

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(11) 공개번호 10-2020-0120786
(43) 공개일자 2020년10월22일(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/02 (2006.01) A61B 5/1455 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 5/02042 (2013.01)
A61B 5/14551 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0042475
(22) 출원일자 2019년04월11일
심사청구일자 2020년02월05일(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암
동5가)
(72) 발명자
허협
서울특별시 강동구 고덕로27길 36, 103동 2302호
(압사동, 강동현대홈타운아파트)
윤승주
서울특별시 강남구 봉은사로109길 18 203호 (삼
성동, 금향빌라)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 다해

전체 청구항 수 : 총 9 항

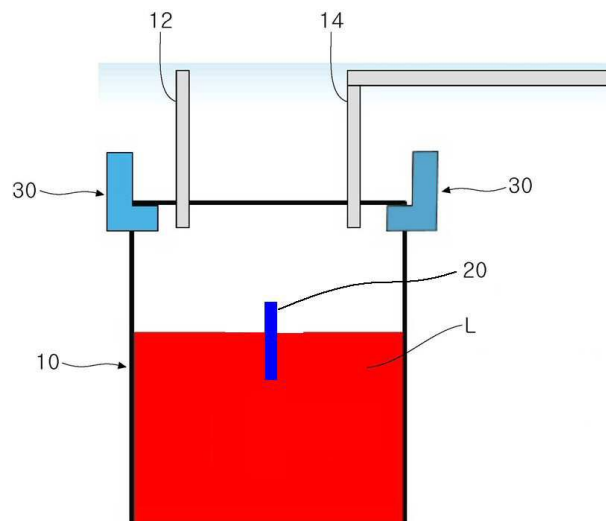
(54) 발명의 명칭 수술중 실혈량 예측 방법 및 장치

(57) 요약

본 발명은 수술중 실혈량 예측 방법 및 장치에 관한 것으로, 구체적으로는 수술중 실혈량을 예측하여 환자의 항상성 유지를 위한 수혈량을 결정할 수 있도록 하는 수술중 실혈량 예측 방법 및 장치에 관한 것이다.

본 발명에 따른 수술중 실혈량 예측 장치는, 수술중 환자의 체외로 빠져나간 혈액과 관류액 등을 포함한 액이 보관되는 석션 용기; 상기 석션 용기의 내부에 마련되어 상기 액에 포함된 헤모글로빈의 양을 측정하는 헤모글로빈 측정수단; 상기 석션 용기에 설치되어 상기 석션 용기 내의 액의 양을 측정하는 액량 측정수단; 및 상기 헤모글로빈 측정수단으로부터 측정된 헤모글로빈의 양과 상기 액량 측정수단으로부터 측정된 액의 양을 고려하여 상기 석션 용기 내의 혈액의 양을 계산하도록 마련되는 혈액량 계산수단;을 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

박상현

서울특별시 강서구 양천로73길 6, 201동 105호(염
창동, 염창현대2차아파트)

이장우

서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암
동5가)

청구범위유예 : 있음

명세서

청구범위

청구항 1

수술중 실혈량 예측 방법은, 수술중 환자의 체외로 빠져나간 혈액과 관류액 등을 포함한 액이 보관된 석션(suction) 용기 내의 헤모글로빈의 양을 측정하는 제1단계;

상기 석션 용기 내의 액의 양을 측정하는 제2단계;

상기 제1단계에서 측정된 헤모글로빈의 양과 상기 제2단계에서 측정된 액의 양을 고려하여 상기 석션 용기 내의 혈액의 양을 계산하는 제3단계;

환자의 헤모글로빈 양을 실시간으로 측정하여 혈관 내 용적의 혈액의 양을 구하는 제4단계; 및

상기 제4단계에서 구한 혈액의 양으로부터 상기 제3단계에서 구한 혈액의 양을 뺌으로써 수술중 실혈량을 예측하는 제5단계;를 포함하는 수술중 실혈량 예측 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1단계에서 헤모글로빈의 양을 측정하는 헤모글로빈 측정수단은, 광학적 방식으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 수술중 실혈량 예측 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제2단계에서 액의 양을 측정하는 액량 측정수단은, 상기 석션 용기 내의 액의 부피 또는 무게를 통하여 상기 액량을 측정하는 것을 특징으로 하는 수술중 실혈량 예측 방법.

