(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.
H04N 7/26 (2006.01)

(45) 공고일자 2007년02월09일
(11) 등록번호 10-0681168
(24) 등록일자 2007년02월05일

(21) 출원번호 10-2001-7007556
(22) 출원일자 2001년06월15일
심사청구일자 2005년09월30일
번역문 제출일자 2001년06월15일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2000/009669
국제출원일자 2000년10월03일

(65) 공개번호 10-2001-0089641
(43) 공개일자 2001년10월08일

(87) 국제공개번호 WO 2001/30085
국제공개일자 2001년04월26일

(81) 지정국 국내특허 : 아랍에미리트, 안티구와바부다, 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아 헤르체고비나, 바베이도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 벨리제, 캐나다, 스위스, 중국, 코스타리카, 쿠바, 체코, 독일, 덴마크, 도미니카, 알제리, 에스토니아, 스페인, 핀란드, 영국, 그루지야, 헝가리, 이스라엘, 아이슬랜드, 일본, 케냐, 키르키즈스탐, 북한, 대한민국, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 리베이라, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아공화국, 몽고, 말라위, 멕시코, 노르웨이, 뉴질랜드, 폴란드, 포르투칼, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 슬로베니아, 슬로바키아, 타지키스탄, 투르크맨, 터어키, 트리니아드토바고, 탄자니아, 우크라이나, 우간다, 우즈베키스탄, 베트남, 남아프리카, 그라나다, 가나, 감비아, 크로아티아, 인도네시아, 인도, 모로코, 모잠비크, 시에라리온, 세르비아 앤 몬테네그로, 짐바브웨,

AP ARIPO특허 : 가나, 감비아, 케냐, 레소토, 말라위, 수단, 시에라리온, 스와질랜드, 우간다, 짐바브웨, 모잠비크, 탄자니아,

EA 유라시아특허 : 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르키즈스탐, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크맨,

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 사이프러스, 독일, 덴마크, 스페인, 핀란드, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투칼, 스웨덴,

OA OAPI특허 : 부르키나파소, 베닌, 중앙아프리카, 콩고, 코트디브와르, 카메룬, 가봉, 기니, 기니 비사우, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고,

(30) 우선권주장 09/419,672 1999년10월15일 미국(US)

(73) 특허권자
코닌클리케 필립스 일렉트로닉스 엔.브이.
네델란드왕국, 아인드호펜, 그로네보드스베그 1

(72) 발명자
첸잉웨이
네덜란드,아아아인드호펜5656,홀스틀란6

반데르샤르미하엘라
네덜란드,아아아인드호펜5656,홀스틀란6

라다헤이더
네덜란드,아아아인드호펜5656,홀스틀란6

(74) 대리인 이병호
이범래

심사관 : 김창균

전체 청구항 수 : 총 45 항

(54) 미세 입상 스케일 가능한 비디오를 위한 잔류 신호의인코딩 및 디코딩 시스템 및 그 방법

(57) 요약

본 발명은 비디오 인코더 및 비디오 디코더를 개시한다. 비디오 인코더는 비디오 프레임의 입력 스트림을 수신할 수 있고, 그로부터 스트리밍 비디오 수신기에 전송할 압축된 베이스층 비디오 데이터를 생성할 수 있는 베이스층 회로를 포함한다. 또한, 비디오 인코더는 원시 변환 계수(O) 및 재구성된 베이스층 변환 계수들(B)을 수신하고, 원시 변환 계수(O)와 재구성된 베이스층 변환 계수(B) 간의 차이에 비례하는 잔류 신호(R)를 생성하는 확대층 회로를 포함한다. 확대층 회로는 잔류 신호(R)의 부호 및 잔류 신호(R)의 비트 플레인들을 인코딩하고 스트리밍 비디오 수신기로 전송한다. 비디오 디코더는 재구성된 베이스층 변환 계수를 결정하는 베이스층 회로 및 재구성된 확대층 변환 계수들을 결정하는 확대층 회로를 포함한다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

비디오 인코더(114)에 있어서,

비디오 프레임들의 입력 스트림을 수신하고, 그로부터 스트리밍 비디오 수신기(130)에 전송하기 적절한 압축된 베이스층 비디오 데이터를 생성할 수 있는 베이스층 회로(410)로서, 상기 베이스층 비디오 데이터는 비디오 프레임들의 상기 입력 스트림과 연관된 복수개의 원시 변환 계수들(O) 및 상기 복수개의 원시 변환 계수들(O)을 양자화 및 비양자화(dequantizing)시킴으로써 생성된 복수개의 재구성된 베이스층 변환 계수들(B)을 포함하는, 상기 베이스층 회로(410); 및

상기 복수개의 원시 변환 계수들(O) 및 상기 복수개의 재구성된 베이스층 변환 계수들(B)을 수신하고, 그로부터 상기 복수개의 원시 변환 계수들(O)과 상기 복수개의 재구성된 베이스층 변환 계수들(B) 간의 차에 비례하는 잔류 신호(R)를 생성할 수 있는 확대층 회로(enhancement layer circuitry)(450)로서, 상기 잔류 신호(R)의 부호를 인코딩하고 상기 스트리밍 비디오 수신기(130)로 전송하는 상기 확대층 회로(450)를 포함하는, 비디오 인코더(114).

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 베이스층 회로(410)는 상기 복수개의 원시 변환 계수들(O)을 생성할 수 있는 변환 회로(414)를 포함하는, 비디오 인코더(114).

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 변환 회로(414)는 이산 코사인 변환(DCT) 회로인, 비디오 인코더(114).

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 베이스층 회로(410)는 상기 복수개의 원시 변환 계수들(O)로부터 상기 복수개의 재구성된 베이스층 변환 계수들(B)을 생성할 수 있는 역 양자화 회로(inverse quantization circuit)(424) 및 양자화 회로(416)를 포함하는, 비디오 인코더(114).

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 확대층 회로(450)는 상기 복수개의 원시 변환 계수들(O)과 상기 복수개의 재구성된 베이스층 변환 계수들(B)을 비교할 수 있는 잔류 연산 회로(454)를 포함하는, 비디오 인코더(114).

청구항 6.

