



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0053931
(43) 공개일자 2015년05월19일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/00 (2006.01) A61B 1/04 (2006.01)
A61B 5/07 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
A61B 5/6861 (2013.01)
A61B 1/041 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-7008122
- (22) 출원일자(국제) 2013년07월31일
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2015년03월30일
- (86) 국제출원번호 PCT/IL2013/050649
- (87) 국제공개번호 WO 2014/037934
국제공개일자 2014년03월13일
- (30) 우선권주장
61/697,863 2012년09월07일 미국(US)

- (71) 출원인
체크 캡 엘티디.
이스라엘, 이스피야 30090, 피오. 박스 1271, 마
운트 카멜, 아바 허쉬 예비뉴
- (72) 발명자
김치 요아브
이스라엘 3475715 하이파 그린버그 스트리트 15
브레너 샤이
이스라엘 3448510 하이파 하인리히 하이네
에스티. 4
- (74) 대리인
유미특허법인

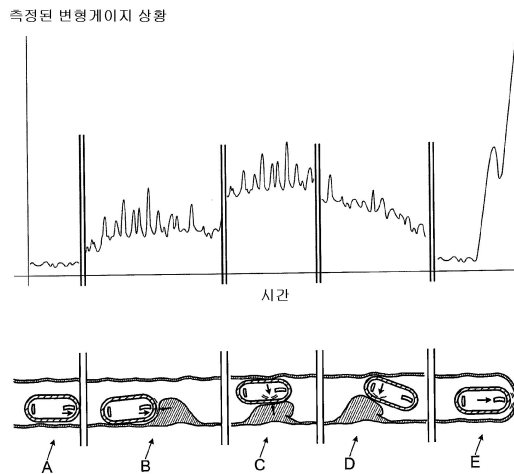
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 발명의 명칭 위장관 내의 이벤트를 감지하기 위한 변형 게이지 센서를 구비하는 캡슐

(57) 요약

위장관을 검사하기 위한 캡슐로서, 사용자의 위장관의 내부에서 이동하도록 사용자가 삼키도록 설계된 캡슐을 둘러싸는 캡슐 셀, 상기 캡슐 셀 상에 작용하는 변형력을 측정하기 위해 상기 캡슐 셀에 결합되는 변형 게이지; 상기 변형 게이지로부터의 측정치를 받아들이는, 그리고 상기 측정치에 응답하기 위한 제어기를 포함한다.

대표도 - 도7



(52) CPC특허분류

A61B 5/073 (2013.01)

A61B 2562/0261 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

위장관을 검사하기 위한 캡슐로서,

사용자의 위장관의 내부에서 이동하도록 사용자가 삼키도록 설계된 캡슐을 둘러싸는 캡슐 셸;

상기 캡슐 셸 상에 작용하는 변형력을 측정하기 위해 상기 캡슐 셸에 결합되는 변형 게이지;

상기 변형 게이지로부터의 측정치를 받아들이는, 그리고 상기 측정치에 응답하기 위한 제어기를 포함하는, 위장관을 검사하기 위한 캡슐.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 캡슐의 주위의 이미지를 스캐닝하기 위해 방사선을 사용하는 이미지 스캐너를 더 포함하고, 상기 이미지 스캐너는 상기 변형 게이지로부터의 측정치에 응답하는 상기 제어기에 의해 선택적으로 활성화되는, 위장관을 검사하기 위한 캡슐.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

각각이 상기 캡슐 셸의 상이한 영역을 모니터링하는 다종의 변형 게이지를 더 포함하는, 위장관을 검사하기 위한 캡슐.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제어기는 상기 다종의 변형 게이지의 전체에 걸쳐 변형력의 이동을 추적하는, 위장관을 검사하기 위한 캡슐.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제어기는 상기 변형 게이지로부터의 측정치에 응답하여 상기 위장관 내의 장애물을 식별하는, 위장관을 검사하기 위한 캡슐.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제어기는 상기 변형 게이지 및 적어도 하나의 다른 센서로부터의 측정치에 응답하여 상기 위장관 내의 장애물을 식별하는, 위장관을 검사하기 위한 캡슐.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 다른 센서는 상기 캡슐을 둘러싸는 내용물에 기인되는 정수압을 측정하는 압력 센서인, 위장관을 검사하기 위한 캡슐.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 다른 센서는 위치 추적 시스템인, 위장관을 검사하기 위한 캡슐.

청구항 9

제 6 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 다른 센서는 적외선 센서인, 위장관을 검사하기 위한 캡슐.

청구항 10

제 6 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 다른 센서는 3D 가속도계인, 위장관을 검사하기 위한 캡슐.

청구항 11

제 6 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 다른 센서는 3D 나침반인, 위장관을 검사하기 위한 캡슐.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 캡슐은 1을 초과하는 비중을 갖는, 위장관을 검사하기 위한 캡슐.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 변형 게이지는 상기 셀 캡슐의 외부에 결합되는, 위장관을 검사하기 위한 캡슐.

청구항 14

제 1 항에 있어서,

상기 변형 게이지는 상기 셀 캡슐의 내부에 결합되는, 위장관을 검사하기 위한 캡슐.

청구항 15

위장관을 검사하는 방법으로서,

캡슐 셀에 의해 둘러싸인 캡슐을 삼키는 단계;

상기 캡슐 셀에 결합되는 변형 게이지로 상기 캡슐 셀 상에 작용하는 변형력을 측정하는 단계;

상기 측정치를 제어기에 전송하는 단계; 및

상기 측정치로부터 장애물을 식별하는 단계를 포함하는, 위장관을 검사하는 방법.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 변형 게이지로부터의 측정치에 응답하여 상기 캡슐의 주위의 이미지를 스캐닝하기 위해 방사선을 이용하는 이미지 스캐너를 선택적으로 활성화하는 단계를 더 포함하는, 위장관을 검사하는 방법.

