(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0089860
(43) 공개일자 2022년06월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01L 9/12 (2006.01) *A61B 17/12* (2006.01)
A61B 17/42 (2006.01) *A61M 25/10* (2006.01)
G01L 17/00 (2006.01) *G01L 9/00* (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01L 9/12 (2013.01)
A61B 17/12136 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0180472
(22) 출원일자 2020년12월22일
심사청구일자 2020년12월22일

(71) 출원인
재단법인 오송첨단의료산업진흥재단
충청북도 청주시 흥덕구 오송읍 오송생명로 123
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
(72) 발명자
이강무
세종특별자치시 다솜1로 164, 204동 906호(도담동, 도램마을2단지)
유은주
충청남도 아산시 배방읍 용연동길 59-29, 702동 1호(캠스베일리2차)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김민태

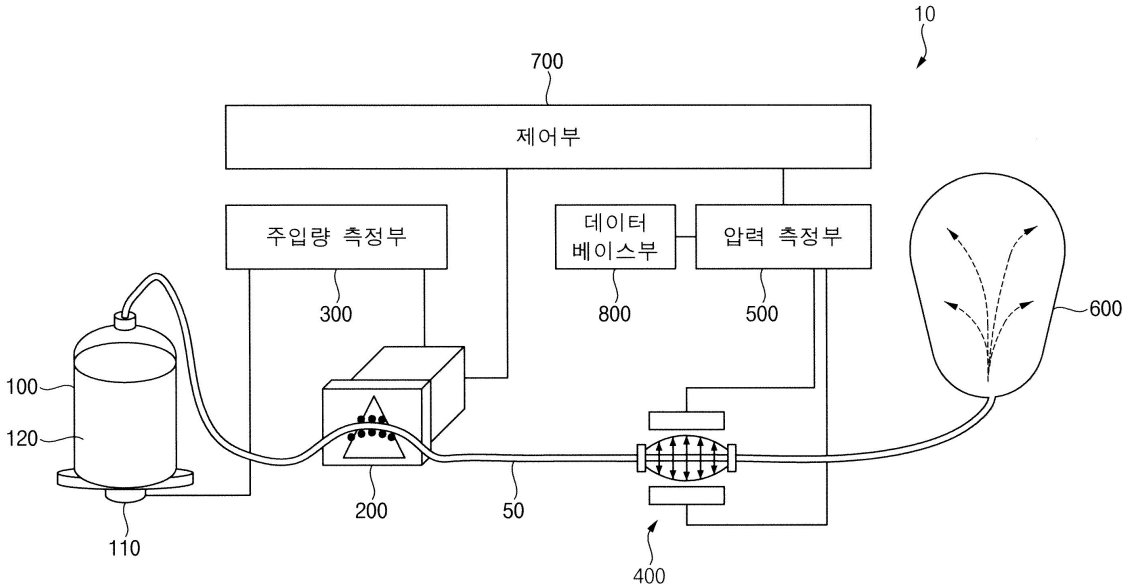
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 **풍선 카테터의 비접촉 압력측정 시스템 및 이를 이용한 풍선 카테터 비접촉 압력측정 방법**

(57) 요 약

풍선 카테터의 비접촉 압력측정 시스템 및 이를 이용한 풍선 카테터 비접촉 압력측정 방법에서, 상기 비접촉 압력측정 시스템은 챔버부, 벌룬, 튜브부, 펌프부 및 변위센서부를 포함한다. 상기 챔버부는 식염수가 저장된다. 상기 벌룬은 체내로 위치하여 상기 식염수의 제공에 따라 팽창한다. 상기 튜브부는 상기 챔버부와 상기 벌룬 사이를 연결한다. 상기 펌프부는 상기 튜브부를 통해 상기 식염수의 공급을 제어한다. 상기 변위센서부는 상기 튜브부의 소정 구간에서, 상기 식염수의 공급에 따라 팽창하는 상기 튜브부의 팽창 정도를 측정한다.

대 표 도



(52) CPC특허분류
A61B 17/42 (2013.01)
A61M 25/10181 (2015.01)
G01L 17/005 (2013.01)
G01L 9/0091 (2021.05)

(72) 발명자
송민철
충청북도 청주시 흥덕구 오송읍 오송길 37, 401호 (진흥아파트)
최창준
세종특별자치시 보듬4로 55, 1602동 1301호(도담동, 도램마을16단지)
안진우
충청북도 청주시 흥덕구 오송읍 오송생명3로 31, 101동 722호 (두산위브센티움)
조금준
서울특별시 양천구 목동서로 236, 101-105(목동, 벽산아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1465030206
과제번호	HI19C0502020020
부처명	보건복지부
과제관리(전문)기관명	한국보건산업진흥원
연구사업명	저출산 대응기술개발
연구과제명	자궁용 풍선 압력의 정밀제어가 가능한 컨트롤 시스템 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	오송첨단의료산업진흥재단
연구기간	2019.04.19 ~ 2020.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

식염수가 저장되는 챔버부;

체내로 위치하여 상기 식염수의 제공에 따라 팽창하는 벌룬;

상기 챔버부와 상기 벌룬 사이를 연결하는 튜브부;

상기 튜브부를 통해 상기 식염수의 공급을 제어하는 펌프부; 및

상기 튜브부의 소정 구간에서, 상기 식염수의 공급에 따라 팽창하는 상기 튜브부의 팽창 정도를 측정하는 변위 센서부를 포함하는 비접촉 압력측정 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 챔버부는,

상기 챔버부의 하부에 위치하여, 상기 챔버부에 저장되는 상기 식염수의 무게를 측정하는 무게 센서부를 포함하는 것을 특징으로 하는 비접촉 압력측정 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 펌프부는,

상기 식염수와 비접촉 상태로, 상기 튜브부를 통해 상기 식염수를 펄스(pulse) 공급하는 것을 특징으로 하는 비접촉 압력측정 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 무게 센서부를 통해 측정되는 상기 식염수의 무게와, 상기 펌프부에서 동작되는 상기 펄스(pulse) 정보를 바탕으로, 상기 튜브부를 통해 상기 벌룬으로 주입되는 식염수의 양을 측정하는 주입량 측정부를 더 포함하는 비접촉 압력측정 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 변위 센서부는,

상기 튜브부의 소정 구간에서, 일단을 고정하는 제1 고정부;

상기 튜브부의 소정 구간에서, 타단을 고정하는 제2 고정부; 및

상기 제1 및 제2 고정부들의 사이에서, 상기 식염수의 공급에 따른 상기 튜브부의 팽창 정도를 측정하는 센서유닛을 포함하는 것을 특징으로 하는 비접촉 압력측정 시스템.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 센서유닛은,

레이저를 이용하여 상기 튜브부의 팽창 정도를 측정하는 변위 센서인 것을 특징으로 하는 비접촉 압력측정 시스템.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 센서유닛은,

상기 튜브부의 일 측에 위치하여 레이저를 조사하는 발광부; 및

상기 튜브부의 타 측에 위치하여 레이저를 수광하는 수광부를 포함하는 것을 특징으로 하는 비접촉 압력측정 시스템.

청구항 8

제5항에 있어서, 상기 변위 센서부는,

상기 제1 및 제2 고정부들이 소정 간격 이격되도록 고정되는 베이스 플레이트;

상기 튜브부의 일단에 연결되어 상기 제1 고정부 상에 고정되는 제1 커넥터; 및

상기 튜브부의 타단에 연결되어 상기 제2 고정부 상에 고정되는 제2 커넥터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 비접촉 압력측정 시스템.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제1 및 제2 고정부들의 이격 간격은 상기 베이스 플레이트 상에서 가변되며,

상기 베이스 플레이트에는 상기 제1 및 제2 고정부들이 서로 다른 이격 간격으로 고정되도록 복수의 고정홈들이 형성되는 것을 특징으로 하는 비접촉 압력측정 시스템.

