



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0131247
(43) 공개일자 2016년11월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/06 (2006.01) A61B 5/055 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 5/062 (2013.01)
A61B 5/04005 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0063163
(22) 출원일자 2015년05월06일
심사청구일자 2015년05월06일
기술이전 희망 : 기술양도

(71) 출원인
울산대학교 산학협력단
울산광역시 남구 대학로 93(무거동)
(72) 발명자
유형석
울산광역시 남구 신선로 45, 103동 2002호 (야음동, 롯데캐슬1단지아파트)
(74) 대리인
김중선, 이형석

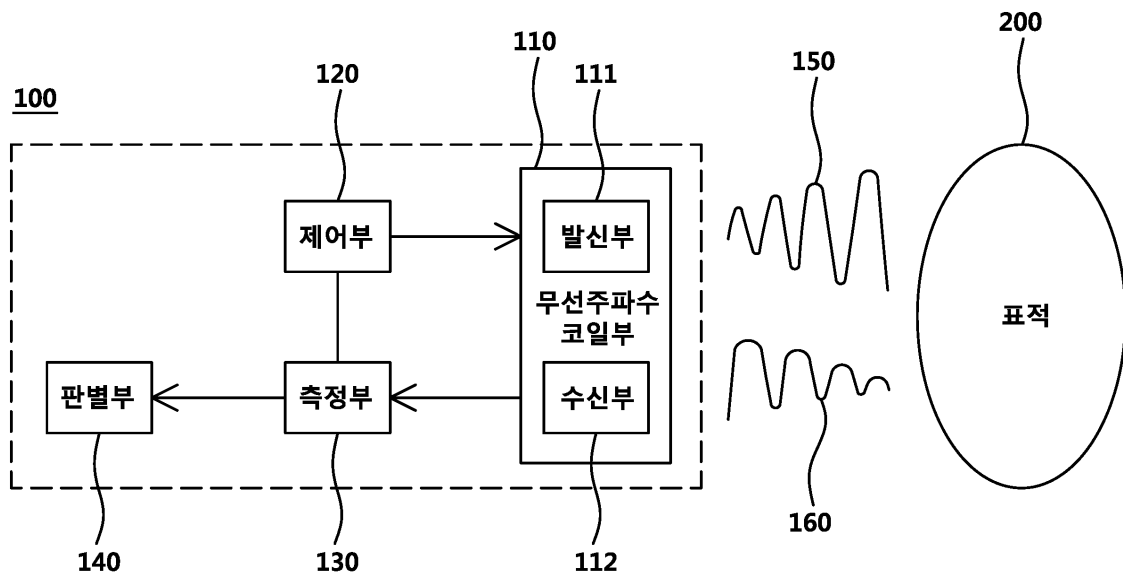
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 멀티 채널 무선주파수 코일을 이용한 암 진단 장치 및 진단 방법

(57) 요약

본 발명의 목적은 무선 주파수의 전자기파로 암 조직을 판별할 수 있는 암 진단 장치 및 진단 방법에 관한 것으로, 무선 주파수의 전자기파를 표적 부위에 발신하여 반사되는 전자기파를 수신하고, 발신 전자기파와 수신 전자기파를 비교하여 측정된 반사계수를 정상 조직의 반사계수와 비교함으로써 신속하고 저렴한 비용으로 암 조직을 판별할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61B 5/055 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1345225432

부처명 교육부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 일반연구자지원

연구과제명 자기공명영상장치(MRI)에서 안전한 이식형 무선충전용 의료기기 설계

기 여 율 1/1

주관기관 울산대학교

연구기간 2014.11.01 ~ 2015.10.31

명세서

청구범위

청구항 1

전자기파를 표적 부위에 발신하고, 표적 부위로부터 반사되는 전자기파를 수신하는 무선 주파수 코일부;

상기 무선 주파수 코일부가 발신하는 주파수, 진폭 및 위상을 제어하는 제어부;

상기 무선 주파수 코일부가 발신하는 전자기파와 수신하는 전자기파를 비교하여 표적부위의 반사계수를 측정하는 측정부; 및

상기 측정부가 측정한 반사계수를 기준치와 비교하여 차이가 조건값 이상이면 암 조직으로 판별하는 판별부를 포함하는 암 진단 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 무선 주파수 코일부는 적어도 1개 이상의 코일들로 구비되는 암 진단 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 무선 주파수 코일부는 멀티 채널의 전자기파를 발신하는 암 진단 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 무선 주파수 코일부는 자기공명영상장치에 구비된 무선 주파수 코일부인 암 진단 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 판별부는 상기 반사계수를 이용하여 영상정보로 변환하는 영상출력부를 포함하는 암 진단 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 기준치는 정상조직들의 반사계수의 평균치로 이루어진 암 진단 장치.

