



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년06월16일
(11) 등록번호 10-1525013
(24) 등록일자 2015년05월27일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/055 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2013-0057952
(22) 출원일자 2013년05월22일
심사청구일자 2013년05월22일
(65) 공개번호 10-2014-0058313
(43) 공개일자 2014년05월14일
(30) 우선권주장
1020120124471 2012년11월05일 대한민국(KR)
(56) 선행기술조사문헌
JP2011056121 A*
KR1020100101482 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌
- (73) 특허권자
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
(72) 발명자
이명규
경기 안양시 동안구 귀인로172번길 22, 301동 60
4호 (호계동, 무궁화경남아파트)
(74) 대리인
리앤록특허법인

전체 청구항 수 : 총 55 항

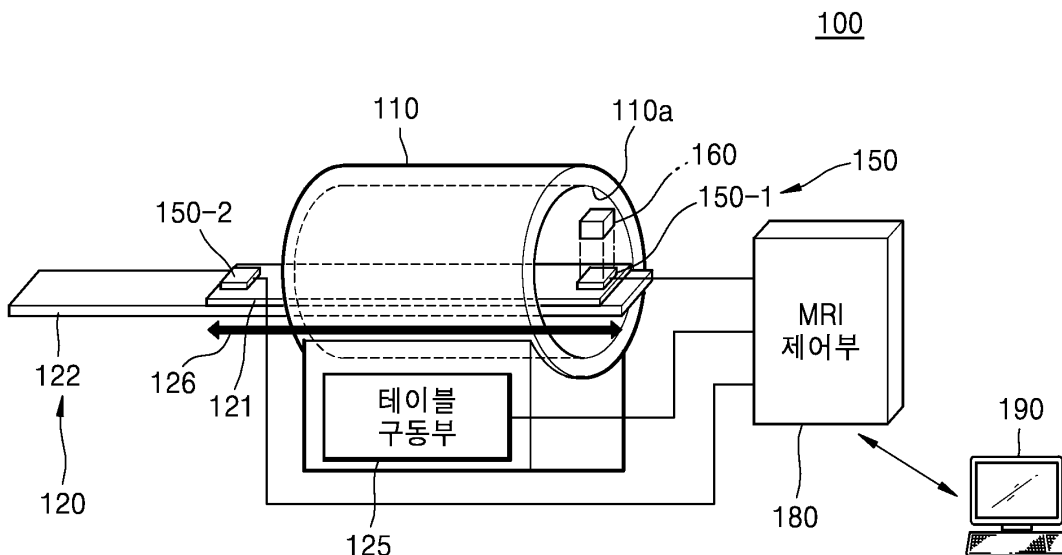
심사관 : 김의태

(54) 발명의 명칭 자기공명영상 장치

(57) 요약

중공내에 영상을 표시할 수 있는 자기공명영상 장치가 개시된다. 개시된 자기공명영상 장치는 자기공명영상 촬영을 위한 자기장이 인가되는 중공을 가지는 하우징과, 피검사자가 놓이게 되며 하우징의 중공에 진입 및 진출하는 이동 테이블과, 하우징의 중공을 이루는 내벽에 영상을 투사하는 투사유닛과, 투사유닛을 제어하며 투사유닛에 영상신호를 전달하는 제어부를 포함한다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

자기공명영상 촬영을 위한 자기장이 인가되는 중공을 가지는 하우징;
피검사자가 놓이게 되며, 상기 하우징의 중공에 진입 및 진출하는 이동 테이블;
상기 하우징의 중공 내에 영상을 투사하는 프로젝터; 및
상기 프로젝터를 제어하며, 상기 프로젝터에 영상신호를 전달하는 제어부;를 포함하며,
상기 프로젝터는 상기 하우징의 중공 안에 있을 때에 영상 투사가 가능한 것을 특징으로 하는 자기공명영상 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,
상기 하우징의 내벽은 원통형의 곡면인 자기공명영상 장치.

청구항 3

제1 항에 있어서,
상기 하우징의 내벽의 적어도 일부면은 평평하며, 상기 프로젝터는 평평한 상기 적어도 일부면에 영상을 투사하는 자기공명영상 장치.

청구항 4

제1 항에 있어서,
상기 프로젝터가 투사할 영상에 제1 왜곡을 발생시켜 상기 하우징의 내벽의 곡면 형상이나 비스듬한 영상 투사에 따라 발생될 영상의 제2 왜곡을 상쇄시키도록 상기 프로젝터가 투사할 영상의 신호를 처리하는 보정처리부를 포함하는 자기공명영상 장치.

청구항 5

제4 항에 있어서,
상기 보정처리부는 상기 프로젝터의 영상 투사 방향이 변경됨에 따라 상기 제1 왜곡의 왜곡량을 변동시키는 자기공명영상 장치.

청구항 6

제1 항에 있어서,
상기 프로젝터는 상기 프로젝터의 영상 투사 방향을 변경하는 투사 방향 전환부를 포함하는 자기공명영상 장치.

청구항 7

제6 항에 있어서,
상기 프로젝터는 상기 프로젝터의 영상 투사 방향이 변경되도록 상기 투사 방향 전환부에 구동력을 주는 구동 모듈을 포함하며,
상기 제어부는 사용자의 조작에 의해 상기 프로젝터의 영상 투사 방향이 피검사자의 자세나 시선 방향을 따라 움직이도록 상기 구동 모듈을 제어하는 자기공명영상 장치.

청구항 8

제6 항에 있어서,

상기 프로젝터는 상기 프로젝터의 영상 투사 방향이 변경되도록 상기 투사 방향 전환부에 구동력을 주는 구동 모듈과, 피검사자의 자세나 시선 방향을 추적하는 위치 추적 센서를 포함하며,

상기 제어부는 상기 프로젝터의 영상 투사 방향이 상기 위치 추적 센서에 의해 검출된 피검사자의 자세나 시선 방향을 따라 움직이도록 상기 구동 모듈을 제어하는 자기공명영상 장치.

청구항 9

제1 항에 있어서,

상기 프로젝터로부터 투사되는 영상의 하우징의 중공 내의 결상 위치는 상기 이동 테이블이 상기 하우징의 중공 내로 진입되는 위치에 따라 이동하는 자기공명영상 장치.

청구항 10

제1 항에 있어서,

상기 프로젝터는 조도 센서를 구비하여, 상기 중공내의 조도 상태에 따라 상기 프로젝터에서 투사되는 영상의 빔밝기를 제어하는 자기공명영상 장치.

청구항 11

제1 항에 있어서,

상기 프로젝터는 상기 이동 테이블에 설치되는 자기공명영상 장치.

청구항 12

제1 항에 있어서,

상기 프로젝터는 상기 이동 테이블의 길이 방향의 양 끝단 중 적어도 어느 한 끝단 근방에 배치되는 자기공명영상 장치.

청구항 13

제12 항에 있어서,

상기 이동 테이블에 설치되어 상기 프로젝터를 상기 이동 테이블에 탈착가능하게 결합하는 탈부착 모듈을 더 포함하는 자기공명영상 장치.

청구항 14

제13 항에 있어서,

상기 탈부착 모듈은 상기 이동 테이블의 길이 방향의 양 끝단 근방에 각각 배치되는 제1 탈부착 모듈 및 제2 탈부착 모듈을 포함하는 자기공명영상 장치.

청구항 15

제14 항에 있어서,

상기 제1 탈부착 모듈 및 제2 탈부착 모듈 각각은 상기 제어부로부터 입력받은 전원 및 영상신호를 상기 프로젝터에 전달하는 접속 단자와, 상기 프로젝터의 부착여부를 검출하는 탈부착 센서를 구비하며,

상기 제어부는 상기 탈부착 센서를 통해 전달받은 상기 프로젝터의 부착여부에 대한 정보에 따라 상기 제1 탈부착 모듈 및 제2 탈부착 모듈 중에서 상기 프로젝터가 부착되는 탈부착 모듈에만 전원 및 영상신호를 공급하는 자기공명영상 장치.

청구항 16

제13 항에 있어서,

상기 탈부착 모듈은 상기 프로젝터의 영상 투사 방향을 변경하는 투사 방향 전환부를 포함하는 자기공명영상 장치.

청구항 17

제1 항에 있어서,

상기 프로젝터는 영상을 투사하는 광학 엔진 모듈과, 상기 광학 엔진 모듈의 영상 투사 방향을 변경하는 투사 방향 전환부를 포함하는 자기공명영상 장치.

청구항 18

제1 항에 있어서,

상기 프로젝터는 조도 센서를 구비하여 상기 중공내의 조도 상태에 따라 상기 프로젝터의 빔밝기가 제어되는 자기공명영상 장치.

청구항 19

제1 항에 있어서,

상기 프로젝터는 광원에 일정한 정전압 전원을 공급하는 광원 구동부를 포함하며,

상기 광원 구동부는 입력되는 전원을 기설정된 정전압으로 변환한 후 출력하는 것으로서 인덕터를 포함하지 않는 가변 레귤레이터와, 상기 가변 레귤레이터에서 출력되는 전원에 대하여 정전압 출력을 제어하는 정전압 제어기와, 상기 광원에 공급되는 전류를 감지하여 공급되는 전류의 크기에 대한 정보를 상기 정전압 제어기로 알리는 전류 센서를 포함하는 자기공명영상 장치.

청구항 20

제1 항에 있어서,

상기 프로젝터는 발생하는 열을 방열시키는 방열모듈을 더 포함하는 자기공명영상 장치.

청구항 21

제20 항에 있어서,

상기 방열모듈은 비자성 재질의 히트 싱크인 자기공명영상 장치.

청구항 22

자기공명영상 촬영을 위한 자기장이 인가되는 중공을 가지는 하우징;

피검사자가 놓이게 되며, 상기 하우징의 중공에 진입 및 진출하는 이동 테이블;

상기 하우징의 중공 내에 영상을 투사하는 투사유닛; 및

상기 투사유닛을 제어하며, 상기 투사유닛에 영상신호를 전달하는 제어부;를 포함하며,

상기 투사유닛은 상기 하우징의 중공 외부에 배치된 프로젝터와, 상기 프로젝터에서 투사되는 영상의 광빔을 반사시켜 상기 하우징의 중공 내에 결상시키는 반사경을 포함하며, 상기 반사경은 상기 이동 테이블에 배치되는 자기공명영상 장치.

청구항 23

제22 항에 있어서,

상기 프로젝터는 평행 광속의 광빔을 투사하는 자기공명영상 장치.

청구항 24

제22 항에 있어서,

상기 반사경은 상기 프로젝터에서 투사되는 광빔을 광각으로 확대하는 비구면 반사면 혹은 평판형 반사면을 갖

는 자기공명영상 장치.

청구항 25

제22 항에 있어서,
상기 이동 테이블을 이동가능하게 지지하는 지지대를 더 포함하며,
상기 프로젝터는 상기 지지대에 배치되는 자기공명영상 장치.

청구항 26

제25 항에 있어서,
상기 지지대에 설치되어 상기 프로젝터를 탈착가능하게 결합시키는 프로젝터용 탈부착 모듈을 더 포함하는 자기공명영상 장치.

청구항 27

제26 항에 있어서,
상기 프로젝터용 탈부착 모듈은 상기 지지대의 길이 방향의 양단에 인접한 위치에 각각 배치되는 제1 탈부착 모듈 및 제2 탈부착 모듈을 포함하는 자기공명영상 장치.

청구항 28

삭제

청구항 29

제22 항에 있어서,
상기 투사유닛은 상기 이동 테이블에 설치되어 상기 반사경을 상기 이동 테이블에 탈착가능하게 결합시키는 반사경용 탈부착 장치와, 상기 이동 테이블을 이동가능하게 지지하는 지지대에 설치되어 상기 프로젝터를 탈착 가능하게 결합시키는 프로젝터용 탈부착 모듈을 더 포함하는 자기공명영상 장치.

청구항 30

제29 항에 있어서,
상기 반사경용 탈부착 장치는 상기 이동 테이블의 길이 방향의 양단에 인접한 위치에 각각 배치되는 제1 탈부착 장치 및 제2 탈부착 장치를 포함하며,
상기 프로젝터용 탈부착 모듈은 상기 지지대의 길이 방향의 양단에 인접한 위치에 각각 배치되는 제1 탈부착 모듈 및 제2 탈부착 모듈을 포함하는 자기공명영상 장치.

청구항 31

제22 항에 있어서,
상기 반사경은 상기 하우징의 중공 내에 배치되는 자기공명영상 장치.

청구항 32

자기공명영상 촬영을 위한 자기장이 인가되는 중공을 가지는 하우징;
피검사자가 놓이게 되며, 상기 하우징의 중공에 진입 및 진출하는 이동 테이블;
상기 하우징의 중공 내에 영상을 투사하는 투사유닛; 및
상기 투사유닛을 제어하며, 상기 투사유닛에 영상신호를 전달하는 제어부;를 포함하며,
상기 투사유닛은 상기 하우징의 중공 외부에 배치되며 영상유닛과, 상기 영상 유닛에서 생성된 영상의 광빔을 전달하는 광섬유 케이블 유닛과, 상기 광섬유 케이블 유닛을 통해 전달되는 영상의 광빔을 상기 하우징의 중공

내로 투사하여 결상시키는 투사렌즈유닛을 포함하며,

상기 투사렌즈유닛은 상기 이동 테이블에 배치되는 광섬유 프로젝터인 자기공명영상 장치.

청구항 33

삭제

청구항 34

제32 항에 있어서,

상기 투사유닛은 상기 이동 테이블의 길이 방향의 양 끝단 중 적어도 어느 한 끝단 근방에 설치되어 상기 투사렌즈유닛을 탈착가능하게 결합하는 투사렌즈유닛용 탈부착 장치와, 상기 이동 테이블을 지지하는 지지대에 설치되어 상기 영상 유닛을 탈부착시키는 영상 유닛용 탈부착 모듈을 더 포함하는 자기공명영상 장치.

청구항 35

제34 항에 있어서,

상기 투사렌즈유닛 탈부착 장치는 상기 이동 테이블의 양단에 인접하게 각각 배치되는 제1 탈부착 장치 및 제2 탈부착 장치를 포함하며,

상기 영상 유닛용 탈부착 모듈은 상기 지지대의 길이 방향의 양단에 인접한 위치에 각각 배치되는 제1 탈부착 모듈 및 제2 탈부착 모듈을 포함하는 자기공명영상 장치.

청구항 36

제1 항에 있어서,

상기 투사되는 영상은 촬영되고 있는 자기공명영상, 촬영정보, 및 동영상 콘텐츠 중 적어도 하나를 포함하는 자기공명영상 장치.

청구항 37

자기공명영상 촬영을 위한 자기장이 인가되는 하우징의 중공에 피검사자가 놓인 이동 테이블을 진입하는 단계; 및

상기 하우징의 중공 내에 프로젝터를 이용하여 영상을 투사하는 단계;를 포함하며,

상기 프로젝터가 상기 하우징의 중공 안에 있을 때에 영상 투사가 가능한 것을 특징으로 하는 자기공명영상 장치의 중공내 영상을 표시하는 방법.

청구항 38

제37 항에 있어서,

투사할 영상에 제1 왜곡을 발생시켜 상기 하우징의 내벽의 곡면 형상이나 비스듬한 영상 투사에 따라 발생될 영상의 제2 왜곡을 상쇄시키는 단계;를 더 포함하는 자기공명영상 장치의 중공내 영상을 표시하는 방법.

