

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2013-0127857 (43) 공개일자 2013년11월25일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) G01N 33/15 (2006.01) G01T 1/16 (2006.01)		(71) 출원인 서강대학교산학협력단 서울특별시 마포구 백범로 35 (신수동, 서강대학교)
(21) 출원번호 10-2012-0051681		(72) 발명자 이철수 서울특별시 서초구 반포동 반포자이아파트 104-703
(22) 출원일자 2012년05월15일 심사청구일자 2012년05월15일		김광수 대전광역시 유성구 관평동 대덕테크노벨리 905동 1204호 (뒷면에 계속)
		(74) 대리인 특허법인다울

전체 청구항 수 : 총 9 항

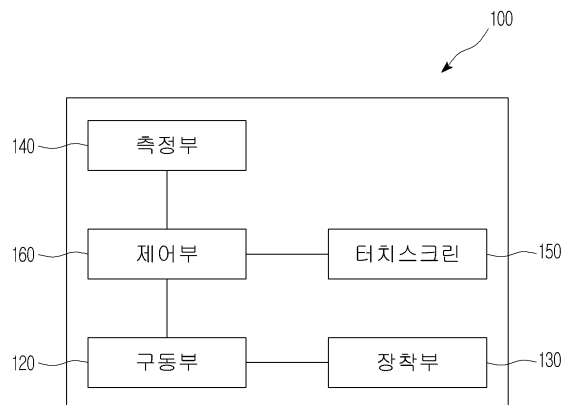
(54) 발명의 명칭 방사성 의약품 합성수율 측정기 및 측정 방법

(57) 요약

본 발명은 방사성 의약품 합성수율 측정기에 관한 것으로, 본 발명의 방사성 의약품 합성수율 측정기는, 하우징; 상기 하우징에 결합되고, 방사성 의약품이 전개된 박막이 장착되는 장착부; 상기 하우징의 내부에 설치되고, 상기 박막에 전개된 방사성 의약품의 합성수율을 측정하는 측정부; 상기 측정부에서 측정된 합성수율의 측정값을 출력하는 출력부; 및 상기 측정값이 출력되도록 상기 출력부를 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 의하면, 방사성 의약품 합성수율을 측정할 수 있는 센서가 포함된 측정부는 고정되고, 방사성 의약품이 전개된 박막이 장착된 장착부가 이동하여 방사성 의약품의 합성수율을 측정하기 때문에 센서의 이동으로 발생할 수 있는 오차를 최소화할 수 있는 효과가 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

김종민

서울특별시 서초구 잠원동71-1 청구 블루힐하우스
아파트 101동 706호

허은영

전라북도 완주군 봉동읍 둔산리 898-2 첨단코아루
아파트 103-404

길희섭

서울특별시 성동구 행당2동 한진타운아파트 104동
305호

김명식

경기도 수원시 장안구 율전동 벽산 블루밍 아파트
104-1906

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 201131091

부처명 교육과학기술부

연구사업명 신기술융합형 성장동력 사업

연구과제명 PET용 방사성의약품 고수율 자동 합성 시스템 융합 기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 교육과학기술부

연구기간 2011.07.01 ~ 2012.06.30

특허청구의 범위

청구항 1

하우징;

상기 하우징에 이동 가능하게 결합되고, 방사성 의약품이 전개된 박막이 장착되는 장착부;

상기 하우징의 내부에 설치되고, 상기 박막에 전개된 방사성 의약품의 합성수율을 측정하는 측정부;

상기 측정부에서 측정된 합성수율의 측정값을 출력하는 출력부; 및

상기 장착부의 이동, 상기 측정부의 동작 및 상기 출력부를 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 방사성 의약품 합성수율 측정기.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 장착부에는 상기 박막이 삽입된 카트리지가 장착되는 것을 특징으로 하는 방사성 의약품 합성수율 측정기.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 장착부는 실질적으로 박막에 평행한 방향으로 이동하는 것을 특징으로 하는 방사성 의약품 합성수율 측정기.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 측정부는 상기 박막에 실질적으로 수직인 방향으로 이동가능하게 상기 하우징에 설치되는 것을 특징으로 하는 방사성 의약품 합성수율 측정기.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 제어부는 방사성 의약품에서 발산되는 방사선의 세기에 따라 상기 측정부와 박막과의 거리를 조절하기 위해 상기 측정부의 위치를 조절하는 것을 특징으로 하는 방사성 의약품 합성수율 측정기.

