



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2007-0109902
(43) 공개일자 2007년11월15일

(51) Int. Cl.

A61B 1/045 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0045308

(22) 출원일자 2007년05월10일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

11/382,830 2006년05월11일 미국(US)

(71) 출원인

바이오센스 웨스터 인코퍼레이티드

미국 캘리포니아 91765 다이아몬드 바 다이아몬드
캐년 로드 3333

(72) 발명자

고바리, 아사프

이스라엘 하이파 34400, 비트조 1

알트만, 안드레스 클라우디오

이스라엘 하이파 34614, 심슨 13/9

에프라트, 야론

이스라엘 카르쿠르 37501, 하-브라차 138

(74) 대리인

장훈

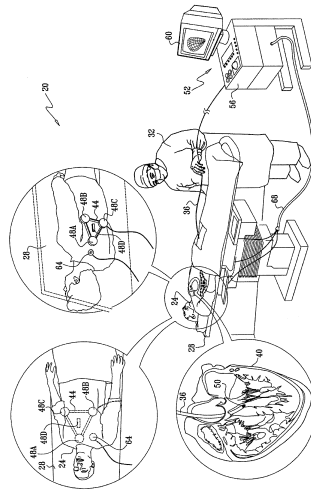
전체 청구항 수 : 총 22 항

(54) 로우 프로파일 위치패드

(57) 요약

테이블 상부면에 누워있는 환자에게 의료 절차를 수행하기 위한 자기 위치 추적 시스템은 환자 아래의 테이블의 상부면에 배치되는 위치패드를 포함한다. 위치패드는 하나 이상의 자기장 발생기를 포함하며, 이 자기장 발생기는 각각의 자기장을 발생시키는 작용을 하며 위치패드의 두께가 3 cm 보다 크지 않도록 배치된다. 위치센서가 환자 몸속에 삽입되기 위해 침입형 의료장치에 부착되고, 몸속의 의료장치를 측정하기 위해 자기장을 감지하도록 배치되어 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

테이블의 상부면에 위치되는 환자에게 의료 절차를 실행할 시에 사용하기 위한 자기 위치 추적 시스템으로서, 환자 아래에 있는 테이블의 상부면에 위치 결정되고, 각 자기장들을 발생하기 위해 작동하고 위치패드의 두께 치수가 3cm 이하로 되도록 배치되는 하나 이상의 자기장 발생기들을 포함하는 위치패드와;

상기 환자의 신체에 삽입하기 위한 침입형 의료 장치에 부착되고, 신체내에서 상기 의료 장치의 위치를 측정하도록 상기 자기장들을 감지하기 위해 배치된 위치 센서를 포함하는 자기 위치 추적 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 하나 이상의 자기장 발생기들은 공통 평면에 위치 결정되고 상기 각 자기장들이 상기 공통 평면에 대해 수직하도록 배향되는 두개 이상의 자기장 발생기들을 포함하고, 상기 공통 평면 내의 위치들에서 상기 공통 평면과 평행한 성분을 갖는 보조 자기장을 발생하기 위해 배향된 보조 자기장 발생기를 포함하는 자기 위치 추적 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 위치패드는 두께 치수를 초과하지 않고 상기 보조 자기장 발생기를 포함하는 자기 위치 추적 시스템.

청구항 4

제2항에 있어서, 상기 두개 이상의 자기장 발생기들은 상기 공통 평면과 평행하게 감긴 자기장 발생 코일들을 포함하고,

상기 보조 자기장 발생기는 상기 공통 평면과 평행하지 않게 감긴 자기장 발생 코일을 포함하는 자기 위치 추적 시스템.

청구항 5

제2항에 있어서, 상기 공통 평면에 인접한 기준 로케이션에서 상기 환자의 신체에 부착되고, 상기 기준 로케이션의 위치를 측정하기 위해 상기 두개 이상의 자기장 발생기들에 의해 발생한 상기 자기장들과 상기 보조 자기장을 감지하기 위해 배치되는 기준 위치 센서를 포함하는 자기 위치 추적 시스템.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 기준 위치 센서는 감지된 보조 자기장에 의거한 상기 기준 로케이션의 수직 변위를 정확하게 측정하기 위해 배치된 자기 위치 추적 시스템.

청구항 7

제5항에 있어서, 상기 침입형 의료 장치에 고정된 상기 위치 센서와 기준 위치 센서에 의해 제공되는 자기장 측정에 의거한 환자 운동에 관계없이 상기 신체에 대해 상기 침입형 의료 장치의 위치를 계산하기 위해 배치되는 프로세서를 포함하는 자기 위치 추적 시스템.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 하나 이상의 자기장 발생기들은 서로에 대해 공지된 각도로 위치 결정되는 두개 이상의 자기장 발생기들을 포함하는 자기 위치 추적 시스템.

청구항 9

테이블의 상부면에 위치되는 환자에게 의료 절차를 실행할 시에 사용하기 위한 자기 위치 추적 시스템으로서, 환자의 신체에 삽입하기 위한 침입형 의료 장치에 고정되고, 자기장을 발생하기 위해 배치된 자기장 발생기와; 환자 아래에 있는 테이블의 상부면에 위치 결정되고, 신체내에서 상기 의료 장치의 위치를 측정하도록 상기 자

기장을 감지하기 위해 작동하고 위치패드의 두께 치수가 3cm 이하로 되도록 배치되는 하나 이상의 위치 센서들을 포함하는 자기 위치 추적 시스템.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 하나 이상의 위치 센서들은 공통 평면내에 위치 결정되고 상기 공통 평면에 대해 수직인 자기장의 성분들을 감지하기 위해 배향된 두개 이상의 위치 센서들을 포함하고, 상기 공통 평면과 평행한 자기장 성분을 감지하기 위해 배향된 보조 위치 센서를 포함하는 자기 위치 추적 시스템.

