



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0087091
(43) 공개일자 2020년07월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01N 21/892 (2006.01) G01N 21/88 (2006.01)
G01N 21/90 (2006.01) G01N 21/95 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01N 21/892 (2013.01)
G01N 21/8806 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0003546
(22) 출원일자 2020년01월10일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
1020190003317 2019년01월10일 대한민국(KR)

(71) 출원인
서강대학교산학협력단
서울특별시 마포구 백범로 35 (신수동, 서강대학교)
(72) 발명자
김종민
서울특별시 서초구 잠원로 85 101동 706호(잠원동, 청구블루힐하우스아파트)
이철수
서울특별시 서초구 신반포로 270, 122동 601호 (반포동, 반포자이아파트)
(74) 대리인
특허법인 천지

전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 방사성의약품 카세트 조립성 검사장치

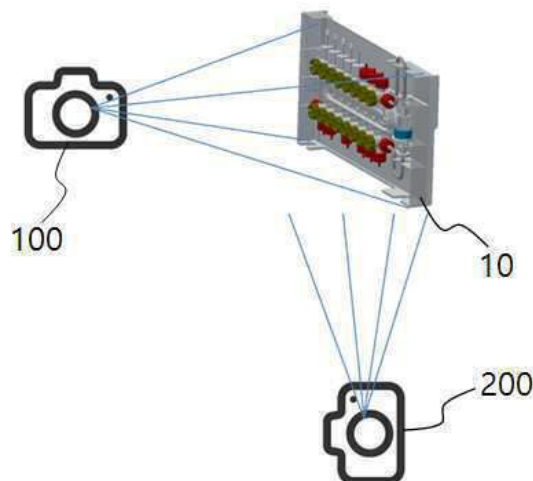
(57) 요약

본 발명은 방사성 의약품을 생산하는 과정에서 사용되는 1회용 카세트의 조립성을 검사하여 양품과 불량품을 판단하는 장치에 관한 것으로, 카세트 평면을 기준으로 평면에 나란하게 체결되는 부품의 조립성을 평가하기 위하여 카세트 정면을 촬영하는 제1 카메라; 및 카세트 평면을 기준으로 평면에 수직하게 체결되는 부품의 조립성을 평가하기 위하여 카세트 측면을 촬영하는 제2 카메라를 포함한다.

본 발명은, 2개의 카메라를 이용함으로써, 1회용 카세트의 아답터와 매니폴더가 정확한 체결 깊이와 정렬 상태인지 여부를 빠르게 확인하여 불량품 여부를 판단할 수 있는 효과가 있다.

또한, 방사성 의약품을 생산하기 전단계에서 합성에 사용되는 1회용 카세트의 불량여부를 확인함으로써, 방사성 의약품의 생산 수율이 향상되어 경제성이 높아지는 효과가 있다.

대표도 - 도5



(52) CPC특허분류

G01N 21/90 (2013.01)

G01N 21/9515 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 N0001594

부처명 중소벤처기업부

연구관리전문기관 한국산업기술진흥원

연구사업명 산업기술혁신사업(RCMS)

연구과제명 [RCMS] 융복합 바이오헬스케어 고급인력양성 권소사업

기 여 율 1/1

주관기관 서강대학교

연구기간 2018.03.01 ~ 2019.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

방사성의약품 합성에 사용되는 1회용 카세트의 조립여부를 검사하는 장치로서,

카세트 평면을 기준으로 평면에 나란하게 체결되는 부품의 조립성을 평가하기 위하여 카세트 정면을 촬영하는 제1 카메라; 및

카세트 평면을 기준으로 평면에 수직하게 체결되는 부품의 조립성을 평가하기 위하여 카세트 측면을 촬영하는 제2 카메라를 포함하며,

제1 카메라와 제2 카메라에서 촬영된 영상에서, 카세트에 체결되는 부품의 체결 깊이와 정렬을 판독하여 카세트 조립의 적정성 여부를 평가하는 것을 특징으로 하는 방사성의약품 카세트 조립성 검사장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

제1 카메라와 제2 카메라에서 촬영된 영상을 분석하는 카세트 조립의 적정성 여부를 평가하는 영상 판독부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방사성의약품 카세트 조립성 검사장치.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 제1 카메라와 제2 카메라에서 촬영된 영상을 처리하는 영상처리부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방사성의약품 카세트 조립성 검사장치.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

검사 대상인 카세트를 이송하는 이송부를 더 포함하며,

제1 카메라와 제2 카메라는 고정되어 있고, 카세트가 이송부에서 소정의 위치로 이송되면 제1 카메라와 제2 카메라가 촬영하는 것을 특징으로 하는 방사성의약품 카세트 조립성 검사장치.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

검사 대상인 카세트는 복수의 콕과 루어를 포함하며,

카세트 조립의 적정성 여부를 평가하기 위하여 루어의 조립 적정성을 평가하는 과정이, 제1카메라에서 촬영된 영상에서 루어의 일단과 루어에 인접한 콕의 중심축 사이의 거리를 측정하여 수행되는 것을 특징으로 하는 방사성의약품 카세트 조립성 검사장치.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

검사 대상인 카세트는 복수의 콕과 루어를 포함하며,

카세트 조립의 적정성 여부를 평가하기 위하여 콕의 정렬 방향을 평가하는 과정이, 제1카메라에서 촬영된 영상에서 콕에 형성된 문양의 방향을 측정하여 수행되는 것을 특징으로 하는 방사성의약품 카세트 조립성 검사장치.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

검사 대상인 카세트는 복수의 콕과 루어를 포함하며,

카세트 조립의 적정성 여부를 평가하기 위하여 콕의 체결 깊이를 평가하는 과정이, 제2카메라에서 촬영된 영상에서 카세트의 상단과 콕의 상단 사이의 거리를 측정하여 수행되는 것을 특징으로 하는 방사성의약품 카세트 조립성 검사장치.