청구항 4

수술중 환자의 체외로 빠져나간 혈액과 관류액 등을 포함한 액이 보관되는 석션 용기;

상기 석션 용기의 내부에 마련되어 상기 액에 포함된 헤모글로빈의 양을 측정하는 헤모글로빈 측정수단;

상기 석션 용기에 설치되어 상기 석션 용기 내의 액의 양을 측정하는 액량 측정수단; 및

상기 헤모글로빈 측정수단으로부터 측정된 헤모글로빈의 양과 상기 액량 측정수단으로부터 측정된 액의 양을 고려하여 상기 석션 용기 내의 혈액의 양을 계산하도록 마련되는 혈액량 계산수단;을 포함하는 것을 특징으로 하는 수술중 실혈량 예측 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 헤모글로빈 측정수단은,

광학적방식으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 수술중 실혈량 예측 장치.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 액량 측정수단은,

상기 석션 용기 내의 액의 부피 또는 무게를 통하여 상기 액량을 측정하는 것을 특징으로 하는 수술중 실혈량 예측 장치.

청구항 7

제4항에 있어서,

상기 석션 용기의 상부에 하나 이상 설치되어 상기 석션 용기 내의 액의 부피를 측정하는 부피측정센서 또는 수위센서인 것을 특징으로 하는 수술중 실혈량 예측 장치.

청구항 8

제4항에 있어서,

상기 헤모글로빈 측정수단, 액량 측정수단 및 혈액량 계산수단에는 무선통신모듈이 각각 설치되고, 상기 헤모글로빈 측정수단에서 측정된 헤모글로빈의 양은 무선통신모듈을 통해 상기 혈액량 계산수단으로 전달되며, 상기 액량 측정수단에서 측정된 액의 양은 무선통신모듈을 통해 상기 혈액량 계산수단으로 전달되는 것을 특징으로 하는 수술중 실혈량 예측 장치.

청구항 9

제4항에 있어서,

상기 혈액량 계산수단은,

상기 석션 용기 내의 혈액의 양이 계산되어 디스플레이되는 디스플레이부를 포함하는 것을 특징으로 하는 수술중 실혈량 예측 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 수술중 실혈량 예측 방법 및 장치에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 수술중 실혈량을 예측하여 환자의 항상성 유지를 위한 수혈량을 결정할 수 있도록 하는 수술중 실혈량 예측 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 체액량 또는 전해질이나 수분 등이 생리학적인 정상범위에서 벗어날 경우 경구 외에 정맥투여를 통해서도 이를 보충해주게 되는데 이를 수액요법이라 한다.

[0003] 우리 몸의 경우 항상성 범위 내의 전해질 농도와 수분이 필요한데, 이는 삼투압의 유지를 통한 세포의 활동과 밀접한 관련이 있기 때문이다.

[0004] 정맥주사의 경우 경구투여보다 빠른시간 내에 체내의 여러 분획으로 수분과 전해질을 공급해줄 수 있기 때문에 주로 사용된다.

[0005] 체내 수분은 세포내액과 세포외액으로 구성되며 세포외액의 경우 조직액과 혈장으로 이루어지는데 투여된 수액이 구획간에 분배되는 원리와 그에 따른 효과 등에 대한 이해가 필요하다.

[0006] 정맥투여 이외에도 경비위관이나 경피투여의 방법을 사용하기도 한다.

