



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0061920
 (43) 공개일자 2016년06월01일

- | | |
|--|---|
| (51) 국제특허분류(Int. Cl.) A61M 5/145 (2006.01) A61M 5/00 (2006.01) A61M 5/20 (2006.01) A61M 5/315 (2006.01) (52) CPC특허분류 A61M 5/14526 (2013.01) A61M 5/007 (2013.01) (21) 출원번호 10-2015-7036712 (22) 출원일자(국제) 2014년07월15일 심사청구일자 없음 (85) 번역문제출일자 2015년12월28일 (86) 국제출원번호 PCT/US2014/046618 (87) 국제공개번호 WO 2015/009673 국제공개일자 2015년01월22일 (30) 우선권주장 61/847,323 2013년07월17일 미국(US) | (71) 출원인 바이엘 헬스케어 엘엘씨 미국, 뉴저지 07981-0915, 워패니, 바이엘 블러바드 100 (72) 발명자 코웬, 케빈, 피. 미국 15101 펜실베이니아주 앨리슨 파크 이스테이즈 코트 4242 (74) 대리인 양영준 |
|--|---|

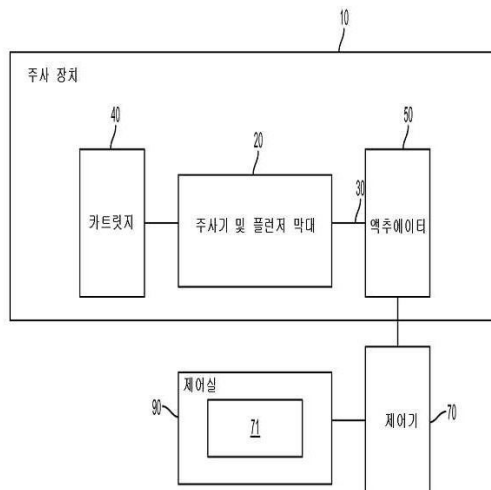
전체 청구항 수 : 총 22 항

(54) 발명의 명칭 **카트릿지-기반의 보어내 주입기**

(57) 요약

유체 전달 장치가: 배출구를 포함하는 유체-충진된 카트릿지; 개방 단부 및 유체 분배 단부를 가지는 실질적으로 원통형인 주사기 몸통(barrel)을 포함하는 주사기; 및 주사기 몸통의 개방 단부 내에 수용되도록 구성된 플런저 막대를 포함한다. 플런저 막대가: 제1 주사기 챔버가 플런저 막대의 제1 단부와 주사기 몸통의 유체 분배 단부 사이에 제공되도록 주사기 몸통의 내측 벽과 밀봉 결합으로 제공되는 밀봉 부재를 가지는 제1 단부; 주사기 몸통의 개방 단부로부터 외측으로 연장하고 카트릿지의 배출구를 연결하기 위해서 내부에 배치되는 연결 메커니즘을 가지는 카트릿지-수용 챔버를 가지는 제2 단부를 포함한다. 플런저 막대가 또한 연결 메커니즘으로부터 플런저 막대의 제1 단부까지 연장하는 유체 채널을 포함한다.

대표도



(52) CPC특허분류

A61M 5/14546 (2013.01)

A61M 5/204 (2013.01)

A61M 5/31511 (2013.01)

A61M 5/31583 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

유체 전달 장치로서:

배출구를 포함하는 유체-충진된 카트릿지;

개방 단부 및 유체 분배 단부를 가지는 실질적으로 원통형인 주사기 몸통을 포함하는 주사기;

상기 주사기 몸통의 개방 단부 내에 수용되도록 구성된 플런저 막대로서: 제1 주사기 챔버가 상기 플런저 막대의 제1 단부와 상기 주사기 몸통의 유체 분배 단부 사이에 제공되도록 상기 주사기 몸통의 내측 벽과의 밀봉 결합으로 제공되는 밀봉 부재를 가지는 제1 단부; 상기 주사기 몸통의 개방 단부로부터 외측으로 연장하고 카트릿지의 배출구를 연결하기 위해서 내부에 배치되는 연결 메커니즘을 가지는 카트릿지-수용 챔버를 가지는 제2 단부; 상기 주사기 몸통의 내측 벽과 밀봉 결합되는 중간 밀봉 부재로서, 제2 주사기 챔버가 상기 중간 밀봉 부재와 상기 플런저 막대의 제1 단부 사이에 제공되도록, 상기 플런저 막대의 제1 단부와 제2 단부 사이에 배치되는, 중간 밀봉 부재; 및 상기 연결 메커니즘으로부터 상기 플런저 막대의 제1 단부까지 연장하는 유체 채널을 포함하는, 플런저 막대; 그리고

상기 주사기 몸통의 유체 분배 단부에 연결되는 액추에이터를 포함하고,

유체가, 상기 카트릿지의 배출구를 상기 연결 메커니즘으로 연결하여, 유체 채널과 유체 연통하는 카트릿지를 제공하는 것, 상기 플런저 막대의 제2 단부를 상기 주사기 몸통의 개방 단부로부터 멀리 당겨서 상기 제2 주사기 챔버 내에 진공을 형성함으로써, 유체를 상기 카트릿지로부터 상기 유체 채널을 통해서 그리고 상기 제1 주사기 챔버 내로 인입하는 것, 그리고 유체가 상기 주사기의 유체 분배 단부를 통해서 유동하는 것이 방지되는 제1 상태에서부터 유체가 상기 유체 분배 단부를 통해서 유동할 수 있게 허용하는 제2 상태로 액추에이터를 전환시키는 것에 의해서, 상기 카트릿지로부터 분배되는, 유체 전달 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 유체-충진된 카트릿지가 병이고, 상기 연결 메커니즘이 스파이크인, 유체 전달 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 병이 상기 카트릿지 수용 챔버 내에 배치되고, 가요성 밀봉부가 상기 제2 단부 위에 배치되고, 상기 병이, 상기 가요성 밀봉부를 누르는 것에 의해서 상기 스파이크와 결합되는, 유체 전달 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 유체-충진된 카트릿지가 주사기이고, 상기 연결 메커니즘이 암놈형 루어 연결부인, 유체 전달 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제1 주사기 챔버가 제1 직경을 가지고, 상기 제2 주사기 챔버가, 상기 제1 직경 보다 큰 제2 직경을 가지는, 유체 전달 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 액추에이터의 메커니즘이 회전식 밸브, 관을 가지는 핀치 밸브, 래칫 밸브, 융합 가능 링크, 트립렛 밸브, 포트 폐쇄 밸브, 펌프 시스템, 또는 구동 시스템을 포함하는, 유체 전달 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 액추에이터의 상태를 원격으로 제어하도록 구성된 제어기를 더 포함하는, 유체 전달 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제어기가 초음파를 통해서, 이미징 스캐너의 프로토콜을 통해서, 마이크로파 에너지를 통해서, 기계적 링크를 통해서, 적외선 광을 통해서, 광섬유 케이블을 통해서, 공압식 파워를 통해서, 유압식 파워를 통해서, 음성 활성화를 통해서, 스캐너 테이블의 이동을 통해서, 시간 지연을 통해서, 스캐너로부터의 RF 구매 트리거를 통해서, 광 전지를 통해서, 광학적 광을 통해서, RF 신호를 통해서, 또는 라인 파워를 통해서 액추에이터의 상태를 제어하는, 유체 전달 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 유체-충진된 카트릿지, 주사기, 플런저 막대, 및 액추에이터가 MR 양립 가능하게 구성되고, 그에 의해서 상기 장치를 MR 스캐너의 보어 내에서 또는 그 근처에서 이용하기에 적합하게 만드는, 유체 전달 장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

유지 메커니즘이 제거될 때까지 상기 유체-충진된 카트릿지의 배출구가 상기 연결 메커니즘과 접촉하는 것을 방지하기 위한 제거 가능한 유지 메커니즘을 더 포함하는, 유체 전달 장치.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 플런저 막대가 상기 플런저 막대의 유체 채널을 따라서 배치된 밸브를 더 포함하는, 유체 전달 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 밸브가 일방향 체크 밸브, 마개, 및 스프링-부하형 밸브 중 하나인, 유체 전달 장치.

