



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA LOTTA ALLA CONTRAFFAZIONE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102015000085442
Data Deposito	18/12/2015
Data Pubblicazione	18/06/2017

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
A	61	M	1	16

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
A	61	M	1	32

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
A	61	M	1	34

Titolo

APPARECCHIATURA PER LA DECAPNEIZZAZIONE DEL SANGUE

Descrizione di Brevetto per Invenzione Industriale avente per titolo:
“APPARECCHIATURA PER LA DECAPNEIZZAZIONE DEL SANGUE”.

A nome: **EUROSETS S.R.L.**, una società costituita ed esistente secondo la legge italiana, avente sede in 41036 MEDOLLA (MO).

Inventore designato: **PETRALIA Antonio, GHELLI Nicola e FONTANILI Paolo**.

Depositato il: _____ n.

DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce ad una apparecchiatura per la decapneizzazione del sangue.

Come noto, la decapneizzazione è una terapia respiratoria sostitutiva durante la quale viene fornito ossigeno al sangue sottraendo al contempo l'anidride carbonica in eccesso.

Questo tipo di terapia viene generalmente attuato mediante i cosiddetti “ossigenatori”, i quali sono appunto preposti a rimuovere la CO₂ dal sangue in arrivo e ad arricchirlo di ossigeno.

Sono altresì note terapie per la filtraggio del sangue che prevedono la rimozione di sostanze di scarto che si sono accumulate nel sangue per varie ragioni quali: cause patologiche, cause chirurgiche, somministrazione di sostanze o altro. Queste terapie vengono eseguite mediante cosiddette “macchine per emofiltraggio”, le quali attuano le funzioni normalmente svolte da reni sani in condizioni di corretto funzionamento.

Una terapia di questo tipo è, ad esempio, la CRRT (acronimo di Continuous Renal Replacement Therapy).

Questa tipologie di macchine, alle quali il paziente rimane collegato anche per prolungati periodi di tempo, comprendono un dispositivo di filtraggio, attraverso il quale viene veicolato il sangue da trattare e che è collegato al paziente stesso mediante una linea di alimentazione, atta a trasportare il sangue da depurare che viene prelevato da una vena del paziente, ed una linea di ritorno, mediante la quale il sangue depurato viene reinfuso nel paziente stesso.

Accade di frequente che si verifichi la necessità di associare la terapia extrarenale alla terapia respiratoria sostitutiva.

Le macchine preposte alla sua attuazione comprendono generalmente un circuito che si compone di una linea di alimentazione del sangue da trattare, di un dispositivo per l'ossigenazione del sangue, di un dispositivo di filtraggio, atto a rimuovere sostanze di scarto presenti nel paziente, e di una linea di ritorno per la reinfusione del sangue trattato nel paziente. Il sangue viene convogliato lungo la linea di alimentazione mediante dei mezzi di pompaggio del tipo di una pompa peristaltica.

Alcune tipologie di apparecchiature per la decapneizzazione del sangue sono note da EP 1 415 673 e da EP 1 698 362.

EP 1 415 673 descrive un'apparecchiatura per la decapneizzazione nella quale il sangue da trattare viene spinto, mediante una pompa, in sequenza attraverso l'ossigenatore e l'emofiltro prima della sua reinfusione nel paziente.

EP 1 698 362 descrive invece un'apparecchiatura per la decapneizzazione l'ossigenatore e l'emofiltro sono tra loro integrati a formare un corpo unico.

Queste apparecchiature di tipo noto presentano alcuni inconvenienti.

Un inconveniente consiste nel fatto che consentono un utilizzo solo per periodi di tempo limitati.

