



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0057533
(43) 공개일자 2014년05월13일

- | | |
|---|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 19/50 (2014.01) H04N 19/597 (2014.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2014-7002782</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2012년06월26일
심사청구일자 없음</p> <p>(85) 번역문제출일자 2014년02월03일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/SE2012/050712</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2013/012372
국제공개일자 2013년01월24일</p> <p>(30) 우선권주장
61/508,179 2011년07월15일 미국(US)</p> | <p>(71) 출원인
텔레폰악티에블라겟엘엠에릭슨(펍)
스웨덴왕국 스톡홀름 에스이-164 83</p> <p>(72) 발명자
세베르그 리카르드
스웨덴 스톡홀름 에스-113 36 로베르트 알모스트
로마스가탄 9에이
사무엘슨 야나탄
스웨덴 스톡홀름 에스-112 50 스타드샤가스프란 1</p> <p>(74) 대리인
박병석, 서장찬</p> |
|---|--|

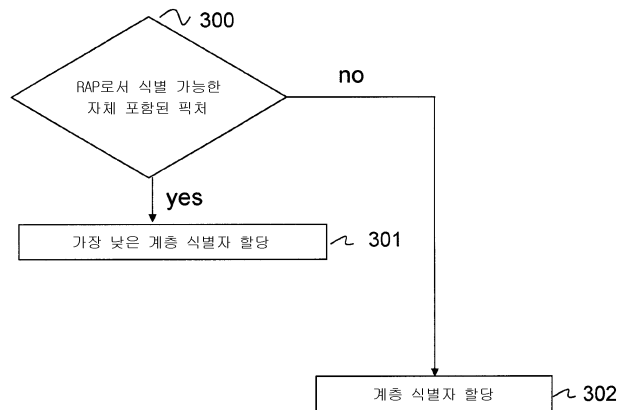
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 랜덤 액세스 픽처를 청정하게 하기 위해 가장 낮은 계층 식별을 할당하기 위한 인코더 및 방법

(57) 요약

본 발명의 실시형태는 CRA 픽처로도 언급되는 자체 포함된 픽처의 관리를 위한 인코더 및 그 방법에 관한 것으로, CRA 픽처는 랜덤 액세스 포인트로서 식별된다. CRA 픽처는 가장 낮은 계층 식별을 할당한다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

비디오 스트림의 픽처를 인코딩하는 방법으로서:

- 계층 식별자를, 디코딩 순서 및 출력 순서 모두로 랜덤 액세스 포인트 픽처의 그 타입을 뒤따르는 모든 코딩된 픽처가 상기 타입의 랜덤 액세스 포인트 픽처에 선행하는 소정의 픽처로부터 인터 예측을 사용하도록 허용되지 않는, 자체-포함되고, 랜덤 액세스 포인트 픽처의 타입으로서 식별 가능한 픽처에 할당하는 단계(501)를 포함하여 구성되고, 계층 식별자가 가장 낮은 계층 식별로 설정되는 것을 특징으로 하는 인코딩하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

디코딩 순서 및 출력 순서 모두로 랜덤 액세스 포인트 픽처의 그 타입을 뒤따르는 모든 코딩된 픽처가 상기 타입의 랜덤 액세스 포인트 픽처에 선행하는 소정의 픽처로부터 인터 예측을 사용하도록 허용되지 않는, 자체-포함되고, 랜덤 액세스 포인트 픽처의 타입으로서 식별 가능한 픽처가, CRA(Clean Random Access) 픽처로서 인코딩되는 것을 특징으로 하는 인코딩하는 방법.

청구항 3

상기 항 중 어느 한 항에 있어서,

인코더가, 슬라이스 헤더, NAL 유닛 헤더 및 비디오 페이로드를 포함하여 구성되는 네트워크 앱스트랙션 계층(NAL: Network Abstraction Layer) 유닛 및, 디코딩 순서 및 출력 순서 모두로 랜덤 액세스 포인트 픽처의 그 타입을 뒤따르는 모든 코딩된 픽처가 출력 순서로 상기 타입의 랜덤 액세스 포인트 픽처에 선행하는 소정의 픽처로부터 인터 예측을 사용하도록 허용되지 않고, 계층 식별자 정보가 NAL 유닛 헤더로 송신되는, 자체-포함되고, 랜덤 액세스 포인트 픽처의 타입으로서 식별 가능한 픽처인지를 가리키는 정보를 출력하는 것을 특징으로 하는 인코딩하는 방법.

청구항 4

상기 항 중 어느 한 항에 있어서,

인코더가 HEVC 인코더인 것을 특징으로 하는 인코딩하는 방법.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

계층 식별자가 시간적인 식별자인 것을 특징으로 하는 인코딩하는 방법.

청구항 6

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

인코더가 멀티 뷰 인코더인 것을 특징으로 하는 인코딩하는 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

계층 식별자가 뷰 식별자인 것을 특징으로 하는 인코딩하는 방법.

청구항 8

비디오 스트림의 픽처를 인코딩하기 위한 인코더(500)로서:

상기 인코더(500)가, 계층 식별자를, 디코딩 순서 및 출력 순서 모두로 랜덤 액세스 포인트 픽처의 그 타입을

뒤따르는 모든 코딩된 픽처가 출력 순서로 상기 타입의 랜덤 액세스 포인트 픽처에 선행하는 소정의 픽처로부터 인터 예측을 사용하도록 허용되지 않는, 자체-포함되고, 랜덤 액세스 포인트 픽처의 타입으로서 식별 가능한 픽처에 할당하기 위한, 프로세서(501)를 포함하여 구성되고, 상기 프로세서(501)는 계층 식별자가 가장 낮은 계층 식별로 설정되도록 구성되는 것을 특징으로 하는 인코더.

청구항 9

제8항에 있어서,

디코딩 순서 및 출력 순서 모두로 랜덤 액세스 포인트 픽처의 그 타입을 뒤따르는 모든 코딩된 픽처가 상기 타입의 랜덤 액세스 포인트 픽처에 선행하는 소정의 픽처로부터 인터 예측을 사용하도록 허용되지 않는, 자체-포함되고, 랜덤 액세스 포인트 픽처의 타입으로서 식별 가능한 픽처가, CRA(Clean Random Access) 픽처로서 인코딩되는 것을 특징으로 하는 인코더.