청구항 17

제 15 항에 있어서,

적어도 하나의 다른 센서로부터 측정치를 수취하는 단계를 더 포함하는, 위장관을 검사하는 방법.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 다른 센서는 상기 캡슐을 둘러싸는 내용물에 기인되는 정수압을 측정하는 압력 센서인, 위장관을 검사하는 방법.

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 관련 출원
- [0002] 본 출원은 개시 내용이 참조에 의해 본원에 포함되는 2012년 9월 7일에 출원된 미국 가출원 번호 61/697,863로부터 우선권을 주장한다.
- [0003] 기술 분야
- [0004] 본 개시는 일반적으로 내강내 캡슐(intra-lumen capsule)을 사용하여 환자의 결장의 내부를 조사하는 것에 관한 것이고, 더 구체적으로는 캡슐에 의해 측정되는 센서 측정치에 기초하여 관심사의 위치를 식별하는 것에 관한 것이다.

배경 기술

- [0005] 폴립 및 암의 가능성에 관하여 나타날 수 있는 임상적으로 관련된 특징을 위해 위장관을 검사하기 위한 한 가지 방법은 위장관을 통해 이동하는 활상 캡슐을 삼켜 환자의 내부의 상황을 관찰함으로써 수행된다. 전형적인 경우, 여행은 24-48 시간 소요될 수 있고, 그 후 활상 캡슐은 환자의 대변을 통해 배출된다. 전형적으로 환자는 활상 캡슐의 활상 능력을 향상시키기 위해 조영제를 삼킨다. 다음에 환자는 조영제를 통해 유동하면서 위장관을 검사하도록 활상 캡슐을 삼킨다. 전형적으로 활상 캡슐은 예를 들면 X선 또는 감마선을 방출하는 방사선동위원소를 포함하는 방사선원을 포함한다. 전형적으로 활상 캡슐은 예를 들면 특정 방향으로 제어가능하게 안내될 수 있도록 콜리메이팅(collimating)된다. 경우에 따라, 활상 캡슐은 콤프턴 역산란 또는 X선 형광을 측정하도록 설계되고, 이 측정치(예를 들면, 카운트값)를 외부의 분석기, 예를 들면, 컴퓨터 또는 다른 전용 도구에 무선으로 전송한다.
- [0006] 전형적인 구현형태에서, 폴립을 갖는 위치가 더 적은 조영제를 갖도록, 그리고 측정치의 정확도를 향상시키도록 더 큰 역산란 카운트를 측정하도록 X선 불투과성 조영제가 사용된다. 대안적으로, 위장관을 활상하기 위해 다른 방법이 사용될 수 있다.
- [0007] 개시 내용이 참조에 의해 본원에 포함되는 김치(Kimchy)의 미국 특허 번호 7,787,926는 이와 같은 활상 캡슐의 제조 및 사용에 관한 상세한 내용을 설명한다.
- [0008] 활상 캡슐의 사용은 잠재적으로 유해한 방사선에 사용자를 노출시킨다. 따라서, 예를 들면, 필요한 때에만 방사하고, 측정이 불필요한 위치에서 캡슐로부터의 방사선의 방출을 차단함으로써, 불필요한 때에 방사선에 사용자의 노출을 제한하는 것은 의미있다. 활상 캡슐은 스캐닝의 필요성이 없는 경우에 방사선을 차단하도록 명령을 받을 수 있는 은폐 메커니즘을 갖도록 설계될 수 있다. 임의로, 캡슐이 스캐닝하고 있지 않을 때 캡슐로부터 방사선의 방출을 방지하도록 은폐 메커니즘은 정상적으로 폐쇄된 위치에 있다.
- [0009] 전형적인 실시형태에서, 동일한 위치를 반복적으로 스캐닝할 필요가 없으므로 활상 캡슐은 결장에서의 이동이 발생하는 경우에만 방사선으로 선택적으로 스캐닝하도록 명령을 받는 것이 바람직하다. 또한 선택적 스캐닝의 사용은 에너지를 보존할 수 있으므로 배터리의 수명을 연장할 수 있고 및/또는 더 작은 크기의 배터리의 사용을 가능하게 한다.
- [0010] 따라서, 방사선 스캐닝 메커니즘을 활성화시키지 않고 결장 내의 의심스러운 위치를 식별할 필요가 있다. 또한, 의심스러운 위치를 식별하는 것을 돕기 위해 및/또는 결장의 이미지를 생성하기 위한 방사선 스캐닝 메커니즘을 활성화할 것인지의 여부를 결정할 수 있도록 캡슐이 운동 상태인지 또는 저지된 상태인지를 판단하기 위해 결장 협착을 감지하는 것이 바람직하다.

발명의 내용

- [0011] 본 개시의 하나의 양태의 실시형태는 위장관을 통해 이동하는 중하에 캡슐 상에 작용하는 응력 및 변형력을 감지하는 하나 이상의 변형 게이지를 구비하는 캡슐에 관한 것이다. 캡슐은 캡슐 셸에 의해 둘러싸이고, 캡슐 셸에는 변형 게이지가 결합된다. 본 개시의 일부의 실시형태에서, 변형 게이지는 캡슐 셸의 외측에 결합된다. 대

안적으로, 변형 게이지는 캡슐의 내부에 위치하는 다른 요소의 내측에 결합된다. 변형 게이지에 의해 기록되는 측정치는 분석을 위해 캡슐의 내부의 제어기로 전송된다. 제어기는 측정치를 분석하고, 캡슐의 운동과 간섭하는 장애물을 갖는 것으로 의심되는 위치를 식별한다.