Un altro inconveniente consiste nel fatto che il sangue che percorre la linea di alimentazione è vincolato ad attraversare in sequenza sia l'ossigenatore che l'emofiltro. Ciò rende però impraticabile il contemporaneo utilizzo dei due dispositivi per un tempo prolungato, in quanto l'ossigenatore e l'emofiltro sono caratterizzati da autonomie di funzionamento differenti tra loro, in particolare l'ossigenatore presenta una maggiore autonomia (dell'ordine di 4/5 giorni) rispetto all'emofiltro (dell'ordine di circa 24 ore). Questo inconveniente porta alla necessità di utilizzare la macchina per la decapneizzazione in funzione dell'autonomia dell'emofiltro, oppure, se e, di sostituire o by-passare l'emofiltro mantenendo al contempo attivo l'ossigenatore.

Nei casi in cui la configurazione del circuito lo permette l'emofiltro può essere by-passato, il che può però portare alla formazione di ristagni e di coaguli di sangue, che possono compromettere il corretto funzionamento dell'ossigenatore.

Il compito principale della presente invenzione è quello di escogitare un'apparecchiatura per la decapneizzazione del sangue che consenta di gestire la filtrazione del sangue in modo indipendente dalla sua ossigenazione

All'interno di questo compito, uno scopo del presente trovato è quello di mantenere attivo l'ossigenatore anche durante la sostituzione o la manutenzione dell'emofiltro.

Più particolarmente, uno scopo del presente trovato è quello di evitare, durante il funzionamento dell'ossigenatore e della contestuale esclusione dell'emofiltro, che si formino dei ristagni di sangue.

Altro scopo del presente trovato è quello di escogitare un'apparecchiatura per la decapneizzazione del sangue che consenta di superare i menzionati inconvenienti della tecnica nota nell'ambito di una soluzione semplice, razionale, di facile ed efficace impiego e dal costo contenuto.

Gli scopi sopra esposti sono raggiunti dalla presente apparecchiatura secondo la rivendicazione 1.

Altre caratteristiche e vantaggi della presente invenzione risulteranno maggiormente evidenti dalla descrizione di una forma di esecuzione preferita, ma non esclusiva, di un'apparecchiatura per la decapneizzazione del sangue, illustrata a titolo indicativo, ma non limitativo, nelle unite tavole di disegni in cui:

la figura 1 è una vista schematica di un'apparecchiatura secondo il trovato.

Con particolare riferimento a tali figure, si è indicato globalmente con il numero di riferimento 1 un'apparecchiatura per la decapneizzazione del sangue.

L'apparecchiatura 1 comprende una linea di alimentazione 2 del sangue da trattare prelevato da un paziente, almeno una linea di ritorno 5 atta a trasportare il sangue trattato verso il paziente, almeno un dispositivo per l'ossigenazione 3 del sangue e almeno un dispositivo di filtraggio 4 interposti tra la linea di alimentazione 2 e la linea di ritorno 5.

L'apparecchiatura 1 comprende, inoltre, primi mezzi di pompaggio 8 atti a convogliare il sangue da trattare lungo la linea di alimentazione 2 verso

almeno uno tra il dispositivo per l'ossigenazione 3 ed il dispositivo di filtraggio 4.

Secondo il trovato, i primi mezzi di pompaggio 8 sono del tipo di una pompa centrifuga.

Preferibilmente, i primi mezzi di pompaggio 8 comprendono sia una pompa centrifuga che una pompa peristaltica, la linea di alimentazione 2 essendo collegabile dal personale medico all'una o all'altra pompa a seconda del tipo di terapia che si intende attuare. Più in particolare, nel caso in cui la terapia da attuare sia di lunga durata viene utilizzata la linea di alimentazione 2 viene collegata alla pompa centrifuga, mentre nel caso di una terapia di durata più corta la linea di alimentazione 2 viene collegata alla pompa peristaltica.

Vantaggiosamente, la linea di alimentazione 2 comprende un tratto principale, identificato nelle figure con il numero di riferimento 2a, collegabile da una parte al paziente e collegato dalla parte opposta all'ingresso del dispositivo per l'ossigenazione 3, e un tratto di by-pass, identificato nelle figure con il numero di riferimento 2b, disposto in parallelo al tratto principale 2a e lungo il quale è disposto il dispositivo di filtraggio 4.