청구항 11

자기 위치 추적 시스템에서 사용하기 위한 위치패드로서,

공통 평면내에 배치되고 상기 공통 평면과 수직인 각각의 일차 자기장들을 발생하기 위해 배향된 하나 이상의 일차 자기장 발생기들과;

상기 공통 평면과 평행한 상기 공통 평면 내의 위치에서의 성분을 갖는 보조 자기장을 발생하기 위해 배향된 보조 자기장 발생기를 포함하고,

상기 일차 자기장 발생기 및 보조 자기장 발생기들은 상기 위치패드의 두께 치수가 3cm 이하로 되도록 배치되는 위치패드.

청구항 12

테이블의 상부면에 위치되는 환자에게 의료 절차를 실행하기 위한 방법으로서,

각 자기장들을 발생하기 위해 작동하고 위치패드의 두께 치수가 3cm 이하로 되도록 배치되는 하나 이상의 자기장 발생기들을 포함하는 위치패드를 상기 환자 아래에 있는 상기 테이블의 상부면상에 위치 결정하는 단계와;

신체내에서 의료 장치의 위치를 측정하도록 환자의 신체에 삽입된 침입형 의료 장치에 고정된 위치 센서에 의해 상기 자기장들을 감지하기 위한 단계를 포함하는 의료 절차 실행 방법.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 하나 이상의 자기장 발생기들은 두개 이상의 자기장 발생기들을 포함하고,

상기 위치패드를 위치 결정하는 단계는 공통 평면에 상기 두개의 자기장 발생기들을 위치 결정하는 단계와, 상기 각 자기장들이 상기 공통 평면과 수직하도록 상기 두개 이상의 자기장 발생기들을 배향하는 단계를 포함하고,

상기 공통 평면 내의 위치에서 상기 공통 평면과 평행한 성분을 갖는 보조 자기장을 발생하기 위해 보조 자기장 발생기를 위치 결정 및 배향하는 단계를 추가로 포함하는 의료 절차 실행 방법.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 위치패드를 위치 결정하는 단계는 상기 두께 치수를 초과하지 않고 위치패드에 상기 보조 자기장 발생기를 설치하는 단계를 포함하는 의료 절차 실행 방법.

청구항 15

제13항에 있어서, 상기 두개 이상의 자기장 발생기들과 상기 보조 자기장 발생기는 권선들을 갖는 자기장 발생 코일들을 포함하고,

상기 위치패드를 위치 결정하는 단계는 상기 두개 이상의 자기장 발생기들의 상기 권선들을 상기 공통 평면과 평행하게 배향하는 단계와, 상기 공통 평면과 평행하지 않은 각도로 상기 보조 자기장 발생기의 권선들을 배향하는 단계를 포함하는 의료 절차 실행 방법.

청구항 16

제13항에 있어서, 상기 공통 평면에 인접한 기준 위치에서 상기 환자의 신체에 기준 위치 센서를 부착하는 단계와, 상기 두개 이상의 자기장 발생기에 의해 발생된 상기 자기장들과 상기 보조 자기장을, 기준 로케이션의 위

치를 측정하기 위해 상기 기준 위치 센서에 의해 감지하는 단계를 포함하는 의료 절차 실행 방법.

청구항 17

제16항에 있어서, 상기 보조 자기장을 감지하는 단계는 감지된 보조 자기장에 의거한 상기 기준 로케이션의 수직 변위를 정확하게 측정하는 단계를 포함하는 의료 절차 실행 방법.

청구항 18

제16항에 있어서, 상기 침입형 의료 장치에 고정된 상기 위치 센서와 상기 기준 위치 센서에 의해 제공되는 자기장 측정에 의거한 환자 운동에 관계없이 상기 신체에 대해 상기 침입형 의료 장치의 위치 결정을 계산하는 단계를 포함하는 의료 절차 실행 방법.

청구항 19

제12항에 있어서, 상기 하나 이상의 자기장 발생기들은 서로에 대해 공지된 각도로 위치 결정되는 두개 이상의 자기장 발생기들을 포함하는 의료 절차 실행 방법.

청구항 20

테이블의 상부면에 위치되는 환자에게 의료 절차를 실행하기 위한 방법으로서,

환자의 신체에 삽입되어 침입형 의료 장치에 고정되는 자기장 발생기에 의해 자기장을 발생하는 단계와;

신체내에서 상기 의료 장치의 위치를 측정하도록 자기장을 감지하기 위해 작동하고 상기 위치패드의 두께 치수가 3cm 이하로 되도록 배치되는 하나 이상의 위치 센서를 상기 환자 아래에 있는 테이블의 상부면상에 위치 결정하는 단계를 포함하는 의료 절차 실행 방법.

청구항 21

제19항에 있어서, 상기 하나 이상의 위치 센서들은 두개 이상의 위치 센서들을 포함하고, 상기 위치패드를 위치 결정하는 단계는 공통 평면에 상기 두개 이상의 위치 센서들을 위치 결정하는 단계와, 상기 공통 평면에 대해 수직인 자기장의 성분들을 감지하기 위해 상기 두개 이상의 위치 센서들을 배향하는 단계, 및 상기 공통 평면과 평행한 상기 자기장의 성분을 감지하기 위해 보조 위치 센서를 위치 결정 및 배향하는 단계를 포함하는 의료 절차 실행 방법.

