(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.[7]
A61B 1/00

(11) 공개번호 10-2005-0099522
(43) 공개일자 2005년10월13일

(21) 출원번호 10-2005-7014295
(22) 출원일자 2005년08월03일
번역문 제출일자 2005년08월03일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2004/001105
국제출원일자 2004년02월04일
(87) 국제공개번호 WO 2004/069043
국제공개일자 2004년08월19일

(30) 우선권주장 JP-P-2003-00027476 2003년02월04일 일본(JP)
JP-P-2004-00017606 2004년01월26일 일본(JP)

(71) 출원인 올림푸스 가부시키가이샤
일본국 도쿄도 시부야쿠 하타가야 2쵸메 43반 2고

(72) 발명자 우찌야마, 아끼오
일본 222-0003 가나가와껭 요꼬하마시 고우호꾸꾸 오소네 3쪼메16-34-디-105
가와노, 히로나오
일본 192-0032 도꾜도 하찌오지시 이시까와쪼 2974-24-522
요꼬이, 다께시
일본 191-0042 도꾜도 히노시 호도꾸보 1쪼메 20-22
다끼자와, 히로노부
일본 193-0844 도꾜도 하찌오지시 다까오쪼 1517-601
아라이, 겐이찌
일본 985-0053 미야기껭 시오가마시 미나미마찌 6-14
이시야마, 가즈시
일본 980-0011 미야기껭 센다이시 아오바꾸 가미스기 3쪼메 7-5
센도, 마사히꼬
일본 981-0911 미야기껭 센다이시 아오바꾸 다이노하라 5쪼메5-26-102

(74) 대리인 장수길
이중희
구영창

심사청구 : 있음

(54) 의료 장치 유도 시스템

요약

체강 내에 삽입되는 캡슐 본체 등의 의료 장치 본체에는, 나선형 돌기 등에 의한 추진력 발생 기구가 설치되어 있으며, 이 추진력 발생 기구의 상태를 기억하는 기억부와, 의료 장치 본체의 방향을 검출하는 방향 검출부의 적어도 한쪽에 의해 정보 제공부가 형성된다. 추진력 발생 기구의 추진력 발생 방향을 입력부에 의해 지시함으로써, 제어부는, 정보 제공부의 정보에 기초하여 추진력 발생 기구의 추진력 발생 상태를 연속적 등으로 변화시킨다.

대표도

도 1

색인어

캡슐 본체, 추진력 발생 기구, 정보 제공부, 의료 장치 본체, 마그네트

명세서

기술분야

본 발명은 체강 내에 삽입되는 의료 장치 본체를 자기 등의 수단에 의해 회전하면서 추진시켜 유도하는 의료 장치 유도 시스템에 관한 것이다.

배경기술

피검체 내를 자기적으로 유도하는 제1 선행예로서 일본 특허 제3017770호 공보에 개시된 의료 장치가 있다.

이 선행예에서는, 피검체 내에 삽입되는 삽입부 중 적어도 일부에 자기적으로 유도되는 피유도부를 설치하고, 피검체 밖에 설치된 자력 발생 수단으로부터 상기 피유도 1 방향에 대해서는 균형이 잡히며, 또한 균형이 제어되지 않는 방향으로 상기 자력 발생 수단을 이동시키는 이동 수단을 설치한 것이다.

여기서는, 통상형의 내시경 삽입부나 캡슐형의 내시경을 자기적으로 유도하는 방법이 개시되어 있다. 또한, 교류 자계에 의해 내시경 삽입부를 진동시키거나, 캡슐형의 내시경을 회전시키면서 유도하는 방법이 개시되어 있다.

또한, 제2 선행예로서의 일본 특개 제2001-179700 공보에는, 회전 자계를 발생하는 자계 발생부와, 이 회전 자계를 받아 회전하여 추진력을 얻는 로봇 본체와, 회전 자계면이 3차원 공간 내에서 소정 방향으로 변경 가능하게 되어 있는 것이 개시되어 있다.

이 공보에서는 추진력 발생부로서는, 유체 내의 추진에 적합한 스큐 등의 메카니즘적 수단을 로봇 본체에 설치한 것과, 진행 방향으로 고체나 겔 상태의 물체가 존재하여도 이동 가능하도록 로봇 본체의 선단·후단에 드릴부를 설치한 것이 개시되어 있다.

전술한 선행예에서는, 캡슐형의 내시경 또는, 체강 내에 삽입되는 의료 장치 본체의 자기 유도를 정지한 경우에는, 다음으로 자기적으로 원활하게 유도하는 것이 곤란하게 되는 결점이 있었다.

또한, 캡슐형 내시경 또는 체강 내에 삽입되는 의료 장치 본체의 현재의 방향에 크게 벗어난 진행 방향을 지시하게 되는 것을 피하는 수단이 개시되어 있지 않아서, 원활한 유도를 행할 수 없을 가능성이 있었다.

따라서, 본 발명은, 체강 내에 삽입되는 의료 장치 본체를 자기 등의 수단에 의해, 회전시키면서 추진시켜 원활하게 유도할 수 있는 의료 장치 유도 시스템을 제공하는 것을 목적으로 한다.

〈발명의 개시〉

본 발명은, 체강 내에 삽입되는 의료 장치 본체와, 상기 의료 장치 본체에 설치된 추진력 발생 기구를 갖는 의료 장치와,

상기 추진력 발생 기구의 상태를 기억하는 기억부, 상기 의료 장치 본체의 방향을 검출하는 방향 검출부 중 적어도 어느 한쪽으로 구성되는 정보 제공부와,

상기 추진력 발생 기구의 추진력 발생 방향을 지시하는 입력부와,

상기 정보 제공부의 정보에 기초하여 상기 추진력 발생 기구의 추진력 발생 상태를 변화시키는 제어부를 가짐으로써, 의료 장치 본체를 원활하게 유도할 수 있도록 하고 있다.

도면의 간단한 설명

도 1 내지 도 13은 본 발명의 제1 실시예에 따른 것으로, 도 1은 제1 실시예의 캡슐형 의료 장치 유도 시스템의 각 부의 내부 구성을 도시하는 블록도.

도 2는 캡슐형 의료 장치 유도 시스템의 전체 구성도.

도 3의 (A) 및 도 3의 (B)는 캡슐 본체의 측면도 및 정면도.

도 4A는 조작 입력부의 구성을 도시하는 사시도이며, 도 4B는 변형예의 조작 입력부의 구성을 도시하는 측면도이고, 도 4C는 도 4A에서의 스틱의 대신의 풋 스위치를 나타내는 도면.

도 5A는 회전 자계의 회전면의 법선 벡터의 방향을 나타내는 좌표계를 나타내며, 도 5B는 조이스틱을 인클라이닝(inclining) 조작한 경우의 캡슐 본체의 추진 방향을 나타내는 도면이고, 도 5C는 스틱을 전측 및 후측으로 인클라이닝한 경우의 회전 방향의 방향을 나타내는 도면.

도 6A는 도 4B에서의 기능 버튼을 제외한 변형예의 구성을 도시하는 도면이며, 도 6B는 조이스틱을 인클라이닝 조작한 경우의 캡슐 본체의 추진 방향을 나타내는 도면이고, 도 6C는 캡슐 본체의 추진 방향과 캡슐 본체를 3차원 좌표계로 나타낸 설명도.

도 7A 및 도 7B는 회전 자계의 인가 시 및 정지 시에서의 그 자계 성분의 시간적 변화를 각각 나타내는 도면.

도 8은 회전 자계를 인가할 때의 회전 자계의 변화의 형태의 설명도.

도 9는 캡슐 본체가 회전한 경우에 화상 표시의 상 방향을 특정 방향으로 설정하여 표시하기 위한 처리의 일부를 나타내는 흐름도.

도 10은 도 9에서의 나머지 처리 내용을 나타내는 흐름도.

도 11은 도 9 및 도 10의 작용의 설명도.

도 12는 GUI를 사용한 조작 방법의 설명도.

도 13은 제어 장치가 행하는 조작을 시간 경과를 추종하여 설명하는 흐름도.

도 14 내지 도 18은 본 발명의 제2 실시예에 따른 것으로, 도 14는 제2 실시예의 캡슐형 의료 장치 유도 시스템의 각 부의 내부 구성을 도시하는 블록도.

도 15는 캡슐 본체의 측면도.

도 16은 표시 장치에 의한 표시예를 나타내는 도면.

도 17은 작용의 설명도.

도 18A 및 도 18B는 변형예의 캡슐형 의료 장치의 구성을 도시하는 측면도 및 정면도.

〈발명을 실시하기 위한 최량의 형태〉

이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명한다.

(제1 실시예)

도 1 내지 도 13을 참조하여 본 발명의 제1 실시예를 설명한다.

도 1 및 도 2에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예의 캡슐형 의료 장치 유도 시스템(1)은, 도시하지 않은 환자의 체강 내에 삽입되어, 체강 내를 촬상하는 캡슐형 내시경으로서 기능하는 캡슐형 의료 장치 본체(3)(이하, 캡슐 본체로 약기)와, 환자의 주위, 즉 체외에 배치되어, 캡슐 본체(3)에 회전 자계를 인가하는 회전 자계 발생 장치(4)와, 이 회전 자계 발생 장치(4)에 회전 자계를 발생시키는 구동 전류의 공급 제어를 행하는 자계 제어 장치(혹은 전원 제어 장치)(5)와, 환자의 체외에 배치되어, 캡슐 본체(3)와 무선 통신을 행하는 처리를 행함과 함께, 자계 제어 장치(5)를 제어하여, 캡슐 본체(3)에 인가되는 회전 자계의 방향이나 크기 등을 제어하는 처리를 행하는 처리 장치(6)와, 이 처리 장치(6)에 접속되며, 캡슐 본체(3)에 의해 촬상한 화상 등을 표시하는 표시 장치(7)와, 처리 장치(6)에 접속되며, 술자(術者) 등의 조작자가 조작함으로써, 조작에 대응한 지시 신호를 지시 입력하는 조작 입력부(8)로서의, 예를 들면 자계 방향의 지시 신호를 발생하는 방향 입력 장치(8a), 조작에 대응한 회전 주파수의 회전 자계의 지시 신호를 발생하는 속도 입력 장치(8b), 조작에 대응하여 편심한 회전 자계의 발생 등, 설정된 기능에 대응한 지시 신호를 발생하는 기능 버튼(8c)을 갖는다.

도 3에 도시한 바와 같이 캡슐 본체(3)는 캡슐 형상의 외장 용기(11)의 외주면에 회전에 의해 추진력을 발생하는 추진력 발생 구조부로 되는 나선형 돌기(혹은 스크루부)(12)가 설치되어 있다. 또한, 이 외장 용기(11)로 밀폐된 내부에는 대물 광학계(13)및 그 결상 위치에 배치된 촬상 소자(14)와, 촬상을 행하기 위해 조명하는 조명 소자(15)(도 1 참조) 등의 외에, 마그네트(16)가 수납되어 있다.

도 3에 도시한 바와 같이, 대물 광학계(13)는, 원통형의 캡슐 본체(3)의 중심축 C 상에 그 광축이 일치하도록 하여, 예를 들면 외장 용기(11)에서의 반구 형상으로 투명하게 된 선단 커버(11a)의 내측에 배치되어 있으며, 선단 커버(11a)의 중앙 부분이 도 3의 (B)에 도시한 바와 같이 관찰창(17)으로 된다. 또한, 도 3에서는 나타내고 있지 않지만, 조명 소자(15)는 대물 광학계(13)의 주위에 배치되어 있다.

따라서, 이 경우에는, 대물 광학계(13) 시야 방향은 대물 광학계(13)의 광축 방향, 즉 캡슐 본체(3)의 원통형의 중심축 C를 따른 방향으로 된다.

또한, 캡슐 본체(3) 내의 길이 방향의 중앙 부근에 배치된 마그네트(16)는, 도 3에 도시한 바와 같이 중심축 C와 직교하는 방향으로 N극 및 S극이 배치되어 있다. 이 경우, 마그네트(16)의 중심은, 이 캡슐 본체(3)의 중심 위치에 일치하도록 배치되어, 외부로부터 자계를 인가한 경우에 마그네트(16)에 작용하는 자기적인 힘의 중심이 캡슐 본체(3)의 중심 위치로 되어서, 자기적으로 캡슐 본체(3)를 원활하게 추진시키기 쉬운 구성으로 하고 있다.

또한 도 3의 (B)에 도시한 바와 같이, 촬상 소자(14)의 특정한 배치 방향에 일치하도록 배치되어 있다.

즉, 촬상 소자(14)에 의해 촬상된 화상이 표시되는 경우의 위 방향이, 마그네트(16)의 S극으로부터 N극을 향하는 방향으로 설정되어 있다.

그리고, 회전 자계 발생 장치(4)에 의해 회전 자계를 캡슐 본체(3)에 인가함으로써, 마그네트(16)를 자기적으로 회전시키고, 이 마그네트(16)를 내부에 고정한 캡슐 본체(3)를 마그네트(16)와 함께 회전시며, 그 때 캡슐 본체(3)의 외주면에 형성한 나선형 돌기(12)는 체강 내벽에 접촉하여 회전되어, 캡슐 본체(3)를 추진시킬 수 있도록 하고 있다.

또한, 이와 같이, 외부 자계에 의해 마그네트(16)를 내장한 캡슐 본체(3)를 제어하도록 한 경우에는, 외부 자계의 방향으로부터 캡슐 본체(3)에 의해 촬상된 화상의 위 방향이 어떤 방향인지를 알 수 있도록 하고 있다.

캡슐 본체(3) 내에는, 전술한 대물 광학계(13), 촬상 소자(14), 마그네트(16) 외에 도 1에 도시한 바와 같이, 촬상 소자(14)에 의해 촬상된 신호에 대한 신호 처리를 행하는 신호 처리 회로(20)와, 신호 처리 회로(20)에 의해 생성된 디지털 영상 신호를 일시 기억하는 메모리(21)와, 메모리(21)로부터 판독한 영상 신호를 고주파 신호로 변조하여 무선 송신하는 신

호로 변환하거나, 처리 장치(6)로부터 송신되는 제어 신호를 복조 등을 행하는 무선 회로(22)와, 신호 처리 회로(20) 등 캡슐 본체(3)를 제어하는 캡슐 제어 회로(23)와, 신호 처리 회로(20) 등 캡슐 본체(3) 내부의 전기계에 동작용의 전원을 공급하는 전지(24)가 수납되어 있다.

또한, 이 캡슐 본체(3)와 무선 통신을 행하는 처리 장치(6)는, 상기 무선 회로(23)와 무선 통신을 행하는 무선 회로(25)와, 무선 회로(25)와 접속되며, 캡슐 본체(3)로부터 보내진 화상 데이터에 대한 화상 표시 등의 데이터 처리 등을 행하는 데이터 처리 회로(26)와, 데이터 처리 회로(26)나 전원 제어 장치(5) 등을 제어하는 제어 회로(27)와, 상기 전원 제어 장치(5)를 통해 회전 자계 발생 장치(4)에 의해 발생되는 회전 자계의 상태, 보다 구체적으로는 회전 자계의 법선 벡터의 방향(회전 자계의 방향으로 약기) 및 그 회전 자계를 형성하는 자계의 방향의 정보를 기억하는 기억 회로(28)와, 기능 버튼(8c) 등에 의한 기능 설정 등을 행하는 설정 회로(29)를 갖는다. 데이터 처리 회로(26)에는 표시 장치(7)가 접속되어, 촬상 소자(14)에 의해 촬상되어, 무선 회로(22, 25)를 거쳐 데이터 처리 회로(26)에 의해 처리된 화상 등이 표시된다. 또한, 표시 장치(7)는, 제어 회로(27)와도 접속되어 있고, 현재의 회전 자계의 상태나, 기능 설정의 상태도 표시할 수 있다.

제어 회로(27)에는, 조작 입력 장치(8)를 구성하는 방향 입력 장치(8a), 속도 입력 장치(8b), 기능 버튼(8c)으로부터 조작에 대응한 지시 신호가 입력되면, 제어 회로(27)는 지시 신호에 대응한 제어 동작을 행한다.