Il tratto di by pass 2b presenta quindi un ramo di mandata connesso da una parte al tratto principale 2a e dalla parte opposta all'ingresso del dispositivo di filtraggio 4, ed un ramo di ritorno connesso da una parte all'uscita del dispositivo di filtraggio 4 e dalla parte opposta al tratto principale 2a. Il ramo di mandata ed il ramo di ritorno sono identificati nelle figure, rispettivamente, con i numeri di riferimento 6 e 7.

Più particolarmente, i primi mezzi di pompaggio 8 sono disposti lungo il tratto principale 2a e sono atti a convogliare il sangue da trattare verso il dispositivo per l'ossigenazione 3.

I primi mezzi di pompaggio 8 sono disposti a monte del tratto di by-pass 2b, ovvero a monte del ramo di mandata 6, rispetto al senso di avanzamento del sangue verso il dispositivo per l'ossigenazione 3.

Opportunamente, l'apparecchiatura 1 comprende anche secondi mezzi di pompaggio 9 disposti lungo il tratto di by-pass 2b ed atti a convogliare il sangue verso il dispositivo di filtraggio 4.

Preferibilmente, sono previsti mezzi di connessione 10 amovibili disposti lungo il ramo di mandata 6 e lungo il ramo di ritorno 7, i quali sono atti a consentire la separazione di una prima porzione 11 di ciascuno dei rami 6 e 7 da una relativa seconda porzione 12, dove le seconde porzioni 12 sono collegabili tra loro mediante i mezzi di connessione stessi a seguito della separazione dalle relative prime porzioni 11.

Unendo tra loro le seconde porzioni 12 si definisce quindi un tratto che si estende parallelamente al tratto principale 2a e che è privo di dispositivi di trattamento del sangue.

Opportunamente, i secondi mezzi di pompaggio 9 sono disposti lungo la prima porzione 11 del ramo di mandata 6, a monte del dispositivo di filtraggio 4 rispetto al verso di scorrimento del sangue.

Lungo il tratto di by-pass 2b, e più particolarmente lungo le relative seconde porzioni 12, sono disposti dei mezzi di chiusura 13, del tipo di clamps o simili, azionabili per ostruire i relativi canali di passaggio del sangue ed isolare di conseguenza il dispositivo di filtraggio 4. I mezzi di

chiusura 13 sono quindi disposti lungo il ramo di mandata 6 e lungo il ramo di ritorno 7, rispettivamente a monte ed a valle dei relativi mezzi di connessione 10.

A seguito del collegamento reciproco dei mezzi di connessione 10, si provvede ad azionare nuovamente i mezzi di chiusura 13 per consentire il passaggio del sangue attraverso le relative seconde porzioni 12.

L'apparecchiatura 1 comprende anche una linea di scarico 14 delle sostanze di scarto filtrate dal dispositivo di filtraggio 4, anche dette ultrafiltrato, che è collegata da una parte al dispositivo di filtraggio stesso e dall'altra ad una sacca 15 di raccolta.

Preferibilmente è prevista anche una linea di infusione 16 di almeno una sostanza equilibratrice o di reintegro collegata al tratto di by-pass 2b.

Più particolarmente, la linea di infusione 16 è collegata da una parte ad una sacca 17 contenente la sostanza equilibratrice da infondere e dalla parte opposta al tratto di by-pass 2b, in corrispondenza della prima porzione 11 del ramo di ritorno 7, a valle del dispositivo di filtraggio 4.

Opportunamente, sono previsti terzi mezzi di pompaggio 18 disposti lungo la linea di infusione 16 atti a convogliare la sostanza equilibratrice dalla sacca 17 verso il tratto di by-pass 2b.