청구항 13

유체 전달 장치로서:

주사기로서: 유체 분배 단부 및 개방 단부를 가지는 실질적으로 원통형 주사기 몸통; 및 상기 주사기 몸통의 개방 단부 내에 수용되도록 구성된 플런저를 포함하는, 주사기;

가동형 부재와 원통형 본체의 실질적으로 폐쇄된 제1 단부 사이에서 챔버를 형성하기 위해서 내부에 배치되는 가동형 부재를 가지는 실질적으로 원통형 본체; 상기 가동형 부재의 제1 측부로 연결되고, 본체의 실질적으로 폐쇄된 제1 단부를 통해서 연장하며, 플런저와 동작식으로 결합하도록 구성되는 플런저 막대; 및 상기 주사기의 개방 단부를 상기 본체의 실질적으로 폐쇄된 제1 단부로 고정하도록 구성된 록킹 메커니즘을 포함하는, 구동 메커니즘; 그리고

상기 주사기 몸통의 유체 분배 단부에 연결되는 액추에이터를 포함하고,

유체가, 상기 주사기를 상기 플런저 막대로 연결하는 것, 주사기의 개방 단부를 록킹 메커니즘 내로 강제하여 가동형 부재를 원통형 본체의 제2 단부를 향해서 이동시킴으로써 챔버 내에서 진공을 형성하는 것, 그리고 유체가 주사기의 유체 분배 단부를 통해서 유동하는 것이 방지되는 제1 상태에서부터 유체가 유체 분배 단부를 통해서

유동할 수 있게 허용하는 제2 상태로 액추에이터를 절환시키는 것에 의해서, 주사기로부터 분배되는, 유체 전달 장치.

청구항 14

유체 전달 장치로서:

배출구를 포함하는 유체-충진된 카트릿지;

유체 수용 단부를 가지는 유체 용기;

상기 유체 용기의 유체 수용 단부로부터 연장하고, 상기 연결 메커니즘의 제1 단부로부터 상기 유체 용기의 유체 수용 단부와 유체 연통하는 상기 연결 메커니즘의 제2 단부까지 연장하는 유체 경로를 포함하는, 연결 메커니즘;

상기 유체-충진된 카트릿지의 배출구로부터 상기 유체 용기의 유체 수용 단부까지 연장하고 상기 연결 메커니즘을 둘러싸는 압축 가능 부재; 및

상기 유체-충진된 카트릿지의 배출구가 상기 연결 메커니즘과 접촉하는 것을 방지하기 위해서, 상기 유체-충진된 카트릿지의 배출구와 상기 압축 가능 부재 위의 상기 유체 용기의 유체 수용 단부 사이에 배치되는 제거 가능 유지 메커니즘을 포함하고,

유체가, 상기 제거 가능한 유지 메커니즘을 제거하는 것 그리고 상기 카트릿지의 배출구가 상기 연결 메커니즘으로 연결되도록 상기 압축 가능 부재를 압축함으로써, 상기 연결 메커니즘의 제1 단부로부터 상기 유체 용기의 유체 수용 단부와 유체 연통하는 상기 연결 메커니즘의 제2 단부까지 연장하는 유체 경로와 유체 연통하는 카트릿지를 제공하는 것에 의해서, 상기 유체-충진된 카트릿지로부터 상기 유체 용기로 이송되는, 유체 전달 장치.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 유체 용기가, 유체 수용 단부로서 구성된 개방 단부 및 유체 분배 단부를 가지는 실질적으로 원통형인 주사기 몸통을 포함하는 주사기인, 유체 전달 장치.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 주사기 몸통의 개방 단부 내에 수용되도록 구성된 플런저 막대로서: 제1 주사기 챔버가 상기 플런저 막대의 제1 단부와 상기 주사기 몸통의 유체 분배 단부 사이에 제공되도록 상기 주사기 몸통의 내측 벽과의 밀봉 결합으로 제공되는 밀봉 부재를 가지는 제1 단부; 상기 주사기 몸통의 개방 단부로부터 외부로 연장하고, 내부에 배치되는 연결 메커니즘을 가지는 제2 단부; 상기 주사기 몸통의 내측 벽과 밀봉 결합되는 중간 밀봉 부재로서, 제2 주사기 챔버가 상기 중간 밀봉 부재와 상기 플런저 막대의 제1 단부 사이에 제공되도록, 상기 플런저 막대의 제1 단부와 제2 단부 사이에 배치되는, 중간 밀봉 부재; 및 상기 연결 메커니즘의 제2 단부로부터 상기 플런저 막대의 제1 단부까지 연장하는 유체 경로의 일부를 형성하는 유체 채널을 포함하는, 플런저 막대; 그리고

상기 주사기 몸통의 유체 분배 단부에 연결되는 액추에이터를 더 포함하고,

유체가, 상기 플런저 막대의 제2 단부를 상기 주사기 몸체의 개방 단부로부터 멀리 당김으로써 상기 제2 주사기 챔버 내에서 진공을 형성하고, 그에 의해서 유체를 상기 카트릿지로부터 상기 유체 채널을 통해서 상기 제1 주사기 챔버 내로 인입하는 것, 그리고 유체가 상기 주사기의 유체 분배 단부를 통해서 유동하는 것이 방지되는 제1 상태에서부터 유체가 상기 유체 분배 단부를 통해서 유동할 수 있게 허용하는 제2 상태로 상기 액추에이터를 절환시키는 것에 의해서, 분배되는, 유체 전달 장치.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 제1 주사기 챔버가 제1 직경을 가지고, 상기 제2 주사기 챔버가, 상기 제1 직경 보다 큰 제2 직경을 가지는, 유체 전달 장치.

청구항 18

제16항에 있어서,

상기 액추에이터의 메커니즘이 회전식 밸브, 관을 가지는 핀치 밸브, 래칫 밸브, 융합 가능 링크, 트림펫 밸브, 포트 폐쇄 밸브, 펌프 시스템, 또는 구동 시스템을 포함하는, 유체 전달 장치.

청구항 19

제16항에 있어서,

상기 액추에이터의 상태를 원격으로 제어하도록 구성된 제어기를 더 포함하는, 유체 전달 장치.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 제어기가 초음파를 통해서, 이미징 스캐너의 프로토콜을 통해서, 마이크로파 에너지를 통해서, 기계적 링크를 통해서, 적외선 광을 통해서, 광섬유 케이블을 통해서, 공압식 파워를 통해서, 유압식 파워를 통해서, 음성 활성화를 통해서, 스캐너 테이블의 이동을 통해서, 시간 지연을 통해서, 스캐너로부터의 RF 구배 트리거를 통해서, 광 전지를 통해서, 광학적 광을 통해서, RF 신호를 통해서, 또는 라인 파워를 통해서 액추에이터의 상태를 제어하는, 유체 전달 장치.

청구항 21

제16항에 있어서,

상기 유체-충진된 카트릿지, 주사기, 플런저 막대, 및 액추에이터가 MR 양립 가능하게 구성되고, 그에 의해서 상기 장치를 MR 스캐너의 보어 내에서 또는 그 근처에서 이용하기에 적합하게 만드는, 유체 전달 장치.

청구항 22

제14항에 있어서,

상기 유체-충진된 카트릿지가 병이고, 상기 연결 메커니즘이 스파이크인, 유체 전달 장치.

발명의 설명

기술분야

[0001] 관련 출원의 상호 참조

[0002] 본원은 2013년 7월 17일자로 출원된 "카트릿지-기반의 보어내 주입기(Cartridge-Based In-Bore Infuser)"라는 명칭의 미국 가특허출원 제61/847,323호의 이익 향유를 주장하고, 그러한 가특허출원의 내용이 본원에서 참조로서 포함된다.

