



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0109934
(43) 공개일자 2021년09월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01R 33/58 (2006.01) A61B 6/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01R 33/58 (2013.01)
A61B 6/583 (2020.08)
(21) 출원번호 10-2020-0025190
(22) 출원일자 2020년02월28일
심사청구일자 2020년02월28일

(71) 출원인
한국표준과학연구원
대전 유성구 가정로 267(가정동, 한국표준과학연구원)
대구가톨릭대학교산학협력단
경상북도 경산시 하양읍 하양로 13-13
(뒷면에 계속)
(72) 발명자
조효민
대전광역시 유성구 문지로 22, 우성아파트 102동 503호
이창우
대전광역시 서구 청사서로 41, 101동 501호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 아이퍼스

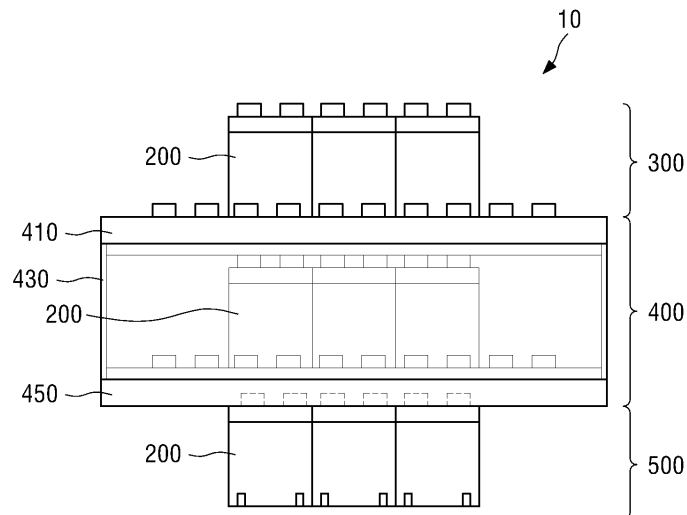
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 뇌질환 임상시험용 표준 팬텀

(57) 요약

본 발명은 의료 영상용 표준 팬텀에 관한 것으로, 구체적으로 뇌질환 임상시험용 표준 팬텀에 관한 것이다. 이를 위해, 의료 영상용 표준 팬텀에 있어서, 뇌질환의 확산 정도를 측정하기 위하여, 확산기준물질을 내장하는 복수의 확산블록(200b); 확산블록(200b)을 용액(440)과 함께 수용하는 확산부(400); 및 T1 기준물질을 내장하는 복수의 T1블록(200a)으로 이루어진 T1부(300); T2 기준물질을 내장하는 복수의 T2블록(200c)으로 이루어진 T2부(500);를 포함하고, 확산블록(200b), 확산부(400), T1블록(200a), T2블록(200c) 중 적어도 하나는 상면에 돌기(124)를 더 포함하고, 하면에 하부돌기(150)를 더 포함하여 상호 조립과 조립해제가 가능하다.

대표도 - 도5



(71) 출원인

울산대학교 산학협력단

울산광역시 남구 대학로 93(무거동)

재단법인 아산사회복지재단

서울특별시 송파구 올림픽로43길 88 (풍납동)

(72) 발명자

안봉영

대전광역시 유성구 계룡로 55, 103동 2504호 (봉명동, 유성자이)

김경원

서울특별시 송파구 양재대로 1218, 올림픽선수기자촌아파트 323동 507호

정승채

서울 서초구 동광로1길 112 (방배동, 롯데캐슬헤론) 104-1402

홍철표

대전광역시 유성구 문지로 22, 우성아파트 102동 503호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	NRF-2018M3A9H6081482
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	바이오-의료 기술개발사업
연구과제명	의료데이터 신뢰성 향상 기술 개발
기 여 율	30/100
과제수행기관명	한국표준과학연구원
연구기간	2020.01.01 ~ 2020.12.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	19011054
부처명	기획재정부
과제관리(전문)기관명	국가과학기술연구회
연구사업명	기관목적사업
연구과제명	정밀 보건의료 융합측정기술 개발
기 여 율	30/100
과제수행기관명	한국표준과학연구원
연구기간	2019.01.01 ~ 2019.12.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	2019-0135
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단(과기부)
연구사업명	중견연구자지원사업
연구과제명	항암신약개발에서 빅데이터와 영상인포매틱스를 활용한 국제기준에 맞는 전인적 통합 치료평가 시스템 개발
기 여 율	40/100
과제수행기관명	울산대학교 산학협력단
연구기간	2017.03.01 ~ 2021.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

의료 영상용 표준 팬텀에 있어서,

뇌질환의 확산 정도를 측정하기 위하여, 확산기준물질을 내장하는 확산블록(200b);

상기 확산블록(200b)을 용액(440)과 함께 수용하는 확산부(400); 및

상기 확산부(400)의 상면 또는 하면에 조립되고, T1 기준물질을 내장하는 T1블록(200a);을 포함하는 것을 특징으로 하는 뇌질환 임상시험용 표준 팬텀.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 T1 기준물질은 염화니켈(NiCl_2)을 포함하는 것을 특징으로 하는 뇌질환 임상시험용 표준 팬텀.

청구항 3

의료 영상용 표준 팬텀에 있어서,

뇌질환의 확산 정도를 측정하기 위하여, 확산기준물질을 내장하는 확산블록(200b);

상기 확산블록(200b)을 용액(440)과 함께 수용하는 확산부(400); 및

상기 확산부(400)의 상면 또는 하면에 조립되고, T2 기준물질을 내장하는 T2블록(200c);을 포함하는 것을 특징으로 하는 뇌질환 임상시험용 표준 팬텀.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 T2 기준물질은 염화망간(MnCl_2)을 포함하는 것을 특징으로 하는 뇌질환 임상시험용 표준 팬텀.

청구항 5

제 1 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 확산기준물질은 폴리비닐피롤리돈(Poly Vinylpyrrolidone, PVP)을 포함하는 것을 특징으로 하는 뇌질환 임상시험용 표준 팬텀.

청구항 6

제 1 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 용액(440)은 물을 포함하는 것을 특징으로 하는 뇌질환 임상시험용 표준 팬텀.

청구항 7

제 1 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 확산부(400)는,

기관돌기(455)가 균일하게 형성된 하부기관(450);

상기 하부기관(450)상에 조립될 수 있는 상기 확산블록(200b);

상기 하부기관(450)에 조립되고, 상기 확산블록(200b)과 상기 용액(440)을 수용하는 용기체(430); 및

상기 용기체(430)에 조립되고, 복수의 기관돌기(455)가 형성된 상부기관(410);을 포함하는 것을 특징으로 하는 뇌질환 임상시험용 표준 팬텀.

