



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0010094
(43) 공개일자 2019년01월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/053 (2006.01) A61B 5/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 5/053 (2013.01)
A61B 5/4035 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0092360
(22) 출원일자 2017년07월21일
심사청구일자 2017년07월21일

(71) 출원인
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 (서천동, 경희대학교 국제캠퍼스내)
(72) 발명자
이상훈
서울특별시 강남구 선릉로69길 20, 103동 1003호 (역삼동, 역삼 e-편한세상)
오동인
경기도 화성시 동탄청계로 303-14, 1124동 2304호 (청계동, KCC스위첸아파트)
(74) 대리인
김연권

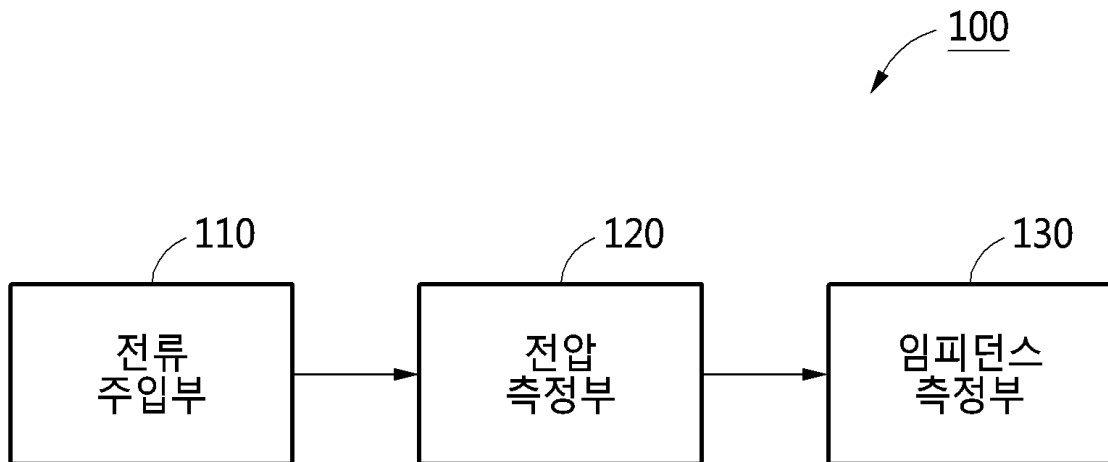
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 **피하 임피던스를 측정하는 임피던스 라인 스캐너 및 그 동작 방법**

(57) 요약

본 발명은 피하 임피던스 측정하는 임피던스 라인 스캐너 및 그 동작 방법을 개시한다. 본 발명의 일실시예에 따르면 임피던스 라인 스캐너는 적어도 하나 이상의 프로브에 포함되는 복수의 전극들 중 한쌍의 전극을 통하여 측정 대상 부위로 전류를 주입하는 전류 주입부, 상기 복수의 전극들 중 다른 한쌍의 전극을 통하여 상기 주입되는 전류에 따른 전압을 측정하는 전압 측정부, 및 상기 측정된 전압에 기초하여 상기 측정 대상 부위에 대한 임피던스 데이터를 수집하고, 상기 수집된 임피던스 데이터에 기초하여 상기 측정 대상 부위에 대한 피하 임피던스 분포 및 피하 임피던스 균형 상태를 측정하는 임피던스 측정부를 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61B 5/7235 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 HI17C0294

부처명 보건복지부

연구관리전문기관 보건산업진흥원

연구사업명 한의약선도기술개발

연구과제명 배수혈의 피하 임피던스 측정용 라인스캐너 개발

기 여 율 1/1

주관기관 경희대학교 산학협력단

연구기간 2017.04.01 ~ 2018.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

적어도 하나 이상의 프로브에 포함되는 복수의 전극들 중 한쌍의 전극을 통하여 측정 대상 부위로 전류를 주입하는 전류 주입부;

상기 복수의 전극들 중 다른 한쌍의 전극을 통하여 상기 주입되는 전류에 따른 전압을 측정하는 전압 측정부; 및

상기 측정된 전압에 기초하여 상기 측정 대상 부위에 대한 임피던스 데이터를 수집하고, 상기 수집된 임피던스 데이터에 기초하여 상기 측정 대상 부위에 대한 피하 임피던스 분포 및 피하 임피던스 균형 상태를 측정하는 임피던스 측정부를 포함하는

임피던스 라인 스캐너.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 한쌍의 전극의 사이 간격을 조정하여 상기 측정 대상 부위에 대한 탐색 깊이 및 탐색 방향을 조정하는 탐색 조정부를 더 포함하는

임피던스 라인 스캐너.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 한쌍의 전극의 위치에 기초하여 상기 측정 대상 부위에 대한 전기적 민감도를 측정하고, 상기 측정된 전기적 민감도에 기초하여 상기 측정 대상 부위에서 양의 민감도 영역과 음의 민감도 영역을 측정하는 민감도 영역 측정부를 더 포함하는

임피던스 라인 스캐너.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 탐색 조정부는,

상기 측정 대상 부위 중 특정 영역에 대한 민감도를 증가시키도록, 상기 측정된 양의 민감도 영역과 상기 측정된 음의 민감도 영역을 고려하여 상기 탐색 깊이 및 상기 탐색 방향을 조정하는

임피던스 라인 스캐너.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 측정 대상 부위는, 측정 대상의 자율신경절과 연계된, 적어도 하나 이상의 진단점을 포함하는

임피던스 라인 스캐너.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 측정된 피하 임피던스 분포 및 상기 측정된 피하 임피던스 균형 상태에 기초하여 상기 적어도 하나 이상의 진단점의 상하 대칭성 및 좌우 대칭성을 판단하는 대칭성 판단부를 더 포함하는

임피던스 라인 스캐너.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 전류 주입부는,

상기 복수의 전극들 중 한쌍의 전극을 통하여 복수의 주파수 범위들을 갖는 전류를 주입하는

임피던스 라인 스캐너.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 임피던스 측정부는,

상기 복수의 주파수 범위들에 따른 주파수 차이에 따른 임피던스 데이터를 수집하고, 상기 전압이 측정되는 시간 차이에 따른 임피던스 데이터를 수집하는

임피던스 라인 스캐너.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 적어도 하나 이상의 프로브는,

다른 프로브로부터의 간섭을 제거하도록, 상기 복수의 전극들의 주변에 접지 전극을 포함하는

임피던스 라인 스캐너.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 임피던스 측정부는,

임피던스 스펙트럼의 분포를 측정하여 체내 이온의 농도 변화, 조직의 특성 변화, 생리적 상태의 변화 및 병리적 상태의 변화 중 적어도 하나 이상을 측정하는

임피던스 라인 스캐너.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 측정된 피하 임피던스 분포 및 상기 측정된 피하 임피던스 균형 상태에 기초하여 상기 측정 대상 부위의 진단 정보를 영상화하여 출력하는 영상 출력부를 더 포함하는

임피던스 라인 스캐너.

청구항 12

전류 주입부에서, 적어도 하나 이상의 프로브에 포함되는 복수의 전극들 중 한쌍의 전극을 통하여 측정 대상 부위로 전류를 주입하는 단계;

전압 측정부에서, 상기 복수의 전극들 중 다른 한쌍의 전극을 통하여 상기 주입되는 전류에 따른 전압을 측정하는 단계; 및

임피던스 측정부에서, 상기 측정된 전압에 기초하여 상기 측정 대상 부위에 대한 임피던스 데이터를 수집하고, 상기 수집된 임피던스 데이터에 기초하여 상기 측정 대상 부위에 대한 피하 임피던스 분포 및 피하 임피던스 균형 상태를 측정하는 단계를 포함하는

임피던스 라인 스캐너의 동작 방법.

청구항 13

제12항에서,

탐색 조정부에서, 상기 한쌍의 전극의 사이 간격을 조정하여 상기 측정 대상 부위에 대한 탐색 깊이 및 탐색 방향을 조정하는 단계;

민감도 영역 측정부에서, 상기 한쌍의 전극의 위치에 기초하여 상기 측정 대상 부위에 대한 전기적 민감도를 측정하고, 상기 측정된 전기적 민감도에 기초하여 상기 측정 대상 부위에서 양의 민감도 영역과 음의 민감도 영역을 측정하는 단계; 및

상기 탐색 조정부에서, 상기 측정 대상 부위 중 특정 영역에 대한 민감도를 증가시키도록, 상기 측정된 양의 민감도 영역과 상기 측정된 음의 민감도 영역을 고려하여 상기 탐색 깊이 및 상기 탐색 방향을 조정하는 단계를 더 포함하는

임피던스 라인 스캐너의 동작 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 피하 임피던스를 측정하는 기술적 사상에 관한 것으로, 구체적으로, 피하 임피던스 분포 및 균형 상태를 동시에 측정하여 임상적 진단정보를 출력하고, 치료 효과를 모니터링하는 임피던스 라인 스캐너 및 그 동작 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 체표면은 압통, 경결감, 선택 등을 통한 진단적 가치가 있으며, 이를 한의학에서는 경혈의 속성과 연결하여 의미를 갖기도 하고, 특히 배수혈은 해부학적으로 자율신경절 또는 체절신경이론에 서로 부합하는 부분으로 의학 및 카이로프랙틱 등의 분야에서도 전신 상태 평가 및 치료에 활용되고 있으나, 객관적이고 정량적인 평가법이 없어서 임상활용에 제한이 많이 있다.