청구항 10

제5항에 있어서, 상기 센서유닛은,

상기 튜브부의 소정 구간 상에서, 복수개가 배열되어 센서 어레이를 형성하고,

상기 센서 어레이는 상기 튜브부의 복수의 위치에서 상기 튜브부의 팽창 정도를 측정하는 것을 특징으로 하는 비접촉 압력측정 시스템.

청구항 11

제1항에 있어서,

튜브부의 종류별로, 튜브부에 인가되는 압력과 튜브부의 팽창 정도의 관계가 기 저장되는 데이터 베이스부; 및

상기 데이터 베이스부에 저장된 정보와, 상기 변위센서부에서 측정되는 상기 튜브부의 팽창 정도를 바탕으로, 상기 튜브부에 인가되는 압력을 측정하는 압력 측정부를 더 포함하는 비접촉 압력측정 시스템.

청구항 12

튜브부의 종류별로, 튜브부에 인가되는 압력과 튜브부의 팽창 정도의 관계가 미리 저장되는 단계;

챔버부에 저장된 식염수를 튜브부로 주입하여 벌룬으로 제공하는 단계;

상기 튜브부로 주입되는 상기 식염수의 양을 측정하는 단계;

상기 튜브부의 소정 구간에서, 상기 식염수의 공급에 따라 팽창하는 상기 튜브부의 팽창 정도를 측정하는 단계; 및

상기 미리 저장된 정보 및, 상기 튜브부의 팽창 정도를 바탕으로, 상기 튜브부에 인가되는 압력을 측정하는 단계를 포함하는 비접촉 압력측정방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 식염수를 튜브부로 주입하는 과정에서 긴급 상황이 발생하는 경우,

상기 벌룬으로 제공된 식염수를 상기 챔버부로 모두 배출하는 단계; 및

상기 식염수를 상기 튜브부로 주입하는 것을 중단하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 비접촉 압력측정방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 풍선 카테터의 비접촉 압력측정 시스템 및 이를 이용한 풍선 카테터의 비접촉 압력측정 시스템에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 산후 출혈을 처치하는 방법 중, 자궁 압박 풍선(uterine balloon tamponade) 또는 자궁용 풍선 카테터(uterine balloon catheter)에 인가되는 압력 및 식염수 주입량을 비접촉으로 측정할 수 있는 풍선 카테터의 비접촉 압력측정 시스템 및 이를 이용한 풍선 카테터 비접촉 압력측정 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 산후 출혈은 출산 후 처음 24시간 이내의 과다한 출혈로 적절하게 치료되지 않으면 치명적인 문제를 야기할 수 있으며, 이러한 산후 출혈의 처치를 위한 방법으로, 자궁 압박 풍선(uterine balloon tamponade) 또는 자궁용 풍선 카테터(uterine balloon catheter)를 이용한 지혈 방법이 주로 사용되고 있다.

[0003] 종래, 이러한 자궁 압박 풍선(uterine balloon tamponade) 또는 자궁용 풍선 카테터(uterine balloon catheter)를 이용한 지혈 방법에서는, 의료진이 직접 수작업으로 식염수를 주입하므로, 실제 환자에게 필요한 만큼만 정량적으로 식염수를 주입하는 것이 어려우며, 나아가, 현재 주입하고 있는 식염수의 주입 압력 역시 정량적으로 측정하는 것이 어렵다. 즉, 의료진의 시술 경험에만 의존한 시술이 수행되어 왔는바, 필요 이상의 압력이나 양이 주입되거나 너무 적은 압력이나 양이 주입되는 등의 문제가 다수 발생하여 왔다.

[0004] 한편, 이러한 자궁내 출혈을 처치하기 위한 기구로서, 대한민국 공개특허 제10-2019-0111294호 등의 선행기술들이 개시되고는 있으나, 단순히 출혈을 처치하기 위한 기구적인 구조나 설계적 특징을 개시할 뿐이며, 실제 카테터의 사용에 있어서의 주입되는 식염수의 양이나 압력을 측정하는 기술은 개발되지 못하는 상황이다.

[0005] 특히, 자궁용 풍선 카테터(uterine balloon catheter)를 통해 식염수를 주입하기 위해서는, 인체의 내부로 인입되는 튜브를 사용하여야 하는데, 식염수를 통한 인체 내의 감염 등을 방지하기 위해 상기 튜브 상에, 상기 주입량이나 압력을 측정하기 위한 별도의 장치나 구조체를 부가하는 것은 매우 제한적이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허 제10-2019-0111294호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 이에, 본 발명의 기술적 과제는 이러한 점에서 착안된 것으로 본 발명의 목적은 산후 출혈을 처치하는 방법 중, 자궁 압박 풍선(uterine balloon tamponade) 또는 자궁용 풍선 카테터(uterine balloon catheter)에 인가되는 압력 및 식염수 주입량을 비접촉으로 측정함으로써, 오염이나 감염을 방지하면서도 정확한 측정이 가능하여 시술을 효과적으로 보조할 수 있는 풍선 카테터의 비접촉 압력측정 시스템을 제공하는 것이다.

[0008] 또한, 본 발명의 다른 목적은 상기 비접촉 압력측정 시스템을 이용한 풍선 카테터 비접촉 압력측정 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기한 본 발명의 목적을 실현하기 위한 일 실시예에 따른 비접촉 압력측정 시스템은 챔버부, 벌룬, 튜브부, 펌프부 및 변위센서부를 포함한다. 상기 챔버부는 식염수가 저장된다. 상기 벌룬은 체내로 위치하여 상기 식염수의 제공에 따라 팽창한다. 상기 튜브부는 상기 챔버부와 상기 벌룬 사이를 연결한다. 상기 펌프부는 상기 튜브부를 통해 상기 식염수의 공급을 제어한다. 상기 변위센서부는 상기 튜브부의 소정 구간에서, 상기 식염수의 공급에 따라 팽창하는 상기 튜브부의 팽창 정도를 측정한다.

[0010] 일 실시예에서, 상기 챔버부는, 상기 챔버부의 하부에 위치하여, 상기 챔버부에 저장되는 상기 식염수의 무게를

측정하는 무게 센서부를 포함할 수 있다.

[0011] 일 실시예에서, 상기 펌프부는, 상기 식염수와 비접촉 상태로, 상기 튜브부를 통해 상기 식염수를 펄스(pulse) 공급할 수 있다.

[0012] 일 실시예에서, 상기 무게 센서부를 통해 측정되는 상기 식염수의 무게와, 상기 펌프부에서 동작되는 상기 펄스(pulse) 정보를 바탕으로, 상기 튜브부를 통해 상기 벌룬으로 주입되는 식염수의 양을 측정하는 주입량 측정부를 더 포함할 수 있다.

[0013] 일 실시예에서, 상기 변위 센서부는, 상기 튜브부의 소정 구간에서, 일단을 고정하는 제1 고정부, 상기 튜브부의 소정 구간에서, 타단을 고정하는 제2 고정부, 및 상기 제1 및 제2 고정부들의 사이에서, 상기 식염수의 공급에 따른 상기 튜브부의 팽창 정도를 측정하는 센서유닛을 포함할 수 있다.

[0014] 일 실시예에서, 상기 센서유닛은, 레이저를 이용하여 상기 튜브부의 팽창 정도를 측정하는 변위 센서일 수 있다.

[0015] 일 실시예에서, 상기 센서유닛은, 상기 튜브부의 일 측에 위치하여 레이저를 조사하는 발광부, 및 상기 튜브부의 타 측에 위치하여 레이저를 수광하는 수광부를 포함할 수 있다.

[0016] 일 실시예에서, 상기 변위 센서부는, 상기 제1 및 제2 고정부들이 소정 간격 이격되도록 고정되는 베이스 플레이트, 상기 튜브부의 일단에 연결되어 상기 제1 고정부 상에 고정되는 제1 커넥터, 및 상기 튜브부의 타단에 연결되어 상기 제2 고정부 상에 고정되는 제2 커넥터를 더 포함할 수 있다.

[0017] 일 실시예에서, 상기 제1 및 제2 고정부들의 이격 간격은 상기 베이스 플레이트 상에서 가변되며, 상기 베이스 플레이트에는 상기 제1 및 제2 고정부들이 서로 다른 이격 간격으로 고정되도록 복수의 고정홈들이 형성될 수 있다.

