



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DELLA PROPRIETÀ INDUSTRIALE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

UIBM

DOMANDA NUMERO	101997900600348
Data Deposito	30/05/1997
Data Pubblicazione	30/11/1998

Titolo

**METODO ED APPARECCHIATURA DI CONTROLLO AUTOMATICO DI POMPA CENTRIFUGA
PER LA CIRCOLAZIONE EXTRACORPOREA DEL SANGUE**

Descrizione dell'invenzione che ha per titolo: **MI 97 A 1272**

"Metodo ed apparecchiatura di controllo automatico di pompa centrifuga per la circolazione extracorporea del sangue"

A nome: FUMERO Roberto, di nazionalità italiana, residente a Basiglio (Milano)

Inventore: FUMERO Roberto

30 MAG.1997

L'effettuazione di interventi chirurgici a cuore aperto, o comunque fermo, è oggi resa possibile dall'esistenza di una macchina per la circolazione extracorporea del sangue (detta anche macchina cuore polmone), costituita generalmente da una pompa, uno scambiatore di massa (detto anche ossigenatore), uno scambiatore di calore e uno o più filtri e recipienti per l'accumulo del sangue.

In particolare la circolazione del sangue all'esterno del paziente è garantita dalla presenza della pompa. Attualmente, a tale scopo, vengono impiegati due diversi tipi di pompa: le pompe peristaltiche a rulli (dette anche roller) o le pompe centrifughe (a palette o a coni rotanti). Queste ultime stanno sempre più imponendosi nell'uso in quanto producono un minor danneggiamento della frazione corpuscolata del sangue (minore emolisi).

Lo scopo fondamentale della pompa è garantire la circolazione di una ben determinata portata di sangue, che deve essere correlata alle caratteristiche del singolo paziente quali l'età, il peso, la superficie corporea, la patologia e alle esigenze operatorie quali la temperatura corporea, l'ematocrito, l'anestesia e le manovre chirurgiche.

La corrispondenza tra la portata necessaria al paziente e quella effettivamente erogata dalla pompa viene controllata dal perfusionista con modalità diverse nel caso di impiego di pompa roller o di pompa centrifuga.

Nel caso della pompa roller, essendo questa una pompa volumetrica ed esistendo quindi un legame univoco e lineare tra numero di giri e portata, è sufficiente regolare, attraverso un reostato, il numero di giri del motore elettrico che aziona la pompa, rilevando su un display il numero di giri misurato con un contagiri tradizionale, e quindi la portata.

Invece nel caso di impiego di pompa centrifuga, non sussistendo una corrispondenza biunivoca tra portata e numero di giri, è indispensabile operare una misurazione diretta della portata stessa e quindi regolare di conseguenza e manualmente il numero di giri del motore elettrico che aziona la pompa.

Le particolari caratteristiche del sangue e le esigenze di asetticità impongono, per la misurazione suddetta, l'impiego di un flussimetro elettromagnetico, notoriamente strumento di relativa precisione e di costo elevato. Inoltre le variazioni di carico idraulico che si verificano nel corso dell'intervento chirurgico a causa di variazioni delle resistenze periferiche del paziente, dell'ematocrito, della temperatura e degli effetti anestesilogici, obbligano il perfusionista a un continuo controllo dell'indicazione di portata data dal flussimetro e a continui tentativi di aggiustamento attraverso una variazione del numero di giri.

Secondo la presente invenzione, si propone ora un metodo ed un'apparecchiatura in grado di garantire una maggior precisione nella

determinazione della portata fornita dalla pompa centrifuga, realizzabile in modo più economico rispetto a quello tradizionale del flussimetro elettromagnetico e facilmente implementabile con un sistema elettronico al fine di ottenere un controllo automatico della portata.

L'invenzione si basa sul fatto che le aziende che costruiscono le giranti delle pompe centrifughe rendono sempre disponibili le curve caratteristiche (relazione tra prevalenza, portata e numero di giri) delle pompe stesse. Pertanto il rilevamento con mezzi tradizionali del numero di giri e delle pressioni all'ingresso e all'uscita della pompa consente, attraverso l'univoca relazione analitica con portata e numero di giri (fornita dalla suddetta curva caratteristica), di determinare il valore reale della portata erogata. Tale operazione può essere agevolmente effettuata con un microchip opportunamente programmato o con un personal computer o con un monitor già normalmente impiegato in camera operatoria.

Va notato che la rilevazione della prevalenza (differenza tra pressione di uscita e di ingresso) è facilmente ottenibile con un trasduttore differenziale collegato, mediante due cateteri contenenti soluzione fisiologica, all'ingresso e all'uscita della pompa.

L'apparecchiatura proposta risulta quindi composta da:

- 1) un trasduttore differenziale di pressione,
- 2) due linee di collegamento idraulico (cateteri),
- 3) almeno un microchip opportunamente programmato (o personal computer o monitor),

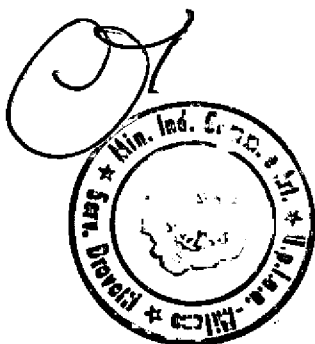
4) un display di visualizzazione dei valori di portata (o collegamento a un display esistente nell'ambito della normale strumentazione di monitoraggio nella camera operatoria).

Lo stesso sistema può essere utilizzato per pilotare in modo automatico la pompa centrifuga al fine di ottenere un corretto e predeterminato valore della portata. In questo caso il microchip (o personal computer) effettua un confronto tra il valore di portata calcolata con il metodo precedentemente descritto e il valore di set point impostato dal perfusionista: un'eventuale differenza tra questi valori può generare un segnale elettrico (opportunamente calibrato in funzione della solita relazione prevalenza-numero di giri-portata) che può variare il numero di giri del motore elettrico che aziona la pompa.

Quindi lo stesso sistema sopra descritto per la determinazione della portata può, con opportuna programmazione del microchip e con un adeguato collegamento elettrico, provvedere alla regolazione automatica della portata di sangue erogata dalla pompa.

Rivendicazioni

1. Metodo per il rilevamento della portata di sangue erogata da una pompa centrifuga a palette o a coni rotanti caratterizzato dalla misurazione della prevalenza e del numero di giri della pompa e dall'elaborazione elettronica dei dati sopra citati e della curva caratteristica della pompa, per ricavare il valore della portata.
2. Metodo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dalla visualizzazione su un display del citato valore della portata.
3. Metodo per il controllo automatico della portata di sangue erogata da una pompa centrifuga a palette o a coni rotanti caratterizzato da un confronto, effettuato tramite dispositivo elettronico (microchip o personal computer), tra un valore di portata impostato e un valore di portata ricavato dal numero di giri, dalla prevalenza e dalla curva caratteristica della pompa stessa; e dal fatto che il segnale ricavato dallo scostamento dei due valori pilota automaticamente il motore elettrico della pompa.
4. Apparecchiatura per il controllo automatico della portata di sangue erogata da una pompa centrifuga a palette o a coni rotanti in applicazione del metodo secondo la rivendicazione 2, caratterizzata dal fatto di comprendere un trasduttore differenziale di pressione, due linee di collegamento idraulico (cateteri), almeno un microchip opportunamente programmato (personal computer o monitor), ed un display di visualizzazione dei valori di portata.



Ing. G. Marietti (n. iscr. 175)
Dr. G. Gielon (n. iscr. 513)
Ing. G. Valentini (n. iscr. 539)