



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년04월08일  
(11) 등록번호 10-2791305  
(24) 등록일자 2025년04월01일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H04N 21/454 (2011.01) H04N 19/172 (2014.01)  
H04N 19/176 (2014.01) H04N 19/85 (2014.01)  
H04N 21/431 (2016.01) H04N 21/4545 (2011.01)
- (52) CPC특허분류  
H04N 21/4542 (2013.01)  
H04N 19/172 (2015.01)
- (21) 출원번호 10-2021-0150195
- (22) 출원일자 2021년11월04일  
심사청구일자 2024년06월24일
- (65) 공개번호 10-2022-0061032
- (43) 공개일자 2022년05월12일
- (30) 우선권주장  
20205936.6 2020년11월05일  
유럽특허청(EPO)(EP)
- (56) 선행기술조사문헌  
KR1020200077394 A  
US20190200014 A1  
US20040075738 A1
- (73) 특허권자  
엑시스 에이비  
스웨덴 룬트 에스이-223 69 그렌덴 1
- (72) 발명자  
에드팜 빅토르  
스웨덴 룬트 에스이-223 69 그렌덴 1 엑시스 커뮤니케이션즈 에이비  
유안 송  
스웨덴 룬트 에스이-223 69 그렌덴 1 엑시스 커뮤니케이션즈 에이비  
텔러 라파엘  
스웨덴 룬트 에스이-223 69 그렌덴 1 엑시스 커뮤니케이션즈 에이비
- (74) 대리인  
장훈

전체 청구항 수 : 총 15 항

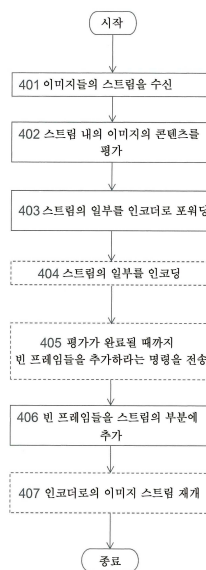
심사관 : 선동국

(54) 발명의 명칭 비디오 프로세싱을 위한 방법 및 이미지 프로세싱 디바이스

(57) 요약

비디오 프로세싱을 제어하기 위한 방법. 이미지 센서에서 나오는 이미지들의 스트림이 수신된다. 스트림의 이미지 콘텐츠들은 평가된다. 평가되고 있는 이미지에 선행하는 부분인 이미지 스트림의 부분은 비디오 인코더로 포워딩된다. 평가가 완료될 때까지, 하나 이상의 빈 프레임들은 포워딩된 이미지 스트림에 대응하는 인코딩된 이미지 스트림의 끝에 추가된다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

*H04N 19/176* (2015.01)

*H04N 19/85* (2015.01)

*H04N 21/4318* (2013.01)

*H04N 21/45452* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

비디오 프로세싱을 제어하기 위한 방법에 있어서,

이미지 센서(301)로부터 나오는 이미지들의 스트림(310)을 수신하는 단계(401),

상기 스트림(310) 내의 이미지(311)의 콘텐츠를 평가하는 단계(402)로서, 상기 스트림(310) 내의 상기 이미지(311)의 콘텐츠를 평가하는 단계(402)는 이미지(311)의 분석이 진행되는 동안 상기 이미지(311)의 마스킹 또는 익명화와 관련된 분석을 포함하는, 상기 평가하는 단계(402),

상기 이미지 스트림(310)의 부분(310a)을 시간순으로 비디오 인코더(303)에 포워딩하는 단계(403)로서, 상기 부분(310a)은 평가되는 상기 이미지(311)에 선행하는, 상기 포워딩하는 단계(403), 및

상기 포워딩된 이미지 스트림(310a)에 대응하는 인코딩된 이미지 스트림(330)의 끝에서 적어도 제 1 빈 프레임(empty frame)(320)을 추가하는 단계(406)로서, 상기 적어도 제 1 빈 프레임(320)은 상기 인코딩된 이미지 스트림(330)의 이전 프레임(331, 333)과 관련하여 어떠한 인코딩된 차이도 포함하지 않는, 상기 추가하는 단계(406)를 포함하는, 비디오 프로세싱을 제어하기 위한 방법.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 인코딩된 이미지 스트림(330)의 프레임 레이트가 일정하도록, 상기 인코딩된 이미지 스트림(330)의 끝에서 상기 적어도 제 1 빈 프레임들(320)이 추가되는 레이트(rate)는 미리 결정된 현재 이미지 프레임 레이트를 따르는, 비디오 프로세싱을 제어하기 위한 방법.

#### 청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 적어도 제 1 빈 프레임(320)은 상기 인코딩된 이미지 스트림(330)의 이전 프레임(331, 333)과 관련하여 인코딩된 차이가 없는 미리-컴퓨팅된 인코딩된 프레임인, 비디오 프로세싱을 제어하기 위한 방법.

#### 청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 적어도 제 1 빈 프레임(320)은 상기 이전 프레임(331, 333)의 이미지 콘텐츠가 변경되지 않았음을 나타내는 하나 이상의 매크로블록들을 포함하는, 비디오 프로세싱을 제어하기 위한 방법.

#### 청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 이전 프레임(331, 333)은 최신의 인코딩된 프레임(331)인, 비디오 프로세싱을 제어하기 위한 방법.

#### 청구항 6

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 적어도 제 1 빈 프레임(320)은 인코딩된 매크로블록을 포함하지 않는, 비디오 프로세싱을 제어하기 위한 방법.

#### 청구항 7

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 적어도 제 1 빈 프레임(320)은 매크로블록들이 인코딩되지 않았음을 나타내는 플래그(flag)를 포함하는, 비디오 프로세싱을 제어하기 위한 방법.

#### 청구항 8

제 7 항에 있어서, 매크로블록들이 인코딩되지 않았음을 나타내는 상기 플래그는 양자화 파라미터(Quantization Parameter, QP)인, 비디오 프로세싱을 제어하기 위한 방법.

**청구항 9**

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 비디오 프로세싱은 상기 적어도 제 1 빈 프레임(320)에 대해 수행되지 않는, 비디오 프로세싱을 제어하기 위한 방법.

**청구항 10**

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 적어도 제 1 빈 프레임(320)이 상기 인코더(303)를 통과하지 않도록, 상기 인코딩된 이미지 스트림(330)의 끝에서 상기 적어도 제 1 빈 프레임(320)을 추가하는 단계(406)는 상기 비디오 인코더(303) 이후에 수행되는, 비디오 프로세싱을 제어하기 위한 방법.

**청구항 11**

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 평가가 완료될 때까지, 상기 적어도 제 1 빈 프레임(320)을 추가하는 명령을 전송하는 단계(405)를 더 포함하는, 비디오 프로세싱을 제어하기 위한 방법.

**청구항 12**

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 이미지들의 스트림(310)을 상기 비디오 인코더(303)에 포워딩하는 것을 재개하는 단계(407)를 더 포함하고, 상기 재개하는 단계는 상기 평가된 이미지(311)를 상기 비디오 인코더(303)에 포워딩하는 단계를 포함하는, 비디오 프로세싱을 제어하기 위한 방법.

**청구항 13**

제 1 항 또는 제 2 항에 따른 방법을 수행하도록 구성된 회로를 갖는 이미지-프로세싱 디바이스(210).

**청구항 14**

컴퓨터 판독가능 저장 매체에 저장된 컴퓨터 프로그램(503)에 있어서, 이미지-프로세싱 디바이스(210) 상에서 실행될 때, 상기 이미지-프로세싱 디바이스(210)로 하여금 제 1 항 또는 제 2 항에 따른 방법을 수행하게 하는 컴퓨터 판독가능 코드 유닛들을 포함하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체에 저장된 컴퓨터 프로그램(503).

**청구항 15**

제 14 항에 따른 컴퓨터 프로그램을 저장한 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본원의 실시예는 이미지-프로세싱에 관한 것이다. 특히, 비디오 프로세싱을 위한 방법 및 이미지-프로세싱 디바이스가 개시된다. 대응하는 컴퓨터 프로그램 및 컴퓨터 프로그램 캐리어가 또한 개시된다.

**배경 기술**

[0002] 이미징, 특히 비디오 이미징을 사용한 대중의 감시는 전 세계 많은 영역에서 일반적이다. 모니터링이 필요할 수 있는 영역들은 예를 들어 은행들, 상점들 및 학교들 및 정부 시설과 같이 보안이 필요한 다른 영역들이다. 모니터링이 필요할 수 있는 다른 영역들은 비디오 감시가 주로 프로세스들을 모니터링하는 데 사용되는 프로세싱, 제조 및 물류 애플리케이션들이다.

[0003] 그러나, 비디오 감시에서 사람들을 식별할 수 없는 요건들이 있을 수 있다.

[0004] 여전히 활동들을 인식할 수 있으면서 사람들을 식별하는 것을 피하기 위해 몇 가지 이미지-프로세싱 기법들이 설명되었다. 예를 들어, 에지 검출/표현, 에지 향상, 실루엣 객체들, 및 컬러 변동 또는 팽창과 같은 다양한 종류의 "컬러 블러링(blurring)"이 이러한 조작들의 예들이다.

[0005] 이미지-프로세싱은 이미지에 적용되는 임의의 프로세싱을 지칭한다. 프로세싱은 다양한 효과들, 마스크들, 필터

들 등을 이미지에 적용하는 것을 포함할 수 있다. 이러한 방식으로, 이미지는 예를 들어 선명해지거나, 그레이스케일로 변환하거나, 어떤 식으로든 변경될 수 있다. 이미지는 일반적으로 비디오 카메라, 스틸 이미지 카메라 등에 의해 캡처되었다.

[0006] 위에서 언급된 바와 같이, 사람들 식별을 피하는 한 가지 방식은 움직이는 사람과 객체들을 실시간으로 마스킹하는 것이다. 라이브 및 녹화된 비디오의 마스킹은 라이브 카메라 뷰를 설정된 배경 장면과 비교하고 변화 영역들, 즉 본질적으로 움직이는 사람들과 객체들에 동적 마스킹을 적용하여 행해질 수 있다. 객체가 소정 컬러의 위에 놓인 솔리드 마스크로 마스킹되는 솔리드 컬러 마스킹(solid color masking) 또는 단색 마스킹이라고 또한 지칭될 수 있는 움직임들을 볼 수 있게 하면서 사생활 보호를 제공한다. 픽셀화, 픽셀화 프라이버시 마스킹 또는 투명 픽셀화 마스킹이라고 또한 지칭되는 모자이크 마스킹은 움직이는 객체들을 저해상도로 도시하고 객체의 컬러들을 보고 형태들을 더 잘 구별하게 한다.