[0018] 일 실시예에서, 상기 센서유닛은, 상기 튜브부의 소정 구간 상에서, 복수개가 배열되어 센서 어레이를 형성하고, 상기 센서 어레이는 상기 튜브부의 복수의 위치에서 상기 튜브부의 팽창 정도를 측정할 수 있다.

[0019] 일 실시예에서, 튜브부의 종류별로, 튜브부에 인가되는 압력과 튜브부의 팽창 정도의 관계가 기 저장되는 데이터 베이스부, 및 상기 데이터 베이스부에 저장된 정보와, 상기 변위센서부에서 측정되는 상기 튜브부의 팽창 정도를 바탕으로, 상기 튜브부에 인가되는 압력을 측정하는 압력 측정부를 더 포함할 수 있다.

[0020] 상기한 본 발명의 다른 목적을 실현하기 위한 일 실시예에 따른 비접촉 압력측정방법에서, 튜브부의 종류별로, 튜브부에 인가되는 압력과 튜브부의 팽창 정도의 관계가 미리 저장된다. 챔버부에 저장된 식염수를 튜브부로 주입하여 벌룬으로 제공한다. 상기 튜브부로 주입되는 상기 식염수의 양을 측정한다. 상기 튜브부의 소정 구간에서, 상기 식염수의 공급에 따라 팽창하는 상기 튜브부의 팽창 정도를 측정한다. 상기 미리 저장된 정보 및, 상기 튜브부의 팽창 정도를 바탕으로, 상기 튜브부에 인가되는 압력을 측정한다.

[0021] 일 실시예에서, 상기 식염수를 튜브부로 주입하는 과정에서 긴급 상황이 발생하는 경우, 상기 벌룬으로 제공된 식염수를 상기 챔버부로 모두 배출하는 단계, 및 상기 식염수를 상기 튜브부로 주입하는 것을 중단하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0022] 본 발명의 실시예들에 의하면, 식염수나 튜브와의 직접적인 접촉 없이, 즉 비접촉 시스템을 통해 체내로 위치한 벌룬으로 공급되는 식염수의 압력이나 공급량을 측정할 수 있으므로, 감염 등의 문제를 방지하면서, 종래 의료진의 경험이나 주관적 판단에 의한 시술을 지양하여 보다 정확한 측정 결과를 바탕으로 객관적인 시술을 수행할 수 있다.

[0023] 즉, 챔버부에 구비된 무게 센서부와, 펄스 공급으로 식염수를 공급하는 펌프부의 펄스 정보를 바탕으로, 공급되는 식염수의 양을 비접촉으로 정확하게 측정할 수 있으며, 변위 센서를 통해 튜브부의 팽창 정도를 측정하여 식염수가 튜브부에 인가하는 압력을 정확하게 측정할 수 있다.

[0024] 이 경우, 변위 센서를 통해 측정되는 튜브부의 팽창 정도를, 기 저장된 튜브부의 팽창 정도와 압력과의 관계를 이용하여 압력을 도출할 수 있으므로, 다양한 튜브의 종류, 또는 다양한 식염수 공급 환경에 대하여도 정확하게 식염수가 공급되는 압력을 도출할 수 있다.

[0025] 특히, 변위 센서를 통해 튜브부의 팽창 정도를 측정하기 위해, 튜브부 상의 소정 구간에서, 튜브부가 팽창할 수

있도록 한 쌍의 고정부를 통한 고정을 수행하며, 레이저를 이용하여 튜브부의 팽창 변위를 직접 측정하므로, 상대적으로 정확한 팽창 정도의 측정이 가능하다.

[0026] 이 경우, 튜브부 상의 소정 구간의 길이를 가변시키거나, 상기 소정 구간 내에 복수의 센서유닛들을 정렬시킨 센서어레이를 적용함으로써, 튜브부의 종류나, 식염수의 종류, 또는 식염수가 인가되는 압력이나 양과 같은 다양한 환경 변수에 따라서도 정확한 튜브부의 팽창 정도를 측정할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0027] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 비접촉 압력측정 시스템을 도시한 모식도이다.

도 2a 내지 도 2c는 도 1의 변위 센서부의 센싱 상태를 도시한 평면도들이고, 도 3a 내지 도 3c는 도 1의 변위 센서부의 센싱 상태에서의 도 2a의 I-I'선을 따른 단면도들이다.

도 4a는 도 1의 변위 센서부를 상세히 도시한 평면도이며, 도 4b 및 도 4c는 도 4a에서 튜브부의 길이가 연장되는 예들을 도시한 평면도들이다.

도 5a 및 도 5b는 도 1의 변위 센서부의 다른 예들을 도시한 평면도들이다.

도 6은 도 4a의 제1 및 제2 고정부들을 도시한 사시도이다.

도 7은 도 4a에서, 제1 및 제2 고정부들 상에 제1 및 제2 커넥터들 및 튜브부가 고정된 상태를 도시한 사시도이다.

도 8은 도 1을 이용한 비접촉 압력측정방법을 도시한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 실시예들을 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다. 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다.

[0029] 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.

[0030] 본 출원에서, "포함하다" 또는 "이루어진다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0031] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

[0032] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다.

[0033] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 비접촉 압력측정 시스템을 도시한 모식도이다.

[0034] 도 1을 참조하면, 본 실시예에 의한 상기 비접촉 압력측정 시스템(10, 이하 압력측정 시스템이라 함)은 챔버부(100), 펌프부(200), 주입량 측정부(300), 변위 센서부(400), 압력 측정부(500), 벌룬(600), 제어부(700), 데이터베이스부(800) 및 튜브부(50)를 포함한다.

[0035] 상기 챔버부(100)는 내부에 소정의 공간을 형성하는 챔버(chamber)로서, 상기 챔버부(100)의 내부 공간에는 식염수(120)가 저장된다. 상기 식염수(120)는 상기 튜브부(50)의 내부를 관통하여 통과하며, 상기 벌룬(600)으로 제공되는 생리 식염수이며, 그 종류는 제한되지 않는다.

[0036] 상기 벌룬(600)은 체내, 예를 들어, 자궁 내측으로 위치하며, 상기 벌룬(600)의 내부로 제공되는 상기 식염수(120)에 의해 팽창된다. 이상과 같이, 상기 벌룬(600)이 팽창하게 되면, 산후 출혈이 발생되는 부분에 대하여 지혈을 수행할 수 있으며, 소위, 자궁 압박 풍선(uterine balloon tamponade) 또는 자궁용 풍선 카테터(uterine balloon catheter)의 역할을 수행할 수 있다.

[0037] 본 실시예의 경우, 이러한 상기 벌룬(600)의 내부로 제공되는 상기 식염수(120)의 양과 주입되는 압력을 측정하는 것으로, 이러한 양과 압력에 대한 객관적인 정보를 제공함으로써, 현재 산후 출혈을 지혈하기 위한 필요한 식염수의 양 및 주입 압력을 일정하게 유지할 수 있게 한다.

[0038] 상기 튜브부(50)는 상기 챔버부(100)로부터 상기 벌룬(600)까지 연장되는 것으로, 특히, 상기 벌룬(600)에 인접하여 체내로 인입되는 부분은, 감염을 예방하기 위해 오염되지 않도록 관리되어야 한다.

[0039] 이 경우, 상기 튜브부(50)의 재질이나 길이는 다양하게 선택될 수 있으며, 특별히 제한되지는 않는다. 본 실시예의 경우, 상기 튜브부(50)의 재질이 변경되는 경우에도, 후술되는 압력측정 시스템(10)을 통해 정확한 식염수의 공급량 및 공급압력을 측정할 수 있으므로, 다양한 종류의 튜브부들에 대하여 상기 압력측정 시스템(10)이 적용될 수 있는 장점이 있다.