청구항 7

표적 부위의 주위에 무선 주파수 코일을 배치하는 배치단계;

상기 무선 주파수 코일을 이용하여 상기 표적 부위에 무선 주파수 전자기파를 발신하는 발신단계;

상기 표적 부위에서 반사되는 무선 주파수 전자기파를 수신하는 수신단계;

상기 무선 주파수 전자기파의 반사계수를 측정하는 측정단계; 및

상기 측정된 반사계수를 기준치와 비교하여 차이가 조건값 이상이면 암 조직인으로 판별하는 판별단계를 포함하는 암 진단 방법.

청구항 8

제9항에 있어서,

상기 배치단계는 적어도 1개 이상의 무선 주파수 코일을 배치하는 암 진단 방법.

청구항 9

제9항에 있어서,

상기 배치단계는 자기공명영상장치에 구비된 무선 주파수 코일부에 환자를 배치하는 암 진단 방법.

청구항 10

제10항에 있어서,

상기 발신단계는 복수의 무선 주파수 코일마다 채널을 달리하는 멀티 채널을 이용하는 암 진단 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 암 진단 장치 및 진단 방법에 관한 것으로, 멀티 채널의 무선주파수(RF, Radio Frequency) 코일을 이용하여 종양의 위치 및 크기를 진단할 수 있는 암 진단 장치 및 진단 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 암은 전세계적으로 건강과 직결된 매우 중요한 문제로 다루어지고 있다. 암을 조기에 진단하는 것은 환자의 생존율과 삶의 질을 향상시키기 위해 매우 중요한 문제로 취급되고 있으며, 암의 조기진단을 위한 기술 개발에 따라 암 환자의 5년간 평균 생존율이 49%에서 67%로 증가한 것으로 보고되고 있다.

[0003] 암을 진단하는 종래의 기술로는 자기공명영상을 이용하는 MRI(Magnetic Resonance Imaging), CT(computerised tomography), Mammography 촬영법 및 X-ray 촬영법 등이 있다.

[0004] X-ray 촬영법, Mammography 촬영법 및 CT는 인체에 유해한 방사선을 이용한다는 점에서 사용에 제한이 따르는 문제점이 있고, MRI는 방사선에 대한 우려가 없는 장점이 있으나 약 2시간 가량의 오랜 촬영시간이 소요되는 점, 강한 자기장을 만들고 유지하기 위한 장비 및 시설을 갖추기 위해 많은 비용이 필요하다는 점 및 신체에 금속 보형물이 있는 경우 촬영을 할 수 없는 점 등과 같은 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 목적은 무선 주파수의 전자기파로 암 조직을 판별할 수 있는 암 진단 장치 및 진단 방법을 제공하는 것이다.

[0006] 본 발명의 다른 목적은 MRI 촬영 이전에 무선 주파수의 전자기파로 암 조직의 위치를 검진함으로써 정밀한 MRI 촬영 지점을 판별할 수 있는 암 진단 장치 및 진단 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 실시예에 따른 암 진단 장치는 표적 부위에 발신하고, 표적 부위로부터 반사되는 전자기파를 수신하는 무선 주파수 코일부; 상기 무선 주파수 코일부가 발신하는 주파수, 진폭 및 위상을 제어하는 제어부; 상기 무선 주파수 코일부가 발신하는 전자기파와 수신하는 전자기파를 비교하여 표적부위의 반사계수를 측정하는 측정부; 및 상기 측정부가 측정한 반사계수를 기준치와 비교하여 차이가 조건값 이상이면 암 조직으로 판별하는 판별부를 포함한다.

[0008] 또한, 상기 무선 주파수 코일부는 적어도 1개 이상의 코일들로 구비될 수 있다.

[0009] 또한, 상기 무선 주파수 코일부가 발신하는 전자기파는 각 코일 별로 채널을 달리하는 멀티 채널로 구성될 수 있다.

[0010] 또한, 상기 무선 주파수 코일부는 자기공명영상장치에 구비된 무선 주파수 코일부일 수 있다.

[0011] 또한, 상기 제어부는 무선 주파수 코일부가 발신하는 전자기파의 주파수, 진폭 및 위상을 개별적으로 제어할 수 있다.

[0012] 또한, 상기 판별부는 상기 반사계수를 이용하여 영상정보로 변환하는 영상출력부를 포함할 수 있다.

[0013] 또한, 상기 기준치는 정상조직들의 반사계수의 평균치로 이루어질 수 있다.

[0014] 또한, 상기 조건값은 정상조직들의 반사계수의 평균치와 암 조직 표본들의 반사계수 사이 차이값의 최소치를 기준으로 소정의 마진을 더한 값으로 이루어질 수 있다.