- [0007] 한편, 수술 중 환자의 상태를 최적으로 유지하기 위해서는 수술 시간 동안 일정하고 안정적인 체액량(혈액을 포함)과 체액 분포를 유지함으로써, 항상성을 유지하는 것이 필수적이다.
- [0008] 또한, 수술중에 출혈로 인해 빠져나간 혈액의 양인 실혈량(blood loss)을 예측하여 환자에게 주입할 수액량과 수혈량을 결정하는 것은 매우 중요하다.
- [0009] 도 1은 종래의 수술중 체외로 빠져나간 혈액과 관류액 등을 포함한 액을 보관하는 석션(suction) 용기를 나타낸 사진이다.
- [0010] 종래에는 수술중 체외로 빠져나간 혈액이 도 1에 도시된 바와 같이, 석션 용기 내에 관류액(irrigation fluid) 등과 혼합되어 있기 때문에 정확한 실혈량을 측정하기가 어려운 문제점이 있다.
- [0011] 이에 따라, 실혈량의 예측을 잘못하여 수액이 부족하게 주입될 경우 혈압하강, 심혈관계 억제, 산소 운반능 저하 및 조직 관류(tissue perfusion) 감소로 인해, 말초 조직의 산소화가 억제되고 장기기능부전 등이 발생하게 되는 문제점이 있다.
- [0012] 또한, 수액이 과다하게 주입될 경우 조직의 부종을 야기하여 흉막액 삼출, 폐부종 및 심장기능 억제로 인해, 수술 후 감염, 합병증의 증가 및 재원기간의 증가가 야기되어 삶의 질이 저하되는 문제점이 있다.
- [0013] 이처럼, 종래에는 실혈량 결정시 의사의 경험적인 직감과 임상소견에 기반하여 실혈량의 예상치를 결정하고, 이를 토대로 수액량과 수혈량을 결정하고 있으므로, 이에 대한 기술개발이 시급한 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0014] (특허문헌 0001) (한국등록특허 제KR 10-1666106호, 2016.10.14. 공고)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0015] 본 발명의 목적은 수술중 실혈량을 예측하여 환자의 항상성 유지를 위한 수혈량을 결정할 수 있도록 하는 수술중 실혈량 예측 방법 및 장치를 제공하는 것이다.
- [0016] 본 발명의 목적은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 통상의 지식을 가진 자에게 명확히 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0017] 상기와 같은 목적들을 달성하기 위하여, 본 발명의 제1관점에 따른 수술중 실혈량 예측 방법은, 수술중 환자의 체외로 빠져나간 혈액과 관류액 등을 포함한 액이 보관된 석션(suction) 용기 내의 헤모글로빈의 양을 측정하는 제1단계; 상기 석션 용기 내의 액의 양을 측정하는 제2단계; 상기 제1단계에서 측정된 헤모글로빈의 양과 상기 제2단계에서 측정된 액의 양을 고려하여 상기 석션 용기 내의 혈액의 양을 계산하는 제3단계; 환자의 헤모글로빈 양을 실시간으로 측정하여 혈관 내 용적의 혈액의 양을 구하는 제4단계; 및 상기 제4단계에서 구한 혈액의 양으로부터 상기 제3단계에서 구한 혈액의 양을 뺄으로써 수술중 실혈량을 예측하는 제5단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 이때, 상기 제1단계에서 헤모글로빈의 양을 측정하는 헤모글로빈 측정수단은, 광학적 방식으로 이루어지는 것이 바람직하다.
- [0019] 또한, 상기 제2단계에서 액의 양을 측정하는 액량 측정수단은, 상기 석션 용기 내의 액의 부피 또는 무게를 통하여 상기 액량을 측정하는 것이 바람직하다.
- [0020] 한편, 본 발명의 제2관점에 따른 수술중 실혈량 예측 장치는, 수술중 환자의 체외로 빠져나간 혈액과 관류액 등을 포함한 액이 보관되는 석션 용기; 상기 석션 용기의 내부에 마련되어 상기 액에 포함된 헤모글로빈의 양을 측정하는 헤모글로빈 측정수단; 상기 석션 용기에 설치되어 상기 석션 용기 내의 액의 양을 측정하는 액량 측정수단; 및 상기 헤모글로빈 측정수단으로부터 측정된 헤모글로빈의 양과 상기 액량 측정수단으로부터 측정된 액

