



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

(45) 공고일자 2014년09월01일  
 (11) 등록번호 10-1435878  
 (24) 등록일자 2014년08월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

*A61B 5/055* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0141165

(22) 출원일자 2012년12월06일

심사청구일자 2012년12월06일

(65) 공개번호 10-2014-0073202

(43) 공개일자 2014년06월16일

(56) 선행기술조사문헌

JP2007510489 A\*

JP2010142411 A\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)

(72) 발명자

전학수

경기 용인시 기흥구 중부대로55번길 11, 104동 206호 (영덕동, 주공영통빌리지)

(74) 대리인

리앤목특허법인

전체 청구항 수 : 총 16 항

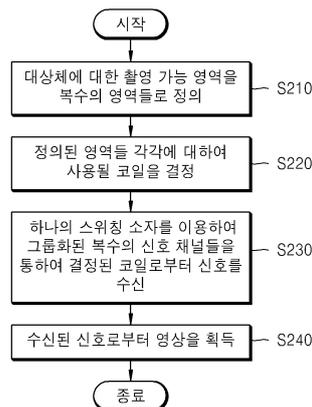
심사관 : 김의태

(54) 발명의 명칭 자기 공명 영상 (MRI) 시스템에서 영상을 획득하는 방법 및 장치

**(57) 요약**

대상체에 대한 촬영 가능 영역을 복수의 영역들로 정의하고, 정의된 영역들 각각에 대하여 사용될 코일을 결정하며, 결정된 코일과 연결되고 적어도 하나의 스위칭 소자를 이용하여 그룹화된 복수의 신호 채널들을 통하여 결정된 코일로부터 신호를 수신하고, 그리고 수신된 신호로부터 영상을 획득하는 단계를 포함하며, 스위칭 소자는 그룹화된 복수의 신호 채널들을 통하여 수신되는 신호의 출력을 제어하는 것을 특징으로 하는 자기 공명 영상 (Magnetic Resonance Imaging; MRI) 시스템에서 영상을 획득하는 방법이 개시된다.

**대표도 - 도2**



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

자기 공명 영상 (Magnetic Resonance Imaging; MRI) 시스템에서 영상을 획득하는 방법으로서,  
 대상체에 대한 촬영 가능 영역을 복수의 영역들로 정의하는 단계;  
 상기 정의된 영역들 각각에 대하여 사용될 코일을 결정하는 단계;  
 상기 결정된 코일과 연결되고 적어도 하나의 스위칭 소자로 그룹화된 복수의 신호 채널들 중 상기 적어도 하나의 스위칭 소자를 제어함으로써 활성화된 신호 채널을 통하여 상기 결정된 코일로부터 신호를 수신하는 단계;  
 및  
 상기 수신된 신호로부터 영상을 획득하는 단계를 포함하고,  
 상기 스위칭 소자는 상기 그룹화된 복수의 신호 채널들을 통하여 수신되는 신호의 출력을 제어하고,  
 상기 활성화된 신호 채널은 상기 결정된 코일에 상응하게 할당된 신호 채널인 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 2**

제 1 항에 있어서,  
 상기 촬영 가능한 영역은 상기 대상체가 위치할 테이블 상의 영역을 포함하고,  
 상기 대상체에 대한 촬영 가능한 영역을 복수의 영역들로 정의하는 단계는,  
 상기 테이블 상에서의 상기 대상체에 대한 촬영 영역을 복수개의 영역들로 정의하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 3**

제 2 항에 있어서,  
 상기 정의된 영역들 각각에 대하여 사용될 코일을 결정하는 단계는,  
 상기 코일과 연결될 상기 테이블 상의 커넥터에 대한 정보를 획득하는 단계;  
 상기 획득된 정보로부터 상기 코일을 식별하기 위한 식별 정보를 추출하는 단계; 및  
 상기 식별 정보에 기초하여 상기 코일을 식별하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 4**

제 3 항에 있어서,  
 상기 결정된 코일과 연결되고 적어도 하나의 스위칭 소자를 이용하여 그룹화된 복수의 신호 채널들을 통하여 상기 결정된 코일로부터 신호를 수신하는 단계는,  
 상기 복수의 신호 채널들을 상기 정의된 복수의 영역들에 할당하는 단계;  
 상기 복수의 영역들에 상응하도록 할당된 상기 복수의 신호 채널들에 대한 할당 정보를 획득하는 단계;  
 상기 식별 정보와 상기 획득된 할당 정보에 기초하여 상기 스위칭 소자를 제어하는 단계; 및  
 상기 제어에 기초하여 상기 결정된 코일로부터의 신호를 수신하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 5**

제 4 항에 있어서,  
 상기 스위칭 소자를 제어하는 단계는,  
 상기 복수의 영역들 중 촬영 대상 영역의 영상을 획득하기 위하여, 상기 촬영 대상 영역에 할당된 신호 채널을

활성화(enable)시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 6**

제 4 항에 있어서,

상기 스위칭 소자는, 복수개의 입력부들과 단일 출력부를 포함하는 소자인 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 7**

제 5 항에 있어서,

상기 수신된 신호로부터 영상을 획득하는 단계는,

상기 수신된 신호를 조합하여 상기 촬영 대상 영역의 영상을 획득하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 8**

자기 공명 영상 (MRI) 시스템에서 영상을 획득하는 장치로서,

대상체에 대한 촬영 가능 영역을 복수의 영역들로 정의하는 영역 정의부;

상기 정의된 영역들 각각에 대하여 사용될 코일을 결정하는 결정부;

상기 결정된 코일과 연결되고 적어도 하나의 스위칭 소자로 그룹화된 복수의 신호 채널들 중 상기 적어도 하나의 스위칭 소자를 제어함으로써 활성화된 신호 채널을 통하여 상기 결정된 코일로부터 신호를 수신하는 수신부; 및

상기 수신된 신호로부터 영상을 획득하는 영상 획득부를 포함하고,

상기 스위칭 소자는 상기 그룹화된 복수의 신호 채널들을 통하여 수신되는 신호의 출력을 제어하고,

상기 활성화된 신호 채널은 상기 결정된 코일에 상응하게 할당된 신호 채널인 것을 특징으로 하는 장치.

**청구항 9**

제 8 항에 있어서,

상기 촬영 가능한 영역은 상기 대상체가 위치할 테이블 상의 영역을 포함하고,

상기 영역 정의부는, 상기 테이블 상에서의 상기 대상체에 대한 촬영 영역을 복수개의 영역들로 정의하는 것을 특징으로 하는 장치.

**청구항 10**

제 9 항에 있어서,

상기 결정부는,

상기 코일과 연결될 상기 테이블 상의 커넥터에 대한 정보를 획득하는 정보 획득부;

상기 획득된 정보로부터 상기 코일을 식별하기 위한 식별 정보를 추출하는 정보 추출부; 및

상기 식별 정보에 기초하여 상기 코일을 식별하는 식별부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

**청구항 11**

제 10 항에 있어서,

상기 수신부는,

상기 복수의 신호 채널들을 상기 정의된 복수의 영역들에 할당하는 할당부;

상기 복수의 영역들에 상응하도록 할당된 상기 복수의 신호 채널들에 대한 할당 정보를 획득하는 할당정보 획득부; 및

상기 식별 정보와 상기 획득된 할당 정보에 기초하여 상기 스위칭 소자를 제어하는 제어부를 더 포함하고, 상기 수신부는, 상기 제어에 기초하여 상기 결정된 코일로부터의 신호를 수신하는 것을 특징으로 하는 장치.

