



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0114562
(43) 공개일자 2022년08월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04N 19/30 (2014.01) H04N 19/105 (2014.01)
H04N 19/184 (2014.01) H04N 19/597 (2014.01)
H04N 19/70 (2014.01)

(52) CPC특허분류

H04N 19/30 (2015.01)
H04N 19/105 (2015.01)

(21) 출원번호 10-2022-7020986

(22) 출원일자(국제) 2020년12월16일

심사청구일자 없음

(85) 번역문제출일자 2022년06월20일

(86) 국제출원번호 PCT/EP2020/086523

(87) 국제공개번호 WO 2021/122817

국제공개일자 2021년06월24일

(30) 우선권주장

19219057.7 2019년12월20일
유럽특허청(EPO)(EP)

(71) 출원인

프라운호퍼-게젤샤프트 추르 뢰르데룽 데어 안제
반덴 포르숨 에 파우

독일 80686 뢰헨 한자슈트라쎄 27 체

(72) 발명자

산체스 데 라 푸엔테, 야고

독일 베를린 10587 아인슈타인누퍼 37 에이치에이
치아이 하인리히-헤르쯔-인스티튜트 브라운호퍼-
인스티튜트 뢰어 나흐리히텐테크닉 내

슈링, 카르스텐

독일 베를린 10587 아인슈타인누퍼 37 에이치에이
치아이 하인리히-헤르쯔-인스티튜트 브라운호퍼-
인스티튜트 뢰어 나흐리히텐테크닉 내

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인 무한

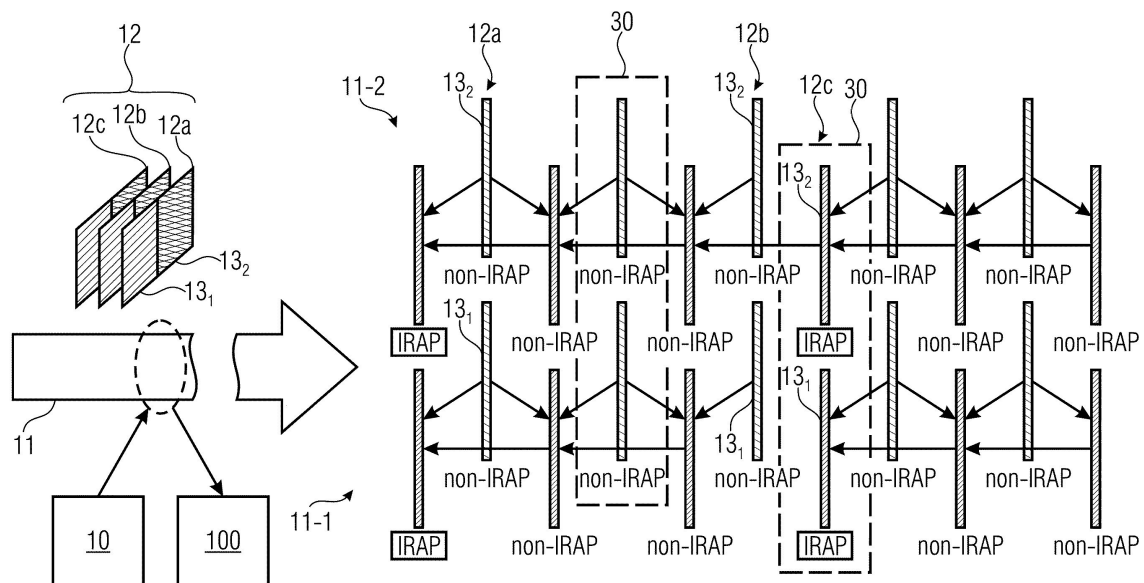
전체 청구항 수 : 총 90 항

(54) 발명의 명칭 비디오 스트림들에서 상이한 NAL 유닛 타입들의 NAL 유닛들을 혼합하기 위한 디코더, 인코더 및 방법들

(57) 요약

본 발명은 제1 서브 비트스트림(11-1) 및 제2 서브 비트스트림(11-2)을 포함하는 비디오 데이터 스트림들(11)을 처리하기 위한 디코더들, 인코더들, 및 상응하는 방법들에 관한 것이다. 본 명세서에서 설명된 개념은 액세스 유닛(30, 31, 32) 내에서, 상이한 NAL 유닛 타입들의 상이한 NAL 유닛들(301, 302, 303, 304)을 혼합하기 위한 솔루션들을 제공한다. 예를 들어, IRAP NAL 유닛 타입들은 상이한 IRAP NAL 유닛 타입들 또는 비-IRAP NAL 유닛 타입들과 혼합될 수 있고, 비-IRAP NL 유닛 타입들은 상이한 비-IRAP NAL 유닛 타입들과 혼합될 수 있다.

대표도



(52) CPC특허분류

H04N 19/184 (2015.01)

H04N 19/597 (2015.01)

H04N 19/70 (2015.01)

(72) 발명자

헬지, 코넬리우스

독일 베를린 10587 아인슈타인누페 37 에이치에이
치아이 하인리히-헤르쯔-인스티튜트 브라운호퍼-인
스티튜트 뢰어 나흐리히텐테크닉 내

쉬를, 토마스

독일 베를린 10587 아인슈타인누페 37 에이치에이
치아이 하인리히-헤르쯔-인스티튜트 브라운호퍼-인
스티튜트 뢰어 나흐리히텐테크닉 내

스쿠피, 로버트

독일 베를린 10587 아인슈타인누페 37 에이치에이
치아이 하인리히-헤르쯔-인스티튜트 브라운호퍼-인
스티튜트 뢰어 나흐리히텐테크닉 내

위건드, 토마스

독일 베를린 10587 아인슈타인누페 37 에이치에이
치아이 하인리히-헤르쯔-인스티튜트 브라운호퍼-인
스티튜트 뢰어 나흐리히텐테크닉 내

명세서

청구범위

청구항 1

비디오 콘텐츠(12)를 디코딩(decoding)하기 위한 디코더(decoder)(100)에 있어서,

상기 디코더(100)는,

상기 비디오 콘텐츠(12)의 픽처들(12a, 12b, 12c, ...)의 제1 공간 세그먼트(13_1)에 관련된 제1 서브 비트스트림(11-1) 및 상기 비디오 콘텐츠(12)의 픽처들(12a, 12b, 12c, ...)의 제2 공간 세그먼트(13_2)에 관련된 제2 서브 비트스트림(11-2)을 포함하는 비트스트림(11)을 디코딩하도록 구성되고,

A) 상기 비트스트림(11)은, 상이한 비-IRAP NAP 유닛 타입(예를 들어, RADL, RASL, TRAIL, STSA)인 상기 제2 서브 비트스트림(11-2)의 적어도 하나의 상이한 제2 NAL 유닛(304)과 혼합되는, 비-IRAP NAP 유닛 타입(예를 들어, RADL, RASL, TRAIL, STSA)인 상기 제1 서브 비트스트림(11-1)의 적어도 하나의 제1 NAL 유닛(302)이 안에 있는 적어도 하나의 액세스 유닛(30)을 포함하거나, 또는

B) 상기 비트스트림(11)은, 추가 IRAP NAL 유닛 타입(예를 들어, IDR, CRA)인 상기 제2 서브 비트스트림(11-2)의 적어도 하나의 제2 NAL 유닛(304)과 혼합되는, IRAP NAL 유닛 타입(예를 들어, IDR, CRA)인 상기 제1 서브 비트스트림(11-1)의 적어도 하나의 제1 NAL 유닛(302)이 안에 있는 적어도 하나의 액세스 유닛(30)을 포함하거나, 또는

C) 상기 비트스트림(11)은, 비-IRAP 리딩 픽처(non-IRAP Leading Picture) NAL 유닛 타입(예를 들어, RASL, RADL) 또는 STSA NAL 유닛 타입 중 하나인 상기 제2 서브 비트스트림(11-2)의 적어도 하나의 제2 NAL 유닛(304)과 혼합되는, IRAP NAL 유닛 타입(예를 들어, IDR, CRA)인 상기 제1 서브 비트스트림(11-1)의 적어도 하나의 제1 NAL 유닛(302)이 안에 있는 적어도 하나의 액세스 유닛(30)을 포함하는,

디코더.

청구항 2

제1항에 있어서,

픽처들(12a, 12b, 12c, ...)의 상기 공간 세그먼트들(13_1 , 13_2)은 상기 비디오 콘텐츠(12)의 픽처들(12a, 12b, 12c, ...)의 독립적으로 코딩된(coded) 서브-픽처들(sub-pictures)(20c)과 관련되고,

상기 디코더(100)는 서브-픽처 보더들(sub-picture borders)을 가로지르는 움직임-보상된 예측(motion-compensated prediction)에 관하여 경계 확장(boundary extension)을 사용하도록 구성되는,

디코더.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

경우 A)에서,

상기 제1 서브 비트스트림(11-1)의 상기 NAL 유닛(302)의 상기 비-IRAP NAL 유닛 타입은 RADL(Random Access Decodable Leading) 픽처 유닛 타입(Picture unit type)이고,

상기 제2 서브 비트스트림(11-2)의 상기 NAL 유닛(304)의 상기 비-IRAP NAL 유닛 타입은 TRAIL(Trailing) 픽처 유닛 타입인,

디코더.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서,

경우 A)에서,

상기 제1 서브 비트스트림(11-1)의 상기 NAL 유닛(302)의 상기 비-IRAP NAL 유닛 타입은 RASL(Random Access Skipped Leading) 픽처 유닛 타입(Picture unit type)이고,

상기 제2 서브 비트스트림(11-2)의 상기 NAL 유닛(304)의 상기 비-IRAP NAL 유닛 타입은 TRAIL 픽처 유닛 타입인,

디코더.

청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서,

경우 A)에서,

상기 제1 서브 비트스트림(11-1)의 상기 NAL 유닛(302)의 상기 비-IRAP NAL 유닛 타입은 RASL 픽처 유닛 타입이고,

상기 제2 서브 비트스트림(11-2)의 상기 NAL 유닛(304)의 상기 비-IRAP NAL 유닛 타입은 RADL 픽처 유닛 타입인,

디코더.

청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서,

경우 A)에서,

상기 제1 서브 비트스트림(11-1)의 상기 NAL 유닛(302)의 상기 비-IRAP NAL 유닛 타입은 STSA(Stepwise Temporal Sublayer Access) 유닛 타입이고,

상기 제2 서브 비트스트림(11-2)의 상기 NAL 유닛(304)의 상기 비-IRAP NAL 유닛 타입은 TRAIL 픽처 유닛 타입인,

디코더.

청구항 7

제3항 또는 제4항에 있어서,

상기 디코더(100)는 상기 비트스트림(11)으로부터 표시(indication)를 도출하도록 구성되고,

상기 표시는, NAL 유닛(304)이 TRAIL 픽처 유닛 타입인, 상기 제2 서브 비트스트림(11-2)의 상기 비-IRAP NAL 유닛 타입의 상기 NAL 유닛(304)이, 상기 RASL(Random Access Skipped Leading) 픽처 유닛 타입(Picture unit type) 또는 상기 RADL(Random Access Decodable Leading) 픽처 유닛 타입(Picture unit type) 중 하나인, 상기 제1 서브 비트스트림(11-1)의 상기 비-IRAP NAL 유닛 타입의 상기 NAL 유닛(302)과 혼합된다고 디코더(100)를 향하여 명시적으로(explicitly) 신호를 보내며,

디코더.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 표시는 파라미터 세트(parameter set)에서 선택스 요소(syntax element)를 포함하는,

디코더.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 선택스 요소는 픽처 파라미터 세트(Picture Parameter Set) 또는 시퀀스 파라미터 세트(Sequence Parameter Set) 중 적어도 하나에 포함되는,

디코더.

청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 서브 비트스트림(11-1)의 상기 비-IRAP NAL 유닛 타입의 상기 NAL 유닛(302)이 RASL 픽처 유닛 타입이고 상기 제2 서브 비트스트림(11-2)의 상기 NAL 유닛(304)의 상기 비-IRAP NAL 유닛 타입이 TRAIL 픽처 유닛 타입인 경우,

그러면 상기 디코더(100)는,

a) 출력(outputting)을 억제(refrain) 또는 무시(ignore)하고, 또는

b) 출력하여 파손된 공간 세그먼트(borken spatial segment)로서 마크(mark)하는 것을 상기 디코더(100)를 향하여 지시하는,

상기 비트스트림(11)으로부터 표시를 도출하도록 구성되고,

상기 제1 서브 비트스트림(11-1)의 상기 비디오 콘텐츠(12)의 픽처들(12a, 12b, 12c)의 그러한 제1 공간 세그먼트(13₁)는, 상기 제1 서브 비트스트림(11-1)의 RASL 픽처 유닛 타입의 상기 NAL 유닛(302)에 상응하는,

디코더.

청구항 11

제10항에 있어서,

경우 B)에서,

상기 디코더(100)는 SEI(Supplemental Enhancement Information) 메시지에 의해 후속 처리 체인(subsequent processing chain)을 향하여 파손된 공간 세그먼트(13₁)를 마크(mark)하도록 구성된,

디코더.

청구항 12

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 디코더(100)는, 파라미터 세트(Parameter Set)로부터 제약(constraint) 표시를 디코딩하도록 구성되고,

상기 제약 표시는,

상기 제2 서브 비트스트림(11-2)의 상기 NAL 유닛(304)의 상기 비-IRAP NAL 픽처 유닛 타입이 비-리딩 픽처 NAL 유닛 타입(예를 들어, TRAIL 또는 STSA)인 경우,

상기 제1 서브 비트스트림(11-1)의 그것(its)과 관련된 IRAP-NAL 유닛(301)이 CRA(Clean Random Access) 유닛 타입인 경우, 상기 제1 서브 비트스트림(11-1)의 상기 NAL 유닛(302)의 상기 비-IRAP NAL 유닛 타입이 독점적으로(exclusively) RADL 픽처 유닛 타입임을 상기 디코더(100)를 향하여 지시하는,

디코더.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 제2 비트스트림(11-2)의 상기 NAL 유닛(304)의 상기 비-IRAP NAL 유닛 타입은 TRAIL 픽처 유닛 타입인, 디코더.

청구항 14

제1항 또는 제2항에 있어서,

경우 A)에서,

상기 제1 서브 비트스트림(11-1)의 상기 NAL 유닛(302)의 상기 비-IRAP NAL 유닛 타입은 RADL 픽처 유닛 타입이고,

상기 제2 서브 비트스트림(11-2)의 상기 NAL 유닛(304)의 상기 비-IRAP NAL 유닛 타입은 STSA 유닛 타입인, 디코더.

청구항 15

제1항 또는 제2항에 있어서,

경우 A)에서,

상기 제1 서브 비트스트림(11-1)의 상기 NAL 유닛(302)의 상기 비-IRAP NAL 유닛 타입은 RASL 픽처 유닛 타입이고,

상기 제2 서브 비트스트림(11-2)의 상기 NAL 유닛(304)의 상기 비-IRAP NAL 유닛 타입은 STSA 유닛 타입인, 디코더.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 디코더(100)는 상기 비트스트림(11)으로부터 표시를 도출하도록 구성되고,

상기 표시는, NAL 유닛(304)이 STSA 유닛 타입인, 상기 제2 서브 비트스트림(11-2)의 상기 비-IRAP NAL 유닛 타입의 상기 NAL 유닛(304)이, NAL 유닛(302)이 RASL 픽처 유닛 타입 또는 RADL 픽처 유닛 타입 중 하나인, 제1 서브 비트스트림(11-1)의 상기 비-IRAP NAL 유닛 타입의 상기 NAL 유닛(302)과 혼합된다고 상기 디코더(100)를 향하여 명시적으로 신호를 보내는,

디코더.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 표시는 파라미터 세트에서 선택스 요소(syntax element)를 포함하는,

디코더.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 선택스 요소는 픽처 파라미터 세트(Picture Parameter Set) 또는 시퀀스 파라미터 세트(Sequence Parameter Set) 중 적어도 하나에 포함되는,

디코더.

청구항 19

제14항 내지 제18항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 디코더(100)는 상기 비트스트림(11)의 파라미터 세트로부터 제약 플래그(constraint flag)를 디코딩하도록 구성되고,

상기 제약 플래그는,

상기 비트스트림(11)의 임의의 액세스 유닛(30)이

- 액세스 유닛(30)은 비-IRAP 리딩 픽처 NAL 유닛 타입(RASL 또는 RADL)의 하나 이상의 NAL 유닛들(302)과 상기 STSA 유닛 타입의 하나 이상의 NAL 유닛들(304)의 혼합을 포함함 -

상기 STSA 유닛 타입과 관련된 제약들을 충족함을 상기 디코더(100)를 향하여 지시하는,

디코더.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 제약들은 디코딩 순서(decoding order)를 따르고 STSA 유닛 타입 보다 다음으로 높은 시간 서브 레이어(next-higher temporal sub-layer)와 관련된 임의의 픽처들이, 상기 다음으로 높은 시간 서브 레이어가 상기 STSA 보다 선행하는 경우에 상기 다음으로 높은 시간 서브 레이어에서 픽처들을 참조하는 것이 허용되지 않는다는 것을 상기 디코더(100)를 향하여 지시하는,

디코더.

청구항 21

제14항 내지 제18항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 디코더(100)는 상기 비트스트림(11)의 파라미터 세트로부터 제약 플래그를 디코딩하도록 구성되고,

상기 제약 플래그는,

상기 비트스트림(11)의 임의의 액세스 유닛(30)이

- 액세스 유닛(11)은 비-IRAP 리딩 픽처 NAL 유닛 타입(RASL 또는 RADL)의 하나 이상의 NAL 유닛들(302)과 상기 STSA 유닛 타입의 하나 이상의 NAL 유닛들(304)의 혼합을 포함함 -

상기 STSA 유닛 타입과 관련된 상기 제약들을 준수(obey)하지 않음을 상기 디코더(100)를 향하여 지시하고,

상기 디코더(100)는, 상기 제약 플래그에 응답하여, STSA 유닛 타입의 하나 이상의 NAL 유닛들(304)을 파싱(parsing)하는 것을 억제하고 STSA 디코딩을 암시적(implicitly) 추론(infer)하도록 추가로 구성되는,

디코더.

청구항 22

비디오 콘텐츠(12)를 디코딩하기 위한 디코더(100)에 있어서,

상기 디코더(100)는,

비트스트림(11)을 디코드하고, 및

상기 비트스트림(11)의 파라미터 세트로부터 제약 플래그를 디코딩하도록 구성되며,

상기 제약 플래그는,

상기 비트스트림(11) 안에 있는 비-IRAP 리딩 픽처 NAL 유닛 단위(예를 들어, RASL 또는 RADL)의 NAL 유닛들(302)을 포함하는 임의의 액세스 유닛(30)이 상기 STSA 유닛 타입과 관련된 제약들을 충족함을 상기 디코더(100)를 향하여 지시하는,

디코더.

청구항 23

제1항 또는 제2항에서,

경우 B)에서,

상기 제2 서브 비트스트림(11-2)의 상기 NAL 유닛(304)의 상기 IRAP NAL 유닛 타입은 폐쇄형 GOP 구조(closed GOP structure)와 관련된 IRAP NAL 유닛 타입이고,

상기 제1 서브 비트스트림(11-1)의 상기 NAL 유닛(302)의 상기 IRAP NAL 유닛 타입은 개방형 GOP 구조(open GOP structure)와 관련된 IRAP NAL 유닛 타입인,

디코더.

청구항 24

제23항에 있어서,

상기 제2 서브 비트스트림(11-2)의 상기 NAL 유닛(304)의 상기 IRAP NAL 유닛 타입은 RADL 픽처 유닛 타입을 갖는 CRA 유닛 타입(CRA_with_RADL)이고,

상기 제1 서브 비트스트림(11-1)의 상기 NAL 유닛(302)의 상기 IRAP NAL 유닛 타입은 RASL 픽처 유닛 타입을 갖는 CRA 유닛 타입(CRA_with_RASL)인,

디코더.

청구항 25

제1항 또는 제2항에 있어서,

경우 B)에서,

상기 제2 서브 비트스트림(11-2)의 상기 NAL 유닛(304)의 상기 IRAP NAL 유닛 타입은 RADL을 갖는 IDR(Instantaneous Decoding Refresh)(IDR_W_RADL) 픽처 유닛 타입이고,

상기 제1 서브 비트스트림(11-1)의 상기 NAL 유닛(302)의 상기 IRAP NAL 유닛 타입은 CRA 유닛 타입인,

디코더.

청구항 26

제23항 내지 제25항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 디코더는,

비트스트림 순서로, 상기 제2 서브 비트스트림(11-2)의 상기 NAL 유닛(304)과 관련된 상기 적어도 하나의 액세스 유닛(30)을 따르는 액세스 유닛들(31, 32, ...)의 하나 이상의 픽처들(12b, 12c, ...)의 동일 위치된(co-located) 공간 세그먼트를 디코딩 및 제시하도록 구성되고 - 동일 위치된 공간 세그먼트들(13_{2b}, 13_{2c}, ...)은 상기 제2 서브 비트스트림(11-2)의 상기 NAL 유닛(304)과 관련된 상기 적어도 하나의 액세스 유닛(30)의 상기 픽처(12a)의 상기 제2 공간 세그먼트(13_{2a})에 병치됨(collocated) -,

비트스트림 순서로, 상기 제1 서브 비트스트림(11-1)의 상기 NAL 유닛(302)과 관련된 상기 적어도 하나의 액세스 유닛(30)을 따르는 상기 액세스 유닛들(31, 32, ...)의 하나 이상의 픽처들(12b, 12c, ...)의 동일 위치된(co-located) 공간 세그먼트(13_{1b}, 13_{1c}, ...)를 폐기되는(discarded) 것으로 마크(mark)하도록 구성된 - 동일 위치된 공간 세그먼트들(13_{1b}, 13_{1c}, ...)은 상기 제1 서브 비트스트림(11-1)의 상기 NAL 유닛(302)이 관련된 상기 적어도 하나의 액세스 유닛(30)의 상기 픽처(12a)의 상기 제1 공간 세그먼트(13_{1a})에 병치됨 -,

디코더.

청구항 27

제23항 내지 제25항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 디코더는,

정규 재생(regular playout) 동안에 연속적인(continuous) 디코딩의 경우에서,

비트스트림 순서로, 상기 제2 서브 비트스트림(11-2)의 상기 NAL 유닛(304)과 관련된 상기 적어도 하나의 액세스 유닛(30)을 따르는 액세스 유닛들(31, 32, ...)의 하나 이상의 픽처들(12b, 12c, ...)의 동일 위치된 공간 세그먼트(13_{2b}, 13_{2c}, ...)를 디코딩 및 제시하도록 구성되고 - 동일 위치된 공간 세그먼트들(13_{2b}, 13_{2c}, ...)은 상기 제2 서브 비트스트림(11-2)의 상기 NAL 유닛(304)이 관련된 상기 적어도 하나의 액세스 유닛(30)의 상기 픽처(12a)의 상기 제2 공간 세그먼트(13_{2a})에 병치됨(collocated) -,

디코딩 시작의 경우에서,

비트스트림 순서로, 상기 적어도 하나의 액세스 유닛(30)을 따르는 액세스 유닛들(31, 32, ...)의 하나 이상의 픽처들(12b, 12c, ...)을 폐기하고 상기 하나 이상의 폐기된 픽처들(12b, 12c, ...) 이후에 픽처 출력을 재개(resume)하도록 구성된,

디코더.

청구항 28

제23항 내지 제25항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 디코더는,

정규 재생(regular playout) 동안에 연속적인 디코딩의 경우에서,

비트스트림 순서로, 상기 제2 서브 비트스트림(11-2)의 상기 NAL 유닛(304)과 관련된 상기 적어도 하나의 액세스 유닛(30)을 따르는 액세스 유닛들(31, 32, ...)의 하나 이상의 픽처들(12b, 12c, ...)의 동일 위치된 공간 세그먼트(13_{2b}, 13_{2c}, ...)를 디코딩 및 제시하도록 구성되고 - 동일 위치된 공간 세그먼트(13_{2b}, 13_{2c}, ...)는 상기 제2 서브 비트스트림(11-2)의 상기 NAL 유닛(304)이 관련된 상기 적어도 하나의 액세스 유닛(30)의 상기 픽처(12a)의 상기 제2 공간 세그먼트(13_{2a})에 병치됨(collocated) -,

비트스트림 순서로, 상기 제1 서브 비트스트림(11-1)의 상기 NAL 유닛(302)과 관련된 상기 적어도 하나의 액세스 유닛(30)을 따르는 상기 액세스 유닛들(31, 32, ...)의 하나 이상의 픽처들(12b, 12c, ...)의 동일 위치된(co-located) 공간 세그먼트(13_{1b}, 13_{1c}, ...)를 폐기되는(discarded) 것으로 마크(mark)하도록 구성되며 - 동일 위치된 공간 세그먼트들(13_{1b}, 13_{1c}, ...)은 상기 제1 서브 비트스트림(11-1)의 상기 NAL 유닛(302)이 관련된 상기 적어도 하나의 액세스 유닛(30)의 상기 픽처(12a)의 상기 제1 공간 세그먼트(13_{1a})에 병치됨 -,

디코딩 시작의 경우에서,

비트스트림 순서로, 상기 적어도 하나의 액세스 유닛(30)을 따르는 액세스 유닛들(31, 32, ...)의 하나 이상의 픽처들(12b, 12c, ...)을 폐기하고 상기 하나 이상의 폐기된 픽처들(12b, 12c, ...) 이후에 픽처 출력을 재개(resume)하도록 구성된,

디코더.

청구항 29

제26항 내지 제28항 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 디코더(100)는 SEI 메시지에 의해 후속 처리 체인을 향하여 파손된 공간 세그먼트(13_{1b}, 13_{1c}, ...)를 마크(mark)하도록 구성된,

디코더.

청구항 30

제23항 내지 제29항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 디코더(100)는,

상기 액세스 유닛(30)이 CRA NAL 유닛 타입과 다른 IRAP NAL 유닛 타입(예를 들어, IDR_W_RADL)의 NAL 유닛(302)을 포함하는 경우라 할지라도, CRA NAL 유닛 타입에 상응하는 방식(manner)으로 상기 제1 서브 비트스트림(11-1) 및 상기 제2 서브 비트스트림(11-2)과 관련된 상기 적어도 하나의 액세스 유닛(30)을 디코딩하는 것을 디코더(100)를 향하여 지시하는, 상기 비트스트림(11)으로부터 표시를 도출하도록 구성되는,

디코더.

청구항 31

비디오 콘텐츠(12)를 처리하기 위한 장치(10)에 있어서,

상기 장치는,

상기 비디오 콘텐츠(12)의 픽처들(12a, 12b, 12c, ...)의 제1 공간 세그먼트(13₁)에 관한 제1 서브 비트스트림

(13₁)을 제공하고, 상기 비디오 콘텐츠(12)의 픽처들(12a, 12b, 12c, ...)의 제2 공간 세그먼트(13₂)에 관한 제2 서브 비트스트림(11-2)을 제공하며, 상기 제1 서브 비트스트림(11-1) 및 상기 제2 서브 비트스트림(11-2)은 비트스트림(11)의 일부이며,

A) 상기 비트스트림(11)은 상이한 비-IRAP NAP 유닛 타입(예를 들어, RADL, RASL, TRAIL, STSA)인 상기 제2 서브 비트스트림(11-2)의 적어도 하나의 상이한 제2 NAL 유닛(304)과 혼합되는, 비-IRAP NAP 유닛 타입(예를 들어, RADL, RASL, TRAIL, STSA)인 상기 제1 서브 비트스트림(11-1)의 적어도 하나의 제1 NAL 유닛(302)이 안에 있는 적어도 하나의 액세스 유닛(30)을 포함하거나, 또는

B) 상기 비트스트림(11)은 추가 IRAP NAL 유닛 타입(예를 들어, IDR, CRA)인 상기 제2 서브 비트스트림(11-2)의 적어도 하나의 제2 NAL 유닛(304)과 혼합되는, IRAP NAL 유닛 타입(예를 들어, IDR, CRA)인 상기 제1 서브 비트스트림(11-1)의 적어도 하나의 제1 NAL 유닛(302)이 안에 있는 적어도 하나의 액세스 유닛(30)을 포함하거나, 또는

C) 상기 비트스트림(11)은 비-IRAP 리딩 픽처 NAL 유닛 타입(예를 들어, RASL, RADL) 또는 STSA NAL 유닛 타입 중 하나인 상기 제2 서브 비트스트림(11-2)의 적어도 하나의 제2 NAL 유닛(304)과 혼합되는, IRAP NAL 유닛 타입(예를 들어, IDR, CRA)인 상기 제1 서브 비트스트림(11-1)의 적어도 하나의 제1 NAL 유닛(302)이 안에 있는 적어도 하나의 액세스 유닛(30)을 포함하는,

장치.