청구항 10

제8항 또는 제9항에 있어서,

인코더가, 슬라이스 헤더, NAL 유닛 헤더 및 비디오 페이로드를 포함하여 구성되는 네트워크 추상화 계층(NAL: Network Abstraction Layer) 유닛 및, 디코딩 순서 및 출력 순서 모두로 랜덤 액세스 포인트 픽처의 그 타입을 뒤따르는 모든 코딩된 픽처가 출력 순서로 상기 타입의 랜덤 액세스 픽처에 선행하는 소정의 픽처로부터 인터 예측을 사용하도록 허용되지 않고, 계층 식별자 정보가 NAL 유닛 헤더로 송신되는, 자체-포함되고, 랜덤 액세스 포인트 픽처의 타입으로서 식별 가능한 픽처인지를 가리키는 정보를 출력하는 것을 특징으로 하는 인코더.

청구항 11

제8항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

인코더가 HEVC 인코더인 것을 특징으로 하는 인코더.

청구항 12

제8항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서,

계층 식별자가 시간적인 식별자인 것을 특징으로 하는 인코더.

청구항 13

제8항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

인코더가 멀티 뷰 인코더인 것을 특징으로 하는 인코더.

청구항 14

제13항에 있어서,

계층 식별자가 뷰 식별자인 것을 특징으로 하는 인코더.

명세서

기술분야

[0001] MPEG-4(Moving Picture Experts Group-4) 어드밴스드 비디오 코딩(AVC: Advanced Video Coding)으로도 언급되는 H.264는, 본 기술의 비디오 코딩 표준의 상태이다. 이는, 시간적인 및 공간적인 예측을 활용하는 블록 기반 하이브리드 비디오 코딩 방안으로 이루어진다.

배경기술

[0002] 고성능 비디오 코딩(HEVC: High Efficiency Video Coding)은, JCT-VC(Joint Collaborative Team-Video Coding)으로 개발된 새로운 비디오 코딩 표준이다. JCT-VC는 MPEG과 ITU-T(International Telecommunication

Union Telecommunication standization sector) 간의 협동 프로젝트이다. 현재, 워킹 드래프트(WD: Working Draft)는 큰 매크로블록(가장 큰 코딩 유닛에 대해서 LCU로 약숴짐) 및 다수의 다른 새로운 툴을 포함하는 것으로 규정되고, H.264/AVC보다 더 효율적인 것으로 고려된다.

- [0003] 비디오 전송에 있어서, 수신기의 디코더는 픽처를 나타내는 비트 스트림, 예를 들어 압축된 데이터의 비디오 데이터 패킷을 수신한다. 압축된 데이터는 페이로드 및 제어 정보를 포함하여 구성된다. 제어 정보는, 예를 들어 어떤 레퍼런스 픽처가, 레퍼런스 픽처 버퍼 내에 기억되어야 하는지의 정보를 포함하여 구성된다. 이 정보는 이전에 수신된 픽처에 대해서 관련된 레퍼런스이다. 더욱이, 디코더는 수신된 비트 스트림을 디코딩하고, 디코딩된 픽처를 디스플레이한다. 부가적으로, 디코딩된 픽처는 제어 정보에 따라서 레퍼런스 픽처 버퍼 내에 기억된다. 이들 기억된 레퍼런스 픽처는, 후속하는 픽처를 디코딩할 때 디코더에 의해서 사용된다.
- [0004] H.264/AVC로 설계됨에 따라 수신기에서 수행되는 방안의 단순화된 흐름도가 도 1에 나타난다. 픽처의 실제 디코딩 전에, 슬라이스 헤더 내의 frame_num는, 시퀀스 파라미터 세트(SPS) 신택스 엘리먼트 gaps_in_frames_num_value_allowed_flag가 1이면, frame_num 내의 가능한 갭을 검출하기 위해서, 파싱된다. frame_num는 디코딩 순서를 가리킨다. frame_num 내의 갭이 검출되면, "존재하지 않는(non-existing)" 프레임이 생성되고(120, 130), 디코딩된 픽처 버퍼(DPB: decoded picture buffer)로도 언급되는 레퍼런스 픽처 버퍼(DPB) 내에 삽입된다. 그 다음, 슬라이딩 윈도우 처리(sliding window process) 및 범핑 처리(bumping process)가 적용된다.
- [0005] frame_num 내에 갭(gap)이 있었는지에 관계없이, 다음 단계는 현재 픽처의 실제 디코딩(160)이다. 픽처의 슬라이스 헤더가 메모리 관리 제어 동작(MMCO: Memory Management Control Operations) 커멘트를 포함하면(170), 레퍼런스 픽처 버퍼 내에 기억되는 픽처에 대한 관련 레퍼런스를 획득하기 위해서, 적응 메모리 제어 처리가, 픽처의 디코딩 후에 적용되고; 그렇지 않으면 슬라이딩 윈도우 처리가 레퍼런스 픽처 버퍼 내에 기억되는 픽처에 대한 관련 레퍼런스를 획득하기 위해서 적용된다(190). 최종 단계로서 "범핑(bumping)" 처리가 정확한 순서로 픽처를 전달하기 위해서 적용된다.
- [0006] 또한, HEVC는 픽처가 속하는 시간적인 계층에 대응하는, 각각의 픽처에 대한 temporal_id를 규정한다. temporal_id tIdA를 갖는 픽처 A는, tIdB가 tIdA보다 더 높으면, temporal_id tIdB를 갖는 픽처 B를 레퍼런스용으로 사용할 수 없다.
- [0007] 더욱이, HEVC는 시간적인 계층 스위칭 포인트(temporal layer switching point)의 개념을 포함한다. 시간적인 계층 스위칭 포인트는, 스위칭 포인트에 선행하는 더 높은 시간적인 계층으로부터의 픽처가 디코딩되지 않더라도, 더 높은 시간적인 계층으로부터의 픽처를 디코딩하기 시작하는 것이 가능한 인코딩된 비트 스트림 내의 픽처이다. 이는, 시간적인 계층 스위칭 포인트가 디코딩될 때, 더 높은 시간적인 계층 내의 모든 픽처를 "예측용으로 사용되지 않는"으로서 마크함으로써, HEVC에서 실현된다. 따라서, 시간적인 계층 스위칭 포인트는, 예측용으로 사용되지 않는으로서 더 높은 픽처를 마크하기 위해서 인코더가 제어 정보를 송신하게 되는, 인코더로부터 디코더로의 보장(guarantee)이다. 시간적인 계층 스위칭 포인트에 묶인 디코더 액션은 없다.
- [0008] HEVC 워킹 드래프트는 청정 랜덤 액세스(CRA: clean random access) 액세스 유닛을 포함하는데, 이는 코딩된 픽처가 CRA 픽처인 액세스 유닛이다. CRA 픽처는 청정 디코딩 리프레시(CDR: clean decoding refresh) 픽처 또는 연기된 디코딩 리프레시(DDR: deferred decoding refresh) 픽처로서 언급될 수 있는 것을 주목해야 한다. 더욱이, 청정 랜덤 액세스(CRA) 픽처는 모든 블록에 대해서 인트라 예측을 사용하는 자체-포함된 코딩된 픽처인데, 이에 의해 CRA 픽처는 레퍼런스 픽처에 의존하지 않고 코딩되는 충분한 정보를 포함한다. CRA 픽처는 대응하는 네트워크 적응 계층(NAL: Network Adaptation Layer) 유닛 타입을 갖는 HEVC 내에 도입된 새로운 픽처 타입이다. CRA 픽처는, 디코더가 CRA 픽처 및 디코딩 순서 및 디스플레이 순서 모두로 CRA 픽처를 뒤따르는 모든 픽처를 정확하게 디코딩할 수 있는 비트 스트림 내의 포인트를 가리키는데 사용되는, 랜덤 액세스 포인트이다.
- [0009] 픽처가 CRA 픽처로서 인코딩될 때, CRA 픽처인 한 픽처의 검출에 응답해서 규범적인(normative) 디코더 액션이 발생하지 않는 것을 제안한다. 상기된 바와 같이, 시간적인 계층 스위칭 포인트는, 예측용으로 사용되지 않는으로서 더 높은 픽처를 마크하기 위해서 인코더가 제어 정보를 송신하게 되는, 인코더로부터 디코더로의 보장(guarantee)이다.
- [0010] 각각의 CRA는 자체의 NAL 유닛 타입을 갖고, 각각의 NAL 유닛은 시간적인 식별자와 같은 계층 식별자와 연관된다. 계층 식별 A를 갖는 NAL 유닛은, A<B일 때, 레퍼런스용의 계층 식별 B를 갖는 NAL 유닛을 사용하지 않을 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 본 명세서의 문맥에 있어서, 디스플레이 순서는 디스플레이 순서와 관련된 값을 핸들링하는 가변 픽처 순서 카운트(POC: Picture Order Count)로 가리켜지고, 디코딩 순서는 가변 디코딩 순서로 가리킨다. CRA 픽처 A가 frame_num fA, POC pA 및 temporal_id tIdA를 갖는 인코더로 인코딩되면, 디코더는, frame_num fB > fA 및 POC pB > pA로 제1픽처 B를 디코딩하기 전에, "레퍼런스용으로 사용되지 않는" A를 제외한 모든 레퍼런스 픽처를 마크하게 된다. 자체의 temporal_id tIdC < tIdA 및 frame_num fC > fA 및 POC pC > pA인 필요조건을 충족하는 제1픽처 C가 디코딩될 때, 레퍼런스용으로 사용될 수 있는 이용 가능한 레퍼런스 픽처는 없게 된다. 이는, C보다 더 높은 temporal_id를 가지므로 A가 사용될 수 없고, tIdC와 같거나 낮은 temporal_id를 갖는 모든 다른 픽처는 B가 디코딩되기 전에 "예측용으로 사용되지 않는"으로서 마크되기 때문이다. 이 예에 있어서의 B는 C와 동일한 픽처가 될 수도 있고 또는, tIdA와 같거나 더 높은 temporal_id를 갖는 다른 픽처가 될 수도 있다.
- [0012] C는 예측을 위해 이용 가능한 픽처를 갖지 않게 되므로, 인트라-예측만을 사용해서 인코딩되어야 하고, 따라서 매우 고비용이 된다.
- [0013] 그러므로, 상기된 문제를 해결하는 것이 요구된다.

