



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0127180
(43) 공개일자 2019년11월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09B 23/28 (2006.01)

(52) CPC특허분류

G09B 23/285 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0051437

(22) 출원일자 2018년05월03일

심사청구일자 2018년05월03일

(71) 출원인

재단법인 아산사회복지재단

서울특별시 송파구 올림픽로43길 88 (풍납동)

울산대학교 산학협력단

울산광역시 남구 대학로 93(무거동)

(72) 발명자

박도현

서울특별시 송파구 잠실로 62, 313동 1003호(잠실동, 트리지움)

(74) 대리인

유철현

전체 청구항 수 : 총 13 항

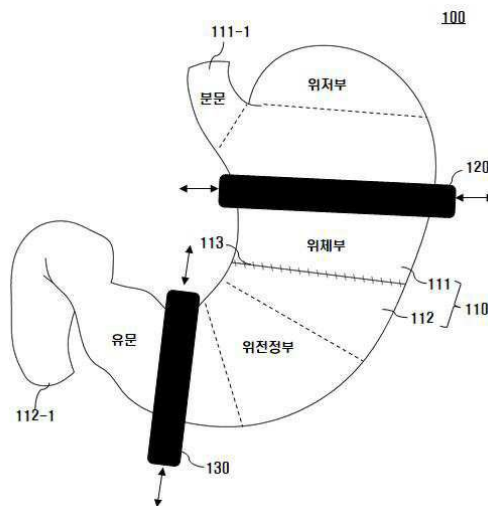
(54) 발명의 명칭 위 팬텀 모델 및 위내 삽입형 의료 기구의 테스트 방법

(57) 요약

위내 삽입형 의료 기구의 테스트 시 동물의 장기를 대체하여 사용될 수 있고, 환자 개개인의 장기의 형태에 맞추어 제작될 수 있는 위 팬텀 모델 및 상기 위 팬텀 모델을 이용한 위내 삽입형 의료 기구의 테스트 방법이 제공된다.

상기 위 팬텀 모델은 상호 이격되는 제1 내지 제2개구와, 상기 제1 내지 제2개구를 연결하는 중공이 형성되는 모델 본체; 상기 모델 본체에 배치되는 제1구동 부재와 제2구동 부재를 포함하고, 상기 제1구동 부재는 상기 모델 본체의 상부에 배치되어, 상기 모델 본체의 중공이 형성된 방향과 수직한 방향으로 상기 모델 본체를 수축 및 복원시키고, 상기 제2구동 부재는 상기 모델 본체의 하부에 배치되어, 상기 모델 본체의 중공이 형성된 방향과 수직한 방향으로 상기 모델 본체를 수축 및 복원시키는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도5



명세서

청구범위

청구항 1

상호 이격되는 제1 내지 제2개구와, 상기 제1 내지 제2개구를 연결하는 중공이 형성되는 모델 본체; 및
상기 모델 본체에 배치되는 제1구동 부재와 제2구동 부재를 포함하고,
상기 제1구동 부재는 상기 모델 본체의 상부에 배치되어, 상기 모델 본체의 중공이 형성된 방향과 수직한 방향으로 상기 모델 본체를 수축 및 복원시키고,
상기 제2구동 부재는 상기 모델 본체의 하부에 배치되어, 상기 모델 본체의 중공이 형성된 방향과 수직한 방향으로 상기 모델 본체를 수축 및 복원시키는 위 팬텀 모델.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 모델 본체는 3차원 프린팅에 의해 제작되고, 상기 모델 본체에는 주름층과, 상기 주름층에 적층되는 제1섬유층과, 상기 제1섬유층에 적층되는 제2섬유층이 형성되고,
상기 주름층에는 실재하는 위의 위주벽과 대응되는 주름이 형성되고, 상기 제1섬유층의 단위 섬유는 실재하는 위의 윤주근의 근섬유와 대응되는 방향으로 배열되고, 상기 제2섬유층의 단위 섬유는 실재하는 위의 종주근의 근섬유와 대응되는 방향으로 배열되는 위 팬텀 모델.

청구항 3

제1항에 있어서,
상기 제1구동 부재의 구동 주기와 상기 제2구동 부재의 구동 주기는 위상차를 가지는 위 팬텀 모델.

청구항 4

제1항에 있어서,
상기 제1구동 부재와 상기 제2구동 부재 각각은,
홈이 형성되어 있는 제1서터; 및
홈이 형성되어 있는 제2서터를 포함하고,
상기 제1서터의 홈과 상기 제2서터의 홈에 의해 형성되는 공간에는 상기 모델 본체가 수용되고,
상기 제1서터와 상기 제2서터 중 적어도 하나는 상기 제1서터의 홈과 상기 제2서터의 홈에 의해 형성되는 공간의 평면 상의 면적이 변하도록 이동하고,
상기 제1서터의 홈과 상기 제2서터의 홈에 의해 형성되는 공간의 평면 상의 면적의 변화에 의해, 상기 모델 본체는 수축 및 복원되는 위 팬텀 모델.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제1구동 부재와 상기 제2구동 부재 각각은,

상기 제1서터의 이동을 가이드하는 가이드 레일;

상기 제1서터의 일측에 배치되어 상기 제1서터의 이동 주기를 제어하는 캠; 및

상기 캠을 회전시키는 모터를 더 포함하고,

상기 제1서터는 상호 이격되어 배치되고, 상호 오버랩되는 홈이 형성되어 있는 복수 개의 플레이트를 포함하고,

상기 제2서터는 상호 이격되어 배치되고, 상호 오버랩되는 홈이 형성되어 있고, 상기 제1서터의 복수 개의 플레이트의 사이에 배치되는 복수 개의 플레이트를 포함하는 위 팬텀 모델.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제1구동 부재는 상기 모델 본체에서 실재하는 위의 큰굽이와 대응되는 부분에 위치하는 제1-1구동 유닛과, 상기 모델 본체에서 실재하는 위의 작은굽이와 대응되는 부분에 위치하는 제1-2구동 유닛을 포함하고,

상기 제2구동 부재는 상기 모델 본체에서 실재하는 위의 큰굽이와 대응되는 부분에 위치하는 제2-1구동 유닛과, 상기 모델 본체에서 실재하는 위의 작은굽이와 대응되는 부분에 위치하는 제2-2구동 유닛을 포함하고,

상기 제1구동 부재의 제1-1구동 유닛과 상기 제1구동 부재의 제1-2구동 유닛은 상호 대향하고, 상기 제1구동 부재의 제1-1구동 유닛은 상기 제1구동 부재의 제1-2구동 유닛과 대향하는 방향으로 구동하고,

상기 제2구동 부재의 제2-1구동 유닛과 상기 제2구동 부재의 제2-2구동 유닛은 상호 대향하고, 상기 제2구동 부재의 제2-1구동 유닛은 상기 제2구동 부재의 제2-2구동 유닛과 대향하는 방향으로 구동하는 위 팬텀 모델.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제1구동 부재의 상기 제1-1구동 유닛과 상기 제2구동 부재의 상기 제2-1구동 유닛에는 상기 모델 본체에서 실재하는 위의 큰굽이와 대응되는 부분을 따라 접촉하는 면이 형성되어 있고,

상기 제1구동 부재의 상기 제1-2구동 유닛과 상기 제2구동 부재의 제2-2구동 유닛에는 상기 모델 본체에서 실재하는 위의 작은굽이와 대응되는 부분을 따라 접촉하는 면이 형성되어 있는 위 팬텀 모델.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 모델 본체는 제1모델 본체와, 상기 제1모델 본체의 하측에 배치되는 제2모델 본체를 포함하고,