**청구항 12**

제 11 항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 복수의 영역들 중 촬영 대상 영역의 영상을 획득하기 위하여, 상기 촬영 대상 영역에 할당된 신호 채널을 활성화시키는 것을 특징으로 하는 장치.

**청구항 13**

제 11 항에 있어서,

상기 스위칭 소자는, 복수개의 입력부들과 단일 출력부를 포함하는 소자인 것을 특징으로 하는 장치.

**청구항 14**

제 12 항에 있어서,

상기 영상 획득부는, 상기 수신된 신호를 조합하여 상기 촬영 대상 영역의 영상을 획득하는 것을 특징으로 하는 장치.

**청구항 15**

제 9 항에 있어서,

상기 수신부는 상기 대상체가 위치할 테이블에 포함되는 것을 특징으로 하는 장치.

**청구항 16**

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항의 방법을 구현하기 위한 프로그램이 기록된 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 자기 공명 영상 (MRI; Magnetic Resonance Imaging) 시스템에서 영상을 획득하는 방법 및 장치에 관한 것으로, 더욱 특정하게는 스위칭 소자 등을 이용하여 코일로부터 신호를 획득하는 과정을 단축함으로써 신호의 손실률이 감소된 영상을 획득하기 위한 방법 및 장치에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 자기 공명 영상(MRI; Magnetic Resonance Imaging)이란 자기장을 발생하는 커다란 자석 공간 속에 대상체를 위치시킨 후, 고주파(Radio Frequency Pulse)를 발생시켜 대상체에 포함된 양성자를 공명시켜 대상체에 포함된 조직 등에서 나오는 신호의 차이를 측정하여 컴퓨터를 통해 재구성함으로써, 대상체에 대한 영상을 획득하는 기술이다.

[0003] 이러한 자기 공명 영상(MRI)은 초음파 등을 이용하는 타 영상법에 비해 해상도 및 대조도가 높고, 심부 장기 영상과 3차원 정보 제공이 실시간으로 가능하다는 장점이 있다. 또한, 자기 공명 영상(MRI)은 방사선 피폭이 없어 인체에 무해하고, 대상체의 위치를 변화시키지 않고도 횡단면(axial), 시상면(sagittal), 관상면(coronal) 등의 영상을 얻을 수 있는 장점이 있다.

**발명의 내용**

**과제의 해결 수단**

[0004] 본 발명은 자기 공명 영상 (MRI) 시스템에서 영상을 획득하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

[0005] 본 발명의 일 실시예에 따른 자기 공명 영상 (MRI) 시스템에서 영상을 획득하는 방법은, 대상체에 대한 촬영 가

능 영역을 복수의 영역들로 정의하는 단계, 정의된 영역들 각각에 대하여 사용될 코일을 결정하는 단계, 결정된 코일과 연결되고 적어도 하나의 스위칭 소자를 이용하여 그룹화된 복수의 신호 채널들을 통하여 결정된 코일로부터 신호를 수신하는 단계 및 수신된 신호로부터 영상을 획득하는 단계를 포함할 수 있다.

- [0006] 또한, 스위칭 소자는 그룹화된 복수의 신호 채널들을 통하여 수신되는 신호의 출력을 제어할 수 있다.
- [0007] 본 발명의 일 실시예에 따른 촬영 가능한 영역은 대상체가 위치할 테이블 상의 영역을 포함할 수 있다.
- [0008] 본 발명의 일 실시예에 따른 대상체에 대한 촬영 가능한 영역을 복수의 영역들로 정의하는 단계는, 테이블 상에서의 대상체에 대한 촬영 영역을 복수개의 영역들로 정의하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0009] 본 발명의 일 실시예에 따른 정의된 영역들 각각에 대하여 사용될 코일을 결정하는 단계는, 코일과 연결될 테이블 상의 커넥터에 대한 정보를 획득하는 단계, 획득된 정보로부터 코일을 식별하기 위한 식별 정보를 추출하는 단계 및 식별 정보에 기초하여 코일을 식별하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0010] 본 발명의 일 실시예에 따른 결정된 코일과 연결되고 적어도 하나의 스위칭 소자를 이용하여 그룹화된 복수의 신호 채널들을 통하여 결정된 코일로부터 신호를 수신하는 단계는, 복수의 신호 채널들을 정의된 복수의 영역들에 할당하는 단계, 복수의 영역들에 상응하도록 할당된 복수의 신호 채널들에 대한 할당 정보를 획득하는 단계, 식별 정보와 획득된 할당 정보에 기초하여 스위칭 소자를 제어하는 단계 및 제어에 기초하여 결정된 코일로부터의 신호를 수신하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0011] 본 발명의 일 실시예에 따른 스위칭 소자를 제어하는 단계는, 복수의 영역들 중 촬영 대상 영역의 영상을 획득하기 위하여, 촬영 대상 영역에 할당된 신호 채널을 활성화(enable)시키는 단계를 포함할 수 있다.
- [0012] 본 발명의 일 실시예에 따른 스위칭 소자는, 복수개의 입력부들과 단일 출력부를 포함하는 소자를 포함할 수 있다.
- [0013] 본 발명의 일 실시예에 따른 수신된 신호로부터 영상을 획득하는 단계는, 수신된 신호를 조합하여 촬영 대상 영역의 영상을 획득하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0014] 본 발명의 일 실시예에 따른 자기 공명 영상 (MRI) 시스템에서 영상을 획득하는 장치는, 대상체에 대한 촬영 가능 영역을 복수의 영역들로 정의하는 영역 정의부, 정의된 영역들 각각에 대하여 사용될 코일을 결정하는 결정부, 결정된 코일과 연결되고 적어도 하나의 스위칭 소자를 이용하여 그룹화된 복수의 신호 채널들을 통하여 결정된 코일로부터 신호를 수신하는 수신부 및 수신된 신호로부터 영상을 획득하는 영상 획득부를 포함할 수 있다.
- [0015] 본 발명의 일 실시예에 따른 스위칭 소자는 그룹화된 복수의 신호 채널들을 통하여 수신되는 신호의 출력을 제어할 수 있다.
- [0016] 본 발명의 일 실시예에 따른 촬영 가능한 영역은 대상체가 위치할 테이블 상의 영역을 포함할 수 있다.
- [0017] 본 발명의 일 실시예에 따른 영역 정의부는, 테이블 상에서의 대상체에 대한 촬영 영역을 복수개의 영역들로 정의할 수 있다.
- [0018] 본 발명의 일 실시예에 따른 결정부는, 코일과 연결될 상기 테이블 상의 커넥터에 대한 정보를 획득하는 정보 획득부, 획득된 정보로부터 코일을 식별하기 위한 식별 정보를 추출하는 정보 추출부 및 식별 정보에 기초하여 코일을 식별하는 식별부를 더 포함할 수 있다.
- [0019] 본 발명의 일 실시예에 따른 수신부는, 복수의 신호 채널들을 정의된 복수의 영역들에 할당하는 할당부, 복수의 영역들에 상응하도록 할당된 복수의 신호 채널들에 대한 할당 정보를 획득하는 할당정보 획득부 및 식별 정보와 획득된 할당 정보에 기초하여 스위칭 소자를 제어하는 제어부를 더 포함할 수 있다.
- [0020] 본 발명의 일 실시예에 따른 수신부는, 제어부에 의한 제어에 기초하여 결정된 코일로부터의 신호를 수신할 수 있다.
- [0021] 본 발명의 일 실시예에 따른 제어부는, 복수의 영역들 중 촬영 대상 영역의 영상을 획득하기 위하여, 촬영 대상 영역에 할당된 신호 채널을 활성화시킬 수 있다.
- [0022] 본 발명의 일 실시예에 따른 스위칭 소자는, 복수개의 입력부들과 단일 출력부를 포함하는 소자를 포함할 수 있다.