[0007] 도 1은 예시적인 디지털 카메라(100)를 예시한다. 디지털 카메라(100)는 2개의 이미지 스트림들(A 및 B)을 생성하여 프라이버시 마스킹이 있는 제 1 디지털 이미지(101A) 및 프라이버시 마스킹이 없는 제 2 디지털 이미지(101B)를 생성한다. 제 1 디지털 이미지(100A)에서, 예를 들어 라이브 카메라 뷰를 설정된 배경 장면과 비교하고 변화 영역들에 동적 마스킹을 적용함으로써 개인들의 신원들이 마스킹된다.

[0008] 라이브 및 녹화된 비디오 마스킹은 개인 정보 보호 규칙 및 규정으로 인해 감시가 달리 문제가 되는 영역들에서의 원격 비디오 모니터링 또는 녹화에 적합하다. 비디오 감시가 주로 프로세스들을 모니터링하는 데 사용되는 경우 프로세싱, 제조 및 물류 애플리케이션들에 이상적이다. 다른 잠재적인 애플리케이션들은 소매, 교육 및 정부 시설들에 있다.

[0009] 마스킹이 많은 장점들을 제공하지만, 마스킹 알고리즘이 완료하는 데 무시할 수 없는 시간이 걸리기 때문에, 발생하는 하나의 문제는 사람들과 같이 움직이는 객체들에 마스크를 적용하면 유효 프레임 레이트가 낮아질 수 있다는 것이다. 비디오 네트워크 시스템의 다른 구성요소들이 더 높은 프레임 레이트, 전체 프레임 레이트, 즉 사용자에 의해 특정 스트림에 대해 설정된 원하는 프레임 레이트로 동작하면 좋지 않다.

[0010] 발생하는 다른 문제는 이미지들의 프로세싱 증가, 특히 마스크와 비디오 이미지들의 동기화와 관련된 프로세싱으로 인해 비디오 카메라의 전력 소비 증가이다.

[0011] 또한, 캡처된 이미지들과 관련된 정보가 네트워크를 통해 전송되는 경우, 마스킹은 캡처된 이미지들과 관련된 정보의 증가로 인해 필요한 대역폭이 증가할 수 있다.

**발명의 내용**

[0012] 본원의 실시예들의 장점들을 더 잘 이해하기 위해, 대안적인 참조 해결책이 먼저 설명될 것이다. 프라이버시 마스킹을 수행할 때, 이미지 프레임과 마스크 간의 동기화는 매우 중요하다. 이하에서는 이미지 프레임, 비디오 프레임 및 단지 프레임이라는 표현들이 혼용하여 사용될 것이다. 사람들 및 객체들의 마스킹은 결정된 배경 장면과 관련하여 사람들 또는 객체들과 연관된 픽셀들을 "전경 픽셀들"로 정의하고, 전경 픽셀들이 배경에서 이동할 때 전경 픽셀들을 마스킹함으로써 수행될 수 있다. 마스킹은 예를 들어 개인 또는 객체의 윤곽을 플러드 필링(flood-filling)함으로써 수행될 수 있다. 마스크와 개인 사이의 정렬은 개인이나 객체의 임의의 부분들을 드러내지 않기 위해 중요하다.

[0013] 마스크와 비디오를 동기화하는 한 가지 방식은 비디오 프레임의 마스킹과 관련된 분석이 완료될 때까지 비디오 프레임들을 일시 중지하는 것이다. 예를 들어, 비디오 프레임은 움직이는 객체 인식과 관련된 분석이 완료될 때까지 일시 중지될 수 있다. 비디오 프레임을 일시 중지하는 것은 어떠한 새로운 프레임들도 비디오 프레임을 마스크와 동기화하는 기능을 전달하지 않는 것을 의미할 수 있고, 이것은 마지막으로 동기화된 프레임이 인코더로 되풀이해서 전송되는 것을 의미한다. 비디오 프레임의 마스크 분석이 완료되면, 동기화된 프레임으로 간주될 수 있다.

[0014] (예를 들어, 30 fps[초당 프레임 수]의 소정 요구된 비디오 프레임 레이트를 획득하기 위해) 분석이 완료되기 전에 인코더에서 비디오 프레임이 필요한 경우, 가장 최근에 이전에 성공적으로 동기화된 비디오 프레임의 사본이 인코더에 전송될 수 있다. 그러나, 이것은 동일한 프레임들이 다시 프로세싱되기 때문에 전력 소비를 증가시키는 바람직하지 않은 추가 시스템 부하를 생성한다. 또한, 비디오가 네트워크를 통해 전송될 때, 네트워크에서 더 많은 데이터를 전송해야 하므로 추가된 프레임들은 또한 추가 네트워크 리소스들을 요구한다.

[0015] 대안적으로, 프레임은 삭제(drop)되어, 비디오 프레임이 삭제될 수 있다. 이러한 프레임 삭제는 특히 장면에서

의 카메라나 객체들이 움직일 때 카메라나 비디오 스트림이 중단된 느낌을 제공할 수 있다. 예를 들어, 프레임 삭제와 함께 마스크와 비디오 프레임들의 동기화는 사용자에게 다음과 같은 비디오 프레임 패턴을 생성할 수 있다: (프레임 0) 좌측으로 이동, (프레임 1) 좌측으로 이동, (프레임 2) 정지, (프레임 3) 좌측으로 두 걸음 이동, (프레임 4) 좌측으로 이동. 프레임 2에서의 정지는 카메라 또는 비디오 스트림이 중단됨에 따라 사용자에게 의해 인지될 수 있다. 또한, 많은 비디오 네트워크 시스템 구성요소들은 정규 간격들로 프레임들을 수신하는 것을 선호한다.

[0016] 따라서, 본원의 실시예들의 목적은 위에서 언급한 문제들 중 일부를 제거하거나 적어도 그 영향을 감소시키는 것일 수 있다. 구체적으로, 목적은 프라이버시 마스킹 동안 비디오 카메라와 같은 이미지-프로세싱 디바이스의 전력 소모를 감소시키는 것일 수 있다. 보다 구체적으로, 목적은 일정한 프레임 레이트를 유지하면서 이미지-프로세싱 디바이스의 전력 소모를 감소시키는 것일 수 있다. 추가 목적은 네트워크를 통해 프라이버시 마스킹이 적용된 비디오, 또는 이미지들의 스트림을 전송하는 데 필요한 대역폭을 감소시키는 것일 수 있다.

[0017] 양태에 따르면, 목적은 비디오 프로세싱을 제어하는 방법에 의해 달성된다. 방법은 이미지-프로세싱 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 이미지 센서에서 나오는 이미지들의 스트림이 수신된다. 스트림의 이미지 콘텐츠들은 평가된다. 평가되고 있는 이미지에 선행하는 부분인 이미지 스트림의 부분은 비디오 인코더로 포워딩된다. 평가가 완료될 때까지, 포워딩된 이미지 스트림에 대응하는 인코딩된 이미지 스트림의 끝에 적어도 제 1 빈 프레임이 추가된다.

[0018] 다른 양태에 따르면, 목적은 상기 방법을 수행하도록 구성된 이미지-프로세싱 디바이스에 의해 달성된다.

[0019] 추가 양태들에 따르면, 목적은 상기 양태들에 대응하는 컴퓨터 프로그램 및 컴퓨터 프로그램 캐리어에 의해 달성된다.

[0020] 인코딩된 이미지 스트림의 끝에 적어도 제 1 빈 프레임을 추가함으로써, 이미지-프로세싱 디바이스는 추가된 빈 프레임들이 더 적게, 또는 일부 경우들에서, 더 이상의 이미지-프로세싱을 요구하지 않기 때문에 전력을 절약한다.

[0021] 본원의 실시예들의 추가 장점은 이미지들의 스트림을 송신하는 데 요구되는 대역폭이 프라이버시-마스킹된 비디오를 송신하는 다른 방법들에 비해 감소된다는 것이다. 이는 빈 프레임을 나타내는 데 필요한 데이터의 양이 센서에서 발생하는 프레임을 나타내는 데 필요한 데이터의 양보다 훨씬 적고, 심지어 그러한 프레임의 사본보다 훨씬 적기 때문이다.

[0022] 본원의 실시예들의 또 다른 장점은 이미지-프로세싱 디바이스가 소정의 원하는 프레임 레이트를 유지할 수 있다는 것이고, 이는 내부 프로세스들 및 생성된 비디오 스트림의 수신기에 유리하다.

### 도면의 간단한 설명

[0023] 도면들에서, 일부 실시예에 나타나는 특징들은 파선들로 표시된다.

특정 특징들 및 장점들을 포함하는 본원에 개시된 실시예들의 다양한 양태들은 다음의 상세한 설명 및 첨부 도면으로부터 용이하게 이해될 것이다.

도 1은 프라이버시 마스킹이 있는 디지털 이미지와 프라이버시 마스킹이 없는 디지털 이미지를 예시한다.

도 2a는 본원의 이미지-캡처링 디바이스들의 예시적인 실시예들을 예시한다.

도 2b는 본원의 예시적인 실시예들을 예시하는 개략적인 개요이다.

도 3a-도 3f는 이미지-프로세싱 디바이스 및 이미지-프로세싱 디바이스의 비디오 프로세싱 방법들의 예시적인 실시예들을 예시하는 개략적인 개요들이다.

도 4는 이미지-프로세싱 디바이스에서 비디오 프로세싱의 실시예들을 예시하는 흐름도이다.

도 5는 이미지-프로세싱 디바이스의 실시예들을 예시하는 블록도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 위에서 언급된 바와 같이, 예를 들어 익명의 이미지 데이터에 대해 사람들이 계산하거나 큐(queue)를 모니터링하게 하는 방식으로 비디오에 프라이버시 마스킹을 수행하는 것이 관심이 있을 수 있다.

