



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0045074
(43) 공개일자 2018년05월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01T 1/16 (2006.01) G01T 1/29 (2006.01)
G01T 7/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01T 1/16 (2013.01)
G01T 1/2914 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0119318
(22) 출원일자 2016년09월19일
심사청구일자 2016년09월19일

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
(72) 발명자
이학재
서울특별시 성북구 인촌로7가길 69 (안암동2가)
이기성
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
(74) 대리인
특허법인 다해

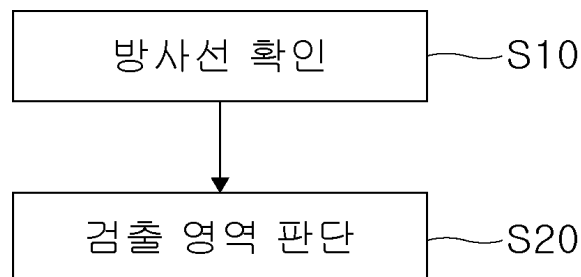
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 방사선 검출 방법 및 장치

(57) 요약

본 발명에 의하면, 방사선 감지부와 콜리메이터부를 구비하는 방사선 검출장치를 이용한 방사선 검출방법에 있어서, 상기 방사선 감지부를 이용하여 상기 방사선 감지부의 검출가능 최대 영역에서 방사선의 존재를 확인하는 방사선 확인 단계; 및 상기 방사선 확인 단계에서 방사선이 검출되는 경우, 상기 콜리메이터부를 활성화하여 상기 방사선 감지부가 검출하는 영역을 축소하여 전체 촬영 영역 중 특정 관심 영역을 확대함으로써 방사선 검출 영역을 판단하는 검출 영역 판단 단계를 포함하는 방사선 검출방법이 제공된다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류

G01T 7/00 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2016007551

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 개인연구지원

연구과제명 저선량 미소병변 영상획득을 위한 자동 규격변경 멀티핀홀 이용 질병특화촬영 SPECT 개발

기 여 율 1/1

주관기관 고려대학교

연구기간 2016.06.01 ~ 2017.05.31

명세서

청구범위

청구항 1

방사선 감지부와 콜리메이터부를 구비하는 방사선 검출장치를 이용한 방사선 검출방법에 있어서,
상기 방사선 감지부를 이용하여 상기 방사선 감지부의 검출가능 최대 영역에서 방사선의 존재를 확인하는 방사선 확인 단계; 및
상기 방사선 확인 단계에서 방사선이 검출되는 경우, 상기 콜리메이터부를 활성화하여 상기 방사선 감지부가 검출하는 영역을 축소하여 방사선 검출 영역을 판단하는 검출 영역 판단 단계를 포함하는 방사선 검출방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,
상기 방사선 확인 단계에서 상기 콜리메이터부는 비활성 상태인 것을 특징으로 하는 방사선 검출방법.

청구항 3

청구항 1에 있어서,
상기 콜리메이터부는 가변형 핀홀 형성 모듈을 구비하며,
상기 검출 영역 판단 단계에서 상기 핀홀 형성 모듈의 핀홀의 크기가 가변되는 것을 특징으로 하는 방사선 검출방법.

청구항 4

청구항 3에 있어서,
상기 검출 영역 판단 단계에서 상기 핀홀 모듈의 위치가 변경되는 것을 특징으로 하는 방사선 검출방법.

청구항 5

청구항 3 또는 청구항 4에 있어서,
상기 검출 영역 판단 단계는 복수 회 진행되며, 상기 복수 회 진행되는 검출 영역 판단 단계에서 상기 핀홀의 크기는 이전 단계의 핀홀의 크기보다 작아지는 것을 특징으로 하는 방사선 검출방법.

