



등록특허 10-2118310



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년06월04일
(11) 등록번호 10-2118310
(24) 등록일자 2020년05월28일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 5/235 (2006.01) *A61B 1/045* (2006.01)
H04N 5/355 (2011.01) *H04N 5/3745* (2011.01)
H04N 9/07 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
H04N 5/2354 (2013.01)
A61B 1/045 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-7002699
- (22) 출원일자(국제) 2013년07월26일
심사청구일자 2018년05월24일
- (85) 번역문제출일자 2015년01월30일
- (65) 공개번호 10-2015-0037958
- (43) 공개일자 2015년04월08일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2013/052424
- (87) 국제공개번호 WO 2014/018949
국제공개일자 2014년01월30일
- (30) 우선권주장
61/676,289 2012년07월26일 미국(US)
(뒷면에 계속)
- (56) 선행기술조사문헌
US20010019361 A1*
US20050151866 A1*
JP2010278655 A
JP2006523074 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

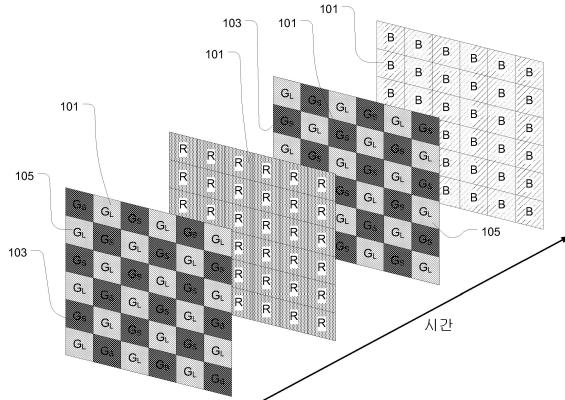
전체 청구항 수 : 총 29 항

심사관 : 장현숙

(54) 발명의 명칭 단색 센서를 사용한 넓은 동적범위

(57) 요약

발명은 광 부족 환경에서 이미지 내에 동적범위를 넓히기 위한 방법, 시스템, 및 컴퓨터 프로그램 제품에 확장한다.

대 표 도

(52) CPC특허분류

H04N 5/35554 (2013.01)

H04N 5/37457 (2013.01)

H04N 9/07 (2013.01)

(30) 우선권주장

61/790,719 2013년03월15일 미국(US)

61/790,487 2013년03월15일 미국(US)

명세서

청구범위

청구항 1

광 부족 환경에서 디지털 이미징을 위한 시스템에 있어서, 전자기 펄스들로 조명을 제공하기 위한 방출기; 상기 전자기 펄스들에 감응하여 이들로부터 이미지 데이터를 생성하는 이미지 센서; 상기 이미지 센서는 복수의 부-세트들의 서로 상이한 화소들을 포함하고; 상기 화소들 각각은 전송 게이트 트랜지스터를 포함하고; 한 부-세트의 화소들 내 상기 전송 게이트 트랜지스터들은 공통된 TX 신호를 수신하기 위해 전기적으로 연결되고; 상기 부-세트들의 서로 상이한 화소들에 대응하는 복수의 노출들에 대해 펄싱하기 위해서 상기 방출기를 제공하기 위한 명령을 포함하는 메모리; 및 동적범위를 확장하기 위해 상기 복수의 노출들을 조합하는 프로세서; 를 포함하되, 상기 TX 신호는 부-세트의 화소들당 전송 게이트 트랜지스터의 전역 동작을 제공하고; 상기 메모리는 펄스 감응 화소들이 판독되지 않는 상기 이미지 센서 프레임 기간의 기정의된 부분 동안 방출될 상기 펄스들을 조정하는 명령들을 더 포함하는 디지털 이미징 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 방출기는 레이저를 포함하는, 디지털 이미징 시스템.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 방출기는 빨강 다이오드들을 포함하는, 디지털 이미징 시스템.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 이미지 센서는 단색의 센서인, 디지털 이미징 시스템.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 복수의 부-세트들의 화소들은 체커 보드 패턴으로 배열된, 디지털 이미징 시스템.

청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서, 2개의 화소들이 하나의 플로팅 확산을 공유하는, 디지털 이미징 시스템.

청구항 7

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서, 4개의 화소들이 하나의 플로팅 확산을 공유하는, 디지털 이미징 시스템.

청구항 8

제 5 항에 있어서, 두 화소들은 2-웨이 화소 공유로 수평 방향으로 플로팅 확산을 공유하며, 상기 TX 신호는 TX1 신호 및 TX2 신호를 포함하는, 디지털 이미징 시스템.

청구항 9

제 8 항에 있어서, 상기 TX1 신호는 홀수 행들 상에 상기 2-웨이 화소 공유의 좌측 상에 위치된 화소들의 상기 전송 게이트 트랜지스터 및 짹수 행들 상에 상기 2-웨이 화소 공유의 우측 상에 위치된 화소들의 상기 전송 게이트 트랜지스터를 부착하며, 상기 TX2 신호는 홀수 행들 상에 상기 2-웨이 화소 공유의 우측 상에 위치된 화소들의 상기 전송 게이트 트랜지스터 및 짹수 행들 상에 상기 2-웨이 화소 공유의 좌측 상에 위치된 화소들의 상기 전송 게이트 트랜지스터를 부착하는, 디지털 이미징 시스템.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 TX1 신호 및 상기 TX2 신호의 상기 전역 동작은 펠스 감응 화소들이 판독되지 않는 상기 이미지 센서 프레임 기간의 기정의된 부분 동안 수행되는, 디지털 이미징 시스템.

청구항 11

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 이미지 센서는 바이에르 패턴을 배제하는, 디지털 이미징 시스템.

청구항 12

광 부족 환경에서 디지털 이미징을 위한 방법에 있어서,

펄싱된 전자기 방사로 상기 환경을 조명하는 단계;

반사된 전자기 방사의 복수의 서로 상이한 노출들을 이미지 센서의 화소 어레이로 감지하는 단계;

상기 복수의 서로 상이한 노출에 대응하는 상기 화소 어레이로부터 발생된 이미지 데이터를 수신하는 단계;

상기 이미 데이터로부터 각각 서로 상이한 노출에 대응하는 복수의 노출된 프레임을 생성하는 단계;

펄스 감응 화소들이 판독되고 있지 않는 상기 이미지 센서의 프레임 판독 기간의 기 정의된 부분 동안 전자기 방사의 펠스들을 방출하는 단계; 및

증가된 동적범위를 제공하기 위해 상기 복수의 서로 상이한 노출들을 사용하여 취해진 복수의 디스플레이 프레임을 순차적으로 조합함으로써 이미지들의 스트림을 생성하는 단계를 포함하는, 디지털 이미징 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서, 상기 펄싱된 전자기 방사는 적색, 녹색, 청색 및 녹색의 패턴으로 펄싱되는, 디지털 이미징 방법.

청구항 14

제 12 항에 있어서, 상기 펄싱된 전자기 방사는 루미넌스, 크로미넌스 청색, 루미넌스 및 크로미넌스 적색의 패턴으로 펄싱되는, 디지털 이미징 방법.

청구항 15

제 12 항에 있어서, 상기 펼성된 전자기 방사는 4 사이클 패턴으로 펼성되는, 디지털 이미징 방법.

청구항 16

제 12 항에 있어서, 상기 펼성된 전자기 방사는 3 사이클 패턴으로 펼성되는, 디지털 이미징 방법.

청구항 17

제 12 항에 있어서, 상기 펼성된 전자기 방사는 적색, 녹색 및 청색 컬러 공간과, 루미넌스, 크로마 적색 및 크로마 청색 컬러 공간에서 펠스들을 포함하는, 디지털 이미징 방법.

청구항 18

제 12 항 내지 제17항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 화소 어레이 동작의 충전 기간 동안 수평 비닝(binning)을 포함하는, 디지털 이미징 방법.

청구항 19

제 12 항 내지 제17항 중 어느 한 항에 있어서, 프레임 노출 기간의 패턴을 가변시키는 단계를 더 포함하는, 디지털 이미징 방법.

청구항 20

제 12 항 내지 제17항 중 어느 한 항에 있어서, 장면에 관하여 오프셋된 복수의 기판들 상에 배치된 복수의 화소 어레이들의 상기 이미지 프레임들을 조합함으로써 3차원 이미지 스트림을 생성하는 단계를 더 포함하는, 디지털 이미징 방법.

청구항 21

제 12 항 내지 제17항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 화소 어레이는 제 1 기판 상에 배치되고, 지원회로는 제 2 기판 상에 원격에 배치된, 디지털 이미징 방법.

청구항 22

제 12 항 내지 제17항 중 어느 한 항에 있어서, 한 사이클이, 짧게 노출된 녹색과 조합된 길게 노출된 녹색 - 청색 - 짧게 노출된 녹색과 조합된 길게 노출된 녹색 - 적색인 패턴을 생성하기 위해 방출기를 펼성하는 단계를 더 포함하는, 디지털 이미징 방법.

청구항 23

제 12 항 내지 제17항 중 어느 한 항에 있어서, 한 사이클이, 짧게 노출된 녹색과 조합된 길게 노출된 녹색 - 짧게 노출된 청색과 조합된 길게 노출된 청색 - 짧게 노출된 녹색과 조합된 길게 노출된 녹색 - 짧게 노출된 적색과 조합된 길게 노출된 적색인 패턴을 생성하기 위해 방출기를 펼성하는 단계를 더 포함하는, 디지털 이미징 방법.

청구항 24

제 12 항 내지 제17항 중 어느 한 항에 있어서, 한 사이클이, 짧게 노출된 루미넌스와 조합된 길게 노출된 루미넌스 - 크로미넌스 청색 - 짧게 노출된 루미넌스와 조합된 길게 노출된 루미넌스 - 크로미넌스 적색인 패턴을 생성하기 위해 방출기를 펼성하는 단계를 더 포함하는, 디지털 이미징 방법.

청구항 25

제 12 항 내지 제17항 중 어느 한 항에 있어서, 한 사이클이, 짧게 노출된 루미넌스과 조합된 길게 노출된 루미넌스 - 짧게 노출된 크로미넌스 청색과 조합된 길게 노출된 크로미넌스 청색 - 짧게 노출된 루미넌스과 조합된 길게 노출된 루미넌스 - 짧게 노출된 크로미넌스 적색과 조합된 길게 노출된 크로미넌스 적색인 패턴을 생성하기 위해 방출기를 펼성하는 단계를 더 포함하는, 디지털 이미징 방법.

청구항 26

제 12 항 내지 제17항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 동일 프레임 내에 크로미넌스 청색 및 크로미넌스 적색을 갖는 패턴을 생성하기 위해 방출기를 펼성하는 단계를 더 포함하는, 디지털 이미징 방법.

청구항 27

제 12 항 내지 제17항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 동일 프레임 내에 청색 및 적색을 갖는 패턴을 생성하기 위해 방출기를 펼성하는 단계를 더 포함하는, 디지털 이미징 방법.

청구항 28

광 부족 환경에서 내시경과 함께 사용하기 위한 디지털 이미징 방법에 있어서,

펼성된 전자기 방사로 상기 환경을 조명하는 단계;

반사된 전자기 방사의 복수의 서로 상이한 노출을 이미지 센서의 화소 어레이로 감지하는 단계;

상기 반사된 전자기 방사의 복수의 서로 상이한 노출에 대응하는 화소 어레이로부터 이미지 데이터를 수신하는 단계;

상기 이미지 데이터로부터 각각 서로 상이한 노출에 대응하는 복수의 노출된 프레임을 생성하는 단계;

펄스 감응 화소들이 판단되고 있지 않은 이미지 센서의 프레임 판독 기간의 기 정의된 부분 동안 전자기 방사의 펄스들을 방출하는 단계;

증가된 동적 범위를 제공하기 위해, 상기 복수의 서로 상이한 노출들을 사용하여 취해진 복수의 디스플레이 플레임을 순차적으로 조합함으로써, 이미지들의 스트림을 생성하는 단계; 및

한 사이클이, 루미넌스 짧은 노출과 결합된 루미넌스 긴 노출 - 크로미넌스 청색 - 루미넌스 짧은 노출과 결합된 루미넌스 긴 - 크로미넌스 적색인 패턴을 생성하기 위해, 방출기를 펼성하는 단계;

를 포함하는 방법.

청구항 29

광 부족 환경에서 내시경과 함께 사용하기 위한 디지털 이미징 방법에 있어서,

펼성된 전자기 방사로 상기 환경을 조명하는 단계;

반사된 전자기 방사의 복수의 서로 상이한 노출을 이미지 센서의 화소 어레이로 감지하는 단계;

상기 반사된 전자기 방사의 복수의 서로 상이한 노출에 대응하는 화소 어레이로부터 이미지 데이터를 수신하는

단계;

상기 이미지 데이터로부터 각각 상이한 노출에 대응하는 복수의 노출된 프레임을 생성하는 단계;

펄스 감응 화소들이 판독되고 있는 이미 센서의 프레임 판독 기간의 기 정의된 부분 동안, 전자기 방사의 펄스들을 방출하는 단계;

증가된 동적 범위를 제공하기 위해, 상기 복수의 서로 상이한 노출들을 사용하여 취해진, 복수의 디스플레이 프레임을 순차적으로 조합함으로써, 이미지들의 스트림을 생성하는 단계; 및

한 사이클이, 루미넌스 짧은 노출과 결합된 루미넌스 긴 노출 - 크로미넌스 청색 짧은 노출과 결합된 크로미넌스 청색 긴 노출 - 루미넌스 짧은 노출과 결합된 루미넌스 긴 노출 - 크로미넌스 적색 짧은 노출과 결합된 크로미넌스 적색 긴 노출인 패턴을 생성하기 위해, 방출기를 펼성하는 단계;

를 포함하는 방법.

발명의 설명

기술 분야

배경 기술

[0001] 관련 출원에 대한 상호참조

[0002] 이 출원은 다음 언급되는 출원의 임의의 부분이 이 출원과 일관되지 않는 경우에 이 출원은 다음 언급되는 출원을 대신하는 이러한 예외를 갖고 참조로 포함되는 것으로, 특정하게 이하 나타나는 부분 -이것으로 제한되는 것은 아니다- 을 포함하여, 전체를 참조로 본원에 포함시키는 2012년 7월 26일에 출원된 미국 가 특허 출원번호 61/676,289, 및 2013년 3월 15일에 출원된 미국 가 특허 출원번호 61/790,719 및 2013년 3월 15일에 출원된 미국 가 특허 출원번호 61/790,487의 우선권을 주장한다.

[0003] 기술에서 진보는 의료 용도를 위한 이미징 능력에서 진보를 제공하였다. 가장 이익이 되는 진보 중 일부를 항유하였던 한 영역은 내시경을 구성하는 성분들에서의 진보 때문에 내시경 수술 절차의 영역이다.

[0004] 발명은 일반적으로 향상된 비디오 스트림의 프레임 내에 동적범위를 증가시키는 것에 관계된 전자기 감지 및 센서에 관한 것이다. 발명의 특징 및 잇점은 다음 설명에 개시될 것이며, 부분적으로 설명으로부터 명백할 것이며, 혹은 과도한 실험 없이 발명의 실시예에 의해 알게 될 수 있다. 발명의 특징 및 잇점은 특히 첨부된 청구항에 개시된 기기 및 조합에 의해 실현되고 얻어질 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 필요로 할 수 있는 것은 감소된 광 환경에서 고 품질 비디오 스트림을 유지할 수 있는 내시경 의료 용도를 위한 감소된 영역 이미지 센서를 제공하기 위한 방법 및 시스템이다. 센서의 영역을 감소시키는 것은 센서를 내기경의 원단 단부에 위치될 수 있게 하며 따라서 비용을 크게 감소시킨다. 이것은 단일-사용 내시경의 가능성을 가져와 수선 또는 살균 사이클을 요구하지 않는다. 대안적으로 이들은 나중에 분리되어 이들의 성분들 중 일부가 리사이클되게 할 수 있다.

[0006] 알 수 있는 바와 같이, 발명은 이것을 본원에 개시되고 명세서 및 동반된 도면에 논의에 의해 더욱 가능해질 효율적이고 명쾌한 방식으로 행할 수 있는 방법 및 시스템을 제공한다.

도면의 간단한 설명

[0007] 발명의 비제한적 및 비교갈적 구현에는 달리 특정되지 않는 한 여러 도면 전체에 걸쳐 동일 구성요소에 동일 참조부호를 사용한 다음 도면을 참조하여 기술된다. 발명의 잇점은 다음 설명 및 동반된 도면에 관련하여 더 잘 이해될 것이다.

도 1은 발명의 원리 및 교시되는 바에 따라 프레임 시퀀스 패턴의 실시예도이다.

도 2는 발명의 원리 및 교시되는 바에 따라 프레임 시퀀스 패턴의 실시예도이다.

도 3은 발명의 원리 및 교시되는 바에 따라 프레임 시퀀스 패턴의 실시예도이다.

도 4는 발명의 원리 및 교시되는 바에 따라 프레임 시퀀스 패턴의 실시예도이다.

도 5는 발명의 원리 및 교시되는 바에 따라 화소의 실시예의 개요도이다.

도 6은 발명의 원리 및 교시되는 바에 따라 공유된 화소의 실시예의 개요도이다.

도 7은 발명의 원리 및 교시되는 바에 따라 공유된 화소의 실시예의 개요도이다.

도 8은 발명의 원리 및 교시되는 바에 따라 서로 상이한 감도들을 갖는 복수의 화소를 가진 화소 어레이의 실시예의 개요도이다.

도 9는 발명의 원리 및 교시되는 바에 따라 화소 어레이의 동작의 그래프도이다.

도 10은 발명의 원리 및 교시되는 바에 따라 화소 어레이의 동작의 그래프도이다.