상기 제1모델 본체와 상기 제2모델 본체는 상기 제1모델 본체의 하부와 상기 제2모델 본체의 상부가 연결되어 형성되는 별도의 부재이고,

상기 제1구동 부재는 상기 제1모델 본체를 수축 및 복원하고, 상기 제2구동 부재는 상기 제2모델 본체를 수축 및 복원하는 위 팬텀 모델.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제1모델 본체의 하부와 상기 제2모델 본체의 상부는 실에 의해 봉합되는 위 팬텀 모델.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 제1모델 본체의 형태는 실재하는 위의 분문과 위저부와 위체부의 상부의 형태와 대응되고,

상기 제2모델 본체의 형태는 실재하는 위의 위체부의 하부와 위전정부와 유문의 형태와 대응되는 위 팬텀 모델.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 제1구동 부재는 상기 제1모델 본체에서 실재하는 위의 위체부의 상부와 대응되는 부분을 수축 및 복원시키고,

상기 제2구동 부재는 상기 제2모델 본체에서 실재하는 위의 위전정부 또는 유문 중 적어도 하나와 대응되는 부분을 수축 및 복원시키는 위 팬텀 모델.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 제1구동 부재는 상기 제1모델 본체에서 실재하는 위의 위저부와 대응되는 부분을 수축 및 복원시키고,

상기 제2구동 부재는 상기 제2모델 본체에서 실재하는 위의 위전정부 또는 유문 중 적어도 하나와 대응되는 부분을 수축 및 복원시키는 위 팬텀 모델.

청구항 13

제1항 내지 제12항 중 어느 한 항의 위 팬텀 모델을 이용한, 위내 삽입형 의료 기구의 테스트 방법으로서,

상기 위 팬텀 모델을 3차원 프린팅에 의해 제작하는 단계;

상기 위 팬텀 모델의 내부에 위내 삽입형 의료 기구를 삽입하는 단계; 및

상기 위 팬텀 모델의 구동에 의해 상기 위내 삽입형 의료 기구의 거동 특성을 분석하는 단계를 포함하는 위내 삽입형 의료 기구의 테스트 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 3차원 프린팅을 기반으로하여 제작되고 위내 삽입형 의료 기구의 테스트 시 동물 장기를 대체할 수 있는 위 팬텀 모델과, 상기 위 팬텀 모델을 이용한 위내 삽입형 의료 기구의 테스트 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 인간의 위는 분문(1, Cardia), 위저부(2, Fundus), 위체부(3, Body), 위전정부(4, Antrum) 및 유문(5, Pylorus)을 포함하여 구성될 수 있다(도 1 참조). 분문(1)은 식도(6, Esophagus)와 연결될 수 있고, 유문(5)은 십이지장(7, Duodenum)과 연결될 수 있다. 위의 분문(1)에는 식도 괄약근(1-1, Oesophageal sphincter)이 존재하여 식도(6)에서 위로 유입되는 음식물을 조절한다. 또한, 유문(5)에는 유문 괄약근(5-1, Pylorus sphincter)이 존재하여 위에서 십이지장(7)으로 배출되는 음식물을 조절한다.

[0003] 한편, 비만 환자는 국내를 포함하여 세계적으로 6억명있으며, 미국 인구의 36.5%가 과체중 또는 비만 환자로 매

년 유병율이 증가 하고 있다. 또한, 당뇨병 환자는 2014년에 3억 8천만명 정도로 보고되고 있으며, 이 중 2형 당뇨병 환자가 90% 정도로 보고되고 있다. 비만 환자에서 다수의 환자가 당뇨병을 동반하고 있는데, 이러한 경우에, 비만 약물 치료와 운동 요법만으로는 효과적인 비만 치료가 어렵고 약물과 관련된 부작용이 많으며 약물 남용도 많은 실정이다.

[0004] 이러한 문제를 해결하기 위해, 위의 내부에 의료 기구(스텐트, 벌룬 등)를 삽입하여 비만과 당뇨를 치료하는 기술이 이뤄지고 있다. 일 예로, 위내 삽입형 스텐트(8, Stent)는 십이지장(7)에 배치되며, 십이지장(7)의 점막을 재생시켜 비만 및 당뇨를 치료한다(도 2 참조). 또한, 일 예로, 위내 삽입형 벌룬(Balloon)은 카테터(Catheter)에 의해 위의 내부에 삽입되어, 위의 체적을 줄여 비만 및 당뇨를 치료한다.

[0005] 이러한 위내 삽입형 의료 기구는 위의 내부에서 일정 범위에 머물러야 하고, 만약, 위내 삽입형 의료 기구가 일정 범위에서 이탈하는 경우, 치명적인 의료 사고가 발생할 수 있다(벌룬이 위로 부양하여 식도를 막는 사고 등).

[0006] 따라서 위내 삽입형 의료 기구는 의료 행위에 이용되기 전에, 생체적합성(안정성과 유효성 등) 테스트를 받으며, 생체적합 여부에 대한 정부 기관(식품의약품안전처)의 허가(인증)를 받아야 한다.

[0007] 정부기관의 허가를 위한 생체적합성 테스트는 위내 삽입형 의료 기구를 동물의 위에 삽입하여 진행하는데, 최근 동물의 권리(Animal right)가 신장하여 동물을 실험체로 보는 것에 대한 윤리적 문제가 대두되고 있으며, 동물의 위는 환자의 위와 완벽하게 일치하지 않아 환자 개개인에 맞추어 위내 삽입형 의료 기구의 생체적합성을 테스트할 수 없는 문제가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허공보 제10-2017-0075504호, 2017.07.03 공개

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 위내 삽입형 의료 기구의 테스트 시 동물의 장기를 대체하여 사용될 수 있고 환자 개개인의 장기의 형태에 맞추어 제작될 수 있는 위 팬텀 모델과, 상기 위 팬텀 모델을 이용한 위내 삽입형 의료 기구의 테스트 방법을 제공하고자 한다.

[0010] 본 발명이 해결하고자 하는 과제들은 이상에서 언급된 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 상술한 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 면에 따른 위 팬텀 모델은 상호 이격되는 제1 내지 제2개구와, 상기 제1 내지 제2개구를 연결하는 중공이 형성되는 모델 본체; 상기 모델 본체에 배치되는 제1구동 부재와 제2구동 부재를 포함하고, 상기 제1구동 부재는 상기 모델 본체의 상부에 배치되어, 상기 모델 본체의 중공이 형성된 방향과 수직인 방향으로 상기 모델 본체를 수축 및 복원시키고, 상기 제2구동 부재는 상기 모델 본체의 하부에 배치되어, 상기 모델 본체의 중공이 형성된 방향과 수직인 방향으로 상기 모델 본체를 수축 및 복원시킬 수 있다.

[0012] 상기 모델 본체는 3차원 프린팅에 의해 제작되고, 상기 모델 본체에는 주름층과, 상기 주름층에 적층되는 제1섬유층과, 상기 제1섬유층에 적층되는 제2섬유층이 형성되고, 상기 주름층에는 실재하는 위의 위추벽과 대응되는 주름이 형성되고, 상기 제1섬유층의 단위 섬유는 실재하는 위의 윤주근의 근섬유와 대응되는 방향으로 배열되고, 상기 제2섬유층의 단위 섬유는 실재하는 위의 종주근의 근섬유와 대응되는 방향으로 배열될 수 있다.

[0013] 상기 제1구동 부재의 구동 주기와 상기 제2구동 부재의 구동 주기는 위상차를 가질 수 있다.