[0004] 또한, 체표의 임피던스를 측정하는 기존의 양도락은 측정 지표의 재현 가능성과 신뢰성이 다소 떨어져서 임상

활용도가 낮은 단점이 있다.

- [0005] 따라서, 피하 생체조직의 전기적 물성을 측정하여 재현 가능성과 신뢰도를 높게 제공하는 장치 및 방법이 제안될 필요성이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0007] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-0459903호, "피부의 국부적인 영역의 임피던스를 측정하는 측정 시스템 및 이에 이용되는 임피던스 측정 전극"
- (특허문헌 0002) 한국공개특허 제10-2015-0113501호, "생체 임피던스 신호 측정 장치 및 방법"
- (특허문헌 0003) 한국등록특허 제10-1690425호, "생체 조직에 대한 전기적 물성 변화 측정 장치 및 그 방법"

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명은 피하 임피던스 측정하는 임피던스 라인 스캐너 및 그 동작 방법을 제공하고자 한다.
- [0009] 본 발명은 피하 임피던스 분포 및 균형 상태를 동시 측정하여 진단정보를 출력하고, 치료 효과를 모니터링하는 임피던스 라인 스캐너 및 그 동작 방법을 제공하고자 한다.
- [0010] 본 발명은 신체 특정 위치의 환자 특이적 임피던스 측정 절대치뿐만 아니라 인체 구조상 생리적, 병태적으로 상관된 여러 위치에서의 임피던스 분포 및 균형상태를 측정하여 보다 안정적이며 신뢰 가능한 진단 결과를 도출하는 임피던스 라인 스캐너 및 그 동작 방법을 제공하고자 한다.
- [0011] 본 발명은 양도락에서 측정하는 피부의 접촉 임피던스가 아닌 복수의 전극들을 이용하여 생체 내 피하 임피던스 스펙트럼을 측정하여 진단 정보의 재현성 및 객관성을 향상시키는 임피던스 라인 스캐너 및 그 동작 방법을 제공하고자 한다.
- [0012] 본 발명은 체내 이온의 농도 및 조직의 특성이 반영된 피하 임피던스를 측정하여 측정 대상의 생리적 및 병리적 상태에 따라 변화되는 물리적 파라미터를 측정하는 임피던스 라인 스캐너 및 그 동작 방법을 제공하고자 한다.
- [0013] 본 발명은 복수의 전극들과 임피던스 영상화 기술을 이용하여 피하 임피던스를 보다 정확하게 측정하는 임피던스 라인 스캐너 및 그 동작 방법을 제공하고자 한다.
- [0014] 본 발명은 피하 임피던스를 측정하여 체표의 수분상태, 측정압력의 영향으로 인한 오차를 감소시키고 생체조직의 생리적 상태를 반영하여 진단 정보의 재현성 및 객관성을 향상시키는 임피던스 라인 스캐너 및 그 동작 방법을 제공하고자 한다.
- [0015] 본 발명은 전기적 민감도 해석을 통해 한쌍의 전극의 위치에 따른 영역 민감도를 추정하고, 프로브 내의 전극의 위치를 변경하여 추정된 영역 민감도를 증가시키는 임피던스 라인 스캐너 및 그 동작 방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0017] 본 발명의 일실시예에 따르면 임피던스 라인 스캐너는 적어도 하나 이상의 프로브에 포함되는 복수의 전극들 중 한쌍의 전극을 통하여 측정 대상 부위로 전류를 주입하는 전류 주입부, 상기 복수의 전극들 중 다른 한쌍의 전극을 통하여 상기 주입되는 전류에 따른 전압을 측정하는 전압 측정부, 상기 측정된 전압에 기초하여 상기 측정 대상 부위에 대한 임피던스 데이터를 수집하고, 상기 수집된 임피던스 데이터에 기초하여 상기 측정 대상 부위에 대한 피하 임피던스 분포 및 피하 임피던스 균형 상태를 측정하는 임피던스 측정부를 포함할 수 있다.
- [0018] 본 발명의 일실시예에 따르면 임피던스 라인 스캐너는 상기 한쌍의 전극의 사이 간격을 조정하여 상기 측정 대

상 부위에 대한 탐색 깊이 및 탐색 방향을 조정하는 탐색 조정부를 더 포함할 수 있다.

- [0019] 본 발명의 일실시예에 따르면 임피던스 라인 스캐너는 상기 한쌍의 전극의 위치에 기초하여 상기 측정 대상 부위에 대한 전기적 민감도를 측정하고, 상기 측정된 전기적 민감도에 기초하여 상기 측정 대상 부위에서 양의 민감도 영역과 음의 민감도 영역을 측정하는 민감도 영역 측정부를 더 포함할 수 있다.
- [0020] 본 발명의 일실시예에 따르면 임피던스 라인 스캐너는 상기 측정 대상 부위 중 특정 영역에 대한 민감도를 증가시키도록, 상기 측정된 양의 민감도 영역과 상기 측정된 음의 민감도 영역을 고려하여 상기 탐색 깊이 및 상기 탐색 방향을 조정할 수 있다.
- [0021] 본 발명의 일실시예에 따르면 상기 측정 대상 부위는, 측정 대상의 자율신경절과 연계된, 적어도 하나 이상의 진단점을 포함할 수 있다.
- [0022] 본 발명의 일실시예에 따르면 임피던스 라인 스캐너는 상기 측정된 피하 임피던스 분포 및 상기 측정된 피하 임피던스 균형 상태에 기초하여 상기 적어도 하나 이상의 진단점의 상하 대칭성 및 좌우 대칭성을 판단하는 대칭성 판단부를 더 포함할 수 있다.
- [0023] 본 발명의 일실시예에 따르면 임피던스 라인 스캐너는 상기 복수의 전극들 중 한쌍의 전극을 통하여 복수의 주파수 범위들을 갖는 전류를 주입할 수 있다.
- [0024] 본 발명의 일실시예에 따르면 임피던스 라인 스캐너는 상기 복수의 주파수 범위들에 따른 주파수 차이에 따른 임피던스 데이터를 수집하고, 상기 전압이 측정되는 시간 차이에 따른 임피던스 데이터를 수집할 수 있다.
- [0025] 본 발명의 일실시예에 따르면 상기 적어도 하나 이상의 프로브는, 다른 프로브로부터의 간섭을 제거하도록, 상기 복수의 전극들의 주변에 접지 전극을 포함할 수 있다.
- [0026] 본 발명의 일실시예에 따르면 임피던스 라인 스캐너는 임피던스 스펙트럼 분포를 측정하여 체내 이온의 농도 변화, 조직의 특성 변화, 생리적 상태의 변화 및 병리적 상태의 변화 중 적어도 하나 이상을 측정할 수 있다.
- [0027] 본 발명의 일실시예에 따르면 임피던스 라인 스캐너는 상기 측정된 피하 임피던스 분포 및 상기 측정된 피하 임피던스 균형 상태에 기초하여 상기 측정 대상 부위의 진단 정보를 영상화하여 출력하는 영상 출력부를 더 포함할 수 있다.
- [0028] 본 발명의 일실시예에 따르면 임피던스 라인 스캐너의 동작 방법은 전류 주입부에서, 적어도 하나 이상의 프로브에 포함되는 복수의 전극들 중 한쌍의 전극을 통하여 측정 대상 부위로 전류를 주입하는 단계, 전압 측정부에서, 상기 복수의 전극들 중 다른 한쌍의 전극을 통하여 상기 주입되는 전류에 따른 전압을 측정하는 단계, 및 임피던스 측정부에서, 상기 측정된 전압에 기초하여 상기 측정 대상 부위에 대한 임피던스 데이터를 수집하고, 상기 수집된 임피던스 데이터에 기초하여 상기 측정 대상 부위에 대한 피하 임피던스 분포 및 피하 임피던스 균형 상태를 측정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0029] 본 발명의 일실시예에 따르면 임피던스 라인 스캐너의 동작 방법은 탐색 조정부에서, 상기 한쌍의 전극의 사이 간격을 조정하여 상기 측정 대상 부위에 대한 탐색 깊이 및 탐색 방향을 조정하는 단계, 민감도 영역 측정부에서, 상기 한쌍의 전극의 위치에 기초하여 상기 측정 대상 부위에 대한 전기적 민감도를 측정하고, 상기 측정된 전기적 민감도에 기초하여 상기 측정 대상 부위에서 양의 민감도 영역과 음의 민감도 영역을 측정하는 단계 및 상기 탐색 조정부에서, 상기 측정 대상 부위 중 특정 영역에 대한 민감도를 증가시키도록, 상기 측정된 양의 민감도 영역과 상기 측정된 음의 민감도 영역을 고려하여 상기 탐색 깊이 및 상기 탐색 방향을 조정하는 단계를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0031] 본 발명의 일실시예에 따르면 임피던스 라인 스캐너는 피하 임피던스 분포 및 균형 상태를 동시 측정하여 생체 진단정보를 출력하고, 치료 효과를 모니터링할 수 있다.
- [0032] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면 임피던스 라인 스캐너는 환자 특이적 임피던스 측정 절대치가 아닌 임피던스 분포 및 균형상태를 측정하여 보다 안정적이며 신뢰 가능한 진단 결과를 도출할 수 있다.
- [0033] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면 임피던스 라인 스캐너는 양도락에서 측정하는 피부의 접촉 임피던스가 아닌 복수의 전극들을 이용하여 생체 내 피하 임피던스 스펙트럼을 측정하여 진단 정보의 재현성 및 객관성을 향상시

킬 수 있다.