- [0025] 위에서 추가로 언급된 바와 같이, 본원의 실시예들의 목적은 프라이버시 마스킹 동안 비디오 카메라와 같은 이미지-프로세싱 디바이스의 전력 소비를 감소시키는 것일 수 있다. 추가 목적은 네트워크를 통해 프라이버시 마스킹이 적용된 비디오, 또는 이미지들의 스트림을 전송하는 데 필요한 대역폭을 감소시키는 것일 수 있다.
- [0026] 아래에서 추가로 설명되는 바와 같이, 본원의 실시예들은 소정의 원하는 프레임 레이트를 유지하면서 감소된 전력 소비 및 감소된 요구 대역폭으로 비디오에 대한 프라이버시 마스킹을 수행하게 한다.
- [0027] 본원의 실시예들은 하나 이상의 이미지-프로세싱 디바이스들에서 구현될 수 있다. 도 2a는 디지털 비디오 이미지와 같은 디지털 이미지에 대한 이미지-프로세싱을 수행할 수 있는 다양한 예시적인 이미지-프로세싱 디바이스들(210)을 묘사한다. 이미지-프로세싱 디바이스는 비디오 레코더, 감시 카메라(220), 디지털 카메라, 이미지 센서를 포함하는 스마트폰(230), 또는 이미지 센서를 포함하는 자동차(240)와 같은 이미지-캡처링 디바이스(220, 230, 240)일 수 있다.
- [0028] 도 2b는 디지털 비디오 이미지와 같은 디지털 이미지(201)에 대한 이미지-프로세싱을 수행할 수 있는 감시 카메라(220)를 포함하는 예시적인 비디오 네트워크 시스템(250)을 묘사한다. 비디오 네트워크 시스템(250)은 또한 본원에서 네트워크(250)로 지칭될 수 있다. 이미지-프로세싱 디바이스(210), 예를 들어, 유선 또는 무선 디바이스는 또한 예를 들어 비디오 네트워크 시스템(250) 등을 통해 이미지-캡처링 디바이스(220, 230, 240)로부터 이미지를 획득할 수 있다. 이것은 예를 들어 도 2b의 비디오 서버(260)의 경우일 수 있다.
- [0029] 비디오 서버는 비디오 전송 전용 컴퓨터-기반 디바이스이다. 비디오 서버들은 다수의 애플리케이션들에서 사용되고, 특정 애플리케이션들의 요구 사항을 처리하는 추가 기능들 및 능력들을 종종 갖는다. 예를 들어 보안, 감시 및 검사 애플리케이션들에 사용되는 비디오 서버들은 일반적으로 하나 이상의 카메라들에서 비디오를 캡처하고 컴퓨터 네트워크를 통해 비디오를 전달하도록 설계된다. 비디오 생성 및 브로드캐스트 애플리케이션들에서, 비디오 서버는 비디오를 녹화 및 녹화된 비디오를 재생하고, 많은 비디오 스트림들을 동시에 전달할 능력을 가질 수 있다. 도 2b에서, 비디오 서버(260)는 네트워크(250)를 통해 감시 카메라(220)로 예시된 이미지-캡처링 디바이스에 연결된다. 비디오 서버(260)는 비디오 이미지들의 저장을 위한 비디오 스토리지(270)에 더 연결될 수 있고/있거나, 비디오 이미지들의 디스플레이를 위한 모니터(280)에 연결될 수 있다.
- [0030] 따라서, 이미지-프로세싱 디바이스(210)는 디지털 이미지를 프로세싱할 수 있다. 이미지는 이미지-프로세싱 디바이스 자체에 의해 캡처되거나 이미지를 캡처한 다른 디바이스 또는 하드 드라이브 등과 같은 메모리에서 수신되었을 수 있다.
- [0031] 본원의 실시예들은 이미징 시스템에서 구현될 수 있다. 본원의 실시예들을 더 잘 이해하기 위해, 그러한 이미징 시스템이 먼저 설명될 것이다.
- [0032] 도 3a는 디지털 비디오 카메라의 경우 이미징 시스템(300)의 개략도이다. 이미징 시스템은 이미지 센서(301)에서 장면을 이미지화한다. 이미지 센서(301)는 베이어 필터(Bayer filter)가 제공될 수 있어, 상이한 픽셀들은 공지된 패턴으로 특정 파장 영역의 방사선을 수신할 것이다. 일반적으로, 캡처된 이미지의 각각의 픽셀은 소정 파장 대역 내에서 캡처된 광의 강도를 나타내는 하나 이상의 값들로 표현된다. 이러한 값들은 일반적으로 컬러 성분들, 또는 컬러 채널이라고 지칭된다. "이미지"라는 용어는 이미지를 캡처한 이미지 센서에서 비롯된 정보를 포함하는 이미지 프레임 또는 비디오 프레임을 지칭할 수 있다.
- [0033] 이미지 센서(301)의 개별 센서 픽셀들의 신호를 읽은 후, 디모자이싱(demosaicing) 및 컬러 보정과 같은 상이한 이미지-프로세싱 동작들이 수행될 수 있다.
- [0034] 결과 이미지는 이미지-프로세싱 파이프라인(302)으로 포워딩된다. 이미지-프로세싱 파이프라인(302)에서, 이미지에 대해 추가 프로세싱이 수행된다. 이러한 추가 프로세싱은 노이즈 필터링(공간 및/또는 시간 노이즈 제거용), 왜곡 보정(예를 들어, 배럴 왜곡의 효과들 제거용), 전역 및/또는 로컬 톤 매핑(예를 들어, 광범위의 세기들을 포함하는 장면들의 이미징 가능), 변환(예를 들어, 회전), 평면-필드 보정(예를 들어, 비네팅(vignetting) 효과들 제거용), 오버레이들 적용(예를 들어, 프라이버시 마스크들, 설명 텍스트) 등일 수 있다. 이미지-프로세싱 파이프라인(302)은 또한 객체 검출, 인식, 경보들 등을 수행하는 분석 엔진과 연관될 수 있다.
- [0035] 이미지-프로세싱 파이프라인(302)은 이미지-프로세싱 부분(302a) 및 비디오 프로세싱 후 부분(302b)을 포함할 수 있다. 이미지-프로세싱 부분(302a)은 예를 들어, 위에서 언급된 바와 같이, 노이즈 필터링, 왜곡 보정, 전역 및/또는 로컬 톤 매핑, 변환 및 평면-필드 보정을 적용할 수 있다. 비디오 프로세싱 후 부분(302b)은 예를 들어 이미지 안정화를 수행하고, 이미지의 일부를 자르고, 오버레이들을 적용하고, 분석 엔진을 포함할 수 있다.

- [0036] 이미지-프로세싱 파이프라인(302) 다음에, 이미지는 때때로 단지 인코더(303)라고 지칭되는 비디오 인코더(303)로 포워딩될 수 있고, 여기서 이미지 프레임들의 정보는 H.264와 같은 공지된 방식으로 인코딩 프로토콜에 따라 코딩되고, 예를 들어, 모니터(280)로 본원에서 예시된 수신 클라이언트, 비디오 서버(260), 스토리지(270) 등으로 포워딩된다.
- [0037] 비디오 코딩 프로세스는 압축된 비트 스트림을 형성하기 위해 인코딩되어야 하는 다수의 값들을 생성한다. 이들 값들은 다음을 포함할 수 있다:
- [0038] ● 양자화된 변환 계수들,
- [0039] ● 디코더가 예측을 다시 생성할 수 있게 하는 정보,
- [0040] ● 압축된 데이터의 구조와 인코딩 동안 사용되는 압축 도구들에 관한 정보, 및
- [0041] ● 전체 비디오 시퀀스에 관한 정보.
- [0042] 이러한 값들 및 파라미터(구문 요소들)는 예를 들어 가변 길이 코딩 및/또는 산술 코딩을 사용하여 이진 코드로 변환된다. 이러한 인코딩 방법들 각각은 또한 인코딩된 비트 스트림이라고 지칭되는 정보의 효율적이고 간결한 이진 표현을 생성한다. 이어서, 인코딩된 비트 스트림은 저장 및/또는 송신될 수 있다.
- [0043] 본원의 실시예들에 따른 비디오 프로세싱을 제어하기 위한 예시적인 방법들은 이제 도 4의 흐름도를 참조하고 추가로 도 3a 및 도 3b-도 3f를 참조하여 설명될 것이다. 비디오 프로세싱을 제어하기 위한 방법들은 예를 들어 도 2a 또는 도 2b의 이미지-프로세싱 디바이스들 중 임의의 것에서 구현될 수 있다. 도 4에 제시된 다음 동작들 중 하나 이상은 다음 예시적인 순서로 수행될 수 있다. 다른 예들에서, 순서는 아래에 설명된 것과 상이할 수 있다.
- [0044] **동작 401**
- [0045] 이미지-프로세싱 디바이스(210)는 이미지 센서(301)에서 나오는 이미지들의 스트림(310)을 수신한다. 예를 들어, 도 3a에서, 이미지들의 스트림(310)은 6개의 이미지 프레임들을 포함한다. 시간에 따라, 이미지들의 스트림은 이미지 센서(301)에서 이미지-프로세싱 파이프라인(302)을 통해 추가로 인코더(303)로 전달된다. 가장 오래된 프레임은 가장 우측에 있는 프레임이다. 시간에 대한 프레임들의 이러한 관계는 또한 도 3b-도 3f에서 유지될 것이다.
- [0046] 위에서 언급된 바와 같이, 그리고 도 3a에 도시된 바와 같이, 이미지-프로세싱 파이프라인(302)은 이미지 센서(301)에서 나오는 이미지들의 스트림(310)을 수신할 수 있다. 이미지-프로세싱 파이프라인(302)에서, 이미지에 대해 추가 프로세싱이 수행된다. 특히, 본원의 실시예들과 관련된 그러한 추가 프로세싱은 예를 들어 움직이는 객체에 프라이버시 마스크들의 적용을 포함할 수 있다. 이미지-프로세싱 파이프라인(302)은 또한 객체 검출 및 인식, 특히 인간/얼굴 검출, 움직이는 객체 검출 및 배경 식별을 수행하는 분석 엔진과 연관될 수 있다.
- [0047] **동작 402**
- [0048] 도 3b에서 이미지-프로세싱 디바이스(210)는 스트림(310) 내의 이미지(311)의 콘텐츠를 평가한다. 이미지(311)는 또한 이미지 프레임(311), 또는 비디오 프레임(311), 또는 단지 프레임(311)으로 지칭될 수 있다. 예를 들어, 평가는 이미지(311)에서 무엇이 보여져야 하는지 가려져야 하는지를 결정하는 것과 같이 이미지 프레임(311)의 마스킹 또는 익명화와 관련된 분석을 포함할 수 있다. 이러한 분석 및 마스킹은 예를 들어 비디오가 유럽 연합의 개인정보보호 규정(GDPR)을 준수하는 것을 확인하는 것과 관련될 수 있다. 도 3b에서, 평가는 평가 모듈(304)에 의해 수행된다. 평가된 이미지(311)에 대해 각각 다른 평가들을 수행하는 다중 평가 모듈들이 있을 수 있다. 이러한 다중 평가들은 적어도 부분적으로 병렬로 수행될 수 있다.
- [0049] 동작(405)에서 아래에 설명될 바와 같이, 평가의 완료는 예를 들어, 빈 프레임들 추가를 중지할 때, 이미지들의 스트림(310)으로의 빈 프레임들의 삽입을 제어하는 데 사용될 수 있다. 이미지(311)의 다중 평가들의 경우, 이미지-프로세싱 디바이스(210)는 마지막 완료된 평가의 완료에 기반하여 빈 프레임들의 삽입을 제어할 수 있다.
- [0050] 이미지-프로세싱 디바이스(210)의 동기화 모듈은 이미지(311)의 디스플레이를 평가 프로세스와 동기화할 수 있다. 예를 들어, 동기화 모듈은 이미지(311)의 평가가 완료된 시점에 대한 정보를 획득할 수 있다. 이미지 프레임(311)의 마스크 분석이 완료되면, 동기화된 프레임으로 간주될 수 있다. 동기화된 프레임은 예를 들어 타임스탬프와 같은 타이밍 관계에 의해, 마스크와 이미지 프레임(311)이 동기화됨을 의미할 수 있다.