도 11은 발명의 원리 및 교시되는 바에 따라 화소 어레이의 동작의 그래프도이다.

도 12는 발명의 원리 및 교시되는 바에 따라 시간에 대한 화소 어레이의 동작의 그래프도이다.

도 13은 발명의 원리 및 교시되는 바에 따라 시간에 대한 화소 어레이의 동작의 그래프도이다.

도 14는 발명의 원리 및 교시되는 바에 따라 시간에 대한 화소 어레이의 동작의 그래프도이다.

도 15는 발명의 원리 및 교시되는 바에 따라 시간에 대한 화소 어레이의 동작의 그래프도이다.

도 16은 발명의 원리 및 교시되는 바에 따라 시간에 대한 복수의 노출 감도들을 가진 화소 어레이의 동작의 그래프도이다.

도 17은 발명의 원리 및 교시되는 바에 따라 이미지 센서의 실시예의 흐름도이다.

도 18은 발명의 원리 및 교시되는 바에 따라 복수의 노출 감도들을 가진 센서의 노출 응답의 그래프도이다.

도 19는 발명의 원리 및 교시되는 바에 따라 긴 노출 신호에 융합 가중 그래프도이다.

도 20은 발명의 원리 및 교시되는 바에 따라 데이터 압축을 위한 전달함수의 실시예의 그래프이다.

도 21은 발명의 원리 및 교시되는 바에 따라 데이터 압축을 위한 실시예의 그래프이다.

도 22는 발명의 원리 및 교시되는 바에 따라 프레임 시퀀스 패턴의 실시예도이다.

도 23은 발명의 원리 및 교시되는 바에 따라 프레임 시퀀스 패턴의 실시예도이다.

도 24는 발명의 원리 및 교시되는 바에 따라 프레임 시퀀스 패턴의 실시예도이다.

도 25는 발명의 원리 및 교시되는 바에 따라 하드웨어의 실시예도이다.

도 26a 및 도 26b는 발명의 교시된 바 및 원리에 따라 3차원 이미지를 생성하기 위한 복수의 화소 어레이를 갖는 구현예를 도시한 것이다.

도 27a 및 도 27b는 복수의 기판 상에 형성된 이미징 센서의 구현예의 사시도 및 측면도를 각각 도시한 것으로, 화소 어레이를 형성하는 복수의 화소 컬럼은 제 1 기판 상에 위치되고, 복수의 회로 컬럼은 제 2 기판 상에 위치되고 연관된 혹은 대응하는 컬럼의 회로에 한 컬럼의 화소들 간에 전기적 연결 및 통신을 도시한다.

도 28a 및 도 28b는 3차원 이미지를 생성하기 위한 복수의 화소 어레이를 갖는 이미징 센서의 구현예의 사시도 및 측면도이며, 복수의 화소 어레이 및 이미지 센서는 복수의 기판 상에 형성된다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0008] 발명은 주로 의료 응용에 적합할 수 있는 디지털 이미징을 위한 방법, 시스템, 및 컴퓨터 기반 제품에 확장한다. 발명의 다음 설명에서, 이의 부분을 형성하고 예시로서 발명이 실시될 수 있는 구체적 구현예를 도시한 동반된 도면을 참조한다. 다른 구현이 이용될 수 있으며 발명의 범위 내에서 구조적 변경이 행해질 수 있음이 이해된다.

[0009] 본원에서 사용되는 바와 같이, 방출기는 전자기 펄스를 발생 및 방출할 수 있는 장치이다. 방출기의 여러 실시 예는 펄스를 방출하며 전체 전자기 스펙트럼 내로부터 매우 특정한 주파수 또는 주파수의 범위를 갖게 구성될 수 있다. 펄스는 가시 및 비가시 범위로부터의 파장을 포함할 수 있다. 방출기는 펄스를 생성하기 위해 온 및 오프 사이클될 수 있고 혹은 셔터 메커니즘으로 펄스를 생성할 수 있다. 방출기는 가변 파워 출력 레벨을 가질 수 있고 혹은 애피처 또는 필터와 같은 2차 장치로 제어될 수도 있다. 방출기는 컬러 필터링 또는 셔터링을 통해 펄스를 생성할 수 있는 넓은 스펙트럼 또는 폴 스펙트럼 전자기 방사를 방출할 수 있다. 방출기는 개별적으로 혹은 일제히 작동하는 복수의 전자기원을 포함할 수 있다.

[0010] 동적범위(DR)는 엔드스코피 또는 이외 다른 응용에서 채용되는 것들과 같은 디지털 카메라 시스템의 가장 중요한 특징 중 하나일 수 있다. 이것은 넓은 범위의 광휘를 가진 장면을 캡처하는 시스템의 능력을 좌우한다. 장면의 낮은 광 영역 내에 너무 작은 DR 및 상세는 시스템의 응답이 밝은 영역을 수용하기 위해 조절될 수 있을 때 노이즈에서 상실될 수 있다. 반대로, 시스템이 낮은-광 상세를 끌어내기 위해 조절된다면, 밝은 영역 내 정보는 신호가 포화 레벨을 초과하기 때문에 상실될 수 있다. DR은 가장 큰 허용된 신호(S_{max})와 가장 낮은 해상가능한 신호 간에 비로서 정의될 수 있다. 후자는 통상적으로 센서 내에서 아날로그 판독 프로세스로부터 비롯되는 전체 판독 노이즈(σ_R)와 같을 수 있다:

$$DR = 20 \log_{10} \left(\frac{S_{max}}{\sigma_R} \right)$$

[0011] [0012] 통상적으로 S_{max} 은 화소의 충전 용량(즉, 폴-웰)에 의해 좌우될 수 있다. DR을 인위적으로 확장하는 많은 방법이 발명되었으며, 이는 예를 들면, 동일 프레임 내에서 이중 노출, 서로 상이한 노출을 가진 다수의 프레임, 로가리즘 응답 화소, 이중 응답 화소, 및 등을 포함한다. 이를 각각은 이 자신의 이익, 단점 및 한계를 갖는다. 이중 노출 방법의 경우에, D 확장은 노출 시간 비(T_{long}/T_{short})와 같을 수 있고, 그러므로 다음과 같다:

$$DR = 20 \log_{10} \left(\frac{S_{max}}{\sigma_R} \cdot \frac{T_{long}}{T_{short}} \right)$$

[0013] [0014] DR의 이러한 확장은 전형적으로 넓은 혹은 고 동적범위(WDR, WiDy 또는 HDR)이라 칭할 수 있다. 이 시스템에서, 장면의 조명은 이미지 센서에 의한 프레임 캡처에 동기될 수 있는, 단색의 고속 광 펄스에 의해 제공될 수 있다. 각 프레임은 단일 파장의 광 혹은 파장들의 임의의 조합, 예를 들면 3개를 수신할 수 있다. 컬러 변조는 프레임별로 행해질 수 있기 때문에, 센서는 단색일 수 있고, 이는 공간적 해상도에 대해 현저한 잇점을 갖는다. 본원에 기술된 이중 노출의 특정한 방법은 두 노출에 대해 가능한 가장 과립적 이상적인 공간 세그먼트화 배열로서 체크보드 패턴을 제공함에 있어 어레이가 단색일 수 있다는 사실을 활용한다.

[0015] 종국에 어떤 프레임 레이트의 풀 컬러 프레임의 최종의 비디오 시퀀스가 발생될 수 있다. 이것은 상이한 성분들이 상이한 캡처들로부터 도출되고 있기 때문에, 불가피하게 캡처 레이트보다 낮은 레이트일 것이다.

[0016] 몇몇 가능한 체크보드 실시예는 3개의 가용한 단색의 적색, 녹색 및 청색 소스들 중 하나로 각 프레임을 스트로브하는 것을 수반한다. 녹색 정보는 사람 눈에 의해 인지되는 루미넌스는 스펙트럼의 녹색 지역에서 피크가 되기 때문에, 상세에 관하여 청색 및 적색보다 더 가치가 있을 수 있다. 이러한 이유로, 컬러 필터의 널리 사용되는 바이에르 패턴은 적색이나 청색보다 녹색 광의 검출에 대해 2배의 많은 화소를 제공한다. 단색의 프레임 시퀀싱에 있어서, 4개 중 2개는 녹색인 4개 프레임의 반복하는 시퀀스, 즉, G-R-G-B를 채용하는 것이 잇점이 있을 수 있다. 또한, 녹색 데이터는 사람 망막에서 로드(rod)는 저 광 레벨에서 더 감응할 수 있기 때문에, 동적범위에 관하여 더 중요할 수 있다. 그러므로, 이중 노출은 녹색 프레임에 대해서만 적용될 수도 있을 것이다. 가장 기본적인 실시예는 화소들 중 절반을 녹색 프레임에 대해 짧은 노출이 되게 구성하고 다른 절반은 모든 녹색 프레임에 대해 동일한 방식으로 긴 노출로서 구성될 수 있다.

[0017] 이제 도 1을 참조하면, 특정 부-세트의 화소(101)가 긴 노출로서 구성되는 것과 연속적인 녹색 프레임들 상에 짧은 노출로서 구성되는 것을 교번시키는 잇점이 있는 실시예가 도시되었다. 이 특정 실시예가 도 1에 도시되었고, 여기에서 L 및 S 첨자는 녹색(G), 적색(R), 및 청색(B) 프레임들에 관하여 각각 긴 노출 및 짧은 노출을 나타내고, 다른 도면들에서는 컬러 수법이 다른 표기된다. 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 짧은 노출 화소는 103으로 나타내었고 긴 노출 화소는 105로 나타내었다. 이러한 접근법은 보간된 위치가, 연속적으로 프레임마다, 주어진 노출에 대해 실제 화소 샘플로 자리를 바꾸기 때문에 인지된 해상도에 대해 잇점을 제공할 수 있다.

- [0018] 펠싱된 단색의 광원들을 이용하는 다른 방법들이 가능할 수 있음을 알 것이다. CONTINUOUS VIDEO IN A LIGHT DEFICIENT ENVIRONMENT 명칭의 함께 계류중인 미국특허 출원번호 13/952,518을 본원에 전체가 개시된 것이 되게 이 발명에 참조로서 포함시킨다. 한 특정한 잇점은 적합한 펠스 에너지 부분을 갖고 동시에 적색, 녹색 및 청색 소스들을 펠싱함으로써 순 루미넌스 (Y) 정보를 제공하는 것일 수 있다. 크로미넌스-적색(Cr) 및 크로미넌스-청색(Cb) 정보는 모든 펠스 에너지가 포지티브하게 하기 위해서 각 경우에 충분한 루미넌스를 추가함으로써 프레임을 번갈아 제공될 수 있다. 이미지 처리 체인은 적용된 부분을 안다면 실제 컬러 공간에서 데이터를 추출할 수 있다. 이러한 상황에서, 이중 노출은 도 2에 나타낸 바와 같이 가장 필요로 될 수 있을 루미넌스 프레임들 상에 적용될 수 있다.
- [0019] 이중 노출 샘플링의 적용은 녹색 또는 루미넌스 프레임들로 제한되지 않을 수 있고 장면 내 상황이 이를 보장한다면, 또 다른 실시예는 도 3에 도시된 바와 같이 독립적인 이중 노출 비가 적색 프레임 및 청색 프레임에 적용되게 할 수도 있다. 도 4는 루미넌스-크로미넌스 광 펠싱에 대한 동등한 경우를 도시한 것이다.
- [0020] 도 5는 저-노이즈, 상관된 이중 샘플링을 용이하게 하는데 필요한 4개의 트랜지스터를 가진 통상의 비공유된 화소(500)를 위한 회로도이다. 도시된 바와 같이, 화소(500)를 동작시키기 위해 요구되는 5개의 서비스 와이어가 있을 수 있다. 2 이상의 이웃한 화소(500) 간에 4개의 트랜지스터 중 3개를 공유하는 것이 가능할 수 있고, 이것은 광다이오드를 위한 가능한 영역을 증가시킨다. 화소 크기가 감소됨에 따라 광다이오드는 영역의 더 작은 부분을 점유하기 때문에 양자 효율을 유지하기가 더 어렵게 된다. 공유는 특히 작은 화소 장치를 위해, 센서 제조자가 일반적으로 사용할 수 있는 접근법일 수 있다. 트랜지스터 공유에 의해 제공되는 또 다른 이익은 화소당 요구되는 평균 와이어 수에 감소일 수 있다.
- [0021] 도 6은 통상의 2-웨이 수직 공유를 가진 어레이를 위한 유닛 셀을 도시한 것이다. 3개의 트랜지스터가 공유될 수 있기 때문에, 두 화소당 총 5개의 트랜지스터, 즉 화소당 2.5 트랜지스터가 있을 수 있다. 와이어 라우팅에 관하여, 총 6개의 와이어가 화소쌍마다 필요할 수 있다. 이들 중 4개는 수평으로 라우팅될 수 있고 이들 중 2개는 수직으로 라우팅될 수 있어 각 차원에서 화소 에지 당 2개가 된다. 이것은 화소 에지당 3개의 수평 및 2개의 수직 와이어를 갖는 비공유 경우와는 대조적일 수 있다.
- [0022] 접근법은 수직 대신에 수평으로 화소를 쌓을 이루는 것일 수 있다. 이것은 4개의 수평 와이어가 이제 단일 화소 에지에 들어맞을 수 있기 때문에, 와이어 라우팅 단순성에 관하여 통상적으로 덜 유리할 수 있다. 도 7을 참조한다. 그러나, 이 라우팅 단점을 능가하는 2개의 현저한 이익이 있을 수 있다.
- [0023] 제 1 이익은 순 회로의 절반만이 각 컬럼에 서비스하기 위해 요구될 수 있다는 것이다. 이것은 컬럼 회로가 침공간의 주 소비자일 수 있기 때문에 전체 침 영역을 감소시키는데 도움을 준다. 도 8에 도시된 바와 같이, 단일 컬럼 회로는 2 대신 화소들의 4개의 컬럼에 서비스할 수 있고, 이는 수직 2-웨이 공유에 대한 경우가 될 것이다.
- [0024] 제 2 이익은 수평 공유가 행당 2개의 독립적인 TX 신호를 제공하는 것일 수 있다. 이것은 도 8에 도시된 바와 같이 홀수 컬럼과 짝수 컬럼 간에 교변하는, 단일 행 내 2개의 독립적인 노출을 가질 가능성을 연다. 이중 노출의 체크보드 배열은 교변하는 행들 상에 TX1 및 TX2 홀수/짝수 컬럼 연관들을 스위칭하는 것에 의해 이제 가능해질 수 있다. 도 8은 이것이 일 실시예에 있어 매 제 2 행에 대해 TX1/TX2 라우팅에 "트위스트"를 삽입함으로써 어떻게 행해질 수 있는가를 나타낸다. 이 유형의 홀수-짝수 노출 패턴은 단색 센서들의 경우에만 적용될 수 있다. 컬러 센서는 서로 다른 컬러 필터들을 가진 이웃 화소들을 가지며 그러므로 홀수/짝수 노출 변조는 백색 랠런스를 변경하는 데에만 효과적일 것이고 동적범위를 증가시키지는 않을 것이다.
- [0025] 다른 실시예에서, 행에서 행으로 TX1/TX2 할당의 스위칭은 어레이 일측에 행 드라이버 회로의 2개의 교변하는 플래버(flavor)에 의해서, 혹은 홀수 및 짝수 행 내에서 상이하게 TX1/TX2 라우팅을 형성함으로써 달성될 수 있다.
- [0026] 이제 도 9를 참조하면, 풀-프레임 통합을 가진 롤링 셔터 CMOS 센서에 대한 일반적인 타이밍 상황이 도시되었다. 도면에서, 대각선은 화소의 행을 롤링할 때 판독 및 리셋 포인터의 동작을 나타낸다. 이 기간은 광학 흑색 또는 광학적 블라인드(OB) 행(902)(전방 행 및 후방 행 둘 다)이 판독(예를 들면, 판독 프레임(906) 동안)될 수 있는 시간, 블랭킹 시간(908), 및 이전 화소 데이터가 아닐 수 있는 임의의 다른 데이터가 발생(예를 들면, 서비스 라인 시간)될 수 있는 시간을 포함한다.
- [0027] 프레임별로 광 컬러를 변조하는 원리는 센서가 단색일 수 있고 이에 따라 예를 들면 바이에르 기반의 등가물보다 높은 해상도를 가질 수 있게 하는 것일 수 있다. 페널티는 단일 풀 컬러 이미지를 생성하기 위해 다수의 프

레이밍이 관독될 수 있다는 것일 수 있다. 그러나, 이 페널티는 센서가 대응하여 빠르게 관독될 수 있다면 없어지게 되고 프레임 레이트가 회복될 수 있다.

[0028] 도 10 및 도 11은 어레이 내 다수 세트의 화소가 서로 다른 정도의 광을 통합하는 두 대안적 방법들에 대한 타이밍을 도시한 것이다. 노출 변수는 두 전역 TX 펄스들로서 전역 TX1 및 전역 TX2에 의해 달성될 수 있다. 이들은 광 펄스 에지(들)과 조합되었을 때 2개의 전역 셔터를 효과적으로 생성한다.

[0029] 통합 기간의 끝에서, 롤링 포인터는 관독을 위한 신호를 전송하기 위해서 또 다른 TX 펄스를 제공한다. 설명 목적을 위해서, 체크보드 패턴으로(위에 기술된 바와 같이) 서로 다른 노출들의 두 세트의 화소의 경우가 주로 강조될 것이다. 그러나, 이 발명의 범위는 더 많은 수의 화소 유형(즉, 노출) 및 대안적 물리적 화소 유형 배열들을 가진 경우들을 포함하게 의도된 것에 유의한다. 공간 패턴은 화소 세트의 수, 화소 레이아웃, 화소 어레이 배열 및 주변 회로에의 화소 어레이 연결에 의존한다.