[0015] 본 발명의 실시예에 따른 암 진단 방법은 표적 부위의 주위에 무선 주파수 코일을 배치하는 배치단계; 상기 무선 주파수 코일을 이용하여 상기 표적 부위에 무선 주파수 전자기파를 발신하는 발신단계; 상기 표적 부위에서 반사되는 무선 주파수 전자기파를 수신하는 수신단계; 상기 무선 주파수 전자기파의 반사계수를 측정하는 측정단계; 및 상기 측정된 반사계수를 기준치와 비교하여 차이가 조건값 이상이면 암 조직인 것으로 판별하는 판별단계를 포함한다.

[0016] 또한, 상기 배치단계는 적어도 1개 이상의 무선 주파수 코일을 배치할 수 있다.

[0017] 또한, 상기 배치단계는 자기공명영상장치에 구비된 무선 주파수 코일부에 환자를 배치할 수 있다.

[0018] 여기에서, 상기 발신단계는 복수의 무선 주파수 코일마다 채널을 달리하는 멀티 채널을 이용할 수 있다.

발명의 효과

[0019] 본 발명에 의한 암 진단 장치 및 진단 방법은 무선 주파수의 전자기파의 반사계수를 측정하고, 반사계수를 정상 조직의 반사계수와 비교함으로써 신속하고 저렴한 비용으로 암 조직을 판별할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도1은 본 발명의 실시예에 따른 암 진단 장치의 개략적인 블록의 구성을 나타내는 도면이다.

도2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 암 진단 장치를 나타내는 도면이다.

도3은 본 발명의 실시예에 따른 암 진단 장치의 시플레이션을 나타내는 도면이다.

도4는 본 발명의 실시예에 따른 암 진단 장치를 이용한 암 진단 방법의 순서도를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 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.

[0022] 도1은 본 발명의 실시예에 따른 암 진단 장치(100)의 개략적인 블록의 구성을 나타내는 도면이다.

[0023] 먼저, 본 발명의 실시예에 따른 암 진단 장치(100)의 구성에 대해 설명하기로 한다. 도1에 도시된 바와 같이, 본 발명에 의한 암 진단 장치(100)는 무선 주파수의 전자기파를 발신하고 수신할 수 있는 무선 주파수 코일부(110), 무선 주파수 코일부(110)가 발신하는 전자기파의 주파수, 진폭 및 위상을 제어하는 제어부(120), 무선 주파수 코일부(110)가 발신하는 전자기파와 수신하는 전자기파를 비교하여 반사계수를 측정하는 측정부(130) 및 측정부(130)가 측정한 반사계수를 기준치와 비교하여 차이가 조건값보다 크면 암 조직으로 판별하는 판별부(140)를 포함한다.

[0024] 무선 주파수 코일부(110)는 표적(200)을 향해 무선 주파수(RF, Radio Frequency)의 전자기파(150)를 발신하고, 표적(200)으로부터 반사되는 전자기파(160)를 수신한다. 무선 주파수 코일부(110)는 전자기파(150, 160)를 발신하고 수신하기 위해 발신부(111)와 수신부(112)를 포함한다. 발신부(111)와 수신부(112)는 표적(200)에 대한 분석 성능을 향상시키기 위하여 1개 이상의 무선 주파수 코일을 포함하는 멀티 채널 무선 주파수 코일부(110)로 형성될 수 있다. 발신부(111)와 수신부(112)도1에는 무선 주파수 코일부(110)가 발신부(111)와 수신부(112)가 구분되는 것으로 도시되어 있으나, 발신부(111)와 수신부(112)가 동일한 코일로 구성되는 등 다양한 형태로 구성이 가능하다.

[0025] 제어부(120)는 출력단이 무선 주파수 코일부(110)의 입력단과 연결된다. 도1에는 도시되어 있지 않지만, 제어부(120)는 무선 주파수 코일부(110)의 주파수, 진폭 및 위상을 제어하기 위한 정보를 입력받기 위하여 외부의 입력수단과 연결될 수 있다.