청구항 39

제38 항에 있어서,

상기 하우징의 내벽에 투사되는 영상의 영상 투사 방향을 변경하는 단계;와,

상기 영상 투사 방향의 변경됨에 따라 상기 제1 왜곡의 왜곡량을 변동시키는 단계;를 더 포함하는 자기공명영상 장치의 중공내 영상을 표시하는 방법.

청구항 40

제37 항에 있어서,

상기 하우징의 중공 내에 상기 프로젝터를 이용하여 영상을 투사하는 단계는, 상기 이동 테이블이 상기 하우징

의 중공 내로 진입하는 시점에서 영상 투사를 시작하는 것을 특징으로 하는 자기공명영상 장치의 중공내 영상을 표시하는 방법.

청구항 41

제37 항에 있어서,

상기 하우징의 중공 내에 상기 프로젝터를 이용하여 영상을 투사하는 단계는, 피검사자의 머리가 상기 하우징의 중공 내로 진입하는 시점에서 영상 투사를 시작하는 것을 특징으로 하는 자기공명영상 장치의 중공내 영상을 표시하는 방법.

청구항 42

제37 항에 있어서,

상기 하우징의 중공 내에 상기 프로젝터를 이용하여 영상을 투사하는 시점은, 피검사자의 머리가 상기 이동 테이블의 상기 하우징의 중공 내부로의 진입 방향을 향하는 제1 배치와 피검사자의 다리가 상기 이동 테이블의 상기 하우징의 중공 내부로의 진입 방향을 향하는 제2 배치에서 서로 다른 자기공명영상 장치의 중공내 영상을 표시하는 방법.

청구항 43

제42 항에 있어서,

상기 제1 배치에서는 피검사자의 머리가 상기 하우징의 중공 내로 진입하는 시점에서 상기 하우징의 중공 내에 영상 투사를 시작하고, 상기 제2 배치에서는 피검사자의 목이 상기 하우징의 중공 내로 진입하는 시점에서 상기 하우징의 중공 내에 영상 투사를 시작하는 자기공명영상 장치의 중공내 영상을 표시하는 방법.

청구항 44

제37 항에 있어서,

피검사자의 자세나 시선 방향에 따라 상기 프로젝터의 영상 투사 방향을 변경하는 단계를 더 포함하는 자기공명영상 장치의 중공내 영상을 표시하는 방법.

청구항 45

제37 항에 있어서,

상기 프로젝터로부터 투사되는 영상의 하우징의 중공 내의 결상 위치를 상기 이동 테이블이 상기 하우징의 중공 내로 진입되는 위치에 따라 이동시키는 자기공명영상 장치의 중공내 영상을 표시하는 방법.

청구항 46

제37 항에 있어서,

상기 중공내의 조도 상태에 따라 상기 프로젝터에서 투사되는 영상의 빔밝기를 제어하는 자기공명영상 장치의 중공내 영상을 표시하는 방법.

청구항 47

제37 항에 있어서,

상기 하우징의 중공 내에 상기 프로젝터를 이용하여 영상을 투사하는 단계는,

상기 이동 테이블상에 상기 프로젝터를 설치하는 단계; 및

상기 이동 테이블이 상기 하우징의 중공 내로 집입하게 되면, 상기 프로젝터를 가동하여 영상을 상기 하우징의 중공 내에 투사하는 단계를 포함하는 자기공명영상 장치의 중공내 영상을 표시하는 방법.

청구항 48

자기공명영상 촬영을 위한 자기장이 인가되는 하우징의 중공에 피검사자가 놓인 이동 테이블을 진입하는 단계;

및

상기 하우징의 중공 내에 투사유닛을 이용하여 영상을 투사하는 단계;를 포함하며,

상기 하우징의 중공 내에 상기 투사유닛을 이용하여 영상을 투사하는 단계는,

상기 하우징의 중공 외부에 상기 투사유닛으로서 프로젝터를 배치하는 단계;

상기 이동 테이블상에 반사경을 설치하는 단계; 및

상기 이동 테이블이 상기 하우징의 중공 내로 집입하게 되면, 상기 프로젝터를 가동하여 영상을 상기 반사경에 반사시킨 후 상기 하우징의 중공 내에 투사하여 결상시키는 단계;를 포함하는 자기공명영상 장치의 중공내 영상을 표시하는 방법.

청구항 49

제48 항에 있어서,

상기 프로젝터는 평행 광속의 광빔을 투사하는 자기공명영상 장치의 중공내 영상을 표시하는 방법.

청구항 50

자기공명영상 촬영을 위한 자기장이 인가되는 하우징의 중공에 피검사자가 놓인 이동 테이블을 진입하는 단계; 및

상기 하우징의 중공 내에 투사유닛을 이용하여 영상을 투사하는 단계;를 포함하며,

상기 하우징의 중공 내에 상기 투사유닛을 이용하여 영상을 투사하는 단계는,

상기 하우징의 중공 외부에 상기 투사유닛으로서 영상유닛을 배치하는 단계;

상기 이동 테이블상에 상기 영상유닛과 광섬유 케이블 유닛을 통해 연결되는 투사렌즈유닛을 설치하는 단계; 및

상기 이동 테이블이 상기 하우징의 중공 내로 집입하게 되면, 상기 영상유닛을 가동하여 영상을 상기 광섬유 케이블 유닛을 통해 상기 투사렌즈유닛에 전달하고, 상기 투사렌즈유닛은 전달된 영상을 상기 하우징의 중공 내에 투사하는 단계;를 포함하는 자기공명영상 장치의 중공내 영상을 표시하는 방법.

청구항 51

제37 항에 있어서,

상기 투사되는 영상은 촬영되고 있는 자기공명영상, 촬영정보, 및 동영상 콘텐츠 중 적어도 하나를 포함하는 자기공명영상 장치의 중공내 영상을 표시하는 방법.

청구항 52

청구항 제1 항 내지 제27 항, 제29 항 내지 제32 항, 제34 항 내지 제36 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 프로젝터는 상기 하우징의 내벽에 영상을 투사하는 자기공명영상 장치.

청구항 53

제37 항 내지 제51 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 프로젝터는 상기 하우징의 내벽에 영상을 투사하는 자기공명영상 장치의 중공내 영상을 표시하는 방법..

청구항 54

제1 항 내지 제21 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 프로젝터는 광원에 전원을 공급하는 광원 구동부를 포함하며,

상기 광원 구동부는 인덕터를 포함하지 않는 자기공명영상 장치.

청구항 55

제1 항 내지 제21 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 프로젝터는 전자기장 차폐를 갖는 자기공명영상 장치.

청구항 56

제1 항 내지 제21 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 프로젝터는 상기 하우징의 중공 외부에 있을 때에도 영상 투사가 가능한 것을 특징으로 하는 자기공명영상 장치.

청구항 57

제37 항 내지 제47 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 프로젝터가 상기 하우징의 중공 외부에 있을 때에도 영상 투사가 가능한 것을 특징으로 하는 자기공명영상 장치의 중공내 영상을 표시하는 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는 자기공명영상 장치에 관한 것으로 더욱 상세하게는 중공내 영상을 표시할 수 있는 자기공명영상 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 자기공명영상(Magnetic Resonance Imaging, MRI) 장치는 인체 내부의 단면을 보여주는 의료진단용 영상 장치이다. 자기공명영상 장치는 인체에 강한 자기장을 인가하는데 사용되는 주자석과, 경사 자기장을 인가하여 자기장의 위치 정보를 부여하는데 사용되는 경사 코일(gradient coil)과, 인체 내의 자화 벡터를 공명시키기 위해 인체에 전자파를 인가하고 자기공명신호를 수신하는데 고주파 코일(RF coil)을 구비한다. 이러한 자기공명 영상촬영을 위한 주자석 및 코일은 하우징에 수용되며, 하우징은 중공(bore)을 갖는 원통형 구조를 가져, 피검사자가 중공내 놓이게 된다.

[0003] 그런데, 자기공명영상 촬영시, 피검사자가 놓이는 자기공명영상 장치의 중공은 좁고 밀폐된 느낌이 있는 공간이므로, 장시간 촬영으로 피검사자가 지루하게 되어 움직임 발생 가능성이 높다. 피검사자의 움직임이 많을 경우엔 촬영 영상에 대한 화질 저하 우려가 있으므로, 촬영시간 동안 피검사자의 지루함을 해소할 컨텐츠 제공이 필요하다. 이를 위하여, 자기공명영상 촬영 중에 있는 피검사자에게 영상 정보를 제공하는 가상화 시스템이 제안되고 있다. 이러한 가상화 시스템의 일환으로 영상이 표시되는 안경을 피검사자가 착용하도록 하거나, 중공내 거울을 통해 하우징의 외부에서 표시되는 영상을 볼 수 있도록 하여 피검사자에게 영상 정보를 제공하는 방식이 제안되고 있다. 그러나, 안경방식의 경우 영상이 표시되는 안경이 갖는 밀폐성으로 말미암아 피검사자의 불편함이 있으며, 거울을 통한 방식은 영상 품질이 저하될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 장시간 촬영과 피검사자가 놓이는 좁은 공간에 따른 피검사자의 불편을 완화시킬 수 있도록 중공내 영상을 표시할 수 있는 자기공명영상 장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 일 측면에 따르는 자기공명영상 장치는, 자기공명영상 촬영을 위한 자기장이 인가되는 중공을 가지는 하우징; 피검사자가 놓이게 되며, 상기 하우징의 중공에 진입 및 진출하는 이동 테이블; 상기 하우징의 중공을 이루는 내벽에 영상을 투사하는 투사유닛; 및 상기 투사유닛을 제어하며, 상기 투사유닛에 영상신호를 전달하는

제어부;를 포함한다.

- [0006] 상기 하우징의 내벽은 원통형의 곡면일 수 있다. 원통형 구조라 함은 하우징(110)의 중공 전체에 걸쳐 원통형인 경우뿐만 아니라, 부분적으로 원통형인 경우를 포괄적으로 의미할 수 있다. 또는, 상기 하우징의 내벽의 적어도 일부면은 평평하며, 상기 투사유닛은 평평한 상기 적어도 일부면에 영상을 투사할 수도 있다.
- [0007] 자기공명영상 장치는, 상기 투사유닛이 투사할 영상에 제1 왜곡을 발생시켜 상기 하우징의 내벽의 곡면 형상이나 비스듬한 영상 투사에 따라 발생될 영상의 제2 왜곡을 상쇄시키도록 상기 투사유닛이 투사할 영상의 신호를 처리하는 보정처리부를 포함할 수 있다. 상기 제2 왜곡은 하우징의 내벽의 곡면 형상에 의한 곡면 왜곡이거나 경사 투사에 의한 스큐 왜곡일 수 있으며, 상기 제1 왜곡은 상기 곡면 왜곡이나 스큐 왜곡을 상쇄시킬 수 있도록 미리 발생시킨다는 의미에서 선행 왜곡일 수 있다. 이러한 보정처리부는 상기 투사유닛의 영상 투사 방향이 변경됨에 따라 상기 제1 왜곡의 왜곡량을 변동시킬 수 있다.
- [0008] 상기 투사유닛은 상기 투사유닛의 영상 투사 방향을 변경하는 투사 방향 전환부를 포함할 수 있다.
- [0009] 상기 투사유닛은 상기 투사유닛의 영상 투사 방향이 변경되도록 상기 투사 방향 전환부에 구동력을 주는 구동 모듈을 포함하며, 상기 제어부는 사용자의 조작에 의해 상기 투사유닛의 영상 투사 방향이 피검사자의 자세나 시선 방향을 따라 움직이도록 상기 구동 모듈을 제어할 수 있다.
- [0010] 상기 투사유닛은 상기 투사유닛의 영상 투사 방향이 변경되도록 상기 투사 방향 전환부에 구동력을 주는 구동 모듈과, 피검사자의 자세나 시선 방향을 추적하는 위치 추적 센서를 포함하며, 상기 제어부는 상기 투사유닛의 영상 투사 방향이 상기 위치 추적 센서에 의해 검출된 피검사자의 자세나 시선 방향을 따라 움직이도록 상기 구동 모듈을 제어할 수도 있다.
- [0011] 상기 투사유닛으로부터 투사되는 영상의 하우징의 내벽상의 결상 위치는 상기 이동 테이블이 상기 하우징의 중공 내로 진입되는 위치에 따라 이동할 수 있다.
- [0012] 상기 투사유닛은 조도 센서를 구비하여, 상기 중공내의 조도 상태에 따라 상기 투사유닛에서 투사되는 영상의 빔밝기를 제어할 수 있다.
- [0013] 상기 투사유닛의 적어도 일부가 상기 이동 테이블에 설치될 수 있다.
- [0014] 상기 투사유닛은 상기 이동 테이블의 길이 방향의 양 끝단 중 적어도 어느 한 끝단 근방에 배치되는 빔 프로젝터를 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 투사유닛은 상기 이동 테이블에 설치되어 상기 빔 프로젝터를 탈착가능하게 결합하는 탈부착 모듈을 더 포함할 수 있다.
- [0016] 상기 탈부착 모듈은 상기 이동 테이블의 길이 방향의 양 끝단 근방에 각각 배치되는 제1 탈부착 모듈 및 제2 탈부착 모듈을 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 제1 탈부착 모듈 및 제2 탈부착 모듈 각각은 상기 제어부로부터 입력받은 전원 및 영상신호를 상기 빔 프로젝터에 전달하는 접속 단자와, 상기 빔 프로젝터의 부착여부를 검출하는 탈부착 센서를 구비하며, 상기 제어부는 상기 탈부착 센서를 통해 전달받은 상기 빔 프로젝터의 부착여부에 대한 정보에 따라 상기 제1 탈부착 모듈 및 제2 탈부착 모듈 중에서 상기 빔 프로젝터가 부착되는 탈부착 모듈에만 전원 및 영상신호를 공급할 수 있다.
- [0018] 상기 탈부착 모듈은 상기 투사유닛의 영상 투사 방향을 변경하는 투사 방향 전환부를 포함할 수 있다.
- [0019] 상기 빔 프로젝터는 영상을 투사하는 광학 엔진 모듈과, 상기 광학 엔진 모듈의 영상 투사 방향을 변경하는 투사 방향 전환부를 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 빔 프로젝터는 조도 센서를 구비하여 상기 중공내의 조도 상태에 따라 상기 빔 프로젝터의 빔밝기가 제어될 수도 있다.
- [0021] 상기 빔 프로젝터는 광원에 일정한 정전압 전원을 공급하는 광원 구동부를 포함하며, 상기 광원 구동부는 입력되는 전원을 기설정된 정전압으로 변환한 후 출력하는 것으로서 인덕터를 포함하지 않는 가변 레귤레이터와, 상기 가변 레귤레이터에서 출력되는 전원에 대하여 정전압 출력을 제어하는 정전압 제어기와, 상기 광원에 공급되는 전류를 감지하여 공급되는 전류의 크기에 대한 정보를 상기 정전압 제어기로 알리는 전류 센서를 포함할 수도 있다.