[0040] 한편, 상기 챔버부(100)의 하부에는, 무게센서부(110)가 구비될 수 있다. 상기 무게 센서부(110)는, 상기 챔버부(100) 및 상기 식염수(120)의 무게를 센싱할 수 있으며, 이를 통해 상기 식염수(120)의 무게, 즉 상기 튜브부(50)를 통해 제공되는 상기 식염수(120)의 무게 정보를 획득할 수 있다.

[0041] 이 경우, 상기 무게 센서부(110)를 통해 획득되는 상기 식염수(120)의 무게 정보는 상기 주입량 측정부(300)로 제공된다.

[0042] 상기 펌프부(200)는 상기 튜브부(50)의 내부로 상기 식염수(120)가 유동되도록 상기 식염수(120)를 펌핑(pumping)한다.

[0043] 이 경우, 상기 펌프부(200)는, 상기 제어부(700)의 동작 제어 신호를 바탕으로 동작될 수 있으며, 상기 제어부(700)의 제어명령에 따라 상기 벌룬(600)을 향하여 상기 식염수(120)를 제공할 수 있으며, 이와 달리, 상기 벌룬(600)에 채워진 상기 식염수(120)를 상기 챔버부(100)를 향하여 배출시킬 수도 있다.

[0044] 상기 펌프부(200)는, 상기 식염수(120)와 접촉하지 않으면서 상기 식염수(120)의 펌핑을 수행하는 것으로, 예를 들어, 펄스(pulse) 구동을 수행하며 펌핑하여 상기 식염수(120)를 상기 튜브부(50)의 내부에서 일정량씩 제공하도록 구동될 수 있다.

[0045] 한편, 상기 펌프부(200)에서 구동되는 상기 펄스 구동에 대한 정보는, 상기 주입량 측정부(300)로 제공된다.

[0046] 상기 주입량 측정부(300)에서는, 상기 무게 센서부(110)에서 측정된 상기 식염수(120)의 무게 변화에 대한 정보, 및 상기 펌프부(200)의 펄스 구동에서의 펄스 정보를 바탕으로, 상기 튜브부(50)를 통해 제공되는 상기 식염수(120)의 양을 측정할 수 있다.

[0047] 즉, 상기 무게 변화 정보를 바탕으로 상기 튜브부(50)로 공급되는 식염수(120)의 양에 대한 정보를 획득할 수 있으며, 마찬가지로, 상기 펌프부(200)에서의 하나의 펄스마다 제공되는 식염수(120)의 양에 대한 정보는 이미 알려진 정보이므로, 상기 펄스의 횟수를 바탕으로도 상기 공급되는 식염수(120)의 양에 대한 정보를 획득할 수 있다.

[0048] 그리하여, 상기 주입량 측정부(300)에서는, 상기 무게 변화에 대한 정보 및 상기 펄스 정보를 바탕으로, 상기 튜브부(50)로 제공되는 상기 식염수(120)의 양에 대한 정보를 보다 정확하게 획득할 수 있다.

[0049] 한편, 이렇게 획득된 상기 식염수(120)의 양에 대한 정보는 상기 제어부(700)로 제공되며, 상기 제어부(700)에서는, 후술되는 상기 식염수(120)의 제공 압력에 대한 정보와 함께, 기 설정된 정상 용량 및 정상 압력의 범위에 속하는 가의 여부를 판단하고, 이를 바탕으로, 상기 펌프부(200)의 구동을 제어하게 된다.

[0050] 상기 변위 센서부(400)는 상기 튜브부(50)를 통과하는 상기 식염수(120)의 압력을 측정하는 것으로, 상기 튜브부(50)의 소정의 구간에 대하여 상기 식염수(120)가 통과함에 따라 상기 튜브부(50)가 팽창하도록 설계하고, 상기 튜브부(50)의 팽창 정도를 센싱함으로써, 상기 식염수(120)의 압력을 측정한다.

[0051] 이 경우, 상기 변위 센서부(400)에 대한 구체적인 설명은 후술한다.

[0052] 상기 압력 측정부(500)는 상기 변위 센서부(400)에서 측정되는 상기 튜브부(50)의 팽창 정도에 대한 정보를 바

탕으로, 상기 식염수(120)가 상기 튜브부(50)에 인가하는 압력을 측정한다.

[0053] 다만, 상기 변위 센서부(400)에서는 상기 튜브부(50)의 팽창 정도에 대한 정보만 상기 압력 측정부(500)로 제공하는 것으로, 이를 바탕으로 상기 튜브부(50)에 인가되는 압력, 즉 상기 식염수(120)의 압력 정보를 획득하기 위해, 상기 데이터베이스부(800)에 저장된 정보를 활용한다.

[0054] 상기 데이터베이스부(800)에는, 튜브부의 팽창 정도와 식염수의 압력과의 관계가 기 저장된다. 이 경우, 상기 튜브부도 다양한 종류의 튜브부들에 대하여 팽창 정도와 압력과의 관계가 기 저장될 수 있다.

[0055] 즉, 도 1에 도시된 상기 비접촉 압력측정 시스템(10)과 동일한 환경(모사 환경)에서, 다양한 튜브부들에 대하여 식염수를 공급하며, 인가되는 압력을 별도의 압력 센서를 이용하여 측정하며, 해당 압력에서의 튜브부들의 팽창 정도를 측정하여 상기 데이터베이스부(800)에 저장한다.

[0056] 이와 같이, 별도의 모사 환경을 통해 튜브부들의 팽창 정도와 해당 경우의 압력 정보를 저장함으로써, 실제 시술이 진행되는 과정에서 상기 식염수(120)가 외부의 구성, 예를 들어 압력센서 등과 직접 접촉하여 오염되는 것을 방지할 수 있으며, 단순히 상기 식염수(120)와 비접촉으로 도출할 수 있는 상기 튜브부(50)의 팽창 정도에 대한 정보만으로 실제 상기 압력 정보를 도출할 수 있게 된다.

[0057] 한편, 상기 압력 측정부(500)에서 상기와 같이 측정된 상기 식염수(120)에 대한 압력 정보는 상기 제어부(700)로 제공되며, 상기 제어부(700)에서는, 기 설정된 정상범위 이내의 압력인가의 여부를 판단하여, 정상 범위를 벗어나는 경우, 상기 펌프부(200)의 동작을 중단하는 등의 제어를 수행할 수 있다.

[0058] 도 2a 내지 도 2c는 도 1의 변위 센서부의 센싱 상태를 도시한 평면도들이고, 도 3a 내지 도 3c는 도 1의 변위 센서부의 센싱 상태에서의 도 2a의 I-I'선을 따른 단면도들이다.

[0059] 우선, 도 2a 및 도 3a를 참조하면, 상기 변위 센서부(400)는, 발광부(421), 수광부(422) 및 베이스 프레임(423)을 포함하는 센서유닛(420), 제1 고정부(430) 및 제2 고정부(440)를 포함한다.

[0060] 그리하여, 상기 튜브부(50) 상의 소정의 영역에서, 상기 튜브부(50)의 일 단은 제1 고정부(430)에 의해 고정되고, 타 단은 제2 고정부(440)에 의해 고정된 상태에서, 상기 식염수(120)가 통과함에 따라 팽창하는 상기 튜브부(50)의 변위를 상기 센서유닛(420)이 측정한다.

[0061] 이 때, 도 2a 및 도 3a의 경우, 상기 튜브부(50)의 내부로 상기 식염수(120)가 통과하지 않은 상태이며, 이에 따라 상기 센서유닛(420)에서 측정되는 상기 튜브부(50)의 변위는 초기 상태에 해당된다.

[0062] 이 후, 도 2b 및 도 3b를 참조하면, 상기 튜브부(50)의 내부로 상기 식염수(120)가 통과함에 따라, 상기 튜브부(50)는 상기 제1 및 제2 고정부들(430, 440)에 의해 고정되는 소정의 영역에서 팽창하게 되며, 상기 센서유닛(420)은 상기 튜브부(50)의 팽창 정도를 측정하게 된다.