청구항 8

제 1 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 확산부(400)의 상면 또는 하면에는 한쌍의 단면선택블록(100a, 100b)이 더 조립되는 것을 특징으로 하는 뇌질환 임상시험용 표준 팬텀.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 단면선택블록(100a, 100b)의 내부에는 상기 의료 영상(600)에서 꼭지점이 특정되는 삼각기둥(190)을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 뇌질환 임상시험용 표준 팬텀.

청구항 10

의료 영상용 표준 팬텀에 있어서,

뇌질환의 확산 정도를 측정하기 위하여, 확산기준물질을 내장하는 복수의 확산블록(200b);

상기 확산블록(200b)을 용액(440)과 함께 수용하는 확산부(400); 및

T1 기준물질을 내장하는 복수의 T1블록(200a)으로 이루어진 T1부(300);

T2 기준물질을 내장하는 복수의 T2블록(200c)으로 이루어진 T2부(500);를 포함하고,

상기 확산블록(200b), 상기 확산부(400), 상기 T1블록(200a), 상기 T2블록(200c) 중 적어도 하나는 상면에 돌기(124)를 더 포함하고, 하면에 하부돌기(150)를 더 포함하여 상호 조립과 조립해제가 가능한 것을 특징으로 하는 뇌질환 임상시험용 표준 팬텀.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 복수의 확산블록(200b)은 3×3 형태로 배치되는 것을 특징으로 하는 뇌질환 임상시험용 표준 팬텀.

청구항 12

제 10 항에 있어서,

상기 확산블록(200b), 상기 확산부(400), 상기 T1블록(200a), 상기 T2블록(200c) 중 적어도 하나는 상면에 기포를 배출하기 위한 볼트공(128);

상기 볼트공(128)에 삽입되는 실링재(115); 및

상기 볼트공(128)에 체결되는 볼트(110);를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 뇌질환 임상시험용 표준 팬텀.

청구항 13

제 10 항에 있어서,

상기 확산블록(200b), 상기 T1블록(200a) 및 상기 T2블록(200c) 각각은 원통형상 또는 직육면체 형상인 것을 특징으로 하는 뇌질환 임상시험용 표준 팬텀.

청구항 14

제 1 항, 제 3 항 및 제 10 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 뇌질환은 뇌졸중, 뇌경색, 및 뇌출혈 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 뇌질환 임상시험용 표준 팬텀.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 의료 영상용 표준 팬텀에 관한 것으로, 구체적으로 뇌질환 임상시험용 표준 팬텀에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 의료용 팬텀(MEDICAL PHANTOM)은 인체의 전체 혹은 부분의 물리적 성질을 모사한 모델로서 진단 및 치료 기기의 성능평가, 의료영상품질평가, 선량측정, 중재적 시술 훈련 및 평가 등에서 다양한 형태, 다양한 목적으로 사용된다. 특히, 영상진단기기에 따라 영상획득의 물리적 매커니즘이 다르고 영상진단기기의 크기와 형태도 다르기 때문에 현재 여러 형태와 성질을 가진 전용 팬텀이 존재한다.

[0003] 즉, 의료용 팬텀은 영상진단기기의 다양한 크기와 형태에 적합하도록 여러 형태로 제작될 수 밖에 없고, 결국 팬텀은 기기의 특성에 제한 받을 수 밖에 없다.

[0004] 더욱이 인체와 유사한 형태로 팬텀을 만들기 위해서는 인체와 유사한 크기로 제작해야 하고 그 안에 매체를 넣기 때문에 무게가 무겁고 운용에도 많은 어려움이 따른다.

[0005] 결국, 의료용 팬텀에도 상기 개념을 적용하여 복셀 단위로 팬텀을 구성할 수 있고, 이를 가장 잘 구현한 것이 레고 블록을 이용한 팬텀이다. 기존에는 레고의 단위 블록인 브릭을 조합하여 일정한 형태의 팬텀으로 구성한 뒤 이를 영상진단기기의 성능평가에 이용한 경우가 있었다. 더욱이 영상평가 및 선량 측정을 위해서라도 블록 내부에 특정한 물리적 성질을 가진 매질이 필요하다는 기술적 요구사항이 있었다.

[0006] 특히, 뇌경색, 뇌출혈과 같은 뇌질환에서 부피 측정 및 부위 측정 등의 정량적 영상 평가가 요구되는 임상시험이 있다. 이러한 임상시험에서는 영상의 정량적 측정값의 정확도와 재현성을 평가할 필요가 있다. 즉, 급성 뇌졸중 임상시험에서는 확산강조(diffusion weighted) MRI를 이용한 확산 정도를 측정하고, 경사자장(Gradient) MRI를 이용한 T2 이완시간(relaxation time) 측정을 하였다.

[0007] 그러나, 종래의 팬텀은 각각의 물리량을 평가하기 위한 전용 팬텀의 형태로 존재하였다. 따라서, 임상시험에서 여러가지 물리량을 측정하고자 할 경우 각각의 전용 팬텀을 준비해야 했는데, 전용 팬텀이 매우 고가이고, 다른 용도로는 사용할 수 없어 활용성이 적었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 1. 대한민국 특허 등록번호 제10-0739187호
(특허문헌 0002) 2. 대한민국 특허 등록번호 제10-1856352호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 따라서, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 해결하고자 하는 과제는 뇌경색, 뇌출혈과 같은 뇌질환에서 부피 측정 및 부위 측정 등의 정량적 영상 평가가 요구되는 임상시험이 있을 때 영상의 정량적 측정값의 정확도와 재현성을 동시에 평가할 수 있고, 다양한 조합이 가능한 뇌질환 임상시험용 표준 팬텀을 제공하는 것이다.

[0010] 또한, 각 팬텀블록 내부에 원하는 기준물질을 충전하여 다양한 용도로 활용할 수 있는 뇌질환 임상시험용 표준 팬텀을 제공하는 것이다.

[0011] 다만, 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0012] 상기의 기술적 과제를 달성하기 위하여, 의료 영상용 표준 팬텀에 있어서, 뇌질환의 확산 정도를 측정하기 위하

여, 확산기준물질을 내장하는 확산블록(200b); 확산블록(200b)을 용액(440)과 함께 수용하는 확산부(400); 및 확산부(400)의 상면 또는 하면에 조립되고, T1 기준물질을 내장하는 T1블록(200a);을 포함하는 것을 특징으로 하는 뇌질환 임상시험용 표준 팬텀에 제공된다.

[0013] 또한, T1 기준물질은 염화니켈(NiCl_2)을 포함한다.

