



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2019년04월18일  
 (11) 등록번호 10-1969982  
 (24) 등록일자 2019년04월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 A61B 1/04 (2006.01) A61B 1/00 (2017.01)  
 A61B 8/12 (2006.01)  
 (52) CPC특허분류  
 A61B 1/041 (2013.01)  
 A61B 1/00158 (2013.01)  
 (21) 출원번호 10-2018-0031421(분할)  
 (22) 출원일자 2018년03월19일  
 심사청구일자 2018년03월19일  
 (62) 원출원 특허 10-2017-0161194  
 원출원일자 2017년11월29일  
 심사청구일자 2017년11월29일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 KR1020090093680 A\*  
 (뒷면에 계속)

(73) 특허권자  
**주식회사 엔도핀**  
 경기도 안양시 동안구 부림로170번길 49 (관양동)  
 ,3층  
 (72) 발명자  
**심한보**  
 경기도 성남시 분당구 내정로 185, 202동 1001호  
 (수내동, 양지마을청구아파트)  
**오정범**  
 서울특별시 송파구 올림픽로33길 17, 6동 611호(신천동, 미성아파트)  
 (뒷면에 계속)  
 (74) 대리인  
**이영규, 윤병국**

전체 청구항 수 : 총 12 항

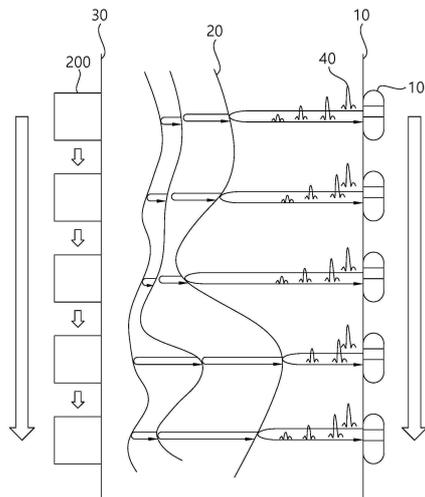
심사관 : 이재균

(54) 발명의 명칭 **캡슐 내시경 장치, 마그네틱 제어기, 및 캡슐 내시경 시스템**

**(57) 요약**

외부로부터의 자력을 기반으로 초음파 영상 획득을 위한 진동자의 움직임을 제어함으로써, 진동자 구동을 위한 모터를 구비하지 않고서도 저전력으로 초음파 영상을 획득할 수 있는 캡슐 내시경 장치가 제공된다. 장치는, 초음파를 송수신하여 초음파 영상을 획득하는 초음파 촬상부와, 상기 캡슐 내시경 외부의 마그네틱 제어기로부터의 자력에 응답하여 상기 초음파 촬상부가 초음파 영상을 획득하기 위한 움직임을 수행하도록 제어하는 마그네틱 수신부를 포함한다.

**대표도 - 도1**



(52) CPC특허분류

**A61B 8/12** (2013.01)

(72) 발명자

**제민규**

대전광역시 유성구 문지로 14, 1동 510호 (도룡동,  
과학기술원교수아파트)

**황재윤**

대구광역시 달성군 유가면 테크노대로5길 80, 212  
동 901호 (호반베르디움 THE CLASS)

**박운용**

경기도 안양시 동안구 경수대로 430, 112동 804호  
(호계동, 호계e-편한세상아파트)

(56) 선행기술조사문헌

W02016092941 A1\*

US07580739 B2\*

KR1020140066372 A\*

JP2011110431 A\*

JP5548318 B2\*

US20130016185 A1\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

초음파 영상을 획득하기 위한 캡슐 내시경 시스템으로서,

체외에 위치한 마그네틱 제어기로부터의 자력에 응답하여 초음파 촬상부가 장기 내부에서의 초음파 영상을 획득하기 위한 움직임을 수행하도록 제어하는 마그네틱 수신부를 포함하는 캡슐 내시경 장치;

상기 캡슐 내시경 장치로 자력을 전달하는 상기 마그네틱 제어기; 및

상기 획득된 초음파 영상을 수신하여 디스플레이하는 모니터링 단말기를 포함하고,

상기 초음파 촬상부는 하나 이상의 초음파 엘리먼트에 의해 구동되고,

상기 초음파 영상을 획득하기 위한 움직임은, 상기 마그네틱 제어기에 포함된 마그네틱 생성부의 직선 반복 운동 또는 회전 운동에 따라 상기 초음파 엘리먼트를 작동시킴으로써 상기 초음파 영상을 획득하는 움직임인, 캡슐 내시경 시스템.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 마그네틱 수신부는 하나 이상의 영구 자석을 포함하는, 캡슐 내시경 시스템.

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 마그네틱 수신부는, 상기 마그네틱 제어기로부터의 자력에 응답하여 상기 캡슐 내시경 장치의 위치 이동 또는 자세 제어를 수행하는, 캡슐 내시경 시스템.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

가시 광선을 통한 영상을 획득하는 가시 광선 촬상부;

획득된 상기 가시 광선을 통한 영상 및 상기 초음파 영상을 상기 캡슐 내시경 장치 외부로 송신하고, 상기 캡슐 내시경 장치 외부로부터 제어 신호를 수신하는 송수신부; 및

상기 제어 신호를 기반으로 상기 가시 광선 촬상부 및 상기 초음파 촬상부 중 적어도 하나를 제어하는 제어부를 더 포함하는, 캡슐 내시경 시스템.

#### 청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제어 신호는,

상기 가시 광선 촬상부 및 상기 초음파 촬상부 중 적어도 하나에 대한 전원 제어,

상기 가시 광선 촬상부 및 상기 초음파 촬상부 중 적어도 하나에 대한 FPS (Frame Per Second) 제어,

상기 가시 광선 촬상부의 AGC (Automatic Gain Control) 제어,  
상기 초음파 촬상부의 주파수 제어,  
상기 초음파 촬상부의 전압 제어, 및  
상기 초음파 촬상부의 증폭 제어 중 적어도 하나를 지시하는, 캡슐 내시경 시스템.

#### 청구항 6

제 4 항에 있어서,  
획득된 상기 가시 광선을 통한 영상은, 상기 캡슐 내시경 장치의 위치 이동 또는 자세 제어를 위해 상기 캡슐 내시경 장치의 사용자에게 제공되는, 캡슐 내시경 시스템.

#### 청구항 7

제 4 항에 있어서,  
제 2 초음파 촬상부를 더 포함하고,  
상기 초음파 촬상부 및 상기 제 2 초음파 촬상부는 서로 상이한 주파수로 동작하는, 캡슐 내시경 시스템.

#### 청구항 8

제 7 항에 있어서,  
상기 초음파 촬상부, 상기 가시 광선 촬상부 및 상기 제 2 초음파 촬상부는 상기 캡슐 내시경 장치의 일 측면에 동일한 방향을 향하도록 정렬되어 배치되는, 캡슐 내시경 시스템.

#### 청구항 9

제 8 항에 있어서,  
상기 초음파 촬상부, 상기 가시 광선 촬상부 및 상기 제 2 초음파 촬상부는 상기 캡슐 내시경 장치의 단변 측면에 배치되는, 캡슐 내시경 시스템.

#### 청구항 10

제 1 항에 있어서,  
상기 마그네틱 제어기는,  
자력을 생성하는 상기 마그네틱 생성부; 및  
상기 캡슐 내시경 장치가 상기 자력에 응답하여 초음파 영상을 획득하기 위한 움직임을 수행하도록 상기 마그네틱 생성부의 움직임을 제어하는 구동부를 포함하는, 캡슐 내시경 시스템.

#### 청구항 11

제 10 항에 있어서,  
상기 마그네틱 생성부의 자력의 세기를 조절하기 위한 자력 세기 조절용 구동 모터를 더 포함하는, 캡슐 내시경 시스템.

**청구항 12**

제 4 항에 있어서,

상기 송수신부는, 인체 통신 방식을 통해 상기 캡슐 내시경 장치 외부와 송수신하는, 캡슐 내시경 시스템.

**청구항 13**

삭제

**청구항 14**

삭제

**청구항 15**

삭제

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 캡슐 내시경에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 초음파 영상을 획득하기 위한 캡슐 내시경 장치, 마그네틱 제어기 및 캡슐 내시경 시스템에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0003] 최근, 캡슐 타입의 내시경이 개발되어 현재 의료 현장에서 여러 가지 질병을 진단하기 위해 사용되고 있다.

[0004] 캡슐 내시경이란, 인체가 알약 크기의 내시경을 인체가 삼키면 캡슐형 내시경이 신체 내부를 촬영하여 무선통신을 통해 외부 장치에 전송하는 방식으로, 마취가 필요하지 않고 구토감이 없으며, 기존의 내시경으로는 촬영할 수 없었던 소장 부분까지 정밀하고 진단할 수 있다는 장점을 가지고 있다.

[0005] 이러한 캡슐 내시경은 이미지 센서를 통해 인체 내부의 대상부위에 대한 이미지를 획득하게 되며, 획득된 이미지를 수신기의 스크린에 실시간으로 디스플레이시켜 신체 내부의 이상 여부를 관찰하게 된다.