- [0026] 측정부(130)는 입력단이 무선 주파수 코일부(110)의 출력단과 연결되고, 출력단이 판별부(140)의 입력단과 연결된다. 판별부(140)는 암 조직에 해당하는지 여부에 대해 판별한 결과를 사용자에게 보여주기 위하여 출력단이 영상장치 또는 프린터를 포함하는 디스플레이부(미도시)와 연결될 수 있다.
- [0027] 다음으로 본 발명에 의한 암 진단 장치(100)의 동작에 대해 설명하기로 한다. 본 발명에 의한 암 진단 장치(100)는 환자의 조직 중 정상 조직과 암 조직이 서로 다른 전기적 특성을 갖고 있다는 점에 착안하여 반사계수(Reflection Coefficient 또는 S-parameter)를 이용한다.
- [0028] 일반적으로 암 조직은 정상조직과 비교하여 하기 표1에 기재한 바와 같이 유전율 및 전도율 등 전기적 특성의 차이를 갖는다. 따라서 환자의 신체에 전자기파를 발신하면 전자기파가 정상조직과 암조직을 투과하거나 반사되면서 진폭의 감쇠 및 위상의 지연이 달라지는 차이가 발생한다. 상기와 같은 차이를 반사계수로 정량화하여 판별하면 암조직의 위치 및 크기에 대한 검진이 가능하다.
- [0029] 무선 주파수 코일부(110)의 발신부(111)가 표적(200)을 향해 무선 주파수의 전자기파(150)를 발신하면 표적(200)에 닿은 전자기파(160)는 진폭과 위상이 달라져 반사된다. 이 때, 반사되는 전자기파(160)는 정상조직과 암조직에 따라 다른 진폭과 위상을 갖는다.
- [0030] 무선 주파수 코일부(110)는 복수의 코일을 포함할 수 있는데, 복수의 코일을 포함하는 경우 각 코일마다 주파수, 진폭 및 위상을 달리하는 멀티 채널로 구성함으로써 복수의 코일이 발신하고 수신하는 전자기파(150, 160)의 분석물을 향상시킬 수 있다.
- [0031] 제어부(120)는 무선 주파수 코일부(110)가 발신하는 전자기파(150)의 주파수, 진폭 및 위상을 제어하는 기능을 담당한다. 제어부(120)는 무선 주파수 코일부(110)가 복수의 코일을 포함하는 경우 상기와 같이 멀티 채널을 구성하기 위해 복수의 코일을 개별적으로 주파수, 진폭 및 위상을 달리 제어할 수 있다.
- [0032] 제어부(120)는 무선 주파수 코일부(110)가 발신부(111)와 수신부(112)가 동일한 코일로 구성되는 경우 무선 주파수 코일부(110)가 전자기파(150, 160)를 발신하고 수신할 수 있도록 시간에 따라 발신모드와 수신모드를 구분하여 동작하도록 제어할 수 있다.
- [0033] 제어부(120)는 측정부(130)가 반사계수를 측정할 수 있도록 발신하는 전자기파(150)에 관한 주파수, 진폭 및 위상에 관한 정보를 측정부(130)로 제공할 수 있다.
- [0034] 무선 주파수 코일부(110)의 수신부(112)는 반사되는 전자기파(160)를 수신하여 전자기파(160)에 따른 전기적 신호를 측정부(130)으로 전달한다.
- [0035] 측정부(130)는 수신부(112)가 전달하는 전기적 신호와 제어부(120)가 전달하는 발신 전자기파(150)에 관한 정보를 비교하여 반사계수에 관한 정보를 생성한다. 반사계수는 S-파라미터에 의해 정의되는데, 동일한 입출력포트의 자체 반사값으로서 무선 주파수 코일부(110)의 발신부(111)에 포함된 N개의 코일 또는 채널에 따라 S_{11} , S_{22} , ... S_{NN} 으로 정해진다.