청구항 8

방사성의약품 합성에 사용되는 1회용 카세트의 조립여부를 검사하는 방법으로서,

카세트 정면을 촬영하는 제1 카메라와 카세트 측면을 촬영하는 제2 카메라를 통해서 영상을 촬영하는 촬영 단계; 및

제1 카메라와 제2 카메라에서 촬영된 영상을 분석하여, 카세트 평면을 기준으로 평면에 나란하게 체결되는 부품 및 카세트 평면을 기준으로 평면에 수직하게 체결되는 부품의 조립성을 판독함으로써 카세트 조립의 적정성 여부를 평가하는 평가 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방사성의약품 카세트 조립성 검사 방법.

청구항 9

청구항 8에 있어서,

제1 카메라와 제2 카메라에서 촬영된 영상을 보정하는 보정 단계를 더포함하며,

보정 단계는 제1 카메라와 제2 카메라에서 촬영된 격자 이미지를 기준으로 왜곡을 보정하는 것을 특징으로 하는 방사성의약품 카세트 조립성 검사 방법.

청구항 10

청구항 8에 있어서,

상기 평가 단계에서, 카세트에 체결되는 부품의 체결 깊이와 정렬을 판독하는 것을 특징으로 하는 방사성의약품 카세트 조립성 검사 방법.

청구항 11

청구항 8에 있어서,

검사 대상인 카세트는 복수의 콕과 루어를 포함하며,

카세트 조립의 적정성 여부를 평가하기 위하여 루어의 조립 적정성을 평가하는 과정이, 제1카메라에서 촬영된 영상에서 루어의 일단과 루어에 인접한 콕의 중심축 사이의 거리를 측정하여 수행되는 것을 특징으로 하는 방사성의약품 카세트 조립성 검사 방법.

청구항 12

청구항 8에 있어서,

검사 대상인 카세트는 복수의 콕과 루어를 포함하며,

카세트 조립의 적정성 여부를 평가하기 위하여 콕의 정렬 방향을 평가하는 과정이, 제1카메라에서 촬영된 영상에서 콕에 형성된 문양의 방향을 측정하여 수행되는 것을 특징으로 하는 방사성의약품 카세트 조립성 검사 방법.

청구항 13

청구항 8에 있어서,

검사 대상인 카세트는 복수의 콕과 루어를 포함하며,

카세트 조립의 적정성 여부를 평가하기 위하여 콕의 체결 깊이를 평가하는 과정이, 제2카메라에서 촬영된 영상에서 카세트의 상단과 콕의 상단 사이의 거리를 측정하여 수행되는 것을 특징으로 하는 방사성의약품 카세트 조립성 검사 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 의약품 카세트의 조립성을 검사하는 장치에 관한 것으로, 더욱 자세하게는 방사성 의약품을 생산하는 과정에서 사용되는 1회용 카세트의 조립성을 판단하기 위한 검사 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 방사성의약품 합성장치는 방사성동위원소를 사용하는 의약품을 제조 및 생산하는 장치로 의약품 제조가 가능한 GMP 시설내에서 단시간(1 ~ 2시간)내에 환자에게 투입 할 방사성 의약품을 만든다.

[0003] 사용되는 1회용 카세트는 방사성의약품을 생산하기 위한 합성-정제-제제 과정을 포함하는 여러 공정을 수행 할 수 있도록 약물의 공급 및 배출을 위한 여러 아답터와 이동경로를 결정하는 방향제어 매니폴더를 가지고 있다.

[0004] 도 1은 방사성의약품 자동 합성장치를 도시한 도면이고, 도 2는 방사성의약품 생산에 사용되는 1회용 카세트의 구조를 도시한 도면이다.

[0005] 도면에서 붉은색과 파란색으로 표시된 구성요소가 약물의 공급 및 배출을 위한 아답터이고, 녹색으로 표시된 구성요소가 이동경로를 결정하는 방향제어 매니폴더이다.

[0006] 약물의 공급 및 배출을 위한 여러 아답터와 이동경로를 결정하는 방향 제어 매니폴더의 정확한 조립 상태와 체결 위치는 방사성의약품을 생산하는데 있어서 매우 중요하며, 아답터와 매니폴더의 정확한 깊이로 체결되는 동시에 정렬(align)되어 있어야 올바른 생산과 높은 수율을 보장한다.