의 양을 고려하여 상기 석션 용기 내의 혈액의 양을 계산하도록 마련되는 혈액량 계산수단;을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0021] 이때, 상기 헤모글로빈 측정수단은, 광학적방식으로 이루어지는 것이 바람직하다.

[0022] 또한, 상기 액량 측정수단은, 상기 석션 용기 내의 액의 부피 또는 무게를 통하여 상기 액량을 측정하는 것이 바람직하다.

[0023] 이와 같은 상기 액량 측정수단은, 상기 석션 용기의 상부에 하나 이상 설치되어 상기 석션 용기 내의 액의 부피를 측정하는 부피측정센서 또는 수위센서인 것이 바람직하다.

[0024] 다른 구성으로, 상기 액량 측정수단은, 상기 석션 용기 내의 액의 무게를 측정하도록 로드셀을 포함하여 이루어질 수도 있다.

[0025] 아울러, 상기 헤모글로빈 측정수단, 액량 측정수단 및 혈액량 계산수단에는 무선통신모듈이 각각 설치되고, 상기 헤모글로빈 측정수단에서 측정된 헤모글로빈의 양은 무선통신모듈을 통해 상기 혈액량 계산수단으로 전달되며, 상기 액량 측정수단에서 측정된 액의 양은 무선통신모듈을 통해 상기 혈액량 계산수단으로 전달되는 것을 특징으로 한다.

[0026] 이때, 상기 혈액량 계산수단은 석션 용기 내의 혈액의 양이 계산되어 디스플레이되는 디스플레이부를 포함한다.

발명의 효과

[0027] 진술한 과제의 해결수단에 의하면 본 발명은 다음과 같은 효과를 가진다.

[0028] 본 발명은 석션 용기 내에 헤모글로빈 측정수단을 마련하고 액량 측정수단을 설치하여 환자로부터 수술중 체외로 빠져나간 혈액의 양(실혈량)을 구할 수 있도록 함으로써, 수술중 실혈량을 예측하여 환자의 항상성 유지를 위한 수혈량을 결정할 수 있도록 하는 효과가 있다.

[0029] 본 발명의 효과는 이상에서 언급한 효과로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 통상의 지식을 가진 자에게 명확히 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0030] 도 1은 종래의 수술중 체외로 빠져나간 혈액과 관류액 등을 포함한 액을 보관하는 석션(suction) 용기를 나타낸 사진이다.

도 2는 본 발명에 따른 수술중 실혈량 예측 장치를 개략적으로 나타낸 도면이다.

도 3은 본 발명에 따른 수술중 실혈량 예측 장치에서 헤모글로빈 측정수단의 구성을 개략적으로 나타낸 도면이다.

도 4는 비어-램버트의 법칙(Beer-Lambert law)에 따라 적혈구의 농도를 측정하는 예를 나타낸 도면이다.

도 5는 혈액의 농도에 따른 빛 투광량의 상관 관계를 나타낸 그래프이다.

도 6은 혈액의 농도에 따른 전기저항의 상관 관계를 나타낸 그래프이다.

도 7은 본 발명에 따른 수술중 실혈량 예측 방법을 나타낸 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0031] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다. 이때, 첨부된 도면에서 동일한 구성 요소는 가능한 동일한 부호로 나타내고 있음에 유의한다. 또한, 본 발명의 요지를 흐리게 할 수 있는 공지 기능 및 구성에 대한 상세한 설명은 생략할 것이다. 마찬가지로 이유로 첨부 도면에 있어서 일부 구성요소는 과장되거나 생략되거나 개략적으로 도시되었다.