- [0034] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면 임피던스 라인 스캐너는 임피던스 스펙트럼의 분포를 측정하여 체내 이온의 농도 및 조직의 특성이 반영된 피하 임피던스를 측정하여 측정 대상의 생리적 상태의 변화 및 병리적 상태의 변화에 따라 변화되는 물리적 파라미터를 측정할 수 있다.
- [0035] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면 임피던스 라인 스캐너는 복수의 전극들과 임피던스 영상화 기술을 이용하여 피하 임피던스를 보다 정확하게 측정할 수 있다.
- [0036] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면 임피던스 라인 스캐너는 피하 임피던스를 측정하여 체표의 수분상태, 측정 압력의 영향으로 인한 오차를 감소시키고 생체조직의 생리적 상태를 반영하여 진단 정보의 재현성 및 객관성을 향상시킬 수 있다.
- [0037] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면 임피던스 라인 스캐너는 전기적 민감도 해석을 통해 한쌍의 전극의 위치에 따른 영역 민감도를 추정하고, 프로브 내의 전극의 위치를 변경하여 추정된 영역 민감도를 증가시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0039] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 임피던스 라인 스캐너의 블록도를 도시한다.
- 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 임피던스 라인 스캐너의 블록도를 도시한다.
- 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 측정 대상 부위로부터 프로브를 통하여 임피던스 데이터를 획득하는 임피던스 라인 스캐너를 도시한다.
- 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 측정 대상 부위에서 프로브를 이동하며 임피던스 데이터를 획득하는 임피던스 라인 스캐너를 설명하기 위하여 도시된다.
- 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 임피던스 라인 스캐너가 프로브를 이용하여 복수의 진단점들로부터 피하 임피던스를 측정하기 위한 배열전극들을 도시한다.
- 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 임피던스 라인 스캐너의 동작 방법과 관련된 흐름도를 도시한다.
- 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 임피던스 라인 스캐너의 동작 방법과 관련된 흐름도를 도시한다.
- 도 8 및 도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 프로브들을 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0040] 이하, 본 문서의 다양한 실시 예들이 첨부된 도면을 참조하여 기재된다.
- [0041] 실시 예 및 이에 사용된 용어들은 본 문서에 기재된 기술을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 해당 실시 예의 다양한 변경, 균등물, 및/또는 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0042] 하기에서 다양한 실시 예들을 설명에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다.
- [0043] 그리고 후술되는 용어들은 다양한 실시 예들에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.
- [0044] 도면의 설명과 관련하여, 유사한 구성요소에 대해서는 유사한 참조 부호가 사용될 수 있다.
- [0045] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함할 수 있다.
- [0046] 본 문서에서, "A 또는 B" 또는 "A 및/또는 B 중 적어도 하나" 등의 표현은 함께 나열된 항목들의 모든 가능한 조합을 포함할 수 있다.
- [0047] "제1," "제2," "첫째," 또는 "둘째," 등의 표현들은 해당 구성요소들을, 순서 또는 중요도에 상관없이 수식할 수 있고, 한 구성요소를 다른 구성요소와 구분하기 위해 사용될 뿐 해당 구성요소들을 한정하지 않는다.
- [0048] 어떤(예: 제1) 구성요소가 다른(예: 제2) 구성요소에 "(기능적으로 또는 통신적으로) 연결되어" 있다거나 "접속

되어" 있다고 언급된 때에는, 상기 어떤 구성요소가 상기 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나, 다른 구성요소(예: 제3 구성요소)를 통하여 연결될 수 있다.

- [0049] 본 명세서에서, "~하도록 구성된(또는 설정된)(configured to)"은 상황에 따라, 예를 들면, 하드웨어적 또는 소프트웨어적으로 "~에 적합한," "~하는 능력을 가지는," "~하도록 변경된," "~하도록 만들어진," "~를 할 수 있는," 또는 "~하도록 설계된"과 상호 호환적으로(interchangeably) 사용될 수 있다.
- [0050] 어떤 상황에서는, "~하도록 구성된 장치"라는 표현은, 그 장치가 다른 장치 또는 부품들과 함께 "~할 수 있는" 것을 의미할 수 있다.
- [0051] 예를 들면, 문구 "A, B, 및 C를 수행하도록 구성된(또는 설정된) 프로세서"는 해당 동작을 수행하기 위한 전용 프로세서(예: 임베디드 프로세서), 또는 메모리 장치에 저장된 하나 이상의 소프트웨어 프로그램들을 실행함으로써, 해당 동작들을 수행할 수 있는 범용 프로세서(예: CPU 또는 application processor)를 의미할 수 있다.
- [0052] 또한, '또는' 이라는 용어는 배타적 논리합 'exclusive or' 이기보다는 포함적인 논리합 'inclusive or' 를 의미한다.
- [0053] 즉, 달리 언급되지 않는 한 또는 문맥으로부터 명확하지 않는 한, 'x가 a 또는 b를 이용한다' 라는 표현은 포함적인 자연 순열들(natural inclusive permutations) 중 어느 하나를 의미한다.
- [0054] 이하 사용되는 '..부', '..기' 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어, 또는, 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.
- [0056] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 임피던스 라인 스캐너의 블록도를 도시한다.
- [0057] 구체적으로, 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 임피던스 라인 스캐너의 구성 요소를 예시한다.
- [0058] 도 1을 참고하면, 본 발명의 일실시예에 따른 임피던스 라인 스캐너(100)는 전류 주입부(110), 전압 측정부(120) 및 임피던스 측정부(130)를 포함한다.
- [0059] 본 발명의 일실시예에 따르면 전류 주입부(110)는 적어도 하나 이상의 프로브에 포함되는 복수의 전극들 중 한쌍의 전극을 통하여 측정 대상 부위로 전류를 주입한다.
- [0060] 일례로, 전류 주입부(110)는 다채널 전극으로서 복수의 전극들이 배열된 프로브에서 임의의 한쌍의 전극 사이를 통하여 측정 대상 부위로 전류를 주입할 수 있다.
- [0061] 예를 들어, 측정 대상 부위로 주입되는 전류는 수 십 헤르츠(Hz) 내지 수 메가 헤르츠의 주파수 범위를 포함할 수 있다.
- [0062] 본 발명의 일실시예에 따르면 전류 주입부(110)는 복수의 전극들 중 한쌍의 전극을 통하여 복수의 주파수 범위들을 갖는 전류를 주입한다.
- [0063] 예를 들어, 측정 대상 부위는 측정 대상의 자율신경절과 연계된, 적어도 하나 이상의 진단점을 포함할 수 있다.
- [0064] 본 발명의 일실시예에 따르면 전압 측정부(120)는 복수의 전극들 중 다른 한쌍의 전극을 통하여 전류 주입부(110)가 주입한 전류에 따른 전압을 측정한다.
- [0065] 일례로, 전압 측정부(120)는 복수의 전극들 중 다른 한쌍의 전극을 이용하여 침과 뜸과 같은 외부 자극의 인가 전 후의 전압을 측정할 수 있다.
- [0066] 본 발명의 일실시예에 따르면 임피던스 측정부(130)는 전압 측정부(120)에 의하여 측정된 전압에 기초하여 측정 대상 부위에 대한 임피던스 데이터를 수집한다.
- [0067] 일례로, 임피던스 측정부(130)는 수집된 임피던스 데이터에 기초하여 측정 대상 부위에 대한 피하 임피던스 분포 및 피하 임피던스 균형 상태를 측정할 수 있다.
- [0068] 본 발명의 일실시예에 따르면 임피던스 측정부(130)는 복수의 주파수 범위들에 따른 주파수 차이에 따른 임피던스 데이터를 수집하고, 전압이 측정되는 시간 차이에 따른 임피던스 데이터를 수집할 수 있다.
- [0069] 일례로, 임피던스 측정부(130)는 임피던스 스펙트럼의 분포를 측정하여 체내 이온의 농도 변화, 조직의 특성 변화, 생리적 상태의 변화 및 병리적 상태의 변화 중 적어도 하나 이상을 측정할 수 있다.