[0007] 하지만, 현재는 방사성 의약품의 생산이 완료된 이후에 불량 발생 여부를 확인할 뿐이고, 생산과정에서 카세트의 조립 상태를 미리 확인하는 기술은 적용되지 못하고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 전술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서 방사성 의약품을 생산하는 과정에서 사용되는 1회용 카세트의 조립성을 검사하여 양품과 불량품을 판단하는 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의한 방사성의약품 카세트 조립성 검사장치는, 방사성의약품 합성에 사용

되는 1회용 카세트의 조립여부를 검사하는 장치로서, 카세트 평면을 기준으로 평면에 나란하게 체결되는 부품의 조립성을 평가하기 위하여 카세트 정면을 촬영하는 제1 카메라; 및 카세트 평면을 기준으로 평면에 수직하게 체결되는 부품의 조립성을 평가하기 위하여 카세트 측면을 촬영하는 제2 카메라를 포함하며, 제1 카메라와 제2 카메라에서 촬영된 영상에서, 카세트에 체결되는 부품의 체결 깊이와 정렬을 판독하여 카세트 조립의 적정성 여부를 평가하는 것을 특징으로 한다.

- [0010] 제1 카메라와 제2 카메라에서 촬영된 영상을 분석하는 카세트 조립의 적정성 여부를 평가하는 영상 판독부를 더 포함할 수 있다.
- [0011] 제1 카메라와 제2 카메라에서 촬영된 영상을 처리하는 영상처리부를 더 포함할 수 있다.
- [0012] 검사 대상인 카세트를 이송하는 이송부를 더 포함하며, 제1 카메라와 제2 카메라는 고정되어 있고, 카세트가 이송부에서 소정의 위치로 이송되면 제1 카메라와 제2 카메라가 촬영하는 것이 바람직하다.
- [0013] 검사 대상인 카세트는 복수의 콕과 루어를 포함하며, 카세트 조립의 적정성 여부를 평가하기 위하여 루어의 조립 적정성을 평가하는 과정이, 제1카메라에서 촬영된 영상에서 루어의 일단과 루어에 인접한 콕의 중심축 사이의 거리를 측정하여 수행될 수 있다.
- [0014] 검사 대상인 카세트는 복수의 콕과 루어를 포함하며, 카세트 조립의 적정성 여부를 평가하기 위하여 콕의 정렬 방향을 평가하는 과정이, 제1카메라에서 촬영된 영상에서 콕에 형성된 문양의 방향을 측정하여 수행될 수 있다.
- [0015] 검사 대상인 카세트는 복수의 콕과 루어를 포함하며, 카세트 조립의 적정성 여부를 평가하기 위하여 콕의 체결 깊이를 평가하는 과정이, 제2카메라에서 촬영된 영상에서 카세트의 상단과 콕의 상단 사이의 거리를 측정하여 수행될 수 있다.
- [0016] 본 발명의 다른 형태에 의한 방사성의약품 카세트 조립성 검사 방법은, 방사성의약품 합성에 사용되는 1회용 카세트의 조립여부를 검사하는 방법으로서, 카세트 정면을 촬영하는 제1 카메라와 카세트 측면을 촬영하는 제2 카메라를 통해서 영상을 촬영하는 촬영 단계; 및 제1 카메라와 제2 카메라에서 촬영된 영상을 분석하여, 카세트 평면을 기준으로 평면에 나란하게 체결되는 부품 및 카세트 평면을 기준으로 평면에 수직하게 체결되는 부품의 조립성을 판독함으로써 카세트 조립의 적정성 여부를 평가하는 평가 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 제1 카메라와 제2 카메라에서 촬영된 영상을 보정하는 보정 단계를 더포함하며, 보정 단계는 제1 카메라와 제2 카메라에서 촬영된 격자 이미지를 기준으로 왜곡을 보정하는 것이 바람직하다.
- [0018] 평가 단계에서, 카세트에 체결되는 부품의 체결 깊이와 정렬을 판독하는 것이 바람직하다.
- [0019] 검사 대상인 카세트는 복수의 콕과 루어를 포함하며, 카세트 조립의 적정성 여부를 평가하기 위하여 루어의 조립 적정성을 평가하는 과정이, 제1카메라에서 촬영된 영상에서 루어의 일단과 루어에 인접한 콕의 중심축 사이의 거리를 측정하여 수행될 수 있다.
- [0020] 검사 대상인 카세트는 복수의 콕과 루어를 포함하며, 카세트 조립의 적정성 여부를 평가하기 위하여 콕의 정렬 방향을 평가하는 과정이, 제1카메라에서 촬영된 영상에서 콕에 형성된 문양의 방향을 측정하여 수행될 수 있다.
- [0021] 검사 대상인 카세트는 복수의 콕과 루어를 포함하며, 카세트 조립의 적정성 여부를 평가하기 위하여 콕의 체결 깊이를 평가하는 과정이, 제2카메라에서 촬영된 영상에서 카세트의 상단과 콕의 상단 사이의 거리를 측정하여 수행될 수 있다.