청구항 22

공통 평면과 수직인 각각 일차 자기장들을 발생하기 위해 하나 이상의 일차 자기장 발생기들을 공통 평면에 위치 결정 및 배향하는 단계와;

상기 공통 평면과 평행한 상기 공통 평면 내의 위치에서의 성분을 갖는 보조 자기장을 발생하기 위해 보조 자기장 발생기를 위치 결정 및 배향하는 단계를 포함하고,

상기 일차 자기장 발생기 및 보조 자기장 발생기들은 상기 위치패드의 두께 치수가 3cm 이하로 되도록 배치되는 위치 추적 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<4> 본 발명은 대체로 위치 추적 시스템에 관한 것으로서, 특히 자기 위치 추적에 사용되는 위치패드에 관한 것이다.

<5> 의료 절차를 밟는 대상물(object)의 좌표를 추적하기 위한 여러 가지 방법 및 시스템이 기술에 공지되어 있다. 이 시스템들 중 몇 개는 자기장 측정을 사용한다. 예를 들어, 미국특허 제5,391,199호 및 제5,443,489호는 체내

프로브(intrabody probe)의 좌표가 하나 이상의 자기장 발생기(field generator)를 사용하여 측정되는 시스템을 공개하고 있는데, 그 내용이 참고로 본원에 통합되어 있다. 이러한 시스템은 카테터(catheter)와 같은 의료 프로브에 관한 위치 정보를 발생시키는데 사용된다. 코일과 같은 위치센서는 프로브내에 배치되어 외부에서 인가된 자기장에 반응하여 신호를 발생한다. 자기장은 알고 있는 상호 이격된 위치에서 외부 기준 프레임에 부착된 라디에이터 코일(radiator coil)과 같은 자기장 변환기에 의해 발생한다. 예를 들어 바이오센스 웹스터 인코포레이티드(미국 캘리포니아주, 다이아몬드 바)에서 제작된 CARTO 시스템이 이와 같은 방법으로 작동된다.

- <6> 또한, 자기 위치 추적에 관련된 다른 방법 및 시스템이 예를 들어 PCT 특허출원 WO 96/05768, 미국특허 제 6,690,963호; 제6,484,118호; 제6,239,724호; 제6,618,612호; 및 제6,332,089호와, 미국특허출원 공개 제 2002/0065455 A1호, 제2003/0120150 A1호, 및 제2004/0068178 A1호에 설명되어 있으며, 그 내용들은 모두 참고로 본원에 통합되어 있다. 이 특허문헌들은 다른 의료 절차에 사용되는 심장 카테터, 정형외과 이식물 및 의료 기구와 같은 체내 대상물의 위치를 추적하는 방법 및 시스템을 설명하고 있다.
- <7> 상술한 문헌 중에서, 자기장을 발생하는 자기장 변환기는 공통 평면에서 삼각형으로 배치된 자기장 발생 코일들을 포함한다. 다른 2차원 장치(planar arrangement)가 미국특허 제6,615,155호에 설명되어 있으며, 그 내용이 본원에 참고로 통합되어 있다. 이 특허는 중첩되지 않는 2차원 루프 안테나 세트를 사용하는 단일 필드 센서를 갖는 이동물체를 추적하기 위한 시스템을 설명하고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <8> 본 발명의 실시예들은 로우 프로파일(low profile)(즉 높이 치수가 낮아진 모양)을 갖는 다중 자기장 발생기를 포함한 위치패드를 제공한다. 이러한 구조는 다수의 의료 위치 추적 분야에서 유익하다. 예를 들어, 자기장 발생기의 얇은 수평 어레이가 수술대 또는 카테터삽입(catheterization) 테이블에서 환자 몸의 관심 있는 영역 바로 아래에 편리하게 배치될 수 있다. 카테터와 같은 의료 프로브 또는 신체내 기타 대상물 내의 위치센서가 자기장 발생기에 의해 생성된 필드들을 감지하여, 그 프로브 또는 기타 대상물의 좌표를 측정하도록 처리되는 신호를 출력시킨다.