- [0036] 판별부(140)는 측정부(130)에서 측정된 표적(200)의 반사계수를 기준치와 비교하여 그 차이가 조건값을 벗어나면 암 조직으로 판별한다. 상기 기준치는 정상조직을 대상으로 측정한 반사계수의 평균치로서, 무선 주파수 코일부(100)의 각 코일 또는 채널마다 정상조직에 대한 복수의 표본들을 대상으로 반사계수를 측정하고, 각 코일 또는 채널이 측정한 반사계수들의 평균치를 도출하여 기준치로 설정한다. 상기 조건값은 암 조직에 대한 복수의 표본들을 대상으로 측정한 반사계수의 값과 기준치와의 차이로 정의할 수 있는데, 암 조직 표본들의 반사계수 값은 평균치 또는 최소치로 설정할 수 있다. 평균치로 설정하는 경우 최소치로 설정하는 경우와 비교하여 암 조직으로 판별한 결과에 대한 신뢰도를 높일 수 있으나 암 조직에 대한 검진률이 낮아질 수 있다. 바람직하게는 암 조직 표본들의 반사계수 값을 최소치를 기준으로 일정한 마진을 포함하는 값으로 설정함으로써 암 조직에 대한 초기 검진률을 높일 수 있다.
- [0037] 도1에는 표적(200)의 반사계수를 측정한 후 결과를 출력하는 구성으로서 암 조직을 판별하는 판별부(140)가 포함된 구성이 도시되어 있으나, 상기 측정부(130)가 측정한 반사계수를 전달받아 영상정보로 변환하는 영상출력부(미도시)를 더 포함할 수도 있다.
- [0038] 본 발명에 따른 암 진단 장치(100)는 인체에 무해한 전자기파를 사용하기 때문에 X-ray를 이용한 영상장치와 같은 위험이 없고, 금속을 포함하는 표적(200)에는 사용할 수 없는 자기공명영상장치(MRI)에 비해 활용범위가 넓은 장점이 있다.
- [0039] 도2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 암 진단 장치(100)를 나타내는 도면이다.
- [0040] 도2에 도시된 바와 같이 본 발명의 다른 실시예에 따른 암 진단 장치(100)는 자기공명영상장치(300, MRI)에 포함될 수 있다. 일반적인 자기공명영상장치(300)는 정자기장을 위한 자석(310), 경사자기장을 위한 자석(320), 수소원자의 공명을 위해 무선 주파수의 전자기파를 발신하는 무선 주파수 코일부(110), 자기공명신호를 처리하는 컴퓨터(330) 및 환자가 놓여지는 침대(340)을 포함한다. 본 발명에 따른 암 진단 장치(100)는 자기공명영상장치(300)에 포함된 무선 주파수 코일부(110)와 컴퓨터(330)를 이용하여 구성될 수 있다. 이 때, 컴퓨터(330)는 표적(200)으로부터 반사되는 전자기파(미도시)를 수신하여 반사계수를 측정하고 판별할 수 있도록 측정부(130)와 판별부(140)를 포함할 수 있다.
- [0041] 특히, 자기공명영상장치(300)에 포함된 무선 주파수 코일부(110)와 컴퓨터(330)를 이용한 암 진단 장치(100)는 자기공명영상장치(300)를 이용한 검진에 앞서 가검진으로서 암 조직이 있을 수 있는 표적(200)의 부위를 선정할 수 있고, 후보로 선정된 부위에 대해서는 보다 정밀한 자기공명영상을 촬영함으로써 암진단의 정확성을 향상시키고 검진에 소요되는 시간을 단축시킬 수 있다.
- [0042] 도3은 본 발명의 실시예에 따른 암 진단 장치(100)의 시뮬레이션을 나타내는 도면이다.
- [0043] 도3(a) 및 도3(b)에 도시된 바와 같이 무선 주파수 코일부(110)는 8개의 무선 주파수 코일을 포함하고, 각 무선 주파수 코일에는 별도의 채널이 할당되어 채널1(CH1)부터 채널8(CH8)까지 배치된다. 무선 주파수 코일부(110)는 표적(200)을 둘러싸는 형태로 배치된다. 무선 주파수 코일부(110)가 표적(200)을 둘러싸는 형태로 배치됨으로써 각 채널별로 측정되는 반사계수를 비교분석하여 암 조직이 있는 부위의 위치를 검출할 수 있다.
- [0044] 도3(a) 및 도3(b)에는 무선 주파수 코일부(110)를 구성하는 코일들이 동일한 크기와 형태로 이루어진 구성이 도시되어 있지만, 상기 코일들은 각각 다른 크기, 형태 및 재질로 이루어질 수 있다. 무선 주파수 코일부(110)를 구성하는 각 코일들의 크기, 형태 및 재질을 달리함으로써 각 코일들이 발신하고 수신하는 전자기파의 채널간 특성을 달리할 수 있고, 이를 통해 멀티 채널에 의한 분석률을 향상시킬 수 있다.

[0045] 도3(c)에 도시된 바와 같이 암 조직의 크기는 10mm(T1), 30mm(T2), 50mm(T3), 130mm(T4)로 구분하고, 신체의 머리와 발끝 방향이 다소 긴 타원형으로 선정하였다. 암 조직의 전기적 특성은 하기 표1과 같다.

표 1

Breast		normal	abnormal
	Permittivity(ϵ_r)	5.54	65
	conductivity(σ)	0.033 [S/m]	1.3 [S/m]

[0047] 도3(d)는 시뮬레이션 실험의 결과를 나타내는 도면이다. 도3(d)의 좌측 그래프는 표적(200)으로부터 측정된 반사계수를 나타내고, 우측 그래프는 암 조직의 크기에 따른 정상조직과의 반사계수의 차이를 나타낸다.

[0048] 도3(d)의 좌측 그래프의 곡선 중 정상조직(T0)은 약 -30dB의 값을 나타내는 것에 비해, 암 조직의 크기가 커질수록(T1~T4) 각 채널마다 반사계수의 분포가 크게 달라지는 것을 확인할 수 있다. 즉, 도3(d)의 우측 그래프에 도시된 바와 같이 암 조직이 있는 경우 정상조직과의 반사계수의 차이가 커지는 것을 확인할 수 있다.

[0049] 도4는 본 발명의 실시예에 따른 암 진단 장치(100)를 이용한 암 진단 방법의 순서도를 나타내는 도면이다.