[0051] 동작 403

[0052] 이미지(311)의 분석이 진행되는 동안, 이미지-프로세싱 디바이스(210)는 이미지 스트림(310)의 일부(310a)를 시간순으로 비디오 인코더(303)에 포워딩한다. 포워딩되는 이미지 스트림(310)의 부분(310a)은 평가되는 이미지(311)에 선행한다. 이것은 또한 도 3b에 예시된다. 도 3b에서, 포워딩되는 이미지 스트림(310)의 부분(310a)은 평가되는 이미지(311)에 선행하는 2개의 이미지 프레임들을 포함한다. 이 맥락에서 선행은 평가되는 이미지(311)가 캡처되기 전에 이러한 프레임들이 시간 인스턴스들에서 캡처되었음을 의미한다.

[0053] 동작 404

[0054] 인코더(303)가 이미지 스트림(310)의 선행 부분(310a)을 수신할 때, 인코더(303)는 H.264와 같은 인코딩 프로토콜에 따라 선행 부분(310a)의 이미지 프레임들의 정보를 코딩하기 시작한다. 그러나, 이미지(311)가 소정 유한 시간 동안 평가되기 때문에, 평가가 소정 시간보다 오래 걸리면 인코딩된 이미지들의 프레임 레이트가 떨어질 것이다. 예를 들어, 인코더(303)에서 30 fps 비디오를 달성하기 위해, 인코더는 33ms마다 새로운 프레임을 수신해야 한다.

[0055] 요약에서 위에서 논의된 바와 같이, 위의 문제는 예를 들어 가장 최근의 이전에 성공적으로 동기화된 비디오 프레임(331)의 사본을 인코더로 전송하여 해결될 수 있다. 그러나, 이는 동일한 프레임들이 다시 프로세싱되기 때문에, 이미지-프로세싱 디바이스(210)의 전력 소비를 증가시키는 바람직하지 않은 추가 시스템 부하를 생성한다.

[0056] 본원의 실시예들에 따르면, 평가가 완료될 때까지 포워딩된 이미지 스트림(310a)에 대응하는 인코딩된 이미지 스트림(330)의 끝에 적어도 제 1 빈 프레임(320)을 추가함으로써 위의 문제들이 해결된다. 이것은 도 3c-도 e에 예시된다.

[0057] 인코딩된 이미지 스트림(330)의 끝에 적어도 제 1 빈 프레임(320)을 추가함으로써, 이미지-프로세싱 디바이스(210)는, 추가된 빈 프레임들(320)이 더 적은 이미지-프로세싱을 요구하고, 일부 경우들에서 더 이상의 이미지-프로세싱을 요구하지 않기 때문에 전력을 절약한다. 프로세싱의 감소는 비디오 프레임들 마스크와 동기화하는 기능이 이미지-프로세싱 파이프라인(302)에서 어디에 상주하는지에 의존한다. 예를 들어, 이미지-프로세싱 파이프라인(302)의 모두 또는 일부와 관련된 프로세싱, 예를 들어 비디오 프로세싱 후 부분(302b), 인코딩 및 스트리밍을 위한 인코딩된 프레임들의 소프트웨어 처리 부분들, 및 프로세싱된 이미지에서 실행되는 모든 분석 애플리케이션을 제거하는 것이 가능하다. 프레임이 비어 있는 것으로 알려져 있으므로, 분석 애플리케이션은 다시 실행할 필요가 없다.

[0058] 이 추가된 프레임(320)은 비디오 품질에 영향을 미치지 않고 삽입 및 폐기될 수 있지만, 이미지-프로세싱 디바이스(210)의 성능을 완전히 소모하지 않고 이미징 시스템(300)을 위해 프레임 자리표시자를 생성할 것이다.

[0059] 본원의 실시예들의 다른 장점은 인코딩된 이미지들의 스트림(330)을 송신하는 데 요구되는 대역폭이 프라이버시-마스킹된 비디오를 송신하는 다른 방법들에 비해 감소된다는 것이다. 이는 빈 프레임(320)을 나타내는 데 필요한 데이터의 양이 이미지 센서 또는 이러한 프레임의 사본에서 발생하는 프레임을 나타내는 데 필요한 데이터의 양보다 상당히 적기 때문이다.

[0060] 동작 405

[0061] 이미지-프로세싱 디바이스(210)가 언제 적어도 제 1 빈 프레임(320)을 추가해야 하는지 알기 위해, 상이한 소프트웨어 또는 하드웨어 모듈들 사이와 같은 상이한 부분들 사이의 시그널링을 사용할 수 있다. 예를 들어, 동작(402)과 관련하여 위에서 언급된 바와 같이, 동기화 모듈은 이미지(311)의 평가가 완료된 시점의 정보를 획득하고, 이어서 빈 프레임들(320)을 예를 들어, 추가 모듈 또는 인코더(303)에 추가하는 것의 시작 및/또는 중지에 대한 명령들을 전송할 수 있다.

[0062] 예를 들어, 도 3b와 관련하여, 동기화 모듈은 평가가 완료되었음을 나타내는 정보를 평가 모듈(304)로부터 획득할 수 있다. 예를 들어, 다중 평가 모듈들(304)에 의해 수행되는 다수의 평가들의 경우, 이미지-프로세싱 디바이스(210)는 모든 평가들이 완료될 때까지 평가 완료에 관한 명령들을 전송하는 것을 대기할 수 있다. 이것은 예를 들어 마스크와 원본 이미지 간의 동기화를 유지하기 위해 행해진다.

[0063] 그러므로, 일부 실시예들에서, 이미지-프로세싱 디바이스(210)는 적어도 제 1 빈 프레임(320)을 추가하라는 명령을 전송한다. 이미지-프로세싱 디바이스(210)는 예를 들어 추가 모듈, 또는 임의의 다른 소프트웨어 또는 하

드웨어 모듈에 적어도 제 1 빈 프레임(320)을 추가하도록 명령할 수 있다.

- [0064] 일부 실시예들에서, 이미지-프로세싱 디바이스(210)는 비디오 인코더(303)에 적어도 제 1 빈 프레임(320)을 추가하도록 명령한다. 도 3d는 인코더(303)에 의해 빈 이미지(320)를 추가하는 것을 예시한다.
- [0065] 명령들은 이미지 프레임(311)의 평가가 완료될 때까지 전송될 수 있다. 예를 들어, 이미지-프로세싱 디바이스(210)는 적어도 제 1 빈 프레임(320)을 추가하라는 제 1 명령을 전송하고, 이어서 평가 동안 새로운 프레임을 추가할 필요가 있을 때 추가 제 2 빈 프레임(321)을 추가하라는 추가 제 2 명령을 전송할 수 있다. 일반적으로, 다수의 빈 프레임들이 추가될 수 있다. 도 3e는 2개의 빈 프레임들, 즉 제 1 빈 프레임(320)과 추가 빈 프레임(321)을 추가하는 것을 예시한다.
- [0066] 일부 다른 실시예들에서, 빈 프레임(320, 321)들은 적어도 제 1 빈 프레임(320)을 추가하라는 명령이 예를 들어 추가 모듈 또는 인코더(303)에 의해 수신된 이후, 및 빈 프레임들의 추가를 중지하라는 새로운 명령이 수신될 때까지 추가된다. 예를 들어, 제 1 빈 프레임(320) 및 추가 빈 프레임(321) 둘 모두는 단지 하나의 명령에 기반하여 추가될 수 있다. 빈 프레임들의 추가하는 타이밍은 미리 결정될 수 있다.
- [0067] 빈 프레임들의 추가를 시작하기 위해 초기 명령만 전송하는 것은 명령들의 수가 적기 때문에 많은 프레임들이 추가될 필요가 있을 때 유리할 수 있다.
- [0068] **동작 406**
- [0069] 위에서 언급된 바와 같이, 이미지(311)가 평가되는 동안, 예를 들어 평가가 완료될 때까지, 포워딩된 이미지 스트림(310a)에 대응하는 인코딩된 이미지 스트림(330)의 끝에 적어도 제 1 빈 프레임(320)이 추가된다. 평가의 완료를 검출하고 시그널링하는 방법은 위에서 동작들(402 및 405)의 설명에서 논의되었다.
- [0070] 일부 실시예들에서, 인코딩된 이미지 스트림(330)의 끝에 적어도 제 1 빈 프레임(320)이 추가되는 레이트는 미리 결정된 현재 이미지 프레임 레이트를 따르므로, 인코딩된 이미지 스트림(330)의 프레임 레이트는 일정하다. 즉, 빈 프레임들(320)이 인코딩된 스트림(330)에 주입되는 레이트는 비디오의 설정된 현재 이미지 프레임 레이트를 따를 수 있어, 이미지들이 인코더(303)를 떠나는 레이트는 일정하다. 위에서 언급된 바와 같이, 소정의 원하는 프레임 레이트를 보존하는 것은 생성된 비디오 스트림의 수신기뿐만 아니라 이미지-프로세싱 디바이스(210)의 내부 프로세스들에 유리할 수 있다.
- [0071] 일부 실시예들에서, 이전 프레임은 가장 최근에 인코딩된 프레임(331), 또는 즉 바로 이전 프레임(331)인 반면, 다른 실시예들에서 이전 프레임은 임의의 이전 프레임, 예를 들어, 바로 이전 프레임 전의 프레임(333)이다.
- [0072] 빈 프레임(320)은 인코딩된 이미지 스트림(330)의 이전 프레임(331, 333)과 비교하여 인코딩된 차이가 없는 프레임일 수 있다. 일부 실시예들에서, 빈 프레임(320)은 미리-컴퓨팅된 인코딩된 프레임일 수 있다. 미리-컴퓨팅된 인코딩된 프레임은 인코더(303)로 인코딩된 프레임을 생성하는 대신에, 인코딩된 프레임이 예를 들어, 동일한 방식으로 모든 빈 프레임(320)을 인코딩함으로써, 소프트웨어 알고리즘에 의해 미리 생성됨을 의미한다. 따라서, 빈 프레임(320)은 인코딩된 이미지 스트림(330)의 이전 프레임(331, 333)과 관련하여 인코딩된 차이가 없는 미리-컴퓨팅된 인코딩된 프레임일 수 있다. 예를 들어, 그러한 미리-컴퓨팅된 빈 프레임(320)은 이전 프레임(331, 333)과 관련하여 변화가 없음을 나타내는 하나 이상의 매크로블록들을 포함할 수 있다. 이러한 변화는 예를 들어 픽셀 값들과 같은 이전 프레임(331, 333)의 이미지 콘텐츠와 관련될 수 있다.
- [0073] 추가 예에서, 그러한 미리-컴퓨팅된 빈 프레임(320)은 매크로블록들을 포함할 수 있고, 그 중 마지막 매크로블록과 같은 단일 매크로블록만이 이전 프레임(331, 333)과 관련하여 변화가 없었다는 것을 나타내는 정보를 포함한다.
- [0074] 일부 다른 실시예들에서, 빈 프레임(320)은 이전 프레임과 관련하여 고정된 움직임을 나타내는 정보를 포함할 수 있다. 이러한 정보는 계산된 모션 정보, 예를 들어, 자이로스코프에서 계산된 모션 벡터에 기반할 수 있다.
- [0075] 일부 실시예들에서, 빈 프레임(320)은 모션-보상된 예측 정보를 포함하지 않는다. 일반적으로, 예측 정보는 모션-보상될 수 있다. 모션-보상된 예측 정보는 코딩된 모션 벡터들 및 예측 오류들을 포함할 수 있다. 대신에, 본원의 실시예들에서, 예측 정보는 모션이 없었다는 것을 나타낼 수 있다. 이것은 예측을 다시 생성하기에 충분한 정보이다. 정상 프레임에 대한 이러한 예측 정보는 인코딩된 매크로블록과 같은 인코딩된 프로세싱 유닛에 포함될 수 있다. 따라서, 일부 실시예들에서, 빈 프레임(320)은 인코딩된 매크로블록을 포함하지 않는다: 예를 들어, 일부 실시예들에서, 빈 프레임의 매크로블록들은 인코더(303)에 의해 인코딩되지 않았다. 대신, 매크로블