[0030] 혼란을 피하기 위해서 롤링 TX 신호를 본원에서는 TX1 및 TX2라 지칭하고, 전역 TX 신호를 전역 TX1 및 전역 TX2라 한다. 전역 펄스는 어레이 내 모든 부착된 화소에 동시에 영향을 미친다. 비-전역 펄스는 롤링 포인터를 통해 인가될 수 있다.

[0031] CMOS 이미지 센서로부터 알 수 있는 것들은 전역 셔터의 이 방법이 연속 조명과 함께 사용될 때 전역 셔터에 연관된 문제가 나타나지 않음에 유의한다. 이 경우에, 신호는 상당한 기간 동안 누설 플로팅 확산 노드 상에 저장될 수 있고, 펠싱된 조명과 함께 여기에 기술된 두 방법에 있어서, 이익은 광신호를 저장하기 위해 광다이오드로부터 취해질 수 있다.

[0032] 화소는 이들의 전송(TX) 및 리셋(RST) 트랜지스터들이 온(즉, 도면에서 하이(high) 상태)으로 유지되는 한, 리셋에 유지될 수 있음에 유의한다. 이 상태에서 광다이오드 내 임의의 전류는 서플라이에 보내질 수 있다.

[0033] 통합 기간은 TX 트랜지스터가 턴 오프되었을 때 시작한다(도면에서 로우(low)). 이제 도 10을 참조하면, 모든 화소는 리셋 모드에 유지될 수 있고, 그러므로 전역 TX1, 전역 TX2 및 전역 RST가 모두 하이일 수 있을 때, 플러시될 수 있다. 전역 TX2가 로우가 되었을 때, TX2에 부착된 어레이 내 모든 화소는 통합하기 시작한다. P2 광 펄스가 발생하였을 때, 이의 대응하는 광-전하는 TX2 화소들에 의해 통합될 수 있다. 그러나, 전역 RST 신호 및 전역 TX1 신호는 여전히 하이일 수 있기 때문에, TX1 화소에서 P2 펄스에 의해 생성된 임의의 광전하는 흘러나갈 수 있다. 전역 TX1이 로우가 되었을 때, TX1 화소들은 통합하기 시작한다. 이 시점에서, TX2 화소는 P2 펄스를 완전히 통합하였을 것이며 TX1 화소는 아무 것도 통합하지 않았을 것이다. P1 광 펄스가 발생하였을 때, TX1 및 TX2 화소 둘 다에 의해 통합될 수 있다. 그러므로 시퀀스의 끝에서, TX1 화소는 단지 P1 광 펄스로부터 비롯되는 순 광전하를 가질 것이며 TX2 화소는 광 펄스 둘 다를 통합하였을 것이다.

[0034] 도 11은 대안적 이중 조명 실시예에 대한 유사한 타이밍도일 수 있다. 2개의 개별적인 개개의 광 펄스를 착수하는 대신에, 단일의 광 펄스는 두 TX 트랜지스터가 턴 오프될 수 있는 기간 동안 계속 남아 있다. 통합된 광은 TX 하강에지와 광 펄스 하강에지 사이의 시간에 비례할 수 있고, 그러므로 상이한 화소 응답들은 전역 TX1 하강에지와 전역 TX2 하강에지를 스태거함으로써 달성될 수 있다. 도시된 예에 있어서, TX1 화소는 광 펄스에 의해 발생된 광의 -1/3을 통합하고 TX2는 총 펄스 에너지의 -2/3을 통합한다.

[0035] 또 다른 실시예에서, 이중 조명은 도 10 타이밍과 도 11 타이밍의 혼합으로 달성될 수 있다. 전역 TX2 신호는 단일 광 펄스의 상승에지 전에 자신의 로우 상태로 복귀할 것이며, 이것은 TX2 화소가 광 펄스의 전체 에너지를 통합하게 할 것이다.

[0036] 이 경우에 이중 노출은 도 10 및 도 11에 관하여 기술된 서로 다른 타이밍들에 의해 달성될 수 있고, 더 많은 수의 조명은 동일 블랭킹 시간 동안 광 펄스의 수를 증가시킴으로써 달성될 수 있다.

[0037] 도 12는 제어된, 펠싱된 조명이 있는 데서 내시경 이미징의 목적으로, 최소 영역 커스텀 센서의 실시예의 내부 타이밍을 도시한 것이다. 각 프레임 기간은 단색 광 펄싱 및 다수의 화소 조명을 위해 최적화될 수 있는 4개의 구별되는 국면들을 포함할 수 있다. 국면 1 및 3 동안에, 데이터가 센서로부터 발행될 수 있는데, 이것은 물리적 화소로부터 신호 샘플이 아닐 수 있다. 그보다는 이들은 카메라 시스템에 칩의 동기화 및 데이터 락(lock)에 관계된 데이터일 수 있다. 이를 "서비스 라인" 기간은 내부 및 외부 모니터링을 위해서 그리고 라인 내 어떤 유형의 비-화소 데이터의 엔코딩을 위해서 사용될 수 있다. 이러한 내부 모니터링은 센서 온도, 및 이에 더하여 어떤 전압 및 전류를 포함할 수 있다. 외부 모니터링은 핸드-피스 버튼 활동 혹은, 예를 들면, 내시경의 각도의 측정으로부터의 데이터를 포함할 수 있다. 국면 2는 센서 롤링 관독(내부 타이밍 및 동기화)에 관계될 수 있고 국면 4는 센서 구성의 목적을 위한 것일 수 있다. 구성 국면 동안에, 센서 출력 데이터 라인들은 인입 구성 코

맨드를 받아들이기 위해 반대가 될 수 있다. 그러므로 카메라 제어기는 국면 4 기간에 동기될 수 있다. 또한, 국면 4는 도 10 및 도 11에 도시된 동작이 수행될 수 있는 전역 셔터 국면에 두배이다. 이 이유로, 국면 4는 광 펠싱 시스템과도 동기될 수 있다.

[0038] 전역 신호(전역 TX1, 전역 TX2 및 전역 ST)의 펄스 폭 및 타이밍은 완전히 프로그램 가능할 수 있고 국면 4는 가변 길이를 가진 유일한 국면일 수 있음에 유의한다. 이것은 현재의 프레임의 유형이 주어졌을 때, 가용 광 파워에 맞추기 위해서 가용 펄스 시간이 조율될 수 있게 한다. 개개의 광장 소스들은 예를 들면, 최대 가용 광 파워, 양자 효율 및 응답 시간에 관하여 현저히 서로 다를 수 있다. 중요할 수 있는 것은 최종 프레임 레이트가 적합한 다수의 평균 캡처 레이트일 수 있다는 것일 수 있다. 그밖에, 프레임 유형의 반복되는 패턴 내에서 임의의 변동은 이미지 신호 처리 체인(ISP) 내에서 적합한 버퍼링에 의해 해결될 수 있다. 도 13은 4개의 서로 다른 프레임 길이 및 4개의 최대-허용된 광 변조를 받아들이는 4개의 서로 다른 블랭킹 시간들을 가진 4-프레임 사이클의 예를 도시한 것이다.

[0039] 도 14는 Y-Cb-Y-Cr 패턴에 기여될 수 있는, 도 2에 도시된 프레임 시퀀스에 대한 타이밍도이다. 모든 3개의 소스는 루미넌스 프레임, 즉 프레임 #1 및 #3 동안 파이어될 수 있다. 프레임 #2 및 #4는 루미넌스의 임계적으로 조율된 혼합에 의해, 단일 광장 펄스를 가진 Cb 및 Cr 정보를 각각 제공할 수 있다.

[0040] 동적 범위 향상에 대한 또 다른 접근법은 신호의 공간 비닝(spatial binning)에 의해 제공될 수 있다. 단색 센서를 취하는 추가의 잇점은 이웃 화소들이 함께 비닝될 수 있다는 것일 수 있다. 비닝은 공간적 해상도를 회생하고, 신호에 더 크게 도달할 수 있게 하고 이에 따라 DR을 더 커지게 한다.

[0041] 정밀하게 비닝이 어디에서 일어나는가는 DR을 확장함에 있어 비닝의 유효성을 좌우한다. 예를 들어 2개의 이웃한 화소의 비닝을 취한다, (2-웨이 비닝). 비닝이 디지털 영역에서 행해질 수 있다면, 신호의 추가의 팩터 2(6dB)이 실현될 수 있다. 그러나, 2개의 아날로그 샘플이 있을 수 있고, 각각은 노이즈 향상의 팩터 $\sqrt{2}$ (3dB)에 이르는 동일 량의 판독 노이즈에 기여한다. 그러므로, 판독-노이즈 소스보다 체인 내 나중에 시점에서 2개의 화소로부터 데이터의 비닝은 추가의 DR의 3dB에 이른다. 그러나, 비닝이 충전 영역에서, 즉, 앞서 기술된 바와 같이 화소 레벨에서 수행될 수 있다면, 실현될 수 있는 추가의 DR은 판독 노이즈의 추가가 신호의 합산 후에 일어나기 때문에, 6dB일 수 있다.

[0042] 앞서 기술된 2-웨이 공유된 아키텍처는 충전 영역에서 2-웨이 비닝의 이러한 수단만을 제공한다. TX1 및 TX2 신호들의 동시적인 펠싱은 광-신호 둘 다가 공유된 플로팅 합산에 동시에 전송되게 한다. 후속하여 각 행이 판독될 수 있을 때, 비닝되지 않은 경우와 비교했을 때, 동일 노이즈를 갖고 충전 범위에 두 배를 가지며, 그러므로 가외의 DR의 6dB를 갖는다.

[0043] 실시예는 이중 노출 제어를 포함할 수 있다. 이 유형의 동적 범위(DR) 향상(즉, 이중 노출)의 최적의 효과적인 동작에 키는 노출 시간 비에 대한 연속적인 제어일 수 있다.

[0044] 특히, 먼저 장면이 요구하지 않는다면, 즉 장면의 동적 범위가 화소의 본연의 동적 범위 미만일 수 있다면, 동적 범위 확장은 전혀 없을 것이다. 두 번째로, 장면의 동적 범위가 화소보다 클 수 있다면, 추가된 동적 범위의 량은 이에 최소 마진을 제공하기에 충분할 것이다.

[0045] 이에 대한 이유는 인위적 동적 범위 확장이 항상 비용이 든다는 것일 수 있다. 이 발명에서 기술되는 방법에 있어서는 증가하는 노출 비에 따라 차등적으로 증가하는 공간적 해상도 비용이 존재할 수 있다. 최대 노출 비의 제한에서, 큰 혹은 낮은 광휘 장면 지역들에 대해서, 유용한 이미지 콘텐트의 대다수는 노출들 중 단지 하나만으로부터 온다. 이 극단에서, 해상도는 x 및 y로 화소 수의 1/2 배를 갖는 것에 상응하는 것에 접근적으로 접근하고 이어 보간에 의해 업-스케일링한다. 다른 극단에서, 비가 1(unity)일 수 있을 때, DR 확장은 없고 페널티는 없을 수 있다.

[0046] 일반적으로, 무작위로 변하는 조명 시나리오를 경험하는, 캠코더와 같은 디지털 카메라는 가용한 DR를 최상으로 항상 이용하기 위해서 센서 동작 조건을 연속적으로 조절하는 수단을 탑재한다. 이 프로세스는 자동-노출로서 알려져 있다. 전형적으로, 예를 들어, 통합 시간(셔터), 아날로그 이득, 디지털 이득, 애퍼처, 등을 포함하여, 기정의된 테이블에 따라 조절될 수 있는 몇 가지 변수들이 있을 수 있다. 도 15는 셔터 시간, 아날로그 이득 및 디지털 이득을 탑재하는 시스템을 위한 가상적 테이블의 예이다. 점등 자체는 통상적으로, 스틸 캡처를 위해 사용되는 플래시 조명은 제외하고 카메라의 제어를 벗어날 수 있다.

[0047] 이 발명은 구체적으로, 연속된 비디오 캡처를 위해, 프레임별로, 펠싱된 적색, 녹색 및 청색 조명의 량에 대한

완전히 제어할 수 있는 카메라 시스템에 관한 것일 수 있다.

[0048] 이러한 편성된 조명 시스템의 경우에, 장면 조도는 카메라 또는 이미징 장치의 제어 하에 있을 수 있다. 그러므로 전체 광 펄스 에너지는 실질적으로 셔터를 대신한다. 더 많은 광신호는 더 높은 SNR을 갖게 하기 때문에, 광 에너지는 화소의 선택된 중앙 지역의 분포의 선택된 백분위수에 대해서, 요망되는 디지털 신호 레벨이 ISP 체인 내에서 도달될 수 있을 때까지 증가될 수 있다. 아날로그 이득은 화소 신호 용량(최대의)의 분포의 최하위가 (센서에 있어 어떤 센서 변동이 일어나) ADC의 상측 레일 바로 위일 수 있는 이득인 것으로 간주될 수 있는 최소 설정에 유지될 수 있다. 최대 광 펄스 에너지는 프레임의 가능한 부분의 구간에 대해서 그리고 예컨대 레이저 다이오드 또는 LED 전류에 의해 제공되는 최대 전자기 에너지에 의해 제한될 수 있다. 이 제한에 도달될 수 있을 때만 임의의 이득이 적용될 수 있다. R-G-B-G 펄스 시퀀스 경우에 있어서, 최상의 전체 SNR은 3개의 프레임 유형들을 독립적으로 모니터하고 제어하고(모든 광자 플러스를 최대화하기 위해) 컬러들 중 2개를 백색 밸런스 목적을 위해 ISP에서 디지털 방식으로 감쇄시킴으로써 얻어질 수 있다. 백색 밸런스에 대한 대안적 접근법은 상대적 R, G 및 B 펄스 에너지들을 변조하는 것일 수 있다. 이 접근법은 낮은 최송의 신호 대 노이즈 비(SNR)을 갖는데, 그러나 여전히 노이즈의 인지를 향상시킬 1(unity)보다 클 수 있는 임의의 디지털 백색 밸런스 이득에 대한 필요성을 제거한다.

[0049] 노출 시간 비(및 이에 따라 DR 확장의 범위)를 제어하기 위해서, 체크보드 패턴으로 존재하는 화소의 두 플래버에 대해 WDR 통계가 독립적으로 수집될 수 있다. 이것은 선택적으로 적색, 녹색 및 청색 프레임들에 대해 독립적으로 행해질 수 있다. 이미지의 지역에 대한 흑색-정정된 신호의 두 대응하는 히스토그램이 구축될 수 있다. 히스토그램들 중 하나는, 앞서 언급된 바와 같이, 분포의 선택된 백분위수(P_L)를 표적 신호 레벨(S_L , 예를 들면 디지털 DR의 50%)에 비교함으로써, 펄스 에너지 레벨을 제어하기 위해, 사용될 수 있다. 이 유형-1 화소의 노출 시간 T_L 은 최대에 유지될 수 있다. 첨자 L은 긴 노출을 나타낸다. 분포의 또 다른 선택된 백분위수 P_S 를 비교하고, $P_S > P_L$, 이것을 상이한 신호 레벨(S_S)과 비교함으로써, $S_S > S_L$, 장면의 DR을 모니터하기 위해 다른 히스토그램이 사용될 수 있다. 첨자 S는 짧은 노출을 나타낸다. S_S 는 일반적으로 디지털 DR의 최상위에 가깝게 조율될 수 있다. $P_S \leq S_S$ 라면, 이들 유형-2 화소에 대한 노출 시간(T_S)은 최대에 유지될 수 있다. $P_S > S_S$ 라면, T_S 는 $P_S = S_S$ 가 될 때까지 낮을 수 있다. 도 16을 참조한다. 어떤 시점에서 DR 향상에 기인하여 이미지 질 열화가 이익보다 크기 때문에, 노출 시간 비 증가가 얼마나 많이 허용될 수 있는가에 관하여 기정의된 제한(E)이 있을 수 있다. P_L , P_S , S_L , S_S 및 E 값들은 상이한 응용들에 따라 서로 다르게 조율되고 공장 선조정으로서 저장될 수 있다. 노출 시간(T_L , T_S)은 WDR 융합 프로세스(이하 더욱 논의된다)에 의해 그리고 컬러 융합 ISP 스테이지에 의한 사용을 위해, 각 프레임 유형에 대해 기록될 수 있다. 백색 밸런스의 목적을 위해 적색, 녹색 및 청색 펄스 에너지들이 변조될 수 있는 경우에, 적색 및 청색 프레임들에 대한 노출 시간은 WDR 통계를 모으기 위해서 전용으로 사용될 수 있는 녹색 프레임에 의해 좌우될 수 있다.

[0050] Y-Cb-Y-Cr 조명에 있어서, 특정 프레임 유형에 대해 3개의 상대적 펄스 에너지가 일정하게 유지될 수 있다. WDR 제어는 WDR을 독립적으로 크로미넌스 프레임 상에 적용하는 선택을 갖고 베이스라인으로서 루미넌스 프레임에 대해 적용될 수 있다. R-G-B-G 수법에 관해 생 흑색-정정된 프레임 데이터에 대해서 히스토그램이 구축될 수 있다. 다시 WDR 융합 및 컬러 융합을 위해 각 프레임 유형에 대한 노출 시간이 기록될 수 있다.

