



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년10월16일
(11) 등록번호 10-1785754
(24) 등록일자 2017년09월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 5/225 (2006.01) G03B 35/08 (2006.01)
H04N 13/02 (2006.01) H04N 5/369 (2011.01)
(21) 출원번호 10-2012-7029694
(22) 출원일자(국제) 2011년05월19일
심사청구일자 2016년04월08일
(85) 번역문제출일자 2012년11월13일
(65) 공개번호 10-2013-0100891
(43) 공개일자 2013년09월12일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2011/061521
(87) 국제공개번호 WO 2011/148851
국제공개일자 2011년12월01일
(30) 우선권주장
JP-P-2010-122820 2010년05월28일 일본(JP)
JP-P-2011-089238 2011년04월13일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP2001016611 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
소니 주식회사
일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1
(72) 발명자
사토 슈조
일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 주식회
사 내
오타니 에이지
일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 주식회
사 내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
최달용

전체 청구항 수 : 총 22 항

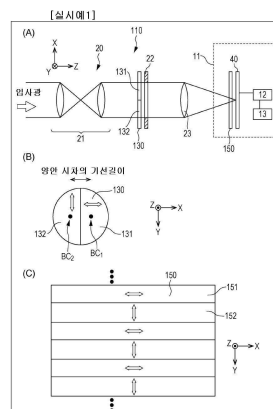
심사관 : 엄인권

(54) 발명의 명칭 **활상 장치 및 활상 방법**

(57) 요약

본 발명은, 간소한 구성, 구조를 가지며, 1대의 활상 장치에 의해 피사체를 입체 화상으로서 활상할 수 있는 활상 장치를 제공할 수 있는 활상 장치 및 활상 방법에 관한 것이다. 활상 장치는, 제 1 편광 수단(130); 렌즈계(20); 제 2 편광 수단(150)을 갖는 활상 소자 어레이(40)를 구비하고, 제 1 편광 수단(130)은, 제 1의 방향에 따라 배열된 제 1 영역(131) 및 제 2 영역(132)을 가지며, 제 2 편광 수단(150)은, 제 2의 방향에 따라 교대로 배치된 복수의 제 3 영역(151) 및 제 4 영역(152)을 가지며, 제 1 영역(131)을 통과한 제 1 영역 통과광은 제 3 영역(151)을 통과하여 활상 소자에 도달하고, 제 2 영역(132)을 통과한 제 2 영역 통과광은 제 4 영역(152)을 통과하여 활상 소자에 도달하고, 이로써, 제 1 영역(131)의 중심점(BC₁)과 제 2 영역(132)의 중심점(BC₂) 사이의 거리를 양안 시차의 기선길이를 한 입체 화상을 얻기 위한 화상을 활상한다.

대표도



(72) 발명자

오자와 켄

일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 주식회사
내

코바야시 세이지

일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 주식회사
내

명세서

청구범위

청구항 1

(A) 피사체로부터의 광을 편광시키는 제1 편광 수단,
 (B) 제1 편광 수단으로부터의 광을 집광하는 렌즈계, 및,
 (C) 제1의 방향, 및, 제1의 방향과 직교하는 제2의 방향의 2차원 매트릭스형상으로 촬상 소자가 배열되어 이루어지고, 광 입사측에 제2 편광 수단을 가지며, 렌즈계에 의해 집광된 광을 전기신호로 변환하는 촬상 소자 어레이를 구비하고,
 제1 편광 수단은, 제1의 방향에 따라 배열된 제1 영역 및 제2 영역을 가지며,
 제1 영역을 통과한 제1 영역 통과광의 편광 상태와, 제2 영역을 통과한 제2 영역 통과광의 편광 상태는 다르고,
 제2 편광 수단은, 제2의 방향에 따라 교대로 배치되고, 제1의 방향으로 늘어나는 복수의 제3 영역 및 제4 영역을 가지며,
 제3 영역을 통과한 제3 영역 통과광의 편광 상태와, 제4 영역을 통과한 제4 영역 통과광의 편광 상태는 다르고,
 제1 영역 통과광은 제3 영역을 통과하여 촬상 소자에 도달하고, 제2 영역 통과광은 제4 영역을 통과하여 촬상 소자에 도달하고, 이로써, 제1 영역의 중심점과 제2 영역의 중심점 사이의 거리를 양안 시차의 기선길이를 한 입체 화상을 얻기 위한 화상을 촬상하고,
 제1 영역 및 제2 영역은 편광자로 이루어지고,
 제1 영역 통과광의 전장의 방향과 제2 영역 통과광의 전장의 방향은 직교하고 있고,
 제1 영역 통과광의 전장의 방향은 제1의 방향과 평행하고,
 4분의1 파장판은, 제2의 방향에 따라 배열된 제1의 4분의1 파장판 및 제2의 4분의1 파장판으로 이루어지고,
 제1의 4분의1 파장판의 축축은, 제1 영역 통과광의 전장의 방향과 소정의 각도를 이루고,
 제2의 4분의1 파장판의 축축은, 제1의 4분의1 파장판의 축축과 직교하고 있는 것을 특징으로 하는 촬상 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
 제1 편광 수단은 렌즈계의 조리개부 부근에 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 촬상 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,
 제1 편광 수단에서, 제1 영역과 제2 영역과의 사이에는 중앙 영역이 마련되어 있고,
 중앙 영역을 통과한 중앙 영역 통과광의 편광 상태는, 중앙 영역 입사 전과 변화하지 않는 것을 특징으로 하는 촬상 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,
 제1 영역 통과광의 전장의 방향은 제1의 방향과 45도의 각도를 이루는 것을 특징으로 하는 촬상 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

제1 영역 통과광의 전장의 방향과 제3 영역 통과광의 전장의 방향은 평행하고,
제2 영역 통과광의 전장의 방향과 제4 영역 통과광의 전장의 방향은 평행한 것을 특징으로 하는 촬상 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,
편광자의 소광비는 3 이상인 것을 특징으로 하는 촬상 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,
촬상 소자는, 컬러 필터, 온 칩 렌즈 및 와이어 그리드 편광자가 적층되어 이루어지고,
와이어 그리드 편광자가 제3 영역 또는 제4 영역을 구성하는 것을 특징으로 하는 촬상 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,
촬상 소자는, 와이어 그리드 편광자, 컬러 필터 및 온 칩 렌즈가 적층되어 이루어지고,
와이어 그리드 편광자가 제3 영역 또는 제4 영역을 구성하는 것을 특징으로 하는 촬상 장치.

청구항 9

제7항에 있어서,
와이어 그리드 편광자를 구성하는 복수의 와이어의 늘어나는 방향은, 제1의 방향 또는 제2의 방향과 평행한 것을 특징으로 하는 촬상 장치.

청구항 10

제1항에 있어서,
제1 편광 수단의 광 입사측에는, 4분의1 파장판이 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 촬상 장치.

청구항 11

제1항에 있어서,
제1 편광 수단의 광 입사측에는, 4분의1 파장판이 배치되어 있고,
4분의1 파장판의 속축은, 제1 영역 통과광의 전장의 방향과 소정의 각도를 이루는 것을 특징으로 하는 촬상 장치.

청구항 12

제10항에 있어서,
소정의 각도는 45도인 것을 특징으로 하는 촬상 장치.

청구항 13

제10항에 있어서,
제1 영역 통과광의 전장의 방향과 제3 영역 통과광의 전장의 방향은 평행하고,
제2 영역 통과광의 전장의 방향과 제4 영역 통과광의 전장의 방향은 평행한 것을 특징으로 하는 촬상 장치.

청구항 14

제10항에 있어서,

제1 편광 수단은 렌즈계에 탈착 자유롭게 부착되어 있고,
4분의1 파장판은 렌즈계에 탈착 자유롭게 부착되어 있는 것을 특징으로 하는 촬상 장치.

청구항 15

제10항에 있어서,
4분의1 파장판은 제1 편광 수단에 인접하여 배설되어 있는 것을 특징으로 하는 촬상 장치.

청구항 16

제1항에 있어서,
제1 편광 수단의 광 입사측에는, α 도의 편광축을 갖는 편광판이 배치되어 있고,
제1 영역은 제1 파장판으로 이루어지고, 제2 영역은 제2 파장판으로 이루어지고,
제1 영역 통과광의 전장의 방향과 제2 영역 통과광의 전장의 방향은 직교하고 있는 것을 특징으로 하는 촬상 장치.

청구항 17

제16항에 있어서,
 α 의 값은 45도이고,
제1 파장판은 반파장판으로 이루어지고,
제2 파장판은, 제1 파장판을 구성하는 반파장판과는 위상차가 다른 반파장판으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 촬상 장치.

청구항 18

제1항에 있어서,
촬상 소자 어레이는 베이어 배열을 가지며, 1화소는 4개의 촬상 소자로 구성되어 있고,
1화소에 대해, 하나의 제3 영역 또는 제4 영역이 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 촬상 장치.

청구항 19

제1항에 있어서,
제2의 방향에 따라 N개의 화소(단, $N = 2^n$ 이고, n은 1 내지 5의 자연수)에 대해 하나의 제3 영역 및 하나의 제4 영역을 배치하는 것을 특징으로 하는 촬상 장치.

청구항 20

(A) 피사체로부터의 광을 편광시키는 제1 편광 수단,
(B) 제1 편광 수단으로부터의 광을 집광하는 렌즈계, 및,
(C) 제1의 방향, 및, 제1의 방향과 직교하는 제2의 방향의 2차원 매트릭스형상으로 촬상 소자가 배열되어 이루어지고, 광 입사측에 제2 편광 수단을 가지며, 렌즈계에 의해 집광된 광을 전기신호로 변환하는 촬상 소자 어레이를 구비하고,
제1 편광 수단은, 제1의 방향에 따라 배열된 제1 영역 및 제2 영역을 가지며,
제1 영역을 통과한 제1 영역 통과광의 편광 상태와, 제2 영역을 통과한 제2 영역 통과광의 편광 상태는 다르고,
제2 편광 수단은, 제2의 방향에 따라 교대로 배치되고, 제1의 방향으로 들어나는 복수의 제3 영역 및 제4 영역을 가지며,
제3 영역을 통과한 제3 영역 통과광의 편광 상태와, 제4 영역을 통과한 제4 영역 통과광의 편광 상태는 다르고,

제1 영역 통과광은 제3 영역을 통과하여 촬상 소자에 도달하고, 제2 영역 통과광은 제4 영역을 통과하여 촬상 소자에 도달하고, 이로써, 제1 영역의 중심점과 제2 영역의 중심점 사이의 거리를 양안 시차의 기선길이를 한 입체 화상을 얻기 위한 화상을 촬상하고,

제1 영역 및 제2 영역은 편광자로 이루어지고,

제1 영역 통과광의 전장의 방향과 제2 영역 통과광의 전장의 방향은 직교하고 있고,

제1 영역 통과광의 전장의 방향은 제1의 방향과 평행하고,

4분의1 파장판은, 제2의 방향에 따라 배열된 제1의 4분의1 파장판 및 제2의 4분의1 파장판으로 이루어지고,

제1의 4분의1 파장판의 속축은, 제1 영역 통과광의 전장의 방향과 소정의 각도를 이루고,

제2의 4분의1 파장판의 속축은, 제1의 4분의1 파장판의 속축과 직교하고 있는 촬상 장치를 이용한 촬상 방법으로서,

제3 영역을 통과하여 촬상 소자에 도달한 제1 영역 통과광에 의해, 우안용 화상을 얻기 위한 전기신호를 촬상 소자에서 생성하고,

제4 영역을 통과하여 촬상 소자에 도달한 제2 영역 통과광에 의해, 좌안용 화상을 얻기 위한 전기신호를 촬상 소자에서 생성하고,

이들의 전기신호를 출력한 것을 특징으로 하는 촬상 방법.

청구항 21

제20항에 있어서,

제2의 방향에 따라 N개의 화소(단, $N = 2^n$ 이고, n은 1 내지 5의 자연수)에 대해 하나의 제3 영역 및 하나의 제4 영역을 배치하는 것을 특징으로 하는 촬상 방법.

청구항 22

제21항에 있어서,

제3 영역을 통과한 제1 영역 통과광에 의해 얻어지는 전기신호 및 제4 영역을 통과한 제2 영역 통과광에 의해 얻어지는 전기신호로부터 생성된 맵스 맵, 및, 촬상 소자 어레이를 구성하는 전 촬상 소자로부터의 전기신호에 의거하여, 우안용 화상을 얻기 위한 화상 데이터, 및, 좌안용 화상을 얻기 위한 화상 데이터를 얻는 것을 특징으로 하는 촬상 방법.

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는, 촬상 장치 및 촬상 방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로는, 피사체를 입체 화상으로서 촬상하는 촬상 장치 및 촬상 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 종래, 공통의 피사체를 좌우에 배치한 2대의 비디오 카메라에 의해 동시에 촬상하고, 얻어진 2종류의 화상(우안용 화상 및 좌안용 화상)을 동시에 출력함에 의해 입체 화상을 표시하는 시스템이 제안되어 있다. 그러나, 이와 같은 2대의 비디오 카메라를 이용한 경우, 장치가 대형화하여 버려, 실용적이지 않다. 또한, 2대의 비디오 카메라 사이의 기선길이(베이스 라인), 즉, 입체 카메라로서의 양안(兩眼) 사이 거리는, 렌즈의 줌비(比)에 관계없이, 인간의 양안의 거리에 상당하는 65mm 정도로 되는 것이 많다. 그리고, 이와 같은 경우, 줌업된 화상에서는 양안 시차(視差)가 커져 버려서, 관찰자의 시각계(視覺系)에 일상과 다른 정보 처리를 강제하게 되어, 시각 피로의 원인이 된다. 또한, 이동하는 피사체를 2대의 비디오 카메라로 촬상하는 것은, 2대의 비디오 카메라의 정밀한 동기(同期) 제어를 필요로 하여, 매우 곤란하고, 폭주각(輻輳角)의 정확한 제어도 또한, 매우 곤란하다.
- [0003] 입체 촬영을 행하기 위한 렌즈계의 조정을 용이하게 하기 위해, 서로 직교 관계가 되도록 편광시키는 편광 필터를 조합시킴에 의해, 광학계를 공통화시키는 입체 촬영 장치가 제안되어 있다(예를 들면, 일본 특공평6-054991호 공보 참조).
- [0004] 또한, 2개의 렌즈와 하나의 촬상 수단으로 구성된 촬상 장치로 입체 촬영을 행하는 방식이 제안되어 있다(예를 들면, 일본 특개2004-309868 참조). 이 특허공개공보에 개시된 촬상 장치는,
- [0005] 소정수의 주사선의 정수배에 상당하는 화소가 촬상면에 마련된 촬상 수단과,
- [0006] 피사체로부터의 제 1의 영상광에서의 수평 성분만을 투과하는 제 1의 수평 성분 편광 수단과,
- [0007] 상기 제 1의 수평 성분 편광 수단과는 소정 거리만큼 이격된 위치에 배치되고, 상기 피사체로부터의 제 2의 영상광에서의 수직 성분만을 투과하는 제 1의 수직 성분 편광 수단을 구비하고,
- [0008] 상기 제 1의 수평 성분 편광 수단에 의해 투과한 상기 수평 성분을 상기 촬상면에서의 소정 범위의 화소에 집광시키고,
- [0009] 상기 제 1의 수직 성분 편광 수단에 의해 투과된 상기 수직 성분을 상기 소정 범위를 제외한 잔여 범위의 화소에 집광시킨다. 구체적으로는, CCD의 촬상면에 대해 소정 거리만큼 떨어진 위치에, 인간의 시차에 응한 간격만큼 이간하여 배치된 수평 성분 편광 필터 및 수직 성분 편광 필터가, 2개의 렌즈와 함께 마련되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0010] (특허문헌 0001) 일본 특공평6-054991호 공보
(특허문헌 0002) 일본 특개2004-309868

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 그런데, 일본 특공평6-054991호에 개시된 기술에서는, 2개의 편광 필터의 출력을 겹쳐서 광로를 1계통으로 함에 의해, 렌즈계를 공통화시키고 있다. 그러나, 후단에서 우안용 화상 및 좌안용 화상을 추출하기 위해 다시 편광 필터를 마련하여, 광로 자체를 재차 나누어서 별개의 편광 필터에 입광 시켜야 하여, 렌즈계에 있어서 광의 손실이 발생하고, 또한, 장치의 소형화가 곤란한 등의 문제가 있다. 일본 특개2004-309868에 개시된 기술에서는, 렌즈 및 편광 필터의 조합을 2조(組), 필요로 하여, 장치의 복잡화, 대형화를 면할 수가 없다. 또한, 이들의 촬상 장치를 이용하여, 입체 화상을 촬영할 뿐만 아니라, 통상의 2차원 화상을 촬영한 것은, 장치가 복잡하게 되어, 현실적이지 않다.
- [0012] 따라서 본 개시의 제 1의 목적은, 간소한 구성, 구조를 가지며, 1대의 촬상 장치에 의해 피사체를 입체 화상으로서 촬상할 수 있는 촬상 장치 및 이러한 촬상 장치를 이용한 촬상 방법을 제공하는 것에 있다. 또한, 본 개시된 제 2의 목적은, 간소한 구성, 구조를 가지며, 통상의 2차원 화상을 촬영할 수 있는 촬상 장치를 제공하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

- [0013] 상기한 제 1의 목적을 달성하기 위한 본 개시의 제 1의 양태에 관한 촬상 장치는,
- [0014] (A) 피사체로부터의 광을 편광시키는 제 1 편광 수단,
- [0015] (B) 제 1 편광 수단으로부터의 광을 집광하는 렌즈계 및
- [0016] (C) 제 1의 방향 및 제 1의 방향과 직교하는 제 2의 방향의 2차원 매트릭스형상으로 촬상 소자가 배열되어 이루어지고, 광 입사측에 제 2 편광 수단을 가지며, 렌즈계에 의해 집광된 광을 전기신호로 변환하는 촬상 소자 어레이를 구비하고,
- [0017] 제 1 편광 수단은, 제 1의 방향에 따라 배열된 제 1 영역 및 제 2 영역을 가지며,
- [0018] 제 1 영역을 통과한 제 1 영역 통과광의 편광 상태와, 제 2 영역을 통과한 제 2 영역 통과광의 편광 상태는 다르고,
- [0019] 제 2 편광 수단은, 제 2의 방향에 따라 교대로 배치되고, 제 1의 방향으로 들어나는 복수의 제 3 영역 및 제 4 영역을 가지며,
- [0020] 제 3 영역을 통과한 제 3 영역 통과광의 편광 상태와, 제 4 영역을 통과한 제 4 영역 통과광의 편광 상태는 다르고,
- [0021] 제 1 영역 통과광은 제 3 영역을 통과하여 촬상 소자에 도달하고, 제 2 영역 통과광은 제 4 영역을 통과하여 촬상 소자에 도달하고, 이로써, 제 1 영역의 중심점(重心点)과 제 2 영역의 중심점 사이의 거리를 양안 시차의 기선길이를 한 입체 화상을 얻기 위한 화상을 촬상한다.
- [0022] 상기한 제 1의 목적을 달성하기 위한 본 개시의 촬상 방법은, 상기한 본 개시된 제 1의 양태에 관한 촬상 장치를 이용한 촬상 방법으로서,
- [0023] 제 3 영역을 통과하여 촬상 소자에 도달한 제 1 영역 통과광에 의해, 우안용 화상을 얻기 위한 전기신호를 촬상 소자에서 생성하고,
- [0024] 제 4 영역을 통과하여 촬상 소자에 도달한 제 2 영역 통과광에 의해, 좌안용 화상을 얻기 위한 전기신호를 촬상 소자에서 생성하고,
- [0025] 이들의 전기신호를 출력한다. 또한, 이들의 전기신호를, 동시에 출력하여도 좋고, 시계열로 교대로 출력하여도 좋다.
- [0026] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 개시의 제 2의 양태에 관한 촬상 장치는,
- [0027] (A) 4분의1 파장판,
- [0028] (B) 4분의1 파장판으로부터의 광을 집광하는 렌즈계 및
- [0029] (C) 제 1의 방향 및 제 1의 방향과 직교하는 제 2의 방향의 2차원 매트릭스형상으로 촬상 소자가 배열되어 이루어지고, 광 입사측에 편광 수단을 가지며, 렌즈계에 의해 집광된 광을 전기신호로 변환하는 촬상 소자 어레이를 구비하고,
- [0030] 편광 수단은, 제 2의 방향에 따라 교대로 배치되고, 제 1의 방향으로 들어나는 복수의 제 1 영역 및 제 2 영역을 가지며,
- [0031] 제 1 영역을 통과한 제 1 영역 통과광의 편광 상태와, 제 2 영역을 통과한 제 2 영역 통과광의
- [0032] 편광 상태는 다르고,
- [0033] 4분의1 파장판의 속축(速軸)은, 제 1 영역 통과광의 전장(電場)의 방향과 소정의 각도를 이룬다.
- [0034] 또한, 본 개시된 제 2의 양태에 관한 촬상 장치에서의 제 1 영역은, 실질적으로, 본 개시된 제 1의 양태에 관한 촬상 장치에서의 제 3 영역에 상당하고, 본 개시된 제 2의 양태에 관한 촬상 장치에서의 제 2 영역은, 실질적으로, 본 개시된 제 1의 양태에 관한 촬상 장치에서의 제 4 영역에 상당한다. 여기서, 본 개시된 제 2의 양태에 관한 촬상 장치에서의 제 1 영역과, 본 개시된 제 1의 양태에 관한 촬상 장치에서의 제 1 영역과의 사이에 혼란을 초래하지 않도록, 편의상, 본 개시된 제 2의 양태에 관한 촬상 장치에서의 제 1 영역을 『제 5 영역』이라고

부르고, 본 개시된 제 2의 양태에 관한 촬상 장치에서의 제 2 영역과, 본 개시된 제 1의 양태에 관한 촬상 장치에서의 제 2 영역과의 사이에 혼란을 초래하지 않도록, 편의상, 본 개시된 제 2의 양태에 관한 촬상 장치에서의 제 2 영역을 『제 6 영역』이라고 부른다. 또한, 제 5 영역을 통과한 광을 『제 5 영역 통과광』이라고 부르고, 제 6 영역을 통과한 광을 『제 6 영역 통과광』이라고 부른다.