청구항 6

방사성 의약품이 전개된 박막이 장착부에 장착되는 1단계;

상기 장착부를 이동시키는 2단계;

상기 장착부의 이동에 따라 이동하는 박막에 전개된 방사성 의약품의 합성수율을 측정하는 3단계; 및

측정된 합성수율의 측정값을 출력하는 4단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방사성 의약품 합성수율 측정방법.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 1단계에서의 박막은 카트리지에 삽입되고, 카트릿지가 장착부에 장착되는 것을 특징으로 하는 방사성 의약품 합성수율 측정방법.

청구항 8

청구항 6에 있어서,

상기 2단계에서 이동되는 장착부는 실질적으로 박막에 평행한 방향으로 이동하는 것을 특징으로 하는 방사성 의약품 합성수율 측정방법.

청구항 9

청구항 6에 있어서,

상기 1단계 이후에 방사성 의약품에서 발산되는 방사선의 세기에 따라 방사성 의약품의 합성수율을 측정하는 측정부와 박막과의 거리를 조절하기 위해 상기 측정부의 위치를 조절하는 1-1단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방사성 의약품 합성수율 측정방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 방사성 의약품 합성수율 측정기 및 측정 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 합성된 방사성 의약품의 합성수율을 측정하기 위한 측정기 및 측정 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 방사성 의약품은 방사성 동위원소와 시약들을 혼합하여 반응하는 과정을 통해 합성된다. 이러한 방사성 의약품의 대표적인 예로는 양전자 방사 단층 촬영에 이용되는 방사성 의약품이 있으며, 방사성 의약품을 합성하기 위해서는 사이클로트론에서 생성된 방사성 동위원소를 전구물질에 표지하여 합성한다.

[0003] 상기와 같이, 방사성 의약품은 방사성 동위원소가 포함되어 있기 때문에 환자에게 투여될 방사성 의약품에 포함된 방사성 동위원소가 불필요하게 높으면 오히려 환자에게 위협할 수 있다.

[0004] 그리고 방사성 의약품을 합성 시, 표지되지 않은 방사성 동위원소는 의약품으로 역할을 못하기 때문에 불필요한 방사성 동위원소가 환자에게 투여되지 않도록 방사성 의약품 내에 정상적으로 합성되어 있는 방사성 동위원소의 비율을 확인하는 것이 필요하다.

[0005] 또한, 방사성 의약품은 환자에게 영향을 최소화하기 위해 반감기가 짧은 동위원소를 사용하는데, 생산이 완료된 이후에 지속적으로 방사능의 양이 감소하므로 빠른 검증이 필요하다.

[0006] 그러므로 이런 검증절차를 수행하기 위해 TLC(thin-layer chromatography) 기법이 사용된다. TLC 기법은 고정 지지체에 일정한 극성을 지닌 미립자 운반체가 균일하게 도포된 것을 고정상으로 하고, 적당한 용매를 이동상으로 하여 흘려주는 방법이다. 그러면 그 위에 소량 도포된 분리물질을 용매로 전개시키면 각 혼합물질들이 고정상 위에서 극성 차이에 의해 분리되는 크로마토그래피 방법이다.

[0007] 상기와 같은 TLC 기법을 이용하여 전개된 지지체 위를 스캔하여 표지된 동위원소와 표지되지 않은 동위원소의 비율을 측정하는 장치를 Radio-TLC 스캐너라 한다. 기존의 Radio-TLC 스캐너는 일정 공간에 거치하여 사용하는 데스크탑형 장비로, 장비위에 전개된 TLC 판을 올리고, 그 위에 센서를 위치시켜 방사능 분포를 측정한다. 그런데, 기존에는 다수의 센서를 배치한 센서 배열을 이용하여 방사능 분포를 측정하거나 하나의 센서를 이용하는 경우에는 센서를 이동시켜 위치에 따른 방사능 분포를 측정하였다.