- [0022] 상기 빔 프로젝터는 발생하는 열을 방열시키는 방열모듈을 더 포함할 수도 있다. 이러한 상기 방열모듈은 비자성 재질의 히트 싱크일 수 있다.
- [0023] 상기 투사유닛은 상기 하우징의 중공 외부에 배치된 빔 프로젝터와, 상기 빔 프로젝터에서 투사되는 영상의 광빔을 상기 하우징의 내벽으로 반사시키는 반사경을 포함할 수 있다.
- [0024] 상기 빔 프로젝터는 평행 광속의 광빔을 투사할 수 있다.
- [0025] 상기 반사경은 상기 빔 프로젝터에서 투사되는 광빔을 광각으로 확대하는 비구면 반사면 혹은 평판형 반사면을 가질 수 있다.
- [0026] 상기 이동 테이블을 이동가능하게 지지하는 지지대를 더 포함하며, 상기 빔 프로젝터는 상기 지지대에 배치될 수 있다.
- [0027] 상기 투사유닛은 상기 지지대에 설치되어 상기 빔 프로젝터를 탈착가능하게 결합시키는 빔 프로젝터용 탈부착 모듈을 더 포함할 수 있다.
- [0028] 상기 빔 프로젝터용 탈부착 모듈은 상기 지지대의 길이 방향의 양단에 인접한 위치에 각각 배치되는 제1 탈부착 모듈 및 제2 탈부착 모듈을 포함할 수 있다.
- [0029] 상기 반사경은 상기 이동 테이블에 배치될 수 있다.
- [0030] 상기 투사유닛은 상기 이동 테이블에 설치되어 상기 반사경을 상기 이동 테이블에 탈착가능하게 결합시키는 반사경용 탈부착 장치와, 상기 이동 테이블을 이동가능하게 지지하는 지지대에 설치되어 상기 빔 프로젝터를 탈착가능하게 결합시키는 빔 프로젝터용 탈부착 모듈을 더 포함할 수 있다.
- [0031] 상기 반사경용 탈부착 장치는 상기 이동 테이블의 길이 방향의 양단에 인접한 위치에 각각 배치되는 제1 탈부착 장치 및 제2 탈부착 장치를 포함하며, 상기 빔 프로젝터용 탈부착 모듈은 상기 지지대의 길이 방향의 양단에 인접한 위치에 각각 배치되는 제1 탈부착 모듈 및 제2 탈부착 모듈을 포함할 수 있다.
- [0032] 상기 반사경은 상기 하우징의 중공 내에 배치될 수 있다.
- [0033] 상기 투사유닛은 상기 하우징의 중공 외부에 배치되며 영상유닛과, 상기 영상 유닛에서 생성된 영상의 광빔을 전달하는 광섬유 케이블 유닛과, 상기 광섬유 케이블 유닛을 통해 전달되는 영상의 광빔을 상기 하우징의 중공을 이루는 내벽으로 투사시키는 투사렌즈유닛을 포함하는 광섬유 프로젝터일 수 있다.
- [0034] 상기 투사렌즈유닛은 상기 이동 테이블에 배치될 수 있다.
- [0035] 상기 투사유닛은 상기 이동 테이블의 길이 방향의 양 끝단 중 적어도 어느 한 끝단 근방에 설치되어 상기 투사렌즈유닛을 탈착가능하게 결합하는 투사렌즈유닛용 탈부착 장치와, 상기 이동 테이블을 지지하는 지지대에 설치되어 상기 영상 유닛을 탈부착시키는 영상 유닛용 탈부착 모듈을 더 포함할 수 있다.
- [0036] 상기 투사렌즈유닛 탈부착 장치는 상기 이동 테이블의 양단에 인접하게 각각 배치되는 제1 탈부착 장치 및 제2 탈부착 장치를 포함하며, 상기 영상 유닛용 탈부착 모듈은 상기 지지대의 길이 방향의 양단에 인접한 위치에 각각 배치되는 제1 탈부착 모듈 및 제2 탈부착 모듈을 포함할 수 있다.
- [0037] 상기 투사되는 영상은 촬영되고 있는 자기공명영상, 촬영정보, 및 동영상 콘텐츠 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0038] 본 발명의 다른 측면에 따르는 자기공명영상 장치의 중공내 영상을 표시하는 방법은, 자기공명영상 촬영을 위한 자기장이 인가되는 하우징의 중공에 피검사자가 놓인 이동 테이블을 진입하는 단계; 및 상기 하우징의 중공을 이루는 내벽에 영상을 투사하는 단계;를 포함한다.
- [0039] 자기공명영상 장치의 중공내 영상을 표시하는 방법은, 투사할 영상에 제1 왜곡을 발생시켜 상기 하우징의 내벽의 곡면 형상이나 비스듬한 영상 투사에 따라 발생될 영상의 제2 왜곡을 상쇄시키는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0040] 자기공명영상 장치의 중공내 영상을 표시하는 방법은, 상기 하우징의 내벽에 투사되는 영상의 영상 투사 방향을 변경하는 단계;와, 상기 영상 투사 방향의 변경됨에 따라 상기 제1 왜곡의 왜곡량을 변동시키는 단계;를 더 포함할 수도 있다.
- [0041] 상기 하우징의 내벽에 영상을 투사하는 단계는, 상기 이동 테이블이 상기 하우징의 중공 내로 진입하는 시점에서 영상 투사를 시작하는 것일 수 있다. 또는, 상기 하우징의 내벽에 영상을 투사하는 단계는, 피검사자의 머

리가 상기 하우징의 중공 내로 진입하는 시점에서 영상 투사를 시작하는 것일 수 있다.

- [0042] 상기 하우징의 내벽에 영상을 투사하는 시점은, 피검사자의 머리가 상기 이동 테이블의 상기 하우징의 중공 내부로의 진입 방향을 향하는 제1 배치와 피검사자의 다리가 상기 이동 테이블의 상기 하우징의 중공 내부로의 진입 방향을 향하는 제2 배치에서 서로 다를 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 배치에서는 피검사자의 머리가 상기 하우징의 중공 내로 진입하는 시점에서 상기 하우징의 내벽에 영상 투사를 시작하고, 상기 제2 배치에서는 피검사자의 목이 상기 하우징의 중공 내로 진입하는 시점에서 상기 하우징의 내벽에 영상 투사를 시작할 수 있다.
- [0043] 자기공명영상 장치의 중공내 영상을 표시하는 방법은, 투사할 피검사자의 자세나 시선 방향에 따라 상기 투사유닛의 영상 투사 방향을 변경하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0044] 상기 투사유닛으로부터 투사되는 영상의 하우징의 내벽상의 결상 위치를 상기 이동 테이블이 상기 하우징의 중공 내로 진입되는 위치에 따라 이동시킬 수 있다.
- [0045] 상기 중공내의 조도 상태에 따라 상기 투사유닛에서 투사되는 영상의 빔밝기를 제어할 수도 있다.
- [0046] 상기 하우징의 중공을 이루는 내벽에 영상을 투사하는 단계는, 상기 이동 테이블상에 빔 프로젝터를 설치하는 단계; 및 상기 이동 테이블이 상기 하우징의 중공 내로 집입하게 되면, 상기 빔 프로젝터를 가동하여 영상을 상기 하우징의 내벽에 투사하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0047] 상기 하우징의 중공을 이루는 내벽에 영상을 투사하는 단계는, 상기 하우징의 중공 외부에 빔 프로젝터를 배치하는 단계; 상기 이동 테이블상에 반사경을 설치하는 단계; 및 상기 이동 테이블이 상기 하우징의 중공 내로 집입하게 되면, 상기 빔 프로젝터를 가동하여 영상을 상기 반사경에 반사시킨 후 상기 하우징의 내벽에 투사하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0048] 상기 빔 프로젝터는 평행 광속의 광빔을 투사할 수 있다.
- [0049] 상기 하우징의 중공을 이루는 내벽에 영상을 투사하는 단계는, 상기 하우징의 중공 외부에 영상유닛을 배치하는 단계; 상기 이동 테이블상에 상기 영상유닛과 광섬유 케이블 유닛을 통해 연결되는 투사렌즈유닛을 설치하는 단계; 및 상기 이동 테이블이 상기 하우징의 중공 내로 집입하게 되면, 상기 빔 프로젝터를 가동하여 영상을 상기 광섬유 케이블 유닛을 통해 상기 투사렌즈유닛에 전달하고, 상기 투사렌즈유닛은 전달된 영상을 상기 하우징의 내벽에 투사하는 단계;를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0050] 개시된 실시예들에 의한 자기공명영상 장치는 촬영중에 있는 피검사자에게 다양한 콘텐츠(예를 들어, 동영상, 사진, 촬영 상태 정보(촬영 시간 정보, 촬영 안내 정보, 촬영 부위 정보), FMRI용 정보 등)을 볼 수 있으며, 중공내에서 프로젝션 방식으로 영상을 표시하므로 고화질의 영상을 표시할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0051] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 자기공명영상 장치의 개략적인 구성을 도시한다.
- 도 2는 도 1의 자기공명영상 장치의 중공내 표시 장치의 블록도를 도시한다.
- 도 3은 도 1의 자기공명영상 장치의 MRI 제어부의 블록도를 도시한다.
- 도 4는 도 1의 자기공명영상 장치의 빔 프로젝터의 탈착용 모듈의 블록도를 도시한다.
- 도 5는 도 1의 자기공명영상 장치의 빔 프로젝터의 블록도를 도시한다.
- 도 6은 도 6의 빔 프로젝터에서 광원 구동부의 정전압제어 회로의 일 예를 도시한다.도 7 내지 도 9는 도 1의 자기공명영상 장치의 동작을 도시한다.
- 도 10는 본 발명의 다른 실시예에 따른 자기공명영상 장치의 개략적인 구성을 도시한다.
- 도 11은 도 10의 자기공명영상 장치에 채용되는 다른 예의 탈부착 모듈의 개략적인 구성을 도시한다.
- 도 12는 도 11의 탈착용 모듈의 블록도를 도시한다.
- 도 13은 도 10의 자기공명영상 장치의 동작을 도시한다.
- 도 14는 도 10의 자기공명영상 장치에서 투사 영상의 곡면 왜곡에 대해 설명하는 도면이다.

도 15는 도 10의 자기공명영상 장치에서 투사 영상의 스큐 왜곡에 대해 설명하는 도면이다.

도 16은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 자기공명영상 장치의 개략적인 구성을 도시한다.

도 17은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 자기공명영상 장치의 개략적인 구성을 도시한다.

도 18은 도 17의 자기공명영상 장치의 중공내 표시 동작을 도시한다.

도 19는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 자기공명영상 장치의 개략적인 구성을 도시한다.

도 20은 도 19의 자기공명영상 장치에서 광섬유 프로젝터의 개략적인 구성을 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0052] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

[0053] 본 명세서에서 사용되는 용어에 대해 간략히 설명하고, 본 발명에 대해 구체적으로 설명하기로 한다.

[0054] 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.

[0055] 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, 명세서에서 사용되는 "부"라는 용어는 소프트웨어, FPGA 또는 ASIC과 같은 하드웨어 구성요소를 의미하며, "부"는 어떤 역할들을 수행한다. 그렇지만 '부'는 소프트웨어 또는 하드웨어에 한정되는 의미는 아니다. '부'는 어드레싱할 수 있는 저장 매체에 있도록 구성될 수도 있고 하나 또는 그 이상의 프로세서들을 재생시키도록 구성될 수도 있다. 따라서, 일 예로서 "부"는 소프트웨어 구성요소들, 객체지향 소프트웨어 구성요소들, 클래스 구성요소들 및 태스크 구성요소들과 같은 구성요소들과, 프로세스들, 함수들, 속성들, 프로시저들, 서브루틴들, 프로그램 코드의 세그먼트들, 드라이버들, 펌웨어, 마이크로 코드, 회로, 데이터, 데이터베이스, 데이터 구조들, 테이블들, 어레이들 및 변수들을 포함한다. 구성요소들과 "부"들 안에서 제공되는 기능은 더 작은 수의 구성요소들 및 "부"들로 결합되거나 추가적인 구성요소들과 "부"들로 더 분리될 수 있다.

[0056] 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 생략한다.

[0057] 본 명세서에서 "사용자"는 의료 전문가로서 의사, 간호사, 임상 병리사, 의료 영상 전문가 등이 될 수 있으며, 의료 장치를 수리하는 기술자가 될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[0058] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 자기공명영상 장치(100)의 개략적인 구성을 도시하며, 도 2는 도 1의 자기공명영상 장치(100)의 중공내 표시 장치의 블록도를 도시한다.

[0059] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 실시예의 자기공명영상 장치(100)는 하우징(110) 내에 자기공명 영상을 위한 자기 발생부(미도시)와, 자기 발생부에 전력을 인가하고 제어하는 MRI 제어부(180)를 포함한다. 상기와 같은 자기공명영상 장치(100)는 사용자로부터 하여금 외부에 마련된 콘솔(190)을 통하여 MRI 제어부(180)를 조작토록 하고 생성된 자기공명영상을 표시하도록 한다. 하우징(110) 내에 수용되는 자기 발생부는 인체에 강한 자기장을 인가하는데 사용되는 주자석과, 경사 자기장을 인가하여 자기장의 위치 정보를 부여하는데 사용되는 경사 코일(gradient coil)과, 인체 내의 자화 벡터를 공명시키기 위해 인체에 전자파를 인가하고 자기공명신호를 수신하는데 고주파 코일(RF coil)을 포함한다. 이러한 자기 공명 영상을 위한 자기 발생부는 당해분야에 잘 알려져 있으며, 본 발명의 실시예들을 제한하지 않는다.