[0032] 또한, 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 “포함” 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한, 명세서 전체에서, “~상에”라 함은 대상 부분의 위 또는 아래에 위치함을 의미하는 것이며, 반드시 중력 방향을 기준으로 상측에 위치하는 것을 의미하는 것은 아니다.

- [0034] 이하, 본 발명에 따른 수술중 실혈량 예측 방법 및 장치의 바람직한 실시예를 첨부한 도면들에 의거하여 상세히 설명한다. 참고로, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어와 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석해야만 한다. 또한, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- [0035] 도 2는 본 발명에 따른 수술중 실혈량 예측 장치를 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [0036] 본 발명에 따른 수술중 실혈량 예측 장치는, 도 2에 도시된 바와 같이 석션(suction) 용기(10), 헤모글로빈 측정수단(20), 액량 측정수단(30) 및 혈액량 계산수단(40)을 포함하여 이루어진다.
- [0037] 석션 용기(10)는 수술중 환자의 체외로 빠져나간 혈액과 관류액 등을 포함한 액(L)이 보관되는 것으로서, 원통형으로 이루어질 수도 있고 주머니 백(bag) 형태로 이루어질 수도 있다.
- [0038] 이러한 석션 용기(10)의 상부에는 진공 장비와 연결된 진공관(12)이 배치되어 석션 용기(10)의 내부를 진공 상태로 유지하도록 하고, 상기 진공관(12)의 일측에 위치한 석션 용기(10)의 상부에는 수술중 환자의 체외로 빠져나간 혈액과 관류액 등을 포함한 액(L)이 통과하여 석션 용기(10)에 채워지도록 하는 흡입관(14)이 배치된다.
- [0039] 즉, 석션 용기(10)의 내부에는 흡입관(14)을 통과한 액(L)이 채워지게 되고, 상기 액(L)의 상부에 존재하는 공기는 진공 장비와 연결된 진공관(12)을 통해 외부로 배출되어 석션 용기(10)의 내부는 진공 상태를 유지하게 되는 것이다.
- [0040] 헤모글로빈 측정수단(20)은 석션 용기(10)의 내부에 마련되어 액(L)에 포함된 헤모글로빈의 양을 측정하는 것으로서, 전기저항과 광학적인 빛을 측정하여 실혈량을 예측할 수 있다.
- [0041] 액량 측정수단(30)은 석션 용기(10)에 설치되어 석션 용기(10) 내의 액(L)의 양을 측정하는 것으로서, 석션 용기(10) 내의 액(L)의 부피 또는 무게를 통하여 액량을 측정하게 된다.
- [0042] 이와 같은 액량 측정수단(30)은, 석션 용기(10)의 상부에 하나 이상 설치되어 석션 용기(10) 내의 액(L)의 부피를 측정하는 부피측정센서 또는 수위센서로 이루어질 수 있다.
- [0043] 또는, 액량 측정수단(30)은, 석션 용기(10)가 원통형으로 된 경우 석션 용기(10) 내의 액(L)의 높이를 확인할 수 있도록 석션 용기(10)의 외면에 높이에 따른 눈금을 형성할 수 있고, 석션 용기(10)가 주머니 백 형태로 된 경우 주머니 백에 채워지는 액(L)의 부피를 확인할 수 있도록 석션 용기(10)의 외면에 부피에 따른 눈금을 형성할 수도 있다.
- [0044] 다른 구성으로, 액량 측정수단(30)은, 석션 용기(10) 내의 액(L)의 무게를 측정하도록 로드셀을 포함하여 이루어질 수도 있다.
- [0045] 이와 같이 로드셀을 이용하여 무게를 측정하는 기술은 주지관용기술이므로 이에 대한 상세한 설명은 생략한다.
- [0046] 이처럼 액(L)의 무게를 측정하여 부피로 환산하면 액량을 구할 수 있게 된다.
- [0047] 혈액량 계산수단(40)은 헤모글로빈 측정수단(20)으로부터 측정된 헤모글로빈의 양과 액량 측정수단(30)으로부터 측정된 액의 양을 후술할 무선통신모듈을 통해 전달받아 미리 정해진 알고리즘에 따라 석션 용기(10) 내의 혈액의 양을 계산하도록 마련된다.
- [0048] 즉, 헤모글로빈 측정수단(20), 액량 측정수단(30) 및 혈액량 계산수단(40)에는 무선통신모듈(미도시)이 각각 설치되고, 헤모글로빈 측정수단(20)에서 측정된 헤모글로빈의 양은 무선통신모듈을 통해 혈액량 계산수단(40)으로 전달되며, 액량 측정수단(30)에서 측정된 액의 양은 무선통신모듈을 통해 혈액량 계산수단(40)으로 전달된다.
- [0049] 이에 따라, 혈액량 계산수단(40)에 미리 입력된 알고리즘에 따라 석션 용기(10) 내의 액(L)에 포함된 혈액의 양을 계산하게 된다.
- [0050] 이때, 혈액량 계산수단(40)은 석션 용기(10) 내의 혈액의 양이 계산되어 디스플레이되는 디스플레이부(미도시)를 포함하는 것이 바람직하다.