[0008] 그러므로 기존의 Radio-TLC를 사용하기 위해서는 일정 이상의 공간이 필요하고, 이동하면서 사용할 수 없기 때문에 사용 공간의 제약이 있는 문제가 있다. 그리고 휴대용으로 제조된 장비의 경우에도 센서가 이동되면서 방사능 분포를 측정하기 때문에 센서의 이동으로 인해 발생하는 진동으로 측정값에 오차가 발생하는 문제가 있다. 더욱이, 휴대용으로 제조된 Radio-TLC 스캐너의 경우에도, 결과 확인은 PC 등의 별도 장비를 통해야만 하기 때문에 사용상 제약이 있는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명은 방사성 의약품의 합성수율을 측정할 때 센서에서

발생할 수 있는 오차를 최소화할 수 있으며, 방사성 의약품 합성수율 측정기의 크기를 줄일 수 있는 측정기 및 측정 방법을 제공하는데 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0010] 이러한 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 방사성 의약품 합성수율 측정기는, 하우징; 상기 하우징에 이동 가능하게 결합되고, 방사성 의약품이 전개된 박막이 장착되는 장착부; 상기 하우징의 내부에 설치되고, 상기 박막에 전개된 방사성 의약품의 합성수율을 측정하는 측정부; 상기 측정부에서 측정된 합성수율의 측정값을 출력하는 출력부; 및 상기 장착부의 이동, 상기 측정부의 동작 및 상기 출력부를 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0011] 이때, 상기 장착부에는 방사성 의약품 합성수율 측정기의 오염을 방지할 수 있도록 상기 박막이 삽입된 카트리지가 장착되는 것이 바람직하다.
- [0012] 그리고 상기 장착부는 실질적으로 박막에 평행한 방향으로 이동하는 것이 바람직하며, 상기 측정부는 상기 박막에 실질적으로 수직인 방향으로 이동가능하게 상기 하우징에 설치되는 것이 바람직하다.
- [0013] 또한, 상기 제어부는 방사성 의약품에서 발산되는 방사선의 세기에 따라 상기 측정부와 박막과의 거리를 조절하기 위해 상기 측정부의 위치를 조절할 수 있다.
- [0014] 한편, 이러한 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 방사성 의약품 합성수율 측정방법은, 방사성 의약품이 전개된 박막이 장착부에 장착되는 1단계; 상기 장착부를 이동시키는 2단계; 상기 장착부의 이동에 따라 이동하는 박막에 전개된 방사성 의약품의 합성수율을 측정하는 3단계; 및 측정된 합성수율의 측정값을 출력하는 4단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 이때, 상기 1단계에서의 박막은 카트리지에 삽입되고, 카트리지가 장착부에 장착되는 것이 바람직하고, 상기 2단계에서 이동되는 장착부는 실질적으로 박막에 평행한 방향으로 이동하는 것이 바람직하다.
- [0016] 그리고 상기 1단계 이후에 방사성 의약품에서 발산되는 방사선의 세기에 따라 방사성 의약품의 합성수율을 측정하는 측정부와 박막과의 거리를 조절하기 위해 상기 측정부의 위치를 조절하는 1-1단계를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0017] 본 발명에 의하면, 방사성 의약품 합성수율을 측정할 수 있는 센서가 포함된 측정부는 고정되고, 방사성 의약품이 전개된 박막이 장착된 장착부가 이동하여 방사성 의약품의 합성수율을 측정하기 때문에 센서의 이동에 의해 진동이나 충격 등으로 발생할 수 있는 오차를 최소화할 수 있는 효과가 있다.
- [0018] 더욱이, 방사성 의약품이 전개된 박막을 카트리지에 삽입하고, 카트리지를 장착부에 장착하기 때문에 장착부가 방사성 의약품으로 인해 방사능에 오염되는 것을 방지할 수 있는 효과가 있다.
- [0019] 또한, 센서가 고정된 상태로 방사성 의약품의 합성수율을 측정하기 때문에 센서가 이동하기 위한 공간이 거의 필요 없어, 방사성 의약품 합성수율 측정기의 크기를 소형화할 수 있는 효과가 있다.
- [0020] 그리고 방사성 의약품에 합성된 방사능 동위원소의 세기에 따라 센서의 위치를 수십 mm 정도 이동시킬 수 있도록 구성하여, 시료의 방사능 세기가 센서의 방사능 측정 범위가 벗어나더라도 박막 표면과 센서 사이의 거리를 증가시켜 측정 범위를 조절할 수 있어 측정범위를 최대화할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은 본 발명의 방사성 의약품 합성수율 측정기를 도시한 블록도이다.
- 도 2는 본 발명의 방사성 의약품 합성수율 측정기를 도시한 개략도이다.
- 도 3은 본 발명의 방사성 의약품 합성수율 측정기에서 초기 상태의 calibration과 오염 정도를 확인하기 위해