[0006] 한편, 신체 내부의 영상 진단이 소화기 내시경, 복부 초음파 및 전산화 단층 촬영 등의 도입으로 눈부신 발전을 하였으나 이와 같은 검사법으로도 소화관 벽이나 인접 장기의 관찰에는 한계가 있어 소화관 체강 내에서 벽 구조나 인접 장기를 관찰하려는 시도를 하게 되었고 이에 따라 내시경 초음파 (endoscopic ultrasonography, EUS) 검사가 개발된 바 있다. 내시경 초음파란 내시경 선단에 초음파 진동자를 부착시켜 내시경과 초음파 검사를 결합시킨 화상 진단법으로 처음에는 일반적인 복부 초음파 검사나 전산화단층 촬영으로 발견하기 어려운 췌장의 작은 종양을 진단하기 위해 고안되었다. 1980년 처음으로 실시간 B-모드 영상의 초음파 내시경 (echoendoscope) 원형이 개발된 이후 다양한 주파수의 이용이 가능해지고 성능이 개선되면서 현재 내시경 초음파의 적용 범위도 췌담도질환에서 거의 모든 소화관 질환으로 확대되었고 도플러 검사가 가능한 직렬 주사 방식의 초음파내시경도 개발되어 초음파 영상 유도하의 세침 흡인술이나 주사술 등이 가능해졌으며 최근에는 췌담도 및 췌장 낭종배액술 등의 중재적 치료도 시도되고 있다. 다만, 상기와 같은 EUS 는 통상적인 내시경 장치에 비해 큰 직경을 가지고 있어 환자의 이질감이 크다는 문제점이 있었다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0008] 전술한 바와 같이 종래 내시경 장치가 가지는 이질감을 극복하기 위해 캡슐 내시경에 초음파 진단 장비를 구비하는 것을 고려할 수 있다. 그러나, 캡슐 내시경은 전원의 공급이 제한적이고, 확보된 전력은 획득한 영상의 송신을 위해 사용하기에도 충분하지 않으므로, 초음파 영상의 획득을 위한 초음파 진동자를 모터에 의해 구비시키는 것은 전력 부족 문제를 야기할 수 있다.

- [0009] 구체적으로, 캡슐 내시경은 제한된 배터리 용량으로 구동되기 때문에 기존의 구동 모터를 이용하는 일반적인 방식으로는 현실적으로 구현이 어렵다. 구동 모터 방식은 단일의 엘리먼트 트랜스듀서를 회전시켜 초음파 영상을 얻는 방식으로서, 구동 모터로 인한 추가적인 배터리 사용이 필요하므로 캡슐 내시경에 적용하기 어렵다. 또한 고품질의 영상을 얻기 위해서는 송신 펄스 (Pulser) 의 송출 전압이 수십 볼트 이상 필요하기 때문에 효율적인 전력 사용 방안이 요구된다.
- [0010] 이와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 일 예시적인 목적은 캡슐 내시경 장치 외부로부터의 자력을 기반으로 초음파 영상의 획득을 위한 진동자의 움직임을 제어함으로써, 진동자 구동을 위한 모터를 구비하지 않고서도 저전력으로 초음파 영상을 획득할 수 있는 캡슐 내시경 장치를 제공하는 것이다.
- [0011] 진술한 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 다른 목적은 캡슐 내시경 장치가 진동자 구동을 위한 모터를 구비하지 않고서도 저전력으로 초음파 영상을 획득할 수 있도록, 캡슐 내시경 장치의 초음파 진동자의 움직임을 제어할 수 있는 마그네틱 신호를 발생시킬 수 있는 마그네틱 제어기를 제공하는 것이다.
- [0012] 진술한 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 다른 목적은 캡슐 내시경 장치 외부에 위치한 마그네틱 제어기로부터의 자력을 기반으로 초음파 영상의 획득을 위한 진동자의 움직임을 제어함으로써, 캡슐 내시경 장치 내에 진동자 구동을 위한 모터를 구비하지 않고서도 저전력으로 초음파 영상을 획득할 수 있는 캡슐 내시경 시스템을 제공하는 것이다.
- [0013] 다만, 본 발명의 해결하고자 하는 과제는 이에 한정되는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위에서 다양하게 확장될 수 있을 것이다.

**과제의 해결 수단**

- [0015] 진술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상을 획득하기 위한 캡슐 내시경 장치는, 초음파를 송수신하여 초음파 영상을 획득하는 초음파 촬상부 및 상기 캡슐 내시경 외부의 마그네틱 제어기로부터의 자력에 응답하여 상기 초음파 촬상부가 초음파 영상을 획득하기 위한 움직임을 수행하도록 제어하는 마그네틱 수신부를 포함할 수 있다.
- [0016] 일 측면에 따르면, 상기 초음파 촬상부는 하나 이상의 초음파 엘리먼트에 의해 구동되고, 상기 초음파 영상을 획득하기 위한 움직임은 상기 초음파 엘리먼트를 작동시키는 움직임일 수 있다.
- [0017] 일 측면에 따르면, 상기 마그네틱 수신부는 하나 이상의 영구 자석을 포함할 수 있다.
- [0018] 일 측면에 따르면, 상기 초음파 영상을 획득하기 위한 움직임은 상기 마그네틱 제어기의 제어 방향에 따라 상기 초음파 영상을 획득하는 움직임일 수 있다.
- [0019] 일 측면에 따르면, 상기 초음파 영상을 획득하기 위한 움직임은 상기 초음파 엘리먼트를 직선 반복 운동하도록 하는 것일 수 있다.
- [0020] 일 측면에 따르면, 상기 초음파 영상을 획득하기 위한 움직임은 상기 초음파 엘리먼트를 회전 운동하도록 하는 것일 수 있다.
- [0021] 일 측면에 따르면, 상기 마그네틱 수신부는, 상기 캡슐 내시경 외부의 상기 마그네틱 제어기로부터의 자력에 응답하여 상기 캡슐 내시경 장치의 위치 이동 또는 자세 제어를 수행할 수 있다.
- [0022] 일 측면에 따르면, 상기 캡슐 내시경 장치는, 가시 광선을 통한 영상을 획득하는 가시 광선 촬상부, 획득된 상기 가시 광선을 통한 영상 및 상기 초음파 영상을 상기 캡슐 내시경 장치 외부로 송신하고, 상기 캡슐 내시경 장치 외부로부터 제어 신호를 수신하는 송수신부 및 상기 제어 신호를 기반으로 상기 가시 광선 촬상부 및 상기 초음파 촬상부 중 적어도 하나를 제어하는 제어부를 더 포함할 수 있다.
- [0023] 일 측면에 따르면, 상기 제어 신호는, 상기 가시 광선 촬상부 및 상기 초음파 촬상부 중 적어도 하나에 대한 진원 제어, 상기 가시 광선 촬상부 및 상기 초음파 촬상부 중 적어도 하나에 대한 FPS (Frame Per Second) 제어, 상기 가시 광선 촬상부의 AGC (Automatic Gain Control) 제어, 상기 초음파 촬상부의 주파수 제어, 상기 초음파 촬상부의 전압 제어, 및 상기 초음파 촬상부의 증폭 제어 중 적어도 하나를 지시할 수 있다.
- [0024] 일 측면에 따르면, 획득된 상기 가시 광선을 통한 영상은, 상기 캡슐 내시경 장치의 위치 이동 또는 자세 제어를 위해 상기 캡슐 내시경 장치의 사용자에게 제공될 수 있다.
- [0025] 일 측면에 따르면, 상기 캡슐 내시경 장치는 제 2 초음파 촬상부를 더 포함하고, 상기 초음파 촬상부 및 상기

제 2 초음파 촬상부는 서로 상이한 주파수로 동작할 수 있다.

- [0026] 일 측면에 따르면, 상기 초음파 촬상부, 상기 가시 광선 촬상부 및 상기 제 2 초음파 촬상부는 상기 캡슐 내시경 장치의 일 측면에 동일한 방향을 향하도록 정렬되어 배치될 수 있다.
- [0027] 일 측면에 따르면, 상기 초음파 촬상부, 상기 가시 광선 촬상부 및 상기 제 2 초음파 촬상부는 상기 캡슐 내시경 장치의 단면 측면에 배치될 수 있다.
- [0028] 일 측면에 따르면, 상기 캡슐 내시경 장치는 상기 초음파 영상이 획득될 때 상기 캡슐 내시경 장치의 방향에 대한 정보를 획득하는 관성 센서를 더 포함할 수 있다.
- [0029] 일 측면에 따르면, 상기 관성 센서는 상기 캡슐 내시경 장치의 자세 및 위치에 대한 정보를 더 획득하며, 상기 관성 센서에 의해 획득된 자세 및 위치에 대한 정보는 상기 획득된 초음파 영상의 복원에 사용될 수 있다.
- [0030] 진술한 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 다른 실시예에 따른, 초음파 영상을 획득하도록 캡슐 내시경 장치를 제어하는 마그네틱 제어기는, 자력을 생성하는 마그네틱 생성부 및 상기 캡슐 내시경 장치가 상기 자력에 응답하여 초음파 영상을 획득하기 위한 움직임을 수행하도록 상기 마그네틱 생성부의 움직임을 제어하는 구동부를 포함할 수 있다.
- [0031] 일 측면에 따르면, 상기 마그네틱 생성부의 움직임을 제어하는 것은, 상기 마그네틱 생성부가 직선 반복 운동하도록 제어하는 것, 및 상기 마그네틱 생성부가 회전 운동하도록 제어하는 것 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0032] 일 측면에 따르면, 상기 마그네틱 생성부의 자력의 세기를 조절하기 위한 자력 세기 조절용 구동 모터를 더 포함할 수 있다.
- [0033] 진술한 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 다른 실시예에 따른 초음파 영상을 획득하기 위한 캡슐 내시경 시스템은, 마그네틱 제어기로부터의 자력에 응답하여 초음파 촬상부가 초음파 영상을 획득하기 위한 움직임을 수행함으로써 초음파 영상을 획득하는 캡슐 내시경 장치, 상기 캡슐 내시경 장치로 자력을 전달하는 마그네틱 제어기 및 상기 획득된 초음파 영상을 수신하여 디스플레이하는 모니터링 단말기를 포함할 수 있다.