- [0060] 하우징(110)은 중공(bore)을 갖는 원통형 구조를 가져, 피검사자가 놓이는 테이블(120)이 중공내 삽입되게 된다. 여기서, 원통형 구조라 함은 하우징(110)의 중공 전체에 걸쳐 원통형인 경우뿐만 아니라, 부분적으로 원통형인 경우를 포괄적으로 의미한다. 참조번호 110a는 하우징(110)의 중공을 이루는 내벽(110a)을 나타낸다. 후술하는 바와 같이, 하우징(110)의 내벽(110a)은 빔 프로젝터(160)에 대한 스크린으로 기능한다.
- [0061] 테이블(120)은 피검사자가 누운 상태에서 자동적으로 하우징(110)의 중공내로 이동될 수 있는 이동 테이블(moving table)(121)과, 이동 테이블(121)을 이동가능하게 지지하는 지지대(122)와, MRI 제어부(180)에 의해 제어되어 이동 테이블(121)의 이동(126)을 구동하는 테이블 구동부(table driving unit)(125)을 포함한다.
- [0062] 하우징(110)의 중공 내에 영상을 투사하는 빔 프로젝터(160)와, 빔 프로젝터(160)가 탈부착되는 탈부착 모듈(detachable module)(150)과, 빔 프로젝터(160) 및 탈부착 모듈(150)을 제어하는 MRI 제어부(180)는 중공내 표시 장치를 이룬다.
- [0063] 탈부착 모듈(150)은 이동 테이블(121) 상에 마련되어 빔 프로젝터(160)가 탈부착할 수 있게 해준다. 탈부착 모듈(150)의 빔 프로젝터(160)와의 결합부는 당해 분야에 공지된 코넥터(connector), 도킹(docking)의 방식이 채용될 수 있다.
- [0064] 탈부착모듈(150)은 촬영하기 위해 누워 있는 피검사자의 머리가 위치하는 쪽에 인접하게 배치될 수 있다. 피검사자의 머리 위치는 촬영목적에 따라 뒤바뀔 수 있다. 피검사자의 눕는 방향에 대응할 수 있도록, 탈부착모듈(150)은 이동 테이블(121)의 길이 방향의 양단에 인접한 위치에 각각 배치되는 제1 탈부착 모듈(150-1) 및 제2 탈부착 모듈(150-2)을 포함할 수 있다. 제1 탈부착 모듈(150-1)과 제2 탈부착 모듈(150-2)은 서로 동일한 구성요소를 가지고 있을 수 있다. 이하의 설명에서 탈부착 모듈(150)은 제1 탈부착 모듈(150-1)과 제2 탈부착 모듈(150-2) 중 임의의 어느 하나를 지칭할 수도 있다. 제1 탈부착 모듈(150-1) 및 제2 탈부착 모듈(150-2) 각각은 빔 프로젝터(160)를 탈부착할 뿐만 아니라, 하우징(110)의 외부에 마련되는 MRI 제어부(180)에서 공급되는 전원, 영상신호 및 제어신호를 빔 프로젝터(160)에 전달하는 커넥터의 기능을 수행할 수도 있다. 나아가, 제1 탈부착 모듈(150-1) 및 제2 탈부착 모듈(150-2) 각각은 빔 프로젝터(160)의 부착여부를 검출하는 탈부착 센서(도 4의 153)를 구비하여, MRI 제어부(180)에 빔 프로젝터(160)의 부착여부에 대한 정보(이하, 탈부착 정보)를 전달할 수도 있다.
- [0065] 빔 프로젝터(160)는 영상을 투사하는 장치이다. 빔 프로젝터(160)는 제1 탈부착 모듈(150-1) 및 제2 탈부착 모듈(150-2) 중 어느 한 모듈에 선택적으로 부착(즉, 도킹)될 수 있다. 빔 프로젝터(160)가 제1 탈부착 모듈(150-1) 및 제2 탈부착 모듈(150-2) 중 어느 한 모듈에 부착된 상태로 이동 테이블(121)이 하우징(110)의 중공 내에 삽입되게 되면, 빔 프로젝터(160)는 중공을 이루는 내벽(110a)에 영상의 광빔을 투사하게 된다. 즉, 하우징(110)의 내벽(110a)은 빔 프로젝터(160)에 대한 스크린으로 기능한다.
- [0066] 도 3은 MRI 제어부(180)의 블록도를 도시한다. 도 2 및 도 3을 참조하면, MRI 제어부(180)는 중공내 표시 장치를 이루는 탈부착 모듈(150)과 빔 프로젝터(160)를 제어하는 제어신호(control signal)와 빔 프로젝터(160)에 공급되는 영상신호(video signal)를 처리하는 프로젝션용 신호처리부(185)를 포함한다. 프로젝션용 신호처리부(185)는 자기공명영상 장치(100)의 각종 유닛을 제어하고 자기공명영상을 처리하는 신호처리부의 일부일 수 있다. 프로젝션용 신호처리부(185)에서 처리되는 영상신호는 촬영시간동안 피검사자의 긴장을 완화시켜 주고 유용한 정보를 줄 수 있는 다양한 콘텐츠에 대한 것일 수 있다. 이러한 콘텐츠는 예를 들어, 동영상, 사진, 촬영 상태 정보(촬영 시간 정보, 촬영 안내 정보, 촬영 부위 정보), fMRI용 정보 등의 콘텐츠를 포함할 수 있다.
- [0067] MRI 제어부(180)는 영상신호 및 제어신호(video & control)의 전달 선로를 제1 탈부착 모듈(150-1) 및 제2 탈부착 모듈(150-2) 중에서 빔 프로젝터(160)가 부착되는 모듈쪽으로 전환하는 영상 스위치(video switch)(181)와, 프로젝터 전원(projector power)의 공급 선로를 제1 탈부착 모듈(150-1) 및 제2 탈부착 모듈(150-2) 중에서 빔 프로젝터(160)가 부착되는 모듈쪽으로 전환하는 전원 스위치(power switch)(182)를 더 포함할 수 있다. 신호처리부(185) 내에 마련된 중앙연산처리장치(CPU)(186)는 탈부착 모듈(150)로부터 전송된 탈부착 정보에 따라 영상 스위치 제어신호(video switch control)와 전원 스위치 제어신호(power switch control)를 생성하여 영상 스위치(181)와 전원 스위치(182)의 동작을 제어할 수 있다. 가령, 빔 프로젝터(160)가 제1 탈부착 모듈(150-1)에 부착되는 경우에는 제1 탈부착 모듈(150-1)은 MRI 제어부(180)로 제1 탈부착 정보를 전달하고, 빔 프로젝터(160)가 제2 탈부착 모듈(150-2)에 부착되는 경우에는 제2 탈부착 모듈(150-2)은 MRI 제어부(180)로 제2 탈부착 정보를 전달할 수 있다.
- [0068] 도 4는 탈부착 모듈(150)의 블록도를 도시한다. 도 4에 도시된 탈부착 모듈(150)은 제1 탈부착 모듈(150-1)과

제2 탈부착 모듈(150-2) 중 어느 하나일 수 있다.

- [0069] 도 2 및 도 4를 참조하면, 탈부착 모듈(150)은 영상 및 제어신호(video & control)를 전달하는 데이터 커넥터(151)와 전원 커넥터(152)를 포함한다. 탈부착 모듈(150)은 탈부착 센서(153)를 더 포함할 수 있다. 탈부착 센서(153)는 빔 프로젝터(160)의 부착여부를 감지하여 MRI 제어부(180)로 탈부착 정보(detachable Enable)를 전달함으로써 빔 프로젝터(160)가 제1 탈부착 모듈(150-1) 및 제2 탈부착 모듈(150-2) 중 어느 쪽에 부착되었는지를 MRI 제어부(180)가 알 수 있도록 한다. 탈부착 센서(153)를 대신하여, 데이터 커넥터(151)나 전원 커넥터(152)에서 피드백되는 신호의 변화를 검출하여, 빔 프로젝터(160)가 제1 탈부착 모듈(150-1) 및 제2 탈부착 모듈(150-2) 중 어느 쪽에 부착되었는지를 검출할 수도 있다. 전술한 바와 같이, MRI 제어부(180)는 빔 프로젝터(160)의 부착여부에 대한 정보에 따라, 제1 탈부착 모듈(150-1) 및 제2 탈부착 모듈(150-2) 중 어느 한 쪽에만 영상신호/제어신호 및 전원이 공급되도록 할 수 있다. 도 5는 빔 프로젝터(160)의 블록도를 도시한다. 도 2 및 도 5를 참조하면, 빔 프로젝터(160)는 영상신호 입력단(Video Data Receiver)(161)과, 연산처리부(CPU)(162)와, 빔 투사 제어부(Beam Projection Controller)(165)와, 광원 구동부(Light Source Driver)(166)와, 광원(light source)(167)과, 영상 패널(image panel)(169)과, 투사렌즈(projection lens)(170)와, 조명렌즈(illumination)(171)를 포함한다. 영상신호 입력단(161)은 MRI 제어부(180)에서 송신된 영상신호(video signal)가 입력되면, 이를 빔 투사 제어부(165)로 전달한다. 전달된 영상신호는 빔 투사 제어부(165)에서 빔프로젝션용 영상신호로 변환되어, 영상 패널(169)로 전달된다. 영상 패널(169)은 가령 투과형 LCD 패널, 혹은 반사형 DMD 패널 등 공지 영상 패널이 사용될 수 있다. 또한, 빔 투사 제어부(165)는 빔프로젝션용 영상신호에 대응하는 광원 구동신호를 광원 구동부(166)에 전달한다. 빔 프로젝터(160)에는 입력되는 제어신호와 메모리(163)에 저장된 일련의 제어데이터에 따라 영상신호 입력단(161)이나 광원 구동부(166)를 제어하는 연산처리부(162)가 마련될 수 있다. 또한, 빔 프로젝터(160)의 각종 유닛에 맞는 크기로 전원을 변환시키는 전원 변환기(164)가 빔 프로젝터(160)내에 내장될 수 있다. 영상 패널(169)은 빔프로젝션용 영상신호에 따라 영상을 표시하고, 전달된 광원 구동신호에 따라 광원(167)이 구동하게 되면, 조명 렌즈(171)을 통하여 영상 패널(169)에 조명되는 광빔은 영상 패널(169)에서 투과 혹은 반사되면서 영상 패널(169)에 표시된 영상에 따라 변조되고 투사렌즈(170)를 통해 투사되게 된다. 투사렌즈(170)는 수동 혹은 자동으로 초점을 제어하여, 투사되는 영상의 광빔이 하우징(110)의 내벽에 결상되도록 한다.
- [0070] 빔 프로젝터(160)에는 하우징(110)의 중공 내부의 조도를 감지하는 조도 센서(168)가 더 마련될 수 있다. 이 경우, 조도 센서(168)에 의해 감지된 중공 내부의 조도 정보는 광원 구동부에 전달되어, 광원(167) 구동시 밝기를 조절하도록 할 수 있다. 또한, 하우징(110)의 중공 깊이에 따라서 밝기가 달라질 수 있다. 따라서, 이동 테이블(121)이 하우징(110) 내부로 진입하는 깊이에 대응하여, 해당 깊이의 중공에 맞도록 광원(167)의 밝기가 제어될 수도 있다. 즉, 하우징(110)의 내벽(110a)에 결상되는 영상의 위치가 이동함에 따라 빔 프로젝터(160)에서 투사되는 영상의 광량을 달리함으로써, 투사되는 영상의 밝기가 일정하게 유지될 수 있도록 할 수 있다.
- [0071] 빔 프로젝터(160)는 구동되는 동안 광원(167)등에서 열이 발생되므로, 빔 프로젝터(160)에서 발생하는 열은 피검사자에게 민감하게 작용할 수 있다. 따라서, 빔 프로젝터(160)는 피검사자의 머리로부터 소정 간격 이격되게 배치된다. 또한, 빔 프로젝터(160)에는 방열부재(미도시)가 마련될 수 있다. 이러한 방열부재로는 히트싱크, 방열팬 등의 공지의 구성이 채용될 수 있다. 방열팬 구동용으로 전자기 모터를 사용하는 경우에는, 하우징(110)의 중공 내의 높은 자기장을 고려하여 전자기 차폐가 필요할 수 있다.
- [0072] 프로젝션용 영상은 다양한 해상도, 화면 크기를 가지는데, 빔 투사 제어부(165)는 입력된 영상신호를 빔 프로젝션할 포맷(예를 들어, 해상도, 화면 크기 등)에 맞게 변환시키는 스케일링 신호처리를 수행할 수 있다. 콘솔(도 1의 190)에서 사용자의 조작에 의해 프로젝션할 영상이 선택되면 프로젝션할 영상 처리에 맞추도록 영상출력 변경 요청을 MRI 제어부(180)를 통해 빔 프로젝터(160)에 전달하게 되고, 빔 투사 제어부(165)는 이러한 영상출력 변경 요청에 따라 동작할 수 있다. 이러한 스케일링은 MRI 제어부(180) 쪽에 마련될 수 있음은 물론이다.
- [0073] 상기의 빔 프로젝터(160)는 하우징(110)의 중공 내에 이동 테이블(121)과 함께 삽입되므로, 하우징(110)의 중공 내의 자기장 및 전기장에 영향을 받거나 주지 않도록 전자기장 차폐를 가질 수 있다.
- [0074] 또한, 상기의 빔 프로젝터(160)는 하우징(110)의 중공 내의 높은 자기장의 영향을 최소화할 수 있도록 회로를 구성할 수 있다.
- [0075] 도 6은 빔 프로젝터(160)의 회로 블록의 일부인 광원 구동부(166)에서 정전압제어 회로의 개략적인 구성을 도시한다. 도 6을 참조하면, 광원 구동부(166)의 여러 기능중에서 광원(167)에 공급하는 광원용 전원은 빔 프로젝터(160)의 동작시 광원(167)의 밝기를 일정하게 하기 위하여 급격하게 변화하는 전류에 대해서도 정전압 전원을

공급할 것을 요구받는다. 이에 광원 구동부(166)는 인덕터를 사용하지 않는 가변 레귤레이터(adjustable regulator)(1661)를 이용한다. 가변 레귤레이터(1661)는 입력되는 전원을 기설정된 정전압으로 변환한 후 출력한다. 가변 레귤레이터(1661)는 인덕터를 사용하지 않으므로, 하우징(110)의 중공 내의 강한 자기장의 영향을 크게 받지 않는다. 다만, 가변 레귤레이터(1661) 자체만으로는 부품의 특성상 스위칭 시간이 늦어, 급격한 전류가 발생할 경우 정전압 전원의 출력이 불안정할 수 있다. 이에, 광원 구동부(166)는 정전압 제어기(1662)와 전류 센서(1663)를 추가적으로 구비한다. 정전압 제어기(1662)는 FET, TR 등으로 이루어진 고속 스위칭 소자를 포함할 수 있다. 전류 센서(1663)는 광원(167)으로 공급하는 전류를 감지하여 공급되는 전류의 크기에 대한 정보를 정전압 제어기(1662)에 알린다. 정전압 제어기(1662)는 전류 센서(1663)에서 감지된 전류 크기에 대한 정보에 기초하여, 스위칭 소자의 고속 제어에 의해 안정적으로 정전압 전원을 광원(167)에 공급하게 하여, 광원(167)이 빔 프로젝션을 위한 일정한 밝기의 광빔을 방출할 수 있도록 한다.