[0051] 실시예는 ISP에서 진행되는 넓은 동적범위 데이터를 포함할 수 있다. 도 17은 Y-Cb-Y-Cr 편성 수법을 사용한 체크보드 WDR를 위한 기본 ISP 배열을 도시한 것이다. WDR 융합은 평균 흑색 오프셋이 제로에 조절되어져 있고 데이터가 사인(signed)될 수 있도록 암 프레임 감산을 따라가는 것이 중요할 수 있다. 또한 FPN이 제거되게 하는 것이 매우 바람직할 수 있다. 융합 프로세스의 목적은 각 프레임에 대해, 두 개별적 노출을 위한 데이터를 컬러 융합에 앞서, 단일 아미지로 조합하는 것일 수 있다. 제 1 단계는 체크보드 패턴의 두 성분을 두 개의 개별적인 버퍼에 분리하고 보간에 의해 갭을 채우는 것(fill in)을 수반한다. 모든 비어 있는 화소는 동일한 로컬 환경을 보기 때문에(이미지의 에지 근방에 화소는 제외하고) 요구되는 단지 한 일반적인 커널이 있을 수 있다. 간단한 선형 보간에 의해 체크보드 패턴을 채우기 위한 적합한 콘볼루션 커널은 다음과 같다:

$$\begin{pmatrix} 0 & \frac{1}{4} & 0 \\ \frac{1}{4} & 0 & \frac{1}{4} \\ 0 & \frac{1}{4} & 0 \end{pmatrix}$$

[0052]

보간 후에 각 화소 위치에 대해 2개의 샘플이 있을 수 있다. 도 18은 추가의 DR의 12dB가 되게 할 4의 노출 비에 대해 조도-신호 관계를 도시한 것이다. 이득은 짧은 노출 샘플에 적용될 수 있고, 이것은 노출-시간 비 T_L/T_S 와 같을 수 있다. 이것은 비의 각 팩터 2에 대해 하나의 가외의 비트의 추가를 요구한다. 융합 자체는 두 샘플의 가중된 합을 만드는 것을 수반한다:

$$x_f = \gamma \cdot \left(\frac{T_L}{T_S} \right) \cdot x_s + (1 - \gamma) x_L$$

[0054]

여기에서 x_s 및 x_L 은 각각 (사인된) 짧은 노출 신호 및 긴 노출 신호일 수 있다. γ 팩터는 긴 노출 신호(x_L)의 함수일 수 있고, 두 임계 τ_1 및 τ_2 에 따라 설정될 수 있다. $x_L = \tau_1$ 밑에서 $\gamma = 0.0$ 이고 $\gamma = \tau_2$ 위에서 $\gamma = 1.0$ 이다. 임계 사이에, 다양한 기능 형태가 채용될 수 있다. τ_1 과 τ_2 사이에 γ 의 선형 및 입방 행동 예가 도시된 도 19를 참조한다. τ_2 의 값은 x_L 의 최대 가능한 값, 예를 들면 이 미만의 어떤 값에 설정될 수 있다. 낮은 임계 τ_1 의 목적은 이득 팩터 T_L/T_S 가 적용된 짧은 샘플로부터 판독 노이즈의 영향을 제한하기 위한 것일 수 있다. 최대 비 E 를 수용하기 위해 줄잡아 높은 상수에 설정될 수 있는데, 그러나 이를 T_L/T_S 에 선형으로 변하게 하는 것이 더 이익이 될 수 있다.

$$\tau_1 = \left(\frac{T_L}{T_S} \right) \cdot \eta$$

[0056]

스티치 프로세스에 따라, 이미지 데이터는 원래의 긴 샘플 및 짧은 샘플이 행하는 것보다 더 많은 수의 비트의 디지털 동적범위를 점유하며, 그러므로 이의 비트 카운트를 다음 스테이지에 앞서 ISP 파이프라인 폭으로 다시 감소되게 하는 것을 필요하다. ISP 파이프라인 폭이 n 비트일 수 있다면, 융합된 이미지는 m 비트를 가지며 ($m-n$)은 다음 정수로 반올림된, 노출 시간 비의 베이스-2 로가리즘일 수 있다. 데이터는 최대 가능한 값이 정확히 2^m-1 에 매핑하게 먼저 선형으로 스케일링될 수 있다. 이것은 다음 정확한 2의 몇 배에 도달하기 위해, 예를 들면 1과 2 사이에 놓이는 한 세트의 허용된 노출 시간에 대해, 승수들의 투업 테이블의 제공에 의해 달성될 수 있다. 이 접근법은 2-간격의 각 면 내에서 허용된 노출 시간 비의 진행이 항상 동일한 것으로 가정한다. n 비트로 돌아가기 위해서, 낮은 끝에 데이터를 강조하는 구분적 선형 전달함수가 적용될 수 있고, 도 20을 참조한다. 대안적으로, 스무드 로가리즘 전달함수는 감마 함수와 유사하게, 기정의된 투업 테이블을 사용하여 데이터에 적용될 수 있다. 이 선택에 있어서 투업 테이블은 최대 융합된 선형 비트 카운트(m_{max})를 커버하기에 충분한 엔트리들을 가질 필요가 있다. 2의 정확한 면에 이미 스케일링된(즉, m), 융합된 데이터는 LUT를 적용하기 전에 m_{max} 비트까지 더욱 상향 이동될 것이다.

[0058]

융통성이 덜할지라도 융합 및 압축에 대한 간단한 전체적 접근법은 최종 DR을 두 섹션, 예를 들면 하위 60% 및 상위 40%로 분할하고 긴 샘플 및 짧은 샘플을 각각 이들에 선형으로 매핑하는 것일 수 있다. 입력 영역에서, 교차는 예를 들면 x_L 의 최대 값에서 일어날 것이다. 도 21을 참조한다.

[0059]

펄싱된 조명 엔도스코피 시스템 내에서 동일 프레임 내 2 이상의 노출 기간들의 제공은 최종 풀-컬러 이미지당 캡처된 프레임의 수를 3에서 2로 감소시킬 목적으로 활용될 수 있다. 이것은 이러한 시스템에 연관될 수 있는 가능한 컬러 모션 아티팩트를 억압하는 자명한 이익을 갖는다.

[0060]

단색의 펄싱 접근법에 있어서, 적색 및 청색 데이터는 도 22에 도시된 바와 같이 녹색 화소의 풀 해상도 프레임을 제공하면서 동일 프레임에 조합될 수 있다. 이것은 짧은 노출 화소가 이들의 신호를 통합하기 시작함과 동시에 광 콘텐트를 변경함에 의해 달성될 수 있다. 도 23을 참조한다. 이것은 크로미넌스에 대한 가용한 동적범위를 제한하는데, 그러나 DR은 사람 망막에 추상체 수용기가 로드(rod)보다 훨씬 덜 감응적일 수 있기 때문에, 컬러 정보에 대해서는 루미넌스에 대한 것만큼은 중요하지 않을 수 있다. 또한, 크로미넌스에 대해 공간적 해상도

를 감소시키는 결과를 갖지만 그러나 이것은 눈은 루미넌스에 대해 더 큰 해상도를 가지며 크로미넌스는 노이즈를 감소시키기 위해 ISP 내에서 일반적으로 공간적으로 필터링될 수 있기 때문에 문제가 되지 않을 수 있다. 사실 WDR은 단일 프레임 내 다른 두 채널을 조합하기 위해 노출 시간 이중성이 사용될 수 있음과 동시에 루미넌스 프레임에 대해 발휘될 수 있다.

[0061] 단색 WDR 어레이의 본연의 특성은 긴 통합 시간을 갖는 화소가 짧은 통합 시간 화소에 의해 보여진 광의 확대집합을 통합할 수 있다는 것일 수 있다. 루미넌스 프레임에서 정규 WiDy 동작에 있어서, 이것은 바람직할 수 있다. 크로미넌스 프레임에 있어서 이것은 예를 들면 긴 노출의 시작부터 $\lambda Y+Cb$ 을 제공하고 짧은 화소가 턴 온될 수 있는 시점에서 $\delta Y+Cr$ 로 스위칭하기 위해(두 화소 유형은 이들의 전하가 동시에 전송되게 한다) 노출 기간과 함께 펼성이 제어될 수 있음을 의미하는 것으로, λ 및 δ 은 모든 펄스 에너지를 양(positive) 값들에 가져가기 위해 사용될 수 있는 두 조율 가능한 팩터일 수 있다.

[0062] ISP에서 컬러 재구축 동안에, 화소의 두 플래버는 두 버퍼로 분리될 것이다. 비어있는 화소는 예를 들면 선형 보간을 사용하여 채워질 것이다. 이 시점에서, 한 버퍼는 $\delta Y|Cr$ 데이터의 풀 이미지를 내포할 것이고 다른 것은 $\delta Y|Cr|\lambda Y|Cb$ 을 내포할 것이다. $\delta Y+Cr$ 버퍼는 제 2 버퍼로부터 감하여져 $\lambda Y+Cb$ 를 줄 것이다. 이어서 Y 프레임으로부터 루미넌스 데이터의 적합한 부분이 각각에 대해 감해질 것이다.

[0063] 도 24는 조합된 크로미넌스 프레임에 대한 관계된 센서 타이밍에 관하여 광 펄스들의 타이밍을 도시한 것이다. 여기에서, 혼합된 루미넌스의 부분은 각 크로미넌스 상황을 단일 과장 솔루션으로 줄이기 위해 임계적으로 조율될 수 있다.

[0064] 발명의 구현은 예를 들면, 이하 더 상세히 논의되는 바와 같이, 하나 이상의 프로세서 및 시스템 메모리와 같은, 컴퓨터 하드웨어를 포함하여, 전용 또는 범용 컴퓨터를 포함하거나 이용할 수 있다. 또한, 본 발명의 범위 내에서 구현들은 컴퓨터-실행가능 명령 및/또는 데이터 구조를 탑재 또는 저장하기 위한 물리적 및 그외 다른 컴퓨터-판독가능 매체를 포함할 수 있다. 이러한 컴퓨터-판독가능 매체는 범용 혹은 전용 컴퓨터 시스템에 의해 액세스될 수 있는 임의의 사용한 매체일 수 있다. 컴퓨터-실행가능 명령을 저장하는 컴퓨터-판독가능 매체는 컴퓨터 저장 매체(장치)일 수 있다. 컴퓨터-실행가능 명령을 탑재하는 컴퓨터-판독가능 매체는 전송 매체일 수 있다. 이에 따라, 제한이 아니라, 예로서, 발명의 구현들은 적어도 2개의 서로 구별되는 상이한 종류의 컴퓨터-판독가능 매체로서 컴퓨터 저장 매체(장치) 및 전송 매체를 포함할 수 있다.

[0065] 컴퓨터 저장 매체(장치)는 컴퓨터-실행가능 명령 또는 데이터 구조 형태로 요망되는 프로그램 코드 수단을 저장하기 위해 사용될 수 있고 범용 또는 전용 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는, RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM, 고체상태 드라이브("SSD")(예를 들면, RAM 기반), 플래시 메모리, 상-변화 메모리("PCM"), 이외 다른 유형의 메모리, 이외 다른 광학 디스크 저장장치, 자기 디스크 저장장치 혹은 이외 다른 자기 저장 장치, 혹은 이외 어떤 다른 매체를 포함한다.

[0066] "네트워크"는 컴퓨터 시스템 및/또는 모듈 및/또는 이외 다른 전자 장치들 간에 전자 데이터를 수송할 수 있게 하는 하나 이상의 데이터 링크로서 정의된다. 구현예에서, 센서 및 카메라 제어 유닛은 서로, 및 다른 성분들 - 이들이 연결된 네트워크를 통해 연결된- 과 통신하기 위해서 네트워크될 수 있다. 정보가 네트워크 또는 또 다른 통신 연결(하드웨어, 무선, 혹은 하드웨어되어거나 무선의 조합)을 통해 컴퓨터에 전송 또는 제공될 때, 컴퓨터는 연결을 전송 매체로서 적합히 인지한다. 전송 매체는 네트워크 및/또는 데이터 링크를 포함할 수 있고, 이들은 요망되는 프로그램 코드 수단을 컴퓨터-실행가능 명령 또는 데이터 구조 형태로 탑재하기 위해 사용될 수 있고, 범용 또는 전용 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있다. 위에 조합들은 또한 컴퓨터-판독가능 매체의 범위 내에 포함될 것이다.

[0067] 또한, 다양한 컴퓨터 시스템 성분들에 도달하였을 때, 전송 매체에서 컴퓨터 저장 매체(장치)로(혹은 그 반대로) 자동으로 전송될 수 있는 컴퓨터-실행가능 명령 또는 데이터 구조 형태의 프로그램 코드 수단. 예를 들면, 네트워크 또는 데이터 링크를 통해 수신된 컴퓨터-실행가능 명령 또는 데이터 구조는 네트워크 인터페이스 모듈(예를 들면, "NIC") 내에 RAM 내에 버퍼되고, 이어서 종국에 컴퓨터 시스템 RAM에 및/또는 컴퓨터 시스템에 비휘발성 컴퓨터 저장 매체(장치)에 전송될 수 있다. 또한, RAM은 고체상태 드라이브(SSD 또는 PCIx 기반의 실시간 메모리 결속된 저장장치, 이를테면 융합IO)을 포함할 수 있다. 이에 따라, 컴퓨터 저장 매체(장치)는 전송 매체를 이용하는(또는 심지어는 주로) 컴퓨터 시스템 성분 내 포함될 수 있다.

[0068] 컴퓨터-실행가능 명령은 예를 들면, 프로세서에서 실행되었을 때, 범용 컴퓨터, 전용 컴퓨터, 또는 전용 처리 장치가 어떤 기능 또는 일 그룹의 기능들을 수행하게 하는 명령 및 데이터를 포함한다. 컴퓨터 실행가능 명령들

은 예를 들면, 어셈블리 언어, 혹은 삼지어 소스 코드와 같은 바이너리, 중간 포맷 명령일 수 있다. 요지가 구조적 특징들 및/또는 방법 단계들에 특정한 언어로 기술되었을지라도, 첨부된 청구항에 정의된 요지는 위에 기술된 특징 혹은 단계로 반드시 제한되는 것은 아님이 이해될 것이다. 그보다는, 기술된 특징 및 단계는 청구항을 구현하는 예시적 형태로서 개시된다.

[0069] 당업자는 발명이 개인용 컴퓨터, 데스크탑 컴퓨터, 랩톱 컴퓨터, 메시지 프로세서, 제어 유닛, 카메라 제어 유닛, 휴대 장치, 핸드 피스, 다중-프로세서 시스템, 마이크로프로세서-기반 또는 프로그램가능 소비자 전자장치, 네트워크 PC, 미니컴퓨터, 메인프레임 컴퓨터, 모바일 전화, PDA, 태블릿, 페이저, 라우터, 스위치, 각종 저장 장치, 등을 포함하여, 많은 유형의 컴퓨터 시스템 구성을 가진 네트워크 계산 환경에서 실시될 수 있음을 알 것이다. 위에 언급된 계산 장치 중 어느 것이든 브릭 및 모타르 위치 옆에 혹은 이 내에 제공될 수 있음에 유의한다. 또한, 발명은 네트워크를 통해 링크되는(하드와이어된 데이터 링크, 무선 데이터 링크에 의해, 혹은 하드와이어된 및 무선 데이터 링크들의 조합에 의해)되는 로컬 및 원격 컴퓨터 시스템들 둘 다 작업을 수행하는 분산 시스템 환경에서 실시될 수도 있다. 분산 시스템 환경에서, 프로그램 모듈은 로컬 및 원격 메모리 저장 장치들을 다에 위치될 수 있다.

[0070] 또한, 적합한 경우, 본원에 기술된 기능은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 디지털 성분들, 또는 아날로그 성분들 중 하나 이상에서 수행될 수 있다. 예를 들면, 하나 이상의 응용특정의 집적회로(ASIC) 또는 필드 프로그램 가능 게이트 어레이(FPGA)는 본원에 기술된 시스템 및 절차 중 하나 이상을 수행하게 프로그램될 수 있다. 어떤 용어들은 특정 시스템 성분들을 언급하기 위해 다음 설명 및 청구항 전체에 걸쳐 사용된다. 당업자가 알게 되는 바와 같이, 성분들은 상이한 명칭들에 의해 언급될 수도 있다. 이 문서는 명칭은 상이하나 기능은 상이하지 않은 성분들 간을 구별하지는 않는다.

[0071] 도 25는 예시적 계산 장치(100)를 도시한 블록도이다. 계산 장치(100)는 본원에서 논의되는 것들과 같은, 다양한 절차를 수행하기 위해 사용될 수 있다. 계산 장치(100)는 서버, 클라이언트, 혹은 이외 어떤 다른 계산 실체로서 기능할 수 있다. 계산 장치는 본원에서 논의되는 다양한 모니터링 기능을 수행할 수 있고, 본원에 기술된 응용 프로그램과 같은 하나 이상의 응용 프로그램을 실행할 수 있다. 계산 장치(100)는 데스크탑 컴퓨터, 노트북 컴퓨터, 서버 컴퓨터, 휴대 컴퓨터, 카메라 제어 유닛, 태블릿 컴퓨터, 등과 같은 매우 다양한 계산 장치 중 어느 것일 수 있다.

[0072] 계산 장치(100)는 하나 이상의 프로세서(들)(102), 하나 이상의 메모리 장치(들)(104), 하나 이상의 인터페이스(들)(106), 하나 이상의 대량 저장 장치(들)(108), 하나 이상의 입력/출력(I/O) 장치(들)(110), 및 디스플레이 장치(130) -이]들 모두는 버스(112)에 결합된다- 를 포함한다. 프로세서(들)(102)는 메모리 장치(들)(104) 및/또는 대량 저장 장치(들)(108)에 저장되는 명령들을 실행하는 하나 이상의 프로세서 또는 제어기를 포함한다. 프로세서(들)(102)은 또한 캐시 메모리와 같은 다양한 유형의 컴퓨터-판독가능 매체를 포함할 수 있다.