**발명의 효과**

- [0035] 개시된 기술은 다음의 효과를 가질 수 있다. 다만, 특정 실시예가 다음의 효과를 전부 포함하여야 한다거나 다음의 효과만을 포함하여야 한다는 의미는 아니므로, 개시된 기술의 권리범위는 이에 의하여 제한되는 것으로 이해되어서는 아니 될 것이다.
- [0036] 진술한 본 발명의 일 실시예에 따른 캡슐 내시경 장치, 마그네틱 제어기, 및 캡슐 내시경 시스템에 따르면, 캡슐 내시경 장치 외부로부터의 마그네틱 신호를 기반으로 캡슐 내시경 장치의 초음파 영상 획득을 위한 초음파 진동자를 구동시키는 것이 가능하다.
- [0037] 따라서, 캡슐 내시경 장치 내에 진동자 구동을 위한 모터를 구비하지 않고서도 저전력으로 초음파 영상을 획득하는 것이 가능하다.

**도면의 간단한 설명**

- [0039] 도 1 은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 획득 과정의 예시도이다.
- 도 2 는 본 발명의 일 실시예에 따른 캡슐 내시경 시스템의 개념도이다.
- 도 3 은 본 발명의 일 실시예에 따른 캡슐 내시경 장치의 구성을 나타내는 블록도이다.
- 도 4a 는 도 3 의 캡슐 내시경 장치의 예시적인 구조를 나타낸다.
- 도 4b 는 도 3 의 캡슐 내시경 장치의 다른 예시적인 구조를 나타낸다.
- 도 5a 는 방사형 스코프 (radial scope) 영상을 획득하기 위한 움직임을 나타낸다.
- 도 5b 는 선형 스코프 (linear scope) 영상을 획득하기 위한 움직임을 나타낸다.
- 도 6 은 본 발명의 일 실시예에 따른 마그네틱 제어기의 구성을 나타내는 블록도이다.
- 도 7 은 초음파 촬상부 및 가시 광선 촬상부 배치의 예시들을 나타낸다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0040] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세하게 설명하고자 한다.
- [0041] 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0042] 제 1, 제 2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제 1 구성요소는 제 2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제 2 구성요소도 제 1 구성요소로 명명될 수 있다. 및/또는 이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.
- [0043] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.
- [0044] 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. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0045] 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 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가진 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0046] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다. 본 발명을 설명함에 있어 전체적인 이해를 용이하게 하기 위하여 도면상의 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 사용하고 동일한 구성요소에 대해서 중복된 설명은 생략한다.
- [0048] **캡슐 내시경 시스템**
- [0049] 초음파 영상을 획득하기 위한 장치는 복수의 초음파 진동자를 구동하여 초음파 영상을 획득하는 멀티 어레이 엘리먼트 (Multi array element) 기반, 또는 하나의 초음파 진동자를 구동하여 초음파 영상을 획득하는 단일 초음파 엘리먼트 (Single element) 방식이 사용될 수 있다. 여기서, 초음파 엘리먼트는 초음파 진동자일 수 있다. 캡슐 내시경 장치의 경우, 한정된 크기를 고려할 때 단일 엘리먼트 초음파 진동자를 사용하는 것이 바람직할 수 있으나, 본 발명의 일 실시예에 따른 캡슐 내시경 장치 (100)는 하나 이상의 초음파 엘리먼트에 의해 구동될 수 있으며, 단일 초음파 진동자를 구비하는 것으로 한정되지 않는다.
- [0050] 다만, 멀티 엘리먼트 트랜스듀서 (Multi element transducer) 기반의 방식은 어레이 형태로 송수신되는 신호를 병렬 처리하기 위한 다수 개의 송수신 모듈이 포함되어야 하기 때문에 단일 초음파 진동자를 구비하는 것에 비해 많은 양의 전력을 요구하게 된다. 한편, 초음파 진동자를 구동하기 위해서는 캡슐 내부에 구동 모터를 구비하여 초음파 진동자를 구동시키는 것에 의해 초음파 영상을 획득하는 방안을 고려할 수 있으나, 앞서 살핀 바와 같이 캡슐 내시경 장치의 경우 획득한 영상을 외부 수신기로 전송하기 위한 전력도 충분하지 않은 실정으므로, 캡슐 내시경 장치에 초음파 진동자를 구동하기 위한 모터를 포함시키는 것은 공간 제약 및 전력 제약을 가진다.
- [0051] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 캡슐 내시경 장치 외부로부터의 자력에 응답하여 초음파 진동자가 초음파 영상을 획득하기 위한 움직임 (외부 제어기의 제어 방향에 따라 영상을 획득하는 움직임으로서, 예를 들어, 회전, 또는 이동을 포함할 수 있음)을 수행하도록 하는 것에 의해, 구동 모터를 캡슐 내시경 장치 내부에 구비하지 않고서도 캡슐 내시경 장치를 통해 초음파 영상을 획득하는 것이 가능하다. 따라서 초음파 캡슐 내시경 장치의 공간 제약 및 전력 제약을 상당히 감소시킬 수 있다.

- [0052] 도 1 은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 획득 과정의 예시도이고, 도 2 는 본 발명의 일 실시예에 따른 캡슐 내시경 시스템의 개념도이다. 이하, 도 1 및 도 2 를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 캡슐 내시경 시스템의 동작을 보다 상세히 설명한다.
- [0053] 도 2 에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 캡슐 내시경 시스템은 캡슐 내시경 장치 (100), 마그네틱 제어기 (200) 및 모니터링 단말기 (300) 를 포함한다. 캡슐 내시경 장치 내에 구비된 구동 모터를 이용하여 초음파 영상을 얻는 종래 방식과 달리, 본 발명의 일 실시예에 따른 캡슐 내시경 시스템은 캡슐 내시경 장치 (100) 외부의 마그네틱 제어기 (200) 의 회전 및 이동을 통해 캡슐 내시경 장치 (100) 가 초음파 영상을 획득할 수 있다.
- [0054] 도 1 및 도 2 에 도시된 바와 같이, 캡슐 내시경 장치 (100) 는 인체 내부로 투입되어 장기 내벽 (10) 의 안쪽에 위치하게 된다. 마그네틱 제어기 (200) 와 모니터링 단말기 (300) 는 인체의 외부에 위치하게 되며, 일 측면에 따르면 마그네틱 제어기 (200) 는 피부 (30) 에 밀착하여 위치할 수 있다. 마그네틱 제어기 (200) 에 제어에 따라 캡슐 내시경 장치 (100) 가 동작하는 것에 의해 캡슐 내시경 장치 (100) 가 위치한 장기 이외의 주변 장기 (20) 에 대한 초음파 영상을 획득할 수 있다.
- [0055] 마그네틱 제어기 (200) 는 캡슐 내시경 장치 (100) 의 움직임을 제어하기 위한 자력을 방출할 수 있다. 영구 자석을 구비하는 것에 의해 자력을 발생할 수 있으며, 구동 모터를 구비하여 영구 자석과 같은 마그네틱 송신부의 움직임을 제어하는 것에 의해 캡슐 내시경 장치 (100) 로 전달되는 자력을 조절할 수 있다. 또한 마그네틱 제어기 (200) 는 캡슐 내시경 장치 (100) 로 전달되는 자력의 세기를 조절할 수 있으며, 초음파 영상을 획득하기 위한 움직임 (예를 들어, 회전 또는 이동) 의 속도를 조절할 수도 있다.
- [0056] 도 1 은 예를 들어, 초음파 영상을 획득하기 위해 단일 엘리먼트 초음파 진동자를 이용하여 선형 스코프 (linear scope) 방식을 채용하는 경우의 캡슐 내시경 시스템의 동작을 나타낸다. 마그네틱 제어기 (200) 가 직선 반복 운동을 수행하면, 마그네틱 제어기 (200) 가 방출하는 자력에 응답하여 캡슐 내시경 장치 (100) 역시 직선 반복 운동을 수행할 수 있으며, 캡슐 내시경 장치 (100) 는 방출되는 초음파 및 주변 장기 (20) 로부터 반사되어 돌아오는 초음파를 기반으로 2D 초음파 영상을 획득할 수 있다. 즉, 캡슐 내시경 장치 (100) 는 마그네틱 제어기 (200) 로부터의 자력에 응답하여 초음파 촬상부가 초음파 영상을 획득하기 위한 움직임을 수행함으로써 초음파 영상을 획득할 수 있다.
- [0057] 모니터링 단말기 (300) 는 획득된 초음파 영상을 수신하여 디스플레이할 수 있다. 또한, 캡슐 내시경 시스템의 사용자 (예를 들어, 의사) 로 하여금 캡슐 내시경 장치 (100) 내부의 촬상부를 포함한 구성 요소들을 제어하도록 할 수 있는 제어 유닛 (미도시), 상기 제어 정보의 송신 및 상기 획득된 초음파 영상의 수신을 수행할 수 있는 외부 송수신 유닛 (미도시), 캡슐 내시경 장치 (100) 의 장기 내부에서의 위치 이동 및 자세 제어를 수행할 수 있는 제어 유닛 (미도시) 중 적어도 하나가 독립된 장치로서 구비되거나, 모니터링 단말기 (300) 또는 마그네틱 제어기 (200) 와 일체로서 구비될 수 있다. 따라서 캡슐 내시경 장치 (100), 마그네틱 제어기 (200) 및 모니터링 단말기 (300) 는 상호 간의 정보 교환을 위한 통신 네트워크를 형성할 수 있다. 이와 같은 통신 네트워크는 예를 들어 무선 주파수 (Radio Frequency, RF) 또는 인체 통신(Human Body Communication, HBC) 을 기반으로 구성될 수 있다.
- [0059] **캡슐 내시경 장치**
- [0060] 도 3 은 본 발명의 일 실시예에 따른 캡슐 내시경 장치의 구성을 나타내는 블록도이고, 도 4a 는 도 3 의 캡슐 내시경 장치의 예시적인 구조이며, 도 4b 는 도 3 의 캡슐 내시경 장치의 다른 예시적인 구조를 나타낸다. 이하, 도 3, 도 4a 및 도 4b 를 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 캡슐 내시경 장치 (100) 의 구성을 보다 구체적으로 설명한다.
- [0061] 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 내시경 장치 (100) 는 마그네틱 수신부 (110), 영상 획득부 (120), 제어부 (130), 관성 센서 (140), 송수신부 (150) 및 전원부 (160) 를 포함할 수 있다.
- [0062] 본 발명의 일 실시예에 따른 캡슐 내시경 장치 (100) 는 가시광선 영상 및/또는 초음파 영상을 획득하여 제공할 수 있고, 캡슐 내시경 장치 (100) 외부의 자력을 이용하여 실시간으로 캡슐 내시경 장치 (100) 의 이동 및 자세 제어를 수행할 수 있다. 영상 획득부 (120) 내에 복수의 촬상부들을 포함할 수 있으며, 복수의 촬상부는 캡슐 내시경 장치 (100) 외부의 제어 유닛에 의해 실시간으로 제어될 수도 있다. 통신 기능을 수행하는 송수신부 (150) 를 통해 외부 유닛으로부터 제어 명령을 수신할 수 있고, 획득된 영상을 외부 장치 (예를 들어, 모니터링 단말기 (300)) 로 송신할 수도 있다.