발명의 효과

[0035] 본 개시된 제 1의 양태에 관한 촬상 장치 또는 촬상 방법에서는, 1조의 제 1 편광 수단 및 제 2 편광 수단 및 하나의 렌즈계로 촬상 장치가 구성되어 있기 때문에, 단안(單眼)으로, 간소한 구성, 구조를 갖는, 소형의 촬상 장치를 제공할 수 있다. 또한, 렌즈 및 편광 필터의 조합을 2조, 필요로 하지 않기 때문에, 줌, 조리개부, 포커스, 폭주각 등에 어긋남이나 차이가 생기는 일도 없다. 게다가, 양안 시차의 기선길이가 비교적 짧기 때문에, 자연스러운 입체감을 얻을 수 있다. 나아가서는, 제 1 편광 수단의 탈착에 의해, 용이하게, 2차원 화상 및 3차원 화상을 얻을 수 있다. 또한, 본 개시된 제 2의 양태에 관한 촬상 장치에서는, 통상의 2차원 화상을, 간소한 구성, 구조를 갖는 촬상 장치에 의해 촬상할 수 있고, 본 개시된 제 2의 양태에 관한 촬상 장치를 본 개시된 제 1의 양태에 관한 촬상 장치에 용이하게 편입할 수 있고, 입체 화상을 촬영할 뿐만 아니라, 통상의 2차원 화상을, 용이하게, 고화질로 촬영하는 것이 가능해진다.

도면의 간단한 설명

[0036] 도 1의 (A), (B) 및 (C)는, 각각, 실시예 1의 촬상 장치의 개념도, 제 1 편광 수단 및 제 2 편광 수단에서의 편광의 상태를 모식적으로 도시하는 도면.

도 2의 (A) 및 (B)는, 각각, 실시예 1의 촬상 장치에서, 제 1 편광 수단에서의 제 1 영역 및 제 2 편광 수단에서의 제 3 영역을 통과하고, 촬상 소자 어레이에 도달하는 광의 개념도 및 제 1 편광 수단에서의 제 2 영역 및 제 2 편광 수단에서의 제 4 영역을 통과하고, 촬상 소자 어레이에 도달하는 광의 개념도이고, 도 2의 (C) 및 (D)는, 도 2의 (A) 및 (B)에 도시한 광에 의해 촬상 소자 어레이에 결상한 화상을 모식적으로 도시하는 도면.

도 3의 (A) 및 (B)는, 각각, 실시예 1의 촬상 장치에서의 촬상 소자의 모식적인 일부 단면도 및 와이어 그리드 편광자의 배열 상태를 모식적으로 도시하는 도면.

도 4는, 실시예 1의 촬상 장치에서의 베이어 배열을 갖는 촬상 소자 어레이의 개념도.

도 5는, 촬상 소자로부터 얻어진 전기신호에 대한 디모자이크 처리를 행하고, 신호치를 얻는 화상 처리를 설명하기 위한 베이어 배열을 갖는 촬상 소자 어레이의 개념도.

도 6의 (A) 및 (B)는, 각각, 실시예 2의 촬상 장치에 구비된 제 1 편광 수단 및 제 2 편광 수단에서의 편광의 상태를 모식적으로 도시하는 도면.

도 7은, 실시예 2의 촬상 장치에서의 베이어 배열을 갖는 촬상 소자 어레이의 개념도.

도 8의 (A) 내지 (D)는, 실시예 3의 촬상 장치에 구비된 제 1 편광 수단의 모식도.

도 9는, 실시예 4의 촬상 장치의 개념도.

도 10의 (A), (B) 및 (C)는, 각각, 실시예 5의 촬상 장치의 개념도, 제 1 편광 수단 및 제 2 편광 수단에서의 편광의 상태를 모식적으로 도시하는 도면.

도 11의 (A), (B) 및 (C)는, 각각, 실시예 1, 실시예 4 및 실시예 5의 촬상 장치에서 얻어진 좌안용 화상 및 우안용 화상의 사진에 대신하는 도면.

도 12의 (A) 및 (B)는, 실시예 6에서, 소광비와 시차의 관계를 조사한 결과를 나타내는 좌안용 화상 및 우안용 화상의 사진으로 대신하는 도면.

도 13의 (A), (B) 및 (C)는, 각각, 실시예 7에서, 와이어 그리드 편광자를 구성하는 와이어의 피치와 입사광의 파장과 소광비의 관계, 와이어 그리드 편광자를 구성하는 와이어의 높이와 입사광의 파장과 소광비의 관계, 와이어 그리드 편광자를 구성하는 와이어의 (폭/피치)와 입사광의 파장과 소광비의 관계를 구한 결과를 도시하는 그래프.

도 14는, 실시예 7에서, 와이어 그리드 편광자를 구성하는 2개의 와이어의 길이와 입사광의 파장과 소광비의 관계를 구한 결과를 도시하는 그래프.

도 15는, 실시예 8의 촬상 장치에서의 베이어 배열을 갖는 촬상 소자 어레이의 개념도.

도 16은, 실시예 8의 촬상 장치의 변형례 1에서의 베이어 배열을 갖는 촬상 소자 어레이의 개념도.

도 17은, 실시예 8의 촬상 장치의 변형례 2에서의 베이어 배열을 갖는 촬상 소자 어레이의 개념도.

도 18은, 실시예 8의 촬상 장치의 변형례 3에서의 베이어 배열을 갖는 촬상 소자 어레이의 개념도.

도 19는, 실시예 8의 촬상 장치의 변형례 4에서의 베이어 배열을 갖는 촬상 소자 어레이의 개념도.

도 20의 (A), (B), (C) 및 (D)는, 각각, 실시예 9의 촬상 장치의 개념도, 4분의1 파장판의 개념도, 제 1 편광 수단에서의 편광의 상태를 모식적으로 도시하는 도면 및 편광 수단(제 2 편광 수단)에서의 편광의 상태를 모식적으로 도시하는 도면.

도 21의 (A), (B) 및 (C)는, 각각, 실시예 9의 촬상 장치에서의 4분의1 파장판의 개념도, 제 1 편광 수단에서의 편광의 상태를 모식적으로 도시하는 도면, 편광 수단(제 2 편광 수단)에서의 편광의 상태를 모식적으로 도시하는 도면이고, 도 21의 (D) 및 (E)는, 실시예 10의 촬상 장치에서의 4분의1 파장판의 개념도.

도 22의 (A) 및 (B)는, 각각, 촬상 소자의 변형례의 모식적인 일부 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0037] 이하, 도면을 참조하여, 실시예에 의거하여 본 개시를 설명하지만, 본 개시는 실시예로 한정되는 것이 아니고, 실시예에서의 여러 가지의 수치나 재료는 예시이다. 그리고, 설명은, 이하의 순서로 행한다.
- [0038] 1. 본 개시된 제 1의 양태 내지 제 2의 양태에 관한 촬상 장치 및 촬상 방법, 전반에 관한 설명
- [0039] 2. 실시예 1(본 개시된 제 1의 양태에 관한 촬상 장치 및 촬상 방법)
- [0040] 3. 실시예 2(실시예 1의 변형)
- [0041] 4. 실시예 3(실시예 1의 다른 변형)
- [0042] 5. 실시예 4(실시예 1의 다른 변형)
- [0043] 6. 실시예 5(실시예 1의 다른 변형)
- [0044] 7. 실시예 6(실시예 1의 다른 변형)
- [0045] 8. 실시예 7(실시예 1의 다른 변형)
- [0046] 9. 실시예 8(실시예 1의 다른 변형)
- [0047] 10. 실시예 9(본 개시된 제 2의 양태에 관한 촬상 장치 및 실시예 1의 다른 변형)
- [0048] 11. 실시예 10(실시예 9의 변형), 기타
- [0049] [본 개시된 제 1의 양태 내지 제 2의 양태에 관한 촬상 장치 및 촬상 방법, 전반에 관한 설명]
- [0050] 본 개시된 제 1의 양태에 관한 촬상 장치 또는 본 개시된 촬상 방법에서의 사용에 적합한 촬상 장치에서, 제 1 편광 수단은 렌즈계의 조리개부 부근에 배치되어 있는 형태로 하는 것이 바람직하다. 또는 또한, 렌즈계에 입사한 광이, 일단, 평행광으로 되고, 최종적으로 촬상 소자상에 집광(결상)될 때, 평행광의 상태에 있는 렌즈계의 부분에 제 1 편광 수단을 배치하는 형태로 하는 것이 바람직하다. 이들의 형태에서는, 일반적으로, 렌즈계의 광학계를 새롭게 다시 설계할 필요는 없고, 기존의 렌즈계에 제 1 편광 수단을, 고정하고, 또는 또한, 탈착 자유롭게 부착되도록, 기계적(물리적)인 설계 변경을 시행하면 좋다. 또한, 렌즈계에 제 1 편광 수단을 탈착 자유롭게 부착하는 데는, 예를 들면, 제 1 편광 수단을 렌즈의 조리개 날개에 유사한 구성, 구조로 하여, 렌즈계 내에 배치하면 좋다. 또는 또한, 렌즈계에서, 제 1 편광 수단과 개구부가 병설된 부재를, 렌즈계의 광축과 평행한 회동축을 중심으로 하여 회동 가능하게 이 회동축에 부착하고, 이러한 부재를 회동축을 중심으로 하여 회동시킴으로써, 렌즈계를 통과하는 광선이 개구부를 통과하고, 또는, 제 1 편광 수단을 통과하는 구성, 구조를 들 수 있다. 또는 또한, 렌즈계에서, 제 1 편광 수단과 개구부가 병설된 부재를, 예를 들면 렌즈계의 광축과 직교하는 방향으로 활주(滑動) 자유롭게 렌즈계에 마련하고, 이러한 부재를 활주시킴으로써, 렌즈계를 통과하는 광선이 개구부를 통과하고, 또는, 제 1 편광 수단을 통과하는 구성, 구조를 들 수 있다.
- [0051] 상기한 바람직한 형태를 포함하는 본 개시된 제 1의 양태에 관한 촬상 장치 또는 본 개시된 촬상 방법에서의 사

용에 적합한 촬상 장치에서는, 제 1 편광 수단에서, 제 1 영역과 제 2 영역과의 사이에 중앙 영역이 마련되어 있고, 중앙 영역을 통과한 중앙 영역 통과광의 편광 상태는, 중앙 영역 입사 전과 변화하지 않는 형태로 할 수 있다. 즉, 중앙 영역은, 편광에 관해 소통(素通) 상태로 할 수 있다. 제 1 편광 수단의 중앙 영역에서는, 광강도가 강하지만, 시차량은 적다. 따라서, 이와 같은 형태로 함으로써, 촬상 소자 어레이가 받는 광강도를 크게 하면서, 충분한 길이의 양안 시차의 기선길이를 확보하는 것이 가능해진다. 제 1 편광 수단의 외형 형상을 원형으로 하였을 때, 중앙 영역을 원형으로 하고, 제 1 영역 및 제 2 영역을, 중앙 영역을 둘러싸는 중심각 180도의 부채꼴(扇形)로 할 수 있고, 중앙 영역을 정방형이나 마름모(菱形)로 하고, 제 1 영역 및 제 2 영역을, 중앙 영역을 둘러싸는 중심각 180도의 부채꼴에 유사한 형상으로 할 수 있다. 또는 또한, 제 1 영역, 중앙 영역 및 제 2 영역을, 제 2의 방향에 따라 늘어나는 띠 모양(帶狀)의 형상으로 할 수 있다.

[0052] 이상에 설명한 각종의 바람직한 형태를 포함하는 본 개시된 제 1의 양태에 관한 촬상 장치 또는 본 개시된 촬상 방법에서의 사용에 적합한 촬상 장치(이하, 이들의 촬상 장치를, 『본 개시된 제 1의 양태에 관한 촬상 장치 등』이라고 부르는 경우가 있다)에서, 제 1 영역 및 제 2 영역은 편광자로 이루어지고, 제 1 영역 통과광의 전장의 방향과 제 2 영역 통과광의 전장의 방향은 직교하고 있는 구성으로 할 수 있다. 그리고, 이와 같은 구성을 포함하는 본 개시된 제 1의 양태에 관한 촬상 장치 등에서, 제 1 영역 통과광의 전장의 방향은 제 1의 방향과 평행한 구성으로 할 수 있고, 또는 또한, 제 1 영역 통과광의 전장의 방향은 제 1의 방향과 45도의 각도를 이루는 구성으로 할 수 있다. 나아가서는, 이들의 구성의 임의의 조합을 포함하는 본 개시된 제 1의 양태에 관한 촬상 장치 등에서, 제 1 영역 통과광의 전장의 방향과 제 3 영역 통과광의 전장의 방향은 평행하고, 제 2 영역 통과광의 전장의 방향과 제 4 영역 통과광의 전장의 방향은 평행한 구성으로 할 수 있다. 나아가서는, 이들의 구성의 임의의 조합을 포함하는 본 개시된 제 1의 양태에 관한 촬상 장치 등에서, 편광자의 소광비(消光比)는, 3 이상, 바람직하게는 10 이상인 것이 바람직하다.

[0053] 여기서, 『편광자』란, 자연광(비편광)이나 원편광으로부터 직선편광을 만들어 내는 것을 가리키고, 제 1 영역 및 제 2 영역을 구성하는 편광자, 그 자체는, 주지의 구성, 구조의 편광자(편광판)로 하면 좋다. 또한, 예를 들면, 제 1 영역 통과광 및 제 2 영역 통과광의 한쪽의 편광 성분을 주로 S파(TE파)로 하여, 제 1 영역 통과광 및 제 2 영역 통과광의 다른쪽의 편광 성분을 주로 P파(TM파)로 하면 좋다. 제 1 영역 통과광 및 제 2 영역 통과광의 편광 상태는, 직선편광이라도 좋고, 원편광(단, 회전 방향이 서로 반대의 관계에 있다)이라도 좋다. 일반적으로, 진동 방향이 어떤 특정한 방향만의 회파를 편광한 파라고 부르고, 이 진동 방향을 편광 방향 또는 편광축이라고 부른다. 광의 전장의 방향은 편광 방향과 일치한다. 소광비란, 제 1 영역 통과광의 전장의 방향이 제 1의 방향과 평행한 구성으로 하는 경우, 제 1 영역에서는, 제 1 영역을 통과하는 광에 포함되는, 전장의 방향이 제 1의 방향인 광의 성분과 전장의 방향이 제 2의 방향인 광의 성분의 비율이고, 제 2 영역에서는, 제 2 영역을 통과하는 광에 포함되는, 전장의 방향이 제 2의 방향인 광의 성분과 전장의 방향이 제 1의 방향인 광의 성분의 비율이다. 또한, 제 1 영역 통과광의 전장의 방향이 제 1의 방향과 45도의 각도를 이루는 구성으로 하는 경우, 제 1 영역에서는, 제 1 영역을 통과하는 광에 포함되는, 전장의 방향이 제 1의 방향과 45도의 각도를 이루는 광의 성분과 135도의 각도를 이루는 광의 성분의 비율이고, 제 2 영역에서는, 제 2 영역을 통과하는 광에 포함되는, 전장의 방향이 제 1의 방향과 135도의 각도를 이루는 광의 성분과 45도의 각도를 이루는 광의 성분의 비율이다. 또는 또한, 예를 들면, 제 1 영역 통과광의 편광 성분이 주로 P파이고, 제 2 영역 통과광의 편광 성분이 주로 S파인 경우, 제 1 영역에서는, 제 1 영역 통과광에 포함되는 P편광 성분과 S편광 성분의 비율이고, 제 2 영역에서는, 제 2 영역 통과광에 포함되는 S편광 성분과 P편광 성분의 비율이다.

[0054] 이상에 설명한 각종의 바람직한 형태, 구성을 포함하는 본 개시된 제 1의 양태에 관한 촬상 장치 등에서, 촬상 소자는, 광전 변환 소자, 및, 그 위 또는 상방에, 컬러 필터, 온 칩 렌즈, 및, 와이어 그리드 편광자가 적층되어 이루어지고, 와이어 그리드 편광자가 제 3 영역 또는 제 4 영역을 구성하는 형태로 할 수 있다. 또는 또한, 촬상 소자는, 광전 변환 소자, 및, 그 위 또는 상방에, 와이어 그리드 편광자, 컬러 필터, 및, 온 칩 렌즈가 적층되어 이루어지고, 와이어 그리드 편광자가 제 3 영역 또는 제 4 영역을 구성하는 형태로 할 수 있다. 또는 또한, 촬상 소자는, 광전 변환 소자, 및, 그 위 또는 상방에, 온 칩 렌즈, 컬러 필터, 및, 와이어 그리드 편광자가 적층되어 이루어지고, 와이어 그리드 편광자가 제 3 영역 또는 제 4 영역을 구성하는 형태로 할 수 있다. 단, 온 칩 렌즈, 컬러 필터, 및, 와이어 그리드 편광자의 적층순은, 적절히, 변경할 수 있다. 그리고, 이들의 형태에서는, 제 1 영역 통과광의 전장의 방향이 제 1의 방향과 평행한 구성으로 하는 경우, 와이어 그리드 편광자를 구성하는 복수의 와이어의 늘어나는 방향은, 제 1의 방향 또는 제 2의 방향과 평행한 형태로 할 수 있다. 구체적으로는, 제 3 영역을 구성하는 와이어 그리드 편광자에서는, 와이어의 늘어나는 방향은 제 2의 방향과 평행하고, 제 4 영역을 구성하는 와이어 그리드 편광자에서는, 와이어의 늘어나는 방향은 제 1의 방향과 평행하다. 또는 또한, 이들의 형태에서는, 제 1 영역 통과광의 전장의 방향이 제 1의 방향과 45도의 각도를 이

루는 구성으로 하는 경우, 와이어 그리드 편광자를 구성하는 복수의 와이어의 늘어나는 방향은, 제 1의 방향 또는 제 2의 방향과 45도를 이루는 형태로 할 수 있다. 구체적으로는, 제 3 영역을 구성하는 와이어 그리드 편광자에서는, 와이어의 늘어나는 방향은 제 1의 방향과 135도의 각도를 이루고, 제 4 영역을 구성하는 와이어 그리드 편광자에서는, 와이어의 늘어나는 방향은 제 1의 방향과 45도의 각도를 이룬다. 와이어의 늘어나는 방향이 와이어 그리드 편광자에서의 광흡수축이 되고, 와이어의 늘어나는 방향과 직교하는 방향이 와이어 그리드 편광자에서의 광투과축이 된다. 이상의 설명은, 기본적으로, 본 개시된 제 2의 양태에 관한 촬상 장치에 대해서도 적용할 수 있다.

- [0055] 나아가서는, 이상에 설명한 각종의 바람직한 형태, 구성을 포함하는 본 개시된 제 1의 양태에 관한 촬상 장치 등에서, 이른바 시야 투쟁의 발생을 회피하기 위해, 제 1 편광 수단의 광 입사측에는, 4분의1 파장판($\lambda/4$ 파장판)이 배치되어 있는 것이 바람직하다. 4분의1 파장판을, 항상, 배치하여도 좋고, 소망에 응하여 배치하여도 좋다. 구체적으로는, 4분의1 파장판을, 렌즈계에 마련된 필터 부착부에 착탈 자유롭게 부착하면 좋다. 여기서, 시야 투쟁이란, 예를 들면, P파 성분은 반사하지만 S파 성분은 흡수하는 수면(水面)이나 창(窓) 등의 피사체를 촬상할 때, P파 성분으로부터 얻어진 화상과 S파 성분으로부터 얻어진 화상을 양안에 제시한 때, 융상(融像)이 일어나지 않고, 한쪽의 화상만이 우월하게 교대로 보이거나, 겹쳐진 영역에서 서로 억제하는 현상을 가리킨다. 4분의1 파장판을 통과한 광은 편광 방향이 정돈된 상태가 되고, 이와 같은 광이 제 1 영역 및 제 3 영역을 통과하여 촬상 소자 어레이에 도달하여 얻어진 화상과, 제 2 영역 및 제 4 영역을 통과하여 촬상 소자 어레이에 도달하여 얻어진 화상의 사이에 있어서, P파 성분은 반사하지만 S파 성분은 흡수하는 피사체의 부분의 화상의 사이에, 큰 상위(相違)가 생기지 않게 되어, 시야 투쟁의 발생을 회피할 수 있다. 그리고, 4분의1 파장판 속축(速軸)은, 제 1 영역 통과광의 전장의 방향과 45도의 각도 또는 45 ± 10 도의 각도를 이루는 것이 바람직하다.
- [0056] 또는 또한, 상술한 바와 같이, 제 1 영역 및 제 2 영역은 편광자로 이루어지고, 제 1 영역 통과광의 전장의 방향과 제 2 영역 통과광의 전장의 방향은 직교하고 있고, 제 1 영역 통과광의 전장의 방향은 제 1의 방향과 평행한 구성, 또는 또한, 제 1 영역 통과광의 전장의 방향은 제 1의 방향과 45도의 각도를 이루는 구성에서는,
- [0057] 제 1 편광 수단의 광 입사측에는, 4분의1 파장판이 배치되어 있고,
- [0058] 4분의1 파장판의 속축은, 제 1 영역 통과광의 전장의 방향과 소정의 각도를 이루는 형태로 할 수 있고, 또는 또한,
- [0059] 4분의1 파장판은, 제 2의 방향에 따라 배열된 제 1의 4분의1 파장판 및 제 2의 4분의1 파장판으로 이루어지고,
- [0060] 제 1의 4분의1 파장판의 속축은, 제 1 영역 통과광의 전장의 방향과 소정의 각도를 이루고,
- [0061] 제 2의 4분의1 파장판의 속축은, 제 1의 4분의1 파장판의 속축과 직교하고 있는(환언하면, 제 1의 4분의1 파장판의 지축(遲軸)과 평행하다) 형태로 할 수 있고, 이들의 형태에서, 소정의 각도는 45도 또는 45 ± 10 도인 형태로 할 수 있고, 나아가서는, 이들의 형태에서는,
- [0062] 제 1 영역 통과광의 전장의 방향과 제 3 영역 통과광의 전장의 방향은 평행하고,
- [0063] 제 2 영역 통과광의 전장의 방향과 제 4 영역 통과광의 전장의 방향은 평행한 형태로 할 수 있다. 나아가서는, 이들의 형태에서,
- [0064] 제 1 편광 수단은 렌즈계에 탈착 자유롭게 부착되어 있고,
- [0065] 4분의1 파장판은 렌즈계에 탈착 자유롭게 부착되어 있는 형태로 할 수 있다.
- [0066] 그리고, 나아가서는, 이들의 형태에서, 4분의1 파장판은 제 1 편광 수단에 인접하여, 예를 들면 제 1 편광 수단의 광 입사측에 배설되어 있는 형태로 할 수 있다.
- [0067] 또한, 본 개시된 제 2의 양태에 관한 촬상 장치에서도,
- [0068] 4분의1 파장판은, 제 2의 방향에 따라 배열된 제 1의 4분의1 파장판 및 제 2의 4분의1 파장판으로 이루어지고,
- [0069] 제 1의 4분의1 파장판의 속축은, 제 5 영역 통과광의 전장의 방향과 소정의 각도를 이루고,
- [0070] 제 2의 4분의1 파장판의 속축은, 제 1의 4분의1 파장판의 속축과 직교하고 있는(환언하면, 제 1의 4분의1 파장판의 지축과 평행하다) 형태로 할 수 있다. 그리고, 이와 같은 형태를 포함하는 본 개시된 제 2의 양태에 관한 촬상 장치에서, 소정의 각도는 45도 또는 45 ± 10 도인 형태로 할 수 있고, 나아가서는, 이들의 형태를 포함하는 본 개시된 제 2의 양태에 관한 촬상 장치에서는, 제 5 영역 통과광의 전장의 방향과 제 6 영역 통과광의 전

장의 방향은 직교하고 있는 형태로 할 수 있고, 이 경우, 제 5 영역 통과광의 전장의 방향은 제 1의 방향과 평행한 형태로 할 수 있고, 또는 또한, 제 5 영역 통과광의 전장의 방향은 제 1의 방향과 45도의 각도를 이루는 형태로 할 수 있다. 나아가서는, 이들의 형태를 포함하는 본 개시된 제 2의 양태에 관한 촬상 장치에서, 4분의1 파장판은 렌즈계에 탈착 자유롭게 부착되어 있는 형태로 할 수 있다.

