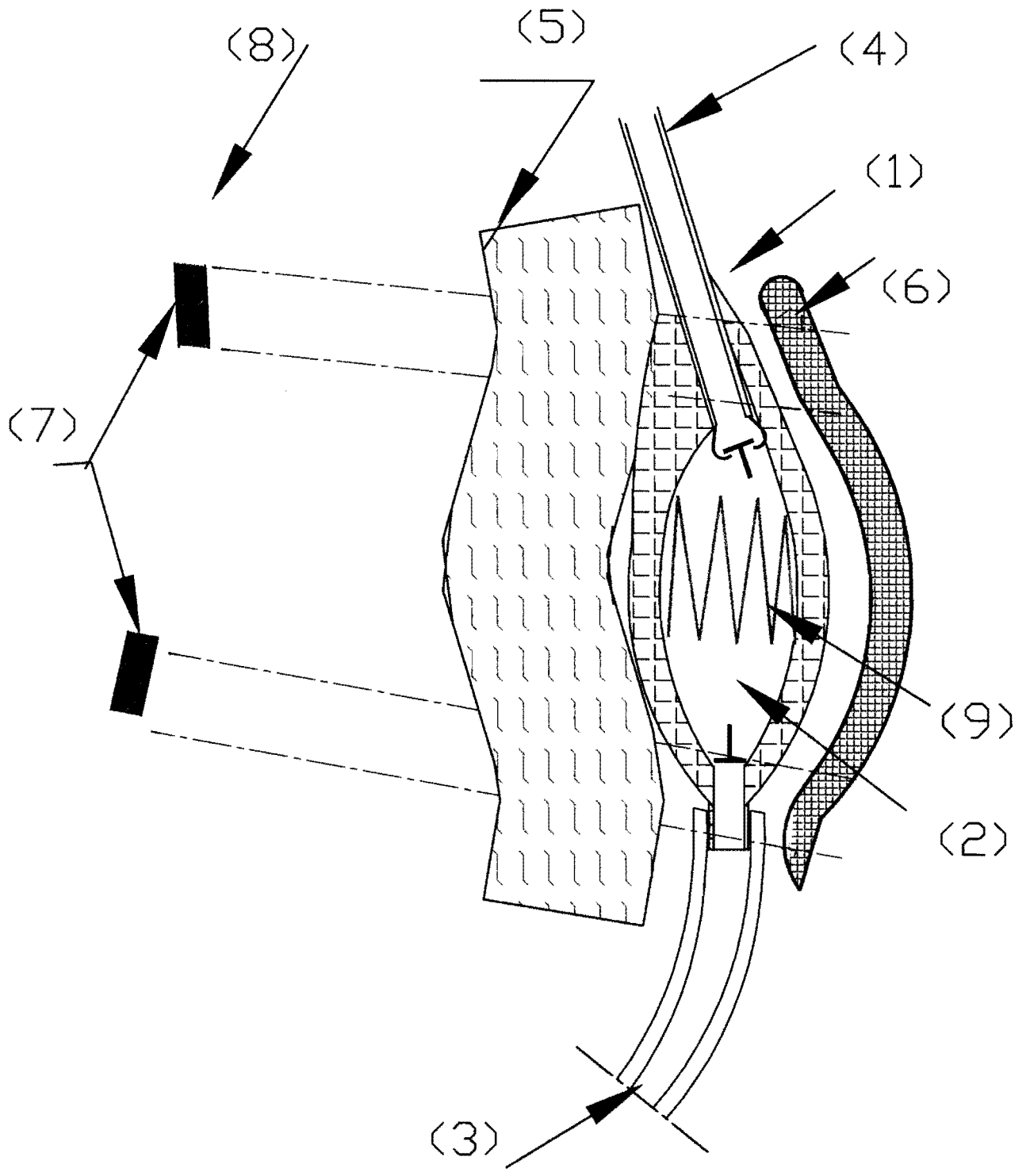
