



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0093197
(43) 공개일자 2015년08월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61M 5/31 (2006.01) A61M 5/178 (2006.01)
A61M 5/315 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61M 5/31 (2013.01)
A61M 5/178 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-7017718
(22) 출원일자(국제) 2013년12월03일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2015년07월02일
(86) 국제출원번호 PCT/US2013/072751
(87) 국제공개번호 WO 2014/089008
국제공개일자 2014년06월12일
(30) 우선권주장
61/734,595 2012년12월07일 미국(US)

(71) 출원인
스미스 메디칼 에이에스디, 인크.
미국 매사추세츠 02370-1136 록랜드 웨이마우스
스트리트 160
(72) 발명자
블롬퀴스트 마이클 엘.
미국 02370 매사추세츠주 록랜드 웨이마우스 스트
리트 160스미스 메디칼 에이에스디 인크 내
(74) 대리인
양영준, 안국찬

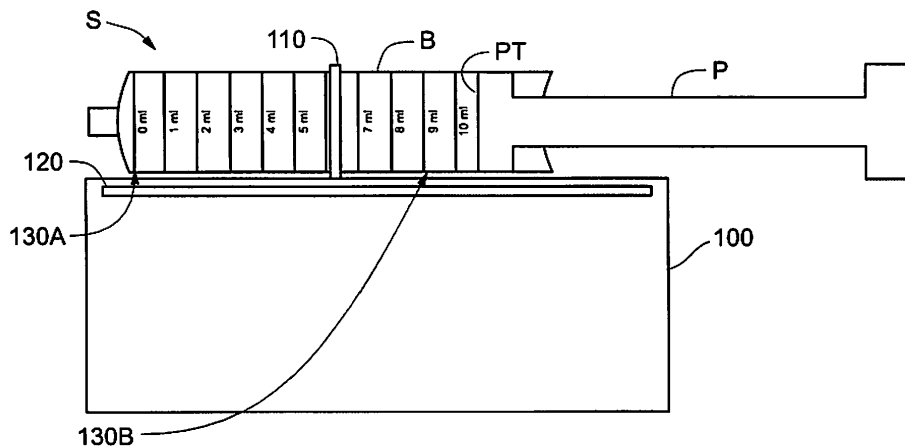
전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 발명의 명칭 주사기 특성규정

(57) 요약

주사기 특성규정 장치는 유체를 수용하도록 구성된 주사기를 위한, 플런저 구동부를 갖는 주사기 펌프를 포함할 수 있으며, 주사기는 배럴 및 플런저를 포함한다. 배럴, 및 이 배럴 내의 플런저는 주사기의 중심 종축을 함께 규정한다. 또한, 상기 장치는 배럴 외경 센서와, 주사기가 주사기 펌프에 설치될 때 주사기의 중심 종축과 실질적으로 평행한 방향으로 배치되는 선형 위치 센서를 포함할 수 있다. 적어도 하나의 이동가능한 마커는 선형 전위차계와 통신할 수 있고, 주사기가 주사기 펌프에 설치될 때 주사기의 배럴상의 선택된 위치에 대응하는 선형 전위차계를 따르는 위치를 표시할 수 있다. 상기 장치는 적어도 하나의 이동가능한 마커 중 선택된 하나의 마커의 위치 및 배럴 외경 센서에 의해 감지된 배럴의 직경에 대하여, 주사기 특성을 나타내는 계산을 수행하기 위한 소프트웨어를 추가로 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



10

(52) CPC특허분류

A61M 5/31533 (2013.01)

A61M 5/31568 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

주사기 특성규정 장치이며,

유체를 수용하도록 구성된 주사기를 위한, 플런저 구동부를 갖는 주사기 펌프로서, 상기 주사기는 배럴 및 플런저를 구비하고, 상기 배럴, 및 상기 배럴 내의 플런저는 상기 주사기의 중심 종축을 함께 규정하는, 주사기 펌프와;

배럴 외경 센서와;

상기 주사기가 상기 주사기 펌프에 설치될 때 상기 주사기의 중심 종축과 실질적으로 평행한 방향으로 배치되는 선형 위치 센서와;

상기 선형 위치 센서와 통신하고, 상기 주사기가 상기 주사기 펌프에 설치될 때 상기 주사기의 배럴상의 선택된 위치에 대응하는 상기 선형 위치 센서를 따르는 위치를 표시할 수 있는 적어도 하나의 이동가능한 마커와;

상기 적어도 하나의 이동가능한 마커 중 선택된 하나의 마커의 위치 및 상기 배럴 외경 센서에 의해 감지된 배럴의 직경에 대하여, 주사기 특성을 나타내는 계산을 수행하기 위한 소프트웨어를 포함하는 주사기 특성규정 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 전자 입력 및 디스플레이 구성요소는 상기 주사기 펌프에 설치될 때 상기 주사기의 중심 종축과 실질적으로 평행한 방향으로 제공되고, 상기 전자 입력 및 디스플레이 구성요소는 상기 선형 위치 센서 및 상기 적어도 하나의 이동가능한 마커를 대신하는 주사기 특성규정 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 배럴 외경 센서, 상기 적어도 하나의 이동가능한 마커 및 상기 소프트웨어는 상기 주사기로부터 이송된 유체의 선택된 용적을 상기 플런저의 선택된 선형 변위로부터 결정하기 위한 주사기 특성을 제공하도록 함께 기능하는

주사기 특성규정 장치.