과제의 해결 수단

- [0014] 상기된 문제점은, CRA 픽처 또는 랜덤 액세스 포인트로서 식별 가능한 대응하는 자체-포함된 픽처가 가장 낮은 계층에 속해야 하는, 필요조건을 비트 스트림에 부가함으로써, 해결된다. 자체-포함된 픽처는, 본 명세서에서, 레퍼런스 픽처를 사용하지 않고 디코딩될 수 있는 픽처를 의미한다. 그런데, 자체-포함된 픽처는 디코딩을 위한 모든 정보를 포함하는 것을 요구하지 않는다. 또한, 자체-포함된 픽처는 인트라 픽처로서 언급될 수 있다.
- [0015] 시간적인 계층 구조에 대해서, 이는, CDR NAL로 설정된 NAL 유닛 타입을 갖는 소정의 NAL 유닛이 temporal_id = 0을 가질 수 있는 것을 의미한다.
- [0016] 그러므로, 본 발명의 실시형태의 제1측면에 따르면, 비디오 스트림의 픽처를 인코딩하는 방법이 제공된다. 상기 방법에 있어서, 계층 식별자는, 디코딩 순서 및 출력 순서 모두로 랜덤 액세스 포인트 픽처의 그 타입을 뒤따르는 모든 코딩된 픽처가 상기 타입의 랜덤 액세스 포인트 픽처에 선행하는 소정의 픽처로부터 인트라 예측을 사용하도록 허용되지 않는, 자체-포함되고, 랜덤 액세스 포인트 픽처의 타입으로서 식별 가능한 픽처에 할당되고, 여기서 계층 식별자가 가장 낮은 계층 식별로 설정된다.
- [0017] 그러므로, 본 발명의 실시형태의 제2측면에 따르면, 비디오 스트림의 픽처를 인코딩하기 위한 인코더가 제공된다. 상기 인코더는, 계층 식별자를, 디코딩 순서 및 출력 순서 모두로 랜덤 액세스 포인트 픽처의 그 타입을 뒤따르는 모든 코딩된 픽처가 출력 순서로 상기 타입의 랜덤 액세스 포인트 픽처에 선행하는 소정의 픽처로부터 인트라 예측을 사용하도록 허용되지 않는, 자체-포함되고, 랜덤 액세스 포인트 픽처의 타입으로서 식별 가능한 픽처에 할당하는 프로세서를 포함하여 구성되고, 여기서 상기 프로세서는 계층 식별자가 가장 낮은 계층 식별로 설정되도록 구성된다.