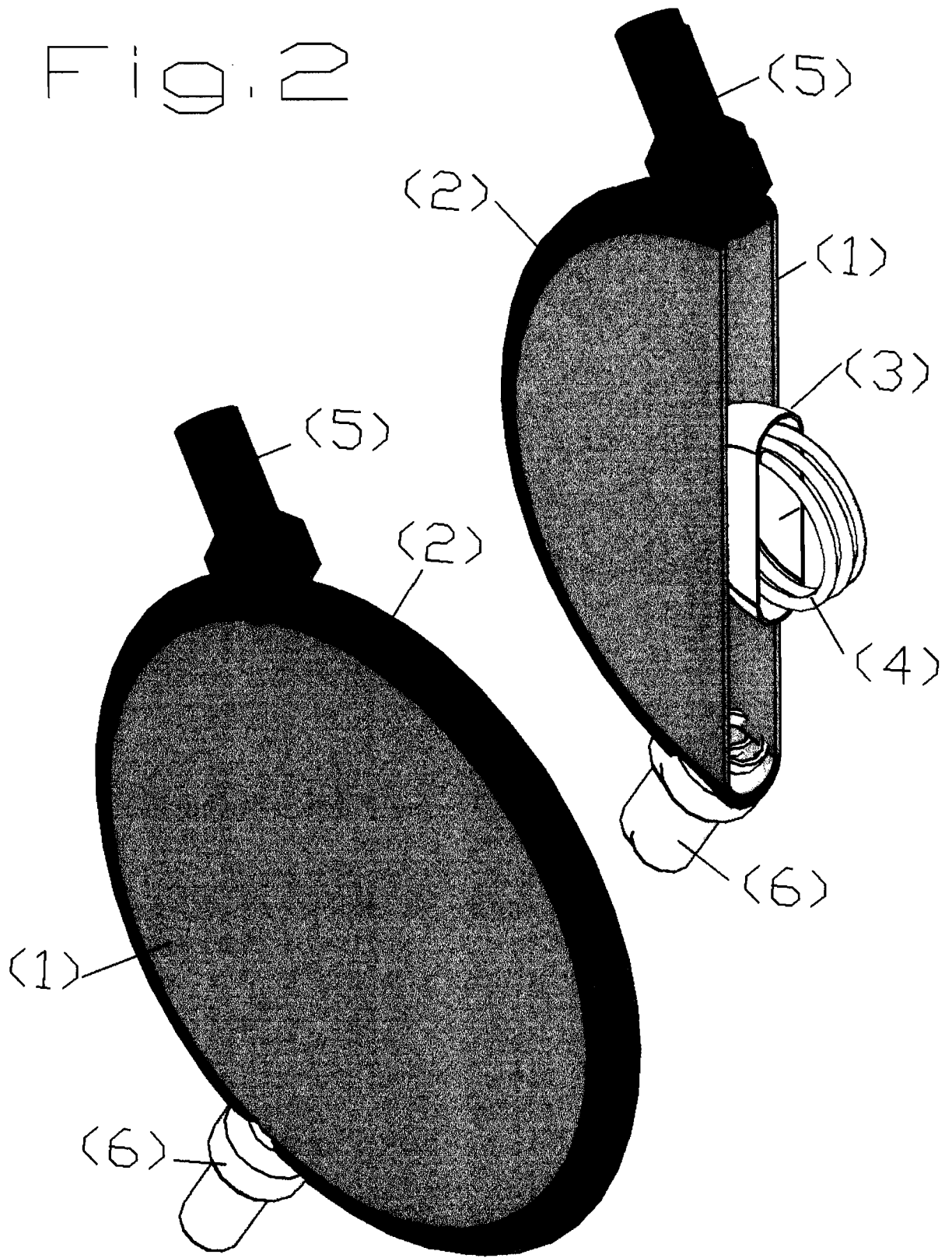