- [0012] 본 개시의 일부의 실시형태에서, 캡슐은 분석의 정확성을 증대시키기 위해 다른 센서로부터의 측정치를 수취할 수 있다. 다른 센서는 압력 센서, 위치 추적 시스템, 3D 가속도계, 3D 나침반, 전극, 광학 센서 또는 적외선 센서를 포함할 수 있다. 임의로, 다른 센서는 변형 게이지와 동시에 활성화될 수 있다. 대안적으로, 다른 센서는 변형 게이지에 의해 취해진 측정치에 응답하여 활성화될 수 있다. 본 개시의 일부의 실시형태에서, 제어기는 변형 게이지에 의해 취해진 측정치에 응답하여 의심스러운 영역을 스캐닝하고, 이미지를 제공하도록 방사선 이미지 스캐너를 활성화시킬 수 있다.
- [0013] 본 개시의 예시적 실시형태에서, 캡슐 내부의 제어기는 내부 제어기로부터의 정보의 전송을 수신하는 범용 컴퓨터에 의해 실행되는 외부 제어기와 무선으로 통신할 수 있다. 임의로, 외부 제어기는 내부 제어기에 의해 제공되는 정보에 기초하여 캡슐에 명령을 제공할 수 있다.
- [0014] 따라서 본 개시의 예시적 실시형태에 따르면 위장관을 검사하기 위한 캡슐로서,
- [0015] 사용자의 위장관의 내부에서 이동하도록 사용자가 삼키도록 설계된 캡슐을 둘러싸는 캡슐 셸;
- [0016] 상기 캡슐 셸 상에 작용하는 변형력을 측정하기 위해 상기 캡슐 셸에 결합되는 변형 게이지;
- [0017] 상기 변형 게이지로부터의 측정치를 받아들이는, 그리고 상기 측정치에 응답하기 위한 제어기를 포함하는, 위장관을 검사하기 위한 캡슐이 제공된다.
- [0018] 본 개시의 예시적 실시형태에서, 캡슐은 상기 캡슐의 주위의 이미지를 스캐닝하기 위해 방사선을 사용하는 이미지 스캐너를 더 포함하고, 상기 이미지 스캐너는 상기 변형 게이지로부터의 측정치에 응답하는 상기 제어기에 의해 선택적으로 활성화된다. 임의로, 상기 캡슐은 각각이 상기 캡슐 셸의 상이한 영역을 모니터링하는 다중의 변형 게이지를 더 포함한다. 본 개시의 예시적 실시형태에서, 제어기는 다중의 변형 게이지의 전체에 걸쳐 변형력의 이동을 추적한다. 임의로, 상기 제어기는 상기 변형 게이지로부터의 측정치에 응답하여 상기 위장관 내의 장애물을 식별한다. 본 개시의 예시적 실시형태에서, 상기 제어기는 상기 변형 게이지 및 적어도 하나의 다른 센서로부터의 측정치에 응답하여 상기 위장관 내의 장애물을 식별한다.
- [0019] 본 개시의 예시적 실시형태에서, 상기 적어도 하나의 다른 센서는 상기 캡슐을 둘러싸는 내용물에 기인되는 정수압을 측정하는 압력 센서이다. 임의로, 상기 적어도 하나의 다른 센서는 위치 추적 시스템이다. 본 개시의 예시적 실시형태에서, 상기 적어도 하나의 다른 센서는 적외선 센서이다.
- [0020] 본 개시의 예시적 실시형태에서, 상기 적어도 하나의 다른 센서는 3D 가속도계이다. 임의로, 상기 적어도 하나의 다른 센서는 3D 나침반이다. 본 개시의 예시적 실시형태에서, 상기 캡슐은 1을 초과하는 비중을 갖는다. 임의로, 상기 변형 게이지는 셸 캡슐의 외부에 결합된다. 대안적으로, 상기 변형 게이지는 상기 셸 캡슐의 내부에 결합된다.
- [0021] 또한 본 개시의 예시적 실시형태에 따르면 위장관을 검사하기 위한 방법으로서는,
- [0022] 캡슐 셸에 의해 둘러싸인 캡슐을 삼키는 단계;
- [0023] 상기 캡슐 셸에 결합되는 변형 게이지로 상기 캡슐 셸 상에 작용하는 변형력을 측정하는 단계;
- [0024] 상기 측정치를 제어기에 전송하는 단계; 및
- [0025] 상기 측정치로부터 장애물을 식별하는 단계를 포함하는, 위장관을 검사하는 방법.
- [0026] 본 개시의 예시적 실시형태에서, 상기 방법은 상기 변형 게이지로부터의 측정치에 응답하여 상기 캡슐의 주위의 이미지를 스캐닝하기 위해 방사선을 이용하는 이미지 스캐너를 선택적으로 활성화하는 단계를 더 포함한다. 임의로, 상기 방법은 적어도 하나의 다른 센서로부터의 측정치를 수취하는 단계를 더 포함한다. 본 개시의 예시적 실시형태에서, 상기 다른 센서는 상기 캡슐을 둘러싸는 내용물에 기인되는 정수압을 측정하는 압력 센서이다.
- [0027] 본 개시는 도면과 관련하여 기술된 이하의 상세한 설명을 토대로 더 깊이 이해될 수 있을 것이다. 모든 도에서 2 이상의 도에 도시되는 동일한 구조, 요소 또는 부품은 전체적으로 동일하거나 유사한 번호로 표시된다.