비디오 디코더(134)에 있어서,

압축된 베이스층 비디오 데이터를 수신하고, 그로부터 상기 압축된 베이스층 비디오 데이터의 양자화와 연관된 복수개의 재구성된 베이스층 변환 계수들(B)을 결정할 수 있는 베이스층 회로(510); 및

상기 압축된 베이스층 비디오 데이터와 연관된 확대층 비디오 데이터를 수신하고, 그로부터 잔류 신호(R) 및 상기 잔류 신호(R)와 연관된 부호를 결정할 수 있는 확대층 회로(550)로서, 상기 잔류 신호(R)와 상기 복수개의 재구성된 베이스층 변환 계수들(B)로부터 복수개의 확대층 변환 계수들(E)을 추가로 재구성할 수 있는 상기 확대층 회로(550)를 포함하는, 비디오 디코더(134).

청구항 7.

제 6 항에 있어서,

상기 확대층 회로(550)는 상기 복수개의 재구성된 확대층 변환 계수들(E)로부터 복수개의 압축 해제된 확대층 비디오 프레임들을 생성할 수 있는 역 변환 회로(558)를 포함하는, 비디오 디코더(134).

청구항 8.

제 7 항에 있어서,

상기 역 변환 회로(558)는 역 이산 코사인 변환(IDCT) 회로(558)인, 비디오 디코더(134).

청구항 9.

제 6 항에 있어서,

상기 확대층 회로(550)는 상기 잔류 신호(R) 및 상기 복수개의 재구성된 베이스층 변환 계수들(B)을 가산할 수 있는 연산 회로(554)를 포함하는, 비디오 디코더(134).

청구항 10.

제 6 항에 있어서,

상기 확대층 회로(550)는 상기 확대층 비디오 데이터를 수신하고, 그로부터 상기 잔류 신호(R) 및 상기 잔류 신호(R)와 연관된 상기 부호를 결정할 수 있는 확대층 디코딩 회로(552)를 포함하는, 비디오 디코더(134).

청구항 11.

1) 비디오 프레임들의 입력 스트림을 수신하고, 그로부터 스트리밍 비디오 수신기(130)에 전송하기 적절한 압축된 베이스층 비디오 데이터를 생성할 수 있는 베이스층 회로(410); 및 2) 스트리밍 비디오 수신기(130)에 전송하기 적절하고, 압축된 베이스층 비디오 데이터와 연관된 확대층 비디오 데이터를 그로부터 생성할 수 있는 확대층 회로(450)를 포함하는 상기 비디오 인코더(114)에 사용하기 위한 비디오 인코더(114) 동작 방법으로서,

비디오 프레임들의 상기 입력 스트림과 연관된 복수개의 원시 변환 계수들(O)을 생성하는 단계;

상기 복수개의 원시 변환 계수들을 양자화 및 비양자화시킴으로써 복수개의 재구성된 베이스층 변환 계수들(B)을 생성하는 단계;

상기 복수개의 원시 변환 계수들(O) 및 복수개의 재구성된 베이스층 변환 계수들(B)로부터 복수개의 원시 변환 계수들(O)과 복수개의 재구성된 베이스층 변환 계수들(B) 간의 차이에 비례하는 잔류 신호(R)를 생성하는 단계; 및

상기 잔류 신호의 부호를 인코딩하고 스크리밍 비디오 수신기(130)에 전송하는 단계를 포함하는, 비디오 인코더(114)의 동작 방법.

청구항 12.

제 11 항에 있어서,

상기 베이스층 회로(410)는 상기 복수개의 원시 변환 계수들(O)을 생성할 수 있는 변환 회로(414)를 포함하는, 비디오 인코더(114)의 동작 방법.

청구항 13.

제 12 항에 있어서,

상기 복수개의 원시 변환 계수들(O)은 이산 코사인 변환(DCT) 계수들인, 비디오 인코더(114)의 동작 방법.

청구항 14.

제 11 항에 있어서,

복수개의 원시 변환 계수들(O)을 생성하는 단계는 비디오 프레임들의 입력 스트림을 양자화 및 비양자화시킴으로써 복수개의 원시 변환 계수들(O)을 생성하는 서브-단계를 포함하는, 비디오 인코더(114)의 동작 방법.

청구항 15.

제 11 항에 있어서,

상기 잔류 신호(R)를 생성하는 단계는 상기 복수개의 원시 변환 계수들(O) 및 상기 복수개의 재구성된 베이스층 변환 계수들(B)을 비교하는 단계를 포함하는, 비디오 인코더(114)의 동작 방법.

청구항 16.

1) 압축된 베이스층 비디오 데이터를 수신할 수 있는 베이스층 회로(510), 및 2) 압축된 베이스층 비디오 데이터와 연관된 확대층 비디오 데이터를 수신할 수 있는 확대층 회로(550)를 포함하는 비디오 디코더(134)에 사용하기 위한 비디오 디코더(134) 동작 방법으로서,

압축된 베이스층 비디오 데이터로부터 압축된 베이스층 비디오 데이터와 연관된 복수개의 재구성된 베이스층 변환 계수들(B)을 결정하는 단계;

확대층 비디오 데이터로부터 잔류 신호(R) 및 상기 잔류 신호(R)와 연관된 부호를 결정하는 단계; 및

상기 잔류 신호(R) 및 상기 복수개의 재구성된 베이스층 변환 계수들(B)로부터 복수개의 확대층 변환 계수들(E)을 재구성하는 단계를 포함하는, 비디오 디코더(134)의 동작 방법.

청구항 17.

제 16 항에 있어서,

상기 확대층 회로(550)는 상기 복수개의 재구성된 확대층 변환 계수들(E)로부터 복수개의 압축 해제된 확대층 비디오 프레임들을 생성할 수 있는 역 변환 회로(558)를 포함하는, 비디오 디코더(134)의 동작 방법.

청구항 18.

제 17 항에 있어서,

상기 역 변환 회로(558)는 역 이산 코사인 변환(IDCT) 회로(558)인, 비디오 디코더(134)의 동작 방법.

청구항 19.

제 16 항에 있어서,

상기 재구성하는 단계는 상기 잔류 신호(R) 및 복수개의 재구성된 베이스층 변환 계수들(B)을 가산하는 단계를 포함하는, 비디오 디코더(134)의 동작 방법.

청구항 20.

제 16 항에 있어서,

상기 잔류 신호를 결정하는 단계는 상기 수신된 확대층 비디오 데이터를 디코딩하고, 및 그로부터 상기 잔류 신호(R) 및 상기 잔류 신호(R)와 연관된 상기 부호를 결정하는 단계를 포함하는, 비디오 디코더(134)의 동작 방법.

청구항 21.