또한, 제어 회로(27)는 기억 회로(28)와 접속되어, 기억 회로(28)에 자계 제어 장치(5)를 통해 회전 자계 발생 장치(4)에 의해 발생하는 회전 자계의 방향 및 자계의 방향의 정보를 항상 기억하도록 하고 있다. 그리고, 그 후에, 회전 자계의 방향이나 자계의 방향을 변화시키는 조작이 행해진 경우에도, 회전 자계의 방향이나 자계의 방향을 연속적으로 변화시켜서, 원활하게 변화시킬 수 있도록 하고 있다. 또한, 기억 회로(28)를, 제어 회로(27) 내부에 설치하도록 하여도 된다.

또한, 제어 회로(27)와 접속된 자계 제어 장치(5)는, 교류 전류를 발생함과 함께, 그 주파수나 위상을 제어하는 3개의 교류 전류 발생 & 제어 회로로 이루어지는 교류 전류 발생 & 제어부(31)와, 각 교류 전류를 각각 증폭하는 3개의 드라이버로 이루어지는 드라이버부(32)를 가지며, 3개의 드라이버의 출력 전류는 회전 자계 발생 장치(4)를 구성하는 3개의 전자석(33a, 33b, 33c)에 각각 공급된다.

3개의 전자석(33a, 33b, 33c)은, 각각이 1조의 대향하는 공심 코일로 구성되어 있으며, 각각의 전자석은 대략 직교하도록 배치되어 있다. 대향 코일 간의 공간은, 균일한 자계를 발생할 수 있기 때문에, 이 구성에 의해 임의의 방향으로 자계를 발생할 수 있다. 또한, 바람직하게는 대향 코일 각각이 헬름홀쯔 코일을 형성하고 있는 것이다.

이 경우, 전자 우측(33a, 33b, 33c)은 도 2에 도시한 바와 같이 직교하는 3축 방향의 자계를 발생하도록 배치되어 있다. 바람직하게는, 전자석(33a, 33b, 33c)은, 각각이 1조의 대향하는 공심 코일로 구성되어 있으며, 각각의 전자석은 대략 직교하도록 배치되어 있다. 대향 코일 간의 공간은, 균일한 자계를 발생할 수 있기 때문에 이 구성에 의해 임의의 방향으로 자계를 발생할 수 있다. 또한, 보다 바람직하게는 대향 코일 각각이 헬름홀쯔 코일을 형성하고 있는 것이다.

그리고, 도 4A에 도시하는 조작 입력 장치(8)를 구성하는 방향 입력 장치(8a)를 조작함으로써, 자계 방향의 지시 신호를 발생하거나, 속도 입력 장치(8b)를 조작함으로써 조작에 대응한 회전 주파수의 회전 자계의 지시 신호를 발생하거나, 기능 버튼(8c)을 조작함으로써 편심한 회전 자계를 발생(도 9 참조)할 수 있도록 하고 있다.

구체적으로는, 조작 입력 장치(8)는 조작 박스의 상면으로부터 상방으로 돌출되는 조이스틱 Sa로 형성된 방향 입력 장치(8a)와, 스틱 Sb에 의해 형성된 속도 입력 장치(8b)와, 예를 들면 2개의 버튼 Ta, Tb로 형성된 기능 버튼(8c)으로 구성된다.

그리고, 도 5A에 도시한 바와 같이 직교하는 좌표계를 설정하고, 회전 자계의 회전면의 법선 벡터 N의 방향을 나타낸 경우, 이 법선 벡터 N의 방향이 캡슐 본체(3)의 추진 방향으로 되며, 이 방향을 조이스틱 Sa의 인클라이닝 조작에 의해 설정할 수 있도록 하고 있다.

이 경우, 도 5B에 도시한 바와 같이 조이스틱 Sa를 전측, 후측, 좌측, 우측을 향해 인클라이닝함으로써, 하측, 상측, 좌측, 우측으로 추진 방향을 변경할 수 있도록 하고 있다. 이 경우의 인클라이닝하는 양이 각도 변화의 스피드에 상당한다. 또한, 중간 방향(예를 들면, 좌측 아래 방향이나 우측 위 방향)으로 기울이면, 당연히 그 방향으로 추진 방향을 변경할 수 있다.

또한, 도 5C에 도시한 바와 같이, 스틱 Sb를 전측, 후측으로 인클라이닝함으로써, 각각 전측 및 후방측으로 회전 방향을 설정할 수 있으며, 또한 기울이는 각도로 회전 주파수를 변화시킬 수 있도록 하고 있다.

또한, 버튼 Ta는 회전 자계의 방향을 편심시키도록(즉, 회전 자계의 방향을 임의의 1 방향으로부터 편심 각도만큼 편심시키도록 하여 회전 자계의 방향이 원추형으로 변화함) 발생시키는 회전 자계의 편심 개시의 지시 신호를 발생하고, 이 회전 자계의 편심에 의해 캡슐 본체(3)에 내장된 마그네트(16)는 (회전하는 팽이의 축이 흔들리도록 회전되는) 소위 지글링을 개시하게 된다.

따라서, 버튼 Ta는 지글링의 개시의 지시 신호로서 기능하며, 버튼 Tb는 회전 자계의 편심 정지의 지시 신호, 따라서 지글링을 정지시키는 지시 신호를 발생한다. 또한, 자계 강도나 지글링을 지시하는 경우의 지글링의 각도(후술하는 각도 φ)의 값이나 그 지글링을 행하는 경우의 주파수의 설정은 설정 회로(29)의 기능에 의해, 미리 설정할 수 있도록 하고 있다. 또한, 이 설정은, 조작자가 표시 장치(7)를 확인하면서 임의로 변경할 수 있도록 구성하여도 된다.

또한, 조작 입력 장치(8)로서 도 4A에 나타내는 것의 변형예로서 도 4B에 도시한 바와 같이, 조이스틱 Sc의 꼭대기부측으로 인클라이닝 가능하며, 기울어지는 양에 따라 회전 자계의 회전 주파수를 변화시킴으로써 캡슐 본체(3)의 회전 속도를 변화시키는 레버 La와, 회전 자계의 회전 방향을 ON/OFF로 지시하는 버튼 Tc와, 회전 자계의 편심 기능으로서의 기능 버튼 Td(1개인 경우에는 OFF로부터 ON과, ON인 경우에는 ON으로부터 OFF의 기능을 가짐)를 설치하도록 하여도 된다.

이와 같이 하면, 한손으로 조작할 수 있어서, 도 4A의 양손으로 조작하는 것이 필요하게 되는 경우보다도 조작성을 향상할 수 있다.

또한, 도 4A에서, 예를 들면 스틱 Sb 대신에 도 4C에 나타내는 풋 스위치 F를 채용하여, 밟는 양으로 회전 주파수를 변경하도록 하여도 된다. 또한, 조이스틱, 풋 스위치뿐만 아니라, 퍼스널 컴퓨터 등으로 조작 입력부(8)를 구성하여, 마우스, 키보드, GUI(Graphical User Interface) 등을 이용하여 조작을 행할 수 있도록 하여도 된다.

또한, 이 경우에 표시 장치(7) 상에 GUI도 표시하도록 구성하면 조작성이 향상된다. 예를 들면, 캡슐 본체에서 취득한 화상 상에 커서를 두고, 캡슐 본체를 향하게 하고자 하는 방향을 그 커서에 의해 지시함으로써, 캡슐의 진행 방향을 지시할 수 있도록 하여도 된다.

그 때에, 화상의 중심 위치로부터 커서의 거리가, 캡슐 본체의 방향을 바꾸는 속도에 대응시킴으로써, 보다 조작성을 향상시킬 수 있다. 이것을, 도 12를 사용하여 설명한다. 도 12는 캡슐 본체에서 취득한 화상(71)을 표시하고 있으며, 커서(72)가 화상(71)의 중심에 배치되어 있다.

이 때, 조작자가 나타낸 A의 방향으로 캡슐 본체의 방향을 변경하고자 한다고 생각한 경우, 커서(72)를 도시하지 않은 마우스로 A 방향으로 이동시킴으로써, 조이스틱 Sc를 조작하였을 때와 마찬가지의 신호가 도시하지 않은 퍼스널 컴퓨터에서 생성되어, 제어 회로(27)에 전달된다.

도 4B에 도시하는 조이스틱 Sc를 채용한 경우에서의 그 조작 기능 등의 설명도를 도 6으로 나타내고 있다. 도 6A는 도 4B에서의 기능 버튼 Td를 제외한 구성예를 나타내며, 도 6B는 조이스틱 Sc의 인클라이닝 조작에 의한 추진 방향을 변화시키는 기능을 나타내고, 도 6C는 캡슐 본체(3)에 대하여 실제로 추진 방향 등을 변경하는 동작 설명도를 나타낸다.

이 경우에는, 도 6A에 도시하는 조이스틱 Sc의 인클라이닝 조작에 의해, 회전 자계의 발생 방향을 변경하여, 캡슐 본체(3)의 추진 방향을 변경하는 기능을 도 6B에 도시한다. 본 실시예에서는, 도 6B(혹은 도 5B)에 도시한 바와 같이, 조이스틱 Sc를 인클라이닝하는 조작 방향으로 캡슐 본체(3)를 추진시킬 수 있도록 회전 자계의 발생 방향을 제어하도록 하고 있다.

또한, 레버 La를 쓰러뜨리는 양에 의해 회전 주파수를 변화시키며, 버튼 Tc를 Off인 상태에서는 전진시키는 회전 자계를, On인 상태에서는 후퇴시키는(전진과는 반대 회전의) 회전 자계를 발생시키도록 제어한다.

도 6B에 도시한 바와 같이, 추진 방향을 원활하게 변경하기 위해서는, 캡슐 본체(3)의 상태 혹은 회전 자계의 상태를 항상 파악하고 있는 것이 필요하게 된다. 본 실시예에서는, 회전 자계의 상태(구체적으로는, 회전 자계의 방향 및 자계의 방향)를 기억 회로(28)에 항상 기억하도록 하고 있다.

구체적으로는, 도 1에서의 제1 조작 입력 수단인 조작 입력부(8)에서의 조작의 지시 신호는 제어 회로(27)에 입력되며, 제어 회로(27)는 지시 신호에 대응한 회전 자계를 발생시키는 제어 신호를 자계 제어 장치(5)에 출력함과 함께, 그 회전 자계의 방향 및 자계의 방향의 정보를 기억 회로(28)에 기억한다.

도 13의 흐름도를 사용하여, 보다 구체적 동작을 설명한다. 도 13에서 세로 방향은 시간의 경과 방향이다. 단계 S21 내지 S25는, 제어 회로(27)의 동작 단계를 나타내고 있다. 제어 회로(27)는, 먼저, 단계 S21에서, 기억 회로(28)의 상태를 판독한다.

다음으로, 제어 회로(27)는, 조작 입력부(8)의 상태를 판독한다(S22). 그리고, 제어 회로(27)는, 기억 회로(28)의 상태와, 조작 입력부(8)의 상태로부터, 캡슐 본체의 설정된 시간 후의 방향을 계산한다(S23). 그 계산 후, 제어 회로(27)는, 설정된 시간 후까지의 캡슐 본체를 연속적으로 운동시키는 제어 신호로 되는 파형 데이터를 생성한다(S24). 또한, 설정된 시간 후의 캡슐 본체의 방향을 기억 회로(28)에 기록함과 함께, 생성한 파형 데이터를 교류 전류 발생 & 제어부(31)에 전송한다(S25).

교류 전류 발생 & 제어부(31)는, 단계 S25로부터 전송된 (새로운) 파형 데이터를, 전회에 전송되어 있는 오래된 파형 데이터의 종료에 계속하여 부가하며, 드라이버부(32)를 거쳐 자계 발생의 구동을 행하는 파형 데이터로서 회전 자계 발생 장치(4)에 출력한다(S26). 또한, 이 단계 S26의 처리는, 처음에 처리하는 경우에는, 전회에 전송되어 있는 오래된 파형 데이터는 없기 때문에 0이다. 또한, 다음으로 교류 전류 발생 & 제어부(31)에 파형 데이터가 입력되면, 이미 입력되어 있던 파형 데이터의 종료에 계속하여 부가된다.

단계 S26의 처리 후, 제어 회로(27)는, 단계 S21의 처리로 되돌아간다. 이와 같이 처리 단계 S21~S26의 페루프의 처리는, 소정의 제어 주기로 반복된다. 이와 같이 하여 제어 회로(27)는, 회전 자계의 발생을 제어하는 파형 데이터를 연속적으로 출력(자기 유도)하면서, 리얼타임으로 캡슐 본체의 방향의 변경을 행하도록 한다. 또한, 이 때의 제어 주기는, 1초 이하(보다 바람직하게는, 100㎳ 이하)의 주기로 행해지기 때문에, 캡슐 본체의 유도를 원활하게 행할 수 있다.

따라서, 기억 회로(28)에는, 회전 자계 발생 장치(4)에 의해 발생되는 회전 자계 및 그 회전 자계를 형성하는 주기적으로 변화하는 자계의 방향의 정보가 항상 기억되도록 되어 있다.

또한, 기억 회로(28)는 제어 회로(27)로부터의 회전 자계의 방향 및 자계의 방향의 제어 신호에 대응하는 정보를 기억하는 경우에 한정되는 것은 아니며, 제어 회로(27)로부터 자계 제어 장치(5)에 출력된 제어 신호에 의해, 자계 제어 장치(5)에서의 교류 전류 발생 & 제어부(31) 및 드라이버부(32)를 거쳐 회전 자계 발생 장치(4)에 실제로 출력되는 회전 자계의 방향 및 자계의 방향을 결정하는 정보를 자계 제어 장치(5)측으로부터 제어 회로(27)에 보내어, 기억 회로(28)에 기억하도록 하여도 된다.

또한, 본 실시예에서는 회전 자계의 인가 개시 시 및 인가 정지 시나 회전 자계의 방향(환언하면 캡슐 본체의 진행 방향의 방향) 등을 변경하는 경우에는, 캡슐 본체(3)에 급격한 힘이 작용하지 않고 원활하게 작용하도록 회전 자계를 연속적으로 변화시키도록 제어하도록 하고 있다.

구체적으로는, 회전 자계의 발생 방향을 Z 방향으로 하고, 이 회전 자계를 발생하기 위해 이 Z 방향으로 수직인 평면의 X 방향 및 Y 방향 각각을 따라 회전 자계 발생 장치(4)에서 발생되는 자계 성분을 Hx, Hy(도 7에서는 간단히 나타내기 위해, X, Y로 표기함)로 하면, 회전 자계의 인가 개시 시에는 도 7A에 도시한 바와 같이 회전 자계의 강도를 연속적으로 크게 하고, 회전 자계의 인가 정지 시에는 도 7B에 도시한 바와 같이 회전 자계의 강도를 연속적으로 작게 하도록 제어한다.

도 8은 예를 들면 회전 자계의 인가 시의 양태를 나타내고 있으며, 캡슐 본체(3)에 대하여, 회전 자계를 인가하는 경우에는, 회전 자계의 크기를 0으로부터 연속적으로 크게 하는 것을 나타내고 있다.

이와 같이 제어함으로써, 회전 자계의 인가 개시 시 및 회전 자계의 인가 정지 시에서도 캡슐 본체(3)의 동작을 원활하게 유지할 수 있도록 하고 있다.

또한, 회전 자계의 강도만이 아니라, 회전 자계의 회전 주파수에 대해서도 회전 자계의 부가 개시 시에 연속적으로 변화시키도록 하면 보다 바람직하다. 구체적으로는, 회전 자계 부가 개시 시에는 서서히 회전 자계의 주파수를 높이도록 제어한다. 이에 따라, 캡슐 본체의 회전 속도가 서서히 높아지기 때문에, 캡슐 본체의 회전을 순조롭게 개시할 수 있다. 또한, 회전 자계 부가 정지 시에는 서서히 회전 자계의 주파수를 내리도록 제어한다. 이에 따라, 캡슐 본체의 회전 속도가 서서히 내려가게 되기 때문에, 캡슐 본체의 회전을 순조롭게 정지할 수 있다.

물론, 주파수의 연속적 변화와, 자계 강도의 연속적 변화를 동시에 행하도록 하여도 무방하다.

