



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년07월08일
(11) 등록번호 10-2130960
(24) 등록일자 2020년07월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01N 15/14 (2006.01)

(52) CPC특허분류
G01N 15/14 (2013.01)
G01N 2015/1486 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2019-0053012
(22) 출원일자 2019년05월07일
심사청구일자 2019년05월07일

(56) 선행기술조사문헌
JP09159612 A
US20160153959 A1
JP3571348 B2
KR1020140088432 A

(73) 특허권자
(주) 솔

서울특별시 송파구 법원로9길 26, 에이치비즈니스
파크 10층 씨동 1010호(문정동)

(72) 발명자
이종묵

서울특별시 송파구 충민로4길 5, 502동 1103호(장
지동, 송파파인타운5단지)

(74) 대리인
특허법인 비엘티

전체 청구항 수 : 총 29 항

심사관 : 인치현

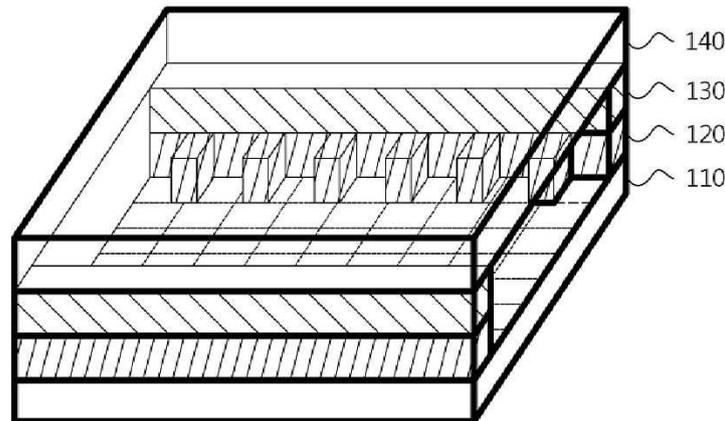
(54) 발명의 명칭 가상의 그리드 선을 이용한 미세 입자 계수용 이미지 센서 패키지, 미세 입자 계수 시스템 및 방법

(57) 요약

가상의 그리드 선을 이용한 미세 입자 계수용 이미지 센서 패키지, 미세 입자 계수 시스템 및 방법이 제공된다. 상기 이미지 센서 패키지는, 이미지 센서 어레이, 상기 이미지 센서 어레이의 외곽 영역 상에 형성되고, 상기 이미지 센서 어레이의 중앙 영역을 향하여 소정의 간격으로 이격되어 돌출된 복수의 돌출 패턴을 포함하는 가상의 그리드 선 형성용 그리드 패턴층, 상기 그리드 패턴층 상에 형성되고, 소정의 높이를 가지며, 계수용 미세 입자가 수용되는 채널 또는 챔버를 형성하는 채널 형성용 댐 패턴층, 및 상기 댐 패턴층 상에 형성되는 커버 글라스를 포함한다.

대표도 - 도1

100



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 S2557606

부처명 중소벤처기업부

연구관리전문기관 중소기업기술정보진흥원

연구사업명 TIPS프로그램

연구과제명 바이오 의료용 렌즈프리 반도체 센서 현미경 양산기술개발

기여율 1/1

주관기관 ㈜솔

연구기간 2017.10.01 ~ 2019.09.30

명세서

청구범위

청구항 1

이미지 센서 어레이(Array);

상기 이미지 센서 어레이의 외곽 영역 상에 형성되고, 상기 이미지 센서 어레이의 중앙 영역을 향하여 소정의 간격으로 이격되어 돌출된 복수의 돌출 패턴을 포함하는 가상의 그리드 선 형성용 그리드(Grid) 패턴층;

상기 그리드 패턴층 상에 형성되고, 소정의 높이를 가지며, 계수용 미세 입자가 수용되는 채널 또는 챔버를 형성하는 채널 형성용 댐(Dam) 패턴층; 및

상기 댐 패턴층 상에 형성되는 커버 글라스(Cover Glass)를 포함하는,

가상의 그리드 선을 이용한 미세 입자 계수용 이미지 센서 패키지.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 가상의 그리드 선 형성용 그리드 패턴층의 상기 돌출 패턴은 상기 가상의 그리드 선 보정용 미세 패턴을 포함하는,

가상의 그리드 선을 이용한 미세 입자 계수용 이미지 센서 패키지.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 가상의 그리드 선 보정용 미세 패턴은 소정의 간격에 따라 점유 면적이 감소되는 형상으로 형성되는,

가상의 그리드 선을 이용한 미세 입자 계수용 이미지 센서 패키지.

청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 가상의 그리드 선 보정용 미세 패턴은 상기 소정의 간격을 갖는 계단형 형상으로 형성되는,

가상의 그리드 선을 이용한 미세 입자 계수용 이미지 센서 패키지.

청구항 5

제3 항에 있어서,

상기 가상의 그리드 선 보정용 미세 패턴의 상기 소정의 간격은 상기 이미지 센서 어레이의 픽셀 폭보다 작은,

가상의 그리드 선을 이용한 미세 입자 계수용 이미지 센서 패키지.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 가상의 그리드 선 형성용 그리드 패턴층은 상기 이미지 센서 어레이의 외곽 영역 상에 장방형 형상으로 형성되는 바디 패턴을 더 포함하고,

상기 복수의 돌출 패턴은 상기 바디 패턴으로부터 연장되어 형성되는,

가상의 그리드 선을 이용한 미세 입자 계수용 이미지 센서 패키지.

청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 가상의 그리드 선 형성용 그리드 패턴층의 상기 복수의 돌출 패턴은 상기 바디 패턴의 복수의 내측면 중 적어도 하나의 내측면으로부터 연장되어 형성되는,

가상의 그리드 선을 이용한 미세 입자 계수용 이미지 센서 패키지.

청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 이미지 센서 어레이는 렌즈 프리 이미지 센서 어레이인,

가상의 그리드 선을 이용한 미세 입자 계수용 이미지 센서 패키지.

청구항 9

제1 항에 있어서,

상기 그리드 패턴층과 상기 댐 패턴층 사이에 형성되는 미들 글라스(Middle Glass)를 더 포함하는,

가상의 그리드 선을 이용한 미세 입자 계수용 이미지 센서 패키지.

청구항 10

제9 항에 있어서,

상기 미들 글라스는,

상기 그리드 패턴층으로 향하는 하면 상에 광학 필터가 코팅되는,

가상의 그리드 선을 이용한 미세 입자 계수용 이미지 센서 패키지.

청구항 11

제9 항에 있어서,

상기 미들 글라스는,

상기 댐 패턴층으로 향하는 상면 상에 바이오 표면 처리된,

가상의 그리드 선을 이용한 미세 입자 계수용 이미지 센서 패키지.

청구항 12

미세 입자 계수용 이미지 센서 패키지; 및

영상 처리 장치를 포함하고,

상기 미세 입자 계수용 이미지 센서 패키지는,

이미지 센서 어레이;

상기 이미지 센서 어레이의 외곽 영역 상에 형성되고, 상기 이미지 센서 어레이의 중앙 영역을 향하여 소정의 간격으로 이격되어 돌출된 복수의 돌출 패턴을 포함하는 가상의 그리드 선 형성용 그리드 패턴층;

상기 그리드 패턴층 상에 형성되고, 소정의 높이를 가지며, 계수용 미세 입자가 수용되는 채널 또는 챔버를 형성하는 채널 형성용 댐 패턴층; 및

상기 댐 패턴층 상에 형성되는 커버 글라스를 포함하고,

상기 영상 처리 장치는,

상기 이미지 센서 어레이에 의해 생성된 미세 입자 영상을 수신하는 입자 영상 수신부;

상기 미세 입자 영상의 상기 가상의 그리드 선 형성용 그리드 패턴층을 추출하는 그리드 패턴층 추출부; 및

추출된 상기 가상의 그리드 선 형성용 그리드 패턴층을 기초로 상기 미세 입자 영상 내에 가상의 그리드 선을

형성하여 미세 입자 계수 영상을 생성하는 계수 영상 생성부를 포함하는,
가상의 그리드 선을 이용한 미세 입자 계수 시스템.

청구항 13

제12 항에 있어서,
상기 가상의 그리드 선 형성용 그리드 패턴층의 상기 돌출 패턴은 상기 가상의 그리드 선 보정용 미세 패턴을 포함하는,
가상의 그리드 선을 이용한 미세 입자 계수 시스템.

청구항 14

제13 항에 있어서,
상기 가상의 그리드 선 보정용 미세 패턴은 소정의 간격에 따라 점유 면적이 감소되는 형상으로 형성되는,
가상의 그리드 선을 이용한 미세 입자 계수 시스템.

청구항 15

제14 항에 있어서,
상기 가상의 그리드 선 보정용 미세 패턴은 상기 소정의 간격을 갖는 계단형 형상으로 형성되는,
가상의 그리드 선을 이용한 미세 입자 계수 시스템.

청구항 16

제14 항에 있어서,
상기 가상의 그리드 선 보정용 미세 패턴의 상기 소정의 간격은 상기 이미지 센서 어레이의 픽셀 폭보다 작은,
가상의 그리드 선을 이용한 미세 입자 계수 시스템.

청구항 17

제13 항에 있어서,
상기 그리드 패턴층 추출부는,
상기 미세 입자 영상의 센싱 데이터를 이용하여 그리드 패턴층의 미세 패턴을 추출하는,
가상의 그리드 선을 이용한 미세 입자 계수 시스템.

청구항 18

제17 항에 있어서,
상기 계수 영상 생성부는,
그리드 패턴층의 미세 패턴에 더 기초하여 상기 미세 입자 영상 내에 가상의 그리드 선을 형성하는,
가상의 그리드 선을 이용한 미세 입자 계수 시스템.

청구항 19

제12 항에 있어서,
상기 가상의 그리드 선 형성용 그리드 패턴층은 상기 이미지 센서 어레이의 외곽 영역 상에 장방형 형상으로 형성되는 바디 패턴을 더 포함하고,
상기 복수의 돌출 패턴은 상기 바디 패턴으로부터 연장되어 형성되는,
가상의 그리드 선을 이용한 미세 입자 계수 시스템.

청구항 20

제19 항에 있어서,

상기 가상의 그리드 선 형성용 그리드 패턴층의 상기 복수의 돌출 패턴은 상기 바디 패턴의 복수의 내측면 중 적어도 하나의 내측면으로부터 연장되어 형성되는,

가상의 그리드 선을 이용한 미세 입자 계수 시스템.

청구항 21

제12 항에 있어서,

상기 이미지 센서 어레이는 렌즈 프리 이미지 센서 어레이인,

가상의 그리드 선을 이용한 미세 입자 계수 시스템.