발명의 구성 및 작용

- <9> 일부 실시예에서, 위치패드는 공통면에 배치된 2개 이상의 자기장 발생기를 포함한다. 자기장 발생기는 평면에 수직인 각각의 자기장을 발생시키도록 지향되어 있다. 대안 실시예에서, 자기장 발생기는 패드의 전체 로우 프로파일 치수를 초과하지 않고, 서로에 대하여 알려진 각도로 지향되어 있다.
- <10> 그러나, 어떤 경우에, 추적한 위치센서에 대한 자기장 발생기의 근접도(proximity)는 위치 측정 정확도를 저하시킬 수 있다. 예를 들어, 자기장 발생기가 높이를 감소시키기 위해 수평 플레인(plane)에 감긴 코일을 포함할 때, 이 플레인에 인접한 위치센서의 수직 변위가 부정확하게 될 수 있다.
- <11> 이러한 어려움을 해소하기 위해, 본 발명의 일부 실시예에서, 위치패드는 그 위치패드 내측에 또는 외측에 보조 자기장 발생기를 포함하며, 이 보조 자기장 발생기는 플레인내의 어떤 위치에서 위치패드의 평면에 평행한 성분을 갖는 보조 자기장을 발생시키도록 지향되어 있다. 2개 이상의 자기장뿐만 아니라 보조 자기장을 감지하는 위치센서를 구비함으로써, 위치 추적 시스템이 위치패드의 평면에 인접하게 위치센서가 배치될지라도 위치센서의 위치를 정확하게 측정할 수 있다.
- <12> 어떤 실시예에서, 위치 추적 시스템은 심장병 카테터삽입 절차를 실시하는 경우에 의사를 도와준다. 이 실시예에서, 로우 프로파일 위치패드는 카테터삽입 테이블의 상단에서 환자 몸통 아래에 배치된다. 위치센서는 환자 심장에 삽입된 카테터에 끼워진다.
- <13> 보조 기준위치센서가 환자 몸, 통상 환자 등에 부착될 수 있다. 양 센서, 특히 기준센서는 위치패드의 평면에 인접하게 위치한다. 여기서 설명된 방법 및 시스템을 사용하여 위치 추적 시스템이 카테터와 기준센서의 위치들을 정확하게 추적할 수 있다.
- <14> 본 발명의 대안 실시예에서, 소형 자기장 발생기가 카테터(또는 신체내의 기타 대상물)에 부착되고, 위치패드에서의 코일들 또는 다른 안테나가 사용되어 자기장을 감지하여 카테터(또는 기타 대상물)의 좌표를 측정한다. 위치패드의 디자인의 새로운 원리는 자기장을 발생하는 실시예에서의 수신기로서 위치패드가 사용되고 있는 이러한 실시예에서 동일하게 적용될 수 있다.
- <15> 따라서, 본 발명의 실시예에 따라, 테이블의 상부면에 위치되는 환자에게 의료 절차를 실행할 시에 사용하기 위

한 자기 위치 추적 시스템이 제공되고, 이 시스템은:

- <16> 환자 아래에 있는 테이블의 상부면에 위치 결정되고, 각 자기장들을 발생하기 위해 작동하고 위치패드의 두께 치수가 3cm 이하로 되도록 배치되는 하나 이상의 자기장 발생기들을 포함하는 위치패드와;
- <17> 상기 환자의 신체에 삽입하기 위한 침입형 의료 장치에 고정되고, 신체내의 상기 의료 장치의 위치를 측정하도록 상기 자기장들을 감지하기 위해 배치된 위치 센서를 포함한다.
- <18> 하나의 실시예에서, 하나 이상의 자기장 발생기는 공통 평면에 배치되어 각 자기장이 공통 평면에 수직하도록 배향된 둘 이상의 자기장 발생기를 포함하며, 시스템은 공통 평면 내의 위치에서 공통 평면에 평행한 성분을 갖는 보조 자기장을 발생시키도록 배향된 보조 자기장 발생기를 포함한다. 다른 실시예에서, 위치패드는 두께 치수를 초과하지 않고 보조 자기장 발생기를 수용한다.
- <19> 다른 실시예에서, 둘 이상의 자기장 발생기는 공통 평면에 평행하게 감긴 자기장 발생 코일을 포함하고, 보조 자기장 발생기는 공통 평면에 평행하게 감기지 않은 자기장 발생 코일을 포함한다.
- <20> 다른 실시예에서, 시스템은 공통 평면에 인접한 기준 위치에서 환자의 신체에 부착되고 기준 로케이션(location)의 위치를 측정하기 위하여 둘 이상의 자기장 발생기에 의해서 발생된 자기장과 보조 자기장을 감지하도록 배열된 기준 위치 센서를 포함한다. 이 기준 위치 센서는 감지된 보조 자기장에 기초하는 기준 로케이션의 수직 변위를 정확하게 측정하도록 배열될 수 있다.
- <21> 하나의 실시예에서, 시스템은 기준 위치 센서에 의해서 그리고 침입형 의료 장치에 고정된 위치 센서에 의해서 제공된 자기장 측정에 기초하여, 환자 이동과는 무관하게 신체에 대해서 침입형 의료 장치의 위치를 계산하도록 배열된 프로세서를 포함한다.
- <22> 다른 실시예에서, 하나 이상의 자기장 발생기는 서로에 대해서 공지된 각도로 배치된 둘 이상의 자기장 발생기를 포함한다.
- <23> 본 발명의 실시예에 따라서, 테이블의 상부면에 위치된 환자의 의료 절차를 실행할 때에 사용하기 위한 자기 위치 추적 시스템이 제공되며, 상기 시스템은:
- <24> 자기장을 발생시키도록 배열되고 환자의 신체 내에 삽입되기 위한 침입형 의료 장치에 고정된 자기장 발생기와;
- <25> 환자 밑의 테이블 상부면 상에 위치하고, 신체의 의료 장치의 위치를 측정하기 위하여 자기장을 감지하도록 작동하는 하나 이상의 위치 센서를 포함하며, 위치패드의 두께 치수가 3cm 이하가 되도록 배열된 위치패드를 포함한다.
- <26> 본 발명의 실시예에 따라서, 자기 위치 추적 시스템에서 사용하기 위한 위치패드가 추가로 제공되며, 상기 시스템은:
- <27> 공통 평면에 배열되어 이 공통 평면에 수직인 각각의 일차 자기장을 발생시키도록 배향된 하나 이상의 일차 자기장 발생기와;
- <28> 공통 평면에 평행한 평면 내의 위치에 있는 성분을 갖는 보조 자기장을 발생시키도록 배향된 보조 자기장 발생기를 포함하며,
- <29> 일차 자기장 발생기와 보조 자기장 발생기는 위치패드의 두께 치수가 3cm 이하가 되도록 배열된다.
- <30> 본 발명의 실시예에 따라서, 테이블의 상부면에 위치한 환자에게 의료 절차를 실행하기 위한 방법이 추가로 제공되고, 이 방법은:
- <31> 위치패드의 두께 치수가 3cm 이하가 되도록 배열되고 각 자기장을 발생시키도록 작동되는 하나 이상의 자기장 발생기를 포함하는 위치패드를 환자 밑의 테이블 상부면 상에 배치하는 단계와;
- <32> 신체의 의료 장치의 위치를 측정하기 위하여, 환자 신체 내에 삽입된 침입형 의료 장치에 고정된 위치 센서에 의해서 자기장을 감지하는 단계를 포함한다.
- <33> 본 발명의 실시예에 따라서, 테이블의 상부면에 위치된 환자에게 의료 절차를 실행하기 위한 방법이 제공되며, 이 방법은:
- <34> 환자 신체 내에 삽입된 침입형 의료 장치에 고정된 자기장 발생기에 의해서 자기장을 발생시키는 단계와;