본 실시예에서는, 의료 장치 본체로서의 캡슐 본체(3)를 회전 자계를 사용하여 유도할 때에, 현재의 캡슐 본체(3)의 진행 방향을 결정하는 회전 자계의 상태의 정보를 기억 회로(28)에 기억하고, 그 진행 방향을 변경하는 경우에는, 기억 회로(28)에 기억한 정보를 참조하여 다음 진행 방향으로 진행시키도록 회전 자계를 연속적으로 변화시키도록 제어함으로써, 의료 장치 본체의 유도 조작을 자연스러운 조작을 행할 수 있도록 하고 있는 것이 특징으로 되어있다.

이러한 구성에 의한 본 실시예의 작용을 설명한다.

캡슐 본체(3)에 의해 체강 내를 검사하는 경우, 환자는 이 캡슐 본체(3)를 삼킨다. 체강 내에 삽입된 캡슐 본체(3)는 식도 등을 통과할 때에, 조명 소자(15)에 의해 조명하고, 촬상 소자(14)에 의해 촬상한 화상을 무선 회로(22)를 거쳐 체외의 처리 장치(6)에 무선으로 보낸다.

처리 장치(6)는 무선 회로(25)에 의해 수신하여, 복조된 화상 데이터를 데이터 처리 회로(26) 내부 등에 설치한 (하드디스크 등의) 화상 기억 디바이스에 축적함과 함께, 표시용 처리를 행하여, 표시 장치(7)에 출력하여 캡슐 본체(3)에 의해 순차적으로 촬상된 화상을 표시한다.

표시 장치(7)에 표시되는 화상으로부터 술자는, 캡슐 본체(3)가 현재의 체강 내에서의 개략의 위치를 추측할 수 있다. 예를 들면 식도를 촬상하고 있는 상태라고 판단하여, 검사 대상으로 하는 부위가 예를 들면 소장 등의 보다 심부측인 경우에는, 도중의 부위를 보다 빠르게 진행시킨 쪽이 좋으며, 이 경우에는 회전 자계 발생 장치(4)에 의해 발생하는 회전 자계의 방향(법선 방향의 방향)을 환자의 신장을 따른 하측으로 되도록 초기 설정을 행한다. 또한, 이 경우에서의 캡슐 본체(3)에 형성한 나선형 돌기(12)는 촬상 소자(14)에 의해 촬상하는 시야 방향을 전측(前側)으로 하여 예를 들면 우측 나사 형상으로 형성되어 있는 것으로 한다.

회전 자계를 발생시키도록, 예를 들면, 방향 입력 장치(8a) 등을 최초로 조작한 경우에는, 기억 회로(28)에는 그 직전의 회전 자계의 상태에 대응하는 정보가 기억되어 있지 않기 때문에, 제어 회로(27)는 설정 회로(29)를 기동하여 초기 설정의 설정 화면을 표시 장치(7) 등에 표시하고, 초기 설정에서 발생하는 회전 자계의 방향을 술자에게 선택 설정할 수 있도록 한다. 그리고, 술자는 최초로 회전 자계를 발생하는 방향을 환자의 신장을 따른 하측에 발생하는 지시 조작을 행함으로써, 회전 자계의 초기 발생 정보가 기억 회로(28)에 기억된다.

또한, 술자는, 설정 회로(29)에 의해, 회전 자계의 크기(도 8에서의 자계 회전 평면에서의 방향이 회전하는 자계의 크기(진폭))를 미리 설정하고, 이 값 이상의 회전 자계를 발생하지 않도록 설정할 수도 있다. 이 설정 회로(29)에 의한 설정 정보는 기억 회로(28)에 기억된다. 또한, 술자는, 회전 자계의 최대 회전 주파수, 캡슐 본체의 방향 변환의 속도의 최대값 등에 대해서도 마찬가지로 설정한다.

그리고, 조작 입력 장치(8)의 도 4A의 스틱 Sb 혹은 도 4B의 버튼 Tc를 Off로 하고, 레버 La를 기울어지는 조작을 행함으로써, 환자의 신장을 따른 하측이 회전 자계의 방향으로 되게끔 회전 자계가 발생하도록 제어 회로(27)는 기억 회로(28)에 기억된 정보를 판독하여 제어한다. 즉, 기억 회로(28)로부터 판독한 정보에 기초하여 자계 제어 장치(5)를 통해 회전 자계 발생 장치(4)에 의해 상기 회전 자계를 발생시킨다.

이 경우, 예를 들면 환자의 신장을 따른 하측을 Z 방향으로 한 경우에는, 회전 자계 발생 장치(4)에 의해, 발생되는 회전 자계를 형성하는 자계 성분은 도 7A에 나타내는 X, Y와 같이 그 성분이 0인 상태에서부터 연속적으로 커져서, 소정의 값(도 7에서는 +Limit와 -Limit)에 도달하면 그 진폭을 유지한다.

또한, 레버 La를 기울이는 조작을 행한 경우에는, 그 기울인 조작량에 대응하는 주파수의 회전 자계가 발생한다. 도 7에서는 도면을 간단히 하기 위해 레버 La를 임의의 각도까지 쓰러뜨린 경우에서의 그 조작에 대응하여, 회전 자계의 발생 시(인가 시)에서의 그 크기(진폭)가 변화되어 소정의 회전 자계에 도달하기까지의 양태를 나타내고 있다. 또한 레버 La를 기울인 경우에는, 보다 주기가 짧은, 즉 회전 자계의 주파수가 큰 회전 자계로 된다.

여기서, 상술한 바와 같이 시동 시, 정지 시에서는 급격히 캡슐 본체의 회전 주파수가 변화되지 않도록 주파수를 서서히 변화시키도록 하여도 된다. 혹은, 진폭 및 주파수 양쪽을 서서히 변화시키도록 하여도 무방하다.

이와 같이 하여, 체외로부터 회전 자계를 인가함으로써, 체강 내에 삽입된 캡슐 본체(3)에 내장된 마그네트(16)에 자기 토크를 작용시켜, 캡슐 본체(3)를 회전시키고, 그 때 캡슐 본체(3)의 외주면에 형성한 나선형 돌기(12)를 체강 내의 내벽에 접촉시킨 상태에서 나사를 회전시키도록 하여 빠르게 추진시킬 수 있다.

또한, 레버 La를 분리하여 이 레버 La에 의한 조작을 정지하면, 레버 La는(조작량이 0인) 중립 위치로 되돌아가고, 그 때에 회전 자계의 성분은 도 7B에 나타낸 바와 같이 연속적으로 작아져서, 0으로 된다. 즉, 회전 자계의 인가 정지 시에도 회전 자계는 연속적으로 변화됨으로써, 캡슐 본체(3)의 동작을 원활하게 혹은 자연스러움에 가까운 상태에서 제어할 수 있다.

또한, 기억 회로(28)에는 회전 자계의 상태(회전 자계의 방향 및 자계의 방향)의 정보가 항상 기억되며, 레버 La를 분리하여 회전 자계의 인가를 정지한 상태에서의 회전 자계의 상태의 정보도 기억된다.

그리고, 다음으로 재차 회전 자계를 인가하는 조작이 행해진 경우에는, 기억 회로(28)에 기억된 정보에 의해, 회전 자계를 정지한 경우와 마찬가지의 회전 자계를 발생한다. 물론, 이 경우에도 도 7A에서 도시한 바와 같이 회전 자계는 연속적으로 커지도록 제어된다.

본 실시예에서는 이와 같이 회전 자계의 인가 시 혹은 정지 시에는, 그 회전 자계의 크기를 연속적으로 변화시키도록 하고 있기 때문에, 회전 자계의 인가 시 혹은 정지 시에서의 캡슐 본체(3)에 작용하는 힘을 연속적으로 변화시킬 수 있으며, 캡슐 본체(3)를 회전 자계의 인가에 의해 원활하게 보다 큰 속도로 추진시키는 것 등이 가능하여, 단시간에 목적 부위측에 유도할 수 있다.

상기의 설명에서는 식도 부분에서 회전 자계를 인가하고, 그 이동 속도를 촉진시키도록 설명하였지만, 캡슐 본체(3)가 위장으로부터 십이지장측으로 진행하는 경우에, 회전 자계를 인가하도록 하여도 된다.

이 경우에도, 촬상된 화상으로부터, 캡슐 본체(3)가 위장으로부터 십이지장으로 들어간 것을 확인할 수 있으며, 이 십이지장의 주행 방향으로 진행시키도록 회전 자계를 인가함으로써, 보다 빠르게 진행시킬 수 있다. 이 경우에서도, 십이지장의 주행 방향을 Z축 방향으로 한 경우에는, 도 7A에 나타낸 바와 같이 회전 자계를 인가한다. 또한, 정지 시에는 도 7B로 나타낸 바와 같이 변화시킨다.

보다 일반적인 경우에서 설명하면, 캡슐 본체(3)가 도 6C에 나타낸 바와 같이 3차원 공간 내에 있으며, 캡슐 본체(3)의 길이 방향의 전측(시야 방향측)이 y' 방향이라고 하고(도 6C에서는, 캡슐 본체(3)의 길이 방향의 전측이 y' 방향으로 되도록 직교하는 좌표계(x', y', z')를 설정하고 있음), 이 y' 방향으로 캡슐 본체(3)를 회전 자계에 의해 추진시키기 위해서는, 인가하는 회전 자계의(법선 방향의) 방향을 이 y' 방향으로 설정한 상태에서 회전 자계를 인가한다.

회전 자계를 인가한 경우에는, 도 7A에 나타낸 바와 같이, 회전 자계를 구성하는 자계 성분은 연속적으로 커지도록 변화한다. 즉, 도 8의 상측에 굵은 나선형으로 나타낸 바와 같이 회전 자계는 점차 커진다.

또한, 도 6C에 나타낸 바와 같이, 캡슐 본체(3)의 진행 방향의 방향을 y' 방향으로부터 그 방향의 상측으로 되는 y" 방향으로 변경하고자 한 경우(도 6C에서는, 캡슐 본체(3)의 길이 방향의 전측을 y" 방향으로 하는 직교하는 좌표계(x", y", z")를 설정하고 있음)에는, 방향 입력 장치(8a)를 조작한다. 예를 들면, 조이스틱 Sa 혹은 스틱 Sc를 가까운 측으로 기울이는 조작을 행함으로써, y' 방향의 상측으로 되는 y" 방향으로 회전 자계의 방향을 변경할 수 있다.

이 경우에, 스틱 Sc를 가까운 측으로 기울여서, 레버 La를 기울이는 조작을 함으로써, 회전 자계를 연속적으로 변화시킬 수 있어서, 캡슐 본체(3)의 진행 방향을 회전 자계의 인가에 의해 원활하게 혹은 자연스럽게 변화시킬 수 있다.

이 경우에서의 회전 자계는, 제어 회로(27)의 제어에 의해 행해지며, 구체적으로는 기억 회로(28)에 기억되어 있는 y' 방향의 회전 자계의 정보를 바탕으로 하여, 스틱 Sc 등의 방향 입력 장치(8a)에 의한 입력 정보를 참조하여, y" 방향이 회전 자계의 방향으로 되도록 회전 자계를, 기본적으로는 도 7A에 나타낸 바와 같이 하여 발생한다(또한, 도 7A는 진행 방향을 Z 방향으로 하고 있는 경우이기 때문에, 자계 성분은 이 도 7A와는 상이한 것으로 된다).

또한, 레버 La를 기울인 상태 그대로 하여, 스틱 Sc를 가까운 측으로 기울인 경우에는, 회전 자계의 방향이 y' 방향으로부터 y" 방향으로 연속적으로 변경되도록 제어 회로(27)는 제어한다.

구체적으로는, 제어 회로(27)는 기억 회로(28)에 기억되어 있는 회전 자계의 정보와, 방향 입력 장치(8a)의 조작 정보로부터, 일정 시간 후(여기서의 일정 시간은 전술한 제어 사이클에 상당함)의 캡슐 본체의 방향(y" 방향)을 계산한다. 다음으로 캡슐 본체의 운동이 원활해지는, 캡슐의 방향이 y' 방향으로부터 y" 방향으로 변화하는 연속적으로 변화하는 회전 자계

파형을 산출한다. 제어 회로(27)는, 계산에 의해 구해진 파형 데이터를, 교류 전류 발생 & 제어부(31)에 전송한다. 이에 따라, 연속적으로 변화하는 파형에 의해 전자석(33a, 33b, 33c)이 제어되어, 회전 자계는 y" 방향으로 원활하게 혹은 자연스럽게 방향이 변화된다. 따라서, 캡슐 본체도 y" 방향으로 원활하게 혹은 자연스럽게 변화시킬 수 있다.

이와 같이 본 실시예에서는 캡슐 본체(3)의 진행 방향을 변화시키는 경우, 기억 회로(28)에 기억된 회전 자계의 정보를 참조하여, 회전 자계를 연속적으로 변화시키도록 하고 있기 때문에, 캡슐 본체(3)의 진행 방향의 변경 등을 원활하게 행할 수 있다.

또한, 본 실시예에서는, 술자는, 기능 버튼(8c)을 조작함으로써, 회전 자계의 방향이 주기적으로 편심하도록, 소위 지글링하는 회전 자계를 발생시킬 수도 있다. 기능 버튼(8c)을 조작하면, 설정 회로(29)에 의해 미리 설정된 편심 각도의 정보가 기억 회로(28)에 기억되어 있으며, 제어 회로(27)는 그 편심 각도의 정보를 판독하여, 회전 자계의 방향을 이 편심 각도만큼 편심시키도록 하여 회전 자계를 발생하도록 된다.

예를 들면, 캡슐 본체(3)가 그 나선형 돌기(12)를 포함시킨 최대 외부 직경보다도 큰 루미널(luminal) 부분에 존재하는 경우에는 나선형 돌기(12)의 일부만이 루미널 내벽에 접촉하여, 통상의 회전 자계에 의해서는 원활하게 진행시키기 어려운 경우가 있다.

이러한 경우에는, 술자는, 회전 자계의 방향을 편심시킨 자계(이하, 지글링 자계)를 발생시킴으로써, 이 지글링 자계에 의해 캡슐 본체(3)를 지글링시킬 수 있다. 이에 따라, 캡슐 본체(3)의 지글링 동작 시의 외부 직경을 실질적(가상적)으로 크게 할 수 있어, 보다 넓은 루미널 내벽에도 나선형 돌기(12)를 접촉시키도록 할 수 있어서, 통상의 회전 자계인 경우보다도 원활하게 또한 안정적으로 캡슐 본체(3)를 효율적으로 추진시킬 수 있다.

예를 들면 도 8을 유용하여 설명하면, 도 8에서, y' 방향을 추진시키는 방향으로 한 경우에, 기능 버튼(8c)의 버튼 Ta(혹은 Td)를 조작하면, 그 방향을 회전 자계의 방향으로 하는 회전 자계에 대하여, 이 방향과 예를 들면 각도 ϕ 편심하는 지글링 자계를 제어 회로(27)는 발생시키도록 제어한다. 또한, 도 8에서, y' 방향과 각도 ϕ를 갖는 방향 yz'는 시간과 함께 변화되며, 그 경우의 방향 yz'는 y' 방향과 이루는 각도는 ϕ로 된다(단, 이하에 설명한 바와 같이 각도 ϕ로 될 때까지, 보다 작은 각도에서부터 서서히 커진다).

이 경우에도, 지글링 자계를 발생하는 경우, 방향이 y' 방향에서 그 크기가 0인 회전 자계로부터 각도가 점차로 커지도록 하며, 즉 작은 각도에서의 지글링 자계로부터 점차로 커지는 각도에서의 지글링 자계를 발생하여, 각도 ϕ로 되면 그 지글링 자계를 유지한다.

캡슐 본체(3)는 회전하는 팽이가 쓰러지는 직전의 동작과 같이 작은 회전 흔들림의 상태로부터 점차로 그 축이 크게 흔들리게 되는 것과 같이, 캡슐 본체(3)는 작은 각도에서의 지글링으로부터 큰 각도에서의 지글링 동작으로 연속적으로 변화되며, 소정의 각도 ϕ에서의 지글링 동작 상태로 되면 그 상태를 유지한다.

방향 입력 장치(8)를 PC 등으로 구성한 경우, 지글링의 여러가지 파라미터를 임의로 설정하는 구성으로 할 수도 있다.

상기한 바와 같이 지글링 동작시킴으로써, 예를 들면 캡슐 본체(3)의 외부 직경보다도 큰 내부 직경의 루비널 부분을 안정시켜서 캡슐 본체(3)를 추진시킬 수 있다. 또한, 이와 같이 지글링시킴으로써, 촬상 범위를 실질적으로 넓게 하여 루미널 내벽을 보다 광범위하게 촬상할 수도 있다.