- [0071] 또한, 4분의1 파장판을 렌즈계에 탈착 자유롭게 부착하는 데는, 예를 들면, 4분의1 파장판을 렌즈의 조리개 날개에 유사한 구성, 구조로 하여, 렌즈계 내에 배치하면 좋다. 또는 또한, 렌즈계에서, 4분의1 파장판과 개구부가 병설된 부재를, 렌즈계의 광축과 평행한 회동축을 중심으로 하여 회동 가능하게 이 회동축에 부착하고, 이러한 부재를 회동축을 중심으로 하여 회동시킴으로써, 렌즈계를 통과하는 광선이 개구부를 통과하고, 또는, 4분의1 파장판을 통과하는 구성, 구조를 들 수 있다. 또는 또한, 렌즈계에서, 4분의1 파장판과 개구부가 병설된 부재를, 예를 들면 렌즈계의 광축과 직교하는 방향으로 회전 자유롭게 렌즈계에 부착하고, 이러한 부재를 회전시킴으로써, 렌즈계를 통과하는 광선이 개구부를 통과하고, 또는, 4분의1 파장판을 통과하는 구성, 구조를 들 수 있다. 또한, 이 경우, 4분의1 파장판을 복수의 부재로 구성하고, 각 부재를 렌즈계의 광축과 직교하는 방향으로 회전 자유롭게 하는 구성을 채용하여도 좋다.
- [0072] 또는 또한, 본 개시된 제 1의 양태에 관한 촬상 장치 등에서, 이른바 시야 투쟁의 발생을 회피하기 위해,
- [0073] 제 1 편광 수단의 광 입사측에는, α 도의 편광축을 갖는 편광판이 배치되어 있고,
- [0074] 제 1 영역은 제 1 파장판으로 이루어지고, 제 2 영역은 제 2 파장판으로 이루어지고,
- [0075] 제 1 영역 통과광의 전장의 방향과 제 2 영역 통과광의 전장의 방향은 직교하고 있는 구성으로 할 수 있다. 그리고, 이 경우, 구체적으로는,
- [0076] α 의 값은 45도이고,
- [0077] 제 1 파장판은 반파장판($+\lambda/2$ 파장판)으로 이루어지고,
- [0078] 제 2 파장판은, 제 1 파장판을 구성하는 반파장판과는 위상차가 다른 반파장판($-\lambda/2$ 파장판)으로 이루어지는 구성으로 할 수 있다. 또한, 이 경우, α 도의 편광축을 갖는 편광판은 렌즈계에 고정하여 둔다.
- [0079] 이상에 설명한 각종의 바람직한 형태, 구성을 포함하는 본 개시된 제 1의 양태에 관한 촬상 장치 등에서, 촬상 소자 어레이는 베이어 배열을 가지며, 1화소는 4개의 촬상 소자로 구성되어 있고, 1화소에 대해, 하나의 제 3 영역 및/또는 제 4 영역이 배치되어 있는 형태로 할 수 있다. 또한, 이와 같은 형태를 포함하는 이상에 설명한 각종의 바람직한 형태, 구성을 포함하는 본 개시된 제 1의 양태에 관한 촬상 장치 등에서, 제 2의 방향에 따라 N개의 화소(단, 예를 들면, $N = 2^n$ 이고, n은 1 내지 5의 자연수)에 대해 하나의 제 3 영역 및 하나의 제 4 영역을 배치하는 형태로 할 수도 있다. 단, 촬상 소자 어레이의 배열은, 베이어 배열로 한정되지 않고, 기타, 인터라인 배열, G 스트라이프 RB 체크무늬 배열, G 스트라이프 RB 완전 체크무늬 배열, 체크무늬 보색 배열, 스트라이프 배열, 경사 스트라이프 배열, 원색 색차 배열, 필드 색차 순차 배열, 프레임 색차 순차 배열, MOS형 배열, 개량 MOS형 배열, 프레임 인터리브 배열, 필드 인터리브 배열을 들 수 있다. 이상의 설명은, 기본적으로, 본 개시된 제 2의 양태에 관한 촬상 장치에 대해서도 적용할 수 있다.
- [0080] 또한, 이상에 설명한 각종의 바람직한 형태, 구성을 포함하는 본 개시된 제 1의 양태에 관한 촬상 장치를 이용한 본 개시된 촬상 방법에서는, 제 2의 방향에 따라 N개의 화소(단, 예를 들면, $N = 2^n$ 이고, n은 1 내지 5의 자연수)에 대해 하나의 제 3 영역 및 하나의 제 4 영역을 배치하는 구성으로 할 수 있고, 이 경우, 제 3 영역을 통과한 제 1 영역 통과광에 의해 얻어지는 전기신호 및 제 4 영역을 통과한 제 2 영역 통과광에 의해 얻어지는 전기신호로부터 생성된 뎁스 맵(깊이 정보), 및, 촬상 소자 어레이를 구성하는 전(全) 촬상 소자로부터의 전기신호에 의거하여, 우안용 화상을 얻기 위한 화상 데이터(우안용 화상 데이터), 및, 좌안용 화상을 얻기 위한 화상 데이터(좌안용 화상 데이터)를 얻는 구성으로 할 수 있다. 이상의 설명은, 기본적으로, 본 개시된 제 2의 양태에 관한 촬상 장치에 대해서도 적용할 수 있다.
- [0081] 또는 또한, 촬상 소자 어레이의 배열을 베이어 배열로 하였을 때, 적색을 수광하는 적색 촬상 소자 및 청색을 수광하는 청색 촬상 소자에는 제 3 영역 및 제 4 영역을 배치하지 않고, 녹색을 수광하는 2개의 녹색 촬상 소자의 한쪽에 제 3 영역을 배치하고, 다른쪽에 제 4 영역을 배치하여도 좋다. 또는 또한, 촬상 소자 어레이의 배열을 베이어 배열로 하였을 때, 적색을 수광하는 하나의 적색 촬상 소자, 청색을 수광하는 하나의 청색 촬상 소자, 및, 녹색을 수광하는 2개의 녹색 촬상 소자 중의 제 1의 방향에 인접하는 2개의 촬상 소자(예를 들면, 적

색을 수광하는 적색 촬상 소자 및 녹색을 수광하는 한쪽의 녹색 촬상 소자)에는 제 3 영역 또는 제 4 영역을 배치하고, 나머지 2개의 촬상 소자(예를 들면, 청색을 수광하는 청색 촬상 소자 및 녹색을 수광하는 다른쪽의 녹색 촬상 소자)에는 제 4 영역 또는 제 3 영역을 배치하여도 좋다. 또는 또한, 촬상 소자 어레이의 배열을 베이 어 배열로 하였을 때, 적색을 수광하는 하나의 적색 촬상 소자, 청색을 수광하는 하나의 청색 촬상 소자, 및, 녹색을 수광하는 2개의 녹색 촬상 소자 중의 어느 하나의 촬상 소자(예를 들면, 적색을 수광하는 하나의 적색 촬상 소자 또는 청색을 수광하는 하나의 청색 촬상 소자)에는 제 3 영역 또는 제 4 영역을 배치하고, 이 촬상 소자에 제 2의 방향에 인접하는 촬상 소자(예를 들면, 녹색 촬상 소자)에는 제 4 영역 또는 제 3 영역을 배치하여도 좋다. 또한, 이들의 경우에도, 제 2의 방향에 따라 N개의 화소에 대해 하나의 제 3 영역 및 하나의 제 4 영역을 배치하는 구성으로 할 수 있고, 제 1의 방향에 따라 M개의 화소에 대해 하나의 제 3 영역 또는 하나의 제 4 영역을 배치하는 구성으로 할 수 있다. 이상의 설명은, 기본적으로, 본 개시된 제 2의 양태에 관한 촬상 장치에 대해서도 적용할 수 있다.

[0082] 이상에 설명한 각종의 바람직한 형태, 구성을 포함하는 본 개시된 제 1의 양태 내지 제 2의 양태에 관한 촬상 장치 또는 본 개시된 촬상 방법(이하, 이들을 총칭하여, 단지, 『본 개시』라고 부르는 경우가 있다)에서, 제 1의 방향을 수평 방향, 제 2의 방향을 수직 방향으로 할 수 있다. 제 1의 방향에 따른 제 3 영역 및 제 4 영역(본 개시된 제 1의 양태에 관한 촬상 장치 등) 또는 제 5 영역 및 제 6 영역(본 개시된 제 2의 양태에 관한 촬상 장치)의 단위 길이는, 예를 들면, 촬상 소자의 제 1의 방향에 따른 길이와 동등하면 좋고(제 1 영역 통과광의 전장의 방향이 제 1의 방향과 평행한 경우), 또는 또한, 1촬상 소자분의 길이와 동등하면 좋다(제 1 영역 통과광의 전장의 방향이 제 1의 방향과 45도의 각도를 이루는 경우). 렌즈계는, 단초점 렌즈로 하여도 좋고, 이른바 줌렌즈로 하여도 좋고, 렌즈나 렌즈계의 구성, 구조는, 렌즈계에 요구되는 사양에 의거하여 결정하면 좋다. 촬상 소자로서, CCD 센서, CMOS 센서, CMD(Charge Modulation Device)형의 신호 증폭형 이미지 센서를 들 수 있다. 또한, 촬상 장치로서, 표면 조사형의 고체 촬상 장치 또는 이면 조사형의 고체 촬상 장치를 들 수 있다. 나아가서는, 제 1의 양태 내지 제 2의 양태에 관한 촬상 장치로부터, 예를 들면, 디지털 카메라나 비디오 카메라, 캠코더를 구성할 수 있다.

[0083] 제 3 영역 및 제 4 영역(본 개시된 제 1의 양태에 관한 촬상 장치 등) 또는 제 5 영역 및 제 6 영역(본 개시된 제 2의 양태에 관한 촬상 장치)을 와이어 그리드 편광자로 구성하는 경우,

[0084] 와이어 그리드 편광자를 구성하는 와이어는, 한정하는 것이 아니지만, 알루미늄(Al) 또는 알루미늄 합금으로 이루어지고,

[0085] 와이어의 폭과 와이어의 피치와의 비[(와이어의 폭)/(와이어의 피치)]의 값은 0.33 이상이고,

[0086] 와이어의 높이는 5×10^{-8} m 이상이고,

[0087] 와이어는 10개 이상인 구성으로 하는 것이 바람직하다.

[0088] 본 개시된 제 1의 양태에 관한 촬상 장치 등에서, 제 1 영역의 중심점이란, 제 1 영역의 외형 형상에 의거하여 구하여진 중심점을 가리키고, 제 2 영역의 중심점이란, 제 2 영역의 외형 형상에 의거하여 구하여진 중심점을 가리킨다. 제 1 편광 수단의 외형 형상을 반경(r)의 원형으로 하고, 제 1 영역 및 제 2 영역을, 각각, 제 1 편광 수단의 반분을 차지하는 반월형상(半月狀)으로 하였을 때, 제 1 영역의 중심점과 제 2 영역의 중심점 사이의 거리는, 간단한 계산으로부터, $[(8r)/(3\pi)]$ 로 구할 수 있다.

[0089] 실시예 1

[0090] 실시예 1은, 본 개시된 제 1의 양태에 관한 촬상 장치 및 촬상 방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로는, 피사체를 입체 화상으로서 촬상하는 촬상 장치 및 촬상 방법에 관한 것이다.

[0091] 실시예 1의 촬상 장치의 개념도를 도 1의 (A)에 도시하고, 제 1 편광 수단 및 제 2 편광 수단에서의 편광의 상태를 모식적으로 도 1의 (B) 및 (C)에 도시하고, 렌즈계, 제 1 편광 수단에서의 제 1 영역 및 제 2 편광 수단에서의 제 3 영역을 통과하고, 촬상 소자 어레이에 도달하는 광의 개념도를 도 2의 (A)에 도시하고, 제 1 편광 수단에서의 제 2 영역 및 제 2 편광 수단에서의 제 4 영역을 통과하고, 촬상 소자 어레이에 도달하는 광의 개념도를 도 2의 (B)에 도시하고, 도 2의 (A) 및 (B)에 도시한 광에 의해 촬상 소자 어레이에 결상한 화상을 모식적으로 도 2의 (C) 및 (D)에 도시한다. 또한, 이하의 설명에서, 광의 진행 방향을 Z축 방향, 제 1의 방향을 수평 방향(X축 방향), 제 2의 방향을 수직 방향(Y축 방향)으로 한다.

[0092] 실시예 1, 또는, 후술하는 실시예 2 내지 실시예 10의 촬상 장치는,

- [0093] (A) 피사체로부터의 광을 편광시키는 제 1 편광 수단(130, 230, 330, 430, 530, 930),
- [0094] (B) 제 1 편광 수단(130, 230, 330, 430, 530, 930)으로부터의 광을 집광하는 렌즈계(20) 및
- [0095] (C) 제 1의 방향(수평 방향, X축 방향), 및, 제 1의 방향과 직교하는 제 2의 방향(수직 방향, Y축 방향)의 2차원 매트릭스형상으로 촬상 소자(41)가 배열되어 이루어지고, 광 입사측에 제 2 편광 수단(150, 250)을 가지며, 렌즈계(20)에 의해 집광된 광을 전기신호로 변환하는 촬상 소자 어레이(40)를 구비하고 있다.
- [0096] 그리고, 실시예 1, 또는, 후술하는 실시예 2 내지 실시예 10의 촬상 장치에서,
- [0097] 제 1 편광 수단(130, 230, 330, 430, 530, 930)은, 제 1의 방향(수평 방향, X축 방향)에 따라 배열된 제 1 영역(131, 231, 331, 531, 931) 및 제 2 영역(132, 232, 332, 532, 932)을 가지며,
- [0098] 제 1 영역(131, 231, 331, 531, 931)을 통과한 제 1 영역 통과광(L_1)의 편광 상태와, 제 2 영역(132, 232, 332, 532, 932)을 통과한 제 2 영역 통과광(L_2)의 편광 상태는 다르고,
- [0099] 제 2 편광 수단(150, 250)은, 제 2의 방향(수직 방향, Y축 방향)에 따라 교대로 배치되고, 제 1의 방향(수평 방향, X축 방향)으로 들어나는 복수의 제 3 영역(151, 251) 및 제 4 영역(152, 252)을 가지며,
- [0100] 제 3 영역(151, 251)을 통과한 제 3 영역 통과광(L_3)의 편광 상태와, 제 4 영역(152, 252)을 통과한 제 4 영역 통과광(L_4)의 편광 상태는 다르고,
- [0101] 제 1 영역 통과광(L_1)은 제 3 영역(151, 251)을 통과하여 촬상 소자(41)에 도달하고, 제 2 영역 통과광(L_2)은 제 4 영역(152, 252)을 통과하여 촬상 소자(41)에 도달하고, 이로써, 제 1 영역(131, 231, 331, 531, 931)의 중심점(BC_1)과 제 2 영역(132, 232, 332, 532, 932)의 중심점(BC_2) 사이의 거리를 양안 시차의 기선길이를 한 입체 화상을 얻기 위한 화상을 촬상한다.
- [0102] 여기서, 실시예 1, 또는, 후술하는 실시예 2 내지 실시예 10의 촬상 장치에서, 렌즈계(20)는, 예를 들면, 촬영 렌즈(21), 조리개부(22) 및 결상 렌즈(23)를 구비하고 있고, 줌렌즈로서 기능한다. 촬영 렌즈(21)는, 피사체로부터의 입사광을 집광하기 위한 렌즈이다. 촬영 렌즈(21)는, 초점을 맞추기 위한 포커스 렌즈나, 피사체를 확대하기 위한 줌렌즈 등을 포함하고, 일반적으로, 색수차 등을 보정하기 위해 복수장의 렌즈의 조합에 의해 실현되어 있다. 조리개부(22)는, 집광된 광의 양을 조정하기 위해 조이는 기능을 갖는 것이고, 일반적으로, 복수장의 판형상의 날개를 조합시켜서 구성되어 있다. 적어도 조리개부(22)의 위치에서, 피사체의 1점부터의 광은 평행광으로 된다. 결상 렌즈(23)는, 제 1 편광 수단(130, 230, 330, 430, 530, 930)을 통과한 광을 촬상 소자 어레이(40)상에 결상한다. 촬상 소자 어레이(40)는, 카메라 본체부(11)의 내부에 배치되어 있다. 이상의 구성에서, 입사동(入射瞳)은, 결상 렌즈(23)보다도 카메라 본체부측에 위치한다. 촬상 장치로부터, 예를 들면, 디지털 카메라나 비디오 카메라, 캠코더가 구성된다.
- [0103] 카메라 본체부(11)는, 촬상 소자 어레이(40) 외에, 예를 들면, 화상 처리 수단(12) 및 화상 기억부(13)를 구비하고 있다. 그리고, 촬상 소자 어레이(40)에 의해 변환된 전기신호에 의거하여 우안용 화상 데이터 및 좌안용 화상 데이터가 형성된다. 촬상 소자 어레이(40)는, 예를 들면, CCD(Charge Coupled Devices)나 CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor) 이미지 센서 등에 의해 실현된다. 화상 처리 수단(12)은, 촬상 소자 어레이(40)로부터 출력된 전기신호를, 우안용 화상 데이터 및 좌안용 화상 데이터로 변환하여, 화상 기억부(13)에 기록한다.
- [0104] 제 1 편광 수단(130, 230, 330, 430, 530, 930)은, 렌즈계(20)의 조리개부(22)의 부근에 배치되어 있다. 구체적으로는, 제 1 편광 수단(130, 230, 330, 430, 530, 930)은, 조리개부(22)의 작동에 지장을 초래하지 않는 한, 가능한 한 조리개부(22)에 가까운 위치에 배치되어 있다. 또한, 제 1 편광 수단(130, 230, 330, 430, 530, 930)은, 상술한 바와 같이, 렌즈계(20)에 입사한 광이, 일단, 평행광으로 되고, 최종적으로 촬상 소자(41)상에 집광(결상)될 때, 평행광의 상태에 있는 렌즈계(20)의 부분에 배치되어 있다.
- [0105] 실시예 1의 촬상 장치(110)에서, 제 1 편광 수단(130)은 제 1 영역(131) 및 제 2 영역(132)으로 구성되어 있다. 구체적으로는, 제 1 편광 수단(130)의 외형 형상은 원형이고, 제 1 영역(131) 및 제 2 영역(132)은, 각각, 제 1 편광 수단(130)의 반분을 차지하는 반월형상의 외형 형상을 갖는다. 제 1 영역(131)과 제 2 영역(132)과의 경계선은, 제 2의 방향에 따라 늘어나 있다. 2개의 편광 필터의 조합으로 이루어지는 제 1 편광 수단(130)은, 입사한 광을 2개가 다른 편광 상태로 분리한다. 제 1 편광 수단(130)은, 상술한 바와 같이, 좌우 대칭의 편광자로

구성되어 있고, 카메라의 정립(正立) 상태에 대한 좌우 2개의 위치에서, 서로 직교하는 직선 방향의 편광, 또는, 서로 역방향이 되는 회전 방향의 편광을 생성한다. 제 1 영역(131)은, 피사체를 우안으로 볼 상(우안이 받을 광)에 대해 편광을 행하는 필터이다. 한편, 제 2 영역(132)은, 피사체를 좌안으로 볼 상(좌안이 받을 광)에 대해 편광을 행하는 필터이다.

[0106] 여기서, 실시예 1의 촬상 장치(110)에서, 제 1 영역(131) 및 제 2 영역(132)은 편광자로 이루어진다. 그리고, 제 1 영역 통과광(L_1)의 전장의 방향(속이 흰 화살표로 나타낸다)과 제 2 영역 통과광(L_2)의 전장의 방향(속이 흰 화살표로 나타낸다)은 직교하고 있다(도 1의 (B) 참조). 여기서, 실시예 1에서, 제 1 영역 통과광(L_1)의 전장의 방향은 제 1의 방향과 평행하다. 구체적으로는, 예를 들면, 제 1 영역 통과광(L_1)은 주로 P파(TM파)를 편광 성분으로서 가지며, 제 2 영역 통과광(L_2)은 주로 S파(TE파)를 편광 성분으로서 갖는다. 나아가서는, 제 1 영역 통과광(L_1)의 전장의 방향과 제 3 영역 통과광(L_3)의 전장의 방향(속이 흰 화살표로 나타낸다)은 평행하고, 제 2 영역 통과광(L_2)의 전장의 방향과 제 4 영역 통과광(L_4)의 전장의 방향(속이 흰 화살표로 나타낸다)은 평행하다(도 1의 (C) 참조). 또한, 각 편광자의 소광비는, 3 이상, 보다 구체적으로는 10 이상이다.

[0107] 실시예 1의 촬상 장치(110)에서는, 제 1 편광 수단(130)의 외형 형상을 반경(r) = 10mm의 원형으로 하였다. 그리고, 제 1 영역(131) 및 제 2 영역(132)을, 제 1 편광 수단(130)의 반분을 차지하는 반월형상으로 하였다. 따라서, 제 1 영역(131)의 중심점(BC_1)과 제 2 영역(132)의 중심점(BC_2) 사이의 거리는, $[(8r)/(3\pi)] = 8.5\text{mm}$ 이다.