[0014] 상기 제1구동 부재와 상기 제2구동 부재 각각은, 홈이 형성되어 있는 제1서터; 홈이 형성되어 있는 제2서터를 포함하고, 상기 제1서터의 홈과 상기 제2서터의 홈에 의해 형성되는 공간에는 상기 모델 본체가 수용되고, 상기 제1서터와 상기 제2서터 중 적어도 하나는 상기 제1서터의 홈과 상기 제2서터의 홈에 의해 형성되는 공간의 평

면 상의 면적이 변하도록 이동하고, 상기 제1셔터의 홈과 상기 제2셔터의 홈에 의해 형성되는 공간의 평면 상의 면적의 변화에 의해, 상기 모델 본체는 수축 및 복원될 수 있다.

[0015] 상기 제1구동 부재와 상기 제2구동 부재 각각은, 상기 제1셔터의 이동을 가이드하는 가이드 레일; 상기 제1셔터의 일측에 배치되어 상기 제1셔터의 이동 주기를 제어하는 캠; 상기 캠을 회전시키는 모터를 더 포함하고, 상기 제1셔터는 상호 이격되어 배치되고, 상호 오버랩되는 홈이 형성되어 있는 복수 개의 플레이트를 포함하고, 상기 제2셔터는 상호 이격되어 배치되고, 상호 오버랩되는 홈이 형성되어 있고, 상기 제1셔터의 복수 개의 플레이트의 사이에 배치되는 복수 개의 플레이트를 포함할 수 있다.

[0016] 상기 제1구동 부재는 상기 모델 본체에서 실재하는 위의 큰굽이와 대응되는 부분에 위치하는 제1-1구동 유닛과, 상기 모델 본체에서 실재하는 위의 작은굽이와 대응되는 부분에 위치하는 제1-2구동 유닛을 포함하고, 상기 제2구동 부재는 상기 모델 본체에서 실재하는 위의 큰굽이와 대응되는 부분에 위치하는 제2-1구동 유닛과, 상기 모델 본체에서 실재하는 위의 작은굽이와 대응되는 부분에 위치하는 제2-2구동 유닛을 포함하고, 상기 제1구동 부재의 제1-1구동 유닛과 상기 제1구동 부재의 제1-2구동 유닛은 상호 대향하고, 상기 제1구동 부재의 제1-1구동 유닛은 상기 제1구동 부재의 제1-2구동 유닛과 대향하는 방향으로 구동하고, 상기 제2구동 부재의 제2-1구동 유닛과 상기 제2구동 부재의 제2-2구동 유닛은 상호 대향하고, 상기 제2구동 부재의 제2-1구동 유닛은 상기 제2구동 부재의 제2-2구동 유닛과 대향하는 방향으로 구동할 수 있다.

[0017] 상기 제1구동 부재의 상기 제1-1구동 유닛과 상기 제2구동 부재의 상기 제2-1구동 유닛에는 상기 모델 본체에서 실재하는 위의 큰굽이와 대응되는 부분을 따라 접촉하는 면이 형성되어 있고, 상기 제1구동 부재의 상기 제1-2구동 유닛과 상기 제2구동 부재의 제2-2구동 유닛에는 상기 모델 본체에서 실재하는 위의 작은굽이와 대응되는 부분을 따라 접촉하는 면이 형성될 수 있다.

[0018] 상기 모델 본체는 제1모델 본체와, 상기 제1모델 본체의 하측에 배치되는 제2모델 본체를 포함하고, 상기 제1모델 본체와 상기 제2모델 본체는 상기 제1모델 본체의 하부와 상기 제2모델 본체의 상부가 연결되어 형성되는 별도의 부재이고, 상기 제1구동 부재는 상기 제1모델 본체를 수축 및 복원하고, 상기 제2구동 부재는 상기 제2모델 본체를 수축 및 복원할 수 있다.

[0019] 상기 제1모델 본체의 하부와 상기 제2모델 본체의 상부는 실에 의해 봉합될 수 있다.

[0020] 상기 제1모델 본체의 형태는 실재하는 위의 분문과 위저부와 위체부의 상부의 형태와 대응되고, 상기 제2모델 본체의 형태는 실재하는 위의 위체부의 하부와 위전정부와 유문의 형태와 대응될 수 있다.

[0021] 상기 제1구동 부재는 상기 제1모델 본체에서 실재하는 위의 위체부의 상부와 대응되는 부분을 수축 및 복원시키고, 상기 제2구동 부재는 상기 제2모델 본체에서 실재하는 위의 위전정부 또는 유문 중 적어도 하나와 대응되는 부분을 수축 및 복원시킬 수 있다.

[0022] 상기 제1구동 부재는 상기 제1모델 본체에서 실재하는 위의 위저부와 대응되는 부분을 수축 및 복원시키고, 상기 제2구동 부재는 상기 제2모델 본체에서 실재하는 위의 위전정부 또는 유문 중 적어도 하나와 대응되는 부분을 수축 및 복원시킬 수 있다.

[0023] 상술한 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 면에 따른 위내 삽입형 의료 기구의 테스트 방법은 위 팬텀 모델을 3차원 프린팅에 의해 제작하는 단계; 상기 위 팬텀 모델의 내부에 의료 기구를 삽입하는 단계; 상기 위 팬텀 모델의 구동에 의해 의료 기구의 거동 특성을 분석하는 단계를 포함하고, 상기 위 팬텀 모델은, 실재하는 위와 대응되도록 중공이 형성되는 모델 본체; 상기 모델 본체에 배치되는 제1구동 부재와 제2구동 부재를 포함하고, 상기 제1구동 부재는 상기 모델 본체의 상부에 배치되어, 상기 모델 본체의 중공이 형성된 방향과 수직한 방향으로 상기 모델 본체를 수축 및 복원시키고, 상기 제2구동 부재는 상기 모델 본체의 하부에 배치되어, 상기 모델 본체의 중공이 형성된 방향과 수직한 방향으로 상기 모델 본체를 수축 및 복원시킬 수 있다.

발명의 효과

[0024] 본 발명에서는 제1구동 부재와 제2구동 부재로 실재 인간의 위의 연동 운동(Peristalsis)을 모사하여, 위내 삽입형 의료 기구의 테스트 시 동물의 장기(위)를 대체하여 사용될 수 있는 위 팬텀 모델을 제공한다.

[0025] 또한, 본 발명의 위 팬텀 모델은 3차원 프린팅(Three-Dimensional Printing)에 의해 제작되므로, 대량생산보다는 다품종 소량생산으로 제작되어, 환자 개개인의 장기(위)의 형태에 맞추어 제작될 수 있다.

[0026] 나아가 본 발명에서는 상기 위 팬텀 모델을 이용한 위내 삽입형 의료 기구의 테스트 방법을 제공한다.