청구항 32

제31항에 있어서,

상기 픽처들(12a, 12b, 12c, ...)의 상기 공간 세그먼트들(13₁, 13₂)은 상기 비디오 콘텐츠(12)의 픽처들(12a, 12b, 12c, ...)의 독립적으로 코딩된 서브-픽처들(20c)과 관련되고, 상기 디코더(100)는 서브-픽처 보더들(sub-picture borders)를 가로지르는 움직임-보상된 예측(motion-compensated prediction)에 관하여 경계 확장(boundary extension)을 사용하도록 구성되는,

장치.

청구항 33

제31항 또는 제32항에 있어서,

경우 A)에서,

상기 제1 서브 비트스트림(11-1)의 상기 NAL 유닛(302)의 상기 비-IRAP NAL 유닛 타입은 RADL 픽처 유닛 타입이고,

상기 제2 서브 비트스트림(11-2)의 상기 NAL 유닛(304)의 상기 비-IRAP NAL 유닛 타입은 TRAIL 픽처 유닛 타입인,

장치.

청구항 34

제31항 또는 제32항에 있어서,

경우 A)에서,

상기 제1 서브 비트스트림(11-1)의 상기 NAL 유닛(302)의 상기 비-IRAP NAL 유닛 타입은 RASL 픽처 유닛 타입이고,

상기 제2 서브 비트스트림(11-2)의 상기 NAL 유닛(304)의 상기 비-IRAP NAL 유닛 타입은 TRAIL 픽처 유닛 타입

인,
장치.

청구항 35

제31항 또는 제32항에 있어서,

경우 A)에서,

상기 제1 서브 비트스트림(11-1)의 상기 NAL 유닛(302)의 상기 비-IRAP NAL 유닛 타입은 RASL 픽처 유닛 타입이고,

상기 제2 서브 비트스트림(11-2)의 상기 NAL 유닛(304)의 상기 비-IRAP NAL 유닛 타입은 RADL 픽처 유닛 타입인,

장치.

청구항 36

제31항 또는 제32항에 있어서,

경우 A)에서,

상기 제1 서브 비트스트림(11-1)의 상기 NAL 유닛(302)의 상기 비-IRAP NAL 유닛 타입은 STSA 유닛 타입이고,

상기 제2 서브 비트스트림(11-2)의 상기 NAL 유닛(304)의 상기 비-IRAP NAL 유닛 타입은 TRAIL 픽처 유닛 타입인,

장치.

청구항 37

제33항 또는 제34항에 있어서,

NAL 유닛(304)이 TRAIL 픽처 유닛 타입인, 상기 제2 서브 비트스트림(11-2)의 상기 비-IRAP NAL 유닛 타입의 상기 NAL 유닛(304)이, 상기 RASL 픽처 유닛 타입 또는 상기 RADL 픽처 유닛 타입 중 하나인, 상기 제1 서브 비트스트림(11-1)의 상기 비-IRAP NAL 유닛 타입의 상기 NAL 유닛(302)과 혼합된 것을 지시하기 위해,

상기 장치(10)는 상기 비트스트림(11)에서 표시를 설정하도록 구성되는,

장치.

청구항 38

제37항에 있어서,

상기 표시는 파라미터 세트에서 선택스 요소를 포함하는,

장치.

청구항 39

제38항에 있어서,

상기 선택스 요소는 픽처 파라미터 세트 또는 시퀀스 파라미터 세트 중 적어도 하나에 포함되는,

장치.

청구항 40

제31항 내지 제39항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 서브 비트스트림(11-1)의 상기 비-IRAP NAL 유닛 타입의 상기 NAL 유닛(302)이 RASL 픽처 유닛 타입이고, 상기 제2 서브 비트스트림(11-2)의 상기 NAL 유닛(304)의 상기 비-IRAP NAL 유닛 타입이 TRAIL 픽처 유닛 타입인 경우,

그러면 상기 장치(10)는,

a) 출력(outputting)을 억제(refrain) 또는 무시(ignore)하고, 또는

b) 출력하여 파손된 공간 세그먼트(borken spatial segment)로서 마크(mark)하는 것을 지시하기 위해,

상기 비트스트림(11)에서 표시를 설정하도록 구성되고,

상기 제1 서브 비트스트림(11-1)의 상기 비디오 콘텐츠(12)의 픽처들(12a, 12b, 12c)의 그러한 제1 공간 세그먼트(13₁)는, 상기 제1 서브 비트스트림(11-1)의 RASL 픽처 유닛 타입의 상기 NAL 유닛(302)에 상응하는,

장치.

청구항 41

제40항에 있어서,

경우 B)에서,

상기 장치(10)는 SEI 메시지에 의해 후속 처리 체인을 향하여 파손된 공간 세그먼트(13₁)를 마크하도록 구성된,

장치.

청구항 42

제31항 내지 제41항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 장치(10)는,

상기 제2 서브 비트스트림(11-2)의 상기 NAL 유닛(304)의 상기 비-IRAP NAL 유닛 타입이 비-리딩 픽처 NAL 유닛 타입(예를 들어, TRAIL 또는 STSA)인 경우,

상기 제1 서브 비트스트림(11-1)의 그것(its)과 관련된 IRAP-NAL 유닛(301)이 CRA 유닛 타입인 경우, 상기 제1 서브 비트스트림(11-1)의 상기 NAL 유닛(302)의 상기 비-IRAP NAL 유닛 타입이 독점적으로(exclusively) RADL 픽처 유닛 타입임을 지시하기 위해,

파라미터 세트(Parameter Set)에서 제약 표시를 설정하도록 구성된,

장치.

청구항 43

제42항에 있어서,

상기 제2 비트스트림의 상기 NAL 유닛(304)의 상기 비-IRAP NAL 유닛 타입은 TRAIL 픽처 유닛 타입인,

장치.

청구항 44

제31항 또는 제32항에 있어서,

경우 A)에서,

상기 제1 서브 비트스트림(11-1)의 상기 NAL 유닛(302)의 상기 비-IRAP NAL 유닛 타입은 RADL 픽처 유닛 타입이고,

상기 제2 서브 비트스트림(11-2)의 상기 NAL 유닛(304)의 상기 비-IRAP NAL 유닛 타입은 STSA 유닛 타입인,
장치.

청구항 45

제31항 또는 제32항에 있어서,

경우 A)에서,

상기 제1 서브 비트스트림(11-1)의 상기 NAL 유닛(302)의 상기 비-IRAP NAL 유닛 타입은 RASL 픽처 유닛 타입이고,

상기 제2 서브 비트스트림(11-2)의 상기 NAL 유닛(304)의 상기 비-IRAP NAL 유닛 타입은 STSA 유닛 타입인,
장치.

청구항 46

제45항에 있어서,

상기 장치(10)는,

NAL 유닛(304)이 STSA 유닛 타입인, 상기 제2 서브 비트스트림(11-2)의 상기 비-IRAP NAL 유닛 타입의 상기 NAL 유닛(304)이, 상기 NAL 유닛(302)은 상기 RASL 픽처 유닛 타입 또는 상기 RADL 픽처 유닛 타입 중 하나인, 상기 제1 서브 비트스트림(11-1)의 상기 비-IRAP NAL 유닛 타입의 상기 NAL 유닛(302) 과 혼합된 것을 지시하기 위해,

상기 비트스트림(11)에서 표시를 설정하도록 구성되는,

장치.

청구항 47

제46항에 있어서,

상기 표시는 파라미터 세트에서 선택스 요소를 포함하는,

장치.

청구항 48

제47항에 있어서,

상기 선택스 요소는 픽처 파라미터 세트(Picture Parameter Set) 또는 시퀀스 파라미터 세트(Sequence

Parameter Set) 중 적어도 하나에 포함되는,
장치.

청구항 49

제44항 내지 제48항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 장치(10)는 상기 비트스트림(11)의 파라미터 세트에서 제약 플래그를 설정하도록 구성되고,

상기 제약 플래그는,

상기 비트스트림(11)의 임의의 액세스 유닛(30)이

- 액세스 유닛(30)은 비-IRAP 리딩 픽처 NAL 유닛 타입(RASL 또는 RADL)의 하나 이상의 NAL 유닛들(302)과 상기 STSA 유닛 타입의 하나 이상의 NAL 유닛들(304)의 혼합을 포함함 -

상기 STSA 유닛 타입과 관련된 제약들을 충족함을 지시하는,

장치.

청구항 50

제49항에 있어서,

상기 제약들이 디코딩 순서를 따르고 STSA 유닛 타입 보다 다음으로 높은 시간 서브 레이어(next-higher temporal sub-layer)와 관련된 임의의 픽처들이, 상기 다음으로 높은 시간 서브 레이어가 상기 STSA 보다 선행하는 경우에 상기 다음으로 높은 시간 서브 레이어에서 픽처들을 참조하는 것이 허용되지 않는다는 것을 지시하는,

장치.

청구항 51

제44항 내지 제48항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 장치(10)는 상기 비트스트림(11)의 파라미터 세트에서 제약 플래그를 설정하도록 구성되고,

상기 제약 플래그는,

상기 비트스트림(11)의 임의의 액세스 유닛(30)이,

- 액세스 유닛(11)은 비-IRAP 리딩 픽처 NAL 유닛 타입(RASL 또는 RADL)의 하나 이상의 NAL 유닛들(302)과 상기 STSA 유닛 타입의 하나 이상의 NAL 유닛들(304)의 혼합을 포함함 -

상기 STSA 유닛 타입과 관련된 상기 제약들을 준수(obey)하지 않고, 상기 STSA 유닛 타입의 상기 하나 이상의 NAL 유닛들(304)을 파싱(parsing)하는 대신 STSA 디코딩을 암시적으로 추론함을 지시하는,

장치.

청구항 52

비디오 콘텐츠(12)를 처리하기 위한 장치(10)에 있어서,

상기 장치(10)는,

비트스트림(11)을 처리하고,

상기 비트스트림(11)의 파라미터 세트에 제약 플래그를 설정하도록 구성되며,

상기 제약 플래그는, 상기 비트스트림(11) 내에서, 비-IRAP 리딩 픽처 NAL 유닛 타입(RASL 또는 RADL)의 NAL 유닛들(302)을 포함하는 임의의 액세스 유닛(30)이 상기 STSA(Stepwise Temporal Sublayer Access) 유닛 타입과 관련된 제약들을 충족하는 것을 지시하는,

장치.

청구항 53

제31항 또는 제32항에 있어서,

경우 B)에서,

상기 제2 서브 비트스트림(11-2)의 상기 NAL 유닛(304)의 상기 IRAP NAL 유닛 타입은 폐쇄형 GOP 구조와 관련된 IRAP NAL 유닛 타입이고,

상기 제1 서브 비트스트림(11-1)의 상기 NAL 유닛(302)의 상기 IRAP NAL 유닛 타입은 개방형 GOP 구조와 관련된 IRAP NAL 유닛 타입인,

장치.

청구항 54

제53항에 있어서,

상기 제2 서브 비트스트림(11-2)의 상기 NAL 유닛(304)의 상기 IRAP NAL 유닛 타입은 RADL 유닛 타입을 갖는 CRA 픽처 유닛 타입(CRA_with_RADL)이고,

상기 제1 서브 비트스트림(11-1)의 상기 NAL 유닛(302)의 상기 IRAP NAL 유닛 타입은 RASL 유닛 타입을 갖는 CRA 픽처 유닛 타입(CRA_with_RASL)인,

장치.

청구항 55

제31항 또는 제32항에 있어서,

경우 B)에서,

상기 제2 서브 비트스트림(11-2)의 상기 NAL 유닛(304)의 상기 IRAP NAL 유닛 타입은 RADL을 갖는 IDR(Instantaneous Decoding Refresh)(IDR_W_RADL) 픽처 유닛 타입이고,

상기 제1 서브 비트스트림(11-1)의 상기 NAL 유닛(302)의 상기 IRAP NAL 유닛 타입은 CRA 유닛 타입인,

장치.

청구항 56

제53항 내지 제55항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 장치(10)는, 상기 액세스 장치(30)가 CRA NAL 유닛 타입과 다른 IRAP NAL 유닛 타입(예를 들어, IDR_W_RADL)의 NAL 유닛(302)을 포함하는 경우라 할지라도, CRA NAL 유닛 타입에 상응하는 방식으로 상기 제1 서브 비트스트림(11-1) 및 상기 제2 서브 비트스트림(11-2)과 관련된 상기 적어도 하나의 액세스 유닛(30)이 처리되어야 함을 지시하기 위해 상기 비트스트림(11)에서 표시를 설정하도록 구성되는,

장치.

청구항 57

제31항 내지 제56항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 장치(10)는 인코더(encoder), 머저(merger) 및 네트워크 노드(network node) 중 적어도 하나를 포함하는, 장치.

청구항 58

비디오 콘텐츠(12)를 디코딩하는 방법에 있어서,

상기 비디오 콘텐츠(12)의 픽처들(12a, 12b, 12c, ...)의 제1 공간 세그먼트(13_1)에 관한 제1 서브 비트스트림(11-1) 및 상기 비디오 콘텐츠(12)의 픽처들(12a, 12b, 12c, ...)의 제2 공간 세그먼트(13_2)에 관한 제2 서브 비트스트림을 포함하는 비트스트림(11)을 디코딩하는 단계

를 포함하고,

A) 상기 비트스트림(11)은 상이한 비-IRAP NAP 유닛 타입(예를 들어, RADL, RASL, TRAIL, STSA)인 상기 제2 서브 비트스트림(11-2)의 적어도 하나의 상이한 제2 NAL 유닛(304)과 혼합되는 비-IRAP NAP 유닛 타입(예를 들어, RADL, RASL, TRAIL, STSA)인 상기 제1 서브 비트스트림(11-1)의 적어도 하나의 제1 NAL 유닛(302)이 안에 있는 적어도 하나의 액세스 유닛(30)을 포함하거나, 또는

B) 상기 비트스트림(11)은 추가 IRAP NAL 유닛 타입(예를 들어, IDR, CRA)인 상기 제2 서브 비트스트림(11-2)의 적어도 하나의 제2 NAL 유닛(304)과 혼합되는, IRAP NAL 유닛 타입(예를 들어, IDR, CRA)인 상기 제1 서브 비트스트림(11-1)의 적어도 하나의 제1 NAL 유닛(302)이 안에 있는 적어도 하나의 액세스 유닛(30)을 포함하거나, 또는

C) 상기 비트스트림(11)은 비-IRAP 리딩 픽처 NAL 유닛 타입(예를 들어, RASL, RADL) 또는 STSA NAL 유닛 타입 중 하나인 상기 제2 서브 비트스트림(11-2)의 적어도 하나의 제2 NAL 유닛(304)과 혼합되는, IRAP NAL 유닛 타입(예를 들어, IDR, CRA)인 상기 제1 서브 비트스트림(11-1)의 적어도 하나의 제1 NAL 유닛(302)이 안에 있는 적어도 하나의 액세스 유닛(30)을 포함하는,

방법.

청구항 59

비디오 콘텐츠(12)를 처리하는 방법에 있어서,

상기 비디오 콘텐츠(12)의 픽처들(12a, 12b, 12c, ...)의 제1 공간 세그먼트(13_1)에 관한 제1 서브 비트스트림(11-1)을 제공하는 단계; 및

상기 비디오 콘텐츠(12)의 상기 픽처들(12a, 12b, 12c, ...)의 제2 공간 세그먼트(13_2)에 관한 제2 서브 비트스트림(11-2)을 제공하는 단계

를 포함하고,

상기 제1 서브 비트스트림(11-1) 및 상기 제2 서브 비트스트림(11-2)은 비디오 비트스트림(11)의 일부이며,

A) 상기 비트스트림(11)은 상이한 비-IRAP NAP 유닛 타입(예를 들어, RADL, RASL, TRAIL, STSA)인 상기 제2 서브 비트스트림(11-2)의 적어도 하나의 상이한 제2 NAL 유닛(304)과 혼합되는 비-IRAP NAP 유닛 타입(예를 들어, RADL, RASL, TRAIL, STSA)인 상기 제1 서브 비트스트림(11-1)의 적어도 하나의 제1 NAL 유닛(302)이 안에 있는 적어도 하나의 액세스 유닛(30)을 포함하거나, 또는

B) 상기 비트스트림(11)은 추가 IRAP NAL 유닛 타입(예를 들어, IDR, CRA)인 상기 제2 서브 비트스트림(11-2)의 적어도 하나의 제2 NAL 유닛(304)과 혼합되는, IRAP NAL 유닛 타입(예를 들어, IDR, CRA)인 상기 제1 서브 비트스트림(11-1)의 적어도 하나의 제1 NAL 유닛(302)이 안에 있는 적어도 하나의 액세스 유닛(30)을 포함하거나,

또는

C) 상기 비트스트림(11)은 비-IRAP 리딩 픽처 NAL 유닛 타입(예를 들어, RASL, RADL) 또는 STSA NAL 유닛 타입 중 하나인 상기 제2 서브 비트스트림(11-2)의 적어도 하나의 제2 NAL 유닛(304)과 혼합되는 IRAP NAL 유닛 타입(예를 들어, IDR, CRA)인 상기 제1 서브 비트스트림(11-1)의 적어도 하나의 제1 NAL 유닛(302)이 안에 있는 적어도 하나의 액세스 유닛(30)을 포함하는,

방법.

청구항 60

제59항에 있어서,

상기 제1 서브 비트스트림(11-1) 및 상기 제2 서브 비트스트림(11-2)을 상기 비디오 비트스트림(11)으로 결합(combine)하는 단계

를 더 포함하는 방법.

청구항 61

제58항 내지 제60항 중 어느 한 항에 따른 방법에 의해 획득 가능한 데이터 스트림(11).

청구항 62

제58항 내지 제60항 중 어느 한 항에 따른 방법을, 컴퓨터 상에서 실행되는 경우, 수행하기 위한 프로그램 코드를 갖는 컴퓨터 프로그램이 저장된 컴퓨터 판독 가능 디지털 저장 매체.

청구항 63

비디오 콘텐츠(12)를 디코딩하기 위한 디코더(100)에 있어서,

상기 디코더(100)는,

제1 서브 비트스트림(11-1) 및 제2 서브 비트스트림(11-2)을 포함하는 비트스트림(11)을 디코딩하도록 구성되고,

상기 디코더(100)는 상기 제1 및 제2 서브 비트스트림들(11-1, 11-2)의 NAL 유닛(302, 304)의 슬라이스 헤더(slice header)로부터 도출되도록 구성되고, NAL 유닛(302, 304)은 IRAP 유닛 타입(예를 들어, CRA, IDR_W_LP, IDR_N_LP)인 상기 NAL 유닛(302, 304)이 참조하는 픽처(12r)의 상기 POC의 최상위 POC 부분(POC MSB)을 설정하기 위한 정보이고,

A) 상기 최상위 POC 부분(POC MSB)은, 상기 액세스 유닛(32)의 적어도 하나의 NAL 유닛(302)이 비-IDR(non-Instantaneous Decoding Refresh) 유닛 타입인 경우, 상기 비트스트림(11)의 액세스 유닛(32) 내에서 상기 IRAP NAL 유닛 타입(예를 들어, CRA)의 모든 NAL 유닛들(302, 304)에 대해 미리 결정된 값으로 설정되도록 요구되거나, 또는

B) 임의의 픽처 참조(picture referencing)는 디코딩 순서로, 최상위 POC 부분(POC MSB)이 미리 결정된 값으로 설정된 슬라이스 헤더(slice header)를 갖고 IRAP NAL 유닛 타입인 모든 NAL 유닛들(302, 304)이 안에 있는 상기 비트스트림(11)의 임의의 액세스 유닛(32)을 교차(cross)하는 것이 불허되거나, 또는

C) 안에 있는 모든 NAL 유닛들(302, 304)이 IRAP NAL 유닛 타입이고, 비트스트림 순서로, 상기 비트스트림(11)의 상기 제2 액세스 유닛(32)을 따르는 픽처들(12s)에 의해, 상기 최상위 POC 부분(POC MSB)이 제2 미리 결정된 값으로 설정된 슬라이스 헤더를 가지는, 상기 비트스트림(11)의 제2 액세스 유닛(32)에, 상기 비트스트림 순서에서, 선행하고, 상기 최상위 POC 부분(POC MSB)이 제1 미리 결정된 값으로 설정된 슬라이스 헤더들을 갖는 NAL

유닛들(301, 303)로 구성된 제1 액세스 유닛(31)의 픽처들(12a, 12b, 12c, ...)의 임의의 픽처 참조는 불허되는, 디코더.

청구항 64

제63항에 있어서,

경우 A)에서,

상기 미리 결정된 값은 상기 NAL 유닛(302)이 참조하는 상기 픽처(12r)를 선행하는 픽처(12a, 12b, ...)와 관련된 POC의 최상위(most significant) POC 부분(POC MSB) 보다 크거나 동일한,

디코더.

청구항 65

제63항 또는 제64항에 있어서,

상기 미리 결정된 값은 0과 동일한,

디코더.

청구항 66

제63항 또는 제64항에 있어서,

상기 미리 결정된 값은 암시적으로 도출된 최상위 POC 부분과 동일한,

디코더.

청구항 67

제63항에 있어서,

경우 B)에서,

상기 미리 결정된 값은 상기 NAL 유닛(302, 304)이 참조하는 상기 픽처(12r)를 선행하는 픽처(12a, 12b, 12c, ...)와 관련된 POC의 최상위 POC 부분(POC MSB) 보다 작은,

디코더.

청구항 68

제63항 또는 제67항에 있어서,

상기 미리 결정된 값은 0과 동일한,

디코더.

청구항 69

제63항 또는 제67항에 있어서,

상기 미리 결정된 값은 암시적으로 도출된 최상위 POC 부분과 동일한,

디코더.

청구항 70

제63항에 있어서,
상기 C)에서,
상기 제1 미리 결정된 값은 상기 제2 미리 결정된 값보다 큰,
디코더.

청구항 71

제63항 또는 제70항에 있어서,
상기 제2 미리 결정된 값은 0과 동일한,
디코더.

청구항 72

제63항 또는 제70항에 있어서,
상기 제2 미리 결정된 값은 암시적으로 도출된 최상위 POC 부분과 동일한,
디코더.

청구항 73

제63항 내지 제72항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 비트스트림(11)은 멀티 레이어(multi-layer) 비트스트림이고,
상기 제1 서브 비트스트림(11-1)은 제1 레이어(L0)에 속하고, 상기 제2 서브 비트스트림(11-2)은 상이한 제2 레이어(L1)에 속하는,
디코더.

청구항 74

제63항 내지 제73항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 픽처 참조(picture referencing)은 단기(short-term) 픽처 참조 및 장기(long-term) 픽처 참조 중 적어도 하나를 포함하는,
디코더.

청구항 75

비디오 콘텐츠(12)를 인코딩하기 위한 인코더(10)에 있어서,
상기 인코더는,
제1 서브 비트스트림(11-1) 및 제2 서브 비트스트림(11-2)을 포함하는 비트스트림(11)을 인코딩하도록 구성되

고,

상기 인코더(10)는 제1 및 제2 서브 비트스트림들(11-1, 11-2)의 NAL 유닛(302, 304)의 슬라이스 헤더에 설정하도록 구성되며, NAL 유닛(302, 304)은 IRAP NAL 유닛 타입(예를 들어, CRA, IDR_W_LP, IDR_N_LP)이고, 상기 NAL 유닛(302, 304)이 참조하는 픽처(12r)의 상기 POC의 최상위 POC 부분(POC MSB)이며,

A) 상기 최상위 POC 부분(POC MSB)은, 상기 액세스 유닛(32)의 적어도 하나의 NAL 유닛(302)이 비-IDR(non-Instantaneous Decoding Refresh) 유닛 타입인 경우, 상기 비트스트림(11)의 액세스 유닛(32) 내에서 상기 IRAP NAL 유닛 타입(예를 들어, CRA)의 모든 NAL 유닛들(302, 304)에 대해 미리 결정된 값으로 설정되도록 요구되거나, 또는

B) 임의의 픽처 참조(picture referencing)는 디코딩 순서로, 최상위 POC 부분(POC MSB)이 미리 결정된 값으로 설정된 슬라이스 헤더(slice header)를 갖고 IRAP NAL 유닛 타입인 모든 NAL 유닛들(302, 304)이 안에 있는 상기 비트스트림(11)의 임의의 액세스 유닛(32)을 교차(cross)하는 것이 불허되거나, 또는

C) 안에 있는 모든 NAL 유닛들(302, 304)이 IRAP NAL 유닛 타입이고, 비트스트림 순서로, 상기 비트스트림(11)의 상기 제2 액세스 유닛(32)을 따르는 픽처들(12s)에 의해, 상기 최상위 POC 부분(POC MSB)이 제2 미리 결정된 값으로 설정된 슬라이스 헤더를 가지는, 상기 비트스트림(11)의 제2 액세스 유닛(32)에, 상기 비트스트림 순서에서, 선행하고, 상기 최상위 POC 부분(POC MSB)이 제1 미리 결정된 값으로 설정된 슬라이스 헤더들을 갖는 NAL 유닛들(301, 303)로 구성된 제1 액세스 유닛(31)의 픽처들(12a, 12b, 12c, ...)의 임의의 픽처 참조는 불허되는, 인코더.

청구항 76

제75항에 있어서,

경우 A)에서,

상기 미리 결정된 값은 NAL 유닛(302)이 참조하는 상기 픽처(12r)를 선행하는 픽처(12a, 12b, ...)와 관련된 POC의 최상위 POC 부분(POC MSB) 보다 크거나 동일한,

인코더.

청구항 77

제75항 또는 제76항에 있어서,

상기 미리 결정된 값은 0과 동일한,

인코더.

청구항 78

제75항 또는 제76항에 있어서,

상기 미리 결정된 값은 암시적으로 도출된 최상위 POC 부분과 동일한,

인코더.

청구항 79

제75항에 있어서,

경우 B)에서,

상기 미리 결정된 값은 NAL 유닛(302, 304)이 참조하는 상기 픽처(12r)를 선행하는 픽처(12a, 12b, 12c, ...)와

관련된 POC의 최상위 POC 부분(POC MSB) 보다 작은,
인코더.

청구항 80

제75항 또는 제79항에 있어서,
상기 미리 결정된 값은 0과 동일한,
인코더.

청구항 81

제75항 또는 제79항에 있어서,
상기 미리 결정된 값은 암시적으로 도출된 최상위 POC 부분과 동일한,
인코더.

청구항 82

제75항에 있어서,
경우 C)에서,
상기 제1 미리 결정된 값은 상기 제2 미리 결정된 값 보다 큰,
인코더.

청구항 83

제75항 또는 제82항에 있어서,
상기 제2 미리 결정된 값은 0과 동일한,
인코더.

청구항 84

제75항 또는 제82항에 있어서,
상기 제2 미리 결정된 값은 암시적으로 도출된 최상위 POC 부분과 동일한,
인코더.

청구항 85

제75항 내지 제84항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 비트스트림(11)은 멀티 레이어 비트스트림이고,
상기 제1 서브 비트스트림(11-1)은 제1 레이어(L0)에 속하고, 상기 제2 서브 비트스트림(11-2)은 상이한 제2 레이어(L1)에 속하는,

인코더.

청구항 86

제75항 내지 제85항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 픽처 참조는 단기 픽처 참조 및 장기 픽처 참조 중 적어도 하나를 포함하는,
인코더.

청구항 87

비디오 콘텐츠(12)를 디코딩하는 방법에 있어서,
제1 서브 비트스트림(11-1) 및 제2 서브 비트스트림(11-2)을 포함하는 비트스트림(11)을 디코딩하는 단계; 및
상기 제1 및 제2 서브 비트스트림들(11-1, 11-2)의 NAL 유닛(302, 304)의 슬라이스 헤더로부터 도출하는 단계
를 포함하고,
NAL 유닛(302, 304)은 IRAP NAL 유닛 타입(예를 들어, CRA, IDR_W_LP, IDR_N_LP)인 상기 NAL 유닛(302, 304)이
참조하는 픽처(12r)의 상기 POC의 최상위 POC 부분(POC MSB)을 설정하기 위한 정보이고,
A) 상기 최상위 POC 부분(POC MSB)은, 상기 액세스 유닛(32)의 적어도 하나의 NAL 유닛(302)이 비-IDR(non-
Instantaneous Decoding Refresh) 유닛 타입인 경우, 상기 비트스트림(11)의 액세스 유닛(32) 내에서 상기
IRAP NAL 유닛 타입(예를 들어, CRA)의 모든 NAL 유닛들(302, 304)에 대해 미리 결정된 값으로 설정되도록 요구
되거나, 또는
B) 임의의 픽처 참조(picture referencing)는 디코딩 순서로, 최상위 POC 부분(POC MSB)이 미리 결정된 값으로
설정된 슬라이스 헤더(slice header)를 갖고 IRAP NAL 유닛 타입인 모든 NAL 유닛들(302, 304)이 안에 있는 상
기 비트스트림(11)의 임의의 액세스 유닛(32)을 교차(cross)하는 것이 불허되거나, 또는
C) 안에 있는 모든 NAL 유닛들(302, 304)이 IRAP NAL 유닛 타입이고, 비트스트림 순서로, 상기 비트스트림(11)
의 상기 제2 액세스 유닛(32)을 따르는 픽처들(12s)에 의해, 상기 최상위 POC 부분(POC MSB)이 제2 미리 결정된
값으로 설정된 슬라이스 헤더를 가지는, 상기 비트스트림(11)의 제2 액세스 유닛(32)에, 상기 비트스트림 순서
에서, 선행하고, 상기 최상위 POC 부분(POC MSB)이 제1 미리 결정된 값으로 설정된 슬라이스 헤더들을 갖는 NAL
유닛들(301, 303)로 구성된 제1 액세스 유닛(31)의 픽처들(12a, 12b, 12c, ...)의 임의의 픽처 참조는 불허되는,
방법.