도면의 간단한 설명

- [0028] 도 1은 본 개시의 예시적 실시형태에 따른 캡슐의 셸 상에 장착되는 변형 게이지를 구비하는 캡슐의 개략도이고;
- 도 2의 B 내지 J는 본 개시의 예시적 실시형태에 따른 다양한 형상 및 다양한 위치를 갖는 변형 게이지를 구비하는 캡슐의 개략도이고;
- 도 3의 A 내지 C는 본 개시의 예시적 실시형태에 따른 캡슐에 가해지는 다양한 변형력을 갖는 캡슐의 개략도이고;
- 도 4는 본 개시의 예시적 실시형태에 따른 캡슐의 내면 및 외면 상에 장착되는 변형 게이지의 어레이를 구비하는 캡슐의 개략도이고;
- 도 5는 본 개시의 예시적 실시형태에 따른 장애물과 충돌하고 있는 캡슐의 개략도이고;
- 도 6은 본 개시의 예시적 실시형태에 따른 장애물 상에서 슬라이딩하고 있는 캡슐의 개략도이고; 그리고
- 도 7은 본 개시의 예시적 실시형태에 따른 결장 내에서 장애물과 상호작용하는 캡슐에 대한 변형 게이지의 측정치의 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 본 개시의 예시적 실시형태에서, 셸(110)을 갖는 캡슐(100)은, 예를 들면 도 1에 도시된 바와 같이, 캡슐 셸(110)의 표면 상에 장착되는 변형 게이지(120)를 구비한다. 임의로, 변형 게이지(120)는 위장관을 통과할 때 캡슐이 경험하는, 그리고 캡슐의 이동을 유발하거나 캡슐의 이동을 방해하는 응력 및 변형을 감지한다. 본 개시의 예시적 실시형태에서, 변형 게이지(120)는 셸(110)의 벽의 내측 상에 캡슐(100) 내부에 위치된다. 대안적으로, 변형 게이지(120)는 셸(110)의 벽의 외측 상에 캡슐(100)의 외부에 위치된다. 본 개시의 일부의 실시형태에서, 캡슐(100)은 스캐닝될 위치를 스캐닝하여, 이미지를 제공하기 위해 방사선을 사용하는 이미지 스캐너(135)를 포함한다. 임의로, 이미지 스캐너(135)는 변형 게이지(120)에 의해 취해진 측정치에 응답하여 선택적으로 활성화된다.

[0030] 예시적 변형 게이지는 미국 노스캐롤라이나 롤리에 소재하는 Vishay Precision Group, Inc에 의해 제조되는, 예를 들면, Micro Measurement SR-4 변형 게이지이다. 대안적으로, 다른 호환가능한 변형 게이지가 사용될 수 있다. 임의로, 변형 게이지(120)는 캡슐(100)의 요소를 활성화 또는 비활성화시킴으로써 캡슐(100)의 기능성을 제어하는 제어부(130)에 적절한 전자장치로 연결된다. 본 개시의 예시적 실시형태에서, 적절한 전자장치는 증폭기, 빈 브리지(Wien Bridge), 아날로그 디지털 컨버터 및/또는 다른 전기 요소를 포함할 수 있다.

[0031] 도 2의 A 내지 J는 변형 게이지(120)를 위한 다양한 가능한 위치 및 형상을 도시한다. 본 개시의 예시적 실시형태에서, 캡슐 셸(110)은 각 단부 상에 돌출을 구비하는, 그리고 날카로운 단부를 구비하지 않는 세장형 원통 형상을 갖는다. 대안적으로, 캡슐 셸(110)은 계란 형상을 갖는 난형이거나, 예를 들면, 박스 형상일 수 있다. 임의로, 캡슐(100)은 캡슐(100)이 환자의 위장관을 통해 이동할 때, 캡슐(100) 상에 작용하는 힘의 원천 및 특질을 정확하게 검출하는 것을 돕기 위한 수개의 다양한 위치, 배향 및/또는 형상의 다중 변형 게이지(120)의 조합을 포함하도록 구현될 수 있다.

[0032] 도 3이 A 내지 C는 본 개시의 예시적 실시형태에 따른 캡슐에 가해지는 다양한 변형력을 갖는 캡슐의 개략도이다. 예를 들면, 변형력은 캡슐(100)의 양단부, 캡슐(100)의 측부 또는 셸(110)의 다양한 곡면 위치에 가해질 수 있다. 임의로, 다양한 변형력은, 예를 들면, 위, 괄약근(예를 들면, 식도 괄약근, 유문 괄약근), 소장, 결장, S 상 결장 및 직장을 통해 외부로 배출되는 환자의 신체를 통하는 그 경로 상에서 캡슐(100)에 발생하는 상이한 생리학적 이벤트에 의존한다.

[0033] 본 개시의 예시적 실시형태에서, 캡슐 셸(110)은 폴리카보네이트 또는 유사한 플라스틱 재료와 같은 반유연성 재료로 제작된다. 임의로, 셸의 폭은 1 mm 미만, 예를 들면, 0.2 mm 내지 0.7 mm이다. 임의로, 셸의 두께에 의해 캡슐 셸(110)은 캡슐 셸 상에 변형 및/또는 응력을 가하는 외부의 변형력의 영향을 받아서 약간 변형될 수 있다. 임의로, 캡슐 셸(110)은 변형력이 제거되었을 때 그것의 최초 형태로 복귀한다. 본 개시의 예시적 실시형태에서, 변형력은 변형 게이지(120)에 의해 제어부(130)에 전송되는 전기 신호로 전환된다. 임의로, 제어부(130)는 분석을 위해 외부의 제어부(160)에 전기 신호를 전송(170)할 수 있고, 또는 예를 들면, 변형력이 가해지는 위치에서 이미지 스캐닝을 개시함으로써, 또는 위치결정 시스템을 이용하여 그 상대적 또는 절대적 위치를 기록하기 위해 전기 신호에 응답하여 내부적 반응을 제공할 수 있다.