[0063] 나아가, 도 2c 및 도 3c를 참조하면, 상기 튜브부(50)의 내부로 통과하는 상기 식염수(120)의 양이 증가함에 따라, 상기 소정의 영역에서 팽창하는 상기 튜브부(50)의 팽창 정도는 증가하게 되며, 상기 센서유닛(420)은 상기 튜브부(50)의 팽창 정도를 측정하게 된다.

[0064] 그리하여, 상기 식염수(120)의 공급에 따라 상기 튜브부(50)의 팽창 정도에 대한 정보는, 실시간으로 상기 센서유닛(420)에 의해 획득될 수 있으며, 이렇게 획득되는 정보는 상기 압력 측정부(500)로 제공된다.

[0065] 도 4a는 도 1의 변위 센서부를 상세히 도시한 평면도이며, 도 4b 및 도 4c는 도 4a에서 튜브부의 길이가 연장되는 예들을 도시한 평면도들이다.

[0066] 우선, 도 4a를 참조하면, 상기 변위 센서부(400)는 베이스 플레이트(410), 제1 커넥터(450) 및 제2 커넥터(460)를 더 포함한다.

[0067] 상기 베이스 플레이트(410)는 소정 면적으로 연장되는 플레이트(plate)인 것으로, 상기 베이스 플레이트(410) 상에 전술한 상기 제1 및 제2 고정부들(430, 440)과 상기 센서유닛(420)이 위치한다.

[0068] 이 경우, 상기 베이스 플레이트(410) 상에는 소정의 간격으로 복수의 고정홈들(411)이 형성되는데, 상기 고정홈들(411)에는, 소정 간격 이격되는 상기 제1 및 제2 고정부들(430, 440)이 고정유닛(미도시)을 통해 고정된다.

[0069] 즉, 도 4b 및 도 4c에 예시된 바와 같이, 상기 제1 및 제2 고정부들(430, 440)은 서로의 이격 간격을 다양하게 변경시킬 수 있다. 한편, 상기 제1 및 제2 고정부들(430, 440)의 이격 간격이 변경됨에 따라, 상기 제1 및 제2

고정부들(430, 440) 사이에서 연장되는 상기 튜브부(50)의 길이 역시 가변될 수 있다.

[0070] 상기 튜브부(50)가 상대적으로 유연한 재료로서 팽창정도가 큰 경우라면, 상기 튜브부(50)가 상기 제1 및 제2 고정부들(430, 440)에 의해 고정되는 길이가 지나치게 짧은 경우, 상기 튜브부(50)의 팽창량이 커서 상기 센서유닛(420)에 의한 상기 튜브부(50)의 팽창 정도의 측정이 어려울 수 있다.

[0071] 이와 달리, 상기 튜브부(50)가 상대적으로 강성이 높은 재료로서 팽창정도가 작은 경우라면, 상기 튜브부(50)가 상기 제1 및 제2 고정부들(430, 440)에 의해 고정되는 길이가 지나치게 긴 경우, 상기 튜브부(50)의 팽창량이 작아서 상기 센서유닛(420)에 의한 상기 튜브부(50)의 팽창 정도의 측정이 어려울 수 있다.

[0072] 따라서, 도 4a 내지 도 4c에서와 같이, 상기 튜브부(50)의 재질, 즉 팽창 정도나, 상기 튜브부(50)를 관통하는 상기 식염수(120)의 종류 등을 고려하여 상기 제1 및 제2 고정부들(430, 440) 사이의 간격을 다양하게 제어할 수 있다.

[0073] 한편, 상기 센서유닛(420)은, 앞서 설명한 바와 같이, 상기 튜브부(50)의 팽창 정도, 즉 팽창되는 변위(displacement)를 측정하는 것으로, 예를 들어, 레이저를 이용하여 상기 변위를 측정하는 변위 센서일 수 있다.

[0074] 이 경우, 상기 베이스 프레임(423)은 상기 베이스 플레이트(410) 상에, 상기 튜브부(50)의 연장 방향에 교차하는 방향으로 고정될 수 있다.

[0075] 또한, 상기 발광부(421)는 상기 튜브부(50)의 일 측에 위치하여, 레이저를 조사하며, 상기 수광부(422)는 상기 튜브부(50)의 타 측에 위치하여, 상기 발광부(421)에서 조사되어 상기 튜브부(50)를 통과하며 상기 수광부(422)로 도달하는 레이저를 수광한다. 즉, 상기 튜브부(50)는 상기 발광부(421) 및 상기 수광부(422)의 사이에서 연장된다.

[0076] 그리하여, 상기 수광부(422)에서는 상기 발광부(421)에서 조사된 레이저가, 상기 튜브부(50)에 의해 차폐되며 도달되는 레이저를 바탕으로, 상기 튜브부(50)의 팽창 정도를 측정하게 된다.

[0077] 나아가, 상기 제1 및 제2 커넥터들(450, 460)에 대하여는 후술한다.

[0078] 도 5a 및 도 5b는 도 1의 변위 센서부의 다른 예들을 도시한 평면도들이다.

[0079] 도 5a에 도시된 변위 센서부(401)에서는, 상기 제1 및 제2 고정부들(430, 440) 사이의 간격이 증가함에 따라, 상기 제1 및 제2 고정부들(430, 440) 사이에, 3개의 센서유닛들(420)이 서로 병렬로 배열되어, 센서 어레이(425)를 형성한다.

[0080] 이 경우, 상기 센서유닛(420)들은 상기 튜브부(50)의 연장방향에 수직인 방향으로 동일한 구조의 센서유닛(420)이 일정한 간격으로 인접하며 병렬로 배열된다.

[0081] 이와 유사하게, 도 5b에 도시된 변위 센서부(402)에서는, 상기 제1 및 제2 고정부들(430, 440) 사이의 간격이 증가함에 따라, 상기 제1 및 제2 고정부들(430, 440) 사이에, 5개의 센서유닛들(420)이 서로 병렬로 배열되어, 센서 어레이(425)를 형성한다.

[0082] 이 경우, 상기 센서유닛(420)들은 상기 튜브부(50)의 연장방향에 수직인 방향으로 동일한 구조의 센서유닛(420)이 일정한 간격으로 인접하며 병렬로 배열됨은 도 5a에서와 같다.

[0083] 이상과 같이, 상기 제1 및 제2 고정부들(430, 440) 사이에, 복수의 센서유닛들이 배열되어 센서 어레이(425, 426)를 형성함으로써, 상기 제1 및 제2 고정부들(430, 440) 사이에서 연장되는 상기 튜브부(50)의 다양한 위치에서 상기 튜브부(50)의 팽창 정도를 측정할 수 있다.

[0084] 그리하여, 상기 센서 어레이(425, 426)를 통해 센싱되는 다양한 위치에서의 상기 튜브부(50)의 팽창 정도에 대한 정보를 바탕으로, 상기 튜브부(50)의 측정 영역에서의 길이가 증가하는 경우라도, 보다 정확한 상기 튜브부(50)의 팽창 정도에 대한 정보를 획득할 수 있다.

[0085] 도 6은 도 4a의 제1 및 제2 고정부들을 도시한 사시도이다. 도 7은 도 4a에서, 제1 및 제2 고정부들 상에 제1 및 제2 커넥터들 및 튜브부가 고정된 상태를 도시한 사시도이다.

[0086] 도 6을 참조하면, 상기 제1 및 제2 고정부들(430, 440)은 서로 마주보도록 배치되며 서로 대칭적인 구조를 가지므로, 제1 고정부(430)에 대하여만 설명한다.

[0087] 즉, 상기 제1 고정부(430)는 베이스부(431), 연장부(433) 및 클램핑부(434)를 포함한다.

[0088] 상기 베이스부(431)는 상기 제1 고정부(430)의 베이스를 형성하는 것으로, 상기 베이스 플레이트(410) 상에 위치하게 된다. 이 경우, 상기 베이스부(431)에는 한 쌍의 고정 라인홈들(432)이 형성되어, 상기 베이스 플레이트(410) 상의 고정홈들(411)과 정렬되며, 이에 따라 별도의 고정유닛(미도시)을 통해 상기 베이스 플레이트(410) 상에 고정될 수 있다.