청구항 4

주사기 특성규정 방법이며,

주사기 특성규정 장치를 제공하는 단계로서, 상기 장치는,

유체를 수용하도록 구성된 주사기를 위한, 플런저 구동부를 갖는 주사기 펌프로서, 상기 주사기는 배럴 및 플런저를 구비하고, 상기 배럴, 및 상기 배럴 내의 플런저는 상기 주사기의 중심 종축을 함께 규정하는, 주사기 펌프와;

배럴 외경 센서와;

상기 주사기가 상기 주사기 펌프에 설치될 때 상기 주사기의 중심 종축과 실질적으로 평행한 방향으로 배치되는 선형 위치 센서와;

상기 선형 위치 센서와 통신하고, 상기 주사기가 상기 주사기 펌프에 설치될 때 상기 주사기의 배럴상의 선택된 위치에 대응하는 상기 선형 위치 센서를 따르는 위치를 표시할 수 있는 적어도 하나의 이동가능한 마커와;

상기 적어도 하나의 이동가능한 마커 중 선택된 하나의 마커의 위치 및 상기 배럴 외경 센서에 의해 감지된 배럴의 직경에 대하여, 주사기 특성을 나타내는 계산을 수행하기 위한 소프트웨어를 포함하는, 주사기 특성규정

장치를 제공하는 단계와;

상기 배럴 외경 센서를 결합하도록 상기 장치의 사용자에게 명령하고, 이에 의해 상기 센서가 상기 주사기의 배럴의 외경을 결정하는 단계와;

상기 주사기의 배럴의 대략적인 내경을 계산하는 단계와;

상기 적어도 하나의 이동가능한 마커 중 선택된 하나의 마커를 상기 주사기의 배럴을 따르는 특정 용적 위치에 대응하는 제1 위치로 이동시키도록 사용자에게 명령하는 단계와;

상기 주사기의 배럴을 따르는 다른 용적 위치에 대응하는 제2 위치를 계산하고, 상기 적어도 하나의 이동가능한 마커 중 적어도 하나의 마커를 상기 제2 위치로 이동시키고 이러한 이동의 완료시에 상기 장치에 피드백을 제공하도록 사용자에게 명령하는 단계와;

상기 주사기의 배럴의 외관상 실제 벽 두께를 계산하는 단계와;

상기 주사기의 배럴의 계산된 벽 두께가 허용가능한 한계값 내에 있는지를 확인하는 단계와;

계산된 두께가 허용가능한 한계값 내에 있지 않으면, 상기 계산된 두께가 허용가능한 한계값 내에 있을 때까지, 상기 적어도 하나의 이동가능한 마커 중 선택된 하나의 마커를 상기 주사기의 배럴을 따르는 특정 용적 위치에 대응하는 제1 위치로 이동시키도록 사용자에게 명령하는 단계 내지 상기 주사기의 배럴의 외관상 실제 벽 두께를 계산하는 단계로 복귀하는 단계와;

계산된 두께가 허용가능한 한계값 내에 있으면, 두께 계산의 정밀도가 향상될 필요가 있는지를 결정하는 단계와;

계산된 두께의 정밀도가 향상될 필요가 없으면, 상기 주사기의 배럴의 내경을 계산하고, 그에 따라 상기 주사기의 배럴 내에서 플런저 팁에 의해 전진된 선행 거리당 상기 주사기로부터 외측으로 이송가능한 유체의 대략적인 용적을 계산하는 단계와;

계산된 두께의 정밀도가 향상될 필요가 있으면, 임의의 이전에 계산된 두께를 가장 최근에 계산된 두께와 그룹화하고, 상기 계산된 두께의 그룹화가 충분한 일관성이 있는지를 결정하는 단계와;

계산된 두께의 그룹화가 충분한 일관성이 없으면, 상기 적어도 하나의 이동가능한 마커 중 선택된 하나의 마커를 상기 주사기의 배럴을 따르는 특정 용적 위치에 대응하는 제1 위치로 이동시키도록 사용자에게 명령하는 단계로 복귀하는 단계와;

계산된 두께의 그룹화가 충분한 일관성이 있으면, 필요한 회수의 계산이 실행되었는지를 결정하는 단계와;

필요한 회수의 계산이 실행되지 않았으면, 상기 적어도 하나의 이동가능한 마커 중 선택된 하나의 마커를 상기 주사기의 배럴을 따르는 특정 용적 위치에 대응하는 제1 위치로 이동시키도록 사용자에게 명령하는 단계로 복귀하는 단계와;

필요한 회수의 계산이 실행되었으면, 계산된 두께의 정밀도가 향상될 필요가 없는 경우, 상기 주사기의 배럴의 내경을 계산하고, 그에 따라 상기 주사기의 배럴 내에서 플런저 팁에 의해 전진된 선행 거리당 상기 주사기로부터 외측으로 이송가능한 유체의 대략적인 용적을 계산하는 단계와;

선택적으로, 상기 주사기의 배럴상의 제로 용적 위치를 식별하고, 상기 적어도 하나의 이동가능한 마커 중 선택된 하나의 마커를 상기 주사기 내의 플런저 팁에 대응하는 위치로 이동시키도록 사용자에게 명령하며, 상기 주사기 내에 수용된 유체의 실제 용적을 계산하는 단계를 포함하는 주사기 특성규정 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

관련 출원

[0002]

본 출원은 2012년 12월 7일자로 출원된 미국 가출원 특허 제61/734,595호의 이익을 청구하며, 상기 문헌의 전체 내용이 본 명세서에 참조로 합체된다.

[0003]

기술분야

[0004] 본 개시는 일반적으로 의료 장치에 관한 것이다. 보다 특별하게는, 본 개시는 주사기 특성규정(syringe characterization) 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0005] 소위 "주사기 펌프(syringe pump)"를 포함하는 약물 이송 장치의 분야에서, 전형적으로 사전충진 약물 주사기(pre-filled medication syringe)는 마이크로프로세서하에서 기계적으로 구동되어 처방된 양 또는 정량의 유체를 주사기에 유체적으로 연결된 주입 라인을 통해 환자에게 제어된 속도로 이송한다. 주사기 펌프는 전형적으로 리드스크류(leadscrew)를 회전시키는 모터를 포함한다. 다음에, 리드스크류는 주사기의 배럴 내에서 플런저를 전방으로 가압하는 플런저 드라이브를 활성화한다. 따라서, 플런저를 전방으로 가압하는 것은 정량의 약물을 주사기로부터 외측으로 주입 라인 내로 그리고 환자에게로 - 전형적으로, 정맥으로 - 밀어넣는다. 주사기 펌프의 예는, "컴퓨터에의 바코드 입력을 갖는 주입 펌프(Infusion Pump with Bar Code Input to Computer)"라는 명칭의 미국 특허 제4,978,335호, "주사기 펌프의 빠른 폐색 검출 시스템(Syringe Pump Rapid Occlusion Detection System)"이라는 명칭의 미국 특허 제8,182,461호, 및 "주사기 펌프에 대한 주사기 프로파일의 업데이트(Updating Syringe Profiles for a Syringe Pump)"라는 명칭의 미국 특허 제8,209,060호에 개시되어 있다. 본 개시내용 전체에 걸쳐서 사용되는 바와 같이, "주사기 펌프"라는 용어는 일반적으로 유체를 주사기로부터 외측으로 제어가능하게 강제하도록 주사기에 작용하는 임의의 장치와 관련되는 것으로 의도된다.