Fig. 1

*Handwritten signature or mark.*

Fig. 2



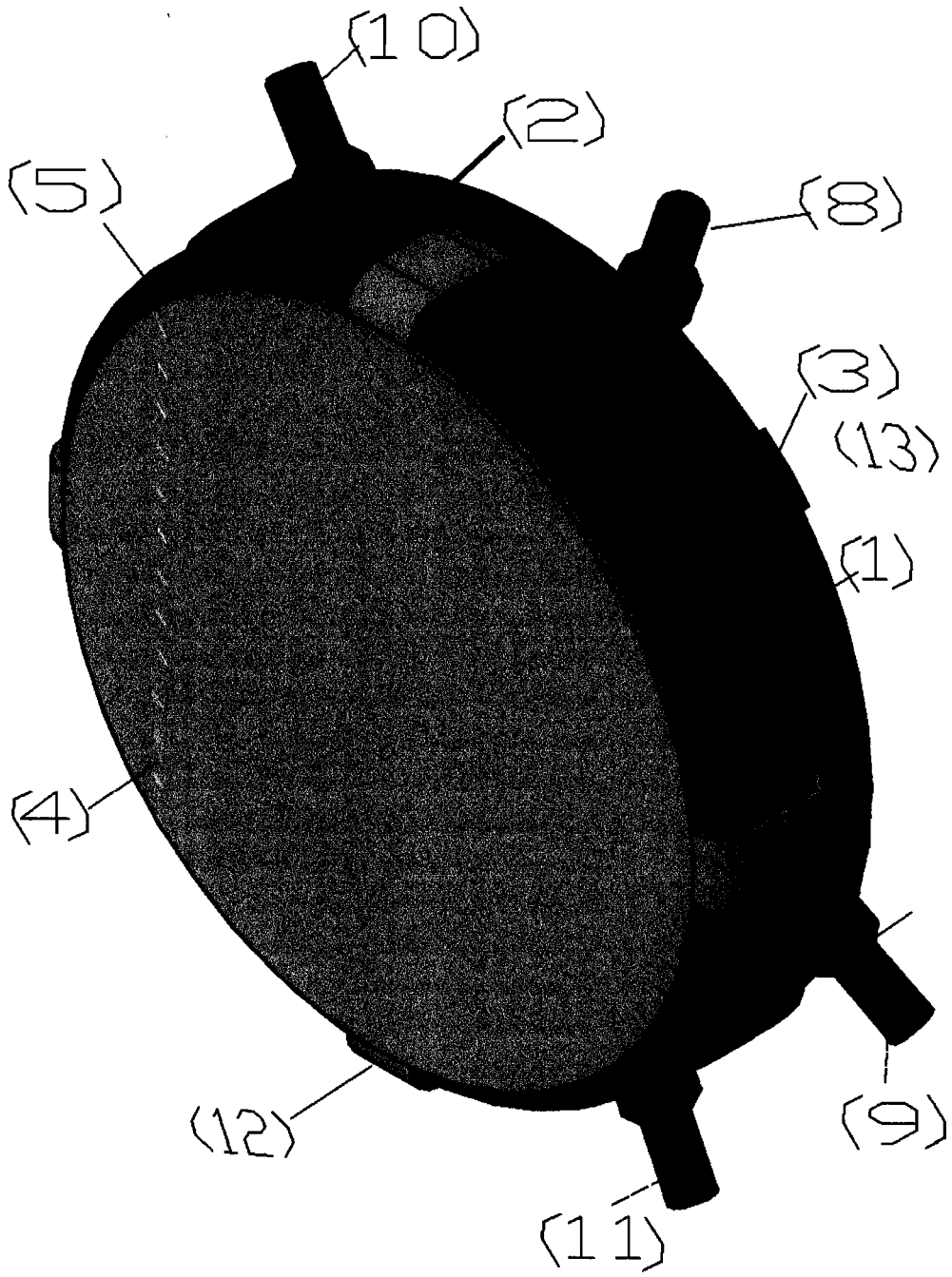