[0089] 상기 연장부(433)는 상기 베이스부(431)의 일 끝단의 상기 한 쌍의 고정 라인홈들(432)의 사이로부터 상부 방향으로 연장되며, 소정 높이 연장된다.

[0090] 상기 클램핑부(434)는 상기 연장부(433)의 끝단에 형성되며, 한 쌍의 클램핑부(434)가 고정 돌기의 형태로 돌출되며, 한 쌍의 클램핑부(434)의 사이에는 소정의 공간에 해당되는 삽입부(435)가 형성된다.

[0091] 그리하여, 상기 삽입부(435) 상에는, 전술한 상기 제1 커넥터(450)가 삽입되어 고정되며, 상기 제1 커넥터(450) 및 상기 제2 커넥터(460)를 통해 상기 튜브부(50)가 고정될 수 있다.

[0092] 이 경우, 상기 연장부(433)는 소정의 높이만큼 상승하여 연장되므로, 상기 제1 및 제2 커넥터들(450, 460) 사이에서 고정되는 상기 튜브부(50)도 소정의 높이에, 즉 상기 베이스 플레이트(410)로부터 소정 높이만큼 상부에 연장될 수 있다.

[0093] 특히, 상기 클램핑부(434)는 한 쌍이 고리 형태로 상기 삽입부(435)를 향하여 돌출되도록 형성되므로, 이를 통해 상기 삽입부(435)에 위치하는 상기 제1 커넥터(450)가 안정적으로 고정될 수 있다.

[0094] 한편, 도 7에 도시된 바와 같이, 상기 제1 고정부(430)의 삽입부(435) 상에는 상기 제1 커넥터(450)가 고정되며, 상기 제2 고정부(440)의 삽입부 상에는 상기 제2 커넥터(460)가 고정된다.

[0095] 이 경우, 상기 제1 커넥터(450)는 몸체부(451), 상기 몸체부(451)로부터 연장되며 상기 제1 고정부(430)의 삽입부(435) 상에 고정되는 지지부(452), 및 상기 지지부(452)로부터 연장되며 상기 튜브부(50)와 연결되는 연결부(453)를 포함한다.

[0096] 마찬가지로, 상기 제2 커넥터(460)도, 상기 제1 커넥터(450)와 동일한 기능을 수행하는 몸체부(461), 지지부(462) 및 연결부(463)를 포함한다.

[0097] 그리하여, 상기 소정의 구간에서, 상기 튜브부(50)의 일 단은 상기 제1 커넥터(450)에 의해 상기 제1 고정부(430)에 고정되며, 상기 튜브부(50)의 타 단은 상기 제2 커넥터(460)에 의해 상기 제2 고정부(440)에 고정된다.

[0098] 그 결과, 상기 튜브부(50)의 소정 구간에서, 상기 튜브부(50)의 팽창 정도가 상기 센서유닛(420)에 의해 측정된다.

[0099] 한편, 도 7에서는, 상기 튜브부(50)가 상기 소정 구간, 즉 상기 제1 및 제2 고정부들(430, 440)의 사이에만 위치하는 것을 예시하였으나, 상기 튜브부(50)는 상기 제1 및 제2 커넥터들(450, 460)의 몸체부들(451, 461)을 관통하며 연장되는 것은 도 1을 통해 예상할 수 있다.

[0100] 이상과 같이, 상기 튜브부(50)의 소정 구간에, 상기 변위 센서부(400)를 위치시킴으로써, 상기 튜브부(50)의 해당 구간에서의 팽창 정도를 측정할 수 있으며, 이를 통해 상기 튜브부(50)를 통과하는 상기 식염수(120)의 압력 정보를 획득할 수 있다.

[0101] 특히, 상기 압력 정보의 획득이, 상기 식염수(120)에 대한 비접촉 방식의 계측을 통해 수행하는 것으로, 상기 식염수(120)에 대한 오염이나 감염을 최소화할 수 있다.

[0102] 도 8은 도 1을 이용한 비접촉 압력측정방법을 도시한 흐름도이다.

[0103] 도 8을 참조하면, 본 실시예에 의한 상기 비접촉 압력측정 시스템(10)을 이용한 비접촉 압력측정방법에서는, 우선, 튜브부의 종류별로, 튜브부에 인가되는 압력과 튜브부의 팽창 정도의 관계에 대한 정보를 미리 상기 데이터베이스부(800)에 저장한다(단계 S10).

[0104] 이는, 도 1에 도시된 상기 비접촉 압력측정 시스템(10)과 동일한 시스템으로 모사된 모사 환경에서 수행될 수 있음은 앞서 설명한 바와 같다.

[0105] 이 후, 상기 챔버부(100)에 저장된 상기 식염수(120)를 상기 튜브부(50)로 주입하여, 상기 벌룬(600)으로 제공한다(단계 S20).

[0106] 이 경우, 상기 챔버부(100)에 구비되는 상기 무게 센서부(110)를 통해 상기 챔버부(100)에 저장되는 상기 식염

수(120)의 무게에 관한 정보, 즉 식염수의 공급에 따른 식염수 무게의 변화량을 센싱하여, 상기 주입량 측정부(300)로 제공한다.

[0107] 또한, 상기 펌프부(200)에서 상기 튜브부(50)로 상기 식염수(120)를 공급하는 경우, 공급 펄스 정보도 상기 주입량 측정부(300)로 제공한다.

[0108] 그리하여, 상기 주입량 측정부(300)에서는, 상기 무게 센서부(110)를 통해 측정된 상기 식염수(120)의 무게(변화) 정보와, 상기 펌프부(200)의 펄스 정보를 바탕으로, 상기 튜브부(50)의 내부로 제공되는 식염수(120)의 양을 측정한다(단계 S30).

[0109] 한편, 상기 측정된 식염수(120)의 양에 대한 정보는 상기 제어부(700)로 제공된다.

[0110] 이 후, 상기 튜브부(50)의 소정 공간에 구비되는 상기 변위 센서부(400)를 통해 상기 튜브부(50)의 팽창 정도를 측정한다(단계 S40).

[0111] 이 경우, 상기 변위 센서부(400)에서의 상기 튜브부(50)의 팽창 정도를 측정하는 세부적인 내용은 앞서 설명한 바와 같다.

[0112] 한편, 상기 튜브부(50)의 팽창 정도의 측정 결과는 상기 압력 측정부(500)로 제공되며, 상기 압력 측정부(500)에서는, 상기 데이터 베이스부(800)에 기 저장된, 튜브부에 인가되는 압력과 튜브부의 팽창 정도의 관계를 바탕으로, 상기 튜브부(50)에 인가되는 압력을 도출한다(단계 S50).

[0113] 또한, 이렇게 도출된 상기 튜브부(50)의 압력 측정 결과는 상기 제어부(700)로 제공된다.

[0114] 그리하여, 상기 제어부(700)에서는 상기 튜브부(50)의 압력 측정 결과와, 상기 튜브부(50)로 제공되는 상기 식염수(120)의 양에 대한 정보를 바탕으로, 현재 제공되는 상기 식염수(120)의 양과 압력이, 기 설정된 주입량 및 압력의 정상 범위 이내에 해당하는 가의 여부를 판단한다(단계 S60).

[0115] 그리하여, 상기 주입량 및 압력이 정상 범위를 벗어나는 경우(단계 S60), 상기 제어부(700)는 상기 펌프부(200)를 제어하여, 상기 식염수(120)의 추가 공급을 중단시킨다(단계 S90).

[0116] 이 경우, 상기 식염수(120)의 추가 공급만을 중단하더라도, 상기 주입량 및 상기 압력이 정상 범위를 여전히 벗어나는 상황이라 판단된다면, 상기 벌룬(600)의 내부로 제공된 상기 식염수(120)를 상기 챔버부(100)로 배출할 수 있으며(단계 S80), 이러한 배출을 위해 상기 제어부(700)는 상기 펌프부(200)를 역 방향으로 펌핑하도록 제어할 수 있다.