[0027] 본 발명의 효과들은 이상에서 언급된 효과로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0028] 도 1은 실재하는 위를 나타낸 단면도이다.
- 도 2는 실재하는 위에 스텐트가 삽입된 것을 나타낸 단면도이다.
- 도 3은 실재하는 위의 연동운동(Peristalsis)의 일부분을 순차적으로 나타낸 개념도이다.
- 도 4는 본 발명의 위 팬텀 모델의 모델 본체의 적층 구조를 나타낸 개념도이다.
- 도 5는 본 발명의 위 팬텀 모델을 나타낸 개념도이다.
- 도 6은 본 발명의 구동 부재를 나타낸 사시도이다.
- 도 7은 본 발명의 구동 부재의 제1서터와 제2서터를 나타낸 평면도이다.
- 도 8은 본 발명의 다른 실시 형태의 구동 부재가 장착된 위 팬텀 모델을 나타낸 개념도이다.
- 도 9는 본 발명의 위내 삽입형 의료 기구의 테스트 방법을 나타낸 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 제한되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 기술자에게 본 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0030] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소 외에 하나 이상의 다른 구성요소의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다. 명세서 전체에 걸쳐 동일한 도면 부호는 동일한 구성 요소를 지칭하며, "및/또는"은 언급된 구성요소들의 각각 및 하나 이상의 모든 조합을 포함한다. 비록 "제1", "제2" 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않음은 물론이다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있음은 물론이다.
- [0031] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 기술자에게 통통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또한, 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않는 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.
- [0032] 공간적으로 상대적인 용어인 "아래(below)", "아래(beneath)", "하부(lower)", "위(above)", "위(upper)" 등은 도면에 도시되어 있는 바와 같이 하나의 구성요소와 다른 구성요소들과의 상관관계를 용이하게 기술하기 위해 사용될 수 있다. 공간적으로 상대적인 용어는 도면에 도시되어 있는 방향에 더하여 사용시 또는 동작시 구성요소들의 서로 다른 방향을 포함하는 용어로 이해되어야 한다. 예를 들어, 도면에 도시되어 있는 구성요소를 뒤집을 경우, 다른 구성요소의 "아래(below)" 또는 "아래(beneath)"로 기술된 구성요소는 다른 구성요소의 "위(above)"에 놓여질 수 있다. 따라서, 예시적인 용어인 "아래"는 아래와 위의 방향을 모두 포함할 수 있다. 구성요소는 다른 방향으로도 배향될 수 있으며, 이에 따라 공간적으로 상대적인 용어들은 배향에 따라 해석될 수 있다.
- [0034] 본 발명의 위 팬텀 모델(100)은 3차원 프린팅에 의해 제작될 수 있다. 3차원 프린팅 제작 방식은 대량생산보다는 다품종 소량생산에 적합한 특징이 있다. 따라서 본 발명의 위 팬텀 모델(100)은 환자 개개인에 맞추어 주문 제작될 수 있다. 또한, 본 발명의 위 팬텀 모델(100)은 제1구동 부재(120)와 제2구동 부재(130)에 의해 실재하는 환자의 위의 연동운동(Peristalsis)을 모사할 수 있다. 따라서 본 발명의 위 팬텀 모델(100)은 실재하는 환

자의 위와 실질적으로 동일하게 위내 삽입형 의료 기구의 거동 특성을 분석할 수 있다. 그 결과, 본 발명의 위 팬텀 모델(100)은 위내 삽입형 의료 기구의 테스트 시 동물의 장기(위)를 대체하여, 위내 삽입형 의료 기구를 테스트할 수 있다.

- [0036] 연동운동은 일반적으로 소화기계통의 장기에서 신경근계의 독립 및 자동적인 활동에 의해 일어나는 운동으로서, 전파성의 수축파를 형성하는 운동이다. 도 3에서 나타내는 바와 같이, 환자의 실재하는 위는 상호 대향하는 내벽이 가까워지도록 수축하고 원위치로 복원한다. 수축파는 실재하는 위의 중공이 형성된 방향(대략적으로 하향)을 따라 전파될 수 있다.
- [0037] 한편, 수축파의 진행 방향에 위치한 부분은 수축파가 전달된 부분의 수축에 의해, 상호 대향하는 내벽이 멀어지도록 팽창된다. 따라서 수축파가 위의 유문(5)에 도달하면 유문 괄약근(5-1)이 팽창되어 벌어지게 된다. 유문 괄약근(5-1)이 개방되면, 위에서 소화된 음식물이 십이지장(5)으로 이동할 수 있다(도 3의 (2) 참조).
- [0038] 연동운동이 진행되는 동안, 수축파는 반복적으로 생성되어, 유문 괄약근(5-1)은 개방과 폐쇄를 반복한다. 따라서 위에서 소화된 음식물은 조금씩 반복적으로 십이지장(5)으로 이동할 수 있다.
- [0040] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 위 팬텀 모델(100)의 구조를 설명한다. 본 발명의 위 팬텀 모델(100)은 모델 본체(110), 제1구동 부재(120) 및 제2구동 부재(130)를 포함할 수 있다.
- [0042] 모델 본체(110)는 실재하는 환자의 위와 대응되는 형태를 가질 수 있다. 모델 본체(110)는 상측에 제1개구(111-1)가 형성될 수 있고, 하측에 제2개구(112-1)가 형성될 수 있고, 제1개구(111-1)와 제2개구(112-1)를 연결하는 중공이 형성될 수 있다.
- [0043] 이 경우, 모델 본체(110)의 제1개구(111-1)는 모델 본체(110)에서 실재하는 환자의 위의 분문(1)과 대응되는 부분의 상단에 형성될 수 있다. 또한, 모델 본체(110)의 제2개구(112-1)는 모델 본체(110)에서 실재하는 환자의 위의 유문(5)과 대응되는 부분의 하단에 형성될 수 있다.
- [0044] 모델 본체(110)는 3차원 프린팅에 의해 제작될 수 있다. 모델 본체(110)의 재질은 생체 조직과 유사한 실리콘 재질을 포함할 수 있다. 모델 본체(110)에는 실재하는 환자의 위와 대응되도록 3개의 층이 형성될 수 있다(도 4 참조).
- [0045] 즉, 모델 본체(110)는 주름층(110-1), 제1섬유층(110-2) 및 제2섬유층(110-3)이 적층되어 형성될 수 있다. 이 경우, 주름층(110-1)이 가장 내측에 위치할 수 있고, 제1섬유층(110-2)은 주름층(110-1)에 적층되어 주름층(110-1)을 커버하도록 위치할 수 있고, 제2섬유층(110-3)은 제1섬유층(110-2)에 적층되어 제1섬유층(110-2)을 커버하도록 위치할 수 있다.
- [0046] 모델 본체(110)의 주름층(110-1)은 실재하는 환자의 위의 위추벽(Gastric folds)과 대응되는 형태를 가질 수 있다. 모델 본체(110)의 제1섬유층(110-2)은 실재하는 환자의 위의 윤주근(Circular muscle)과 대응되는 형태를 가질 수 있다. 일 예로, 모델 본체(110)의 제1섬유층(110-2)의 단위 섬유는 실재하는 환자의 위의 윤주근의 근섬유와 대응되는 방향(원주 방향)으로 배열될 수 있다. 모델 본체(110)의 제2섬유층(110-3)은 실재하는 환자의 위의 종주근(Longitudinal muscle)과 대응되는 형태를 가질 수 있다. 일 예로, 모델 본체(110)의 제2섬유층(110-3)의 단위 섬유는 실재하는 환자의 위의 종주근의 근섬유와 대응되는 방향(길이 방향, 모델 본체의 중공이 형성된 방향)으로 배열될 수 있다.
- [0047] 모델 본체(110)는 상술한 레이어 구조(Layer structure)에 의해, 제1구동 부재(120)와 제2구동 부재(130)의 구동력이 인가되면, 실재하는 환자의 위와 같이 연동운동할 수 있다.
- [0048] 모델 본체(110)는 제1모델 본체(111) 및 제2모델 본체(112)를 포함할 수 있다. 제1모델 본체(111)는 모델 본체(110)의 상측에 위치할 수 있다. 따라서 제1모델 본체(111)는 "모델 본체(110)의 상부"로 호칭될 수 있다. 제2모델 본체(112)는 모델 본체(110)의 하측에 위치할 수 있다. 즉, 제2모델 본체(112)는 제1모델 본체(111)의 하측에 배치될 수 있다. 따라서 제2모델 본체(112)는 "모델 본체(110)의 하부"로 호칭될 수 있다.
- [0049] 제1모델 본체(111)의 형태는 실재하는 환자의 위의 상부의 형태와 대응될 수 있다. 일 예로, 제1모델 본체(111)

1)의 형태는 실재하는 위의 분문(1)과 위저부(2)와 위체부(3)의 상부의 형태와 대응될 수 있다. 따라서 제1모델 본체(111)에서 실재하는 환자의 위의 분문(1)과 대응되는 부분의 상단에는 모델 본체(110)의 제1개구(111-1)가 형성될 수 있다.