발명의 효과

- [0018] 본 발명의 실시형태의 장점은, 이들이, CDR 픽처의 사용을 더 청정하게 하는 필요조건을 비트 스트림에 부가하는 것이다. 또한, 본 실시형태는, 인트라-예측만을 사용해서 인코딩될 필요가 있는 CDR 픽처를 뒤따르는 다른 픽처가 없으므로, 예측용으로 이용 가능한 레퍼런스 픽처가 있게 되므로, 비디오 시퀀스를 인코딩하기 위해 요구된 비트레이트를 감소시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 종래 기술에 따른 H.264/AVC 레퍼런스 버퍼 방안의 단순화된 흐름도;
- 도 2는 종래 기술에 따른 2개의 시간적인 계층을 갖는 일례의 코딩 구조를 나타낸 도면;
- 도 3은 실시형태에 따른 인코더에 의해 수행된 방법의 흐름도;
- 도 4는 실시형태에 따른 픽처의 인코딩된 표현;

도 5는 본 발명의 실시형태에 따른 인코더를 개략적으로 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 도면을 통해서, 유사한 또는 대응하는 엘리먼트에는 동일한 참조 부호를 사용했다.
- [0021] 본 발명 실시형태는, 일반적으로, 비디오 스트림의, 종래 기술에서 프레임으로도 언급되는, 픽처의 인코딩과 관련된다. 특히, 본 실시형태는 CRA 픽처로서 언급되는 I 슬라이스만을 포함하는 자체 포함된 픽처의 관리에 관한 것이다. CRA 픽처는, 디코딩 순서 또는 출력 순서 모두로 랜덤 액세스 포인트 픽처의 그 타입을 뒤따르는 모든 코딩된 픽처가, 출력 순서로 그 타입의 랜덤 액세스 포인트 픽처에 선행하는 소정의 픽처로부터 인터 예측을 사용하도록 허용되지 않는, 랜덤 액세스 포인트 픽처의 타입으로서 식별된다.
- [0022] H.264/MPEG-4 AVC 및 HEVC로 표현되는 것과 같은 비디오 인코딩은, 레퍼런스 픽처를, 현재 픽처의 화소 데이터의 인코딩 및 디코딩을 위한 예측 또는 레퍼런스로서 사용한다. 이는, 일반적으로, 픽처가 이러한 레퍼런스 픽처에 관해서 인코딩 및 디코딩되는 인터 코딩으로서 언급된다. 인코딩된 픽처를 디코딩할 수 있게 하기 위해서, 디코더는, 이에 의해 어떤 레퍼런스 픽처가 현재의 인코딩된 픽처에 대해서 사용되는지를 알아야 하고, 이들 레퍼런스 픽처에 액세스해야 한다.
- [0023] 또한, 비디오 인코딩 및 디코딩은, 스케일 가능한(scalable) 또는 계층의 방식으로 수행될 수 있다. 예를 들어, 시간적인 스케일러빌리티(scalability)는, H.264/MPEG-4 AVC 및 스케일 가능한 비디오 코딩(SVC: Scalable Video Coding)으로, SVC 내의 서브시퀀스 및 temporal_id의 사용의 규정 및 "존재하지 않는" 프레임의 삽입을 통해서, 지원된다. 그런데, 시간적인 스케일러빌리티를 지원하기 위해서, 더 높은 시간적인 계층 내의 픽처는, MMCO(management control operations)를 사용하려 할 때, 제한된다. 인코더는, 하나의 시간적인 계층 내의 MMCO가, 시간적인 계층이 드롭되고, "존재하지 않는" 픽처가 삽입되며, 슬라이딩 윈도우 처리가 적용되는 지에 대해서 다르게 비교된, 더 낮은 시간적인 계층의 픽처에 영향을 주지 않게 하는 것을, 보장하도록 만드는데 책임이 있다.
- [0024] 이는, 코딩 구조 및 레퍼런스 픽처 사용의 선택에서 인코더에 제한을 부가한다. 예를 들어, 도 2의 예를 고려하자. 디코딩된 픽처 버퍼(max_num_ref_frames) 내의 최대 수의 레퍼런스 프레임은, 각각의 픽처가 인터 예측을 위해서 2개의 레퍼런스 픽처만을 사용하더라도 3개인 것으로 상정한다. 그 이유는, 각각의 픽처는 다음 픽처에 의한 인터 예측을 위해 사용하게 될 다른 시간적인 계층으로부터의 하나의 가외의 픽처를 유지해야 하기 때문이다.
- [0025] 픽처 POC=4를 디코딩할 때 이용 가능한 픽처 POC=0 및 픽처 POC=2를 갖기 위해서, 픽처 POC=3은 픽처 1을 이용할 수 없음으로서 마크하는 명확한 레퍼런스 픽처 마킹 커멘트를 가져야 한다.
- [0026] 그런데, 시간적인 계층 1이 제거되면(예를 들어, 네트워크 노드에 의해), 모든 홀수의 픽처에 대해서 frame_num 내에는 갭이 있게 된다. "존재하지 않는" 픽처가 이들 픽처에 대해서 생성되고, 슬라이딩 윈도우 처리가 적용된다. 이는, 픽처 POC=0을 이용할 수 없음으로서 마크하는 "존재하지 않는" 픽처 POC=3을 갖는 것으로 귀결된다. 따라서, 이는, 픽처 POC=4가 디코딩될 때의 예측에 대해서 이용 가능할 수 없게 된다. 인코더는 디코딩 처리가 2개의 경우에 대해서 동일하게 되도록 만들 수 없으므로; 모든 픽처가 디코딩될 때 그리고, 가장 낮은 계층만 디코딩될 때; 도 2의 코딩 구조 예는 종래 기술에 따른 시간적인 스케일러빌리티에 대해서 사용될 수 없다.
- [0027] 다중 계층 내로 그룹화된 픽처를 갖는 스케일 가능한 비디오 스트림의 경우에 있어서, 픽처 식별자 및 시간적인 계층 정보는, 레퍼런스 픽처가 속하는 다중 계층의 어떤 계층을 식별함으로써 제공된다. 그 다음, 버퍼 디스크립션 정보로서도 언급하는 레퍼런스 픽처 세트가, 레퍼런스 픽처의 적어도 하나의 픽처 식별자 및 시간적인 계층 정보에 기반해서, 생성된다. 이는, 레퍼런스 픽처 세트가 레퍼런스 픽처의 적어도 하나의 픽처 식별자 및 시간적인 계층 정보를 규정하는 것을 의미한다.
- [0028] 예를 들어, temporal_id와 같은 시간적인 계층 정보는, temporal_id의 시그널링을 위해 $\text{ceil}(\log_2(\text{max_temporal_layers_minus1}))$ 비트를 사용해서 시그널링된, 레퍼런스 픽처 세트를 포함하는, 버퍼 디스크립션 내의 각각의 픽처에 대해서 포함된다. 시간적인 스케일러빌리티는, 실시형태가 적용될 수 있는 다중-계층 비디오의 일례일 뿐이다. 다른 타입은 다중-계층 비디오를 포함하는데, 여기서 각각의 픽처는 픽처 식별자 및 뷰 식별자를 갖는다.
- [0029] 더욱이, 상기 언급된 바와 같이, CRA 픽처의 현재 규정은 temporal_id에 대한 제한 또는 규칙을 포함하지 않는

다.