- [0076] 도 7 내지 도 9는 본 실시예의 자기공명영상 장치(100)의 동작을 도시한다.
- [0077] 도 7 및 도 8은 피검사자가 이동 테이블(121) 상에 누워져 있는 상태로, 하우징(110)의 중공 내부를 이동(126)하는 동작을 도시한다. 도 7 및 도 8을 참조하면, MRI 영상촬영은 피검사자가 이동 테이블(121) 상에 누운 상태에서 진행된다. 따라서, MRI 영상촬영이 시작되기 전에, 빔 프로젝터(160)는 제1 탈부착 모듈(150-1)과 제2 탈부착 모듈(150-2) 중에서 피검사자의 머리에 인접한 쪽에 장착한다. 도 7 및 도 8은 제1 탈부착 모듈(150-1)이 피검사자의 머리에 인접한 경우를 예시적으로 도시한다.
- [0078] MRI 영상촬영이 시작되면, 이동 테이블(121)은 하우징(110)의 중공 내부로 진입하게 된다. 빔 프로젝터(160)는 이동 테이블(121)이 하우징(110)의 중공 내부로 진입하게 되면 가동되어 영상을 하우징(110)의 내벽(110a)에 투사한다. 빔 프로젝터(160)가 영상 투사를 시작하는 시점은 피검사자의 머리가 하우징(110)의 중공에 진입하는 시점 혹은, 그 직전이나 그 직후일 수 있다. 또는, 빔 프로젝터(160)가 영상 투사를 시작하는 시점은 피검사자의 머리 위치와 무관하게 이동 테이블(121)이 하우징(110)의 중공 내부로 진입하는 시점으로 설정될 수도 있다.
- [0079] 빔 프로젝터(160)는 피검사자의 시선이 향하는 쪽에 위치한 하우징(110)의 내벽(110a)에 영상을 투사한다. 피검사자의 시선이 영상촬영 중에 상방을 향한 상태로 고정될 것을 요구받는 경우, 빔 프로젝터(160)는 피검사자의 머리 상방에 위치한 하우징(110)의 내벽(110a)에 영상을 투사하도록 할 수 있다.
- [0080] 한편, 빔 프로젝터(160)는 피검사자의 머리에 인접하게 배치됨에 따라, 빔 프로젝터(160)의 영상이 피검사자의 시야각이 보장된 상태로 투사될 수 있다. 또한, 빔 프로젝터(160)가 이동 테이블(121) 상에 설치됨에 따라, 이동 테이블(121)의 이동(126)과 함께, 빔 프로젝터(160)에 의해 투사되는 영상 역시 이동(127)을 하게 된다. 따라서, 피검사자가 영상촬영을 받는 동안에 이동 테이블(121)의 움직임과 함께 영상도 이동하게 되므로, 피검사자는 시선을 움직이지 않는 상태에서 영상을 그대로 볼 수 있다.
- [0081] 투사되는 영상은 예를 들어, 동영상, 사진, 촬영 상태 정보(촬영 시간 정보, 촬영 안내 정보, 촬영 부위 정보), fMRI용 정보 등과 같은 콘텐츠일 수 있다. 예를 들어, MRI 영상촬영이 시작되면 개략적인 촬영 안내 정보가 표시될 수 있을 것이다. 또한, 촬영 종료 시간이 실시간으로 표시될 수도 있을 것이다. 또한, 피검사자의 긴장 완화를 위하여, 뉴스등의 촬영과 무관한 내용의 영상이 표시될 수도 있을 것이다.
- [0082] 촬영 목적에 따라서는 이동 테이블(120)의 길이 방향을 기준으로 피검사자의 머리가 향하는 방향이 뒤바뀔 수도 있다. 도 9를 참조하면, 피검사자의 머리가 향하는 방향이 도 7 및 도 8에서 도시된 방향과 반대이다. 이와 같이 피검사자의 위치가 바뀌는 경우, 제1 탈부착 모듈(150-1)에 부착되었던 빔 프로젝터(160)를 탈착하고 놓는 위치가 뒤바뀐 피검사자의 머리에 인접한 제2 탈부착 모듈(150-2)에 빔 프로젝터(160)를 부착한다. 즉, 도 7 및 도 8의 경우 피검사자의 머리가 제1 탈부착 모듈(150-1)에 인접하게 위치하므로, 빔 프로젝터(160)가 제1 탈부착 모듈(150-1)에 부착된 상태로 동작한다. 반면에, 도 9의 경우 피검사자의 머리가 제2 탈부착 모듈(150-2)에 인접하게 바뀌었으므로, 이에 대응하여 빔 프로젝터(160)를 제1 탈부착 모듈(150-1)에서 탈착하고 제2 탈부착 모듈(150-2)에 부착한다. 전술한 바와 같이, 제1 및 제2 탈부착 모듈(150-1, 150-2) 각각에는 탈부착 센서(도 4의 153)이 설치되어 이러한 탈부착 여부를 검출할 수 있다. 빔 프로젝터(160)의 탈부착에 대한 정보가 MRI 제어부(180)에 전달되면, MRI 제어부(180)는 빔 프로젝터(160)가 탈착된 제1 탈부착 모듈(150-1)로의 영상신호/제어신호 및 전원의 공급을 중단하고 빔 프로젝터(160)가 부착된 제2 탈부착 모듈(150-2)로 영상신호/제어신호 및 전원의 공급을 개시한다.
- [0083] 빔 프로젝터(160)가 영상 투사를 시작하는 시점은 피검사자의 머리가 이동 테이블(121)의 하우징(110)의 중공 내부로의 진입 방향을 향하는 제1 배치(즉, 도 7 및 도 8의 경우)와 피검사자의 다리가 이동 테이블(121)의 하

우징(110)의 중공 내부로의 진입 방향을 향하는 제2 배치(도 9의 경우)에서 서로 다를 수 있다. 즉, 제1 배치에서는 피검사자의 머리가 하우징(110)의 중공 내로 진입하는 시점에서 하우징(110)의 내벽(110a)에 영상 투사를 시작하고, 제2 배치에서는 피검사자의 목이 상기 하우징(110)의 중공 내로 진입하는 시점에서 하우징(110)의 내벽(110a)에 영상 투사를 시작할 수 있을 것이다. 물론 영상 투사를 시작하는 시점은 사용자의 선택에 의해 달라질 수 있을 것이다.

[0084] 사용자가 콘솔(190)을 통해 적절한 콘텐츠를 선택하게 되면, 선택된 콘텐츠의 정보는 MRI 제어부(180) 및 탈부착 모듈(150)을 통해 빔 프로젝터(160)로 전달되고, 빔 프로젝터(160)내에서 영상출력 요구를 받은 연산처리부(162)는 빔 프로젝터(160)의 각 유닛을 제어하여 영상을 투사하게 된다. 선택된 콘텐츠가 영상출력 출력에 적절한 해상도, 화면 크기에 맞지 않는다면, 영상출력의 변경을 요구하는 제어명령을 MRI 제어부(180)에서 빔 프로젝터(160)로 전달하고, 빔 프로젝터(160)의 빔 투사 제어부(165)는 이러한 영상출력 변경 요청에 따라 영상출력에 적절한 해상도, 화면 크기에 맞게 다운/업 스케일링을 할 수도 있다.

[0085] 종래의 자기공명영상 장치에서는 장시간 촬영에 따른 피검사자의 지루함이나, 피검사자가 놓이는 공간의 협소함에 따른 피검사자의 불편, 이러한 지루함이나 불편에 따라 촬영중 발생하는 환자 움직임에 따른 촬영 이미지 화질 저하 등이 초래되었다. 본 실시예의 자기공명영상 장치(100)는 상술한 바와 같이 중공 내부의 오픈된 공간에 빔 프로젝트 방식으로 영상을 표시함으로써 피검사자에게 다양한 콘텐츠를 제공할 수 있으므로, 장시간 촬영에 따른 피검사자의 지루함이나 불편을 완화시키고, 이에 따라 환자의 움직임을 감소시켜 촬영 이미지의 화질 저하를 방지할 수 있다.

[0086] 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 자기공명영상 장치(100')의 개략적인 구성을 도시하며, 도 11은 도 10의 자기공명영상 장치(100')에 채용되는 탈부착 모듈(150')의 개략적인 구성을 도시하며, 도 12는 도 11의 탈부착 모듈(150')의 블록도를 도시한다. 본 실시예의 자기공명영상 장치(100')는 탈부착 모듈(150')을 제외한 나머지 구성요소들은 전술한 실시예의 자기공명영상 장치(100)와 실질적으로 동일하므로, 반복되는 설명은 생략한다.

[0087] 도 10 내지 도 12를 참조하면, 본 실시예의 탈부착 모듈(150')은 전술한 실시예와 마찬가지로, 이동 테이블(121)의 길이 방향의 양단에 인접한 위치에 각각 배치되는 제1 탈부착 모듈(150'-1) 및 제2 탈부착 모듈(150'-2)을 포함할 수 있다. 제1 탈부착 모듈(150'-1)과 제2 탈부착 모듈(150'-2)은 서로 동일한 구성요소를 가지고 있을 수 있다. 이하의 설명에서 탈부착 모듈(150')은 제1 탈부착 모듈(150'-1)과 제2 탈부착 모듈(150'-2) 중 임의의 어느 하나를 지칭할 수도 있다.

[0088] 탈부착 모듈(150')은 이동 테이블(121) 상에 고정되는 기재(1501)와, 상기 기재(1501)에 설치되는 회전부(1502)를 포함한다. 이러한 회전부(1502)는 예를 들어, 제1 방향(1503A)으로 회전하는 제1 회전부(1503)와, 제2 방향(1504A)으로 회전하는 제2 회전부(1504)를 포함할 수 있다. 제1 방향(1503A)과 제2 방향(1504A)은 서로 다른 방향일 수 있으며, 이에 따라 제1 방향(1503A)과 제2 방향(1504A)의 조합으로 거치대(1505)가 임의의 방향으로 향하게 할 수 있다. 예를 들어, 제1 회전부(1503)의 제1 방향(1503A)은 기재(1501)의 법선 방향을 회전축으로 하는 회전 방향일 수 있으며, 제2 방향(1504A)은 제1 방향(1503A)의 회전축에 수직한 방향을 회전축으로 하는 회전 방향일 수 있다.

[0089] 탈부착 모듈(150')은 회전부(1502)를 회전 구동하는 구동모터(1508)를 더 포함할 수 있다. 구동모터(1508)는 MRI 제어부(180)에 의해 제어된다. 회전부(1502)와 구동모터(1508) 사이의 구동력을 전달하는 구동축(1507)은 경성 혹은 가요성이 있을 수 있다. 회전부(1502)가 제1 및 제2 회전부(1503, 1504)로 이루어진 경우, 구동축(1507)을 통해 전달된 구동력은 제1 및 제2 회전부(1503, 1504)에 선택적으로 분배될 수 있다. 구동모터(1508)는 하우징(110)의 중공 내로 진입하지 않도록 하우징(110)의 외부에 배치되어 구동축(1507)을 통해 회전부(1502)에 구동력을 줄 수도 있다. 구동모터(1508)가 하우징(110)의 외부에 놓여 있게 되면, 구동모터(1508)로 전자기 모터를 사용하는 경우라도 하우징(110)의 중공 내의 자기장과의 상호 영향을 최소화되어, 전자기 차폐의 부담을 경감시킬 수 있다.

[0090] 회전부(1502)에는 빔 프로젝터(160)가 탈착가능하게 설치되는 거치대(1505)가 마련된다. 거치대(1505)에는 빔 프로젝터(160)의 커넥터(1601)와 전기적 및 기구적 접속을 이루는 커넥터(1506)가 마련된다. 거치대(1505)의 커넥터(1506)에는 MRI 제어부(180)으로부터 전달된 영상신호 및 제어신호(video & control)를 빔 프로젝터(160)에 전달하는 전극 단자들이 마련된다. 탈부착 모듈(150')의 커넥터(1506) 및 빔 프로젝터(160)의 커넥터 단자(1601)의 상호 접속을 통해 영상신호 및 제어신호 및 전원이 탈부착 모듈(150')로부터 빔 프로젝터(160)로 전달될 수 있다.

- [0091] 회전부(1502)의 회전은 빔 프로젝터(160)가 거치되는 거치부(1505)의 방향을 변경하게 하며, 이에 따라 빔 프로젝터(160)의 영상 투사 방향을 피검사자의 시선 방향에 상응하게 바꿀 수 있다.
- [0092] 한편, 도 12를 참조하면, 탈부착 모듈(150')에 구동모터(1506)를 구동하기 위한 모터 구동부(154)가 추가적으로 마련된다. 모터 구동부(154)는 MRI 제어부(180)로부터 구동모터(1506)의 구동을 위한 모터 전원 및 제어신호를 전달받아, 구동모터(1506)를 구동함으로써, 빔 프로젝터(160)의 영상투사방향을 변경할 수 있게 한다.
- [0093] 도 13은 본 실시예의 자기공명영상 장치(100')의 동작을 도시한다.
- [0094] 피검사자는 촬영 목적에 따라서 이동 테이블(120)에 눕는 방향이 달라질 수 있다. 가령, 도 13에서 도시된 바와 같이, 영상촬영의 목적상 피검사자가 옆으로 누운 경우가 있을 수 있다. 이 경우, 피검사자의 시선은 측방향을 향하게 되므로, 빔 프로젝터(160)가 장착된 탈부착 모듈(150')(도 12에 도시된 바와 제1 탈부착 모듈(150'-1) 혹은 제2 탈부착 모듈(150'-2))은 회전부(1502)를 회전시켜, 빔 프로젝터(160)의 영상투사방향이 피검사자의 시선방향과 같은 측방향을 향하도록 회전(C)시킬 수 있다.
- [0095] 이와 같은 빔 프로젝터(160)의 영상투사방향의 변경은 사용자의 수동적 조작에 의해서 혹은 자동적으로 이루어질 수 있다. 가령, 피검사자가 옆으로 눕게 되면, 사용자는 피검사자의 움직임에 대응하여 빔 프로젝터(160)의 영상투사방향이 측방향을 향하도록 콘솔(190)을 조작할 수 있다.
- [0096] 자기공명영상 장치(100')는 피검사자의 눕는 위치나 피검사자의 시선이 향하는 방향을 검출하는 위치 추적 센서(140)를 더 구비할 수 있다. 위치 추적 센서(140)는 피검사자의 안면을 촬영하는 카메라이거나, 그밖의 공지된 센서일 수 있다. 예를 들어, 위치 추적 센서(140)가 카메라인 경우, 촬영된 피검사자의 안면 사진은 MRI 제어부(180)로 보내지며, MRI 제어부(180)의 프로젝션용 신호처리부(185)는 촬영된 피검사자의 안면 사진으로부터 피검사자의 안구 위치를 검출한다. 이와 같은 안면 사진에서 안구 위치를 검출하는 방법은 공지된 기술이므로, 상세한 설명은 생략한다. MRI 제어부(180)는 검출되는 피검사자의 안구 위치에 대응하여 탈부착 모듈(150')의 회전부(1502)를 자동적으로 구동하여 빔 프로젝터(160)의 영상투사방향이 피검사자의 시선방향과 같은 방향을 향하도록 회전(C)시킬 수 있다.
- [0097] 도 10 내지 도 13을 참조하여 설명한 실시예에서, 탈부착 모듈(150')에 마련된 회전부(1502)는 빔 프로젝터(160)의 투사 방향을 전환시키는 투사 방향 전환부의 일예이다. 다른 예로서, 빔 프로젝터(160) 자체에 이러한 투사 방향 전환부가 마련될 수도 있다. 가령, 투사렌즈(170)의 방향이 변경가능하도록 빔 프로젝터(160)의 하우징에 투사렌즈(170)가 장착될 수도 있을 것이다.
- [0098] 또한, 도 10 내지 도 13을 참조하여 설명한 실시예에서는 구동축(1507)과 구동모터(1508)으로 이루어진 구동 모듈을 예로 들어 설명하고 있으나, 다른 공지된 구동방식이 채용될 수 있다. 예를 들어, 탈부착 모듈(150')의 회전부(1502)의 구동 모듈로 유압시스템을 채용할 수도 있을 것이다. 나아가, 회전부(1502)의 회전은 수동적으로 이루어질 수도 있을 것이다.
- [0099] 또한, 도 10 내지 도 13을 참조하여 설명한 실시예에서는 탈부착 모듈(150')의 제1 및 제2 회전부(1503, 1504)가 좌우 회전 및 상하 회전의 조합으로 거치대(1505)의 방향을 변경시키는 구성을 예로 들어 설명하고 있으나, 탈부착 모듈(150')의 회전부로 일축 회전 구성이 채용되거나 혹은 다축 회전 구성이 채용될 수도 있을 것이다. 나아가, 빔 프로젝터(160)가 탈부착 모듈(150')에 결합 혹은 도킹되는 결합 위치가 탈부착 모듈(150')의 상방과 좌우측방을 포함한 복수개의 위치에 마련되어, 빔 프로젝터(160)가 탈부착 모듈(150')에 결합되는 위치를 선택으로 변경하여 빔 프로젝터(160)의 영상투사방향을 변경하게 할 수도 있을 것이다.
- [0100] 도 14는 도 10의 자기공명영상 장치(100')에서 투사 영상의 곡면 왜곡에 대해 설명하는 도면이며, 도 15는 도 10의 자기공명영상 장치(100')에서 투사 영상의 스큐 왜곡에 대해 설명하는 도면이다.
- [0101] 하우징(110)의 내벽(110a)은 그 횡단면이 원통형인 곡면이다. 따라서, 하우징(110)의 내벽(110a)에 투사되는 영상은 내벽(110a)의 곡면 형상에 의해 곡면 왜곡이 발생된다. 이에 빔 투사 제어부(도 6의 165)는 내벽(110a)의 곡면 형상에 의한 곡면 왜곡을 상쇄시키는 선형 1차 왜곡을 영상신호처리 과정에서 먼저 발생시킴으로써 곡면 내벽(110a)에 형성되는 영상의 곡면 왜곡을 제거할 수 있다.
- [0102] 빔 투사 제어부(도 6의 165)는 MRI 제어부(180)로부터 전달된 영상신호를 빔프로젝션용 영상신호로 변환할 때, 하우징(110)의 내벽(110a)에 영상을 투사할 때 발생하는 왜곡을 상쇄시키는 선제적인 보정을 수행하는 보정 처리부의 기능을 수행할 수도 있다.
- [0103] 도 15를 참조하면, 하우징(110)의 종단면에서 보았을 때, 일측에서 투사되는 광범(B)은 하우징(110)의 내벽

(110a)에 대해 비스듬히 투사될 수 있다. 가령, 피검사자가 하우징(110)의 내벽(110a)의 상방을 향하고 있으며, 빔 프로젝터(160)가 피검사자의 머리로부터 소정 거리 이격되어 있는 경우, 빔 프로젝터(160)는 광빔(B)을 하우징(110)의 내벽(110a)에 대해 경사지게 투사할 것이 요구될 수 있다. 이와 같은 경사 투사에 의해 스큐(skew) 왜곡이 발생될 수 있다. 이에, 빔 투사 제어부(165)는 내벽(110a)에 비스듬히 투사됨에 따라 발생되는 스큐 왜곡을 상쇄시키는 선행 2차 왜곡을 영상신호처리 과정에서 추가적으로 발생시킴으로써 곡면 내벽(110a)에 형성되는 영상의 왜곡도 제거하는 보정 처리부의 기능을 수행할 수도 있다.