청구항 6

일정 면적의 영역 내에서 방사선을 검출하는 방사선 감지부; 및
검사 대상과 대향하도록 상기 방사선 감지부의 전방에 위치하는 콜리메이터부를 포함하며,
상기 콜리메이터부는 가변형 핀홀을 형성하는 핀홀 형성 모듈과, 상기 핀홀의 크기와 상기 핀홀 형성 모듈의 위치를 변경하는 구동 모듈과, 상기 구동 모듈에 제어신호를 출력하는 제어부를 구비하는 방사선 검출장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 방사선 검출 기술에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 방사선 검출 영역을 신속하고 정확하게 판단할 수 있는 방사선 검출방법 및 이를 위한 방사선 검출장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 방사선 검출에 대한 종래의 기술의 한 예로서 대한민국 공개특허 10-2016-0047122호에는 방사선의 존재를 일차

적으로 판단하는 정량검출기모듈과, 정량검출기모듈에서 방사선이 존재하는 것으로 판정될 경우 콜리메이터를 구비하여 방사선의 핵종을 정성적으로 판단하는 정성검출기모듈을 포함하는 방사선 감지 시스템 및 이를 이용한 감시 방법이 개시되어 있다. 하지만, 상기 종래의 방사선 검출 시스템은 차량의 이동 경로에 설치되어 컨테이너에 적재된 화물 등을 통하여 유입되는 방사선 물질을 감시하기 위한 것으로서, 정량검출기모듈을 통해 방사선의 존재를 확인하고 정성검출기모듈을 통해 핵종을 판단할 뿐, 방사선 검출 영역을 신속하고 정확하게 판단할 수는 없는 구성이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 본 발명의 목적은 방사선 검출 영역을 신속하고 정확하게 판단할 수 있는 방사선 검출방법 및 이를 위한 방사선 검출장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0004] 상기한 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 측면에 따르면, 방사선 감지부와 콜리메이터부를 구비하는 방사선 검출장치를 이용한 방사선 검출방법에 있어서, 상기 방사선 감지부를 이용하여 상기 방사선 감지부의 검출가능 최대 영역에서 방사선의 존재를 확인하는 방사선 확인 단계; 및 상기 방사선 확인 단계에서 방사선이 검출되는 경우, 상기 콜리메이터부를 활성화하여 상기 방사선 감지부가 검출하는 영역을 축소하여 방사선 검출 영역을 판단하는 검출 영역 판단 단계를 포함하는 방사선 검출방법이 제공된다.

[0005] 상기 방사선 확인 단계에서 상기 콜리메이터부는 비활성 상태인 것이 바람직하다.

[0006] 상기 콜리메이터부는 가변형 핀홀 형성 모듈을 구비하며, 상기 검출 영역 판단 단계에서 상기 핀홀 형성 모듈의 핀홀의 크기가 가변될 수 있다.

[0007] 상기 검출 영역 판단 단계에서 상기 핀홀 모듈의 위치가 변경될 수 있다.

[0008] 상기 검출 영역 판단 단계는 복수 회 진행되며, 상기 복수 회 진행되는 검출 영역 판단 단계에서 상기 핀홀의 크기는 이전 단계의 핀홀의 크기보다 작아질 수 있다.

[0009] 상기한 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 다른 측면에 따르면,

[0010] 일정 면적의 영역 내에서 방사선을 검출하는 방사선 감지부; 및 검사 대상과 대향하도록 상기 방사선 감지부의 전방에 위치하는 콜리메이터부를 포함하며, 상기 콜리메이터부는 가변형 핀홀을 형성하는 핀홀 형성 모듈과, 상기 핀홀의 크기와 상기 핀홀 형성 모듈의 위치를 변경하는 구동 모듈과, 상기 구동 모듈에 제어신호를 출력하는 제어부를 구비하는 방사선 검출장치가 제공된다.

발명의 효과

[0011] 본 발명에 의하면 앞서서 기재된 본 발명의 목적을 모두 달성할 수 있다. 구체적으로는, 방사선 감지부의 가변형의 콜리메이터부를 통하여 방사선의 존재 여부 및 방사선 검출 영역을 판단할 수 있다.

[0012] 또한, 초기에는 콜리메이터부가 비활성화되고, 방사선이 검출된 후에 콜리메이터부가 활성화되어 작동하므로, 신속한 방사선 측정과 정확한 방사선 검출 영역 판단이 가능하게 된다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 방사선 검출방법의 일 실시예를 도시한 순서도이다.