- [0063] 도 3 에 도시된 바와 같이, 영상 획득부 (120) 는 초음파 촬상부 (121) 및 가시 광선 촬상부 (125) 를 포함할 수 있다. 영상 획득부 (120) 는 실시간으로 인체 내부 영상을 획득하기 위한 것으로서, 통상의 캡슐 내시경 장치와 같이 가시 광선 영상을 제공하는 것에 더해, 초음파 영상을 제공하도록 구성될 수 있다.
- [0064] 가시 광선 촬상부 (125) 는 가시 광선을 통한 영상을 획득하기 위한 것으로서, 하나 이상의 이미지 센서 (예를 들어, CMOS, CCD 등) 로 구성될 수 있다. 또한, 가시 광선 촬상부 (125) 는 하나 이상의 렌즈를 포함할 수 있으며, 백색광이나 블루광과 같은 광원을 발산할 수 있는 하나 이상의 조명 디바이스를 포함할 수 있다. 가시 광선 촬상부 (125) 에 의해 획득되는 영상은 실시간으로 제어부 (130) 로 전달될 수 있으며, 제어부 (130) 는 상기 수신한 실시간 가시 광선 영상을 송수신부 (160) 를 통해 외부 디바이스, 예를 들어 모니터링 단말기 (300) 로 송신할 수 있다.
- [0065] 한편, 영상 획득부 (120) 에 포함된 초음파 촬상부 (121) 는 신체 내부에서 캡슐 내시경이 위치한 장기 이외의 주변 장기에 대한 초음파 영상을 획득하도록 구성될 수 있다. 초음파 촬상부 (121) 는 실시간으로 초음파 영상 데이터를 획득한 후 신호처리 이후에 제어부 (130) 로 전달하도록 구성될 수 있다. 가시 광선 영상과 마찬가지로, 제어부 (130) 는 상기 수신한 초음파 영상을 송수신부 (160) 를 통해 외부 디바이스, 예를 들어 모니터링 단말기 (300) 로 송신할 수 있다. 초음파 촬상부 (121) 는 하나 이상의 초음파 유닛을 포함할 수 있으며, 주변 장기 방향으로 초음파를 송신하고 주변 장기로부터 반사되어 돌아오는 초음파를 수신하는 것에 의해 초음파 영상을 획득할 수 있다.
- [0066] 캡슐 내시경 장치 (100) 의 공간적 제약을 고려할 때, 초음파 촬상부 (121) 는 단일 엘리먼트 (Single element) 초음파 진동자에 의해 구동될 수도 있다. 초음파 촬상부는 캡슐 내시경 장치 (100) 외부의 마그네틱 제어기 (200) 로부터의 자력에 응답하여 초음파 영상을 획득하기 위한 움직임에 수행할 수 있다. 즉, 캡슐 내시경 장치 (100) 에 포함된 초음파 진동자는 마그네틱 제어기 (200) 의 움직임에 따라 변화하는 자력에 기반하여 구동될 수 있고, 마그네틱 제어기 (200) 의 움직임에 연동하여 작동될 수 있다.
- [0067] 초음파 진동자의 구동은 외부 마그네틱 제어기의 제어 방향에 따라 영상을 획득하는 움직임일 수 있고, 예를 들어, 직선 반복 운동 (이하, '직선 왕복 운동'이라고도 지칭될 수 있음) 일 수 있으며, 또는 회전 운동일 수도 있다. 도 5a 는 방사형 스코프 (radial scope) 영상을 획득하기 위한 움직임을 나타내고, 도 5b 는 선형 스코프 (linear scope) 영상을 획득하기 위한 움직임을 나타낸다.
- [0068] 도 5a 및 도 5b 에 도시된 바와 같이, 초음파 촬상부를 통해 획득될 수 있는 초음파 영상의 예시적인 유형은 방사형 스코프 (radial scope) 방식의 영상 및 선형 스코프 (linear scope) 방식의 영상 중 어느 하나일 수 있다. 다만, 획득되는 초음파 영상의 유형은 방사형 스코프 방식의 영상 및 선형 스코프 방식의 영상으로 한정되지 않으며, 마그네틱 제어기의 제어 방향에 따라 획득되는 임의의 초음파 영상 유형이 포함될 수 있다. 방사형 스코프 방식의 초음파 영상을 획득하기 위해서는 도 5a 에 도시된 바와 같이 캡슐 내시경 장치 (100) 에 포함된 초음파 촬상부 (121) 가 회전 운동하는 것이 요구된다. 따라서, 마그네틱 제어기 (200) 는 초음파 촬상부 (121) 의 초음파 진동자가 회전 운동을 수행하도록 제어할 수 있다. 한편, 선형 스코프 방식의 초음파 영상을 획득하기 위해서는 도 5b 에 도시된 바와 같이 캡슐 내시경 장치 (100) 에 포함된 초음파 촬상부 (121) 가 직선 반복 운동을 수행하는 것이 요구된다. 따라서, 마그네틱 제어기 (200) 는 초음파 촬상부 (121) 의 초음파 진동자가 직선 반복 운동을 수행하도록 제어할 수 있다. 마그네틱 제어기 (200) 는 초음파 진동자의 직선 반복 운동을 위해 마그네틱 제어기 (200) 의 마그네틱 송신부 (예를 들어, 영구 자석) 가 직선 반복 운동을 수행하도록 할 수 있다. 상기와 같은 동작을 위해 마그네틱 제어기 (200) 는 피부 상에 위치하는 가이드를 구비할 수도 있다. 또한, 직선 반복 운동을 예를 들어 10cm 의 거리를 직선 반복 운동하는 것일 수 있다.
- [0069] 초음파 촬상부 (121) 에 포함된 초음파 유닛은 하나 이상의 초음파 센서로 구성될 수 있으며, 펄스 생성기 (Pulse Generator), T/R 스위치, 아날로그-디지털 변환기 (ADC), 프리 앰프 (Pre-Amp.), TGC (Time Gain Compensation) Amp., 변환기 (Transducer), 신호처리부 등으로 구성될 수 있다.
- [0070] 여기서, 신호처리부는 제한된 통신 스투풋 (throughput) 에 부합하도록 대용량의 수신 데이터를 줄이기 위한 알고리즘이 포함될 수 있다.
- [0071] 도 4a 및 도 4b 는 본 발명의 일 실시예에 따른 캡슐 내시경 장치 (100) 의 예시적인 레이아웃을 나타낸다. 도 4a 에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 캡슐 내시경 장치 (100) 의 영상 획득부 (120) 는 초음파 촬상부 (121) 와 상이한 제 2 초음파 촬상부 (123) 를 더 포함할 수 있다. 초음파 촬상부 (121) 와 제 2 초음파 촬상부 (123) 는 서로 상이한 주파수가 적용될 수 있다. 예를 들어, 초음파 촬상부 (121) 는 고주파 (예를