Il funzionamento del presente trovato è il seguente.

In condizioni di normale funzionamento, ovvero nel caso in cui il dispositivo per l'ossigenazione 3 ed il dispositivo di filtraggio 4 siano entrambi attivi, il sangue prelevato dal paziente viene inviato mediante i primi mezzi di pompaggio 8 lungo il tratto principale 2a verso il dispositivo per l'ossigenazione 3.

Più in dettaglio, una parte del sangue che percorre il tratto principale 2a raggiunge il dispositivo per l'ossigenazione 3 ed una parte viene deviato, mediante i secondi mezzi di pompaggio 9, lungo il tratto di by-pass 2b. La parte di sangue che percorre il ramo di mandata 6 del tratto di by-pass 2a viene quindi inviata dai secondi mezzi di pompaggio 9 verso il dispositivo di filtraggio 4, rientrando poi all'interno del tratto principale 2a mediante il ramo di ritorno 7.

Nel momento in cui si rende necessario sostituire il dispositivo di filtraggio 4, al fine di mantenere in funzione il dispositivo per l'ossigenazione 3, si provvede ad ostruire il tratto di by-pass 2b mediante i mezzi di chiusura 13. Successivamente si interviene sui mezzi di connessione 10 rimuovendo le prime porzioni 11, e con esse il dispositivo di filtraggio 4, e collegando tra loro le seconde porzioni 12. Le seconde porzioni 12 così collegate definiscono quindi un tratto parallelo al tratto principale 2a e privo di dispositivi di trattamento del sangue. Una volta riaperto il canale di passaggio definito dalle seconde porzioni 12 intervenendo nuovamente sui mezzi di chiusura 13, il sangue prelevato dal paziente viene quindi interamente inviato al dispositivo per l'ossigenazione 4 mediante i primi mezzi di pompaggio 8.

Nel momento in cui si desidera ripristinare la completa funzionalità dell'apparecchiatura 1, inserendo nuovamente il dispositivo di filtraggio 4, si procede in maniera sostanzialmente inversa a quanto appena descritto. Più in dettaglio, si provvede ad ostruire le seconde porzioni 12 mediante i mezzi di chiusura 13, così da impedire il passaggio del sangue attraverso il tratto di by-pass 2b, ed a separare tra loro le seconde porzioni stesse

mediante i mezzi di connessione 10.

Successivamente si collegano nuovamente le prime porzioni 11, lungo le quali sono disposti un nuovo dispositivo di filtraggio 4 ed i secondi mezzi di pompaggio 9, alle relative seconde porzioni 12 mediante i mezzi di connessione 10.

Si è in pratica constatato come il trovato descritto raggiunga gli scopi proposti e in particolare si sottolinea il fatto che l'impiego di una pompa centrifuga per convogliare il sangue attraverso il dispositivo per l'ossigenazione e/o il dispositivo di filtraggio consente di attuare trattamenti anche di lunga durata.

Più in particolare, la presenza sia di una pompa centrifuga che di una pompa peristaltica consente al personale medico di poter scegliere il tipo di terapia da applicare nel caso specifico.

Un ulteriore vantaggio dell'apparecchiatura oggetto della presente invenzione consiste nel fatto che la presenza dei mezzi di connessione disposti lungo il tratto di by-pass consente di separare quest'ultimo dal tratto principale, al fine di consentire la sostituzione del dispositivo di filtraggio, mantenendo al contempo attiva la funzionalità del dispositivo per l'ossigenazione.

RIVENDICAZIONI

- 1) Apparecchiatura (1) per la decapneizzazione del sangue, comprendente:
- una linea di alimentazione (2) del sangue da trattare prelevato da un paziente e almeno una linea di ritorno (5) atta a trasportare il sangue trattato verso il paziente;
 - almeno un dispositivo per l'ossigenazione (3) ed almeno un dispositivo di filtraggio (4) del sangue interposti tra detta linea di alimentazione (2) e detta linea di ritorno (5);
 - primi mezzi di pompaggio (8) atti a convogliare il sangue lungo detta linea di alimentazione (2) verso almeno uno tra detto dispositivo per l'ossigenazione (3) e detto dispositivo di filtraggio (4);

caratterizzata dal fatto che detti primi mezzi di pompaggio (8) sono del tipo di una pompa centrifuga.