- <35> 위치패드의 두께 치수가 3cm 이하가 되도록 배열되고 신체 내의 의료 장치의 위치를 측정하기 위하여 자기장을 감지하도록 작동하는 하나 이상의 위치 센서를 포함하는 위치패드를 환자 밑의 테이블의 상부면 상에 배치하는 단계를 포함한다.
- <36> 본 발명의 일 실시예에 따라서, 위치 추적 방법이 추가로 제공되고, 이 방법은:
- <37> 공통 평면에 수직인 각각의 일차 자기장을 발생시키기 위하여 공통 평면에서 하나 이상의 일차 자기장 발생기를 배치하여 배향시키는 단계와;
- <38> 공통 평면에 평행한 평면 내의 위치에서의 성분을 갖는 보조 자기장을 발생시키는 보조 자기장 발생기를 배치하여 배향시키는 단계를 포함하고,
- <39> 일차 자기장 발생기와 보조 자기장 발생기는 위치패드의 두께 치수가 3cm 이하가 되도록 배열된다.
- <40> 본 발명은 도면들과 함께 본원의 실시예들의 상세한 설명을 참조할 때, 더욱 충분히 이해할 수 있다.
- <41> 도 1은 본 발명에 따른 심장 카테터삽입 분야에 사용되는 자기 위치 추적 시스템(20)의 개략 화상 설명도이다. 환자(24)는 카테터삽입 테이블(28)상에 놓여진다. 의사(32)는 환자의 심장(40)의 심실 안으로 카테터(36)를 삽입한다. 시스템(20)은 심장 안쪽의 카테터(36)의 위치와 방위 좌표를 결정하고 표시한다.
- <42> 시스템(20)은 자기장 발생 코일과 같은 하나 이상의 자기장 발생기를 구비하는 위치패드(44)를 포함한다. 도 1의 예시적 구성에 있어서, 패드(44)는 4개의 자기장 발생 코일들(48A 내지 48D)을 포함한다. 상기 위치패드는, 코일들(48A 내지 48D)이 환자 외부의 알려진 고정 위치에 배치되도록, 환자 몸통 아래의 카테터삽입 테이블의 상부에 배치된다. 상기 자기장 발생 코일들은 심장(40) 주변의 미리 한정된 작업 공간에서 자기장을 발생시킨다.
- <43> 시스템(20)의 작동은, CARTO가 특히 카테터삽입 테이블 아래에 장착되어야만 하는 부피가 큰 자기장 발생기 코일 장치를 사용한다는 구성 이외에는, 상술한 CARTO 시스템과 유사하다. 상기 테이블상에 얇은 위치패드를 위치시킴으로써, 특별 장착에 대한 필요성을 제거하고, 패드가 한 테이블로부터 다른 테이블로 자유 이동하도록 허용된다. 또한, 테이블의 상부에 위치패드를 위치시킴으로써, 정확한 위치 측정을 수행할 수 있고, 또한 위치 센서의 크기를 감소시킬 수 있도록 용적이 증가될 수 있다. 또한, 테이블의 상부에 위치될 때, 위치패드는, 위치 측정의 정확성을 약화시킬 수 있는 C-암 형광투시경과 같은 방해 물체들로부터 훨씬 멀어질 수 있다.
- <44> 카테터(36)의 원위 단부에 고정된 위치 센서(50)는 그 근방의 자기장을 감지한다. 상기 위치 센서는 감지한 자기장에 반응하여 위치 신호를 생성하고 콘솔(console: 52)로 전달한다. 상기 콘솔은, 위치 센서(50)에 의해 전송된 위치 신호에 기초하여, 코일들(48A 내지 48D)에 대한 카테터(36)의 위치와 방위를 산출하는 추적 프로세서(56)를 포함한다. 대표적으로, 상기 콘솔은 또한 적절한 자기장을 발생시키기 위해 상기 코일들(48A 내지 48D)을 구동한다. 상기 카테터(36)의 위치와 방위 좌표는 디스플레이(60)를 통해 의사에게 보여준다.
- <45> 일부 실시예에 있어서는, 기준 위치 센서(64)가 환자의 등에 부착되어, 교정하는데 사용된다. 기준 센서(64)의 위치를 추적함으로써, 시스템(20)은 위치패드(44)에 대한 환자의 운동을 측정할 수 있고, 따라서 그와 같은 운동을 환자 몸 안의 카테터(36) 운동과 구분할 수 있다. 즉, 기준 센서(60)에 대한 센서(50)의 상대 위치를 측정함으로써, 시스템(20)은, 예를 들면 환자 몸의 이동 또는 호흡으로 인한 환자의 운동과는 관계없이, 심장 내의 카테터 위치를 정확하게 결정할 수 있다. 센서(64) 및 위치패드(44)는 적절한 케이블(68)을 사용하여 콘솔(52)에 연결된다.
- <46> 위치패드(44)를 편리하게 환자와 카테터삽입 테이블 사이에 배치되도록 하기 위해, 상기 위치패드는 로우 프로파일을 갖도록 형성된다. 상기 패드의 두께는 3 cm 를 초과하지 않게, 통상 3 cm 이하로 되는 것이 좋다.
- <47> 그러나, 일부 상황에서, 상기 위치패드의 로우 프로파일은 시스템의 측정 정확성을 감소시킬 수 있다. 예를 들면, 위치패드(44)의 두께를 최소화하기 위해, 3개의 자기장 발생 코일들(48A 내지 48C)이 높이 치수를 감소시키기 위해 수평 플레인에 감겨진 로우 프로파일 코일들을 포함할 수 있다. 그와 같은 코일들(48A 내지 48C)은 수평 플레인에 대해 수직을 이루는 자기장을 발생시킨다. 이와 같은 자기장의 배치는 자기장 발생 코일을 포함하는 수평 플레인에 인접하게 위치된 위치 센서의 부정확한 위치 측정을 야기할 수도 있다. 특히, 그와 같은 센서들의 수직 변위를 정확하게 측정하는 것이 어려울 수도 있다. 도면에 도시된 바와 같이, 기준 위치 센서(64)는 오직 자기장 발생 코일들(48A 내지 48C)을 포함하는 수평 플레인 (위치패드의 평면으로서 언급됨) 바로 위에 위치된다. 따라서, 센서(64)는 자기장 발생 코일들(48A 내지 48C)에 의해 생성된 자기장만을 기초하여 측정