록은 위에서 설명된 바와 같이 미리-계산되었을 수 있다.

- [0076] 또한, 일부 실시예들에서, 빈 프레임(320)은 인코딩된 계수를 포함하지 않는다. 각각의 인코딩된 계수는 표준 기반 패턴에 대한 가중 값일 수 있다. 디코더에서 결합될 때, 가중 기반 패턴들은 잔차 샘플들의 매크로블록과 같은 블록을 다시 생성한다.
- [0077] 대신에 빈 프레임은 매크로블록들이 인코딩되지 않았음을 나타내는 플래그(flag)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 플래그는 전송 또는 컨테이너 형식의 메타-데이터 플래그, 또는 코덱 메타-데이터의 일부로 구현될 수 있다. 플래그의 다른 구현은 양자화 파라미터(QP)를 사용하는 것일 수 있다. QP-값은 빈 프레임(320)을 디코딩하기 위해 필요하지 않으므로, QP-값은 빈 프레임(320)의 식별자, 또는 즉 빈 프레임 마커로 사용될 수 있다. 따라서, 빈 프레임(320)의 식별자는 어떠한 매크로블록들도 인코딩되지 않았음을 나타내는 플래그에 대응할 수 있다. 빈 프레임은 식별자로 쉽게 식별될 수 있고 필요한 경우 다른 애플리케이션에서 제거되거나 폐기될 수 있다. 따라서, 클라이언트 측에서, 플래그는 빈 프레임(320)을 나타내기 위한 직접적이고 저렴한 수단을 제공한다. 이러한 해결책을 사용하면, 클라이언트는 빈 프레임(320)을 찾기 위해 프레임들을 분석할 필요가 없다. 예를 들어, H.264/H.265 표준에 따른 슬라이스 헤더(Slice Header)에서 슬라이스당 일반(normal) QP 값, 또는 프레임당 기본(base) QP 값은 QP 51로 설정될 수 있다. 빈 프레임들의 경우, 예를 들어 인코딩된 블록 잔차가 없는 프레임들의 경우, QP는 디코더에 의해 사용되지 않고, QP 51이 인코더(303)에 의해 결코 사용되지 않으면, 빈 프레임을 나타내는 "플래그"로 사용될 수 있다. QP-값을 사용하는 장점은 QP-값이 이미 사용될 준비가 된 비디오의 일부이기 때문에 임의의 추가 처리가 필요하지 않다는 것이다.
- [0078] 일부 실시예들에서, 비디오 프로세싱은 빈 프레임(320)에 대해 수행되지 않는다. 즉, 평가가 완료된 이후 비디오 프로세싱이 수행되지 않는다.
- [0079] 일부 실시예들에서, 인코딩된 이미지 스트림(330)의 끝에서 적어도 제 1 빈 프레임(320)은 인코더(303) 이후에 추가되어, 빈 프레임(320)은 인코더(303)를 통과하지 않는다. 도 3c 및 도 3e 둘 모두는 인코더(303) 이후에 빈 프레임을 추가하는 것을 예시한다. 도 3c는 인코더(303) 이후에 하나의 빈 프레임(320)을 추가하는 것을 예시하는 반면, 도 3e는 인코더(303) 이후에 2개의 빈 프레임들(320, 321)을 추가하는 것을 예시한다. 인코더 이후에 빈 프레임들(320)을 추가하는 것의 장점은 추가된 프레임들이 인코딩될 필요가 있는 방법에 비해 전력 소모를 감소시킬 수 있다는 것이다. 인코더(303) 내부 및 이후에 다수의 빈 프레임들(320, 321)을 추가하는 조합이 또한 가능하다. 예를 들어, 제 1 빈 프레임(320)은 인코더(303)에 의해 추가될 수 있고, 제 2 빈 프레임(321)은 인코더 이후에 추가될 수 있으며, 그 반대도 마찬가지이다.
- [0080] **동작 407**
- [0081] 이미지(311)의 평가가 완료되면, 이미지-프로세싱 디바이스(210)는 이미지들의 스트림(310)을 비디오 인코더(303)에 포워딩하는 것을 재개한다. 재개는 평가된 이미지(311)를 비디오 인코더(303)에 포워딩하는 것을 포함한다.
- [0082] 도 3e는 평가된 이미지(311)를 인코더(303)로 포워딩하는 것을 예시한다. 도 3f에서, 이미지(311)는 인코더(303)를 통과하고, 빈 프레임(320)을 포함하는 인코딩된 이미지들의 스트림에 추가되었다. 도 3e 및 도 3f는 추가 이미지들의 평가가 계속되는 방법을 추가로 예시한다. 도 3e 및 도 3f 둘 모두에서, 빈 프레임들(320, 321)은 이미지(311)의 평가 동안 이미 추가되었다.
- [0083] 도 3e 및 도 3f에서, 마스킹 분석을 위한 버퍼는 3개의 버퍼 이미지 프레임들: 즉 제 1 버퍼 이미지 프레임(312), 제 2 버퍼 이미지 프레임(313) 및 제 3 버퍼 이미지 프레임(314)을 포함한다. 추가된 빈 프레임(320, 321)을 보상하기 위해, 다음 평가 이미지는 평가 이미지(311) 이후의 순서적으로 다음인 뒤따르는 이미지 이후의 이미지일 수 있다. 실제로, 평가를 위한 다음 이미지(313)는 평가된 이미지(311)와 평가된 이미지 프레임(311) 직전의 프레임 사이에 추가된 빈 프레임들(320, 321)의 수에 의존할 수 있다. 도 3f에 예시된 경우에서, 하나의 빈 프레임이 추가되고, 따라서 이미지-프로세싱 디바이스(210)는 평가를 위해 다음 이미지인 제 2 버퍼 이미지 프레임(313)을 선택할 때 하나의 이미지 프레임을 스킵한다. 스킵은 도 3f의 뒤따르는 제 1 버퍼 이미지 프레임(312)과 같은 교차 이미지 프레임들로 표시된다. 다른 한편, 도 3e와 같이 2개의 프레임들(320, 321)이 추가된 경우, 제 1 및 제 2 버퍼 이미지 프레임들(312, 313)과 같은 버퍼의 2개의 이미지 프레임들은 제 3 버퍼 이미지 프레임(314) 같은 분석을 위한 다음 이미지 프레임을 선택할 때 스킵될 수 있다. 다음 이미지가 평가될 때, 위에서 설명한 것과 같은 방식으로 새로운 빈 프레임들이 추가된다.
- [0084] 일부 실시예들에서, 평가를 위한 다음 이미지(313)는 추가된 프레임들의 수에 대응하는 프레임의 수를 스킵함으

로써 선택된다. 스킵된 프레임들은 삭제되어 인코더로 전송되지 않을 수 있다.