[0108] 모식적인 일부 단면도를 도 3의 (A)에 도시하고, 와이어 그리드 편광자(67)의 배열 상태를 모식적으로 도 3의 (B)에 도시하는 바와 같이, 촬상 소자(41)는, 예를 들면, 실리콘 반도체 기판(60)에 마련된 광전 변환 소자(61) 및, 그 위에, 제 1 평탄화막(62), 컬러 필터(63), 온 칩 렌즈(64), 제 2 평탄화막(65), 무기 절연 하지층(66) 및 와이어 그리드 편광자(67)가 적층되어 이루어진다. 그리고, 와이어 그리드 편광자(67)가, 제 3 영역(151) 및 제 4 영역(152)의 각각을 구성한다. 또한, 도 3의 (B)에서는, 화소의 경계 영역을 실선으로 나타냈다. 와이어 그리드 편광자(67)를 구성하는 복수의 와이어(68)의 늘어나는 방향은, 제 1의 방향 또는 제 2의 방향과 평행하다. 구체적으로는, 제 3 영역(151)을 구성하는 와이어 그리드 편광자(67A)에서는, 와이어(68A)의 늘어나는 방향은 제 2의 방향과 평행하고, 제 4 영역(152)을 구성하는 와이어 그리드 편광자(67B)에서는, 와이어(68B)의 늘어나는 방향은 제 1의 방향과 평행하다. 와이어(68)의 늘어나는 방향이 와이어 그리드 편광자(67)에서의 광흡수축이 되고, 와이어(68)의 늘어나는 방향과 직교하는 방향이 와이어 그리드 편광자(67)에서의 광투과축이 된다.

[0109] 그리고, 실시예 1의 촬상 방법에서는, 제 3 영역(151)을 통과하여 촬상 소자(41)에 도달한 제 1 영역 통과광(L_1)에 의해, 우안용 화상 데이터를 얻기 위한 전기신호를 촬상 소자(41)에서 생성한다. 또한, 제 4 영역(152)을 통과하여 촬상 소자(41)에 도달한 제 2 영역 통과광(L_2)에 의해, 좌안용 화상 데이터를 얻기 위한 전기신호를 촬상 소자(41)에서 생성한다. 그리고, 이들의 전기신호를, 동시에, 또는, 시계열로 교대로, 출력한다. 출력된 전기신호(촬상 소자 어레이(40)로부터 출력된 우안용 화상 데이터 및 좌안용 화상 데이터를 얻기 위한 전기신호)에 대해, 화상 처리 수단(12)에 의해 화상 처리가 시행되어, 우안용 화상 데이터 및 좌안용 화상 데이터로서 화상 기억부(13)에 기록된다.

[0110] 도 2의 (A) 및 (B)에 모식적으로 도시하는 바와 같이, 네모진 형상의 물체(A)에 렌즈계(20)의 핀트가 맞고 있다고 한다. 또한, 둥근 형상의 물체(B)가, 물체(A)보다도 렌즈계(20)에 가깝게 위치하고 있다고 한다. 네모진 물체(A)의 상이, 핀트가 맞았던 상태에서 촬상 소자 어레이(40)상에 결상한다. 또한, 둥근 물체(B)의 상은, 핀트가 맞지 않는 상태로 촬상 소자 어레이(40)상에 결상한다. 그리고, 도 2의 (A)에 도시하는 예에서는, 촬상 소자 어레이(40)상에서는, 물체(B)는, 물체(A)의 우측 편에 거리(+ ΔX)만큼 떨어진 위치에 상을 맺는다. 한편, 도 2의 (B)에 도시하는 예에서는, 촬상 소자 어레이(40)상에서는, 물체(B)는, 물체(A)의 좌측 편에 거리(- ΔX)만큼 떨어진 위치에 상을 맺는다. 따라서, 거리($2 \times \Delta X$)가 물체(B)의 깊이에 관한 정보가 된다. 즉, 물체(A)보다도 촬상 장치에 가까운 측에 위치하는 물체의 흐림량 및 흐림 방향은, 촬상 장치에 먼 측에 위치하는 물체의 흐림량 및 흐림 방향과 다르고, 물체(A)와 물체(B)와의 거리에 의해 물체(B)의 흐림량은 다르다. 그리고, 제 1 편광 수단(130)에서의 제 1 영역(131) 및 제 2 영역(132)의 형상의 중심 위치의 사이의 거리를 양안 시차의 기선길이라고 한 입체 화상을 얻을 수 있다. 즉, 이와 같이 하여 얻어진 우안용 화상(도 2의 (C)의 모식도 참조) 및 좌안용 화상(도 2의 (D)의 모식도 참조)으로부터, 주지의 방법에 의거하여 입체 화상을 얻을 수 있다. 또한, 우안용 화상 데이터와 좌안용 화상 데이터를 혼합하면, 입체 화상이 아닌, 통상의 2차원(평면) 화상을 얻을 수 있다.

- [0111] 도 4에 개념도를 도시하는 바와 같이, 실시예 1에서는, 촬상 소자 어레이(40)는 베이어 배열을 가지며, 1화소는 4개의 촬상 소자(적색을 수광하는 하나의 적색 촬상 소자(R), 청색을 수광하는 하나의 청색 촬상 소자(B) 및 녹색을 수광하는 2개의 녹색 촬상 소자(G))로 구성되어 있다. 그리고, 제 1의 방향에 따라 배열된 1행의 화소군에 대해 제 3 영역(151)이 배치되어 있고, 마찬가지로, 이 화소군에 제 2의 방향에 인접하고, 제 1의 방향에 따라 배열된 1행의 화소군에 대해 제 4 영역(152)이 배치되어 있다. 제 3 영역(151)과 제 4 영역(152)은, 제 2의 방향에 따라 교대로 배치되어 있다. 그리고, 제 3 영역(151) 및 제 4 영역(152)은 전체로서 제 1의 방향으로 늘어나고 있지만, 제 3 영역(151) 및 제 4 영역(152)의 제 1의 방향 및 제 2의 방향에 따른 단위 길이는, 촬상 소자(41)의 제 1의 방향 및 제 2의 방향에 따른 길이와 동등하다. 그리고, 이와 같은 구성으로 함으로써, 주로 P파 성분을 갖는 광에 의거한 제 1의 방향으로 늘어나는 띠 모양의 화상(우안용 화상) 및 주로 S파 성분을 갖는 광에 의거한 제 1의 방향으로 늘어나는 띠 모양의 화상(좌안용 화상)이, 제 2의 방향에 따라 교대로 생성된다. 또한, 도 4에서, 제 3 영역(151)의 내부에 종선을 붙이고, 제 4 영역(152)의 내부에 횡선을 붙이고 있는데, 이들은, 와이어 그리드 편광자(67A, 67B)의 와이어를 모식적으로 나타내고 있다.
- [0112] 우안용 화상 데이터 및 좌안용 화상 데이터를 위한 전기신호는, 상술한 바와 같이, 제 2의 방향에 따라, 일종의 이빨(齒) 빠진 상태가 되어 생성된다. 그래서, 화상 처리 수단(12)은, 우안용 화상 데이터 및 좌안용 화상 데이터 작성을 위해, 전기신호에 대해 디모자이크 처리를 시행함과 함께, 예를 들면, 초해상(超解像) 처리에 의거한 보간 처리를 행함에 의해, 최종적으로 우안용 화상 데이터 및 좌안용 화상 데이터를 생성, 작성한다. 또한, 예를 들면, 좌안용 화상 데이터와 우안용 화상 데이터로부터 스테레오 매칭에 의해 디스퍼리티 맵(Disparity Map)을 작성한다고 하는 시차 검출 기술 및 디스퍼리티 맵을 기초로 시차를 제어하는 시차 제어 기술에 의해, 시차를 강조하거나, 적절화를 도모할 수도 있다.
- [0113] 도 5에, 촬상 소자로부터 얻어진 전기신호에 대한 디모자이크 처리를 행하여, 신호치를 얻는 화상 처리(모자이크 처리)를 설명하기 위한 베이어 배열을 갖는 촬상 소자 어레이의 개념도를 도시한다. 또한, 도 5에는, 좌안용 화상에서의 녹색 촬상 소자에 관한 신호치를 생성하는 예에 관해 나타내고 있다. 통상의 디모자이크 처리에서는, 부근의 동일색의 촬상 소자의 전기신호의 평균치가 사용되는 것이 일반적이다. 그러나, 실시예 1과 같이 우안용 화상 데이터를 얻기 위한 화소군(화소행)과 좌안용 화상 데이터를 얻기 위한 화소군(화소행)이 교대로 반복되어 있는 경우, 그대로, 부근의 값을 이용하면 본래의 화상 데이터를 얻을 수가 없게 될 우려가 있다. 그래서, 참조되는 촬상 소자의 전기신호가 우안용 화상 데이터 및 좌안용 화상 데이터의 어디에 해당하는 것인가를 고려한 다음, 디모자이크 처리를 행한다.
- [0114] 베이어 배열에서, 위치(4, 2)에는 적색 촬상 소자(R)가 배치되어 있는 것으로 한다. 이 때, 위치(4, 2)에 해당하는 녹색 촬상 소자 신호치(g')를 생성하기 위해서는, 다음 식에 의해 표시되는 연산을 행한다.
- [0115]
$$g'_{4,2} = (g_{4,1} + g_{4,3} + g_{5,2} + g_{1,2} \times W_3) / (3.0 + W_3)$$
- [0116] 여기서, 좌변의 $g'_{i,j}$ 는, 위치(i, j)에서의 녹색 촬상 소자 신호치이다. 또한, 우변의 $g_{i,j}$ 는, 위치(i, j)에서의 녹색 촬상 소자의 전기신호의 값이다. 나아가서는, 「3.0」은, 주목 촬상 소자($G_{4,2}$)에 대한 인접 촬상 소자($G_{4,1}, G_{4,3}, G_{5,2}$)에의 거리(W_1)를 각각 예를 들면 「1.0」으로 하였을 때, 그 역수를 무계로 하여, 그들 무계의 총합에 대응하는 것이다. W_3 은, 마찬가지로, 3촬상 소자분만큼 떨어진 촬상 소자($G_{1,2}$)의 전기신호의 값에 대한 무계이고, 이 경우, 「1/3」이다. 위 식을 일반화하면, 다음 식과 같이 된다.
- [0117] i가 짝수인 경우(적색 촬상 소자(R)의 위치에 해당하는 녹색 촬상 소자(G)의 신호치) ;
- [0118]
$$g'_{i,j} = (g_{i,j-1} \times W_1 + g_{i,j+1} \times W_1 + g_{i+1,j} \times W_1 + g_{i-3,j} \times W_3) / (W_1 \times 3.0 + W_3)$$
- [0119] i가 홀수인 경우(청색 촬상 소자(B)의 위치에 해당하는 녹색 촬상 소자(G)의 신호치) ;
- [0120]
$$g'_{i,j} = (g_{i,j-1} \times W_1 + g_{i,j+1} \times W_1 + g_{i-1,j} \times W_1 + g_{i+3,j} \times W_3) / (W_1 \times 3.0 + W_3)$$
- [0121] 여기서, $W_1 = 1.0$, $W_3 = 1/3$ 이다.
- [0122] 적색 촬상 소자(R) 및 청색 촬상 소자(B)에 대해서도, 동일한 사고방식에 의해 디모자이크 처리를 행할 수가 있다.
- [0123] 디모자이크 처리에 의해 각 촬상 소자 위치에서의 촬상 소자 신호치를 얻을 수 있는데, 이 단계에서는, 상술한

바와 같이, 일종의 이빨 빠진 상태로 되어 있다. 그 때문에, 촬상 소자 신호치가 존재하지 않는 영역에 대해, 촬상 소자 신호치를 보간에 의해 생성할 필요가 있다. 보간의 수법으로서, 부근의 값의 가산 평균치를 이용하는 방법 등, 주지의 방법을 들 수 있다. 또한, 이 보간 처리는, 디모자이크 처리와 병행하여 행하여도 좋다. 제 1의 방향에서는 화질은 완전하게 지지되어 있기 때문에, 화상 전체의 해상도 저하 등의 화질 열화는 비교적 적다.

[0124] 실시예 1에서는, 1조의 제 1 편광 수단(130) 및 제 2 편광 수단(150) 및 하나의 렌즈계(20)로 촬상 장치(110)가 구성되어 있기 때문에, 예를 들면 좌우로 분리된 2개가 다른 화상을 동시에 생성시킬 수 있고, 단안으로, 간단한 구성, 구조를 가지며, 구성 부품이 적은, 소형의 촬상 장치를 제공할 수 있다. 또한, 렌즈 및 편광 필터의 조합을 2조, 필요로 하지 않기 때문에, 줌, 조리개부, 포커스, 폭주각 등에 어긋남이나 차이가 생기는 일도 없다. 게다가, 양안 시차의 기선길이가 비교적 짧기 때문에, 자연스러운 입체감을 얻을 수 있다. 나아가서는, 제 1 편광 수단(130)을 탈착시킬 수 있는 구조로 하면, 용이하게, 2차원 화상 및 3차원 화상을 얻을 수 있다.

[0125] 실시예 2

[0126] 실시예 2는 실시예 1의 변형이다. 실시예 1에서는, 제 1 영역 통과광(L_1)의 전장의 방향을 제 1의 방향과 평행하게 하였다. 한편, 실시예 2에서는, 제 1 영역 통과광(L_1)의 전장의 방향은 제 1의 방향과 45도의 각도를 이룬다. 실시예 2의 촬상 장치에 구비된 제 1 편광 수단(230) 및 제 2 편광 수단(250)에서의 편광의 상태를, 모식적으로 도 6의 (A) 및 (B)에 도시한다.

[0127] 베이어 배열을 갖는 촬상 소자 어레이(40)의 개념도를 도 7에 도시한다. 실시예 2에서도, 촬상 소자 어레이(40)는, 1화소는 4개의 촬상 소자(적색을 수광하는 하나의 적색 촬상 소자(R), 청색을 수광하는 하나의 청색 촬상 소자(B) 및 녹색을 수광하는 2개의 녹색 촬상 소자(G))로 구성되어 있다. 그리고, 제 1의 방향에 따라 배열된 1행의 화소군에 대해 제 3 영역(251)이 배치되어 있고, 마찬가지로, 이 화소군에 제 2의 방향에 인접하고, 제 1의 방향에 따라 배열된 1행의 화소군에 대해 제 4 영역(252)이 배치되어 있다. 제 3 영역(251)과 제 4 영역(252)은, 제 2의 방향에 따라 교대로 배치되어 있다. 또한, 제 3 영역(251) 및 제 4 영역(252)은 전체로서 제 1의 방향으로 늘어나고 있지만, 제 3 영역(251) 및 제 4 영역(252)의 단위 길이는, 1촬상 소자분의 길이와 같다. 그리고, 이와 같은 구성으로 함으로써, 주로 P파 성분을 갖는 광에 의거한 제 1의 방향으로 늘어나는 띠 모양의 화상(우안용 화상) 및 주로 S파 성분을 갖는 광에 의거한 제 1의 방향으로 늘어나는 띠 모양의 화상(좌안용 화상)이, 제 2의 방향에 따라 교대로 생성된다. 또한, 도 7에서, 제 3 영역(251) 및 제 4 영역(252)의 내부에 경사선을 붙이고 있는데, 이들은, 와이어 그리드 편광자의 와이어를 모식적으로 나타내고 있다.

[0128] 이들의 점을 제외하고, 실시예 2의 촬상 장치의 구성, 구조는, 실시예 1에서 설명한 촬상 장치(110)의 구성, 구조와 마찬가지로 할 수 있기 때문에, 상세한 설명은 생략한다. 실시예 2에서의 촬상 장치의 구성, 구조를, 후술하는 실시예 3 내지 실시예 10에서의 촬상 장치에 대해 적용할 수 있다.

[0129] 실시예 3

[0130] 실시예 3도 실시예 1의 변형이다. 실시예 3의 촬상 장치에서는, 제 1 편광 수단(330)에서, 제 1 영역(331)과 제 2 영역(332)의 사이에 중앙 영역(333)이 마련되어 있고, 중앙 영역(333)을 통과한 중앙 영역 통과광의 편광 상태는, 중앙 영역(333)에의 입사 전과 변화하지 않는다. 즉, 중앙 영역(333)은, 편광에 관해 소통(素通) 상태이다.

[0131] 그런데, 입사한 광이 제 1 편광 수단을 통과할 때에, 그 광량은 분광 특성과 소광비에 비례하여 감소하고, 어두워진다. 여기서, 소광비란, 편광자가 선택하고 통과하는 광의 양과, 편광자가 선택하지 않고, 반사 또는 흡수하는 광이 누입량의 비이다. 구체적으로는, 예를 들면, 소광비 10의 P파 성분을 통과시키는 편광자의 경우,

[0132] P파 성분 : S파 성분 = 50 : 50

[0133] 의 입사 자연광의 강도 100에 대해, 이 편광자는, P파 성분을 50, S파 성분을 5의 비율로 투과한다. 또한, 소광비 ∞ 의 P파 성분을 통과시키는 편광자의 경우, P파 성분을 100% 투과하고, S파 성분을 전반사하고, 또는, 완전히 흡수하고, 투과시키지 않기 때문에, 평균적인 자연광이 입사한 경우, 약 1/2의 밝기가 된다. 도 1의 (B) 및 (C)에 도시한 제 1 편광 수단(130) 및 제 2 편광 수단(150)을 통과한 광의 광량은, 투과 손실을 제로로 하여도, 제 1 편광 수단(130)에 입사하기 전의 광의 광량의 약 25%로 되어 버린다. 또한, 제 1 영역 및 제 2 영역을 통과한 광이, 섞여진 상태가 되고, 분리할 수 없는 상태로 촬상 소자 어레이(40)에 입사한 경우, 섞여진 비율에 비례하여 양안 시차의 기선길이가 짧아지고, 완전히 섞여진 상태에서는 좌안용 화상과 우안용 화상이 동일한 화

상이 되고, 시차를 취할 수가 없고, 입체시를 할 수가 없게 된다.

[0134] 제 1 편광 수단(330)의 중앙 영역(333)에서는, 광강도가 강하지만, 시차량은 적다.

[0135] 따라서, 실시예 3의 제 1 편광 수단(330)을 채용함으로써, 촬상 소자 어레이(40)가 받는 광강도를 크게 하면서, 충분한 길이의 양안 시차의 기선길이를 확보하는 것이 가능해진다. 도 8의 (A)에 제 1 편광 수단(330)의 모식도를 도시하는 바와 같이, 제 1 편광 수단(330)의 외형 형상을 원형으로 하였을 때, 중앙 영역(333)을 원형으로 하고, 제 1 영역(331) 및 제 2 영역(332)을, 중앙 영역(333)을 둘러싸는 중심각 180도의 부채꼴로 할 수 있다. 또는 또한, 도 8의 (B), (C)에 제 1 편광 수단(330)의 모식도를 도시하는 바와 같이, 중앙 영역(333)을 마름모나 정방형으로 하여, 제 1 영역(331) 및 제 2 영역(332)을, 중앙 영역(333)을 둘러싸는 중심각 180도의 부채꼴에 유사한 형상으로 할 수 있다. 또는 또한, 도 8의 (D)에 제 1 편광 수단(330)의 모식도를 도시하는 바와 같이, 제 1 영역(331), 중앙 영역(333) 및 제 2 영역(332)을, 제 2의 방향에 따라 늘어나는 띠 모양의 형상으로 할 수 있다.

[0136] 이들의 점을 제외하고, 실시예 3의 촬상 장치의 구성, 구조는, 실시예 1에서 설명한 촬상 장치(110)의 구성, 구조와 마찬가지로 할 수 있기 때문에, 상세한 설명은 생략한다. 실시예 3에서의 촬상 장치의 구성, 구조를, 후술하는 실시예 4 내지 실시예 10에서의 촬상 장치에 대해 적용할 수 있다.

[0137] 실시예 4

[0138] 실시예 4도 실시예 1의 변형이다. 실시예 4의 촬상 장치(410)의 개념도를 도 9에 도시한다.

[0139] 실시예 4의 촬상 장치(410)에서는, 제 1 편광 수단(430)의 광 입사측에, 4분의1 파장판($\lambda/4$ 파장판)(433)이 배치되어 있고, 이에 의해, 이른바 시야 투쟁의 발생을 회피할 수 있다. 4분의1 파장판(433)은, 렌즈계에 부착된 필터 부착부에, 착탈 자유롭게 부착하면 좋다. 4분의1 파장판(433)을 통과한 광은 편광 방향이 정돈된 상태(직선편광의 상태)가 된다. 그리고, 이와 같은 광이 제 1 영역(131) 및 제 3 영역(151)을 통과하여 촬상 소자 어레이(40)에 도달하여 얻어진 화상과, 제 2 영역(132) 및 제 4 영역(152)을 통과하여 촬상 소자 어레이(40)에 도달하여 얻어진 화상에서는, P파 성분은 반사하지만 S파 성분은 흡수하는 피사체의 부분의 화상의 사이에 큰 상위가 생기지 않게 되어, 시야 투쟁의 발생을 회피할 수 있다.

[0140] 도 11의 (A) 및 (B)에, 좌안용 화상(도 11의 (A) 및 (B)의 좌측 편의 화상) 및 우안용 화상(도 11의 (A) 및 (B)의 우측 편의 화상)을 도시한다. 또한, 실시예 4에서는, 제 1 영역 통과광(L_1)은 주로 S파(TE파)를 편광 성분으로서 가지며, 제 2 영역 통과광(L_2)은 주로 P파(TM파)를 편광 성분으로서 갖는 구성으로 하였다.

[0141] 실시예 1에서 설명한 촬상 장치(110)에 의해 얻어진 도 11의 (A)의 좌안용 화상과 우안용 화상을 대비하면, 예를 들면, 「A」로 나타내는 영역의 유리창 및 이 유리창의 하측에 위치하는 유리창에서의 광의 반사 상태가 특히 다른 것을 알 수 있다. 따라서, P파 성분은 반사하지만, S파 성분은 흡수한 피사체를 촬상할 때, P파 성분으로부터 얻어진 화상과 S파 성분으로부터 얻어진 화상을 양안에 제시한 때, 융상이 일어나지 않고, 한쪽의 화상만이 우월하게 교대로 보이거나, 겹쳐진 영역에서 서로 억제하거나 하는 시야 투쟁이 생긴다.

[0142] 한편, 실시예 4에서의 촬상 장치(410)에 의해 얻어진 도 11의 (B)의 좌안용 화상과 우안용 화상을 대비하면, 예를 들면, 「A」로 나타내는 영역의 유리창 및 이 유리창의 하측에 위치한 유리창에서 광의 반사 상태가 거의 같아서, 시야 투쟁의 발생을 회피할 수 있음을 알 수 있다. 실시예 4에서의 촬상 장치(410)의 구성, 구조를, 후술하는 실시예 6 내지 실시예 8에서의 촬상 장치에 대해 적용할 수 있다. 또한, 4분의1 파장판(433)의 속축은, 실시예 1 또는 실시예 2에서 설명한 촬상 장치에서, 제 1 영역 통과광의 전장의 방향과 소정의 각도(구체적으로는, 45도의 각도 또는 45 ± 10 도의 각도)를 이루는 것이 바람직하다.