발명의 효과

- [0022] 상술한 바와 같이 구성된 본 발명은, 2개의 카메라를 이용함으로써, 1회용 카세트의 아답터와 매니폴더가 정확한 체결 깊이와 정렬 상태인지 여부를 빠르게 확인하여 불량품 여부를 판단할 수 있는 효과가 있다.
- [0023] 또한, 방사성 의약품을 생산하기 전단계에서 합성에 사용되는 1회용 카세트의 불량여부를 확인함으로써, 방사성 의약품의 생산 수율이 향상되어 경제성이 높아지는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 방사성의약품 자동 합성장치를 도시한 도면이다.
- 도 2는 방사성의약품 생산에 사용되는 1회용 카세트의 구조를 도시한 도면이다.

도 3은 PET용 의약품 합성장치인 sCUBE에 사용되는 1회용 카세트 조립 사진이다.

도 4는 sCUBE용 1회용 카세트 부품중에서 측정에 관여하는 부품들의 리스트이다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 방사성의약품 카세트 조립성 검사장치의 구성을 설명하기 위한 모식도이다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 방사성의약품 카세트 조립성 검사장치의 제1 카메라서 촬영된 영상의 예시이다.

도 7은 제1 카메라에서 촬영된 영상으로부터 루어 상부 체결 거리를 측정하는 모습을 설명하기 위한 사진이다.

도 8은 제1 카메라에서 촬영된 영상으로부터 콕(Cock)의 방향을 측정하는 모습을 설명하기 위한 사진이다.

도 9는 본 발명의 실시예에 따른 방사성의약품 카세트 조립성 검사장치의 제2 카메라서 촬영된 영상의 예시이다.

도 10은 도 9의 사진을 그레이 이미지로 변환한 사진이다.

도 11은 그레이 이미지를 기준으로 단면을 표현한 그래프이다.

도 12는 콕의 높이를 측정한 모습을 도시한다.

도 13은 본 발명의 실시예에 따른 방사성의약품 카세트 조립성 검사장치가 설치된 구성을 모습을 도시한 도면이다.

도 14는 본 발명의 실시예에 따른 방사성의약품 카세트 조립성 검사장치의 제1 카메라에서 촬영된 영상을 기준으로 조립성을 평가하는 사용자 화면의 예시이다.

도 15는 본 발명의 실시예에 따른 방사성의약품 카세트 조립성 검사장치의 제2 카메라에서 촬영된 영상을 기준으로 조립성을 평가하는 사용자 화면의 예시이다.

도 16은 제1 카메라에서 촬영된 영상으로부터 루어의 조립 적정성을 평가하는 방법을 설명하기 위한 사진이다.

도 17은 제1 카메라에서 촬영된 영상으로부터 콕의 정렬 방향을 평가하는 방법을 설명하기 위한 사진이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 실시예를 상세히 설명한다.

[0026] 그러나 본 발명의 실시형태는 여러 가지의 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 이하 설명하는 실시형태로만 한정되는 것은 아니다. 도면에서의 요소들의 형상 및 크기 등은 보다 명확한 설명을 위해 과장될 수 있으며, 도면상의 동일한 부호로 표시되는 요소는 동일한 요소이다.

[0027] 그리고 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐만 아니라 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "전기적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다. 또한, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함" 또는 "구비"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함하거나 구비할 수 있는 것을 의미 한다.

[0028] 또한, "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.

[0029] 본 발명은 방사성의약품 생산에 사용되는 1회용 카세트의 조립성을 검사하기 위한 것이며, 특히 PET(Positron emission tomography, 양전자 단층촬영)에 사용되는 방사성의약품 생산에 사용되는 1회용 카세트의 조립성을 검사하기 위한 것이다.

[0030] PET는 양전자를 방출하는 방사성 의약품을 이용하여 인체에 대한 생리화학적, 기능적 영상을 3차원으로 얻는 핵 의학 영상법을 말한다. 여기에 사용되는 방사성의약품은 생산해서 바로 환자에게 투여되는 의약품이기 때문에 생산 실패는 시간적으로나 물질적으로 미치는 손해가 매우 크다. 이러한 생산 실패의 원인에 영향을 미치는 1회용 카세트 조립 오류의 제거를 위한 카메라를 이용한 조립성 분석은 큰 의미가 있다. 카메라를 이용해서 1회용 카세트 오류를 미연에 방지 할 수 있다면 제품의 신뢰도 향상 및 카세트 생산성 향상에 도움을 줄 것이다.

[0031] 도 3은 PET용 의약품 합성장치인 sCUBE에 사용되는 1회용 카세트 조립 사진이고, 도 4는 sCUBE용 1회용 카세트

부품중에서 측정에 관여하는 부품들의 리스트이다.