청구항 88

비디오 콘텐츠(12)를 인코딩하는 방법에 있어서,
제1 서브 비트스트림(11-1) 및 제2 서브 비트스트림(11-2)을 포함하는 비트스트림(11)을 인코딩하는 단계; 및
상기 제1 및 제2 서브 비트스트림들(11-1, 11-2)의 NAL 유닛(302, 304)의 슬라이스 헤더에서 세팅하는 단계
를 포함하고,
NAL 유닛(302, 304)은 IRAP NAL 유닛 타입(예를 들어, CRA, IDR_W_LP, IDR_N_LP)인 상기 NAL 유닛(302, 304)이
참조하는 픽처(12r)의 상기 POC의 최상위 POC 부분(POC MSB)이며,
A) 상기 최상위 POC 부분(POC MSB)은, 상기 액세스 유닛(32)의 적어도 하나의 NAL 유닛(302)이 비-IDR(non-
Instantaneous Decoding Refresh) 유닛 타입인 경우, 상기 비트스트림(11)의 액세스 유닛(32) 내에서 상기
IRAP NAL 유닛 타입(예를 들어, CRA)의 모든 NAL 유닛들(302, 304)에 대해 미리 결정된 값으로 설정되도록 요구
되거나, 또는

B) 임의의 픽처 참조(picture referencing)는 디코딩 순서로, 최상위 POC 부분(POC MSB)이 미리 결정된 값으로 설정된 슬라이스 헤더(slice header)를 갖고 IRAP NAL 유닛 타입인 모든 NAL 유닛들(302, 304)이 안에 있는 상기 비트스트림(11)의 임의의 액세스 유닛(32)을 교차(cross)하는 것이 불허되거나, 또는

C) 안에 있는 모든 NAL 유닛들(302, 304)이 IRAP NAL 유닛 타입이고, 비트스트림 순서로, 상기 비트스트림(11)의 상기 제2 액세스 유닛(32)을 따르는 픽처들(12s)에 의해, 상기 최상위 POC 부분(POC MSB)이 제2 미리 결정된 값으로 설정된 슬라이스 헤더를 가지는, 상기 비트스트림(11)의 제2 액세스 유닛(32)에, 상기 비트스트림 순서에서, 선행하고, 상기 최상위 POC 부분(POC MSB)이 제1 미리 결정된 값으로 설정된 슬라이스 헤더들을 갖는 NAL 유닛들(301, 303)로 구성된 제1 액세스 유닛(31)의 픽처들(12a, 12b, 12c, ...)의 임의의 픽처 참조는 불허되는, 방법.

청구항 89

제87항 또는 제88항에 따른 방법에 의해 획득 가능한 데이터 스트림(11).

청구항 90

제87항 또는 제88항에 따른 방법을, 컴퓨터 상에서 실행되는 경우, 수행하기 위한 프로그램 코드를 갖는 컴퓨터 프로그램이 저장된 컴퓨터 판독 가능 디지털 저장 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 개시의 실시예들은 비디오 스트림, 특히 적어도 2개의 비디오 서브 스트림들을 포함하는 비디오 스트림을 디코딩/인코딩하기 위한 상응하는 인코더 및 디코더에 관한 것이다. 비디오 스트림은 복수의 액세스 유닛들을 포함할 수 있고, 각각의 액세스 유닛은 2개 이상의 비디오 서브 스트림들 각각에 포함된 적어도 하나의 픽처를 포함할 수 있다. 각각의 픽처는 특정 NAL 유닛 타입의 NAL(Network Abstraction Layer) 유닛과 관련될 수 있다. 본 명세서에서 설명된 혁신적인 개념(innovative concept)은 상이한 NAL 유닛 타입들의 NAL 유닛들을 혼합하기 위한 솔루션들을 소개한다.

배경 기술

[0002]

NAL 유닛들은 그들이(they) 개별적으로 코딩된 픽처들 또는 다른 관련된 데이터를 포함하는지 여부에 따라 VCL(Video Coding Layer) 및 비-VCL NAL 유닛들로 분류될 수 있다. HEVC 표준에서, 디코더 초기화(initialization) 및 랜덤 액세스 목적들을 위한 픽처들의 카테고리들을 식별하는 여러 VCL 유닛 타입들이 포함된다. 2 바이트 NAL 유닛 헤더의 콘텐츠를 사용하여, 관련된 페이로드 데이터(payload data)의 목적을 쉽게(readily) 식별하는 것이 가능하다.

[0003]

비디오 코딩 기술은 랜덤 액세스 및 비트스트림 스플라이싱(splicing)을 가능하게 한다. 랜덤 액세스와 관련하여, 비트스트림은 IDR(Instantaneous Decoding Refresh) 액세스 유닛으로 시작할 수 있다. IDR 액세스 유닛은 독립적으로 코딩된 픽처, 즉, NAL 유닛 스트림에서 임의의 이전 픽처들을 디코딩하지 않고 디코딩될 수 있는 코딩된 픽처를 포함한다. IDR 액세스 유닛의 존재는 비트스트림에서 어떤 후속 픽처(subsequent picture)도 디코딩을 위해 포함하는 픽처에 앞선 픽처들에 대한 참조를 요구하지 않을 것을 지시한다. IDR 픽처는 폐쇄형 GOP(Group Of Pictures)로 알려진 코딩 구조 내에서 사용된다. 위에서 논의된 IDR 선택스에 대한 대안은 RAP 또는 IRAP(Intra Random Access Point)의 위치, 즉, 디코더가 개방형 GOP 동작으로 알려진 효율적인 시간 코딩 순서를 지원하는 비트스트림에서 이전(earlier)에 나타난(appeared) 임의의 픽처들을 디코딩할 필요 없이 픽처들을 성공적으로 디코딩 시작할 수 있는 비트스트림의 위치에서 독립적으로 코딩된 픽처의 사용을 지정하는(specifies) CRA(Clean Random Access) 픽처 선택스에 의해 제공된다.

[0004]

랜덤 액세스를 잘 지원하는 것은 채널 스위칭(channel switching), 탐색 동작(seek operations), 및 동적 스트

리밍 서비스(dynamic streaming services)를 활성화(enabling)하는데 중요할 수 있다. 디코딩 순서로 CRA 픽처를 따르고 디스플레이 순서에서 선행하는 일부 픽처들은 디코더에서 사용할 수 없는 픽처들에 대한 픽처간(interpicture) 예측 참조(prediction references)를 포함할 수 있다. 따라서 이러한 디코딩 불가능한(non-decodable) 픽처들은 CRA 지점(point)에서 그것의(its) 디코딩 프로세스를 시작하는 디코더에 의해 폐기될 수 있다. 이 목적을 위하여, 이러한 디코딩 불가능한 픽처들은 RASL(Random Access Skipped Leading)로서 식별될 수 있다. IRAP 픽처는 IDR 또는 CRA 픽처일 수 있고, CRA 픽처는 비트스트림에서 RASL 픽처들이 뒤따를 수 있다. RASL 픽처들은, 예를 들어 스폴라이싱 동작에 의해, 비트스트림에 실제로 존재하지 않는 픽처들에 대한 참조를 포함할 수 있으므로, 디코더에 의해 폐기될 수 있다.

[0005] 디코딩 순서에서 IRAP 픽처를 따르고 출력 순서로 선행할 수 있는 추가 타입의 픽처들은 RADL(Random Access Decodable Leading) 픽처이고, 디코딩 순서에서 IRAP 픽처에 선행하는 임의의 픽처들에 대한 참조를 포함하지 않을 수 있다. RASL 및 RADL 픽처들은 집합적으로(collectively) 리딩 픽처들(leading pictures, LPs)로 언급될 수 있다. 디코딩 순서와 출력 순서 모두에서 IRAP 픽처를 따르는 픽처들은 TRAIL 픽처들로 알려져 있다. 픽처간(interpicture) 예측을 위한 LPs에 대한 임의의 참조를 포함하지 않을 수 있다.

[0006] 요즘에는 비디오 코딩에서, 시간 서브레이어링 지원(Temporal Sublayering Support)도 주어질 수 있다. 따라서, 계층적 시간 예측 구조(hierarchical temporal prediction structure)에서 레벨을 지시하는 시간 식별자(temporal identifier)가 NAL 유닛 헤더에 명시될 수 있다. 이는 NAL 유닛 헤더 이외의 비트스트림의 부분들을 파싱(parse)할 필요 없이 시간 확장성(temporal scalability)을 달성하는데 도움이 된다. 특정 상황에서, 디코딩된 시간 서브레이어들의 수는 하나의 코딩된 비디오 시퀀스의 디코딩 프로세스 동안 조정될 수 있다. 일부 상위 시간 레이어들(higher temporal layers)을 디코딩 시작하기 위해 서브레이어 스위칭이 가능한 비트스트림에서 지점의 위치는 STSA(Stepwise Temporal Sublayer Access) 픽처의 존재에 의해 지시될 수 있다. STSA 픽처의 위치에서, 하위 시간 서브레이어(lower temporal sublayer) 디코딩으로부터 하나의 특정 상위 시간 서브레이어(그러나 그들이(they) STSA 픽처들도 포함하지 않는 한, 그 위의 추가 레이어들은 아니다) 디코딩으로 스위칭하는 것이 가능할 수 있다.

[0007] 다중-참조 픽처 관리를 위하여, 이전에 디코딩된 픽처들의 특정 세트가 비트스트림에서 나머지 픽처들의 디코딩을 위해 DPB(Decoded Picture Buffer)에 존재할 수 있다. 이러한 픽처들을 식별하기 위해, POC(Picture Order Count) 식별자들의 리스트(list)는 각 슬라이스 헤더에서 전송될 수 있다. 보유된(reatined) 참조 픽처들의 세트는 RPS라고 불렸다. POC는 비트스트림에서 각 픽처에 대해, 개별적인 현재 픽처 순서 카운트(count)(POC 값)을 지시하기 위하여 적어도 최하위 비트(least significant bit portion, LSB) 부분 및 최상위 비트(most significant bit, MSB) 부분을 포함할 수 있고, 픽처 순서는 개별적인 픽처의 디코딩 순서와 다를 수 있다. 따라서, IRAP 픽처를 선행하는 참조 픽처들을 참조하는 픽처들인 IRAP 픽처 이후에 픽처들을 디코딩하는 것은 도전적(challenging)일 수 있다.

[0008] 따라서, 특히 IRAP 픽처 이후에 나타나는 경우, 비트스트림에서 화상들 및 화상들의 시퀀스들의 적절한 처리를 제공할 수 있는 기존의 인코더들 및 디코더들을 개선하는 것이 바람직하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

[0009] 따라서, 적어도 독립항들(independent claims)의 특징들을 갖는 디코더 및 적어도 독립항들의 특징들을 갖는 인코딩 및/또는 병합을 위한 상응하는 장치를 제공하는 것이 제안된다. 더 추가적으로(yet further), 상응하는 컴퓨터 프로그램 제품들(products) 및 비트스트림들 뿐만 아니라, 개별적으로 인코딩 및 디코딩의 상응하는 방법들을 제공하는 것이 제안된다. 유리한 실시예들(advantageous embodiments)은 종속항들(dependent calims)에 제시된다.

[0010] 위에서 언급한 바와 같이, 비트스트림은, IRAP NAL 유닛 타입과 관련되지 않은, 즉, 픽처들이 비-IRAP 픽처들로서 언급될 수 있는 비-IRAP NAL 유닛 타입과 연관된, 픽처들 뿐만 아니라, 픽처들이 IRAP-픽처들로 언급될 수 있는 IRAP NAL 유닛 타입과 관련된 픽처들을 포함할 수 있다.

- [0011] 일 양태에 따르면, 비디오 콘텐츠를 디코딩하기 위한 디코더가 제공되고, 디코더는 비디오 콘텐츠의 픽처들의 제1 공간 세그먼트에 관련된 제1 서브-비트스트림 및 비디오 콘텐츠의 픽처들의 제2 공간 세그먼트에 관련된 제2 서브-비트스트림을 포함하는 비트스트림을 디코딩하도록 구성된다. 이 경우, 비트스트림은 제1 서브-비트스트림의 적어도 하나의 제1 NAL 유닛이 비-IRAP NAL 유닛 타입, 예를 들어, RASL, RADL, TRAIL, STSA인 적어도 하나의 액세스 유닛을 포함한다. 적어도 하나의 액세스 유닛은 비-IRAP NAL 유닛 타입, 예를 들어 RASL, RADL, TRAIL, STSA인, 제2 서브-비트스트림의 적어도 하나의 상이한 제2 NAL 유닛을 더 포함하고, 제1 서브-비트스트림의 제1 NAL 유닛은 제2 서브-비트스트림의 제2 NAL 유닛과 혼합된다. 다시 말해, 비-IRAP NAL 유닛은 상이한 비-IRAP NAL 유닛과 혼합된다. 예를 들어, TRIL-픽처 NAL 유닛 타입의 NAL 유닛은 RASL-픽처 NAL 유닛 타입의 NAL 유닛과 혼합될 수 있다. 이 비-제한적인 예시에 따르면, 하나의 액세스 유닛 내에서, 제1 서브-비트스트림의 TRAIL-픽처는 제2 서브-비트스트림의 RASL-픽처와 혼합될 수 있다. 다른 비제한적인 예시들은, 하나의 액세스 유닛 내에서, 제1 서브-비트스트림의 TRAIL-픽처를 제2 서브-비트스트림의 RADL-픽처와 혼합하는 것을 허용할 수 있다. 일부 추가의 비제한적인 예시들은, 하나의 액세스 유닛 내에서, 제1 서브-비트스트림의 TRAIL-픽처를 제2 서브-비트스트림의 STSA-픽처와 혼합하는 것을 허용할 수 있다. 일부 추가의 비제한적인 예시들은, 하나의 액세스 유닛 내에서, 제1 서브-비트스트림의 STSA-픽처를 제2 서브-비트스트림의 RADL-픽처와 혼합하는 것을 허용할 수 있다. 일부 추가의 비제한적인 예시들은, 하나의 액세스 유닛 내에서, 제1 서브-비트스트림의 RASL-픽처를 제2 서브-비트스트림의 RADL-픽처와 혼합하는 것을 허용할 수 있다.
- [0012] 추가 양태에 따르면, 비디오 콘텐츠를 디코딩하기 위한 디코더가 제공되고, 디코더는 비디오 콘텐츠의 픽처들의 제1 공간 세그먼트에 관련된 제1 서브-비트스트림 및 비디오 콘텐츠의 픽처들의 제2 공간 세그먼트에 관련된 제2 서브-비트스트림을 포함하는 비트스트림을 디코딩하도록 구성된다. 이 경우, 비트스트림은, 추가 IRAP NAL 유닛 타입인 제2 서브-비트스트림의 적어도 하나의 제2 NAL 유닛과 혼합되는, IRAP NAL 유닛 타입인 제1 서브-비트스트림의 적어도 하나의 제1 NAL 유닛이 안에 있는 적어도 하나의 액세스 유닛을 포함한다. 다시 말해, 제1 IRAP NAL 유닛은 추가 제2 IRAP NAL 유닛과 혼합된다. 추가 제2 IRAP NAL 유닛은 제1 IRAP NAL 유닛과 동일한 NAL 유닛 타입일 수 있거나, 제1 IRAP NAL 유닛과 상이한 NAL 유닛 타입일 수 있다. 예를 들어, CRA-픽처 NAL 유닛 타입의 NAL 유닛은, 예를 들어, 리딩 픽처를 갖는 IDR-픽처 NAL 유닛 타입의 NAL 유닛, 즉, IDR-with-RADL-Picture 유닛 타입(IDR_W_RADL)의 동일한 NAL 유닛 타입의 추가 픽처, 예를 들어, 추가 CRA-픽처 NAL 또는 상이한 NAL 유닛 타입의 추가 픽처와 혼합될 수 있다. 이 비제한적인 예시에 따르면, 하나의 액세스 유닛 내에서, 제1 서브-비트스트림의 CRA-픽처는 제2 서브-비트스트림의 추가 CRA-픽처 또는 제2 서브-비트스트림의 IDR_W_RADL-picture와 혼합될 수 있다.
- [0013] 추가 양태에 따르면, 비디오 콘텐츠를 디코딩하기 위한 디코더가 제공되고, 디코더는 비디오 콘텐츠의 픽처들의 제1 공간 세그먼트에 관련된 제1 서브-비트스트림 및 비디오 콘텐츠의 픽처들의 제2 공간 세그먼트에 관련된 제2 서브-비트스트림을 포함하는 비트스트림을 디코딩하도록 구성된다. 이 경우, 비트스트림은 비-IRAP 리딩 픽처 NAL 유닛 타입(예를 들어, RASL or RADL) 또는 STSA NAL 유닛 타입 중 하나인 제2 서브-비트스트림의 적어도 하나의 제2 NAL 유닛과 혼합되는, IRAP NAL 유닛 타입인 제1 서브-비트스트림의 적어도 하나의 제1 NAL 유닛이 안에 있는 적어도 하나의 액세스 유닛을 포함한다. 다시 말해, 하나의 액세스 유닛 내에서, IRAP NAL 유닛(IDR_W_RADL 또는 CRA)은 비-IRAP NAL 유닛과 혼합되고, 비-IRAP NAL 유닛은 하나의 RASL-픽처, 하나의 RADL-픽처 또는 하나의 STSA-픽처 중 하나이다.
- [0014] 추가 양태에 따르면, 비디오 콘텐츠를 디코딩하기 위한 디코더가 제공되고, 디코더는 제1 서브-비트스트림 및 제2 서브-비트스트림을 포함하는 비트스트림을 디코딩하도록 구성되고, 디코더는 제1 및 제2 서브-비트스트림들의 NAL 유닛의 슬라이스 헤더로부터 도출되도록 구성되며, NAL 유닛은 IRAP NAL 유닛 타입(예를 들어, CRA, IDR_W_RADL)인 NAL 유닛이 참조하는 픽처의 POC의 최상위 POC 부분을 설정하기 위한 정보이다. 이 예시에서, 액세스 유닛 내에서 적어도 하나의 NAL 유닛이 비-IDR(non-Instantaneous Decoding Refresh) 유닛 타입인 경우, 최상위 POC 부분은 비트스트림의 액세스 유닛 내에서 IRAP NAL 유닛 타입의 모든 NAL 유닛들에 대해 미리 결정된 값으로 설정이 요구된다. 다시 말해, 액세스 유닛 내부의 적어도 하나의 NAL 유닛이 비-IDR 픽처, 예를 들어, CRA-픽처를 참조하는 경우, 최상위 POC 부분은 미리 결정된 값으로 설정되어야 한다. 비제한적인 예시로서, 미리 결정된 값은 NAL 유닛이 참조하는 픽처에 선행하는 픽처와 관련되는 POC의 최상위 POC 부분과 같거나 더 클 수 있다. 다시 말해, 액세스 유닛 내부에 비-IDR이 존재하는 경우, POC 리셋이 발생(occur)하지 않을 수 있다.

[0015] 추가 양태에 따르면, 비디오 콘텐츠를 디코딩하기 위한 디코더가 제공되고, 디코더는 제1 서브-비트스트림 및 제2 서브-비트스트림을 포함하는 비트스트림을 디코딩하도록 구성되고, 디코더는 제1 및 제2 서브-비트스트림들의 NAL 유닛의 슬라이스 헤더로부터 도출되도록 구성되며, NAL 유닛은 IRAP NAL 유닛 타입(예를 들어, CRA, IDR_W_RADL)인, NAL 유닛이 참조하는 픽처의 POC의 최상위 POC 부분을 설정하기 위한 정보이다. 이 예시에서, 임의의 픽처 참조는, 디코딩 순서로, 최상위 POC 부분이 미리 결정된 값으로 설정되는 슬라이스 헤더를 가지고 IRAP NAL 유닛 타입인 모든 NAL 유닛들이 안에 있는 비트스트림의 임의의 액세스 유닛을 교차(cross)하는 것이 불허된다. 다시 말해, 액세스 유닛 내부의 각 픽처가 IRAP NAL 유닛 타입(예를 들어, CRA 또는 IDR_W_RADL)을 참조할 수 있고 미리 결정된 값으로 설정된 최상위 POC 부분을 가질 수 있는 경우, 그러면 액세스 유닛에 선행하는 참조 픽처들로부터 참조하는 임의의 픽처도 허용되지 않을 수 있다. 비제한적인 예시에서, 미리 결정된 값은 NAL 유닛이 참조하는 픽처에 선행하는 픽처와 관련된 POC의 최상위 POC 부분 보다 작을 수 있다. 예를 들어, 가장 중요한 POC 부분의 재설정 발생한 경우, 미리 결정된 값은 더 작을 수 있다. 따라서, 위에서 언급한 비제한적인 예시에 따르면, 액세스 유닛이 IRAP-픽처들만을 포함할 수 있는 경우 및 최상위 POC 부분의 리셋이 발생한 경우, 그러면 선행하는 참조 픽처들을 참조하는 픽처 참조(picture referencing)가 불허될 수 있다.

[0016] 추가 양태에 따르면, 비디오 콘텐츠를 디코딩하기 위한 디코더가 제공되고, 디코더는 제1 서브-비트스트림 및 제2 서브-비트스트림을 포함하는 비트스트림을 디코딩하도록 구성되고, 디코더는, NAL 유닛은 IRAP NAL 유닛 타입(예를 들어, CRA, IDR_W_RADL)이고, NAL 유닛이 참조하는 픽처의 POC의 최상위 POC 부분을 설정하기 위한 정보인, 제1 및 제2 서브-비트스트림들의 NAL 유닛의 슬라이스 헤더로부터 도출되도록 구성된다. 이 예시에서, 안에 있는 모든 NAL 유닛들이 IRAP NAL 유닛 타입이고, 비트스트림 순서로 비트스트림의 제2 액세스 유닛을 따르는 픽처들에 의해, 최상위 POC 부분이 제2 미리 결정된 값으로 설정된 슬라이스 헤더를 가지는, 비트스트림의 제2 액세스 유닛에, 비트스트림 순서에서, 선행하고, 최상위 POC 부분이 제1 미리 결정된 값으로 설정된 슬라이스 헤더들을 갖는 NAL 유닛들로 구성된 제1 액세스 유닛의 참조 픽처들의 임의의 픽처 참조는 불허된다. 비제한적인 예시에 따르면, 제1 미리 결정된 값은 제2 미리 결정된 값 보다 클 수 있다. 다시 말해, 제1 (선행) 액세스 유닛의 최상위 POC 부분의 제1 미리 결정된 값이 제2 액세스 유닛의 최상위 POC 부분의 제2 미리 결정된 값 보다 큰 경우, 그러면 제2 액세스 유닛을 따르는 픽처들이 제2 액세스 유닛을 선행하는 참조 픽처들을 참조할 수 있다는 것이 허용되지 않을 수 있다.

[0017] 추가 양태들에 따르면, 각각의 상응하는 인코더들, 인코딩을 위한 방법들 및 디코딩을 위한 방법들이 제안된다.

[0018] 추가 양태에 따르면, 컴퓨터 프로그램들이 제공되고, 각각의 컴퓨터 프로그램은 컴퓨터 또는 신호 프로세서 상에서 실행되는 경우 본 명세서에서 설명된 방법들 중 하나를 구현하도록 구성되어, 본 명세서에서 설명된 방법들은 컴퓨터 프로그램들 중 하나에 의해 구현된다.

[0019] 다음에서, 본 개시의 실시예들은 도면들을 참조하여 보다 상세하게 설명된다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 하나의 실시예에 따른 인코딩/머징(merging)을 위한 본 발명의 장치 및 디코더에 의해 처리될 수 있는 비트스트림의 개략도(schematic view)를 도시한다.

도 2는 다른 모든 액세스 유닛들이 동일한 NAL 유닛 타입을 가지는 동안에 IDR_N_LP NAL 유닛 타입을 갖는 액세스 유닛들을 가지는 비트스트림의 개략도를 도시한다.

도 3은 TRAIL 유닛 타입들과 혼합되는 상응하는 RADL 유닛 타입 및 IDR_W_LP NAL 유닛 타입을 갖는 액세스 유닛들을 가지는 비트스트림의 개략도를 도시한다.

도 4는 TRAIL 유닛 타입들과 혼합된 상응하는 RASL 유닛 타입 및 CRA NAL 유닛 타입을 갖는 액세스 유닛들을 가지는 비트스트림의 개략도를 도시한다.

도 5는 선택적인 고해상도(high-resolution) 타일들을 갖는 전체 360도 저해상도(low resolution) 썸네일(thumbnail)을 도시한다.

도 6은 하나의 타일(상단 예시)에서, 하나의 픽처가 단계식 시간 서브레이어 액세스를 지시하는 반면, 다른 타일들(하단 예시)에서 동일한 픽처는 RASL NAL 유닛 타입을 사용하는 예시적인 코딩 구조를 도시한다.

도 7은 폐쇄형 GOP 구조를 사용하는 고해상도 영역(상단) 및 개방형 GOP 구조들을 사용하는 고해상도 영역들(하단)에 대한 예시적인 코딩 구조를 도시한다.

도 8은 레이어-정렬된(layer-aligned) RAP 픽처들에서 POC MSB가 재설정된 다중 레이어 비트스트림의 예시적인 코딩 구조를 도시한다.

도 9는 모든 NAL 유닛들이 IDR은 아닌 경우, POC MSB 재설정이 불허되는 다중 레이어 비트스트림의 예시적인 코딩 구조를 도시한다.

도 10은 모든 NAL 유닛들이 IDR이기 때문에 POC MSB 재설정이 허용되는 다중 레이어 비트스트림의 예시적인 코딩 구조를 도시한다.

도 11은 POC MSB 리셋 및 LT 참조들이 불허되는 다중 레이어 비트스트림의 예시적인 코딩 구조를 도시한다.

도 12는 모든 POC MSB가 0과 동일하고 LT 참조가 불허되는 다중 레이어 비트스트림의 예시적인 코딩 구조를 도시한다.

도 13은 모든 POC MSB가 0과 동일하고 LT 참조가 허용되는 다중 레이어 비트스트림의 예시적인 코딩 구조를 도시한다.

도 14는 POC MSB 리셋이 없고 LT 참조가 허용되는 다중 레이어 비트스트림의 예시적인 코딩 구조를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021]

도면들의 설명

[0022]

동일하거나 동등한 요소들 또는 동일하거나 동등한 기능을 갖는 요소들은 이하의 설명에서 동일하거나 동등한 참조 번호들로 표시(denote)된다.

[0023]

블록도에 의해 도시되고 블록도를 참조하여 설명되는 방법 단계들은 또한 도시된 및/또는 설명된 순서와 상이한 순서로 실행될 수 있다. 더욱이, 장치의 특정 특징에 관한 방법 단계들은 장치의 특징으로 대체 가능하거나, 그 반대일 수 있다.

[0024]

픽처 및 액세스 유닛들에서 NAL 유닛 타입들의 혼합

[0025]

1. 코딩된 픽처 내에서 유닛 타입들의 혼합

[0026]

도 1은 본 발명의 실시예들에 따라, 비디오 비트스트림(11)을 인코딩 및/또는 병합하기 위해 디코더들(10) 및 장치들(10)에 의해 처리될 수 있는 예시적인 비디오 비트스트림(11)의 구조를, 소개 목적으로, 도시한다. 비디오 비트스트림(11)은 연속적 픽처들(12a, 12b, 12c)의 시퀀스를 포함하고, 연속적 픽처들(12a, 12b, 12c) 중 2개 이상이 픽처들의 그룹(Group of Pictures, GOP)(12)에서 함께 그룹화될 수 있고, 이는 의도된 비디오 콘텐츠의 적어도 일부를 표현(represent)할 수 있다.

[0027]

코딩의 목적을 위하여, 각 픽처(12a, 12b, 12c)는 공간 세그먼트들, 예를 들어, 슬라이스들(slices), 타일들(tiles) 또는 블록들로 세분될(subdivided) 수 있다. 이 비제한적인 예에서, 픽처들(12a, 12b, 12c)은 각각 2개의 공간 세그먼트들, 즉(namely) 제1(예를 들어, 왼쪽) 공간 세그먼트(13₁) 및 제2(예를 들어, 오른쪽) 공간 세그먼트(13₂)로 세분된다.

[0028]

비트스트림(11)은 픽처들(12a, 12b, 12c)의 제1 공간 세그먼트(13₁)에 관한 제1 서브 비트스트림(11-1) 및 픽처들(12a, 12b, 12c)의 제2 공간 세그먼트(13₂)에 관한 제2 서브 비트스트림(11-2)으로 세분될 수 있다.