청구항 22

제12 항에 있어서,

상기 그리드 패턴층과 상기 댐 패턴층 사이에 형성되는 미들 글라스(Middle Glass)를 더 포함하는,

가상의 그리드 선을 이용한 미세 입자 계수 시스템.

청구항 23

제22 항에 있어서,

상기 미들 글라스는,

상기 그리드 패턴층으로 향하는 하면 상에 광학 필터가 코팅되는,

가상의 그리드 선을 이용한 미세 입자 계수 시스템.

청구항 24

제22 항에 있어서,

상기 미들 글라스는,

상기 댐 패턴층으로 향하는 상면 상에 바이오적 표면 처리된,

가상의 그리드 선을 이용한 미세 입자 계수 시스템.

청구항 25

제12 항에 있어서,

상기 미세 입자 계수 영상을 분석하여 상기 가상의 그리드 선에 의해 정의된 소정의 단위 공간 상의 미세 입자를 계수하는 자동 계수부를 더 포함하는,

가상의 그리드 선을 이용한 미세 입자 계수 시스템.

청구항 26

컴퓨터에 의해서 이미지 센서 패키지를 이용한 미세 입자를 계수하는 방법에 있어서,

이미지 센서 어레이, 그리드 패턴층, 댐 패턴층 및 커버 글라스를 포함하는 이미지 센서 패키지에 의해 생성된 미세 입자 영상을 수신하는 단계;

상기 미세 입자 영상에 기초하여, 상기 이미지 센서 패키지 상의 그리드 패턴층을 추출하는 단계; 및

상기 추출된 그리드 패턴층에 기초하여, 상기 미세 입자 영상 내에 가상의 그리드 선을 형성하여 미세 입자 계수 영상을 생성하는 단계를 포함하는,

가상의 그리드 선을 이용한 미세 입자 계수 방법.

청구항 27

제26 항에 있어서,

사전에 상기 그리드 패턴층의 센싱 데이터를 수신하여, 상기 그리드 패턴층의 위치를 판단하는 캘리브레이션 (Calibration)하는 단계를 더 포함하는,

가상의 그리드 선을 이용한 미세 입자 계수 방법.

청구항 28

제26 항에 있어서,

상기 미세 입자 계수 영상을 분석하여 상기 가상의 그리드 선에 의해 정의된 소정의 단위 공간 상의 미세 입자를 계수하는 단계를 더 포함하는,

가상의 그리드 선을 이용한 미세 입자 계수 방법.

청구항 29

컴퓨터와 결합하여, 제26 항 내지 제28 항 중 어느 하나의 항의 가상의 그리드 선을 이용한 미세 입자 계수 방법을 실행시키기 위하여 컴퓨터 판독가능 기록매체에 저장된 컴퓨터 프로그램.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 가상의 그리드 선을 이용한 미세 입자 계수용 이미지 센서 패키지, 미세 입자 계수 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 세포와 같은 미세한 종류의 입자들을 세는데 세포 계수기(Cell Counter)가 사용된다. 기존의 세포 계수기에 의한 세포를 계수하는 방법은, 약 100um 높이를 갖는 카운팅 챔버(Counting Chamber)에 세포를 넣고, 현미경을 이용하여 세포 계수기 상의 그리드 패턴을 기준으로 소정의 규칙에 의해서 사람이 직접 세포를 세는 방식으로 진행되거나, 컴퓨터가 자동으로 세포를 세는 방식으로 진행된다.

[0003] 하지만, 기존의 세포 계수기 상의 그리드 패턴은 인쇄 또는 레이저 가공으로 형성되다 보니, 세포가 그리드 패턴에 의해서 일부 가려지거나 세포를 세는 기준이 되는 경계가 모호해지는 경우가 발생하였다.

[0004] 또한, 기존의 세포 계수기는 통상적으로 금형이나 사출에 의해서 제작되는데, 금형이나 사출의 제작 편차에 의해서 제작된 세포 계수기 간에 1~20um 이상의 제작 편차가 발생하였다. 미세한 세포를 세는 데 있어서 1~20um 이상의 제작 편차는 상대적으로 큰 편차이어서, 세포 계수의 정확도를 떨어뜨리는 요인이 되었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 공개특허공보 제10-2005-0009612호, 2005.01.25

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 가상의 그리드 선을 이용한 미세 입자 계수용 이미지 센서 패키지, 미세 입자 계수 시스템 및 방법을 제공하는 것이다.

[0007] 본 발명이 해결하고자 하는 과제들은 이상에서 언급된 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들

은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0008] 상술한 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일면에 따른 가상의 그리드 선을 이용한 미세 입자 계수용 이미지 센서 패키지는, 이미지 센서 어레이(Array), 상기 이미지 센서 어레이의 외곽 영역 상에 형성되고, 상기 이미지 센서 어레이의 중앙 영역을 향하여 소정의 간격으로 이격되어 돌출된 복수의 돌출 패턴을 포함하는 가상의 그리드 선 형성용 그리드(Grid) 패턴층, 상기 그리드 패턴층 상에 형성되고, 소정의 높이를 가지며, 계수용 미세 입자가 수용되는 채널 또는 챔버를 형성하는 채널 형성용 댐(Dam) 패턴층, 및 상기 댐 패턴층 상에 형성되는 커버 글라스(Cover Glass)를 포함한다.
- [0009] 일부 실시예에서, 상기 가상의 그리드 선 형성용 그리드 패턴층의 상기 돌출 패턴은 상기 가상의 그리드 선 보정용 미세 패턴을 포함한다.
- [0010] 일부 실시예에서, 상기 가상의 그리드 선 보정용 미세 패턴은 소정의 간격에 따라 점유 면적이 감소되는 형상으로 형성된다.
- [0011] 일부 실시예에서, 상기 가상의 그리드 선 보정용 미세 패턴은 상기 소정의 간격을 갖는 계단형 형상으로 형성된다.
- [0012] 일부 실시예에서, 상기 가상의 그리드 선 보정용 미세 패턴의 상기 소정의 간격은 상기 이미지 센서 어레이의 픽셀 폭보다 작다.
- [0013] 일부 실시예에서, 상기 가상의 그리드 선 형성용 그리드 패턴층은 상기 이미지 센서 어레이의 외곽 영역 상에 장방형 형상으로 형성되는 바디 패턴을 더 포함하고, 상기 복수의 돌출 패턴은 상기 바디 패턴으로부터 연장되어 형성된다.
- [0014] 일부 실시예에서, 상기 가상의 그리드 선 형성용 그리드 패턴층의 상기 복수의 돌출 패턴은 상기 바디 패턴의 복수의 내측면 중 적어도 하나의 내측면으로부터 연장되어 형성된다.
- [0015] 일부 실시예에서, 상기 이미지 센서 어레이는 렌즈 프리 이미지 센서 어레이이다.
- [0016] 일부 실시예에서, 상기 그리드 패턴층과 상기 댐 패턴층 사이에 형성되는 미들 글라스(Middle Glass)를 더 포함한다.
- [0017] 일부 실시예에서, 상기 미들 글라스는, 상기 그리드 패턴층으로 향하는 하면 상에 광학 필터가 코팅된다.
- [0018] 일부 실시예에서, 상기 미들 글라스는, 상기 댐 패턴층으로 향하는 상면 상에 바이오 표면 처리된다.
- [0019] 상술한 과제를 해결하기 위한 본 발명의 다른 면에 따른 가상의 그리드 선을 이용한 미세 입자 계수 시스템은, 미세 입자 계수용 이미지 센서 패키지, 및 영상 처리 장치를 포함하고, 상기 미세 입자 계수용 이미지 센서 패키지는, 이미지 센서 어레이, 상기 이미지 센서 어레이의 외곽 영역 상에 형성되고, 상기 이미지 센서 어레이의 중앙 영역을 향하여 소정의 간격으로 이격되어 돌출된 복수의 돌출 패턴을 포함하는 가상의 그리드 선 형성용 그리드 패턴층, 상기 그리드 패턴층 상에 형성되고, 소정의 높이를 가지며, 계수용 미세 입자가 수용되는 채널 또는 챔버를 형성하는 채널 형성용 댐 패턴층, 및 상기 댐 패턴층 상에 형성되는 커버 글라스를 포함하고, 상기 영상 처리 장치는, 상기 이미지 센서 어레이에 의해 생성된 미세 입자 영상을 수신하는 입자 영상 수신부, 상기 미세 입자 영상의 상기 가상의 그리드 선 형성용 그리드 패턴층을 추출하는 그리드 패턴층 추출부, 및 추출된 상기 가상의 그리드 선 형성용 그리드 패턴층을 기초로 상기 미세 입자 영상 내에 가상의 그리드 선을 형성하여 미세 입자 계수 영상을 생성하는 계수 영상 생성부를 포함한다.
- [0020] 일부 실시예에서, 상기 가상의 그리드 선 형성용 그리드 패턴층의 상기 돌출 패턴은 상기 가상의 그리드 선 보정용 미세 패턴을 포함한다.
- [0021] 일부 실시예에서, 상기 가상의 그리드 선 보정용 미세 패턴은 소정의 간격에 따라 점유 면적이 감소되는 형상으로 형성된다.
- [0022] 일부 실시예에서, 상기 가상의 그리드 선 보정용 미세 패턴은 상기 소정의 간격을 갖는 계단형 형상으로 형성된다.
- [0023] 일부 실시예에서, 상기 가상의 그리드 선 보정용 미세 패턴의 상기 소정의 간격은 상기 이미지 센서 어레이의

픽셀 폭보다 작다.