- [0034] 본 개시의 예시적 실시형태에서, 전자 신호의 분석은 변형력을 유발하는 가능한 관련된 생리학적 이벤트, 예를 들면, 결장 내에서의 질량 이동, 팔약근의 통과, 및 기타 이벤트를 결정하기 위해 사용될 수 있다. 본 개시의 일부의 실시형태에서, 변형 게이지(120)에 기초한 결정은, 캡슐과의 작용에 관하여, 예를 들면, 경사 센서, 3D 가속도계, 또는 3D 나침반과 같은 측정치를 제공하는 다른 센서(144)를 사용하는 캡슐의 내부 또는 환자의 신체 외에서 취해지는 다른 측정치와 조합될 수 있다.
- [0035] 본 개시의 일부의 실시형태에서, 캡슐 셸(110)은 실리콘(silicone) 또는 다른 유사한 재료와 같은 연질 재료로 제작되므로, 캡슐(100) 상의 작은 압력 또는 캡슐(100)의 이동은 변형 게이지(120)에 의해 감지될 수 있다. 임의로, 셸은 예를 들면 0.2 mm 내지 2 mm의 두께를 가질 수 있다.
- [0036] 도 4는 본 개시의 예시적 실시형태에 따른 캡슐 셸(110)의 내면 또는 외면 상에 장착되는 변형 게이지(120)의 어레이(150)를 구비하는 캡슐(100)의 개략도이다. 임의로, 변형 게이지(120)의 어레이(150)의 사용에 의해 캡슐(100)의 외면 상에 작용하는 변형력의 화소화된 감지 어레이를 형성하는 것이 가능하다. 본 개시의 예시적 실시형태에서, 어레이 배열체는 연질 재료 또는 반유연성 재료의 캡슐 셸과 함께 사용될 수 있다. 임의로, 변형 게이지의 어레이(150)의 사용은, 예를 들면, 캡슐 셸(110)의 전체에 걸쳐 변형력의 이동을 추적함으로써 캡슐 상에 작용하는 변형 또는 응력에 관련된 추가의 정보를 제공할 수 있다. 본 개시의 예시적 실시형태에서, 변형 게이지(120)의 어레이를 사용하면 더 정확한 정보가 제공되므로 제어부(130)는 캡슐(100)에 의한 이미지 스캐닝을 더 정확하게 개시 및 정지시킬 수 있다.
- [0037] 본 개시의 예시적 실시형태에서, 결장 벽, 폴립 또는 결장 내의 다른 기형에 접촉하는 것에 의해 다중의 변형 게이지(120)에 의해 제공되는 정보는 결장을 관찰하기 위해 추가적으로 방사선을 사용하거나 사용함이 없이 또는 스캐닝의 양을 감소시킴으로써 결장의 내부의 이미지(예를 들면, 폴립, 기형 및 다른 돌출체)를 구성하도록 사용될 수 있다.
- [0038] 본 개시의 일부의 실시형태에서, 변형 게이지(120)의 어레이(150)는 미국 뉴저지 메디슨에 소재하는 Sensor Products Inc.에 의해 시판되는 것과 같은 전자 촉각 피부를 이용하여 캡슐 셸(110)의 외면의 적어도 일부를 피복함으로써 구현된다. 임의로, 촉각 피부는 캡슐 셸(110)의 적어도 일부 상의 압력 측정치 및 압력 분포의 형태로 접촉 정보를 감지할 수 있도록 제어부(130) 내에서 적절한 디코딩 전자장치에 접속된다. 임의로, 제어부(130) 또는 외부 제어기는 캡슐(100)이 캡슐 셸(110)의 외면 상에 작용하는 결장 벽의 압력에 기인되어 이동하고 있는지의 여부를 판단하기 위해 접촉 정보를 사용할 수 있다.
- [0039] 본 개시의 일부의 실시형태에서, 캡슐(100)은 물(1 g/cm³) 보다 큰 비중(g/cm³), 예를 들면, 2 내지 5 g/cm³를 가지므로, 캡슐(100)은 결장 내용물 내에 가라앉고, 구체적으로는 결장의 입구의 맹장에서 정지할 것이다. 맹장 내에서 질량 이동이 발생하는 경우, 결장 근육이 캡슐을 맹장으로부터 결장의 나머지 내로 이동시킬 때, 사실상 캡슐은 결장 근육에 의해 압착된다. 임의로, 변형 게이지(120)는 캡슐(100) 상에 작용하는 변형력에 기인되어 이러한 이벤트를 감지하고, 이것을 제어부(130)에 보고한다.
- [0040] 본 개시의 일부의 실시형태에서, 변형 게이지(120) 이외에 압력 센서(140)가 캡슐(100) 내에 장착된다. 임의로, 압력 센서(140)는 결장(180)의 내용물에 기인되는 정수압을 측정한다. 임의로, 제어부(130)는 폴립 및 다른 장애물(예를 들면, 암성 조직괴)의 검출의 정확도를 향상시키기 위해 변형 게이지(120) 및 압력 센서(140)로부터 측정치를 수취한다. 제어부(130)는 의사에게 정보를 제공하기 위해 외부의 제어부(160)에 위치 및 이벤트의 상세를 전송(170)할 수 있다. 임의로, 의사는 결장내시경검사와 같은 추가의 검사를 수행하기 위한 의심스러운 위치에 관한 정보를 사용할 수 있다.
- [0041] 본 개시의 예시적 실시형태에서, 캡슐 셸(110)에 부착되는 적어도 하나의 변형 게이지(120)와 압력 센서(140)의 조합은 결장(180)의 벽의 압력과 결장(180)의 내용물의 압력을 구별하도록 도와준다. 변형 게이지(120)는 캡슐 셸 상의 변형, 예를 들면, 캡슐의 원통부를 따라 결장 벽에 의해 가해지는 변형을 감지하기 위해 사용된다. 임의로, 압력 센서(140)는 캡슐의 일단부 상에 배치되고, 결장 벽과 캡슐의 원통 형상으로 인해 캡슐(100)의 전단부 및 후단부는 운동 방향으로 또는 운동 방향의 반대 방향으로 정렬되고, 그러므로 캡슐 단부는 압력 센서에 영향을 주는 결장 벽의 변형을 방지하므로 결장 벽의 변형의 영향을 받지 않고 결장 내용물의 정수압을 감지하도록 적합된다.
- [0042] 변형 게이지(120)로부터의 신호 및 압력 센서(140)로부터의 신호의 2 개의 별개의 신호를 사용함으로써 제어부(130) 또는 외부의 제어부(160)는 캡슐 상에 가압되는 캡슐의 벽으로 인해 발생하는 변형 이벤트(이 경우, 변형 게이지만이 이러한 이벤트를 감지함)와 캡슐(100)을 둘러싸고 있는 내용물의 정수압으로 인해 발생하는 이벤트