[0003] 기술분야

[0004] 본 발명은 일반적으로 유체를 전달하기 위한, 특히 주사기(syringe), 병(vial), 또는 다른 적절한 유체 전달 장치와 같은 카트릿지 내에 포함된 유체를 환자에게 주입 또는 주사하기 위한 장치, 시스템, 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0005] 혈관 조영술, 컴퓨터 단층 촬영 (CT), 초음파, 및 NMR/MRI와 같은 의료적 과정에서 이용하기 위한 많은 수의 주사장치(injector)-작동형 주사기 및 파워형(powered; 동력형) 주사장치가 개발되었다. 예를 들어, 미국 특허 제 4,006,736호는 인간 또는 동물의 혈관계(vascular system) 내로 유체를 주사하기 위한 주사장치 및 주사기를 개시한다. 전형적으로, 그러한 주사장치는, 주사기 플런저로 연결된, 피스톤과 같은 구동 부재를 포함한다. 예를 들어, 개시 내용이 본원에서 참조로서 포함되는 미국 특허 제4,677,980호는 혈관조영술 주사장치 및 주사기를 개시하며, 그러한 주사장치의 구동 부재가 해제 가능한 메커니즘을 통해서 플런저의 이동 경로를 따라서 임의 지점에서 주사기 플런저로 연결되거나 그로부터 분리될 수 있다. 전방-적재형(front-loading) 주사기 및 주사장

치 시스템이 또한 미국 특허 제5,383,858호에 개시되어 있고, 그 개시 내용이 본원에서 참조로서 포함된다.

[0006] 비록 파워형 주사장치의 디자인 및 동작에서 상당한 진보가 있었지만, 그 이용을 제한할 수 있는 많은 문제가 여전히 지속되고 있다. 예를 들어, 매년 미국에서 수백만 번의 MRI 검사가 실시된다. 그러나, 파워형 주사장치가 그러한 검사의 비교적 작은 백분율로만 이용된다. 조영제(contrast) 주사의 타이밍 또는 주사의 유량을 정확하게 제어할 필요가 없는 MRI 검사에서, 파워형 주사장치는 거의 이용되지 않는다. 이와 관련하여, MRI 검사는 비교적 고가이고, 환자 처리량(throughput)이 주요 관심사이다. 그러한 검사에서 파워형 주사장치를 이용하는 것이 부가적인 시간을 필요로 하면서도, 이득을 거의 제공하지 못한다는 것이 인지되어 있다. 그에 따라, 현재 타이밍 및 유량 제어가 중요하지 않은 조영제-강화 검사에서, 조영제가 수작업으로 주사되고 있다. 전형적으로, 환자가 MRI 보어 내에 위치되고 기준선 스캔(baseline scan)이 실시된다. 이어서, 환자가 이미징 장치의 보어로부터 제거되고 조영제가 주사된다. 이어서, 환자가 다시 한번보어 내에 배치되고, 조영제-강화 이미징이 실시된다.

[0007] 많은 문제가 MRI 검사에서 조영제의 수작업 주사로 빈번하게 발생된다. 예를 들어, 주사 후에, 기준선 측정이 이루어졌던 곳과 동일한 위치에 환자를 재배치하는 것이 종종 어렵다. 비록 재배치가 성공적으로 달성될 수 있지만, 조영제를 수작업으로 주사하기 위해서 환자를 보어로부터 제거하고 후속하여 재배치하는 것은 상당한 시간을 필요로 한다. 또한, 일부 경우에, 특히 폐소 공포증(claustrophobic) 환자의 경우에, 환자가 보어로 재진입하는 것을 거부한다. 또한, 일부 환자의 경우에 조영제를 수작업으로 적절하게 주사하는 것이 종종 어렵다. 그러한 경우에, IV 전문가 팀의 서비스를 요청할 필요가 있을 수 있고, 이는 스캔에 필요한 시간을 크게 연장시킬 수 있을 것이다.

[0008] MRI 검사 이외의 이미징 검사(예를 들어, CT, 혈관조영술, 및 초음파)에서도, 특정 검사에서 파워형 주사장치를 이용하는 것을 꺼릴 수 있는데, 이는 그러한 이용에 따른 인지된 또는 실제적인 부담 때문이다.

[0009] 전술한 그리고 다른 이유로, 환자에게 유체를 주사하기 위한 개선된 장치, 시스템, 및 방법을 개발하는 것이 바람직하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 이하에서 설명되는 발명의 목적은, MR 검사와 양립 가능한(compatible), 완전히 보어 내에 있도록 용이하게 제조되는 주사 장치를 제공하는 것이다. 추가적인 목적은, 주사 실시를 위해서 환자가 스캐너 보어로부터 빠져나올 필요가 없도록, 예를 들어, 스캐닝실 외부의 환자에게 적용될 수 있는 주사 장치를 제공하는 것이다. 부가적인 목적은 이하에서 설명되는 장치의 설정에 필요한 시간을 최소화할 수 있게 하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 발명의 하나의 양태에 따라서, 유체 전달 장치가: 배출구를 포함하는 유체-충진된 카트릿지; 개방 단부 및 유체 분배 단부를 가지는 실질적으로 원통형인 주사기 몸통(barrel)을 포함하는 주사기; 및 주사기 몸통의 개방 단부 내에 수용되도록 구성된 플런저 막대(plunger rod)를 포함한다. 플런저 막대가: 제1 주사기 챔버가 플런저 막대의 제1 단부와 주사기 몸통의 유체 분배 단부 사이에 제공되도록 주사기 몸통의 내측 벽과의 밀봉 결합으로 제공되는 밀봉 부재를 가지는 제1 단부; 주사기 몸통의 개방 단부로부터 외측으로 연장하고 카트릿지의 배출구를 연결하기 위해서 내부에 배치되는 연결 메커니즘을 가지는 카트릿지-수용 챔버를 가지는 제2 단부; 및 주사기 몸통의 내측 벽과 밀봉 결합되는 중간 밀봉 부재를 포함한다. 제2 주사기 챔버가 중간 밀봉 부재와 플런저 막대의 제1 단부 사이에 제공되도록, 중간 밀봉 부재가 플런저 막대의 제1 단부와 제2 단부 사이에 배치된다. 플런저 막대가 또한 연결 메커니즘으로부터 플런저 막대의 제1 단부까지 연장하는 유체 채널; 및 플런저 막대의 제1 단부에 배치되는 일방향 체크 밸브를 포함한다. 유체 전달 장치가 또한 주사기 몸통의 유체 분배 단부에 연결되는 액추에이터를 포함한다. 유체가, 카트릿지의 배출구를 연결 메커니즘으로 연결하여, 유체 채널과 유체 연통하는 카트릿지를 제공하는 것, 플런저 막대의 제2 단부를 주사기 몸통의 개방 단부로부터 멀리 당겨서 제2 주사기 챔버 내에 진공을 형성함으로써, 유체를 카트릿지로부터 유체 채널을 통해서 그리고 제1 주사기 챔버 내로 인입(drawing)하는 것, 그리고 유체가 주사기의 유체 분배 단부를 통해서 유동하는 것이 방지되는 제1 상태로부터 유체가 유체 분배 단부를 통해서 유동할 수 있게 허용하는 제2 상태로 액추에이터를 전환시키는 것 (switching)에 의해서, 카트릿지로부터 분배된다.

[0012] 일 실시예에서, 유체 전달 장치가, 고압술(autoclaved) 멸균되고 미리 포장된(prepackaged) 시스템으로서 제공

될 수 있을 것이다. 그러한 실시예에서, 유체-충진된 카트릿지가 병일 수 있고 연결 메커니즘이 스파이크 (spike)일 수 있을 것이다. 병이 카트릿지 수용 챔버 내에 배치될 수 있고, 가요성 밀봉부가 플런저 막대의 제2 단부 위에 배치될 수 있을 것이다. 사용 중에, 가요성 밀봉부를 누르는 것에 의해서 병이 스파이크와 결합된다.

[0013] 대안적인 실시예에서, 유체-충진된 카트릿지가 주사기일 수 있고 연결 메커니즘이 암놈형 루어 연결부(female luer connector)일 수 있을 것이다.

[0014] 제1 주사기 챔버가 제1 직경을 가질 수 있고, 제2 주사기 챔버가, 제1 직경 보다 큰 제2 직경을 가질 수 있을 것이다. 또한, 액추에이터의 메커니즘이 회전식 밸브, 관을 가지는 핀치 밸브, 래칫 밸브(ratchet valve), 융합 가능 링크(fusible link), 트럼펫 밸브(trumpet valve), 포트 폐쇄 밸브, 펌프 시스템, 또는 구동 시스템을 포함할 수 있을 것이다. 유체 전달 장치가 액추에이터의 상태를 원격으로 제어하도록 구성된 제어기를 더 포함할 수 있을 것이다. 제어기가 초음파를 통해서, 이미징 스캐너의 프로토콜을 통해서, 마이크로파 에너지를 통해서, 기계적 링크를 통해서, 적외선 광을 통해서, 광섬유 케이블을 통해서, 공압식 파워를 통해서, 유압식 파워를 통해서, 음성 활성화(voice activation)를 통해서, 스캐너 테이블의 이동을 통해서, 시간 지연을 통해서, 스캐너로부터의 RF 구배 트리거(gradient trigger)를 통해서, 광 전지(photo cell)를 통해서, 광학적 광을 통해서, RF 신호를 통해서, 또는 라인 파워(line power)를 통해서 액추에이터의 상태를 제어하도록 구성될 수 있을 것이다.