들어, 30 MHz)가 적용되고, 제 2 초음파 촬상부 (123)는 저주파 (예를 들어, 5 MHz 내지 10 MHz)가 적용될 수 있다. 고주파를 적용하는 경우 상대적으로 초음파의 투과율은 낮아지지만 더 높은 해상도의 초음파 영상을 획득할 수 있으며, 저주파를 적용하는 경우 상대적으로 투과율은 더 높아지지만 더 낮은 해상도의 초음파 영상을 획득하게 된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 캡슐 내시경 장치 (100)는 상이한 주파수를 사용하는 복수의 초음파 촬상부를 구비하는 것에 의해 용도에 따른 초음파 영상을 선택적으로 활용할 수 있다.

[0072] 도 4a에 도시된 바와 같이, 초음파 촬상부 (121)와 가시 광선 촬상부 (125)는 동일한 방향으로 수평축에 정렬되어 배치될 수 있다. 한편, 초음파 촬상부 (121)와 제 2 초음파 촬상부 (123)가 모두 구비되는 경우, 상기 초음파 촬상부 (121)와 제 2 초음파 촬상부 (123) 사이에 가시 광선 촬상부 (125)가 배치될 수 있으며, 초음파 촬상부 (121), 가시 광선 촬상부 (125) 및 제 2 초음파 촬상부 (123)는 캡슐 내시경 장치 (100)의 일 측면에 동일한 방향을 향하도록 정렬되어 배치될 수 있다. 도 4a에 도시된 바와 같이 초음파 촬상부 (121), 가시 광선 촬상부 (125) 및 제 2 초음파 촬상부 (123)는 캡슐 내시경 장치 (100)의 장변 측면에 배치될 수도 있고, 도 4b에 도시된 바와 같이, 초음파 촬상부 (121), 가시 광선 촬상부 (125) 및 제 2 초음파 촬상부 (123)는 캡슐 내시경 장치 (100)의 단변 측면에 배치될 수도 있다. 초음파 촬상부 (121), 가시 광선 촬상부 (125) 및 제 2 초음파 촬상부 (123)가 캡슐 내시경 장치 (100)의 단변 측면에 배치될 경우, 일반적인 캡슐 내시경 장치 (100)의 하우징의 형상과 달리 초음파 촬상부 (121), 가시 광선 촬상부 (125) 및 제 2 초음파 촬상부 (123)가 배치된 단변 측면은 굴곡부를 가지지 않고 평탄하게 형성될 수 있다.

[0073] 도 7은 초음파 촬상부 및 가시 광선 촬상부 배치의 예시들을 나타낸다. 도 7에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 캡슐 내시경 장치에 포함될 수 있는 초음파 촬상부 및 가시 광선 촬상부의 배치는 도 4a 및 도 4b에 도시된 바와 같은 초음파 촬상부와 가시 광선 촬상부가 일 방향을 향하는 경우 이외에도, 다양한 변형들을 가질 수 있다.

[0074] 도 7의 (a)에 도시된 바와 같이, 하나 이상의 초음파 촬상부 (121) 및 하나 이상의 가시 광선 촬상부 (125)가 캡슐 내시경 장치의 돔 (dome) 측면에 배치될 수 있다. 여기서, 특히 초음파 촬상부 (121)와 돔 표면 사이에는 공간이 없도록 배치될 수 있다. 초음파 촬상부 (121)와 돔 표면 사이에 공간이 없도록 배치되고, 마그네틱 제어기 (200)의 자력 세기 조절에 의해 캡슐 내시경 장치 (100)가 장기 내벽에 밀착하여 배치될 경우, 별도의 밀착 보조 기구 없이도 양호한 품질의 초음파 영상을 획득할 수 있다. 도 7의 (b)에 도시된 바와 같이, 하나 이상의 초음파 촬상부 (121)와 하나 이상의 가시 광선 촬상부 (125)는 캡슐 내시경 장치 (100)의 캡슐 측면에 배치될 수도 있다.

[0075] 한편, 하나 이상의 초음파 촬상부 (121)와 하나 이상의 가시 광선 촬상부 (125)는 서로 상이한 위치에 배치될 수도 있다. 도 7의 (c)에 도시된 바와 같이, 하나 이상의 초음파 촬상부 (121)가 캡슐 내시경 장치 (100)의 측면에 배치되고, 하나 이상의 가시 광선 촬상부 (125)가 캡슐 내시경 장치 (100)의 돔 측면에 배치될 수 있으며, 도 7의 (d)에 도시된 바와 같이 하나 이상의 초음파 촬상부 (121)가 캡슐 내시경 장치 (100)의 측면에 배치되고, 하나 이상의 가시 광선 촬상부 (125-1, 125-2)가 캡슐 내시경 장치 (100)의 양쪽 돔 측면에 각각 배치될 수 있다.

[0076] 뿐만 아니라, 도 7의 (e) 내지 도 7의 (f)에 도시된 바와 같이, 캡슐 내시경 장치 (100)의 한쪽 돔 측면에 초음파 촬상부 (121)가 배치되고, (e) 캡슐 내시경 장치 (100)의 캡슐 측면에 하나 이상의 가시 광선 촬상부 (125)가 배치되고, 캡슐 내시경 장치 (100)의 다른 쪽 돔 측면에 캡슐 내시경 장치 (125-2)가 배치되거나, (f) 캡슐 내시경 장치 (100)의 캡슐 측면에 하나 이상의 가시 광선 촬상부 (125)가 배치되거나, (g) 캡슐 내시경 장치 (100)의 다른 쪽 돔 측면에 가시 광선 촬상부 (125)가 배치될 수도 있다.

[0077] 도 3 내지 도 4a, 도 4b에 도시된 바와 같이, 캡슐 내시경 장치 (100)에는 마그네틱 수신부 (110)가 포함된다. 마그네틱 수신부 (110)는 캡슐 내시경 장치 (100) 외부의 마그네틱 제어기 (200)로부터의 자력에 응답하여 초음파 촬상부 (121)가 초음파 영상을 획득하기 위한 움직임을 수행하도록 제어할 수 있다. 여기서, 마그네틱 수신부 (110)는 예를 들어 하나 이상의 영구 자석으로 구성될 수 있다. 도 4a 및 도 4b에 도시된 바와 같이, 영구 자석 사이에는 전원부 (160) 등이 배치될 수 있으며, 영구 자석의 N극과 S극은 가능한 사이가 넓게 배치될 수 있다. 한편, 마그네틱 수신부 (110)는 캡슐 내시경 장치 (100) 외부의 마그네틱 제어기 (200)로부터의 자력에 응답하여 캡슐 내시경 장치 (100)의 위치 이동 또는 자세 제어를 수행할 수 있다. 따라서, 초음파 영상의 촬영을 개시하기에 앞서, 마그네틱 제어기 (200)를 제어하여 초음파 영상을 촬영하고자 하는 위치로 캡슐 내시경 장치 (100)가 이동되도록 할 수 있으며, 초음파 영상의 촬영에 적절하도록 캡슐 내시경 장치 (100)의 자세를 제어할 수 있다.