[0143] 실시예 5

[0144] 실시예 5도 실시예 1의 변형이다. 실시예 5의 촬상 장치(510)의 개념도를 도 10의 (A)에 도시하고, 제 1 편광 수단 및 제 2 편광 수단에서의 편광의 상태를 모식적으로 도 10의 (B) 및 (C)에 도시한다. 실시예 5의 촬상 장치(510)에서는, 시야 투쟁의 발생을 회피하기 위해, 제 1 편광 수단(530)의 광 입사측에는, α 도의 편광축을 갖는 편광판(534)이 배치되어 있다. 또한, 제 1 영역(531)은 제 1 파장판으로 이루어지고, 제 2 영역(532)은 제 2 파장판으로 이루어지고, 제 1 영역 통과광(L_1)의 전장의 방향과 제 2 영역 통과광(L_2)의 전장의 방향은 직교하고 있다. 보다 구체적으로는, α 의 값은 45도이고, 제 1 영역(531)을 구성하는 제 1 파장판은 반파장판($+\lambda/2$ 파장판)으로 이루어지고, 제 2 영역(532)을 구성하는 제 2 파장판은, 제 1 파장판을 구성하는 반파장판과는 위상차

가 다른 반파장판($-\lambda/2$ 파장판)으로 이루어진다. 이에 의해, 제 1 영역 통과광(L_1)의 전장의 방향은 제 1의 방향과 평행하게 되고, 제 2 영역 통과광(L_2)의 전장의 방향은 제 2의 방향과 평행하게 된다. 또한, 편광판(534)은 렌즈계에 고정하여 둔다.

[0145] 도 11의 (C)에, 좌안용 화상(도 11의 (C)의 좌측 편의 화상) 및 우안용 화상(도 11의 (C)의 우측 편의 화상)을 도시한다. 실시예 5에서의 촬상 장치(510)에 의해 얻어진 도 11의 (C)의 좌안용 화상과 우안용 화상을 대비하면, 실시예 4와 마찬가지로, 예를 들면, 「A」로 나타내는 영역의 유리창 및 이 유리창의 하측에 위치하는 유리창에서의 광의 반사 상태가 거의 같아서, 시야 투쟁의 발생을 회피할 수 있음을 알 수 있다. 실시예 5에서의 촬상 장치(510)의 구성, 구조를, 후술하는 실시예 6 내지 실시예 10에서의 촬상 장치에 대해 적용할 수 있다.

[0146] 실시예 6

[0147] 실시예 6도 실시예 1의 변형이다. 실시예 6에서는, 소광비와 시차의 관계를 조사하였다. 즉, 좌우 분리한 화상이 서로 섞여진 경우, 어디까지 섞이면 시차가 없어지는지, 즉, 입체시를 할 수가 없게 되는지를, 소광비 = ∞ (0% 크로스토크이고, 완전하게, 좌안용 화상과 우안용 화상이 분리된 상태)로부터, 소광비 = 1(50% 크로스토크이고, 좌안용 화상과 우안용 화상이 완전히 서로 섞여진 상태이고, 좌안용 화상과 우안용 화상과는 같은 화상이다)까지, 소광비를 바꾸어서 합성 화상 시뮬레이션을 행하였다. 그 결과의 일부를 도 12의 (A) 및 (B)에 도시한다.

[0148] 여기서, 도 12의 (A)는 소광비 = ∞ 의 상태를 도시하고, 도 12의 (B)는 소광비 = 3(25% 크로스토크)의 상태를 도시한다. 도 12의 (A) 및 (B)의 좌측 편의 도면(좌안용 화상)과 우측 편의 도면(우안용 화상)에서는, 종방향으로 늘어나는 실선과 점선의 거리를 같게 하고 있다. 도 12의 (A) 및 (B)의 좌측 편의 도면(좌안용 화상)과 우측 편의 도면(우안용 화상)을 비교하면, 사과와 후방에 위치하는 석고상의 코의 위치가, 약간이지만 상위하여 있다. 또한, 도 12의 (A)와 (B)를 비교하면, 석고상의 코의 위치의 상위에 관하여, 도 12가 (A)에 비하여, 도 12의 (B)의 쪽이 적게 되어 있다. 도시하지 않지만, 소광비 = 1에서는, 사과와 뒤쪽에 위치하는 석고상의 코의 위치는, 좌안용 화상과 우안용 화상에서는 같았다. 또한, 소광비 10(10% 크로스토크)에서는, 석고상의 코의 위치의 상위가, 도 12의 (A)에 비하여 적고, 도 12가 (B)에 비하여 많았다. 이상의 결과로부터, 편광자의 소광비는 3 이상인 것이 바람직함을 알았다.

[0149] 실시예 7

[0150] 실시예 7도 실시예 1의 변형이다. 실시예 7에서는, 와이어 그리드 편광자의 제원(諸元)과 소광비의 관계를 계산으로 구하였다. 구체적으로는, 와이어 그리드 편광자를 구성하는 와이어의 피치와 입사광의 파장(λ)과 소광비의 관계를 도 13의 (A)에 도시한다. 또한, 와이어의 폭을 와이어의 피치의 1/3로 하고, 와이어의 높이를 150nm로 하고, 와이어의 길이를 무한대로 하였다. 도 13의 (A)에서, 곡선 「A」는 피치 150nm인 경우의 데이터이고, 곡선 「B」는 피치 175nm인 경우의 데이터이고, 곡선 「C」는 피치 200nm인 경우의 데이터이고, 곡선 「D」는 피치 250nm인 경우의 데이터이고, 곡선 「E」는 피치 300nm인 경우의 데이터이다. 또한, 와이어 그리드 편광자를 구성하는 와이어의 높이와 입사광의 파장(λ)과 소광비의 관계를 도 13의 (B)에 도시한다. 또한, 와이어의 폭을 50nm로 하고, 와이어의 길이를 무한대로 하고, 와이어의 피치를 150nm로 하였다. 도 13의 (B)에서, 곡선 「A」는 높이 250nm인 경우의 데이터이고, 곡선 「B」는 높이 200nm인 경우의 데이터이고, 곡선 「C」는 높이 150nm인 경우의 데이터이고, 곡선 「D」는 높이 100nm인 경우의 데이터이다. 또한, 와이어 그리드 편광자를 구성하는 와이어의 (폭/피치)와 입사광의 파장(λ)과 소광비의 관계를 도 13의 (C)에 도시한다. 또한, 와이어의 폭을 50nm로 하여, 와이어의 높이를 150nm로 하고, 와이어의 길이를 무한대로 하였다. 도 13의 (C)에서, 곡선 「A」는 (폭/피치)의 값이 0.50인 경우의 데이터이고, 곡선 「B」는 (폭/피치)의 값이 0.33인 경우의 데이터이다.

[0151] 도 13의 (A)로부터, 예를 들면, 소광비를 10 이상으로 하기 위해서는, 와이어의 피치는 200nm 이하인 것이 바람직하고, 와이어의 높이는 5×10^{-8} m(50nm) 이상인 것이 바람직하고, 와이어의 (폭/피치)의 값은 0.33 이상인 것이 바람직함을 알았다. 나아가서는, 와이어는 10개 이상인 구성으로 하는 것이 바람직하다.

[0152] 또한, 2개의 와이어의 길이와 입사광의 파장(λ)과 소광비의 관계를 도 14에 도시한다. 또한, 와이어의 폭을 50nm로 하고, 와이어의 높이를 150nm로 하고, 와이어의 피치를 와이어의 폭의 3배로 하였다. 도 14에서, 「A」는 길이 1 μ m인 경우의 데이터이고, 「B」는 길이 2 μ m인 경우의 데이터이고, 「C」는 길이 3 μ m인 경우의 데이터이고, 「D」는 길이 4 μ m인 경우의 데이터이고, 「E」는 길이 5 μ m인 경우의 데이터이고, 「F」는 길이 6 μ m인 경우의 데이터이다.

인 경우의 데이터이고, 「G」는 길이 무한대인 경우의 데이터이다. 도 14로부터, 소광비를 10 이상으로 하기 위해서는, 와이어의 길이를 $2\mu\text{m}$ 이상, 바람직하게는 $3\mu\text{m}$ 이상으로 하는 것이 바람직함을 알았다. 나아가서는, 가공의 하기 쉬움 때문에, 와이어를 구성하는 재료를, 알루미늄 또는 알루미늄 합금으로 하는 것이 바람직함을 알았다.

[0153] 실시예 8

[0154] 실시예 8도 실시예 1의 변형이다. 도 15에, 베이어 배열을 갖는 촬상 소자 어레이의 개념도를 도시하는 바와 같이, 실시예 8의 촬상 장치에서는, 제 2의 방향에 따라 N개의 화소(단, $N = 2^n$ 이고, n은 1 내지 5의 자연수이고, 실시예 8에서는, 구체적으로는, $n = 3$)에 대해 하나의 제 3 영역(151) 및 하나의 제 4 영역(152)이 배치되어 있다. 그리고, 제 3 영역(151)을 통과한 제 1 영역 통과광에 의해 얻어지는 전기신호 및 제 4 영역(152)을 통과한 제 2 영역 통과광에 의해 얻어지는 전기신호로부터 생성된 시차량에 의거한 뎁스 맵(깊이 정보) 및 촬상 소자 어레이(40)를 구성하는 전(全) 촬상 소자(41)로부터의 전기신호에 의거하여, 우안용 화상을 얻기 위한 전기신호 및 좌안용 화상을 얻기 위한 전기신호를 얻는데, 이러한 방법 그 자체는 주지의 방법으로 할 수 있다. 또한, 제 3 영역 및 제 4 영역을 배치한 촬상 소자라고 배치하고 있지 않는 촬상 소자의 전부를 포함하는 전(全) 전기신호에 의거하여 디모자이크 처리를 행하여도 좋고, 제 3 영역 및 제 4 영역을 배치한 촬상 소자군의 행을 스킵한 부분을 초해상 처리에 의해 보간하여 화상 데이터를 생성하는 것도 가능하다. 또한, 화상의 화질·화소수에 대해, 뎁스 맵의 화질·화소수는, 1 : 1일 필요는 없다. 이것은, 대부분의 촬영 장면에서, 개개의 피사체는, 화소 분해능에 비하여 충분 크고, 개개의 피사체에, 화소 분해능과 같은 미세한 거리차가 없는 한, 화상의 화소 분해능과 같은 거리 정보 분해능이 필요해지는 일은 없기 때문이다. 또한, 거리차의 감각에 있어서, 횡방향의 분해능이 충분히 있으면, 종방향의 분해능이 낮아도 위화감은 적다.

[0155] 또는 또한, 실시예 8의 촬상 장치의 변형례 1에서의 베이어 배열을 갖는 촬상 소자 어레이의 개념도를 도 16에 도시하는데, 제 1의 방향에 따라 2개의 화소에 대해 하나의 제 3 영역(151) 및 하나의 제 4 영역(152)을 배치하는 구성으로 할 수 있다. 또한, 도 16에 도시하는 예에서는, 제 3 영역(151) 및 제 4 영역(152)은 지그재그형상(체크무늬형상)으로 배치되어 있다. 즉, 제 2의 방향에 따라, 제 3 영역(151)의 한쪽의 경계에서 제 4 영역(152)과 인접하고 있지만, 제 3 영역(151)의 다른쪽의 경계에서는 제 4 영역(152)과 인접하고 있지 않다.

[0156] 또는 또한, 실시예 8의 촬상 장치의 변형례 2에서의 베이어 배열을 갖는 촬상 소자 어레이의 개념도를 도 17에 도시하는데, 적색을 수광하는 적색 촬상 소자(R) 및 청색을 수광하는 청색 촬상 소자(B)에는 제 3 영역(151) 및 제 4 영역(152)을 배치하지 않고, 녹색을 수광하는 2개의 녹색 촬상 소자(G)의 한쪽에 제 3 영역(151)을 배치하고, 다른쪽에 제 4 영역(152)을 배치하여도 좋다. 또한, 실시예 8의 촬상 장치의 변형례 3에서의 베이어 배열을 갖는 촬상 소자 어레이의 개념도를 도 18에 도시하는데, 녹색을 수광하는 2개의 녹색 촬상 소자(G)의 한쪽에 제 3 영역(151)을 배치하고, 다른쪽에 제 4 영역(152)을 배치하고, 게다가, 제 2의 방향에 따라 N개의 화소(단, $N = 2^n$ 이고, 도시한 예에서는, $n = 2$)에 대해 하나의 제 3 영역(151) 및 하나의 제 4 영역(152)이 배치되어 있는 구성으로 하여도 좋다. 또한, 도 19에 도시하는 바와 같이, 제 3 영역(151) 및 제 4 영역(152)을 지그재그형상(체크무늬형상)으로 배치하여도 좋다.

[0157] 실시예 9

[0158] 실시예 9는, 본 개시된 제 2의 양태에 관한 촬상 장치에 관한 것으로, 또한, 실시예 1 내지 실시예 3, 실시예 5 내지 실시예 8의 촬상 장치의 변형이다. 실시예 9의 촬상 장치의 개념도를 도 20의 (A)에 도시하고, 4분의1 파장판의 개념도를 도 20의 (B)에 도시하고, 제 1 편광 수단에서의 편광의 상태를 모식적으로 도 20의 (C)에 도시하고, 편광 수단(제 2 편광 수단)에서의 편광의 상태를 모식적으로 도 20의 (D)에 도시한다.

[0159] 실시예 9의 촬상 장치(910)는, 본 개시된 제 2의 양태에 관한 촬상 장치에 준하여 표현하면,

[0160] (A) 4분의1 파장판(933),

[0161] (B) 4분의1 파장판(933)으로부터의 광을 집광하는 렌즈계(20) 및

[0162] (C) 제 1의 방향(수평 방향, X축 방향) 및 제 1의 방향과 직교하는 제 2의 방향(수직 방향, Y축 방향)의 2차원 매트릭스형상으로 촬상 소자(41)가 배열되어 이루어지고, 광 입사측에 편광 수단(150, 250)을 가지며, 렌즈계(20)에 의해 집광된 광을 전기신호로 변환하는 촬상 소자 어레이(40)를 구비하고 있다.

[0163] 그리고, 편광 수단(150, 250)은, 제 2의 방향(수직 방향, Y축 방향)에 따라 교대로 배치되고, 제 1의 방향(수평

방향, X축 방향)으로 늘어나는 복수의 제 5 영역(151, 251) 및 제 6 영역(152, 252)을 가지며,

[0164] 제 5 영역(151, 251)을 통과한 제 5 영역 통과광의 편광 상태와, 제 6 영역(152, 252)을 통과한 제 6 영역 통과광의 편광 상태는 다르고,

[0165] 4분의1 파장판(933)의 속축(도 20의 (B), 도 21의 (A), (D), (E)에서는, 흑색의 화살표로 나타낸다)은, 제 5 영역 통과광의 전장의 방향과 소정의 각도를 이룬다. 여기서, 소정의 각도는 45도 또는 45 ± 10 도이다. 이하에서도 마찬가지이다. 또한, 제 5 영역 통과광의 전장의 방향과 제 6 영역 통과광의 전장의 방향은 직교하고 있다. 제 5 영역 통과광의 전장의 방향은 제 1의 방향과 평행하고(도 20의 (D) 참조), 또는 또한, 제 5 영역 통과광의 전장의 방향은 제 1의 방향과 45도의 각도를 이룬다(도 21의 (C) 참조). 4분의1 파장판(933)은, 렌즈의 조리개 날개에 유사한 구성, 구조를 가지며, 렌즈계(20) 내에 배치되어 있다.

[0166] 또는 또한, 실시예 9의 촬상 장치(910)는, 본 개시된 제 1의 양태에 관한 촬상 장치에 준하여 표현하면, 제 1 편광 수단(930)의 광 입사측에는, 4분의1 파장판(933)이 배치되어 있고, 4분의1 파장판(933)의 속축은, 제 1 영역 통과광(L_1)의 전장의 방향과 소정의 각도를 이룬다. 또한, 제 1 영역 통과광(L_1)의 전장의 방향과 제 3 영역 통과광(L_3)의 전장의 방향은 평행하고, 제 2 영역 통과광(L_2)의 전장의 방향과 제 4 영역 통과광(L_4)의 전장의 방향은 평행하다.

[0167] 제 1 편광 수단(930)은 렌즈계(20)에 탈착 자유롭게 부착되어 있고, 4분의1 파장판(933)도 렌즈계(20)에 탈착 자유롭게 부착되어 있다. 4분의1 파장판(933)은 제 1 편광 수단(930)에 인접하여 배치되어 있다. 도 20의 (A)에서는, 광 입사측부터, 4분의1 파장판(933) 및 제 1 편광 수단(930)의 순서로 도시하였지만, 경우에 따라서는, 제 1 편광 수단(930) 및 4분의1 파장판(933)의 순서로 배치하여도 좋다. 광 입사측부터 4분의1 파장판(933) 및 제 1 편광 수단(930)의 순서로 배치하고, 4분의1 파장판(933) 및 제 1 편광 수단(930)을 렌즈계에 배치함으로써 3차원 화상(입체 화상)을 촬상할 수 있고, 또는 또한, 제 1 편광 수단(930)을 렌즈계에 배치하고, 또한, 4분의1 파장판(933)을 렌즈계로부터 떼어냄으로써 3차원 화상(입체 화상)을 촬상할 수 있고, 4분의1 파장판(933)을 렌즈계에 배치하고, 제 1 편광 수단(930)을 렌즈계로부터 떼어냄으로써 2차원 화상을 촬상할 수 있다. 한편, 광 입사측부터 제 1 편광 수단(930) 및 4분의1 파장판(933)의 순서로 배치하고, 제 1 편광 수단(930)을 렌즈계에 배치하고, 4분의1 파장판(933)을 렌즈계로부터 떼어냄으로써 3차원 화상(입체 화상)을 촬상할 수 있고, 4분의1 파장판(933)을 렌즈계에 배치하고, 제 1 편광 수단(930)을 렌즈계로부터 떼어냄으로써 2차원 화상을 촬상할 수 있다. 도 20의 (B)에 우상(右上) 45도 방향으로 늘어나는 흑색의 화살표로 나타난 4분의1 파장판(933)의 속축은, 이와 같은 방향으로 한정하는 것이 아니고, 좌상(左上) 45도 방향으로 늘어나고 있어도 좋다. 또한, 도 21의 (A), (B) 및 (C)의 각각에, 실시예 9의 촬상 장치에서의 4분의1 파장판의 개념도, 제 1 편광 수단에서의 편광의 상태, 편광 수단(제 2 편광 수단)에서의 편광의 상태의 변형례를 도시하는데, 이 예는, 도 6에 도시한 실시예 2의 변형이다.

[0168] 제 1 편광 수단(930)을 렌즈계(20)로부터 떼어내고, 통상의 2차원 화상의 촬영을 시도한 경우, 촬상 장치에 입사하는 광이 직선편광을 포함하고 있으면, 제 3 영역(제 5 영역)(151, 251)을 통과한 광의 강도와, 제 4 영역(제 6 영역)(152, 252)을 통과한 광의 강도와 사이에, 차이가 생기고, 얻어진 2차원 화상에는, 줄무늬형상의 광의 농담이 생기는 경우가 있다. 실시예 9의 촬상 장치에서는, 속축이, 제 5 영역 통과광의 전장의 방향과 소정의 각도(구체적으로는, 45도 또는 45 ± 10 도)를 이루는 4분의1 파장판(933)이 편입되기 때문에, 4분의1 파장판(933)에 입사한 직선편광의 광은 원편광 상태의 광이 되어 4분의1 파장판(933)으로부터 출사된다. 따라서, 제 3 영역(제 5 영역)(151, 251)을 통과한 광의 강도와, 제 4 영역(제 6 영역)(152, 252)을 통과한 광의 강도의 사이에, 차가 생기기 어렵고, 얻어진 2차원 화상에는, 줄무늬형상의 광의 농담이 생길 우려가 없다.

[0169] 실시예 10

[0170] 실시예 10은, 실시예 9의 변형이다. 실시예 10의 촬상 장치에서의 4분의1 파장판의 개념도를 도 21의 (D) 또는 도 21의 (E)에 도시하는 바와 같이, 실시예 10에서, 4분의1 파장판(933)은, 제 2의 방향에 따라 배열된 제 1의 4분의1 파장판(933A) 및 제 2의 4분의1 파장판(933B)으로 이루어진다. 제 1의 4분의1 파장판(933A)과 제 2의 4분의1 파장판(933B)은 일체화되어 있다. 그리고, 제 1의 4분의1 파장판(933A)의 속축은, 제 5 영역 통과광의 전장의 방향과 소정의 각도를 이루고, 제 2의 4분의1 파장판(933B)의 속축은, 제 1의 4분의1 파장판(933A)의 속축과 직교하고 있다. 환언하면, 제 1의 4분의1 파장판(933A)의 지축과 평행하다. 여기서, 소정의 각도는 45도 또는 45 ± 10 도이다. 또한, 도 21의 (D)에 도시한 예는, 도 20의 (B)에 도시한 예의 변형이고, 도 21의 (E)에 도시한 예는, 도 21의 (B)에 도시한 예의 변형이다. 이상의 점을 제외하고, 실시예 10의 촬상 장치는, 실시예 9의

촬상 장치와 같은 구성, 구조를 갖기 때문에, 상세한 설명은 생략한다. 4분의1 파장판(933)을 제 1의 4분의1 파장판(933A) 및 제 2의 4분의1 파장판(933B)으로 구성함으로써, 제 3 영역(제 5 영역)(151, 251)을 통과한 광의 강도와, 제 4 영역(제 6 영역)(152, 252)을 통과한 광의 강도의 사이에, 보다 차가 생기기 어려워진다.

[0171] 이상, 본 개시를 바람직한 실시예에 의거하여 설명하였지만, 본 개시는 이들의 실시예로 한정되는 것이 아니다. 실시예에서 설명한 촬상 장치, 촬상 소자의 구성, 구조는 예시이고, 적절히, 변경할 수 있다. 예를 들면, 도 22의 (A)에 모식적인 일부 단면도를 도시하는 바와 같이, 촬상 소자(41)를, 실리콘 반도체 기관(60)에 마련된 광전 변환 소자(61), 및, 그 위에, 제 1 평탄화막(62), 무기 절연 하지층(66), 와이어 그리드 편광자(67), 제 2 평탄화막(65), 컬러 필터(63), 및, 온 칩 렌즈(64)가 적층되어 이루어지는 구성으로 할 수도 있다. 또는 또한, 도 22의 (B)에 모식적인 일부 단면도를 도시하는 바와 같이, 촬상 소자(41)를, 실리콘 반도체 기관(60)에 마련된 광전 변환 소자(61), 및, 그 위에, 제 1 평탄화막(62), 온 칩 렌즈(64), 제 2 평탄화막(65), 컬러 필터(63), 무기 절연 하지층(66), 및, 와이어 그리드 편광자(67)가 적층되어 이루어지는 구성으로 할 수도 있다. 또한, 촬상 소자를, 도시한 바와 같은 표면 조사형으로 하여도 좋고, 도시하지 않지만, 이면 조사형으로 하여도 좋다.