[0006] 주사기 펌프는, 치료제; 영양제; 약품(drug); 항생제, 혈액 응고제 및 진통제 등의 약물; 및 다른 유체를 포함하지만 이에 한정되지 않는 약품 또는 유체의 환자에게의 이송을 제어하는데 사용된다. 장치는 예를 들어 정맥, 피하(subcutaneous), 동맥, 경막외(epidural)와 같은 임의의 몇 개의 루트를 이용하여 약품 또는 유체를 환자의 신체 내로 도입하는데 사용될 수 있다.

[0007] 주사기 펌프의 사용시에, 플런저의 선형 단위 이동당 주사기로부터 외측으로 밀려나는 유체의 양의 결정 또는 예측을 위해 특정 장치에 설치되는 특정 주사기를 특성규정하는 것이 바람직하거나, 심지어 특정 경우에는 필수적일 수도 있다. 통상, 주사기는 외경과 같은 사전결정된 기준에 따라 주사기 및/또는 주사기 펌프의 제조자에 의해 특성규정된다. 이러한 특성규정 데이터는 주사기 펌프 내로 로딩된 주사기 데이터베이스에 전자적으로 저장될 수 있다. 따라서, 특정 주사기의 외경의 결정은, 주로, 특정 주사기의 외경에 근사하는 외경을 갖는 펌프 데이터베이스로부터의 가능한 주사기의 리스트를 한정 또는 필터링하는 것을 도울 수 있다. 그러나, 주사기 펌프에 설치될 때의 주사기의 특성규정을 위한 다양한 수단 및 방법이 또한 제안되고 있다. 그러나, 이들 알려진 특성규정 수단 및 방법은 흔히 펌프 내에 또는 그 상에 제공된 이동가능한 측정 조(jaw), 클램프 등을 통해 주사기 배럴의 외경의 결정에만 초점을 맞추고 있다. 다른 알려진 수단 및 방법은 그러한 주사기 배럴의 외경 센서를 갖거나 갖지 않고서, 펌프에 결합된 통상의 자(ruler) 또는 다른 선형 패선 구성요소를 이용하고 있다. 이들 기본적인 패선 구성요소는 전형적으로 펌프에 설치된 주사기의 중심 종축을 따라 실질적으로 평행한 배향으로 제공되어 있다. 이러한 패선 장치의 사용시에, 보건의(health care practitioner)는 예를 들어 패선 구성 요소에 대한 주사기의 길이를 시각적으로 검사하여, 주사기 내에 수용된 유체의 용적 또는 "길이", 주사기 내에서의 플런저 팁의 위치, 주사기 배럴에 대한 플런저 팁의 최대의 가능한 선형 이동 거리, 및/또는 임의의 다른 소망의 파라미터를 시각적으로 결정한다. 다음에, 사용자는 전형적으로 이러한 계량값을 알려진 주사기 타입, 사이즈 및 브랜드 등의 유사한 파라미터의 리스트 또는 데이터베이스와 비교한다. 이러한 임시의 시각적 검사는 예를 들어 사용자의 적절한 시력의 부족과, 파라미터의 해석 및 정의의 가변성으로부터 발생할 수 있는 오류가 생기기 쉽다. 따라서, 이러한 알려진 장치 및 방법은 주사기 특성규정에 전체적으로 만족스럽지는 않다 - 일부의 이러한 장치 및 방법은 심지어 인체용으로 위험하고 부적합한 것으로 여겨져 왔다. 또한, "알려지지 않은" 주사기의 특성규정은 신뢰성, 정밀도 및 반복성의 허용가능한 범위 내에서 문제가 있거나 심지어 불가능할 수도 있다. 이러한 맥락에서, "알려지지 않은(unknown)"은 사전에 특성규정되어 있지 않은 주사기, 또는 예를 들어 전술한 데이터베이스 또는 룩업 테이블(look-up table)에 리스트되어 있지 않은 주사기를 지칭한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 그러므로, 특히 알려지지 않는 주사기에 대한 주사기 특성규정에 있어서의 어느 정도의 신뢰성, 정밀도 및 반복성을 제공하는 장치 및 방법을 제공하는 것이 유용하고 유리하다.