- [0024] 일부 실시예에서, 상기 그리드 패턴층 추출부는, 상기 미세 입자 영상의 센싱 데이터를 이용하여 그리드 패턴층의 미세 패턴을 추출한다.
- [0025] 일부 실시예에서, 상기 계수 영상 생성부는, 그리드 패턴층의 미세 패턴에 더 기초하여 상기 미세 입자 영상 내에 가상의 그리드 선을 형성한다.
- [0026] 일부 실시예에서, 상기 가상의 그리드 선 형성용 그리드 패턴층은 상기 이미지 센서 어레이의 외곽 영역 상에 장방형 형상으로 형성되는 바디 패턴을 더 포함하고, 상기 복수의 돌출 패턴은 상기 바디 패턴으로부터 연장되어 형성된다.
- [0027] 일부 실시예에서, 상기 가상의 그리드 선 형성용 그리드 패턴층의 상기 복수의 돌출 패턴은 상기 바디 패턴의 복수의 내측면 중 적어도 하나의 내측면으로부터 연장되어 형성된다.
- [0028] 일부 실시예에서, 상기 이미지 센서 어레이는 렌즈 프리 이미지 센서 어레이이다.
- [0029] 일부 실시예에서, 상기 그리드 패턴층과 상기 댄 패턴층 사이에 형성되는 미들 글라스(Middle Glass)를 더 포함한다.
- [0030] 일부 실시예에서, 상기 미들 글라스는, 상기 그리드 패턴층으로 향하는 하면 상에 광학 필터가 코팅된다.
- [0031] 일부 실시예에서, 상기 미들 글라스는, 상기 댄 패턴층으로 향하는 상면 상에 바이오적 표면 처리된다.
- [0032] 일부 실시예에서, 상기 미세 입자 계수 영상을 분석하여 상기 가상의 그리드 선에 의해 정의된 소정의 단위 공간 상의 미세 입자를 계수하는 자동 계수부를 더 포함한다.
- [0033] 상술한 과제를 해결하기 위한 본 발명의 또 다른 면에 따른 가상의 그리드 선을 이용한 미세 입자 계수 방법은, 컴퓨터에 의해서 이미지 센서 패키지를 이용한 미세 입자를 계수하는 방법에 있어서, 이미지 센서 어레이, 그리드 패턴층, 댄 패턴층 및 커버 글라스를 포함하는 이미지 센서 패키지에 의해 생성된 미세 입자 영상을 수신하는 단계, 상기 미세 입자 영상에 기초하여, 상기 이미지 센서 패키지 상의 그리드 패턴층을 추출하는 단계, 및 상기 추출된 그리드 패턴층에 기초하여, 상기 미세 입자 영상 내에 가상의 그리드 선을 형성하여 미세 입자 계수 영상을 생성하는 단계를 포함한다.
- [0034] 일부 실시예에서, 사전에 상기 그리드 패턴층의 센싱 데이터를 수신하여, 상기 그리드 패턴층의 위치를 판단하는 캘리브레이션(Calibration)하는 단계를 더 포함한다.
- [0035] 일부 실시예에서, 상기 미세 입자 계수 영상을 분석하여 상기 가상의 그리드 선에 의해 정의된 소정의 단위 공간 상의 미세 입자를 계수하는 단계를 더 포함한다.
- [0036] 본 발명의 기타 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

- [0037] 본 발명의 가상의 그리드 선을 이용한 미세 입자 계수용 이미지 센서 패키지, 미세 입자 계수 시스템 및 방법에 따르면, 이미지 센서 패키지 상의 그리드 패턴층의 돌출 패턴에 의해서 가상의 그리드 선이 생성될 수 있고, 가상의 그리드 선에 의해 정의된 가상의 그리드 영역 상의 미세 입자를 계수하게 하는 미세 입자 계수 영상을 생성할 수 있다.
- [0038] 또한, 미세 입자 계수 영상을 분석하여, 가상의 그리드 영역 상의 미세 입자를 자동으로 카운트할 수 있다.
- [0039] 또한, 이미지 센서 패키지가 반도체 공정에 의해서 제작되어, 사출 또는 금형으로 제작되는 경우보다 공정상의 편차를 획기적으로 줄여서, 세포를 계수하는 오차를 줄일 수 있다.
- [0040] 본 발명의 효과들은 이상에서 언급된 효과로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0041] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 이미지 센서 패키지의 개략적인 사시도이다.
도 2는 도 1의 이미지 센서의 개략적인 사시도이다.

- 도 3은 도 1의 이미지 센서의 개략적인 평면도이다.
- 도 4는 도 1의 이미지 센서 상에 그리드 패턴층이 적층된 형태의 개략적인 사시도이다.
- 도 5는 도 1의 이미지 센서 상에 그리드 패턴층이 적층된 형태의 평면도이다.
- 도 6은 도 1의 그리드 패턴층 상에 댐 패턴층이 적층된 형태의 사시도이다.
- 도 7은 도 1의 그리드 패턴층 상에 댐 패턴층이 적층된 형태의 평면도이다.
- 도 8은 미세 입자와 가상의 그리드 선의 예시도이다.
- 도 9는 가상의 그리드 선과 가상의 픽셀 구분선의 관계를 설명하기 위한 개념도이다.
- 도 10은 도 4 및 도 5의 그리드 패턴층의 돌출 패턴의 예시도이다.
- 도 11은 미들 글라스가 추가된 이미지 센서 패키지의 개략적인 사시도이다.
- 도 12는 하면 상에 광학 필터가 코팅된 미들 글라스의 개략적인 사시도이다.
- 도 13은 상면 상에 바이오 표면 처리된 미들 글라스의 개략적인 사시도이다.
- 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 미세 입자 계수 시스템의 개념도이다.
- 도 15는 도 14의 영상 처리 장치의 개략적인 블록도이다.
- 도 16은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 미세 입자 계수 방법의 개략적인 순서도이다.
- 도 17은 캘리브레이션하는 단계가 추가된 미세 입자 계수 방법의 개략적인 순서도이다.
- 도 18은 자동으로 미세 입자를 계수하는 단계가 추가된 미세 입자 계수 방법의 개략적인 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0042] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 제한되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 기술자에게 본 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0043] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소 외에 하나 이상의 다른 구성요소의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다. 명세서 전체에 걸쳐 동일한 도면 부호는 동일한 구성 요소를 지칭하며, "및/또는"은 언급된 구성요소들의 각각 및 하나 이상의 모든 조합을 포함한다. 비록 "제1", "제2" 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않음은 물론이다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있음은 물론이다.
- [0044] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 기술자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또한, 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않는 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.
- [0045] 공간적으로 상대적인 용어인 "아래(below)", "아래(beneath)", "하부(lower)", "위(above)", "상부(upper)" 등은 도면에 도시되어 있는 바와 같이 하나의 구성요소와 다른 구성요소들과의 상관관계를 용이하게 기술하기 위해 사용될 수 있다. 공간적으로 상대적인 용어는 도면에 도시되어 있는 방향에 더하여 사용시 또는 동작시 구성요소들의 서로 다른 방향을 포함하는 용어로 이해되어야 한다. 예를 들어, 도면에 도시되어 있는 구성요소를 뒤집을 경우, 다른 구성요소의 "아래(below)" 또는 "아래(beneath)"로 기술된 구성요소는 다른 구성요소의 "위(above)"에 놓여질 수 있다. 따라서, 예시적인 용어인 "아래"는 아래와 위의 방향을 모두 포함할 수 있다. 구성요소는 다른 방향으로도 배향될 수 있으며, 이에 따라 공간적으로 상대적인 용어들은 배향에 따라 해석될 수 있다.

- [0046] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세하게 설명한다.
- [0047] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 이미지 센서 패키지의 개략적인 사시도이다.
- [0048] 도 1을 참조하면, 이미지 센서 패키지(100)는 이미지 센서 어레이(110), 그리드 패턴층(120), 댐 패턴층(130) 및 커버 글라스(140)를 포함한다.
- [0049] 이미지 센서 어레이(Array)(110)는 렌즈 프리 이미지 센서 어레이로서, 이미지 센서 패키지(100)에 입사되는 광이 별도의 렌즈(예를 들어, 현미경의 대물 렌즈나 카메라용 렌즈 등)를 통과하지 않고 이미지 센서 어레이(110)에 입사된다. 이미지 센서 패키지(100) 상의 미세 입자(40)를 센싱하는 방법을 간략히 설명하면, 이미지 센서 패키지(100)에 광이 입사되고, 이미지 센서 패키지(100) 상의 미세 입자(40) 또는 기타 물질(후술하는 그리드 패턴층(120) 등)에 의해서 차단되거나 소정의 비율로 투과된 광이 이미지 센서 어레이(110)에 입사된다. 이미지 센서 어레이(110)는 입사된 광에 기초하여, 이미지 센서 패키지(100) 상의 미세 입자(40) 또는 기타 물질을 센싱한다. 평행광 광원 또는 핀홀을 갖춘 광원과 같이 규칙성이 있는 광원이 사용될 수 있다.
- [0050] 미세 입자는 이미지 센서 패키지에 주입 또는 삽입되는 피검출물을 의미한다. 예를 들어, 미세 입자는 세포, 마이크로 플라스틱, 녹조류, 해조류 등을 포함할 수 있다. 따라서, 본 발명의 이미지 센서 패키지는, 살아있는 세포뿐만 아니라, 환경 오염 측정, 체외진단 등의 분야에서 피검출물을 센싱하는데 이용될 수 있다.
- [0051] 이미지 센서 어레이(110)는 복수의 픽셀(10)(Pixel)을 포함하는 영역으로서, 이미지 센서 패키지(100)에 입사되는 광을 센싱하는 영역이다. 각각의 픽셀(10)은 이미지 센서 패키지(100)에 입사되는 광을 센싱하는 소자이다. 이미지 센서 어레이(110)의 외부에는 이미지 센서 어레이(110)와 동일 기판 상에 형성되고, 이미지 센서 어레이(110)에 연결되는 배선 및 각종 회로를 포함하는 배선 영역이 있을 수 있다.
- [0052] 그리드(Grid) 패턴층(120)은 이미지 센서 어레이(110) 중 배선 영역에 인접한 외곽 영역 상에 형성되고, 이미지 센서 어레이(110)의 중앙 영역을 향한다. 즉, 그리드 패턴층(120)의 적어도 일 영역은 이미지 센서 어레이(110) 중 배선 영역에 인접한 외곽 영역의 소정의 개수의 픽셀(10) 라인 상에 형성될 수 있다. 예를 들어, 그리드 패턴층(120)은 외곽 영역 중에서 가장 자리에 해당하는 픽셀(10) 라인 상에 형성될 수 있다. 그리드 패턴층(120)이 형성되는 픽셀(10) 라인의 수는 이미지 센서 패키지(100)의 설계 또는 공정 룰(Rule)에 상응하여 결정될 수 있다. 이미지 센서 어레이(110)의 중앙 영역을 향한다는 것은 후술하는 그리드 패턴층(120)의 돌출 패턴(121)이 이미지 센서 어레이(110)의 중앙 영역을 향하여 돌출되어 형성된다는 것을 의미한다.
- [0053] 그리드 패턴층(120)은 소정의 간격으로 이격되어 돌출된 복수의 돌출 패턴(121)을 포함한다. 복수의 돌출 패턴(121) 각각은 후술하는 가상의 그리드 선(30)을 형성하는 기준이 된다.
- [0054] 댐(Dam) 패턴층(130)은 그리드 패턴층(120) 상에 형성된다. 댐 패턴층(130)에 의해서 이미지 센서 패키지(100)의 채널 또는 챔버의 높이가 형성된다.
- [0055] 커버 글라스(140)(Cover Glass)는 댐 패턴층(130) 상에 형성된다. 댐 패턴층(130) 상에 형성된다는 것은 댐 패턴층(130)을 포함하여, 이미지 센서 패키지(100)의 채널 또는 챔버를 덮는 형태로 형성된다는 것을 의미한다. 따라서, 이미지 센서 어레이(110), 그리드 패턴층(120), 댐 패턴층(130) 및 커버 글라스(140)에 의해서 이미지 센서 패키지(100)의 채널 또는 챔버를 형성한다. 커버 글라스(140)는 이미지 센서 패키지(100)에 입사되는 광이 투과될 수 있는 투명한 재질이다.
- [0056] 본 발명의 이미지 센서 패키지(100)는 반도체 공정에 의해서 제작될 수 있다. 따라서, 금형 또는 사출로 제작된 세포 계수기보다 공정 상의 완성 목표치에 대한 편차를 줄일 수 있다. 공정 편차를 줄인 이미지 센서 패키지(100)를 이용하여 상대적으로 미세 입자(40)를 계수하는 오차를 줄일 수 있다.
- [0057] 여기서, 커버 글라스(140)는 반도체 공정에 의해서 댐 패턴층(130) 상에 형성되게 할 수도 있고, 이미지 센서 패키지(100)의 사용 시 사용자에게 의해서 댐 패턴층(130) 상에 형성되게 할 수도 있다. 커버 글라스(140)가 반도체 공정에 의해서 댐 패턴층(130) 상에 형성되는 경우, 사용자는 이미지 센서 패키지(100)의 주입구를 통하여 이미지 센서 패키지(100)의 채널 또는 챔버에 미세 입자를 포함하는 샘플을 주입 또는 삽입할 수 있다. 반면, 이미지 센서 패키지(100)의 사용 시 사용자에게 의해서 댐 패턴층(130) 상에 커버 글라스(140)를 형성시키는 경우, 사용자는 커버 글라스(140)가 없는 상태의 이미지 센서 패키지(100)의 채널 또는 챔버에 미세 입자를 포함하는 샘플을 주입 또는 삽입하고, 커버 글라스(140)를 댐 패턴층(130) 위에 덮을 수 있다.
- [0058] 도 2는 도 1의 이미지 센서의 개략적인 사시도이고, 도 3은 도 1의 이미지 센서의 개략적인 평면도이다.