(이 경우, 압력 센서 및 변형 게이지의 양자 모두가 이와 같은 압력을 감지할 수 있음)를 구별할 수 있다.

- [0043] 이러한 2 가지 유형의 이벤트를 구별하는 제어부(130)의 능력으로 인해,결장의 벽이 캡슐을 가압하는 경우와 결장 내용물의 정수압이 변형 신호를 유발하는 경우를 식별할 수 있다.
- [0044] 본 개시의 예시적 실시형태에서, 변형 게이지(120) 및 센서(140)로부터의 상기 정보와 위치 추적 시스템(142)(도 1)으로부터의 위치 정보를 조합함으로써, 캡슐이 결장 벽에 의해 압력을 받는 곳에서의 결장의 길이 및 위치, 따라서 결장(180)의 벽으로부터 팽출하는 임의의 장애물의 결장의 점유(coverage)의 백분율을 오프라인으로 분석할 수 있다.
- [0045] 도 6은 본 개시의 예시적 실시형태에 따라 장애물 상에서 슬라이딩하고 있는 캡슐(100)의 개략도이다. 본 개시의 예시적 실시형태에서, 캡슐(100)은 결장(180)의 내강(lumen) 내에, 예를 들면, 결장(180)의 벽과 다양한 장애물(190) 사이에 포획될 수 있다. 임의로, 내강 벽 상에 압력이 가해지면 결장 내의 압수용기(baroreceptor)는 장애물 위치에서 결장을 통해 압력파를 유발하여 이것을 수축 및 팽창시킴으로써 봉쇄하는 물체(예를 들면, 캡슐(100))를 전방향으로 이동시킨다. 본 개시의 예시적 실시형태에서, 변형 게이지(120) 및/또는 압력 센서(140)는 다양한 경우의 협착을 식별하고, 이에 상응하여 제어부(130)가 반응하도록 할 수 있다.
- [0046] 도 7은 본 개시의 예시적 실시형태에 따른 결장(180) 내에서 장애물(190)과 상호작용하는 캡슐(100)에 대한 변형 게이지(120)의 측정치의 개략도이다. 실시형태 A는 장애물이 없는 결장(180) 내에서의 캡슐(100)을 도시한다. 실시형태 B는 장애물(190)과 직면한 캡슐(100)을 도시한다. 실시형태 C는 장애물(190) 상에 올라선 캡슐(100)을 도시한다. 실시형태 D는 정상 운동을 재개하기 위해 장애물(190)로부터 하강하는 캡슐(100)을 도시한다. 실시형태 E는 결장으로부터 배출되기 위해 준비 중인 결장의 단부에서의 캡슐(100)을 도시한다.
- [0047] 본 개시의 예시적 실시형태에서, 다른 시험을 적용하기 위한 의심스러운 위치의 위치결정을 가능하게 하는 위치 결정 정보를 의사에게 제공할 수 있도록 캡슐(100)은 전자기 위치 추적 시스템과 같은 위치 추적 시스템(142)(도 1)을 포함한다.
- [0048] 본 개시의 예시적 실시형태에서, 캡슐 셀(110)은, 예를 들면, 풍선과 같이 팽창가능하므로, 더 작은 장애물을 검출하기 위해, 또는 캡슐(100)을 이동시키도록 결장(180)을 자극하기 위해 결장 내에서 팽창될 수 있다. 임의로, 캡슐(100)은 이것에 부착되는 팽창가능한 풍선이나 자루(sack)를 가질 수 있으므로, 이것은 결장을 통해 이동하는 중에 더 작은 장애물을 검출하기 위해, 그리고 캡슐에 대한 반응을 위해 결장(180)의 자극을 강화하기 위해 팽창될 수 있다.
- [0049] 본 개시의 일부의 실시형태에서, 결장의 배출 또는 부분 배출을 유도하기 위해 캡슐(100)을 삼키기 전에 환자는 과잉-삼투압물농도 화합물 또는 다른 유형의 화합물을 사용할 수 있다. 임의로, 그 결과 결장 내의 장애물에 의해 캡슐이 저지될 가능성을 증가시키도록 결장의 직경은 감소된다.
- [0050] 본 개시의 일부의 실시형태에서, 과잉-삼투압물농도 화합물은 또한 네덜란드 고린첼(Gorinchem)에 소재하는 Guerbet에 의해 시판되는 Telebrix Gastro와 같은 X선 조영제로서 작용할 수 있다. 임의로, 환자는 결장의 배출을 증진시키기 위해, 그리고 캡슐(100) 내의 스캐너의 활상 능력을 증진시키기 위해 캡슐(100)을 삼키기 수 시간 전에 화합물을 섭취할 수 있다.
- [0051] 본 개시의 일부의 실시형태에서, 장애물(190)은 오로지 변형 게이지(120)의 측정치에 기초하여 검출된다. 대안적으로, 의심스러운 위치는 의심스러운 위치의 이미지를 생성하기 위해 X선 활상법으로 스캐닝될 수 있다. 더 나아가 대안적으로 또는 추가적으로, 또한 압력 센서(140)가 고려될 수 있고, 또는 예를 들면, 캡슐 셀(110)의 외면 상에 전극을 설치함으로써 캡슐(100)의 인접부에서 임피던스를 측정함으로써 임피던스 변화를 고려하는 다른 센서(144)가 사용될 수 있다.
- [0052] 추가의 측정치는, 예를 들면, 광학 또는 근적외선 센서를 사용하는 캡슐 셀(110)의 외면에 근접하는 광학 또는 근적외선 변화를 포함할 수 있다. 임의로, 전형적으로 암성(cancerous) 장애물 및 정상 조직은 커패시턴스의 차이를 유발하는 상이한 밀도를 가지므로 캡슐 셀(110)의 외면에 근접한 커패시턴스 변화를 전극을 이용하여 검출할 수 있다.
- [0053] 본 개시의 예시적 실시형태에서, 결장(180) 내의 폴립 또는 병변가능성 부위를 검출하기 위해 다중의 센서의 조합이 사용되고, 예를 들면, 3D 가속도계에 의해 검출되는 캡슐 경사, 전자기 추적 시스템에 의해 검출되는 캡슐의 위치의 변화, 및 적어도 하나의 변형 게이지(120)로부터의 신호의 조합은 결장 내의 폴립 또는 병변가능성 부위를 만날 가능성을 검출하기 위해 조합된다. 캡슐 이동 중에 전형적으로 결장 벽은 캡슐에 근접하여 캡슐을