텔레비전 수신기(130)로서,

압축된 베이스층 비디오 데이터 및 압축된 확대층 비디오 데이터를 수신하고 저장할 수 있는 디코더 버퍼(132); 및

상기 디코더 버퍼(132)에 접속된 비디오 디코더(134)를 포함하고,

상기 비디오 디코더는,

압축된 베이스층 비디오 데이터를 수신하고, 그로부터 상기 압축된 베이스층 비디오 데이터의 양자화와 연관된 복수개의 재구성된 베이스층 변환 계수들(B)을 결정할 수 있는 베이스층 회로(510); 및

상기 압축된 베이스층 비디오 데이터와 연관된 상기 압축된 확대층 비디오 데이터를 수신하고, 그로부터 잔류 신호(R) 및 상기 잔류 신호(R)와 연관된 부호를 결정할 수 있는 확대층 회로(550)로서, 상기 잔류 신호(R)와 상기 복수개의 재구성된 베이스층 변환 계수들(B)로부터 복수개의 확대층 변환 계수들(E)을 추가로 재구성할 수 있는 상기 확대층 회로(550)를 포함하는, 텔레비전 수신기(130).

청구항 22.

제 21 항에 있어서,

상기 확대층 회로(550)는 상기 복수개의 재구성된 확대층 변환 계수들(E)로부터 복수개의 압축 해제된 확대층 비디오 프레임들을 생성할 수 있는 역 변환 회로를 포함하는, 텔레비전 수신기(130).

청구항 23.

제 22 항에 있어서,

상기 역 변환 회로(558)는 역 이산 코사인 변환(IDCT) 회로(558)인, 텔레비전 수신기(130).

청구항 24.

제 21 항에 있어서,

상기 확대층 회로(550)는 상기 잔류 신호(R) 및 상기 복수개의 재구성된 베이스층 변환 계수들(B)을 부가할 수 있는 연산 회로(554)를 포함하는, 텔레비전 수신기(130).

청구항 25.

제 21 항에 있어서,

상기 확대층 회로(550)는 상기 확대층 비디오 데이터를 수신하고, 그로부터 상기 잔류 신호(R) 및 상기 잔류 신호(R)와 연관된 상기 부호를 결정할 수 있는 확대층 디코딩 회로(552)를 포함하는, 텔레비전 수신기(130).

청구항 26.

압축된 베이스층 비디오 데이터 및 압축된 베이스층 비디오 데이터와 연관된 확대층 비디오 데이터를 수신할 수 있는 비디오 처리 시스템(130)에 사용하기 위해, 상기 확대층 비디오 데이터를 디코딩하기 위한 컴퓨터-판독 가능한 저장 매체(135) 상에 저장된 컴퓨터 실행 가능한 처리 단계들로서,

상기 압축된 베이스층 비디오 데이터로부터 압축된 베이스층 비디오 데이터의 양자화와 연관된 복수개의 재구성된 베이스층 변환 계수들(B)을 결정하는 단계;

상기 확대층 비디오 데이터로부터 잔류 신호(R) 및 상기 잔류 신호(R)와 연관된 부호를 결정하는 단계; 및

상기 잔류 신호(R) 및 상기 복수개의 재구성된 베이스층 변환 계수들(B)로부터 복수개의 확대층 변환 계수들(E)을 재구성하는 단계를 포함하는, 컴퓨터-판독 가능한 저장 매체(135) 상에 저장된 컴퓨터-실행 가능한 처리 단계.

청구항 27.

제 26 항에 있어서,

상기 복수개의 재구성된 확대층 변환 계수들(E)로부터 복수개의 압축 해제된 확대층 비디오 프레임들을 생성하는 단계를 더 포함하는, 컴퓨터-판독 가능한 저장 매체(135) 상에 저장된 컴퓨터-실행 가능한 처리 단계.

청구항 28.

제 27 항에 있어서,

상기 복수개의 압축 해제된 확대층 비디오 프레임들을 생성하는 단계는 상기 복수개의 재구성된 확대층 변환 계수들을 역변환하는 단계를 포함하는, 컴퓨터-판독 가능한 저장 매체(135) 상에 저장된 컴퓨터-실행 가능한 처리 단계.

청구항 29.

제 28 항에 있어서,

상기 역 변환 단계는 역 이산 코사인 변환(IDCT)을 수행하는 단계를 포함하는, 컴퓨터-판독 가능한 저장 매체(135) 상에 저장된 컴퓨터-실행 가능한 처리 단계.

청구항 30.

제 26 항에 있어서,

상기 재구성하는 단계는 상기 잔류 신호(R) 및 상기 복수개의 재구성된 베이스층 변환 계수들(B)을 가산하는 단계를 포함하는, 컴퓨터-판독 가능한 저장 매체(135) 상에 저장된 컴퓨터-실행 가능한 처리 단계.

청구항 31.

비디오 시스템으로서,

텔레비전 수신기(130) 및 상기 텔러비전 수신기(130)에 결합된 비디오 디스플레이(136)를 포함하고,

상기 텔레비전 수신기(130)는 압축된 베이스층 비디오 데이터 및 압축된 확대층 비디오 데이터를 수신하고 저장할 수 있는 디코더 버퍼(132); 및

상기 디코더 버퍼에 결합된 비디오 디코더(134)를 포함하고,

상기 비디오 디코더(134)는 상기 압축된 베이스층 비디오 데이터를 수신하고, 그로부터 상기 압축된 베이스층 비디오 데이터의 양자화와 연관된 복수개의 재구성된 베이스층 변환 계수들(B)을 결정할 수 있는 베이스층 회로(510); 및

상기 압축된 베이스층 비디오 데이터와 연관된 상기 압축된 확대층 비디오 데이터를 수신하고, 그로부터 잔류 신호(R) 및 상기 잔류 신호(R)와 연관된 부호를 결정할 수 있는 확대층 회로(550)로서, 상기 잔류 신호(R)와 상기 복수개의 재구성된 베이스층 변환 계수들(B)로부터 복수개의 확대층 변환 계수들(E)을 추가로 재구성할 수 있는 상기 확대층 회로(550)를 포함하며,

상기 비디오 디스플레이(136)는 상기 베이스층 비디오 데이터 및 삽입된 올 제로(all-zero) 비트 플레인을 포함하는 상기 확대층 비디오 데이터로부터 유도된 비디오 영상들을 디스플레이하는, 비디오 시스템.

청구항 32.