[0117] 한편, 상기 주입량 및 압력이 정상 범위에 해당하는 경우라도(단계 S60), 긴급 상황이 발생하였다고 판단되는 경우(단계 S70), 상기 제어부(700)는 비상 동작을 수행한다(단계 S80 및 단계 S90).

[0118] 이 경우, 상기 긴급 상황이란, 의료진이나 시술자 등으로부터 동작 중단의 외부 명령이 입력되거나, 환자가 위급한 상황에 처하는 등의 상황일 수 있다.

[0119] 즉, 이상과 같은 긴급 상황이 발생하는 경우, 상기 제어부(700)는 상기 펌프부(200)를 제어하여, 상기 벌룬(600)의 내부로 제공된 상기 식염수(120)를 상기 챔버부(100)로 배출하고(단계 S80), 상기 제어부(700)는 상기 펌프부(200)를 제어하여, 상기 식염수(120)의 추가 공급을 중단시킨다(단계 S90).

[0120] 본 발명의 실시예들에 의하면, 식염수나 튜브와의 직접적인 접촉 없이, 즉 비접촉 시스템을 통해 체내로 위치한 벌룬으로 공급되는 식염수의 압력이나 공급량을 측정할 수 있으므로, 감염 등의 문제를 방지하면서, 종래 의료진의 경험이나 주관적 판단에 의한 시술을 지양하여 보다 정확한 측정 결과를 바탕으로 객관적인 시술을 수행할 수 있다.

[0121] 즉, 챔버부에 구비된 무게 센서부와, 펄스 공급으로 식염수를 공급하는 펌프부의 펄스 정보를 바탕으로, 공급되는 식염수의 양을 비접촉으로 정확하게 측정할 수 있으며, 변위 센서를 통해 튜브부의 팽창 정도를 측정하여 식염수가 튜브부에 인가하는 압력을 정확하게 측정할 수 있다.

[0122] 이 경우, 변위 센서를 통해 측정되는 튜브부의 팽창 정도를, 기 저장된 튜브부의 팽창 정도와 압력과의 관계를 이용하여 압력을 도출할 수 있으므로, 다양한 튜브의 종류, 또는 다양한 식염수 공급 환경에 대하여도 정확하게 식염수가 공급되는 압력을 도출할 수 있다.

[0123] 특히, 변위 센서를 통해 튜브부의 팽창 정도를 측정하기 위해, 튜브부 상의 소정 구간에서, 튜브부가 팽창할 수 있도록 한 쌍의 고정부를 통한 고정을 수행하며, 레이저를 이용하여 튜브부의 팽창 변위를 직접 측정하므로, 상

대적으로 정확한 팽창 정도의 측정이 가능하다.

[0124] 이 경우, 튜브부 상의 소정 구간의 길이를 가변시키거나, 상기 소정 구간 내에 복수의 센서유닛들을 정렬시킨 센서어레이를 적용함으로써, 튜브부의 종류나, 식염수의 종류, 또는 식염수가 인가되는 압력이나 양과 같은 다양한 환경 변수에 따라서도 정확한 튜브부의 팽창 정도를 측정할 수 있다.

[0125] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

[0126] 10 : 비접촉 압력측정 시스템 50 : 튜브부

100 : 챔버부 110 : 무게 센서부

200 : 펌프부 300 : 주입량 측정부

400 : 변위 센서부 410 : 베이스 플레이트

420 : 센서유닛 425, 426 : 센서어레이

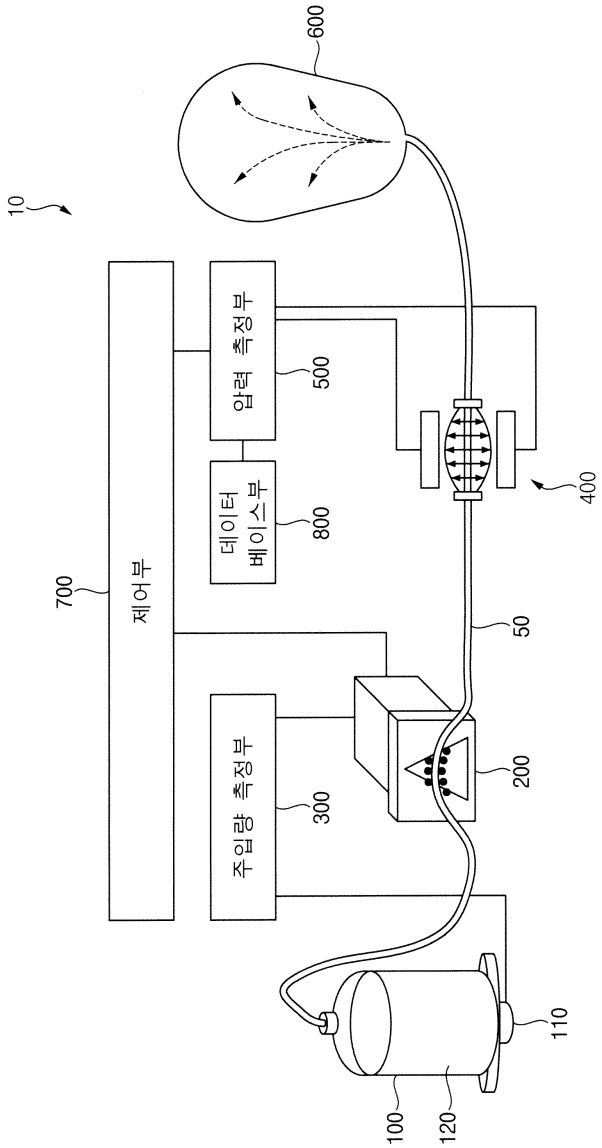
430, 440 : 고정부 450, 460 : 커넥터

500 : 압력 측정부 600 : 벌룬

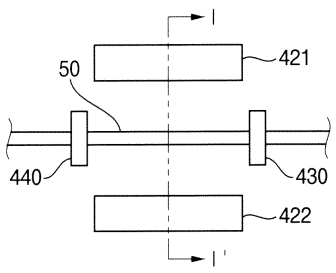
700 : 제어부 800 : 데이터 베이스부

도면

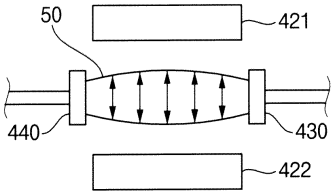
도면1


600
10
압력 측정부
500
데이터 베이스부
800
700
제어부
400
50
주입량 측정부
300
200
110
100
120

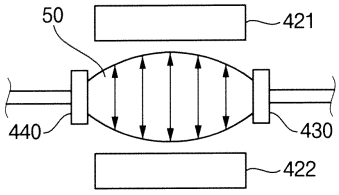
도면2a


I
50
421
440
430
422
I'