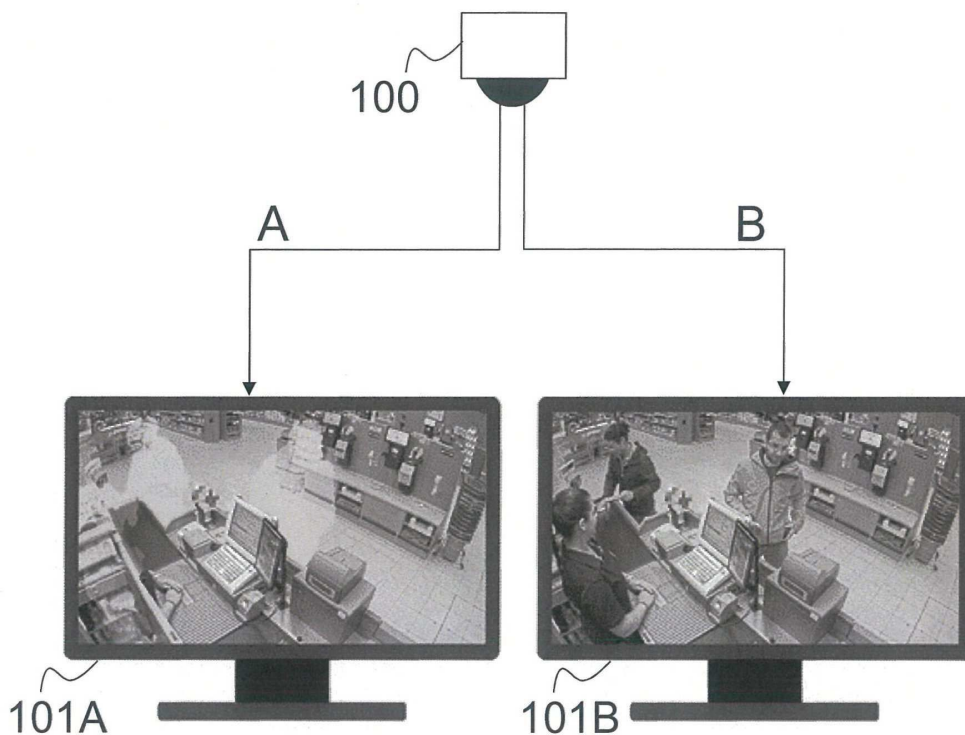
- [0085] 다수의 이미지 프레임이 병렬로 또는 적어도 부분적으로 병렬로 평가되는 경우 대응하는 절차가 또한 가능하다.
- [0086] 평가를 위한 다음 이미지가 추가된 빈 프레임들의 수에 의존하므로, 원본 이미지들의 스트림(310)의 타이밍은 유지될 수 있고 따라서 비디오는 프레임 레이트를 보존하고 영향을 받지 않는다. 그러나, 이러한 방식으로 이미지들을 업데이트하는 유효 레이트는 낮아질 것이다.
- [0087] 도 5를 참조하면, 도 2a 및 도 2b의 상이한 이미지-프로세싱 디바이스들에 대응하는 이미지-프로세싱 디바이스(510)의 실시예들의 개략적인 블록도가 도시된다. 이미지-프로세싱 디바이스(510)는 비디오 프로세싱을 위해 구성된다.
- [0088] 이미지-프로세싱 디바이스(510)는 본원에 설명된 방법들을 수행하기 위한 수단과 같은 프로세싱 모듈(501)을 포함할 수 있다. 수단은 하나 이상의 하드웨어 모듈들 및/또는 하나 이상의 소프트웨어 모듈들의 형태로 구현될 수 있다.
- [0089] 이미지-프로세싱 디바이스(510)는 메모리(502)를 더 포함할 수 있다. 메모리는 이미지-프로세싱 디바이스(510) 상에서 실행될 때 이미지-프로세싱 디바이스(510)로 하여금 비디오 프로세싱 방법을 수행하게 하는, 컴퓨터 판독가능 코드 유닛들을 포함할 수 있는 예를 들어, 컴퓨터 프로그램(503)의 형태의 명령들을 포함하거나 저장하는 것과 같이 포함할 수 있다.
- [0090] 본원의 일부 실시예들에 따르면, 이미지-프로세싱 디바이스(510) 및/또는 프로세싱 모듈(501)은 하나 이상의 프로세서들을 포함할 수 있는 예시적인 하드웨어 모듈로서 프로세싱 회로(504)를 포함한다. 따라서, 프로세싱 모듈(501)은 프로세싱 회로(504)의 형태로 구현되거나 '이에 의해 실현'될 수 있다. 명령들은 프로세싱 회로(504)에 의해 실행될 수 있고, 이에 의해 이미지-프로세싱 디바이스(510)는 도 4의 방법들을 수행하도록 동작한다. 다른 예로서, 명령들은, 이미지-프로세싱 디바이스(510) 및/또는 프로세싱 회로(504)에 의해 실행될 때, 이미지-프로세싱 디바이스(510)가 도 4에 따른 방법들을 수행하게 할 수 있다.
- [0091] 위의 관점에서, 일 예에서, 비디오 프로세싱을 위한 이미지-프로세싱 디바이스(510)가 제공된다. 다시, 메모리(502)는 상기 프로세싱 회로(504)에 의해 실행가능한 명령들을 포함하고, 이에 의해 이미지-프로세싱 디바이스(510)는 하기 도 4에 따른 방법을 수행하기 위해 동작한다:
- [0092] 이미지 센서(301)에서 나오는 이미지들의 스트림(310)을 수신하는 단계,
- [0093] 스트림(310) 내의 이미지(311)의 콘텐츠를 평가하는 단계,
- [0094] 이미지 스트림(310)의 부분(310a)을 시간순으로 비디오 인코더(303)에 포워딩하는 단계로서, 부분(310a)은 평가되는 이미지(311)에 선행하는, 상기 포워딩하는 단계, 및
- [0095] 평가가 완료될 때까지, 포워딩된 이미지 스트림(310a)에 대응하는 인코딩된 이미지 스트림(330)의 끝에 적어도 제 1 빈 프레임(320)을 추가하는 단계.
- [0096] 도 5는 바로 위에서 설명된 컴퓨터 프로그램(503)을 포함하는 캐리어(505) 또는 프로그램 캐리어를 더 예시한다. 캐리어(505)는 전자 신호, 광 신호, 무선 신호 및 컴퓨터 판독가능 매체 중 하나일 수 있다.
- [0097] 이미지-프로세싱 디바이스(510)는 도 4와 관련하여 위에서 설명된 상세한 실시예들에 따른 방법을 수행하도록 더 동작할 수 있다.
- [0098] 또한, 프로세싱 모듈(501)은 입력/출력 유닛(506)을 포함한다. 실시예에 따르면, 입력/출력 유닛(506)은 이미지(200)를 캡처하도록 구성된 이미지 센서(301)를 포함할 수 있다.
- [0099] 일부 실시예들에서, 이미지-프로세싱 디바이스(510) 및/또는 프로세싱 모듈(501)은 수신 모듈(510), 평가 모듈(520), 포워딩 모듈(530), 추가 모듈(540), 전송 모듈(550), 재개 모듈(560) 중 하나 이상을 예시적인 하드웨어 모듈들로 포함할 수 있다. 다른 예들에서, 전술한 예시적인 하드웨어 모듈들 중 하나 이상은 하나 이상의 소프트웨어 모듈들로서 구현될 수 있다.
- [0100] 따라서, 이미지-프로세싱 디바이스(510)는 비디오 프로세싱을 위해 구성된다.
- [0101] 그러므로, 위에서 설명된 다양한 실시예들에 따르면, 이미지-프로세싱 디바이스(510) 및/또는 프로세싱 모듈(501) 및/또는 수신 모듈(510)은 이미지 센서(301)에서 나오는 이미지들의 스트림(310)을 수신하도록 구성된다.

- [0102] 이미지-프로세싱 디바이스(510) 및/또는 프로세싱 모듈(501) 및/또는 평가 모듈(520)은 스트림(310)에서 이미지(311)의 콘텐츠를 평가하도록 구성된다.
- [0103] 이미지-프로세싱 디바이스(510) 및/또는 프로세싱 모듈(501) 및/또는 포워딩 모듈(530)은 평가되는 이미지(311)에 선행하는 이미지 스트림(310)의 부분(310a)을 시간순으로 비디오 인코더(303)에 포워딩하도록 구성될 수 있다.
- [0104] 이미지-프로세싱 디바이스(510) 및/또는 프로세싱 모듈(501) 및/또는 투사 모듈(540)은 평가가 완료될 때까지, 포워딩된 이미지 스트림(310a)에 대응하는 인코딩된 이미지 스트림(330)의 끝에 적어도 제 1 빈 프레임(320)을 추가하도록 구성될 수 있다.
- [0105] 일부 실시예들에서, 비디오 프로세싱은 적어도 제 1 빈 프레임들(320)에 대해 수행되지 않는다.
- [0106] 이미지-프로세싱 디바이스(510) 및/또는 프로세싱 모듈(501) 및/또는 전송 모듈(550)은 평가가 완료될 때까지 적어도 제 1 빈 프레임(320)을 추가하라는 명령을 전송하도록 구성될 수 있다.
- [0107] 이미지 프로세싱 디바이스(510) 및/또는 프로세싱 모듈(501) 및/또는 재개 모듈(560)은 비디오 인코더(303)에 이미지들의 스트림(310)을 포워딩하는 것을 재개하도록 구성될 수 있다. 재개는 평가된 이미지(311)를 비디오 인코더(303)에 포워딩하는 것을 포함한다.
- [0108] 본원에서 사용되는 바와 같이, "모듈"이라는 용어는 하나 이상의 기능적 모듈들을 지칭할 수 있고, 각각은 하나 이상의 하드웨어 모듈들 및/또는 하나 이상의 소프트웨어 모듈들 및/또는 결합된 소프트웨어/하드웨어 모듈로서 구현될 수 있다. 일부 예들에서, 모듈은 소프트웨어 및/또는 하드웨어로 구현된 기능 유닛을 나타낼 수 있다.
- [0109] 본원에서, "컴퓨터 프로그램 캐리어", "프로그램 캐리어" 또는 "캐리어"라는 용어는 전자 신호, 광 신호, 무선 신호 및 컴퓨터 판독가능 매체 중 하나를 지칭할 수 있다. 일부 예들에서, 컴퓨터 프로그램 캐리어는 전자, 광학 및/또는 무선 신호와 같은 일시적인 전파 신호들을 배제할 수 있다. 따라서, 이들 예들에서, 컴퓨터 프로그램 캐리어는 비-일시적 컴퓨터 판독가능 매체와 같은 비-일시적 캐리어일 수 있다.
- [0110] 본원에 사용된 바와 같이, "프로세싱 모듈"이라는 용어는 하나 이상의 하드웨어 모듈들, 하나 이상의 소프트웨어 모듈들 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다. 하드웨어, 소프트웨어 또는 결합된 하드웨어-소프트웨어 모듈인 임의의 그러한 모듈은 본원에 개시된 수신 수단, 평가 수단, 포워딩 수단, 추가 수단, 전송 수단, 재개 수단 등일 수 있다. 예를 들어, "수단"이라는 표현은 도면들과 함께 위에서 열거한 모듈들에 대응하는 모듈일 수 있다.
- [0111] 본원에 사용된 바와 같이, "소프트웨어 모듈"이라는 용어는 소프트웨어 애플리케이션, DLL(Dynamic Link Library), 소프트웨어 구성요소, 소프트웨어 객체, COM(Component Object Model)에 따른 객체, 소프트웨어 구성요소, 소프트웨어 기능, 소프트웨어 엔진, 실행가능한 이진 소프트웨어 파일 등을 지칭할 수 있다.
- [0112] "프로세싱 모듈" 또는 "프로세싱 회로"라는 용어는 본원에서 예를 들어, 하나 이상의 프로세서들, ASIC(Application Specific Integrated Circuit), FPGA(Field-Programmable Gate Array) 등을 포함하는 프로세싱 유닛을 포함할 수 있다. 프로세싱 회로 등은 하나 이상의 프로세서 커널들을 포함할 수 있다.
- [0113] 본원에 사용된 바와 같이, "~하도록 구성된다"라는 표현은 프로세싱 회로가 소프트웨어 구성 및/또는 하드웨어 구성에 의해 본원에 설명된 동작들 중 하나 이상을 수행하도록 적응되거나 수행하도록 동작하게 구성되어 있음을 의미할 수 있다.
- [0114] 본원에 사용된 바와 같이, "동작"이라는 용어는 동작, 단계, 작동, 반응, 리액션, 활동 등을 지칭할 수 있다. 본원의 동작이 적용 가능한 경우 2개 이상의 서브-동작들로 분할될 수 있다는 것이 유의되어야 한다. 또한, 적용 가능한 경우, 본원에 설명된 2개 이상의 동작들이 단일 동작으로 병합될 수 있다는 것이 유의되어야 한다.
- [0115] 본원에 사용된 바와 같이, "메모리"라는 용어는 하드 디스크, 자기 저장 매체, 휴대용 컴퓨터 디스켓 또는 디스크, 플래시 메모리, RAM(Random Access Memory) 등을 지칭할 수 있다. 또한, "메모리"라는 용어는 프로세서 등의 내부 레지스터 메모리를 지칭할 수 있다.
- [0116] 본원에서 사용되는 바와 같이, "컴퓨터 판독가능 매체"라는 용어는 USB(Universal Serial Bus) 메모리, DVD-디스크, 블루레이 디스크, 데이터 스트림으로 수신되는 소프트웨어 모듈, 플래시 메모리, 하드 드라이브, MemoryStick과 같은 메모리 카드, MMC(Multimedia Card), SD(Secure Digital) 카드 등일 수 있다. 컴퓨터 판독가능 매체의 전송할 예들 중 하나 이상은 하나 이상의 컴퓨터 프로그램 제품들로 제공될 수 있다.