- [0059] 도 2 및 도 3을 참조하면, 이미지 센서 어레이(110)는 복수의 픽셀(10)을 포함하고, 복수의 픽셀(10) 각각은 픽셀 구분선(20)으로 구분될 수 있다. 픽셀 구분선(20)은 가상의 선으로서, 복수의 픽셀(10) 각각의 경계를 수평 및 수직 방향으로 구분하는 선을 의미한다.
- [0060] 도 4는 도 1의 이미지 센서 어레이 상에 그리드 패턴층이 적층된 형태의 개략적인 사시도이고, 도 5는 도 1의 이미지 센서 어레이 상에 그리드 패턴층이 적층된 형태의 평면도이다.
- [0061] 도 4 및 도 5를 참조하면, 이미지 센서 어레이(110) 상에 그리드 패턴층(120)이 적층되어 형성된다. 그리드 패턴층(120)의 일 영역은 이미지 센서 어레이(110)의 수평면 및 수직면 중 적어도 일측의 외곽 영역 상에 형성된다. 예를 들어, 그리드 패턴층(120)은 이미지 센서 어레이(110)의 수평면의 일측 및 수직면의 일측의 외곽 영역에 형성될 수 있다. 그리드 패턴층(120)이 이미지 센서 어레이(110)의 수평면의 일측 및 수직면의 일측의 외곽 영역에 형성된 것 만으로도 그리드 패턴층(120)의 돌출 패턴(121)에 기초하여 가상의 그리드 선(30)의 수평선 및 수직선을 형성할 수 있다.
- [0062] 그리드 패턴층(120)은 돌출 패턴(121) 및 바다 패턴(122)을 포함한다. 돌출 패턴(121)은 이미지 센서 어레이(110)의 중앙 영역을 향하여 형성되는 복수의 패턴이다. 바다 패턴(122)은 바다 패턴(122)은 이미지 센서 어레이(110)의 외곽 영역 상에 장방향 형상으로 형성되는 패턴이다. 복수의 돌출 패턴(121)은 바다 패턴(122)으로부터 연장되어 형성된다. 즉, 복수의 돌출 패턴(121)은 바다 패턴(122)의 복수의 내측면 중 적어도 하나의 내측면으로부터 연장되어 형성된다.
- [0063] 바다 패턴(122)은 배선 영역 상에 형성될 수도 있고, 배선 영역과 인접한 이미지 센서 어레이(110)의 외곽 영역 상에 형성될 수도 있다. 하지만, 복수의 돌출 패턴(121) 각각의 적어도 일 영역은 이미지 센서 어레이(110)의 외곽 영역 상에 형성되어야 한다. 복수의 돌출 패턴(121) 각각의 적어도 일 영역이 이미지 센서 어레이(110)의 외곽 영역 상에 형성되어야 하는 이유는, 이미지 센서 어레이(110)가 복수의 돌출 패턴(121)을 센싱하여, 후술하는 가상의 그리드 선(30)을 형성하는 기준에 대한 데이터를 획득해야하기 때문이다. 이미지 센서 어레이(110)가 복수의 돌출 패턴(121)을 센싱한다는 것은 이미지 센서 패키지(100)에 입사되는 광이 복수의 돌출 패턴(121)에 의해서 차단되거나 소정의 비율만큼 감소된 광의 세기를 이미지 센서 어레이(110)가 센싱하는 것을 의미한다. 이미지 센서 어레이(110)는 돌출 패턴(121)에 의해서 차단 또는 감소된 광의 세기를 센싱하여 가상의 그리드 선(30)을 형성하는 기준의 데이터를 획득한다.
- [0064] 도 6은 도 1의 그리드 패턴층 상에 댐 패턴층이 적층된 형태의 사시도이고, 도 7은 도 1의 그리드 패턴층 상에 댐 패턴층이 적층된 형태의 평면도이다.
- [0065] 도 6 및 도 7을 참조하면, 댐 패턴층(130)은 그리드 패턴층(120) 상에 형성된다. 그리드 패턴층(120) 상에 형성된다는 것은 그리드 패턴층(120)의 바다 패턴(122)의 적어도 일 영역 상에 형성된다는 것을 의미한다. 또한, 댐 패턴층(130)은 소정의 높이를 가지는데, 댐 패턴층(130)의 소정의 높이에 의해서, 이미지 센서 패키지(100)의 채널 또는 챔버의 높이가 형성된다. 즉, 이미지 센서 패키지(100)의 채널 또는 챔버의 높이는 댐 패턴층(130)의 높이에 상응하여 결정된다. 예를 들어, 그리드 패턴층(120)의 높이가 1 μ m인 경우, 이미지 센서 패키지(100)의 채널 또는 챔버의 높이가 100 μ m로 형성되기 위해서, 댐 패턴층(130)의 높이는 99 μ m이어야 한다. 즉, 이미지 센서 패키지(100)의 채널 또는 챔버의 높이의 대부분이 댐 패턴층(130)의 높이에 의해서 결정될 수 있다.
- [0066] 도 6 및 도 7에는 도시하지 않았으나, 댐 패턴층(130)은 그리드 패턴층(120)과 동일한 형상으로 형성될 수도 있다.
- [0067] 댐 패턴층(130)은 적어도 일 영역이 개구된 형태일 수 있다. 댐 패턴층(130)의 개구된 영역은 미세 입자(40)가 주입되는 주입 영역(미도시)일 수 있다.
- [0068] 도 8은 미세 입자와 가상의 그리드 선의 예시도이다.
- [0069] 도 8을 참조하면, 이미지 센서 패키지(100)의 채널 또는 챔버 상에 미세 입자(40)와 가상의 그리드 선(30)이 도시된다.
- [0070] 가상의 그리드 선(30)은 이미지 센서 어레이(110) 패키지 상의 미세 입자(40)를 계수하는 기준이 되는 가상의 선이다. 후술하는 미세 입자 계수 시스템(1000)은 가상의 그리드 선(30)에 의해 정의된 가상의 그리드 영역(50) 상의 미세 입자(40)를 카운트한다. 즉, 가상의 그리드 영역(50) 상에 있는 미세 입자(40)는 카운트되고, 가상의 그리드 영역(50) 외부에 있는 미세 입자(40)는 카운트되지 않아서, 소정의 단위 영역(가상의 그리드 영역(50)) 안의 미세 입자(40)가 카운트된다.