또한, 이 기능 버튼(8c)에서의 지글링 동작을 정지시키는 버튼 Tb 등을 조작하면, 상기와 반대로 각도 ϕ에서의 지글링 자계로부터 각도가 점차로 작아지는 지글링 자계로 되며, 또한 그 자계의 크기도 점차로 작아진다.

이와 같이 본 실시예에서는, 지글링 자계를 발생시킬 수도 있도록 하고 있기 때문에, 종래 행하고 있었던 이러한 지글링 자계를 발생시키기 위해 방향 입력 조작 장치(8a)에 상당하는 조작 수단을 수동으로 지글링 혹은 "쉐이킹" 조작을 행하지 않아도 안정적으로 발생할 수가 있어서, 조작성을 대폭 향상할 수 있다.

또한, 상기의 설명에서는, 회전 자계를 정지한 후에, 기능 버튼(8c)을 조작하여 지글링 자계를 발생시키는 경우에 설명하였지만, 회전 자계를 한창 인가하고 있을 때에 기능 버튼(8c)을 조작한 경우에는, 그 회전 자계의 상태로부터 각도가 점차로 커져서, 각도 ϕ에서 그 상태를 유지하는 지글링 자계를 발생하게 된다. 또한, 그 상태에서 지글링 정지의 버튼을 조작하면, 그 반대의 동작으로 된다.

본 실시예에서는 캡슐 본체(3)의 회전에 의해, 촬상 소자(14)에 의해 촬상된 화상도 회전하게 되기 때문에, 이것을 그대로 표시 장치(7)에 표시하면, 표시되는 화상도 회전한 화상으로 되게 되어, 방향 입력 장치(8b)에 의한 원하는 방향으로의 지시 조작의 조작성이 저하되기 때문에 표시 화상의 회전을 정지시키는 것이 희망된다.

따라서, 본 실시예에서는, 이하 설명한 바와 같이 회전 화상을 회전이 정지한 화상으로 보정하는 도 9 및 도 10에 나타내는 처리를 행하도록 하고 있다(또한, 일본 특원2002-105493에서, 보다 자세한 설명을 행하고 있음).

먼저, 캡슐 본체(3)는 시계열로 순차적으로 촬상을 행하고, 메모리(21)에 디지털 영상 신호를 저장한다. 처리 장치(6)의 제어 회로(27)의 제어에 의해 디지털 영상 신호는 무선 회로(22, 25)를 통해 화상 데이터로서 데이터 처리 회로(26)의 예를 들면 내부 메모리에 저장한다. 이 때, 처리 장치(6)의 제어 회로(27)는, 내부 메모리에 저장되는 화상 데이터에 관련시켜 이 화상 데이터가 촬상되었을 때의 회전 자계의 방향 및 자계의 방향으로 이루어지는 자계 데이터도 저장한다.

이에 따라 내부 메모리에는, 복수의 화상 데이터, 제1 화상 데이터, 제2 화상 데이터, …, 제n 화상 데이터가 순차적으로 저장됨과 함께, 이들 화상 데이터에 관련된 복수의 자계 데이터, 제1 자계 데이터, 제2 자계 데이터, …, 제n 자계 데이터도 순차적으로 저장되게 된다.

그리고, 도 9에 도시한 바와 같이, 처리 장치(6)의 제어 회로(27)는, 단계 S1에서 파라미터인 Θ(화상의 토탈 회전 각도), n(화상 번호)을 초기화하여 Θ=0, n=1로 한다. 그리고 단계 S2에서 제어 회로(27)는 내부 메모리에 저장되어 있는 제n 화상 데이터(이 경우에는 제1 화상 데이터)를 판독하고, 단계 S3에서 이 때의 회전 자계의 방향과 그 자계의 방향으로 이루어지는 제n 자계 데이터(이 경우에는 제1 자계 데이터)를 내부 메모리로부터 판독한다.

다음으로, 단계 S4에서 제어 회로(27)는, 제1 보정 화상 데이터인 제n 화상 데이터'와 제2 보정 화상 데이터인 제n 화상 데이터"를 제n 화상 데이터와 동일한 화상 데이터로 한다. 그리고, 단계 S5에서 제어 회로(27)는, 데이터 처리 회로(26)를 제어하여 제n 화상 데이터"에 기초하는 표시 화상을 표시 장치(7)에 표시한다.

계속해서, 단계 S6에서 제어 회로(27)는, n을 1 인크리먼트하고, 단계 S7에서 내부 메모리에 저장되어 있는 제n 화상 데이터(이 경우에는 제2 화상 데이터)를 판독하고, 단계 S8에서 이 때의 회전 자계의 방향과 자계의 방향으로 이루어지는 제n 자계 데이터(이 경우에는 제2 자계 데이터)를 내부 메모리로부터 판독한다. 다음으로, 단계 S9에서 제어 회로(27)는, 제n 화상과 제n-1 화상의 회전 각도 ΔΘ를 산출한다. 상세하게는, 도 11에 도시한 바와 같이, 예로서 제1 화상 데이터의 자장 데이터인 제1 자장 데이터의 회전 자장의 자장의 방향을 $B^1(x^1, y^1, z^1)$, 회전 자장의 법선 방향을 $R^1(X^1, Y^1, Z^1)$, 제2 화상 데이터의 자장 데이터인 제2 자장 데이터의 회전 자장의 자장의 방향을 $B^2(x^2, y^2, z^2)$, 회전 자장의 법선 방향을 $R^2(X^2, Y^2, Z^2)$로 한다.

캡슐 본체(3)의 진행 방향은 시시각각으로 변화되기 때문에, 단순하게 B1과 B2의 각도를 회전각으로 하면, 실제의 회전 각도가 안 맞게 될 가능성이 있다. 따라서, 캡슐 본체(3)의 진행 방향의 변화도 회전 각도에 고려되도록, 도 11에 나타낸 바와 같이 R^1과 B^1의 법선 벡터 N^1과 R^2와 B^2의 법선 벡터 N^2가 이루는 각을 회전 각도 ΔΘ로 한다.

회전 각도 ΔΘ는, 이하에 의해 구해진다.

$N^1=(y^1Z^1-Y^1z^1, z^1X^1-Z^1x^1, x^1Y^1-X^1y^1)$

$N^2=(y^2Z^2-Y^2z^2, z^2X^2-Z^2x^2, x^2Y^2-X^2y^2)$

N^1, N^2는 단위 벡터이므로,

$\Delta\Theta^{1\cdot2}=\cos^{-1}\{(y^1Z^1-Y^1z^1)(y^2Z^2-Y^2z^2)\}$로 되어, 산출된다.

시간 경과와 함께 $\Delta\Theta^{1\cdot2}$, $\Delta\Theta^{2\cdot3}$, …, $\Delta\Theta^{(n-2)\cdot(n-1)}$, $\Delta\Theta^{(n-1)\cdot n}$을 순차적으로 구해감으로써 회전각을 산출할 수 있다.

그리고, 토탈 회전 각도 Θ는 상기의 합을 취하면 되며, $\Theta=\Sigma\Delta\Theta^{(k-1)\cdot k}$로 표시되므로, 단계 S10에서 제어 회로(27)는, Θ=Θ+ ΔΘ를 토탈 회전 각도로 한다. 따라서, 예를 들면 제2 화상은 제1 화상을 회전 각도 Θ+ 오차만큼 도면의 방향으로 회전시킨 화상으로 된다. 여기서, 상기 오차는, 캡슐 본체(3)의 나선형 돌기(12)와 체벽(體壁)의 회전의 부하에 의한 캡슐 본체(3)의 회전각과, 회전 자계를 형성하는 자계의 회전각 간의 회전각 오차이다.

따라서, 먼저, 단계 S11에서 제어 회로(27)는, 제1 보정 화상 데이터인 제n 화상 데이터'를 제n 화상 데이터를 각도(-Θ) 회전시킨 화상 데이터로 한다. 이에 따라, 오차분을 고려하지 않는 제1 보정 화상인 예를 들면 제2 화상'를 얻을 수 있다.

다음으로, 도 10의 단계 S12로 이행하여, 단계 S12에서 제어 회로(27)는, 제n 화상 데이터와 제n-1 화상 데이터의 공지의 상관 계산을 실시하여, 회전각 보정량(φn)과 상관 계수를 구하고, 단계 S13에서 상관 계수가 소정의 임계값보다 높은지 여부를 판단한다. 이 판단에 의해 상기 회전각 오차를 무시할지의 여부를 판정한다.

상관 계수가 소정의 임계값보다 높지 않은 경우에는, 단계 S14에서 제어 회로(27)는, 제2 보정 화상 데이터인 제n 화상 데이터"를 제1 보정 화상 데이터인 제n 화상 데이터'로 하여 단계 S17로 진행한다. 상관 계수가 소정의 임계값보다 높지 않은 경우, 즉, 화상이 크게 변화된 경우에는 상관 처리 결과는 채용하지 않고, 단계 S11의 처리를 실시한(제1 보정 화상 데이터인 제n 화상 데이터'를 제n 화상 데이터를 각도(-Θ) 회전시킨 화상 데이터로 하였음) 시점에서, 화상의 회전 보정은 완료된다.

상관 계수가 소정의 임계값보다 높은 경우에는, 단계 S15에서 제어 회로(27)는, 제2 보정 화상 데이터인 제n 화상 데이터"=제1 보정 화상 데이터인 제n 화상 데이터'를 각도(-φn) 회전시킨 화상 데이터로 한다. 이에 따라, 제2 보정 화상인 예를 들면 제2 화상"를 얻을 수 있다. 그리고, 단계 S16에서 토탈 회전 각도 Θ를 Θ+ φn으로 하여 단계 S17로 진행한다.

단계 S17에서는, 제어 회로(27)는, 화상 처리 회로(32)를 제어하여 제n 화상 데이터"에 기초하는 회전 보정이 완료된 표시 화상을 표시 장치(6)에 표시한다. 그리고, 도 9의 단계 S6으로 되돌아간다.

표시 장치(7)에 표시시키는 화상에 대해서는, 원형의 윤곽을 갖는 화상으로 함으로써, 화상의 회전 처리를 유저에게 의식시키지 않고 표시시킬 수 있다.

또한, 캡슐의 구동 주파수와 캡슐의 화상 취득 및 표시 주파수가 거의 동일할 때에는, 이론상, 화상의 회전은 거의 없어지기 때문에, 상기에서 설명한 화상의 회전 보정 공정을 생략하여도 되는 것은 물론이다.

또한, 이 경우, 표시 장치(7)에 표시시키는 화상은 원형이 아니어도 무방하다. 직사각형, 정방형, 팔각형 등으로 하면 촬상 소자의 화소를 유효하게 사용한 표시를 할 수 있다.

본 실시예에 따르면, 회전 자계를 인가 및 인가 정지 시, 회전 자계의 방향을 변화시킬 때에 회전 자계를 연속적으로 변화시키도록 하고 있기 때문에, 캡슐 본체(3)의 이동 등의 동작을 원활하게 행하게 할 수 있다.

또한, 캡슐 본체(3)를 삼키는 대신, 환자의 항문으로부터 좌약과 같이 직장 내에 삽입 후에, 자기 유도하여, 대장이나 소장의 회장측으로부터 공장까지의 검사를 행하도록 하여도 된다.

(제2 실시예)

다음으로 도 14 내지 도 17을 참조하여 본 발명의 제2 실시예를 설명한다.

도 14에 도시한 바와 같이, 본 실시예의 캡슐형 의료 장치 유도 시스템(1B)은, 도 1의 캡슐형 의료 장치 유도 시스템(1)에서, 캡슐 본체(3) 내에 발진기(41) 및 이 발진기(41)의 출력 신호에 의해 주위에 교류 자계를 발생하는 코일(42)을 더 설치한 캡슐 본체(3B)로 하고 있다.

또한, 캡슐 본체(3B)의 외부에는, 상기 코일(42)의 교류 자계로부터 캡슐 본체(3B)의 길이 방향의 방향(방향)을 검출함과 함께 위치도 검출하는 방향/위치 검출 장치(43)와, 캡슐 본체(3B)에 내장되어 있는 마그네트(16)의 방향(방향)을 검출하는 자극 센서(44) 및 이 자극 센서(44)의 출력으로부터 마그네트의 방향을 검출하는(마그네트) 방향 검출 장치(45)를 갖는다.

도 15는 본 실시예에서의 캡슐 본체(3B)를 나타낸다. 이 도 15에 도시한 바와 같이, 이 캡슐 본체(3B)는, 도 3의 (A)에서 나타낸 캡슐 본체(3)에서, 예를 들면 외장 용기(11)의 후단 부근의 내부에 코일(42)이 소정의 방향, 구체적으로는 코일(42)이 솔레노이드 형상으로 권취되며, 그 방향이 캡슐 본체(3B)의 길이 방향의 방향으로 설정된 상태에서 수납되어 있다. 상기 방향/위치 검출 장치(43)는 예를 들면 교류 자계를 검출하는 복수의 센스 코일을 가지며, 각 센스 코일에 의해 검출된 신호로부터 코일(42)의 방향이나 위치를 검출한다. 또한, 자극 센서(44)는 복수의 자극 센서(44)로 구성되며, 복수의 자극 센서의 출력 신호로부터 마그네트(16)의 자극의 방향을 검출한다. 또한, 캡슐 본체(3) 내에 배치되는 코일(42)과 마그네트(16)의 배치 상태에 의해, 캡슐 본체(3)의 길이 방향에서의 전측(前側) 등의 방향을 검출할 수도 있다.

또한, 코일(42) 대신에 안테나를 채용하여, 안테나로부터 방사되는 전파를 방향/위치 검출 장치(43)에 의해 수신하여서, 캡슐 본체(3B)의 길이 방향의 방향 및 위치를 검출하도록 하여도 된다.

이들 방향/위치 검출 장치(43) 및 방향 검출 장치(45)에 의해 검출된 정보는 처리 장치(6)의 제어 회로(27)에 입력된다.

그리고, 제어 회로(27)는, 조작 입력 장치(8)가 조작된 경우, 기억 회로(28)에 기억된 정보와, 방향/위치 검출 장치(43) 및 방향 검출 장치(45)에 의해 검출된 정보에 의해, 회전 자계를 발생하거나, 발생하는 회전 자계의 방향 등을 제어하는 동작을 행한다.

또한, 본 실시예에서는, 표시 장치(7)에 캡슐 본체(3B)에서 촬상한 화상을 표시하는 경우, 도 15에 나타낸 바와 같이 표시한다.

즉, 표시 화면의 예를 들면 우측의 화상 표시 에리어 a에는 캡슐 본체(3B)에 의해 촬상한 화상을 표시하며, 좌측에는 환자의 개략의 체형(2)을 표시하고, 그 체형(2) 내에서 캡슐 본체(3B)를 검출한 개략의 위치에, 그 외형을 나타내는 화상(3c)을 그 캡슐 본체(3B)의 길이 방향의 전측의 방향을 나타내는 방향 커서 k와 함께 표시한다.

또한, 화상 표시 에리어 a에는, 제1 실시예와 같이 촬상 소자(14)의 상측을 위 방향으로 하여 촬상 소자(14)에 의해 촬상한 화상을 표시하도록 하고 있다. 이 경우, 제1 실시예에서 설명한 방법으로 캡슐 본체(3B)의 회전을 보정하고 표시할 수도 있지만, 본 실시예에서는, 방향 검출 장치(45)에 의해 마그네트(16)의 방향을 검출할 수 있도록 하고 있기 때문에, 그 검출 출력을 이용하여 화상 표시시의 방향을 결정하여, 화상의 회전 처리를 행하여, 도 16에 도시한 바와 같이 표시하도록 하고 있다.

이러한 구성의 본 실시예에서는, 캡슐 본체(3B)의 방향(길이 방향의 방향과 같이 그 선단 커버(11a)를 전측으로 하는 벡터적인 방향) 및 마그네트(16)의 자극의 방향을 검출할 수 있도록 하고 있기 때문에, 기본적으로는 기억 회로(28)에 의한 회전 자계의 정보를 이용하지 않아도, 캡슐 본체(3B)의 방향을 변경 등을 하는 조작 입력을 행한 경우에도, 캡슐 본체(3B)를 원활하게 지시된 방향으로 변경시킬 수 있다.