[0050] 제2모델 본체(112)의 형태는 실재하는 환자의 위의 하부의 형태와 대응될 수 있다. 일 예로, 제2모델 본체(112)의 형태는 실재하는 위의 위체부(3)의 하부와 위전정부(4)와 유문(5)의 형태와 대응될 수 있다. 따라서 제2모델 본체(112)에서 실재하는 환자의 위의 유문(5)과 대응되는 부분의 하단에는 모델 본체(110)의 제2개구(112-1)가 형성될 수 있다.

[0051] 즉, 모델 본체(110)는 실재하는 환자의 위에서 위체부(3)와 대응되는 부분에서, 제1모델 본체(111)와 제2모델 본체(112)로 구분될 수 있다.

[0052] 제1모델 본체(111)에는 제1구동 부재(120)가 배치될 수 있고, 제1모델 본체(111)는 제1구동 부재(120)에 의해 수축 및 복원될 수 있다. 이 경우, 제1모델 본체(111)는 제1구동 부재(120)가 배치된 위치에서, 제1모델 본체(111)의 중공이 형성된 방향과 수직한 방향으로 수축 및 복원될 수 있다. 구체적으로, 제1모델 본체(111)에서 제1구동 부재(120)가 배치된 위치에서 중공이 형성된 방향과 수직한 방향으로 대향하는 내벽은 상호 가까워졌다가 복원될 수 있다.

[0053] 한편, 상술한 바와 같이, 제1모델 본체(111)는 실재하는 환자의 위와 대응되는 근육 레이어 구조를 가지고 있으므로, 제1구동 부재(120)에 의해 제1모델 본체(111)의 일부분에서 시작된 수축과 복원은, 실재하는 환자의 위의 연동운동과 같이, 제1모델 본체(111)의 중공이 형성된 방향을 따라 대략적으로 하측으로 전달될 수 있다(수축과 발생).

[0054] 이와 마찬가지로, 제2모델 본체(112)에는 제2구동 부재(130)가 배치될 수 있고, 제2모델 본체(112)는 제2구동 부재(130)에 의해 수축 및 복원될 수 있다. 이 경우, 제2모델 본체(112)는 제2구동 부재(130)가 배치된 위치에서, 제2모델 본체(112)의 중공이 형성된 방향과 수직한 방향으로 수축 및 복원될 수 있다. 구체적으로, 제2모델 본체(112)에서 제2구동 부재(130)가 배치된 위치에서 중공이 형성된 방향과 수직한 방향으로 대향하는 내벽은 상호 가까워졌다가 복원될 수 있다.

[0055] 한편, 상술한 바와 같이, 제2모델 본체(112)는 실재하는 환자의 위와 대응되는 근육 레이어 구조를 가지고 있으므로, 제2구동 부재(130)에 의해 제2모델 본체(112)의 일부분에서 시작된 수축과 복원은, 실재하는 환자의 위의 연동운동과 같이, 제2모델 본체(112)의 중공이 형성된 방향을 따라 대략적으로 하측으로 전달될 수 있다(수축과 발생).

[0056] 제1모델 본체(111)와 제2모델 본체(112)는 일체로 형성되지 않을 수 있다. 즉, 제1모델 본체(111)와 제2모델 본체(112)는 별도의 부재일 수 있다. 이 경우, 제1모델 본체(111)의 하부와 제2모델 본체(112)의 상부는 연결될 수 있고, 제1모델 본체(111)의 중공과 제2모델 본체(112)의 중공은 연결될 수 있다. 이 경우, 제1모델 본체(111)와 제2모델 본체(112)를 연결하는 다양한 방식이 존재할 수 있다. 일 예로, 제1모델 본체(111)의 하부와 제2모델 본체(112)의 상부는 실(바람직하게는 수술용 실)에 의해 봉합될 수 있다. 따라서 제1모델 본체(111)와 제2모델 본체(112)의 연결 부분에는 봉합선(113)이 존재할 수 있다.

[0058] 제1구동 부재(120)와 제2구동 부재(130)는 모델 본체(110)에 각각 배치되어, 모델 본체(110)의 상부와 하부를 독립적으로 수축 및 복원시킬 수 있다.

[0059] 제1구동 부재(120)는 제1모델 본체(111)에서 실재하는 환자의 위의 위체부(3)의 상부와 대응되는 부분에 배치되어, 이 부분을 수축 및 복원시킬 수 있다. 한편, 제1구동 부재(120)의 구동에 의해 발생하는 수축과는 제1모델 본체(120)의 중공이 형성된 방향을 따라 대략적으로 하측으로 전달될 수 있다.

[0060] 제2구동 부재(130)는 제2모델 본체(112)에서 실재하는 환자의 위의 위전정부(4) 또는 유문(5) 중 적어도 하나와 대응되는 부분에 배치되어, 이 부분을 수축 및 복원시킬 수 있다. 한편, 제2구동 부재(130)의 구동에 의해 발생하는 수축과는 제2모델 본체(130)의 중공이 형성된 방향을 따라 대략적으로 하측으로 전달될 수 있다.

[0061] 한편, 제1구동 부재(120)와 제2구동 부재(130)는 모델 본체(110)에 배치되는 위치를 제외하면 실질적으로 동일한 기술적 특징을 가진다. 따라서 이하, 제1구동 부재(120)의 구조를 설명하며, 제2구동 부재(130)의 구조는 제1구동 부재(120)의 구조를 유추 적용하기로 한다.