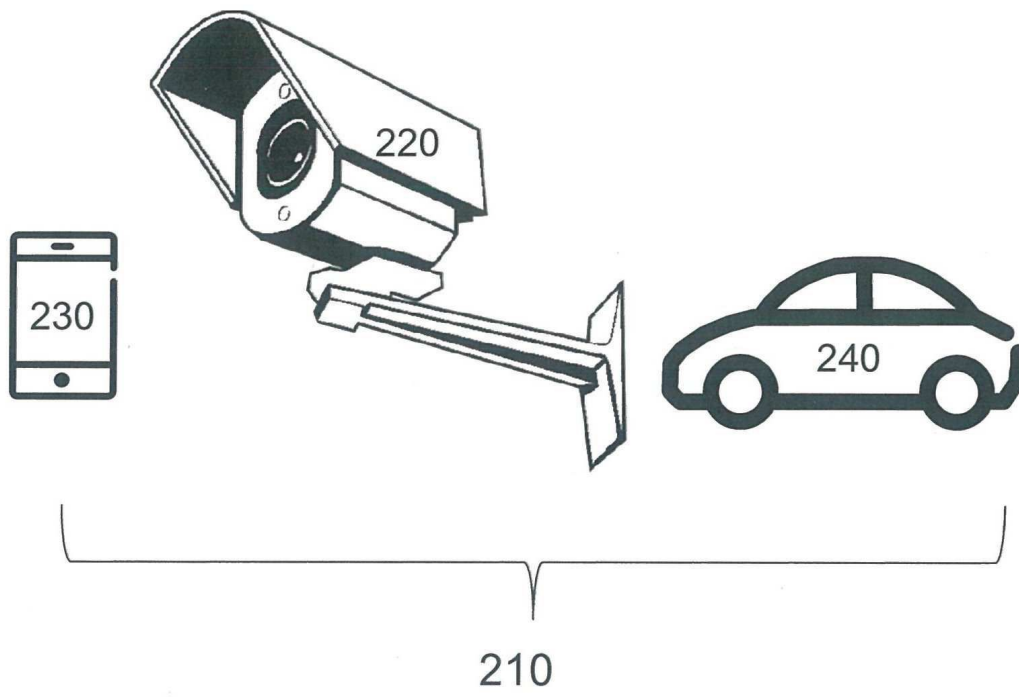
- [0117] 본원에 사용된 바와 같이, "컴퓨터 판독가능 코드 유닛들"이라는 용어는 컴퓨터 프로그램의 텍스트, 컴파일된 형식의 컴퓨터 프로그램을 나타내는 이진 파일의 일부 또는 전체 또는 그 사이의 모든 것일 수 있다.
- [0118] 본원에 사용된 바와 같이, "수" 및/또는 "값"이라는 용어는 이진수, 실수, 허수 또는 유리수 등과 같은 임의의 종류의 수일 수 있다. 또한, "수" 및/또는 "값"은 문자 또는 문자 열과 같은 하나 이상의 문자들일 수 있다. "수" 및/또는 "값"은 또한 비트들의 문자열, 즉 0들 및/또는 1들로 나타낼 수 있다.
- [0119] 본원에 사용된 바와 같이, "일부 실시예들에서"라는 표현은 설명된 실시예의 특징들이 본원에 개시된 임의의 다른 실시예와 조합될 수 있음을 나타내기 위해 사용되었다.
- [0120] 다양한 양태들의 실시예들이 설명되었지만, 그 많은 상이한 변경들, 수정들 등은 통상의 기술자들에게 명백할 것이다. 그러므로, 설명된 실시예들은 본 개시내용의 범위를 제한하도록 의도되지 않는다.