과제의 해결 수단

- [0009] 본 개시는 신규하고 독창적인 주사기 특성규정 장치 및 방법을 기술한다.
- [0010] 주사기 특성규정 장치는 유체를 수용하는 주사기를 위한, 플런저 구동부를 갖는 주사기 펌프를 포함할 수 있으며, 주사기는 배럴 및 플런저를 포함한다. 배럴, 및 이 배럴 내의 플런저는 주사기의 중심 종축을 함께 규정한다. 또한, 상기 장치는 배럴 외경 센서와, 주사기가 주사기 펌프에 설치될 때 주사기의 중심 종축과 실질적으로 평행한 배향으로 배치되는 선형 위치 센서를 포함할 수 있다. 적어도 하나의 이동가능한 마커(marker)는 선형 전위차계(linear potentiometer)와 통신할 수 있고, 주사기가 주사기 펌프에 설치될 때 주사기의 배럴상의 선택된 위치에 대응하는 선형 전위차계를 따르는 위치를 표시할 수 있다. 상기 장치는 적어도 하나의 이동가능한 마커 중 선택된 하나의 마커의 위치 및 배럴 외경 센서에 의해 감지된 배럴의 직경에 대하여, 주사기 특성을 나타내는 계산을 수행하기 위한 소프트웨어를 추가로 포함할 수 있다.
- [0011] 다른 실시예에 있어서, 주사기 특성규정 장치는 유체를 수용하는 주사기를 위한, 플런저 구동부를 갖는 주사기 펌프를 포함할 수 있으며, 주사기는 배럴 및 플런저를 포함한다. 배럴, 및 이 배럴 내의 플런저는 주사기의 중심 종축을 함께 규정한다. 또한, 상기 장치는 배럴 외경 센서와, 주사기가 주사기 펌프에 설치될 때 주사기의 중심 종축과 실질적으로 평행한 배향으로 배치되는 선형 위치 센서를 포함할 수 있다. 적어도 하나의 이동가능한 마커는 선형 전위차계와 통신할 수 있고, 주사기가 주사기 펌프에 설치될 때 주사기의 배럴상의 선택된 위치에 대응하는 선형 전위차계를 따르는 위치를 표시할 수 있다. 상기 장치는 적어도 하나의 이동가능한 마커 중 선택된 하나의 마커의 위치 및 배럴 외경 센서에 의해 감지된 배럴의 직경에 대하여, 주사기 특성을 나타내는 계산을 수행하기 위한 소프트웨어를 추가로 포함할 수 있다. 전자 입력 및 디스플레이 구성요소는 주사기 펌프에 설치될 때 주사기의 중심 종축과 실질적으로 평행한 배향으로 제공될 수 있고, 전자 입력 및 디스플레이 구성요소는 선형 위치 센서 및 적어도 하나의 이동가능한 마커를 대신한다.
- [0012] 다른 실시예에 있어서, 주사기 특성규정 장치는 유체를 수용하는 주사기를 위한, 플런저 구동부를 갖는 주사기 펌프를 포함할 수 있으며, 주사기는 배럴 및 플런저를 포함한다. 배럴, 및 이 배럴 내의 플런저는 주사기의 중심 종축을 함께 규정한다. 또한, 상기 장치는 배럴 외경 센서와, 주사기가 주사기 펌프에 설치될 때 주사기의 중심 종축과 실질적으로 평행한 배향으로 배치되는 선형 위치 센서를 포함할 수 있다. 적어도 하나의 이동가능한 마커는 선형 전위차계와 통신할 수 있고, 주사기가 주사기 펌프에 설치될 때 주사기의 배럴상의 선택된 위치에 대응하는 선형 전위차계를 따르는 위치를 표시할 수 있다. 상기 장치는 적어도 하나의 이동가능한 마커 중 선택된 하나의 마커의 위치 및 배럴 외경 센서에 의해 감지된 배럴의 직경에 대하여, 주사기 특성을 나타내는 계산을 수행하기 위한 소프트웨어를 추가로 포함할 수 있다. 배럴 외경 센서, 적어도 하나의 이동가능한 마커 및 소프트웨어는 주사기로부터 이송된 유체의 선택된 용적을 플런저의 선택된 선형 변위로부터 결정하기 위한 주사기 특성을 제공하도록 함께 기능할 수 있다.
- [0013] 주사기 특성규정 방법은, 전술한 바와 같은 주사기 특성규정 장치를 제공하는 단계와; 배럴 외경 센서를 결합하도록 상기 장치의 사용자에게 명령하고, 이에 의해 상기 센서가 주사기의 배럴의 외경을 결정하는 단계와; 주사기의 배럴의 대략적인 내경을 계산하는 단계와; 적어도 하나의 이동가능한 마커 중 선택된 하나의 마커를 주사기의 배럴을 따르는 특정 용적 위치에 대응하는 제1 위치로 이동시키도록 사용자에게 명령하는 단계와; 주사기의 배럴을 따르는 다른 용적 위치에 대응하는 제2 위치를 계산하고, 적어도 하나의 이동가능한 마커 중 적어도 하나의 마커를 제2 위치로 이동시키고 이러한 이동의 완료시에 상기 장치에 피드백을 제공하도록 사용자에게 명령하는 단계와; 주사기의 배럴의 외관상 실제 벽 두께를 계산하는 단계와; 주사기의 배럴의 계산된 벽 두께가 허용가능한 한계값 내에 있는지를 확인하는 단계와; 계산된 두께가 허용가능한 한계값 내에 있지 않으면, 계산된 두께가 허용가능한 한계값 내에 있을 때까지, 적어도 하나의 이동가능한 마커 중 선택된 하나의 마커를 주사기의 배럴을 따르는 특정 용적 위치에 대응하는 제1 위치로 이동시키도록 사용자에게 명령하는 단계 내지 주사기의 배럴의 외관상 실제 벽 두께를 계산하는 단계로 복귀하는 단계와; 계산된 두께가 허용가능한 한계값 내에 있으면, 두께 계산의 정밀도가 향상될 필요가 있는지를 결정하는 단계와; 계산된 두께의 정밀도가 향상될 필요가 없으면, 주사기의 배럴의 내경을 계산하고, 그에 따라 주사기의 배럴 내에서 플런저 팁에 의해 전진된 선형 거리당 주사기로부터 외측으로 이송가능한 유체의 대략적인 용적을 계산하는 단계와; 계산된 두께의 정밀도가 향상될 필요가 있으면, 임의의 이전에 계산된 두께를 가장 최근에 계산된 두께와 그룹화하고, 계산된 두께의 그룹화가 충분한 일관성이 있는지를 결정하는 단계와; 계산된 두께의 그룹화가 충분한 일관성이 없으면, 적어도 하나의 이동가능한 마커 중 선택된 하나의 마커를 주사기의 배럴을 따르는 특정 용적 위치에 대응하는 제1 위치로 이동시키도록 사용자에게 명령하는 단계로 복귀하는 단계와; 계산된 두께의 그룹화가 충분한 일관성이 있으면, 필요한 회수의 계산이 실행되었는지를 결정하는 단계와; 필요한 회수의 계산이 실행되지 않았으면, 적어도 하나의 이동가능한 마커 중 선택된 하나의 마커를 주사기의 배럴을 따르는 특정 용적 위치에 대응하는 제1 위치

로 이동시키도록 사용자에게 명령하는 단계로 복귀하는 단계와; 필요한 회수의 계산이 실행되었으면, 계산된 두께의 정밀도가 향상될 필요가 없는 경우, 주사기의 배럴의 내경을 계산하고, 그에 따라 주사기의 배럴 내에서 플런저 팁에 의해 전진된 선형 거리당 주사기로부터 외측으로 이송가능한 유체의 대략적인 용적을 계산하는 단계와; 선택적으로, 주사기의 배럴상의 제로 용적 위치를 식별하고, 적어도 하나의 이동가능한 마커 중 선택된 하나의 마커를 주사기 내의 플런저 팁에 대응하는 위치로 이동시키도록 사용자에게 명령하며, 주사기 내에 수용된 유체의 실제 용적을 계산하는 단계를 포함할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0014]

주사기 특성규정 장치 및 방법은 첨부 도면의 도면들에 예시로서 비제한적인 방식으로 도시되어 있다:

도 1은 주사기 특성규정 장치의 개략도이다.