[0050] 도4에 도시된 바와 같이 본 발명의 실시예에 따른 암 진단 방법은 무선 주파수 코일부(110)를 표적(200) 부위에 배치하는 배치단계(410), 무선 주파수 코일부(110)의 발신부(111)가 표적(200)을 향해 무선 주파수의 전자기파(150)를 발신하는 발신단계(420), 표적(200)으로부터 반사되는 전자기파(160)를 무선 주파수 코일부(110)의 수신부(112)가 수신하는 수신단계(430), 측정부(130)가 발신 전자기파(150)와 수신 전자기파(160)를 분석하여 반사계수를 측정하는 측정단계(440) 및 각 채널별로 측정된 반사계수를 비교분석하여 암 조직의 위치 및 크기를 판별하는 판별단계(450)를 포함한다.

[0051] 배치단계(410)는 무선 주파수 코일부(110)가 표적(200)을 둘러쌀 수 있도록 배치하는 단계이고, 암 진단 장치(100)가 자기공명영상장치(300)에 포함되어 있는 경우 환자가 누운 침대가 자기공명영상장치(300)로 이동하는 단계를 포함할 수 있다.

[0052] 발신단계(420)는 제어부(120)를 통해 무선 주파수 코일부(110)가 발신하는 전자기파(150)의 주파수, 진폭 및 위상을 조정한 후 표적(200)을 향해 전자기파(150)를 발신하는 단계이다. 이 때, 무선 주파수 코일부(110)가 복수의 코일을 포함하는 경우 발신 전자기파(150)를 코일마다 채널을 달리하여 멀티 채널로 구성할 수 있다. 멀티 채널로 구성하는 경우 각 코일마다 발신하고 수신하는 전자기파(150, 160)의 구분이 용이해지므로 분석률이 향상된다.

[0053] 수신단계(430)는 무선 주파수 코일부(110)의 수신부(112)가 표적(200)으로부터 반사되어 돌아오는 전자기파(160)를 수신하는 단계이다. 이 때, 발신부(111)와 수신부(112)가 동일한 코일로 구성된 경우 제어부(120)는 무선 주파수 코일부(110)가 동작하는 시간을 구분하여 발신모드와 수신모드로 동작할 수 있도록 제어하는 것이 바람직하다.

[0054] 측정단계(440)는 발신 전자기파(150)와 수신 전자기파(160) 사이에 감쇠된 진폭 및 위상을 측정함으로써 반사계수를 측정한다. 무선 주파수 코일부(110)가 복수의 코일을 구비함으로써 멀티 채널의 전자기파를 이용하는 경우

에는 각 채널마다 반사계수를 측정한다.

[0055] 판별단계(450)는 측정된 반사계수를 정상조직의 반사계수와 비교하여 그 차이가 일정한 조건값보다 크면 암 조직으로 판별하는 단계이다. 무선 주파수 코일부(110)가 복수의 코일을 구비함으로써 멀티 채널의 전자기파를 이용하는 경우에는 각 채널마다 측정된 반사계수를 비교분석함으로써 암 조직의 존재 유무와 함께 암 조직의 크기 및 위치까지도 분석이 가능하다.

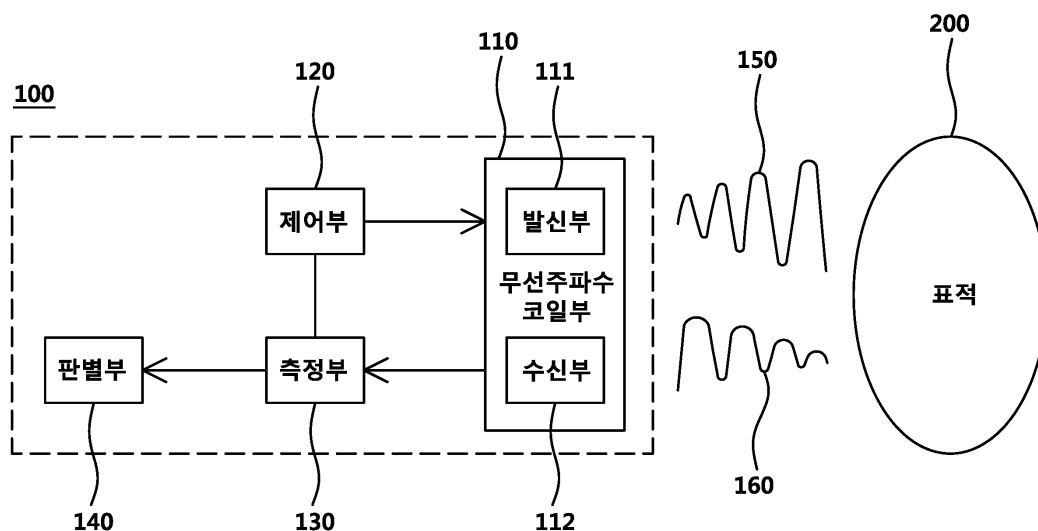
[0056] 이제까지 본 발명에 대하여 그 바람직한 실시예들을 중심으로 설명하였다. 그러나, 본 발명의 실시예는 당업계에서 통상의 지식을 가진 자에게 본 발명을 보다 완전하게 설명하기 위하여 제공되어지는 것으로, 본 발명의 범위가 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 여러 가지 다른 형태로 변형이 가능함은 물론이다.