Fig.3

*[Handwritten signature]*

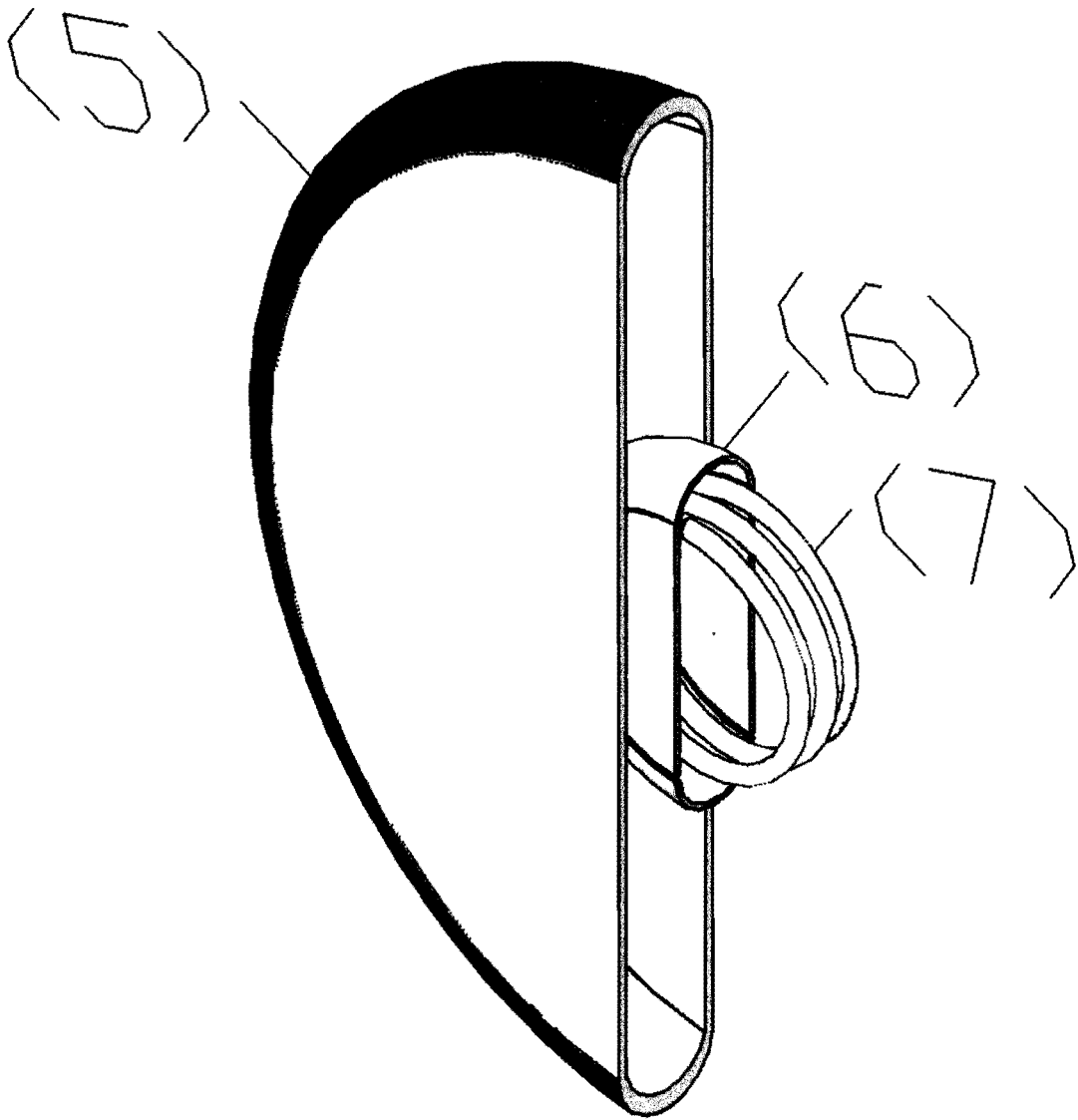