도 2는 주사기 특성규정 방법의 개략적인 흐름도 또는 공정도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015]

본 명세서에서 예시로서 보다 상세하게 설명되는 장치 및 방법은 통상의 주사기 배럴의 외경 센서와 함께 선형 위치 센서 및 소프트웨어의 신규하고 독창적인 사용을 통해 선택된 주사기 특성규정 파라미터를 결정하고 사용자에게 통신한다. 이러한 기능은 유리하게는 본 명세서에서 예시에 의해 설명되는 바와 같은 비교적 컴팩트하고 인체공학적인 의료 장치에 제공될 수 있다.

[0016]

주사기 특성규정 장치 및 방법의 일 실시예의 예에서, 전술한 기능은 전술한 바와 같이 외경 주사기 배럴 센서 및 선형 전위차계(linear potentiometer)를 포함하는 주사기 펌프에 의해 달성된다. 적어도 하나의 이동가능한 마커(marker)는 선형 전위차계와 통신하도록 제공된다. 적어도 하나의 이동가능한 마커는 주사기가 펌프에 설치될 때 주사기 배럴상의 선택된 위치에 대응하는 위치로 이동될 수 있다. 펌프는 선택된 주사기 파라미터를 나타내는 적어도 하나의 이동가능한 마커의 위치 및 주사기 배럴의 감지된 외경에 대한 계산을 수행하기 위한 소프트웨어를 포함한다. 펌프는 그러한 파라미터를 사용자에게 통신하기 위한 디스플레이 수단 및 선택적으로 주사기의, 예를 들어 타입, 사이즈 및/또는 브랜드와 같은 선택된 파라미터에 의해 특성규정되는 다양한 주사기의 데이터베이스를 추가로 포함한다.

[0017]

이제 도 1을 참조하면, 여기서는 주사기 특성규정 장치(10)의 일 실시예의 예가 도시되어 있다. 장치(10)는 배럴(B) 및 플런저 팁(PT)을 갖는 플런저(P)를 구비하는 주사기(S)를 위한 주사기 펌프(100)를 포함한다. 주사기(S)는, 본 기술분야에 알려진 바와 같이, 플런저 드라이브(도 1에 도시되지 않음)를 거쳐서 주사기(S)에 작용하는 펌프(100)로부터 환자에게 이송될 약물 또는 다른 유체를 수용하도록 구성된 사이즈 및 직경(N)(예를 들면, 30ml 주사기)을 갖는다. 배럴(B) 및 그 내의 플런저(P)는 주사기(S)의 중심 종축을 규정할 수 있다. 또한, 장치(10)는 주사기 배럴의 외경 센서(110), 및 주사기(S)가 펌프(100)에 설치될 때 중심 종축과 실질적으로 평행한 배향으로 배치되는 선형 위치 센서(120)를 포함한다. 장치(10)는 선형 위치 센서(120)와 통신하는 적어도 하나의 이동가능한 마커를 추가로 포함한다. 도 1의 예에서, 적어도 하나의 이동가능한 마커는 선형 위치 센서(120)에 활주가능하게 결합되어 그것을 따라 소망의 위치로 이동될 수 있는 2개의 개별 마커(130A, 130B)에 의해 표현된다. 이와 관련하여, 적어도 하나의 이동가능한 마커는, 장치(10)의 작동에서 설명 예정인 바와 같이, 주사기(S)가 펌프(100)에 설치될 때 배럴(B) 상의 선택된 위치에 대응하는 전위차계(120)를 따르는 위치를 나타낼 수 있다. 또한, 장치(10)는, 적어도 하나의 이동가능한 마커의 위치에 대한 계산을 수행하고 그러한 계산값을 사용자에게 통신하기 위해, 일 실시예에서 적절한 컴퓨팅 구성요소 및 디스플레이 스크린 또는 그래픽 유저 인터페이스(도 1에 도시되지 않음)를 거쳐서 펌프(100) 내에 또는 그 상에 각각 제공될 수 있는 소프트웨어 및 디스플레이 수단(도 1에 도시되지 않음)을 포함한다. 따라서, 일반적으로, 선형 위치 센서 및 소프트웨어와 함께 적어도 하나의 이동가능한 마커는 주사기의 배럴을 따르는 특정 위치의 결정 - 및, 또한 선택된 지점 사이의 거리 측정을 가능하게 한다는 것이 이해되어야 한다. 또한, 소프트웨어는 전술한 바와 같은 예를 들어 타입, 사이즈 및 브랜드와 같은 선택된 파라미터에 의해 특성규정되고 그 후에 소프트웨어 및 디스플레이 수단에 의해 사용자에게 통신될 수 있는 다양한 주사기의 데이터베이스를 포함할 수 있다.