- [0023] 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 획득부는, 수신된 신호를 조합하여 촬영 대상 영역의 영상을 획득할 수 있다.
- [0024] 한편, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 전술한 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 제공할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0025] 도 1a 및 도 1b는 종래의 스위칭 매트릭스(switching matrix) 구조를 갖는 신호의 입출력 관계를 도시한다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 자기 공명 영상 (MRI) 시스템에서 영상을 획득하는 방법을 나타낸 흐름도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따라 대상체에 대한 촬영 가능 영역이 복수개의 영역들로 정의된 예를 도시한다.
- 도 4a는 본 발명의 일 실시예에 따른 복수의 신호 채널들의 그룹핑에 대한 일 예를 나타낸 개략도이다.
- 도 4b는 본 발명의 일 실시예에 따른 스위칭 소자의 일 예를 도시한다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 스위칭 소자를 이용하여 촬영 대상 영역의 영상을 획득하는 것의 일 예를 도시한다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따라 자기 공명 영상 (MRI) 시스템에서 영상을 획득하는 장치를 도시한다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 결정부의 일 예를 도시한다.
- 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 수신부의 일 예를 도시한다.
- 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 소형화된 수신부의 일 예를 도시한다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0026] 본 명세서에서 사용되는 용어에 대해 간략히 설명하고, 본 발명에 대해 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0027] 본 발명에서 사용되는 용어는 본 발명에서의 기능을 고려하면서 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어들을 선택하였으나, 이는 당 분야에 종사하는 기술자의 의도 또는 관례, 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 또한, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 발명의 설명 부분에서 상세히 그 의미를 기재할 것이다. 따라서 본 발명에서 사용되는 용어는 단순한 용어의 명칭이 아닌, 그 용어가 가지는 의미와 본 발명의 전반에 걸친 내용을 토대로 정의되어야 한다.
- [0028] 명세서 전체에서 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있음을 의미한다. 또한, 명세서에 기재된 "...부", "모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되거나 하드웨어와 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.
- [0029] 아래에서는 첨부한 도면을 참고하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [0030] 도 1a 및 도 1b는 종래의 스위칭 매트릭스(switching matrix) 구조를 갖는 신호의 입출력 관계를 도시한다.
- [0031] 종래의 MRI 신호 처리 시스템은, MRI 시스템의 각각의 코일로부터의 모든 입력 채널로부터 신호를 수신하고, 신호 처리하여 원하는 출력 신호를 내보내는 단순한 스위칭 매트릭스 구조를 갖는다.
- [0032] 예를 들어, 하나의 MRI 시스템에서 사용되는 모든 코일로부터 유출되는 RF 신호 채널이 156개일 경우, 원하는 시야각(FOV; Field OF View)의 영상을 획득하기 위해서는 156개의 채널에서 원하는 신호만을 수신하여 출력하기 위한 스위칭 매트릭스가 필요하다. 다시 말해서, 도 1a에 도시된 바와 같이, 원하는 FOV 영상을 획득하기 위하여 36개의 채널이 필요하다면, 156개의 모든 입력 신호 채널들로부터 36개의 출력 신호를 출력하는 스위칭 매트릭스 구조가 필요하다.
- [0033] 이러한 종래의 스위칭 매트릭스 구조는 적어도 5616개의 스위칭 소자를 이용하여 각각의 소자를 개별적으로 제

어한다. 다시 말해서, 도 1b에 도시된 바와 같이, 156개의 채널을 통하여 입력 신호를 수신하여 36개의 채널을 통하여 출력하기 위한 스위칭 소자들의 개수는 156 x 36개, 즉, 적어도 5616개의 스위칭 소자가 필요하다. 예컨대, 도 1b에 도시된 음영 부분은 신호가 통과할 수 있는 스위칭 소자들을 나타내기 위함이다.

- [0034] 또한, 이러한 각각의 스위칭 소자를 제어하기 위하여는 적어도 20개의 주문형 반도체 집적 회로(ASIC; Application-Specific Integrated Circuit)가 필요하다.
- [0035] 다시 말해서, 종래의 스위칭 매트릭스를 구현하기 위하여는, 5616개의 스위칭 소자들에 추가하여 20개 정도의 ASIC이 더 필요하므로, 이러한 소자들로 구성되는 보드(board)의 크기도 점차 증가할 수 밖에 없다.
- [0036] 더욱이, 도 1b에 도시된 바와 같이, 신호가 출력되기 전까지 스위칭 소자 36개 (예컨대, 도 1b의 음영 (shadowed) 소자)를 거쳐야 하므로, 각각의 출력 채널 단부에 저잡음 증폭기(LNA; Low-Noise Amplifier)가 필요하게 된다. 하나의 스위칭 소자를 거치면 0.3 내지 0.7 dB의 손실이 발생하게 되고, 예컨대 36채널을 이용하는 출력 단부의 경우, 약 36 x 0.5 dB = 18 dB의 손실이 발생하게 된다. 따라서, 입력 단부 및 출력 단부에서 LNA를 사용하여 신호 손실로 인한 영향을 고려하게 된다.
- [0037] 본원은 MRI 시스템의 각각의 코일로부터의 신호가 최소한의 스위칭 소자를 통과하여 출력되도록 함으로써, 신호의 손실률을 감소시키고, 신호 처리 속도를 향상 시킬 수 있다.
- [0038] 또한, 신호의 손실률을 대폭 감소시킬 수 있으므로, 입력 단부 또는 출력 단부에서의 LNA를 제거할 수 있다.
- [0039] 예를 들어, 36개의 출력 채널이 요구되는 경우, 최소한 36개의 스위칭 소자만이 필요하고, 각각의 스위칭 소자를 제어하기 위한 ASIC도 최소한 한 개만 필요하므로, 종래의 스위칭 매트릭스에 비하여 사용되는 소자 개수의 측면에서 약 90% 이상의 감소를 달성할 수 있다. 또한, 종래에 비하여 신호가 통과하는 소자의 개수가 급격히 줄면서 신호의 손실률도 약 2% 미만으로 유지할 수 있다.
- [0040] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 자기 공명 영상 (MRI) 시스템에서 영상을 획득하는 방법을 나타낸 흐름도이다.
- [0041] 본 발명의 일 실시예에 따른 자기 공명 영상 (MRI) 시스템에서 영상을 획득하는 방법은, 대상체에 대한 촬영 가능 영역을 복수의 영역들로 정의하는 단계(S210), 정의된 영역들 각각에 대하여 사용될 코일을 결정하는 단계(S220), 결정된 코일과 연결되고 적어도 하나의 스위칭 소자를 이용하여 그룹화된 복수의 신호 채널들을 통하여 결정된 코일로부터 신호를 수신하는 단계(S230) 및 수신된 신호로부터 영상을 획득하는 단계(S240)를 포함할 수 있다.
- [0042] 본 발명의 일 실시예에 따른 스위칭 소자는 그룹화된 복수의 신호 채널들을 통하여 수신되는 신호의 출력을 제어할 수 있다.
- [0043] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따라 대상체에 대한 촬영 가능 영역이 복수개의 영역들로 정의된 예를 도시한다.
- [0044] 본 발명의 일 실시예에 따른 촬영 가능한 영역은 대상체가 위치할 테이블(300) 상의 영역을 포함할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 테이블은, MRI 촬영을 위한 환자 테이블 등을 포함할 수 있다.
- [0045] 본 발명의 일 실시예에 따른 대상체에 대한 촬영 가능한 영역을 복수의 영역들로 정의하는 단계(S210)는, 테이블(300) 상에서의 대상체에 대한 촬영 영역을 복수개의 영역들(310 내지 350)로 정의하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0046] 예를 들어, 대상체가 인체일 경우, 대상체에 대한 촬영 영역은 머리(head) 부분(310), 목(neck) 부분(320), 몸통부(body)(330), 척추부(spine)(340) 및 하체부(PA)(350)로 정의될 수 있다. 이러한 복수개의 영역들은 도 3에 도시된 바와 같이 블록의 형태 등으로 정의되어 표현될 수 있다.
- [0047] 본 발명의 일 실시예에 따른 정의된 영역들 각각에 대하여 사용될 코일을 결정하는 단계(S220)는, 코일(미도시)과 연결될 테이블 상의 커넥터(1) 내지 (8)에 대한 정보를 획득하는 단계, 획득된 정보로부터 코일을 식별하기 위한 식별 정보를 추출하는 단계 및 식별 정보에 기초하여 코일을 식별하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0048] 도 3에 도시된 바와 같이, 예를 들어, 머리 부분(310), 목 부분(320), 몸통부(330)를 촬영하기 위하여 사용될 수 있는 코일은 1 내지 4의 커넥터에 연결될 수 있다. 또한, 척추부(340)를 촬영하기 위하여 사용될 수