결장을 따라 밀어주므로, 캡슐이 폴립이나 어떤 다른 병소를 만나면 캡슐은 폴립 또는 병소의 주위나 상측으로 조종되어 방향을 변화시킨다. 캡슐 행적을 따라 수 밀리미터 후에 변형 게이지(120)는 캡슐(100)이 폴립의 주위에서 조종될 때 강한 변형력을 검출한다. 따라서, 결장(180) 내에서의 위치, 이동 방향 및 변형 게이지(120)의 측정치에 기초하여 높은 가능성으로 폴립 또는 어떤 다른 병소의 존재에 관한 판정을 할 수 있다. 제어부(130) 또는 외부의 제어부(160)는 이러한 정보를 이용하여 의사에게 통지하고 및/또는 그 위치의 이미지를 기록하기 위해 캡슐 스캐닝 메커니즘을 활성화시킨다.

[0054] 본 개시의 예시적 실시형태에서, 변형 게이지(120)에 의해 제공되는 신호는 환자의 신체로부터, 예를 들면, 변기 내로의 캡슐(100)의 배출을 확인하기 위해 사용될 수 있다. 임의로, 강한 변형 신호는 캡슐(100)이 배출될 때 이것에 작용하는 직장 압력으로 인해 기록된다. 전형적으로 이러한 신호 후에 신체 내에서의와 같은, 예를 들면, 36 - 37 °C로부터 실온(예를 들면, 20 °C)으로 변화되는 주변 온도의 변화로 인해 변형 게이지(120)의 신호의 느린 변화가 뒤따른다.

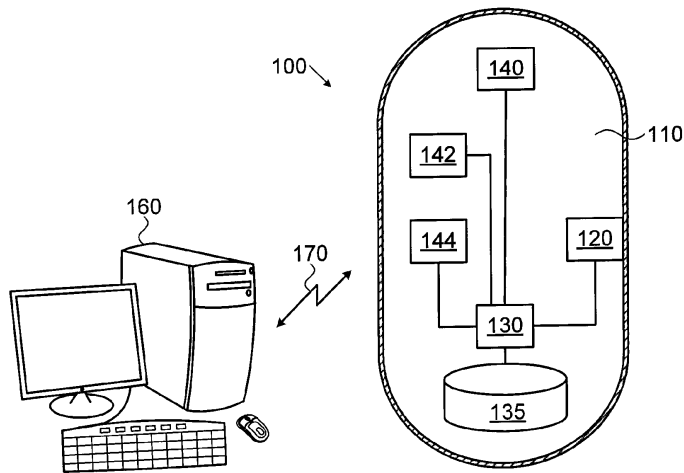
[0055] 제어부(130) 또는 외부의 제어부(160)는 이 신호의 시퀀스를 이용하여 캡슐이 배출되었음을 환자에게 통지할 수 있고, 또한 캡슐로부터의 최종 데이터를 외부의 제어부(160)에 전송하는 것과 같은 캡슐 내에서의 프로세스를 개시할 수 있다.

[0056] 위에서 설명된 방법 및 장치는 단계의 생략 또는 추가, 단계의 순서 및 사용된 기기의 유형의 변경을 포함하여 많은 방식으로 변화될 수 있다는 것을 이해해야 한다. 상이한 특징들은 상이한 방식으로 조합될 수 있다는 것을 이해해야 한다. 특히, 위에서 설명된 특정 실시형태의 모든 특징이 본 개시의 모든 실시형태에서 필요한 것은 아니다. 더 나아가 위의 특징들의 조합은 또한 본 개시의 일부의 실시형태의 범위 내에 포함되는 것으로 간주된다.