부호의 설명

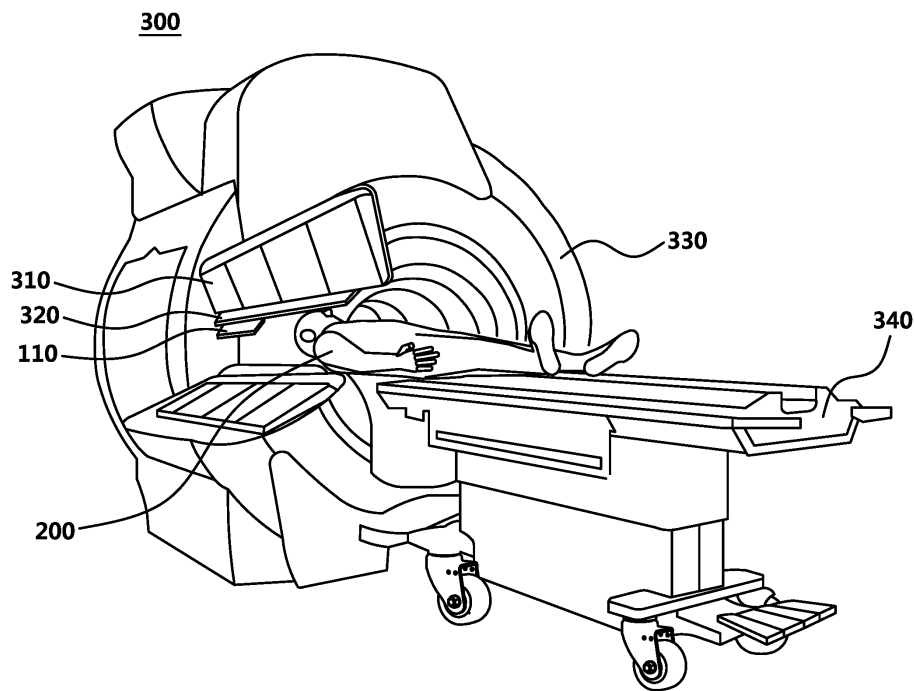
[0057] 100: 암 진단 장치 110: 무선 주파수 코일부
111: 발신부 112: 수신부
120: 제어부 130: 측정부
140: 판별부 200: 표적
300: 자기공명영상장치 310: 정자기장 자석
320: 경사자기장 자석 330: 컴퓨터
340: 침대