- [0032] 도시된 것과 같이, 카세트에는 다수의 부품이 체결되어 특징의 구조를 이루게되며, 각 부품이 정확한 위치와 깊이로 체결되어야 한다.
- [0033] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 방사성의약품 카세트 조립성 검사장치의 구성을 설명하기 위한 모식도이다.
- [0034] 도시된 것과 같이 본 실시예의 검사장치는, 제1 카메라(100) 및 제2 카메라(200)를 포함한다.
- [0035] 제1 카메라(100)는 1회용 카세트(10)의 전체가 촬영될 수 있도록 정면을 촬영하고, 제2 카메라(200)는 1회용 카세트(10)의 옆면을 촬영한다.
- [0036] 구체적으로 제1 카메라(100)는 카세트의 평면을 기준으로 평면에 나란한 방향으로 체결된 부품의 조립 상태를 확인하고, 제2 카메라(200)는 카세트의 평면을 기준으로 평면에 수직하게 체결된 부품의 조립 상태를 확인한다.
- [0037] 이하에서는 제1 카메라와 제2 카메라에 의해서 1회용 카세트의 조립 상태를 검사하는 과정을 설명한다.
- [0038] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 방사성의약품 카세트 조립성 검사장치의 제1 카메라서 촬영된 영상의 예시이다.
- [0039] 도시된 것과 같이, 제1 카메라는 카세트의 평면을 기준으로 평면에 나란한 방향으로 체결된 부품의 조립 상태를 확인할 수 있도록, 카세트의 정면을 촬영한다.
- [0040] 도 7은 제1 카메라에서 촬영된 영상으로부터 루어 상부 체결 거리를 측정하는 모습을 설명하기 위한 사진이다.
- [0041] 도시된 것과 같이, Houghcircle 로 찾은 콕 부분과 루어 타입의 결합 부분의 경계선을 찾아서 거리를 측정한다.
- [0042] 도 8은 제1 카메라에서 촬영된 영상으로부터 콕(Cock)의 방향을 측정하는 모습을 설명하기 위한 사진이다.
- [0043] 도시된 것과 같이, Houghcircle 로 찾은 콕 부분의 형상에 의한 각도 및 단면 그래프 정보를 통해서 콕의 방향을 측정한다.
- [0044] 이와 같이 카세트의 정면을 촬영하는 제1 카메라에서 촬영된 영상에서, 루어 상부 체결 거리를 측정하고 콕의 방향을 측정할 수 있으며, 이를 기준으로 조립의 적정성을 판단하여 불량품 여부를 미리 확인할 수 있다. 본 실시예에서 이러한 영상의 분석은 영상 판독부에서 자동으로 진행된다.
- [0045] 이때, 카메라 이미지 중심을 기준으로 왼쪽 끝과 오른쪽 끝의 영상은 왜곡이 일어나게 되는데 이를 해결하기 위해서 정상적인 격자 이미지를 찍고 왼쪽 끝과 오른쪽 끝의 왜곡된 이미지를 소프트웨어 영상 보정을 통해서 이미지를 수정한다. 본 실시예는 이러한 영상 처리를 위한 영상 처리부를 포함한다.
- [0046] 또한, 전체 카세트를 촬영할 수 있도록 충분한 거리에 촬영을 수행하여야하며, 1회용 카세트 전체와 각 부품의 크기를 기준으로 적절한 수준의 해상도를 가지는 카메라를 선택하여 사용해야 한다.
- [0047] 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 방사성의약품 카세트 조립성 검사장치의 제2 카메라서 촬영된 영상의 예시이다.
- [0048] 도시된 것과 같이, 제2 카메라는 카세트의 평면을 기준으로 평면에 수직한 방향으로 체결된 부품의 조립 상태를 확인할 수 있도록, 카세트의 측면을 촬영한다.
- [0049] 도 10은 도 9의 사진을 그레이 이미지로 변환한 모습이며, 도 11은 그레이 이미지를 기준으로 단면을 표현한 그래프이고, 도 12는 콕의 높이를 측정한 모습을 도시한다.
- [0050] 도시된 것과 같이, 그레이 이미지(gray image)로 변환한 뒤에, 단면의 계산하여, 평면에 수직한 방향으로 체결된 콕의 높이를 측정할 수 있다.
- [0051] 이와 같이 카세트의 정면을 촬영하는 제2 카메라에서 촬영된 영상에서, 콕의 체결 상태를 확인할 수 있으며, 이를 기준으로 조립의 적정성을 판단하여 불량품 여부를 미리 확인할 수 있다.
- [0052] 도 13은 본 발명의 실시예에 따른 방사성의약품 카세트 조립성 검사장치가 설치된 구성을 모습을 도시한 도면이다.
- [0053] 본 발명의 방사선의약품 카세트 조립성 검사장치는 1회용 카세트가 이동하는 이송부에 설치될 수 있으며, 이송부로는 컨베이어 벨트가 적용될 수 있다. 1회용 카세트가 컨베이어 벨트에 의해서 소정의 위치로 이동되면, 제1

카메라와 제2 카메라가 촬영을 수행한다.