- [0051] 이러한 혈액량 계산수단(40)은 CPU와 같은 연산처리장치와, 키보드와 같은 입력장치를 포함하여 구성되고, 헤모글로빈 측정수단(20)과 액량 측정수단(30)으로부터 측정값들을 전달받을 수 있도록 무선통신모듈이 설치된다.
- [0053] 도 3은 도 2에서 헤모글로빈 측정수단을 나타낸 도면이다.
- [0054] 헤모글로빈 측정수단(20)은 막대형상으로 일방향으로 연장되는 형상으로 형성되어 석션 용기 내에 수평 또는 수직으로 고정될 수 있다.
- [0055] 이러한 헤모글로빈 측정수단(20)의 내측면에는 그 둘레를 따라 하나의 발광부(22)와 복수의 수광부(24)가 이격되어 설치될 수 있다.
- [0057] 도 4는 비어-램버트의 법칙(Beer-Lambert law)에 따라 적혈구의 농도를 측정하는 예를 나타낸 도면이다.
- [0058] 비어-램버트의 법칙은 용액에 의한 광의 흡수는 용질 농도의 함수라고 하는 법칙으로서, 본 발명에서의 석션 용기 내의 액과 적혈구의 농도는 비어-램버트의 법칙에서 용액 및 용질 농도에 각각 해당한다.
- [0059] 도 4에서 I_0 는 발광원에서 입사시킨 특정범위의 주파수 폭을 가진 빛의 세기이며, I 는 검지부에서 관측된 빛의 세기이다.
- [0060] 이러한 비어-램버트의 법칙은 선행기술문헌의 비특허문헌에 자세히 기술되어 있으므로 여기에서의 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0062] 도 5는 혈액의 농도에 따른 빛 투과량의 상관 관계를 나타낸 그래프이다.
- [0063] 도 5를 참조하면, 적혈구의 농도가 증가함에 따라 일정수치까지는 급격하게 증가하다가 일정수치에 도달했을 때에는 빛 투과량이 완만하게 증가하는 것으로 나타났다.
- [0065] 도 6은 빛의 파장과 투과성과의 상관 관계를 나타낸 그래프로써, 혈액의 농도에 따른 전기저항의 상관 관계를 나타낸 그래프이다. 혈액의 농도가 증가할수록 전기저항이 감소함을 나타내고 있다.
- [0067] 도 7은 본 발명에 따른 수술중 실혈량 예측 방법을 나타낸 순서도이다.
- [0068] 본 발명에 따른 수술중 실혈량 예측 방법은, 수술중 환자의 체외로 빠져나간 혈액과 관류액 등을 포함한 액이 보관된 석션(suction) 용기 내의 헤모글로빈의 양을 측정하는 제1단계(S10); 석션 용기 내의 액의 양을 측정하는 제2단계(S20); 제1단계에서 측정된 헤모글로빈의 양과 제2단계에서 측정된 액의 양을 고려하여 석션 용기 내의 혈액의 양을 계산하는 제3단계(S30); 환자의 헤모글로빈 양을 실시간으로 측정하여 혈관 내 용적의 혈액의 양을 구하는 제4단계(S40); 및 제4단계에서 구한 혈액의 양으로부터 제3단계에서 구한 혈액의 양을 뺌으로써 수술중 실혈량을 예측하는 제5단계(S50);를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0069] 참고로, 혈관 내 용적(intravascular volume)은 대략 체중(body weight) $\times$ 0.07 L/kg 이므로, 환자의 헤모글로빈을 측정하고 체중만 입력을 하면 혈관 내 용적 내의 혈액의 양을 구할 수 있게 된다.
- [0070] 이때, 제1단계(S10)에서 헤모글로빈의 양을 측정하는 헤모글로빈 측정수단은, 광학적 방식으로 이루어질 수 있다.
- [0071] 또한, 제2단계(S20)에서 수술중 체외로 빠져나간 혈액과 관류액 등을 포함한 액의 양을 측정하는 액량 측정수단은, 석션 용기 내의 액의 부피 또는 무게를 통하여 액량을 측정할 수 있다.
- [0073] 한편, 본 명세서와 도면에 개시된 본 발명의 실시예들은 본 발명이 기술 내용을 쉽게 설명하고 본 발명의 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것일 뿐이며, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 여기에 개시된 실시예들 이외에도 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형예들이 실시 가능하다는 것은 본 발명이 속하