[0073] 메모리 장치(들)(104)는 휘발성 메모리(예를 들면, 랜덤 액세스 메모리(RAM)(114)) 및/또는 비휘발성 메모리(예를 들면, 판독전용 메모리(ROM)(116))와 같은 다양한 컴퓨터-판독가능 매체를 포함한다. 메모리 장치(들)(104)는 또한 플래시 메모리와 같은 재기입가능 ROM을 포함할 수 있다.

[0074] 대량 저장 장치(들)(108)은 자기 테이프, 자기 디스크, 광학 디스크, 고체상태 메모리(예를 들면, 플래시 메모리), 등과 같은 다양한 컴퓨터 판독가능 매체를 포함한다. 도 25에 도시된 바와 같이, 특정 대량 저장 장치는 하드 디스크 드라이브(124)이다. 여러 드라이브들 또한 여러 컴퓨터 판독가능 매체로부터 판독 및/또는 이에 기입할 수 있게 대량 저장 장치(들)(108) 내에 포함될 수 있다. 대량 저장 장치(들)(108)는 착탈가능 매체(126) 및/또는 비착탈가능 매체를 포함한다.

[0075] I/O 장치(들)(110)은 데이터 및/또는 다른 정보가 계산 장치(100)에 입력되거나 이로부터 인출될 수 있게 하는 다양한 장치를 포함한다. 예시적 I/O 장치(들)(110)는 디지털 이미징 장치, 전자기 센서 및 방출기, 커서 제어 장치, 키보드, 키패드, 마이크로폰, 모니터 또는 이외 다른 디스플레이 장치, 스피커, 프린터, 네트워크 인터페이스 카드, 모뎀, 렌즈, CCD 또는 다른 이미지 캡처 장치, 등을 포함한다.

[0076] 디스플레이 장치(130)는 계산 장치(100)의 하나 이상의 사용자에게 정보를 디스플레이할 수 있는 임의의 유형의 장치를 포함한다. 디스플레이 장치(130)의 예는 모니터, 디스플레이 단말, 비디오 프로젝션 장치, 등을 포함한다.

[0077] 인터페이스(들)(106)은 계산 장치(100)가 다른 시스템, 장치, 또는 계산 환경과 상호작용할 수 있게 하는 여러 인터페이스를 포함한다. 예시적 인터페이스(들)(106)은 이를테면 로컬 영역 네트워크(LAN), 광역 네트워크

(WAN), 무선 네트워크, 및 인터넷에 대한 인터페이스와 같은, 임의의 수의 서로 다른 네트워크 인터페이스(120)를 포함할 수 있다. 이외 다른 인터페이스(들)은 사용자 인터페이스(118) 및 주변 장치 인터페이스(122)를 포함한다. 인터페이스(들)(106)는 또한 하나 이상의 사용자 인터페이스 요소(118)를 포함할 수 있다. 또한, 인터페이스(들)(106)는 프린터, 포인팅 장치(마우스, 트랙 패드, 등), 키보드, 등을 위한 인터페이스와 같은 하나 이상의 주변 인터페이스를 포함할 수 있다.

[0078] 버스(112)는 프로세서(들)(102), 메모리 장치(들)(104), 인터페이스(들)(106), 대량 저장 장치(들)(108), 및 I/O 장치(들)(110)이 버스(112)에 결합된 다른 장치 또는 성분 뿐만 아니라, 서로 통신할 수 있게 한다. 버스(112)는 시스템 버스, PCI 버스, IEEE 1394 버스, USB 버스, 등과 같은 몇몇 유형들의 버스 구조 중 하나 이상을 나타낸다.

[0079] 예시 목적을 위해, 프로그램 및 이외 다른 실행가능한 프로그램 성분은 이러한 프로그램 및 성분이 여러 시간들에서 계산 장치(100)의 서로 다른 저장 성분들 내 놓여지고 프로세서(들)(102)에 의해 실행되는 것으로 이해될지라도, 본원에 별개의 블록들로서 도시되었다. 대안적으로, 본원에 기술되는 시스템 및 절차는 하드웨어로, 혹은 하드웨어, 소프트웨어, 및/또는 펌웨어의 조합으로 구현될 수 있다. 예를 들면, 하나 이상의 응용특정의 집적회로(ASIC) 또는 필드 프로그램가능 게이트 어레이(FPGA)는 본원에 기술된 시스템 및 절차 중 하나 이상을 수행하게 프로그램될 수 있다.

[0080] 도 26a 및 도 26b는 발명의 교시된 바 및 원리에 따라 3차원 이미지를 생성하기 위한 복수의 화소 어레이를 갖는 모노리식 센서(2900)의 구현의 사시도 및 측면도를 각각 도시한 것이다. 이러한 구현에는 3차원 이미지 캡처를 위해 바람직할 수 있는 것으로 두 화소 어레이(2902, 2904)는 사용 동안 오프셋될 수 있다. 또 다른 구현예에서, 제 1 화소 어레이(2902) 및 제 2 화소 어레이(2904)는 전자기 방사의 소정의 범위의 광장을 수신하는 것에 전용될 수 있고, 제 1 화소 어레이는 제 2 화소 어레이와는 상이한 범위의 광장에 전용된다.

[0081] 도 27a 및 도 27b는 복수의 기판 상에 형성된 이미징 센서(3000)의 구현의 사시도 및 측면도를 각각 도시한 것이다. 도시된 바와 같이, 화소 어레이를 형성하는 복수의 화소 컬럼(3004)은 제 1 기판(3002) 상에 위치되고, 복수의 회로 컬럼(3008)은 제 2 기판(3006) 상에 위치된다. 또한 도면에는 이의 연관된 또는 대응하는 컬럼의 회로에 한 컬럼의 화소들 간에 전기적 연결 및 통신이 도시되었다. 일 구현예에서, 단일 모노리식 기판/칩 상에 자신의 화소 어레이 및 지원회로와 함께 제조되었을 이미지 센서는 모든 또는 대부분의 지원회로로부터 분리된 화소 어레이를 가질 수 있다. 발명은 3차원 적층 기술을 사용하여 함께 적층될 적어도 2개의 기판/칩을 사용할 수 있다. 두 기판/칩의 제 1(3002)은 이미지 CMOS 프로세스를 사용하여 처리될 수 있다. 제 1 기판/칩(3002)은 화소 어레이로만 혹은 제한된 회로에 의해 둘러싸인 화소 어레이로 구성될 수 있다. 제 2 또는 후속 기판/칩(3006)은 임의의 프로세스를 사용하여 처리될 수 있고, 이미지 CMOS 프로세스로부터 될 필요는 없다. 제 2 기판/칩(3006)은 기판/칩 상에 매우 제한된 공간 또는 영역 내에 다양한 다수의 기능을 통합하기 위해서 고밀도 디지털 프로세스, 혹은 예를 들면 정밀한 아날로그 기능을 통합하기 위해서 혼합-모드 또는 아날로그 프로세스, 혹은 무선 능력을 구현하기 위해서 RF 프로세스, 혹은 MEMS 장치를 통합하기 위해서 MEMS(마이크로-전기-기계 시스템)일 수 있는데, 그러나 이들로 제한되지 않는다. 이미지 CMOS 기판/칩(3002)은 임의의 3차원 기술을 사용하여 제 2 또는 후속 기판/칩(3006)과 적층될 수 있다. 제 2 기판/칩(3006)은 주변 회로로서 제 1 이미지 CMOS 칩(3002)(모노리식 기판/칩 상에 구현된다면) 내 구현되고 따라서 화소 어레이 크기를 일정하게 유지하고 가능한 최대 범위에 최적화되면서 전체 시스템 영역을 증가시켰을 수도 있었을 대부분, 혹은 대다수의 회로를 지원할 수 있다. 두 기판/칩 간에 전기적 연결은 와이어본딩, 범프 및/또는 TSV(Through Silicon Via)일 수 있는 상호연결(3003, 3005)을 통해 행해질 수 있다.

[0082] 도 28a 및 도 28b는 3차원 이미지를 생성하기 위한 복수의 화소 어레이를 갖는 이미징 센서(3100)의 구현예의 사시도 및 측면도를 각각 도시한 것이다. 3차원 이미지 센서는 복수의 기판 상에 형성될 수 있고 복수의 화소 어레이 및 다른 연관된 회로를 포함할 수 있고, 제 1 화소 어레이를 형성하는 복수의 화소 컬럼(3104a) 및 제 2 화소 어레이를 형성하는 복수의 화소 컬럼(3104b)는 각각 각각의 기판(3102a, 3102b) 상에 위치되며 복수의 회로 컬럼(3108a, 3108b)은 별도의 기판(3106) 상에 위치된다. 또한, 회로의 연관된 혹은 대응하는 컬럼에 화소의 컬럼들 간에 전기적 연결 및 통신이 도시되었다.

[0083] 발명의 교시된 바 및 원리는 발명의 범위 내에서 재사용가능 장치 플랫폼, 제한된 사용 장치 플랫폼, 재-포즈가능 사용 장치 플랫폼, 또는 단일-사용/처분가능 장치 플랫폼에서 사용될 수 있음을 알 것이다. 재사용가능 장치 플랫폼에서 최종-사용자는 장치의 세정 및 살균에 책임이 있음을 알 것이다. 제한된 사용 장치 플랫폼에서 장치는 동작불가해지기 전에 어떤 특정된 시간량 동안 사용될 수 있다. 전형적인 새로운 장치는 추가의 사용전에 추

가의 사용이 최종-사용자가 세정 및 살균할 것을 요구함과 함께 살균하여 전달된다. 재-포즈가능 사용 장치 플랫폼에서, 제 3자는 새로운 유닛보다 낮은 비용으로 추가의 사용을 위해 단일-사용 장치로 장치를 재처리(예를 들면, 세정, 패키징 및 살균)할 수 있다. 단일-사용/처분가능 장치 플랫폼에서, 장치는 작업실에서 살균하여 재공되고 처분되기 전에 1회만 사용된다.

[0084] 또한, 발명의 교시된 바 및 원리는 적외선(IR), 자외선(UV), 및 X-선과 같은 가시 및 비가시 스펙트럼을 포함한, 전자기 에너지의 임의의 및 모든 파장을 포함할 수 있다.

[0085] 본원에 개시된 여러 특징들은 이 기술에 유의한 잇점 및 진보를 제공함을 알 것이다. 다음 청구항은 이들 특징들의 일부의 전형이다.

[0086] 발명의 전술한 상세한 설명에서, 발명의 여러 특징들은 발명을 간소화할 목적으로 단일 실시예에서 함께 그룹화 된다. 발명의 이 방법은 청구된 발명이 각 청구항에 분명하게 인용된 것보다 더 많은 특징들을 요구하는 발명을 반영하는 것으로서 해석되지 않아야 한다. 그보다는, 발명의 측면들은 단일의 전술한 개시된 실시예의 모든 특징들 미만 이내에 놓여 있다.

[0087] 위에 기술된 배열은 발명의 원리의 응용을 단지 예시하는 것임을 이해해야 한다. 발명의 정신 및 범위 내에서 당업자들에 의해 많은 수정들 및 대안적 배열들이 구상되며 청구항들은 이러한 수정들 및 배열들을 포함하게 의도된다.

[0088] 이에 따라, 발명이 도면들에 도시되고 특징적으로 그리고 상세히 위에 기술되었지만 크기, 물질들, 형상, 형태, 기능 및 동작 방식, 조립 및 사용에 변화들을 포함하여 -이들로 제한되지 않는다- 수많은 수정들이 본원에 개시된 원리 및 개념 내에서 행해질 수 있음이 당업자들에게 명백할 것이다.

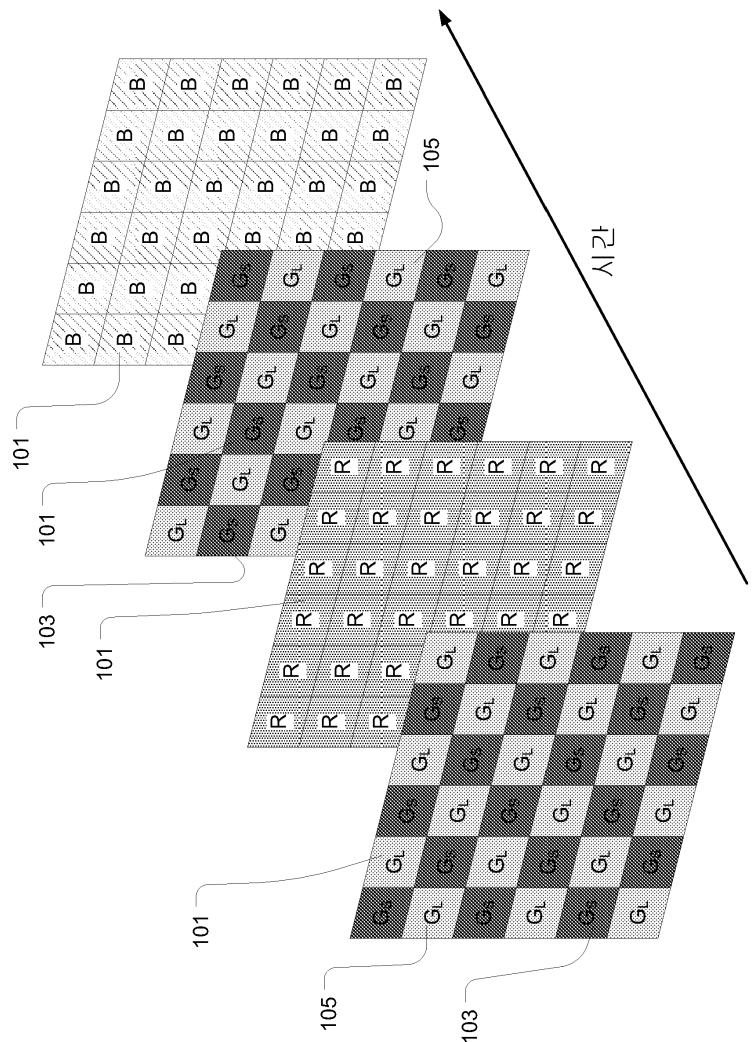
[0089] 또한, 적합한 경우, 본원에 기술된 기능은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 디지털 성분, 또는 아날로그 성분 중 하나 이상으로 수행될 수 있다. 예를 들면, 하나 이상의 응용특정의 집적회로(ASIC) 또는 필드 프로그램가능 게이트 어레이(FPGA)는 본원에 기술된 시스템들 및 절차들 중 하나 이상을 수행하게 프로그램될 수 있다. 어떤 용어들은 특정 시스템 성분들을 언급하기 위해 다음 설명 및 청구항들 전체에 걸쳐 사용된다. 당업자가 알게 되는 바와 같이, 성분들은 상이한 명칭들에 의해 언급될 수도 있다. 이 문서는 명칭은 상이하나 기능은 상이하지 않은 성분들 간을 구별하지는 않는다.

[0090] 전술한 설명은 예시 및 설명의 목적으로 제시되었다. 발명을 철저히 하게 하거나 개시된 정밀한 형태로 발명을 제한하려는 것은 아니다. 많은 수정 및 변형이 위에 교시된 바에 비추어 가능하다. 위에 언급된 대안적 구현예들 중 어느 것 또는 전부는 발명의 추가의 혼합된 구현들을 형성하기 위해 요망되는 임의의 조합으로 사용될 수 있음에 유의한다.

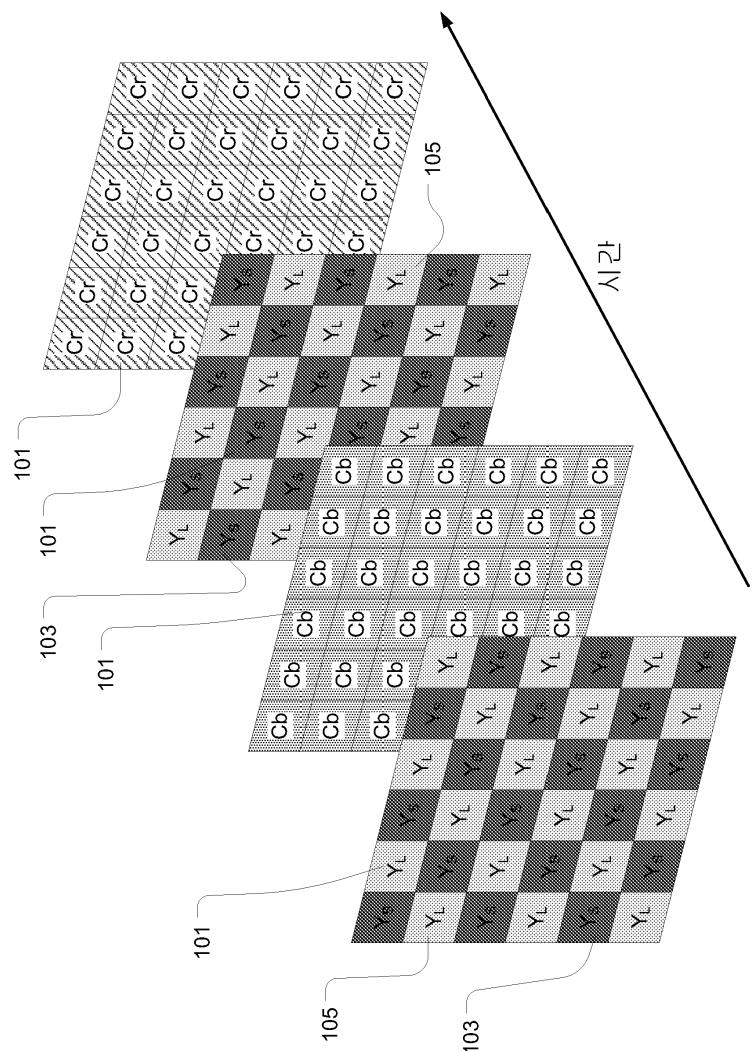
[0091] 또한, 발명의 구체적 구현예가 기술되고 예시되었지만, 발명은 이와 같이 기술되고 부분들의 예시된 특정한 형태 또는 배열로 제한되는 것은 아니다. 발명의 범위는 본원에 첨부된 청구항, 본원에서 그리고 다른 출원들에서 제출되는 임의의 미래에 청구항 및 이등의 등가물들에 의해 정의된다.