박막을 제거한 채 카트리지의 방사능을 측정하는 것을 도시한 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 첨부된 도면을 참조하여 더 구체적으로 설명한다.
- [0023] 도 1 내지 도 3에 도시된 도면을 참조하여 보면, 본 발명의 방사성 의약품 합성수율 측정기(100)는 하우징(110), 구동부(120), 장착부(130), 측정부(140), 출력부 및 제어부(160)를 포함하여 구성된다.
- [0024] 도 2에 도시된 바와 같이, 하우징(110)은 내부에 일정 공간이 형성된다. 하우징(110)의 내부에는 장착부(130), 측정부(140) 및 제어부(160)가 각각 수용될 수 있으며, 하우징(110)의 외부에는 측정부(140)에서 측정된 결과가 표시될 수 있도록 출력부가 설치된다.
- [0025] 구동부(120)는 제어부(160)의 제어를 받아 구동되며, 장착부(130)를 구동시키기 위해 구비된다. 본 발명의 일 실시예에서 구동부(120)에는 모터가 포함되며, 장착부(130)와는 랙기어(미도시) 등에 의해 연결되어 모터의 구동으로 장착부(130)가 이동된다.
- [0026] 장착부(130)는 하우징(110)에 이동할 수 있도록 결합되고, 구동부(120)의 동작에 따라 이동된다. 그리고 장착부(130)에는 방사성 의약품이 전개된 박막(thin layer, 134)이 삽입된 카트리지(132)가 장착될 수 있는 장착공간이 구비된다. 장착부(130)는 제어부(160)의 제어를 받아 자동으로 이동되며, 장착부(130)의 이동으로 카트리지(132)가 장착될 수 있는 장착 공간이 외부로 노출되면, 사용자는 장착부(130)에 카트리지(132)를 탈착할 수 있다.
- [0027] 또한, 박막(134) 이외에도 시료를 전개하고 카트리지(132)에 장착할 수 있는 형태이면 어떤 형태이든 장착부(130)에 장착하여 방사성 의약품의 합성수율을 측정할 수 있을 것이다.
- [0028] 그리고 장착부(130)에 장착된 박막(134)에서 방사성 의약품의 합성수율을 측정하거나 카트리지(132)가 방사능에 오염되었는지 등을 측정할 때에도 장착부(130)가 자동으로 이동되면서, 카트리지(132) 전체를 측정부(140)에서 측정할 수 있다.
- [0029] 측정부(140)는 방사성 의약품에 방사성 동위원소가 합성된 동위원소와 합성되지 않은 동위원소의 비율을 측정하기 위한 방사능 센서가 포함된다. 방사성 의약품이 박막(134)의 형태로 카트리지(132)에 삽입된 상태에서 카트리지(132)가 장착부(130)에 장착되면, 사용자가 제어부(160)를 통해 방사성 의약품의 합성수율의 측정을 시작할 수 있다. 그러면, 측정부(140)는 고정된 상태에서 장착부(130)가 이동되면서 방사성 의약품 박막(134) 전체에 대해 합성수율이 측정된다.
- [0030] 이때, 장착부(130)는 실질적으로 카트리지에 삽입된 박막(134)에 평행한 방향으로 이동되는데, 여기서 실질적으로 평행한 방향이란, 박막(134)과 측정부(140)의 사이의 거리가 측정결과에 영향을 미칠 정도의 변화가 발생하지 않는 방향을 의미한다. 즉, 장착부(130)는 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 수평한 방향으로 이동되고, 장착부(130)의 이동 위치에 따라 박막의 합성수율을 측정한다.
- [0031] 여기서, 측정부(140)는 방사성 의약품이 전개된 박막(134)에서 방사성 의약품을 전개할 때 합성된 용매와 합성되지 않은 용매가 극성에 따라 분리되는 현상을 이용하여 분리된 부분의 비율에 따라 합성수율을 측정한다.
- [0032] 그리고 측정부(140)는 수십 mm 정도 이동할 수 있도록 하우징(110) 내부에 설치되는데, 이때의 이동은 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 실질적으로 박막(134)에 수직한 방향으로 이동될 수 있다. 방사성 의약품은 합성된 방사성 동위원소의 양이 많고 적음에 따라 방사능의 세기가 달라지는데, 방사능의 세기가 강한 경우에는 카트리지(132)에서 멀어지도록 측정부(140)를 이동시킬 수 있고, 방사능의 세기가 약한 경우에는 카트리지(132)에 가까워지도록 측정부(140)를 이동시킬 수 있다.
- [0033] 방사능의 세기는 거리의 제제곱에 반비례하여 작아지기 때문에 측정부(140)의 위치를 수십 mm만 이동시키더라도 거리 이동에 대한 효과가 상당히 크게 나타난다. 그에 따라 측정부(140)가 이동될 수 있는 거리는 수십 mm 정도이면 충분할 것이다.
- [0034] 여기서, 실질적으로 박막(134)에 수직한 방향이란, 측정부(140)와 박막(134) 사이의 거리가 가까워지고 멀어지는 방향을 의미한다.
- [0035] 이때, 측정부(140)를 이동시키는 때는 측정부(140)에서 합성수율을 측정하는 동안에는 이동되지 않고, 합성수율을 측정하지 않는 동안에만 이동시키도록 하는 것이 바람직하다. 이는 합성수율을 측정하는 동안 측정부(140)가