- [0078] 한편, 가시 광선 촬상부 (120) 를 통해 획득된 가시 광선 영상은 캡슐 내시경 장치 (100) 의 위치 이동 또는 자세 제어를 위해 캡슐 내시경 장치 (100) 의 사용자 (예를 들어, 의사) 에게 제공될 수 있다. 예를 들어, 송수신부 (150) 를 거쳐 모니터링 단말기 (300) 로 제공될 수 있고, 사용자는 상기 가시 광선 영상을 통해 캡슐 내시경의 위치 및/또는 자세에 대한 정보를 확인하여 제어함으로써 초음파 촬영에 적합한 위치 및/또는 자세로 캡슐 내시경 장치 (100) 를 조정할 수 있다.
- [0079] 다시 도 3, 도4a 내지 도4b 를 참조하면, 캡슐 내시경 장치 (100) 는 관성 센서 (140) 를 더 포함할 수 있다. 관성 센서 (140) 는 캡슐 내시경 장치 (100) 의 방향 또는 자세 및 위치를 측정하기 위해 사용할 수 있다. 초음파 진동자로부터 발생하는 초음파 발생 시점에서의 캡슐의 방향 정보를 제공할 수 있으며, 상기 획득된 방향 정보는 예를 들어 제어부 (130) 및 송수신부 (150) 를 통해 캡슐 내시경 장치 (100) 외부의 모니터링 단말기 (300) 또는 외부 송수신기 (미도시) 로 전송될 수 있다. 앞서 살핀 바와 같이 캡슐 내시경 장치 (100) 의 사용자가 캡슐 내시경 장치 (100) 의 위치 및 자세를 제어할 수 있도록, 모니터링 단말기 (100) 는 상기 획득된 캡슐 내시경 장치 (100) 의 방향 또는 자세에 대한 정보를 사용자에게 전달할 수 있다.
- [0080] 즉, 관성 센서 (140) 는 캡슐 내시경 장치 (100) 의 자세 및 위치에 대한 정보를 획득할 수 있으며, 이러한 캡슐 내시경 장치 (100) 의 자세 및 위치에 대한 정보는 획득되는 초음파 영상의 복원에 사용될 수 있다. 초음파 영상을 획득하기 위한 움직임이 가이드를 동반하는 선형 운동이 아닐 경우에는, 특히 관성 센서에 의한 캡슐 내시경 장치의 자세 및 위치에 대한 정보를 기반으로 더욱 양호한 품질의 내시경 영상을 획득할 수 있다.
- [0081] 다시 도 3 을 참조하면, 캡슐 내시경 장치 (100) 는 제어부 (130) 및 송수신부 (150) 를 포함할 수 있다.
- [0082] 송수신부 (150) 는 영상 획득부 (120) 에 의해 획득된 가시 광선을 통한 영상 및/또는 초음파 영상을 캡슐 내시경 장치 외부로 송신하고, 캡슐 내시경 장치 외부로부터 제어 신호를 수신하도록 구성될 수 있다. 여기서, 캡슐 내시경 장치 (100) 외부는, 예를 들어 모니터링 장치 (300) 일 수 있으며, 캡슐 내시경 시스템의 구성에 따라 별개의 외부 제어 장치, 외부 디스플레이 장치 중 어느 하나일 수도 있다. 즉, 송수신부 (150) 는 캡슐 내시경 장치 (100) 외부 유닛과의 통신 기능을 지원하며, 통신 방식은 전술한 바와 같이 무선 주파수 (Radio Frequency, RF) 방식 또는 인체 통신(Human Body Communication, HBC) 방식 중 적어도 하나가 사용될 수 있다. 송수신부 (150) 는 통신 기능을 구현하는 하나 이상의 ASIC로 구성될 수 있으며, 하나 이상의 안테나를 포함할 수 있다. 캡슐 내시경 시스템의 구성에 따라 단방향 통신 또는 양방향 통신을 지원할 수 있다.
- [0083] 제어부 (130) 는 예를 들어 송수신부 (150) 를 통해 수신한 제어 신호를 기반으로 가시 광선 촬상부 (125) 및 초음파 촬상부 (121) 중 적어도 하나를 제어할 수 있다. 또한, 제어부 (130) 는 제 2 초음파 촬상부 (123) 의 동작 역시 더 제어할 수 있다. 제어부 (130) 는 ASIC 칩으로 제작될 수 있으며, 영상 획득부 (120) 에서 생성된 데이터를 프레임으로 구성하여 송수신부 (150) 로 전달하도록 구성될 수 있다. 또한, 제어부 (130) 는 송수신부 (150) 를 통해 캡슐 내시경 장치 (100) 외부로부터 전달받은 영상 획득 디바이스 제어 요청을 분석하여 영상 획득부 (120) 에 제어 신호를 전달할 수 있다. 여기서, 제어 신호는 예를 들어, 아래와 같은 제어들 중 적어도 하나를 지시할 수 있다.
- [0085] · 가시 광선 촬상부 (125) 및 초음파 촬상부 (121, 123) 중 적어도 하나에 대한 전원 On/Off 제어
  - [0086] · 가시 광선 촬상부 (125) 및 초음파 촬상부 (121, 123) 중 적어도 하나에 대한 FPS (Frame Per Second) 제어 (2 ~ N)
  - [0087] · 가시 광선 촬상부 (125) 의 AGC (Automatic Gain Control) 제어
  - [0088] · 초음파 촬상부 (121, 123) 의 주파수 제어
  - [0089] · 초음파 촬상부 (121, 123) 의 전압 제어
  - [0090] · 초음파 촬상부 (121, 123) 의 증폭 제어
- [0092] 따라서, 일 측면에 따르면 본 발명의 일 실시예에 따른 캡슐 내시경 장치 (100) 의 사용자는 검진 대상자의 신체에 캡슐 내시경 장치 (100) 를 투입하고, 가시 광선 촬상부 (125) 에 의해 획득되는 가시 광선 영상을 모니터링 단말기 (300) 를 통해 확인할 수 있다. 사용자는 가시 광선 영상을 참조하여, 마그네틱 제어기 (200) 를 조작하는 것에 의해 캡슐 내시경 장치 (100) 의 위치 및 자세 제어가 가능하다. 여기서, 캡슐 내시경 장치 (100) 가 초음파 촬영 위치에 이르기 전까지 초음파 촬상부 (121) 의 전원은 OFF 된 상태로 유지될 수 있다.
- [0093] 캡슐 내시경 장치 (100) 가 초음파 촬영 위치에 도달하면, 사용자는 가시 광선 영상 및/또는 관성 센서로부터의

방향 정보를 참조하여, 마그네틱 제어기 (200) 를 조작하는 것에 의해 초음파 촬영 대상인 주변 장기를 향하도록 캡슐 내시경 장치 (100) 의 자세를 제어할 수 있다.

[0094] 초음파 촬영을 위한 위치 및 자세의 제어가 완료되면, 사용자는 초음파 촬영을 개시할 수 있고, 초음파 촬상부 (121) 및/또는 제 2 초음파 촬상부 (123) 의 전원을 On 시키는 것을 지시하는 제어 신호가 송수신부 (150) 및 제어부 (130) 를 경유하여 초음파 촬상부 (121) 및/또는 제 2 초음파 촬상부 (123) 로 전달될 수 있다.

[0095] 다시 도 3 을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 캡슐 내시경 장치 (100) 는 전원부 (160) 를 포함할 수 있다. 전원부 (160) 는 캡슐 내시경 장치 (100) 의 전원을 공급할 수 있으며, 하나 이상의 배터리로 구성될 수 있다. 또한, 충전 가능한 배터리를 포함할 수 있다.

[0097] **마그네틱 제어기**

[0098] 도 6 은 본 발명의 일 실시예에 따른 마그네틱 제어기의 구성을 나타내는 블록도이다. 도 6 에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 마그네틱 제어기 (200) 는 마그네틱 생성부 (210), 구동부 (220), 제어부 (230), 자력 세기 조절용 구동 모터 (240) 를 포함할 수 있다.

[0099] 마그네틱 생성부 (210) 는 캡슐 내시경 장치 (100) 를 제어하기 위한 자력을 발생시킬 수 있으며, 예를 들어 영구 자석으로 구성될 수 있다. 구동부 (220) 는 캡슐 내시경 장치 (100) 가 상기 자력에 응답하여 초음파 영상을 획득하기 위한 움직임을 수행하도록 마그네틱 생성부 (210) 의 움직임을 제어할 수 있다. 구동부 (220) 는 예를 들어 구동 모터일 수 있으며, 구동 모터의 동작에 의해 마그네틱 생성부 (210) 가 직선 반복 운동 또는 회전 운동을 수행하면, 마그네틱 생성부 (210) 의 자력에 따라 캡슐 내시경 장치 (100) 의 초음파 촬상부 (121) 가 직선 반복 운동 또는 회전 운동을 수행하여 초음파 영상을 획득하도록 동작될 수 있다.

[0100] 한편, 자력 세기 조절용 구동 모터 (240) 는 상기 마그네틱 생성부 (210) 가 생성하는 자력의 세기를 조절하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 초음파 촬상부 (121) 가 장기 내벽에 더 밀착하여 위치할 수 있도록 마그네틱 생성부 (210) 의 자력을 더 세게 조절할 수 있다.

[0101] 마그네틱 생성부 (210) 의 회전이나, 상/하/좌/우 이동은 영구 자석을 구비하는 것에 의해 제어될 수 있으며, 영구 자석의 회전에 따른 N/S 극의 변화에 따라 캡슐의 회전 방향이 결정될 수 있다. 마그네틱 생성부 (210) 를 회전시킴에 있어서는 구동 모터를 이용하는 방법 이외에도 수동 (manual) 방식이 사용될 수도 있다.