도면

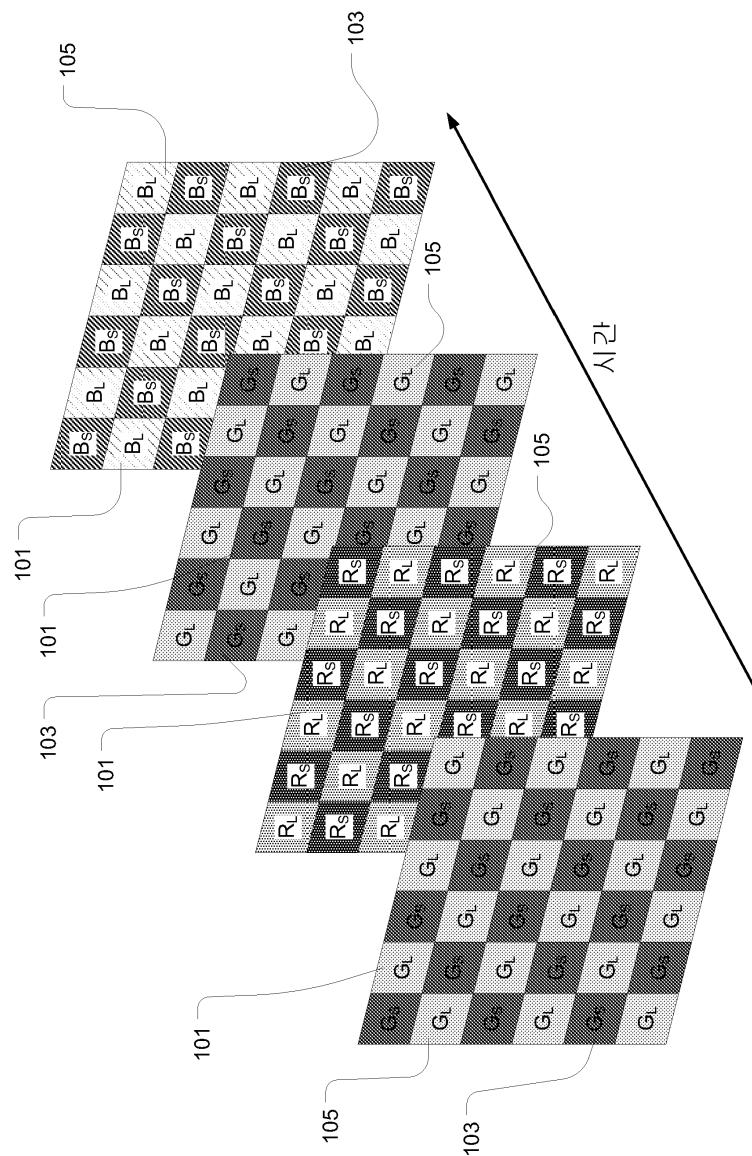
도면1



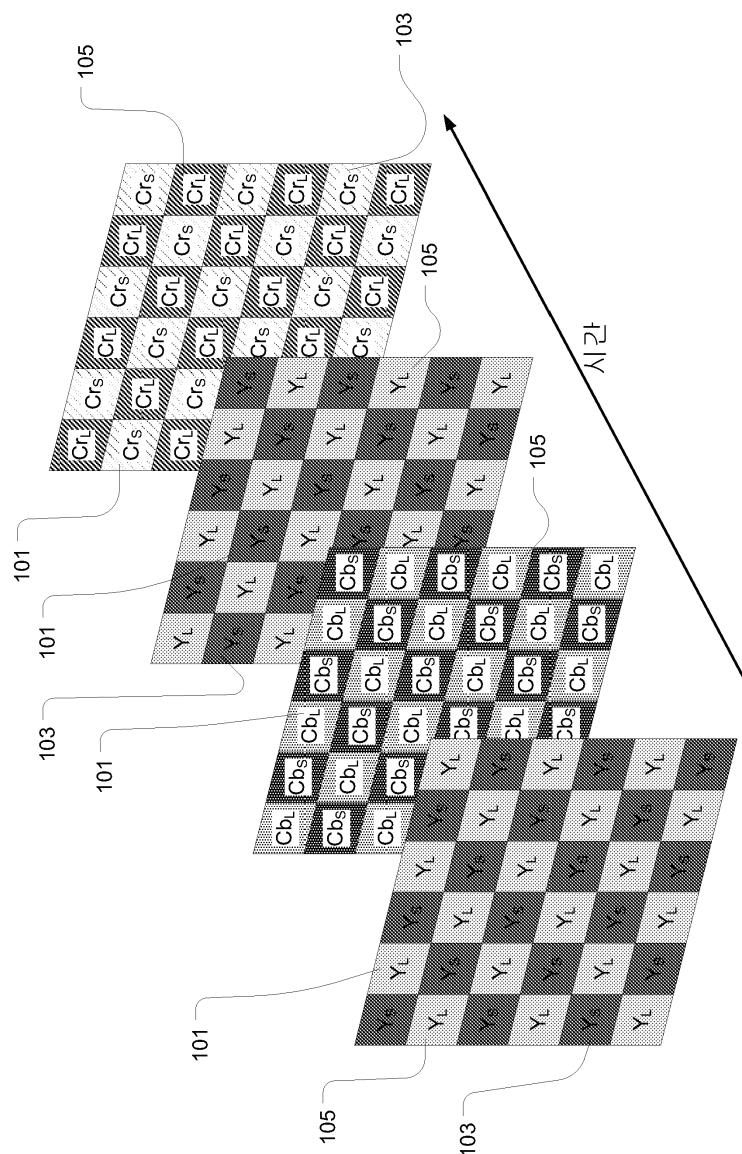
도면2



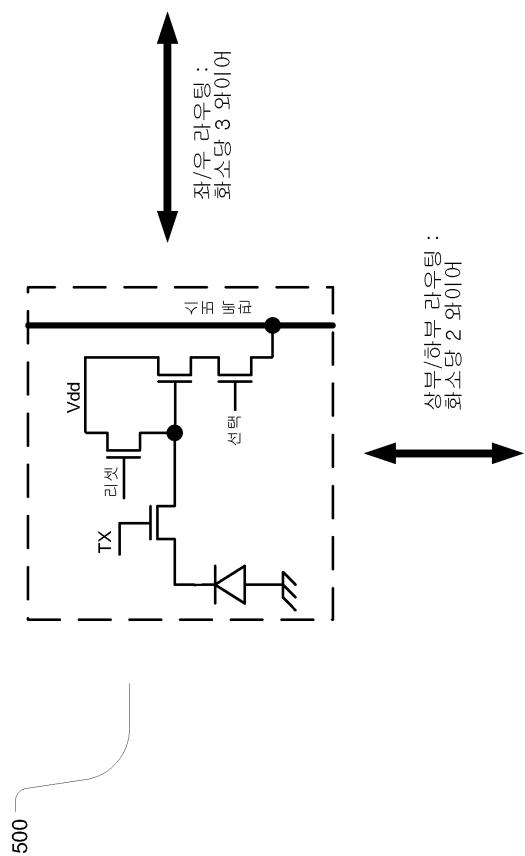
도면3



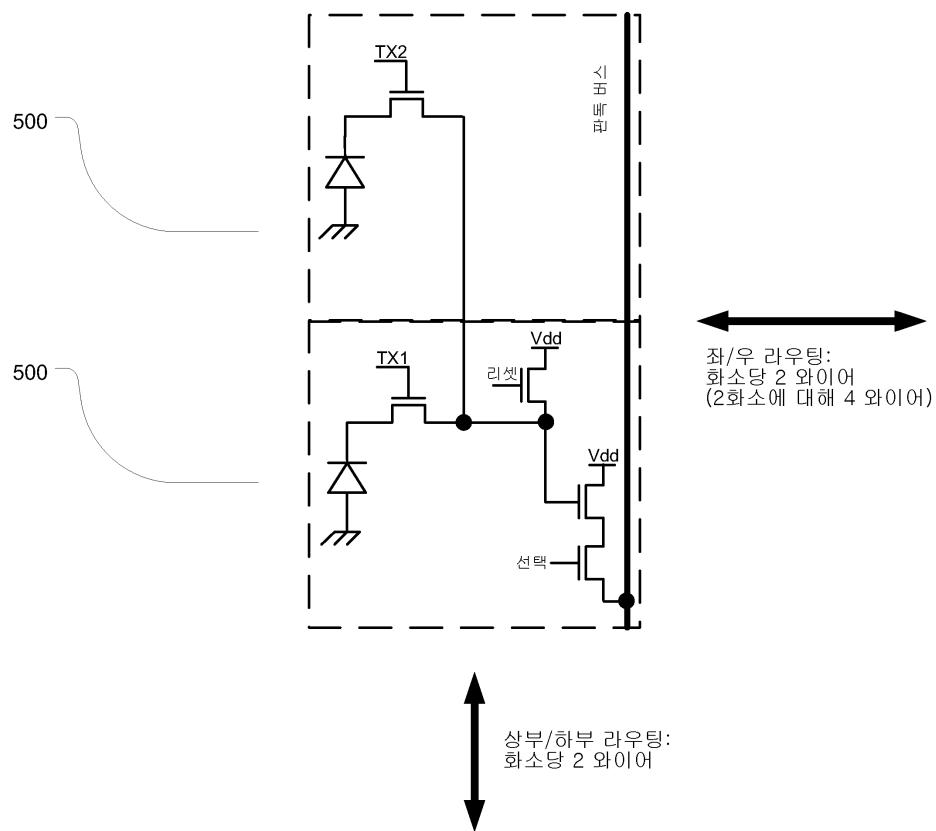
도면4



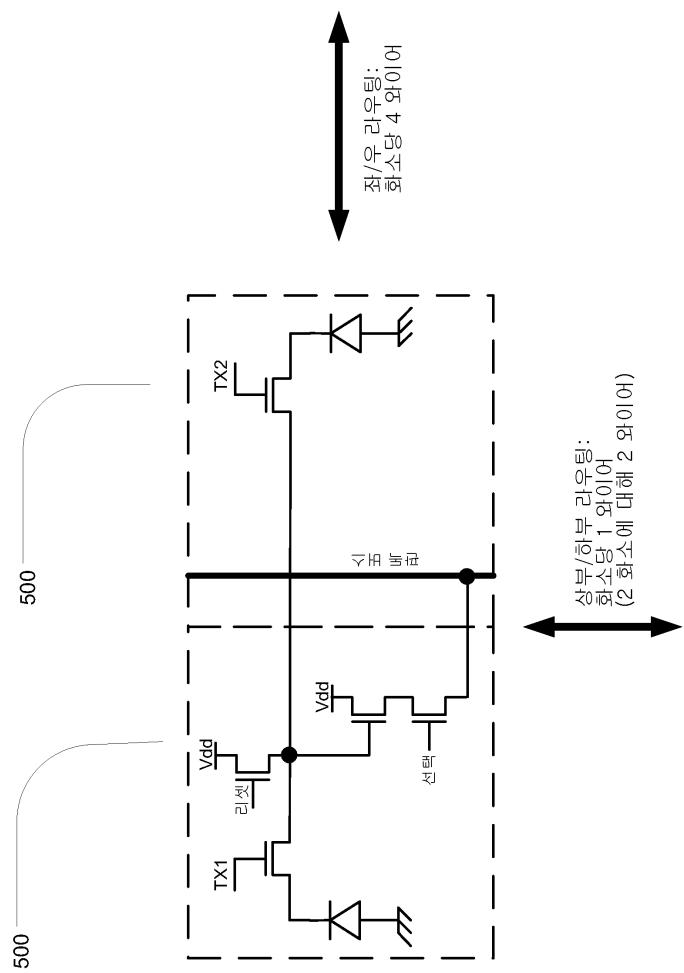
도면5



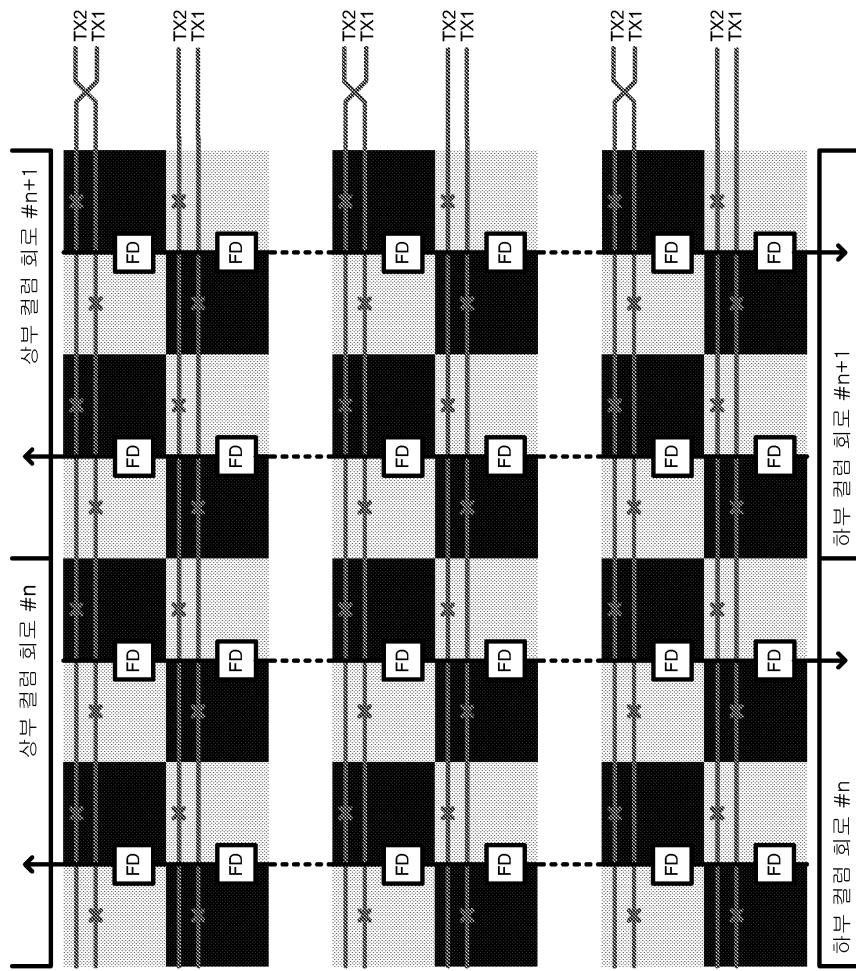
도면6



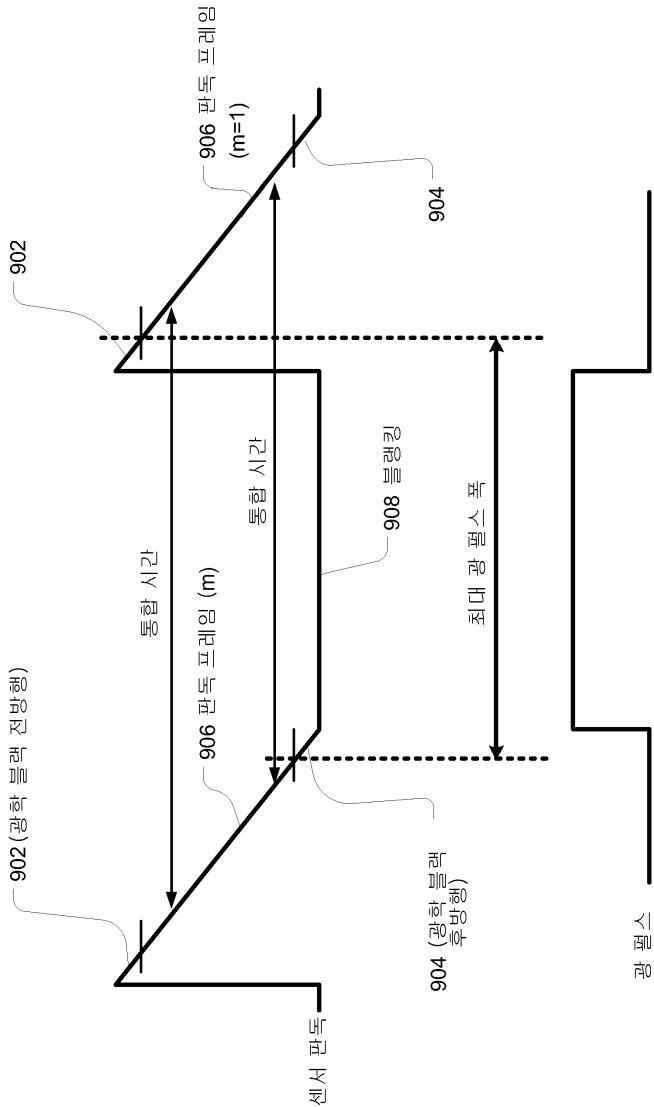
도면7



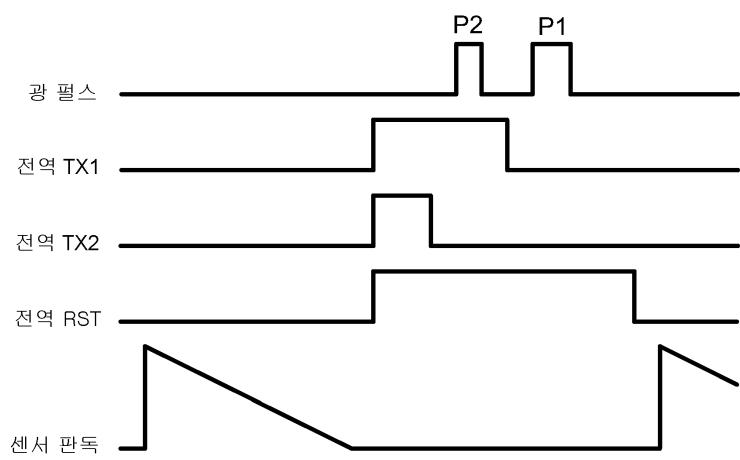
도면8



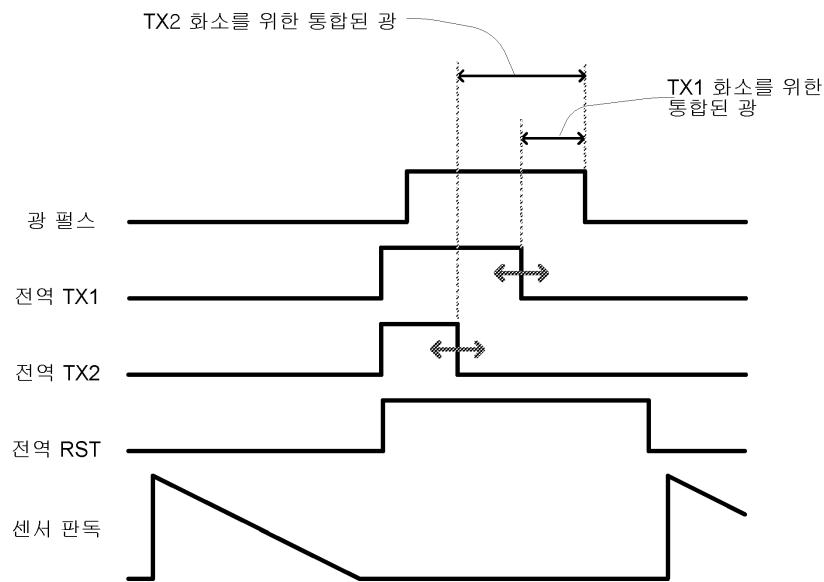
도면9



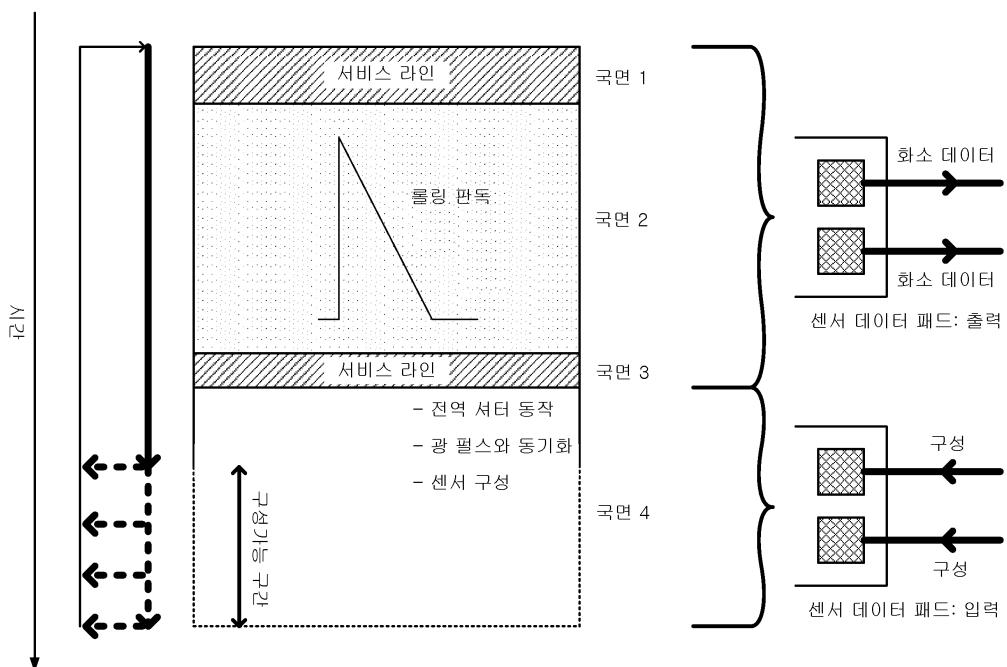