될 때에는 수직 변위에 대한 감도가 떨어질 수 있다.

- <48> 시스템(20)의 정확한 측정, 특히 기준 위치 센서(64)의 수직 변위 측정을 개선하기 위해, 보조 코일로 언급되는 자기장 발생 코일(48D)은 위치패드(44)에 첨가된다. 코일들(48A 내지 48C)은 일차 자기장 발생기로 언급되며, 그들이 생성하는 자기장은 일차 자기장으로서 언급된다. 보조 코일(48D)은 상기 위치패드의 평면, 예를 들면 수직축선을 포함하는 평면에 수직인 평면에서 감긴다. 그와 같이, 코일(48D)에 의해 생성된 보조 자기장은 위치패드의 평면과 평행하다. 따라서, 코일(48D)에 의해 생성된 자기장으로 인한 기준 위치 센서(64)에 의해 생성된 위치 신호는, 비록 센서(64)가 위치패드(44)의 평면에 근접해 있다 할지라도, 상기 센서(64)의 수직 변위를 정확하게 가리킨다. 아래에 도시된 바와 같이, 코일(48D)은 위치패드의 로우 프로필에 일치하도록 감긴다.
- <49> 대안적인 실시예에서, 코일(48D)의 권선들은 코일이 평면과 평행하지 않는 한 위치패드의 평면에 대해 다른 각도로 배향될 수 있다. 즉, 위치패드의 평면 내의 위치에서 코일(48D)에 의해 발생한 자기장은 적어도 평면에 평행한 성분을 가진다. 이러한 성분은 센서(64)의 수직 변위가 시스템(20)의 특정 해상력 한계 내에서 정확하게 결정되도록 허용할 만큼 충분한 양을 가져야 한다. 또한, 대안적으로, 자기장 발생 코일은 이것들이 패드의 로우 프로필 치수를 초과하지 않는 한 수평 플레인에 대해 경사지거나 또는 그 밖에 공지된 각도로 배향될 수 있다.
- <50> 도 1의 예에 있어서, 위치패드(44)는 전체 4개의 자기장 발생 코일을 포함하며, 그 중 하나의 코일은 보조 코일을 포함한다. 대안적인 실시예에서, 패드(44)는 임의의 적절한 구성으로 배열된 임의의 수의 주 및 보조 자기장 발생 코일들을 포함할 수 있다. 또한, 대안적으로, 패드(44)는 단일의 자기장 발생 코일을 포함하고, 카테터(36)는 카테터의 위치를 추적할 수 있도록 공지된 상대 편심(offset) 및/또는 배향으로 위치된 다중 위치 센서들을 포함한다.
- <51> 일부 실시예에서, 보조 코일(48D)은 환자의 발들에 이웃하는 것과 같이 위치패드(44)의 외부에 배치될 수 있다. 이러한 실시예에 있어서, 보조 코일의 기계적인 치수에 대해 엄격한 필요조건은 없다. 보조 코일은 여전히 보조 코일에 의해 발생된 자기장이 위치패드의 평면에 평행한 성분을 가지도록 배치되어 배향된다.
- <52> 비록 도 1이 심장의 카테터삽입을 위한 시스템을 도시할지라도, 로우 프로필 위치패드(44)는 상기 인용된 배경 문헌에 기술된 바와 같이 정형외과 이식물 및 의료 기구를 추적하기 위한 것과 같은 임의의 다른 위치 추적 응용분야에서 사용될 수 있다. 도 1의 예에서, 위치패드는 수평으로 배치되고, 감소한 높이 또는 수직 치수를 가진다. 본 명세서에 기술된 방법 및 장치들은 특정한 응용분야를 위하여 적절한 대로 위치패드의 임의의 필요한 치수를 감소하는데 사용될 수 있다.
- <53> 도 2a 및 도 2b는 본 발명의 실시예에 따른 로우 프로필 위치패드(44)를 개략적으로 도시한 도면이다.
- <54> 도 2a는 공통 평면의 삼각형 구성으로 배열된 보조 코일(48A 내지 48C)을 도시하는 패드(44)의 평면도이다. 코일들은 전형적으로 그 두께를 최소화하도록 중실 코어(solid core) 또는 보빈(bobbin)없이 감긴 에어운드(air-wound) 코일을 포함한다. 대안적으로, 패드의 두께를 실질적으로 증가시키지 않는 코어들을 가지는 코일들이 또한 사용될 수 있다. 코일들 사이의 간격은 통상 수 센티미터 내지 수십 센티미터의 범위에 있지만, 다른 간격들도 역시 사용될 수 있다. 본 예에서, 보조 코일(48D)의 축선은 위치패드의 평면과 평행하다. 코일(48D)은 위치패드의 중간에 있는 것으로 도시되어 있지만, 이것이 대안적으로 임의의 다른 편리한 위치에 장착될 수 있다.