- [0062] 제1구동 부재(120)는 제1서터(121), 제2서터(122), 가이드 레일(123), 캠(124) 및 모터(125)를 포함할 수 있다.
- [0063] 제1서터(121)에는 홈(121-1)이 형성될 수 있고, 제2서터(122)에는 홈(122-1)이 형성될 수 있다. 제1서터(121)의 홈(121-1)과 제2서터(122)의 홈(122-1)에 의해 형성되는 공간에는 제1모델 본체(111)가 수용될 수 있다. 이 경우, 제1서터(121)의 홈(121-1)과 제2서터(122)의 홈(122-1)에 의해 형성되는 공간은 원형일 수 있으며, 제1모델 본체(111)에서 실재하는 환자의 위의 위체부(3)의 상부에 위치할 수 있다.
- [0064] 제1서터(121)는 상호 이격되어 배치될 수 있고, 오버랩되는 홈이 형성되어 있는 복수 개의 플레이트가 집합되어 있는 형태일 수 있다. 또한, 제2서터(122)도 상호 이격되어 배치될 수 있고, 오버랩되는 홈이 형성되어 있는 복수 개의 플레이트가 집합되어 있는 형태일 수 있다. 이 경우, 제1서터(121)의 복수 개의 플레이트는 제2서터(122)의 복수 개의 플레이트의 사이에 배치될 수 있다(역도 성립). 즉, 제1서터(121)의 복수 개의 플레이트와 제2서터(122)의 복수 개의 플레이트는 상호 오버랩되고, 교번하며 적층될 수 있다.
- [0065] 상술한 구조에 의해, 제1구동 부재(120)는 제1모델 본체(111)에서 실재하는 환자의 위의 위체부(3)의 상부와 대응되는 부분에 균일한 수축력을 제공할 수 있다.
- [0066] 한편, 제1서터(121)와 제2서터(122) 중 적어도 하나는 제1서터(121)의 홈(121-1)과 제2서터(122)의 홈(122-1)에 의해 형성되는 공간의 평면 상의 면적(원의 면적)이 변하도록 이동할 수 있다.
- [0067] 이하, 제1서터(121)만 구동하는 경우를 예를 들어 설명한다. 제1서터(121)는 모터(125)에 의해 회전하는 캠(124)에 의해 일정 주기를 가지고, 상측으로 이동할 수 있다. 이 경우, 제1서터(121)의 이동은 가이드 레일(123)에 의해 가이드될 수 있다.
- [0068] 제1서터(121)가 위로 이동하는 경우 제1서터(121)의 홈(121-1)과 제2서터(122)의 홈(122-1)에 의해 형성되는 공간의 평면 상의 면적은 줄어들고, 제1서터(121)가 아래로 이동하는 경우 제1서터(121)의 홈(121-1)과 제2서터(122)의 홈(122-1)에 의해 형성되는 공간의 평면 상의 면적은 늘어날 수 있다.
- [0069] 그 결과, 제1모델 본체(111)에서 제1구동 부재(120)가 배치되는 부분은, 제1서터(121)의 홈(121-1)과 제2서터(122)의 홈(122-1)에 의해 형성되는 공간의 평면상의 면적의 변화에 의해 수축 및 복원될 수 있다.
- [0071] 상술한 바를 종합하면, 모델 본체(110)는 제1모델 본체(111)와 제2모델 본체(112)로 구분되고, 제1모델 본체(111)는 제1구동 부재(120)에 의해 수축 및 복원되고, 제2모델 본체(112)는 제2구동 부재(130)에 의해 수축 및 복원되어, 실재하는 환자의 위의 연동운동과 실질적으로 동일하게 구동할 수 있다.
- [0072] 이를 위해, 제1구동 부재(120)의 구동 주기와 제2구동 부재(130)의 구동 주기는 위상차를 가질 수 있다. 즉, 제1구동 부재(120)의 구동에 의해 제1모델 본체(111)에 수축과가 발생된 후, 제2구동 부재(130)에 의해 제2모델 본체(112)에 수축과가 발생하는 것을 반복하여, 실재하는 환자의 위의 연동운동을 구현할 수 있다.
- [0073] 한편, 일체로 형성된 모델 본체(110)를 단일의 구동 부재에 의해 구동시키면, 수축과가 점차 약해져, 완벽하게 연동운동을 구현할 수 없는 문제가 있다.
- [0074] 이를 해결하기 위해, 본 발명의 위 팬텀 모델(100)에서는 제1구동 부재(120)와 제2구동 부재(130)를 이용한 듀얼 구동에 의해 수축과를 유지시켰다.
- [0075] 이와 동시에, 모델 본체(110)를 제1모델 본체(111)와 제2모델 본체(112)로 분리시켰다. 따라서 제1구동 부재(120)의 구동에 의한 수축과가 제2모델 본체(112)에 미치는 영향을 줄이고, 제2구동 부재(130)의 구동에 의한 수축과가 제1모델 본체(111)에 미치는 영향을 줄임으로써, 제1모델 본체(111)와 제2모델 본체(112)가 실질적으로 독립적인 연동운동을 하도록 구현하였다.
- [0076] 이와 동시에, 제1구동 부재(120)의 구동 주기와 제2구동 부재(130)의 구동 주기에 위상차를 뒀, 마치 단일의 구동 부재에 의해 수축과가 진행되는 것과 같은 효과를 발생시켰다.
- [0078] 한편, 본 발명의 위 팬텀 모델(100)에는 다른 실시 형태의 제1구동 부재(220)와 제2구동 부재(230)가 장착될 수 있다. 이하, 도 8을 참조하여, 다른 실시 형태의 제1구동 부재(220)와 제2구동 부재(230)를 설명한다.

- [0079] 한편, 실재하는 환자의 위는 전체적으로 큰굽이(Greater curvature)와 작은굽이(Lesser curvature)가 대향하는 형태인데, 본 발명의 위 팬텀 모델(100)의 다른 실시 형태의 제1구동 부재(220)와 제2구동 부재(230) 각각은 실재하는 환자의 위의 큰굽이에 배치되는 플레이트 유닛과 실재하는 환자의 위의 작은굽이에 배치되는 플레이트 유닛을 포함하고, 실재하는 환자의 위의 큰굽이에 배치되는 플레이트 유닛이 구동하는 것을 특징으로 한다.
- [0080] 제1구동 부재(220)는 제1모델 본체(111)에서 실재하는 환자의 위의 위저부(2)와 실재하는 환자의 위의 위체부(3)의 상부와 대응되는 부분에 배치되어, 이 부분을 수축 및 복원시킬 수 있다. 제2구동 부재(230)는 제2모델 본체(112)에서 실재하는 환자의 위의 위전정부(4)와 실재하는 환자의 위의 유문(5) 중 적어도 하나와 대응되는 부분에 배치되어, 이 부분을 수축 및 복원시킬 수 있다.
- [0081] 제1구동 부재(220)는 제1-1구동 유닛(221)과 제1-2구동 유닛(222)을 포함할 수 있다. 제1-1구동 유닛(221)은 제1모델 본체(111)에서 환자의 실재하는 위의 위저부(2)와 대응되는 부분에 위치할 수 있으며, 제1모델 본체(111)에서 환자의 실재하는 위의 큰굽이와 대응되는 부분에 위치할 수 있다. 제1-2구동 유닛(222)은 제1모델 본체(111)에서 실재하는 환자의 위의 위체부(3)의 상부와 대응되는 부분에 위치할 수 있으며, 제1모델 본체(111)에서 실재하는 환자의 위의 작은굽이와 대응되는 부분에 위치할 수 있다.
- [0082] 따라서 제1-1구동 유닛(221)과 제1-2구동 유닛(222)은 상호 대향하고, 제1-1구동 유닛(221)은 제1-2구동 유닛(222)과 대향하는 방향으로 왕복 구동하여, 실재하는 환자의 위의 수축 및 복원을 진행할 수 있다.
- [0083] 한편, 제1구동 부재(220)에는 제1-1구동 유닛(221)을 구동시키기 위한 원동 유닛(미도시)이 구비될 수 있다. 일 예로, 원동 유닛은 전동 모터, 공압 실린더 등일 수 있다.
- [0084] 제1-1구동 유닛(221)은 제1-1플레이트(221-1)와 제1-1지지축(221-2)을 포함할 수 있다. 제1-1플레이트(221-1)는 곡률이 형성된 평판 형태로, 제1모델 본체(111)에서 실재하는 환자의 위의 큰굽이와 대응되는 부분을 따라 접촉하는 면이 형성될 수 있다. 제1-1지지축(221-2)은 제1-1플레이트(221-1)에서 제1모델 본체(111)가 위치하는 방향과 반대 방향으로 연장되어, 제1-1플레이트(221-1)와 원동 유닛을 연결할 수 있다(원동력을 전달하는 기능을 수행). 제1-2구동 유닛(222)은 곡률이 형성된 편판 형태로, 제1모델 본체(111)에서 실재하는 환자의 위의 작은굽이와 대응되는 부분을 따라 접촉하는 면이 형성될 수 있다.
- [0085] 상술한 제1-1구동 유닛(221)과 제1-2구동 유닛(222)의 구조에 의해, 제1구동 부재(220)는 제1모델 본체(111)에 밀착한다. 따라서 제1구동 부재(220)에 의한 수축 및 복원 구동의 효율이 높아질 수 있다.
- [0086] 제2구동 부재(230)는 제2-1구동 유닛(231)과 제2-2구동 유닛(232)을 포함할 수 있다. 제2-1구동 유닛(231)은 제2모델 본체(112)에서 환자의 실재하는 위의 위전정부(4)와 유문(5) 중 적어도 하나와 대응되는 부분에 위치할 수 있으며, 제2모델 본체(112)에서 환자의 실재하는 위의 큰굽이와 대응되는 부분에 위치할 수 있다. 제2-2구동 유닛(232)은 제2모델 본체(112)에서 실재하는 환자의 위의 위전정부(4)와 유문(5) 중 적어도 하나와 대응되는 부분에 위치할 수 있으며, 제2모델 본체(112)에서 실재하는 환자의 위의 작은굽이와 대응되는 부분에 위치할 수 있다.
- [0087] 따라서 제2-1구동 유닛(231)과 제2-2구동 유닛(232)은 상호 대향하고, 제2-1구동 유닛(231)은 제2-2구동 유닛(232)과 대향하는 방향으로 왕복 구동하여, 실재하는 환자의 위의 수축 및 복원을 진행할 수 있다.
- [0088] 한편, 제2구동 부재(230)에는 제2-1구동 유닛(231)을 구동시키기 위한 원동 유닛(미도시)이 구비될 수 있다. 일 예로, 원동 유닛은 전동 모터, 공압 실린더 등일 수 있다.
- [0089] 제2-1구동 유닛(231)은 제2-1플레이트(231-1)와 제2-1지지축(231-2)을 포함할 수 있다. 제2-1플레이트(231-1)는 곡률이 형성된 평판 형태로, 제2모델 본체(112)에서 실재하는 환자의 위의 큰굽이와 대응되는 부분을 따라 접촉하는 면이 형성될 수 있다. 제2-1지지축(231-2)은 제2-1플레이트(231-1)에서 제2모델 본체(112)가 위치하는 방향과 반대 방향으로 연장되어, 제2-1플레이트(231-1)와 원동 유닛을 연결할 수 있다(원동력을 전달하는 기능을 수행). 제2-2구동 유닛(232)은 곡률이 형성된 편판 형태로, 제2모델 본체(112)에서 실재하는 환자의 위의 작은굽이와 대응되는 부분을 따라 접촉하는 면이 형성될 수 있다.
- [0090] 상술한 제2-1구동 유닛(231)과 제2-2구동 유닛(232)의 구조에 의해, 제2구동 부재(230)는 제2모델 본체(112)에 밀착한다. 따라서 제2구동 부재(230)에 의한 수축 및 복원 구동의 효율이 높아질 수 있다.
- [0092] 한편, 스텐트(8)와 같은 위내 삽입형 의료 기구를 본 발명의 위 팬텀 모델(100)에 삽입하여 거동 특성을 분석할