있는 코일은 **5** 또는 **6**의 커넥터에 연결될 수 있고, 하체부(350)를 촬영하기 위하여 사용될 수 있는 코일은 **7** 또는 **8**의 커넥터에 연결될 수 있다.

- [0049] 도 3에 도시된 바와 같이, 머리 부분(310) 및 목 부분(320) 촬영 시에는 36개의 신호 채널이 요구될 수 있다. 또한, 몸통부(330) 촬영 시에는 32개의 신호 채널이 필요할 수 있다. 또한, 척추부(340) 촬영 시에는 40개의 신호 채널, 그리고 하체부(350) 촬영 시에는 32개의 신호 채널이 필요할 수 있다.
- [0050] 본 발명의 일 실시예에 따른 커넥터에 대한 정보는, 커넥터 고유 번호, 커넥터와 코일의 연결 상태 정보 등을 포함할 수 있다.
- [0051] 예를 들어, 커넥터와 코일의 연결 상태 정보는, 커넥터와 코일이 연결 중이라면 온(on) 상태라는 정보로서 나타낼 수 있고, 커넥터와 코일이 분리되었다면 오프(off) 상태라는 정보로서 나타낼 수 있다.
- [0052] 본 발명의 일 실시예에 따른 식별 정보는, 커넥터와 코일의 연결 상태 정보에 포함될 수 있다. 또한, 이러한 식별 정보는 커넥터에 연결된 코일에 할당된 코일 고유 번호 및 코일의 위치 정보 등을 포함할 수 있다.
- [0053] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 커넥터에 연결된 코일의 고유 번호를 이용하여 코일의 위치 정보 등을 획득하여 코일을 식별하고, 또한 해당 코일과 연결된 신호 채널들을 식별할 수 있다.
- [0054] 도 4a는 본 발명의 일 실시예에 따른 복수의 신호 채널들의 그룹핑에 대한 일 예를 나타낸 개략도이다.
- [0055] 본 발명의 일 실시예에 따른 결정된 코일과 연결되고 적어도 하나의 스위칭 소자를 이용하여 그룹화된 복수의 신호 채널들을 통하여 결정된 코일로부터 신호를 수신하는 단계(S230)는, 복수의 신호 채널들을 정의된 복수의 영역들에 할당하는 단계, 복수의 영역들에 상응하도록 할당된 복수의 신호 채널들에 대한 할당 정보를 획득하는 단계, 식별 정보와 획득된 할당 정보에 기초하여 스위칭 소자를 제어하는 단계 및 진술한 제어에 기초하여 결정된 코일로부터의 신호를 수신하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0056] 예를 들어, 복수의 신호 채널들은 적어도 하나의 그룹(4100 내지 4500)에 포함될 수 있다. 다시 말해서, 복수의 신호 채널들은 적어도 하나의 스위칭 소자(4110 내지 4180)를 통하여 적어도 하나의 그룹(4100 내지 4500)으로 그룹핑될 수 있다.
- [0057] 예컨대, 입력 채널이 5개이고 출력 채널이 1개인, SP5T 스위칭 소자 복수개를 이용하여 복수의 신호 채널을 적어도 하나의 그룹으로 그룹핑할 수 있다.
- [0058] 도 4a에 도시된 바와 같이, 예를 들면, 그룹 A(4100) 내지 D(4400) 각각마다 8개의 신호 출력 채널을 획득하기 위하여 그룹 A(4100) 내지 D(4400)는 8개의 SP5T 스위칭 소자를 사용할 수 있지만, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 또한, 그룹 E(4500)에서는 4개의 신호 출력 채널을 획득하기 위하여 4개의 SP5T 스위칭 소자를 사용할 수 있지만, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0059] 본 발명의 일 실시예에 따라 복수의 신호 채널들을 정의된 복수의 영역들에 할당할 수 있다.
- [0060] 예를 들어, 머리 부분(310)의 촬영을 위하여 사용될 코일로부터 나온 신호 채널, 예컨대 스위칭 소자로의 입력되는 신호 채널들이 28개라면, 이러한 28개의 입력 신호 채널들은 14개의 상부(upper) 채널과 14개의 하부(lower) 채널로 정의할 수 있다.
- [0061] 위와 같이 정의된 28개의 신호 채널은 예를 들면, 그룹 A(4100) 내지 D(4400)의 스위칭 소자들(4110, 4120, 내지 4180 및 4210 등)의 제 1 포트에 연결될 수 있다. 예를 들어, 머리 부분(310)과 연관되는 신호 채널들은 스위칭 소자(예컨대, SP5T 등)(4110)의 1번 포트에 연결되도록 할당될 수 있다.
- [0062] 도 3에서는, 그룹핑된 복수의 신호 채널들이 정의된 복수의 영역들에 할당된 상태가 도시된다. 예를 들어, 머리 부분(310)의 촬영을 위하여 사용될 코일로부터 나온 신호 채널들 중 8개의 신호 채널은, 도 4a의 그룹 A(4100) 블록에 속하는 각각의 스위칭 소자들(4110 내지 4180)의 1번 포트에 할당되어 있다.
- [0063] 그룹 A(4100)에 할당된 8개의 신호 채널 이외에 머리 부분(310)의 촬영에 관련된 나머지 20개의 신호 채널들은 그룹 B(4200) 내지 D(4400)의 각각의 스위칭 소자들(4210 내지 4440)의 1번 포트에 할당될 수 있다.
- [0064] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 복수의 영역들에 상응하도록 할당된 상기 복수의 신호 채널들에 대한 할당 정보를 획득하는 단계는, 할당에 의하여 생성된 신호 채널대 정의된 영역에 대한 정보를 획득하는 단계를 포함할 수

있다.