[0172] 우안용 화상 데이터 및 좌안용 화상 데이터에 의거하여 입체 화상을 표시하는데, 이러한 표시 방식으로서, 예를 들면, 2대의 프로젝터에 원편광 또는 직선편광 필터를 마련하여 좌우안용의 화상을 각각 표시하고, 표시에 대응한 원편광 또는 직선편광 안경으로 화상을 관찰하는 방식, 렌티큘러 렌즈 방식, 패럴랙스 배리어 방식을 들 수 있다. 또한, 원편광 또는 직선편광 안경을 사용하는 일 없이 화상을 관찰하면, 통상의 2차원(평면)화상을 관찰할 수 있다. 또한, 이상에 설명한 처리 순서는, 이들 일련의 순서를 갖는 방법으로서 파악하여도 좋고, 또한, 이들 일련의 순서를 컴퓨터에 실행시키기 위한 프로그램 또는 프로그램을 기억하는 기록 매체로서 파악하여도 좋다. 기록 매체로서, 예를 들면, CD(Compact Disc), MD(MiniDisc), DVD(Digital Versatile Disk), 메모리 카드, 블루 레이 디스크(Blu-ray Disc(등록상표)) 등을 이용할 수 있다.

부호의 설명

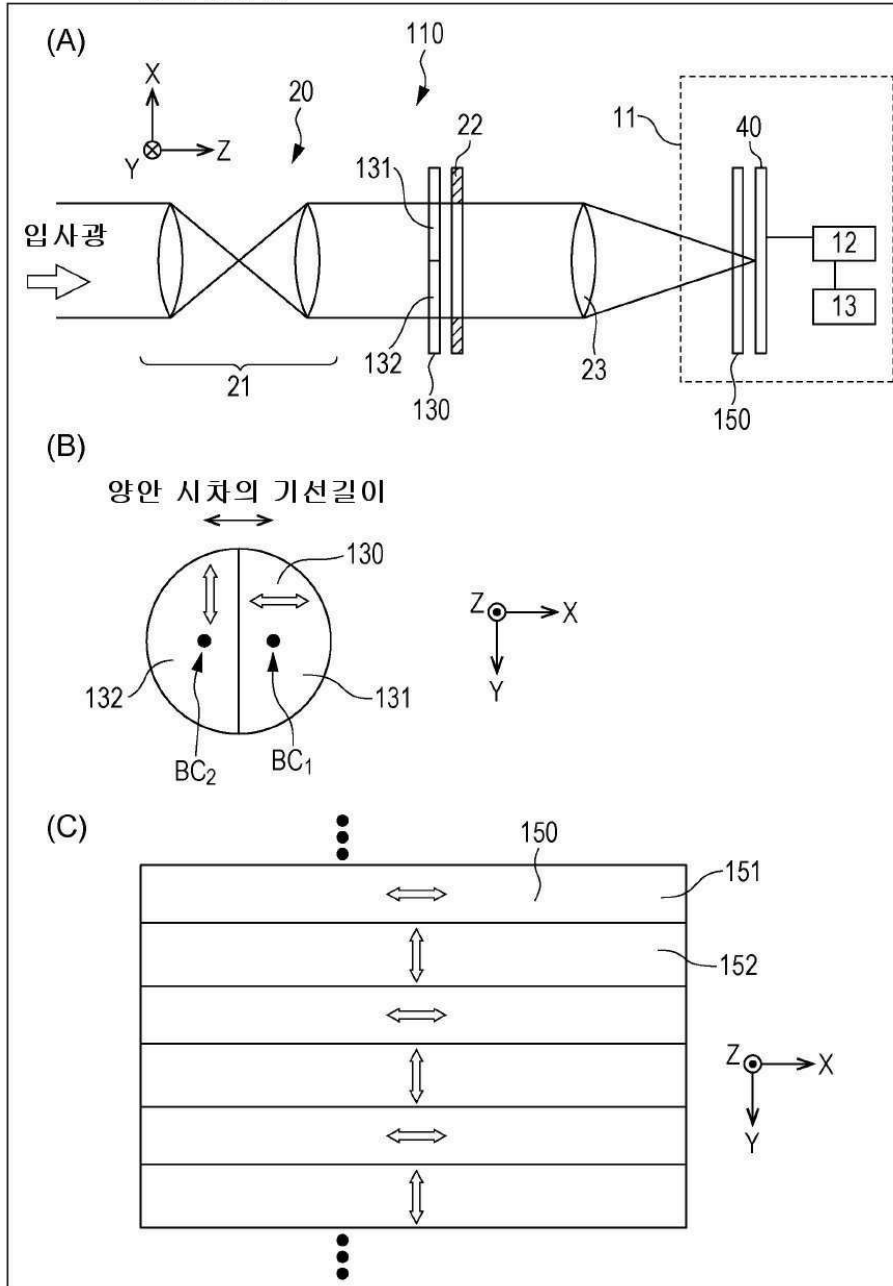
[0173] 110, 410, 510, 910 : 촬상 장치
 11 : 카메라 본체부
 12 : 화상 처리 수단
 13 : 화상 기억부
 20 : 렌즈계
 21 : 촬영 렌즈
 22 : 조리개부
 23 : 결상 렌즈
 130, 230, 330, 430, 530, 930 : 제 1 편광 수단
 131, 231, 331, 531, 931 : 제 1 영역
 132, 232, 332, 532, 932 : 제 2 영역
 333 : 중앙 영역
 433, 933 : 4분의1 파장판($\lambda/4$ 파장판)
 933A : 제 1의 4분의1 파장판($\lambda/4$ 파장판)
 933B : 제 2의 4분의1 파장판($\lambda/4$ 파장판)
 534 : 편광판
 40 : 촬상 소자 어레이
 41 : 촬상 소자
 150, 250 : 제 2 편광 수단(편광 수단)

151, 251 : 제 3 영역(제 5 영역)
152, 252 : 제 4 영역(제 6 영역)
60 : 실리콘 반도체 기판
61 : 광전 변환 소자
62 : 제 1 평탄화막
63 : 컬러 필터
64 : 온 칩 렌즈
65 : 제 2 평탄화막
66 : 무기 절연 하지층
67, 67A, 67B : 와이어 그리드 편광자
68, 68A, 68B : 와이어

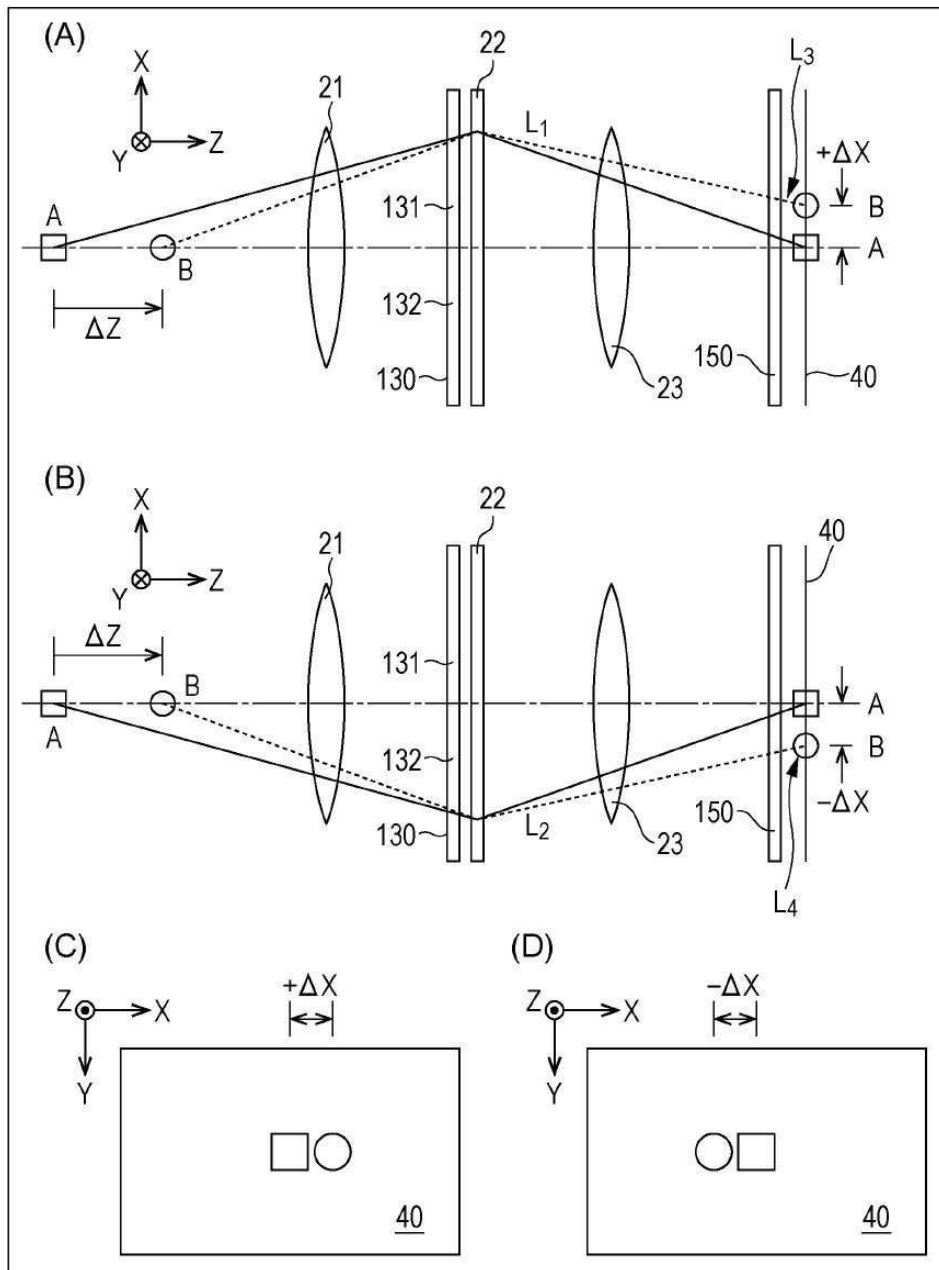
도면

도면1

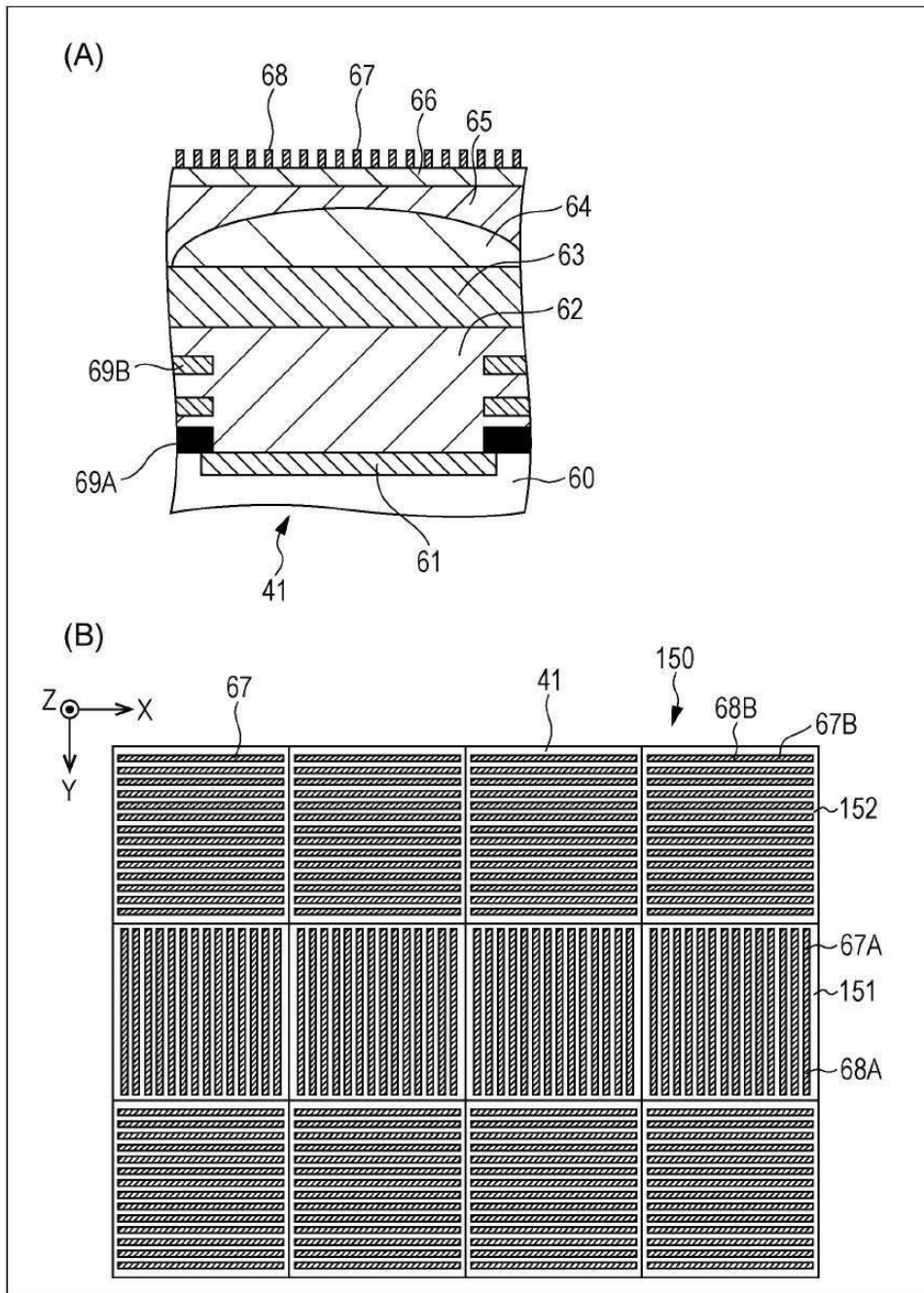
[실시예 1]