- <55> 도 2b는 패드의 전체적인 로우 프로필에 일치하는 코일(48A 내지 48D)들을 도시하는 패드(44)의 측면도이다. 특히, 코일(48D)은 일차 코일(48A 내지 48C)의 두께를 지나 돌출하지 않도록 길고 좁은 권선들을 사용하여 감긴 것으로서 도시된다. 4개의 코일들은 바닥판, 프레임 또는 임의의 다른 적절한 고정구를 사용하여 이것들의 각각의 위치에 고정될 수 있다.
- <56> 도 4는 본 발명의 실시예에 따라서, 카테터삽입 절차 중에 자기 위치 추적을 위한 방법을 개략적으로 예시하는 흐름도이다. 이 방법은 패드 위치결정 단계(80)에서 환자 밑에 있는 카테터삽입 테이블 상에 위치패드(44)를 배치하는 것에 의하여 시작한다. 의사는 기준 위치결정 단계(82)에서 환자의 등에 기준 위치 센서(64)를 부착한다.
- <57> 카테터삽입 절차 중에, 시스템(20)은 추적 단계(84)에서 카테터(36)에 있는 위치 센서(50) 뿐만 아니라 기준 위치 센서(64)를 추적한다. 4개의 자기장 발생 코일(48A 내지 48D)들은 각각의 자기장을 발생시키고, 자기장은 위치 센서(50,64)들에 의하여 감지된다. 추적 프로세서(56)는 자기장에 응답하여 센서(50 및 64)에 의해 만들어진 위치 신호를 수신하고, 두 센서들의 위치(로케이션 및 방향) 좌표들을 계산한다. 특히, 프로세서(56)는 기준 추적 단계(86)에서 기준 위치 센서(64)의 위치를 정확하게 추적한다. 보조 코일(48D)에 의하여 발생한 자기장을

사용하여, 프로세서(56)는 이것이 위치패드의 평면에 인접하여 있을지라도 센서(64)의 위치를 정확하게 결정할 수 있다.

<58> 상술한 실시예가 자기장이 환자의 신체 외부에서 발생하여 신체에 있는 위치 센서에 의하여 감지되는 시스템에 대한 것이지만, 대안적인 실시예에서 위치 센서는 카테터(36)에 있는 소형 자기장 발생기로 대체될 수 있고, 대신에 코일(48A 내지 48D)들이 카테터에 있는 자기장 발생기에 의해(가능하면 센서(64) 대신에 기준 자기장 발생기에 의하여) 발생하는 자기장을 감지하는데 사용될 수 있다. 아울러, 이러한 실시예들이 자기 위치 추적 시스템에서 사용되는 로우 프로파일 위치패드에 대해 주로 언급하였을지라도, 본 발명의 원리는 또한 전력이 로우 프로파일 안테나 패드에 전달되는 무선 송전 응용분야에서와 같은 추가의 응용분야에서 사용될 수 있다.

<59> 그러므로, 상기 실시예들이 실례로서 인용되어 있으며, 본 발명이 특정하여 도시되고 기술된 것에 한정되지 않는다는 것을 예측할 것이다. 오히려, 본 발명의 범위는 상술한 다양한 특징들의 조합 및 서브 조합뿐만 아니라, 변형 및 변경을 포함하고, 이는 상술한 설명을 읽는 것으로 본 발명의 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발생할 수 있으며 종래의 기술에는 개시되지 않았다.

발명의 효과

<60> 본 발명의 위치패드는 그 위치패드 내측에 또는 외측에 보조 자기장 발생기를 포함하며, 이 보조 자기장 발생기는 플레인내의 어떤 위치에서 위치패드의 평면에 평행한 성분을 갖는 보조 자기장을 발생시키도록 지향되어 있다. 2개 이상의 자기장뿐만 아니라 보조 자기장을 감지하는 위치센서를 구비함으로써, 위치 추적 시스템이 위치패드의 평면에 인접하게 위치센서가 배치될지라도 위치센서의 위치를 정확하게 측정할 수 있다.