- [0070] 본 발명의 일실시예에 따르면 임피던스 측정부(130)는 피하 임피던스 분포 및 균형 상태를 측정할 수 있다.
- [0071] 본 발명의 일실시예에 따르면 임피던스 라인 스캐너(100)는 환자 특이적 임피던스 측정 절대치가 아닌 임피던스 분포 및 균형상태를 측정하여 보다 안정적이며 신뢰 가능한 진단 결과를 도출할 수 있다.
- [0073] 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 임피던스 라인 스캐너의 블록도를 도시한다.
- [0074] 구체적으로, 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 임피던스 라인 스캐너의 구성 요소들을 예시한다.
- [0075] 도 2를 참고하면, 임피던스 라인 스캐너(200)는 민감도 영역 측정부(210), 탐색 조정부(220), 임피던스 측정부(230), 대칭성 판단부(240) 및 영상 출력부(250)를 포함한다.
- [0076] 본 발명의 일실시예에 따르면 민감도 영역 측정부(210)는 적어도 하나 이상의 프로브에 포함되는 복수의 전극들 중 한쌍의 전극의 위치에 기초하여 측정 대상 부위에 대한 전기적 민감도를 측정한다.
- [0077] 일례로, 민감도 영역 측정부(210)는 측정 시 사용된 전극쌍의 조합에 따라 피하내 다른 위치의 전기적 민감도를 갖는 영역을 선별하고, 이에 기초하여 측정 대상 부위에서 양의 민감도 영역과 음의 민감도 영역을 측정할 수 있다.
- [0078] 본 발명의 일실시예에 따르면 민감도 영역 측정부(210)는 배열 전극의 모양에 따른 위치에 기초하여 민감도 행렬을 산출하고, 산출된 민감도 행렬에 기초하여 양의 민감도 영역과 음의 민감도 영역을 측정할 수 있다.
- [0079] 본 발명의 일실시예에 따르면 임피던스 라인 스캐너(200)는 전기적 민감도 해석을 통해 한쌍의 전극의 위치에 따른 영역 민감도를 추정하고, 프로브 내의 전극의 위치를 변경하여 추정된 영역 민감도를 증가시킬 수 있다.
- [0080] 본 발명의 일실시예에 따르면 탐색 조정부(220)는 프로브에 포함되는 복수의 전극들 중 한쌍의 전극의 사이 간격을 조정하여 측정 대상 부위에 대한 탐색 깊이 및 탐색 방향을 조정할 수 있다.
- [0081] 일례로, 탐색 조정부(220)는 측정 대상 부위 중 특정 영역에 대한 민감도를 증가시키도록, 측정된 양의 민감도 영역과 측정된 음의 민감도 영역을 고려하여 탐색 깊이 및 탐색 방향을 조정할 수 있다.
- [0082] 본 발명의 일실시예에 따르면 탐색 조정부(220)는 프로브 내에 배치되는 복수의 전극들의 위치를 상대적으로 조정하여 주입 전류의 탐색 깊이 및 방향을 조정할 수 있다.
- [0083] 본 발명의 일실시예에 따르면 임피던스 측정부(230)는 복수의 주파수 범위들에 따른 주파수 차이에 따른 임피던스 데이터를 수집하고, 전압이 측정되는 시간 차이에 따른 임피던스 데이터를 수집할 수 있다.
- [0084] 일례로, 임피던스 측정부(230)는 임피던스 스펙트럼의 분포를 측정하여 체내 이온의 농도 변화, 조직의 특성 변화, 생리적 상태의 변화 및 병리적 상태의 변화 중 적어도 하나 이상을 측정한다.
- [0085] 본 발명의 일실시예에 따르면 임피던스 측정부(230)는 측정된 양의 민감도 영역과 측정된 음의 민감도 영역을 고려할 수 있다.
- [0086] 본 발명의 일실시예에 따르면 대칭성 판단부(240)는 측정된 피하 임피던스 분포 및 측정된 피하 임피던스 균형 상태에 기초하여 적어도 하나 이상의 진단점의 대칭성 및 좌우 대칭성을 판단할 수 있다.
- [0087] 일례로, 대칭성 판단부(240)는 인체의 해부학적 대칭성에 기반하여 진단점 양측의 대칭성을 이용하여, 좌우 및 상하 진단점 부위의 전기적 물성의 균형을 판단할 수 있다.
- [0088] 본 발명의 일실시예에 따르면 영상 출력부(250)는 측정된 피하 임피던스 분포 및 측정된 피하 임피던스 균형 상태에 기초하여 측정 대상 부위의 진단 정보를 영상화하여 출력할 수 있다.
- [0089] 일례로, 영상 출력부(250)는 측정된 전압 및 측정 대상 부위에서의 피하 임피던스를 영상화하여 영상을 출력할 수 있다.
- [0090] 본 발명의 일실시예에 따르면 영상 출력부(250)는 측정된 전압 및 생체 조직의 특성 변화를 이용하여 측정 대상 부위의 생체 조직을 영상화하기 위한 다양한 방법이 적용될 수 있다.
- [0091] 본 발명의 일실시예에 따르면 임피던스 라인 스캐너(200)는 피하 임피던스 분포 및 균형 상태를 동시 측정하여 임상적 진단정보를 출력하고, 치료 효과를 모니터링할 수 있다.

- [0092] 본 발명의 일실시예에 따르면 임피던스 라인 스캐너(200)는 양도락에서 측정하는 피부의 접촉 임피던스가 아닌 복수의 전극들을 이용하여 생체 내 피하 임피던스 스펙트럼을 측정하여 진단 정보의 재현성 및 객관성을 향상시킬 수 있다.
- [0094] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 측정 대상 부위로부터 프로브를 통하여 임피던스 데이터를 획득하는 임피던스 라인 스캐너를 도시한다.
- [0095] 구체적으로, 도 3은 측정 대상 부위에 프로브를 접촉하여 피하 임피던스 분포 및 피하 임피던스 균형 상태를 측정하는 구성을 예시한다.
- [0096] 도 3을 참고하면, 측정 대상 부위(311)를 포함하는 측정 대상(310)에 복수의 전극들을 포함하는 제1 프로브(321), 제2 프로브(322), 제3 프로브(323) 및 제4 프로브(324)를 포함하는 측정기(320)를 부착하여 임피던스 라인 스캐너(330)가 제1 프로브(321), 제2 프로브(322), 제3 프로브(323) 및 제4 프로브(324) 내 임의의 배열전극 중 한쌍을 통하여 전류를 주입하고, 제1 프로브(321), 제2 프로브(322), 제3 프로브(323) 및 제4 프로브(324) 내 전류를 주입하지 않은 다른 한쌍을 통하여 전압을 각각 또는 동시에 측정할 수 있다.
- [0097] 본 발명의 일실시예에 따르면 임피던스 라인 스캐너(330)는 제1 프로브(321), 제2 프로브(322), 제3 프로브(323) 및 제4 프로브(324) 내 전류를 주입하는 배열전극 중 한쌍의 위치를 조정하거나, 전압측정 전극쌍의 위치를 조정하여 측정 임피던스의 탐색 깊이 및 탐색 방향을 조정할 수 있다.
- [0098] 또한, 임피던스 라인 스캐너(330)는 제3 프로브(323) 및 제4 프로브(324)를 통하여 전류를 주입할 경우, 제3 프로브(323)과 제4 프로브(324)의 사이 거리를 감소하여 탐색 깊이를 증가시키거나, 사이 거리를 증가하여 탐색 깊이를 감소시키도록 확장될 수 있다.
- [0099] 또한, 임피던스 라인 스캐너(330)는 제1 프로브(321), 제2 프로브(322), 제3 프로브(323) 및 제4 프로브(324)에서 전기적 물성을 동시 측정할 경우, 주파수 차, 시간 차를 측정할 수 있다.
- [0100] 예를 들어, 다른 프로브 상의 전기물성 측정에 대한 간섭을 억제하기 위하여 제1 프로브(321), 제2 프로브(322), 제3 프로브(323) 및 제4 프로브(324)는 최외곽에 링 형태의 접지전극을 포함할 수 있다.
- [0102] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 측정 대상 부위에서 프로브를 이동하며 임피던스 데이터를 획득하는 임피던스 라인 스캐너를 설명하기 위하여 도시된다.
- [0103] 구체적으로, 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 임피던스 라인 스캐너가 측정 대상 부위에서 프로브를 이동하여 임피던스 분포 균형을 측정하는 구성을 예시한다.
- [0104] 도 4의 (a)를 참고하면, 측정 대상(400)의 측정 대상 부위(420)에서 측정기(410)를 통해 임피던스 라인 스캐너가 측정 대상 부위(420)에 전류를 주입하고 주입된 전류를 전압으로서 측정하여 실시간 피하 임피던스 분포 및 균형 상태 관정을 위한 임피던스 데이터를 수집한다.
- [0105] 도 4의 (b)를 참고하면, 임피던스 라인 스캐너가 측정기(410)가 포함하는 복수의 프로브들 각각을 통하여 전압을 측정하여 프로브에 포함되는 복수의 전극의 위치에 기초하여 임피던스를 측정한 결과를 표시한다.
- [0106] 예를 들어, 임피던스 라인 스캐너 내 제1 프로브(321)를 포함하는 배열전극이 17개의 소형전극을 포함하고 있을 때, 특정 전류 주입쌍에 따른 위치별 민감도(431)로부터 제1 프로브(321) 아래 특정 깊이의 임피던스를 가장 잘 표현할 수 있는 측정조합과 가중치를 결정하고 이로부터 하나의 임피던스 값을 도출하는 알고리즘을 포함할 수 있다.
- [0107] 위치별 민감도(431)에는 특정 전류 주입 채널쌍에서 상대적으로 높은 민감도를 갖는 측정 전극의 위치를 붉은색 점으로 표시하고, 상대적으로 낮은 민감도를 갖는 측정 전극의 위치를 파란색 점으로 표시할 수 있다.
- [0108] 도 4의 (c)를 참고하면, 임피던스 라인 스캐너가 측정기(410)를 측정 대상 부위(420)에서 이동하면서 임피던스 분포를 측정하고, 측정된 임피던스 분포에 기초하여 측정 대상 부위(420) 별 임피던스 분포를 결정한다. 또한, 임피던스 라인 스캐너가 결정된 임피던스 분포를 표시한다.
- [0109] 예를 들어, 임피던스 라인 스캐너는 측정 대상 부위를 기준선을 중심으로 양분하여 좌측에 해당하는 임피던스

분포(440)를 표시할 수 있고, 우측에 해당하는 임피던스 분포(441)를 표시할 수 있다.