- [0071] 하지만, 미세 입자(40)가 가상의 그리드 선(30) 상에 걸쳐 있는 경우(도 8의 별 표시된 미세 입자(40)), 소정의 규칙에 따라 미세 입자(40)를 카운트하여야 한다. 예를 들어, 미세 입자(40)가 가상의 그리드 선(30) 상에 걸쳐 있는 위치, 형태 또는 면적 등에 따라 미세 입자(40)를 인(in) 또는 아웃(out) 상태로 구분하여 온전히 카운트하거나 카운트하지 않을 수 있다. 또는, 미세 입자(40)의 가상의 그리드 영역(50) 내부의 면적을 산출하여 미세 입자(40)를 소수점의 개수로 카운트할 수 있다. 따라서, 미세 입자(40)를 카운트하는 기준이 되는 가상 그리드 선의 위치를 결정하는 것은 매우 중요하다.
- [0072] 도 9는 가상의 그리드 선과 가상의 픽셀 구분선의 관계를 설명하기 위한 개념도이다.
- [0073] 도 9를 참조하면, N 번, N+1 번 및 N+2 번의 돌출 패턴(121)을 기준으로 가상의 그리드 선(30)이 생성된다.
- [0074] 이미지 센서 패키지(100)는 이미지 센서 분야에서 이미 규격화된 이미지 센서 어레이(110)와 세포 계수 분야에서 이미 규격화된 가상의 그리드 선(30)을 이용하여 세포를 계수하는데 사용되는 패키지이다. 즉, 이미지 센서 패키지(100)의 이미지 센서 어레이(110)의 픽셀(10)의 크기는 이미지 센서 어레이(110) 분야에서 이미 규격화된 크기를 사용한다. 예를 들어, 이미지 센서 어레이(110)의 픽셀(10) 크기는 1.12um, 1.75um 등일 수 있다. 반면, 가상 그리드 선 간의 간격은 1um, 2um, 5um 등일 수 있다. 따라서, 이미지 센서 어레이(110)의 픽셀(10)을 구분하는 픽셀 구분선(20)과 가상의 그리드 선(30)은 서로 정확하게 오버랩되지 않고 얼라인되지 않을 수 있다.
- [0075] 도 9의 A를 참조하면, N 번의 돌출 패턴(121)에 의해서 생성된 가상의 그리드 선(30)이 M+1 번 열의 픽셀(10) 라인 상에 존재한다. 또한, 도 9의 B를 참조하면, N+1 번의 돌출 패턴(121)에 의해서 생성된 가상의 그리드 선(30)이 M+1 번의 열의 픽셀(10) 라인 상에 존재한다. 또한, 도 9의 C를 참조하면, N+2 번의 돌출 패턴(121)에 의해서 생성된 가상의 그리드 선(30)이 M+2 번의 열의 픽셀(10) 라인 상에 존재한다.
- [0076] 도 9에서 도시된 바와 같이 이미지 센서 어레이(110)의 픽셀(10)을 구분하는 픽셀 구분선(20)과 가상의 그리드 선(30)이 일치하지 않아서, 하나의 픽셀(10) 열 상에 두 개의 가상의 그리드 선(30)이 생성될 수 있다.
- [0077] 하나의 픽셀(10) 열 상에 하나의 가상 그리드 선이 생성되는 경우에도, 픽셀 구분선(20)과 가상의 그리드 선(30)이 일치하지 않기 때문에, 그리드 선의 위치를 정확하게 결정해야만, 가상의 그리드 선(30) 상에 걸쳐있는 미세 입자(40)와 상기 가상의 그리드 선(30) 간의 위치 관계를 파악하고, 미세 입자(40)를 정확하게 카운트할 수 있다.
- [0078] 또한, 하나의 픽셀(10) 열 상에 하나의 가상의 그리드 선(30)이 생성되는 경우뿐만 아니라, 하나의 픽셀(10) 열 상에 두 개 이상의 가상의 그리드 선(30)이 생성되는 경우, 각각의 그리드 선의 위치를 정확하게 결정해야 미세 입자(40)를 정확하게 카운트할 수 있다. 따라서, 미세 입자(40)를 정확하게 카운트하기 위해서, 가상의 그리드 선(30)의 위치를 정확하게 결정하게 하는 구조가 필요하게 되었다. 이와 같은 구조에 대해서 도 10에 자세히 설명한다.
- [0079] 도 10은 도 4 및 도 5의 그리드 패턴층의 돌출 패턴의 예시도이다.
- [0080] 도 10을 참조하면, 그리드 패턴층(120)의 돌출 패턴(121)은 보정용 미세 패턴(60)을 포함한다.
- [0081] 도 9에서 상술한 바와 같이, 미세 입자(40)를 정확하게 카운트하기 위해서, 가상의 그리드 선(30)의 위치를 정확하게 결정하는 구조가 필요하다. 가상의 그리드 선(30) 형성용 그리드 패턴층(120)의 돌출 패턴(121)은 정방향 또는 장방향의 형상일 수 있으나, 가상의 그리드 선(30)의 위치를 보다 정확하게 결정하게 하기 위해서 소정의 간격에 따라 점유 면적이 감소되는 형상으로 형성되는 미세 패턴(60)을 포함할 수 있다. 즉, 미세 패턴(60)에 의해서 가상의 그리드 선(30)의 위치에 대한 판단을 보정할 수 있다. 가상의 그리드 선(30) 보정용 미세 패턴(60) 상의 소정의 간격에 따라 감소되는 면적은 이미지 센서 어레이(110)의 픽셀 폭보다 작다. 예를 들어, 가상의 그리드 선(30) 보정용 미세 패턴(60)은 소정의 간격을 갖는 계단형 형상으로 형성된다. 또한, 계단형 형상은 이미지 센서 어레이(110)의 픽셀 폭을 소정의 분할수(도 10에서는 5분할로 구분됨.)로 나눈 간격을 갖을 수 있다.
- [0082] 미세 패턴(60)에 의해서 이미지 센서 패키지(100)의 이미지 센서 어레이(110)에 입사되는 광을 보다 정교하게 검출할 수 있다. 예를 들어, 미세 패턴(60)의 계단 형상 중 일부는 이미지 센서 어레이(110)의 하나의 픽셀인 A 픽셀에 겹치고, 미세 패턴(60)의 계단 형상 중 다른 일부는 이미지 센서 어레이(110)의 다른 하나의 픽셀인 B 픽셀에 겹치는 경우, A 픽셀과 B 픽셀에 입사된 광의 차이를 검출하여 가상의 그리드 선(30)의 위치를 보다 정확하게 결정하는 데이터를 검출할 수 있다.
- [0083] 도 11은 미들 글라스가 추가된 이미지 센서 패키지의 개략적인 사시도이고, 도 12는 하면 상에 광학 필터가 코

팅된 미들 글라스의 개략적인 사시도이고, 도 13은 상면 상에 바이오 표면 처리된 미들 글라스의 개략적인 사시도이다.

- [0084] 도 11을 참조하면, 도 1의 이미지 센서 어레이(110)의 그리드 패턴층(120)과 댄 패턴층(130) 사이에 미들 글라스(150)(Middle Glass)가 추가된다. 또한, 도 12를 참조하면, 미들 글라스(150)는 그리드 패턴층(120)으로 향하는 하면 상에 광학 필터(151)가 코팅된다. 또한, 도 13을 참조하면, 미들 글라스(150)는 댄 패턴층(130)으로 향하는 상면 상에 바이오 표면 처리(152)가 된다.
- [0085] 이미지 센서 패키지(100)의 그리드 패턴층(120)과 댄 패턴층(130) 사이에는 얇은 두께(예를 들어, 150~200um)의 미들 글라스(150)가 추가될 수 있다. 즉, 이미지 센서 패키지(100) 적층 순서가 이미지 센서 어레이(110), 그리드 패턴층(120), 미들 글라스(150), 댄 패턴층(130), 커버 글라스(140) 순으로 적층될 수 있다.
- [0086] 도 1의 이미지 센서 패키지(100)는 이미지 센서(110), 그리드 패턴층(120), 댄 패턴층(130) 및 커버 글라스(140)에 의해서 채널 또는 챔버가 형성되고, 형성된 채널 또는 챔버에 미세 입자(40)가 주입 또는 삽입된다. 반면, 도 11의 미들 글라스(150)가 추가된 이미지 센서 패키지(100)는 미들 글라스(150), 댄 패턴층(130) 및 커버 글라스(140)에 의해서 채널 또는 챔버가 형성되고, 형성된 채널 또는 챔버에 미세 입자(40)가 주입 또는 삽입된다.
- [0087] 이미지 센서 패키지(100)의 미들 글라스(150)는 이미지 센서 어레이(110)를 보호하는 기능을 할 수 있다. 예를 들어, 미들 글라스(150)는 이미지 센서 패키지(100)의 표면 관리를 위한 클리닝시에 이미지 센서 어레이(110)를 보호할 수 있다. 또한, 미들 글라스(150)는 이미지 센서 패키지(100)의 ESD(Electro Static Discharge) 테스트에서 이미지 센서 어레이(110)를 보호할 수 있다.
- [0088] 도 12를 참조하면, 이미지 센서 패키지(100)의 미들 글라스(150)는 그리드 패턴층(120)으로 향하는 하면 상에 광학 필터(151)가 코팅될 수 있다. 예를 들어, 광학 필터(151)는 대역통과필터(BPF, Band Pass Filter)일 수 있으며, 이에 제한되지 않는다. 미들 글라스(150)의 광학 필터(151)는 염색 처리된 미세 입자(40)를 이미지 센서 어레이(110)가 검출하는데 사용될 수 있다. 즉, 광학 필터(151)에 의해서 염색 처리된 미세 입자(40)의 특정 파장 대역의 광만이 필터되어서, 이미지 센서 어레이(110)가 필터된 특정 파장 대역의 광을 검출할 수 있다.
- [0089] 또한, 이미지 센서 패키지(100)의 미들 글라스(150)는 댄 패턴층(130)으로 향하는 상면 상에 바이오 표면 처리(152)가 될 수 있다. 예를 들어, 바이오 표면(152)은 친수성/소수성으로 처리된 층일 수 있으며, 이에 제한되지 않는다. 미들 글라스(150)의 상면에 처리된 바이오 표면(152)은 미세 입자(40)를 포함하는 액체류를 이미지 센서 패키지(100)의 채널 또는 챔버에 균일하게 도포가 되도록 할 수 있다. 또한, 미들 글라스(150)의 바이오 표면(152)은 이미지 센서 패키지(100)의 채널 또는 챔버에 주입 또는 삽입된 DNA, 등을 포획하는데 사용될 수 있다.
- [0090] 미들 글라스(150) 상에 상술한 광학 필터(151) 및 바이오 표면 처리(152) 중 하나가 적용될 수 있고, 광학 필터(151) 및 바이오 표면 처리(152) 모두 적용될 수 있다.
- [0091] 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 미세 입자 계수 시스템의 개념도이다.
- [0092] 도 14를 참조하면, 미세 입자 계수 시스템(1000)은 이미지 센서 패키지(100) 및 영상 처리 장치(200)를 포함한다.
- [0093] 이미지 센서 패키지(100)는 도 1 내지 도 13을 참조하여 설명한 이미지 센서 패키지(100)의 기능과 구성에 상응한다. 이하, 중복된 내용은 생략한다.
- [0094] 영상 처리 장치(200)는 이미지 센서 패키지(100)와 연결되어, 이미지 센서 패키지(100)로부터 입자 영상을 수신하여, 미세 입자(40)를 계수하기 위해 데이터를 가공 및 출력한다.
- [0095] 도 15는 도 14의 영상 처리 장치의 개략적인 블록도이다.
- [0096] 도 15를 참조하면, 영상 처리 장치(200)는 입자 영상 수신부(210), 그리드 패턴층 추출부(220), 계수 영상 생성부(230) 및 자동 계수부(240)를 포함한다.
- [0097] 입자 영상 수신부(210)는 이미지 센서 어레이(110)에 의해 생성된 미세 입자 영상(즉, 미세 입자 영상의 데이터)을 수신한다. 미세 입자 영상은 이미지 센서 패키지(100)에 의해서 미세 입자(40)를 센싱한 데이터에 의해서 생성된다. 미세 입자(40)를 센싱한 데이터는 이미지 센서 패키지(100)에 입사된 광을 이미지 센서 패키지(100)의 이미지 센서 어레이(110)가 검출한 데이터이다. 구체적으로, 미세 입자 영상의 센싱 데이터는 이미지

센서 패키지(100)의 채널 또는 챔버에 주입 또는 삽입된 미세 입자(40) 및 그리드 패턴층(120)에 의해서 차단되거나 소정의 비율로 투과된 광에 대한 데이터를 포함한다. 미세 입자 영상은 미세 입자(40), 그리드 패턴층(120) 및 기타 다른 물질에 대한 데이터를 포함할 수 있다.