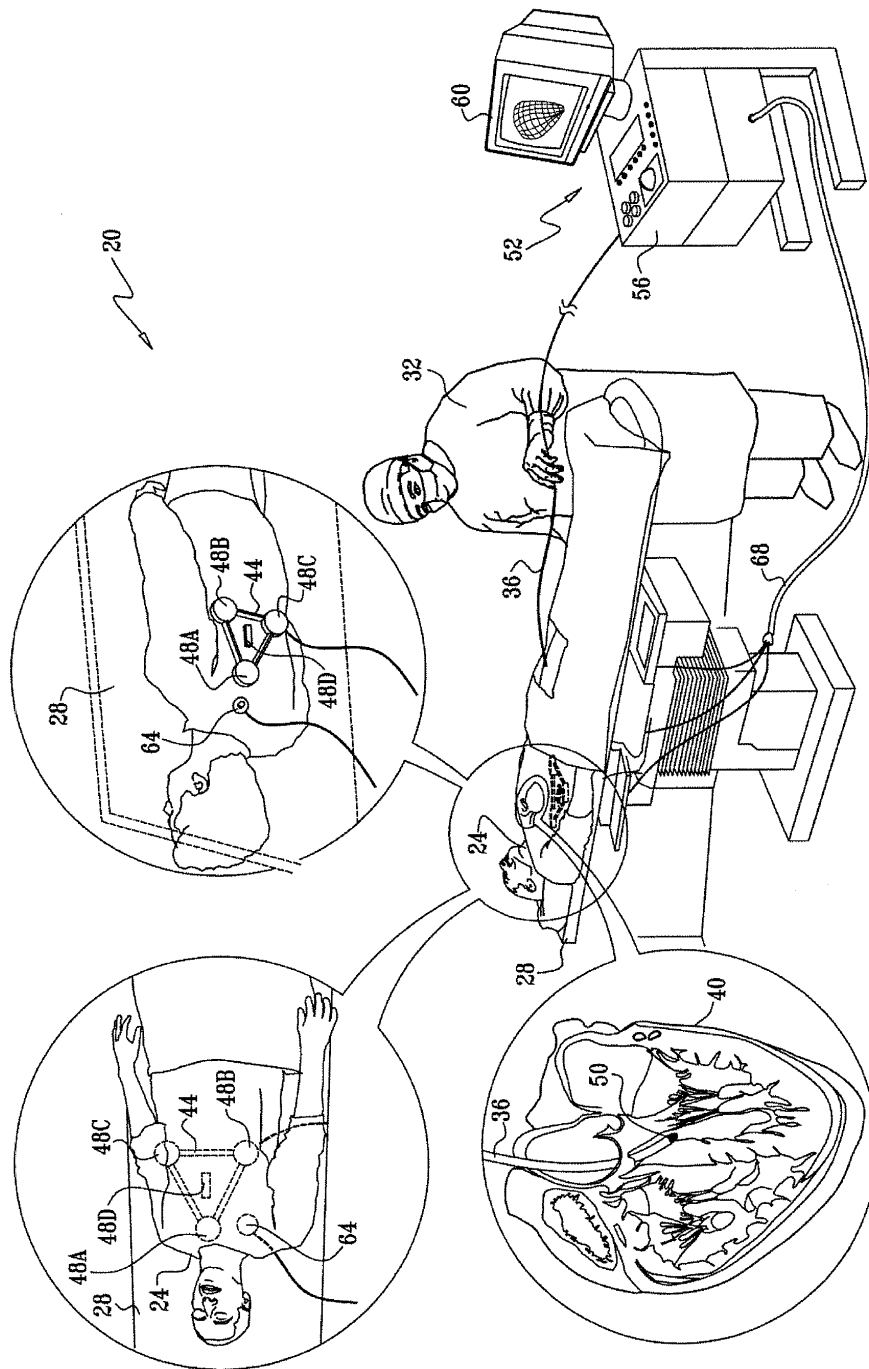
<61> 본 발명의 방법 및 시스템을 사용하여 위치 추적 시스템이 카테터와 기준센서의 위치들을 정확하게 추적할 수 있다.

도면의 간단한 설명

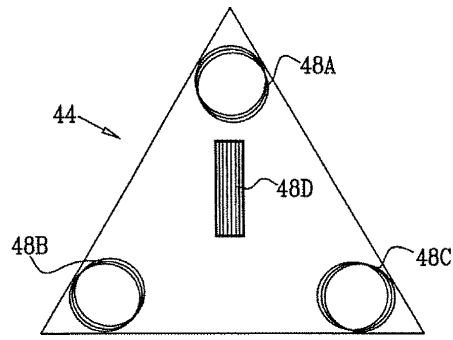
- <1> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 자기 위치 추적 장치의 개략 화상 설명도.
- <2> 도 2a 및 도 2b는 본 발명의 실시예에 따른 로우 프로파일 위치패드를 개략적으로 설명하는 도면.
- <3> 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 자기 위치 추적 방법을 개략적으로 설명하는 흐름도.

도면

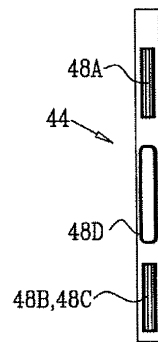
도면1



도면2a



도면2b



도면3