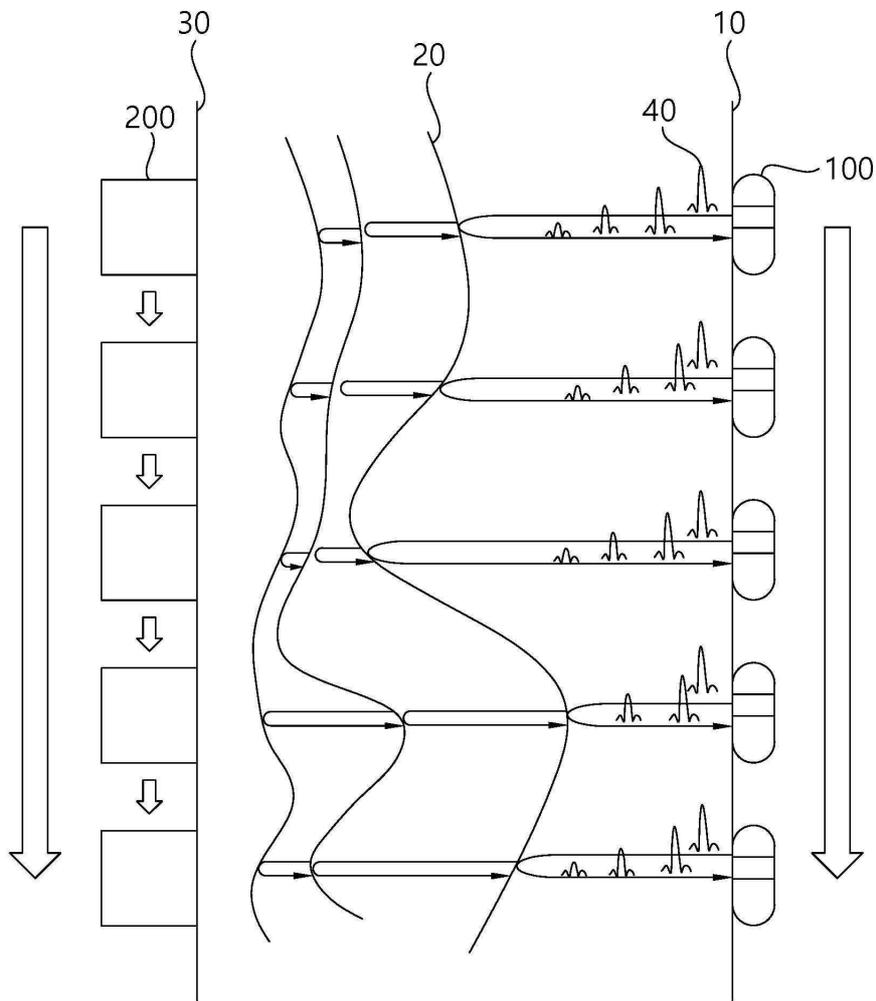
[0102] 한편, 마그네틱 제어기 (200) 를 통해 캡슐 내시경 장치 (100) 를 장기 내의 원하는 위치로 이동시킨 후에는, 초음파 촬영 버튼을 작동하는 것에 의해 마그네틱 제어기 (200) 내에 구비된 마그네틱 생성부 (210) 가 일정한 속도로 좌/우로 움직이게 될 수 있으며, 이 때 속도 버튼 (260) 을 통해 이동 속도가 조절될 수 있다. 또한, 세기 버튼 (250) 을 통해 사용자가 자력 세기 조절용 구동 모터 (240) 를 제어하여 마그네틱 생성부 (210) 에서 생성되는 자력의 세기를 조절할 수 있다.

[0103] 도 6 에는 세기 버튼 (250) 과 속도 버튼 (260) 과 같은 사용자 인터페이스 장치가 마그네틱 제어기 (200) 에 구비되는 것으로 도시되어 있으나, 캡슐 내시경 시스템의 구현에 따라 사용자 인터페이스는 별도 장치로 구비되거나, 모니터링 단말기 (300) 에 구비되어, 다양한 통신 방식을 통해 제어에 관한 신호가 마그네틱 제어기 (200) 및/또는 캡슐 내시경 장치 (100) 로 전달될 수 있다.

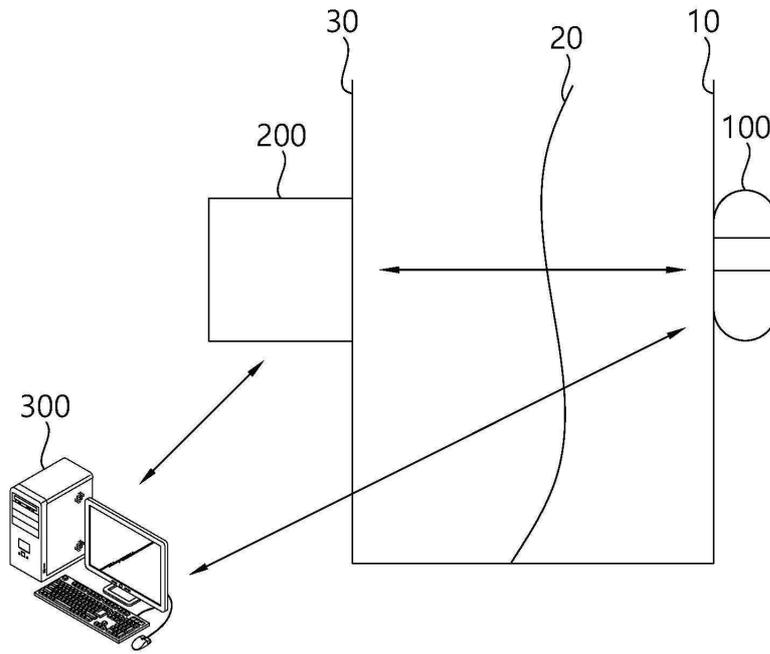
[0105] 전술한 실시 예는 다양한 양태의 예시들을 포함한다. 다양한 양태들을 나타내기 위한 모든 가능한 조합을 기술할 수는 없지만, 해당 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자는 다른 조합이 가능함을 인식할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명은 이하의 특허청구범위 내에 속하는 모든 다른 교체, 수정 및 변경을 포함한다고 할 것이다.