도 2는 도 1에 도시된 방사선 검출방법에 이용되는 본 발명의 일 실시예에 따른 방사선 검출장치의 구성을 도시한 도면이다.

도 3은 도 2에 도시된 방사선 검출장치에서 콜리메이터부의 구체적인 구성의 일 예를 도시한 도면이다.

도 4는 도 3의 조리개의 다양한 작동 상태를 도시한 도면이다.

도 5는 도 3의 핀홀 형성 모듈에 의해 핀홀이 형성되는 예를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0014] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예의 구성 및 작용을 상세하게 설명한다.
- [0015] 도 1에는 본 발명의 일 실시예에 따른 방사선 검출방법이 순서도로서 도시되어 있다. 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 방사선 검출방법은 방사선 감지부와 콜리메이터부를 구비하는 방사선 검출장치를 이용한 방사선 검출방법으로서, 방사선 감지부를 이용하여 방사선 감지부가 검출가능한 최대 영역에서 방사선을 검출하여 방사선의 존재를 확인하는 방사선 확인 단계(S10)와, 방사선 확인 단계(S10)에서 방사선의 존재가 확인되는 경우, 콜리메이터부를 활성화하여 방사선 감지부가 검출하는 영역을 축소시켜 방사선 검출 위치 및 영역을 판단하는 검출 영역 판단 단계(S20)를 포함한다.
- [0016] 도 2에는 도 1에 도시된 방사선 검출방법에 이용되는 본 발명의 일 실시예에 따른 방사선 검출장치의 구성이 도시되어 있다. 도 2를 참조하여, 도 1에 도시된 방사선 검출방법에 이용되는 방사선 검출장치를 설명하면서, 관련하여 도 1에 도시된 방사선 검출방법의 각 단계에서의 작동을 함께 설명한다.
- [0017] 도 2를 참조하면, 도 1에 도시된 방사선 검출방법에 이용되는 본 발명의 일 실시예에 따른 방사선 검출장치(100)는 검사 대상(T)의 일부 영역을 차지하는 방사선 선원(A)로부터 방출되는 방사선을 감지하는 방사선 감지부(150)와, 검사 대상(T)과 대향하도록 방사선 감지부(150)의 전방에 위치하는 콜리메이터부(110a)와, 감지부(150)와 콜리메이터부(110a) 사이의 거리가 가변되도록 감지부(150)를 이동시키는 감지부 거리 조절 구동기(160)와, 콜리메이터부(110a)의 구동이 감지부 거리 조절기 구동기(160)의 작동을 제어하는 제어부(130)를 포함한다. 방사선 검출장치(100)는 도 1에 도시된 방사선 검출방법을 수행하면서 검사 대상(T)에서의 방사선의 존재 여부 및 검사 대상(T) 상의 방사선 선원(A)의 위치 및 그 영역을 신속하게 판단한다.