도면

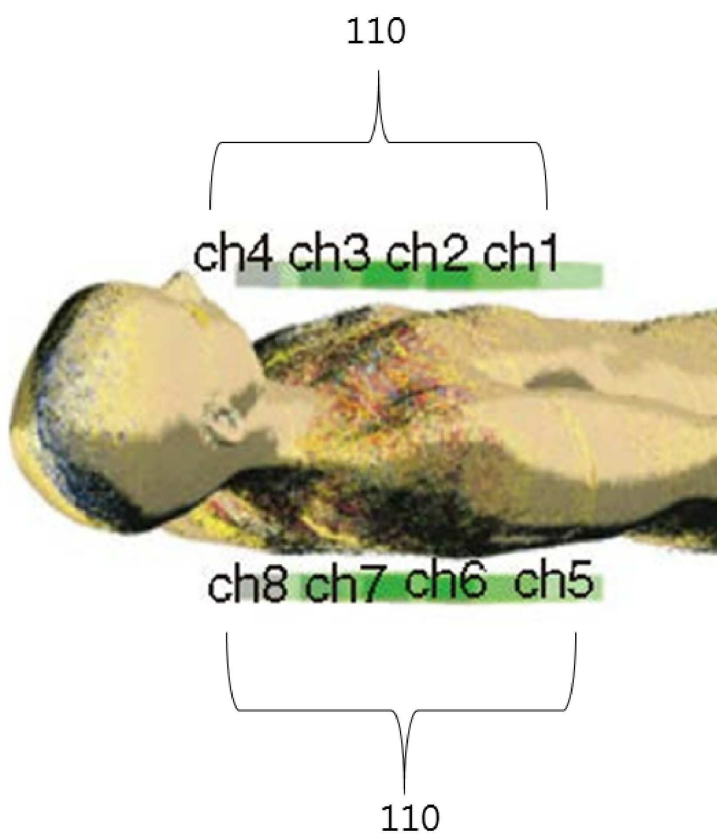
도면1



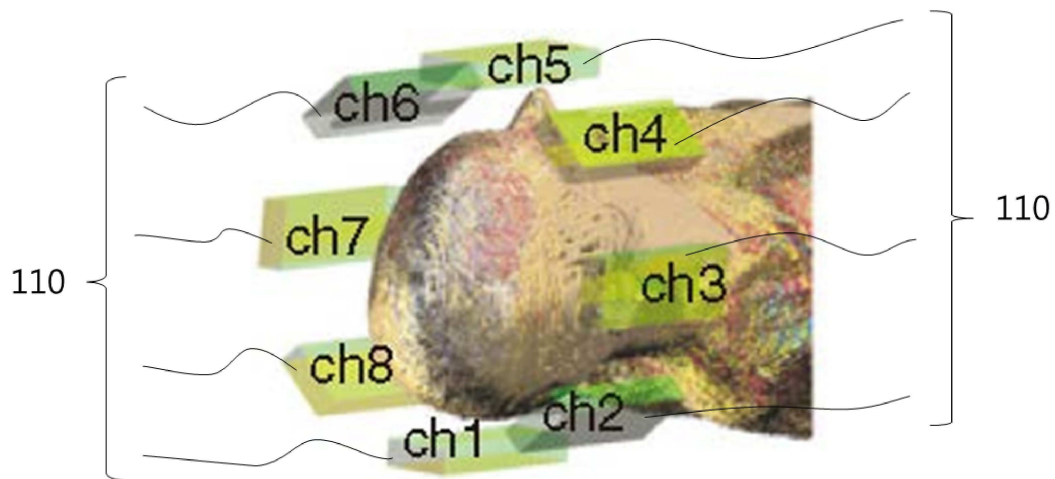
도면2



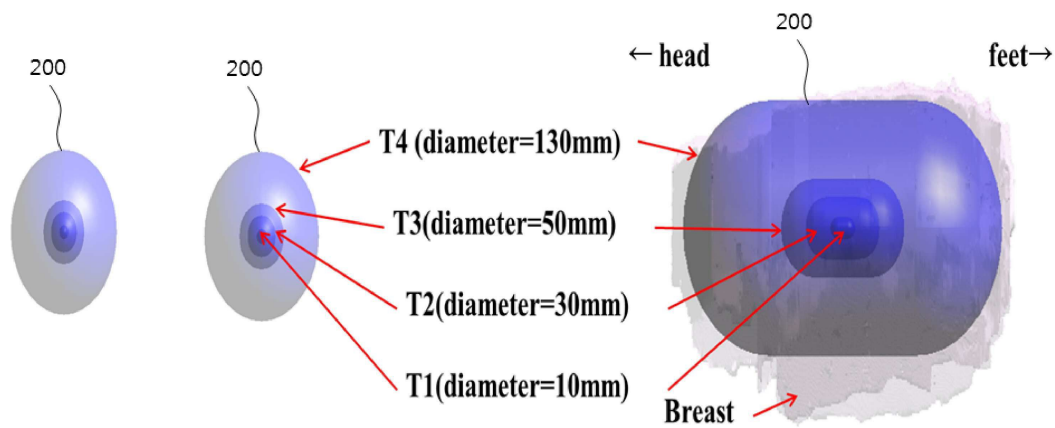
도면3a



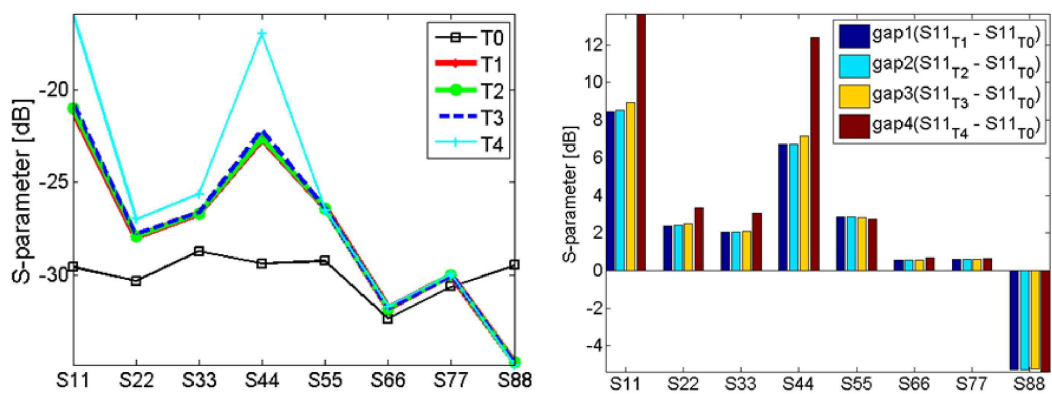
도면3b



도면3c



도면3d



도면4