[0015] 유체-충진된 카트릿지, 주사기, 플런저 막대, 및 액추에이터가 MR 양립 가능하도록 구성될 수 있을 것이고, 그에 의해서 장치를 MR 스캐너의 보어 내에서 또는 그 근처에서 이용하기에 적합하게 한다.

[0016] 발명의 다른 양태에 따라서, 유체 전달 장치가: 유체 분배 단부 및 개방 단부를 가지는 실질적으로 원통형인 주사기 몸통, 및 주사기 몸통의 개방 단부 내에 수용되도록 구성된 플런저를 포함하는 주사기; 가동형(movable) 부재와 원통형 본체의 실질적으로 폐쇄된 제1 단부 사이에서 챔버를 형성하기 위해서 내부에 배치되는 가동형 부재를 가지는 실질적으로 원통형인 본체, 가동형 부재의 제1 측부(side)로 연결되고, 본체의 실질적으로 폐쇄된 제1 단부를 통해서 연장하며, 플런저와 동작식으로 결합하도록(operatively engage) 구성되는 플런저 막대, 및 주사기의 개방 단부를 본체의 실질적으로 폐쇄된 제1 단부로 고정하도록 구성된 록킹(locking) 메커니즘을 포함하는 구동 메커니즘; 및 주사기 몸통의 유체 분배 단부에 연결된 액추에이터를 포함한다. 유체가, 주사기를 플런저 막대로 연결하는 것, 주사기의 개방 단부를 록킹 메커니즘 내로 강제하여(forcing) 가동형 부재를 원통형 본체의 제2 단부를 향해서 이동시킴으로써 챔버 내에서 진공을 형성하는 것, 그리고 유체가 주사기의 유체 분배 단부를 통해서 유동하는 것이 방지되는 제1 상태에서부터 유체가 유체 분배 단부를 통해서 유동할 수 있게 허용하는 제2 상태로 액추에이터를 전환시키는 것에 의해서, 주사기로부터 분배된다.

[0017] 발명의 또 다른 양태에 따라서, 유체 전달 장치가: 배출구를 포함하는 유체-충진된 카트릿지; 유체 수용 단부를 가지는 유체 용기; 유체 용기의 유체 수용 단부로부터 연장하고 연결 메커니즘의 제1 단부로부터 유체 용기의 유체 수용 단부와 유체 연통하는 연결 메커니즘의 제2 단부까지 연장하는 유체 경로를 포함하는, 연결 메커니즘; 유체-충진된 카트릿지의 배출구로부터 유체 용기의 유체 수용 단부까지 연장하고 연결 메커니즘을 둘러싸는 압축 가능 부재; 및 유체-충진된 카트릿지의 배출구가 연결 메커니즘과 접촉하는 것을 방지하기 위해서, 유체-충진된 카트릿지의 배출구와 압축 가능 부재 위의 유체 용기의 유체 수용 단부 사이에 배치되는 제거 가능 유지(retention) 메커니즘을 포함한다. 유체가, 제거 가능한 유지 메커니즘을 제거하는 것 그리고 카트릿지의 배출구가 연결 메커니즘으로 연결되도록 압축 가능 부재를 압축함으로써, 연결 메커니즘의 제1 단부로부터 유체 용기의 유체 수용 단부와 유체 연통하는 연결 메커니즘의 제2 단부까지 연장하는 유체 경로와 유체 연통하는 카트릿지를 제공하는 것에 의해서, 유체-충진된 카트릿지로부터 유체 용기로 이송된다.

[0018] 본 개시 내용의 장치의 이러한 그리고 다른 특성뿐만 아니라, 구조물의 관련된 요소의 동작 방법 및 기능 그리고 부분들의 조합 및 제조 경제성이, 모두가 본 명세서의 일부를 형성하는, 첨부 도면을 참조한 이하의 설명 및 첨부된 청구항으로부터 명확해질 것이고, 여러 도면에서 유사한 참조 번호는 다양한 도면에서 상응하는 부분을 나타낸다. 그러나, 도면이 단지 도시 및 설명의 목적을 위한 것이고, 본 개시 내용의 장치의 제한에 관한 규정으로서 의도된 것이 아님을 분명하게 이해하여야 할 것이다. 명세서 및 청구항에서 사용된 바와 같이, 문맥에서 달리 명확하게 기술된 바가 없는 경우에, 단수형("a", "an", 및 "the")이 복수형에 관한 언급을 포함한다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 본 발명의 유체 전달 장치의 개략도이다.

도 2a 내지 도 2c는 본 발명의 유체 전달 장치의 제1 실시예의 일련의 횡단면도이다.

도 3a 및 도 3b는 본 발명의 유체 전달 장치의 제2 실시예의 일련의 횡단면도이다.