- [0110] 도 4의 (d)를 참고하면, 임피던스 라인 스캐너가 결정된 임피던스 분포에 기초하여 기준선을 중심으로 좌우의 임피던스 분포에 기초하여 임피던스 대칭성을 결정하고, 결정된 임피던스 대칭성을 표시한다.
- [0111] 예를 들어, 임피던스 라인 스캐너는 측정 대상 부위를 기준선을 중심으로 양분하여 좌측에 해당하는 임피던스를 위치에 따라 막대 그래프(450)로 표시할 수 있고, 우측에 해당하는 임피던스를 위치에 따라 막대 그래프(451)로 표시할 수 있다. 여기서, 임피던스 라인 스캐너는 막대 그래프(450)과 막대 그래프(451)를 비교하여 비대칭 부분(452)를 판단할 수 있다.
- [0112] 본 발명의 일실시예에 따르면 임피던스 라인 스캐너는 체내 이온의 농도 및 조직의 특성이 반영된 피하 임피던스 스펙트럼을 측정하여 측정 대상의 생리적 및 병리적 상태에 따라 변화되는 물리적 파라미터를 측정할 수 있다.
- [0113] 본 발명의 일실시예에 따르면 임피던스 라인 스캐너는 복수의 전극들과 임피던스 영상화 기술을 이용하여 피하 임피던스를 보다 정확하게 측정할 수 있다.
- [0114] 본 발명의 일실시예에 따르면 임피던스 라인 스캐너는 피하 임피던스를 측정하여 체표의 수분상태, 측정압력의 영향으로 인한 오차를 감소시키고 생체조직의 생리적 상태를 반영하여 진단 정보의 재현성 및 객관성을 향상시킬 수 있다.
- [0116] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 임피던스 라인 스캐너가 프로브를 이용하여 복수의 진단점들로부터 피하 임피던스를 측정하기 위한 배열전극들을 도시한다.
- [0117] 구체적으로, 도 5는 임피던스 라인 스캐너 내의 제1 프로브(321), 제2 프로브(322), 제3 프로브(323) 및 제4 프로브(324)가 각각 포함할 수 있는 배열전극들을 예시한다.
- [0118] 일례로, 제1 프로브(321), 제2 프로브(322), 제3 프로브(323) 및 제4 프로브(324)는 여러 개의 소형 전극이 지름을 달리하는 여러 겹의 링 형태로 위치할 수 있다.
- [0119] 또한, 제1 프로브(321), 제2 프로브(322), 제3 프로브(323) 및 제4 프로브(324)는 주입전류쌍과 전압측정쌍의 조합에 따라 측정하는 전기물성의 민감도 영역이 변화되게 된다.
- [0120] 도 5의 (a)를 참고하면, 기준 전위전극(500)을 중심으로 제1 링(501), 제2 링(502), 제3 링(503) 및 제4 링(504)을 포함한다. 제1 링(501)은 복수의 전극들(E11, E12, E13, E14, E15, E16, E17 및 E18)을 포함하고, 제2 링(502)은 복수의 전극점들(E21, E22, E23, E24, E25, E26, E27 및 E28)을 포함하며, 제3 링(503)은 복수의 전극들(E31, E32, E33, E34, E35, E36, E37 및 E38)을 포함하고, 제4 링(504)은 복수의 전극들(E41, E42, E43, E44, E45, E46, E47, E48)을 포함할 수 있다.
- [0121] 도 5의 (b)를 참고하면, 임피던스 라인 스캐너는 측정 프로토콜에 따라 제1 링(501)에 포함되는 전극들을 이용하여 측정한 데이터의 조합을 통해 제1 영역($\sigma 1$)의 전기물성을 측정할 수 있다.
- [0122] 본 발명의 일실시예에 따르면 임피던스 라인 스캐너는 제1 링(501) 및 제2 링(502)의 전극조합을 이용하여 제2 영역($\sigma 2$)의 전기물성을 측정할 수 있다.
- [0123] 일례로, 임피던스 라인 스캐너는 제1 링(501), 제2 링(502) 및 제3 링(503)의 전극조합을 이용하여 제3 영역($\sigma 3$)의 전기물성을 측정할 수 있다.
- [0124] 본 발명의 일실시예에 따르면 임피던스 라인 스캐너는 제1 링(501), 제2 링(502), 제3 링(503) 및 제4 링(504)이 포함하는 전극들의 전극조합을 이용하여 제4 영역($\sigma 4$)의 전기물성을 추정할 수 있다.
- [0125] 예를 들어, 임피던스 라인 스캐너는 제4 영역($\sigma 4$)을 통하여 제4 영역($\sigma 4$)이 제1 영역($\sigma 1$), 제2 영역($\sigma 2$) 및 제3 영역($\sigma 3$)을 포함함으로써 이를 기준 측정된 값으로부터 분리하여 관측하고자 하는 피하 임피던스의 값을 추정할 수 있다.
- [0126] 이는 깊이 방향에 대한 분리뿐만 아니라 전극 밑의 방향에 따른 임피던스 측정값 분리에도 동일한 원리를 사용할 수 있다.
- [0127] 이와 같은 측정 전극쌍 거리와 전극의 조합은 하나의 프로브 내에서도 가능하며, 하나 이상의 프로브 내 전극쌍

들 사이에서도 가능하다.

- [0129] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 임피던스 라인 스캐너의 동작 방법과 관련된 흐름도를 도시한다.
- [0130] 구체적으로, 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 임피던스 라인 스캐너의 동작 방법이 피하 임피던스 분포 및 피하 임피던스 균형 상태를 측정하는 절차를 예시한다.
- [0131] 단계(601)에서, 임피던스 라인 스캐너의 동작 방법은 측정 대상 부위로 전류를 주입한다. 즉, 임피던스 라인 스캐너의 동작 방법은 적어도 하나 이상의 프로브에 포함되는 복수의 전극들 중 한쌍의 전극을 통하여 측정 대상 부위로 전류를 주입할 수 있다.
- [0132] 단계(602)에서, 임피던스 라인 스캐너의 동작 방법은 주입되는 전류에 따른 전압을 측정한다. 즉, 임피던스 라인 스캐너의 동작 방법은 적어도 하나 이상의 프로브에 포함되는 복수의 전극들 중 다른 한쌍의 전극을 통하여 주입되는 전류에 따른 전압을 측정할 수 있다.
- [0133] 단계(603)에서, 임피던스 라인 스캐너의 동작 방법은 측정 대상 부위에 대한 임피던스 데이터를 수집한다. 즉, 임피던스 라인 스캐너의 동작 방법은 전류 주입 전극의 위치에 따른 양의 민감도 영역과 음의 민감도 영역과 관련된 임피던스 데이터를 수집할 수 있다.
- [0134] 단계(604)에서, 임피던스 라인 스캐너의 동작 방법은 임피던스 분포 및 임피던스 균형 상태를 측정한다. 즉, 임피던스 라인 스캐너의 동작 방법은 단계(603)에서 수집된 임피던스 데이터에 기초하여 측정 대상 부위에 대한 피하 임피던스 분포 및 피하 임피던스 균형 상태를 측정할 수 있다. 예를 들어, 임피던스 분포는 복수의 전극들의 위치에 기초하여 획득되는 임피던스의 정도에 따라 측정될 수 있다. 또한, 임피던스 균형 상태는 복수의 전극들의 위치에 기초하여 측정될 수 있다.
- [0136] 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 임피던스 라인 스캐너의 동작 방법과 관련된 흐름도를 도시한다.
- [0137] 구체적으로, 도 7은 임피던스 라인 스캐너의 동작 방법이 임피던스 분포 및 임피던스 균형 상태를 측정하여 진단 단점의 대칭성을 판단함으로써, 측정 대상 부위의 진단 정보를 영상화하여 출력하는 절차를 예시한다.
- [0138] 도 7을 참고하면, 단계(701)에서 임피던스 라인 스캐너의 동작 방법은 측정 대상 부위로 전류를 주입한다. 즉, 임피던스 라인 스캐너의 동작 방법은 적어도 하나 이상의 프로브에 포함되는 복수의 전극들 중 한쌍의 전극을 통하여 측정 대상 부위로 전류를 주입할 수 있다.
- [0139] 단계(702)에서 임피던스 라인 스캐너의 동작 방법은 단계(601)에서 주입되는 전류에 따른 전압을 측정한다. 즉, 임피던스 라인 스캐너의 동작 방법은 적어도 하나 이상의 프로브에 포함되는 복수의 전극들 중 다른 한쌍의 전극을 통하여 주입되는 전류에 따른 전압을 측정할 수 있다.
- [0140] 단계(703)에서 임피던스 라인 스캐너의 동작 방법은 측정 대상 부위에 대한 전기적 민감도를 측정하여 민감도 영역을 측정한다. 즉, 임피던스 라인 스캐너의 동작 방법은 복수의 전극들 중 전류를 인가하는 한쌍의 전극의 위치에 기초하여 측정 대상 부위에 대한 전기적 민감도를 측정하고, 측정된 전기적 민감도에 기초하여 측정 대상 부위에서 양의 민감도 영역과 음의 민감도 영역을 측정할 수 있다.
- [0141] 단계(704)에서 임피던스 라인 스캐너의 동작 방법은 특정 영역에 대한 민감도 증가 필요 여부를 판단한다. 예를 들어, 임피던스 라인 스캐너의 동작 방법은 특정 영역에 대한 민감도 증가가 필요할 경우, 단계(605)로 진행하고, 한편, 임피던스 라인 스캐너의 동작 방법은 특정 영역에 대한 민감도 증가가 필요하지 않을 경우, 단계(706)로 진행할 수 있다.
- [0142] 단계(705)에서 임피던스 라인 스캐너의 동작 방법은 탐색 깊이 및 탐색 방향을 조정한다. 즉, 임피던스 라인 스캐너의 동작 방법은 측정 대상 부위 중 특정 영역에 대한 민감도를 증가시키도록, 측정된 양의 민감도 영역과 측정된 음의 민감도 영역을 고려하여 탐색 깊이 및 탐색 방향을 조정할 수 있다. 또한, 임피던스 라인 스캐너의 동작 방법은 프로브에 포함되는 복수의 전극들 중 전류를 주입하는 한쌍의 전극의 사이 간격을 조정하여 측정 대상 부위에 대한 탐색 깊이 및 탐색 방향을 조정할 수 있다.
- [0143] 단계(706)에서 임피던스 라인 스캐너의 동작 방법은 임피던스 분포 및 임피던스 균형 상태를 측정한다. 즉, 임피던스 라인 스캐너의 동작 방법은 단계(603)에서 수집된 임피던스 데이터에 기초하여 측정 대상 부위에 대한