[0030] CRA 픽처 A가 frame_num fA, POC pA 및 temporal_id tIdA를 갖는 인코더에 의해 인코딩되면, 인코더는 디코더에 대해서, 디코더가, 제1픽처 B를 frame_num fB > fA 및 POC pB > pA로 디코딩하기 전에, A를 제외한 모든 레퍼런스 픽처를 "레퍼런스용으로 사용되지 않는"으로서 마크하게 되는 것을 시그널링한다. 자체의 temporal_id tIdC < tIdA 및 frame_num fC > fA 및 POC pC > pA인 필요조건을 충족하는 제1픽처 C가 디코딩될 때, 레퍼런스에 대해서 사용될 수 있는 이용 가능한 픽처는 없게 된다. 이는, A가 C보다 더 높은 temporal_id를 가지므로 사용될 수 없고, tIdC보다 작거나 같은 temporal_id를 갖는 모든 다른 픽처가, B가 디코딩되기 전에, "예측용으로 사용되지 않는"을 마크하게 되기 때문이다. (이 예의 B는 C와 동일한 픽처 또는 tIdA보다 높거나 같은 temporal_id를 갖는 다른 픽처가 될 수도 있다)

[0031] C가 예측을 위해 이용 가능한 픽처를 갖지 않게 되므로, 인트라-예측만을 사용해서 인코딩되어야 하고, 따라서 매우 고비용이 된다.

[0032] 상기된 문제점은, CRA 픽처가 가장 낮은 계층에 속해야 하는, 필요조건을 비트 스트림에 부가함으로써, 해결된다.

[0033] 그러므로, 인코더에 의해 수행된 한 방법이, 도 3의 흐름도 내에 도시된 바와 같이 제공된다. 본 방법에 있어서, 비디오 스트림의 픽처는 인코딩된다. 픽처가, 디코딩 순서 및 출력 순서 모두로 랜덤 액세스 포인트 픽처의 그 타입을 뒤따르는 모든 코딩된 픽처가 상기 출력 순서(300)의 랜덤 액세스 포인트 픽처에 선행하는 소정의 픽처로부터 인트라 예측을 사용하도록 허용되지 않는, 자체-포함되고, 랜덤 액세스 포인트 픽처(RAP)의 타입으로서 식별 가능하면, 계층 식별자는 픽처에 할당되고(301), 여기서 계층 식별자는 가장 낮은 계층 식별, 예를 들어 0으로 설정된다. 다른 픽처에는, 계층이 제거될 수 있고 여전히 픽처를 디코딩할 수 있도록 된 다른 규칙에 따르는 계층 식별자가 할당될 수 있다(302). 이들 다른 규칙은 본 발명의 실시형태의 범위 내가 아니다.

[0034] 픽처가 CRA 픽처로서 코딩되었는지를 가리키는 정보가 도 4에 도시된 바와 같이 NAL 유닛 헤더로 반송될 수 있고, 또한 계층 식별자 정보가 NAL 유닛 헤더로 반송될 수 있다. NAL 유닛 헤더는 인코더로부터 디코더로 전송된 제어 정보의 한 타입이다. 따라서, 도 4는, 픽처의 일례의 인코딩된 표현(60)을 도시한다. 인코딩된 표현(60)은 슬라이스 내의 화소 블록의 인코딩된 화소 데이터를 나타내는 비디오 페이로드 데이터(66: VIDEO PAYLOAD data)를 포함하여 구성된다. 또한, 인코딩된 표현(60)은, 제어 정보를 반송하는 슬라이스 헤더(65: SLICE HEADER)를 포함하여 구성된다. 슬라이스 헤더(65)는 비디오 페이로드 및 네트워크 추상화 계층(NAL: Network Abstraction Layer) 헤더(64)와 함께, 인코더로부터 출력되는 엔티티인 NAL 유닛을 형성한다. 이 NAL 유닛에 대해서, 실시간 전송 프로토콜(RTP: Real-time Transport Protocol) 헤더(63), 유저 데이터그램 프로토콜(UDP: User Datagram Protocol) 헤더(62) 및 인터넷 프로토콜(IP) 헤더(61)와 같은 부가적인 헤더가, 인코더로부터 디코더로 전송될 수 있는 데이터 패킷을 형성하기 위해서, 부가될 수 있다.

[0035] I 슬라이스만을 포함하는 자체-포함된 픽처인 CRA 픽처가, 4와 같은 nal_unit_type equal를 갖도록 CRA 픽처의 슬라이스의 NAL 유닛을 인코딩함으로써, CRA 픽처로서 식별될 수 있다. 따라서, 디코딩 순서 및 출력 순서 모두로 CRA 픽처를 뒤따르는 모든 코딩된 픽처는, 디코딩 순서 또는 출력 순서로 CRA 픽처에 선행하는 소정의 픽처 및, 디코딩 순서로 CRA 픽처에 선행하고 또한 출력 순서로 CRA 픽처에 선행하는 소정의 픽처로부터 인트라 예측을 사용하지 않게 된다.

[0036] CRA 액세스 유닛은, 코딩된 픽처가 CRA 픽처인 액세스 유닛으로서 규정될 수 있다. (액세스 유닛은 픽처를 포함하고, 부가적으로 SEI 또는 파라미터 세트 NAL 유닛과 같은 난-픽처 NAL 유닛을 포함할 수 있다) 그러므로, CRA 픽처는 모든 블록에 대해서 인트라 예측을 사용하고, 랜덤 액세스 포인트로서 식별 가능한 코딩된 픽처이고, 이에 대해서 각각의 슬라이스는 4와 같은 nal_unit_type을 가질 수 있다. 디코딩 순서 및 출력 순서 모두로 CRA 픽처를 뒤따르는 모든 코딩된 픽처는, 디코딩 순서 또는 출력 순서로 CRA 픽처에 선행하는 소정의 픽처 및, 디코딩 순서로 CRA 픽처에 선행하고 또한 출력 순서로 CRA 픽처에 선행하는 소정의 픽처로부터 인트라 예측을 사용하지 않게 된다.