도 4a 내지 도 4c는 본 발명의 유체 전달 장치의 제3 실시예의 일련의 횡단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 이하의 설명을 위해서, 용어 "상부", "하부", "우측", "좌측", "수직", "수평", "상단", "하단", "측방향", "길이방향", 및 그 파생어가, 도면에서 배향된 바와 같이, 본 개시 내용의 장치와 관련될 것이다. 그러나, 명백하게 반대 내용으로 구체화된 경우를 제외하고, 본 개시 내용의 장치가 여러 가지 대안적인 변경을 가질 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 또한, 첨부 도면에 도시되고 이하의 명세서에서 설명되는 구체적인 장치가 본 개시 내용의 장치의 단순한 예시적 실시예라는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그에 따라, 본원에서 개시된 실시예와 관련된 구체적인 치수 및 다른 물리적 특성이 제한적인 것으로 간주되지 않는다.
- [0021] 일반적으로, 본 발명은, 비교적 동작이 용이한 주입 또는 주사 장치 및 시스템을 제공한다. 본원에서 개시된 주사 장치가, 전체가 참조로서 본원에 포함되는, 미국 특허 제7,632,245호 및 미국 특허출원 제13/826,483호에서 개시된 주사 장치에 관한 것이다.
- [0022] 도 1에 도시된 본 발명의 실시예에서, 주사 또는 주입 장치(10)가, 환자에게 주사하기 위한 유체가 내부에 저장되는, 유체-충진된 카트릿지(40)(예를 들어, 병, 미리 충전된 주사기, 또는 다른 적합한 유체 전달 장치)를 포함한다. 주사 장치(10)가 주사기 및 플런저 막대 조합체(20)와 유체 연결된 배출구(30)를 포함하고, 이를 통해서 유체가 환자에게 주사되도록 주사기를 빠져 나간다. 주사 장치(10)가 또한 주사기 및 플런저 막대 조합체(20)를 포함하고 이를 통해서 힘/압력이, 진공을 통해서, 유체-충진된 카트릿지(40)로부터 주사기의 부분으로 인입된 유체로 인가되어, 가압된 유체가 배출구(30)를 빠져나가게 한다. 주사 장치(10)가 유동을 개시(그리고, 가능하게 종료)하기 위한 액추에이터(50)를 더 포함한다. 액추에이터(50)는, 예를 들어, 제어실(90)로부터의 원격 제어기(71)를 통해서 제어기(70)에 의해서 예를 들어 동작될 수 있다.
- [0023] 액추에이터(50)가, 예를 들어, 주사기 선단부에 위치되는 회전식 밸브, 관을 가지는 핀치 밸브, 래칫 밸브, 융합 가능 링크, 트럼펫 밸브, 포트 폐쇄 밸브, 펌프 시스템, 또는 유체가 배출구(30)를 통해서 유동할 수 있게 하기 위한 구동 시스템을 포함할 수 있다. 액추에이터(50)를 동작시키기 위한(또는 상태를 변화시키기 위해서 액추에이터로 운동을 부여하기 위한) 메커니즘이, 예를 들어, 진공 구동부, 압전 구동부, 전기 모터 구동부(예를 들어, 보어의 자석이 모터의 부분을 형성하는, 내부-MRI 보어 공기 코어 모터), 솔레노이드 구동부, 보어 외부의 전기 모터 구동부, 전기-저항형 펌프, 대전 이온 펌프(예를 들어, Exigent로부터 입수 가능), (전압이 인가되는) 마그네토 저항형 재료(magneto restrictive material), 열화학적 활성화 운동(thermochemical activated motion)(TCAM) 재료 또는 장치, 니티놀(nitinol) 재료, 상태 전이(액체에서 기체로), (각각의 금속이 상이한 팽창률을 갖는) 바이-메탈(bi-metallic) 재료, 전기-활성적 중합체 재료, 공압식 또는 유압식 압력, 및/또는 중력을 포함할 수 있다. 파워가, 예를 들어, 진공 파워, 화학적 파워, 전기적 파워(예를 들어, 배터리 파워, 벽 콘센트 파워), 스캐너로부터의 파워, 인간/수동 파워, 압축 또는 가압 기체(예를 들어, CO₂ 또는 공기) 파워, 유압식 파워, 스프링 파워, 중력 파워, 또는 광/광전기 파워를 통해서 공급될 수 있다. 이하에서 설명되는 실시예에서, 액추에이터(50)가 바람직하게 정상상태-폐쇄형(normally-closed) 밸브이다.
- [0024] 제어기(70)가, 예를 들어, 초음파를 통해서(예를 들어, 유리를 통해서 동작하는 압전 트위터(piezo tweeter)를 통해서); 스캐너 코일 프로토콜(예를 들어, GE/Siemens 스캐너가 액셜 마켓(axial market)의 약 85%를 포함하고 2개의 15 볼트 연결부를 포함한다)을 통해서; 마이크로파 에너지(예를 들어, 유리 스마트 링크(glass smart link))를 통해서; 기계적 또는 케이블 링크(예를 들어, 플라스틱 케이블을 이용하는 카메라-유형의 케이블 링크)를 통해서; 적외선 광을 통해서; 광섬유 케이블을 통해서; 공압식 파워를 통해서; 유압식 파워를 통해서; 환자 동작을 통해서; 음성 활성화를 통해서; 환자가 상부에 배치되는 테이블의 이동을 통해서; 시간 지연을 통해서; 스캐너로부터의 RF 구배 트리거(예를 들어, 5번째 심 튠(shim tune))를 통해서, 광 전지를 통해서, 광학적 광 제어를 통해서, 라인 파워를 통해서(예를 들어, 패널을 통한 오디오 주파수를 통해서), RF 링크를 통해서, 또는 동작자 수작업 제어(즉, 장치를 활성화시키기 위해서 조작자를 MRI실로 보내는 것)를 통해서 액추에이터(50)의 상태를 제어할 수 있다.
- [0025] MR 환경에서의 이용을 위해서, 주사 장치(10)의 구성요소가, 비-자성, 비-철계, 및/또는 달리 MRI 환경에서의 이용에 적합한 또는 양립 가능한 재료로 바람직하게 제조된다. 일반적으로, 비제한적으로, DC 브러시 모터, 스

템 모터, 브러시리스 DC 모터, 또는 다른 권선된(wound) 코일 모터 및 슬레노이드와 같은 전기 액추에이터를 포함하는 많은 주사 장치 및 주입 펌프를 포함하는 많은 장치가, 내부 영구 자석에 대한 손상의 결과로서 강한 자기장 내에서 종종 고장난다. 또한, 전자기장으로부터 그러한 장치의 필드(field) 권선 내에서 유도되는 전류가 과열을 유발할 수 있고 권선 및 임의의 연결된 전자 회로망에 대한 잠재적인 손상을 유발할 수 있다. MRI 자기장이 또한 장치-생성된 자기장과 간섭할 수 있고 정확한 동작을 방해할 수 있다.

[0026] 또한, 액추에이터 내의 재료의 투자율(magnetic permeability) 및 액추에이터 권선 내에서 유도되는 와전류의 차이가 MRI 자기장의 균질성 또는 균일성에 영향을 미쳐 이미지 결과물(image artifacts)을 생성할 수 있다. DC 브러시 모터와 같이 기계적인 전류(commutation, 轉流)를 이용하는 액추에이터가 또한 절환 중에 무선 주파수 에너지를 생성할 수 있고, 그러한 무선 주파수 에너지는 획득된 MRI 이미지 상에서 원치않는 결과물을 유도할 수 있다.

[0027] 도 2a 내지 도 2c를 참조하고 도 1을 계속 참조하면, 주사 장치(10)가, 고압술 멸균되고 미리 포장된 시스템으로서 바람직하게 제공된다. 주사 장치(10)가, 격막(septum) 밀봉된 배출구(102)를 가지는 (유체-충진된 카트릿지로서) MR 조영제 병(100)을 포함한다. 주사 장치(10)가 또한, 개방 단부(108) 및 유체 분배 단부(110)를 가지는 실질적으로 원통형인 주사기 몸통(106)을 포함하는 주사기(104); 및 주사기 몸통(106)의 개방 단부(108) 내에 수용되도록 구성된 플런저 막대(111)를 포함한다. 이하에서 더 구체적으로 설명되는 바와 같이, 원통형 주사기 몸통(106)이 전달 챔버(112) 및 진공 구동 챔버(114)로 분할된다. 바람직하게, 도 2a 내지 도 2c에 도시된 바와 같이, 전달 챔버(112)가 제1 직경을 가질 수 있고, 진공 구동 챔버(114)가, 제1 직경 보다 큰 제2 직경을 가질 수 있으나; 이는, 양 챔버가 동일한 직경을 가질 수 있기 때문에, 본 발명을 제한하는 것으로 해석되지 않아야 한다.

[0028] 플런저 막대(111)가: 플런저 막대(111)의 제1 단부(116)와 주사기 몸통(106)의 유체 분배 단부(110) 사이에 전달 챔버(112)를 형성하기 위해서 주사기 몸통(106)의 내측 벽(120)과의 밀봉 결합으로 제공되는, O-링(118)과 같은, 밀봉 부재를 가지는 제1 단부(116); 및 주사기 몸통(106)의 개방 단부(108)로부터 외측으로 연장하는 제2 단부(122)를 포함한다. 플런저 막대(111)의 제2 단부(122)가, 내부에 형성된 병-수용 챔버(124)를 구비한다. 스파이크(126)와 같은 연결 메커니즘이, 병(100)의 배출구(102)를 스파이크로 연결하기 위해서 병-수용 챔버(124) 내에 배치된다. 전술한 미리 포장된 시스템에서, 병(100)이 제조 프로세스 중에 병-수용 챔버(124) 내에 제공되고, 가요성 밀봉부(128)가 플런저 막대(111)의 제2 단부(122) 위에 배치되어 병(100) 내에 제공된 조영제의 멸균성을 유지한다. 동작 중에, 가요성 밀봉부(128)로 압력을 가하는 것에 의해서, 사용자가 병(100)의 배출구(102)를 스파이크(126)와 결합시킨다. 그러나, 이러한 것이 본 발명을 제한하는 것으로 해석되지 않아야 하는데, 이는, 병(100) 및 주사기/플런저 막대 조합체가, 사용자로 하여금 병(100)을 병-수용 챔버(124) 내에 배치할 수 있도록 하는 개구부를 가지는 플런저 막대(111)의 제2 단부(122)를 구비하는 별개의 구성요소로서 제공될 수 있기 때문이다.

[0029] 플런저 막대(111)가, 주사기 몸통(106)의 내측 벽(120)과 밀봉 결합하는 중간 밀봉 부재(130)를 더 포함한다. 진공 구동 챔버(114)가 중간 밀봉 부재(130)와 플런저 막대(111)의 제1 단부(116) 사이에 제공되도록, 중간 밀봉 부재(130)가 플런저 막대(111)의 제1 단부(116)와 제2 단부(122) 사이에 배치된다. 또한, 진공 구동 챔버(114) 및 전달 챔버(112)가 전술한 바와 같이 그리고 도 2a 내지 도 2c에 도시된 바와 같이 상이한 직경들로 제공되는 경우에, 도 2a 내지 도 2c에 도시된 바와 같이, 플런저 막대(111)의 제1 단부(116)가 플런저 막대(111)의 중간 밀봉 부재(130) 및 제2 단부(122)와 상이한 직경을 가질 수 있을 것이다.