제 31 항에 있어서,

상기 확대층 회로(550)는 상기 복수개의 재구성된 확대층 변환 계수들(E)로부터 복수개의 압축 해제된 확대층 비디오 프레임들을 생성할 수 있는 역 변환 회로(558)를 포함하는, 비디오 시스템(130).

청구항 33.

제 32 항에 있어서,

상기 역 변환 회로(558)는 역 이산 코사인 변환(IDCT) 회로(558)인, 비디오 시스템(130).

청구항 34.

제 31 항에 있어서,

상기 확대층 회로(550)는 상기 잔류 신호(R) 및 상기 복수개의 재구성된 베이스층 변환 계수들(B)을 가산할 수 있는 연산 회로(554)를 포함하는, 비디오 시스템(130).

청구항 35.

제 31 항에 있어서,

상기 확대층 회로(550)는 상기 확대층 비디오 데이터를 수신하고, 그로부터 상기 잔류 신호(R) 및 상기 잔류 신호(R)와 연관된 상기 부호를 결정할 수 있는 확대층 디코딩 회로(552)를 포함하는, 비디오 시스템(130).

청구항 36.

전송 가능한 확대층 비디오 신호로서,

비디오 프레임들의 입력 스트림을 비디오 인코더(114)의 베이스층 회로(410)에서 수신하고, 그로부터 스트리밍 비디오 수신기(130)에 전송하기 적절한 압축된 베이스층 비디오 데이터를 생성하는 단계;

비디오 프레임들의 상기 입력 스트림과 연관된 복수개의 원시 변환 계수들(O)을 생성하는 단계;

상기 복수개의 원시 변환 계수들(O)과 연관된 복수개의 재구성된 베이스층 변환 계수들(B)을 생성하는 단계;

상기 복수개의 원시 변환 계수들(O) 및 상기 복수개의 재구성된 베이스층 변환 계수들(B)로부터 상기 복수개의 원시 변환 계수들(O)과 상기 복수개의 재구성된 베이스층 변환 계수들(B) 간의 차이에 비례하는 잔류 신호(R)를 생성하는 단계; 및

상기 잔류 신호의 부호를 인코딩하고 상기 잔류 신호를 인코딩함으로써 상기 전송 가능한 확대층 비디오 신호를 생성하는 단계에 의해 생성되는, 전송 가능한 확대층 비디오 신호.

청구항 37.

제 36 항에 있어서,

상기 베이스층 회로(410)는 상기 복수개의 원시 변환 계수들(O)을 생성할 수 있는 변환 회로(414)를 포함하는, 전송 가능한 확대층 비디오 신호.

청구항 38.

제 37 항에 있어서,

복수개의 원시 변환 계수들(O)은 이산 코사인 변환(DCT) 계수들인, 전송 가능한 확대층 비디오 신호.

청구항 39.

제 36 항에 있어서,

복수개의 원시 변환 계수들(O)을 생성하는 단계는 비디오 프레임들의 상기 입력 스트림을 양자화 및 비양자화시킴으로써 상기 복수개의 원시 변환 계수들(O)을 생성하는 서브-단계를 포함하는, 전송 가능한 확대층 비디오 신호.

청구항 40.

제 36 항에 있어서,

상기 잔류 신호(R)를 생성하는 단계는 상기 복수개의 원시 변환 계수들(O) 과 상기 복수개의 재구성된 베이스층 변환 계수들(B)을 비교하는 단계를 포함하는, 전송 가능한 확대층 비디오 신호.

청구항 41.

네트워크 시스템으로서,

적어도 하나의 스트리밍 비디오 수신기(130);

스트리밍 비디오 송신기(110); 및

가변 대역폭 네트워크(120)를 포함하고,

상기 스트리밍 비디오 송신기는 비디오 인코더(114)를 포함하고,

상기 비디오 인코더(114)는 비디오 프레임의 입력 스트림을 수신할 수 있고, 그로부터 적어도 하나의 스트리밍 비디오 수신기(130)에 전송하기 적절한 압축된 베이스층 비디오 데이터를 생성할 수 있는 베이스층 회로(410)로서, 상기 베이스층 비디오 데이터는 비디오 프레임의 상기 입력 스트림과 연관된 복수개의 원시 변환 계수들(O) 및 상기 복수개의 원시 변환 계수들과 연관된 복수개의 재구성된 베이스층 변환 계수들(B)을 포함하는, 상기 베이스층 회로(410); 및

상기 복수개의 원시 변환 계수들(O) 및 상기 복수개의 재구성된 베이스층 변환 계수들(B)을 수신할 수 있고, 그로부터 상기 복수개의 원시 변환 계수들(O)과 상기 복수개의 재구성된 베이스층 변환 계수들(B) 간의 차에 비례하는 잔류 신호(R)를 생성할 수 있는 확대층 회로(450)로서, 상기 잔류 신호(R)의 부호를 인코딩하고 상기 적어도 하나의 스트리밍 비디오 수신기(130)로 전송하는 상기 확대층 회로(450)를 포함하며,

상기 가변 대역폭 네트워크(120)는 상기 스트리밍 비디오 송신기(110)로부터 상기 베이스층 비디오 데이터 및 상기 확대층 데이터를 상기 적어도 하나의 스트리밍 비디오 수신기(130)로 송신하는, 네트워크 시스템.

청구항 42.

제 41 항에 있어서,

상기 베이스층 회로(410)는 상기 복수개의 원시 변환 계수들(O)을 생성할 수 있는 변환 회로(414)를 포함하는, 네트워크 시스템.

청구항 43.

제 42 항에 있어서,

상기 변환 회로(414)는 이산 코사인 변환(DCT) 회로인, 네트워크 시스템.

청구항 44.

제 41 항에 있어서,

상기 베이스층 회로(410)는 상기 복수개의 원시 변환 계수들(O)로부터 상기 복수개의 재구성된 베이스층 변환 계수들(B)을 생성할 수 있는 역 양자화 회로(424) 및 양자화 회로(416)를 포함하는, 네트워크 시스템.

청구항 45.

제 41 항에 있어서,

상기 확대층 회로(450)는 상기 복수개의 원시 변환 계수들(O)과 상기 복수개의 재구성된 베이스층 변환 계수들(B)을 비교할 수 있는 잔류 연산 회로(454)를 포함하는, 네트워크 시스템.