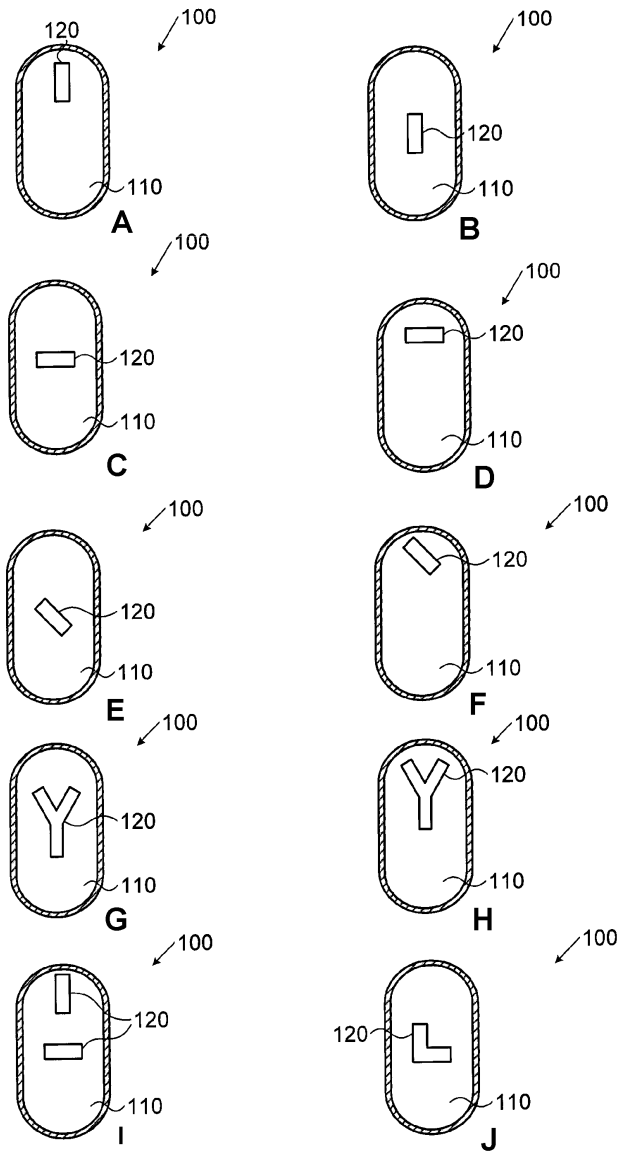
[0057] 본 개시는 위에서 구체적으로 도시되고 설명된 것에 제한되지 않는다는 것을 본 기술분야의 당업자는 이해할 것이다.

도면

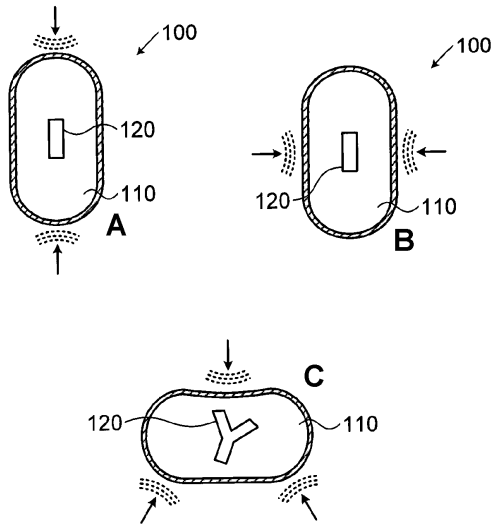
도면1



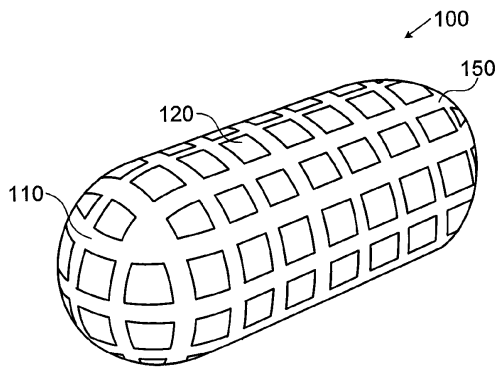
도면2



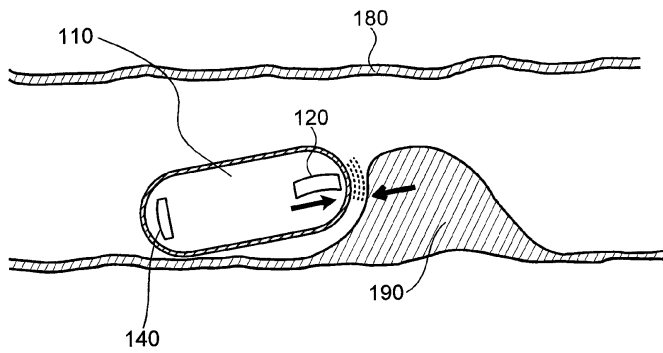
도면3



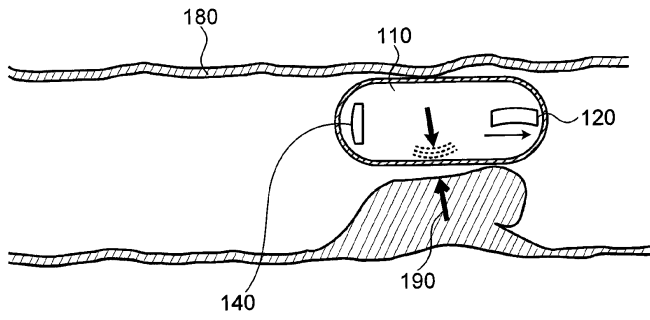
도면4



도면5



도면6



도면7

측정된 변형계이지 상황