는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이다.

부호의 설명

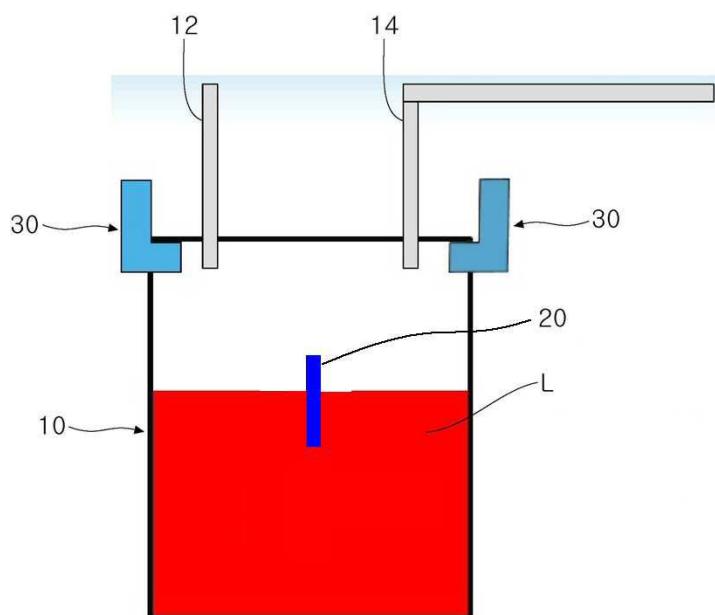
[0074]	10 : 석션 용기	20 : 헤모글로빈 측정수단
	22 : 발광부	24 : 수광부
	30 : 체액량 측정수단	40 : 혈액량 계산수단
	L : 체액	