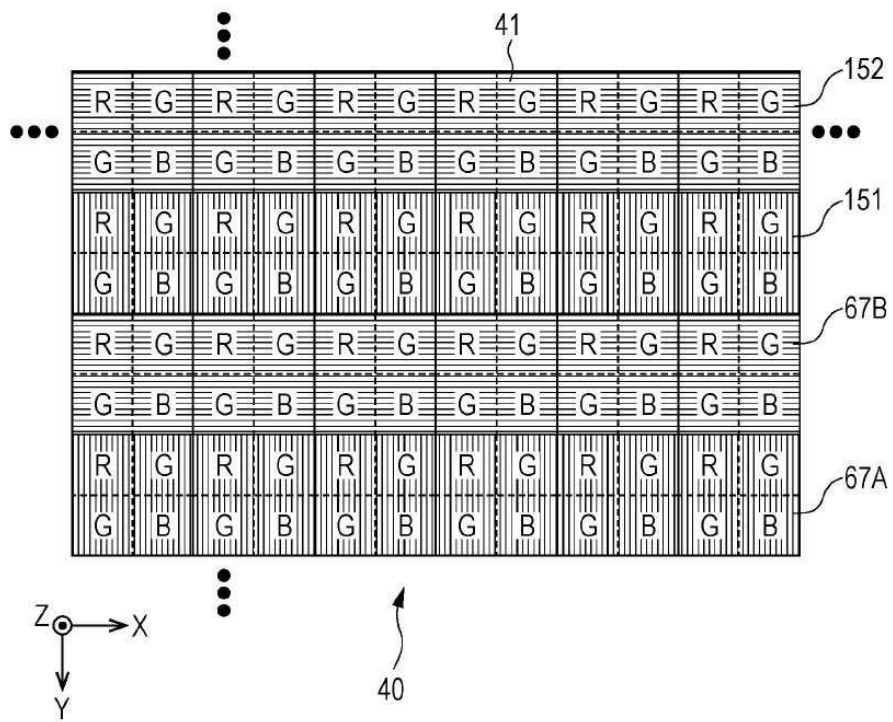
도면2



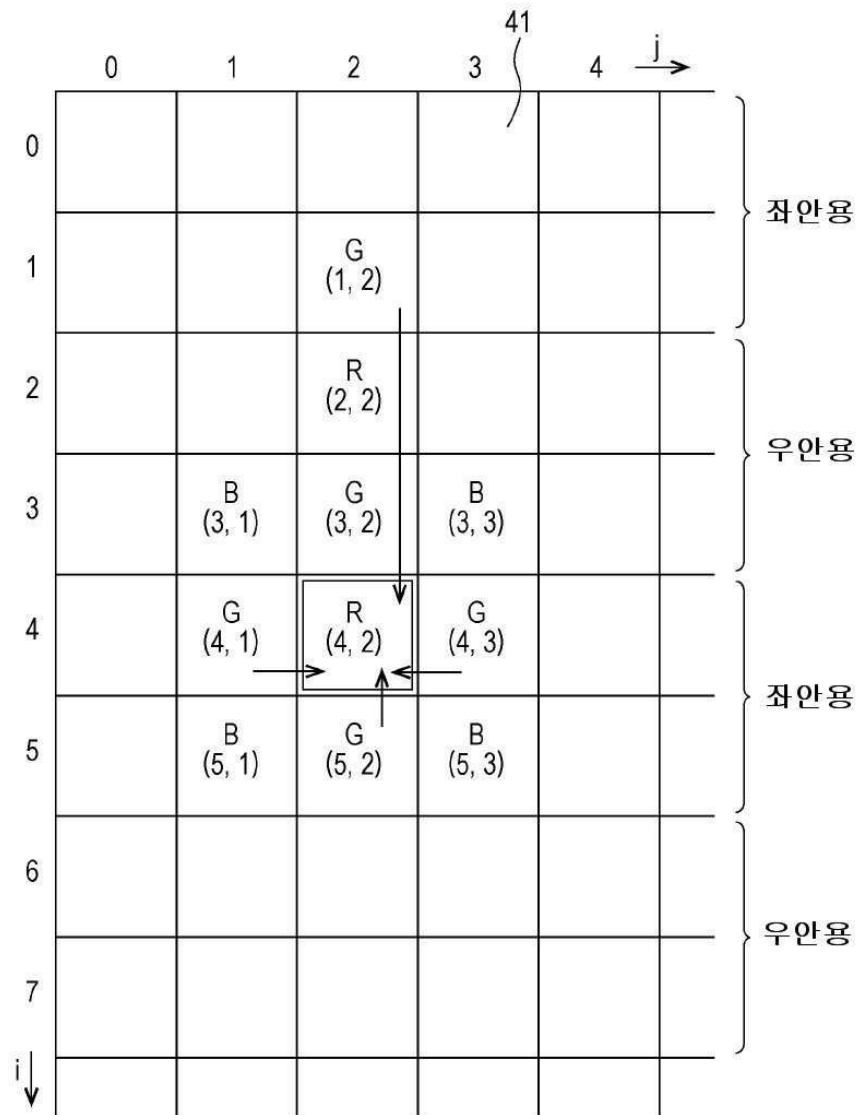
도면3



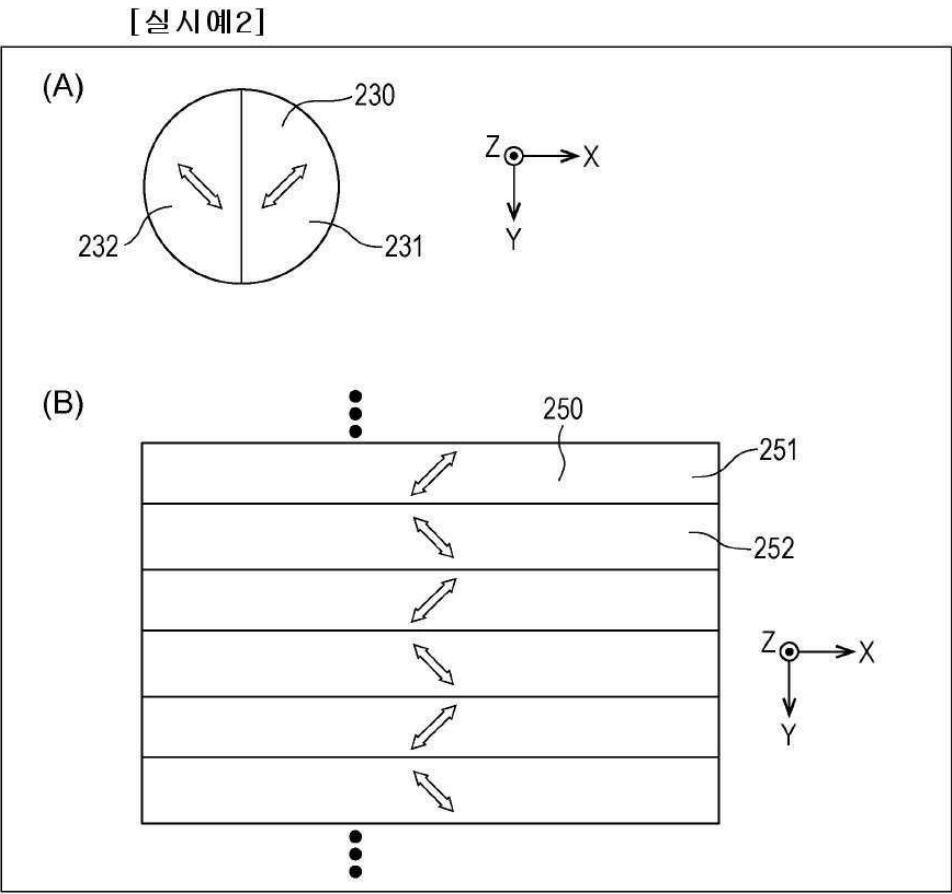
도면4



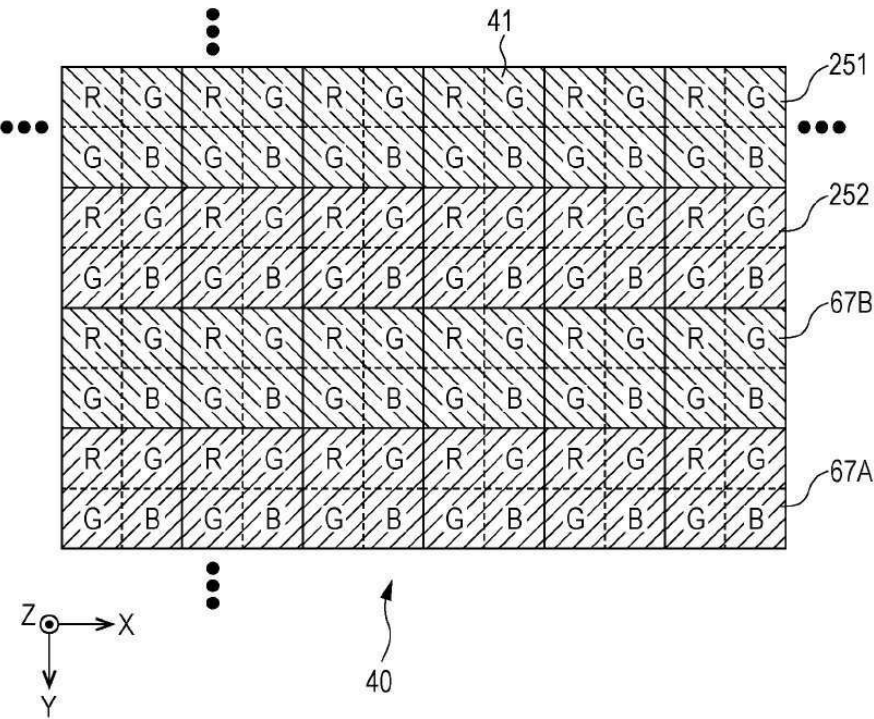
도면5



도면6

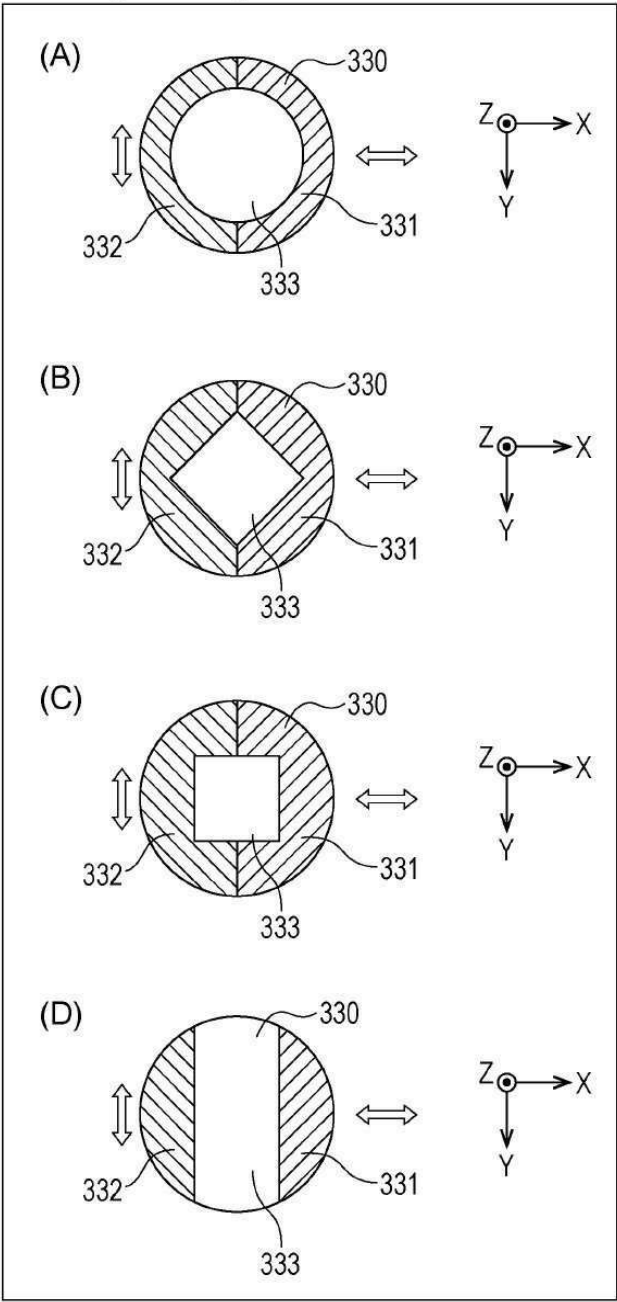


도면7

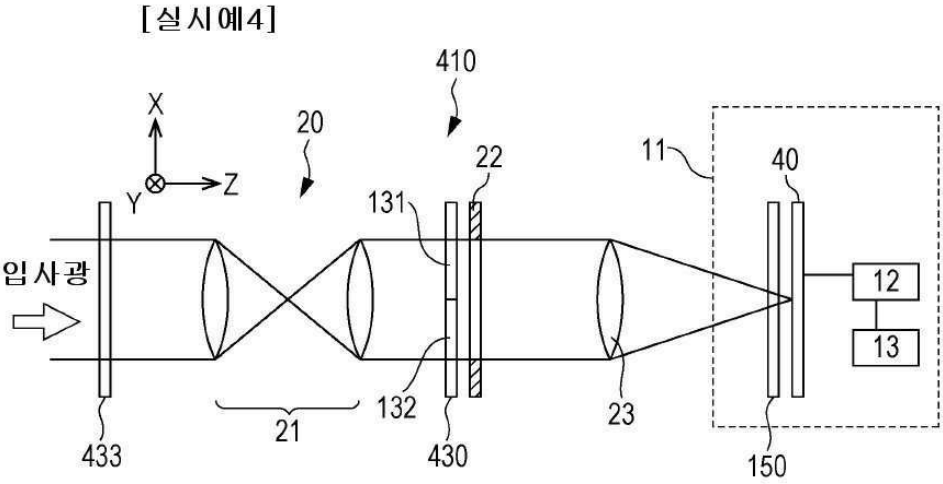


도면8

[실시예3]

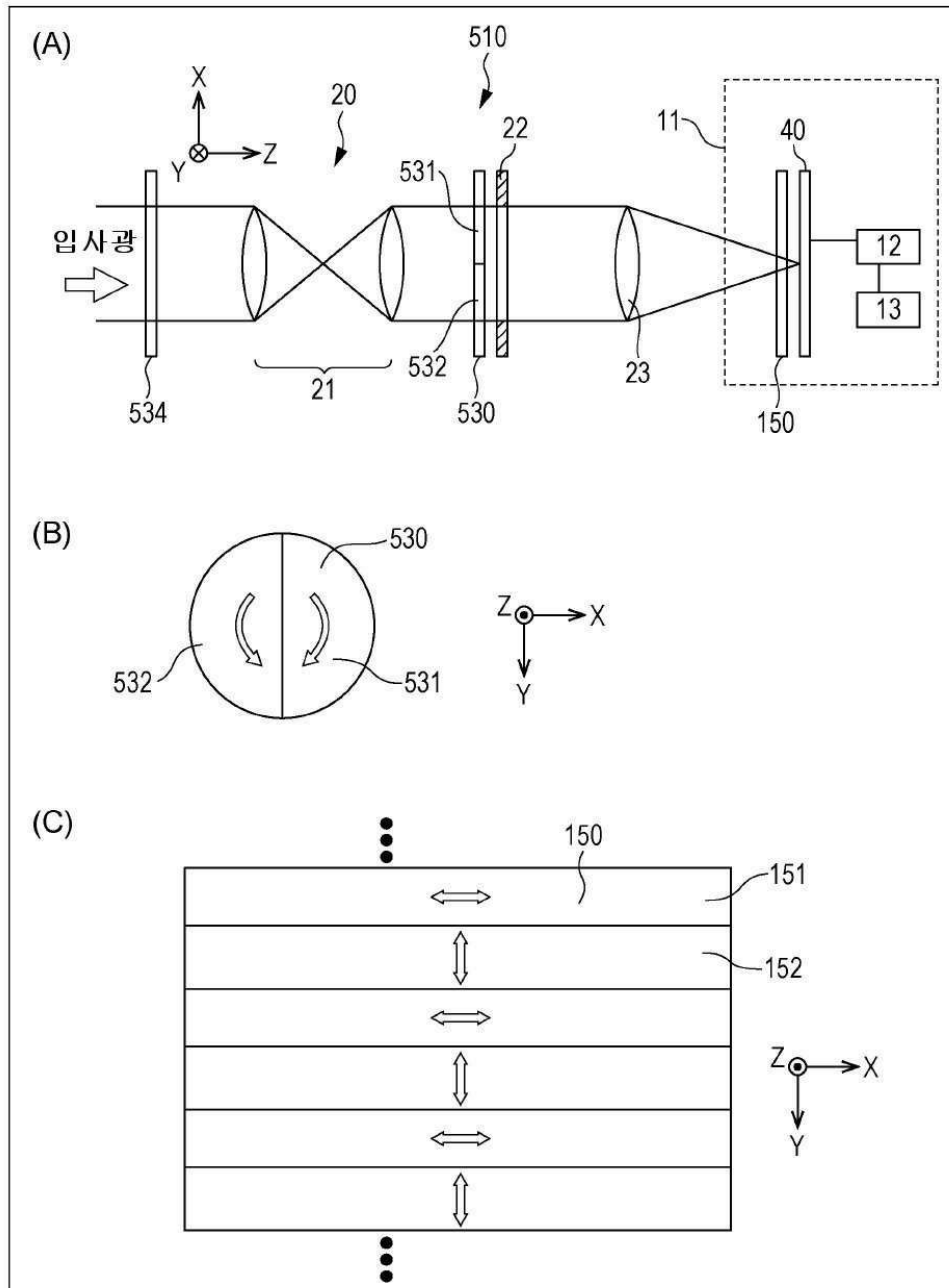


도면9

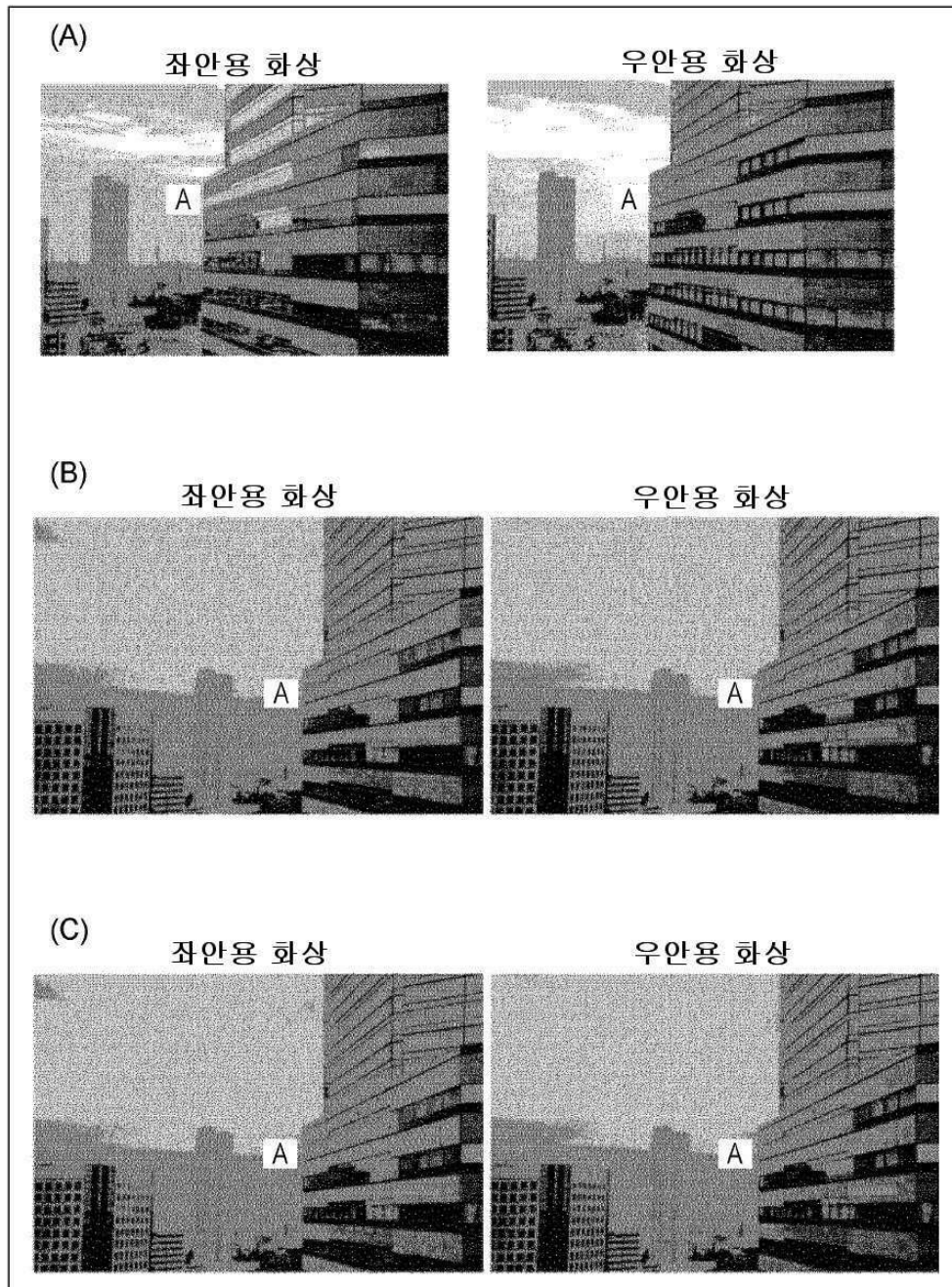


도면10

[실시예5]

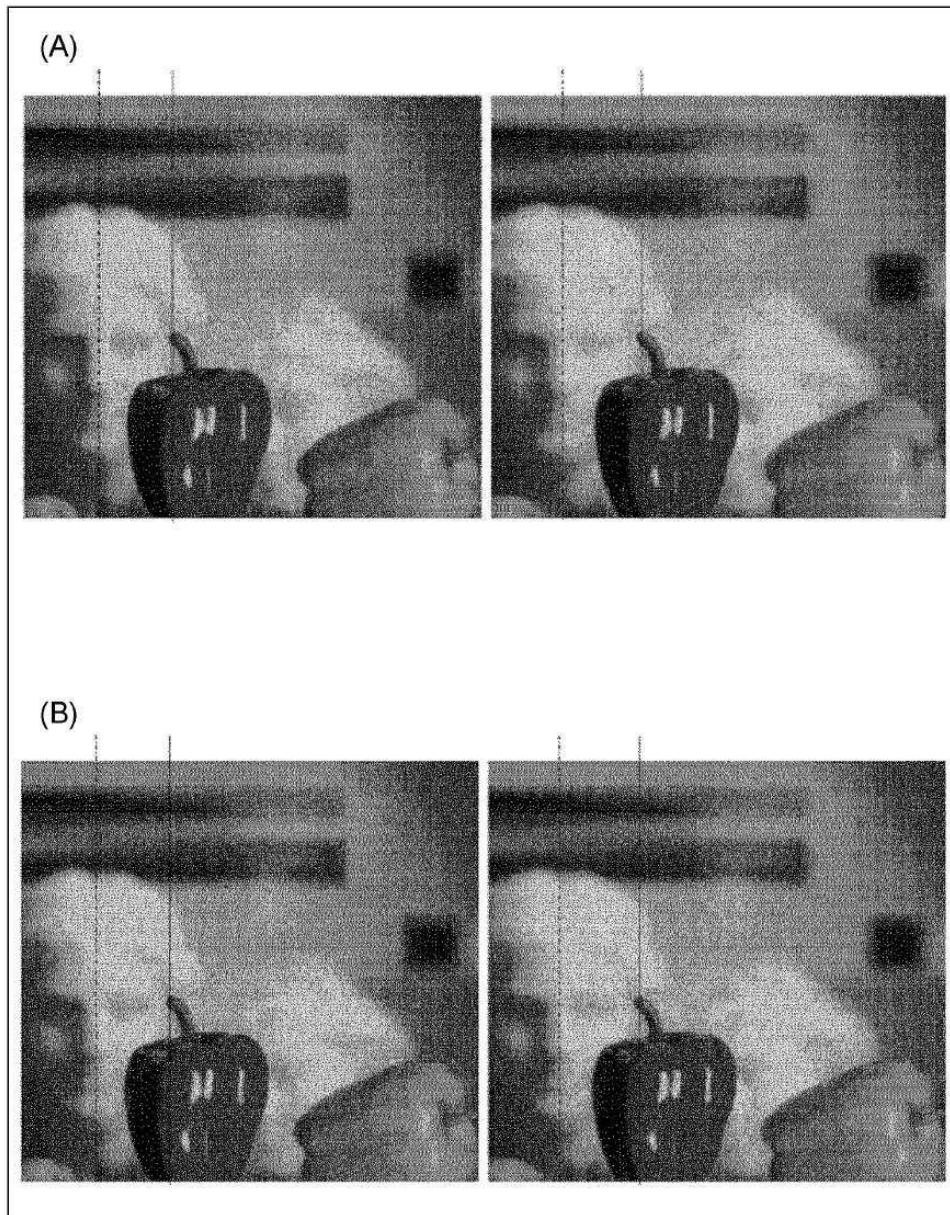


도면11



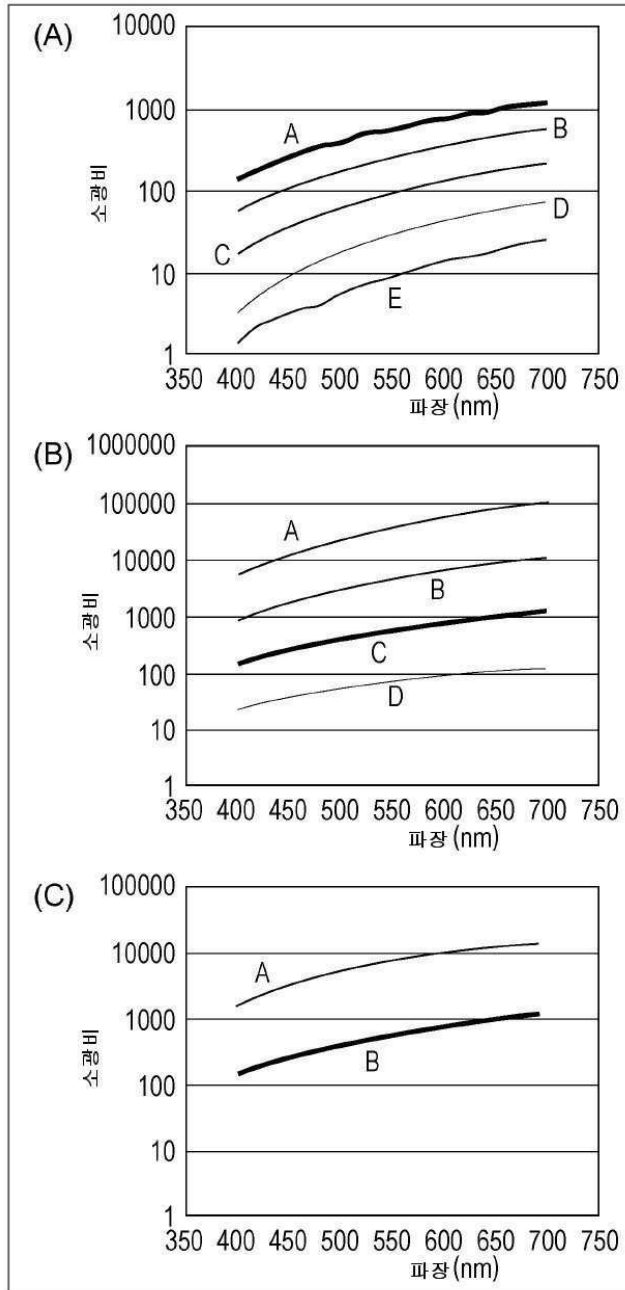
도면12

[실시예6]

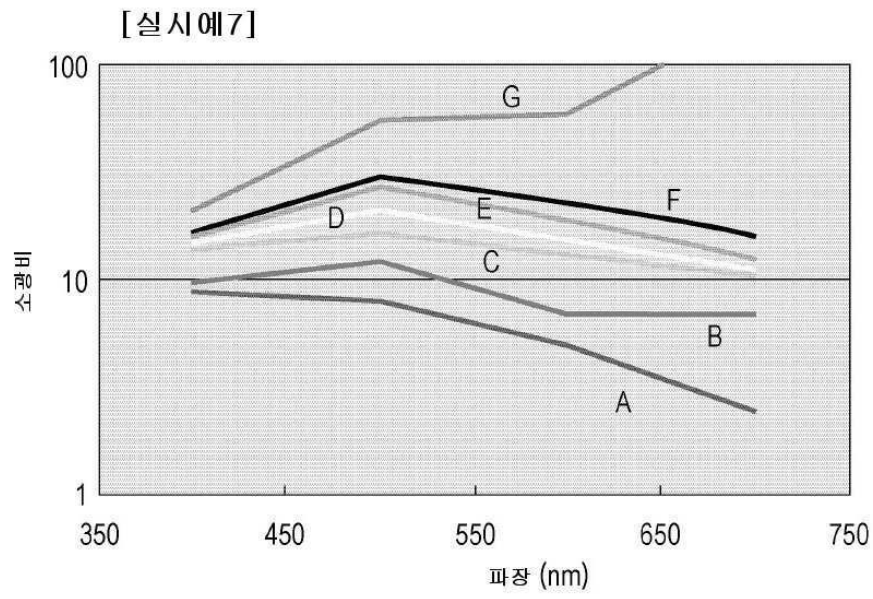


도면13

[실시예 7]