- [0098] 그리드 패턴층 추출부(220)는 미세 입자 영상의 가상의 그리드 선(30) 형성용 그리드 패턴층(120)을 추출한다. 그리드 패턴층 추출부(220)는 사전에 결정된 그리드 패턴층(120)의 형태 또는 위치 데이터에 기초하여, 그리드 패턴층(120)을 추출한다. 또한, 그리드 패턴층 추출부(220)는 미세 입자 영상의 센싱 데이터를 이용하여 그리드 패턴층(120)의 미세 패턴(60)을 추출할 수 있다.
- [0099] 계수 영상 생성부(230)는 미세 입자 계수 영상 중에서 이미지 센서 패키지(100)에 입사된 광이 미세 입자(40)를 통과하지 않고 이미지 센서 어레이(110)에 입사된 값을 기준값으로 하여, 기준값과 소정의 기준 이상 차이가 있는 영역을 미세 입자라고 판단할 수 있다.
- [0100] 계수 영상 생성부(230)는 가상의 그리드 선(30) 형성용 그리드 패턴층(120)을 기초로 미세 입자 영상 내에 가상의 그리드 선(30)을 형성하여 미세 입자 계수 영상을 생성한다. 미세 입자 계수 영상은 미세 입자(40), 가상의 그리드 선(30)을 포함한 영상이다. 미세 입자 계수 시스템(1000)은 미세 입자 계수 영상을 사용자에게 제공하여 사용자가 소정의 기준에 의해서 미세 입자(40)를 카운트하게 할 수 있다. 또는, 미세 입자 계수 영상은 후술하는 자동 계수부(240)에 제공되고, 자동 계수부(240)에 의해서 자동으로 미세 입자(40)가 계수될 수 있다.
- [0101] 또한, 계수 영상 생성부(230)는 추출된 가상의 그리드 선(30) 형성용 그리드 패턴층(120)을 기초로 가상의 그리드 선 보정용 미세 패턴(60)의 위치를 판단하고, 미세 패턴(60)의 위치에 기초하여, 미세 입자 영상 내에 가상의 그리드 선(30)을 형성하여 미세 입자 계수 영상을 생성할 수 있다. 미세 패턴(60)을 추출함으로써, 후술하는 계수 영상 생성부(230)는 보다 정확하게 가상의 그리드 선(30)의 위치에 대한 데이터를 추출할 수 있다.
- [0102] 자동 계수부(240)는 미세 입자 계수 영상을 분석하여 가상의 그리드 선(30)에 의해 정의된 소정의 단위 공간(상술한 가상의 그리드 영역(50)) 상의 미세 입자(40)를 계수한다.
- [0103] 영상 처리 장치(200)는 제어부, 통신부, 저장부, 디스플레이 등을 더 포함할 수 있다. 제어부는 영상 처리 장치(200)의 각 구성을 제어하고, 통신부는 영상 처리 장치(200)로부터 다른 장치에 데이터를 송수신하고, 저장부는 영상 처리에서 입력, 가공 및 생성된 데이터를 저장하고, 디스플레이부는 영상 처리 장치(200)에 입력 또는 출력되는 데이터를 사용자에게 제공할 수 있다.
- [0104] 도 16은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 미세 입자 계수 방법의 개략적인 순서도이다.
- [0105] 도 16을 참조하면, 미세 입자 계수 방법은, 미세 입자 영상을 수신하는 단계(S310), 그리드 패턴층을 추출하는 단계(S320) 및 미세 입자 계수 영상을 생성하는 단계(S330)를 포함한다.
- [0106] 도 16의 미세 입자 계수 방법에 대한 행위의 주체는 도 15를 참조하여 설명한 영상 처리 장치(200)의 일부 구성 요소에 상응한다. 즉, 단계 S310은 입자 영상 수신부(210), 단계 S320은 그리드 패턴층(220), 단계 S330은 계수 영상 생성부(230)의 기능 또는 동작을 수행할 수 있다. 이하, 미세 입자 계수 방법을 설명함에 있어서 중복된 설명은 생략한다.
- [0107] 단계 S310에서, 이미지 센서 어레이(110), 그리드 패턴층(120), 댄 패턴층(130) 및 커버 글라스(140)를 포함하는 이미지 센서 패키지(100)에 의해 생성된 미세 입자 영상을 수신한다
- [0108] 단계 S320에서, 미세 입자 영상에 기초하여, 이미지 센서 패키지(100) 상의 그리드 패턴층(120)을 추출한다.
- [0109] 단계 S330에서, 추출된 그리드 패턴층(120)에 기초하여, 미세 입자 영상 내에 가상의 그리드 선(30)을 형성하여 미세 입자 계수 영상을 생성한다.
- [0110] 도 17은 캘리브레이션하는 단계가 추가된 미세 입자 계수 방법의 개략적인 순서도이다.
- [0111] 도 17을 참조하면, 캘리브레이션하는 단계(S301)가 미세 입자의 센싱 데이터를 수신하는 단계(S310) 이전에 추가된다.
- [0112] 단계 S301에서, 사전에 그리드 패턴층의 센싱 데이터를 수신하여, 그리드 패턴층의 위치를 판단하는 캘리브레이션(Calibration)을 한다.
- [0113] 사전에 캘리브레이션을 한다는 것은 이미지 센서 패키지(100)에 미세 입자(40)를 주입 또는 삽입하여 미세 입자(40)를 계수하는 작업을 하기 전에 가상의 그리드 선(30)을 형성하는 캘리브레이션을 하는 것을 의미한다.

- [0114] 미세 입자 계수 시스템(1000)은 미세 입자가 주입 또는 삽입되지 않은 이미지 센서 패키지(100)에 광에 입사된 데이터에 기초하여, 그리드 패턴층의 위치를 판단한다. 즉, 그리드 패턴층에 의해서 차단 또는 소정의 비율로 투과된 광을 이미지 센서 어레이(110)가 검출하고, 검출된 데이터에 기초하여 그리드 패턴층(120)의 위치를 판단한다. 그리드 패턴층(120)의 위치를 판단하는 것은 그리드 패턴층(120)의 돌출부(121)의 형성 위치를 판단하는 것을 의미한다. 그리드 패턴층(120)의 돌출부(121)의 형성 위치를 판단함으로써, 미세 입자 계수 시스템(1000)은 사전에 그리드 패턴층(120)의 돌출부(121)를 기준으로 하는 가상의 그리드 선(30)을 형성할 수 있다.
- [0115] 도 18은 자동으로 미세 입자를 계수하는 단계가 추가된 미세 입자 계수 방법의 개략적인 순서도이다.
- [0116] 도 18을 참조하면, 미세 입자를 계수하는 단계(S340)가 추가된 미세 입자 계수 방법은, 미세 입자 계수 영상을 생성하는 단계(S330) 이후에 미세 입자를 계수하는 단계(S340)가 추가된다.
- [0117] 도 18의 미세 입자 계수 방법에 대한 행위의 주체는 도 15를 참조하여 설명한 영상 처리 장치(200)의 일부 구성 요소에 상응한다. 즉, 단계 S340은 자동 계수부(210)의 기능 또는 동작을 수행할 수 있다. 이하, 미세 입자 계수 방법을 설명함에 있어서 중복된 설명은 생략한다.
- [0118] 단계 S340에서, 미세 입자 계수 영상을 분석하여 가상의 그리드 선(30)에 의해 정의된 소정의 단위 공간 또는 가상의 그리드 영역(50) 상의 미세 입자(40)를 계수한다.
- [0119] 본 발명의 실시예와 관련하여 설명된 방법 또는 알고리즘의 단계들은 하드웨어로 직접 구현되거나, 하드웨어에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈로 구현되거나, 또는 이들의 결합에 의해 구현될 수 있다. 소프트웨어 모듈은 RAM(Random Access Memory), ROM(Read Only Memory), EPROM(Erasable Programmable ROM), EEPROM(Electrically Erasable Programmable ROM), 플래시 메모리(Flash Memory), 하드 디스크, 착탈형 디스크, CD-ROM, 또는 본 발명이 속하는 기술 분야에서 잘 알려진 임의의 형태의 컴퓨터 판독가능 기록매체에 상주할 수도 있다.
- [0120] 이상, 첨부된 도면을 참조로 하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 기술자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며, 제한적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

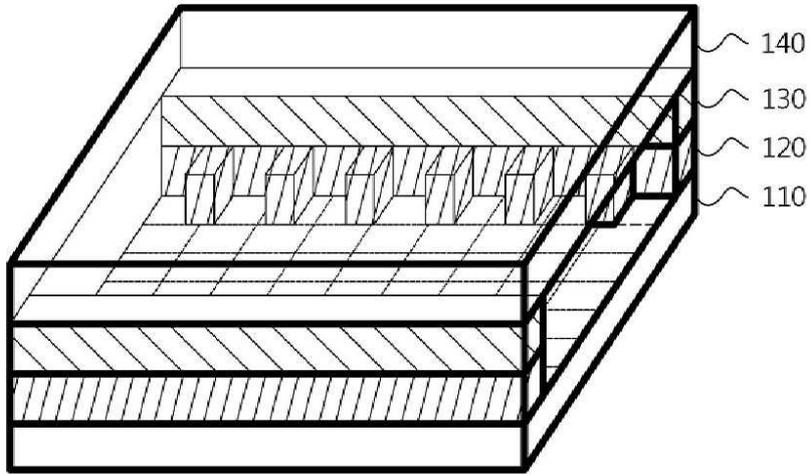
부호의 설명

- [0121] 1000 : 미세 입자 계수 시스템
- 100 : 이미지 센서 패키지
- 110 : 이미지 센서 어레이
- 120 : 그리드 패턴층
- 130 : 댐 패턴층
- 140 : 커버 글라스
- 150 : 미들 글라스
- 200 : 영상 처리 장치
- 210 : 입자 영상 수신부
- 220 : 그리드 패턴층 추출부
- 230 ; 계수 영상 생성부
- 240 : 자동 계수부