- [0054] 도 14는 본 발명의 실시예에 따른 방사성의약품 카세트 조립성 검사장치의 제1 카메라에서 촬영된 영상을 기준으로 조립성을 평가하는 사용자 화면의 예시이며, 도 15는 제2 카메라에서 촬영된 영상을 기준으로 조립성을 평가하는 사용자 화면의 예시이다.
- [0055] 도시된 것과 같이, 제1 카메라에서 촬영된 영상을 분석하여 콕 체결 방향 및 루어 체결 깊이를 확인함으로써 카세트의 조립성을 평가하여 불량여부를 판단할 수 있다. 또한 제2 카메라에서 촬영된 영상을 분석하여 콕 체결 높이를 확인함으로써 카세트의 조립성을 평가하여 불량여부를 판단할 수 있다.
- [0056] 도 16은 제1 카메라에서 촬영된 영상으로부터 루어의 조립 적정성을 평가하는 방법을 설명하기 위한 사진이다.
- [0057] 루어의 조립 적정성을 평가하기 위해, 제1 카메라에서 촬영된 영상을 분석하여 루어의 단부와 콕의 중심을 찾아낸다.
- [0058] 도면에서 루어의 단부를 녹색선으로 표시하고, 콕의 중심을 빨간색 점으로 표시하였다. 상단콕에 인접한 루어는 하단부를 기준으로 하고, 하단콕에 인접한 루어는 상단부를 기준으로 한다.
- [0059] 이와 같이 제1 카메라에서 촬영된 영상에서 루어의 단부와 콕의 중심을 확인한 뒤에, 루어의 단부와 각 루어에 인접한 콕의 중심까지의 거리를 측정한다. 루어의 단부에서 콕의 중심까지의 거리가 설정된 값보다 작으면 루어가 제대로 조립된 것으로 평가하고, 설정된 값보다 크면 루어가 제대로 조립되지 않은 것으로 평가하여 도 14에 도시된 화면에서 불량으로 표시한다. 불량 판정을 받은 카세트는 재조정 작업을 하도록 분류되며, 조립이 잘못된 루어의 위치까지 판독이 가능하기 때문에 바로 재조정할 수 있다.
- [0060] 도 17은 제1 카메라에서 촬영된 영상으로부터 콕의 정렬 방향을 평가하는 방법을 설명하기 위한 사진이다.
- [0061] 콕의 조립 적정성을 평가하기 위해, 제1 카메라에서 촬영된 영상을 분석하여 콕의 정렬 방향을 측정한다.
- [0062] 도면에서 파란색 선으로 표시된 부분이 콕의 상부에 형성된 방향 확인을 위한 문양이다. 표시된 실시에서는 카세트의 상단에 위치하는 상단콕은 '┐'방향을 바라봐야 하며, 하단콕은 '┌'방향을 정확하게 바라봐야 정확하게 조립된 것이다.
- [0063] 도면에서는 상단의 3번째와 하단의 4번째와 6번째가 정렬이 안 된 상태이다. 콕의 정렬 방향을 판단하기 위해서 파란선을 붉은 점을 중심으로 0도에서 360도까지 회전시켜가면서 비어 있는 방향의 각도를 판단하여 정렬이 올바른가를 판단하는 알고리즘을 사용하였다. 콕의 정렬을 확인하는 모양은 달라질 수 있으며, 각 모양에 맞추어 정렬된 방향을 확인할 수 있는 알고리즘을 변경하여 적용할 수 있다.
- [0064] 콕의 정렬 방향이 잘된 것이 있으면 도 14에 도시된 화면에서 불량으로 표시하고, 불량 판정을 받은 카세트는 재조정 작업을 하도록 분류되며, 조립이 잘못된 콕의 위치까지 판독이 가능하기 때문에 바로 재조정할 수 있다.
- [0065] 도 12에서 제2 카메라에서 촬영된 영상으로부터 콕의 체결 깊이를 평가하는 방법을 구체적으로 설명하면 다음과 같다.
- [0066] 콕의 조립 적정성을 평가하는 과정에서 콕의 체결 깊이를 측정하기 위해, 제1 카메라에서 촬영된 영상을 분석하여 카세트의 상단과 콕의 상단을 찾아낸다. 도시된 것과 같이 콕의 중심을 기준으로 수직선을 생성하고, 카세트의 상단부와 콕의 상단부를 각각 빨간색으로 표시하여, 이들 사이의 거리를 측정한다.
- [0067] 카세트의 상단부에서 콕의 상단부까지의 거리가 설정된 값보다 작으면 콕이 제대로 조립된 것으로 평가하고, 설정된 값보다 크면 콕이 제대로 조립되지 않은 것으로 평가하여 도 15에 도시된 화면에서 불량으로 표시한다. 불량 판정을 받은 카세트는 재조정 작업을 하도록 분류되며, 조립이 잘못된 콕의 위치까지 판독이 가능하기 때문에 바로 재조정할 수 있다.
- [0068] 이상 본 발명을 바람직한 실시예를 통하여 설명하였는데, 상술한 실시예는 본 발명의 기술적 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과하며, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 변화가 가능함은 이 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이해할 수 있을 것이다. 따라서 본 발명의 보호범위는 특정 실시예가 아니라 특허청구범위에 기재된 사항에 의해 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술적 사상도 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