[0029]

일부 픽처들(12a, 12b)은, 예를 들어, 예측 코딩(predictive coding)에 의해 종속적으로 코딩될 수 있다. 이러한 픽처들(12b)의 일부는, 예를 들어, 단일 선행 픽처(single preceding picture)를 참조하여, 단예측(uniprediction)에 의해 예측될 수 있는 반면, 일부 다른 픽처들(12a)은, 예를 들어, 선행(preceding) 및 후속(succeeding) 픽처를 참조하여, 이중 예측(biprediction)에 의해 예측될 수 있다. 일부 다른 픽처들(12c)는 독립적으로 코딩될 수 있고, 즉, 이러한 픽처들(12c)은 선행 및 후속 픽처를 참조하지 않을 수 있다. 독립적으로 코딩된 픽처들(12c)은 디코더가 비트스트림(11)에서 이전에 나타난(appeared) 임의의 픽처들을 디코딩할 필요 없이 후속(subsequent) 픽처들을 디코딩 시작할 수 있는 비트스트림(11)에서 위치를 나타내는 (인트라) 랜덤 액세스 포인트((Intra) Random Access Point)((I)RAP)를 제공할 수 있다. 예를 들어, 픽처(12c)는 (I)RAP 픽처로서 지칭될 수 있는 독립적으로 코딩된 픽처이다. 본 명세서에서, 용어들 RAP 및 IRAP은 동의어(synonymously)로 사용될 수 있다.

- [0030] 비트스트림(11)은 비트스트림(11)에 액세스하기 위한 하나 이상의 액세스 유닛들(30)을 포함할 수 있다. 도 1의 비제한적인 예시에서, 액세스 유닛(30)은 제1 및 제2 서브 비트스트림(11-1, 11-2)에 포함된 (제시 순서(presentation order)에 관하여) 정렬된 픽처 세그먼트들(131, 132)을 포함할 수 있다. 이들 정렬된 픽처 세그먼트들(13₁, 13₂)를 개별적으로 포함하는 픽처들(12a, 12b, 12c)은 상이한 카테고리들, 예를 들어, IRAP-픽처들(위에서 언급된 바와 같이) 및 비-IRAP 픽처들로 그룹화될 수 있다.
- [0031] NAL(Network Abstraction Layer)는 그(those) 픽처 세그먼트들(13₁, 13₂) 및 픽처들(12a, 12b, 12c)을 정의하기 위한 고레벨 신택스(High Level Syntax)를 제공할 수 있다. 특히, NAL 유닛들은 픽처들(12a, 12b, 12c) 각각에 대한 픽처 세그먼트들(13₁, 13₂)과 연관될 수 있다. 따라서, 본 개시에서, 전술한 제1 및 제2 서브 비트스트림들(11-1, 11-2)의 픽처 세그먼트들(13₁, 13₂)은 또한 NAL 유닛들로서 동의어로 지칭될 수 있다. 따라서, 제1 및 제2 서브 비트스트림들(11-1, 11-2)은 NAL 유닛 스트림으로도 지칭될 수 있다. 각각의 NAL 유닛(13₁, 13₂)은 특정 NAL 유닛 타입을 포함할 수 있다. NAL 유닛 타입은, 차례로, NAL 유닛에 포함된 개별 픽처의 전술한 카테고리, 즉 개별 NAL 유닛이 IRAP 타입인지 또는 비-IRAP 타입인지 식별할 수 있다.
- [0032] 픽처 내에서 IRAP 타입들을 혼합하는 것에 의존하는 다중(multiple) 애플리케이션들이 있고, IRAP 타입은 NAL 유닛 타입을 통해 표시되는, 액세스 유닛(Access Unit, AU)(30) 또는 그것의 일부의 랜덤 액세스 속성(random access property)이다. 사용 경우들은 단일 또는 다중 레이어 코덱 도메인(codec-domain), 즉 동일한 픽처들의 다른 슬라이스들이 IRAP이 아닌 반면에 픽처가 슬라이스로 구성된 단일 레이어 코덱 비트스트림(single-layer codec bitstream) 또는 액세스 유닛이 한 레이어에 IRAP를 포함하면서 다른 레이어들이 비-IRAP 픽처를 포함하는 다중 레이어 코덱 비트스트림(multi-layer codec bitstream) 중 하나이다.
- [0033] 현재, 혼합된 NAL 유닛 타입들에 대한 지원은 단일 타입의 IRAP NAL 유닛 타입이 TRAIL 픽처를 갖는 픽처 내에서 혼합될 수 있는 종래 기술에서 주어진다(given). 그러나, 이는 다음에 설명되고 현재 발명이 솔루션들을 제공하는 그러한 기능에 대한 필요성을 유발하는 사용 경우들을 적절하게 다루지 않는다.
- [0034] 혼합된 NAL 유닛 타입들에 대한 필요성을 유발하는 주요 사용 경우는, 타일 스트리밍(tile streaming)이 사용되고 전체 360°의 서브세트(subset)만이 고해상도(high resolution)로 전송되고 나머지는 저해상도(low resolution)에서 전송되는 360° 비디오이다. 뷰잉 방향(viewing orientation)에서 변경이 발생하면, 그러면 고해상도의 일부 타일들은 더 이상 요구되지 않는 반면, 저해상도에서 보여지는(shown) 새 타일들은 이 시간 인스턴스(time instance) 앞으로(onward)부터 고해상도에서 요구된다. 이러한 타일들은 변경을 만나는 유일한 타일들이다(고해상도에서 저해상도로 및 그 반대로). 그런 다음 이러한 타일들은 IRAP와 함께 시작하는 표현(representation)을 사용하여 다운로드되지만 다른 타일들에는 이 속성이 필요하지 않다. 상이한 타일들에 상응하는 비트스트림들을 단일 비트스트림으로 병합할 때 타일들의 일부는 IRAP 픽처들에 상응하는 NAL 유닛 타입들을 포함하는 반면 다른 타일들은 비-IRAP 픽처의 NAL 유닛 타입들을 포함한다.
- [0035] 게다가, AU가 상이한 타입들의 NAL 유닛들을 가지도록 허용하는 것이 바람직한 일부 다른 사용-경우들이 있다. 예를 들어, 720p의 안에 있는 RoI를 갖는 1080p 픽처가 있는 관심 영역(Region of Interest, RoI)의 시나리오에서, 한 사람은 동일한 비트스트림이 2가지 타입들의 수신기들을 공급하는데 사용되는 경우에 비디오의 상이한 부분들(RoI 또는 나머지)이 상이한 RAP 기간들을 갖는다는 것을 상상할 수 있고, 예를 들어, 한 사람은 전체 비디오에 관심이 있고 다른 사람은 오직 RoI에만 관심이 있다.
- [0036] 어떤 경우에서든, 상이한 비트스트림들의 병합이 발생(happen)하는 360° 비디오 스트리밍 또는 비디오가 원래(originally) 상이한 지역들(regions)에 대해 상이한 RAP 기간들과 함께 상이한 부분들로 코딩된 RoI 스트리밍, 디코더는 코딩된 픽처 내에서 NAL 유닛들이 반드시 동일하지 않은 비트스트림을 만날(encounter) 것이다. 따라서, 본 발명은 상이한 NAL 유닛 타입들의 NAL 유닛들을 혼합하기 위한 솔루션을 제공한다.
- [0037] **1.1 트레일링 픽처들 혼합(선행 기술)**
- [0038] 현재 선행 기술에서 제안된 솔루션은 PPS 플래그가 RAP 픽처가 비-RAP 픽처와 혼합되는지 여부를 지시하고, 혼합된 AU의 NAL 유닛들에서 만날 수 있는 NAL 유닛 타입들은 비-IRAP 타입들에 대한 TRAIL NAL 유닛 타입들(최대 VCL_RSV_6 또는 GDR)과 단일 타입의 IDR_W_RADL(리딩 픽처들을 갖는 IDR), IDR_N_LP(리딩 픽처들을 갖지 않는 IDR) 및 CRA(Clean Random Access)이다. 따라서, 선행 기술은 IRAP 픽처와 TRAIL 픽처를 혼합하는 것을 제한한다.
- [0039] 도 2는 IRAP NAL 유닛 타입의 NAL 유닛(201)이 TRAIL(Trailing) 픽처 타입의 NAL 유닛(202)과 혼합되는 선행

기술에 따른 예시를 도시한다. 이 예에서 IRAP NAL 유닛 타입은 리딩 픽처가 없는 IDR(IDR with No, Leading Picture, IDR_N_LP)이다. 다른 모든 액세스 유닛들은 동일한 NAL 유닛 타입(즉, TRAIL)의 NAL 유닛들을 가진다.

1.2 리딩 픽처들 혼합

그러나, 이러한 방안(measures)은 리딩 픽처들(Leading Pictures, LPs)을 도입하는 개방형 GOP 구조들(open GOP structures)가 적용될 수 있는 계획된(envisioned) 애플리케이션에는 충분하지 않다. 도 3은 IRAP NAL 유닛 타입(예를 들어, IDR_W_RADL)의 NAL 유닛(301)이 그것과 연관된 리딩 픽처(302)와 함께 보여지는 예시적인 경우를 도시하고, 이 경우에서 NAL 유닛 타입 RADL(Random Access Decodable Leading) 픽처의 NAL 유닛(302)일 수 있다. IRAP 타입(예를 들어, IDR_W_RADL)의 NAL 유닛(301)은 비-IRAP NAL 유닛 타입(예를 들어, TRAIL)의 NAL 유닛(303)과 혼합될 수 있다. 비-IRAP 타입인 리딩 픽처 타입(RADL)의 연관된 NAL 유닛(302)은 상이한 비-IRAP 타입(예를 들어, TRAIL)의 NAL 유닛(304)과 혼합될 수 있다.

도 4는 IRAP NAL 유닛 타입(예를 들어, CRA)의 NAL 유닛(301)이 그것과 연관된 리딩 픽처(302)와 함께 보여지는 추가 예시적인 경우를 도시하고, 이 경우에서 NAL 유닛 타입 RASL(Random Access Skipped Leading) 픽처의 NAL 유닛(302)일 수 있다. 대안적으로, 도시되지는 않았으나, 연관된 리딩 픽처(302)는 NAL 유닛 타입 RADL(Random Access Skipped Leading) 픽처의 NAL 유닛(302)일 수 있다. IRAP 타입(예를 들어, CRA)의 NAL 유닛(301)은 비-IRAP NAL 유닛 타입(예를 들어, TRAIL)의 NAL 유닛(303)과 혼합될 수 있다. 비-IRAP 타입인 리딩 픽처 타입(예를 들어, RASL)의 연관된 NAL 유닛(302)은 상이한 비-IRAP 타입(예를 들어, TRAIL)의 NAL 유닛(304)과 혼합될 수 있다.

따라서, IRAP NAL 유닛이 포함된 경우 뿐만 아니라 혼합된 픽처에 포함된 비-IRAP NAL 유닛들에 대해서만 혼합된 NAL 유닛 타입들을 수반하는(entailing) 코딩된 픽처들을 처리할 필요가 있다.

간단히 요약하면, 선행 기술은 IRAP NAL 유닛들을 TRAIL-타입의 비-IRAP NAL 단위들과 혼합하거나, 또는 동일한 타입의 비-IRAP NAL 단위들을 혼합하는 것, 즉 TRAIL 타입의 NAL 유닛을 갖는 TRAIL 타입의 NAL 유닛을 제안할 수 있다.

대신에 본 발명은 제1 비-IRAP NAL 유닛 타입(예를 들어, RASL, RADL, TRAIL, STSA)을 적어도 상이한 제2 비-IRAP NAL 유닛 타입(예를 들어, RASL, RADL, TRAIL, STSA)과 혼합할 것을 제안한다.

따라서, 일 실시예에 따르면, 디코더(100)는 비디오 콘텐츠(12)를 디코딩하기 위해 제공되고, 디코더(100)는 비디오 콘텐츠(12)의 픽처들(12a, 12b, 12c)의 제1 공간 세그먼트(13₁)에 관한 제1 서브 비트스트림(11-1) 및 비디오 콘텐츠(12)의 픽처들(12a, 12b, 12c)의 제2 공간 세그먼트(13₂)에 관한 제2 서브 비트스트림(11-2)을 포함하는 비트스트림(11)을 디코딩하도록 구성된다. 이 실시예에 따르면, 비트스트림(11)은 비-IRAP NAL 유닛 타입(예를 들어, RASL, RADL, TRAIL, STSA)인 제1 서브 비트스트림(11-1)의 적어도 하나의 제1 NAL 유닛(302)과 상이한 비-IRAP NAL 유닛 타입(예를 들어, RASL, RADL, TRAIL, STSA)인 제2 서브 비트스트림(11-2)의 적어도 하나의 상이한 제2 NAL 유닛(304)이 혼합된 것이 안에 있는 적어도 하나의 액세스 유닛(30)을 포함한다.

예를 들어, TRAIL 픽처들은 RADL 픽처들 또는 RASL 픽처들과 혼합될 수 있다.

• TRAIL + RADL

• TRAIL + RASL

따라서, 일 실시예에 따르면, 디코더(100)는 제1 서브 비트스트림(11-1)의 NAL 유닛(302)의 비-IRAP NAL 유닛 타입이 RADL(Random Access Decodable Leading) 픽처 유닛 타입이고 제2 서브 비트스트림(11-2)의 NAL 유닛(304)의 비-IRAP NAL 유닛 타입은 TRAIL(Trailing) 픽처 유닛 타입인 비트스트림(11)을 처리하도록 구성될 수 있다.

추가 실시예에 따르면, 디코더(100)는 제1 서브 비트스트림(11-1)의 NAL 유닛(302)의 비-IRAP NAL 유닛 타입이 RASL(Random Access Skipped Leading) 픽처 유닛 타입이고 제2 서브 비트스트림(11-2)의 NAL 유닛(304)의 비-IRAP NAL 유닛 타입이 TRAIL(Trailing) 픽처 유닛 타입인 비트스트림(11)을 처리하도록 구성될 수 있다.

본 발명의 일 실시예에서, 예를 들어, 코딩된 픽처 내에서 NAL 유닛 타입들이 다음과 같이 혼합될 수 있는 파라미터 세트(PPS, SPS, VPS)에서 플래그로서, 비트스트림(11)에서 표시(indication)가 있다.

- [0053] · TRAIL + RADL
- [0054] · TRAIL + RASL
- [0055] 이러한 시그널링(signalling)은 TRAIL+(CRA xor IDR_W_LD xor IDR_N_P)가 혼합될 수 있음을 지시하기 위해 PPS에서 운반될 수 있다.
- [0056] 예를 들어, 플래그가 설정되지 않은 경우(예를 들어, 플래그=0), 픽처의 모든 NAL 유닛들은 동일한 NAL 유닛 타입을 포함할 수 있고, 픽처 또는 PU는 픽처 또는 PU의 코딩된 슬라이스 NAL 유닛들로서 동일한 NAL 유닛 타입을 갖는 것으로 지칭된다.
- [0057] 그렇지 않고, 플래그가 설정되는 경우(예를 들어, 플래그 = 1), 픽처는 적어도 2개의 서브픽처들(subpictures)을 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 픽처의 NAL 유닛들은 적어도 2개의 상이한 NAL 유닛 타입들을 포함할 수 있다. 더 추가적으로 또는 대안적으로, 픽처의 어떤 NAL 유닛도 GDR의 NAL 유닛 타입을 포함하지 않는다. 여전히 더 추가적으로 또는 대안적으로, 픽처의 하나의 NAL 유닛이 다음의 NAL 유닛 타입들의 적어도 하나인 경우:
 - [0058] · IDR_W_RADL(Instant Decoder Refresh with Random Access Decoded Leading Picture)
 - [0059] · IDR_N_LP(Instant Decoder Refresh with No Leading Picture)
 - [0060] · CRA(Clean Random Access)
- [0061] 그러면 픽처의 다른 모든 이용 가능한 NAL 유닛들은 위에서 언급된 3개의 유닛 타입들(IDR_W_RADL, IDR_N_LP, CRA) 또는 TRAIL(trailing) 픽처 유닛 타입 중 하나를 포함할 수 있다.
- [0062] 대안적으로, RADL 및 RASL 픽처는, 예를 들어 IRAP 픽처들이 가지고 있는 것으로, TRAIL 픽처들과 다른 규범적 디코딩 프로세스(normative decoding process)를 가지지 않기 때문에, 이 표시는 SPS 레벨에서 수행될 수 있다. 일 실시예에서, 예를 들어, 표시는 제약 플래그, 예를 들어, 일반 제약 플래그(general constraint flag)의 형태를 가질 수 있다. 일반 제약 플래그는 NAL 유닛 단위들의 특정 혼합이 허용되는 지 여부를 지시할 수 있다. 이러한 일반 제약 플래그가 설정되는 경우(예를 들어, 일반 제약 플래그(general constraint flag) = 1), 픽처에 혼합된 NAL 유닛 타입들이 없고 파라미터 세트(PPS, SPS, VPS)에서 위에서 언급한 플래그가 설정되지 않았음(즉, 플래그 = 0)을 지시할 수 있다. 일반 제약 플래그가 설정되지 않은 경우(즉, 일반 제약 플래그 = 0) 위에서 언급한 제약들이 부과되지 않을 수 있다.
- [0063] 따라서, 일 실시예에 따르면, 디코더(100)는 비트스트림(11)으로부터 표시를 도출하도록 구성될 수 있고, 표시는 NAL 유닛(302)은 RASL(Random Access Skipped Leading) 픽처 유닛 타입 또는 RADL(Random Access Decodable Leading) 픽처 유닛 타입 중 하나인, 제1 서브 비트스트림(11-1)의 비-IRAP NAL 유닛 타입의 NAL 유닛(302)이, NAL 유닛(304)이 TRAIL(Trailing) 픽처 유닛 타입인, 제2 서브 비트스트림(11-2)의 비-IRAP NAL 유닛 타입의 NAL 유닛(304)과 혼합된다고 디코더(100)를 향하여 명시적으로 신호를 보낸다.
- [0064] 일 실시예에 따르면, 표시는 파라미터 세트에서 선택스 요소(syntax element)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 선택스 요소는 PPS(Picture Parameter Set) 또는 SPS(Sequence Parameter Set) 중 적어도 하나에 포함될 수 있다.
- [0065] 그러나, RASL 속성들을 갖는 타일들과 TAIL 픽처들의 타일들이 한 픽처 내에서 혼합되는 경우, 360도 비디오 타일 기반 스트리밍 시나리오를 가정하면, 타일들이 부분적인 RAP 포인트들에서 위치를 변경하는 것이 발생할 수 있고, 따라서 사용된 참조 픽처들이 정확하지 않기 때문에(즉, 여전히 다른 타이들의 콘텐츠를 묘사함) RASL 타일들을 정확하게 재구성할 수 없다. 애플리케이션들이 잘못된 재구성된 픽처 영역들을 인식하는 것이 중요하지만, 전체 혼합된 리딩 픽처(TRAIL+RASL 타일들을 포함)를 삭제하는 것 또한 재생 연속성(playout continuity) 때문에 옵션이 아니다. 대신, 클라이언트는 디코딩 및 출력 픽처에서 결함 영역들(faulty areas)을 인식하고 그것을 후속 처리(subsequent processing)를 위하여 사용하지 않는다.
- [0066] 대신, 예를 들어 도 5에서 설명된 것과 같은 설정(setup)이 주어지면, 클라이언트는 혼합된 리딩 픽처들에서 잘못된 재구성된 콘텐츠에 대해 픽처에 포함된 저해상도 버전(51)을 사용할 수 있다. 일 실시예에서, 잠재적으로 결함이 있는 재구성된 타일들에 상응하는 영역들은 후속 처리에 표시된다(예를 들어, SEI 메시지를 통해 또는 외부 수단(external means)(예를 들어, 애플리케이션)에 의해 표시됨). 설명된 표시는 RASL의 NAL 유닛 타입을 갖는 NAL 유닛들에 상응하는 영역들이 무시/비출력됨을 의미한다.

- [0067] 따라서, 일 실시예에 따르면, 제1 서브 비트스트림(11-1)의 비-IRAP 유닛 타입의 NAL 유닛(302)이 RASL(Random Access Skipped Leading) 픽처 유닛 타입 및 제2 서브 비트스트림(11-2)의 NAL 유닛(304)의 비-IRAP NAL 유닛 타입이 TRAIL(Trailing) 픽처 유닛 타입인 경우, 그러면 디코더(100)는 비트스트림(110)으로부터 표시를 도출하도록 구성될 수 있다.
- [0068] 일 예시에서, 이 표시는 제1 서브 비트스트림(11-1)의 RASL(Random Access Skipped Leading) 픽처 유닛 타입의 NAL 유닛(302)과 대응하는 제1 서브 비트 스트림(11-1)의 비디오 콘텐츠(12)의 픽처들(12a, 12b, 12c)의 이러한 제1 공간 세그먼트(13₁)를 출력하는 것을 억제(refrain) 또는 무시(ignore)하도록 디코더(100)를 향해 표시할 수 있다.
- [0069] 대안적인 예시에서, 이 표시는 RASL(Random Access Skipped Leading) 픽처 유닛 타입과 상응하는 제1 서브 비트스트림(11-1)의 비디오 콘텐츠(12)의 픽처들(12a, 12b, 12c)의 이러한 제1 공간 세그먼트(13₁)를 출력하고, 제1 공간 세그먼트(13₁)를 파손된 공간 세그먼트로서 추가적으로 마크(mark)하기 위해 디코더(100)를 향해 지시할 수 있다. 예를 들어, 디코더(100)는 SEI(Supplemental Enhancement Information) 메시지에 의해 후속 처리 체인을 향해 파손된 공간 세그먼트(13₁)를 마크(mark)하도록 구성될 수 있다.
- [0070] 더욱이, 다른 옵션은, RASL 픽처들이 TRAIL 픽처들과 전혀 혼합되지 않도록 하여 RADL 픽처들만 TRAIL 픽처들과 혼합되도록 허용하는 것이다. 따라서, 일 실시예에서, CRA가 TRAIL 픽처들과 혼합되는 경우, 관련된 리딩 픽처가 RADL 타입이어야만 한다는 제약이 SPS에 표시된다.
- [0071] 따라서, 일 실시예에 따라, 디코더(100)는, 파라미터 세트(Parameter Set)로부터 제약(constraint) 표시를 디코딩하도록 구성되고, 제약 표시는 제2 서브 비트스트림(11-2)의 NAL 유닛(304)의 비-IRAP NAL 유닛 타입이 비-리딩 픽처 NAL 유닛 타입(예를 들어, TRAIL 또는 STSA)인 경우, 제1 서브 비트스트림(11-1)의 그것(its)과 관련된 IRAP-NAL 유닛(301)이 CRA(Clean Random Access) 유닛 타입인 경우, 제1 서브 비트스트림(11-1)의 NAL 유닛(302)의 비-IRAP NAL 유닛 타입이 독점적으로(exclusively) RADL 픽처 유닛 타입임을 디코더(100)를 향하여 지시할 수 있다.
- [0072] 이는 특히 실시예에 대해 진실일 수 있으며, 제2 비트스트림(11-2)의 NAL 유닛(304)의 비-IRAP NAL 유닛은 TRAIL 픽처 유닛 타입, 즉 TRAIL+CRA를 관련된 RADL 리딩 픽처와 혼합하는 경우이다.
- [0073] 이전 양태들에서 TRAIL NAL 유닛 타입에 초점을 맞췄다. 그러나, 많은 경우들에서 STSA NAL 유닛 타입들도 있을 수 있어, 단계식 시간 서브레이어 액세스를 허용한다. 즉, 위에서 언급한 예시들은 주로 TRAIL NAL 유닛 타입의 비-IRAP NAL 유닛들에 관한 것이지만, 본 발명은 STSA (Stepwise Temporal Sublayer Access) 유닛 타입의 비-IRAP NAL 유닛들을 RASL 유닛 타입, RADL 유닛 타입, 및 TRAIL 유닛 타입의 적어도 하나와 혼합하기 위한 솔루션들을 또한 제공할 수 있다, 즉:
- [0074] · STSA + RASL
- [0075] · STSA + RADL
- [0076] · STSA + TRAIL
- [0077] 따라서, 실시예에 따르면, 디코더(100)는 비트스트림(11)을 디코딩하도록 구성될 수 있고, 여기서 제1 서브 비트스트림(11-1)의 NAL 유닛(302)의 비-IRAP NAL 유닛 타입은 STSA(Stepwise Temporal Sublayer Access) 유닛 타입이고 제2 서브 비트스트림(11-2)의 NAL 유닛(304)의 비-IRAP NAL 유닛 타입은 TRAIL(Trailing) 픽처 유닛 타입이다.
- [0078] 추가 실시예에서, 디코더(100)는 비트스트림(11)을 디코딩하도록 구성될 수 있고, 여기서 제1 서브 비트스트림(11-1)의 NAL 유닛(302)의 비-IRAP NAL 유닛 타입은 RADL(Random Access Decodable Leading) 픽처 유닛 타입이고 제2 서브 비트스트림(11-2)의 NAL 유닛(304)의 비-IRAP NAL 유닛 타입은 STSA(Stepwise Temporal Sublayer Access) 유닛 타입이다.
- [0079] 추가 실시예에서, 디코더(100)는 비트스트림(11)을 디코딩하도록 구성될 수 있고, 여기서 제1 서브 비트스트림(11-1)의 NAL 유닛(302)의 비-IRAP NAL 유닛 타입은 RASL(Random Access Skipped Leading) 픽처 유닛 타입이고 제2 서브 비트스트림(11-2)의 NAL 유닛(304)의 비-IRAP NAL 유닛 타입은 STSA(Stepwise Temporal Sublayer Access) 유닛 타입이다.

- [0080] 도 6은 하나의 픽처 세그먼트(13_2)(예를 들어, 타일)에서, 픽처(12a)가 STSA NAL 유닛 타입의 NAL 유닛(304)을 사용하여 단계별 시간 서브레이어 액세스(step-wise temporal sublayer access)를 지시하는 반면, 다른 픽처 세그먼트(13_1)(예를 들어, 타일)에서 동일한 픽처(12a)는 RASL NAL 유닛 타입의 NAL 유닛(302)을 사용하는 예시적인 코딩 구조를 도시한다.
- [0081] STSA NAL 유닛 타입들은 가장 낮은 시간 레벨 0에 배치될 수 없기 때문에, STSA NAL 유닛들은 IRAP NAL 유닛들과 결코 혼합되지 않을 것이다. 그러나, 위에서 언급한 TRAIL NAL 유닛들과 마찬가지로 그들은(they) RADL 또는 RASL NAL 유닛 타입들과 혼합될 수 있다.
- [0082] 일 실시예에서, 예를 들어, STSA NAL 유닛들이 RASL 또는 RADL NAL 유닛 타입들과 혼합됨을 지시하는 PPS에서, 플래그는 파라미터 세트에 포함된다.
- [0083] 따라서, 본 발명의 일 실시예에서, 예를 들어, 코딩된 픽처 내에서 NAL 유닛 타입들이 다음과 같이 혼합될 수 있는 파라미터 세트(PPS, SPS, VPS)에서 플래그로서, 비트스트림(11)에 표시가 있다.
- [0084] · STSA + RADL
- [0085] · STSA + RASL
- [0086] · STSA + TRAIL
- [0087] 추가 실시예에서, 그러한 혼합이 허용되는지 여부는, 예를 들어, 시퀀스 레벨 또는 픽처 레벨에 관한 제약 플래그(constraint flag)를 사용하여 표시될 수 있다.
- [0088] 따라서, 일 실시예에 따르면, 디코더(100)는 비트스트림(11)으로부터 표시를 도출하도록 구성될 수 있고, 표시는, NAL 유닛(302)이 픽처 유닛 타입 또는 RADL(Random Access Decodable Leading) 픽처 유닛 타입 중 하나인, 제1 서브 비트스트림(11-1)의 비-IRAP NAL 유닛 타입의 NAL 유닛(302)이, NAL 유닛(304)이 STSA(Stepwise Temporal Sublayer Access) 유닛 타입인, 제2 서브 비트스트림(11-2)의 비-IRAP NAL 유닛 타입과 혼합된다고 디코더(100)를 향하여 명시적으로 신호를 보낸다.
- [0089] 일 실시예에 따르면, 표시는 파라미터 세트에서 선택스 요소를 포함한다. 추가 실시예에 따르면, 선택스 요소는 픽처 파라미터 세트 또는 시퀀스 파라미터 세트 중 적어도 하나에 포함된다.
- [0090] 게다가, STSA NAL 유닛들(304)을 포함하는 픽처(12a)의 모든 NAL 유닛들(302, 304)이, 그들이(they) 다른 NAL 유닛 타입, 예를 들어, RASL(예를 들어, NAL 유닛(302)을 참조)을 가질지라도 STSA NAL 유닛 타입과 연관된 제약들을 충족함을 효과적으로 지시하는 표시가 비트스트림(11)에 추가될 수 있다. 이는 RASL 픽처들(예를 들어, NAL 유닛(302)을 참조)을 포함하는 (공간) 서브세트(subset)의 비트스트림(11-1)이 각 RASL 픽처가 또한 STSA 픽처인 제약들을 충족함을 지시하는 SPS에서 플래그에 의해 지시될 수 있다. 이러한 시그널링(signalling)은 RASL 또는 RADL NAL 유닛들을 포함하는 원래 비트스트림(original bitstream)은 RADL 및 RASL NAL 유닛들이 STSA 픽처들의 속성을 충족하는지 여부를 지시할 수 있는 머징(merging) 사용 경우들(use-cases)에서 훨씬 더 중요하므로, STSA와 혼합되는 경우 혼합된 코딩된 픽처가 STSA 속성을 갖는지 여부를 쉽게 도출할 수 있다.
- [0091] 따라서, 일 실시예에 따르면, 디코더(100)는 비트스트림(11)의 파라미터 세트로부터 제약 플래그를 디코딩하도록 구성될 수 있고, 제약 플래그는 STSA(Stepwise Temporal Sublayer Access) 유닛 타입의 하나 이상의 NAL 유닛들(304)을 갖는 비-IRAP 리딩 픽처 NAL 유닛 타입(예를 들어, RASL or RADL)의 하나 이상의 NAL 유닛들(302)의 혼합체를 포함하는, 비트스트림(11)의 임의의 액세스 유닛(30)이 STSA(Stepwise Temporal Sublayer Access) 유닛 타입과 관련된 제약들을 충족함을 디코더(100)를 향하여 지시하고, 즉 각 RASL 픽처(302)는 STSA 픽처로서 취급될 수 있다.
- [0092] 제약들은 디코더(100)를 향하여 디코딩 순서(decoding order)를 따르고 STSA 유닛 타입 보다 다음으로 높은 시간 서브 레이어(next-higher temporal sub-layer)와 관련된 임의의 픽처들이, 다음으로 높은 시간 서브 레이어가 STSA 보다 선행하는 경우에 다음으로 높은 시간 서브 레이어에서 픽처들을 참조하는 것이 허용되지 않는다는 것을 지시할 수 있다.
- [0093] 대안적으로, 혼합된 NAL 유닛 타입들(예를 들어, STSA + RASL 또는 RADL)을 가지는 코딩된 픽처(12a)를 갖는 비트스트림(11)은, 플래그가 설정된 픽처(12a)가 STSA NAL 유닛 타입들의 NAL 유닛들(304)을 포함할 수 있으나 (전체적으로) STSA NAL 유닛 타입과 관련된 제약들을 준수하지 않음을 지시하는 플래그를 포함할 수 있다. 이는 코딩된 픽처(12a)가 STSA와 동일한 NAL 유닛 타입을 가질 수 있을지라도, STSA에 의해 암시된(implied) 속성

(즉, 추가 시간 레벨(further temporal level)이 AU로부터 계속(onwards) 디코딩될 수 있음)이 적용되지 않음을 지시할 것이다. 따라서, STSA의 파싱은 무시되고 단계식 시간 서브 레이어 액세스(step-wise temporal sublayer access)가 추론된다(inferred).