명세서

기술분야

본 발명은,

1. 1999년 7월 6일자로 출원된 "선택적인 성능 강화를 갖는 미세 입상 스케일 가능한 비디오에 관한 시스템 및 방법(SYSTEM AND METHOD FOR FINE GRANULAR SCALABLE VIDEO WITH SELECTIVE QUALITY ENHANCEMENT)"라는 표제의 미합중국 특허 출원 제09/347882호;

2. 1999년 7월 6일자로 출원된 "베이스 층 코딩 정보를 이용한 향상된 미세 입상 스케일 가능한 비디오에 관한 시스템 및 방법(SYSTEM AND METHOD FOR IMPROVED FINE GRANULAR SCALBLE VIDEO USING BASE LAYER CODING INFORMATION)"라는 표제의 미합중국 특허 출원 제09/347881호; 및

3. 1999년 10월 1일자로 출원된 "베이스 층 양자화 데이터를 이용한 강화 층 데이터의 인코딩 및 디코딩에 관한 시스템 및 방법(SYSTEM AND METHOD FOR ENCODING AND DECODING ENHANCEMENT LAYER DATA USING BASE LAYER QUANTIZATION DATA)"라는 표제의 미합중국 특허 출원 제09/411464호에 개시된 바와 관련한다.

상기 출원들은 본 발명의 양수인에게 공통으로 양도되었다. 관련 특허 출원의 개시 내용은 본 명세서에 참고 문헌으로서 인용한다.

본 발명은 일반적으로 비디오 인코딩 시스템에 관한 것이며, 특히 비디오 데이터를 스트리밍하기 위한 인코딩 시스템 및 디코딩 시스템에 관한 것이다.

배경기술

인터넷을 포함하여, 데이터 네트워크 상에서의 멀티미디어 콘텐트의 실시간 스트리밍은 최근 들어 점점 더 공통적인 애플리케이션이 되고 있다. 주문형 뉴스, 라이브 네트워크 텔레비전 시청, 비디오 회의 등의 광범위한 대화식 및 비대화식 멀티미디어 애플리케이션은 엔드 투 엔드 비디오 기술에 의존한다. 먼저 "실시간 이외의" 시간에 검색될 수 있고, 이후에 "실시간"으로 시청 또는 재생될 수 있는 "다운로드" 비디오 파일과 달리, 스트리밍 비디오 애플리케이션은 비디오 신호를 인코딩하고 데이터 네트워크 상으로 비디오 수신기로 송신하는 비디오 송신기를 필요로 하고, 이는 비디오 신호를 실시간으로 디코딩하고 디스플레이하여야 한다.

스케일 가능한 비디오 코딩은 광범위한 처리 전력을 갖는 디코더를 사용하는 시스템들에 사용되는 많은 멀티미디어 애플리케이션 및 서비스를 위한 바람직한 피처이다. 스케일 가능성은 낮은 연산 전력을 갖는 처리기가 스케일 가능한 비디오 스트림의 서브셋 만을 디코딩하게 한다. 스케일 가능한 비디오의 또 다른 사용은 가변 전송 대역폭을 갖는 환경에서 이루어진다. 이들 환경에서, 낮은 액세스 대역폭을 갖는 수신기들은 스케일 가능한 비디오 스트림의 서브셋 만을 수신하고, 결과적으로 디코딩하고, 여기서 그러한 서브셋의 양은 이용 가능한 대역폭에 비례한다.

여러 가지 비디오 스케일 가능성 접근법은 MPEG-2 및 MPEG-4 등의 선도적인 비디오 압축 표준에 의해 채택되어 왔다. 시간적, 공간적 및 품질(예, 신호-잡음비(SNR)) 스케일 가능성 타입은 이들 표준에 정의되어 있다. 이들 접근법 모두는 베이스층(BL)과 확대층(EL)으로 구성되어 있다. 스케일 가능한 비디오 스트림의 베이스층부는 일반적으로 그러한 스트림을 디코딩하기 위해 필요한 최소량의 데이터를 나타낸다. 스트림의 확대층부는 추가 정보를 나타내고, 따라서 수신기에 의해 디코딩될 비디오 신호 표시를 확대시킨다.

예를 들면, 인터넷 등의 가변 대역폭 시스템에서, 베이스층 전송률은 가변 대역폭 시스템의 최소 보장 전송률에서 확립될 수 있다. 따라서, 가입자가 256kbps의 최소 보장 대역폭을 갖는 경우, 베이스층 속도는 마찬가지로 256kbps에서 확립될 수 있다. 실제 이용 가능한 대역폭이 384kbps인 경우, 여분의 129kbps의 대역폭은 베이스층 속도로 전송된 기본 신호에 대해 개선시키기 위해 확대층에 의해 사용될 수 있다.

각각의 유형의 비디오 스케일 가능성을 위해, 특정 스케일 가능성 구조가 확인된다. 스케일 가능성 구조는 베이스층의 화상들과 확대층의 화상들 사이의 관계를 정의한다. 한 가지 부류의 스케일 가능성은 미세 입상 스케일 가능성이다. 이러한

유형의 스케일 가능성으로 코딩된 영상은 점진적으로 디코딩될 수 있다. 다시 말하자면, 디코더는 그러한 영상을 코딩하기 위해 사용된 데이터의 서브셋 만으로 영상을 디코딩하고 디스플레이할 수 있다. 보다 많은 데이터가 수신됨에 따라, 완전한 정보가 수신되고, 디코딩되고 디스플레이될 때까지 디코딩된 영상의 품질은 점진적으로 확대된다.

제안된 MPEG-4 표준은 비디오-폰, 이동 멀티미디어/오디오-시각 통신, 멀티미디어 E-메일, 원격 감지, 대화식 게임 등의 매우 낮은 비트율 코딩에 기초한 비디오 스트리밍 애플리케이션에 관련한다. MPEG-4 표준 내에서, 미세 입상 스케일 가능성(FGS)은 네트워크된 비디오 배포를 위한 필수 기술로서 인식되고 있다. FGS는 주로 비디오가 이질적인 네트워크 상으로 실시간으로 스트림되는 경우의 애플리케이션을 타겟으로 한다. 그것은 비트율 범위 동안 일단 콘텐트를 인코딩하고, 비디오 비트 스트림의 심층 지식이나 분석 없이 다이내믹하게 전송률을 변화시키도록 비디오 전송 서버를 인에이블시킨다.

종래 FGS 기술에 있어서 중요한 우선권은 프레임내 코딩된 확대층의 코딩 효율 및 시각적 품질을 개선시키는 것이다. 이는 스케일 가능하지 않거나(예, 단일층) 또는 적은 입상(예, 멀티-레벨 SNR 스케일 가능성) 코딩 방법 대신에 확대층의 비교를 위한 FGS 기술의 채용을 정당화시키는 데 필요하다.