도면

도면1



도면2

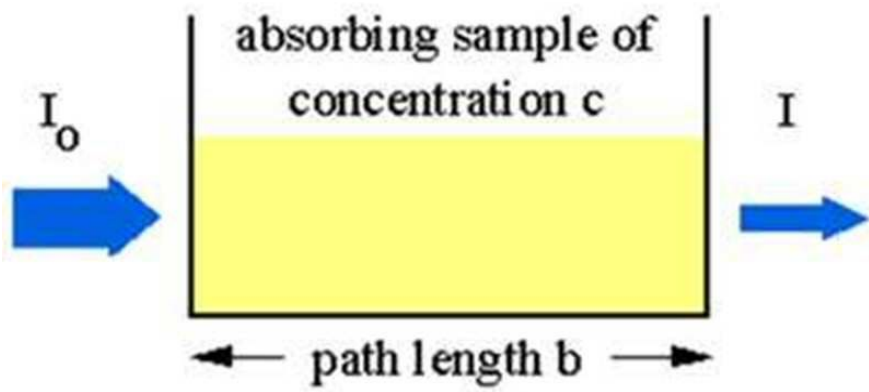


도면3

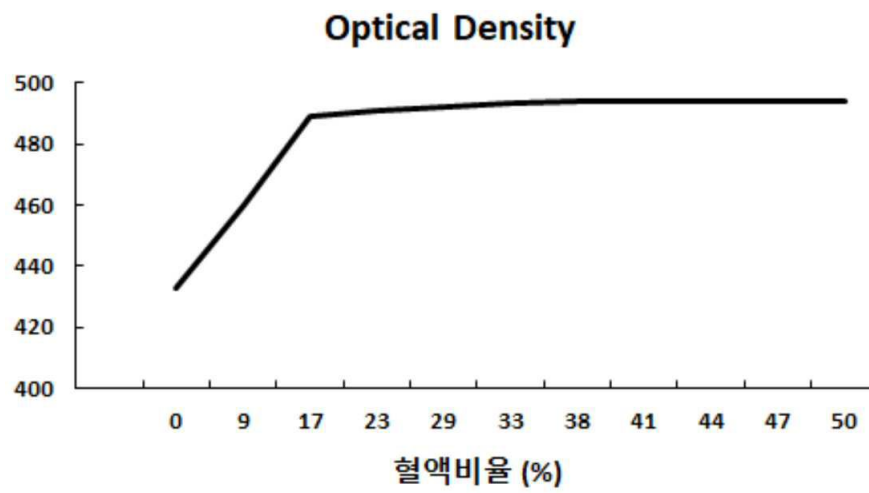
20



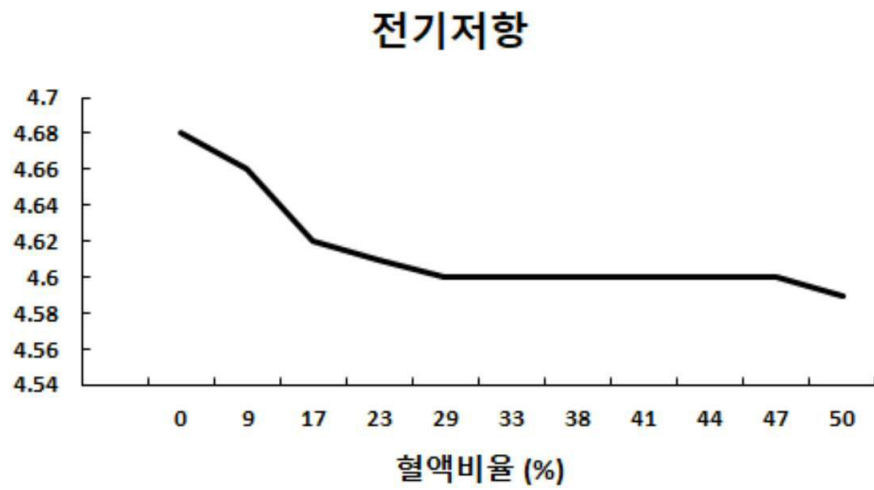
도면4



도면5



도면6



도면7