피하 임피던스 분포 및 피하 임피던스 균형 상태를 측정할 수 있다.

- [0144] 단계(707)에서 임피던스 라인 스캐너의 동작 방법은 진단점의 대칭성을 판단한다. 즉, 임피던스 라인 스캐너의 동작 방법은 측정된 피하 임피던스 분포 및 측정된 피하 임피던스 균형 상태에 기초하여 적어도 하나 이상의 진단점의 대칭성 및 좌우 대칭성을 판단할 수 있다.
- [0145] 단계(708)에서 임피던스 라인 스캐너의 동작 방법은 측정 대상 부위의 진단 정보를 영상화하여 출력한다. 즉, 임피던스 라인 스캐너의 동작 방법은 측정된 피하 임피던스 분포 및 측정된 피하 임피던스 균형 상태에 기초하여 측정 대상 부위의 진단 정보를 영상화하여 출력할 수 있다.
- [0147] 도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 프로브들을 도시한다.
- [0148] 구체적으로, 도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 다양한 두께의 전극들을 포함하는 프로브들을 예시한다.
- [0149] 도 8의 (a)를 참고하면, 프로브(801)은 5mm의 두께의 탐침에 연결된 전극들을 포함하고, 프로브(802)는 10mm의 두께의 탐침에 연결된 전극들을 포함하며, 프로브(803)는 20mm의 두께의 탐침에 연결된 전극들을 포함한다.
- [0150] 도 8의 (b)를 참고하면, 일정 두께의 탐침에 연결된 전극들을 포함하는 프로브(810)이 특정 두께의 탐침으로 구성된 캡(811)과 결합될 수 있다. 따라서, 프로브(810)에서 전극의 교체가 편리하게 수행될 수 있다.
- [0152] 도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 프로브들을 도시한다.
- [0153] 구체적으로, 도 9는 다양한 종류의 프로브들을 예시한다.
- [0154] 도 9의 (a)를 참고하면, 프로브는 패치 형태의 전극 프로브로 제작될 수 있다. 예를 들어, 패치 형태의 전극 프로브는 측정 대상의 측정 대상 부위에 부착되어 주기적으로 임피던스 데이터를 임피던스 라인 스캐너로 전달할 수 있다.
- [0155] 도 9의 (b)를 참고하면, 프로브는 평면형 전극 프로브로 제작될 수 있다. 예를 들어, 평면형 전극 프로브는 넓은 면적의 측정 대상 부위에 대하여 평면 면적에 대한 임피던스 데이터를 수집하고, 수집된 임피던스 데이터를 임피던스 라인 스캐너로 전달할 수 있다.
- [0157] 본 발명의 청구항 또는 명세서에 기재된 실시 예들에 따른 방법들은 하드웨어, 소프트웨어, 또는 하드웨어와 소프트웨어의 조합의 형태로 구현될(implemented) 수 있다.
- [0158] 그러한 소프트웨어는 컴퓨터 판독 가능 저장 매체에 저장될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 저장 매체는, 적어도 하나의 프로그램(소프트웨어 모듈), 전자 장치에서 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행될 때 전자 장치가 본 발명의 방법을 실시하게 하는 명령어들(instructions)을 포함하는 적어도 하나의 프로그램을 저장한다.
- [0159] 이러한 소프트웨어는, 휘발성(volatile) 또는 (ROM: Read Only Memory)과 같은 불휘발성(non-volatile) 저장장치의 형태로, 또는 램(RAM: random access memory), 메모리 칩(memory chips), 장치 또는 집적 회로(integrated circuits)와 같은 메모리의 형태로, 또는 콤팩트 디스크 롬(CD-ROM: Compact Disc-ROM), 디지털 다목적 디스크(DVDs: Digital Versatile Discs), 자기 디스크(magnetic disk) 또는 자기 테이프(magnetic tape) 등과 같은 광학 또는 자기적 판독 가능 매체에, 저장될 수 있다.
- [0160] 실시 예들은 본 명세서의 청구항들 중에서 적어도 어느 하나에 청구된 바와 같은 장치 또는 방법을 구현하기 위한 코드를 포함하는 프로그램, 및 그러한 프로그램을 저장하는 기계-판독 가능 저장 매체를 제공할 수 있다.
- [0161] 나아가, 그러한 프로그램들은 유선 또는 무선 연결을 통해 전달되는 통신 신호와 같은 어떠한 매체에 의해 전자적으로 전달될 수 있으며, 실시 예들은 동등한 것을 적절히 포함한다.
- [0162] 상술한 구체적인 실시 예들에서, 발명에 포함되는 구성 요소는 제시된 구체적인 실시 예에 따라 단수 또는 복수로 표현되었다.
- [0163] 그러나, 단수 또는 복수의 표현은 설명의 편의를 위해 제시한 상황에 적합하게 선택된 것으로서, 상술한 실시 예들이 단수 또는 복수의 구성 요소에 제한되는 것은 아니며, 복수로 표현된 구성 요소라 하더라도 단수로 구성

되거나, 단수로 표현된 구성 요소라 하더라도 복수로 구성될 수 있다.

[0164] 한편 발명의 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해 설명하였으나, 다양한 실시 예들이 내포하는 기술적 사상의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다.

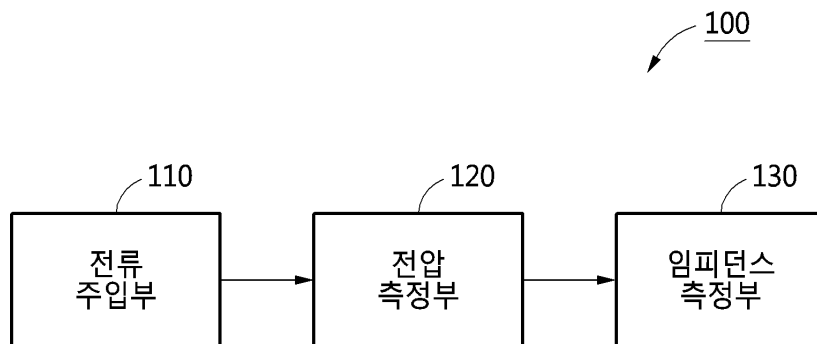
[0165] 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 아니되며 후술하는 청구범위뿐만 아니라 이 청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

부호의 설명

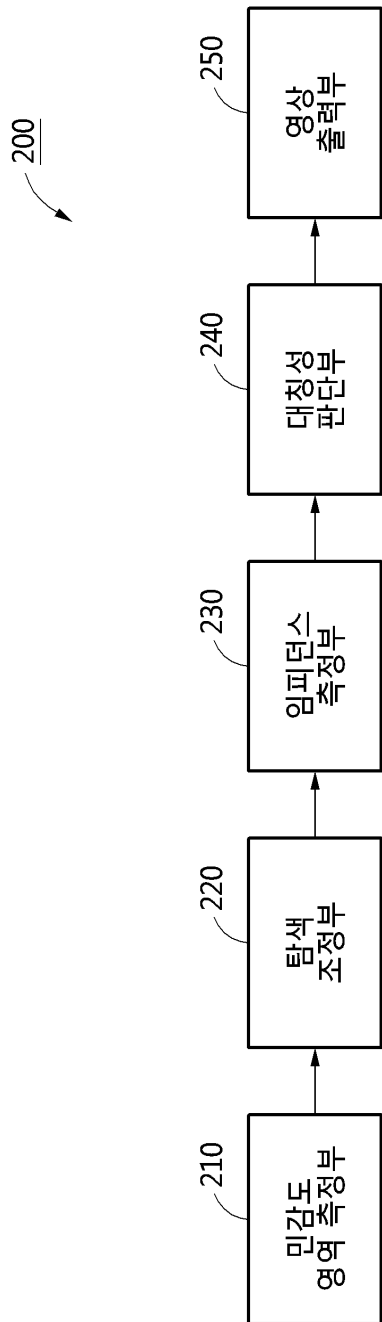
[0167] 100: 임피던스 라인 스캐너 110: 전류 주입부
120: 전압 측정부 130: 임피던스 측정부
200: 임피던스 라인 스캐너 210: 민감도 영역 측정부
220: 탐색 조정부 230: 임피던스 측정부
240: 대칭성 판단부 250: 영상 출력부