[0018]

도 1을 계속해서 참조하면서, 이제 도 2를 참조하면, 여기서는 주사기 특성규정 방법(20)의 일 실시예의 예가 도시되어 있으며, 여기에 삽입된 참조 부호는 도 2에 도시된 방법의 예에 대응한다. 이러한 방법(20)의 예에서, 전술한 장치(10)가 제공되고, 특정 주사기(S)가 펌프(100)에 설치되어 있다(200). 장치(10)의 작동 개시시에, 장치(10)의 사용자는 전술한 소프트웨어 및 디스플레이(이하, 장치(10) 및/또는 방법(20)의 특정 구성

요소 또는 실시예에 따라 디스플레이를 포함하든지 배제하든지 간에 단지 "소프트웨어"로 지칭될 수도 있음)에 의해 명령하여 주사기(S)의 배럴(B)과 외경 센서(110)를 결합시킨다(200). 센서(110)는, 소프트웨어와 협력하여, 주사기(S)의 배럴(B)의 외경을 결정한다(205). 다음에, 소프트웨어는, 센서(110)에 의해 결정된 외경과, 전형적인 주사기(205)의 전형적인 배럴 벽 두께에 기초한 배럴(B)의 벽 두께의 추정값을 이용하여 주사기(S)의 배럴(B)의 대략적인 내경을 계산 또는 예측한다(205). 다음에, 소프트웨어는 주사기(S)의 배럴(B)을 따르는 특정 주사기 용적 위치에 대응하는 위치 센서(120)를 따르는 제1 위치로 적어도 하나의 이동가능한 마커(예를 들면, 도 1에서 130A, 130B) 중 선택된 하나의 마커를 이동시키도록 사용자에게 명령한다(210). 일부 실시예에서, 이것은 플런저 팁(PT)이 주사기(S) 내에서 더 이상 전진할 수 없는 지점 및/또는 배럴(B) 상의 제로 용적 위치에 대응하는 배럴(B) 상의 인쇄된 스케일을 기준으로 할 수 있다(215). 다음에, 주사기(S)의 배럴(B)의 이전에 계산 또는 예측된 대략적인 내경을 사용하여, 소프트웨어는 적어도 하나의 이동가능한 마커 중 선택된 하나의 마커를 이동시킬 수 있는 주사기(S)의 다른 용적 위치에 대응하는 배럴(B)의 인쇄된 스케일을 따르는 제2 위치를 계산 또는 예측한다(220). 다음에, 소프트웨어는 그러한 선택된 이동가능한 마커를 주사기(S)의 스케일에 대응하는 선행 위치 센서를 따르는 제2 위치로 이동시키고, 그것이 예를 들어 소프트웨어 및 디스플레이 수단을 통해서 완료되었을 때(225) 장치(10)에 피드백을 제공하도록 사용자에게 명령한다. 적어도 하나의 이동가능한 마커의 위치가 제2 위치에 있다는 것을 사용자가 표시했을 때, 다음에 소프트웨어는 제1 위치와 제2 위치 사이에서 측정된 거리를 사용하여 주사기(S)의 배럴(B)의 외관상 실제 벽 두께를 계산한다(230). 다음에, 소프트웨어는 배럴(B)의 계산된 벽 두께가 허용가능한 한계값 내에 있는지를 확인하도록(235) 사용자에게 요구하거나, 대안적으로 관련 데이터베이스 또는 다른 내부 프로세스와 비교할 수 있다. 계산된 벽 두께가 허용가능한 한계값 내에 있지 않으면(도 2에서 "아니오"), 방법은 계산된 벽 두께가 허용가능한 한계값 내에 있을 때까지 전술한 단계(225 내지 235)로 복귀한다. 도시되지는 않았지만, 계산된 벽 두께가 허용가능한 한계값 내에 있는지의 결정은, 본 명세서에서 예시에 의해 설명되거나 달리 고려된 주사기 특정규정 방법의 특정 실시예에 따라서, 장치(10)의 소프트웨어에의 사용자 입력을 통해 사용자에게 의해 및/또는 자동적으로 소프트웨어 자체에 의해 이루어질 수 있다. 계산된 벽 두께가 허용가능한 한계값 내에 있으면(도 2에서 "예"), 벽 두께 계산의 정밀도가 향상될 필요가 있는지의 결정이 다시 사용자 및/또는 소프트웨어에 의해 이루어진다(240). 벽 두께 계산의 정밀도가 향상될 필요가 없으면(도 2에서 "아니오"), 소프트웨어는 그렇게 확인된 배럴(B)의 벽 두께를 이용하여 배럴(B)의 내경을 계산하고, 그에 따라 환자에게의 유체 이송 동안 장치(10)의 사용시에 배럴(B) 내에서 플런저 팁(PT)에 의해 전진된 선행 거리당 주사기(S)로부터 외측으로 이송가능한 유체의 대략적인 용적을 계산한다(245). 이와 관련하여, 원통형 단면의 전형적인 주사기 배럴에 대해, 배럴 내의 유체의 용적은 배럴의 반경의 제곱에 의해 곱해지고 그리고 배럴 내의 유체의 "길이"에 의해 곱해진 파이(pi)의 곱(또는, $V = \pi r^2 l$)으로서 계산될 수 있다. 배럴 내의 유체의 "길이"는 유체를 수용하는 배럴 내의 플런저의 팁으로부터 플런저 팁이 더 이상 전진될 수 없는 주사기 내의 지점까지 측정된 거리에 의해 표현될 수 있다. 원통의 반경이 그 직경의 절반과 같으므로, 용적은 또한 배럴의 직경의 제곱에 의해 곱해지고 그리고 배럴의 길이에 의해 곱해지고 4로 나누어진 파이(pi)의 곱(또는, $V = \pi d^2 l / 4$)으로서 계산될 수 있다.

[0019] 도 2에서의 단계(240)를 다시 참조하면, 그렇지만, 벽 두께 계산의 정밀도가 향상될 필요가 있으면(도 2에서 "예"), 임의의 이전의 벽 두께 계산값은 소프트웨어에 의해 가장 최근의 벽 두께 계산값과 함께 그룹화되고(250), 그 후에 벽 두께 계산값의 그룹이 충분한 일관성이 있는지의 결정이 다시 사용자 및/또는 소프트웨어에 의해 이루어진다(255). 벽 두께 계산값의 그룹이 충분한 일관성이 없으면(도 2에서 "아니오"), 방법은 단계(225)로 복귀하지만; 벽 두께 계산값의 그룹이 충분한 일관성이 있으면(도 2에서 "예"), 필요한 회수의 측정 또는 계산이 실행되었는지의 결정이 다시 사용자 및/또는 소프트웨어에 의해 이루어진다(260). 필요한 회수의 측정 또는 계산이 실행되지 않았으면(도 2에서 "아니오"), 방법은 다시 단계(225)로 복귀하지만, 필요한 회수의 측정 또는 계산이 실행되었으면(도 2에서 "예"), 방법은 전술한 단계(245)로 이행한다.