- [0065] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 할당 정보는 할당에 의하여 생성된 신호 채널대 정의된 영역에 대한 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 할당에 의하여 생성된 신호 채널대 정의된 영역에 대한 정보는 도 3에 도시된 바와 같이, 머리 부분(310)과 관련하여 할당된 신호 채널에 대한 정보(예컨대, A(1),B(1),...등)로 표현될 수 있다.
- [0066] 다시 말해서, 예를 들어 머리 부분(310)에 대한 영상을 획득하기 위하여 신호 채널의 그룹 A의 1번 포트 및 B의 1번 포트 등을 이용할 수 있는데, 신호 채널들과 정의된 영역들 간의 할당 상태를 나타내는 할당 정보를 획득함으로써 양자의 관계를 파악할 수 있다는 이점이 있다.
- [0067] 위와 같은 방식으로, 도 3을 참조하면, 목 부분(320)에 대한 영상을 획득하기 위하여는 목 부분(320)에 대하여 할당된 신호 채널을 이용할 수 있는데, 목 부분(320)에 할당된 신호 채널은 그룹 E(4500)의 1번 포트에 할당되어 그룹핑 되어 있을 수 있다.
- [0068] 본 발명의 일 실시예에 따른 신호를 수신하는 단계(S230)는, 식별 정보와 획득된 할당 정보에 기초하여 스위칭 소자를 제어하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0069] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 신호를 수신하는 단계(S230)는, 스위칭 소자의 제어에 기초하여 결정된 코일로부터의 신호를 수신하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0070] 도 4b는 본 발명의 일 실시예에 따른 스위칭 소자(4180)의 일 예를 도시한다.
- [0071] 본 발명의 일 실시예에 따른 스위칭 소자(4180)를 제어하는 단계는, 복수의 영역들 중 촬영 대상 영역의 영상을 획득하기 위하여, 상기 촬영 대상 영역에 할당된 신호 채널을 활성화(enable)시키는 단계를 포함할 수 있다.
- [0072] 예를 들면, 머리 부분(310)에 대한 영상을 획득하기 위하여 신호 채널의 그룹 A의 1번 포트 및 B의 1번 포트 등을 이용할 수 있는데, 머리 부분(310)의 촬영에 관련된 신호 채널들이 할당된 그룹 A(4100) 내지 D(4400)의 각각의 스위칭 소자들(4110 내지 4440)의 1번 포트를 활성화시킴으로써, 코일로부터의 신호를 수신할 수 있다. 다시 말해서, 스위칭 소자의 제어에 의하여 개방된 포트를 통하여 수신된 신호를 이용하여 촬영 대상 영역에 대한 영상을 획득할 수 있다.
- [0073] 본 발명의 일 실시예에 따른 신호 채널의 활성화는, 스위칭 소자로 그룹핑되어 연결된 채널에 대한 포트를 개방(open)하는 것을 포함할 수 있다.
- [0074] 본 발명의 일 실시예에 따른 스위칭 소자들(4110 내지 4440)은 제어부(401)에 의하여 제어될 수 있다. 다시 말해서, 제어부(401)는 촬영 대상 영역에 할당된 신호 채널을 활성화(enable)시키기 위한 제어 신호를 생성하고, 스위칭 소자들(4110 내지 4440)은 생성된 제어 신호에 따라 해당 신호 채널을 활성화할 수 있다.
- [0075] 본 발명의 일 실시예에 따른 스위칭 소자(예컨대, 4110 등)는, 복수개의 입력부들과 단일 출력부를 포함하는 소자를 포함할 수 있다. 예를 들면, 5개의 입력부들과 1개의 출력부를 포함하는 SP5T RF 스위칭 IC(Integrated Circuit) 등을 포함할 수 있다.
- [0076] 본 발명의 일 실시예에 따른 스위칭 소자(예컨대, 4110 등)는, 입력 단부 및 출력 단부 중 적어도 하나에서 LNA(403)가 생략될 수도 있다.
- [0077] 본 발명의 일 실시예에 따른 소정의 소자(402)는, 코일로부터의 신호를 수신하기 위한 채널의 경로 상의 오류 등을 체크하거나 신호의 게인 및 손실을 교정하기 위한 신호를 송신하기 위한 소자 등을 포함할 수 있다. 다시 말해서, 소자(402)에서의 송신되는 신호는 신호 채널의 고장 유무 판단, 게인 값의 재설정 등을 가능하게 할 수 있다. 또한, 소정의 소자(402)를 통한 신호 채널의 교정(calibration)은 종래의 MRI 시스템에서 일반적으로 사용되는 교정 방법이 적용될 수 있다.
- [0078] 본 발명의 일 실시예에 따른 수신된 신호로부터 영상을 획득하는 단계(S240)는, 수신된 신호를 조합하여 촬영 대상 영역의 영상을 획득하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0079] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 스위칭 소자를 이용하여 촬영 대상 영역의 영상을 획득하는 것의 일 예를 도시한다.
- [0080] 도 3에 도시된 바와 같이, 예를 들어, 그룹 A(4100) 내지 그룹 D(4500)에 포함되는 스위칭 소자의 1번 포트를 활성화시킴으로써 머리 부분(310) 및 목 부분(320)에 대한 영상을 획득할 수 있다. 또한, 예를 들면 척추부(340)에 대한 영상은 그룹 C(4300)의 4번 포트, 그룹 D(4400)의 4번 포트 및 그룹 E(4500)의 2번 포트를 활성화

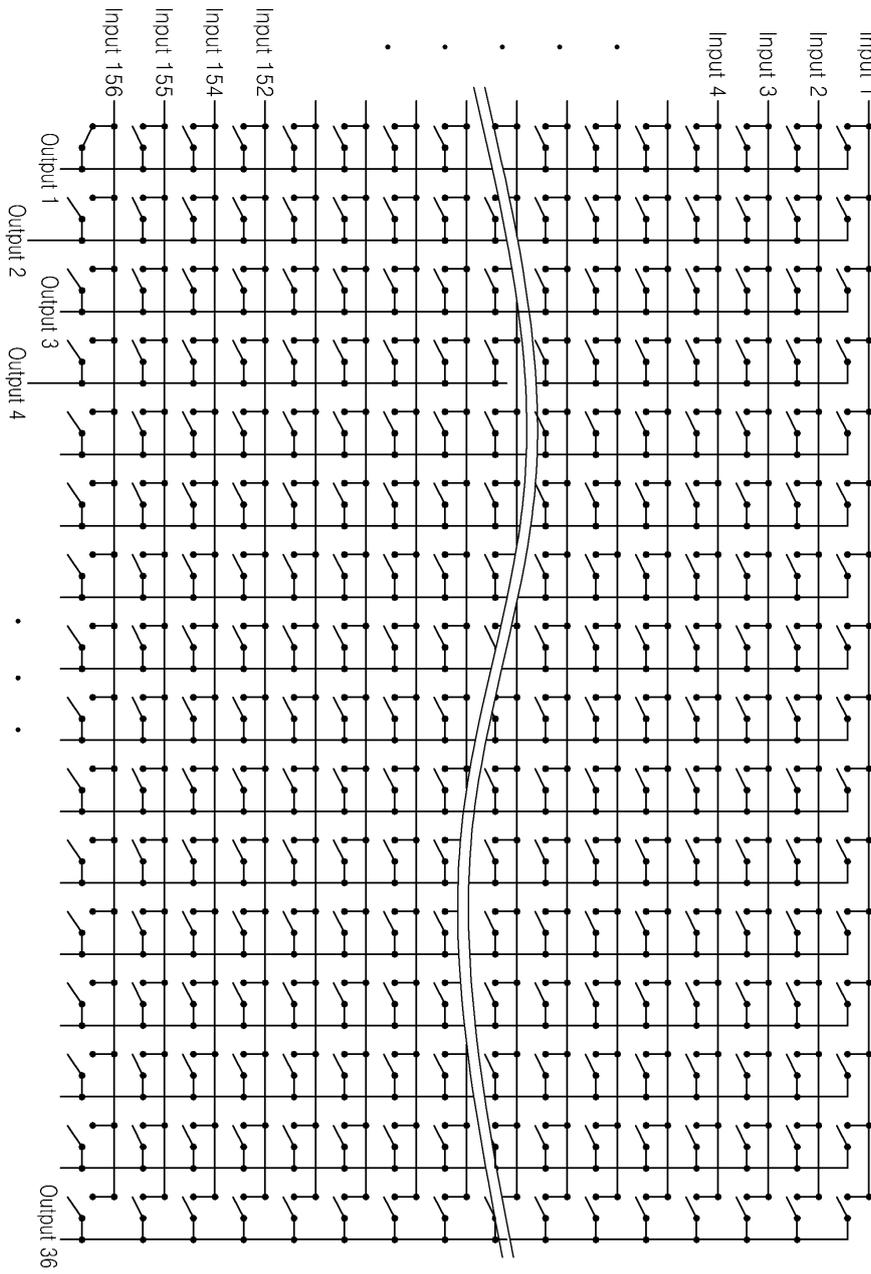
화시킴으로써 획득할 수 있다.