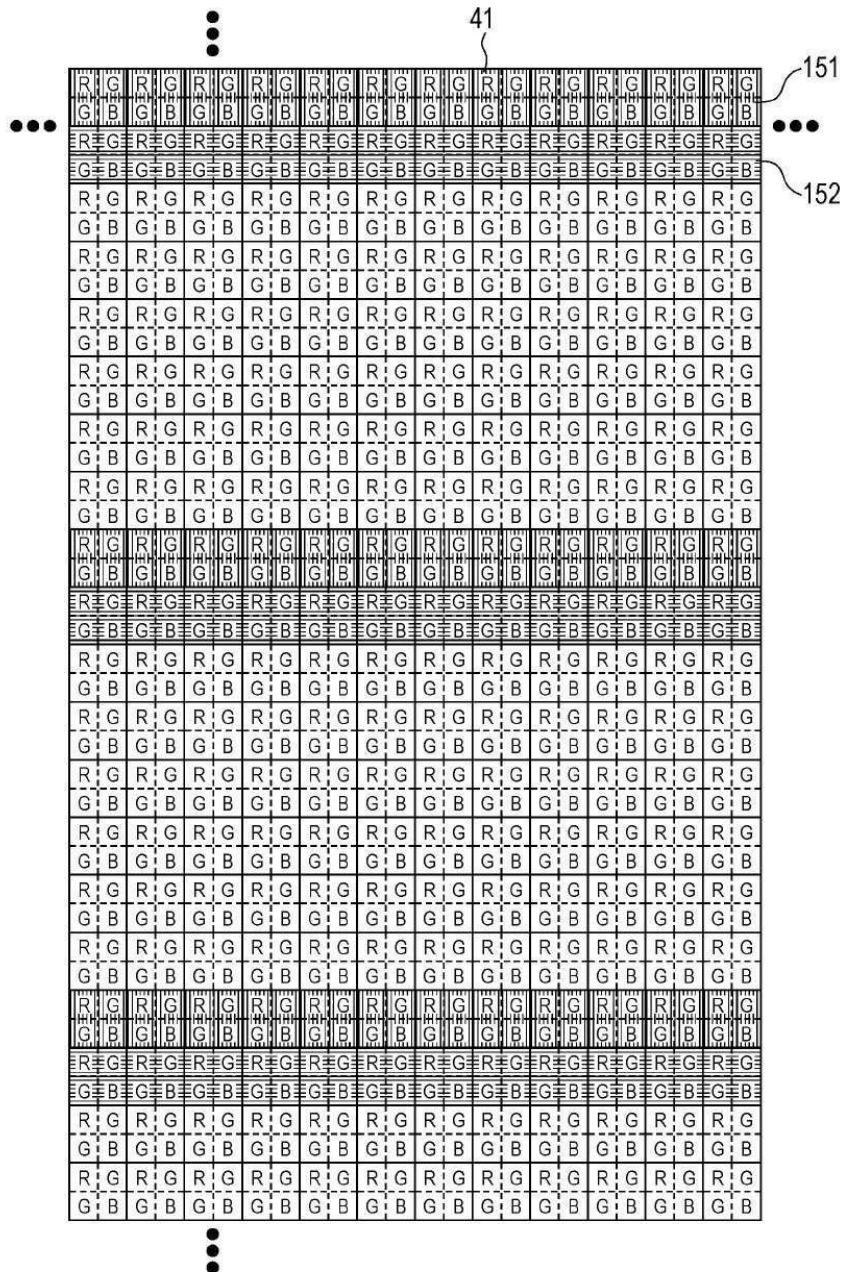


도면14

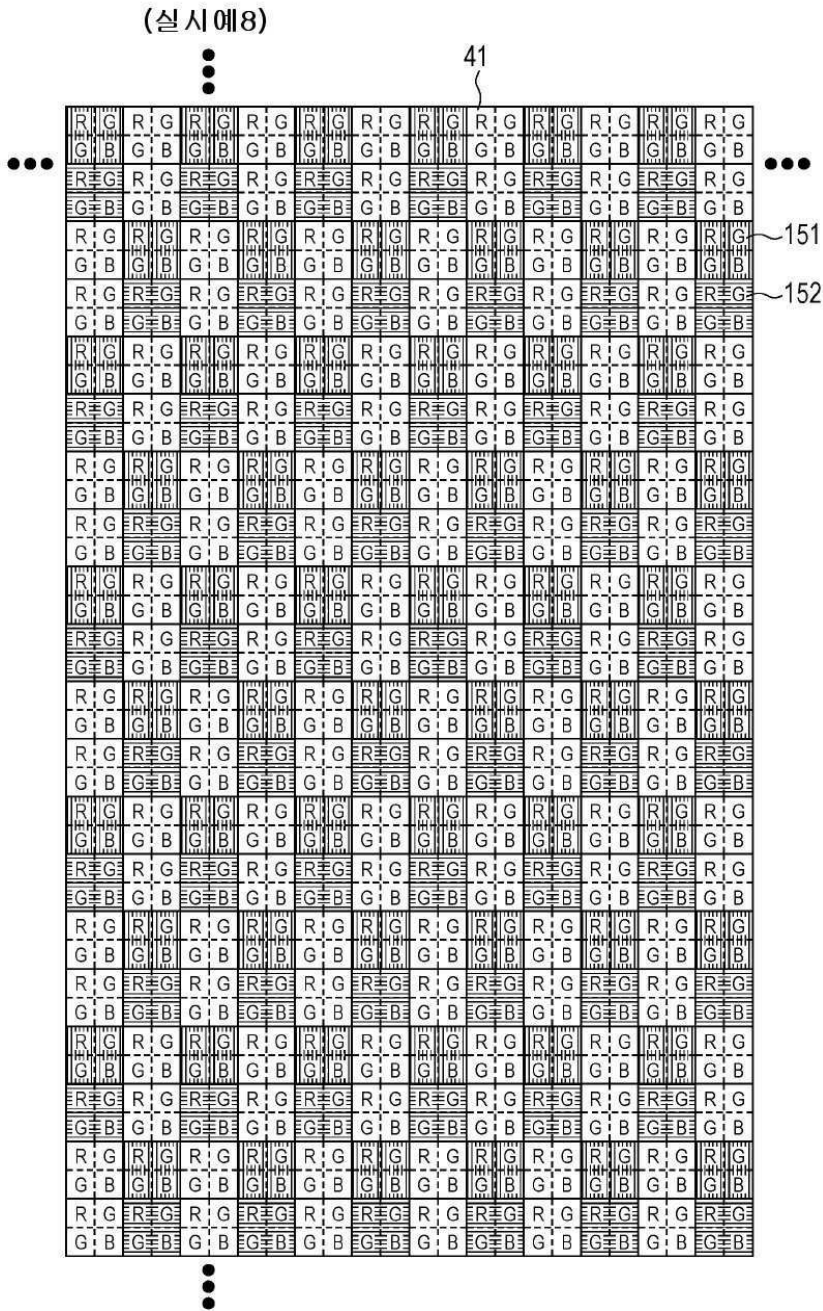


도면15

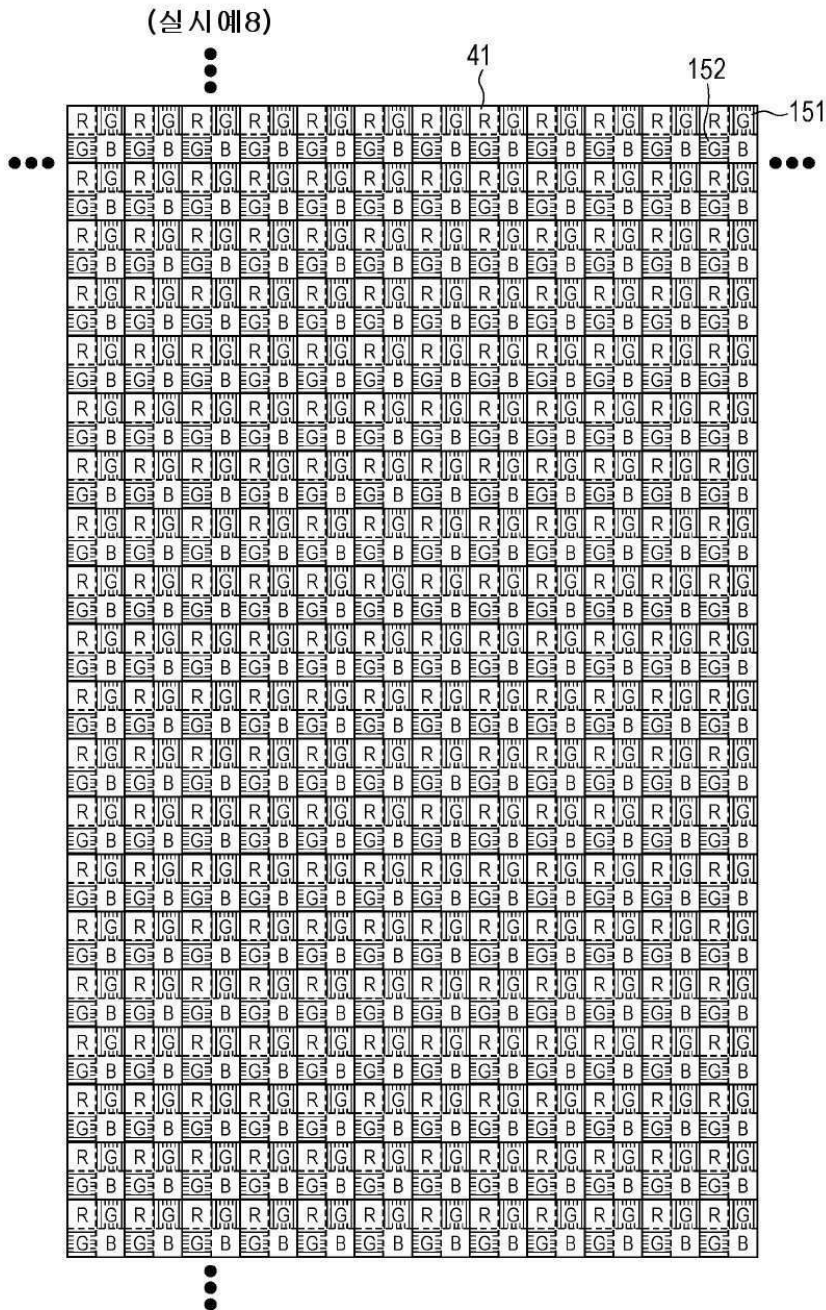
(실시예8)



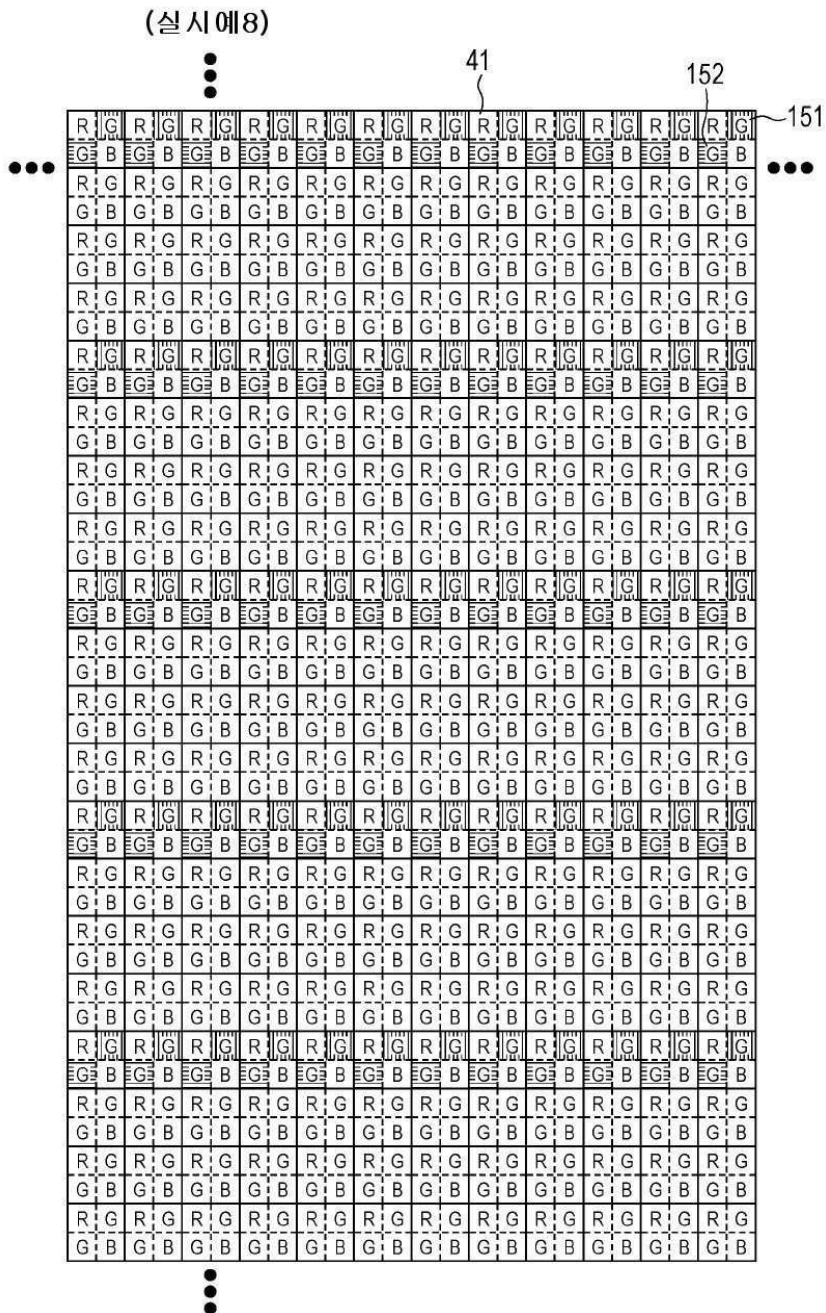
도면16



도면17

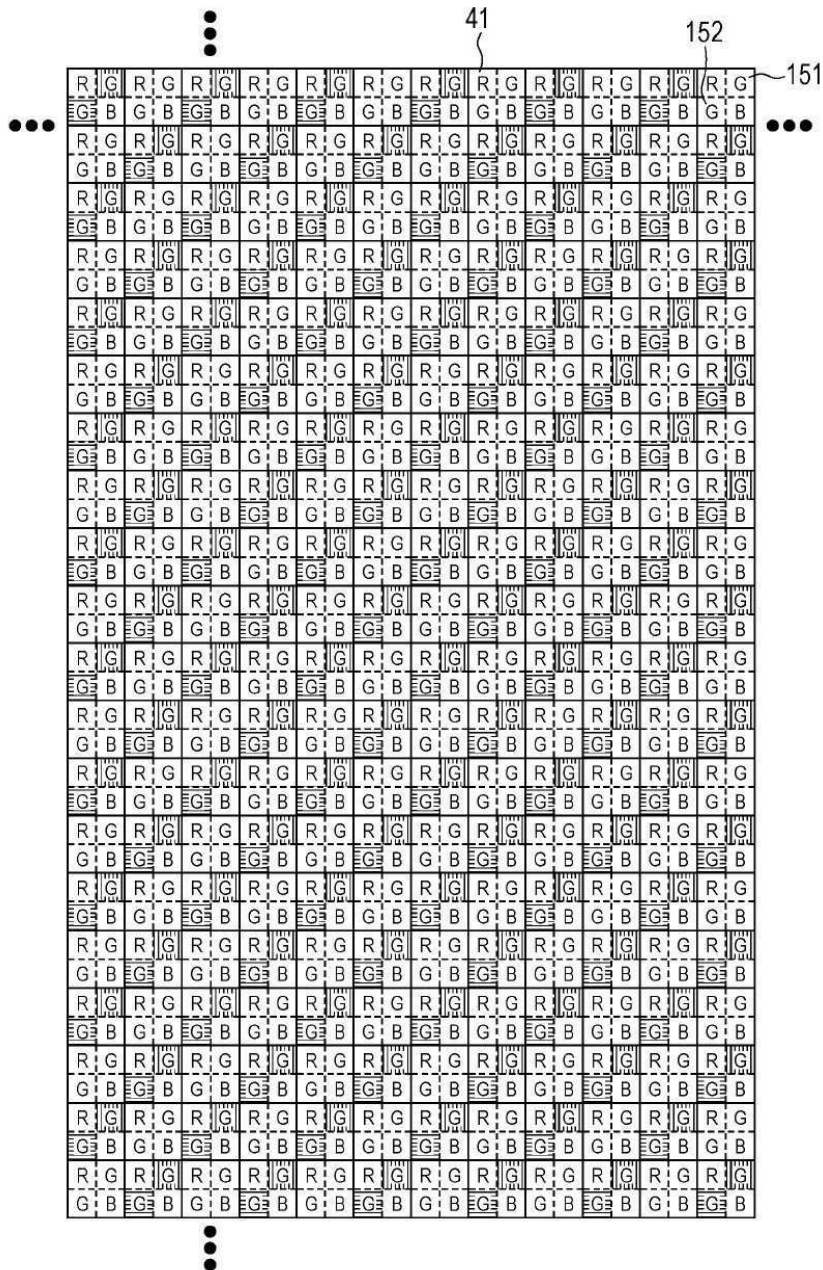


도면18

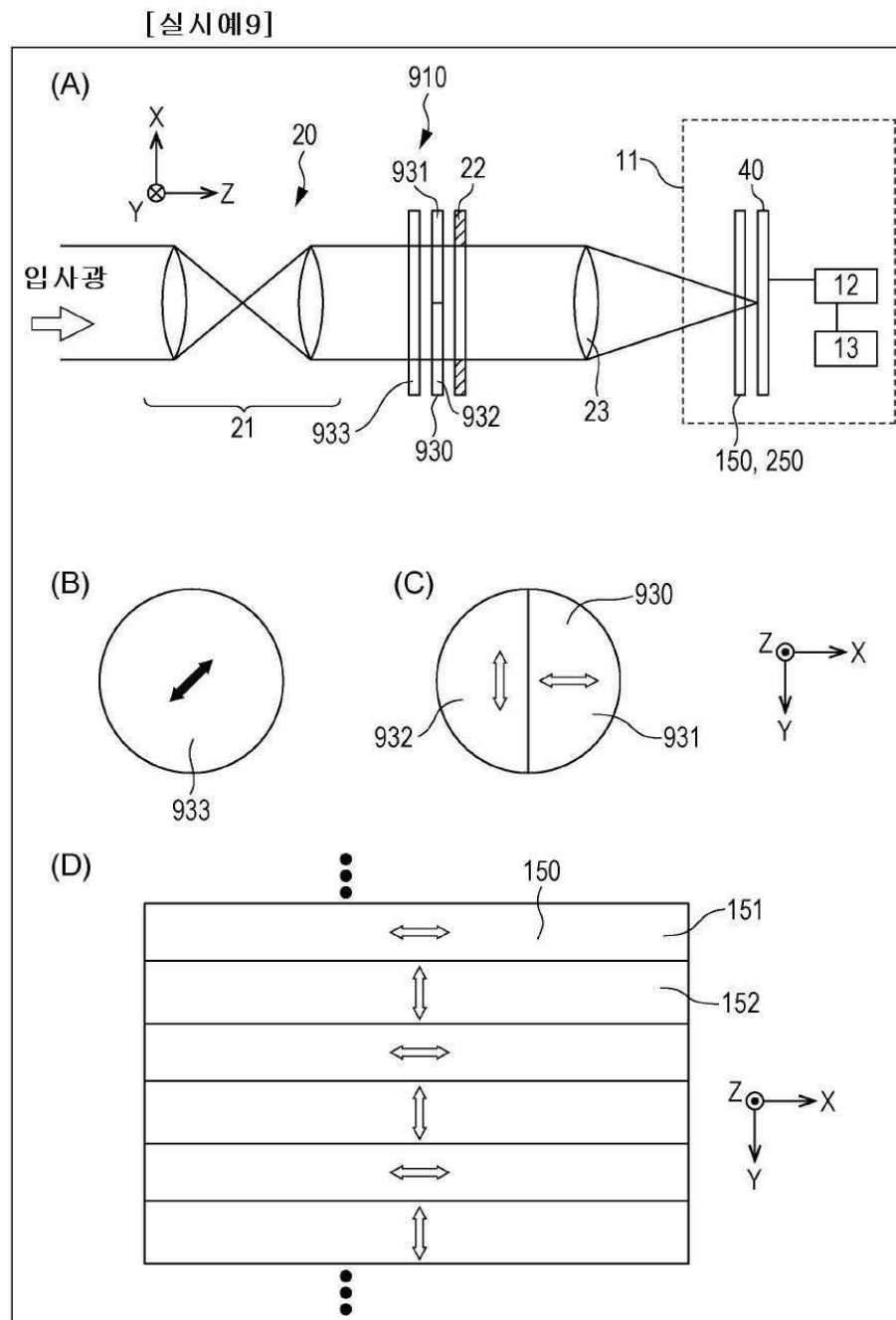


도면19

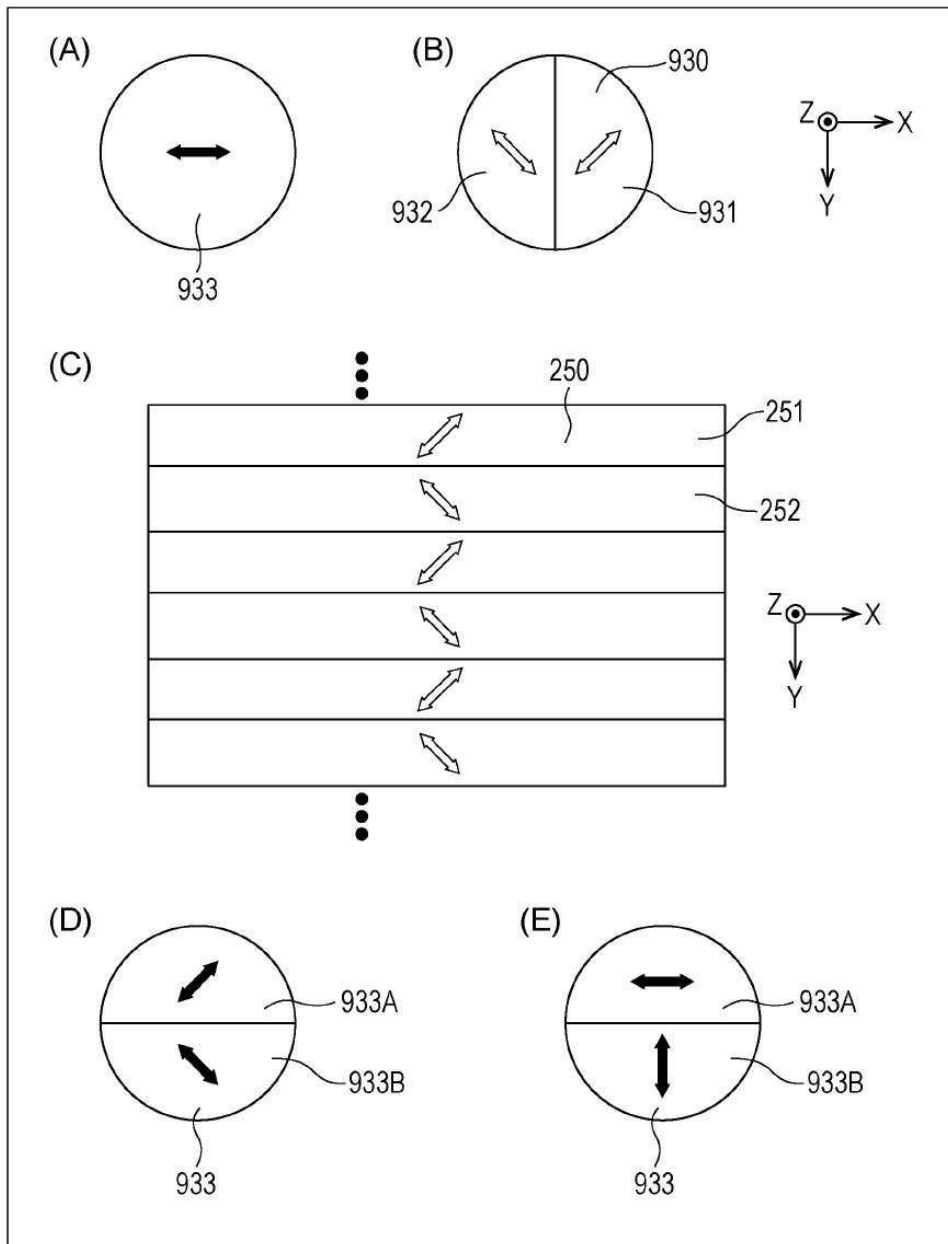
(실시예8)



도면20



도면21



도면22