이 때문에, 본 실시예에서는 이들을 조합하는 등하여, 설정 회로(29)에 의해 미리 설정되어 있는 복수의 모드로부터, 동작 모드를 선택하여 동작시킬 수 있도록 하고 있다.

이하, 대표적인 동작 모드를 설명한다.

제1 모드에서는, 도시하지 않은 타이머에 의해 시간을 계측하는 수단을 포함하고, 예를 들면 설정 회로(29)에 의해 설정한 비교적 짧은 시간 간격의 기준 시간을 기준으로 하여, 이것보다 짧은 시간 간격으로 회전 자계의 방향을 변경하거나, 회전 자계의 인가 정지 후에 다시 회전 자계의 인가가 지시된 경우에는, 제어 회로(27)는 기억 회로(28)에 기억되어 있는 정보로 지시 입력에 대응한 제어 동작을 행한다.

즉, 짧은 시간 간격 이내로 회전 자계의 방향의 변경 지시 등이 행해진 경우, 그 직전에 기억 회로(28)에 기억된 정보로부터 거의 변화하지 않기 때문에, 방향/위치 검출 장치(43)에 의한 캡슐 본체(3B)의 검출 정보를 이용하지 않아도, 그 오차는 작기 때문에, 제1 실시예와 마찬가지의 작용 효과로 된다.

한편, 상기 기준 시간의 시간 간격보다도 큰 시간 간격 후에 회전 자계의 방향의 변경 지시 등이 행해진 경우에는, 캡슐 본체(3B)의 방향 등이 보다 크게 변경하고 있을 가능성이 있기 때문에, 제어 회로(27)는 방향/위치 검출 장치(43)에 의한 캡슐 본체(3B)의 방향 및 위치의 정보와, 방향 검출 장치(45)에 의한 마그네트(16)의 방향의 검출 정보를 이용하여, 캡슐 본체(3B)의 진행 방향의 변경 등을 원활하게 변경하도록 제어한다.

캡슐 본체(3B)의 진행 방향(추진력 발생 방향)의 변경 등을 행하는 경우에는, 제1 실시예에서 설명한 바와 같이 회전 시간의 인가나 변경을 연속적으로 변화시킴으로써, 캡슐 본체(3B)의 진행 방향의 변경 등을 원활하게 행한다.

이와 같이 제1 모드에 따르면, 캡슐 본체(3B)의 방향 등의 검출 수단을 구비하고 있기 때문에, 예를 들면 캡슐 본체(3B)에의 회전 자계의 정지 후에, 만약 상당한 시간이 경과되고 나서 다시 회전 자계를 인가하는 경우에도, 회전 자계의 정지시로부터 상당한 시간이 경과된 후의 캡슐 본체(3B)의 방향이 변화된 경우에도 캡슐 본체(3B)의 방향 등의 검출 수단의 검출 정보에 의해, 적절한 회전 자계를 인가할 수 있어서, 추진이나 방향 변경을 원활하게 행할 수 있다.

이 경우의 작용을 도 17을 참조하여 간단히 설명한다. 도 17에서, 캡슐 본체(3B)에의 회전 자계의 인가 정지한 시각 t1에서의 캡슐 본체(3B)의 위치를 그 방향을 포함시킨 벡터(51)(t1)로 나타내고, 이 시각 t1로부터 임의의 시간 경과 후의 시각 t2에 캡슐 본체(3B)가 벡터(52)(t2)로 옮겨진다.

이 시각 t2에서 방향 입력 장치(8a)의 조작에 의해, 캡슐 본체(3B)를 추진 방향 s로 추진시키는 회전 자계를 인가하는 지시 입력이 행해진 경우, 제어 회로(27)는 그 시각 t2(또는 이것에 가까운 직전의 시각)에서 검출된 정보에 의해, (시각 t1에서의 캡슐 본체(3B)의 방향에 대응하는 방향의 회전 자계가 아니라) 시각 t2에서의 캡슐 본체(3B)의 방향에 대응하는 방향의 회전 자계로부터 추진 방향 s로 추진시키는 방향의 회전 자계로 연속적으로 변화시키도록 함으로써, 원활하게 캡슐 본체(3B)를 유도할 수 있다.

제2 모드에서는, 방향/위치 검출 장치(43) 및 방향 검출 장치(45)에 의해 검출된 정보를 기억 회로(28)에 순차적으로 기억하고, 그 이전에 기억된 정보를 갱신하도록 한다. 그리고, 제어 회로(27)는 조작 입력 장치(8)에 의해 조작 입력이 행해진 경우에는, 기억 회로(28)에 기억된 정보에 의해, 조작 입력에 대응한 동작을 행한다.

이 경우에는, 기억 회로(28)에 기억되는 정보는 거의 리얼타임으로 캡슐 본체(3B)의 상태를 반영한 것으로 된다. 또한, 캡슐 본체의 상태에 대응하여, 방향 입력 장치(8a)에 의한 중립 상태에서의 방향도 보정하도록 기억 회로(28)에 기억해두면 조작성이 향상한다.

이 모드에서의 동작 결과는 거의 제1 모드에서 설명한 동작 결과와 거의 마찬가지로 되는데, 캡슐 본체(3B)의 현재의 상태에 상당하는 상태로부터 조작 입력에 대응한 상태로 제어 동작을 행하도록 하고 있기 때문에, (자기 유도하지 않았던 시간 동안의 캡슐 본체(3B)의 상태 변화 등을 고려하는 것을 불필요로 하므로) 조작성을 향상할 수 있다.

이와 같이, 본 실시예에서는, 자기 유도를 행하지 않은 시간 동안에 캡슐 본체(3B)의 상태 변화 등이 있어도, 원활하게 또한 안정된 자기 유도를 행할 수 있다.

또한, 상기 제2 실시예에서, 캡슐 본체(3B)의 방향을 검출하는 수단으로서는 코일(42)에 의한 교류 자계 등을 이용하는 것에 한정되는 것은 아니며, 예를 들면 X선 투시 장치에 의해 캡슐 본체(3B)의 방향을 검출하여도 되며, 초음파 진단 장치 등에 의해 초음파를 이용하여 캡슐 본체(3B)의 방향을 검출하여도 된다.

또한, 전술한 내용에서는, 캡슐 본체(3B)의 방향과 함께, 마그네트(16)의 자극의 방향을 검출하는 구성으로 하고 있는데, 회전 자계를 연속적으로 변화시키는 경우에, 마그네트(16)의 자극 방향의 정보는 반드시 필요하게 되는 것은 아니다(예를 들면, 도 7A에 도시한 바와 같이, 회전 자계(의 성분 자계)를 0에서부터 연속적으로 크게 하도록 변화시키는 경우에는 자극의 방향이 어떤 방향을 향하고 있어도 회전 자계의 인가 타이밍 시에는 작용하는 힘이 0에서부터 점차로 커지도록 변화되기 때문에, 마그네트(16)의 자극의 방향의 정보는 불필요하게 됨).

또한, 캡슐 본체(3B)의 방향을 변화시키는 경우에도, 회전 자계 부가 중에는 자계의 방향으로부터 캡슐 본체(3B)에 설치된 마그네트(16)의 방향은 인식할 수 있기 때문에, 자극 센서(44)의 정보는 반드시 필요한 것은 아니다. 또한, 정지 상태로부터 캡슐 본체(3B)의 방향을 바꾸면서 움직이는 경우에도, 도 7A에 도시한 바와 같이 시동시킴으로써 자극 센서(44)의 정보는 없어도 된다.

또한, 방향/위치 검출 장치(43)로부터의 캡슐 본체(3B)의 방향의 정보에 대해서도 회전 자계 부가 중에는 회전 자계의 방향으로부터 알 수 있다. 이 때문에, 방향/위치 검출 장치(43)의 동작은 예를 들면 회전 자계 부가 중에는 OFF, 그 외에는 ON하는 등 간단(間斷) 동작이어도 무방하다. 또한, 자극 센서에 대해서도 필요한 때에만 동작시켜도 된다.

또한, 전술한 설명에서는 의료 장치 본체로서의 캡슐 본체(3 혹은 3B)에서는 촬상 소자(14)를 내장한 캡슐형 내시경인 경우로 설명하였는데, 캡슐형 의료 장치 본체로서는, 도 18에 도시한 바와 같이 치료 또는 처치가 가능하도록 약제 산포용으로 구성하여도 된다. 즉, 이 캡슐형 의료 장치(60)는, 외주면에 나선형 돌기(12)를 형성한 캡슐 본체(63)에는, 약제 수납부(61)를 설치하고, 이 약제 수납부(61)에 수납한 약제를 산포 가능하도록 선단측에 형성한 약제 산포용 개구부(61a)를 설치하여 구성되고 있다. 또한, 도 18에서는, 예를 들면 소자(55) 내에서의 캡슐형 의료 장치(60)를 나타내고 있다.

또한, 상기 캡슐형 의료 장치(60)는, 체액 채취를 할 수 있는 구성으로 되어 있다.

즉, 상기 캡슐형 의료 장치(60)는, 캡슐 본체(63) 내의 체액 수납부(62)에 체액을 채취 가능하도록 체액 주입용 개구부(62a)를 후단측에 설치하여 구성되어 있다. 또한, 이들 개구부(61a, 62a)의 개폐는, 처리 장치(6)로부터의 통신 제어에 의해 행해진다. 이 때문에, 처리 장치(6)에는, 제어 회로(27)에 지시 조작용 키보드 등의 도시하지 않은 입력 장치가 접속되어 있으며, 입력 장치를 조작함으로써, 캡슐형 의료 장치(60)에 제어 신호를 보내어, 개구부(61a, 62a)를 개폐하도록 제어할 수 있다.

이에 따라, 상기 캡슐형 의료 장치(60)는, 목적 부위에서 약제 수납부(61)의 약제를 약제 산포용 개구부(61a)로부터 방출하여 산포 가능함과 함께, 체액 수납부(62)에 체액 주입용 개구부(62a)로부터 체액을 채취 가능하다.

또한, 약제 수납부(61)는, 약제 외에 출혈을 멈추는 지혈제, 출혈 부위를 외부로부터 판별 가능하게 하기 위한 생체에 안전한 자성 유체나 형광제 등을 수납하여 목적 부위에서 산포하도록 하여도 되는 것은 물론이다.

또한, 상기 캡슐형 의료 장치(60)는, 상기 체액 주입용 개구부(62a)로부터 주입받은 체액에 약제 수납부(61)의 약제를 섞어 약제 산포용 개구부(61a)로부터 꺼내어 산포 가능하게 구성하여도 된다. 또한, 캡슐형 의료 장치(60)는, 캡슐 본체(63)의 길이 중심축 상에 무게 중심을 대략 일치시키는 구성으로 하고 있다.

또한, 전술한 설명에서는 캡슐형 의료 장치(이하에서는 단순히 캡슐)를 회전시키는 회전 구동 수단으로서는 외부의 자계 발생 수단에 의한 자계라고 설명하였는데, 본 발명은 이것에 한정되는 것은 아니며, 다른 회전 구동 수단을 채용하여도 된다.

예를 들면, 캡슐을 회전시키는 수단으로서, 캡슐에 유전체(컨덴서와 같이 분극하는 것)를 설치하고, 외부로부터 전계를 회전시키도록 인가함으로써, 캡슐을 회전시키도록 하여도 된다.

또한, 캡슐형이 아니라, 샤프트를 갖는 의료 장치인 경우에는, 샤프트 내부에 초음파 프로브 등으로 채용되어 있는 밀하게 감은 플렉시블 샤프트를 회전 가능하게 넣고, 가까운 측의 모터를 회전시킴으로써, 캡슐을 회전시켜 추진시키도록 하여도 된다.

그 때에는, 자기의 상호 작용에 의해 의료 장치의 진행 방향을 변경하는 구성으로 하여도 무방하다. 또한, 샤프트부에 만곡 기구를 설치하고 그것에 의해 의료 장치의 방향을 변경하도록 하여도 된다. 지글링에 대해서는 만곡 기구를 조작하는 액튜에이터를 설치하고 그것에 의해 만곡 기구를 반복하여 조작하고 지글링 동작을 행하여도 된다.

또한, 본 발명에서의 의료 장치는 전술한 바와 같이 캡슐형인 것에 한정되는 것은 아니며, 체강 내에 삽입되는 삽입부를 갖는 의료 장치에 넓게 적용할 수 있다.

또한, 전지는 반드시 내장하지 않아도 되고, 체외로부터 마이크로파나 자력에 의해 에너지를 공급하여 캡슐 내의 회로를 구동시키거나, 체외로부터 케이블로 전력을 공급하여도 된다.

또한, 전술한 각 실시 형태 등을 부분적으로 조합함으로써 구성되는 실시 형태 등도 본 발명에 속한다.

산업상 이용 가능성

환자는, 대략 원통 형상의 외형으로, 그 외주면에 나선형 돌기가 형성된 캡슐 본체를 삼킨다. 그리고, 외부로부터 회전 자계를 인가하는 등을 행함으로써, 체강 내의 캡슐 본체를 회전시키면서 원활하게 추진시킬 수 있어서, 원활하게 생체 정보를 얻거나, 처치를 할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

체강 내에 삽입되는 의료 장치 본체와, 상기 의료 장치 본체에 설치된 추진력 발생 기구를 갖는 의료 장치와,

상기 추진력 발생 기구의 상태를 기억하는 기억부, 상기 의료 장치 본체의 방향을 검출하는 방향 검출부 중 적어도 어느 한쪽으로 구성되는 정보 제공부와,

상기 추진력 발생 기구의 추진력 발생 방향을 지시하는 입력부와,

상기 정보 제공부의 정보에 기초하여 상기 추진력 발생 기구의 추진력 발생 상태를 변화시키는 제어부

를 갖는 것을 특징으로 하는 의료 장치 유도 시스템.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 추진력 발생 기구의 상기 추진력 발생 상태를 연속적으로 변화시키는 것을 특징으로 하는 의료 장치 유도 시스템.

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 입력부는, 상기 추진력 발생 기구의 상기 추진력 발생 방향의 변화량을 입력하는 입력부인 것을 특징으로 하는 의료 장치 유도 시스템.

청구항 4.

제1항에 있어서,

상기 의료 장치 본체는, 대략 원통 외형 형상이며,

상기 추진력 발생 기구는, 상기 의료 장치 본체의 측면에 설치된 나선형 구조부와, 상기 나선형 구조부를 상기 의료 장치 본체의 대략 원통축 주위로 회전시키는 회전 구동부로 이루어지며, 상기 회전 구동부는, 상기 의료 장치 본체에 설치되고, 상기 의료 장치 본체의 대략 원통축에 대하여 대략 직교하는 방향으로 자극 방향을 향하게 하여 배치된 자석과, 임의의 방향으로 자계를 발생하는 자계 발생 장치로 구성되고,

상기 정보 제공부는, 상기 추진력 발생 기구의 상태를 기재하는 상기 기억부와, 상기 의료 장치 본체의 방향을 검출하는 상기 방향 검출부와, 상기 자석의 자극의 방향을 검출하는 자극 검출 수단의 적어도 어느 하나로 구성되며,

상기 제어부는, 상기 자계 발생 장치로부터 회전 자계를 발생시킴과 함께, 상기 정보 제공부와 상기 입력부의 정보에 기초하여 상기 자계 발생 장치의 자계 발생 상태를 제어하는 것을 특징으로 하는 의료 장치 유도 시스템.

청구항 5.

제1항에 있어서,

상기 입력부는, 상기 추진력 발생 기구의 상기 추진력 발생량을 입력하는 입력부인 것을 특징으로 하는 의료 장치 유도 시스템.

청구항 6.

제1항에 있어서,

상기 입력부는, 조작을 중지하였을 때에 조작량이 0으로 자동 복귀되는 자동 복귀 기구를 갖는 것을 특징으로 하는 의료 장치 유도 시스템.

청구항 7.

제1항에 있어서,

상기 기억부는, 현재의 추진력 발생 기구의 상태 혹은 의료 장치 본체의 진행 방향 중 적어도 어느 한쪽을 기입하는 기입 장치를 갖는 것을 특징으로 하는 의료 장치 유도 시스템.

청구항 8.

제1항에 있어서,

상기 의료 장치 본체는, 투약 시스템 혹은 체액 채취 시스템 등의 진단/치료 장치를 갖는 것을 특징으로 하는 의료 장치 유도 시스템.