[0014] 본 발명의 다른 실시예로써, 의료 영상용 표준 팬텀에 있어서, 뇌질환의 확산 정도를 측정하기 위하여, 확산기준물질을 내장하는 확산블록(200b); 확산블록(200b)을 용액(440)과 함께 수용하는 확산부(400); 및 확산부(400)의 상면 또는 하면에 조립되고, T2 기준물질을 내장하는 T2블록(200c);을 포함하는 것을 특징으로 하는 뇌질환 임상시험용 표준 팬텀에 제공된다.

[0015] 또한, T2 기준물질은 염화망간(MnCl_2)을 포함할 수 있고, 확산기준물질은 폴리비닐피롤리돈(Poly Vinylpyrrolidone, PVP)을 포함할 수 있고, 용액(440)은 물을 포함할 수 있다.

[0016] 아울러, 확산부(400)는, 기관돌기(455)가 균일하게 형성된 하부기관(450); 하부기관(450)상에 조립될 수 있는 확산블록(200b); 하부기관(450)에 조립되고, 확산블록(200b)과 용액(440)을 수용하는 용기체(430); 및 용기체(430)에 조립되고, 복수의 기관돌기(455)가 형성된 상부기관(410);을 포함한다.

[0017] 뿐만 아니라, 확산부(400)의 상면 또는 하면에는 한쌍의 단면선택블록(100a, 100b)이 더 조립될 수 있고, 단면선택블록(100a, 100b)의 내부에는 의료 영상에서 꼭지점이 특징되는 삼각기둥(190)을 더 포함할 수 있다.

[0018] 상기와 같은 본 발명의 목적은, 또 다른 실시예로써, 의료 영상용 표준 팬텀에 있어서, 뇌질환의 확산 정도를 측정하기 위하여, 확산기준물질을 내장하는 복수의 확산블록(200b); 확산블록(200b)을 용액(440)과 함께 수용하는 확산부(400); 및 T1 기준물질을 내장하는 복수의 T1블록(200a)으로 이루어진 T1부(300); T2 기준물질을 내장하는 복수의 T2블록(200c)으로 이루어진 T2부(500);를 포함하고, 확산블록(200b), 확산부(400), T1블록(200a), T2블록(200c) 중 적어도 하나는 상면에 돌기(124)를 더 포함하고, 하면에 하부돌기(150)를 더 포함하여 상호 조립과 조립해제가 가능하다.

[0019] 또한, 복수의 확산블록(200b)은 3×3 형태로 배치될 수 있다.

[0020] 또한, 확산블록(200b), 확산부(400), T1블록(200a), T2블록(200c) 중 적어도 하나는 상면에 기포를 배출하기 위한 볼트공(128); 볼트공(128)에 삽입되는 실링재(115); 및 볼트공(128)에 체결되는 볼트(110);를 더 포함할 수 있다.

[0021] 또한, 확산블록(200b), 상기 T1블록(200a) 및 상기 T2블록(200c) 각각은 원통형상 또는 직육면체 형상이다.

[0022] 또한, 뇌질환은 뇌졸중, 뇌경색, 뇌출혈 및 이와 연관된 부작용중 어느 하나이다.

발명의 효과

[0023] 본 발명의 일실시예에 따르면, 뇌경색, 뇌출혈과 같은 뇌질환에서 부피 측정 및 부위 측정 등의 정량적 영상 평가가 요구되는 임상시험이 있을 때 영상의 정량적 측정값의 정확도와 재현성을 동시에 평가할 수 있다. 이로 인해 신속하고 정확한 특징이 가능하다.

[0024] 또한, 각 팬텀블록 내부에 원하는 기준물질을 충전할 수 있고, 팬텀블록의 다양한 조합이 가능하므로 의료현장이나 임상시험에서 요구하는 다양한 계측환경에 능동적으로 대처할 수 있다. 이로 인해 팬텀블록의 활용도가 높다. 따라서, 임상시험에 필요한 모든 경우의 팬텀을 준비할 필요가 없고, 의료 현장의 필요에 따라 쉽게 팬텀 내부와 팬텀 조합을 변화시킬 수 있다. 이로 인해, 팬텀의 구입과 유지에 대한 경제적 부담을 크게 경감시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0025] 본 명세서에서 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 것이며, 후술하는 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 그러한 도면에 기재된 사항에만 한정되어서 해석되어서는 아니된다.

도 1은 본 발명에 따른 뇌질환 임상시험용 표준팬텀(10)에 사용되는 단면선택블록(100)의 분해사시도,

도 2는 도 1에 도시된 단면선택블록(100)의 사시도,

도 3은 본 발명에 따른 뇌질환 임상시험용 표준팬텀(10)에 사용되는 팬텀블록(200)의 분해사시도,
 도 4는 도 3에 도시된 팬텀블록(200)의 사시도,
 도 5는 본 발명에 따른 뇌질환 임상시험용 표준팬텀(10)의 정면도,
 도 6은 도 5에 도시된 표준팬텀(10)의 평면도,
 도 7은 도 5에 도시된 표준팬텀(10)중 확산부(400)의 분해 사시도,
 도 8은 도 5에 도시된 표준팬텀(10)의 저면도,
 도 9는 본 발명에 따른 뇌질환 임상시험용 표준팬텀(10)을 MRI 장비에서 촬영한 의료영상(600)의 일예이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명에 관한 설명은 구조적 내지 기능적 설명을 위한 실시예에 불과하므로, 본 발명의 권리범위는 본문에 설명된 실시예에 의하여 제한되는 것으로 해석되어서는 아니 된다. 즉, 실시예는 다양한 변경이 가능하고 여러 가지 형태를 가질 수 있으므로 본 발명의 권리범위는 기술적 사상을 실현할 수 있는 균등물들을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 또한, 본 발명에서 제시된 목적 또는 효과는 특정 실시예가 이를 전부 포함하여야 한다거나 그러한 효과만을 포함하여야 한다는 의미는 아니므로, 본 발명의 권리범위는 이에 의하여 제한되는 것으로 이해되어서는 아니 될 것이다.
- [0027] 본 발명에서 서술되는 용어의 의미는 다음과 같이 이해되어야 할 것이다.
- [0028] "제1", "제2" 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위한 것으로, 이들 용어들에 의해 권리범위가 한정되어서는 아니 된다. 예를 들어, 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결될 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다고 언급된 때에는 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 한편, 구성요소들 간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 즉 "~사이에"와 "바로 ~사이에" 또는 "~에 이웃하는"과 "~에 직접 이웃하는" 등도 마찬가지로 해석되어야 한다.
- [0029] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한 복수의 표현을 포함하는 것으로 이해되어야 하고, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 실시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이며, 하나 또는 그 이상의 다른 특징이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0030] 여기서 사용되는 모든 용어들은 다르게 정의되지 않는 한, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가진다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 것으로 해석되어야 하며, 본 발명에서 명백하게 정의하지 않는 한 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미를 지니는 것으로 해석될 수 없다.
- [0031] **단면선택블록(100)**
- [0032] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 바람직한 실시예의 구성을 상세히 설명하기로 한다. 도 1은 본 발명에 따른 뇌질환 임상시험용 표준팬텀(10)에 사용되는 단면선택블록(100)의 분해사시도이고, 도 2는 도 1에 도시된 단면선택블록(100)의 사시도이다. 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 단면선택블록(100)은 대략 헤드블록(120), 공기분리부(130), 본체블록(140) 및 삼각기둥(190)으로 이루어진다. 이러한 헤드블록(120), 공기분리부(130), 본체블록(140) 및 삼각기둥(190)은 폴리카보네이트, ABS 수지, PE(폴리에틸렌), PP(폴리프로필렌), 아크릴, 우레탄, PVC 등의 고분자, 플라스틱 재질을 이용하여 제작할 수 있다.
- [0033] 또한, 헤드블록(120), 공기분리부(130), 본체블록(140) 및 삼각기둥(190)은 사출성형, 절삭가공, 3D 프린터를 이용하여 제작할 수 있다.
- [0034] 헤드블록(120)은 사각 단면을 가지며 상면(122)에는 4개의 돌기(124)가 형성되어 다른 팬텀블록과의 조립을 가능하게 한다. 볼트공(128)은 헤드블록(120)의 가운데 영역과 가장자리에 관통 형성되며, 기준물질, 물과 같은 액체를 주입하거나 공기방울을 배출한 후 밀봉하는데 사용된다. 볼트공(128)의 내부에는 실링재(115)가 삽입되어 밀봉력을 더욱 제고시키고, 볼트(110)가 체결됨으로써 내부의 공동(146)에 충전된 액체를 완벽하게