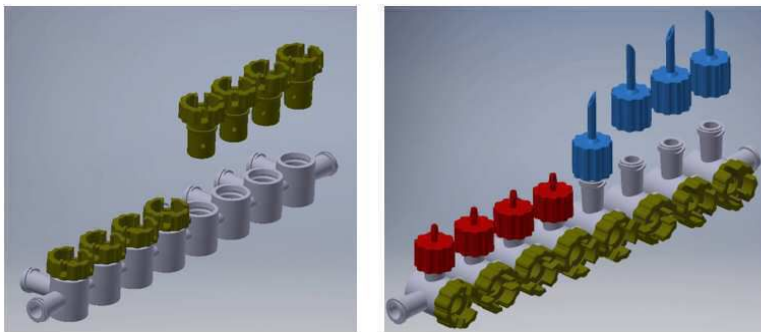
[0069] 100: 제1 카메라
200: 제2 카메라

도면

도면1



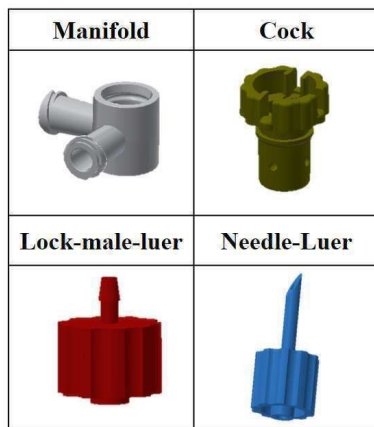
도면2



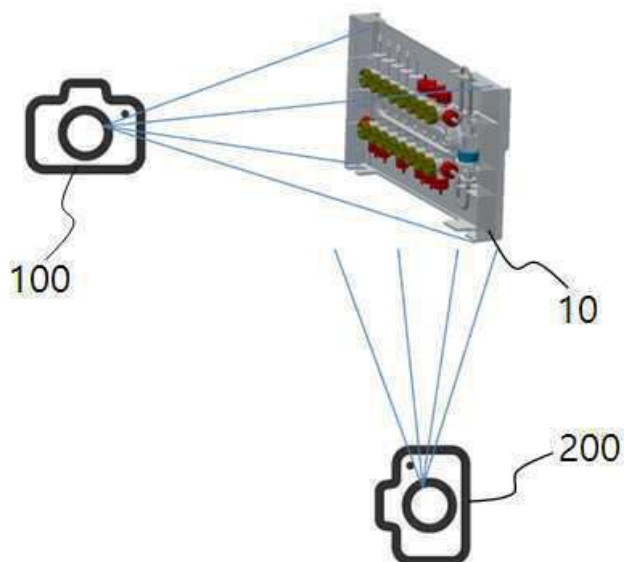
도면3



도면4



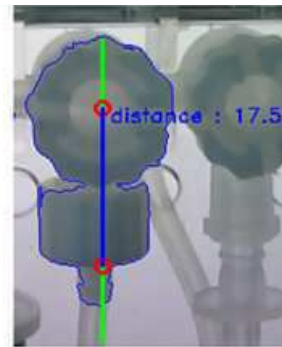
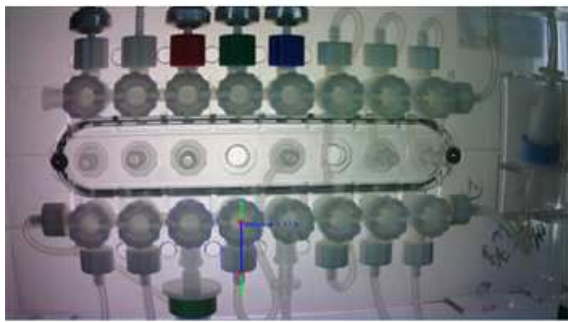
도면5



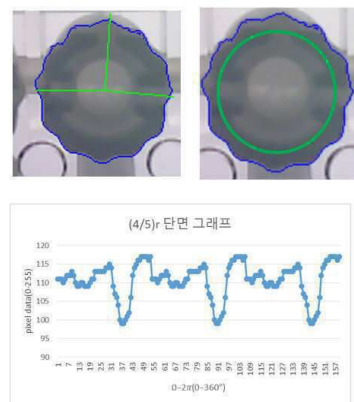
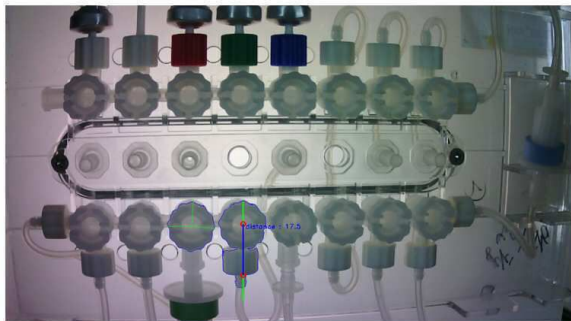
도면6