도면

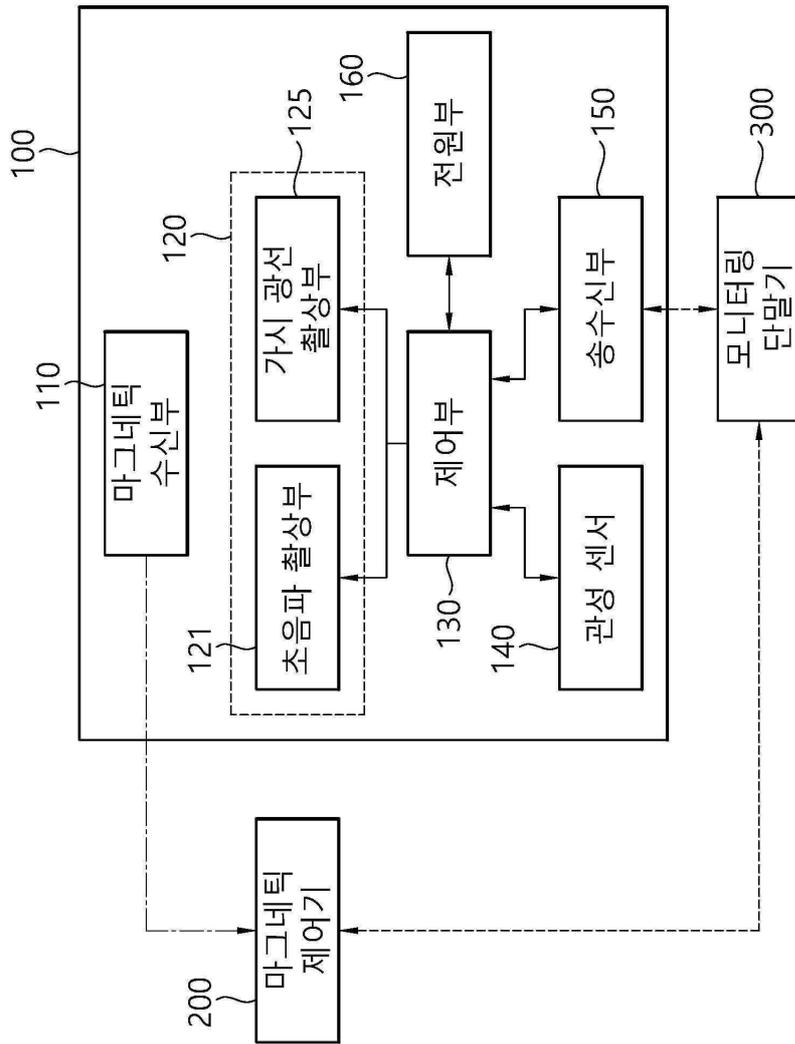
도면1



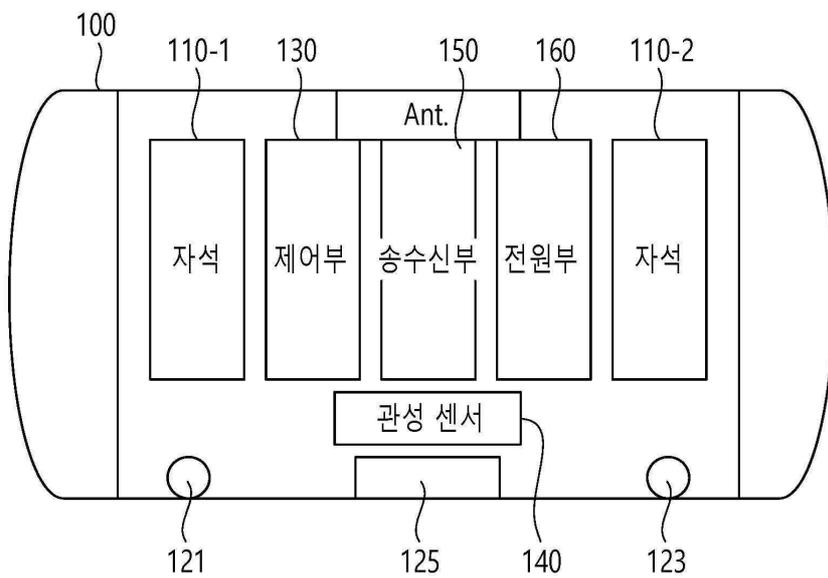
도면2



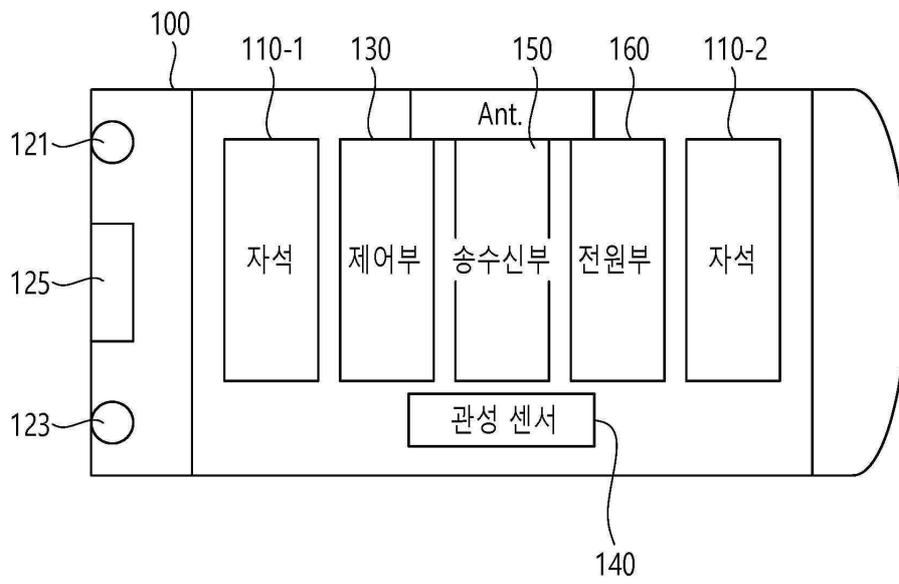
도면3



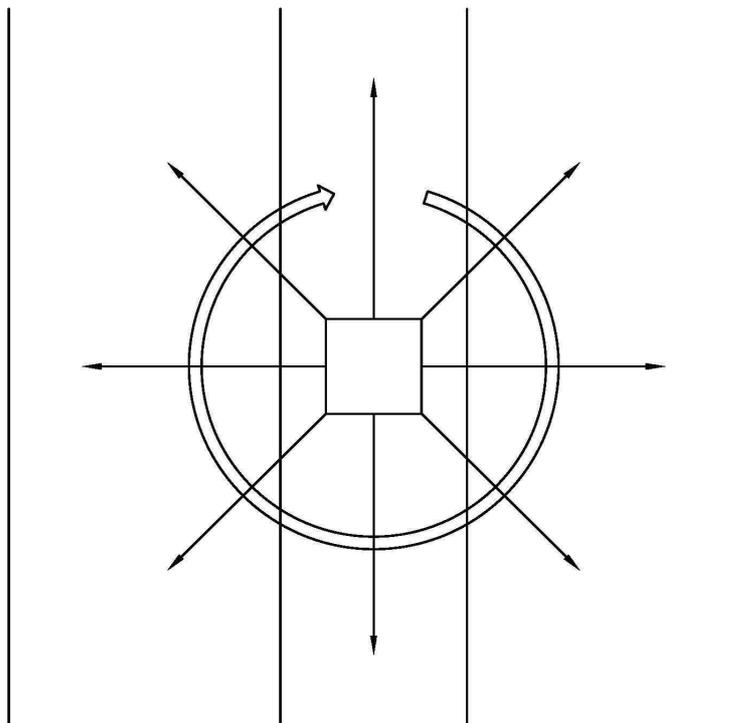
도면4a



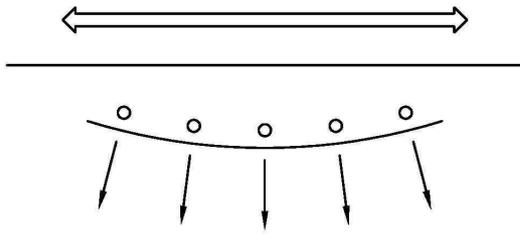
도면4b



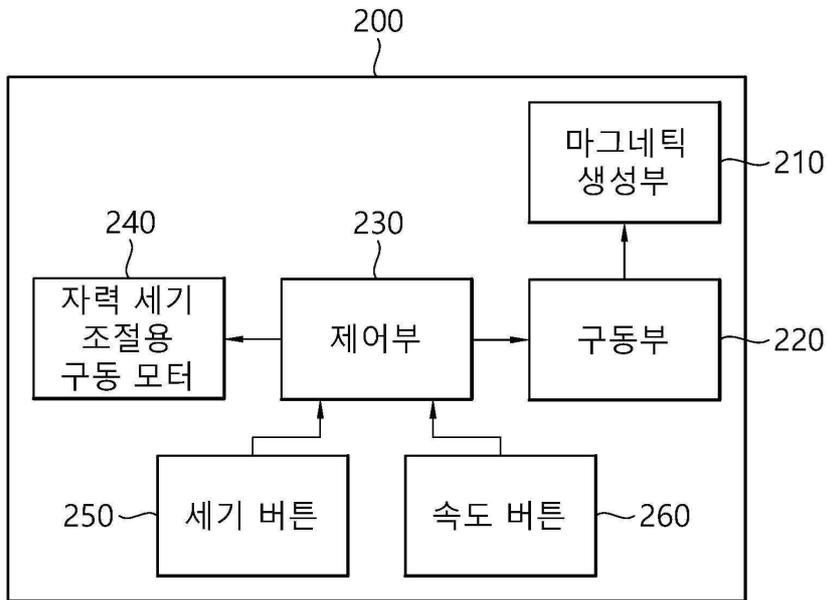
도면5a



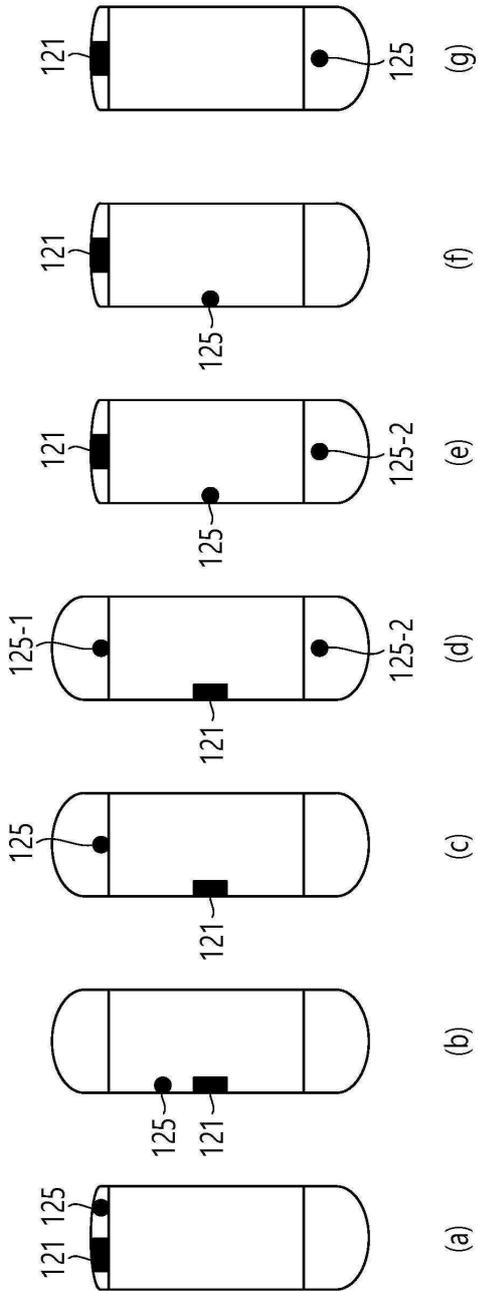
도면5b



도면6



도면7



专利名称(译)	胶囊内窥镜装置，磁控制器和胶囊内窥镜系统		
公开(公告)号	<a href="#">KR101969982B1</a>	公开(公告)日	2019-04-18
申请号	KR1020180031421	申请日	2018-03-19
[标]发明人	심한보 오정범 제민규 항재운 박운용		
发明人	심한보 오정범 제민규 항재운 박운용		
IPC分类号	A61B1/04 A61B1/00 A61B8/12		
CPC分类号	A61B1/041 A61B1/00158 A61B8/12		
代理人(译)	Yiyounggyu Yunbyeongguk		
审查员(译)	Yijaegyun		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

本发明提供一种胶囊型内窥镜装置，该胶囊型内窥镜装置能够通过基于来自外部的磁力来控制用于获得超声波图像的振动器的移动，而无需用于驱动振动器的电动机而以低功率获得超声波图像。该设备包括：超声成像单元，用于发送和接收超声波以获得超声图像；以及磁接收单元，其响应于来自胶囊内窥镜设备外部的磁控制器的磁力，控制超声成像单元进行移动以获得超声图像。