밀봉한다.

- [0035] 공기분리부(130)는 사각 단면을 가지며, 얇은 두께로 이루어지고 헤드블록(120)과 본체블록(140) 사이에 게재된다. 관통공(136)은 공기분리부(130)의 중앙 영역에 형성되어 공기방울이 상부로 이동하는 통로 기능을 하고, 액체 주입시 통로 역할도 한다. 공기분리부(130)는 본체블록(140)의 걸림턱(144)에 걸려 위치하게 된다.
- [0036] 본체블록(140)은 육면체 형상이고, 내부는 공동(146)을 형성하여 액체와 삼각기둥(190)을 수용할 수 있다. 상부 영역에는 걸림턱(144)이 내벽으로 부터 돌출되어 공기분리부(130)가 조립될 수 있다.
- [0037] 삼각기둥(190)은 공동(146)에 접촉 고정된다. 삼각기둥(190)의 꼭지점은 의료영상(600)에서 한점을 지정하는데 도움을 준다. 따라서, 한쌍의 단면선택블록을 조립하면 상호 바라보는 삼각기둥(190)의 꼭지점이 의료영상(600)에 촬영된다. 이러한 2개의 꼭지점을 상호 연결하여 단면(610)을 선택할 수 있다.
- [0038] 본체블록(140)의 본체상면은 헤드블록(120)의 하면과 접합되거나 접촉된다. 접합을 위해서는 초음파 용착이나 마찰용착, 압착 등이 적용될 수 있고, 접착을 위해서는 접착제를 도포하여 경화시킬 수도 있다. 본체블록(140)과 헤드블록(120)은 그외에도 별도의 나사공을 형성하여 볼트조립을 할 수도 있다.
- [0039] 공동(146)에 채워지는 액체는 물 또는 상자성(常磁性)물질(예 : 철, 니켈, 코발트, 망간, 크롬, 백금, 알루미늄 등)을 포함하는 용액이 가능하다.
- [0040] 그 밖의 용액(152)으로는 자기공명영상에 필요한 신호원인 CuSO_4 , MnCl_2 , NiCl_2 및 조영효과를 낼 수 있는 Gd계 염, 산화철계 염 및 젤타입 등의 매질을 넣을 수도 있다. 또한, 용액으로 X선 컴퓨터 단층촬영에서 영상평가를 할 수 있는 물, 요오드(Iodine), 바륨(Barium), CaCO_3 , 파라핀(Paraffin), 지방질(Adipose) 등의 매질을 넣을 수도 있으며 핵의학 영상기기인 PET과 SPECT의 신호원인 양전자-방사동위원소(positron-emitting isotopes)과 감마-방사동위원소(gamma-emitting isotopes)를 넣을 수도 있다.
- [0041] 만약, 공기방울이나 기포가 많이 생겼다고 판단되면, 볼트(110)를 풀고, 볼트공(128)을 통해 액체를 더 주입함으로써 공기방울이나 기포를 제거할 수 있다. 이러한 간단한 보수과정을 통해 공기방울이나 기포가 있는 단면선택블록(100)이라도 지속적인 사용이 가능해진다.
- [0042] 또한, 다른 액체로 충전된 팬텀블록이 필요한 경우에는 볼트(110)를 풀고, 기충진된 액체를 모두 배출시킨 다음 원하는 액체로 다시 충전하여 사용할 수도 있다.
- [0043] 본 발명의 돌기(124), 하부돌기(150)는 유아용 블록 장난감(예 : 레고블록)과 같은 크기로 제작되어 쉽게 조립하거나 분해할 수 있고, 이들과 호환되도록 하여 혼용함으로써 저렴하게 다양한 블록체를 꾸밀 수 있다.
- [0044] **팬텀블록(200)**
- [0045] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 바람직한 실시예의 동작을 상세히 설명하기로 한다. 도 3은 본 발명에 따른 뇌질환 임상시험용 표준팬텀(10)에 사용되는 팬텀블록(200)의 분해사시도이고, 도 4는 도 3에 도시된 팬텀블록(200)의 사시도이다. 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 팬텀블록(200)은 대략 헤드블록(120), 공기분리부(130) 및 본체블록(140)으로 이루어진다. 이러한 헤드블록(120), 공기분리부(130) 및 본체블록(140)은 폴리카보네이트, ABS 수지, PE(폴리에틸렌), PP(폴리프로필렌), 아크릴, 우레탄, PVC 등의 고분자, 플라스틱 재질을 이용하여 제작할 수 있다.
- [0046] 또한, 헤드블록(120), 공기분리부(130) 및 본체블록(140)은 사출성형, 절삭가공, 3D 프린터를 이용하여 제작할 수 있다.
- [0047] 헤드블록(120)은 원형 단면을 가지며 상면(122)에는 4개의 돌기(124)가 형성되어 다른 팬텀블록과의 조립을 가능하게 한다. 볼트공(128)은 헤드블록(120)의 가운데 영역과 가장자리에 관통 형성되며, 기준물질(152)을 주입하거나 공기방울을 배출한 후 밀봉하는데 사용된다. 볼트공(128)의 내부에는 실링재(115)가 삽입되어 밀봉력을 더욱 제고시키고, 볼트(110)가 체결됨으로써 내부에 충전된 기준물질(152)을 완벽하게 밀봉한다.
- [0048] 공기분리부(130)는 원형 단면을 가지며, 얇은 두께로 이루어지고 헤드블록(120)과 본체블록(140) 사이에 게재된다. 관통공(136)은 공기분리부(130)의 중앙 영역에 형성되어 공기방울이 상부로 이동하는 통로 기능을 하고, 기준물질(152) 주입시 통로 역할도 한다. 공기분리부(130)는 본체블록(140)의 걸림턱에 걸려 위치하게 된다.
- [0049] 본체블록(140)은 원통 형상이고, 내부는 공동(146)을 형성하여 기준물질(152)을 수용할 수 있다. 상부 영역에는 걸림턱이 내벽으로 부터 돌출되어 공기분리부(130)가 조립될 수 있다.