도면

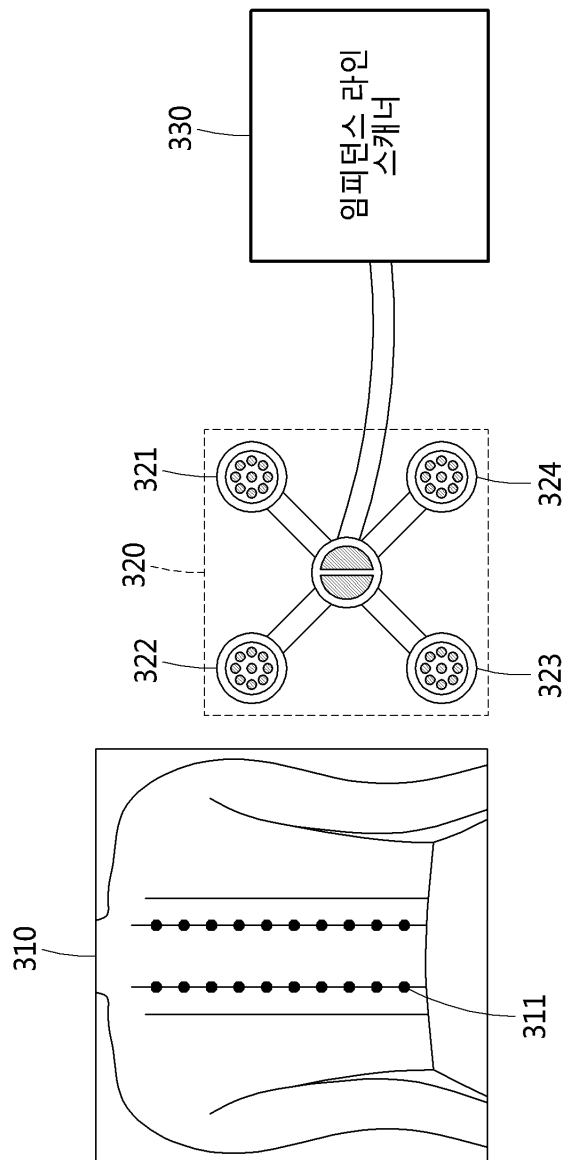
도면1



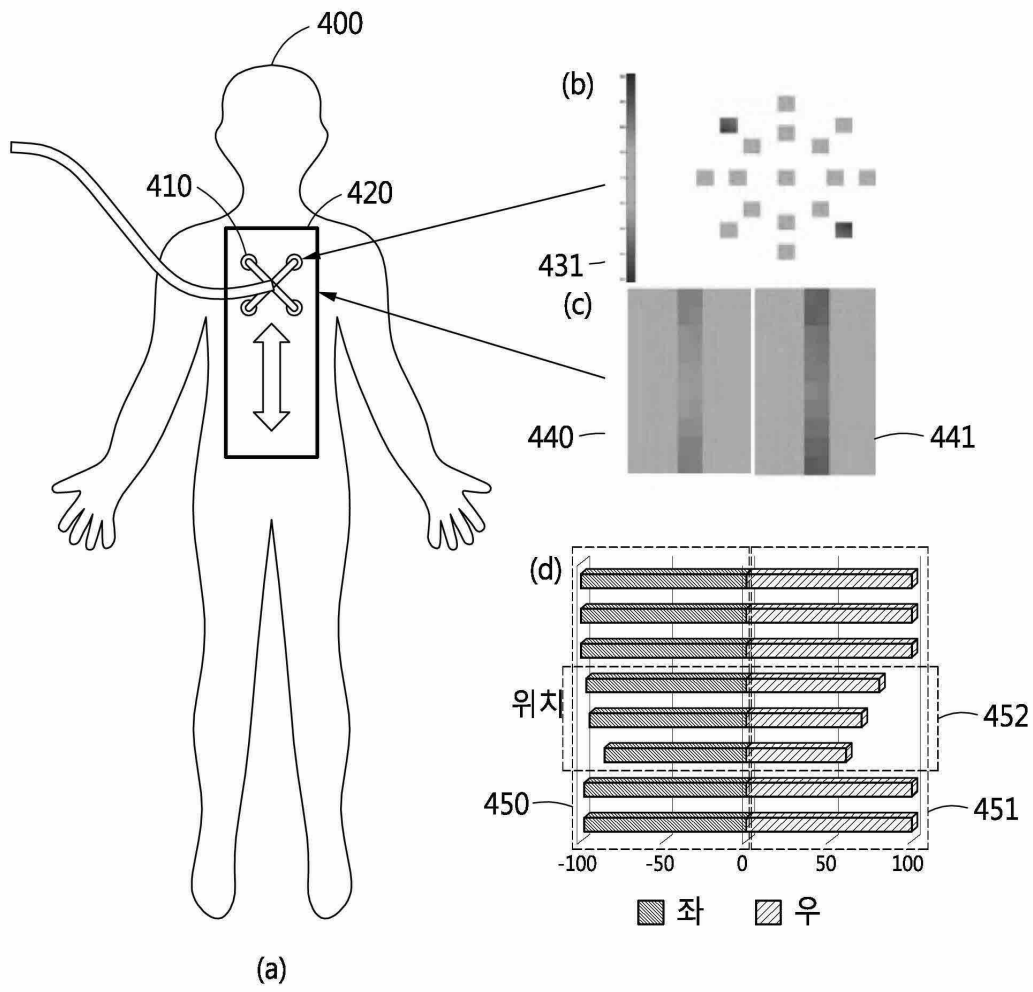
도면2



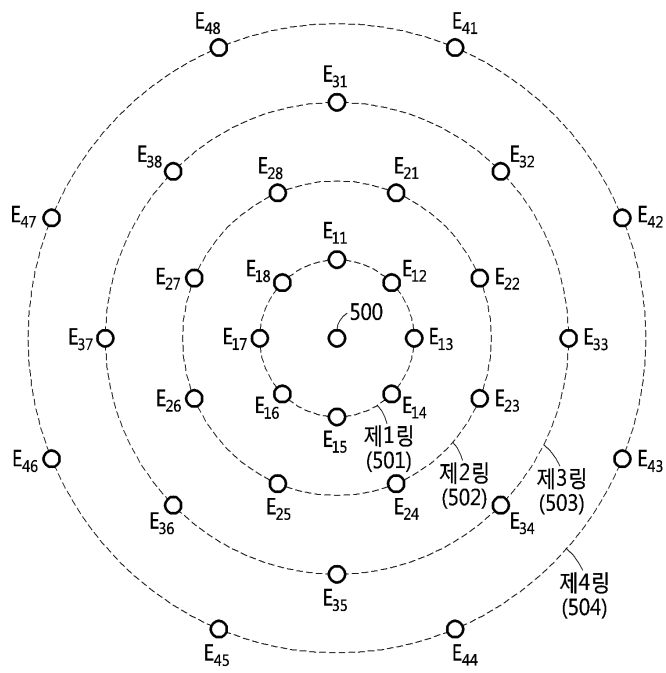
도면3



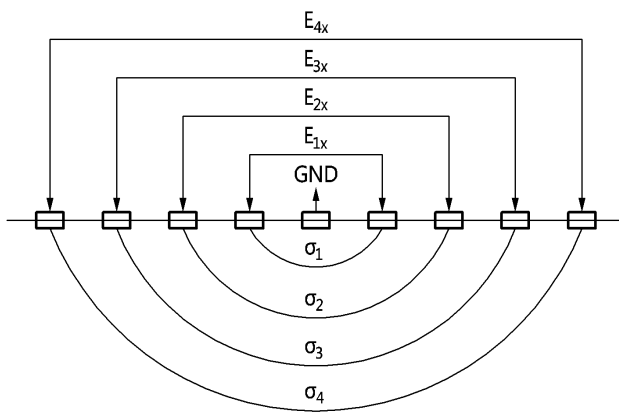
도면4



도면5

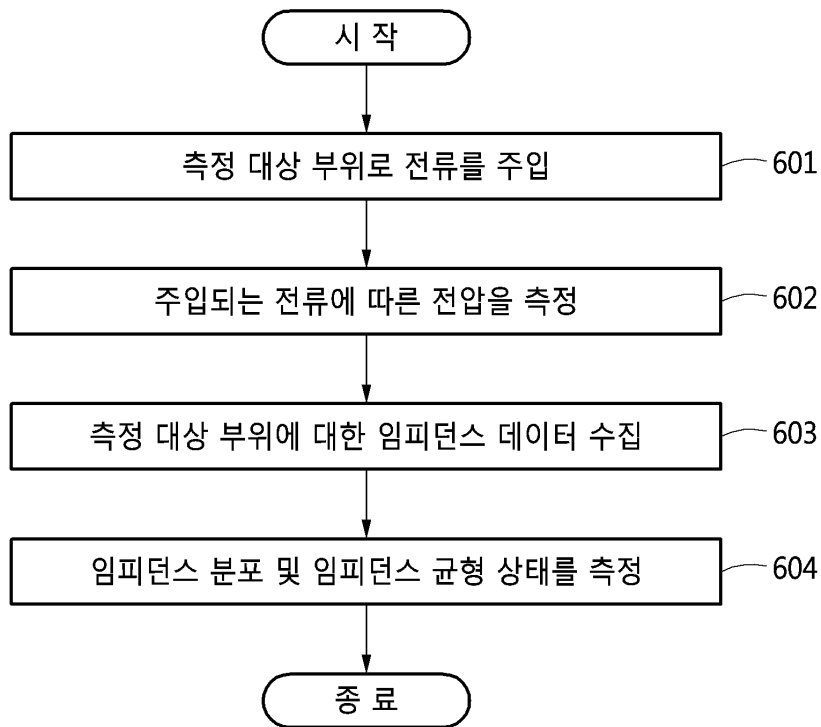


(a)