도면10



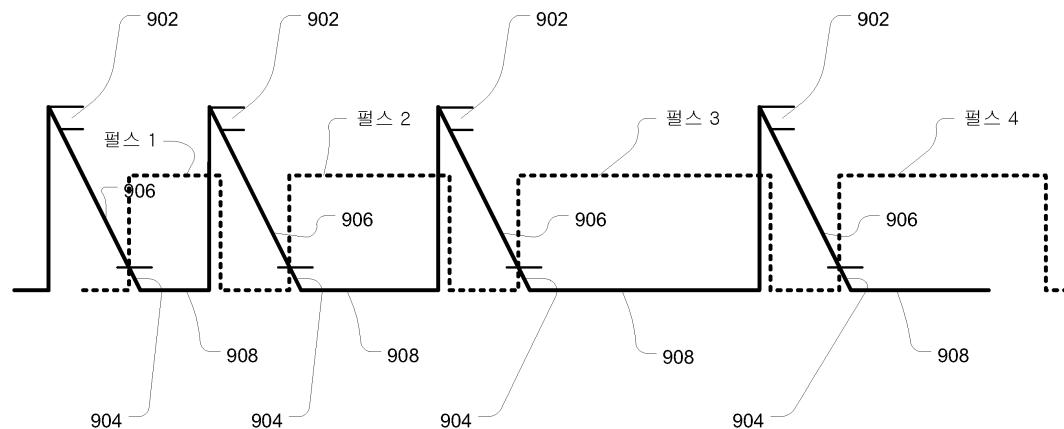
도면11



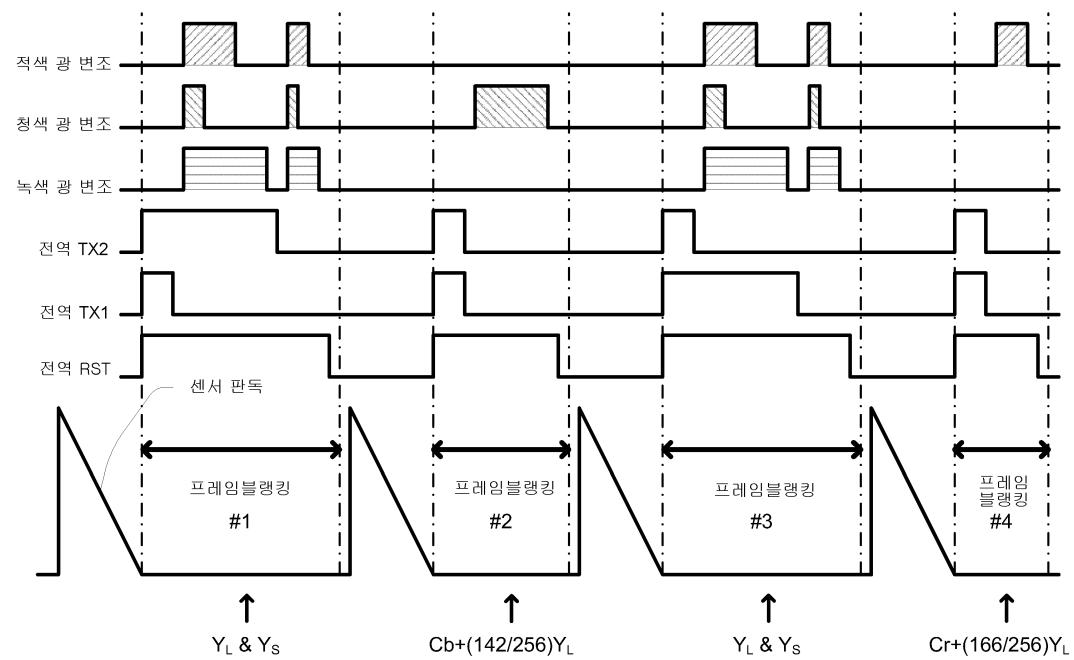
도면12



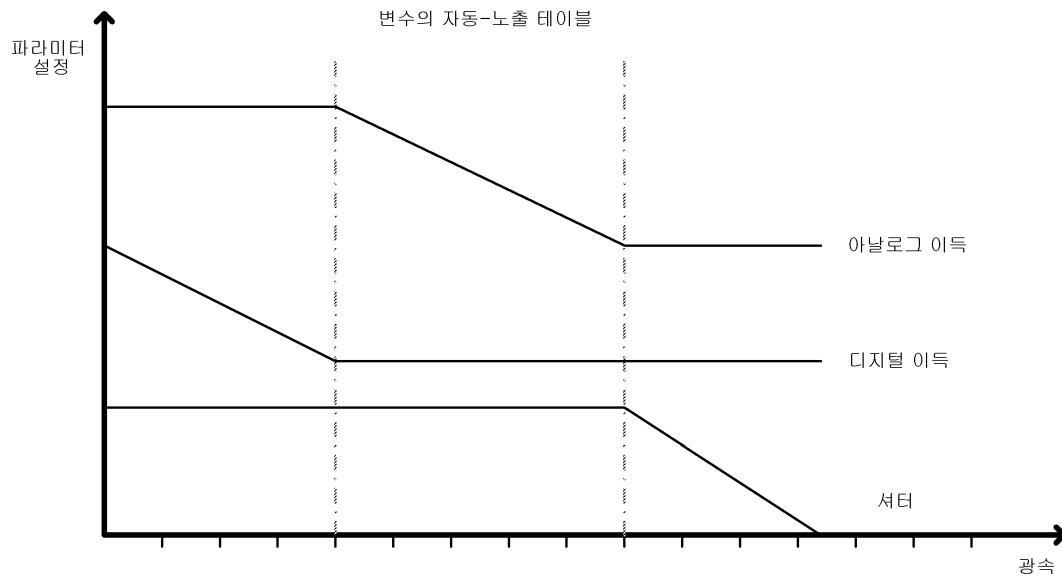
도면13



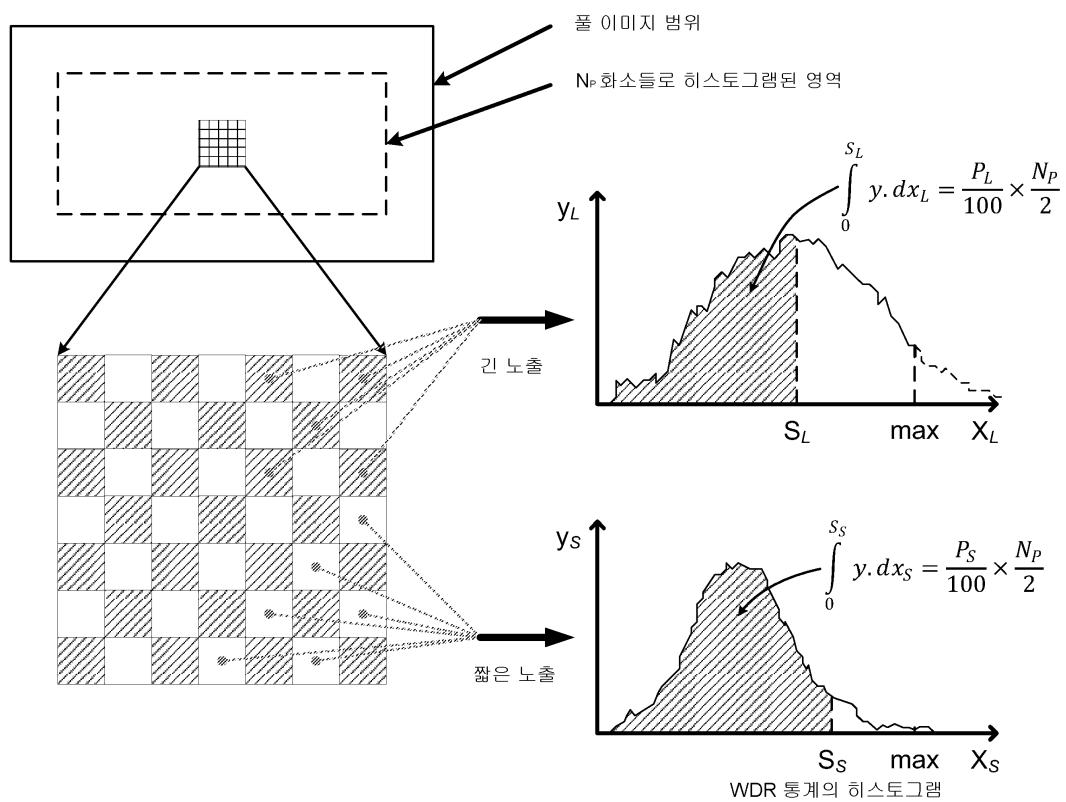
도면14



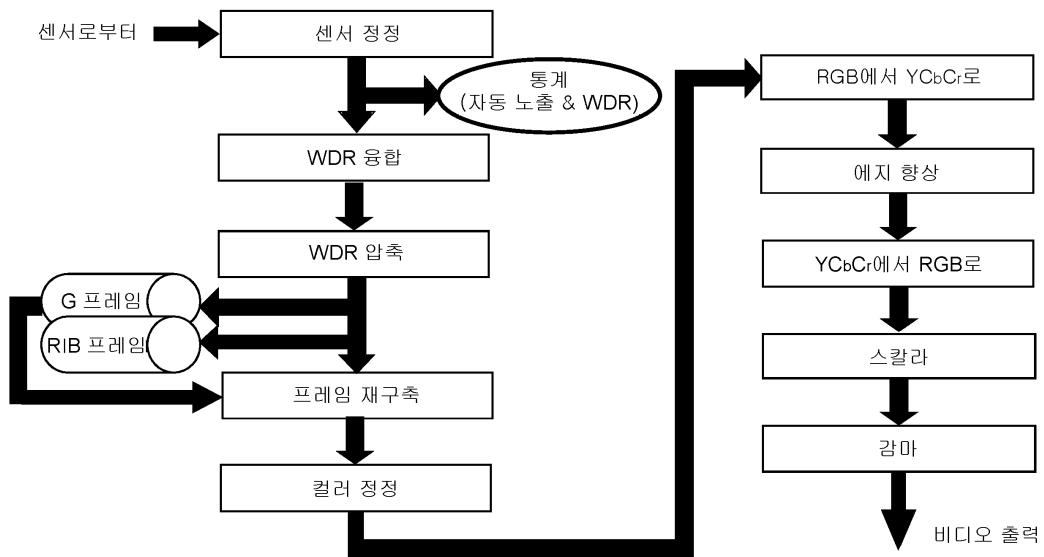
도면15



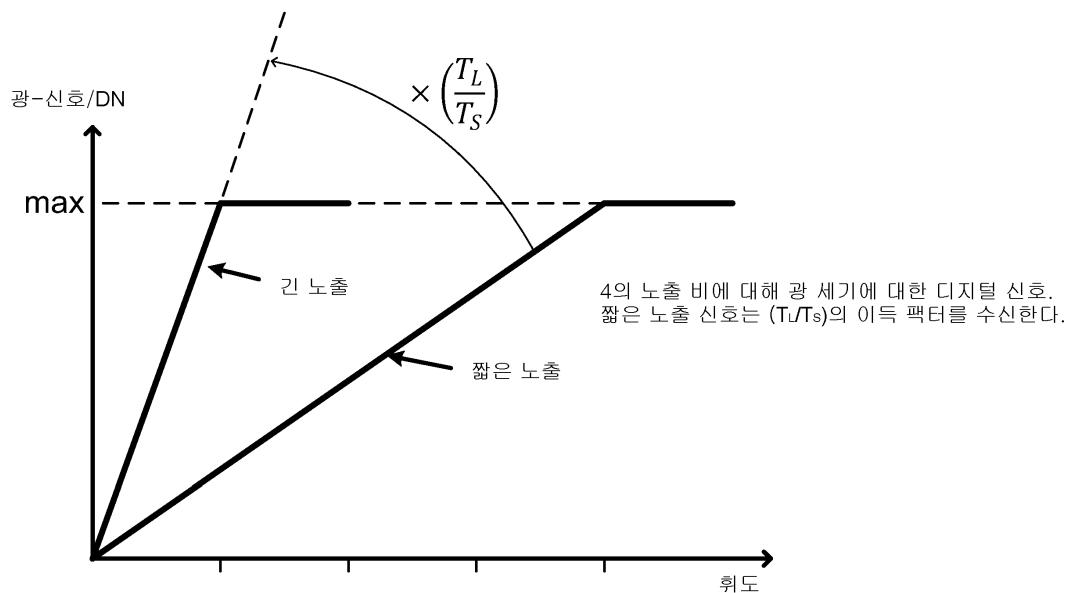
도면16



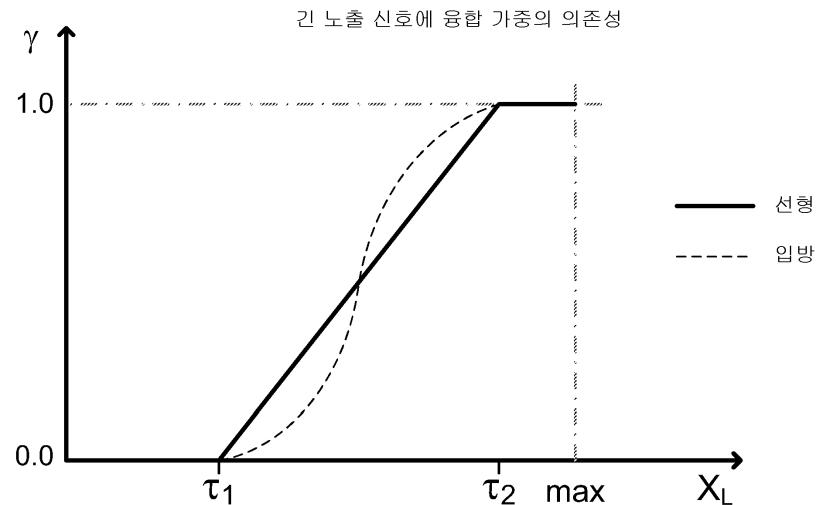
도면17



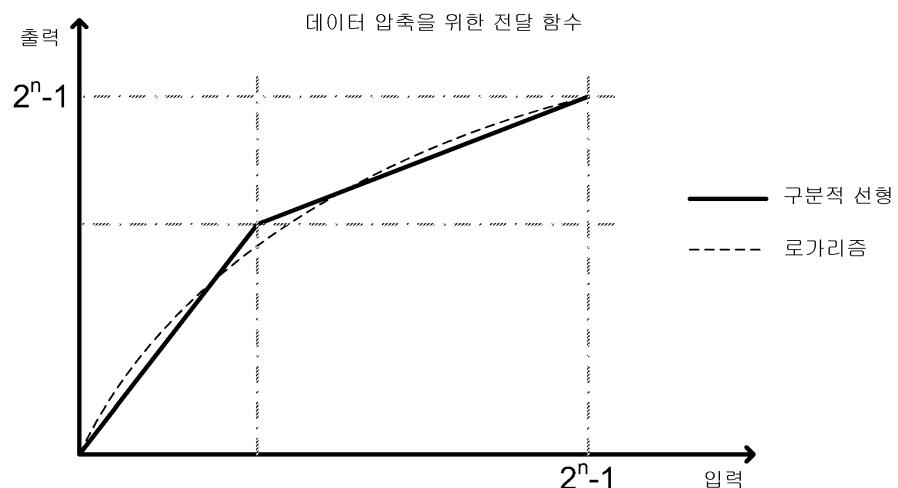
도면18



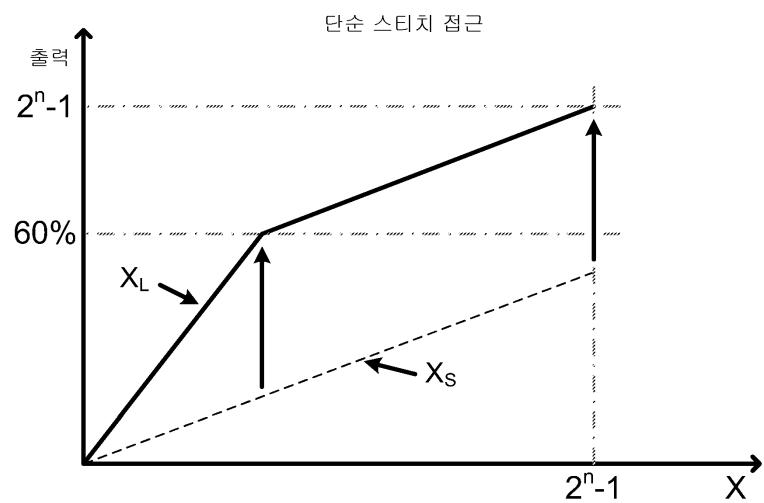
도면19