- [0081] 도 5에 도시된 바와 같이, 영역(510)과 관련하여 목 부분(320) 일부와 척추부(340) 일부를 포함하는 영상은, 목 부분(320)에 할당된 채널(예컨대, 그룹 E(4500)의 1번 포트)과 척추부(340)에 할당된 채널(예컨대, 그룹 C(4300)의 4번 포트, 그룹 D(4400)의 4번 포트)를 이용하여 획득할 수 있다.
- [0082] 또한, 영역(510)과 관련하여 목 부분(320) 일부와 몸통부(330) 일부를 포함하는 영상은, 목 부분(320)에 할당된 채널(예컨대, 그룹 E(4500)의 1번 포트)과 몸통부(330)에 할당된 채널(예컨대, 그룹 A(4100)의 2번 포트, 그룹 B(4200)의 2번 포트)를 활성화시킴으로써 획득할 수 있다.
- [0083] 다시 말해서, 정의된 복수의 영역들(310 내지 350)과 정의된 복수의 영역들(310 내지 350)에 할당된 신호 채널들에 대한 할당 정보를 이용하여, 정의된 복수의 영역들의 중첩 부분(예컨대 510 내지 540)에 대한 영상도 획득할 수 있다.
- [0084] 설명의 편의상, 본 명세서에서는 대상체의 소정의 부분, 예컨대 머리 부분(310) 또는 목 부분(320) 촬영에 대하여 설명하였지만, 반드시 이에 제한되는 것은 아니다. 예컨대, 대상체 전체에 대한 영상을 획득하기 위하여 모든 코일이 사용될 수 있다.
- [0085] 예를 들어, 대상체 전체에 대한 영상을 획득하기 위하여 모든 코일을 사용할 경우, 각각의 커넥터에 대한 정보 및 각각의 커넥터와 연결된 코일을 식별하기 위한 식별 정보를 획득하고, 식별된 코일로부터 신호를 수신하여 영상을 획득할 수 있다.
- [0086] 예를 들면, 모든 코일 중 머리 부분(310)의 촬영을 위하여 사용될 코일(미도시)로부터 신호를 수신하고, 차례로 목 부분(320) 촬영을 위한 코일로부터 신호를 수신하는 등 머리 부분(310)으로부터 하체 부분(350)까지 대상체 전체에 대한 영상을 획득할 수 있다.
- [0087] 이러한 경우, 해당부분(310 내지 350)에 상응하는 신호 채널이 활성화되도록 스위칭 소자를 제어할 수 있다. 예컨대, 머리 부분(310)에 할당된 신호 채널을 활성화하고, 그 다음으로 목부분(320)에 할당된 신호 채널을 활성화하는 등 신호 채널을 순차적으로 제어함으로써 대상체 전체에 대한 영상을 획득할 수 있다.
- [0088] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따라 자기 공명 영상 (MRI) 시스템에서 영상을 획득하는 장치를 도시한다.
- [0089] 본 발명의 일 실시예에 따른, 자기 공명 영상 (MRI) 시스템에서 영상을 획득하는 장치(600)는, 대상체에 대한 촬영 가능 영역을 복수의 영역들로 정의하는 영역 정의부(610), 정의된 영역들 각각에 대하여 사용될 코일을 결정하는 결정부(620), 결정된 코일과 연결되고 적어도 하나의 스위칭 소자를 이용하여 그룹화된 복수의 신호 채널들을 통하여 상기 결정된 코일로부터 신호를 수신하는 수신부(630) 및 수신된 신호로부터 영상을 획득하는 영상 획득부(640)를 포함할 수 있다.
- [0090] 본 발명의 일 실시예에 따른 스위칭 소자는 그룹화된 복수의 신호 채널들을 통하여 수신되는 신호의 출력을 제어할 수 있다.
- [0091] 본 발명의 일 실시예에 따른 촬영 가능한 영역은 대상체가 위치할 테이블 상의 영역을 포함할 수 있다. 또한, 영역 정의부(610)는, 테이블 상에서의 대상체에 대한 촬영 영역을 복수개의 영역들로 정의할 수 있다.
- [0092] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 결정부의 일 예를 도시한다.
- [0093] 본 발명의 일 실시예에 따른 결정부(620)는, 코일과 연결될 테이블 상의 커넥터에 대한 정보를 획득하는 정보 획득부(621), 획득된 정보로부터 코일을 식별하기 위한 식별 정보를 추출하는 정보 추출부(622) 및 식별 정보에 기초하여 코일을 식별하는 식별부(623)를 더 포함할 수 있다.
- [0094] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 수신부의 일 예를 도시한다.
- [0095] 본 발명의 일 실시예에 따른 수신부(630)는, 복수의 신호 채널들을 정의된 복수의 영역들에 할당하는 할당부(631), 복수의 영역들에 상응하도록 할당된 복수의 신호 채널들에 대한 할당 정보를 획득하는 할당정보 획득부(632) 및 식별 정보와 획득된 할당 정보에 기초하여 스위칭 소자를 제어하는 제어부(633)를 더 포함할 수 있다.
- [0096] 또한, 수신부(630)는, 제어부(633)에 의한 제어에 기초하여 결정된 코일로부터의 신호를 수신할 수 있다.
- [0097] 본 발명의 일 실시예에 따른 제어부(633)는, 복수의 영역들 중 촬영 대상 영역의 영상을 획득하기 위하여, 촬영 대상 영역에 할당된 신호 채널을 활성화시킬 수 있다.