[0037] 이하의 표는 유닛 타입 코드 및 NAL 유닛 타입 클래스(class)를 나타낸다.

표 1

nal_unit(NumBytesInNALunit) {	디스크립터(Descriptor)
forbidden_zero_bit	f(1)

nal_ref_flag	u(1)
nal_unit_type	u(6)
NumBytesInRBSP = 0	
temporal_id	u(3)
Reserved_one_5bits	u(5)

표 2

[0039]

nal_unit_type	NAL 유닛 및 RBSP 선택스(syntax) 구조의 내용	NAL 유닛 타입 클래스
0	특정되지 않음	non(non)-VCL
1	non-IDR, non-CRA 및 non-TLA 픽처의 코딩된 슬라이스 slice_layer_rbsp()	VCL
2	보류	n/a
3	TLA 픽처의 코딩된 슬라이스 slice_layer_rbsp()	VCL
4	CRA 픽처의 코딩된 슬라이스 slice_layer_rbsp()	VCL
5	IDR 픽처의 코딩된 슬라이스 slice_layer_rbsp()	VCL
6	보충 강화 정보(SEI: Supplemental enhancement information) sei_rbsp()	non-VCL
7	시퀀스 파라미터 세트 seq_parameter_set_rbsp()	non-VCL
8	픽처 파라미터 세트 pic_parameter_set_rbsp()	non-VCL
9	액세스 유닛 구분자(delimiter) access_unit_delimiter_rbsp()	non-VCL
10-11	보류	n/a
12	필러 데이터 filler_data_rbsp()	non-VCL
13	보류	n/a
14	적응 파라미터 세트 aps_rbsp()	non-VCL
15-23	보류	n/a
24..63	특정되지 않음	non-VCL

[0040]

따라서, 4와 같은 nal_unit_type으로 가리켜진 픽처는 본 명세서에서 CRA 픽처로서 언급된다. nal_unit_type의 값이 특정 픽처의 슬라이스를 포함하는 NAL 유닛에 대해서 4와 같을 때, 그 특정 픽처의 모든 VCL NAL 유닛은 4와 같은 nal_unit_type을 갖게 된다.

[0041]

실시형태에 따라서, temporal_id 또는 layer_id로서 언급된 파라미터는 NAL 유닛의 계층 식별을 가리키는데, 예를 들어 temporal_id는 NAL 유닛에 대해서 시간적인 식별자를 특정한다. temporal_id의 값은 액세스 유닛의 모든 NAL 유닛에 대해서 동일하게 된다. 액세스 유닛이 4와 같은 nal_unit_type을 갖는 소정의 NAL 유닛을 포함할 때, 액세스 유닛의 모든 NAL 유닛에 대한 temporal_id는 0과 같게 된다. 또한, IDR 픽처로서 식별된 5와 같은 nal_unit_type을 갖는 소정의 NAL 유닛을 포함하는 액세스 유닛이 0과 같은 temporal_id를 갖게 된다. 그런데, 5와 같은 nal_unit_type을 갖는 액세스 유닛은 디코더를 "리셋"하는 IDR 픽처를 포함한다. IDR 픽처 및 디코딩 순서로 이를 뒤따르는 모든 픽처는, 디코딩 순서로 IDR 픽처에 선행하는 데이터 없이 정확하게 디코딩된다(예를 들어, 이것은 레퍼런스용으로 사용되지 않는다). 따라서, IDR 픽처와 CRA 픽처 간의 차이는 다른 NAL 유닛 타입이고, IDR 픽처는 POC=0를 갖고, IDR 픽처가 수신될 때, 레퍼런스 픽처 버퍼는 엠프티이고, IDR 픽처는 그러므로 레퍼런스 픽처 세트를 갖지 않는다. 더욱이, 디코딩 순서 및 출력 순서로 IDR 픽처를 뒤따르는 픽처는, 디코딩 순서로 IDR 픽처를 뒤따르지만 출력 순서로 앞의 레퍼런스 픽처일 수 있다. 이는, CRA 픽처에 대해서 허용되지 않는다. 상기 표에 따라서, nal_unit_type이 3일 때, 이는, 이것이 시간적인 계층 액세스(TLA) 픽처인 것을 의미하고, temporal_id는 0과 같지 않게 된다.