[0094] 따라서, 일 실시예에 따르면, 디코더(100)는 파라미터 세트로부터 플래그를 디코딩하도록 구성될 수 있고, 플래그는 STSA(Stepwise Temporal Sublayer Access) 유닛 타입의 하나 이상의 NAL 유닛들(304)을 갖는 비-IRAP 리딩 픽처 NAL 유닛 타입(RASL 또는 RADL)의 하나 이상의 NAL 유닛들(302)의 혼합체(mix)를 포함하는 임의의 액세스 유닛(30)을 디코더(100)를 향하여 지시한다. 더욱이, 디코더(100)는, 플래그에 응답하여, STSA(Stepwise Temporal Sublayer Access) 유닛 타입의 하나 이상의 NAL 유닛들(304)을 파싱하는 것을 억제하고 STSA(Stepwise Temporal Sublayer Access)를 암시적으로 추론하도록 구성될 수 있고, 즉 STSA 제약들은 개별적인 액세스 유닛에 적용되지 않는다.

[0095] 이 개념은 또한 위에서 설명된 바와 같이, NAL 유닛 타입들을 혼합하는 것으로부터 독립적으로 적용될 수 있다. 따라서, 일 실시예에 따르면, 비디오 콘텐츠(12)를 디코딩하기 위한 디코더(100)가 제안되고, 디코더(100)는 비트스트림(11)을 디코딩하고, 비트스트림(11)의 파라미터 세트로부터 제약 플래그를 디코딩하도록 구성되며, 제약 플래그는 디코더(100)를 향하여, 비트스트림(11) 안에 있는 비-IRAP 리딩 픽처 NAL 유닛 단위(예를 들어, RASL 또는 RADL)의 NAL 유닛들(302)을 포함하는 임의의 액세스 유닛(30)이 STSA 유닛 타입과 관련된 제약들을 충족함을 지시한다.

[0096] 1.3 RAP 타입들의 다양한 혼합

[0097] 선행 기술에 의해 가능하지 않은 추가적인 중요한 경우는 개방형 GOP(Group of Pictures) 구조의 픽처들을 폐쇄형 GOP 구조의 픽처들과 혼합하는 것을 허용하는 것이다. 예를 들어, IRAP NAL 유닛 타입들의 2개의 상이한 타입들(예를 들어, IDR, CRA)의 혼합은, 예를 들어, IDR_W_RADL 및 CRA NAL 유닛 타입들은 허용될 수 있고, 동일한 NAL 유닛 타입, 예를 들어, CRA 및 CRA의 NAL 유닛들의 혼합은 허용될 수 있다:

[0098] · IDR_W_RADL + CRA

[0099] · CRA + CRA

[0100] 위에서 언급한 바와 같이, 이 실시예는 개방형 GOP 구조와 관련된 NAL 유닛 타입의 IRAP NAL 유닛들을 폐쇄형 GOP 구조와 관련된 NAL 유닛 타입의 IRAP NAL 유닛들과 혼합하는 것을 가능하게 할 것이다. 예를 들어, RADL을 갖는 CRA는 폐쇄형 GOP 구조와 관련되는 반면, RASL을 갖는 CRA는 개방형 GOP 구조와 관련될 수 있다.

[0101] 따라서, 일 실시예에 따르면, 비디오 콘텐츠(12)를 디코딩하기 위한 디코더(100)를 제공할 수 있고, 디코더(100)는 비디오 콘텐츠(12)의 픽처들(12a, 12b, 12c)의 제1 공간 세그먼트(13_1)에 관련된 제1 서브-비트스트림(11-1) 및 비디오 콘텐츠(12)의 픽처들(12a, 12b, 12c)의 제2 공간 세그먼트(13_2)에 관련된 제2 서브-비트스트림(11-2)을 포함하는 비트스트림(11)을 디코딩하도록 구성된다. 이 예시에 따르면, 비트스트림(11)은 추가(동일하거나 상이한) IRAP NAL 유닛 타입인 제2 서브-비트스트림의 적어도 하나의 제2 NAL 유닛(304)과 혼합되는, IRAP NAL 유닛 타입인 제1 서브-비트스트림(11-1)의 적어도 하나의 제1 NAL 유닛(302)이 안에 있는 적어도 하나의 액세스 유닛(30)을 포함한다.

[0102] 이것이 매우 유용한 사용-경우(use-case)가 적어도 하나 있다. 예를 들어, 타일된 스트리밍(tiled streaming)을 사용한 360° 비디오 전송에 대한 한가지 접근 방법(approach)은 전체 저해상도 비디오 콘텐츠가 전송되는 경우(일부들(portions)이 고해상도 타일들로도 전송되는지 여부에 관계 없이)이다. 이러한 경우, 보기 방향의 변경과 한 뷰포트(viewport)에서 다른 뷰포트로의 고해상도 타일 선택의 상응하는 변경이 도 5에서 설명된다.

[0103] 전체의 저해상도 비디오 콘텐츠는 클라이언트 측(client-side)에서 항상 이용할 수 있고(available), 이 영역에 대해 타일 별로(tile-wise) 스트림 스위칭이 요구되지 않기 때문에, 저해상도 콘텐츠는 CRAs로 인코딩될 수 있으므로, 따라서 IDRs를 사용하는 폐쇄형 GOP 구조와 비교하여 더 높은 코딩 효율을 이용한다. 또한, 스트림 스위칭에 필요한 더 긴(longer) 랜덤 액세스 포인트 기간은 이 영역에 대해 충분할 것이고, 저해상도 비디오의 코딩 효율성에 다시 도움이 된다. 반면, 고해상도 타일들은, 도 5에 도시된 바와 같이 하나의 뷰포트에서 다른 뷰포트로의 빠른 진행(progression)으로 자주 변경될 수 있으므로, 따라서 저해상도 비디오에 대해 CRAs 및 관련된 RASL 픽처들을 사용하는 것은 뷰포트의 부드러운(smooth) 스위칭을 허용하지 않는다. 이는 위치를 변경하거나 새로 추가된(added) 타일 스크립들을 표현하는 픽처가 안에 있는 RASL 영역들이 (누락된 참조들로 인해) 적절히 디코딩될 수 없고 이런 이유로(hence) 뷰포트 변경을 만난 경우에 폐기되기 때문이다.

- [0104] 도 7은 폐쇄형 GOP 구조와 관련된 NAL 유닛들(304)이 개방형 GOP 구조와 연관된 NAL 유닛들(302)과 혼합되는 예시를 도시한다. 이 특정하지만 비제한적인 예시에서, 리딩 RADL(314)(폐쇄형 GOP)을 갖는 타입 CRA의 NAL 유닛(304)은 리딩 RASL(312)(개방형 GOP)을 갖는 타입 CRA(302)의 NAL 유닛과 혼합된다. 이 비제한적인 예시는 RADL 타입의 리딩 픽처와 결합된 CRA를 갖는 폐쇄형 GOP 구조를 사용하는 제2 서브-비트스트림(11-2)에서 고해상도 영역 및 RASL 타입의 리딩 픽처와 결합된 CRA를 갖는 개방형 GOP 구조를 사용하는 제1 서브-비트스트림(11-1)의 저해상도 영역에 대한 코딩 구조를 도시한다.
- [0105] 일 실시예에 따르면, 디코더(100)는 비트스트림(11)을 처리하도록 구성되고, 제2 서브-비트스트림(11-2)의 NAL 유닛(304)의 IRAP NAL 유닛 타입은 폐쇄형 GOP 구조에 관련된 IRAP NAL 유닛 타입이고, 제1 서브-비트스트림(11-1)의 NAL 유닛(302)의 IRAP NAL 유닛 타입은 개방형 GOP 구조와 관련된 IRAP NAL 유닛 타입이다.
- [0106] 도 7에 도시된 바와 같이 이 특정하지만 비제한적인 실시예에서, 제2 서브-비트스트림(11-2)의 NAL 유닛(304)의 IRAP NAL 유닛 타입은 RADL(Random Access Decodable Leading) 픽처 유닛 타입을 갖는 CRA 유닛 타입(RADL를 갖는 CRA)이고, 제1 서브-비트스트림(11-1)의 NAL 유닛(302)의 IRAP NAL 유닛 타입은 RASL(Random Access Skipped Leading) 픽처 유닛 타입을 갖는 CRA 유닛 타입(RASL를 갖는 CRA)이다.
- [0107] 도 7은 액세스 유닛들의 시퀀스 및 그 안에 그들의(their) 디스플레이 순서로 픽처들이 포함되어 있음을 주목해야 한다. 그러나, 디스플레이 순서는 비트스트림 순서라고도 지칭될 수 있는 코딩 순서와 다를 수 있다. 볼 수 있는 바와 같이, 액세스 유닛(30)은 제1 서브 비트스트림(11-1)에서 픽처(12a)의 제1 공간 세그먼트(13_{1a})를 표현하는 제1 VCL NAL 유닛(302) 및 제2 서브-비트스트림(11-2)에서 픽처(12a)의 제2 공간 세그먼트(13_{2a})를 표현하는 제2 VCL NAL 유닛(304)을 포함한다. 이 경우, 제1 및 제2 NAL 유닛들은 IRAP NAL 유닛들이다. 이 특정하지만 비제한적인 예시에서, 제1 및 제2 NAL 유닛들(302, 304) 모두는 IRAP NAL 유닛 타입 CRA이다. 다시, 도 7은 연속적인(consecutive) 픽처들의 디스플레이 순서를 도시한다.
- [0108] 따라서, 디스플레이 순서로, 추가 액세스 유닛(31)은 위에서 논의된 액세스 유닛(30)에 선행할 수 있다. 선행 액세스 유닛(AU)(31)은, 제1 서브-비트스트림(11-1)에서 픽처(12b)의 제1 공간 세그먼트(13_{1b})를 표현하는 제1 VCL NAL 유닛(312) 및 제2 서브-비트스트림(11-2)에서 픽처(12b)의 제2 공간 세그먼트(13_{2b})를 표현하는 제2 VCL NAL 유닛(314)를 포함하는 혼합된 픽처(mixed picture)(12b)를 포함한다. 이 AU(31)의 제1 NAL 유닛(312)은 비-IRAP NAL 유닛 타입 RASL인 반면, 이 AU(31)의 제2 NAL 유닛(314)은 비-IRAP NAL 유닛 타입 RADL이다. 다시, 도 7은 연속적인 픽처들의 디스플레이 순서를 도시한다.
- [0109] 선택적으로, 그리고 여전히 더(still further) 디스플레이 순서로, 예시적으로 묘사된 액세스 유닛(32)과 같은, 하나 이상의 추가 액세스 유닛들이 위에서 논의된 액세스 유닛(31)에 선행할 수 있다. 보다 일반적으로, 비-IRAP NAL 유닛들(312, 314)(예를 들어, RASL or RADL)을 포함하는 액세스 유닛(31)은 바람직하게는 비-IRAP NAL 유닛들(322, 324)(예를 들어, RASL or RADL)을 또한 포함할 수 있는, 적어도 하나의 추가 액세스 유닛(32)을 디스플레이 순서로 앞세울(be preceded by) 수 있다. 제1 서브-비트스트림(11-1)에서 개방형 GOP 구조를 유지하기 위해, 액세스 유닛(31)의 RASL NAL 유닛(312)은 (디스플레이 순서로) 선행하는 액세스 유닛(32)에 포함되고 RASL 타입일 수도 있는 NAL 유닛(322)을 (디스플레이 순서로) 앞세울 수 있다. 차례로, 제2 서브-비트스트림(11-2)에서 폐쇄형 GOP 구조를 유지하기 위해, 액세스 유닛(31)의 RADL NAL 유닛(314)은 (디스플레이 순서로) 선행하는 액세스 유닛(32)에 포함되고 RADL 타입일 수도 있는 NAL 유닛(324)을 (디스플레이 순서로) 앞세울 수 있다.
- [0110] 비트스트림 순서라고도 지칭되는 코딩 순서는, 도 7에 묘사된 디스플레이 순서와 벗어날(deviate) 수 있다. 예를 들어, RADL 및 RASL 픽처들(13_{1b}, 13_{2b}, 13_{1c}, 13_{2c})은 종속적으로 코딩되고, 이는 그들이 개별적인 다음의(following) (디스플레이 순서로) CRA 픽처들(13_{1a}, 13_{2a})로부터 차등 코딩 정보(differential coding information)를 검색하는 것을 의미한다. 예를 들어, 액세스 유닛(31)에 포함된 RADL 및 RASL 픽처들(13_{1b}, 13_{2b})은 액세스 유닛(30)이 (디스플레이 순서로) 액세스 유닛(31)을 따르더라도 액세스 유닛(30)에 포함된 (디스플레이 순서로) 다음의(following) CRA 픽처들(13_{1a}, 13_{2a})을 참조한다.
- [0111] RASL 픽처들(13_{1b})은 도 7에 예시적으로 묘사된 선행 RASL 픽처(13_{1c})와 같은, (디스플레이 및 코딩 순서로) 선행하는 픽처들을 선택적으로 추가로 참조할 수 있다. 추가 RASL 픽처, 따라서, 선행 액세스 유닛(32)의 추가 및 선행 RASL 픽처(13_{1c})은 액세스 유닛(31)의 RASL 픽처(13_{1b}) 보다 먼저 코딩되어야 한다. 그러나, 선행 액

세스 유닛(32)의 추가 및 선행 RASL 픽처(13_{1c})는 그 자체로, 액세스 유닛(32)의 IRAP(CRA) 픽처(13_{1a})와 같이, 디스플레이 순서에서는 따르지만(following) 코딩 순서에서는 리딩하는(leading), 픽처들을 참조할 수 있다. 즉, 액세스 유닛(30)의 IRAP(CRA) 픽처(13_{1a})가 위에서 논의된 시퀀스(즉, 액세스 유닛(30)의 IRAP(CRA) 픽처(13_{1a})가 디스플레이 순서로 두 RASL 픽처들(13_{1b}, 13_{1c}) 모두를 따른다)의 (디스플레이 순서로) 마지막 픽처이더라도, 액세스 유닛(30)의 IRAP (CRA) 픽처(13_{1a})는 코딩 순서로 제1 픽처이다. 즉, 두 RASL 픽처들(13_{1b}, 13_{1c})이 코딩 동안 IRAP (CRA) 픽처(13_{1a})를 참조하기 때문에 첫째로 코딩 되어야 한다.

[0112] RADL 픽처들에 대해서도 마찬가지이다. RADL 픽처들(13_{2b})은 선택적으로 도 7에 예시적으로 묘사된, 선행 RADL 픽처(13_{2c})와 같은, (디스플레이 및 코딩 순서로) 선행하는 픽처들을 추가로 참조할 수 있다. 따라서, 선행하는 액세스 유닛(32)의 추가 및 선행 RADL 픽처(13_{2c})는 액세스 유닛(31)의 RADL 픽처(13_{2b}) 보다 먼저(prior to) 코딩되어야 한다. 그러나, 선행 액세스 유닛(32)의 추가 및 선행 RADL 픽처(13_{2c})는 그 자체로 액세스 유닛(30)의 IRAP (CRA) 픽처(13_{2a})와 같이, 디스플레이 순서에서는 따르지만(following) 코딩 순서에서는 리딩하는 픽처들을 참조할 수 있다. 즉, 액세스 유닛(30)의 IRAP(CRA) 픽처(13_{2a})가 위에서 논의된 시퀀스(즉, 액세스 유닛(30)의 IRAP(CRA) 픽처(13_{2a})가 디스플레이 순서로 두 RASL 픽처들(13_{2b}, 13_{2c}) 모두를 따른다)의 (디스플레이 순서로) 마지막 픽처이더라도, 액세스 유닛(30)의 IRAP (CRA) 픽처(13_{2a})는 코딩 순서로 제1 픽처이다. 즉, 두 RASL 픽처들(13_{2b}, 13_{2c})이 코딩 동안 IRAP (CRA) 픽처(13_{2a})를 참조하기 때문에 첫째로 코딩 되어야 한다.

[0113] 보다 일반적인 용어들로 말하면, 리딩 픽처(LP) 타입(예를 들어, RASL 및 RADL 픽처들(13_{1b}, 13_{1c}, 13_{2b}, 13_{2c}))의 비-IRAP 픽처들은 다음의 (디스플레이 순서로) IRAP 픽처들(예를 들어, CRA 픽처들(13_{1a}, 13_{2a}))을 참조할 수 있고, IRAP 픽처들(예를 들어, CRA 픽처들(13_{1a}, 13_{2a}))은 첫째로, 즉 리딩 픽처(LP) 타입(예를 들어, RASL 및 RADL 픽처들(13_{1b}, 13_{1c}, 13_{2b}, 13_{2c}))의 비-IRAP 픽처들의 (디스플레이 순서로) 그들의 리딩 이전에, 코딩 되어야 한다. 즉, IRAP 픽처들(CRA 픽처들(13_{1a}, 13_{2a}))이 리딩 픽처(LP) 타입(예를 들어, RASL 및 RADL 픽처들(13_{1b}, 13_{1c}, 13_{2b}, 13_{2c}))의 비-IRAP 픽처들을 디스플레이 순서로 따르더라도, IRAP 픽처들(예를 들어, CRA 픽처들(13_{1a}, 13_{2a}))이 첫째로(firstly) 코딩된다. 다시 말해, 리딩 픽처(LP) 타입(예를 들어, RASL 및 RADL 픽처들(13_{1b}, 13_{1c}, 13_{2b}, 13_{2c}))의 비-IRAP 픽처가 IRAP 픽처들(예를 들어, CRA 픽처들(13_{1a}, 13_{2a}))을 디스플레이 순서로 리딩(leading)하는 반면, IRAP 픽처들(예를 들어, CRA 픽처들(13_{1a}, 13_{2a}))은 리딩 픽처(LP) 타입(예를 들어, RASL 및 RADL 픽처들(13_{1b}, 13_{1c}, 13_{2b}, 13_{2c}))의 비-IRAP 픽처들을 비트스트림 순서(코딩 순서)로 리딩한다. 다시 말해, 리딩 픽처(LP) 타입(예를 들어, RASL 및 RADL 픽처들(13_{1b}, 13_{1c}, 13_{2b}, 13_{2c}))의 비-IRAP 픽처들이 IRAP 픽처들(예를 들어, CRA 픽처들(13_{1a}, 13_{2a}))을 디스플레이 순서로 리드(lead)하지만, 리딩 픽처(LP) 타입(예를 들어, RASL 및 RADL 픽처들(13_{1b}, 13_{1c}, 13_{2b}, 13_{2c}))의 비-IRAP 픽처들은 IRAP 픽처들(예를 들어, CRA 픽처들(13_{1a}, 13_{2a}))을 디스플레이 순서로 리드하지만, 리딩 픽처(LP) 타입(예를 들어, RASL 및 RADL 픽처들(13_{1b}, 13_{1c}, 13_{2b}, 13_{2c}))의 비-IRAP 픽처들은 IRAP 픽처들(예를 들어, CRA 픽처들(13_{1a}, 13_{2a}))을 코딩/비트스트림 순서로 따른다.

[0114] 위의 경우 및 코딩 구조들을 감안할 때, 액세스 유닛(30)의 픽처 내에서 리딩 RADL을 갖는 CRA(폐쇄형 GOP) 및 리딩 RASL을 갖는 CRA의 혼합이 허용된다는 것이 본 발명의 장점들 중 하나이다. 이러한 혼합된-NALU 액세스 유닛(30)이 정규 재생 (처음부터 전체 비트스트림(11)을 디코딩함) 동안 CVS(Coded Video Sequence) 내에서 만나는(encountered) 경우, 요구되는 모든 참조 픽처들을 이용할 수 있다. 따라서, RASL NAL 유닛들을 갖는 혼합된 픽처를 따르는 픽처들은 디코딩되어 정상적으로 출력된다.

[0115] 그러나, 탐색 동작(seeking operation) 동안 이러한 혼합된 NALU가 마주되거나(encountered) 랜덤 액세스 동안 이러한 AU로부터 디코딩 프로세스가 시작되는 경우, 사용할 수 없는 참조 픽처들을 생성하기 위한 프로세스가 호출될 필요가 있고 다음 중 하나가 필요하다:

[0116] · 후속 처리 체인은, 예를 들어 SEI 표시를 통해, RASL 영역들이 정확히 디코딩되지 않고 상응하는 저해상도

영역이 사용되었음을 알릴 필요가 있다.

- [0117] · 영향을 받은 픽처들은 출력에서 완전히 드롭될 수 있다.
- [0118] 이는 혼합된 픽처의 디코딩을 시작하는 경우에 하나의 옵션이 GDR 픽처로서 취급되는 것임을 의미하고, 일부 부분들은 디코딩 가능하고 도시되어도 되지만 다른 부분들은 도시될 수 없고 시간이 지남에 따라 리프레쉬(refresh)될 것이다(모든 RASL 유닛들이 종료될 때까지). 이러한 동작은, 예를 들어, 도 7에 도시된 것과 반대로 RAP 타입들이 선택되는 360 시나리오와 관련이 있다. 즉, 저해상도는 폐쇄형 GOP 구조(예를 들어, RADL을 갖는 CRA)를 사용하고 고해상도 콘텐츠는 개방형 GOP 구조(예를 들어, RASL을 갖는 CRA)를 사용한다. 그러면 폐쇄형 GOP 구성(configuration)을 사용하기 때문에 저해상도가 도시될 수 있고 플레이어(player)는 개방형 GOP 구조를 사용하는 고해상도가 깔끔하게(cleanly) 디코딩되어 도시될 때까지 기다릴 것이다.
- [0119] 이러한 상황을 처리하기 위한 다른 옵션은 (부분적으로라도(not even partially)) 누락된 참조들에 의해 영향을 받는 임의의 픽처들을 도시하지 않고 드롭(drop)하는 것, 즉, RASL과 동일한 NAL 유닛 타입을 가지는 임의의 혼합 픽처를 드롭하는 것이다.
- [0120] 다시 말해, RASL과 동일한 NAL 유닛 타입(312, 322)을 가지는 임의의 혼합 픽처(12b, 12c)는 연속적인 디코딩 행동(continuous decoding behaviour)을 보장하기 위해 드롭/폐기되는 것으로 마크될 수 있다.
- [0121] 따라서, 일 실시예에 따르면, 디코더(100)는 비트스트림 순서로, 제2 서브-비트스트림(11-2)의 NAL 유닛(304)에 관련된(예를 들어, RADL을 갖는 CRA) 적어도 하나의 액세스 유닛(30)을 따르는 액세스 유닛들(31, 32, ...)의 하나 이상의 픽처들(12b, 12c, ...)의 동일 위치된 공간 세그먼트(13_{2b}, 13_{2c}, ...)를 디코딩 및 제시하도록 구성될 수 있고, 동일 위치된 공간 세그먼트들(13_{2b}, 13_{2c}, ...)은 제2 서브 비트스트림(11-2)의 NAL 유닛(304)에 관련된 적어도 하나의 액세스 유닛(30)의 픽처(12a)의 제2 공간 세그먼트(13_{2a})에 병치된다(collocated). 더욱이, 디코더(100)는 비트스트림 순서로, 제1 서브 비트스트림(11-1)의 NAL 유닛(302)이 관련된 적어도 하나의 액세스 유닛(30)을 따르는 액세스 유닛들(31, 32, ...)의 하나 이상의 픽처들(12b, 12c, ...)의 동일 위치된(co-located) 공간 세그먼트(13_{1b}, 13_{1c}, ...)를 폐기되는(discarded) 것으로 마크(mark)하도록 구성될 수 있고, 동일 위치된 공간 세그먼트들(13_{1b}, 13_{1c}, ...)은 제1 서브 비트스트림(11-1)의 NAL 유닛(302)이 관련된 적어도 하나의 액세스 유닛(30)의 픽처(12a)의 제1 공간 세그먼트(13_{1a})에 병치된다.
- [0122] 추가 실시예에 따르면, 디코더(100)는 비트스트림(11)이 정규 재생(playout) (처음부터 전체 비트스트림(11)을 디코딩) 동안 연속적인 디코딩의 경우 또는 디코딩 시작(예를 들어, 랜덤 액세스(accessing) 동안 이러한 AU로부터 디코딩 프로세스가 시작되거나 탐색 동작(seeking operation) 동안)의 경우 디코딩되어야 하는지 여부에 따라 작동(act)하도록 구성될 수 있다.
- [0123] 정규 재생 (시작(beginning)부터 전체 비트스트림(11)을 디코딩)의 경우, 디코더(100)는 비트스트림 순서로, 제2 서브-비트스트림(11-2)의 NAL 유닛(304)에 관련된(예를 들어, RADL을 갖는 CRA) 적어도 하나의 액세스 유닛(30)을 따르는 액세스 유닛들(31, 32, ...)의 하나 이상의 픽처들(12b, 12c, ...)의 동일 위치된 공간 세그먼트(13_{2b}, 13_{2c}, ...)를 디코딩 및 제시하도록 구성될 수 있고, 동일 위치된 공간 세그먼트들(13_{2b}, 13_{2c}, ...)은 제2 서브 비트스트림(11-2)의 NAL 유닛(304)에 관련된 적어도 하나의 액세스 유닛(30)의 픽처(12a)의 제2 공간 세그먼트(13_{2a})에 병치된다(collocated). 더욱이, 디코딩 시작의 경우(예를 들어, 탐색 동작 동안 또는 디코딩 프로세스가 랜덤 액세스 동안 이러한 AU로부터 시작됨), 디코더(100)는 비트스트림 순서로, 적어도 하나의 액세스 유닛(30)을 따르는 액세스 유닛들(31, 32, ...)의 하나 이상의 픽처들(12b, 12c, ...)을 폐기하고 하나 이상의 폐기된 픽처들(12b, 12c, ...)을 재개하도록 구성될 수 있다. 다시 말해, RASL과 동일한 적어도 하나의 NAL 유닛(312, 322)을 가지는 임의의 혼합 픽처(12b, 12c)는 드롭/폐기된다.
- [0124] 추가 실시예에 따르면, 디코더(100)는 SEI(Supplemental Enhancement Information) 메시지에 의해 후속 처리 체인을 향하여 파손된 공간 세그먼트들(13_{1b}, 13_{1c}, ...)을 마크하도록 구성될 수 있다.
- [0125] 추가 실시예에서, IDR_W_RADL NAL 유닛 타입들이 있는지 여부에 관계 없이 1과 동일한, AU가 CRA, 예를 들어, NoIncorrectPicOutputFlag를 갖는 IRAP로 취급된다는 표시가 비트스트림에 있다. AU는 혼합된-NALU(mixed-NALU)이지만 IRAP라는 표시 및 언급한 개방형 GOP 구조들의 특성이 있다. 다시 말해, 디코더(100)는 CRA(Clean Random Access) NAL 유닛 타입에 상응하는 방식으로, 제1 서브-비트스트림(11) 및 제2 서브-비트스트림(11-2)에 관련된 적어도 하나의 액세스 유닛(30)을 디코딩하도록 디코더(100)를 향하여 지시하는 비트스트림(11)으로부터

표시를 도출하도록 구성될 수 있다.