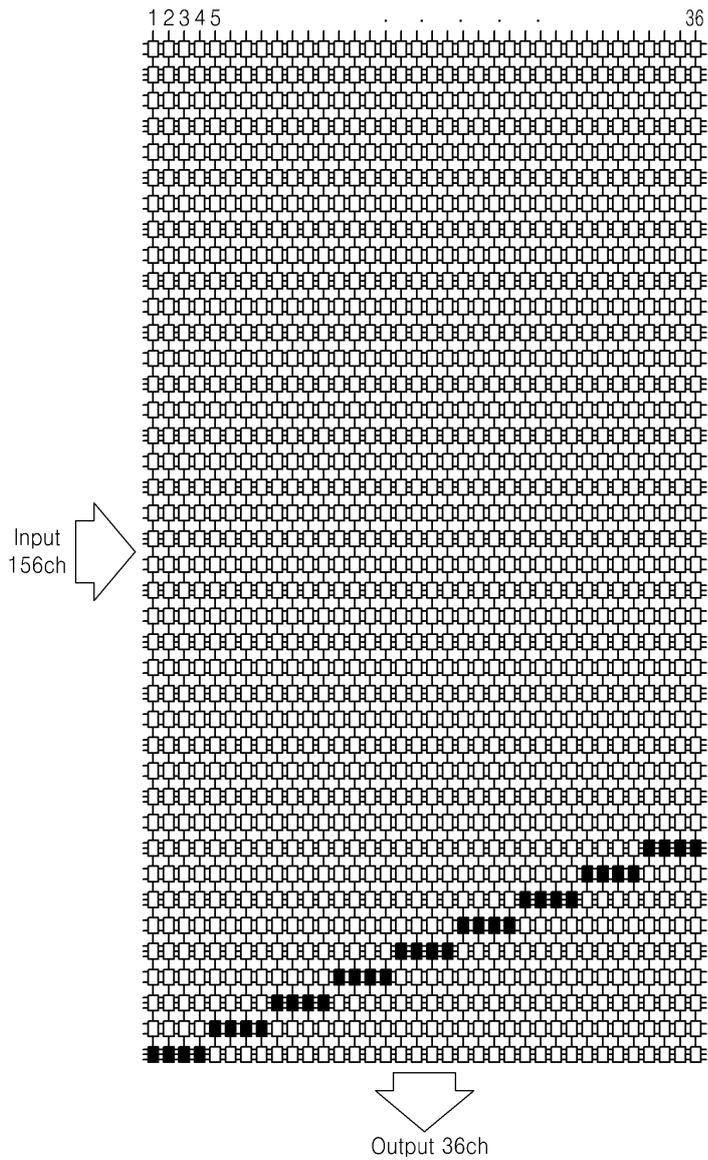
- [0098] 본 발명의 일 실시예에 따른 스위칭 소자는, 복수개의 입력부들과 단일 출력부를 포함하는 소자를 포함할 수 있다.
- [0099] 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 획득부(640)는, 수신된 신호를 조합하여 촬영 대상 영역의 영상을 획득할 수 있다.
- [0100] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 소형화된 수신부의 일 예를 도시한다.
- [0101] 본 발명의 일 실시예에 따른 수신부(630)는, 대상체가 위치할 테이블(300)에 포함될 수 있다.
- [0102] 예를 들면, 수신부(630)는 대상체가 위치할 테이블(300)의 척추부(340) 촬영을 위한 코일의 하단 등에 배치될 수 있지만, 반드시 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0103] 수신부(630)를 대상체가 위치할 테이블(300)에 포함시킴으로써, 코일로부터 수신부(630)로의 신호 채널 등을 형성하는 케이블의 길이를 감소시킬 수 있고, 또한 신호대잡음비(SNR)를 개선할 수 있다는 효과가 있다.
- [0104] 본 발명의 일 실시예에 따른 장치와 관련하여서는 전술한 방법에 대한 내용이 적용될 수 있다. 따라서, 장치와 관련하여, 전술한 방법에 대한 내용과 동일한 내용에 대하여는 설명을 생략하였다.
- [0105] 한편, 상술한 본 발명의 실시예들은 컴퓨터에서 실행될 수 있는 프로그램으로 작성가능하고, 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 이용하여 상기 프로그램을 동작시키는 범용 디지털 컴퓨터에서 구현될 수 있다.
- [0106] 이러한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체는 마그네틱 저장매체(예를 들면, 롬, 플로피 디스크, 하드디스크 등), 광학적 판독 매체(예를 들면, 시디롬, 디브이디 등) 및 캐리어 웨이브(예를 들면, 인터넷을 통한 전송)와 같은 저장매체를 포함한다.
- [0107] 이제까지 본 발명에 대하여 그 바람직한 실시예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 개시된 실시예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