2) Apparecchiatura (1) secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detti primi mezzi di pompaggio (8) comprendono almeno una pompa centrifuga ed almeno una pompa peristaltica, detta linea di alimentazione (2) essendo collegabile ad una tra detta pompa centrifuga e detta pompa peristaltica.

3) Apparecchiatura (1) secondo la rivendicazione 1 o 2, caratterizzata dal fatto

che detta linea di alimentazione (2) comprende almeno un tratto principale (2a), collegabile da una parte al paziente e collegato dalla parte opposta a detto dispositivo per l'ossigenazione (3), ed almeno un tratto di by-pass (2b), disposto in parallelo a detto tratto principale (2a) e lungo il quale è disposto detto dispositivo di filtraggio (4), e dal fatto che detti primi mezzi

di pompaggio (8) sono disposti lungo detto tratto principale (2a) a monte di detto tratto di by-pass.

4) Apparecchiatura (1) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto di comprendere secondi mezzi di pompaggio (9) disposti lungo detto tratto di by-pass (2b) ed atti a convogliare il sangue da trattare verso detto dispositivo di filtraggio (4).

5) Apparecchiatura (1) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che detto tratto di by-pass (2b) comprende un ramo di mandata (6), collegato da una parte a detto tratto principale (2b) e dall'altra all'ingresso di detto dispositivo di filtraggio (4), ed un ramo di ritorno (7), collegato da una parte all'uscita dell' dispositivo di filtraggio (4) e dall'altra a detto tratto principale (2a), e dal fatto di comprendere mezzi di connessione (10) amovibili, disposti lungo detti rami (6, 7) ed atti a consentire la separazione di una prima porzione (11) dei rami stessi collegata a detto dispositivo di filtraggio (4), da una rispettiva seconda porzione (12) collegata a detto tratto principale (2a), dette seconde porzioni (12) essendo collegabili tra loro mediante i mezzi di connessione stessi a seguito della separazione dalle rispettive prime porzioni (11).

6) Apparecchiatura (1) secondo la rivendicazione 5, caratterizzata dal fatto che detti secondi mezzi di pompaggio (9) sono disposti a valle di detti mezzi di connessione (10) lungo la prima porzione (11) di detto ramo di mandata (6) ed a monte del dispositivo di filtraggio (4).

7) Apparecchiatura (1) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto di comprendere mezzi di chiusura (13) di detto tratto di by-pass (2b) disposti lungo dette seconde porzioni (12).

8) Apparecchiatura (1) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto di comprendere almeno una linea di scarico (14) delle sostanze di scarto filtrate da detto dispositivo di filtraggio (4), collegata da una parte al dispositivo di filtraggio stesso e collegabile dall'altra ad una sacca (15) di raccolta.

9) Apparecchiatura (1) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto di comprendere almeno una linea di infusione (16) di almeno una sostanza equilibratrice collegata a detto tratto di by-pass (2b).

10) Apparecchiatura (1) secondo la rivendicazione 9, caratterizzata dal fatto che detta linea di infusione (16) è collegata a detto tratto di by-pass (2b) in corrispondenza della prima porzione (11) di detto ramo di ritorno (7), a valle di detto dispositivo di filtraggio (4).

11) Apparecchiatura (1) secondo la rivendicazione 9 o 10, caratterizzata dal fatto di comprendere terzi mezzi di pompaggio (18) disposti lungo detta linea di infusione (16).

Modena, 18 dicembre 2015

Per incarico
Ing. Filippo Zoli