이동되면, 측정부(140)의 이동으로 인해 발생할 수 있는 충격 등에 의해 측정값에 오류가 발생할 수 있기 때문이다.

[0036] 그리고 측정부(140)의 이동은 수동 조작으로 이동시키도록 구성될 수 있으며, 필요에 따라 제어부(160)의 제어를 받아 자동으로 이동되도록 구성될 수도 있다. 측정부(140)가 자동으로 이동되도록 구성되는 경우에는 측정부(140)를 이동시키기 위한 모터가 별도로 구비될 수 있으며, 이때, 모터는 제어부(160)의 제어를 받아 동작된다.

[0037] 출력부는 측정부(140)에서 측정된 측정값을 표시하기 위한 것으로, 하우징(110)의 외부에 설치된다. 그리고 본 발명의 실시예에서는 출력부가 터치스크린(150)으로 구비된 경우에 대해 설명한다. 그러므로 방사성 의약품 합성수율 측정기(100)를 통해 측정된 측정값이 터치스크린(150)을 통해 표시되어, 사용자는 이를 통해 방사성 의약품의 합성수율이 얼마나 되는지를 확인할 수 있다.

[0038] 그리고 사용자는 터치스크린(150)으로 구비된 출력부를 이용하여 방사성 의약품 합성수율 측정기(100)를 제어할 수 있다. 즉, 장착부(130)에 카트리지(132)를 장착하기 위해서는 장착부(130)의 장착 공간이 외부로 노출되도록 장착부(130)를 이동시켜야 하는데, 사용자는 터치스크린(150)을 통해 이에 대한 명령을 입력할 수 있다.

[0039] 또한, 수동으로 측정부(140)의 위치를 이동시킬 수 있지만, 자동으로 조작이 가능한 경우에는 터치스크린(150)을 통해 측정부(140)의 위치를 조절할 수도 있다.

[0040] 제어부(160)는 장착부(130), 측정부(140) 및 터치스크린(150)을 각각 제어한다. 제어부(160)는 방사성 의약품 합성수율을 측정할 때는 측정부(140)가 이동되지 못하도록 고정하고, 장착부(130)를 이동시켜 측정부(140)에서 방사성 의약품 합성수율을 측정할 수 있도록 한다. 그리고 측정부(140)에서 측정된 방사성 의약품 합성수율의 측정값이 터치스크린(150)을 통해 출력되도록 한다.

[0041] 그리고 장착부(130)에 카트리지(132)를 탈착하기 위해 장착부(130)의 장착 공간이 외부로 노출되도록 장착부(130)를 이동시킬 수 있다. 또한, 터치스크린(150)에 입력된 사용자의 명령을 수신하여 장착부(130)나 측정부(140)의 위치를 제어할 수 있다.

[0042] 여기서, 제어부(160)가 측정부(140)의 위치를 이동시킬 수 있도록 구성되더라도, 방사성 의약품 합성수율을 측정하는 동안에는 측정부(140)가 이동되지 못하도록 측정부(140)의 위치를 고정시키는 것이 바람직하다.

[0043] 그리고 장착부(130)에 카트리지(132)가 장착된 경우나 장착되지 않은 상태에서도 제어부(160)는 측정부(140)에서 방사성 동위원소를 측정할 수 있다. 그리고 카트리지(132)에 방사성 의약품이 전개된 박막(134)이 삽입되거나 삽입되지 않은 상태에서도 마찬가지로 측정부(140)에서 방사성 동위원소를 측정할 수 있도록 하는 것이 바람직하다. 이는 방사성 의약품이 장착되지 않은 상태에서 카트리지(132)나 장착부(130)가 방사능에 오염되었는지를 확인하기 위한 것이다. 그러므로 도 3에서와 같이, 방사성 의약품 박막(134)이 카트리지(132)에 삽입되지 않은 상태에서 제어부(160)는 장착부(130)와 측정부(140)를 제어하여 방사성 동위원소의 양을 측정할 수 있다.