- [0050] 본체블록(140)의 본체상면은 헤드블록(120)의 하면과 접합되거나 접촉된다. 접합을 위해서는 초음파 용착이나 마찰용착, 압착 등이 적용될 수 있고, 접촉을 위해서는 접착제를 도포하여 경화시킬 수도 있다. 본체블록(140)과 헤드블록(120)은 그외에도 별도의 나사공을 형성하여 볼트조립을 할 수도 있다.
- [0051] 공동(146)에 채워지는 기준물질(152)은 T1부(300)에서 사용할 때 염화니켈(NiCl_2)이다. 그리고, 공동(146)에 채워지는 기준물질(152)은 T2부(500)에서 사용할 때 염화망간(MnCl_2)이다.
- [0052] 만약, 공기방울이나 기포가 많이 생겼다고 판단되면, 볼트(110)를 풀고, 볼트공(128)을 통해 기준물질(152)을 더 주입함으로써 공기방울이나 기포를 제거할 수 있다. 이러한 간단한 보수과정을 통해 공기방울이나 기포가 있는 팬텀블록(200)이더라도 지속적인 사용이 가능해진다.
- [0053] 또한, 다른 기준물질(152)로 충전된 팬텀블록(200)이 필요한 경우에는 볼트(110)를 풀고, 기충진된 기준물질(152)을 모두 배출시킨 다음 원하는 기준물질(152)로 다시 충전하여 사용할 수도 있다.
- [0054] 본 발명의 돌기(124), 하부돌기(150)는 유아용 블록 장난감(예 : 레고블록)과 같은 크기로 제작되어 쉽게 조립하거나 분해할 수 있고, 이들과 호환되도록 하여 혼용함으로써 저렴하게 다양한 블록체를 꾸밀 수 있다.
- [0055] **표준팬텀(10)**
- [0056] 도 5는 본 발명에 따른 뇌질환 임상시험용 표준팬텀(10)의 정면도이다. 도 5에 도시된 바와 같이, 표준팬텀(10)은 3개층으로 구성될 수 있다. 표준팬텀(10)은 위로부터 T1부(300), 확산부(400), T2부(500)의 순서로 적층되어 있다. 이러한 표준팬텀(10)은 외경이 약 170 ~ 180 mm 이고, 높이가 약 150 mm이다. 선택적으로 표준팬텀(10)은 T2부(500), 확산부(400), T1부(300)의 순서로 적층할 수도 있으며, T1부(300)와 확산부(400)로만 구성할 수도 있고, T2부(500)와 확산부(400)로만 구성할 수도 있다.
- [0057] 도 6은 도 5에 도시된 표준팬텀(10)의 평면도이다. 도 6에 도시된 바와 같이, T1부(300)는 상부기관(410)상에 7개의 팬텀블록(200)과 2개의 제 1, 2 단면선택블록(100a, 100b)이 3×3 형태로 조립되어 있다. 상부기관(410)은 디스크 형상이며, 상면에 다수의 기관돌기(455)가 규칙적으로 돌출되어 있다. 따라서, 팬텀블록(200)과 단면선택블록(100)이 임의의 조합으로 자유롭게 조립될 수 있다.
- [0058] 7개의 팬텀블록(200) 내부에는 기준물질로 염화니켈(NiCl_2)이 채워져 있다. 이러한 T1부(300)는 뇌경색 부피 측정 및 뇌출혈 부피 측정 등의 정량적 영상 평가가 요구되는 임상시험에서 의료영상의 정량적 측정값의 정확도와 재현성을 평가하는데 사용된다. 이를 통해 MRI 장비의 교정이 가능해진다. 일반적으로 T1(강조)영상은 뇌실을 검은색으로, 백색질을 흰색으로, 회색질을 회색으로, 석회화 및 뼈를 검은색으로 나타낸다.
- [0059] 2개의 제 1, 2 단면선택블록(100a, 100b)은 중앙에 있는 하나의 팬텀블록(200)을 사이에 두고 양측에 조립된다.
- [0060] 도 7은 도 5에 도시된 표준팬텀(10)중 확산부(400)의 분해 사시도이다. 도 7에 도시된 바와 같이, 확산부(400)는 급성 뇌졸중 임상시험에서 확산 강조(Diffusion Weighted) MRI를 이용하여 확산 정도를 측정할 수 있다.
- [0061] 확산부(400)는 상부기관(410), 용기체(430) 및 하부기관(450)로 구성되고, 팬텀블록(200)은 용기체(430) 내부에서 용액(440)과 함께 수용된다.
- [0062] 상부기관(410)은 상면에 T1부(300)를 형성하고, 하면으로 확산부(400)용 팬텀블록(200)이 위치한다.
- [0063] 용기체(430)는 투명한 합성수지재로 제작되며, 원통형상이다. 상단면에는 상부기관(410)이 조립되고, 하단면에는 하부기관(450)이 조립된다. 조립은 용착, 나사결합, 접착, 끼워맞춤 등 다양한 방식이 적용될 수 있다.
- [0064] 용액(440)은 물이 될 수 있다.
- [0065] 확산부(400)용 팬텀블록(200)은 3×3 형태로 하부기관(450) 상에 끼워지며, 내부에는 폴리비닐피롤리돈(Poly Vinylpyrrolidone, PVP)이 충전된다.
- [0066] 하부기관(450)은 상부기관(410)과 동일한 부재일 수 있고, 상면에 다수의 기관돌기(455)가 형성되어 팬텀블록(200)이 임의의 조합으로 자유롭게 조립될 수 있다.
- [0067] 도 8은 도 5에 도시된 표준팬텀(10)의 저면도이다. 도 8에 도시된 바와 같이, T2부(500)는 하부기관(450)의 하면에 7개의 팬텀블록(200)과 2개의 제 3, 4 단면선택블록(100c, 100d)이 3×3 형태로 조립되어 있다. 하부기관(450)은 디스크 형상이며, 상면에 다수의 기관돌기(455)가 규칙적으로 돌출되어 있고, 하면도 돌기(124)가 끼워질 수 있는 구조이다. 따라서, 팬텀블록(200)과 단면선택블록(100)이 임의의 조합으로 자유롭게 조립될 수

있다.