청구항 9.

제1항에 있어서,

상기 의료 장치 본체는, 캡슐형 의료 장치인 것을 특징으로 하는 캡슐형 의료 장치 유도 시스템.

청구항 10.

제1항에 있어서,

상기 의료 장치 본체는, 대략 원통 외형 형상의 캡슐형 의료 장치이며,

상기 추진력 발생 기구는, 상기 의료 장치 본체의 측면에 설치된 나선형 구조부와, 상기 나선형 구조부를 상기 의료 장치 본체의 대략 원통축 주위로 회전시키는 회전 구동부로 이루어지며, 상기 회전 구동부는, 상기 의료 장치 본체에 설치되고, 상기 의료 장치 본체의 대략 원통축에 대하여 대략 직교하는 방향으로 자극 방향을 향하게 하여 배치된 자석과, 임의의 방향으로 자계를 발생하는 자계 발생 장치로 구성되고,

상기 정보 제공부는, 상기 추진력 발생 기구의 상태를 기억하는 상기 기억부와, 상기 의료 장치 본체의 방향을 검출하는 상기 방향 검출부와, 상기 자석의 자극의 방향을 검출하는 자극 검출 수단의 적어도 어느 하나로 구성되며,

상기 제어부는, 상기 자계 발생 장치로부터 회전 자계를 발생시킴과 함께, 상기 정보 제공부와 상기 입력부의 정보를 기초로 상기 자계 발생 장치의 자계 발생 상태를 제어하는 것을 특징으로 하는 의료 장치 유도 시스템.

청구항 11.

제1항에 있어서,

상기 의료 장치 본체는, 대략 원통 외형 형상이며,

상기 추진력 발생 기구는, 상기 의료 장치 본체의 측면에 설치된 나선형 구조부와, 상기 나선형 구조부를 상기 의료 장치 본체의 대략 원통축 주위로 회전시키는 회전 구동부로 이루어지는 것을 특징으로 하는 의료 장치 유도 시스템.

청구항 12.

제5항에 있어서,

상기 추진력 발생 기구는, 자계 발생 장치, 전계 발생 장치, 모터 중 어느 하나를 가지며, 상기 추진력 발생량은, 회전 자계의 주파수, 회전 전계의 주파수, 및 모터의 회전 주파수 중 어느 하나에 의해 제어되는 것을 특징으로 하는 의료 장치 유도 시스템.

청구항 13.

제3항에 있어서,

상기 의료 장치 본체에 설치된 촬상 장치와, 상기 촬상 장치에 의해 촬상된 화상을 표시하는 표시 장치와, 상기 표시 장치에 표시된 화상의 상하 좌우에 대하여, 상기 입력부의 조작 방향을 할당하는 인터페이스를 가지며,

상기 회전 자계에 의해 상기 의료 장치 본체가 회전되었을 때에 발생하는 화상의 회전을 캔슬하는 화상 회전 보정 수단을 포함하고, 상기 화상 회전 보정 수단에 의해 처리된 화상을 상기 표시 수단에 표시하는 것을 특징으로 하는 의료 장치 유도 시스템.

청구항 14.

제3항에 있어서,

상기 의료 장치 본체에 설치된 촬상 장치와, 상기 촬상 장치에 의해 촬상된 화상을 표시하는 표시 장치와, 상기 표시 장치에 표시된 화상의 상하 좌우에 대하여, 상기 입력부의 조작 방향을 할당하는 인터페이스를 갖는 것을 특징으로 하는 의료 장치 유도 시스템.

청구항 15.

제4항에 있어서,

상기 입력부는, 상기 자계 발생 장치에 의해 발생되는 회전 자계의 회전 주파수를 입력하는 입력부인 것을 특징으로 하는 의료 장치 유도 시스템.

청구항 16.

제4항에 있어서,

상기 입력부는, 상기 자계 발생 장치에 의해 발생되는 회전 자계의 방향을 입력하는 입력부인 것을 특징으로 하는 의료 장치 유도 시스템.

청구항 17.

제4항에 있어서,

상기 입력부는, 상기 자계 발생 장치에 의해 발생되는 회전 자계의 방향의 변화량을 입력하는 입력부인 것을 특징으로 하는 의료 장치 유도 시스템.

청구항 18.

제4항에 있어서,

상기 의료 장치 본체에 설치된 촬상 장치와, 상기 촬상 장치에 의해 촬상된 화상을 표시하는 표시 장치와, 상기 표시 장치에 표시된 화상의 상하 좌우에 대하여, 상기 입력부의 조작 방향을 할당하는 인터페이스를 갖는 것을 특징으로 하는 의료 장치 유도 시스템.

청구항 19.

제4항에 있어서,

상기 의료 장치 본체에 설치된 촬상 장치와, 상기 촬상 장치에 의해 촬상된 화상을 표시하는 표시 장치와, 상기 표시 장치에 표시된 화상의 상하 좌우에 대하여, 상기 입력부의 조작 방향을 할당하는 인터페이스를 가지며,

상기 회전 자계에 의해 상기 의료 장치 본체가 회전되었을 때에 발생하는 화상의 회전을 캔슬하는 화상 회전 보정 수단을 포함하고, 상기 화상 회전 보정 수단에 의해 처리된 화상을 상기 표시 장치에 표시하는 것을 특징으로 하는 의료 장치 유도 시스템.

청구항 20.

제4항에 있어서,

상기 의료 장치 본체의 상기 회전 주파수를 변경하였을 때, 상기 제어부는, 상기 회전 자계의 회전 주파수를 연속적으로 변화시키는 것을 특징으로 하는 의료 장치 유도 시스템.

청구항 21.

제4항에 있어서,

상기 자계 발생 장치로부터 발생시키는 자장 강도를 변경하였을 때, 상기 제어부는, 상기 자장 강도를 연속적으로 변화시키는 제어를 행하는 것을 특징으로 하는 의료 장치 유도 시스템.

청구항 22.

제4항에 있어서,

상기 자석은, 상기 캡슐형 의료 장치의 대략 중심 위치에 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 의료 장치 유도 시스템.

청구항 23.

제4항에 있어서,

상기 자석은, 상기 캡슐형 의료 장치의 단부 근방에 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 의료 장치 유도 시스템.

청구항 24.

제4항에 있어서,

상기 정보 제공부는, 상기 기억부와, 상기 방향 검출부와, 상기 자극 검출 수단에서의 적어도 2개 이상으로 구성되며, 상기 제어부는, 제어의 이력에 의해 참조하는 상기 정보 제공부를 변경하는 것을 특징으로 하는 의료 장치 유도 시스템.

청구항 25.

제4항에 있어서,

상기 입력부는, 조작을 중지하였을 때에 조작량이 0으로 자동 복귀되는 자동 복귀 기구를 갖는 것을 특징으로 하는 의료 장치 유도 시스템.

청구항 26.

제4항에 있어서,

상기 기억부는, 현재의 추진력 발생 기구의 상태와, 상기 의료 장치 본체의 진행 방향의 적어도 한쪽을 기입하는 기입 장치를 갖는 것을 특징으로 하는 의료 장치 유도 시스템.

청구항 27.

제4항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 추진력 발생 기구의 상기 추진력 발생 기구를 연속적으로 변화시키는 것을 특징으로 하는 의료 장치 유도 시스템.

청구항 28.

제4항에 있어서,

상기 의료 장치 본체는, 투약 시스템 혹은 체액 채취 시스템 등의 진단/치료 장치를 갖는 것을 특징으로 하는 의료 장치 유도 시스템.

청구항 29.

제10항에 있어서,

상기 입력부는, 상기 자계 발생 장치에 의해 발생되는 회전 자계의 회전 주파수를 입력하는 입력부인 것을 특징으로 하는 의료 장치 유도 시스템.

청구항 30.

제10항에 있어서,

상기 입력부는, 상기 자계 발생 장치에 의해 발생되는 회전 자계의 방향을 입력하는 입력부인 것을 특징으로 하는 의료 장치 유도 시스템.

청구항 31.

제10항에 있어서,

상기 입력부는, 상기 자계 발생 장치에 의해 발생되는 회전 자계의 방향의 변화량을 입력하는 입력부인 것을 특징으로 하는 의료 장치 유도 시스템.

청구항 32.

제10항에 있어서,

상기 의료 장치 본체에 설치된 촬상 장치와, 상기 촬상 장치에 의해 촬상된 화상을 표시하는 표시 장치와, 상기 표시 장치에 표시된 화상의 상하 좌우에 대하여, 상기 입력부의 조작 방향을 할당하는 인터페이스를 갖는 것을 특징으로 하는 의료 장치 유도 시스템.

청구항 33.

제10항에 있어서,

상기 의료 장치 본체에 설치된 촬상 장치와, 상기 촬상 장치에 의해 촬상된 화상을 표시하는 표시 장치와, 상기 표시 장치에 표시된 화상의 상하 좌우에 대하여, 상기 입력부의 조작 방향을 할당하는 인터페이스를 가지며,

상기 회전 자계에 의해 상기 의료 장치 본체가 회전되었을 때에 발생하는 화상의 회전을 캔슬하는 화상 회전 보정 수단을 포함하고, 상기 화상 회전 보정 수단에 의해 처리된 화상을 상기 표시 수단에 표시하는 것을 특징으로 하는 의료 장치 유도 시스템.

청구항 34.

제10항에 있어서,

상기 의료 장치 본체의 상기 회전 주파수를 변경하였을 때, 상기 제어부는, 상기 회전 자계의 회전 주파수를 연속적으로 변화시키는 것을 특징으로 하는 의료 장치 유도 시스템.

청구항 35.

제10항에 있어서,

상기 자계 발생 장치로부터 발생시키는 자장 강도를 변경하였을 때, 상기 제어부는, 상기 자장 강도를 연속적으로 변화시키는 제어를 행하는 것을 특징으로 하는 의료 장치 유도 시스템.

청구항 36.

제10항에 있어서,

상기 자석은, 상기 캡슐형 의료 장치의 대략 중심 위치에 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 의료 장치 유도 시스템.

청구항 37.

제10항에 있어서,

상기 자석은, 상기 캡슐형 의료 장치의 단부 근방에 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 의료 장치 유도 시스템.

청구항 38.

제10항에 있어서,

상기 정보 제공부는, 상기 기억부와, 상기 방향 검출부와, 상기 자극 검출 수단의 적어도 2개 이상으로 구성되며, 상기 제어부는, 제어의 이력에 의해 참조하는 상기 정보 제공부를 변경하는 것을 특징으로 하는 의료 장치 유도 시스템.

청구항 39.

제10항에 있어서,

상기 입력부는, 조작을 중지하였을 때에 조작량이 0으로 자동 복귀되는 자동 복귀 기구를 갖는 것을 특징으로 하는 의료 장치 유도 시스템.

청구항 40.

제10항에 있어서,

상기 기억부는, 현재의 추진력 발생 기구의 상태와, 의료 장치 본체의 진행 방향의 적어도 한쪽을 기입하는 기입 장치를 갖는 것을 특징으로 하는 의료 장치 유도 시스템.

청구항 41.

제10항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 추진력 발생 기구의 상기 추진력 발생 상태를 연속적으로 변화시키는 것을 특징으로 하는 의료 장치 유도 시스템.

청구항 42.

제10항에 있어서,

상기 의료 장치 본체는, 투약 시스템 혹은 체액 채취 시스템 등의 진단/치료 장치를 갖는 것을 특징으로 하는 의료 장치 유도 시스템.

청구항 43.

제11항에 있어서,

상기 추진력 발생 기구는, 모터인 것을 특징으로 하는 의료 장치 유도 시스템.

청구항 44.

제11항에 있어서,

체외에 배치된 동력 공급부와, 상기 동력 공급부와 상기 추진력 발생 기구를 접속하는 동력 전달부를 갖는 것을 특징으로 하는 의료 장치 유도 시스템.

청구항 45.

제11항에 있어서,

상기 입력부는, 상기 자계 발생 장치로부터 발생되는 회전 자계의 회전 주파수를 입력하는 입력부인 것을 특징으로 하는 의료 장치 유도 시스템.

청구항 46.

제11항에 있어서,

상기 기억부는, 현재의 추진력 발생 기구의 상태와 의료 장치 본체의 진행 방향의 적어도 한쪽을 기입하는 기입 장치를 갖는 것을 특징으로 하는 의료 장치 유도 시스템.

청구항 47.

제11항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 추진력 발생 기구의 상기 추진력 발생 상태를 연속적으로 변화시키는 것을 특징으로 하는 의료 장치 유도 시스템.

청구항 48.

제11항에 있어서,

상기 의료 장치 본체는, 투약 시스템 혹은 체액 채취 시스템 등의 진단/치료 장치를 갖는 것을 특징으로 하는 의료 장치 유도 시스템.

청구항 49.

제11항에 있어서,

상기 의료 장치 본체에 설치된 촬상 장치와, 상기 촬상 장치에 의해 촬상된 화상을 표시하는 표시 장치와, 상기 표시 장치에 표시된 화상의 상하 좌우에 대하여, 상기 입력부의 조작 방향을 할당하는 인터페이스를 갖는 것을 특징으로 하는 의료 장치 유도 시스템.

청구항 50.

제11항에 있어서,

상기 정보 제공부는, 상기 기억부와, 상기 방향 검출부와, 자극 검출 수단의 적어도 2개 이상으로 구성되며, 상기 제어부는, 제어의 이력에 의해 참조하는 상기 정보 제공부를 변경하는 것을 특징으로 하는 의료 장치 유도 시스템.

청구항 51.

제11항에 있어서,

상기 입력부는, 조작을 중지하였을 때에 조작량이 0으로 자동 복귀되는 자동 복귀 기구를 갖는 것을 특징으로 하는 의료 장치 유도 시스템.

청구항 52.

추진력 발생 방향의 지시 신호를 판독하는 단계와,

임의의 시간 후까지의 추진력 발생 기구의 제어 신호를 구하는 단계와,

상기 임의의 시간 후의 추진력 발생 기구의 상태를 기억부에 기입하는 단계와,

상기 제어 신호를 추진력 발생 기구에 전송하여 추진력 발생 기구를 구동하는 단계

로 이루어지는 것을 특징으로 하는 의료 장치 유도 시스템의 제어 방법.

청구항 53.

제52항에 있어서,

추진력 발생 기구의 상태를 기억부로부터 판독하는 단계와,

추진력 발생 방향의 지시 신호를 판독하는 단계와,

임의의 시간 후까지의 추진력 발생 기구의 제어 신호를 구하는 단계와,

상기 임의의 시간 후의 추진력 발생 기구의 상태를 기억부에 기입하는 단계와,

상기 제어 신호를 추진력 발생 기구에 전송하여, 추진력 발생 기구를 구동하는 단계

로 이루어지는 것을 특징으로 하는 의료 장치 유도 시스템의 제어 방법.

청구항 54.

제53항에 있어서,

상기 제어 신호를 추진력 발생 기구에 전송하여, 추진력 발생 기구를 구동하고 있는 시각에 상기 추진력 발생 기구의 상태를 기억부로부터 판독하는 단계를 재개하는 것을 특징으로 하는 의료 장치 유도 시스템의 제어 방법.

청구항 55.

제52항에 있어서,

의료 장치 본체의 방향을 검출하는 단계와,

추진력 발생 방향의 지시 신호를 판독하는 단계와,

임의의 시간 후까지의 추진력 발생 기구의 제어 신호를 구하는 단계와,

상기 제어 신호를 추진력 발생 기구에 전송하여, 추진력 발생 기구를 구동하는 단계

로 이루어지는 것을 특징으로 하는 의료 장치 유도 시스템의 제어 방법.

청구항 56.

제55항에 있어서,

상기 제어 신호를 추진력 발생 기구에 전송하여 추진력 발생 기구를 구동하고 있는 시각에 상기 의료 장치 본체의 방향을 검출하는 단계를 재개하는 것을 특징으로 하는 의료 장치 유도 시스템의 제어 방법.

청구항 57.

제52항에 있어서,

의료 장치 본체의 방향을 검출하는 단계와,

입력부로부터의 입력 신호를 판독하는 단계와,

의료 장치 본체의 방향과, 입력부로부터의 입력 신호로부터, 자계 발생 장치로부터 발생시키는 임의의 시간 후까지의 자계 발생 신호를 구하는 단계와,

상기 자계 발생 신호를 자계 발생 장치에 전송하여, 추진력 발생 장치를 구동하는 단계

로 이루어지는 것을 특징으로 하는 의료 장치 유도 시스템의 제어 방법.