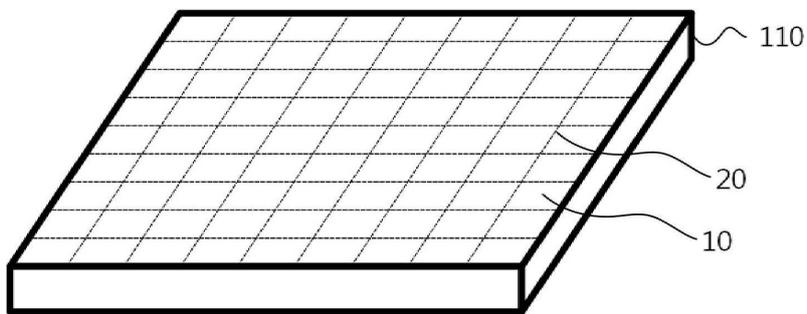
도면

도면1

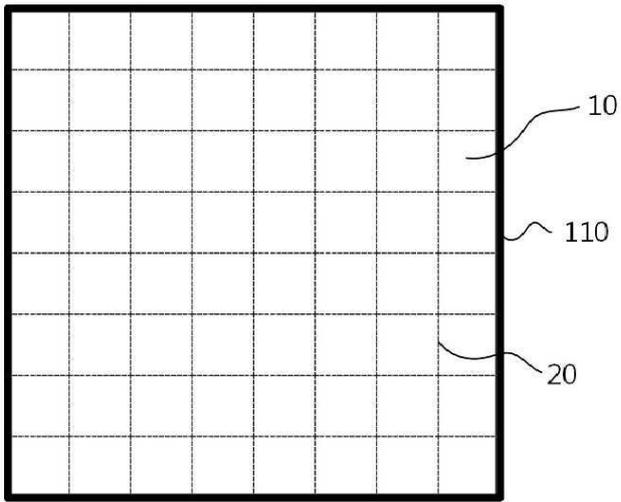
100



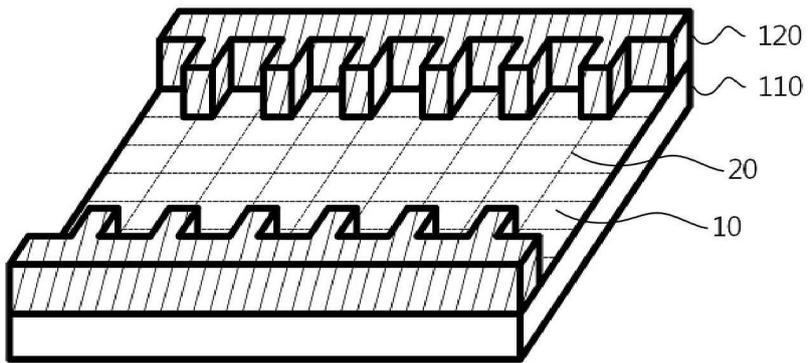
도면2



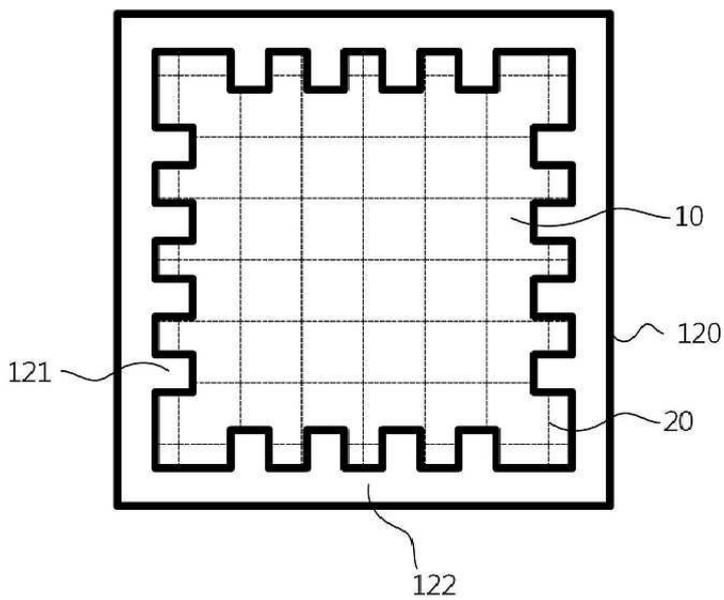
도면3



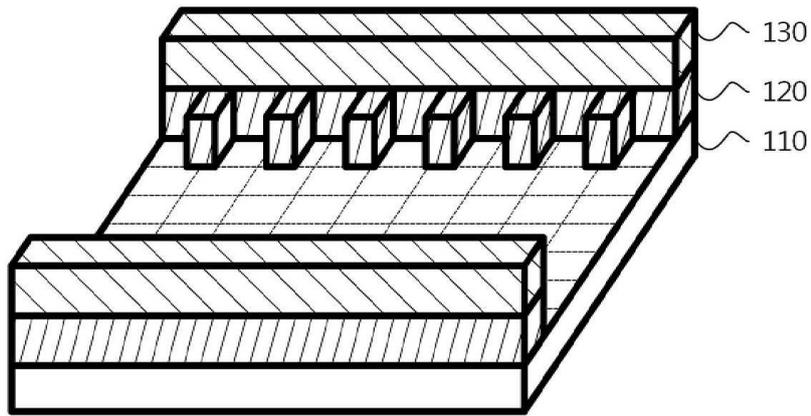
도면4



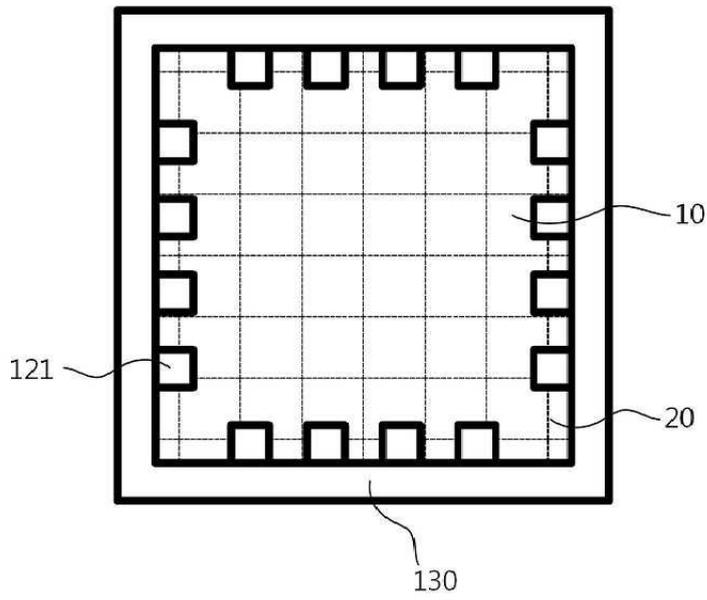
도면5



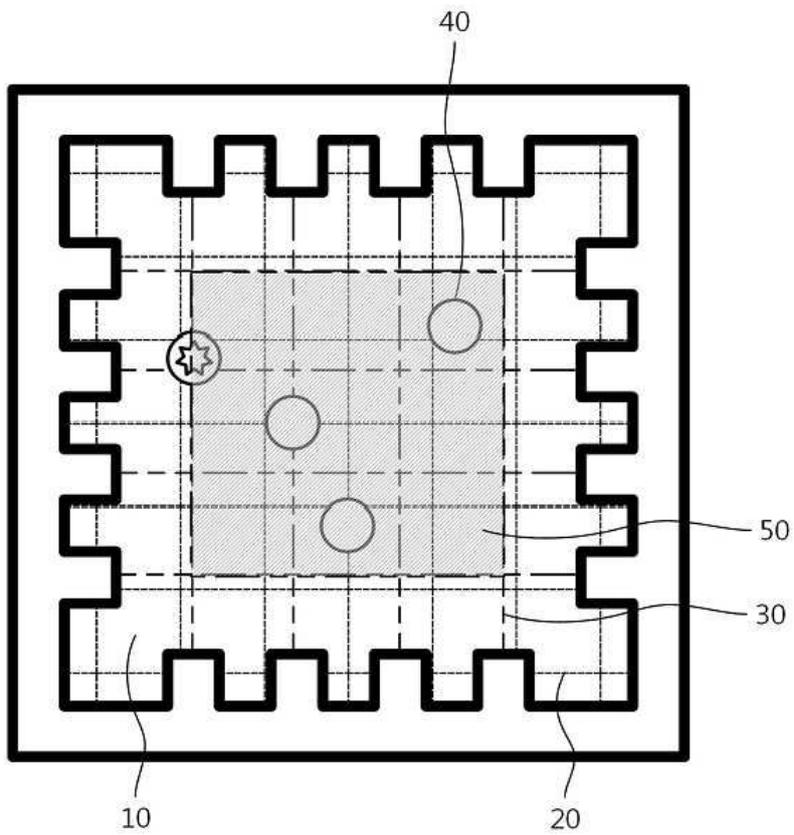
도면6



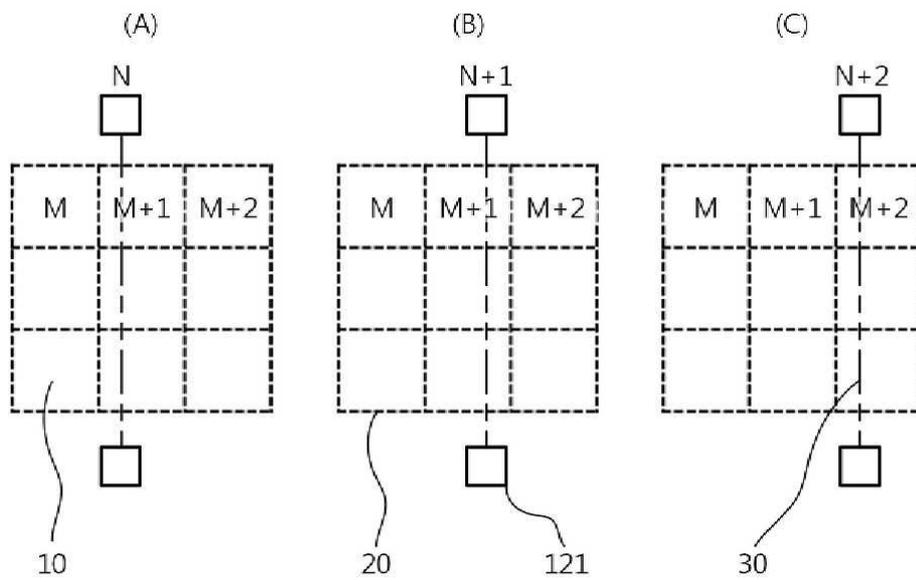
도면7