- [0068] 7개의 팬텀블록(200) 내부에는 T2 기준물질로 염화망간($MnCl_2$)이 채워져 있다. 이러한 T2부(500)는 경사자장(Gradient) MRI를 이용하여 T2 이완시간(Relaxation Time)을 측정하는데 사용될 수 있다. 일반적으로 T2(강조)영상은 뇌실을 흰색으로, 백색질을 검은색으로, 회색질은 회색으로, 석회화 및 뼈를 검은색으로 나타낸다.
- [0069] 2개의 제 3, 4 단면선택블록(100c, 100d)은 중앙에 있는 하나의 팬텀블록(200)을 사이에 두고 양측에 조립된다.
- [0070] 도 9는 본 발명에 따른 뇌질환 임상시험용 표준팬텀(10)을 MRI 장비에서 촬영한 의료영상(600)의 일예이다. 도 9에 도시된 바와 같이, 먼저, T2부(500)의 제 3, 4 단면선택블록(100c, 100d)의 영상으로부터 단면(610)을 선택한다. 즉, 제 3 단면선택블록(100c)의 삼각기둥(190)에 의해 나타내는 위치와 제 4 단면선택블록(100d)의 삼각기둥(190)에 의해 나타내는 위치를 연결한다. 이러한 단면(610)은 의료영상(600)의 T1영상과 T2영상 및 확산 정도를 측정하는데 기준으로 사용된다.
- [0071] 이와 같은 표준팬텀(10)과 각각 다른 농도의 용액을 충전하면 대조도(계조 또는 그라데이션(Gradation)), 회색계조(Grayscale), 계조선형성, 공간해상도, 신호대잡음비, 균일도, 단면선택의 위치 및 정확도, 기하학적 정확도 등을 한번에 판별할 수 있다.
- [0072] 본 발명의 변형실시예에서는 3×3 배열 외에 2×2 , 4×4 , 4×3 , 2×3 등과 같은 다양한 배열이 가능하다. 또한, 팬텀블록도 원통형상이나 직육면체 형상외에 다양한 형태(예 : 타원단면, 삼각단면, 육각단면 등)의 블록도 가능하다.
- [0073] 상술한 바와 같이 개시된 본 발명의 바람직한 실시예들에 대한 상세한 설명은 당업자가 본 발명을 구현하고 실시할 수 있도록 제공되었다. 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 본 발명의 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 예를 들어, 당업자는 상술한 실시예들에 기재된 각 구성을 서로 조합하는 방식으로 이용할 수 있다. 따라서, 본 발명은 여기에 나타난 실시형태들에 제한되려는 것이 아니라, 여기서 개시된 원리들 및 신규한 특징들과 일치하는 최광의 범위를 부여하려는 것이다.
- [0074] 본 발명은 본 발명의 정신 및 필수적 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있다. 따라서, 상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니 되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다. 본 발명은 여기에 나타난 실시형태들에 제한되려는 것이 아니라, 여기서 개시된 원리들 및 신규한 특징들과 일치하는 최광의 범위를 부여하려는 것이다. 또한, 특허청구범위에서 명시적인 인용 관계가 있지 않은 청구항들을 결합하여 실시예를 구성하거나 출원 후의 보정에 의해 새로운 청구항으로 포함할 수 있다.

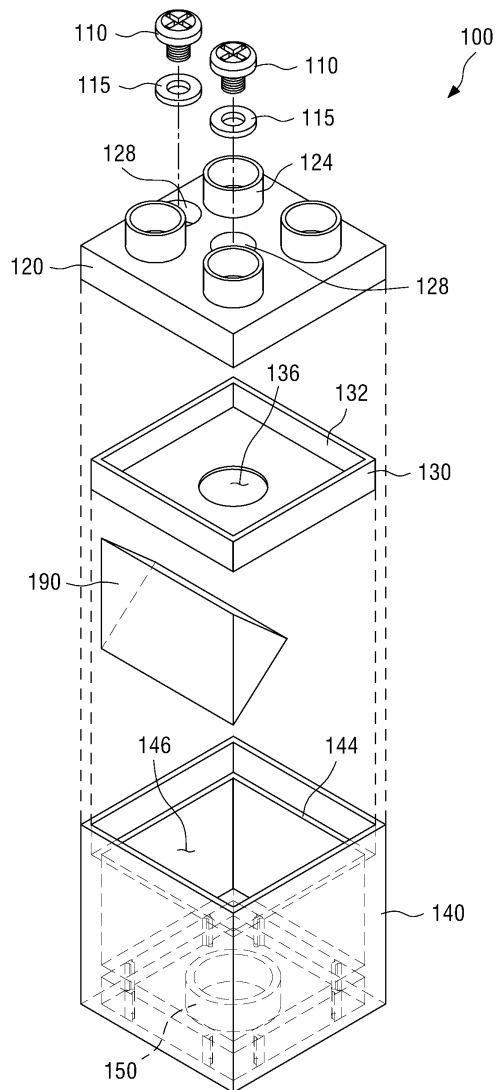
부호의 설명

- [0075] 10 : 표준팬텀,
 100 : 단면선택블록,
 100a, 100b, 100c, 100d : 제 1, 2, 3, 4 단면선택블록,
 110 : 볼트,
 115 : 실링재,
 120 : 헤드블록,
 124 : 돌기,
 128 : 볼트공,
 130 : 공기분리부,
 132 : 측벽,
 136 : 관통공,