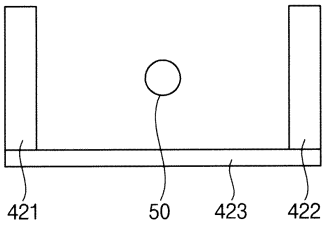
도면2b



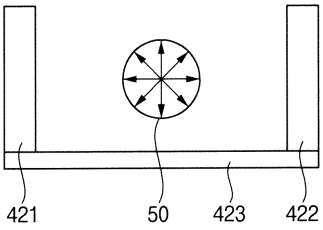
도면2c



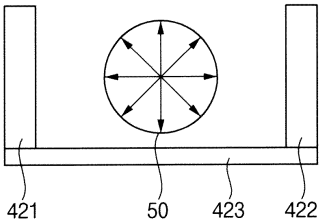
도면3a



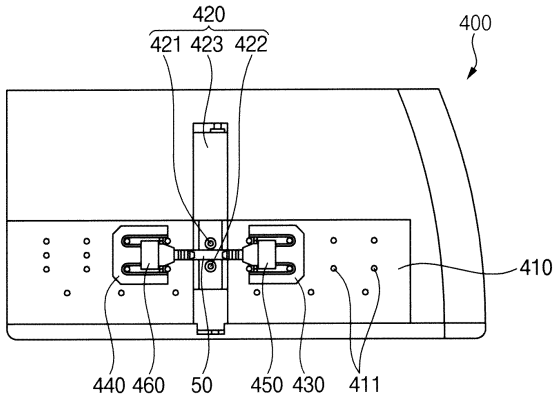
도면3b



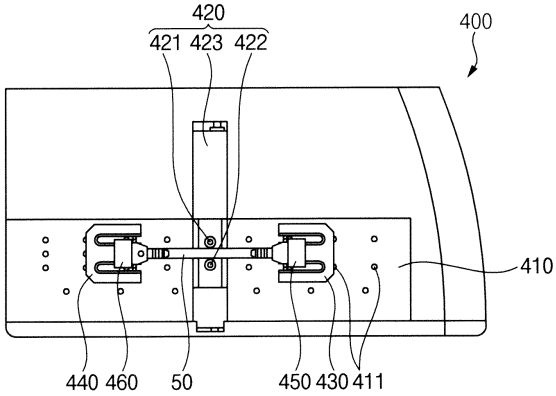
도면3c



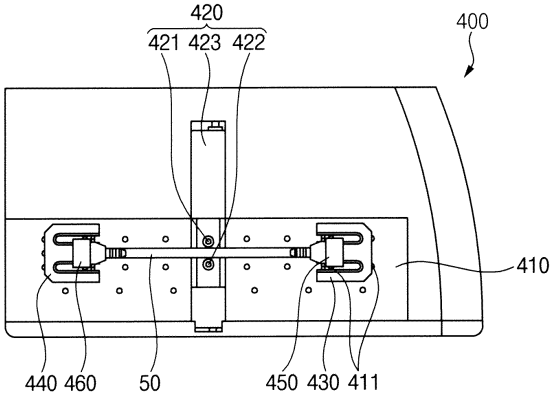
도면4a



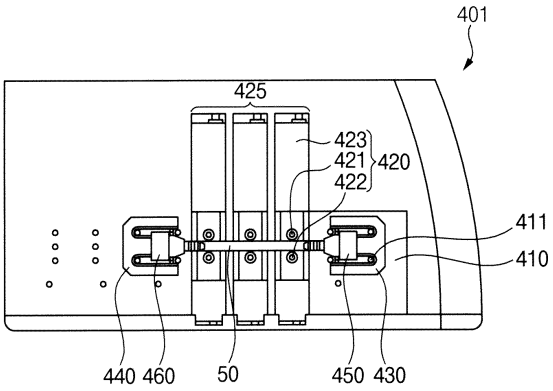
도면4b



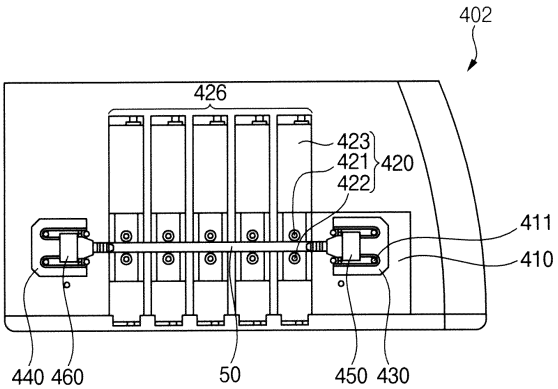
도면4c



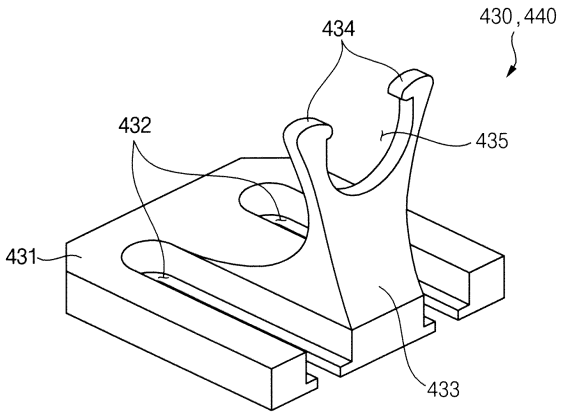
도면5a



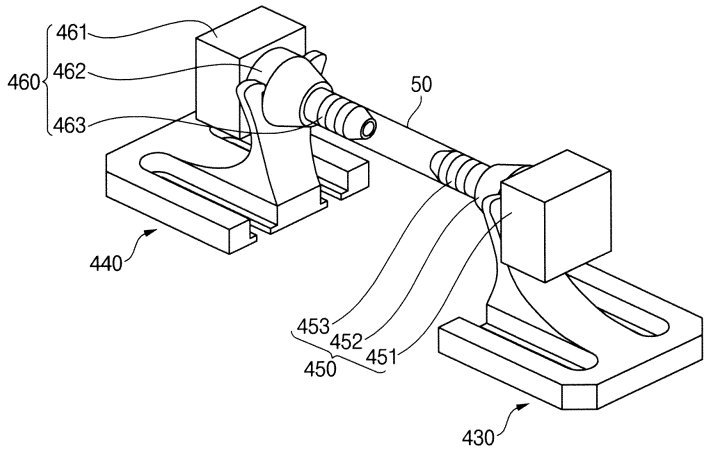
도면5b



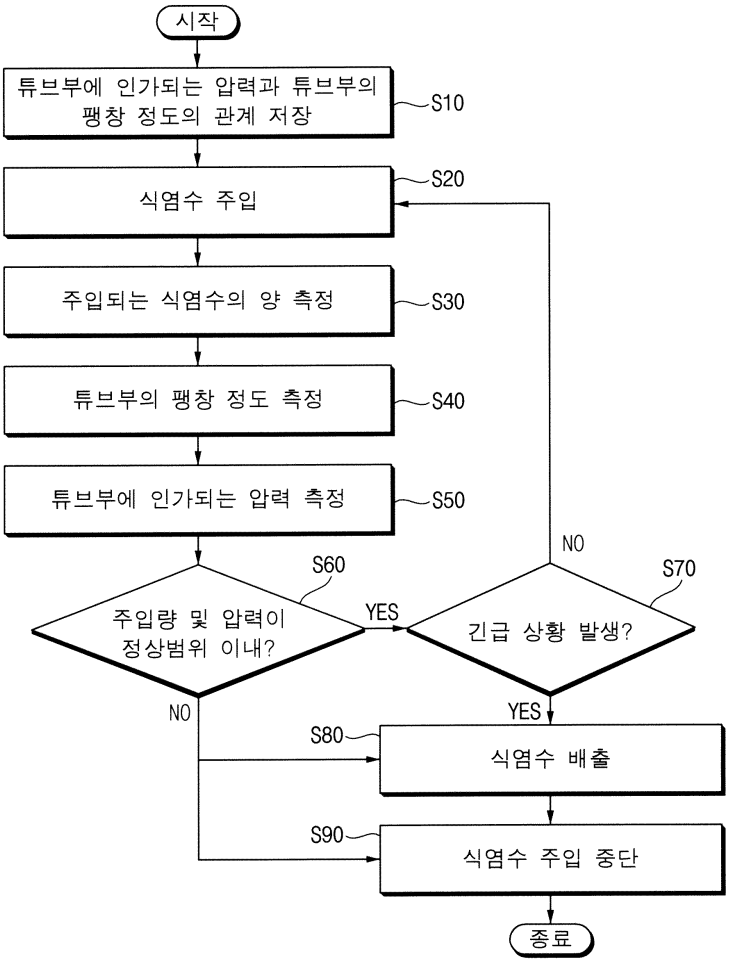
도면6



도면7


461
462
460
463
50
440
453
452
451
450
430

도면8


시작
튜브부에 인가되는 압력과 튜브부의 팽창 정도의 관계 저장
S10
식염수 주입
S20
주입되는 식염수의 양 측정
S30
튜브부의 팽창 정도 측정
S40
튜브부에 인가되는 압력 측정
S50
S60
주입량 및 압력이 정상범위 이내?
YES
NO
S70
긴급 상황 발생?
NO
YES
S80
식염수 배출
S90
식염수 주입 중단
종료