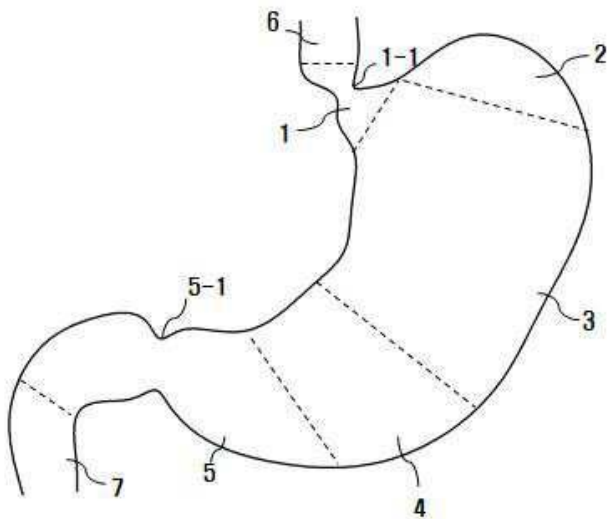
수 있다. 위내 삽입형 의료 기구의 거동 특성의 분석하는 것이란, 위내 삽입형 의료 기구가 위 팬텀 모델(100)의 연동운동에 의해 일정 범위 외로 이탈하거나 손상되는지 분석하는 것이다. 이를 통해, 위내 삽입형 의료 기구가 환자의 생체에 적합한지 테스트할 수 있고, 불량품을 검출하여 의료 사고를 방지할 수 있다.

[0093] 위내 삽입형 의료 기구의 테스트 방법은 위 팬텀 모델을 3차원 프린팅에 의해 제작하는 단계(S1)와, 위 팬텀 모델의 내부에 의료 기구를 삽입하는 단계(S2)와, 위 팬텀 모델의 구동에 의해 의료 기구의 거동 특성을 분석하는 단계(S3)로 진행될 수 있다(도 9 참조).

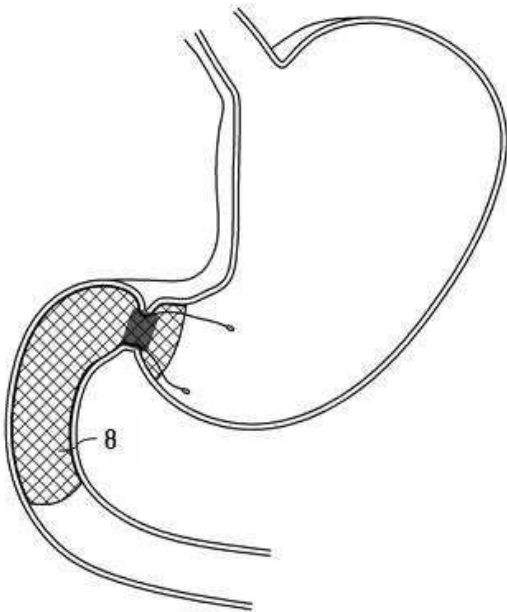
[0095] 이상, 첨부된 도면을 참조로 하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 기술자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며, 제한적이지 않은 것으로 이해해야만 한다.