웨이브렛, 비트-플레인 DCT 및 매칭 작업을 포함하는 많은 비디오 코딩 기술이 제안되고 있다. 1999년 3월 대한민국 서울에서 개최된 MPEG-4 회합에서, 옵티비전(Optivision)이 제안한 비트-플레인 DCT 해법이 기준으로서 선택되었다. FGS를 위한 기준으로서 채택된 비트-플레인 코딩 스킴은 인코더 측에 다음 단계들: 즉,

1. 베이스층 양자화 및 비양자화(dequantization) 후 재구성된 DCT 계수를 각각의 원시 DCT 계수로부터 감산함으로써 DCT 도메인에서 잔류 연산 단계;

2. 비디오 객체 플레인(VOP)에서 잔류 신호의 모든 절대값의 최대값 및 이러한 최대값을 나타내기 위해 비트 n의 최대수를 결정하는 단계;

3. VOP 내의 각각의 블록에 대해, 2진수 포맷의 n비트를 갖는 잔류 신호의 각각의 절대값을 나타내고, n비트-플레인을 형성하는 단계;

4. 잔류 신호 절대값의 비트-플레인 인코딩 단계; 및

5. 베이스층에서 0으로 양자화되는 DCT 계수의 부호 인코딩 단계를 포함한다.

이들 코딩 단계는 디코더 측에서 역전된다. DCT 계수의 비트-플레인 코딩의 현재 구현은 베이스층 양자화 정보에 의존하는 것에 유의하는 것은 중요하다. 확대층으로의 입력 신호는 모션 보상된 화상의 원시 DCT 계수와 베이스층 인코딩 중에 사용된 하위 양자와 셀 바운더리의 그것 간의 차이로서 주로 연산된다(이는 베이스층 재구성 DCT 계수가 0이 아니거나; 그렇지 않으면, 0이 감산 값으로서 사용될 때 참이다). 본 명세서에서 "잔류" 신호라 칭한 확대층 신호는 이어서 하나의 비트 플레인씩 압축된다. 하위 양자화 셀 바운더리는 잔류 신호를 연산하기 위한 "기준" 신호로서 사용되기 때문에, 베이스층 DCT가 0으로 양자화될 때를 제외하고는, 잔류 신호는 항상 양의 값이다. 따라서, 잔류 신호의 부호 비트를 반드시 코딩할 필요는 없다.

스트리밍 비디오의 현행 인코딩 및 디코딩 방법들의 한가지 주요 단점은 복잡성이다. 양자화 파라메터 등의 대량의 정보는 베이스층 인코더와 확대층 인코더 사이 및 베이스층 디코더와 확대층 디코더 사이로 전송되어야 한다. 더욱이, 확대층에서 잔류 신호의 코딩 및 디코딩은 베이스층 DCT가 0으로 양자화되는지 여부에 의존하는 조건부 오퍼레이션이다. 이는 사용된 코더/디코더(즉, 코덱)에 또 다른 복잡성을 보탠다.

따라서, 스트리밍 비디오 시스템에 사용하기 위한 개선된 인코더 및 인코딩 기술에 대한 필요성이 당업계에 남아있다. 특히, 잔류 신호를 코딩하고 디코딩하기 위해 보다 단순한 방법을 사용하는 인코더 및 디코더에 대한 필요성이 필요하다. 보다 특별하게는, 베이스층 DCT가 0으로 양자화되는지 여부에 기초하지 않는 인코딩 기술이 필요하다. 베이스층 DCT가 0으로 양자화되는지 여부에 기초하지 않는 디코딩 기술은 더욱 더 필요하다.

발명의 상세한 설명

선행 기술의 상기 논의한 결점을 다루기 위해, 본 발명의 주된 목적은 확대층 압축 스킴의 복잡성을 감소시키기 위한 새로운 기술을 제공하는 것이다. 본 발명은 예를 들면 MPEG-4 표준 내에서 기준으로서 현재 채택된 잔류 DCT 계수의 비트-플레인 압축 스킴의 복잡성을 감소시키기 위한 기술을 제안한다. 그러나, 제안된 개선점들이 DCT 변환으로 제한되지 않도록 실현시키는 것이 중요하다. 당업계의 숙련자라면 본 발명의 원리가 베이스층 및 확대층의 압축을 위해 다른 변환(예, 웨이브렛)에 성공적으로 적용될 수도 있음을 용이하게 이해할 것이다. 그러나, 이어지는 설명에서, DCT 계수는 단지 예시의 목적으로 사용되었다.

따라서, 본 발명의 유리한 실시예에서, 비디오 프레임의 입력 스트림을 수신할 수 있고, 그로부터 스트리밍 비디오 수신기에 전송하기 적절한 압축된 베이스층 비디오 데이터를 생성할 수 있는 베이스층 회로를 포함하는 비디오 인코더가 제공된다. 베이스층 비디오 데이터는 비디오 프레임의 상기 입력 스트림과 연관된 복수개의 원시 변환 계수(O) 및 이 복수개의 원시 변환 계수를 양자화 및 비양자화시킴으로써 생성된 복수개의 재구성된 베이스층 변환 계수들(B)을 포함한다. 비디오 인코더는 복수개의 원시 변환 계수(O) 및 복수개의 재구성된 베이스층 변환 계수들(B)을 수신할 수 있고, 그로부터 잔류 신호(R)를 생성할 수 있는 확대층 회로를 더 포함한다. 잔류 신호(R)는 복수개의 원시 변환 계수(O)와 복수개의 재구성된 베이스층 변환 계수(B) 간의 차이에 비례한다. 확대층 회로는 잔류 신호(R)의 부호를 인코딩하고 스트리밍 비디오 수신기로 전송한다. 본 발명의 일 실시예에서, 베이스층 회로는 복수개의 원시 변환 계수(O)를 생성할 수 있는 변환 회로를 포함한다.

본 발명의 다른 실시예에서, 변환 회로는 이산 코사인 변환(DCT) 회로이다.

본 발명의 또 다른 실시예에서, 베이스층 회로는 양자화 회로 및 복수개의 원시 변환 계수(O)로부터 복수개의 재구성된 베이스층 변환 계수들(B)을 생성할 수 있는 역 양자화 회로를 포함한다.