[0020] 도 2를 더 참조하면, 소프트웨어 및 디스플레이 수단은 선택적으로 주사기(S)의 배럴(B) 상의 제로 용적 위치를 표시하도록 사용자에게 명령할 수 있고(265), 및/또는 소프트웨어 자체는 이전의 단계(200 내지 260)의 측정 및 계산으로부터 제로 용적 위치를 추정할 수 있다. 다음에, 소프트웨어는 주사기(S)의 플런저 팁(PT)에 대응하는 위치로 적어도 하나의 이동가능한 마커를 이동시키도록 사용자에게 명령할 수 있다(270). 다음에, 소프트웨어는 그러한 주사기(S) 내에 수용된 유체의 실제 용적을 계산할 수 있다(275).

[0021] 도시되지는 않았지만, 펌프 내의 구동 아암 - 펌프의 사용시에 플런저를 전진시키는 작용을 함 - 은 이 구동 아암의 현재 위치를 감지하는 위치 센서를 포함할 수 있다. 그에 따라 구동 아암의 위치가 알려지고, 플런저 팁의 위치가 전술한 바와 같이 결정되는 경우, 다음에 소프트웨어는 플런저 아암의 길이를 계산할 수 있다.

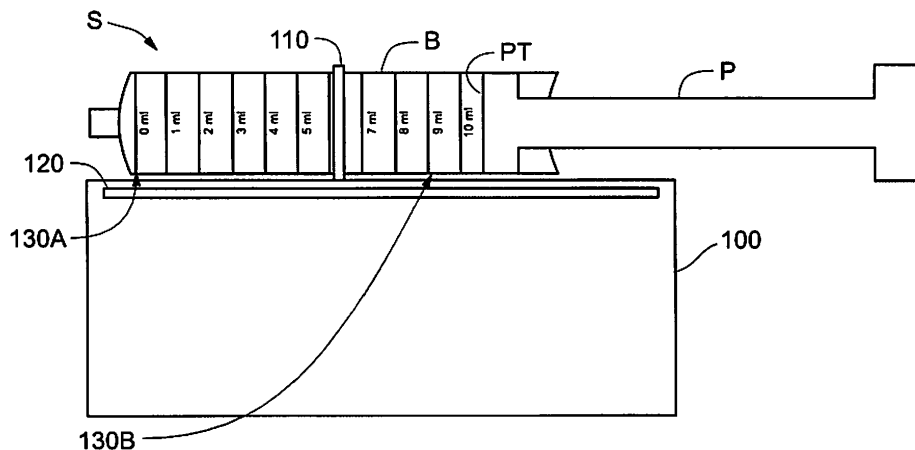
- [0022] 또한, 도시되지는 않았지만, 소프트웨어는 또한 전술한 주사기(5)의 특성(예를 들면, 외경, 내경, 플런저 팁(PT)에 의해 전진된 선행 거리당 이송가능한 유체의 용적 등)을 이전에 특성규정되고 알려진 주사기의 데이터베이스와 비교하고, 디스플레이 수단을 통해서 주사기(S)와 데이터베이스 내의 알려진 주사기 사이의 임의의 대응 관계를 사용자에게 통신할 수 있다.
- [0023] 추가적으로, 도시되지는 않았지만, 주사기 특성규정 장치 및 방법은 또한 알려진 주사기에 대한 품질 제어 확인 및 환자 안전성에 이용될 수도 있다는 것이 인식 및 이해되어야 한다. 알려진 주사기는 장치(10)에 설치될 수 있고, 전술한 바와 같은 주사기 특성규정 방법이 예상되는 주사기 브랜드 및 사이즈를 확인하도록 수행될 수 있다. 표시된 주사기 특성 파라미터가 사용자에게 의해 예상된 것과 일치하지 않으면, 사용자는 특정 주사기가 부적합하거나 비표준이고 사용되지 않아야 한다는 것을 알 수 있다.
- [0024] 도시되지는 않았지만, 적합한 푸시버튼이 적어도 하나의 이동가능한 마커와 함께 제공될 수 있어 사용자가 그와 연관된 위치를 보다 확실하게 확인할 수 있게 한다. 다른 실시예에서, 도시되지는 않았지만, 전자 입력 및 디스플레이 구성요소는 주사기 펌프에 설치될 때 주사기의 중심 종축과 실질적으로 평행한 방향으로 제공될 수 있다. 이러한 실시예에서, 전자 입력 및 디스플레이 구성요소는 선행 전위차계 및 적어도 하나의 이동가능한 마커를 대신할 수 있다. 주어진 디스플레이 구성요소에 대해, 열 및/또는 행의 피치는 소프트웨어에 의해 알려져 있다. 소프트웨어는 디스플레이상의 인디케이터들 사이의, 또는 디스플레이의 에지로부터의 열 및/또는 행의 개수를 결정하고, 그로부터 마커의 위치, 및/또는 2개의 마커 사이의 거리 또는 3개 이상의 마커 사이의 거리를 계산할 수 있다. 따라서, 장치의 디스플레이 및 유저 인터페이스는 하나 이상의 선행 위치 센서의 기능을 수행할 수 있다. 또한, 전자 입력 및 디스플레이 구성요소는 예를 들어 적합한 터치 스크린 또는 LCD 기술을 포함할 수 있다. 일반적으로, 터치 스크린 장치의 예는 "다중점 터치스크린(Multipoint Touchscreen)"이라는 명칭의 미국 특허 출원 공개 제2006/0097991호 및 "터치 또는 모션 입력에 반응하는 그래픽 물체(Graphical Objects that Respond to Touch or Motion Input)"라는 명칭의 미국 특허 출원 공개 제2011/0193788호에 개시되어 있다. 터치 스크린 장치를 이용하는 신규하고 독창적인 주입 펌프 기술의 예는 "펌프 모의 장치(Pump Simulation Apparatus)"라는 명칭의 미국 특허 제5,485,408호 및 "의료용 주입 펌프를 위한 보안 장치(Security Features for a Medical Infusion Pump)"라는 명칭의 미국 특허 출원 공개 제2009/0270810호에 개시되어 있다. 따라서, 예를 들면, 사용자는 본 명세서에서 예시에 의해 설명되거나 달리 고려되는 주사기 특성규정 방법의 수행시에 스크린상에서 주사기를 따르는 거리를 마킹 및 측정할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 사용자는, 방법의 수행시에, 스크린상에서 그래픽 아이콘 - 주사기 배열상의 스케일의 모두 또는 일부의 표시를 포함할 - 을 이동시키거나, 주사기의 스크린 이미지를 확대 또는 축소하거나 축척할 수 있다.
- [0025] 또한, 전술한 예시적인 실시예의 타입, 구성요소, 치수, 제조 프로세스, 및 다른 세부사항 및 파라미터가 소망에 따라 다른 것을 대신할 수 있거나, 부속품이 그것에 추가될 수 있다는 것이 인식 및 이해되어야 한다. 예를 들면, 주사기 배열의 외경 센서는 Smiths Medical ASD, Inc.로부터 Medfusion® 3500 Series 주입 펌프로 상업적으로 입수가 가능한 "주사기 사이즈 센서"를 포함할 수 있다. 그러한 장치에 있어서, 위치 센서는 펌프에 설치되는 주사기의 배열의 외경에 비례하는 전압(저항)을 생성하는 정밀 전위차계이다. 그러나, 일반적으로, 선행 위치 센서는 센서의 축을 따라 절대 또는 상대 거리를 측정하는 능력을 갖는 임의의 적합하고 및/또는 상업적으로 입수가 가능한 센서(저항식, 정전용량식, 유도식 또는 다른 타입임)를 포함할 수 있으며, 이동가능한 마커는 센서의 대응하는 이동가능한 부분을 포함할 수 있다.
- [0026] 특정 실시예와 관계없이, 주사기 특성규정 장치 및 방법의 실시예 - 본 명세서에서 예시에 의해 기재되거나 달리 고려되는 것 - 에서, 주사기 배열 외경 센서, 선행 위치 센서와 통신하는 적어도 하나의 이동식 마커 및 소프트웨어가 주사기로부터 이송된 유체의 선택된 용적을 주사기 플런저의 선택된 선행 변위로부터 결정하기 위한 주사기 특성을 제공하도록 함께 기능한다는 것이 인식 및 이해되어야 한다. 이와 관련하여, 전술한 바와 같이, 주사기 배열의 내경을 계산 또는 예측하기 위한 신규하고 독창적인 장치 및 방법이, 또한 전술한 바와 같은 알려지지 않은 주사기의 그러한 특성규정을 가능하게 한다는 것이 특히 인식 및 이해되어야 한다. 따라서, 이전에 알려져 있지 않을 수 있는 주사기에 대한, 본 명세서에서 예시에 의해 설명되거나 달리 고려된 주사기 특성규정 장치 및 방법은 유리하게는 환자에게로의 유체 이송에 있어서의 정밀도 - 및 그에 따른 안전성 및 유효성 - 을 향상시킬 수 있다.
- [0027] 특정 구성요소 또는 동작 모드와 무관하게, 본 명세서에서 예시에 의해 설명되거나 달리 고려된 것과 같은 주사기 특성규정 장치 및 방법은, 특정 플런저의 특정 선행 변위 또는 이동에 대해, 얼마나 많은 유체가 궁극적으로 이송되는지를 향상된 정밀도로 결정할 수 있다는 것이 인식 및 이해되어야 한다. 예를 들면, 특정 주사기에 대