[0104] 나아가, 피검사자의 시선 방향이 변경됨에 따라 빔 프로젝터(160)의 영상투사방향이 하우징(110)의 내벽(110a) 둘레를 따라 이동(C)을 하게 되면, 하우징(110)의 내벽(110a)에 투사되는 영상은 내벽(110a)의 곡면 형상에 의해 곡면 왜곡이 발생된다. 또한, 빔 프로젝터(160)의 영상투사방향이 하우징(160)의 종방향으로 이동되는 경우, 스큐 왜곡의 왜곡량은 변동될 수 있다. 이와 같이, 빔 프로젝터(160)의 영상투사방향이 변경되면 빔 투사 제어부(165)는 이에 대응하여 선행 1차 및 2차 왜곡의 왜곡량을 변경시킬 수 있다.

[0105] 본 실시예에서는 내벽(110a)의 곡면 형상에 의해 곡면 왜곡이나 내벽(110a)에 비스듬히 투사됨에 따라 발생되는 스큐 왜곡을 빔 투사 제어부(도 6의 165)에서 신호처리방식으로 보정하는 것을 예로 들어 설명하고 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 곡면 왜곡이나 스큐 왜곡을 제거하는 보정 처리부는 MRI 제어부(180)에 마련될 수도 있다. 또한, 신호처리과정 외에도 광학적 방법이 이러한 왜곡을 제거하는데 이용될 수도 있을 것이다.

[0106] 전술한 실시예들은 탈부착모듈(150, 150')이 제1 탈부착 모듈(150-1) 및 제2 탈부착 모듈(150-2)을 모두 포함한 경우를 예로 들어 설명하고 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 탈부착모듈(150, 150')은 제1 탈부착 모듈(150-1) 및 제2 탈부착 모듈(150-2) 중 어느 하나만이 마련될 수도 있다. 또는 탈부착 모듈(150, 150')은 이동 테이블(121) 상의 3개 이상의 복수 개소에 마련될 수 있다. 나아가, 빔 프로젝터(160)는, 탈부착모듈(150, 150') 없이, 이동 테이블(121) 상에 고정 배치될 수도 있을 것이다.

[0107] 또한, 전술한 실시예에서는 하우징(110)의 중공이 원통형 구조인 경우를 예로 들어 설명하고 있으나, 이에 이에 한정되지는 않는다. 가령, 하우징(110)의 중공은 타원형상을 갖거나, 그밖의 다른 형상을 지닐 수도 있다.

[0108] 도 16은 본 발명의 다른 실시예에 따른 자기공명영상 장치(100")를 도시한다. 도 16을 참조하면, 자기공명영상 장치(100")의 하우징(111)의 중공은 일부의 곡면 내벽(111a)과 일부의 평면 내벽(111b)으로 이루어질 수 있다. 평면 내벽(111b)은 하우징(111)의 중공의 상방에 위치할 수 있다. 평면 내벽(111b)은 하우징(111)의 중공의 길이 방향으로 길게 연장되어 형성될 수 있다.

[0109] 빔 프로젝터(160)는 평면 내벽(112)에 영상을 투사할 수 있다. 평면 부분(112)은, 환자가 이동 테이블(121)상에 바로 누운 상태에서 시선이 향하는 방향인 상방 부분에 위치하므로, 빔 프로젝터(160)에서 투사되는 영상은 환자가 이동 테이블(121)상에 바로 누운 상태에서 바로 볼 수 있다. 평면 내벽(112)에 영상이 투사되는 경우, 전술한 실시예와 달리 투사되는 영상에 곡면 왜곡이 발생되지 않으므로, 곡면 왜곡에 대한 보정이 생략될 수 있다.

[0110] 본 실시예는 평면 내벽(111b)이 하우징(111)의 중공의 상방에 있는 경우를 예로 들어 설명하고 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 가령, 평면 내벽(111b)은 하우징(111)의 중공의 측방에 위치할 수도 있다.

[0111] 나아가, 본 실시예는 평면 내벽(111b)이 하나만 마련된 경우를 예로 들어 들어 설명하고 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 즉, 하우징(111)의 중공은 복수의 평면 내벽과 곡면 내벽의 조합으로 이루어지거나, 혹은 복수의 평면 내벽으로만 이루어질 수도 있다. 가령, 하우징(111)의 중공을 이루는 내벽은 모두 평면 내벽들로만 이루어져, 그 횡단면이 다각형인 형상을 지닐 수도 있다.

[0112] 도 17은 본 발명의 다른 실시예에 따른 자기공명영상 장치(200)의 개략적인 구성을 도시한다.

[0113] 도 17을 참조하면, 본 실시예의 자기공명영상 장치(200)는 하우징(110)의 중공내로 이동될 수 있는 이동 테이블(121)에는 반사경(270)만이 배치되고, 빔 프로젝터(260)는 하우징(110)의 중공 외측에 위치하도록 한다. 지지대(122)의 적어도 일부분은 하우징(110)의 중공 외측으로 연장되어 있다. 빔 프로젝터(260)는 지지대(122)의 하우징(110)의 중공 외측 부분에 설치될 수 있다. MRI 영상이 촬영되는 동안에, 이동 테이블(121)은 지지대(122)에 지지된 상태로 하우징(110)의 중공으로 들어가며, 지지대(122)는 고정되어 있으므로, 이동 테이블(121)에 놓인 반사경(270)은 하우징(110)의 중공으로 들어가는 반면에, 빔 프로젝터(260)는 하우징(110)의 중공 외측에 남아 있게 있다.

[0114] 본 실시예는 반사경(270)을 이동 테이블(121)에 배치시킴에 따라 빔 프로젝터(260)를 하우징(110)의 중공 외측

에 위치하도록 함에 따라 변동되는 사항을 제외하고는 전술한 실시예와 실질적으로 동일하다.

- [0115] 빔 프로젝터(260)는 무한 초점을 갖는 평행 광속의 광빔을 투사할 수 있다. 또 다른 경우로, 빔 프로젝터(260)는 수렴 광속이나 발산 광속의 광빔을 투사할 수도 있다. 반사경(270)은 빔 프로젝터(260)에서 투사된 광빔을 반사시키면서 광각으로 확대하는 비구면 반사면을 가질 수 있다. 또 다른 경우로, 반사경(270)은 빔 프로젝터(260)에서 투사된 광빔을 그대로 반사시키는 평판형 반사면을 가질 수도 있다.
- [0116] 전술한 실시예와 마찬가지로, 피검사자가 누운 방향은 뒤바뀔 수 있으므로, 이동 테이블(121)의 양단의 피검사자의 머리가 놓이는 위치에 인접하게 반사경(270)이 탈부착될 수 있는 제1 및 제2 반사경용 탈부착 장치(271, 272)가 마련될 수 있다. 제1 및 제2 반사경용 탈부착 장치(271, 272)에는 도 10을 참조하여 설명한 탈부착 모듈(150')의 회전부(1502)의 구조와 유사하게 임의의 방향으로 수동적 혹은 자동적으로 회전이 가능한 구조가 마련될 수 있다. 이에 따라 제1 및 제2 반사경용 탈부착 장치(271, 272)는 반사경(270)의 영상반사방향을 피검사자의 시선이 향하는 방향과 일치하도록 경사각도를 수동적 혹은 자동적으로 조절할 수 있다.
- [0117] 한편, 지지대(122)의 양단에는 빔 프로젝터(260)가 탈부착될 수 있는 제1 및 제2 탈부착 모듈(250-1, 250-2)이 마련될 수 있다. 하우징(110)의 중공 밖에서 영상을 투사하는 빔 프로젝터(260)와, 빔 프로젝터(260)가 탈부착되는 제1 및 제2 탈부착 모듈(250-1, 250-2)과, 빔 프로젝터(260)에서 투사된 광빔을 하우징(110)의 내벽(110a)에 투사시키는 반사경(270), 제1 및 제2 반사경용 탈부착 장치(271, 272), 및 빔 프로젝터(260) 및 탈부착 모듈(250)을 제어하는 MRI 제어부(180)는 중공내 표시 장치를 이룬다.
- [0118] 전술한 실시예와 유사하게 제1 탈부착 모듈(250-1) 및 제2 탈부착 모듈(250-2)은 빔 프로젝터(260)를 탈부착할 뿐만 아니라, MRI 제어부(280)에서 공급되는 전원, 영상신호 및 제어신호를 빔 프로젝터(260)에 전달되는 커넥터의 기능을 수행할 수도 있다. 나아가, 제1 탈부착 모듈(250-1) 및 제2 탈부착 모듈(250-2)은 빔 프로젝터(160)의 부착여부를 검출하는 탈부착 센서(도 5의 153)를 구비하여, MRI 제어부(280)에 빔 프로젝터(260)의 부착여부에 대한 정보를 전달할 수도 있다.
- [0119] 빔 프로젝터(260)는 전술한 실시예와 달리 하우징(110)의 중공 외부에 마련되므로, 하우징(110)의 중공 내의 자기장 및 전기장에 영향에 대해 비교적 자유로우며, 따라서 엄격한 전자기장 차폐를 가질 필요는 없어 설계가 좀 더 자유로울 수 있다. 가령, 전술한 실시예의 경우, 빔 프로젝터(160)가 하우징(110)의 중공 내에 위치함에 따라, 도 6을 참조하여 설명하고 있듯이 높은 자기장에 대비하여 광원 구동부(166)의 회로 설계를 별도로 하고 있으나, 본 실시예의 경우 이러한 회로 설계의 부담을 경감시킨다.
- [0120] 도 18은 본 실시예의 자기공명영상 장치(200)의 중공내 표시 동작을 도시한다. 도 18을 참조하면, 빔 프로젝션(260)은 영상이 담긴 광빔(B)을 투사하며, 반사경(270)은 투사된 광빔(B)을 하우징(110)의 내벽(110a)으로 반사시킨다.
- [0121] MRI 영상 촬영을 위해 피검사자가 이동 테이블(121)에 눕게 되면, MRI 영상촬영이 시작되기 전에, 빔 프로젝터(260)를 제1 탈부착 모듈(250-1)과 제2 탈부착 모듈(250-2) 중에서 피검사자의 머리에 인접한 쪽에 장착하며, 마찬가지로 반사경(270)을 제1 반사경용 탈부착 장치(271)와 제2 반사경용 탈부착 장치(272) 중에서 피검사자의 머리에 인접한 쪽에 장착한다. 도 17은 제1 탈부착 모듈(250-1) 및 제1 반사경용 탈부착 장치(271)가 피검사자의 머리에 인접한 경우를 예시적으로 도시한다.
- [0122] MRI 영상촬영이 시작되면, 이동 테이블(121)은 하우징(110)의 중공 내부로 진입하게 된다. 반사경(270)은 이동 테이블(121) 상에 배치되므로, 이동 테이블(121)의 이동과 함께 하우징(110)의 중공 내부로 진입하게 된다. 빔 프로젝터(260)는 지지대(122)에 설치되므로, 이동 테이블(121)이 하우징(110)의 중공 내부로 진입하더라도 여전히 하우징(110)의 중공 외부에 위치한다.
- [0123] 빔 프로젝터(260)는 피검사자의 머리가 하우징(110)의 중공에 진입하는 시점 혹은, 그 직전이나 그 직후에 영상을 투사하기 시작한다. 또는 빔 프로젝터(260)가 영상 투사를 시작하는 시점은 피검사자의 머리 위치와 무관하게 이동 테이블(121)이 하우징(110)의 중공 내부로 진입하는 시점으로 설정될 수도 있다.
- [0124] 반사경(270)은 이동 테이블(121) 상에 배치되므로, 이동 테이블(121)의 이동과 함께 반사경(270)에 의해 반사되어 하우징(110)의 내벽(110a)에 결상되는 영상도 이동하게 된다. 한편, 빔 프로젝터(260)는 무한 초점을 갖는 평행 광속의 광빔(B)을 투사할 수 있다. 빔 프로젝터(260)가 평행 광빔(B)을 투사하는 경우, 이동 테이블(121)의 이동(128)에 따라 반사경(270)과 빔 프로젝터(260) 사이의 거리가 변동되더라도, 이동 테이블(121)의 이동(126)에 무관하게 반사경(270)에 의해 하우징(110)의 내벽(110a)에 결상되는 이미지의 초점은 그대로 유지될 수

있다.