도면7



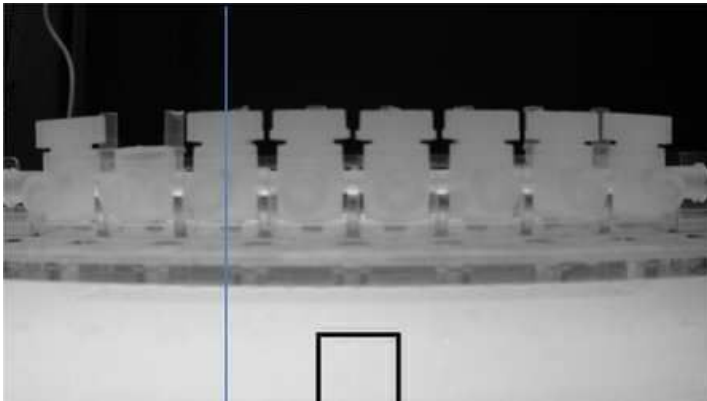
도면8



도면9



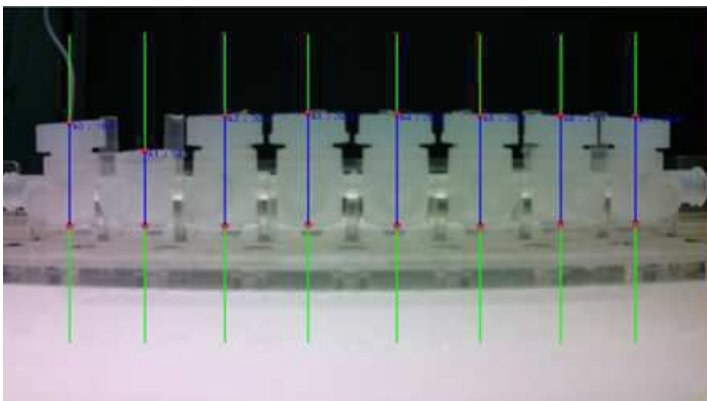
도면10



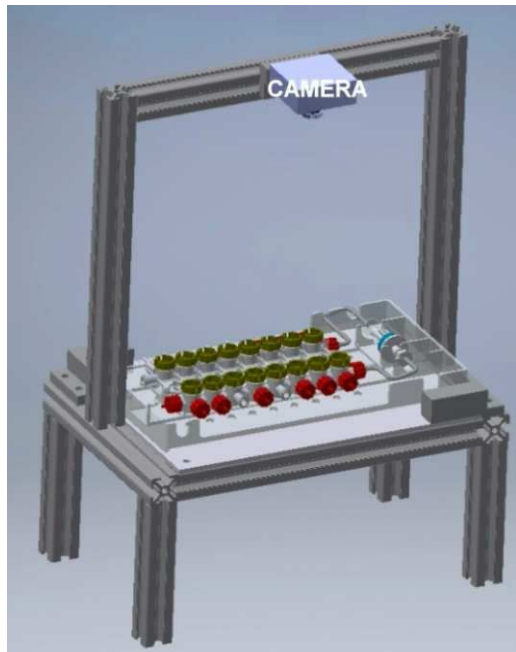
도면11



도면12



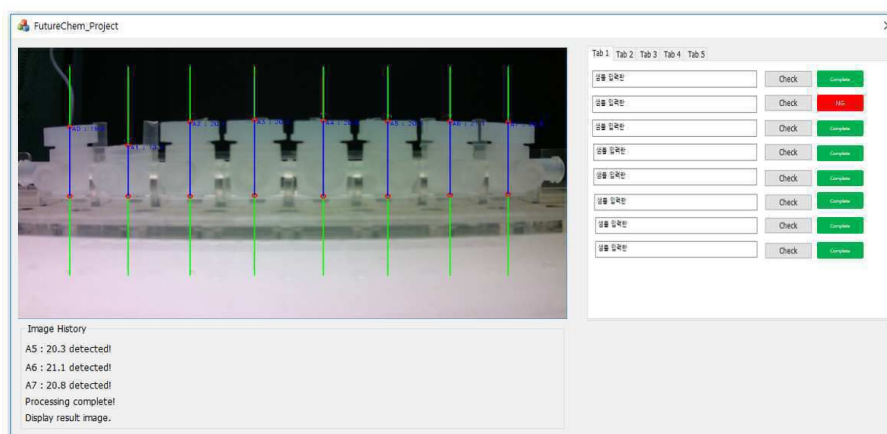
도면13



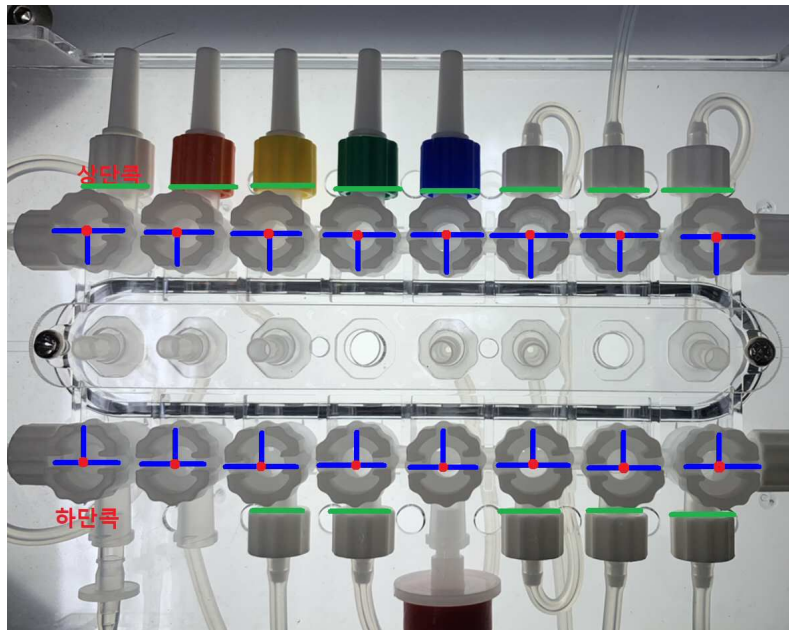
도면14



도면15



도면16



도면17