본 발명의 또 다른 실시예에서, 확대층 회로는 복수개의 원시 변환 계수(O)와 복수개의 재구성된 베이스층 변환 계수들(B)을 비교할 수 있는 잔류 연산 회로를 포함한다.

본 발명은 디코더에 내장될 수도 있다. 본 발명의 유리한 실시예에 따라, 압축된 베이스층 비디오 데이터를 수신할 수 있고, 그로부터 베이스층 비디오 데이터를 양자화 및 비양자화시킴으로써 생성된 복수개의 재구성된 베이스층 변환 계수들(B)을 결정할 수 있는 베이스층 회로를 포함하는 비디오 디코더가 제공된다. 비디오 디코더는 상기 압축된 베이스층 비디오 데이터와 연관된 확대층 비디오 데이터를 수신할 수 있고, 그로부터 잔류 신호(R) 및 상기 잔류 신호(R)와 연관된 부호를 결정할 수 있는 확대층 회로를 더 포함한다. 확대층 회로는 상기 잔류 신호(R)로부터 복수개의 확대층 변환 계수(E) 및 상기 복수개의 재구성된 베이스층 변환 계수들(B)을 추가로 재구성할 수 있다.

본 발명의 일 실시예에서, 확대층 회로는 상기 복수개의 재구성된 확대층 변환 계수(E)로부터 복수개의 압축 해제된 확대층 비디오 프레임을 생성할 수 있는 역 변환 회로를 포함한다.

본 발명의 다른 실시예에서, 역 변환 회로는 역 이산 코사인 변환(IDCT) 회로이다.

본 발명의 또 다른 실시예에서, 확대층 회로는 잔류 신호(R) 및 복수개의 재구성된 베이스층 변환 계수들(B)을 부가할 수 있는 연산 회로를 포함한다.

본 발명의 또 다른 실시예에서, 확대층 회로는 확대층 비디오 데이터를 수신할 수 있고, 그로부터 잔류 신호(R) 및 상기 잔류 신호(R)와 연관된 상기 부호를 결정할 수 있는 확대층 디코딩 회로를 포함한다.

상기한 것들은 본 발명의 특징 및 기술적 장점을 개략함으로써 당업계의 숙련자들은 이어지는 본 발명의 상세한 설명을 보다 잘 이해할 수 있다. 본 발명의 추가의 특징 및 장점은 본 발명의 특허 청구의 범위의 주제에 관하여 이후 기재할 것이다. 당업계의 숙련자라면 본 발명의 동일한 목적을 실시하기 위한 다른 구조를 변환시키거나 또는 설계하기 위한 근간으로서 기재된 개념 및 특정 실시예를 용이하게 사용할 수 있음을 인식해야 한다. 당업계의 숙련자라면 그러한 등가의 구성이 그의 광의적인 형태에서 본 발명의 정신 및 범위에서 벗어나지 않고 이루어짐을 마찬가지로 인식해야 한다.

본 발명의 상세한 설명을 시작하기 전에, 본 특허 명세서 전반에 사용된 특정 단어 또는 어구를 정의하는 것이 유리할 수 있다: "내포" 및 "포함" 및 그의 유사 어구는 제한 없이 포함하는 것을 의미하고; "또는"이라는 용어는 포함한다는 것이고, "와 연관된" 및 "그와 연관된" 뿐만 아니라 그의 유사 어구들이라는 어구는 포함하고, 에 포함되고, 와 상호 연관되고, 에 함유되고, 에 또는 와 접속되고, 에 또는 와 결합되고, 와 소통할 수 있고, 와 협력하고, 삽입하고, 병치되고, 에 근사하고, 에

또는 와 결합되고, 갖고, 의 특성을 갖고 등을 의미할 수 있고; "제어기", "처리기" 또는 "장치"라는 용어는 적어도 하나의 오퍼레이션을 제어하는 임의의 디바이스, 시스템 또는 그의 일부를 의미하고, 그러한 디바이스는 하드웨어, 펌웨어 또는 소프트웨어 또는 이들중 적어도 둘의 일부 조합으로 구현될 수 있다. 임의의 특정 제어기와 연관된 기능성은 근거리 또는 원격지에 불문하고 집중되거나 또는 배포될 수 있음에 유의해야 한다. 특정 단어 및 어구에 대한 정의는 본 특허 명세서 전반에 제공되었고, 당업계의 숙련자라면 대부분의 경우가 아니면 많은 경우에, 그러한 정의가 종전과 마찬가지로 그와 같이 정의된 단어 및 어구의 장래 사용에 적용됨을 이해해야 한다.

본 발명 및 그의 장점의 보다 완전한 이해를 위해, 이하 수반된 도면과 관련시킨 하기 상세한 설명을 참조하기로 하며, 여기서 동일한 번호는 동일한 대상물을 나타낸다.

실시예

아래 고찰하는 도 1 내지 7 및 본 특허 명세서에서 본 발명의 원리를 개시하기 위해 사용된 여러 가지 실시예들은 단지 예시의 목적으로 이루어진 것이며, 본 발명의 범위를 어떠한 방식으로든지 제한하는 것으로 해석하지 않아야 한다. 당업계의 숙련자라면 본 발명의 원리가 임의의 적절히 배열된 비디오 인코더 및 비디오 디코더에서 구현될 수 있음을 이해할 것이다.

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따라, 스트리밍 비디오 송신기(110)로부터 데이터 네트워크(120)를 통해 전형적인 스트리밍 비디오 수신기(130) 등의 1개 이상의 스트리밍 비디오 수신기로 스트리밍 비디오 데이터를 엔드-투-엔드 전송하기 위한 비디오 전송 시스템을 예시한다. 애플리케이션에 따라, 스트리밍 비디오 송신기(110)는 데이터 네트워크 서버, 텔레비전 방송국 송신기, 케이블 네트워크, 데스크톱 개인용 컴퓨터(PC) 등을 포함하는 광범위한 비디오 프레임의 소스 중의 임의의 것일 수 있다.