- [0125] 도 19는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 자기공명영상 장치(300)의 개략적인 구성을 도시한다.
- [0126] 도 19를 참조하면, 본 실시예의 자기공명영상 장치(300)는 하우징(110)의 중공내로 이동될 수 있는 이동 테이블(121)에 투사렌즈 유닛(370)이 배치되고, 영상 유닛(360)은 하우징(110)의 중공 외측에 배치된다. 영상 유닛(360)과 투사렌즈 유닛(370)은 광섬유 케이블(375)로 연결된다. 광섬유 케이블(370)은 가요성을 가지며, 이에 따라 이동 테이블(121)의 움직임에 따라 영상 유닛(360)과 투사렌즈 유닛(370) 사이의 거리가 변경되더라도, 영상 유닛(360)과 투사렌즈 유닛(370)은 광학적으로 연결될 수 있다. 영상 유닛(360), 광섬유 케이블(375), 및 투사렌즈 유닛(370)은 공지의 광섬유 프로젝터의 일예이다.
- [0127] 도 19에 도시되듯이, 영상 유닛(360)은 이동 테이블(121)을 이동가능하게 지지하는 지지대(122)에 설치될 수 있다. 전술한 실시예와 마찬가지로, 피검사자가 누운 방향은 뒤바뀔 수 있으므로, 이동 테이블(121)의 양단의 피검사자의 머리가 놓이는 위치에 인접하게 투사렌즈 유닛(370)이 탈부착될 수 있는 제1 및 제2 투사렌즈 유닛용 탈부착 장치(371, 372)가 마련될 수 있다. 한편, 지지대(122)의 양단에는 영상 유닛(360)이 탈부착될 수 있는 제1 및 제2 영상 유닛용 탈부착 모듈(350-1, 350-2)이 마련될 수 있다. 하우징(110)의 중공 밖에서 영상을 생성하는 영상 유닛(360)과, 영상 유닛(360)이 탈부착되는 제1 및 제2 영상 유닛용 탈부착 모듈(350-1, 350-2)과, 영상 유닛(360)에서 생성된 광빔을 하우징(110)의 내벽(110a)에 투사시키는 투사렌즈 유닛(370), 및 MRI 제어부(380)는 중공내 표시 장치를 이룬다.
- [0128] 전술한 실시예와 유사하게 제1 탈부착 모듈(350-1) 및 제2 탈부착 모듈(350-2)은 영상 유닛(360)을 탈부착할 뿐만 아니라, MRI 제어부(380)에서 공급되는 전원, 영상신호 및 제어신호를 영상 유닛(360)에 전달되는 커넥터의 기능을 수행할 수도 있다. 나아가, 제1 탈부착 모듈(350-1) 및 제2 탈부착 모듈(350-2)은 영상 유닛(360)의 부착여부를 검출하는 탈부착 센서(도 5의 153)를 구비하여, MRI 제어부(380)에 영상 유닛(360)의 부착여부에 대한 정보를 전달할 수도 있다. 본 실시예는 영상 유닛용 탈부착모듈(350)이 제1 탈부착 모듈(350-1) 및 제2 탈부착 모듈(350-2)을 모두 포함한 경우를 예로 들어 설명하고 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0129] 제1 및 제2 투사렌즈 유닛용 탈부착 장치(371, 372)에는 도 11을 참조하여 설명한 탈부착 모듈(150')의 회전부(1502)의 구조와 유사하게 임의의 방향으로 수동적 혹은 자동적으로 회전가능한 구조를 가질 수 있다. 이에 따라 제1 및 제2 투사렌즈 유닛용 탈부착 장치(371, 372)는 투사렌즈 유닛(370)의 영상투사방향을 피검사자의 시선이 향하는 방향과 일치하도록 경사각도를 수동적 혹은 자동적으로 조절할 수 있다.
- [0130] 도 20은 본 실시예의 자기공명영상 장치(300)에서 광섬유 프로젝터의 개략적인 구성을 도시한다.
- [0131] 도 20을 참조하면, MRI 영상 촬영을 위해 피검사자가 이동 테이블(121)에 눕게 되면, MRI 영상촬영이 시작되기 전에, 영상 유닛(360)을 제1 탈부착 모듈(350-1)과 제2 탈부착 모듈(350-2) 중에서 피검사자의 머리에 인접한 쪽에 장착하며, 마찬가지로 투사렌즈 유닛(370)을 제1 투사렌즈 유닛용 탈부착 장치(371)와 제2 투사렌즈 유닛용 탈부착 장치(372) 중에서 피검사자의 머리에 인접한 쪽에 장착한다. 도 20은 제1 탈부착 모듈(350-1) 및 제1 투사렌즈 유닛용 탈부착 장치(371)가 피검사자의 머리에 인접한 경우를 예시적으로 도시한다.
- [0132] MRI 영상촬영이 시작되면, 이동 테이블(121)은 하우징(110)의 중공 내부로 진입하게 된다. 투사렌즈 유닛(370)은 이동 테이블(121) 상에 배치되므로, 이동 테이블(121)의 이동과 함께 하우징(110)의 중공 내부로 진입하게 된다. 영상 유닛(360)은 지지대(122)에 설치되므로, 이동 테이블(121)이 하우징(110)의 중공 내부로 진입하더라도 여전히 하우징(110)의 중공 외부에 위치한다.
- [0133] 영상 유닛(360)은 피검사자의 머리가 하우징(110)의 중공에 진입하는 시점 혹은, 그 직전이나 그 직후에 영상을 투사하기 시작한다. 또는 영상 유닛(360)이 영상 투사를 시작하는 시점은 피검사자의 머리 위치와 무관하게 이동 테이블(121)이 하우징(110)의 중공 내부로 진입하는 시점으로 설정될 수도 있다.
- [0134] 영상 유닛(360)은 영상을 생성하여 광섬유 케이블(375)를 통해 영상이 담긴 광빔을 투사렌즈 유닛(370)으로 보낸다. 광섬유 케이블(375)은 다수의 광섬유(365a)를 포함하며, 다수의 광섬유(365a)는 영상 유닛(360)의 출사단과 투사렌즈 유닛(370)의 입사단에 동일한 배열로 설치된다. 이에 따라, 광섬유 케이블(375)의 다수의 광섬유(365a)는 영상 유닛(360)에서 형성된 영상의 광빔을 영상이 유지된 상태로 투사렌즈 유닛(370)로 전달하게 된다. 투사렌즈 유닛(370)에 전달된 영상의 광빔(B)은 투사렌즈들(371)을 거쳐 하우징(110)의 내벽(110a)에 투사된다. 투사렌즈 유닛(370)은 이동 테이블(121) 상에 배치되므로, 이동 테이블(121)의 이동과 함께 투사렌즈

유닛(370)에 의해 투사되어 하우징(110)의 내벽(110a)에 결상되는 영상도 이동하게 된다.

[0135] 본 실시예는 광섬유 프로젝터 방식을 채용함으로써, 영상 유닛(360)을 하우징(110)의 중공 외부에 위치시킬 수 있으므로, 영상 유닛(360)은 하우징(110)의 중공 내의 자기장 및 전기장에 영향을 대해 비교적 자유로우며, 투사렌즈 유닛(370) 자체는 전자기장에 영향을 받지 않는 광학부품들로 이루어 있으므로, 본 실시예의 중공내 표시 장치는 엄격한 전자기장 차폐를 가질 필요는 없어 설계가 좀 더 자유로울 수 있다.

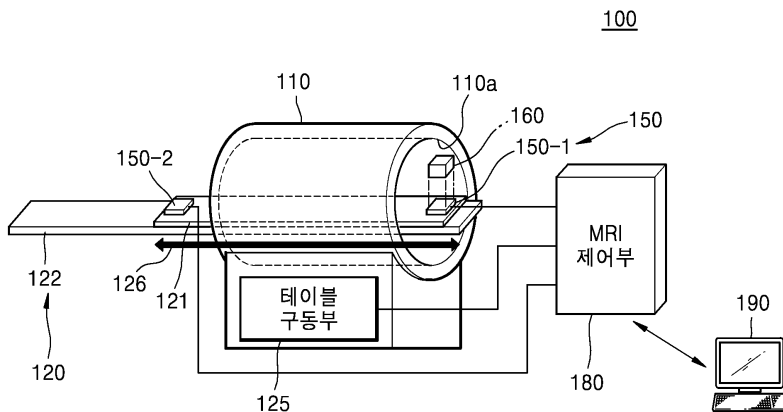
[0136] 전술한 본 발명인 자기공명영상 장치는 이해를 돕기 위하여 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 분야에서 통상적 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위에 의해 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

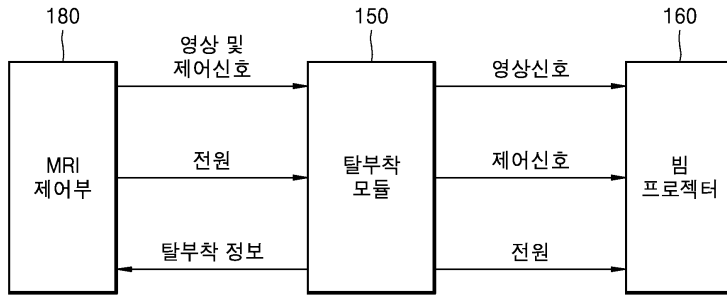
- | | | |
|--------|------------------------------|-------------------------|
| [0137] | 100, 200, 300 : 자기공명영상 장치 | 110 : 하우징 |
| | 110a : 하우징의 내벽 | 120 : 테이블 |
| | 121 : 이동 테이블 | 122 : 지지대 |
| | 125 : 테이블 구동부 | 140 : 위치 추적 센서 |
| | 150, 150', 250, 350 : 탈부착 모듈 | 1502 : 회전부 |
| | 1505 : 거치대 | 1508 : 구동모터 |
| | 153 : 탈부착 센서 | 154 : 모터 구동부 |
| | 160, 260 : 빔 프로젝터 | 163 : 조도 센서 |
| | 166 : 광원 구동부 | 16601 : 가변 레플레이터 |
| | 16602 : 정전압 제어기 | 16603 : 전류 센서 |
| | 167 : 광원 | 168 : 조도 센서 |
| | 169 : 영상 패널 | 180, 280, 380 : MRI 제어부 |
| | 190 : 콘솔 | 271, 272 : 반사경용 탈부착 장치 |
| | 360 : 영상 유닛 | 370 : 투사렌즈 유닛 |