[0044] 상기와 같은 방사성 의약품 합성수율을 측정하는 방법을 살펴보면, 사용자는 방사성 의약품이 전개된 박막(134)을 카트리지(132)에 삽입하여 카트리지(132)를 장착부(130)에 장착시킨다. 그리고 터치스크린(150)을 통해 사용자가 방사성 의약품의 합성수율의 측정을 시작하면, 제어부(160)는 구동부(120)를 제어하여 장착부(130)가 이동되도록 제어한다. 장착부(130)의 이동하면 측정부(140)에서는 방사성 의약품이 전개된 박막(134)에서 방사성 의약품 합성수율을 측정한다.

[0045] 그리고 제어부(160)는 측정부(140)로부터 측정된 측정값을 수신하여 측정값이 터치스크린(150)에 출력되도록 제어한다. 이때, 장착부(130)의 이동은 측정부(140)에서 측정하는 측정방향에 실질적으로 수직한 방향으로 이동하는 것이 바람직하다.

[0046] 위에서 설명한 바와 같이 본 발명에 대한 구체적인 설명은 첨부된 도면을 참조한 실시예에 의해서 이루어졌지만, 상술한 실시예는 본 발명의 바람직한 예를 들어 설명하였을 뿐이므로, 본 발명이 상기 실시예에만 국한되는 것으로 이해해서는 안 되며, 본 발명의 권리범위는 후술하는 청구범위 및 그 등가개념으로 이해되어야 할 것이다.

부호의 설명

[0047]

100: 방사성 의약품 합성수율 측정기

110: 하우징

120: 구동부

130: 장착부

132: 카트리지

134: 박막

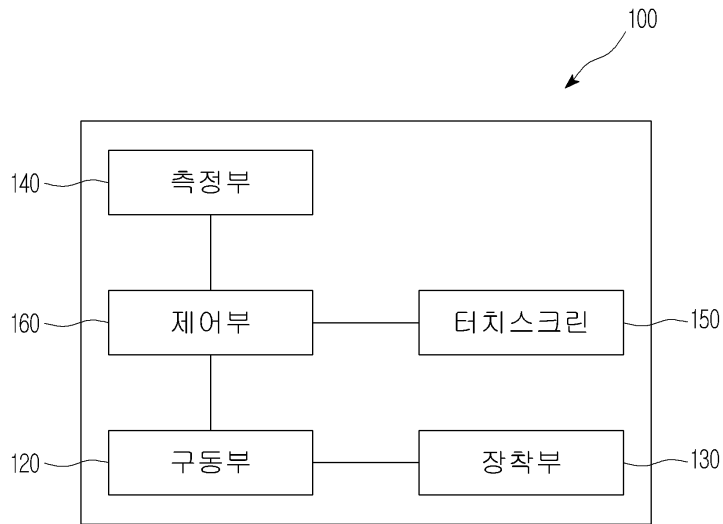
140: 측정부

150: 터치스크린

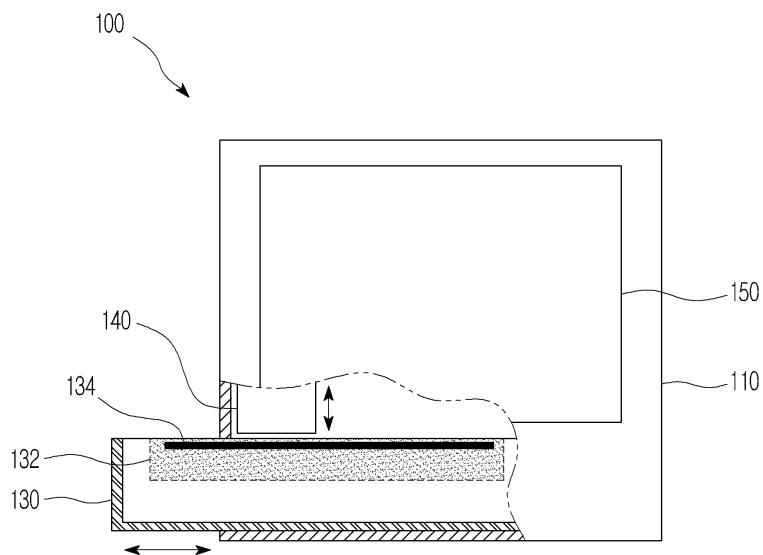
160: 제어부

도면

도면1



도면2



도면3