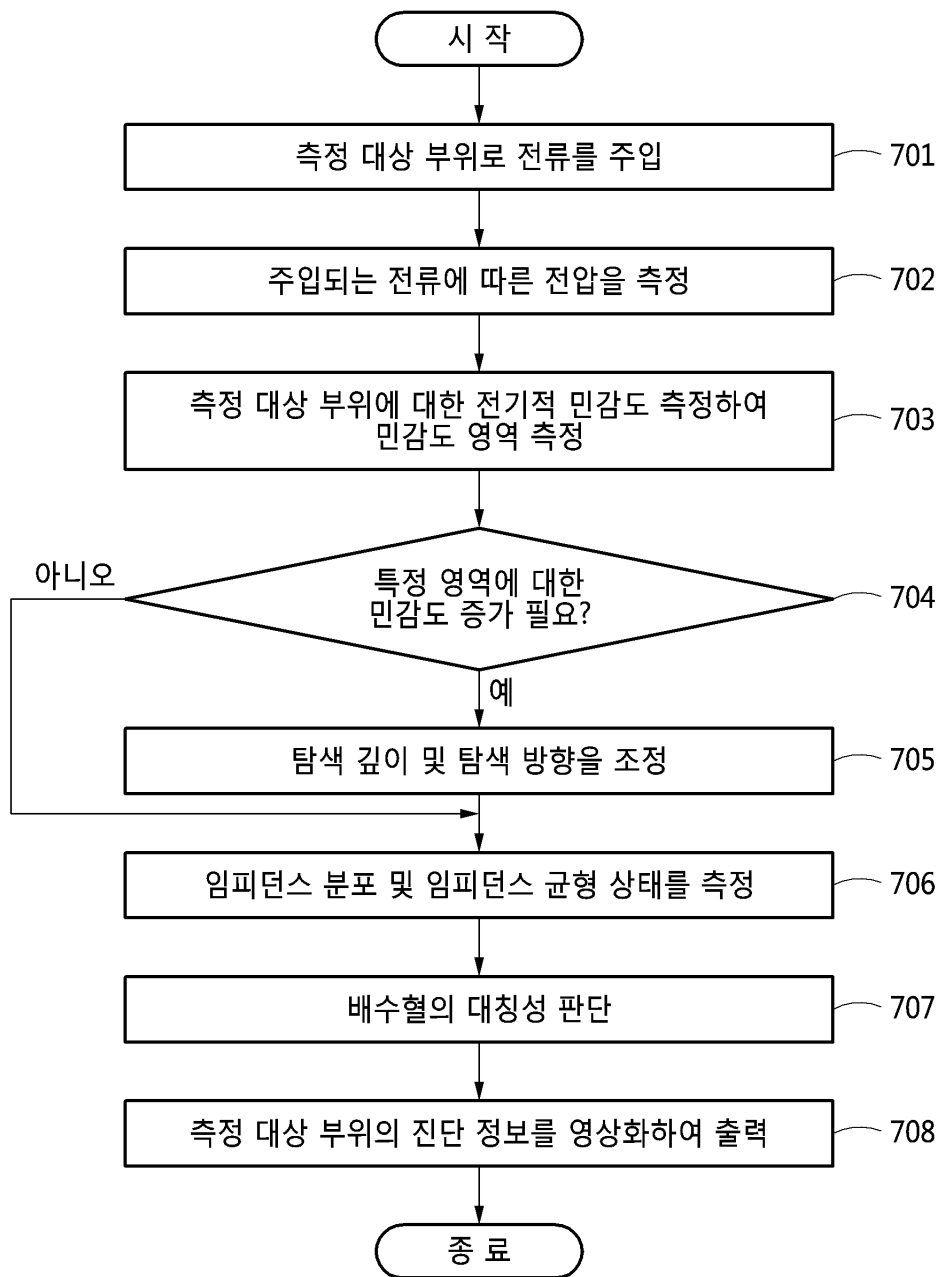


(b)

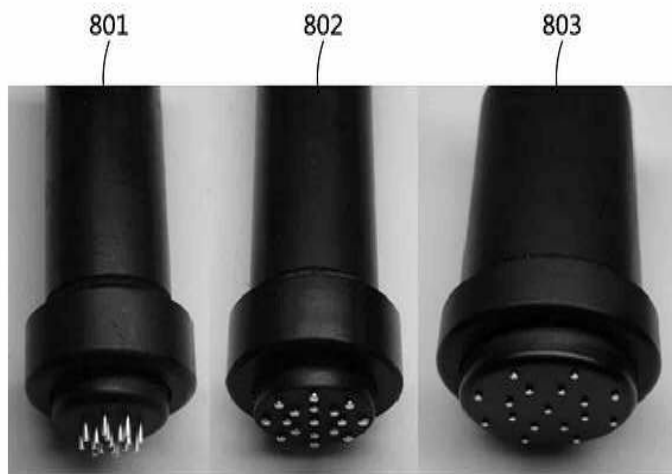
도면6



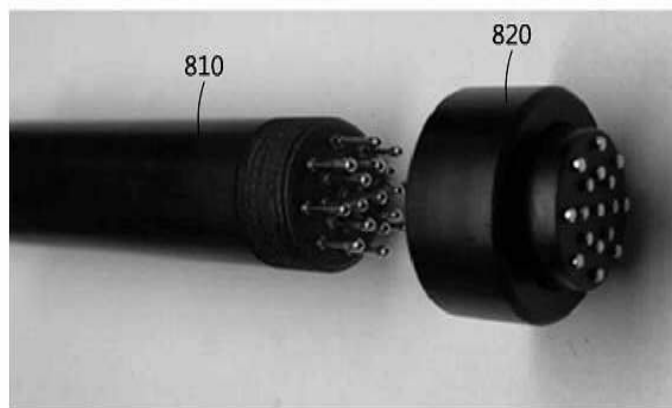
도면7



도면8

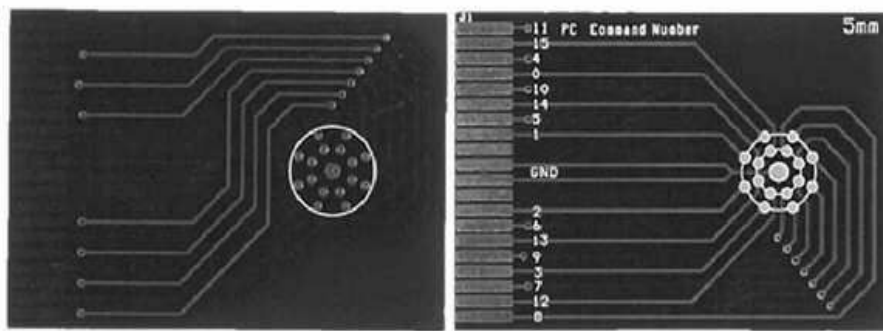


(a)

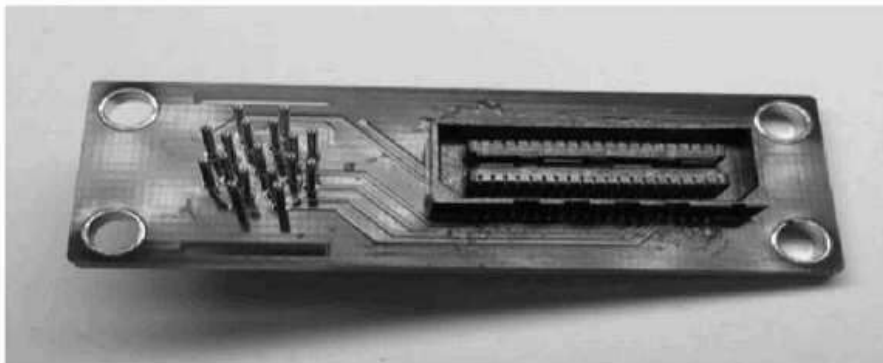


(b)

도면9



(a)



(b)