도면

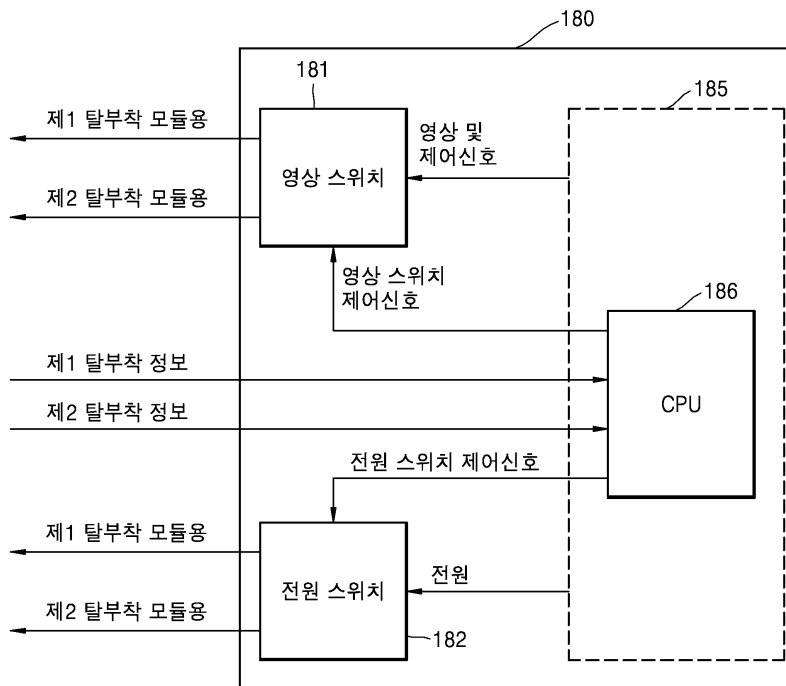
도면1



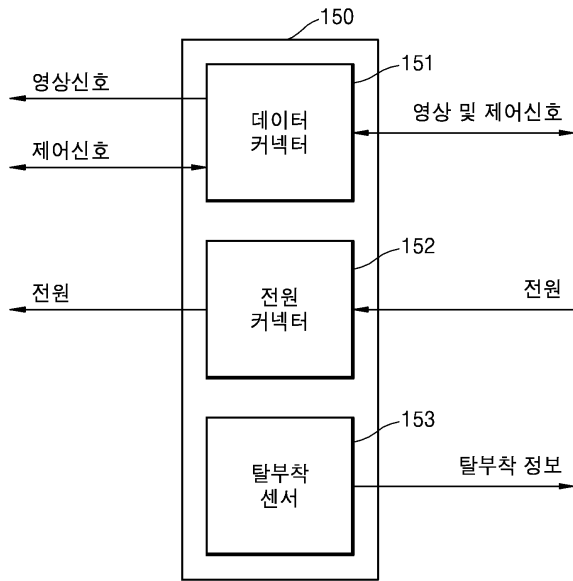
도면2



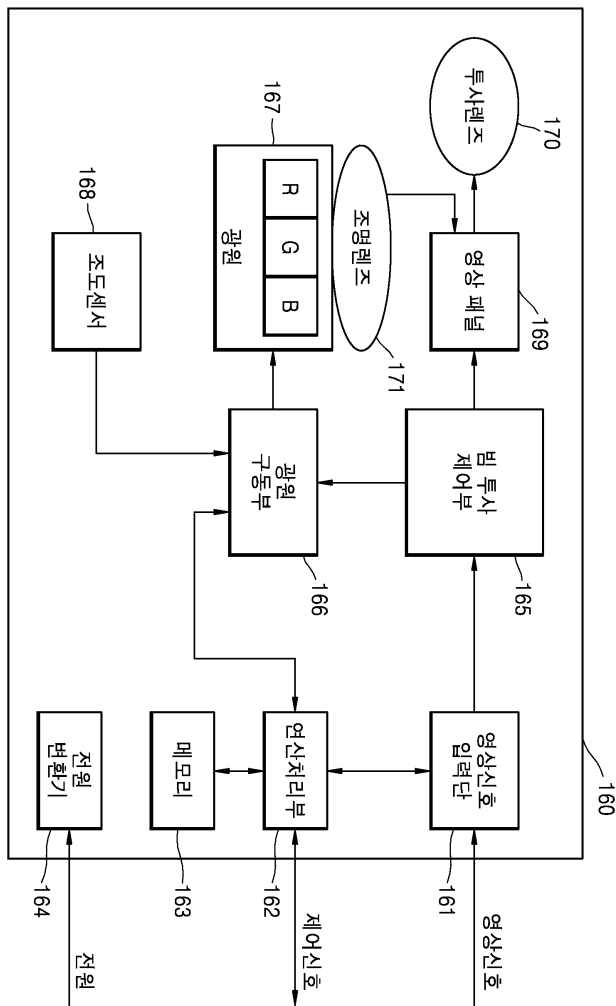
도면3



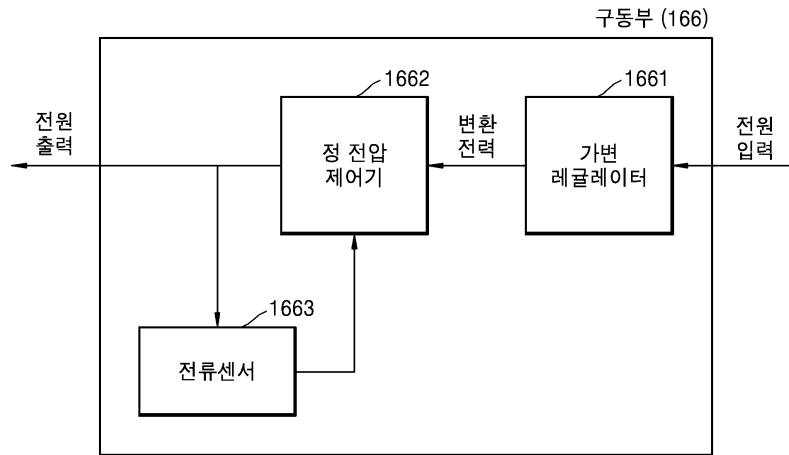
도면4



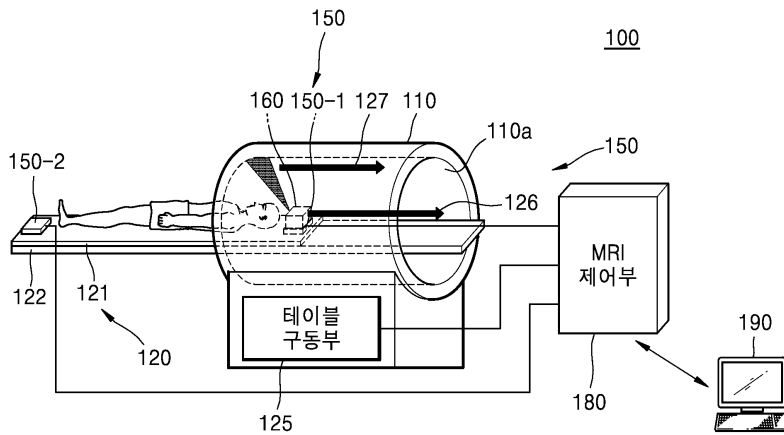
도면5



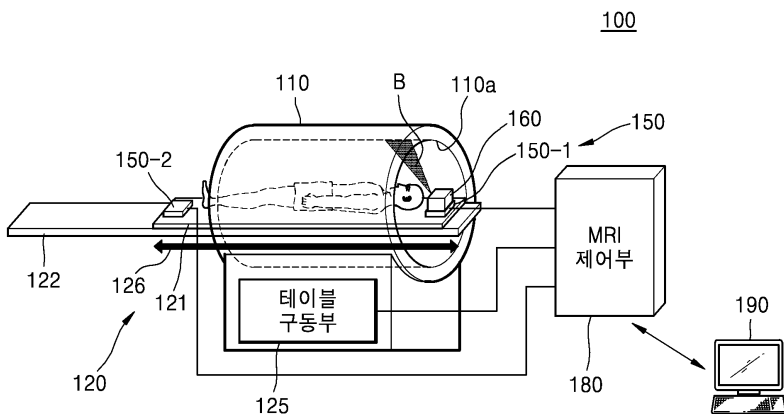
도면6



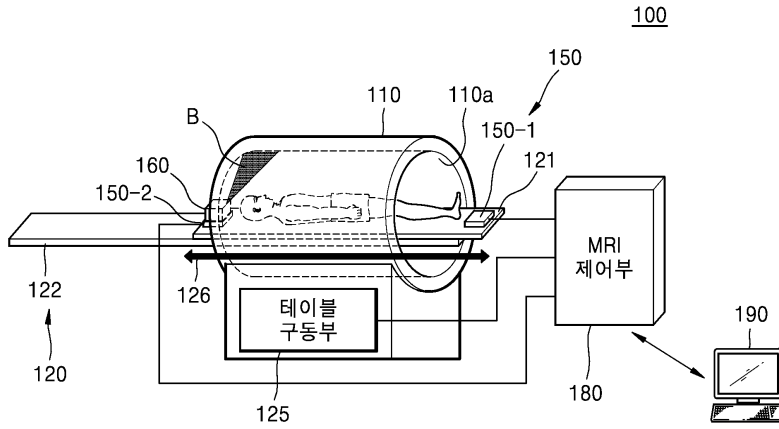
도면7



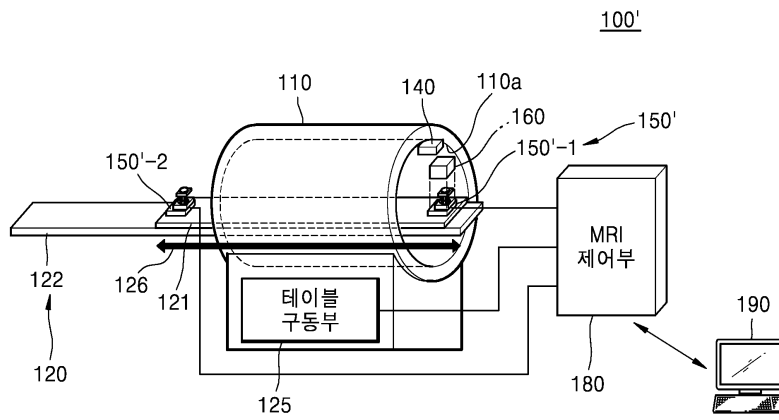
도면8



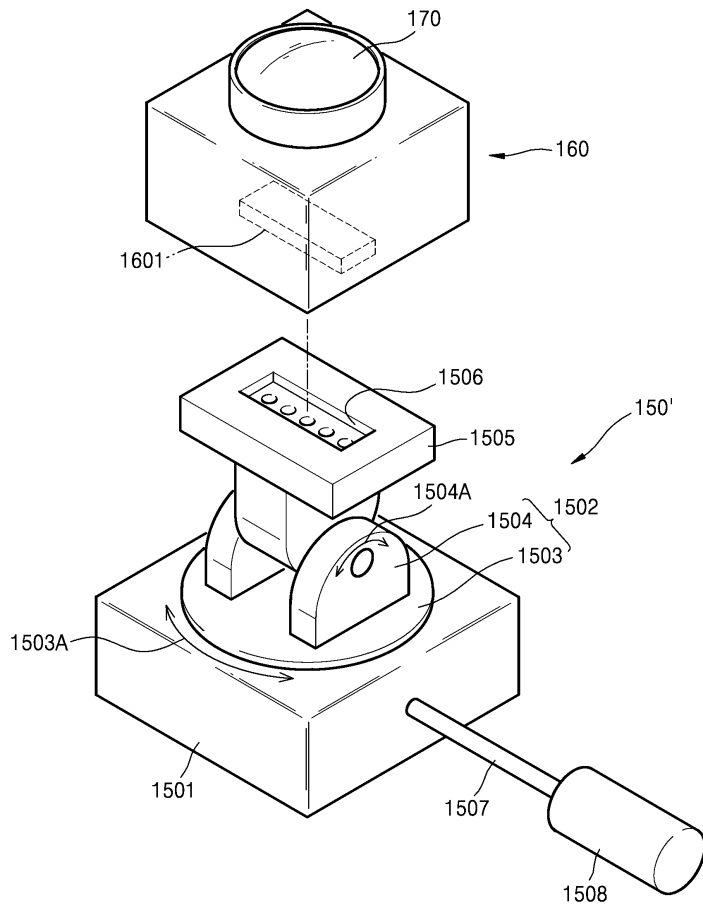
도면9



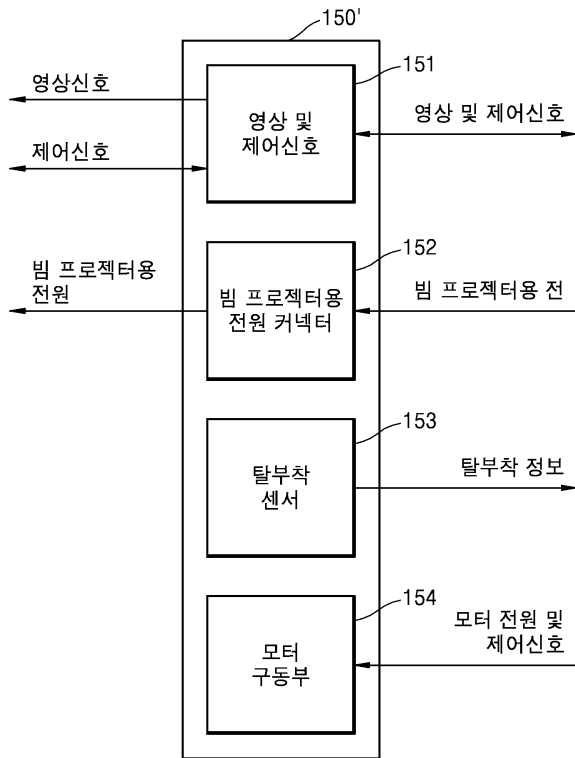
도면10



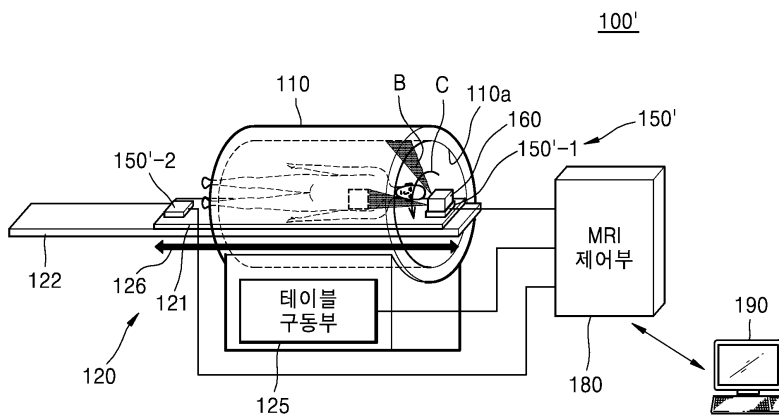
도면11



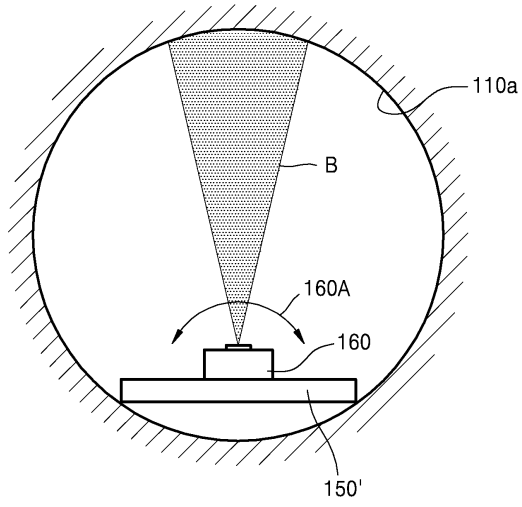
도면12



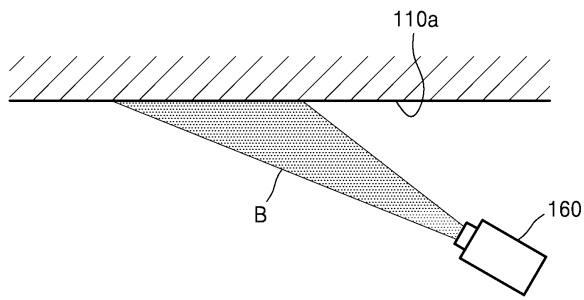
도면13



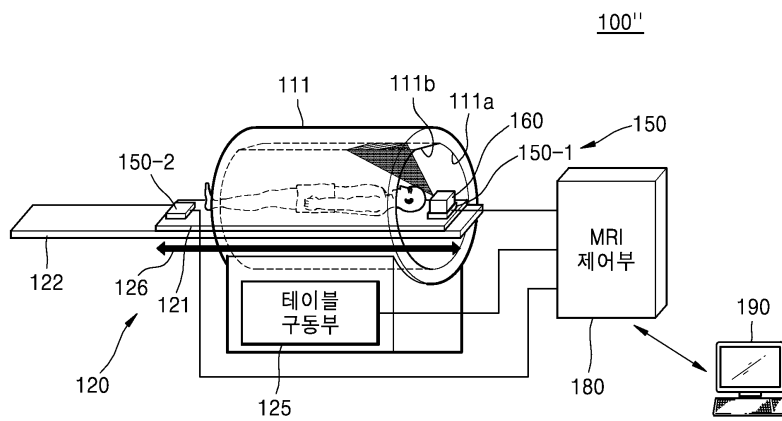
도면14



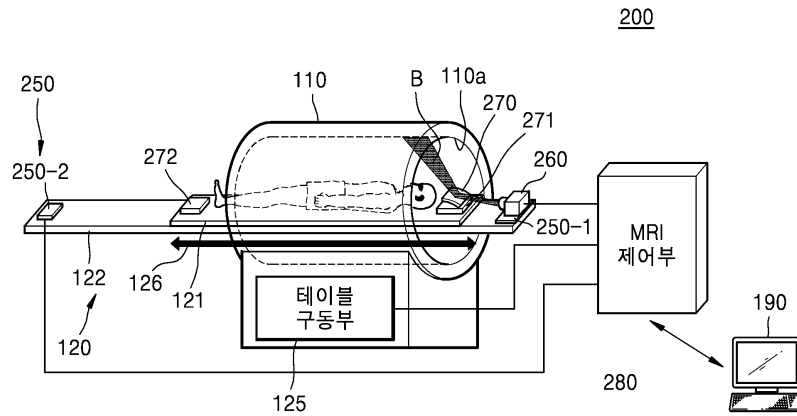
도면15



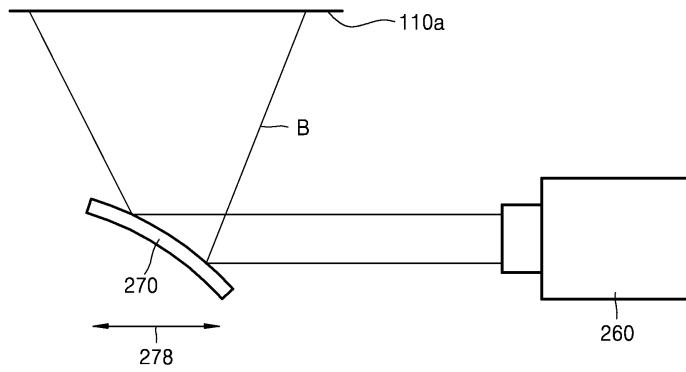
도면16



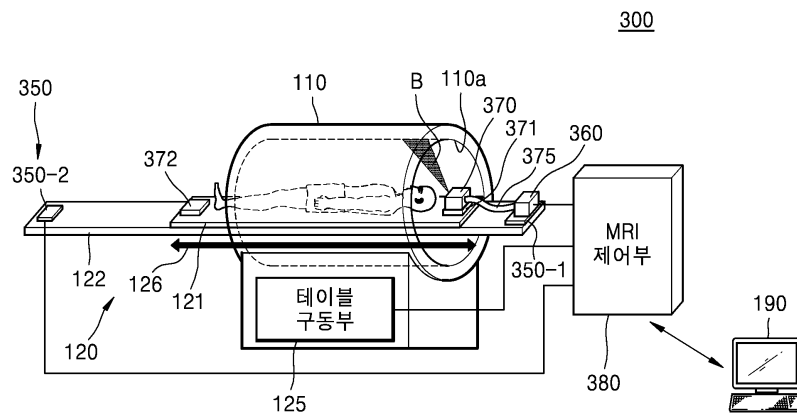
도면17



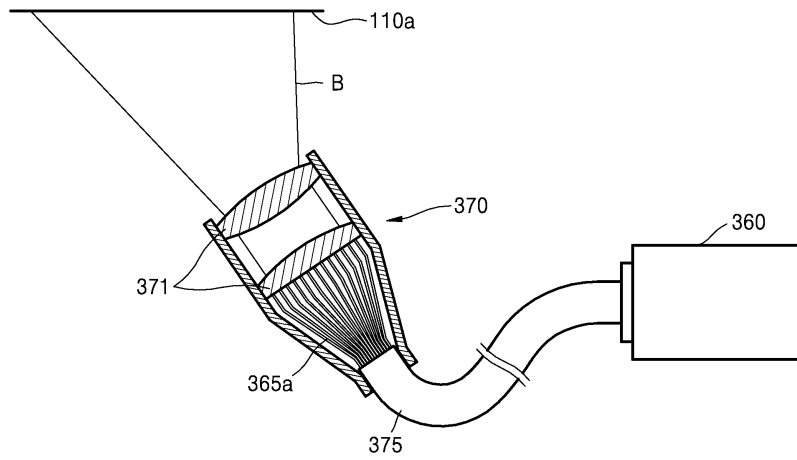
도면18



도면19



도면20



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 제52항 라인 1

【변경전】

청구항 제1항 내지 제36항 중 어느 한 항에 있어서,

【변경후】

청구항 제1항 내지 제27항, 제29항 내지 제32항, 제34항 내지 제36항 중 어느 한 항에 있어서,