[0030] 플런저 막대(111)가 또한: 스파이크(126)로부터 플런저 막대(111)의 제1 단부(116)까지 연장하는 유체 채널(132); 및 플런저 막대(111)의 제1 단부(116)에 배치되는 일방향 체크 밸브(134)를 포함한다. 본원에서 플런저 막대가 그러한 플런저 막대(111)의 제1 단부(116)에 배치된 일방향 체크 밸브(134)를 포함하는 것으로 개시되어 있지만, 이러한 것이 본 발명을 제한하는 것으로 해석되지 않아야 하는데, 이는 그러한 밸브(134)가 채널(132)의 길이를 따라서 임의의 개소(anywhere)에 배치될 수 있기 때문이다. 또한, 일방향 체크 밸브를 이용하는 대신에, 마개(stopcock), 스프링-부하형(spring-loaded) 밸브, 또는 임의의 다른 적합한 밸브가 이용될 수 있을 것이다.

[0031] 또한, 유체 전달 장치(10)가, 주사기 몸통(106)의 유체 분배 단부(110)로 연결된, 전술한 바와 같은, 액추에이터(50)를 포함한다. 바람직하게, 액추에이터(50)가, 수작업으로 동작될 수 있거나 제어기(70) 및 원격 제어기(71)를 통해서 원격으로 동작될 수 있는 정상상태 폐쇄형 밸브이다.

[0032] 동작 중에, 유체가, 전술한 바와 같이, 미리 포장된 시스템에 대해서 가요성 밀봉부(128)로 힘을 인가하는 것에

의해서 또는 병(100)을 수작업으로 병-수용 챔버(124) 내로 배치하고 병의 배출구(102)를 스파이크(126)와 결합시키는 것에 의해서, 병의 배출구(102)를 스파이크(126)에 연결함으로써 병(100)으로부터 분배된다. 이는 병(100)의 배출구(102)를 유체 채널(132)과 유체 연통하도록 배치한다. 다음에, 플런저 막대(111)의 제2 단부(122)가 화살표(A₁)의 방향으로 뒤쪽으로 당겨지고, 그에 따라 진공 구동 챔버(114) 내에서 진공을 형성한다. 플런저 막대(111)의 제1 단부(116)에 위치되는 일방향 체크 밸브(134) 및 진공 구동 챔버(114)를 통해서 스파이크(126)로 연장하는 유체 채널(132)로 인해서, 화살표(A₂)에 의해서 도시된 바와 같이, 병(100)으로부터의 유체가 (진공에 의해서) 병(100)으로부터 전달 챔버(112) 내로 인출된다. 또한, 일방향 체크 밸브(134)가 플런저 막대(111)의 제1 단부(116)에 배치되고 정상상태 폐쇄형 밸브로서 구현된 액추에이터(50)가 주사기 몸통(106)의 유체 분배 단부(110)에 배치되기 때문에, 액추에이터(50)가 절환될 때까지, 장치가 (진공 구동 챔버(114) 내의 진공으로 인해서) 장입되어(charged) 유지되고 전달 챔버(112) 내에서 유체를 전달하지 않는다. 이러한 지점에서, 운영자가 (예를 들어, 정상상태 폐쇄형 밸브를 개방하는 것에 의해서) 액추에이터(50)를, 유체가 주사기 몸통(106)의 유체 분배 단부(110)를 통해서 이동하는 것이 방지되는 제1 상태에서부터 플런저 막대(111)가 화살표(A₃)의 방향으로 이동하도록 유도하여 전달 챔버(112) 내의 유체를 유체 분배 단부(110)의 외부로 가압하게 하는 제2 상태로 절환한다.

[0033] 또한, 전술한 주사 장치(10)의 둘 이상이 적절한 유체 경로 세트(미도시)로 "함께 집단화되어(ganged)", 복수의 유체(예를 들어, 조영제에 이어지는 식염수, 스트레스 작용제(stress agent)에 이어지는 조영제에 이어지는 식염수, 등)를 환자에게 전달할 수 있다.

[0034] 유체-충진된 카트리지(40)가 조영제 병(100)으로서 전술되었지만, 이러한 것이 본 발명을 제한하는 것으로 해석되지 않아야 하는데, 이는 임의의 적합한 유체 전달 장치가 이용될 수 있기 때문이다. 예를 들어, 주사기(미도시)가 이용될 수 있을 것이다. 그러한 경우에, 연결 메커니즘이 스파이크(126) 대신에 암놈형 루어 연결부(미도시)로서 구현될 수 있을 것이다.

[0035] 도 3a 및 도 3b를 참조하면, 주사 장치(200)의 대안적인 실시예가: 주사기(202), 구동 메커니즘(204), 및 액추에이터(50)를 포함한다. 주사기(202)가 유체 분배 단부(208) 및 개방 단부(210)를 가지는 실질적으로 원통형 주사기 몸통(206) 및 주사기 몸통(206)의 개방 단부(210) 내에 수용되도록 구성된 플런저(212)를 포함한다.

[0036] 구동 메커니즘(204)이, 가동형 부재(216)와 원통형 본체(214)의 실질적으로 폐쇄된 제1 단부(220) 사이의 챔버(218)를 형성하기 위해서, 내부에 위치되는 가동형 부재(216)를 가지는 실질적으로 원통형인 본체(214)를 포함한다. 가동형 부재(216)가, 챔버(218)를 원통형 본체(214)의 제2 단부로부터 유체적으로 격리시키기 위해서 그 외주 주위로 연장하는 밀봉부(222)를 포함한다.

[0037] 구동 메커니즘(204)이 또한 가동형 부재(216)의 제1 측부(226)로 연결된 플런저 막대(224)를 포함하고 본체(214)의 제1 단부(220)를 통해서 연장한다. 밀봉부(228)가 제1 단부(220)와 플런저 막대(224) 사이에 제공되어, 유체가 원통형 본체(214)를 빠져나가는 것을 방지한다. 플런저 막대(224)가 나사산형의(threaded) 또는 다른 유형의 연결부를 통해서 플런저(212)의 후방 단부(230)에 동작적으로 결합하도록 구성된다. 구동 메커니즘(204)이, 주사기(202)의 개방 단부(210)를 본체(214)의 실질적으로 폐쇄된 제1 단부(220)로 고정하도록 구성된 록킹 메커니즘(232)을 더 포함한다. 구동 메커니즘(204)이 일회용(disposable) 장치로서 구현될 수 있을 것이고, 록킹 메커니즘(232)은, 주사기가 제거될 수 없도록, 주사기(202)를 본체(214) 상으로 록킹한다.

[0038] 또한, 유체 전달 장치(200)가, 주사기 몸통(206)의 유체 분배 단부(208)로 연결된, 전술한 바와 같은, 액추에이터(50)를 포함한다. 바람직하게, 액추에이터(50)가, 수작업으로 동작될 수 있거나 제어기(70) 및 원격 제어기(71)를 통해서 원격으로 동작될 수 있는 정상상태 폐쇄형 밸브이다.

[0039] 동작 중에, 유체가, 플런저 막대(224)의 제1 단부를 플런저(212)로 나사식으로 연결하는 것에 의해서 주사기(202)를 플런저 막대(224)로 연결함으로써, 주사기(202)로부터 분배된다. 그 후에, 주사기(202)의 개방 단부(210)가, 화살표(B₁)의 방향으로 주사기(202)를 이동시키고, 그에 의해서 가동형 부재(216)를 원통형 본체(214)의 제2 단부를 향해서 이동시켜 챔버(218) 내에 진공을 형성하는 것에 의해서, 록킹 메커니즘(232) 내로 강제된다. 이러한 지점에서, 운영자가 (예를 들어, 정상상태 폐쇄형 밸브를 개방하는 것에 의해서) 액추에이터(50)를, 유체가 주사기 몸통(206)의 유체 분배 단부(208)를 통해서 이동하는 것이 방지되는 제1 상태에서부터 주사기(202) 내의 유체를 유체 분배 단부(208)의 외부로 강제하기 위해서 가동형 부재(216), 플런저 막대(224), 및 플런저(212)가 화살표(B₂) 방향으로 이동하도록 유도하는 제2 상태로 절환한다.