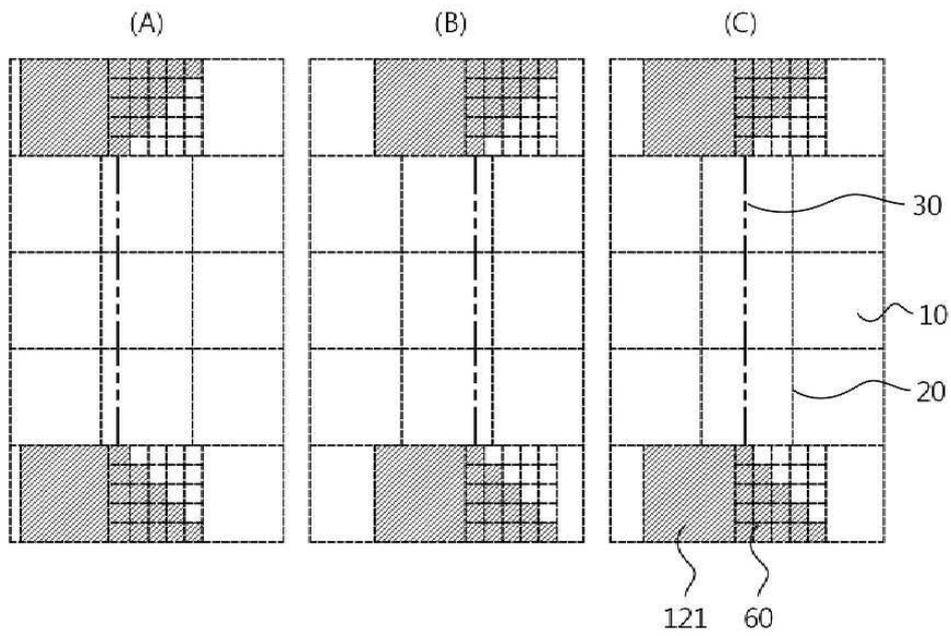
도면8



도면9

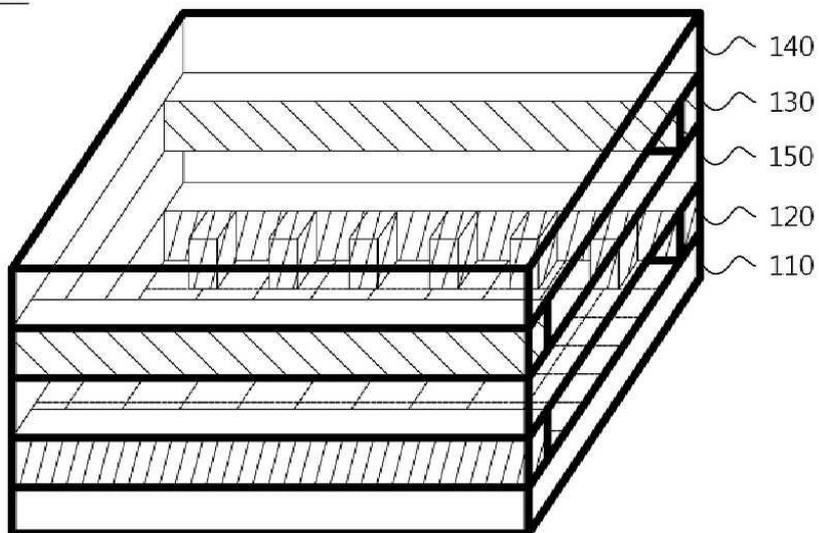


도면10

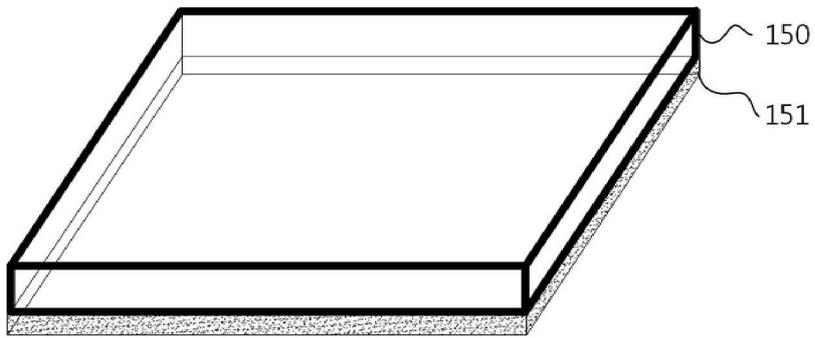


도면11

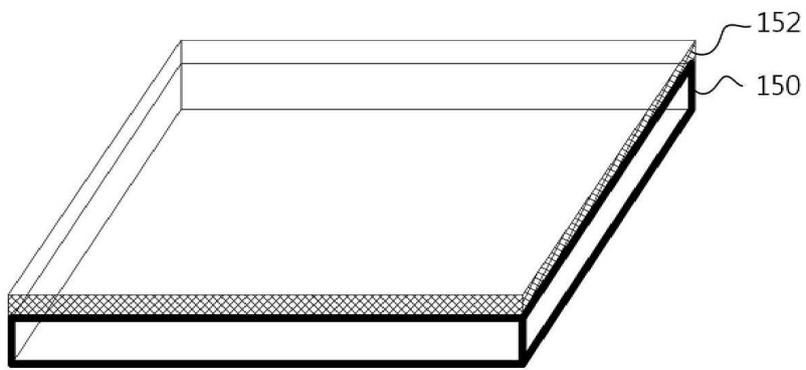
100



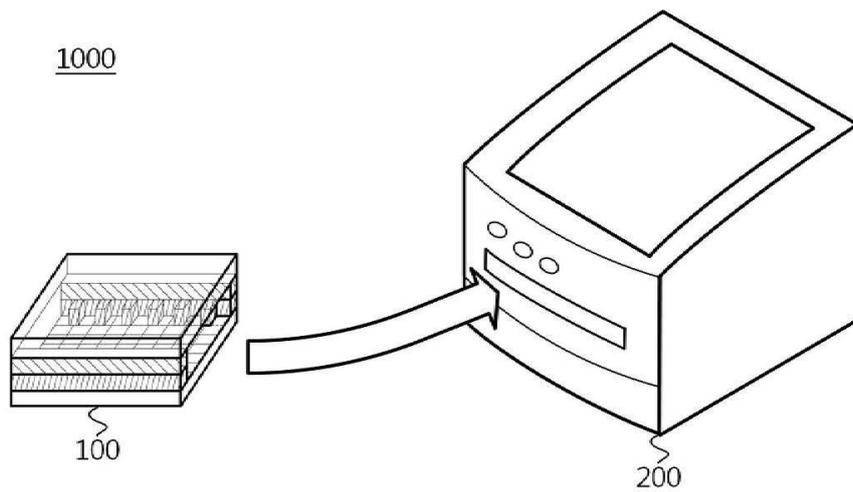
도면12



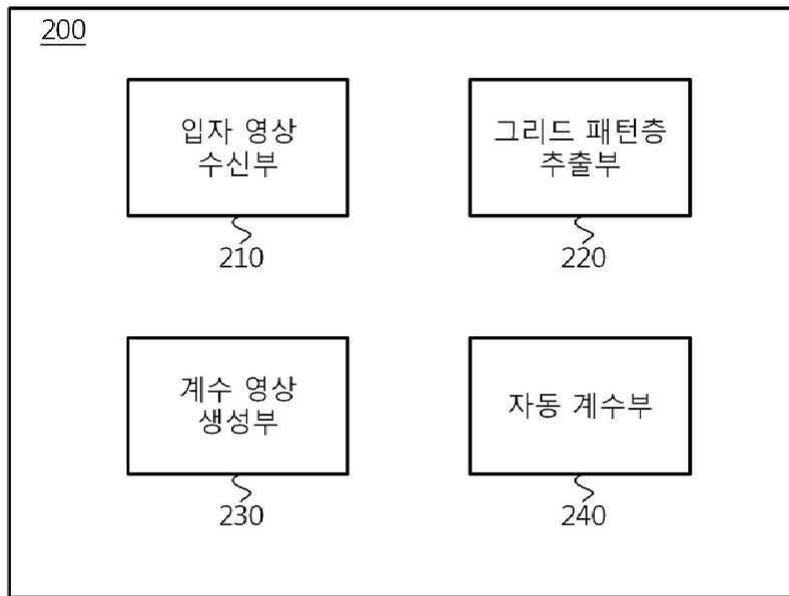
도면13



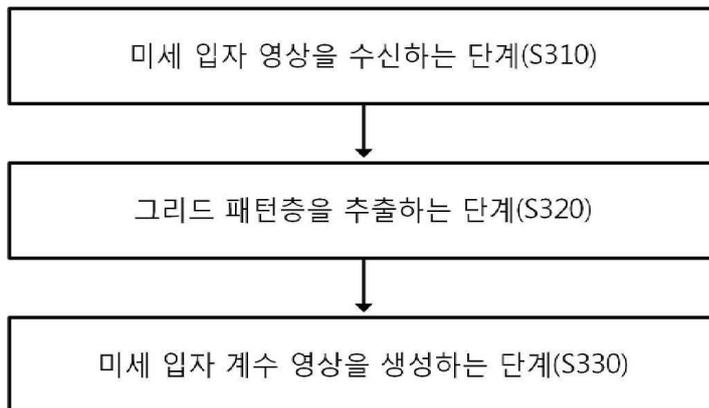
도면14



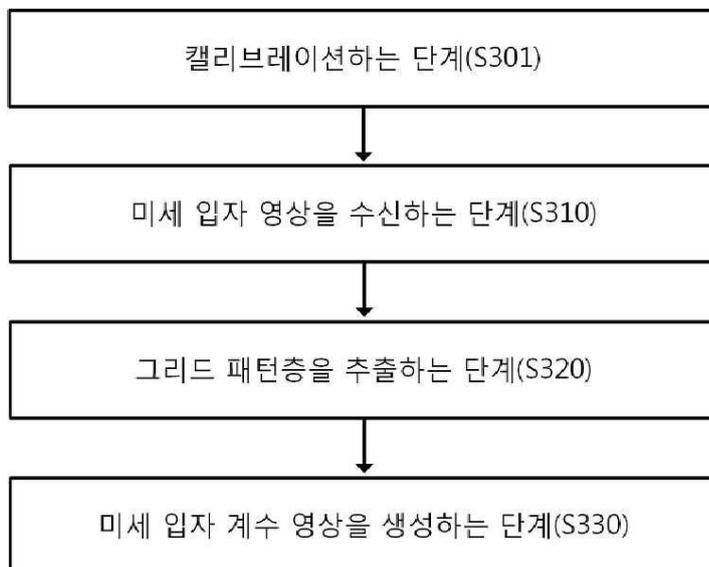
도면15



도면16



도면17



도면18