청구항 58.

제57항에 있어서,

상기 자계 발생 신호를 자계 발생 장치에 전송하여, 자계 발생 장치를 구동하는 단계 중에,

의료 장치 본체의 방향을 검출하는 단계를 재개하는 것을 특징으로 하는 의료 장치 유도 시스템의 제어 방법.

청구항 59.

제52항에 있어서,

의료 장치 본체의 방향을 검출하는 단계와,

상기 의료 장치 본체에 설치된 자석의 자극의 방향을 검출하는 단계와,

입력부로부터의 입력 신호를 판독하는 단계와,

의료 장치 본체의 방향과, 의료 장치 본체에 설치된 자석의 자극의 방향과, 입력부로부터의 입력 신호로부터, 자계 발생 장치로부터 발생시키는 임의의 시간 후까지의 자계 발생 신호를 구하는 단계와,

상기 자계 발생 신호를 자계 발생 장치에 전송하여, 자계 발생 장치를 구동하는 단계

로 이루어지는 것을 특징으로 하는 의료 장치 유도 시스템의 제어 방법.

청구항 60.

제59항에 있어서,

상기 자계 발생 신호를 자계 발생 장치에 전송하여, 자계 발생 장치를 구동하는 단계 동안에,

의료 장치 본체의 방향을 검출하는 단계를 재개하는 것을 특징으로 하는 의료 장치 유도 시스템의 제어 방법.

청구항 61.

제52항에 있어서,

자계 발생 장치의 상태를 기억부로부터 판독하는 단계와,

의료 장치 본체의 방향을 검출하는 단계와,

상기 의료 장치 본체에 설치된 자석의 자극의 방향을 검출하는 단계와,

입력부로부터의 입력 신호를 판독하는 단계와,

의료 장치 본체의 방향과, 의료 장치 본체에 설치된 자석의 자극의 방향과, 입력부로부터의 입력 신호로부터, 자계 발생 장치로부터 발생시키는 임의의 시간 후까지의 자계 발생 신호를 구하는 단계와,

상기 임의의 시간 후의 자계 발생 장치의 상태를 기억부에 기억하는 단계와,

상기 자계 발생 신호를 자계 발생 장치에 전송하여 자계 발생 장치를 구동하는 단계

로 이루어지는 것을 특징으로 하는 의료 장치 유도 시스템의 제어 방법.

청구항 62.

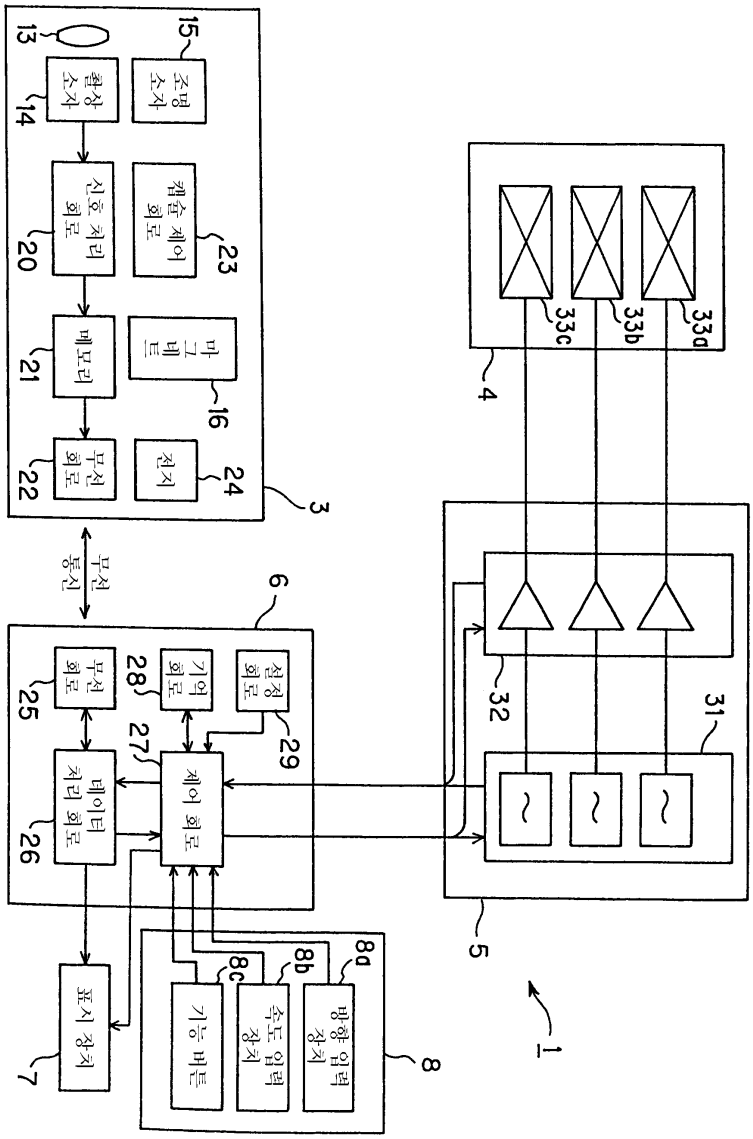
제61항에 있어서,

상기 자계 발생 신호를 자계 발생 장치에 전송하여 자계 발생 장치를 구동하는 단계 동안에,

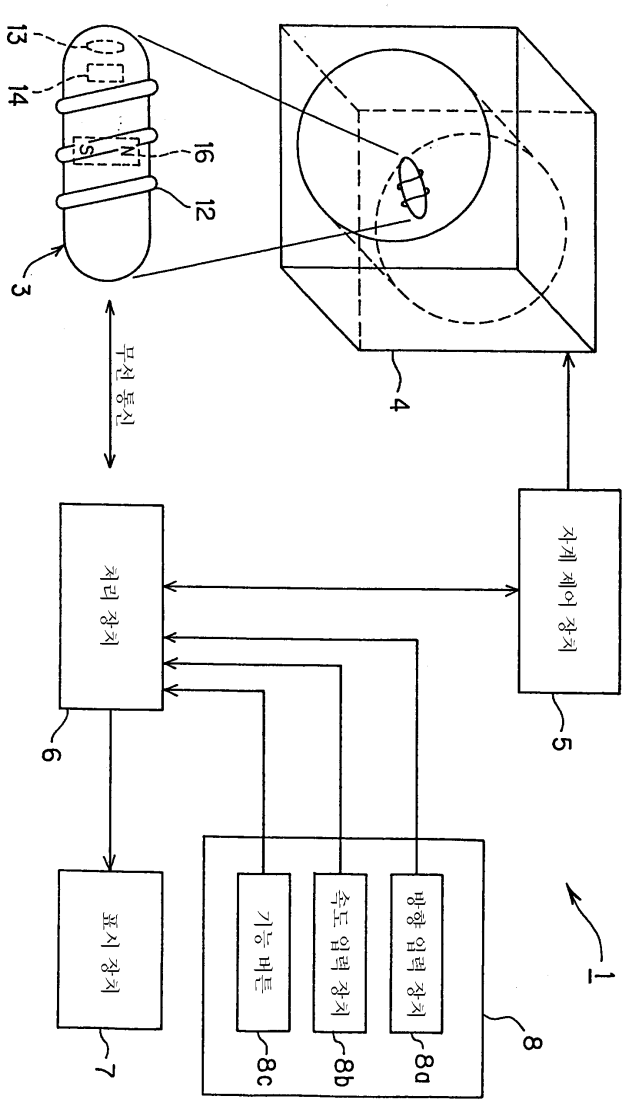
의료 장치 본체의 방향을 검출하는 단계를 재개하는 것을 특징으로 하는 의료 장치 유도 시스템의 제어 방법.

도면

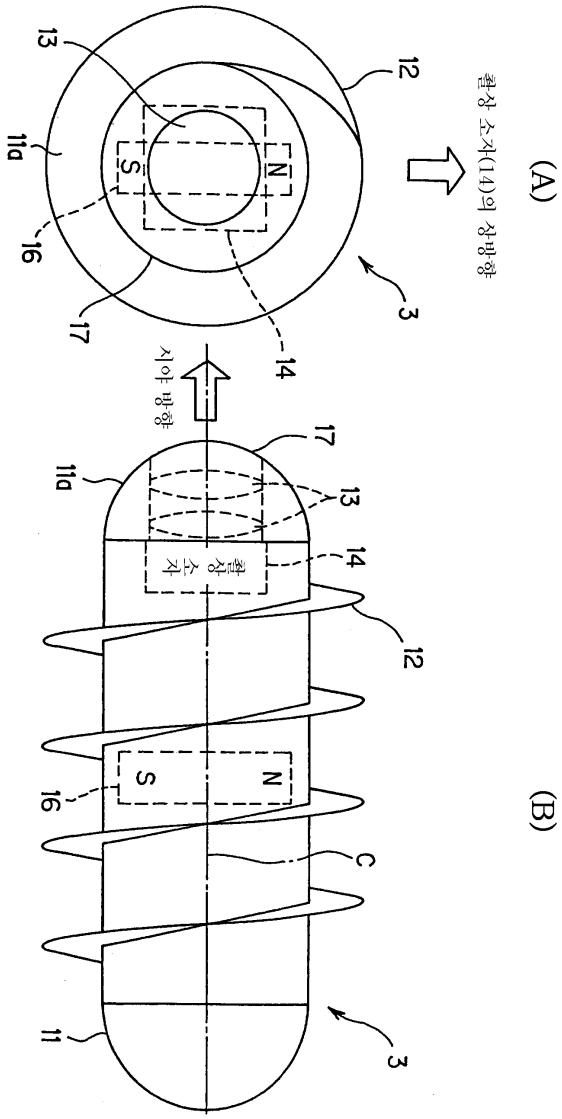
도면1


촬상 소자
조명 소자
신호 처리 회로
캡슐 제어 회로
메모리
마그네트
무선 회로
전지
무선 통신
무선 회로
기억 회로
설정 회로
데이터 처리 회로
제어 회로
표시 장치
기능 버튼
속도 입력 장치
방향 입력 장치

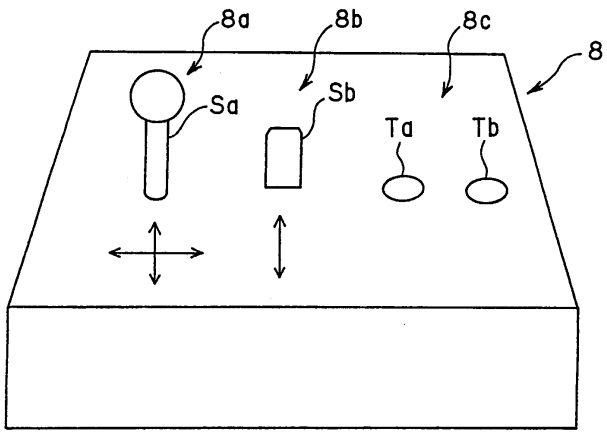
도면2


13
14
16
12
3
N
S
무선 통신
4
처리 장치
자계 제어 장치
6
5
표시 장치
기능 버튼
속도 입력 장치
방향 입력 장치
7
8c
8b
8a
8
1