- [0018] 방사선 감지부(150)는 일정 면적의 영역 내에서 방사선을 검출하는 구성으로서, 본 실시예에서는 방사선의 입사에 의해 발광하는 신틸레이터(scintillator)와 그 발광을 검출하는 광전 변환기로 구성되는 것으로 설명하는데, 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니며, 일정 면적 내의 특정 위치에서 방사선을 검출할 수 있는 구성이라면 모두 가능하다. 방사선 감지부(150)는 검사 대상(T)의 일부 영역을 차지하는 방사선 선원(A)으로부터 방출되어 콜리메이터부(110a)를 통과한 방사선을 감지하게 된다. 방사선 감지부(150)는 도 1에 도시된 방사선 확인 단계(S10)에서 검출가능한 최대 영역에서 검사 대상(T)의 방사선 선원(A)으로부터 방출되는 방사선을 감지하여 검출한다. 방사선 감지부(150)는 감지부 거리 조절 구동기(160)에 의해 화살표로 표시된 바와 같이 이동하여 콜리메이터부(110a)와의 거리가 변하게 된다.
- [0019] 콜리메이터부(110a)는 도 1에 도시된 방사선 확인 단계(S10)에서는 활성화되지 않으며, 도 1에 도시된 검출 영역 판단 단계(S20)에서는 활성화되어서 방사선 감지부(150)가 검출하는 영역을 축소시키도록 작동한다. 이러한 작동을 위한 콜리메이터부(110a)의 일 실시예는, 도 2에 도시된 바와 같이 가변형 핀홀을 형성하는 핀홀 형성 모듈(110)과, 핀홀 형성 모듈(110)을 구동시키는 핀홀 구동 모듈(121)을 구비한다. 도 3에는 도 2에 도시된 콜리메이터부(110a)의 보다 구체적인 구성이 도시되어 있다. 콜리메이터부(110a)의 구체적인 구성을 도 2와 함께 도 3을 참조하여 설명하면 다음과 같다.
- [0020] 핀홀 형성 모듈(110)은 도 5에 도시된 바와 같은 형태로 방사선의 진행방향을 따라 적층된 다수의 조리개(111a, 111b, 111c, 111n)를 구비한다. 다수의 조리개(111a, 111b, 111c, 111n) 각각의 중심에 형성되는 개방부(F)를 통해 방사선이 통과한다. 다수의 조리개(111a, 111b, 111c, 111n)는 방사선을 차폐하는 재질, 예를 들어, 납이나 텅스텐을 포함하는 재질로 이루어진다. 핀홀 형성 모듈(110)의 위치는 핀홀 구동 모듈(120)에 의해 변경될 수 있으며, 다수의 조리개(111a, 111b, 111c, 111n) 각각의 개방부(F)의 크기도 핀홀 구동 모듈(120)에 의해 독립적으로 변경될 수 있다.
- [0021] 핀홀 구동 모듈(121)은 핀홀 형성 모듈(110)의 위치를 변경하여 조절하는 위치 조절 구동기(120a)와, 다수의 조리개 구동기(121a, 121b, 121c, 121n)를 구비한다. 핀홀 구동 모듈(121)은 제어부(130)로부터 제어신호를 전송받아서 작동한다.
- [0022] 위치 조절 구동기(120a)는 방사선 감지부(150)의 감지 평면 상에서 핀홀 형성 모듈(110)의 위치를 변경하여 조절한다. 핀홀 형성 모듈(110)의 위치가 변경됨에 따라, 핀홀 형성 모듈(110)에 형성된 핀홀의 위치가 변경된다. 위치 조절 구동기(120a)는 제어부(130)로부터 전송되는 제어신호에 의해 작동한다. 전체 촬영 영역 중 특정 관심 영역이 초기 설정된 중심 위치에 있지 않을 경우에, 핀홀의 위치가 관심 영역의 중심에 위치하도록 위치 조절 구동기(120a)에 의해 핀홀 형성 모듈(110)의 위치가 변경된다.