**도면**

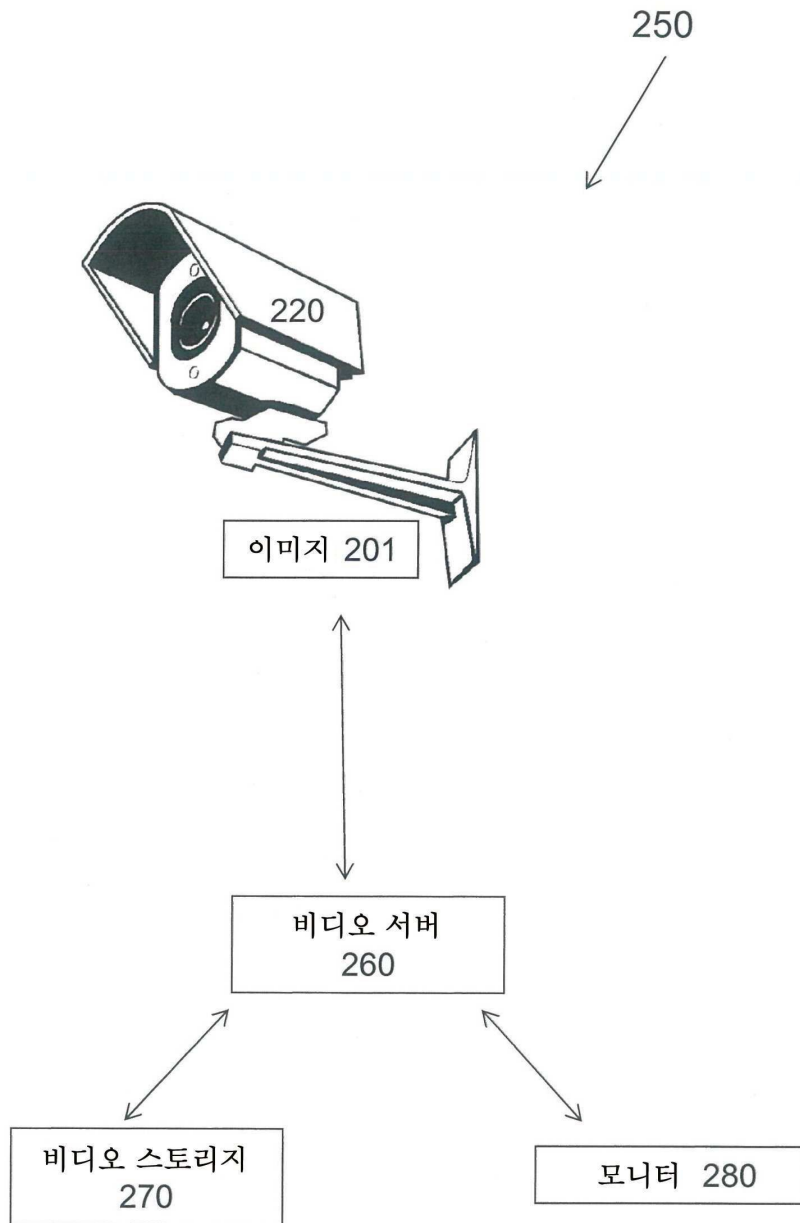
**도면1**



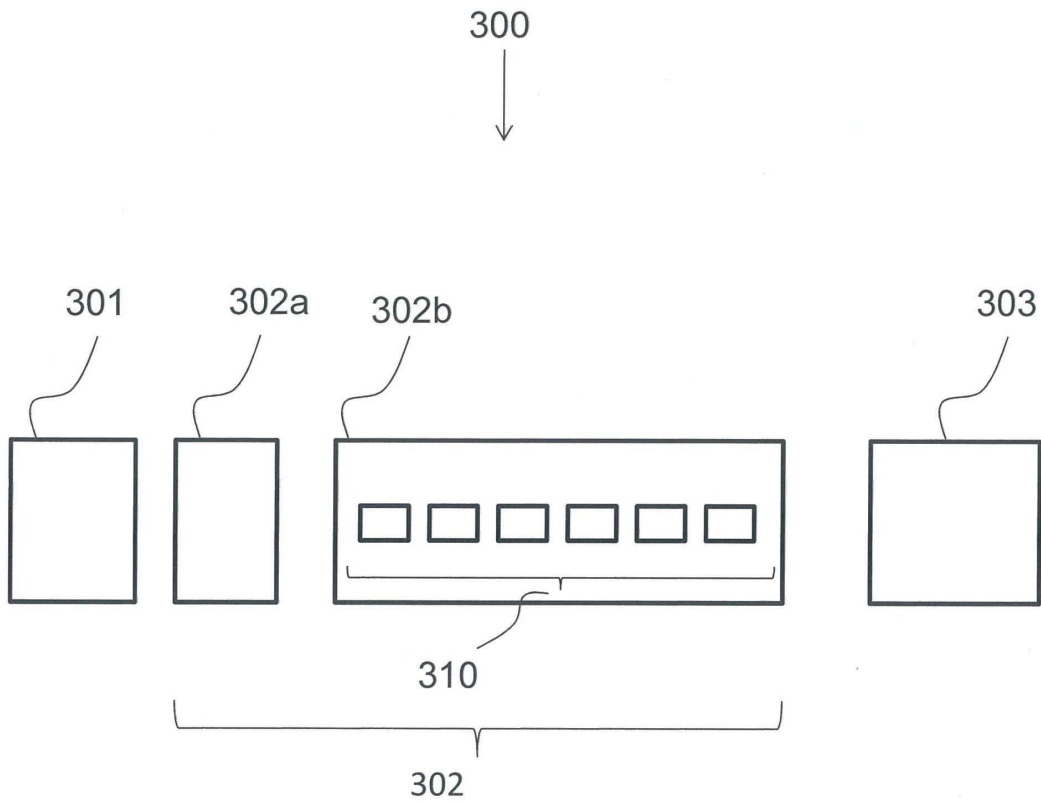
도면2a



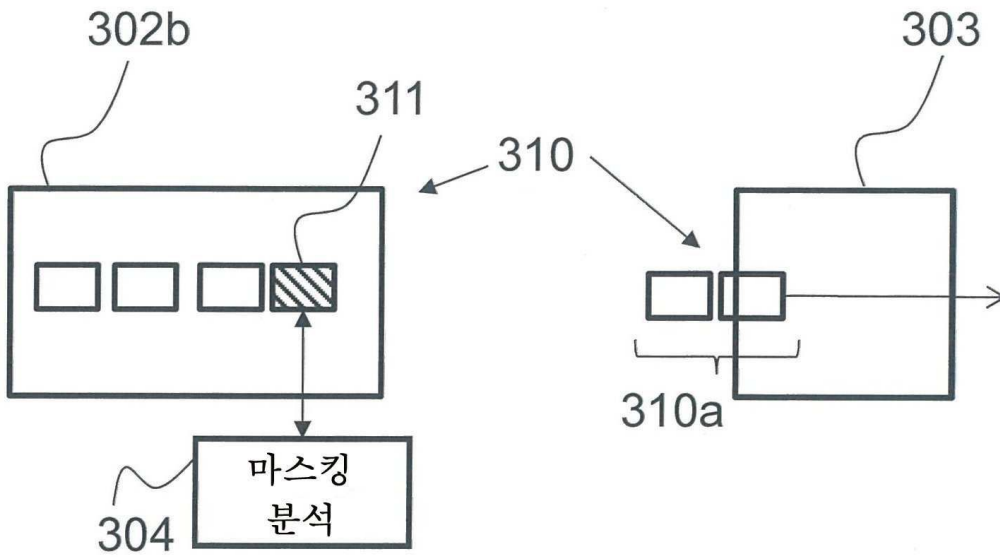
도면2b



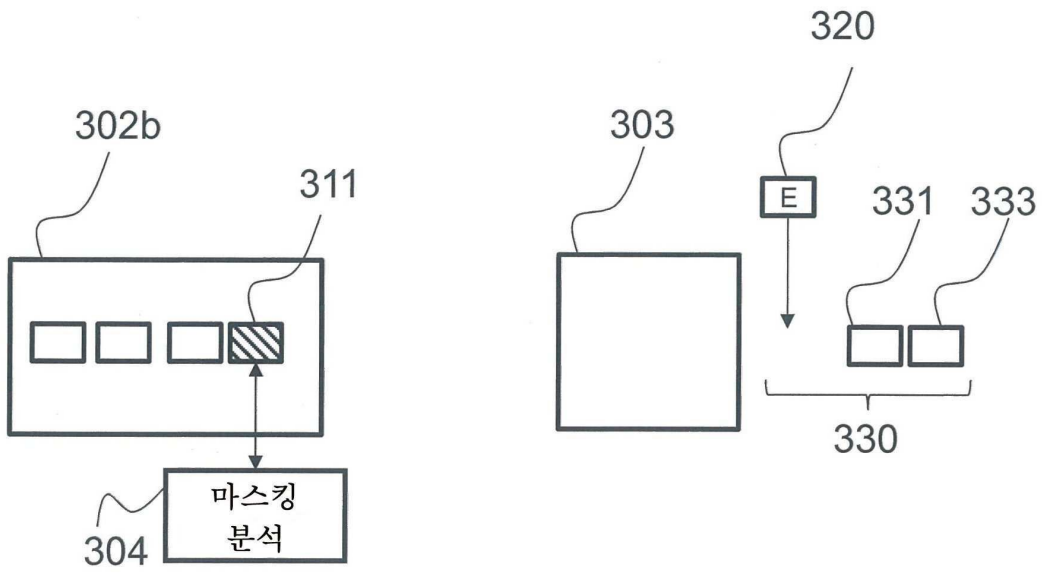
도면3a



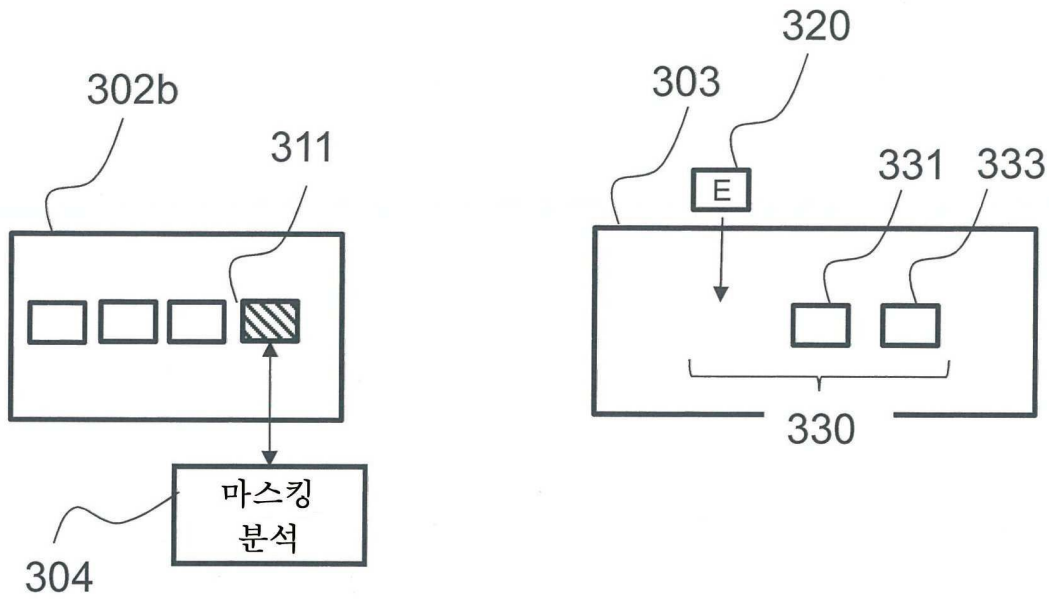
도면3b



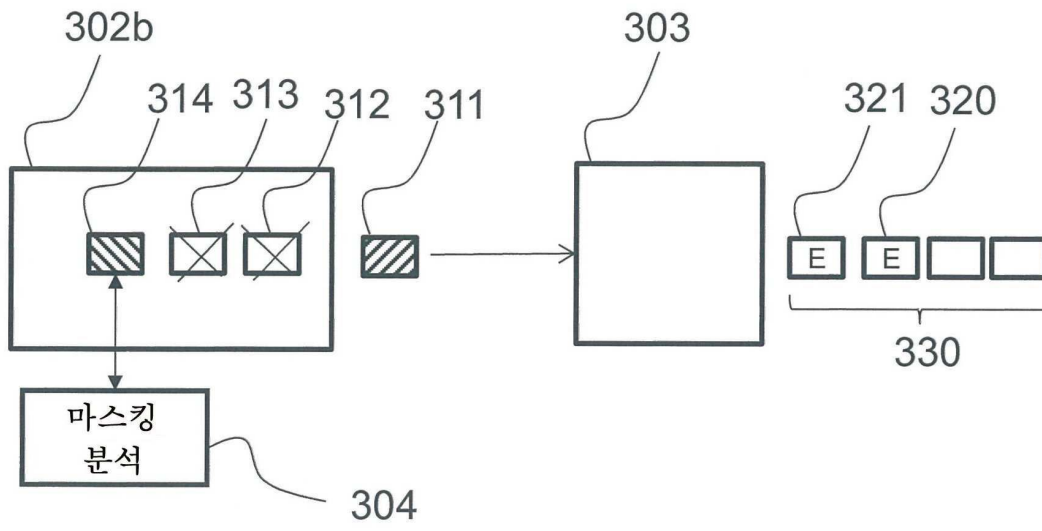
도면3c



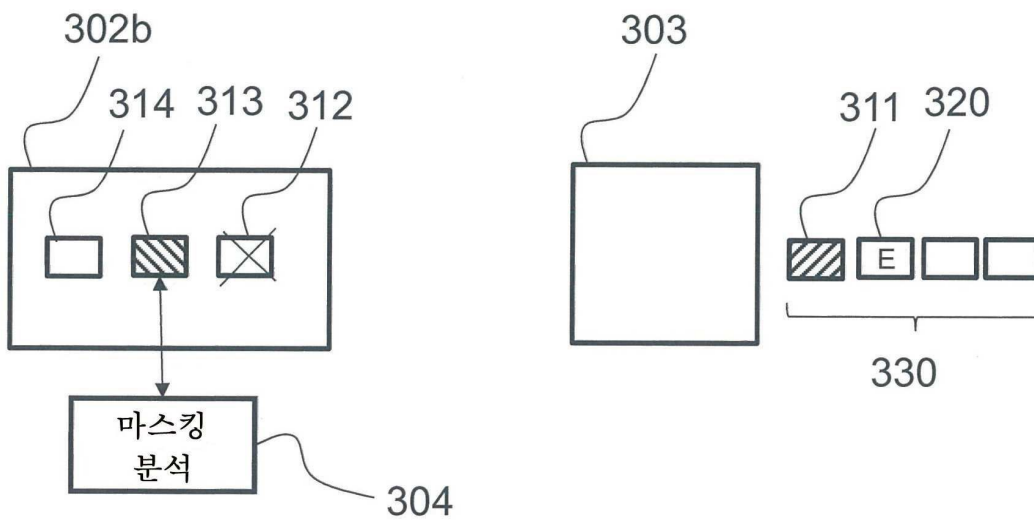
도면3d



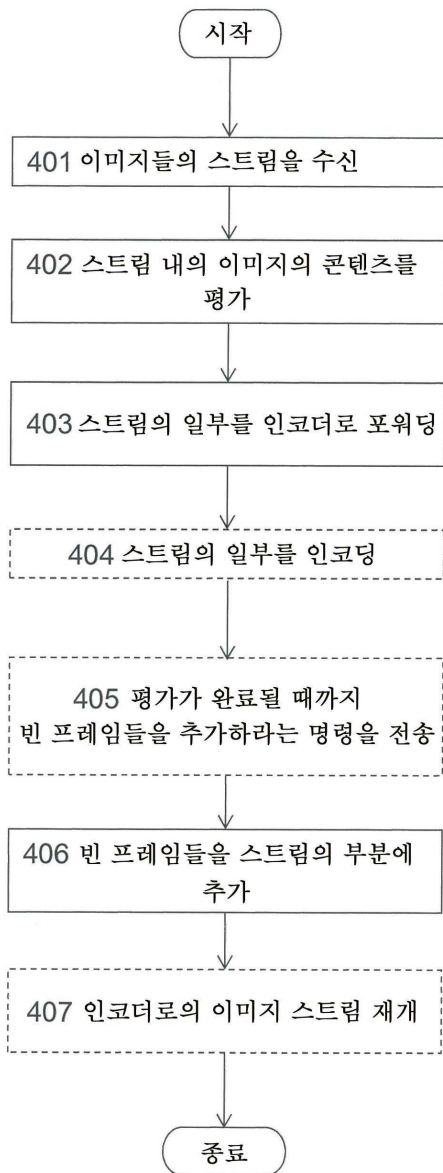
도면3e



도면3f



도면4



도면5