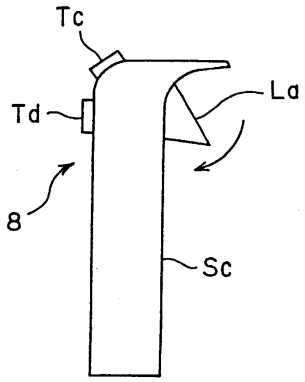
도면3


(A)
(B)
촬상 소자(14)의 상방향
시야 방향
촬상 소자
N
S
11a
11
12
13
14
16
17
3
C

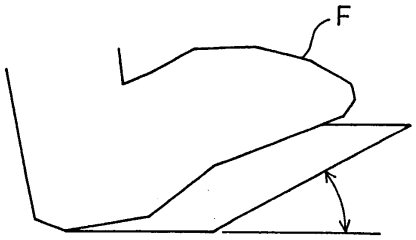
도면4A


8a
8b
8c
8
Sa
Sb
Ta
Tb

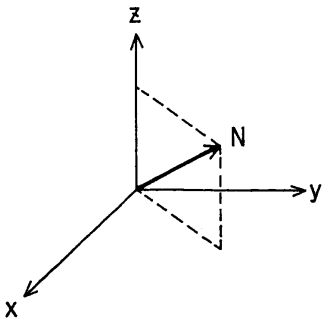
도면4B



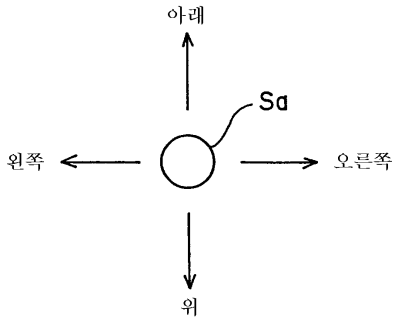
도면4C



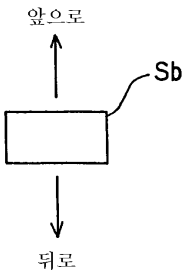
도면5A



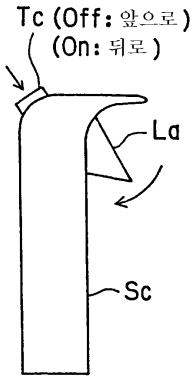
도면5B



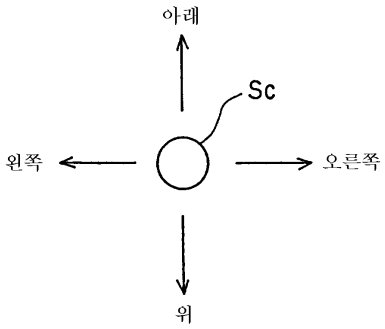
도면5C



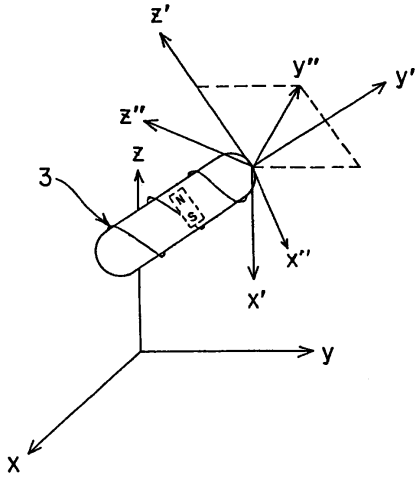
도면6A



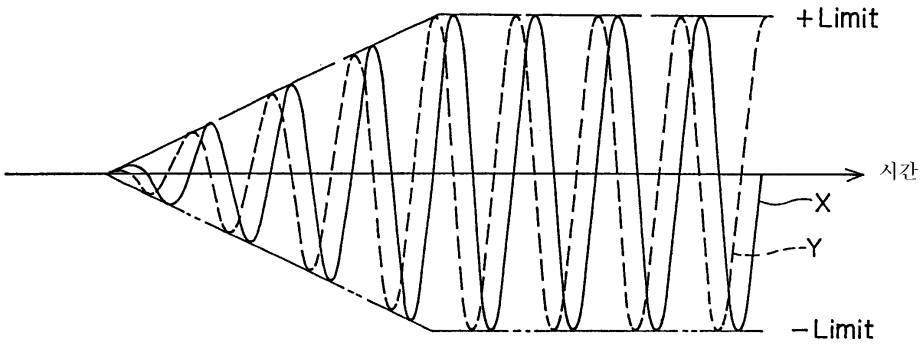
도면6B



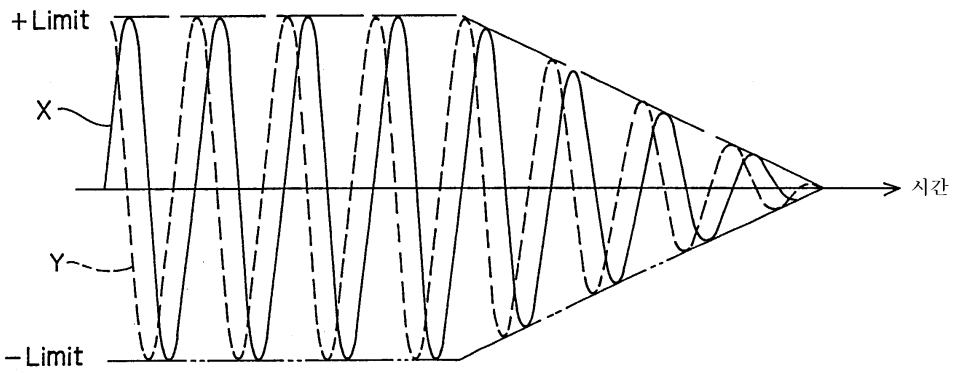
도면6C



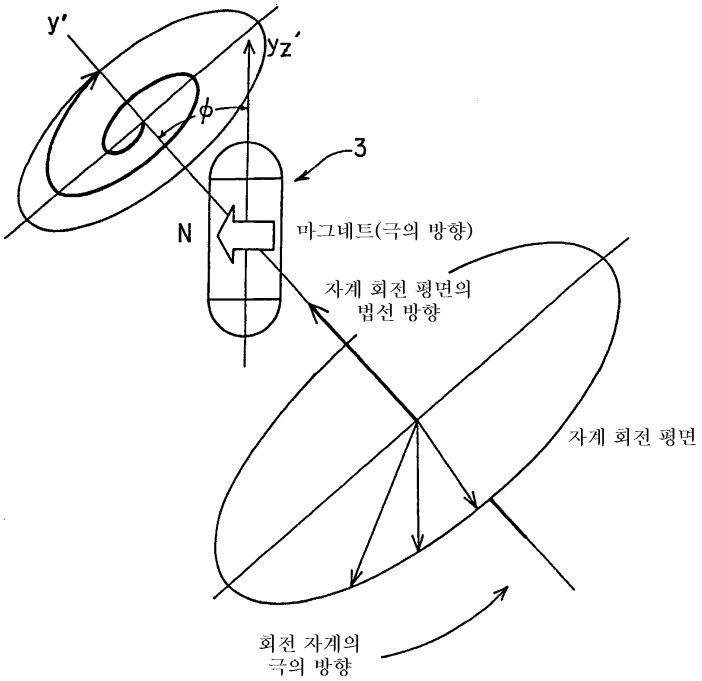
도면7A



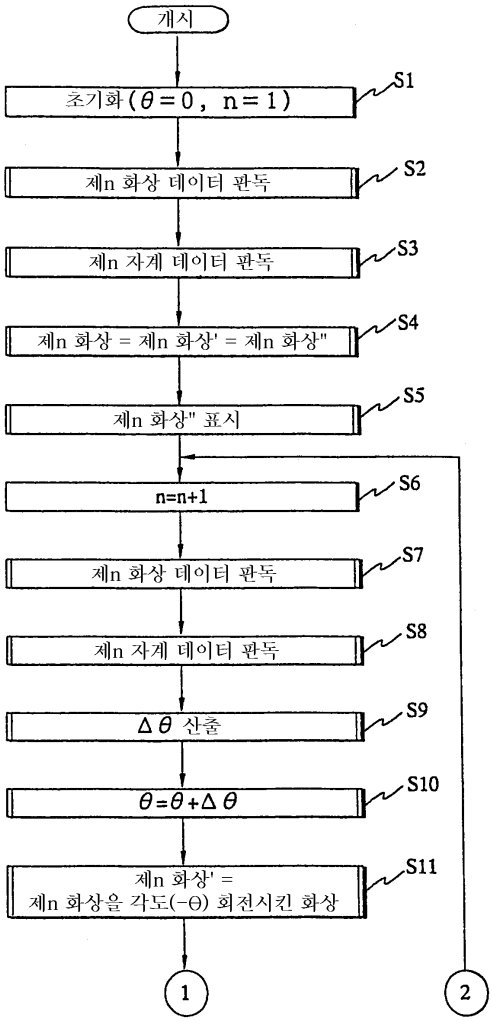
도면7B



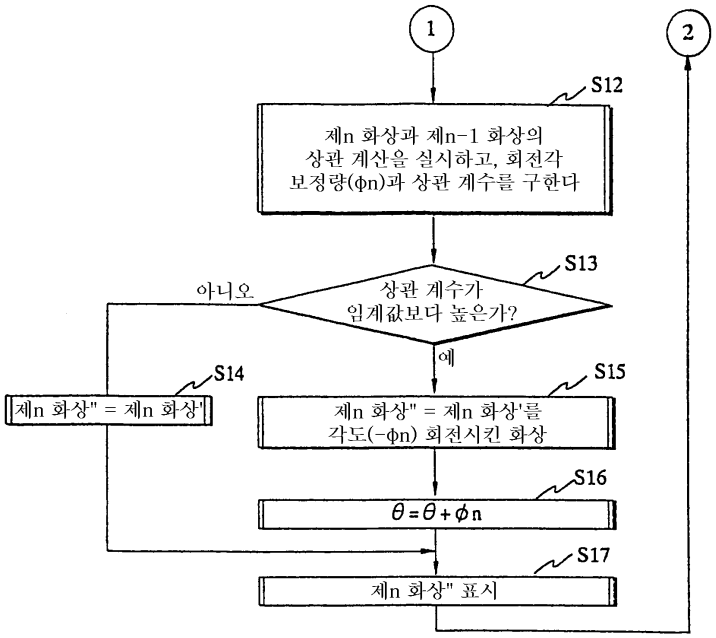
도면8



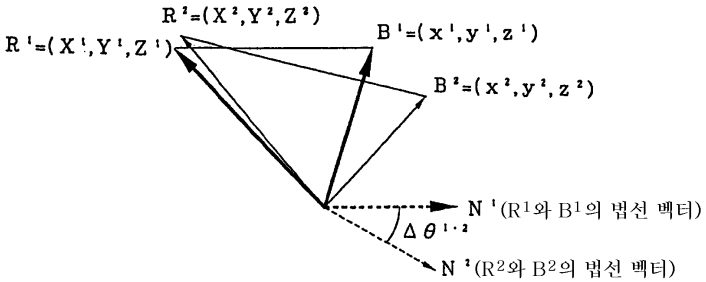
도면9


개시
초기화(θ=0, n=1)
S1
제n 화상 데이터 판독
S2
제n 자계 데이터 판독
S3
제n 화상 = 제n 화상' = 제n 화상"
S4
제n 화상" 표시
S5
n=n+1
S6
제n 화상 데이터 판독
S7
제n 자계 데이터 판독
S8
Δθ 산출
S9
θ=θ+Δθ
S10
제n 화상' =
제n 화상을 각도(-Θ) 회전시킨 화상
S11
1
2

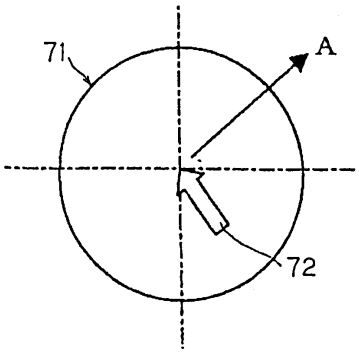
도면10



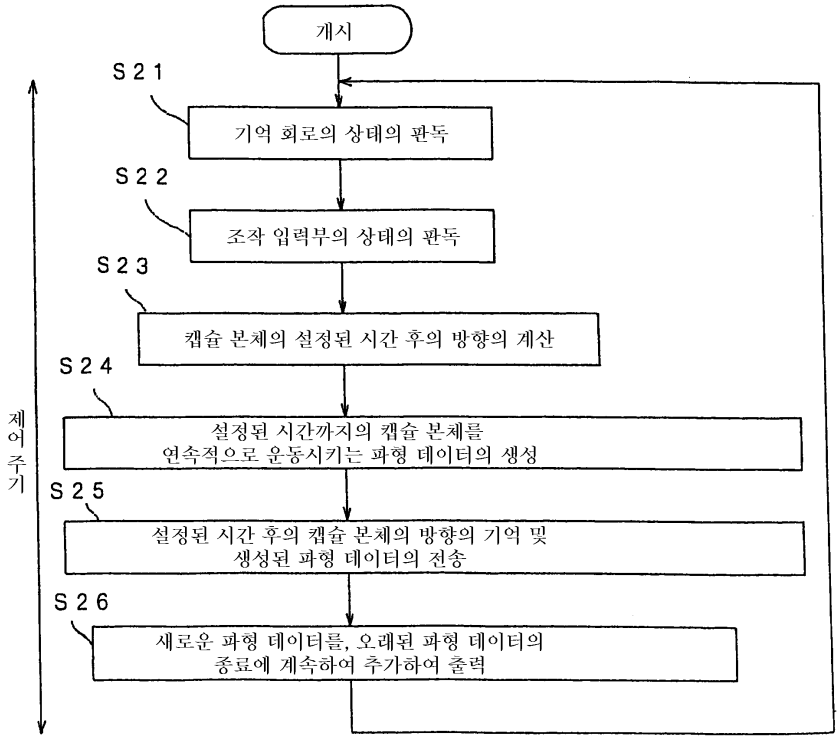
도면11



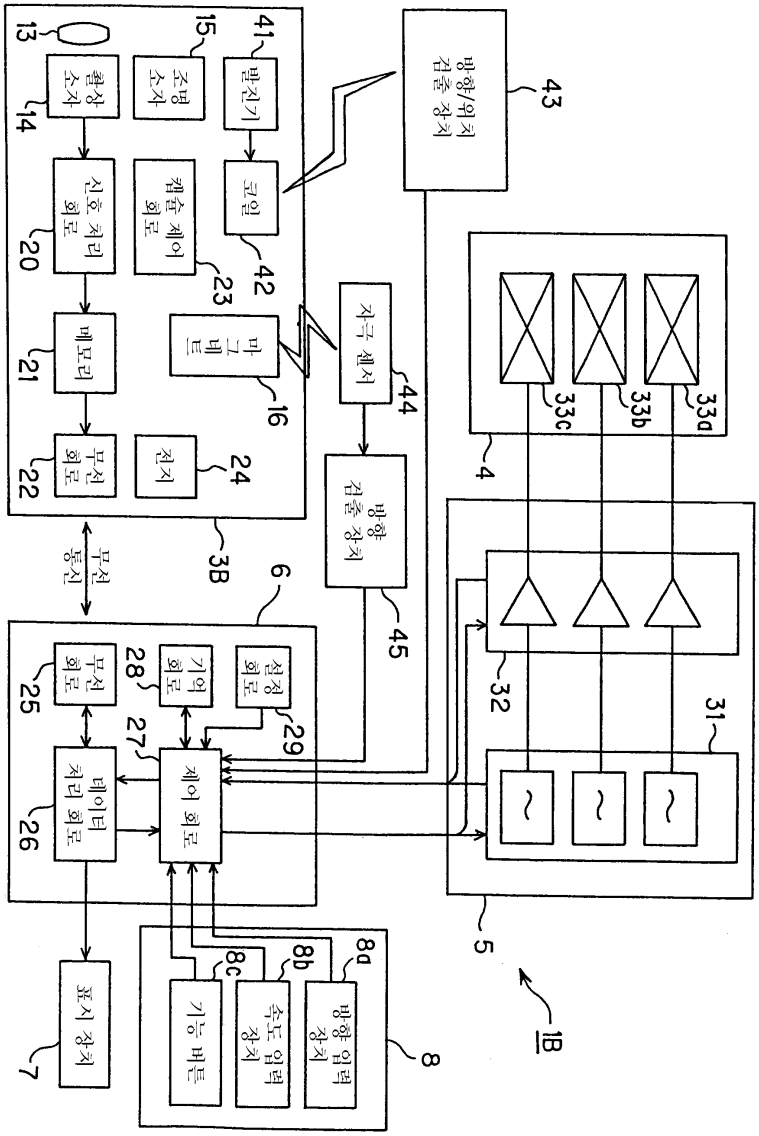
도면12



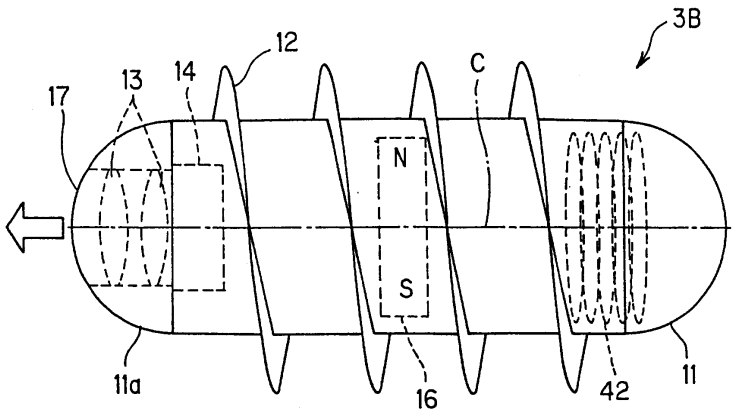
도면13


개시
S21
기억 회로의 상태의 판독
S22
조작 입력부의 상태의 판독
S23
캡슐 본체의 설정된 시간 후의 방향의 계산
S24
설정된 시간까지의 캡슐 본체를
연속적으로 운동시키는 파형 데이터의 생성
S25
설정된 시간 후의 캡슐 본체의 방향의 기억 및
생성된 파형 데이터의 전송
S26
새로운 파형 데이터를, 오래된 파형 데이터의
종료에 계속하여 추가하여 출력
제어주기

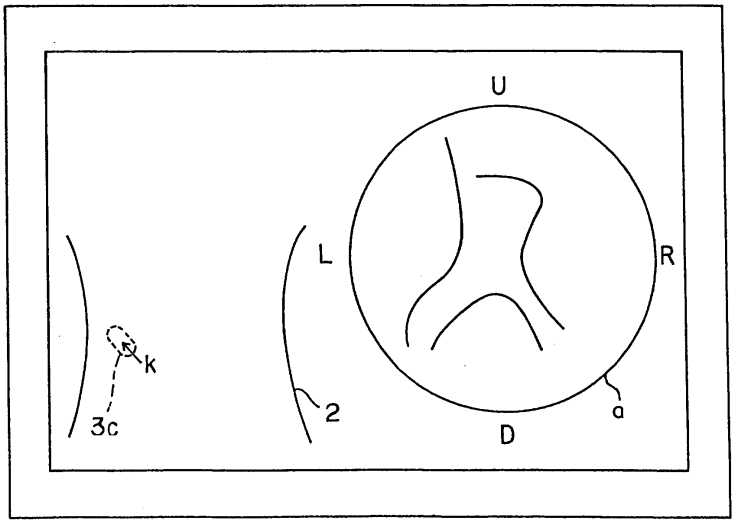
도면14


방향/위치 검출 장치
43
발진기
41
조명 소자
15
촬상 소자
13
14
코일
42
캡슐 제어 회로
23
신호 처리 회로
20
메모리
21
무선 회로
22
마그네트
16
전지
24
3B
무선 통신
6
자극 센서
44
방향 검출 장치
45
33c
33b
33a
4
32
31
5
1B
무선 회로
25
기억 회로
28
설정 회로
29
27
데이터 처리 회로
26
제어 회로
표시 장치
7
8c
8b
8a
기능 버튼
속도 입력 장치
방향 입력 장치
8

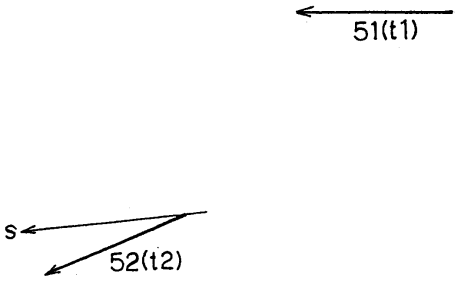
도면15


3B
12
13
14
17
C
N
S
11a
16
42
11

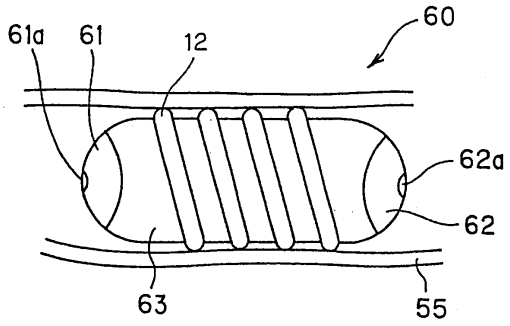
도면16



도면17



도면18A



도면18B