- [0126] 위의 설명에서, 디코더(100)가 비트스트림들(11)을 처리하도록 구성되는 실시예들이 논의되었다
- [0127] A) 비-IRAP NAL 유닛 타입(예를 들어, RASL, RADL, TRAIL, STSA)의 NAL 유닛들은 상이한 비-IRAP NAL 유닛 타입(예를 들어, RASL, RADL, TRAIL, STSA)의 적어도 하나의 상이한 제2 NAL 유닛과 혼합되고, 또는
- [0128] B) IRAP NAL 유닛 타입(예를 들어, IDR_W_RADL, CRA)의 NAL 유닛들은 추가 IRAP NAL 유닛 타입(예를 들어, IDR_W_RADL, CRA)의 적어도 하나의 NAL 유닛과 혼합된다.
- [0129] 그러나, 디코더(100)가 비트스트림들(11)을 처리하도록 구성될 수 있는 것에 따른 추가 실시예가 있을 수 있고,
- [0130] C) IRAP NAL 유닛 타입(IDR_W_RADL, CRA)의 NAL 유닛들은 비-IRAP 리딩 픽처 NAL 유닛 타입(예를 들어, RASL, RADL) 또는 STSA NAL 유닛 타입 중 하나의 적어도 하나의 NAL 유닛과 혼합된다.
- [0131] 추가 실시예들은 또한 비트스트림(11)의 인코딩 및/또는 제1 및 제2 서브-비트스트림들(11-1, 11-2)의 머징(merging) 동안 비디오 비트스트림(11)을 처리하기 위한 상응하는 장치를 제공하는 것을 제안한다. 장치(10)는 본 명세서에서 설명된 혁신적인 원리에 따라 비트스트림(11)을 처리하기 위한 인코더, 머저(emrger) 또는 네트워크 노드 중 적어도 하나일 수 있다.
- [0132] 따라서, 일 실시예에 따르면, 비디오 콘텐츠(12)를 처리하기 위한 장치(10)가 제안되고, 장치(10)는 비디오 콘텐츠(12)의 픽처들(12a, 12b, 12c)의 제1 공간 세그먼트(13₁)에 관련된 제1 서브-비트스트림(11-1)을 제공하고 비디오 콘텐츠(12)의 픽처들(12a, 12b, 12c)의 제2 공간 세그먼트(13₂)에 관련된 제2 서브-비트스트림(11-2)을 제공하도록 구성되며, 제1 서브-비트스트림(11-1) 및 제2 서브-비트스트림(11-2)은 비트스트림(11)의 일부이고,
- [0133] A) 비트스트림(11)은, 상이한 비-IRAP NAL 유닛 타입인 제2 서브 비트스트림(11-2)의 적어도 하나의 상이한 제2 NAL 유닛(304)과 혼합되는, 비-IRAP NAL 유닛 타입인 제1 서브 비트스트림(11-1)의 적어도 하나의 제1 NAL 유닛(302)이 안에 있는 적어도 하나의 액세스 유닛(30)을 포함하거나, 또는
- [0134] B) 비트스트림(11)은, 추가 IRAP NAL 유닛 타입인 제2 서브 비트스트림(11-2)의 적어도 하나의 제2 NAL 유닛(304)과 혼합되는, IRAP NAL 유닛 타입인 제1 서브 비트스트림(11-1)의 적어도 하나의 제1 NAL 유닛(302)이 안에 있는 적어도 하나의 액세스 유닛(30)을 포함하거나, 또는
- [0135] C) 비트스트림(11)은, 비-IRAP 리딩 픽처(non-IRAP Leading Picture) NAL 유닛 타입(예를 들어, RASL, RADL) 또는 STSA NAL 유닛 타입 중 하나인 제2 서브 비트스트림(11-2)의 적어도 하나의 제2 NAL 유닛(304)과 혼합되는, IRAP NAL 유닛 타입(예를 들어, IDR, CRA)인 제1 서브 비트스트림(11-1)의 적어도 하나의 제1 NAL 유닛(302)이 안에 있는 적어도 하나의 액세스 유닛(30)을 포함한다.
- [0136] 1.4. 요약 및 예시 선택스
- [0137] 다음에서 본 발명 내에서 허용되는 혼합 타입들의 요약이 도시된다:

표 1

NAL 유닛 타입	혼합되는 것(to be mixed with)
CRA_NUT	IDR_W_RADL
TRAIL	RADL 또는 RASL 또는 STSA
STSA	RADL 또는 RASL
RASL	TRAIL 또는 RADL
RADL	TRAIL 또는 RASL

- [0139] 본 발명에 설명된 새로운 혼합 타입들에는 2개의 타입들의 혼합체들(mixes)이 있는데, IRAP 타입들을 수반하는 하나와 IRAP 타입들을 갖지 않는 다른 하나이다.

[0140] **옵션 1:**

- [0141] 이전 섹션들의 위의 텍스트에서 논의된 바와 같이, 한가지 옵션은 IRAP 타입들을 수반하는 PPS 혼합체들에서만 플래그로 신호를 보내는 것이다. 예를 들어, VCL_RSV_6까지 TRAIL과 IDR 또는 CRAs를 혼합한(mixed_nalu_types_in_pic_flag) 기존의 하나를 재사용(re-use)한다. 비 IRAP 타입들은 SPS/VPS/DPS에서 제약

플래그로 신호를 보낼 수 있다.

[0142] 1과 동일한 **mixed_nalu_types_in_pic_flag**는 PPS를 참조하는 각 픽처가 하나 이상의 VCL NAL 유닛을 갖고 VAL NAL 유닛들이 nal_unit_type의 동일한 값을 가지지 않는다는 것을 명시하고(specify), IDR_W_RADL에서 CRA_NUT의 범위에 있는 nal_unit_type의 값을 갖는 적어도 하나의 VCL NAL 유닛이 있고 픽처는 IRAP IDR 픽처가 아니다. 0과 동일한 mixed_nalu_types_in_pic_flag는 VCL NAL 유닛들이 IDR_W_RADL에서 CRA_NUT 범위의 nal_unit_type 값을 가지는 경우 PPS를 참조하는 각 픽처의 VCL NAL 유닛들이 nal_unit_type의 동일한 값을 가지고 PPS를 참조하는 각 픽처가 하나 이상의 VCL NAL 유닛들을 가진다는 것을 명시한다.

[0143] 그런 다음 AU가 비트스트림의 제1 AU이거나 1과 동일한 mixed_nalu_types_in_pic_flag를 갖는 PPS를 참조하는 EOS(end of Sequence) NAL 유닛을 따르는 제1 AU인 경우, 코딩된 픽처의 NAL 유닛 타입들은 CRA_NUT 및 IDR_W_RADL이어야 한다. 비-IRAP 타입들을 갖는 IDR/CRA를 갖는 혼합된 픽처들은 AUs가 비트스트림 또는 시퀀스에서 첫번째가 아닌 경우에만 허용된다.

[0144] 1과 동일한 no_non_irap_mixed_nalu_types_in_pic_constraint_flag는 시퀀스에서 TRAIL, STSA, RASL 및 RADL을 가지는 픽처들의 VCL NAL 유닛들이 nal 유닛 타입의 동일한 값을 가지는, 비트스트림 일치(conformance)의 요구 사항(requirement)임을 명시한다. 0과 동일한 값은 그러한 제약을 부과하지 않고, 즉 픽처는 TRAIL, STSA, RASL 및 RADL 중에서 nal_unit_type의 2개의 상이한 값들을 가질 수 있다.

[0145] **옵션 2:**

[0146] 다른 옵션은 상이한 조합들을 지시하는 PPS 표시(idc)에서 플래그(mixed_nalu_types_in_pic_flag) 대신에 가지는 것이다.

[0147] 1과 동일한 no_mixed_nalu_types_in_pic_constraint_flag는 mixed_nalu_types_in_pic_idc이 0과 동일해야 하는 비트스트림 일치의 요구 사항을 명시한다. 0과 동일한 no_mixed_nalu_types_in_pic_constraint_flag는 그러한 제약을 부과하지 않는다.

[0148] 0과 동일한 mixed_nalu_types_in_pic_idc는 PPS를 참조하는 각 픽처가 하나 이상의 VCL NAL 유닛들을 가지고 PPS를 참조하는 각 픽처의 VCL NAL 유닛들이 nal_unit_type의 동일한 값을 가지는 것을 명시한다.

[0149] 1과 동일한 mixed_nalu_types_in_pic_idc는 PPS를 참조하는 각 픽처가 하나 이상의 VCL NAL 유닛을 가지고 VCL NAL 유닛들이 모두 포괄적인, TRAIL_NUT에서 RSV_VCL_6까지의 범위에서 nal_unit_type의 2가지 특정 값들을 가져야 함을 명시한다.

표 2

NAL 유닛 타입	혼합되는 것(to be mixed with)
TRAIL	RADL 또는 RASL 또는 STSA
STSA	RADL 또는 RASL
RASL	TRAIL 또는 RADL
RADL	TRAIL 또는 RASL

[0151] 2와 동일한 mixed_nalu_types_in_pic_idc는 PPS를 참조하는 각 픽처가 하나 이상의 VCL NAL 유닛을 가지고, 하나 이상의 VCL NAL 유닛들이 모두 포괄적인, IDR_W_RADL에서 CRA_NUT까지의 범위에서 nal_unit_type의 특정 값을 가져야 하며, 다른 VCL NAL 유닛들이 모두 GRA_NUT과 동일하거나, 포괄적인, TRAIL_NUT에서 RSV_VCL_6까지의 범위에서 nal_unit_type의 특정 값을 가져야 함을 명시한다.

[0152] 이 값은 허용된 기존 플래그와 NAL 유닛들의 혼합에 상기한다.

표 3

NAL 유닛 타입	혼합되는 것(to be mixed with)
CRA_NUT, IDR_W_RADL, IDR_N_LP	TRAIL, STSA, RADL, RASL, ...VCL_RSV_6, GRA_NUT

[0154] 3과 동일한 mixed_nalu_types_in_pic_idc는 PPS를 참조하는 하나 이상의 VCL NAL 유닛이 nal 유닛 타입

CRA_NUT의 값을 갖는 하나 이상의 VCL NAL 유닛 및 nal_유닛 타입 IDR_W_RADL의 값을 갖는 하나 이상의 VCL NAL 유닛을 가짐을 명시한다.

표 4

[0155]

NAL 유닛 타입	혼합되는 것(to be mixed with)
CRA_NUT	IDR_W_RADL

[0156]

임의의 특정 픽처의 VCL NAL 유닛들에 대해, 다음이 적용된다:

[0157]

- mixed_nalu_types_in_pic_idc이 0과 같은 경우, nal_unit_type의 값을 갖는 픽처의 모든 코딩된 슬라이스 NAL 유닛들에 대해 동일해야 한다. 픽처 또는 PU는 픽처 또는 PU의 코딩된 슬라이스 NAL 유닛들과 동일한 NAL 유닛 타입을 가지는 것으로 지칭된다.

[0158]

- nalu_types_in_pic_idc가 1 또는 2와 동일한 경우, 다음이 적용된다.

[0159]

- 픽처에서 VCL NAL 유닛들 중 하나가 TRAIL_NUT과 동일한 nal_unit_type의 값을 갖는 경우, 픽처 또는 PU는 트레일링 픽처 또는 트레일링 PU로 지칭된다.

[0160]

- 그렇지 않으면 (픽처에서 TRAIL_NUT VCL NAL 유닛들이 없음), 픽처 또는 PU는 리딩 픽처 또는 리딩 PU라 지칭된다.

[0161]

- 픽처에서 VCL NAL 유닛들 중 하나가 RADL_NUT와 동일한 nal_unit_type의 값을 갖는 경우, 픽처 또는 PU는 RADL 픽처 또는 RADU PU라고 지칭된다.

[0162]

- 그렇지 않으면 (픽처에서 VCL NAL 유닛들 중 어느 것도 RADL_NUT와 동일한 nal_unit_type의 값을 갖지 않음), 픽처 또는 PU는 RASL 픽처 또는 RASL PU로 지칭된다.

[0163]

- 그렇지 않으면 (3과 동일한 mixed_nalu_types_in_pic_idc), 픽처는 CRA PU 또는 CRA 픽처로 지칭된다.

[0164]

리딩 NAL 유닛 타입들을 STSA 픽처들로 취급하는 것과 관련된 양태들은 다음과 같이 제약 플래그로 구현될 수 있다.

표 5

[0165]

general_constraint_info() {	Descriptor
general_progressive_source_flag	u(1)
...	
leading_stsa_pictures_flag	u(1)
...	
while(!byte_aligned())	
gci_alignment_zero_bit	f(1)
}	

[0166]

1과 동일한 leading_stsa_pictures_flag는 RADL 및 RASL 픽처들에 대한 인터 예측 참조(inter prediction reference)가 아래에 지정된 바와 같이 제약임을 명시한다. 0과 동일한 mixed_nalu_types_in_pic_constraint_flag는 그러한 제약을 부과하지 않는다.

[0167]

leading_stsa_pictures_flag이 1과 동일한 경우, 다음이 적용된다:

[0168]

- 현재 픽처가 RASL 또는 RADL 픽처인 경우, 현재 픽처의 것과 동일한 TemporalId를 갖는 RefPicList[0] 또는 RefPicList[1]에 활성 항목(active entry)이 없어야 한다.

[0169]

- 현재 픽처가, 디코딩 순서로 RASL 또는 RADL을 따르고 현재 픽처의 것과 동일한 TemporalId를 가지는 관련된 IRAP 픽처에 선행하는 픽처인 경우, 디코딩 순서로 RASL 또는 RADL 픽처에 선행하는 RefPicList[0] 또는 RefPicList[1]에 활성 항목으로 포함된 현재 픽처의 것과 동일한 TemporalId를 갖는 픽처는 없을 것이다.

[0170]

다시 말해, STSA 픽처와 관련된 제한들(restrictions)은 디코딩 순서를 따르고 STSA 보다 다음으로 높은 시간 서브 레이어와 관련된 픽처들이 STSA에 선행하는 다음으로 높은 시간 서브 레이어에서 임의의 참조를 사용하는

것을 금지한다, 즉 디코더는 STSA로부터 계속(onwards) 다음 시간 서브 레이어의 디코딩을 시작할 수 있다. 이러한 제한은, 위에서 설명된 RASL/RADL 픽처들에 대해서도 역시 시행될(enforced) 수 있으며, 이러한 이유로, 위의 시그널링은 이러한 속성들의 표시로서 역할을 할 수 있다.

2. 다중-레이어 액세스 장치 내에서 픽처 타입들 혼합

본 서브섹션(subsection)은 비제한적인 예시들로서, 다중 레이어 비트스트림의 다중 레이어 액세스 유닛들에 관련될 수 있다. 그러나, 본 명세서에서 설명된 특징들은 이미 하나의 단일 레이어에 적용될 수 있다. 더욱이, 본 서브섹션은 비제한적인 예시로서, 장기 참조 픽처들(Long-Term Reference Pictures)을 참조하여 본 발명의 원리(principle)를 설명한다. 그러나, 본 발명의 개념은 단기 참조 픽처들(Short Term Reference Pictures)에도 적용 가능하고, 즉, 본 명세서에서 설명된 특징들은 일반적으로 참조하는 픽처에 적용될 수 있다. 더 추가적으로, 본 서브섹션은 비제한적인 예시로서, POC 값을 0, 즉 MSB=0으로 설정함으로써 POC MSB 리셋을 설명할 수 있다. 그러나, 값 0은 MSB의 감소하는 값을 상징하는(symbolize) 플레이스홀더(placeholder)로서의 역할만을 하고, 예를 들어, MSB 리셋은 개별적인 비트스트림 위치에서 0과 같지 않으나 현재 MSB 보다 작은 임의의 미리 결정된 값으로 발생할 가능성이 있다.

선행 기술은 최상위 POC(Picture Order Count) 비트들(poc_msb_val)을 시그널링함으로써, 즉 액세스 유닛이 그것의 레이어들에 RAP 및 비-RAP 픽처들을 동시에 포함하는 시간 인스턴스들을 위하여, 레이어된 액세스 유닛(layered access unit) 내에서 상이한 RAP 타입들의 픽처들을 혼합하기 위한 지원을 제공할 수 있다. 그러나, 장기 참조 픽처들(Long Term Reference Pictures)의 예시에 의해 다음과 같이 나타나지만(shown) 단기 참조 픽처들(Short Term Reference Pictures)에도 적용 가능한 코딩 순서(coding order)에서 그것들의(their) 관련된 IRAP 픽처에 선행하는 픽처들에 대한 참조를 갖는 리딩 픽처(Leading Picture) NAL 유닛 타입인 참조 픽처들에는 이슈(issue)가 남아 있을 수 있고, 이에 대하여 본 발명은 솔루션을 제공한다.

현재 POC 시그널링에 관련된 신택스는 다음과 같다.

SPS 신택스

표 6

seq_parameter_set_rbsp() {	Descriptor
...	
log2_max_pic_order_cnt_lsb_minus4	ue(v)
poc_msb_in_rap_pics_flag	u(1)
if(poc_msb_in_rap_pics_flag > 0)	
poc_msb_len_minus1	ue(v)
...	
}	

슬라이스 헤더 신택스

표 7

slice_header() {	Descriptor
...	
slice_pic_order_cnt_lsb	u(v)
if(poc_msb_in_rap_pics_flag && nal_unit_type >= IDR_W_RADL && nal_unit_type <= GDR_NUT)	
poc_msb_val	u(v)
...	
}	

위의 POC MSB 시그널링의 예시적인 사용은 모든 레이어들이 동일한 IRAP NAL 유닛 타입, 예를 들어, 도 8에 설명된 바와 같은 모든 레이어들에서 IDR_W_RADL 또는 CRA를 가지는 경우에 POC MSB를 0으로 설정하는 것이다.

- [0180] 도 8은 제1 레이어(L0)에서 제1 서브-비트스트림(11-1) 및 제2 레이어(L1)에서 제2 서브-비트스트림(11-2)을 포함하는 다중-레이어 비트스트림(11)을 도시한다. 각각의 레이어 L1, L0는 하나 이상의 시간 서브-레이어들 T0, T1, T2을 포함할 수 있다. 따라서, 픽처들의 공간적 세그먼트들은 상이한 레이어들 L0, L1 및 시간 서브-레이어들 T0, T1, T2에 걸쳐 분포될 수 있다.
- [0181] 도 8은 일부 예시적인 다중 레이어 액세스 유닛들(30, 31, 32)을 더 도시한다. 이러한 예시에서, 다중 레이어 액세스 유닛들(30, 31, 32)은 제2 레이어(L1)에서 제2 서브-비트스트림(11-2)의 제2 NAL 유닛(304)과 혼합된 제1 레이어(L0)에서 제1 서브-비트스트림(11-1)의 제1 NAL 유닛(302)을 포함할 수 있다. NAL 유닛들은, 위에서 설명한 바와 같이, 특히 IRAP 및 비-IRAP NAL 유닛 타입들의 상이한 NAL 유닛 타입들을 포함할 수 있다. 게다가, NAL 유닛들은, 위에서 언급한 바와 같이, POC(Picture Order Count)가 시그널링되는 슬라이스 헤더들을 포함할 수 있다. 본 명세서에서 설명된 개념은 가장 중요한 POC 부분, 예를 들어, 가장 중요한 POC 비트들, 또는 POC MSB와 관련된다. 따라서, 도면들에서, POC MSB는 각 IRAP NAL 유닛에서 묘사된다(depicted).
- [0182] 예를 들어, 다중 레이어 액세스 유닛들(30, 32)은 정렬된 액세스 유닛들을 표현하고, 제1 서브-비트스트림(11-1)에서 제1 NAL 유닛(302)의 POC MSB가 제2 서브-비트스트림(11-2)의 제2 NAL 유닛(304)의 POC MSB와 정렬되며, 두 NAL 유닛들은 IRAP NAL 유닛 타입이다.
- [0183] 다중 레이어 액세스 유닛(31)은 비-정렬된(non-aligned) 액세스 유닛, 예를 들어, 비-IRAP NAL 유닛 타입인, 제1 서브-비트스트림(11-1)에서 제1 NAL 유닛(302)의 POC MSB가 제2 서브-비트스트림(11-2)의 제2 NAL 유닛(304)의 POC MSB와 정렬되지 않은 액세스 유닛(예를 들어, MBS = 0)을 표현한다. 따라서, 제1 서브-비트스트림(11-1)의 제1 NAL 유닛(302)의 POC MSB는 미리 결정된 값, 예를 들어, 하나(one) 만큼 증가될 수 있다.
- [0184] 도 8은 앞에 설명된 슬라이스 헤더에서 MSB 시그널링(signalling)이 이러한 다중 레이어 경우들에 어떻게 사용될 수 있는지를 도시한다. 시그널링의 목적은 비-정렬된 RAPs, 예를 들어, CRA w MSB=1을 갖는 비-정렬된 액세스 유닛(31)에서 POC 값을 정확하게 유지하는 것, 즉, 모든 레이어들이 동일한 액세스 유닛에서 IRAP를 갖지는 않는 경우에 POC(LSB 및 MSB)를 0으로 재설정하는 것을 방지한다.
- [0185] 그러나, 도 8은 또한 POC가 정렬되는 경우 (예를 들어, 장기 및/또는 단기) 참조 픽처들(12r)에 이슈(issue)가 있음을 도시한다. 이해의 편의를 위하여, 다음 도면들은 장기 참조 픽처들만 참조할 수 있다. 그러나, 본 개념은 단기 참조 픽처들에도 적용 가능하다.
- [0186] 마지막(last) CRA 액세스 유닛(32), 즉, 제2 정렬된 RAP 이전의 픽처들(12a, 12b, 12c, ...)은 POC MSB > 0 및 POC LSB > 0을 갖는다는 것에 주목한다. 따라서, 마지막 CRA 액세스 유닛(32)에서 MSB를 0으로 재설정하는 경우(도 8에 예시적으로 도시된 바와 같이), 그러면 POC MSB 또는 그 델타(장기 참조 픽처들에 사용됨)를 사용하여 이전 픽처들(12a, 12b, 12c, ...) 중 어느 것도 참조하는 것은 가능하지 않다. 하나의 이러한 예시는 'LT ref'로 마크된(marked) 녹색 화살표(green arrow)로 도 8에 표시된다. 따라서, 도 8에 도시된 예시는 이 경우에 픽처 참조가 가능하지 않음을 도시한다.
- [0187] 따라서, 본 발명은 픽처 참조가 가능하도록 이 문제에 대한 솔루션을 제공한다.
- [0188] 일 실시예에서, 액세스 유닛 내에서 모든 픽처들이 타입 IDR, 즉, IDR_W_RADL 또는 IDR_N_LP인 경우에만 MSB가 0으로 설정될 수 있다는 제약이 사양(specification)에 표현되거나 비트스트림 플래그(SPS, VPS, DPS)를 통해 표시된다. 따라서, CRA를 사용하는 경우, POC 재설정이 발생하지 않고 LT 참조들이 허용된다(예를 들어, 도 9 및 도 10 참조).
- [0189] 도 9에서 볼 수 있는 바와 같이, 액세스 유닛(32)은 NAL 유닛들(302, 304) 모두가 IRAP NAL 유닛 타입인 정렬된 액세스 유닛(32)일 수 있다. 그러나, 제1 서브 비트스트림(11-1)의 제1 NAL 유닛(302)이 CRA 타입이기 때문에, POC 리셋은 발생하지 않을 것이다. 그것은 도 9가 POC 재설정이 불허되는 시나리오를 도시하는 것을 의미한다.
- [0190] 대신, 도 10은 제1 서브 비트스트림(11-1)의 제1 NAL 유닛(302) 및 제2 서브 비트스트림(11-2)의 제2 NAL 유닛(304)이 둘 다 IDR 유닛 타입이기 때문에 POC 리셋이 허용되는 시나리오를 도시한다.
- [0191] 따라서, 일 실시예에 따르면, 비디오 콘텐츠(12)를 디코딩하기 위한 디코더(100)가 제공되고, 디코더(100)는 제1 서브-비트스트림(11-1) 및 제2 서브-비트스트림(11-2)을 포함하는 비트스트림(11)을 디코딩하도록 구성되고, 디코더(100)는 제1 및 제2 서브 비트스트림들(11-1, 11-2)의 NAL 유닛(302, 304)의 슬라이스 헤더로부터 도출하도록 구성되고, NAL 유닛(302, 304)는 IRAP NAL 유닛 타입(예를 들어, CRA, IDR_W_LP, IDR_N_LP)인, NAL 유닛(302, 304)이 참조하는 픽처(12r)의 최상위 POC 부분(POC MSB)를 설정하기 위한 정보이다. 이 예시에 따르면,

최상위 POC 부분(POC MSB)은 비트스트림(11)의 액세스 유닛(32) 내에서 IRAL NAL 유닛 타입의 모든 NAL 유닛들(302, 304)에 대해 미리 결정된 값으로 설정되는 것이 요구되고, 액세스 유닛(320) 내에서 적어도 하나의 NAL 유닛(302, 304)은 비-IDR(non-Instantaneous Decoding Refresh) 유닛 타입, 예를 들어, CRA 유닛 타입이다.