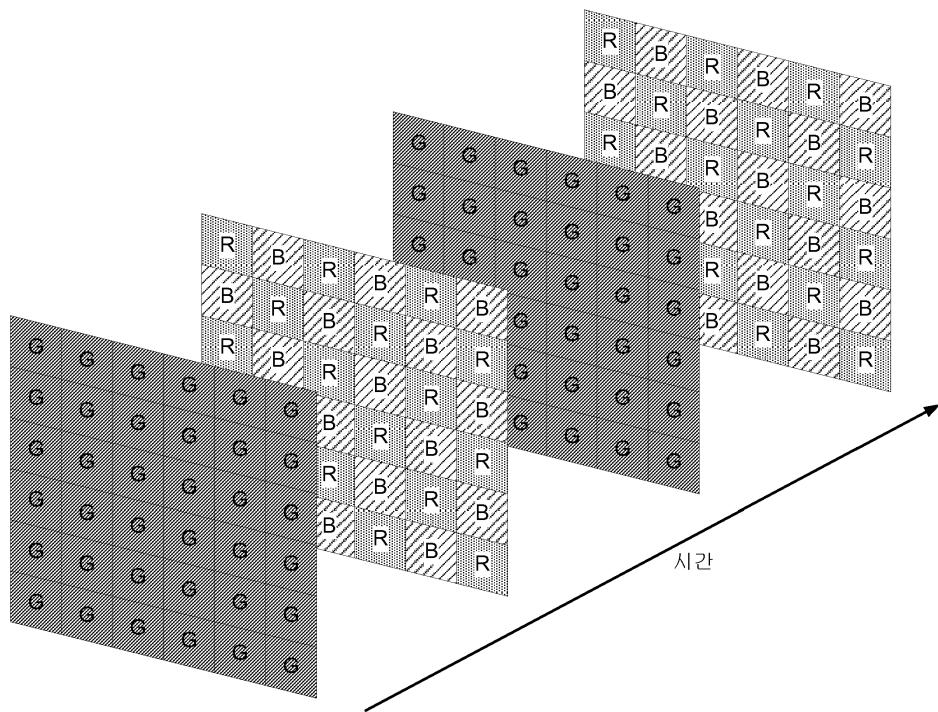
도면20



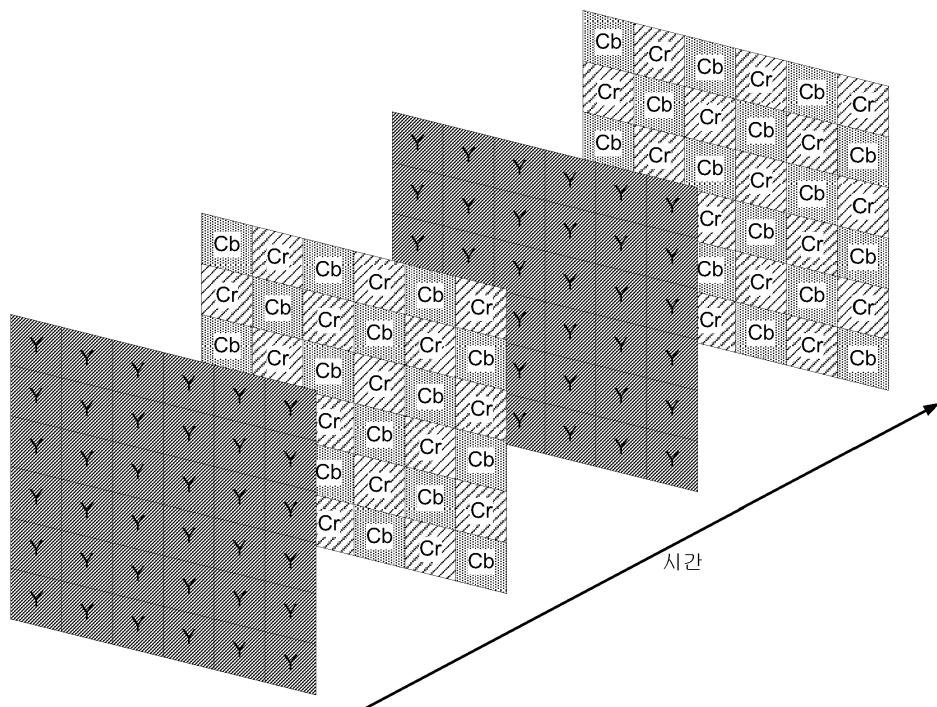
도면21



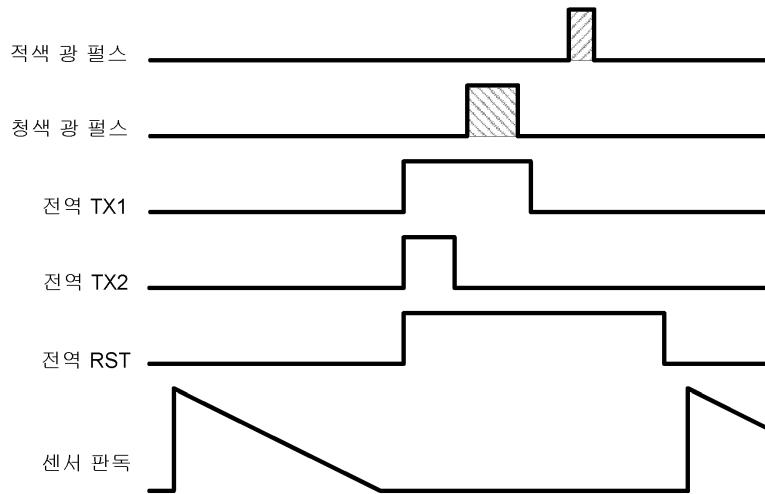
도면22



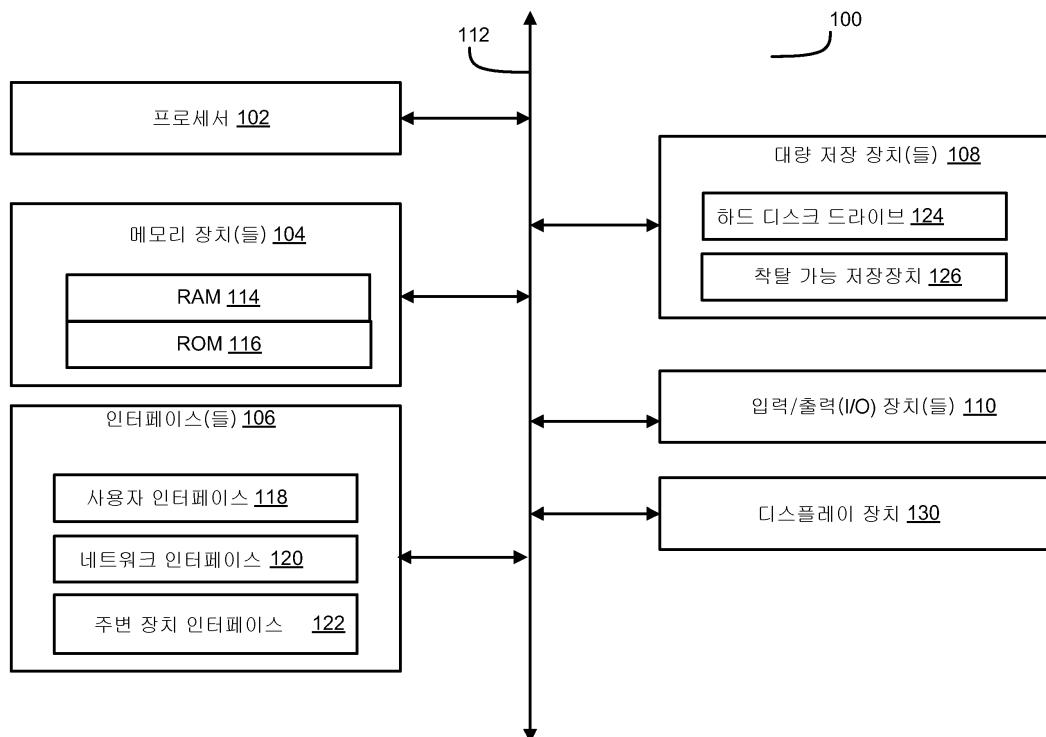
도면23



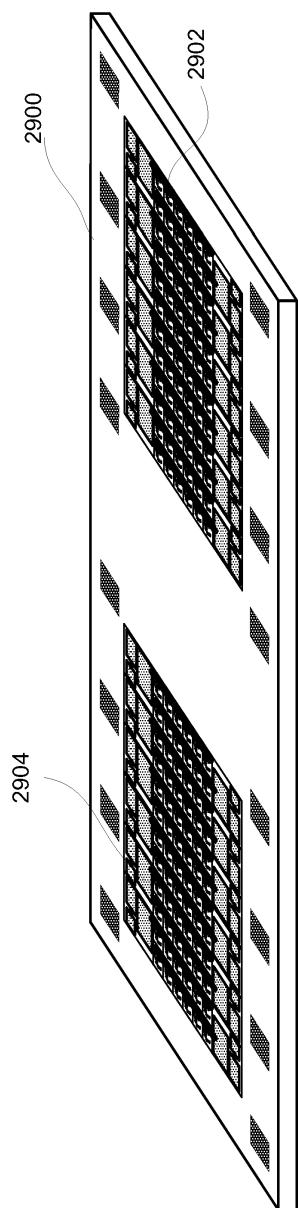
도면24



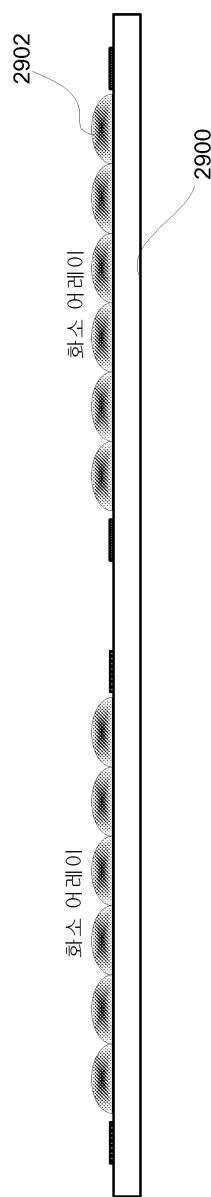
도면25



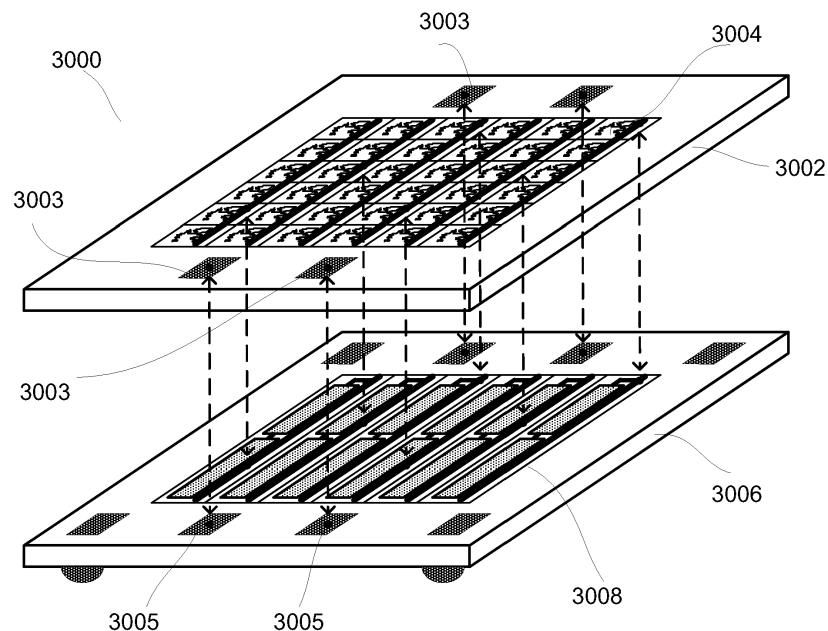
도면26a



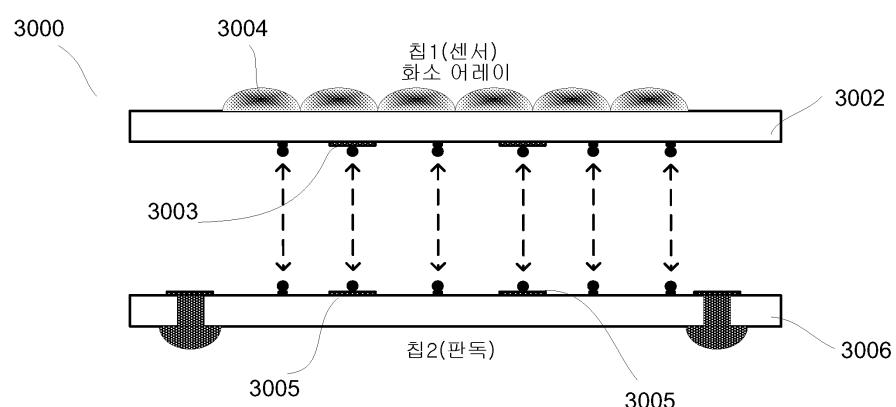
도면 26b



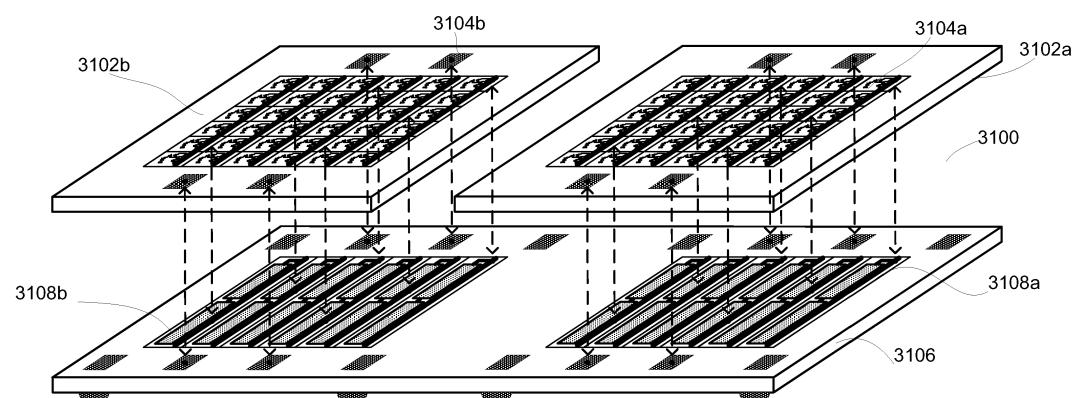
도면27a



도면27b



도면28a



도면28b