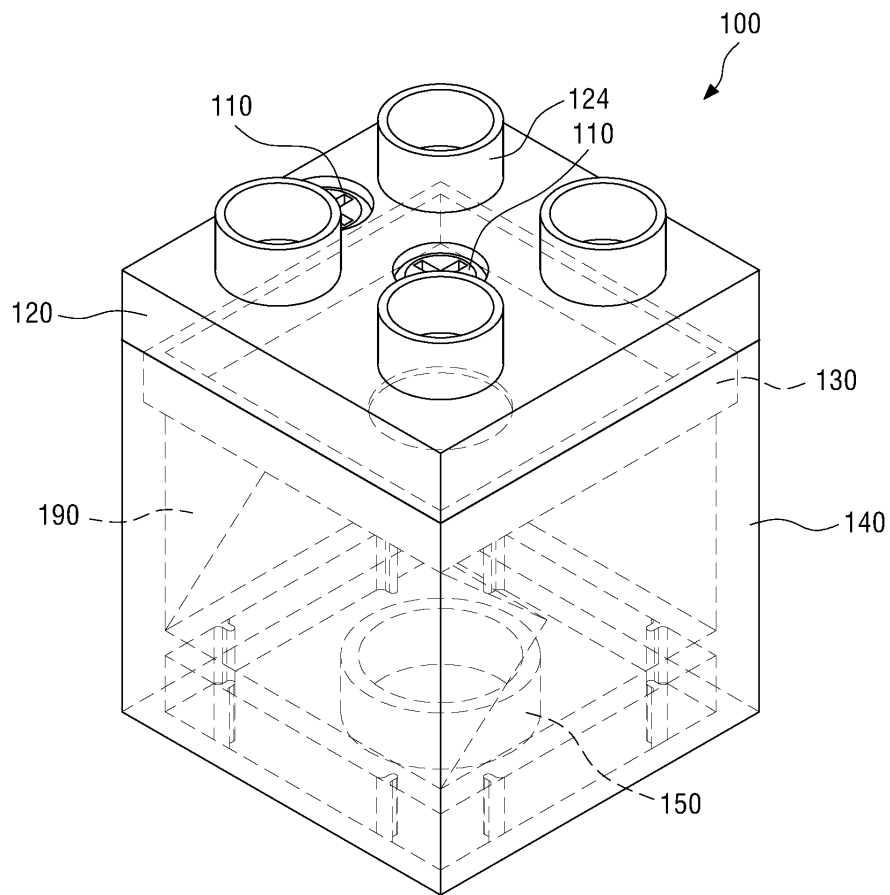
140 : 본체블록,
144 : 결립턱,
146 : 공동,
150 : 하부돌기,
152 : 기준물질,
160 : 개구,
190 : 삼각기둥,
200 : 팬텀블록,
300 : T1부,
400 : 확산부,
410 : 상부기관,
430 : 용기체,
440 : 용액,
450 : 하부기관,
455 : 기관돌기,
500 : T2부,
600 : 의료 영상,
610 : 단면.