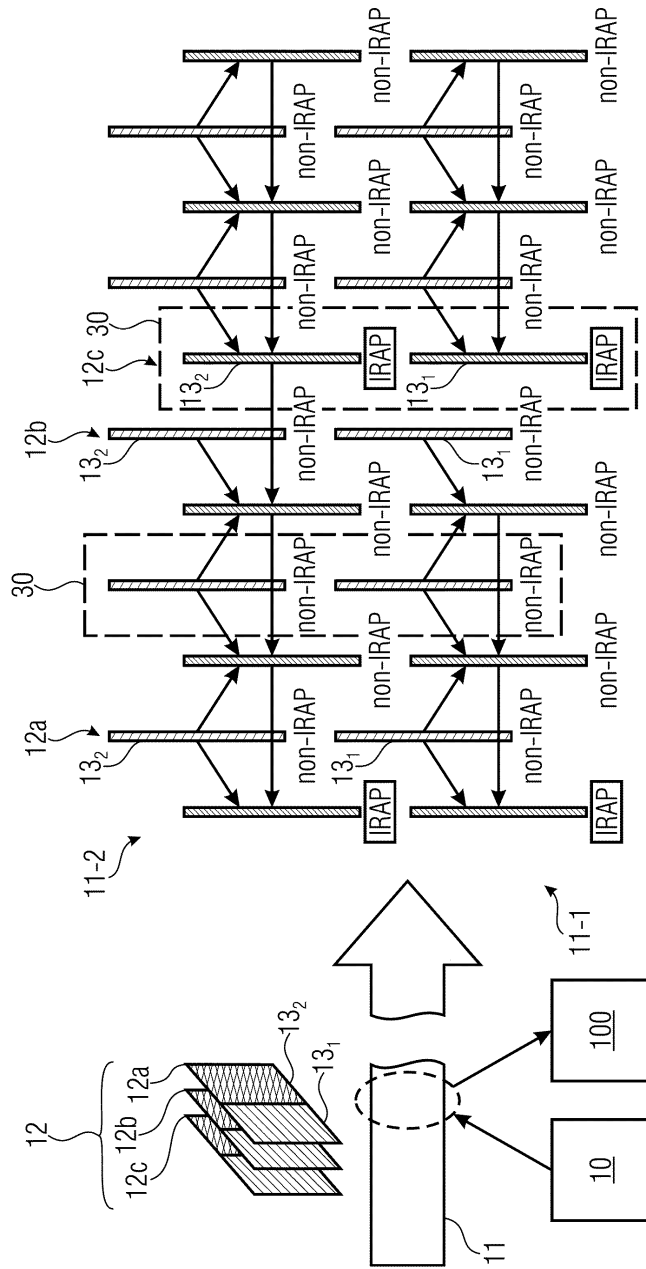
- [0192] 위에서 언급한 바와 같이, 본 서브섹션(subsection)은 비제한적인 예시로서, POC 값을 0, 즉 MSB=0으로 설정함으로써 POC MSB 리셋을 설명할 수 있다. 그러나, 값 0은 MSB의 감소하는 값을 상징하는 플레이스홀더로서의 역할만을 하고, 예를 들어, MSB 리셋은 개별적인 비트스트림 위치에서 0과 같지 않으나 현재 MSB 보다 작은 임의의 미리 결정된 값으로 발생할 가능성이 있다. 따라서, 위에서 언급한 미리 결정된 값은, NAL 유닛(302)이 참조하는 픽처(12r)가 선행하는 픽처(12a, 12b, ...)와 관련된 POC의 최상위 POC 부분 보다 크거나 동일할 수 있다. 다시 말해, 액세스 유닛(32) 내부의 모든 NAL 유닛들(302, 304)이 IDR 유닛 타입은 아닌 경우, POC 리셋이 발생하지 않도록 허용된다.
- [0193] 일부 예시들에서, 미리 결정된 값은 0, 예를 들어, MSB=0과 같을 수 있다. 일부 다른 예시들에서, 미리 결정된 값은 암시적으로 도출된 최상위 POC 부분, 예를 들어, 정규 SOTA POC MSB의 암시적 도출(implicit derivation)과 동일할 수 있다.
- [0194] 다른 실시예에서, 정렬된 RAP 액세스 유닛(32)이 발생하고 액세스 유닛(32)의 POC MSB가 0으로 설정될 때마다, 사양에 표현되거나 비트스트림 플래그(SPS, VPS, DPS)를 통해 표시되는 제약이 있을 수 있고, 정렬된 RAP 액세스 유닛(32) 이전의 어떠한 (장기 또는 단기) 참조 픽처들(12a, 12b, 12c, ...)도 비트스트림 순서로 정렬된 RAP 액세스 유닛(32)을 따르는 픽처들(12s)에 의해 참조되도록 허용되지 않는다.
- [0195] 예를 들어, 도 11은 프리젠테이션 순서(presentation order)에서 픽처(12s)가 픽처(12r)보다 선행할지라도, 픽처(12s)가 디코딩 순서에서 픽처(12r)을 따를 수 있음을 도시한다.
- [0196] 도 11 및 12는 MSB가 0인 임의의 픽처들(12r)이 LT 참조 픽처들을 갖는 선행 픽처들(12a, 12b, 12c, ...)을 가지지 않는다는 것을 도시한다(도 11은 MSB=1에서 MSB=0으로의 재설정을 표현하는 반면, 도 12는 예를 들어, POC_LSB가 증가분(increment)이 발생하지 않을 만큼 충분히 길기 때문에 MSBs가 0과 동일함을 표현한다). 따라서, 도 11은 POC MSB 리셋 및 픽처 참조가 불허되는 시나리오를 도시하고, 도 12는 모든 POC MSBs가 0과 같을 수 있지만 픽처 참조가 불허되는 시나리오를 도시한다. 도 13은 MSB가 0과 같지 않은 경우, 리딩 픽처들에 대해 LT 참조 픽처들이 허용됨을 도시한다.
- [0197] 따라서, 일 실시예에 따르면, 비디오 콘텐츠(12)를 디코딩하기 위한 디코더(100)가 제공되고, 디코더(100)는 제 1 서브 비트스트림(11-1) 및 제 2 서브-비트스트림(11-2)을 포함하는 비트스트림(11)을 디코딩하도록 구성되며, 디코더(100)는 제 1 및 제 2 서브-비트스트림들(11-1, 11-2)의 NAL 유닛(302, 304)의 슬라이스 헤더로부터 도출하도록 구성되고, NAL 유닛(302, 304)은 IRAP NAL 유닛 타입인(예를 들어, CRA, IDR_W_LP, IDR_N_LP)인, NAL 유닛(302, 304)이 참조하는 픽처(12r)의 POC의 최상위 POC 부분(POC MSB)을 설정하기 위한 정보이다. 이 예시에 따르면, 임의의 픽처 참조(picture referencing)는 디코딩 순서로, 최상위 POC 부분(POC MSB)이 미리 결정된 값으로 설정되는 슬라이스 헤더를 가지고 IRAP NAL 유닛 타입인 모든 NAL 유닛들(302, 304)이 안에 있는 비트스트림(11)의 임의의 액세스 유닛(32)을 교차(cross)하는 것이 불허된다.
- [0198] 다시, 위에서 언급한 바와 같이, 본 서브섹션은 비제한적인 예시로서, POC 값을 0, 즉, MSB=0으로 설정함으로써 POC MSB 리셋을 설명할 수 있다. 그러나, 값 0은 MSB의 감소하는 값을 상징하는 플레이스홀더(placeholder)로서의 역할만을 하고, 예를 들어, MSB 리셋은 개별적인 비트스트림 위치에서 0과 같지 않으나 현재 MSB 보다 작은 임의의 미리 결정된 값으로 발생할 가능성이 있다. 따라서, 도 11 내지 도 13을 참조하여 설명된 예시들의 미리 결정된 값은, NAL 유닛(302, 304)이 참조하는, 즉, POC 리셋이 발생한, 픽처(12r) 이전의 픽처(12a, 12b, 12c, ...)와 관련된 POC의 최상위 POC 부분(POC MSB) 보다 작을 수 있다.
- [0199] 일부 예시들에서, 미리 결정된 값은 0, 즉, MSB=0과 동일할 수 있다. 일부 다른 예시들에서, 미리 결정된 값은 암시적으로 도출된 최상위 POC 부분, 예를 들어, 정규 SOTA POC MSB의 암시적 도출(implicit derivation)과 동일할 수 있다.
- [0200] 다른 실시예에서, 정렬된 RAP 액세스 유닛(32)이 발생하고 액세스 유닛(32)의 POC MSB가 0으로 설정(POC 리셋)될 때마다, 사양에 표현되거나 비트스트림 플래그(SPS, VPS, DPS)를 통해 표시되는 제약이 있을 수 있고, 정렬된 RAP 액세스 유닛(32) 이전에 0과 상이한 MSB를 갖는 어떠한 (단기 또는 장기) 참조 픽처들(12a, 12b, 12c, ...)도 비트스트림 순서로 정렬된 RAP 액세스 유닛(32)을 따르는 픽처들(12s)에 의해 참조되도록 허용되지 않는다.

- [0201] 도 8에 도시된 위의 예시에서 MSB 증가가 없었다면 LT 참조 픽처가 POC_LSB 값들에 의해서만 수행되기 때문에 LT 참조 픽처들을 사용하는 것은 참조로서 이슈(issue)가 되지 않는다는 것에 주목한다.
- [0202] 도 14는 예시에서 POC MSB 재설정 발생하지 않음을 도시한다. POC MSB 재설정은, 액세스 유닛(32)의 POC MSB 값(도 14에 도시된 예시에서, POC MSB 값이 증가됨, 즉, MSB=3)을 증가시키는 것 또는 이전 액세스 유닛(31)에 서와 동일한 값으로 액세스 유닛(32)의 POC MSB 값을 남겨두는 것(leaving)에 의해 지시되지 않을 수 있다.
- [0203] 따라서, 일 실시예에 따르면, 비디오 콘텐츠(12)를 디코딩하기 위한 디코더(100)가 제공되고, 디코더(100)는 제 1 서브-비트스트림(11-1) 및 제 2 서브-비트스트림(11-2)을 포함하는 비트스트림(11)을 디코딩하도록 구성되며, 디코더(100)는 제1 및 제2 서브 비트스트림들(11-1, 11-2)의 NAL 유닛(302, 304)의 슬라이스 헤더로부터 도출하도록 구성되고, NAL 유닛(302, 304)는 IRAP NAL 유닛 타입(예를 들어, CRA, IDR_W_LP, IDR_N_LP)인, NAL 유닛(302, 304)이 참조하는 픽처(12r)의 최상위 POC 부분(POC MSB)를 설정하기 위한 정보이다. 이 예시에 따르면, 안에 있는 모든 NAL 유닛들(302, 304)이 IRAP NAL 유닛 타입(예를 들어, CRA, IDR_W_LP, IDR_N_LP)이고, 비트 스트림 순서로 비트스트림(11)의 제2 액세스 유닛(32)을 따르는 픽처들(12s)에 의해, 최상위 POC 부분(POC MSB)이 제2 미리 결정된 값으로 설정된 슬라이스 헤더를 가지는, 비트스트림(11)의 제2 액세스 유닛(32)에, 비트 스트림 순서에서, 선행하고, 최상위 POC 부분이 제1 미리 결정된 값으로 설정된 슬라이스 헤더들을 갖는 NAL 유닛들(301, 303)로 구성된 제1 액세스 유닛(31)의 참조 픽처들(12a, 12b, 12c, ...)의 임의의 픽처 참조는 불허된다.
- [0204] 다시, 위에서 언급한 바와 같이, 본 서브섹션(subsection)은 비제한적인 예시로서, POC 값을 0, 즉 MSB=0으로 설정함으로써 POC MSB 리셋을 설명할 수 있다. 그러나, 값 0은 MSB의 감소하는 값을 상징하는 플레이트홀더로서의 역할만을 하고, 예를 들어, MSB 리셋은 개별적인 비트스트림 위치에서 0과 같지 않으나 현재 MSB 보다 작은 임의의 미리 결정된 값으로 발생할 가능성이 있다. 따라서, 도 14를 참조하여 설명된 예시와 관련하여, 선행하는 제1 액세스 유닛(31)의 제1 미리 결정된 POC MSB 값은 후속(succeeding) 제2 액세스 유닛(32)의 제2 미리 결정된 POC MSB 값 보다 클 수 있다. 이 경우, 픽처 참조는 불허된다. 다른 방법으로, 후속 제2 액세스 유닛(32)의 제2 미리 결정된 MSB 값이 선행하는 제1 액세스 유닛(31)의 제1 미리 결정된 POC MSB 값 보다 클 수 있는 경우는 경우, 그러면 픽처 참조가 허용될 것이라고 말할 수 있다. 다시 말해, POC 리셋이 발생하지 않는 경우, 그러면 픽처 참조는 허용된다.
- [0205] 예를 들어, 제2 미리 결정된 값은 POC 리셋을 지시하기 위해 0과 동일할 수 있다. 따라서, POC 리셋이 발생하는 경우, 그러면 픽처 참조가 불허될 것이다. 일부 다른 예시들에서, 제2 미리 결정된 값은 암시적으로 도출된 POC 부분, 예를 들어, 정규 SOTA POC MSB의 암시적 도출(implicit derivation)과 동일할 수 있다.
- [0206] 일부 양태들은 장치의 컨텍스트에서 설명되었지만, 이러한 측면들은 또한 방법 단계 또는 방법 단계의 특징에 상응하는 블록(block) 또는 장치(device)에서, 상응하는 방법의 설명을 표현하는 것이 분명하다. 유사하게, 방법 단계의 컨텍스트에서 설명되는 양태들은 또한 상응하는 블록 또는 상응하는 장치의 특징(feature) 또는 항목(item)의 설명을 표현한다.
- [0207] 방법 단계들의 일부 또는 모두는, 예를 들어, 마이크로프로세서, 프로그램 가능한 컴퓨터 또는 전자 회로와 같은 하드웨어 장치에 의해(또는 사용하여) 실행될 수 있다. 일부 실시예들에서, 가장 중요한 방법 단계들 중 하나 이상이 이러한 장치에 의해 실행될 수 있다.
- [0208] 특정 구현 요건들에 따라, 본 발명의 실시예들은 하드웨어 또는 소프트웨어로 또는 적어도 부분적으로 하드웨어로 또는 적어도 부분적으로 소프트웨어로 구현될 수 있다. 구현은 개별적인 방법이 수행되도록 프로그램 가능한 컴퓨터 시스템과 함께 협력(또는 협력할 수 있음)하는, 전자적으로 판독 가능한 제어 신호들이 저장된, 예를 들어, 플로피 디스크(floppy disk), DVD, Blu-Ray, CD, ROM, PROM, EPROM, EEPROM 또는 FLASH 메모리와 같은 디지털 저장 매체를 사용하여 수행될 수 있다. 따라서, 디지털 저장 매체는 컴퓨터-판독 가능하다.
- [0209] 본 발명에 따른 일부 실시예들은 전자적으로 판독 가능한 제어 신호들을 가지는 데이터 캐리어(data carrier)를 포함하고, 본 명세서에서 설명된 방법들 중 하나가 수행되도록 프로그램 가능한 컴퓨터 시스템과 협력할 수 있다.
- [0210] 일반적으로, 본 발명의 실시예들은 프로그램 코드를 갖는 컴퓨터 프로그램 제품으로서 구현될 수 있고, 프로그램 코드는 컴퓨터 프로그램 제품이 컴퓨터 상에서 실행되는 경우의 방법들 중 하나를 수행하기 위해 동작한다. 프로그램 코드는 예를 들어 기계 판독 가능한 캐리어에 저장될 수 있다.

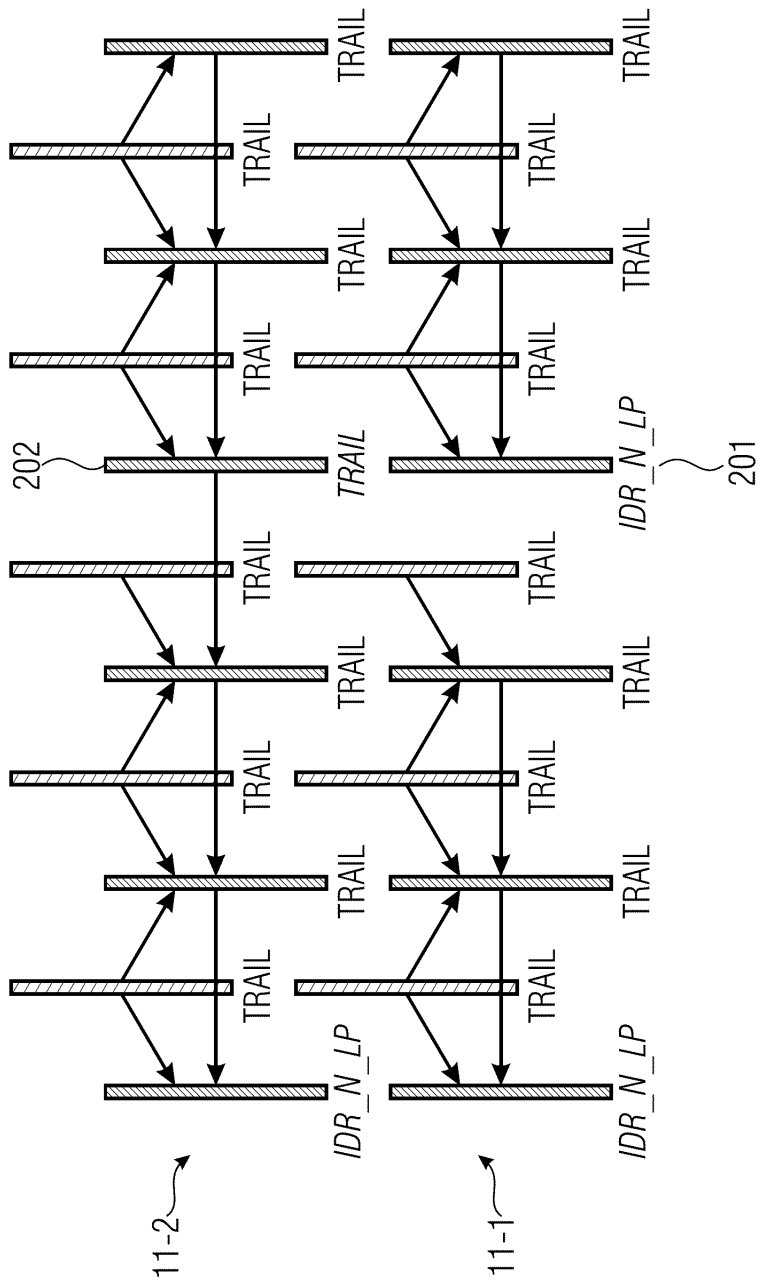
- [0211] 다른 실시예들은 기계(machine) 판독 가능한 캐리어에 저장된, 본 명세서에서 설명된 방법들 중 하나를 수행하기 위한 컴퓨터 프로그램을 포함한다.
- [0212] 다시 말해, 본 발명 방법의 실시예는, 따라서, 컴퓨터 프로그램이 컴퓨터에서 실행되는 경우에, 본 명세서에서 설명된 방법들 중 하나를 수행하기 위한 프로그램 코드를 가지는 컴퓨터 프로그램이다.
- [0213] 따라서, 본 발명의 방법의 추가 실시예는 본 명세서에서 설명된 방법들 중 하나를 수행하기 위한 컴퓨터 프로그램, 그것에 대해 기록된 것을 포함하는 데이터 캐리어(또는 디지털 저장 매체, 또는 컴퓨터 판독 가능한 매체)이다. 데이터 캐리어, 디지털 저장 매체 또는 기록 매체는 일반적으로 유형(tangible) 및/또는 비일시적이다.
- [0214] 따라서, 본 발명의 방법의 추가 실시예는 본 명세서에서 설명된 방법들 중 하나를 수행하기 위한 컴퓨터 프로그램을 표현하는 데이터 스트림 또는 신호들의 시퀀스이다. 데이터 스트림 또는 신호들의 시퀀스는, 예를 들어, 인터넷을 통해 데이터 통신 연결을 통해 전송되도록 예를 들어 구성될 수 있다.
- [0215] 추가 실시예는, 본 명세서에서 설명된 방법들 중 하나를 수행하도록 구성되거나 적응된 처리 수단(processing means), 예를 들어, 컴퓨터, 또는 프로그램 가능한 논리 장치를 포함한다.
- [0216] 추가 실시예는 본 명세서에서 설명된 방법들 중 하나를 수행하기 위한 컴퓨터 프로그램이 그것에 대해 설치되는 컴퓨터를 포함한다.
- [0217] 본 발명에 따른 추가 실시예는 본 명세서에서 설명된 방법들 중 하나를 수행하기 위한 컴퓨터 프로그램을 수신기(receiver)에 전송하도록(예를 들어, 전자 적으로 또는 광학적으로) 구성된 장치 또는 시스템을 포함한다. 수신기는, 예를 들어, 컴퓨터, 모바일 장치, 메모리 장치 등일 수 있다. 장치 또는 시스템은, 예를 들어, 컴퓨터 프로그램을 수신기에 전송하기 위한 파일 서버를 포함할 수 있다.
- [0218] 일부 실시예들에서, 프로그램 가능 논리 장치(programmable logic device)(예를 들어, 필드 프로그램 가능 게이트 어레이(field programmable gate array))는 본 명세서에서 설명된 방법들의 기능들(functionalities) 중 일부 또는 전부를 수행하는 데 사용될 수 있다. 일부 실시예들에서, 필드 프로그램 가능 게이트 어레이는 본 명세서에서 설명된 방법들 중 하나를 수행하기 위해 마이크로프로세서와 협력할 수 있다. 일반적으로, 방법들은 바람직하게는 임의의 하드웨어 장치에 의해 수행된다.
- [0219] 본 명세서에서 설명된 장치는 컴퓨터 및 하드웨어 장치의 조합을 사용하여, 또는 컴퓨터를 사용하여, 또는 하드웨어 장치를 사용하여 구현될 수 있다.
- [0220] 본 명세서에서 설명된 방법들은 하드웨어 장치를 사용하거나, 또는 컴퓨터를 사용하거나, 또는 하드웨어 장치 및 컴퓨터의 조합을 사용하여 수행될 수 있다.
- [0221] 본 개시는 예시적인 실시예들을 참조하여 설명되었지만, 이 설명은 제한적 감각(limiting sense)으로 해석되도록 의도되지 않는다. 본 개시의 다른 실시예들 뿐만 아니라, 예시적인 실시예들의 다양한 수정들 및 조합들은 설명을 참조하여 당업자에게 명백할 것이다. 따라서, 첨부된 청구범위는 임의의 그러한 수정들 또는 실시예들을 둘러싸는(encompass) 것으로 의도된다.