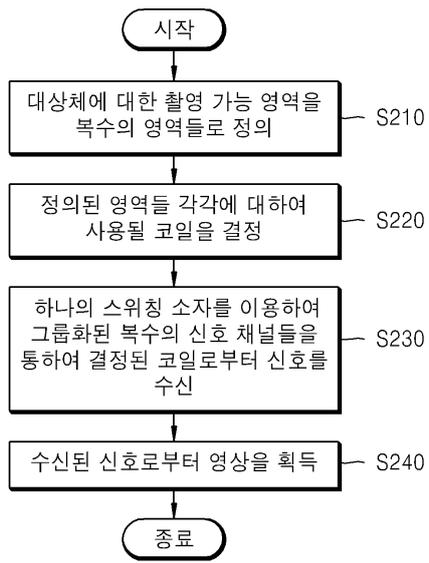
도면1a



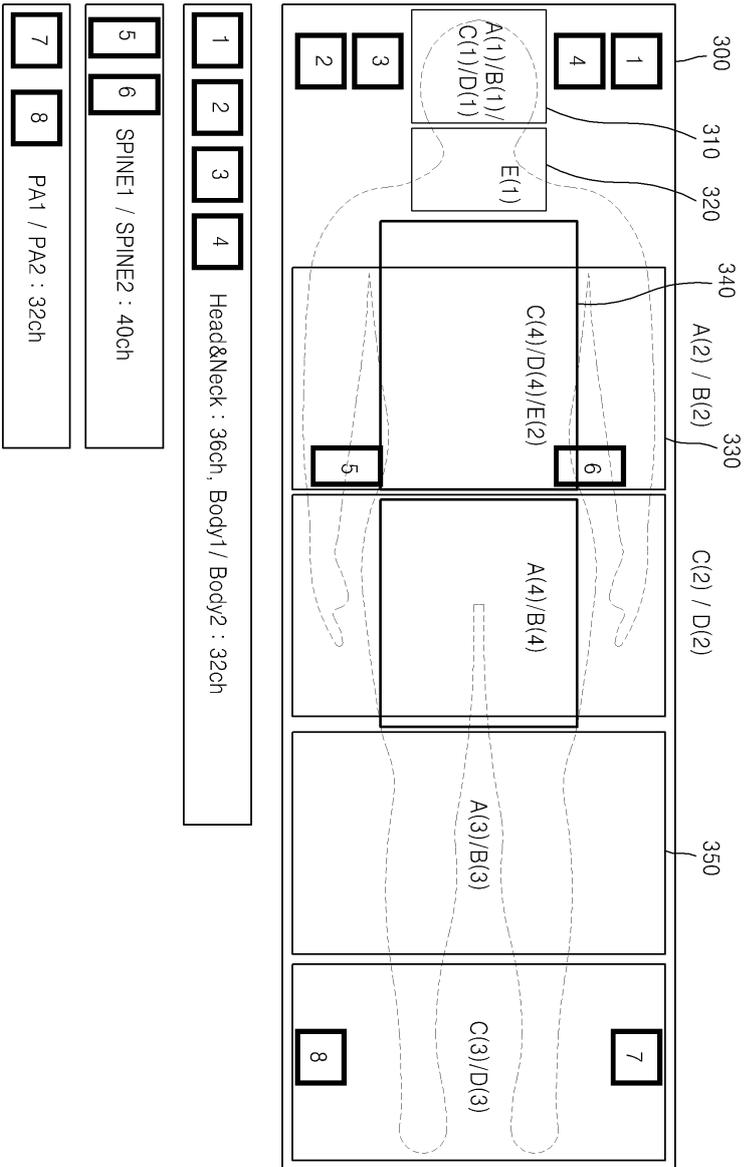
도면1b



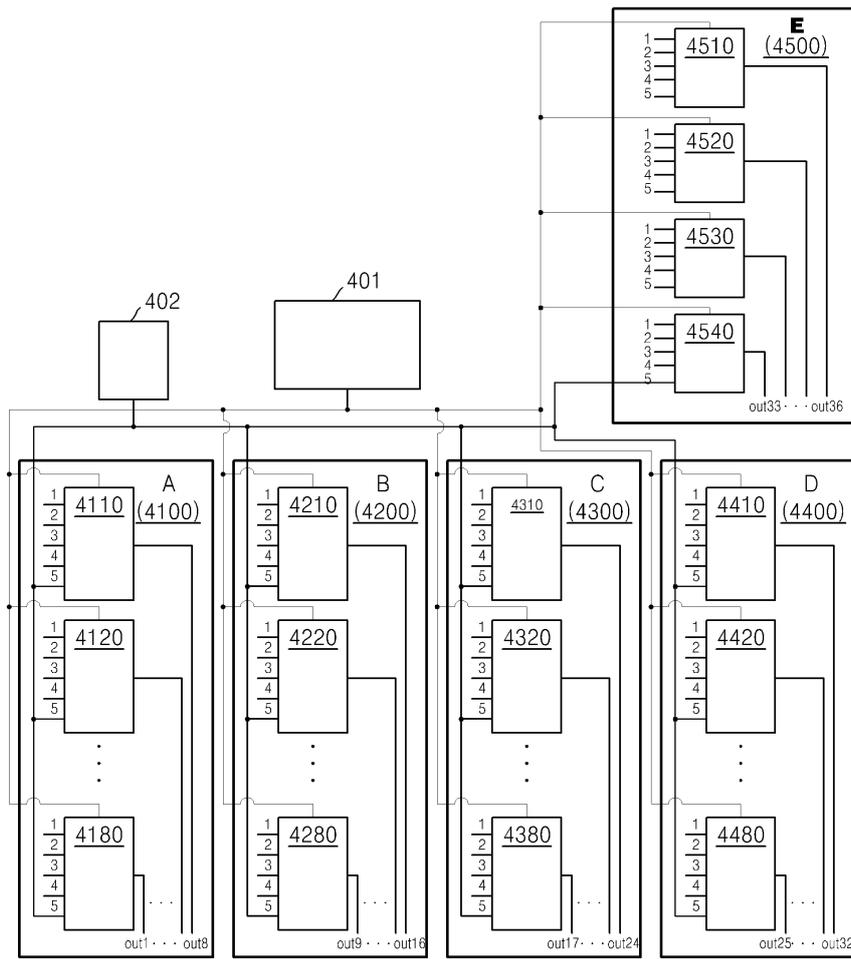
도면2



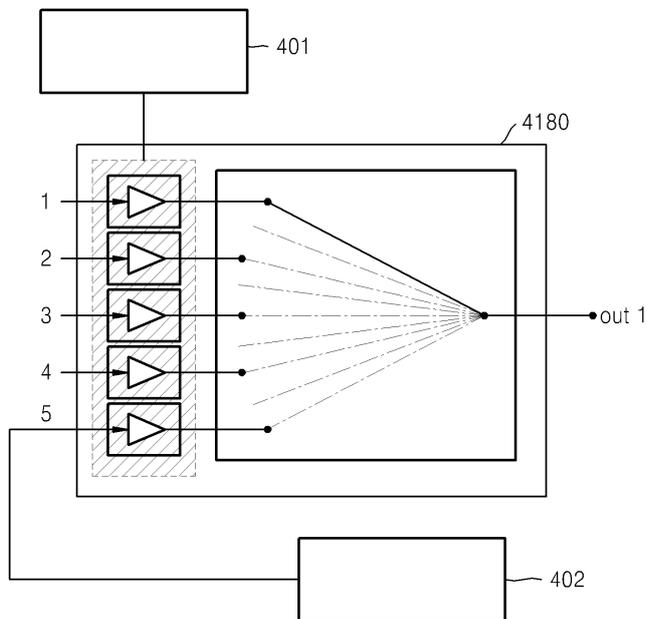
도면3



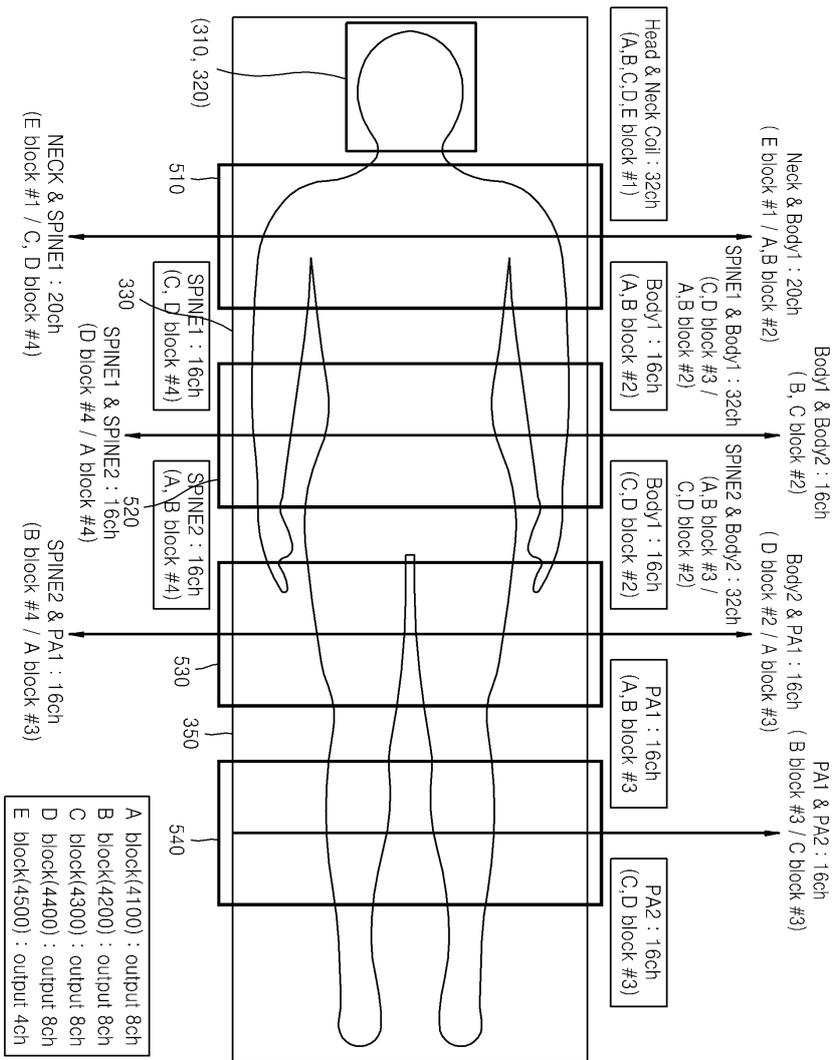
도면4a



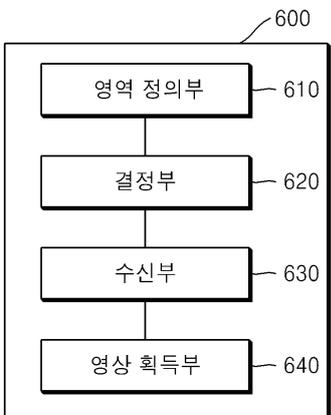
도면4b



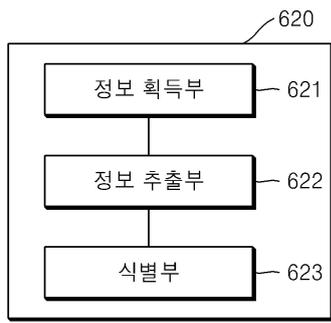
도면5



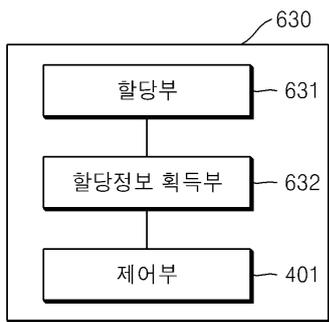
도면6



도면7



도면8



도면9