Fig. 4

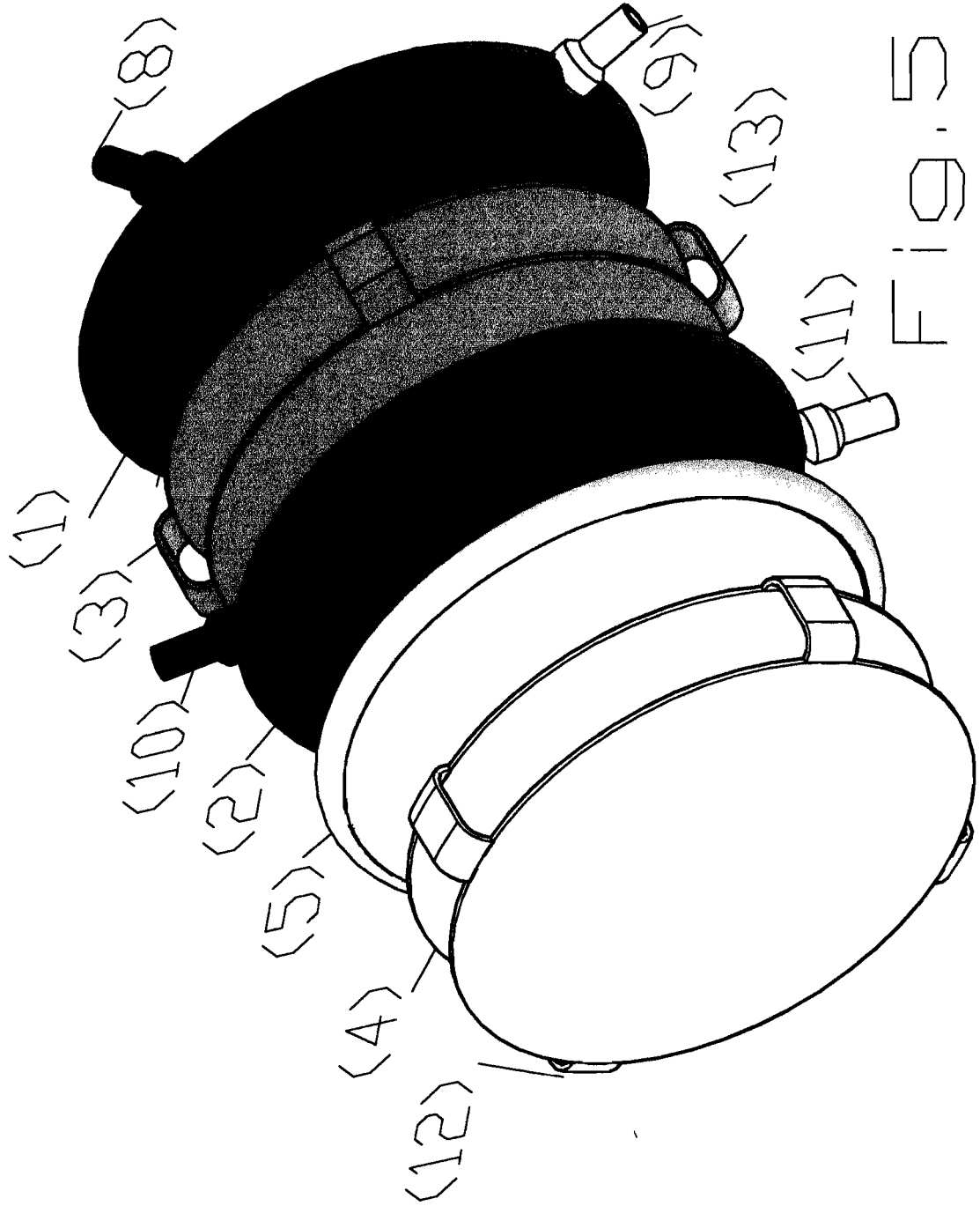


FIG. 5