- [0042] 상기된 바와 같이, 인코더는, CRT로서 인코딩되는 모든 픽처가 비트 스트림 필요조건을 충족하는 순서로 layer_id = 0이 주어지는 것을 보장하도록 구성된다.
- [0043] 픽처를 "예측용으로 사용되지 않는"으로서 마킹하는 것은, 디코딩 순서 및 디스플레이 순서로 CRA 픽처를 뒤따르는 제1픽처를 디코딩하기 전에, 수행될 수 없다. 대신, 픽처를 "예측용으로 사용되지 않는"으로서 마킹하는 것이, 디코딩 순서 및 디스플레이 순서로 CRA 픽처를 뒤따르는 제1픽처를 디코딩한 후 디코더에 의해 수행되고, 디코딩 순서 및 디스플레이 순서로 CRA 픽처를 뒤따르는 제1픽처가 레퍼런스용으로 CRA 픽처를 사용만하는 부가적인 규칙이 있게 된다. 인코더가 송신하는 비트 스트림 상에서 디코더가 행하는 트랙을 유지하기 위해서, 인코더는 내부 디코더를 가지므로, 마킹이 인코더 및 디코더 모두에 의해서 수행되는 것을 주목해야 한다.
- [0044] 이제 CRA 픽처에 대해서 사용된 NAL 유닛 타입의 해석은 변경될 수 있어, 그 NAL의 layer_id가 제로와 같으면, CRA 픽처만을 가리키게 되는 것을 주목해야 한다. layer_id가 제로이면 CRA 픽처만을 가리키도록 CRA 픽처에 대해서 이제 사용된 NAL 유닛 타입의 해석이 변경되면, CRA를 규정하기 위해 이제 사용된 NAL 유닛 타입은 그 layer_id가 제로보다 크면 계층 스위칭 포인트를 가리킬 수 있다. 이 경우, 디코더는 모든 이들 신택스 엘리먼트를, 픽처가 CRA 픽처인지를 추론하는 순서로 파싱하게 되고, 디코더는 모든 이들 엘리먼트를, 픽처가 계층 스위칭 포인트를 포함하는지를 추론하기 위한 순서로 파싱하게 된다. 디코더가, layer_id가 CRA 픽처에 대해서 0과 같지 않은 것을 검출하면, 디코더는, 비트 스트림이 유효하지 않은 것을 검출한다. 그 다음, 디코더는 비트 스트림이 무효인 것을 숨기거나 리포트할 수 있다. 한편, 디코더는 픽처를 난-CRA 픽처로서 처리할 수 있고 디코딩을 계속한다.
- [0045] 대안으로서, CRA 지시, 예를 들어 픽처가 CRA 픽처인 것을 가리키는 NAL 유닛 타입은, 디코더에 규범적인 영향을 주지 않는다. 대신, CRA 지시는, 디코딩 순서 및 디스플레이 순서로 CRA 픽처를 뒤따르는 픽처가 코딩 및 디스플레이 순서로 CRA 픽처에 선행하는 레퍼런스의 레퍼런스 픽처를 사용하게 되지 않는, 디코더 또는 네트워크 노드를 가리키기 위해서, 인코더에 의해 사용된다.
- [0046] 인코더 및 디코더가 HEVC 인코더 및 각각의 HEVC 디코더가 될 수 있지만, 본 실시형태는 HEVC 코덱 및/또는 NAL 유닛에 제한되지 않는 것에 더 주목해야 한다. 시그널링은 NAL 유닛 헤더를 통해서 수행하는 것에 제한되지 않고, 이에 제한되지 않지만 슬라이스 헤더, 슬라이스 파라미터 세트, 픽처 헤더 또는 픽처 파라미터 세트를 포함하는, 소정의 적합한 데이터 구조로 수행될 수 있다.
- [0047] 본 발명의 대안적인 실시형태에 있어서, 비디오 코덱은 시간적인 계층을 갖는 비디오 코덱이며, 이에 대해서 상기 layer_id는 temporal_id로 대체되고, 계층 스위칭 포인트는 시간적인 계층 스위칭 포인트이다.
- [0048] 본 발명의 또 다른 대안적인 실시형태에 있어서, 비디오 코덱은 멀티 뷰 비디오 코덱(multiview video codec)이고, view_id는 상기 디스크립션 내의 layer_id를 대체한다. 따라서, 계층은 뷰우로 대체된다.
- [0049] 유사하게, 실시형태는, 이에 제한되지 않지만 공간적인 스케일러빌리티, 신호대 노이즈비(SNR) 스케일러빌리티, 비트-깊스(depth) 스케일러빌리티 및 크로마(chroma) 포맷 스케일러빌리티와 같은 소정 계층의 비디오 코딩 방안 안에 적용될 수 있고, 여기서 픽처는 버퍼 디스크립션 내의 신택스 엘리먼트를 통해 계층과 연관되고, 계층은 순서가 배열되고, 계층이 더 높은 계층에 속하는 픽처에 무지한 성질을 갖는다. 계층의 조합은, 상기 텍스트 내의 layer_id가, 모든 계층의 id(예를 들어, temporal_id 및 view_id)가 픽처에 대한 계층의 그 타입에 대해서 가장 낮은 계층을 가리키면, 제로로 설정되는 변수로 대체된다.
- [0050] 도 5는, 예를 들어 상기 기능을 수행하도록 구성된 비디오 카메라의 인코더(500)를 도시한다.
- [0051] 도 5의 인코더(500)는 인코딩되는 비디오 스트림(506)을 수신하도록 구성된 입력 섹션(501)을 포함하여 구성된다. 인코더의 프로세서(502)는 계층 식별자를, 자체-포함되고, 랜덤 액세스 포인트 픽처의 타입(예를 들어, 4와 같은 NAL 유닛 타입)으로서 식별 가능한 픽처에 할당하도록 구성되는데, 이에 대해서, 디코딩 순서 및 출력 순서 모두로 랜덤 액세스 포인트의 그 타입을 뒤따르는 모든 코딩된 픽처는, 출력 순서로 상기 타입의 랜덤 액세스 포인트 픽처에 선행하는 소정의 픽처로부터 인터 예측을 사용하도록 허용되지 않고(300), 계층 식별자가 픽처에 할당(301)되며, 여기서 프로세서는 계층 식별자를 가장 낮은 계층 식별로 설정하도록 구성된다. 더욱이, 인코더(500)는, 코딩된 비트 스트림(505)을 출력하도록 구성된 출력 섹션(503)을 포함하여 구성된다. 또한, 인코더는 레퍼런스 픽처 세트의 정보와 같은, 인코딩 처리에 사용된 정보를 기억하는 메모리(504)를 포함하여 구성될 수 있다. 더욱이, 예를 들어 비디오 카메라 내의 디코더는 인코더와 연관되어, 인코더가 송신하는 비트 스트림 상에서 디코더가 수행하는 트랙을, 인코더가 유지할 수 있도록 한다.