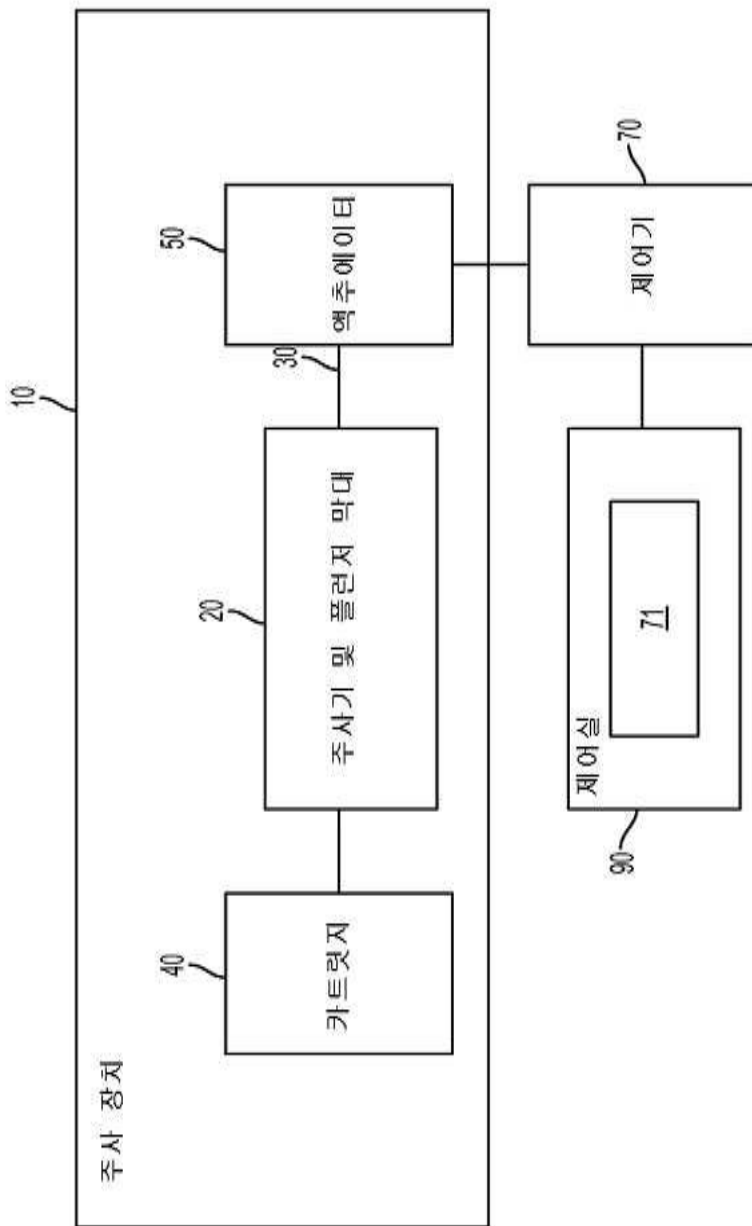
- [0040] 주입 유체(일반적으로, MR 조영제 유체)를 위한 주사기(202)가, 예를 들어, 미국 펜실베이니아 인디아나폴라에 소재하는 Bayer HealthCare LLC로부터 입수가 가능한, 예를 들어, 중합체 또는 유리 MR 주사기일 수 있다. 그러한 주사기가 주입 유체로 "미리 충전된 상태로" 구매될 수 있거나 빈 상태로 구매되어 MRI 위치(site)에서 충전될 수 있다. 그러한 주사기 내의 유체가 플런저(212)를 통해서 가압되고, 플런저는 주사기 몸통(206) 내에서 활주 가능하게 배치된다.
- [0041] 도 4a 내지 도 4c를 참조하면, 주사 장치(300)의 다른 대안적인 실시예가 도시되어 있다. 주사 장치(300)가 멸균되어 미리 포장된 시스템으로서 바람직하게 제공된다. 주사 장치(300)가, 격막 밀봉된 배출구(302)를 가지는 (유체-충진된 카트릿지로서) MR 조영제 병(301)을 포함한다. 주사 장치(300)가 또한, 유체 수용 단부(즉, 개방 단부(308)) 및 유체 분배 단부(310)를 포함하는 실질적으로 원통형인 주사기 몸통(306)을 가지는 주사기(304) 및 그러한 주사기 몸통(306)의 개방 단부(308) 내에 수용되도록 구성된 플런저 막대(311)를 포함한다. 이하에서 더 구체적으로 설명되는 바와 같이, 원통형 주사기 몸통(306)이 전달 챔버(312)(도 4a 내지 도 4c에서, 플런저 막대가 전달 챔버 내에 배치된다) 및 진공 구동 챔버(314)로 분할된다. 바람직하게, 도 4a 내지 도 4c에 도시된 바와 같이, 전달 챔버가 제1 직경을 가질 수 있고, 진공 구동 챔버(314)가, 제1 직경 보다 큰 제2 직경을 가질 수 있을 것이나; 이는, 양 챔버가 동일한 직경을 가질 수 있기 때문에, 본 발명을 제한하는 것으로 해석되지 않아야 한다. 또한, 주사 장치(300)가 앞서서 설명되었지만, 이러한 것이 본 발명을 제한하는 것으로 해석되지 않아야 하는데, 이는 임의의 적합한 유체 용기가 이용될 수 있기 때문이다.
- [0042] 플런저 막대(311)가: 플런저 막대(311)의 제1 단부(316)와 주사기 몸통(306)의 유체 분배 단부(310) 사이에 전달 챔버(312)를 형성하기 위해서 주사기 몸통(306)의 내측 벽과의 밀봉 결합으로 제공되는, O-링(318)과 같은, 밀봉 부재를 가지는 제1 단부(316); 및 주사기 몸통(306)의 개방 단부(308)의 외측으로 연장하는 제2 단부(322)를 포함한다. 플런저 막대(311)의 제2 단부(322)가, 그러한 제2 단부로부터 연장하고, 스파이크(323)의 제1 단부(324)로부터 주사기(304)의 전달 챔버(312)와 유체 연통하는 스파이크(323)의 제2 단부(325)까지 연장하는 유체 경로를 포함하는, 스파이크(323)와 같은, 연결 메커니즘을 갖는다. 압축 가능 부재(326)가 병(301)의 배출구(302)로부터 주사기 몸통(306)의 개방 단부(308)까지 연장하고 적어도 스파이크(323)의 제1 단부(324)를 둘러싼다. 병(301)의 배출구(302)가 스파이크(323)와 접촉하는 것을 방지하기 위해서, 제거 가능한 유지 메커니즘(327)이 압축 가능 부재에 걸쳐서 병(301)의 배출구(302)와 주사기 몸통(306)의 개방 단부(308) 사이에 배치된다.
- [0043] 동작 중에, 사용자는 도 4b에 도시된 바와 같이 화살표(C₁)의 방향으로 유지 메커니즘을 제거한다. 이어서, 사용자는, 도 4c에 도시된 바와 같이 화살표(C₂)의 방향으로 병(301)으로 압력을 인가하고, 그에 의해서 압축 가능 부재(326)를 압축하는 것에 의해서, 병(301)의 배출구(302)를 스파이크(323)와 결합시킨다.
- [0044] 플런저 막대(311)가, 주사기 몸통(306)의 내측 벽과 밀봉 결합하는 중간 밀봉 부재(330)를 더 포함한다. 진공 구동 챔버(314)가 중간 밀봉 부재(330)와 플런저 막대(311)의 제1 단부(316) 사이에 제공되도록, 중간 밀봉 부재(330)가 플런저 막대(311)의 제1 단부(316)와 제2 단부(322) 사이에 배치된다. 또한, 진공 구동 챔버(314) 및 전달 챔버(312)가 전술한 바와 같이 그리고 도 4a 내지 도 4c에 도시된 바와 같이 상이한 직경들로 제공되는 경우에, 도 4a 내지 도 4c에 도시된 바와 같이, 플런저 막대(311)의 제1 단부(316)가 플런저 막대(311)의 중간 밀봉 부재(330) 및 제2 단부(322)와 상이한 직경을 가질 수 있을 것이다.
- [0045] 플런저 막대(311)가 또한: 스파이크(323)의 제2 단부(325)로부터 플런저 막대(311)의 제1 단부(316)까지 연장하는 유체 채널(332); 및 플런저 막대(311)의 제1 단부(316)에 배치되는 일방향 체크 밸브를 포함한다.
- [0046] 또한, 주사 장치(300)가, 주사기 몸통(306)의 유체 분배 단부(310)로 연결된, 전술한 바와 같은, 액추에이터(50)를 포함한다. 바람직하게, 액추에이터(50)가, 수작업으로 동작될 수 있거나 제어기(70) 및 원격 제어기(71)를 통해서 원격으로 동작될 수 있는 정상상태 폐쇄형 밸브이다.
- [0047] 동작 중에, 유체가, 전술한 바와 같이, 병의 배출구(302)를 스파이크(323)로 연결하는 것에 의해서, 병(301)으로부터 분배된다. 이는 병(301)의 배출구(302)를 유체 채널(332)과 유체 연통하도록 배치한다. 다음에, 주사 장치(300)가 앞서서 구체적으로 설명된 바와 같은 주사 장치(10)와 동일한 방식으로 동작된다.
- [0048] 바람직하게, 전술된 주사 장치가 MRI 보어의 하나의 다리부(foot) 내에 배치되는 것이 적절하다. 보다 바람직하게, 본 개시 내용의 주사 장치가 보어 내에 배치되고, 그에 의해서 환자의 주사 위치에 대한 근접한 접근을 제공하는 것 그리고 많은 현재 이용 가능한 주사 장치와 함께 이용되는 긴 연결 관을 배제하는 것이 적절하다. 일반적으로, 본원에서 사용된 문구와 같이, "MR 양립 가능"하도록, 주사 장치(10), 주사 장치(200), 및 주사 장치