도면

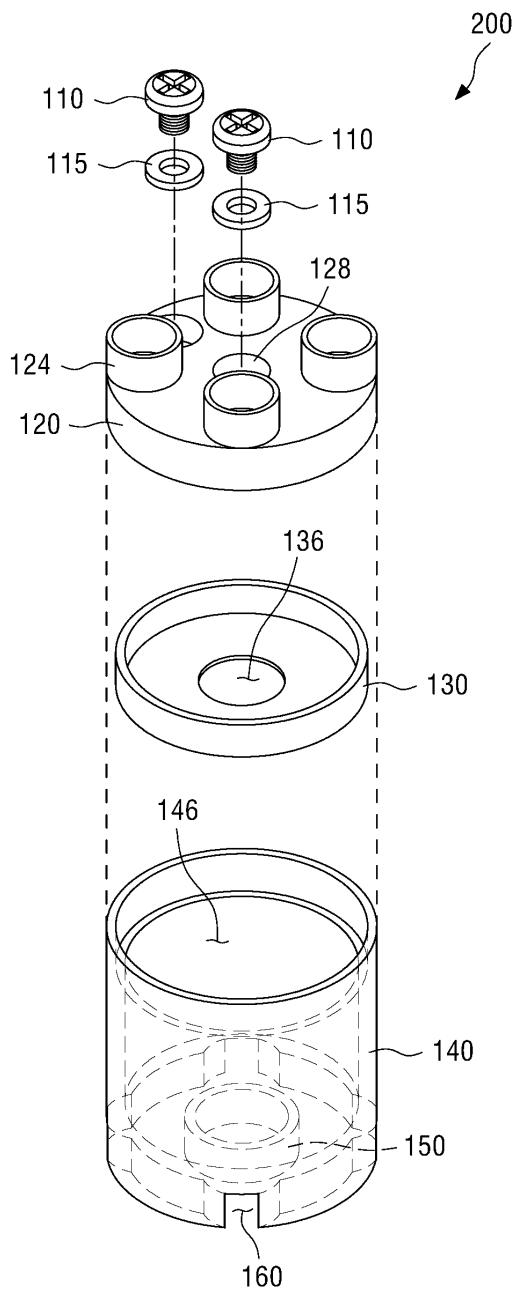
도면1



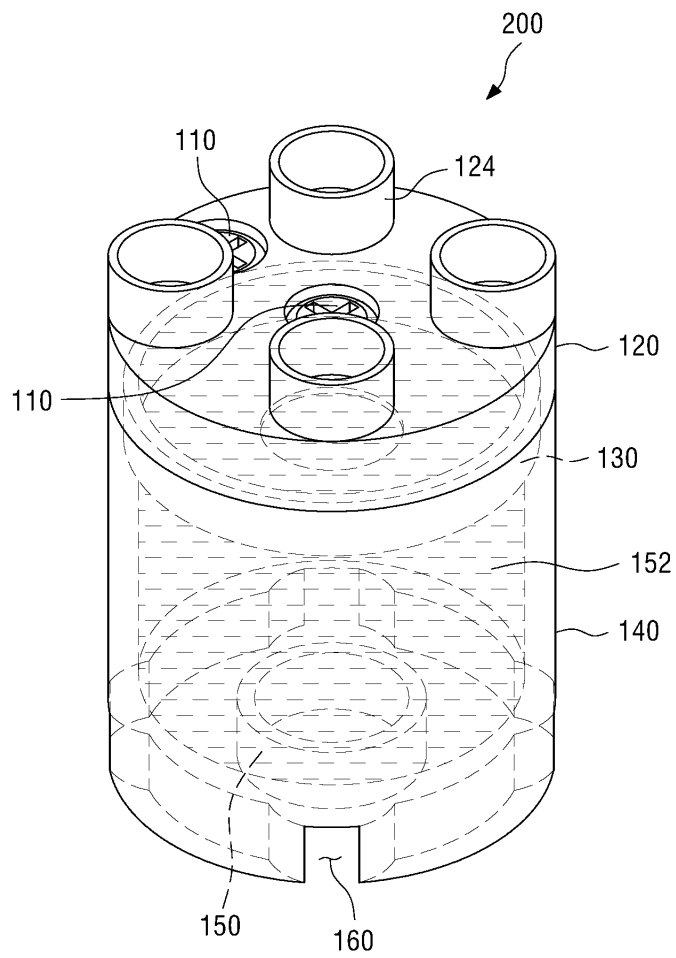
도면2



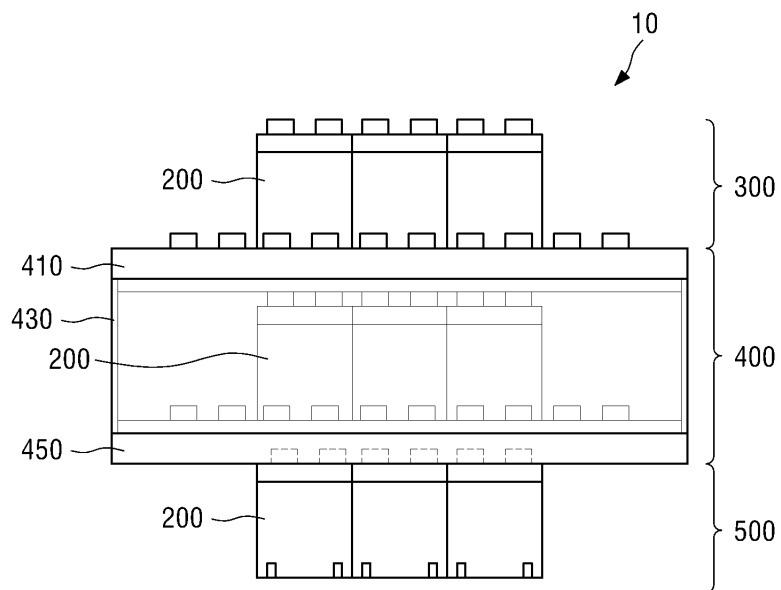
도면3



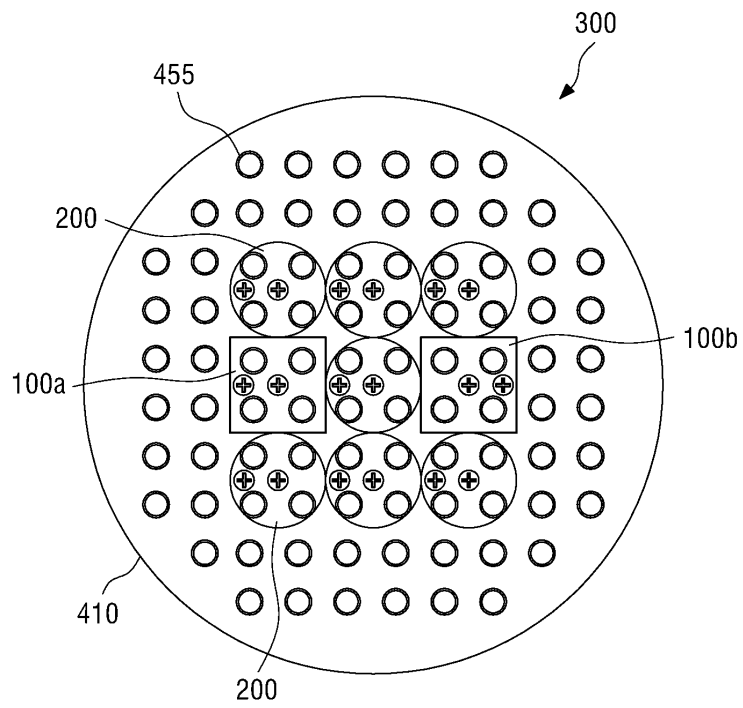
도면4



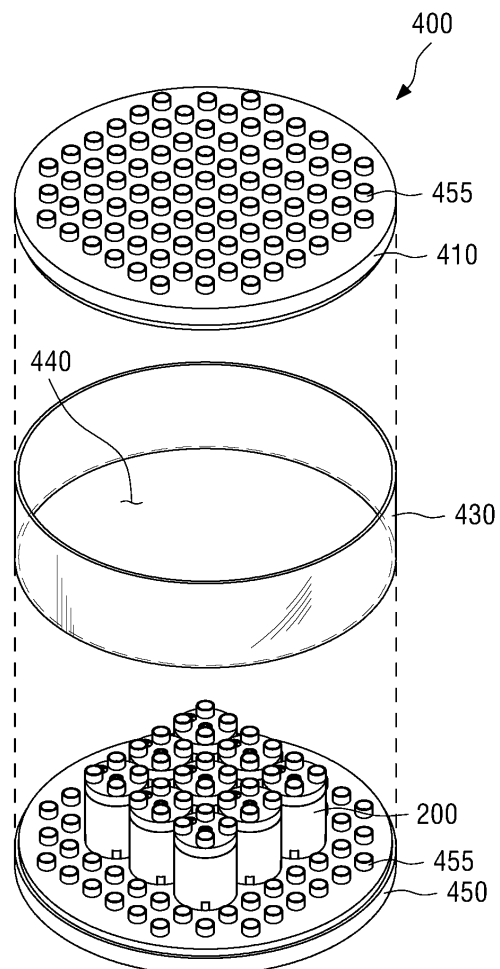
도면5



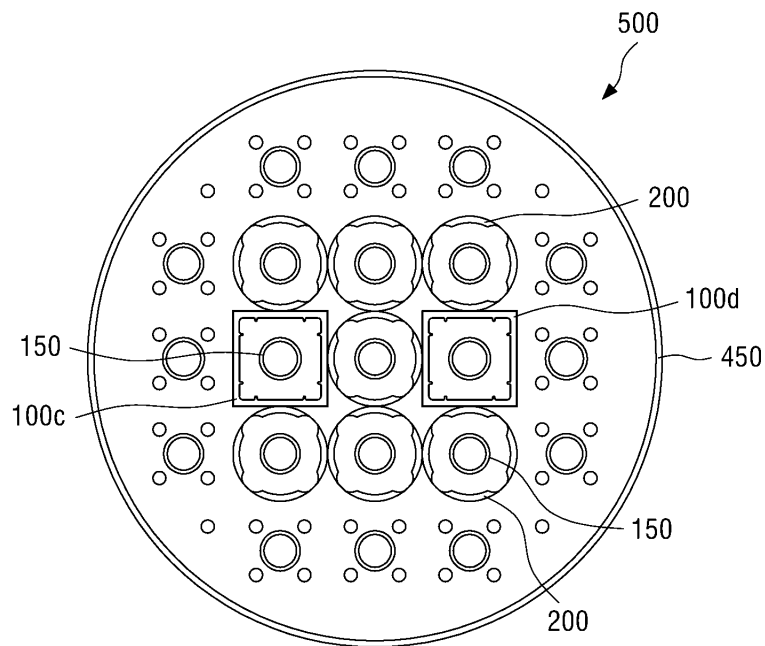
도면6



도면7



도면8



도면9