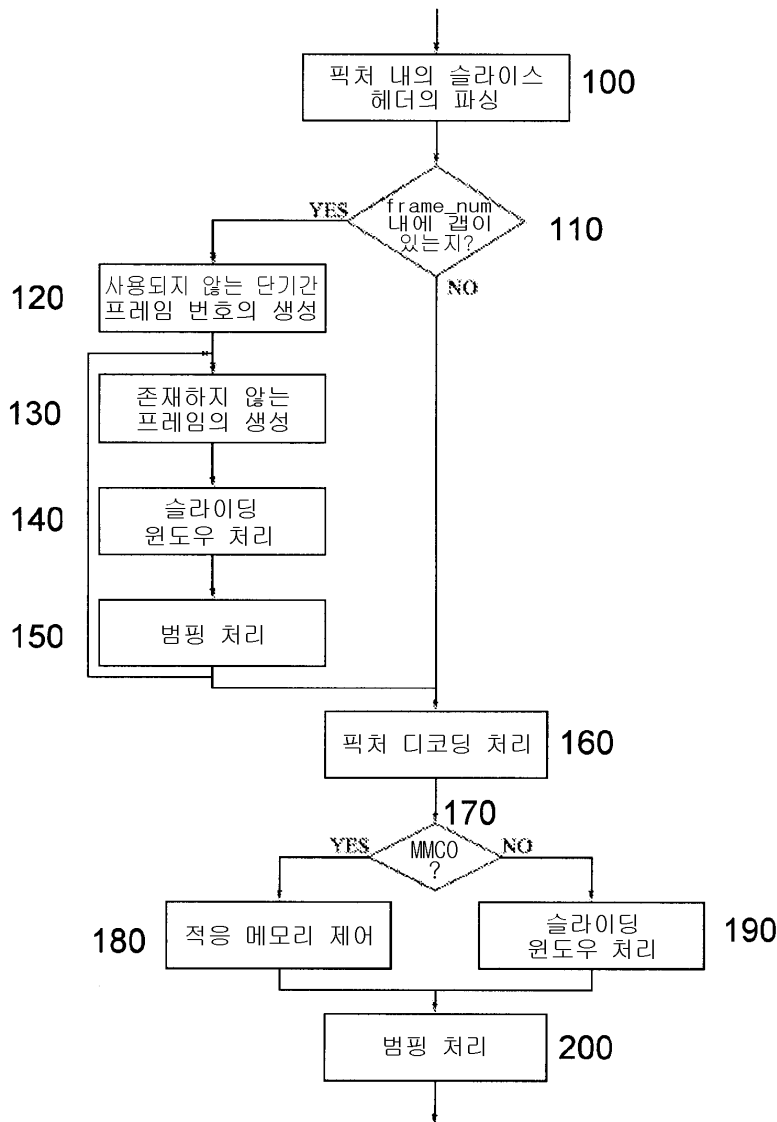
- [0052] 실시형태에 따라서, 프로세서는, 모든 블록에 대해서 인트라 예측으로 인코딩된 픽처를, 예를 들어 자체-포함된 및 랜덤 액세스 포인트로 식별 가능한, CRA 픽처로서 인코딩하도록 구성된다.
- [0053] 인코더는, 슬라이스 헤더, NAL 유닛 헤더 및 비디오 페이로드를 포함하여 구성되는 NAL 유닛 및, 픽처가 CRA 픽처인지를 가리키는 정보를 출력하고, NAL 유닛 헤더 내에 계층 식별자 정보를 삽입하도록 구성된다.
- [0054] 실시형태에 따라서, 인코더는 HEVC 인코더이고, 계층 식별자는 시간적인 식별자이다. 대안적인 실시형태에 따라서, 인코더는 멀티 뷰 인코더인데, 여기서 계층 식별자는 뷰 식별자이다.
- [0055] 도 6의 디코더는 디코딩되는 인코딩된 비트 스트림을 수신하도록 구성된 입력 섹션을 포함하여 구성된다. 디코더의 프로세서는 디코딩 기능을 수행하도록 구성되고, 출력 섹션은 디코딩된 비트 스트림을 디스플레이 되게 출력한다. 또한, 디코더는, 디코딩 처리에서 사용되는 정보, 예를 들어 레퍼런스 픽처를 기억하는 메모리를 포함하여 구성될 수 있다.

부호의 설명

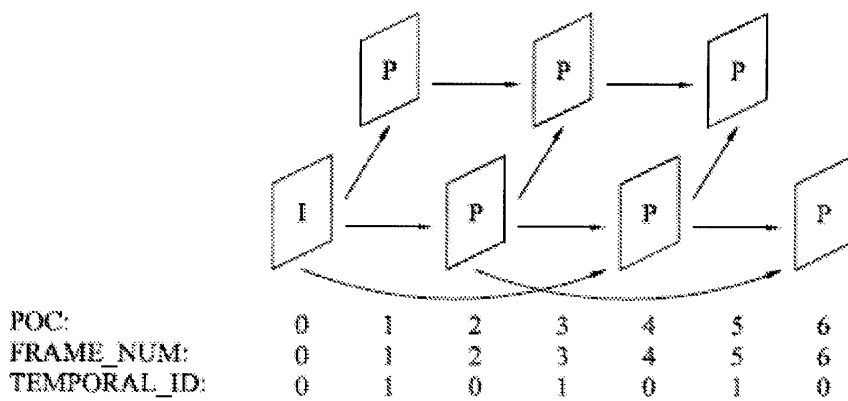
- [0056] 500 - 인코더,
503- 출력 섹션,
505 - 코딩된 비트 스트림.

도면

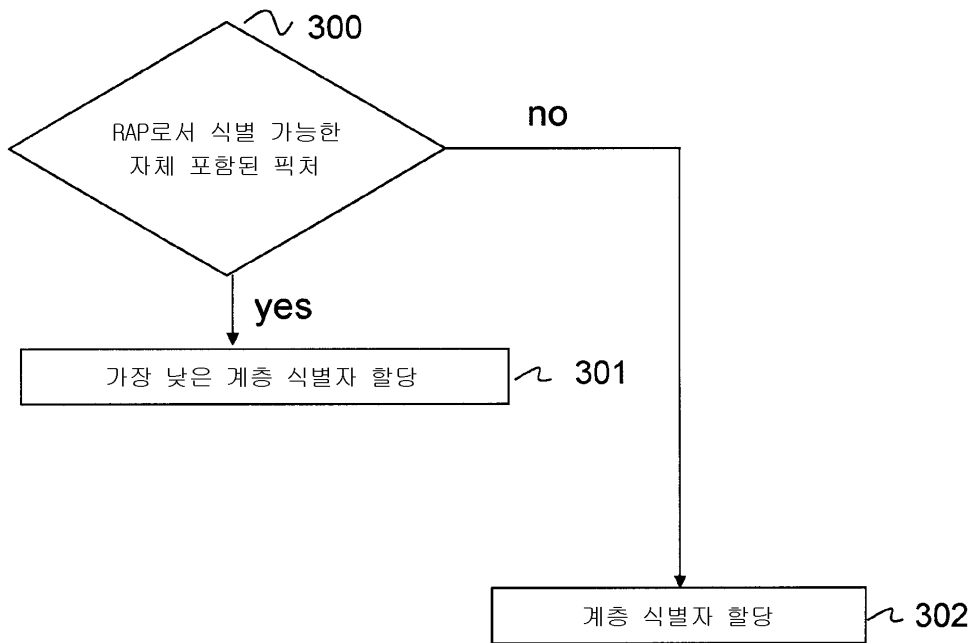
도면1



도면2



도면3



도면4



도면5