도면

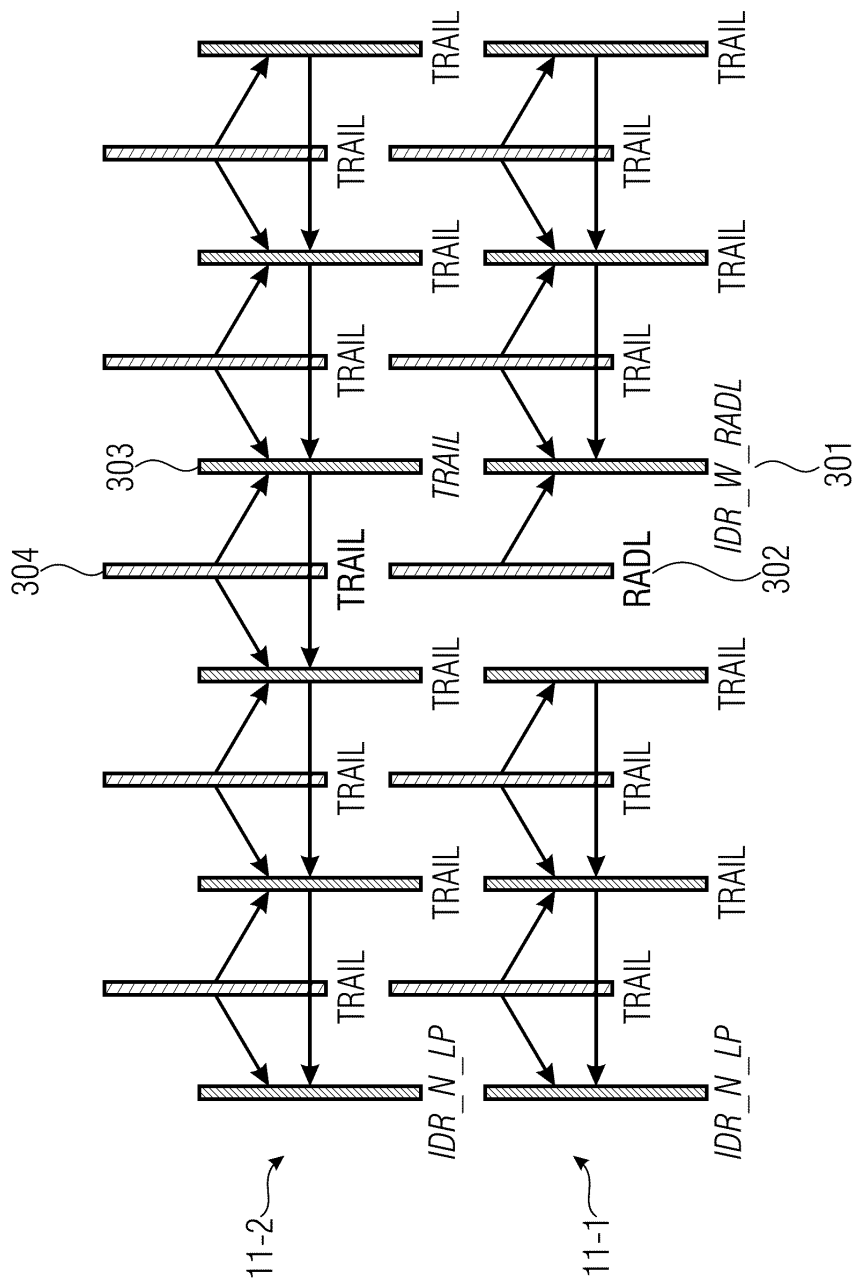
도면1



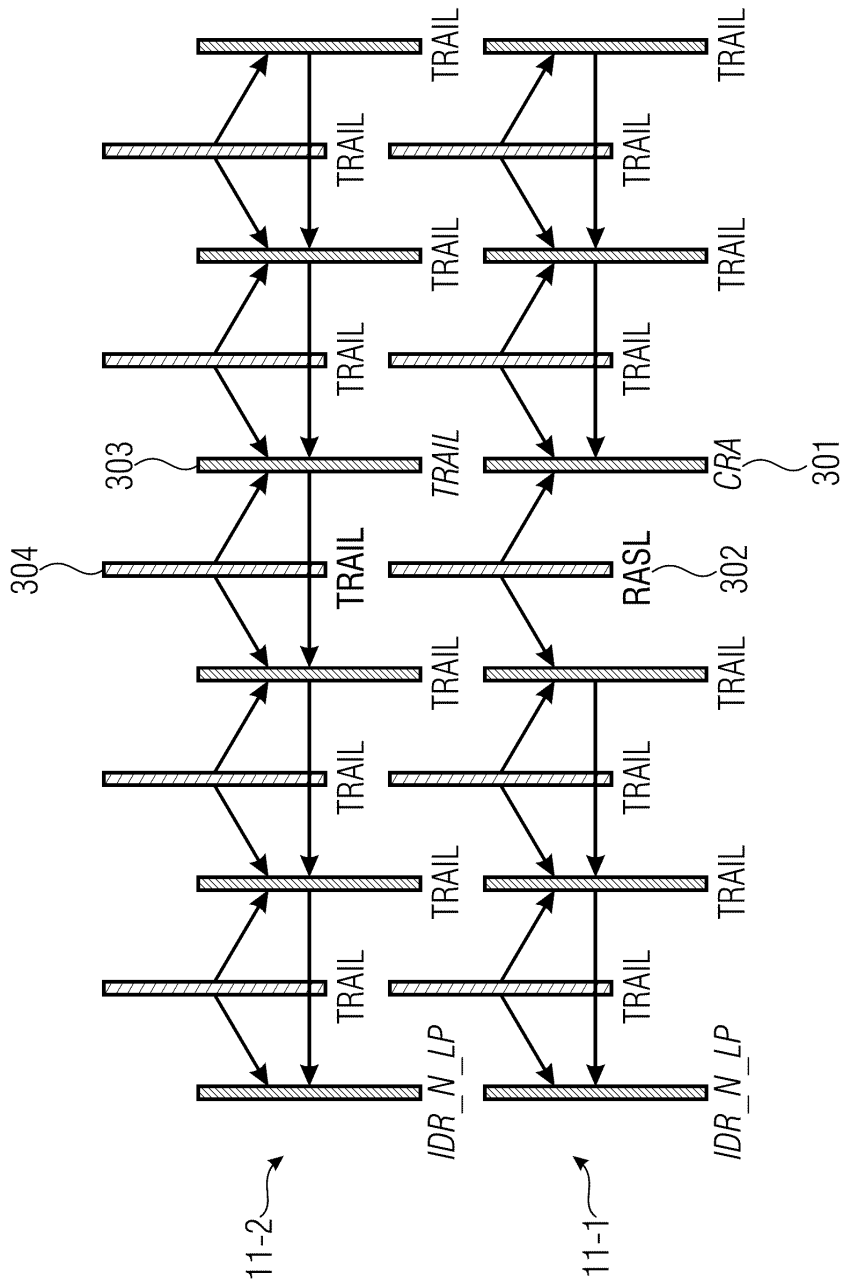
도면2



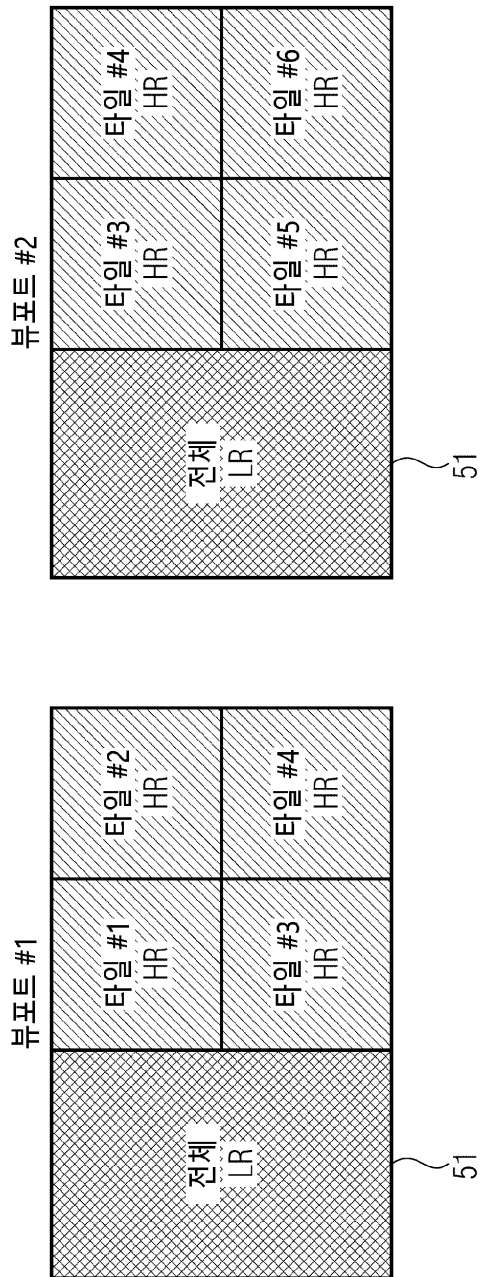
도면3



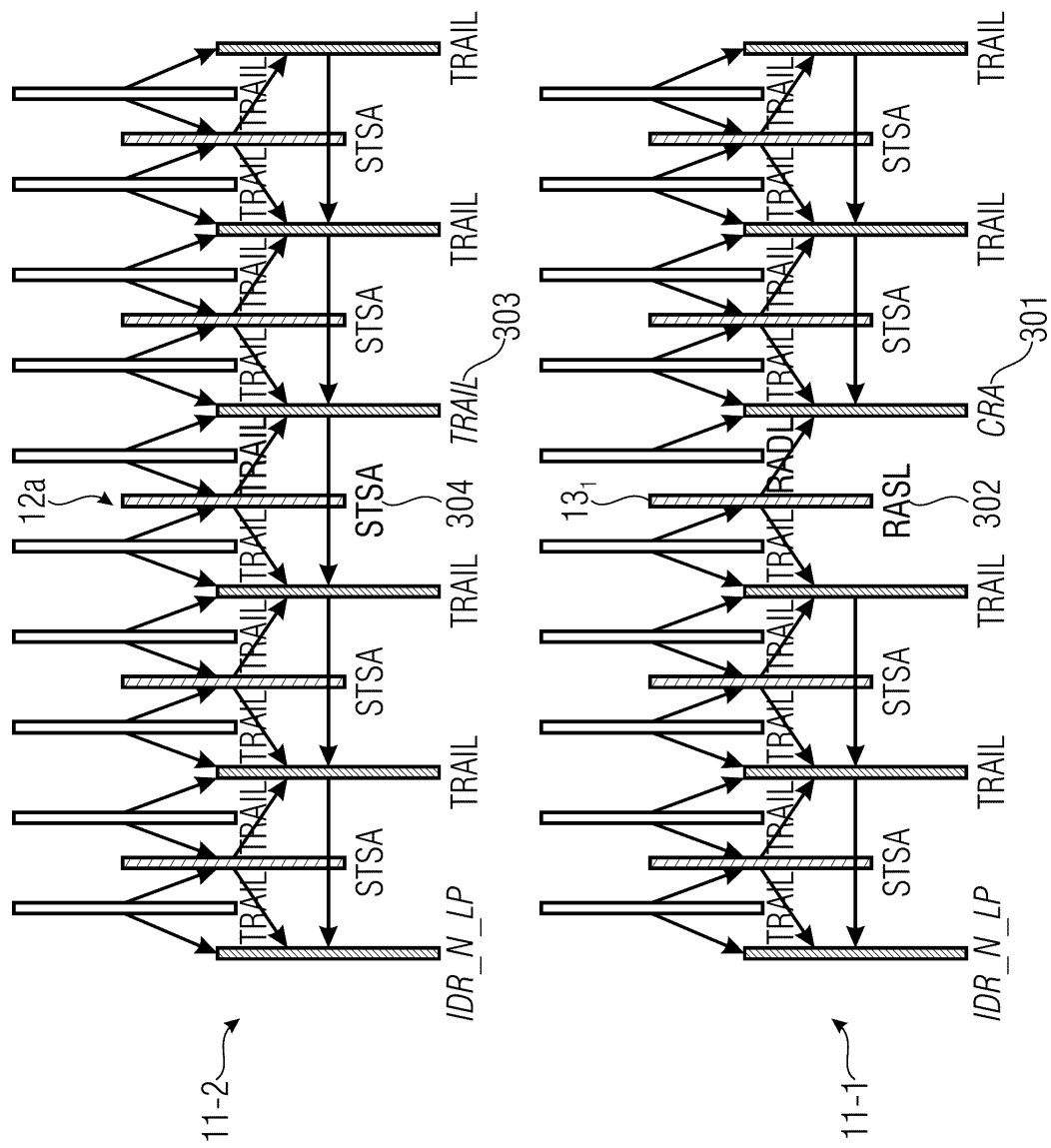
도면4



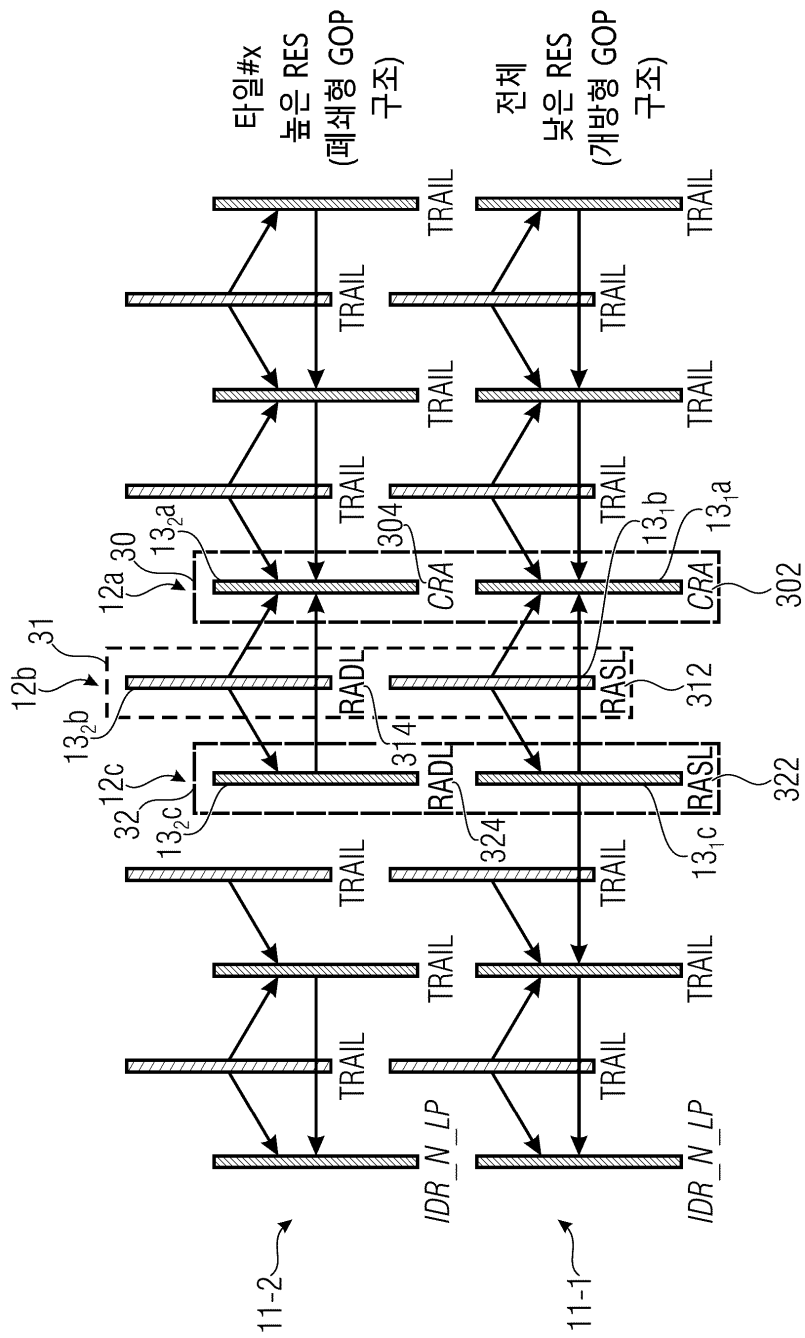
도면5



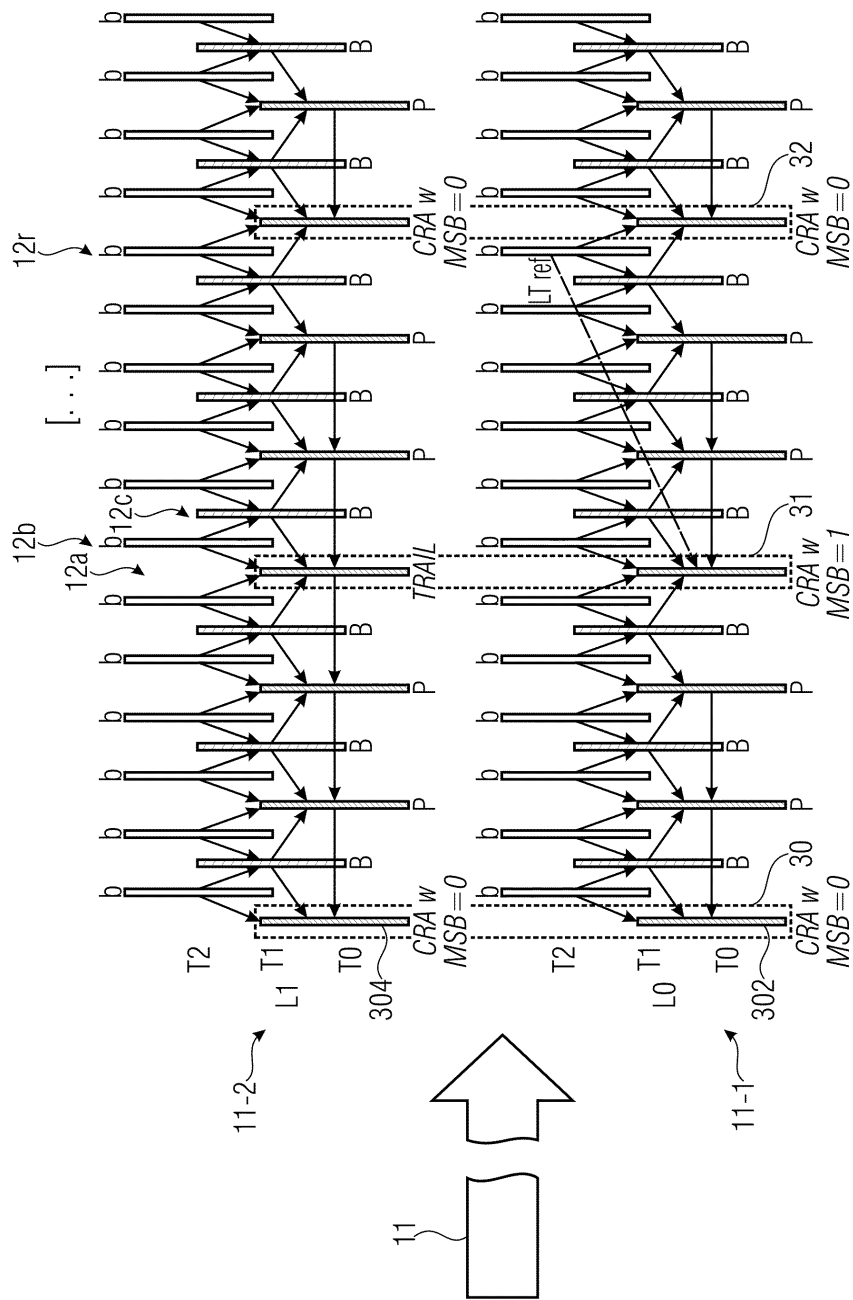
도면6



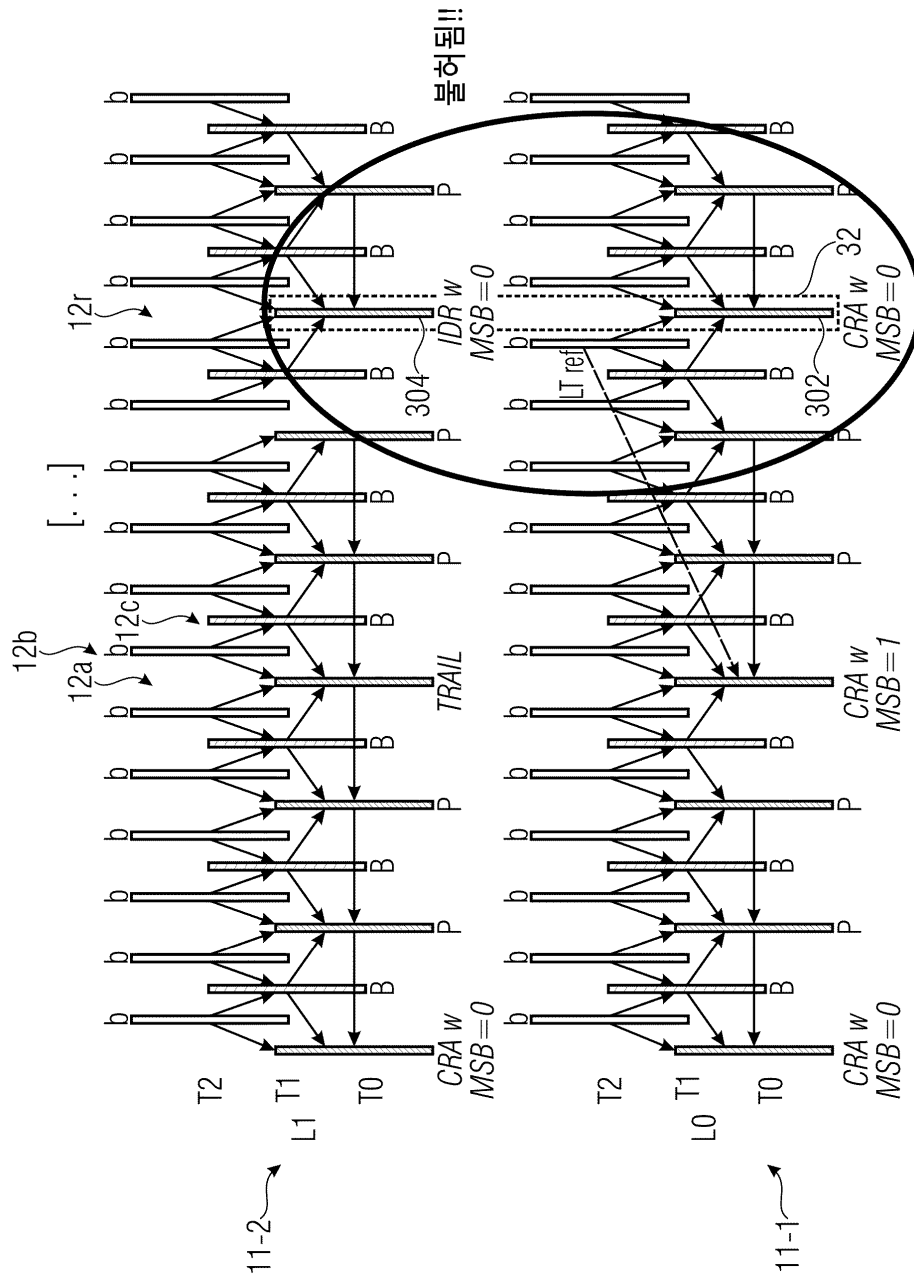
도면7



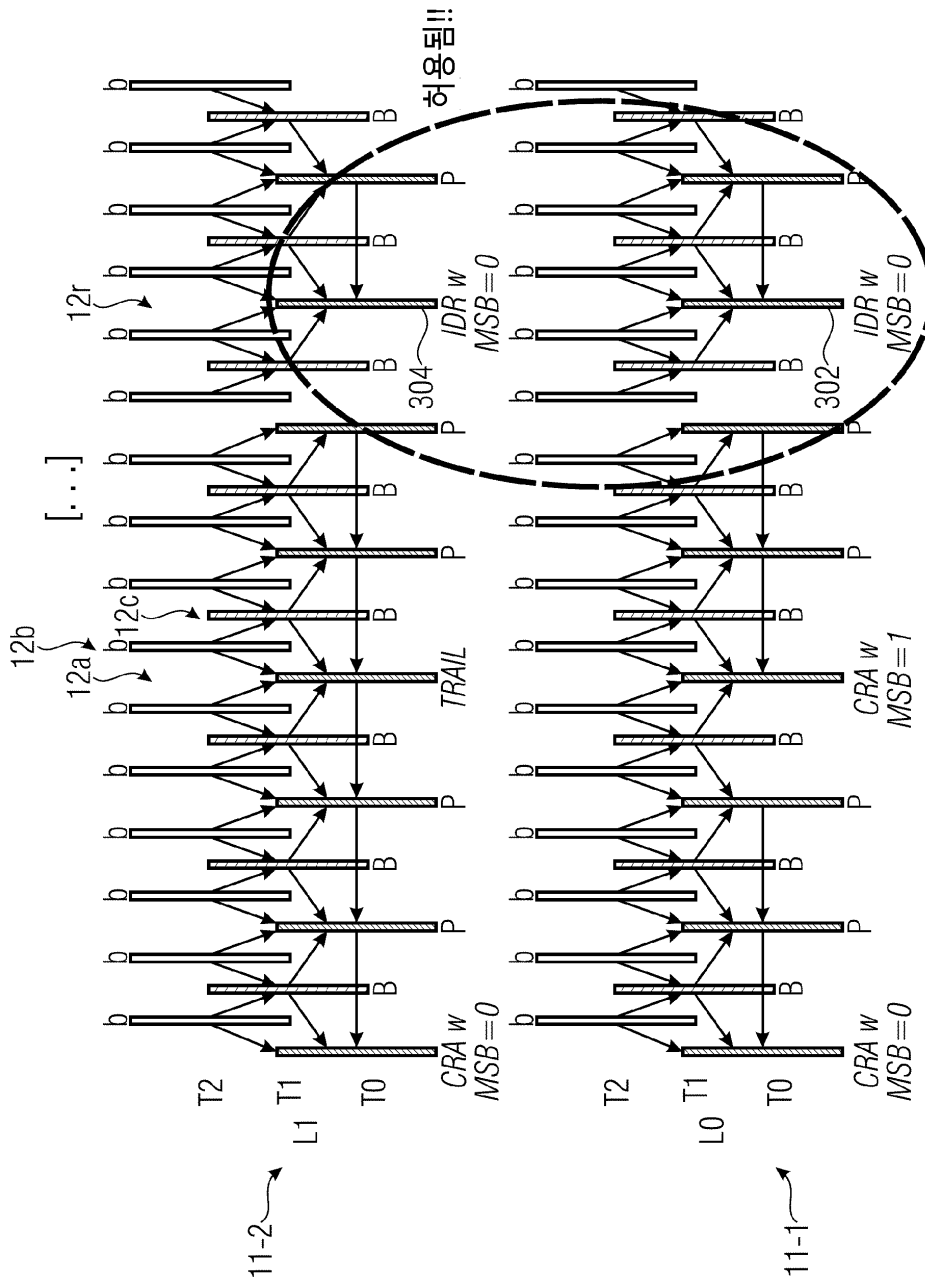
도면8



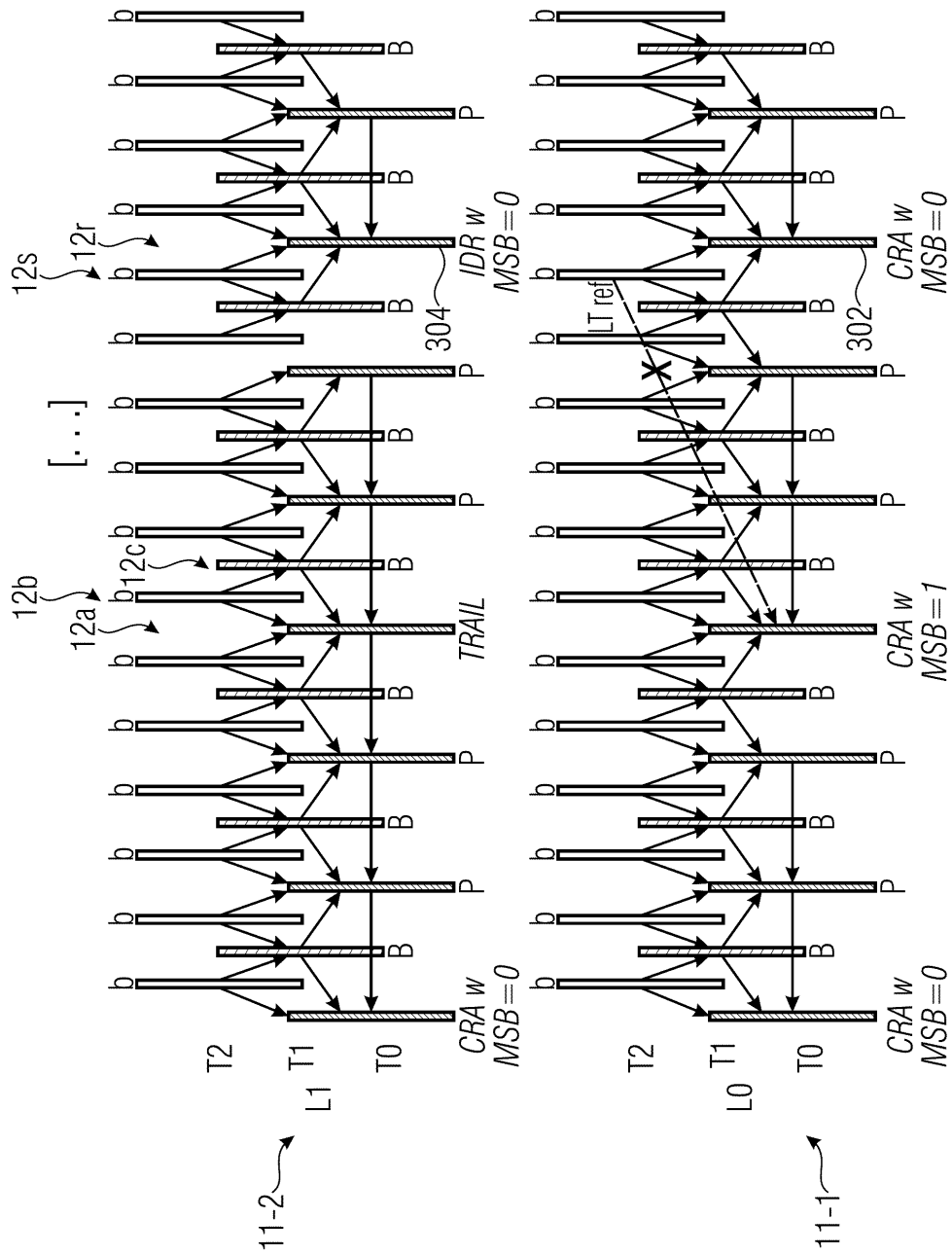
도면9



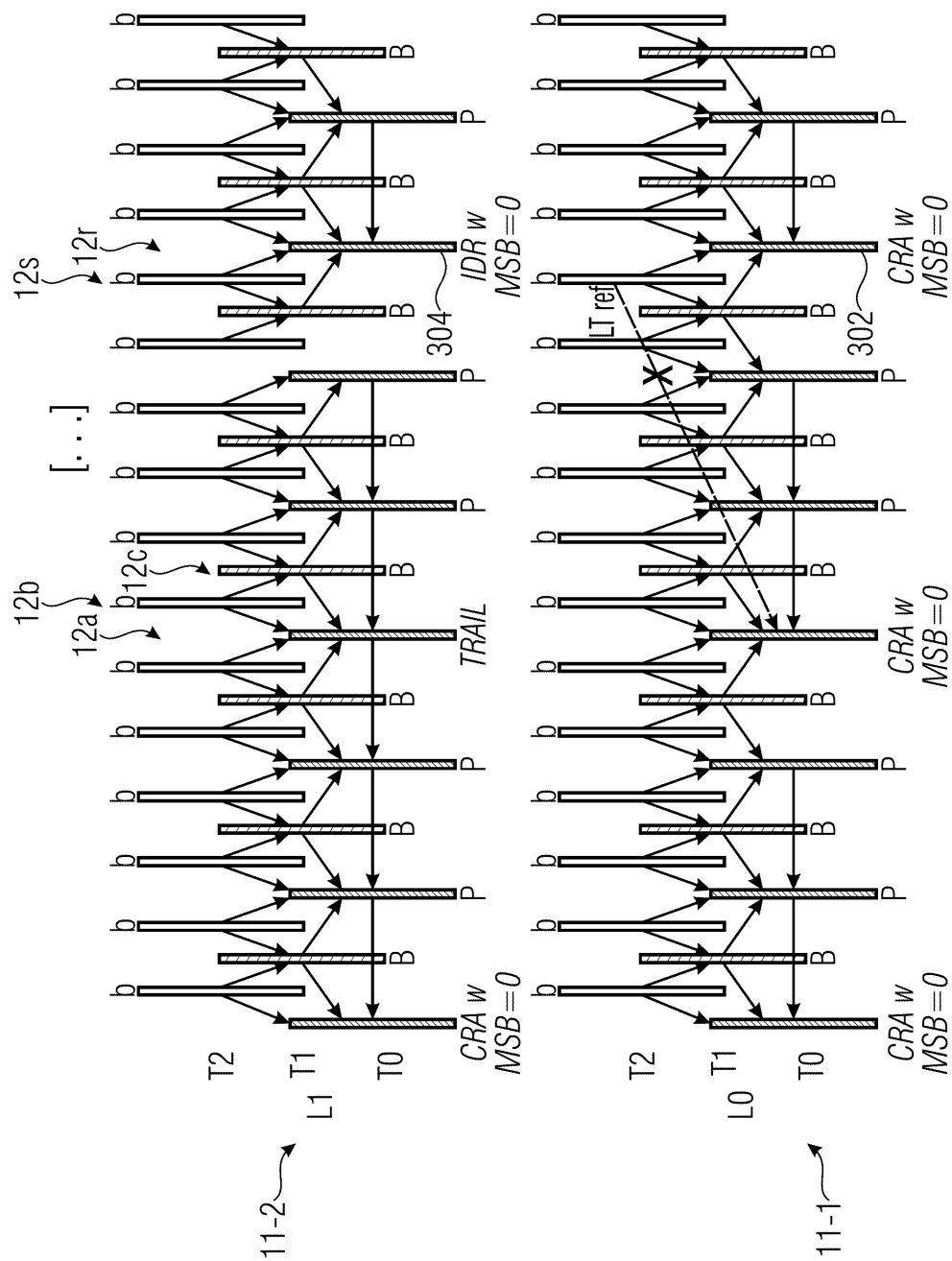
도면10



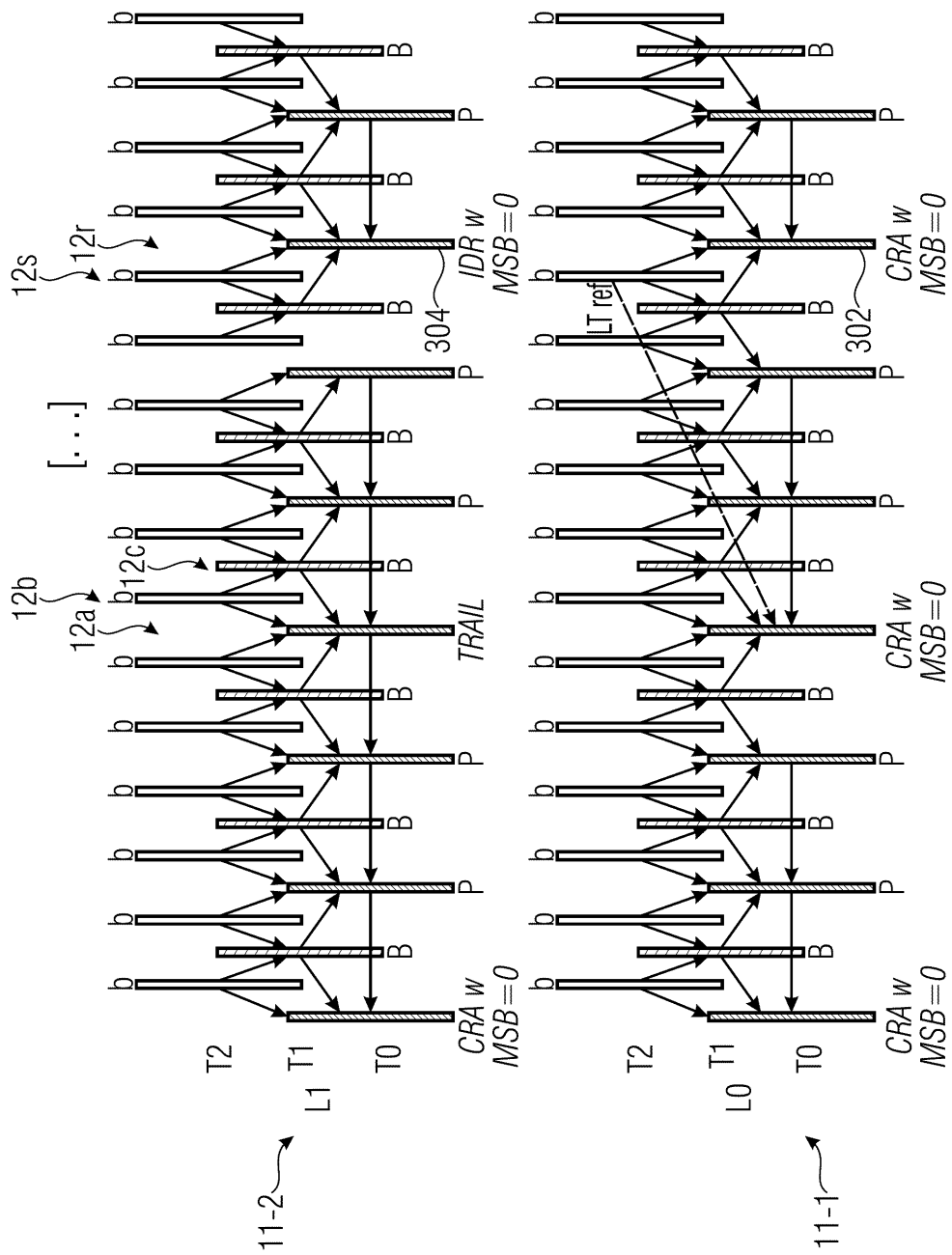
도면11



도면 12



도면 13



도면14