(300)의 재료가 실질적인 방식으로(예를 들어, 이미지 결과물을 유발하도록) MR 스캐너의 동작과 간섭하지 않아야 한다. 부가적으로, MR 환경(예를 들어, 강력한 자기장)가 주사 장치(10), 주사 장치(200), 및 주사 장치(300)의 동작과 실질적으로 간섭하지 않아야 한다. 주사 장치(10), 주사 장치(200), 및 주사 장치(300)에 적합한 MRI 양립 가능 재료의 예가, 비제한적으로, 중합체 재료, 유리 재료, 및 알루미늄을 포함한다.

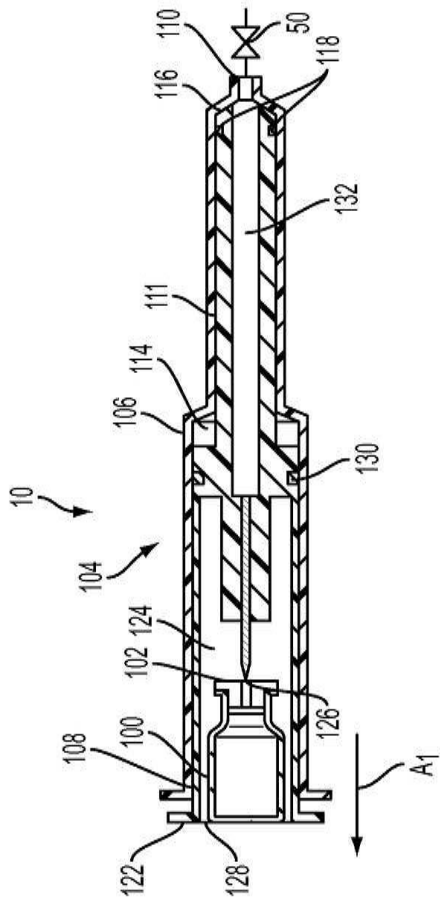
[0049] 본 개시 내용의 장치의 구체적인 실시예를 상세하게 설명하였지만, 당업자는, 개시 내용의 전체적인 교시 내용에 비추어, 그러한 상세 내용에 대한 여러 가지 수정 및 변경이 이루어질 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 개시된 특별한 설비가 단지 예시적인 의미를 가지고, 주어진 본 개시 내용의 장치의 범위와 관련하여, 첨부된 청구항의 전체 폭 및 그 모든 균등물의 전체 범위를 제한하지 않는다.

도면

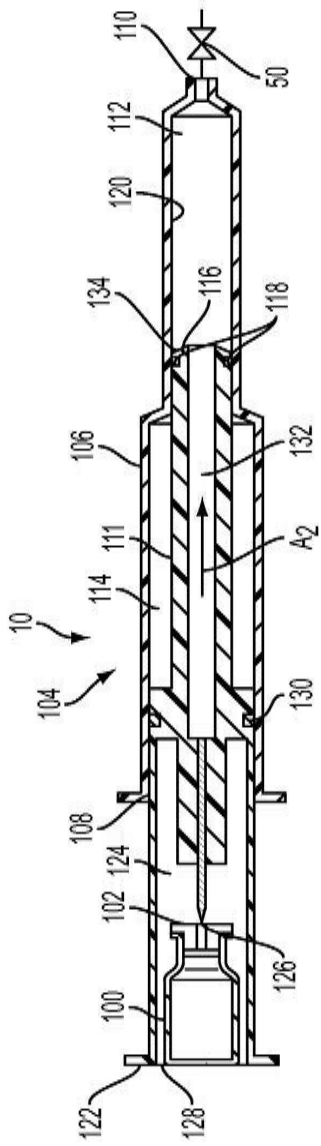
도면1



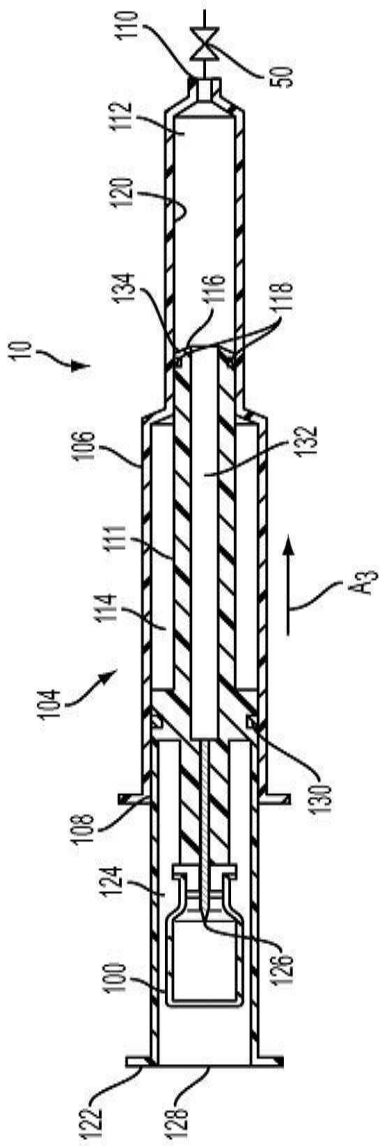
도면2a



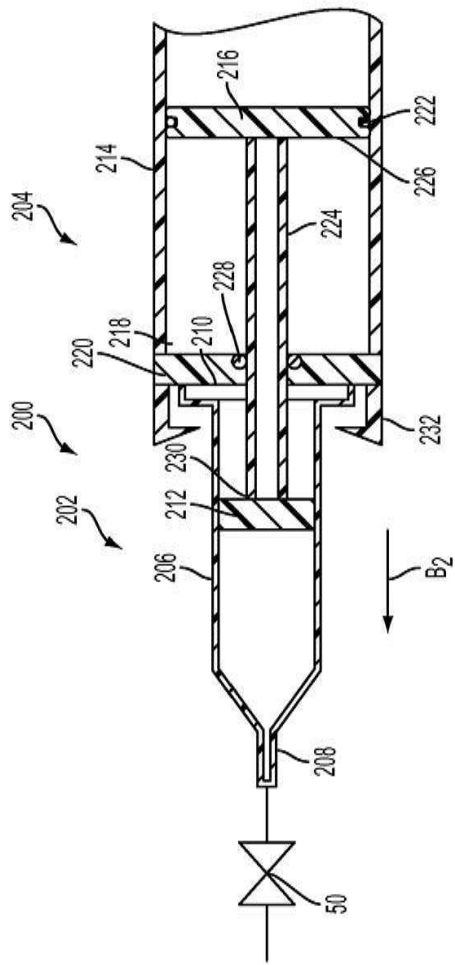
도면2b



도면2c



도면3b



도면4a