- [0023] 다수의 조리개 구동기(121a, 121b, 121c, 121n)는 핀홀 형성 모듈(110)에 형성된 핀홀의 크기, 형상 및 각도를 조절하기 위한 구성으로서, 다수의 조리개 구동기(121a, 121b, 121c, 121n) 각각은 다수의 조리개(111a, 111b, 111c, 111n)와 일대일로 대응하며, 대응하는 조리개(111a, 111b, 111c, 111n)를 독립적으로 구동하여 각 조리개(111a, 111b, 111c, 111n)의 개방부(F)를 독립적으로 가변시킨다. 즉, 조리개 구동기(121a, 121b, 121c, 121n)의 작동에 따라 대응하는 조리개(111a, 111b, 111c, 111n)가 작동하여 개방부(F)의 크기가 변하게 된다. 도 4에는 하나의 조리개(111a)가 대응하는 조리개 구동기(121a, 121b, 121c, 121n)에 의해 중심 개방부(F)의 크기가 조절되는 예가 도시되어 있다. 다수의 조리개 구동기(121a, 121b, 121c, 121n)는 제어부(130)로부터 전송되는 제어신호에 의해 작동한다.
- [0024] 감지부 거리 조절 구동기(160)는 제어부(130)로부터 제어신호를 전송받아 작동하고 핀홀 형성 모듈(110)과 감지부(150) 사이의 거리가 가변되도록 감지부(150)를 화살표를 도시된 바와 같은 방향을 따라서 이동시킨다. 이는 특정 영역에 대한 확대 기능을 수행하기 위한 것으로서, 확대를 위해서는 방사선 감지부(150)가 핀홀 형성 모듈(110)로부터 멀어져야 한다.
- [0025] 제어부(130)는 핀홀 형성 모듈(110)의 위치를 변경하도록 위치 변경 구동기(121)에 제어신호를 전송하고, 다수의 조리개(111a, 111b, 111c, 111n) 각각의 개방부(F)가 독립적으로 가변되도록 대응하는 조리개 구동기(121a, 121b, 121c, 121n)에 제어신호를 전송하며, 감지부(150)와 핀홀 형성 모듈(110) 사이의 거리가 변경되도록 감지부 거리 조절 구동기(160)로 제어신호를 전송한다.
- [0026] 제어부(130)는 각 조리개(111a, 111b, 111c, 111n)의 중심 개방부(F)가 독립적으로 가변되도록 다수의 조리개 구동기(121a, 121b, 121c, 121n)를 제어한다. 더욱 구체적으로 설명하면, 제어부(130)는 각각의 조리개(111a, 111b, 111c, 111n)의 중심 개방부(F)가 상호 독립적으로 가변되도록 다수의 조리개 구동기(121a, 121b, 121c, 121n)를 제어함으로써, 핀홀 형성 모듈(110)이 방사선이 통과하는 핀홀(113, 114, 115)을 형성하도록 한다.
- [0027] 도 5는 가변형 핀홀 형성 모듈(110)의 작동 원리를 설명하기 위한 도면으로서, 핀홀 형성 모듈(110)의 방사선 투과 방향으로의 단면을 나타낸 도면이다. 도 5를 참조하면, 핀홀 형성 모듈(110)은 상술한 바와 같이, 다수의 조리개(111a, 111b, 111c, 111n)가 방사선의 진행방향을 따라 적층되어 구성된다. 다수의 조리개(111a, 111b, 111c, 111n) 각각이 대응하는 조리개 구동기(121a, 121b, 121c, 121n)의 구동에 따라 중심 개방부(F)이 상호 독립적으로 가변되면, 도 5에 도시된 바와 같이 방사선의 조사방향으로의 단면 형상이 조절가능하게 된다. 도 5를 참조하면, 상부로부터 조리개(111a, 111b, 111c, 111n)의 개구부(F)를 점진적으로 감소시켜 제1 콘 영역(113)을 형성하고, 중간 부분의 조리개(111a, 111b, 111c, 111n)를 이용하여 통과홀 영역(115)을 형성하고, 마찬가지로 통과홀 영역(115)으로부터 조리개(111a, 111b, 111c, 111n)의 개구부(F)를 점진적으로 증가시켜 제2 콘 영역(114)을 형성한다.
- [0028] 도 1에 도시된 방사선 확인 단계(S10)에서 방사선이 검출되어 방사선의 존재가 확인되는 경우, 검출 영역 확인 단계(S20)에서 콜리메이터부(110a)가 활성화되어, 가변형 핀홀 형성 모듈(110)의 홀의 크기가 축소되어서 방사선 감지부(150)가 검출하는 영역을 축소하고 감지부(150)가 핀홀 형성 모듈(110)로부터 멀어져서 전체 촬영 영역 중 특정 관심영역을 확대하게 된다. 관심영역 확대 전에 전체 촬영 영역 중 특정 관심 영역이 핀홀에 대응하여 가운데에 위치하지 않는 경우에, 핀홀의 위치가 확대 관심 영역에 위치하도록 가변형 핀홀 형성 모듈(110)의 위치가 먼저 변경된다. 방사선 영역 확인 단계(S20)는 복수 회 진행되며, 복수 회 진행되는 방사선 영역 확인 단계에서 콜리메이터의 핀홀 크기는 이전 단계에서의 홀 크기보다 작아지게 된다.
- [0029] 이상 실시예를 통해 본 발명을 설명하였으나, 본 발명은 이에 제한되는 것은 아니다. 상기 실시예는 본 발명의 취지 및 범위를 벗어나지 않고 수정되거나 변경될 수 있으며, 본 기술분야의 통상의 기술자는 이러한 수정과 변경도 본 발명에 속하는 것임을 알 수 있을 것이다.