도면

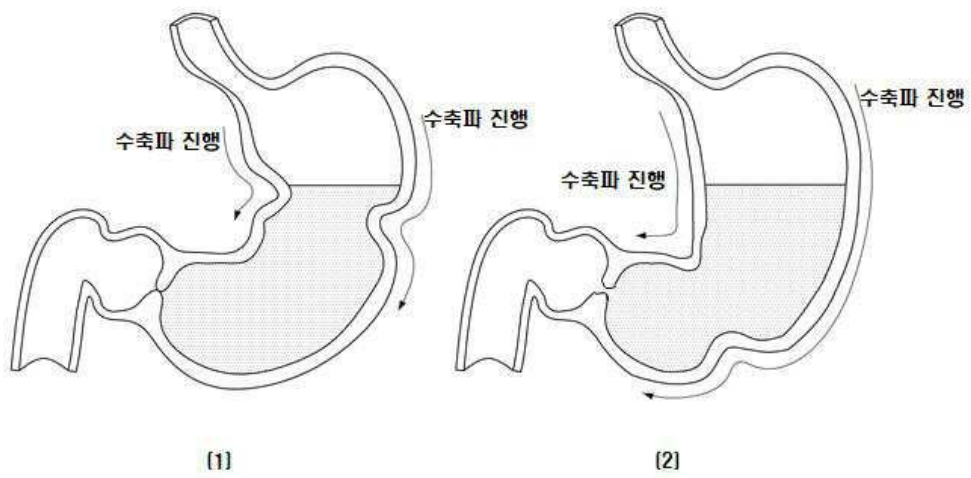
도면1



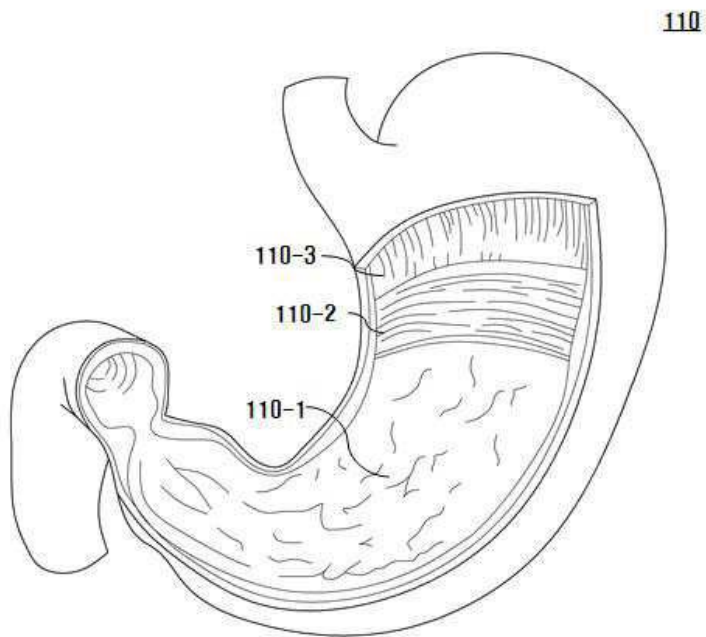
도면2



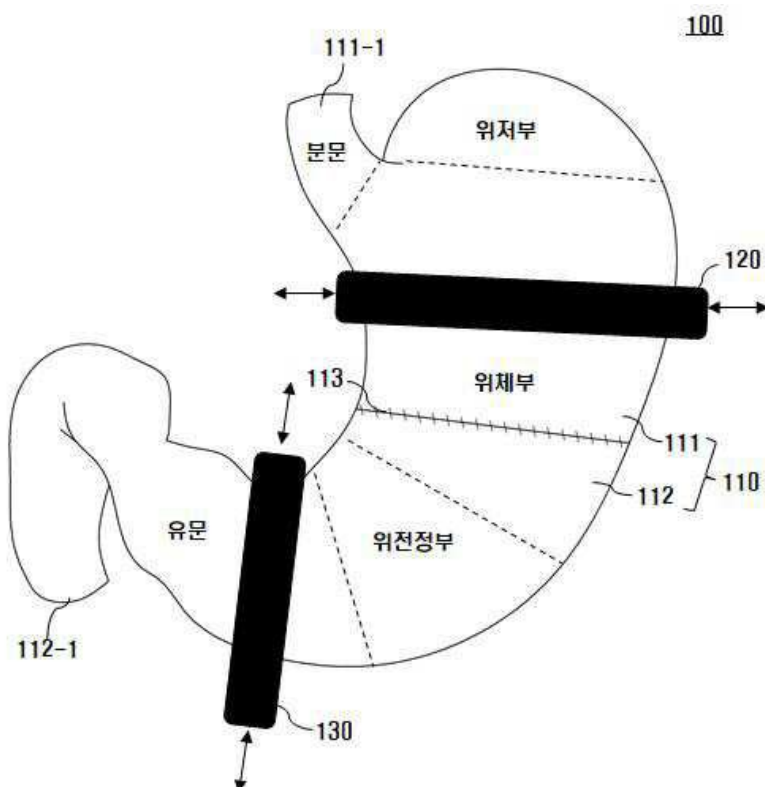
도면3



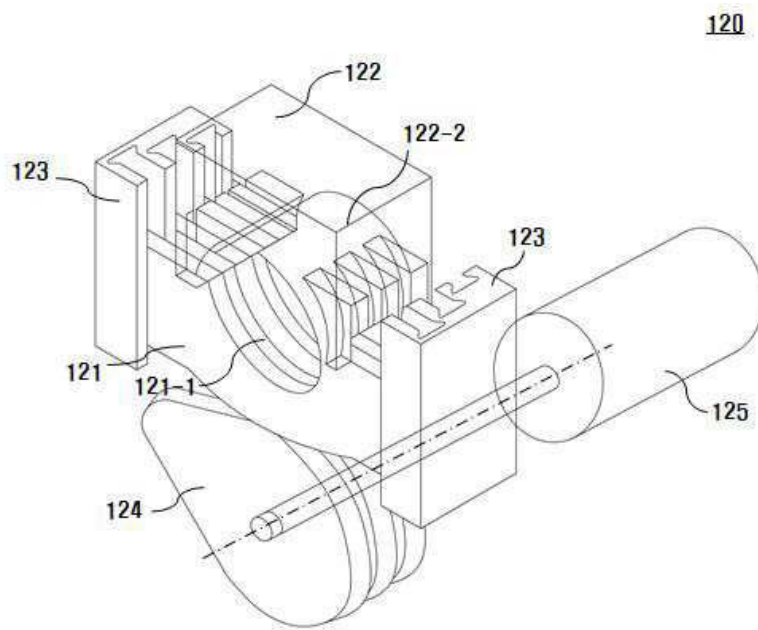
도면4



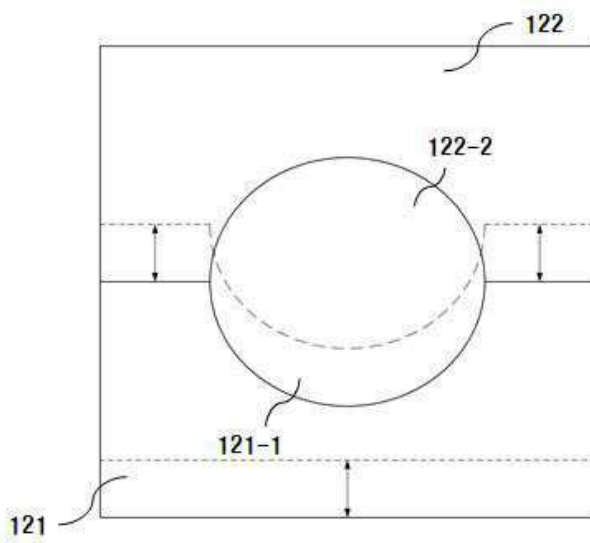
도면5



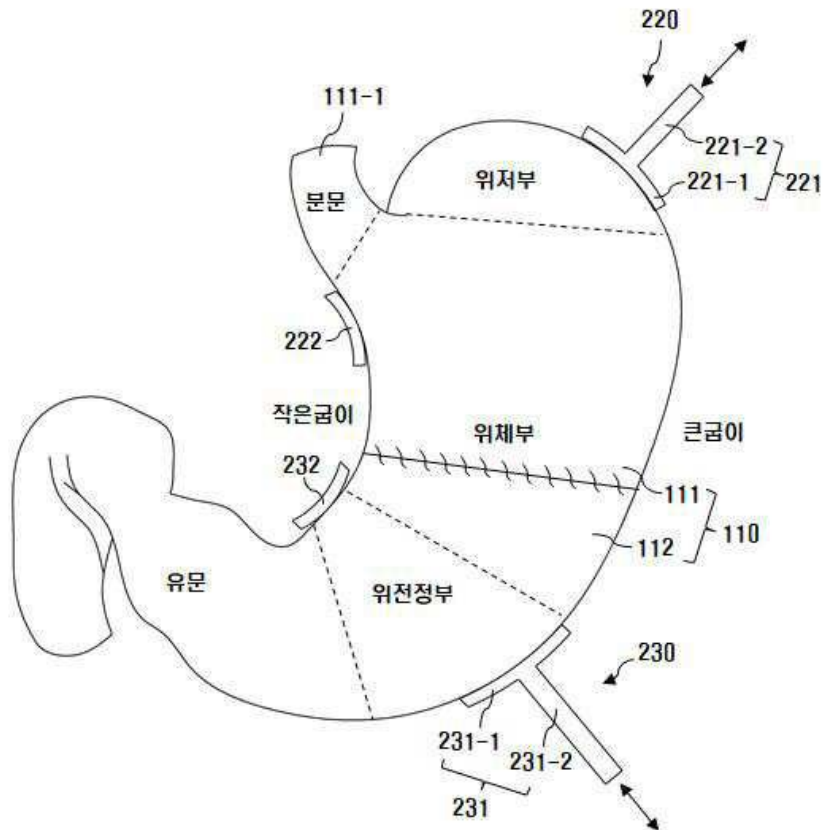
도면6



도면7



도면8



도면9