해, 1 밀리미터(1mm)의 플런저 이동은 10 밀리리터(10ml)가 환자에게로 이송되게 할 수 있다.

- [0028] 주사기 특성규정 장치 및 방법이 첨부 도면 및 상세한 설명을 참조하여 특별히 도시되고 설명되었지만, 그에 대한 다른 변형예가 물론 가능하다는 것이 이해되어야 하며, 이러한 변형예 모두는 본 명세서에 기재된 신규하고 독창적인 장치 및 방법의 사상 및 범위 내에 있는 것으로 의도된다. 따라서, 다양한 특징의 구성 및 디자인이 특정 실시예에 따라 변형되거나 변경될 수 있다. 예를 들면, 본 명세서에서 예시에 의해 기재되거나 달리 고려된 다양한 방법 단계의 순서는 특정 실시예에서 소망될 수 있는 바와 같이 순서변경될 수 있다.
- [0029] 또한, 본 명세서에서의 도면의 치수 및 축척이 예시적인 실시예의 상세사항을 명확하게 나타내도록 선택되었다는 것이 이해되어야 한다. 따라서, 일부 실시예에서, 다양한 특징부의 배향 또는 이들 사이의 간격은 가변적이거나, 도시된 것과 시각적으로 상이할 수도 있다. 아무튼, 치수 및 축척은 주사기 특성규정 장치 및 방법의 다양한 실시예에 걸쳐서 크게 변할 수 있다.
- [0030] 또한, 임의의 적절한 대안예가 본 명세서에서 예시에 의해 기재되거나 달리 고려된 신규하고 독창적인 주사기 특성규정 장치 및 방법을 제공하는데 이용될 수도 있다는 것이 이해되어야 한다.
- [0031] 마지막으로, 본 명세서에서 예시에 의해 기재되거나 달리 고려된 주사기 특성규정 장치 및 방법의 여러 가지 전술한 구성요소의 구성, 크기 및 강도는 모두 그 의도된 사용에 따른 디자인 선택의 문제이다.
- [0032] 따라서, 첨부된 청구범위에 의해 규정될 수 있는 주사기 특성규정 장치 및 방법의 진정한 사상 및 범위로부터 벗어남이 없이, 형태 및 상세사항에서의 이들 및 다른 다양한 수정 또는 변형이 또한 이루어질 수도 있다.

도면

도면1



10

도면2