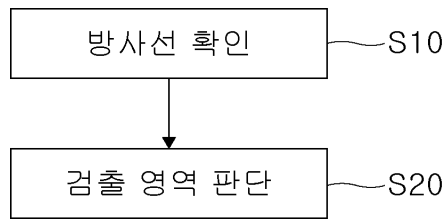
부호의 설명

- [0030] 100 : 방사선 검출장치 110a : 콜리메이터부
 110 : 핀홀 형성 모듈 111a, 111b, 111c, 111n : 조리개
 120a : 위치 조절 구동기 121 : 구동 모듈
 121a, 121b, 121c, 121n : 조리개 구동기
 130 : 제어부 150 : 방사선 감지부

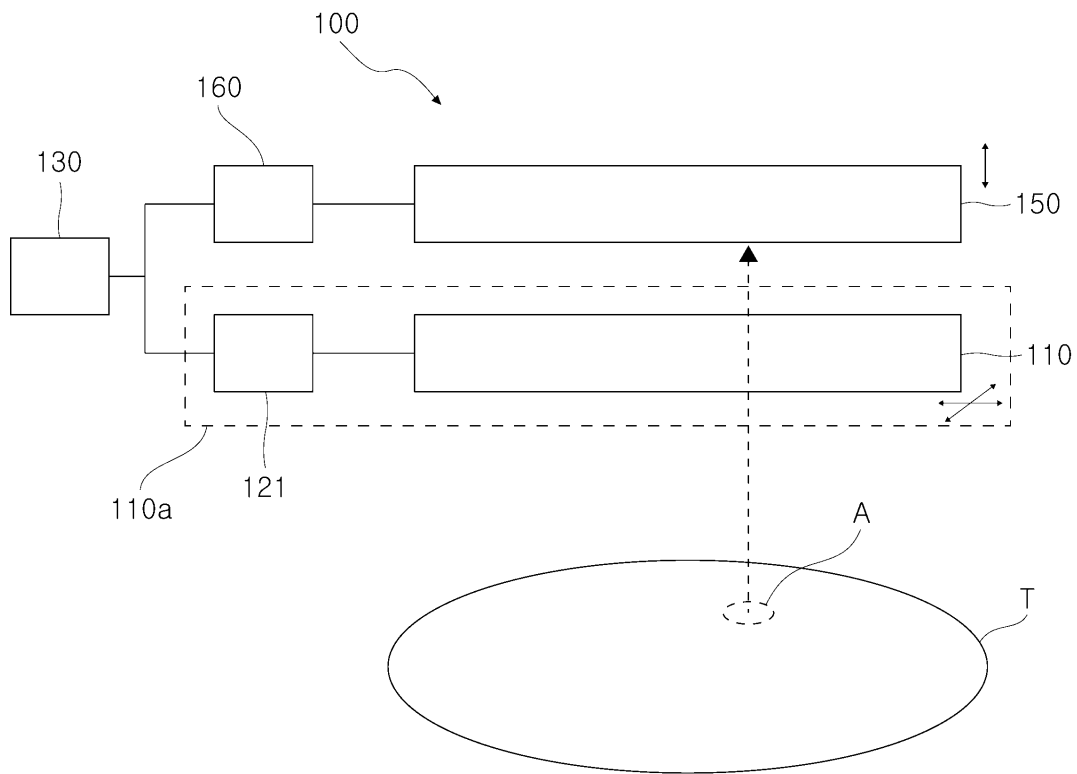
160 : 감지부 거리 조절 구동기

도면

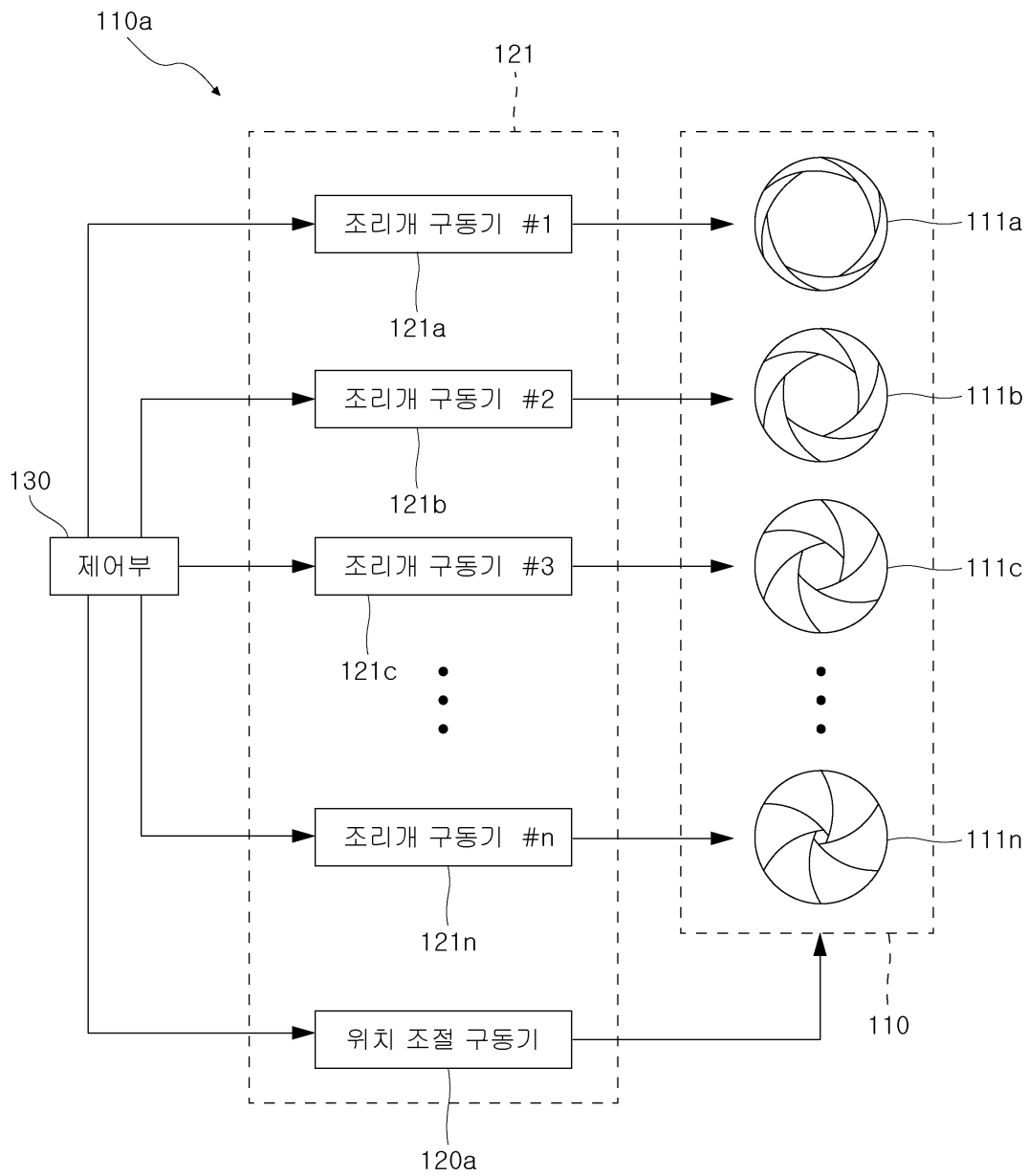
도면1



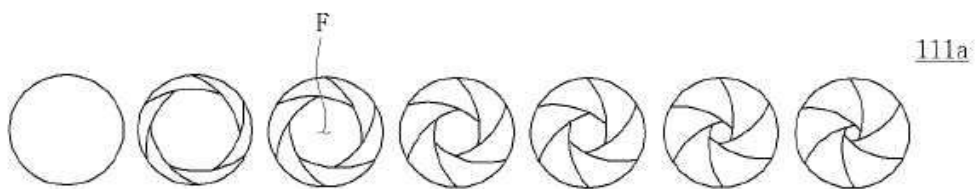
도면2



도면3



도면4



도면5