스트리밍 비디오 송신기(110)는 비디오 프레임 소스(112), 비디오 인코더(114), 기억 장치(115) 및 인코더 버퍼(116)를 포함한다. 비디오 프레임 소스(112)는 텔레비전 안테나 및 수신기 유니트, 비디오 카세트 플레이어, 비디오 카메라, "원(raw)" 비디오 클립을 저장할 수 있는 디스크 기억 장치를 포함하여, 압축 해제된 비디오 프레임의 시퀀스를 생성할 수 있는 임의의 장치일 수 있다. 압축 해제된 비디오 프레임은 주어진 화상 속도(또는 "스트리밍 속도")로 비디오 인코더(114)로 엔터링되고, MPEG-4 인코더 등의 임의의 공지된 압축 알고리즘 또는 장치에 따라 압축된다. 이어서, 비디오 인코더(114)는 데이터 네트워크(120)를 가로질러 전송하기 위해 준비하는 데 있어서 버퍼링을 위해 압축된 비디오 프레임을 인코더 버퍼(116)에 전송한다. 데이터 네트워크(120)는 임의의 적절한 네트워크일 수 있고, 인터넷 등의 공용 데이터 네트워크 및 기업체 소유 근거리 네트워크(LAN) 또는 광대역 네트워크(WAN) 등의 사적인 데이터 네트워크 모두의 일부분들을 포함할 수 있다.

스트리밍 비디오 수신기(130)는 디코더 버퍼(132), 비디오 디코더(134), 기억 장치(135) 및 비디오 디스플레이(136)를 포함한다. 애플리케이션에 따라, 스트리밍 비디오 수신기는 텔레비전 수신기, 데스크톱 개인용 컴퓨터(PC), 비디오 카세트 레코더(VCR) 등을 포함하여, 비디오 프레임의 광범위한 수신기 중의 임의의 것일 수 있다. 디코더 버퍼(132)는 데이터 네트워크(120)로부터 스트리밍 압축 비디오 프레임을 수신하고 저장한다. 디코더 버퍼(132)는 압축된 비디오 프레임을 필요에 따라 비디오 디코더(134)로 전송한다. 비디오 디코터(134)는 비디오 프레임들이 비디오 인코더(114)에 의해 압축된 것과 동일한 속도로(이상적으로) 압축된 비디오 프레임을 압축 해제한다. 비디오 디코더(134)는 비디오 디스플레이(134)의 스크린 상에서의 재생을 위해 압축 해제된 프레임을 비디오 디스플레이(136)에 전송한다.

본 발명의 유리한 실시예에서, 비디오 인코더(114)는 표준 MPEG 인코더 등의 종래의 데이터 처리기에 의해 실행된 소프트웨어 프로그램으로서 구현될 수 있다. 그러한 구현에 있어서, 비디오 인코더(114)는 기억 장치(115)에 저장된 복수개의 컴퓨터 실행 가능한 명령을 포함할 수 있다. 기억 장치(115)는 고정형 자기 디스크, 소거 가능한 자기 디스크, CD-ROM, 자기 테이프, 비디오 디스크 등을 포함하는 임의의 유형의 컴퓨터 기억 매체일 수 있다. 더욱이, 본 발명의 유리한 실시예에서, 비디오 디코더(134)는 종래의 MPEG 디코더와 같은 종래의 데이터 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어 프로그램으로서 구현될 수도 있다. 그러한 구현에서, 비디오 디코더(134)는 기억 장치(135)에 저장된 복수개의 컴퓨터 실행 가능한 명령을 포함할 수 있다. 기억 장치(135)는 고정형 자기 디스크, 소거 가능한 자기 디스크, CD-ROM, 자기 테이프, 비디오 디스크 등을 포함하는 임의의 유형의 컴퓨터 기억 매체를 포함할 수도 있다.

도 2는 선행 기술의 일 실시예에 따른 전형적인 비디오 인코더(200)를 예시한다. 비디오 인코더(200)는 베이스층 인코딩 유니트(210) 및 확대층 인코딩 유니트(250)를 포함한다. 비디오 인코더(200)는 베이스층 비트 스트림의 생성을 위해 베이스층 인코딩 유니트(210)에 전송되고, 확대층 비트 스트림의 생성을 위해 확대층 인코딩 유니트(250)에 전송되는 원시 비디오 신호를 수신한다.

베이스층 인코딩 유니트(210)는 모션 예측 회로(212), 이산 코사인 변환(DCT) 회로(214), 양자화 회로(216), 엔트로피 코딩 회로(218) 및 베이스층 비트 스트림을 생성하는 베이스층 비트 버퍼(220)를 포함하는 메인 처리 브랜치를 함유한다. 베이스층 인코딩 유니트(210)는 역 양자화 회로(224), 역 이산 코사인 변환(IDCT) 회로(226) 및 프레임 기억 회로(228)를 포함하는 피드백 브랜치를 함유하기도 한다.

모션 예측 회로(212)는 원시 비디오 신호를 수신하고, 프레임 기억 장치(228)에 의해 제공된 기준 프레임과 화소 특성의 변화에 의해 나타나는 현재 비디오 프레임 간의 모션량을 추정한다. 예를 들면, MPEG 표준은 모션 정보를 프레임의 16x16 서브-블록당 1 내지 4개의 공간 모션 벡터로 나타낼 수 있음을 명시한다. DCT 회로(214)는 모션 예측 회로(212)로부터 출력되는 결과의 모션차 추정치를 수신하고, 공간 도메인으로부터 이를 이산 코사인 변환(DCT) 등의 공지된 데-코릴레이션 기술을 사용하여 주파수 도메인으로 변환시킨다.

양자화 회로(216)는 DCT 회로(214)로부터 출력되는 원시 DCT 계수("0"으로 지정됨)를 수신하고, 잘 공지된 양자화 기술을 사용하여 모션 보상 예측 정보를 추가로 압축시칸다. 양자화 회로(216)는 변환 출력의 양자화를 위해 적용될 분할 인자를 결정한다. 양자화 회로(216)의 출력은 각각의 원시 DCT 계수에 대한 하위 양자화 셀 바운더리 값("L"로 지정됨)을 포함한다.

다음으로, 엔트로피 코딩 회로(218)는 양자화 회로(216)로부터 양자화된 DCT 계수를 수신하고, 비교적 짧은 코드가 생성할 확률이 큰 영역을 나타내고, 비교적 긴 코드가 생성할 확률이 적은 영역을 나타내는 가변 길이 코딩 기술을 사용하여 데이터를 추가로 압축한다. 베이스층 비트 버퍼(220)는 엔트로피 코더(218)의 출력을 수신하고 압축된 베이스층 비트스트림(BLB)의 출력에 필요한 버퍼링을 제공한다.

역 양자화 회로(224)는 양자화 회로(216)로의 변환 입력에 대표적인 신호를 생성하기 위해 양자화 회로(216)의 출력을 비양자화시킨다. 이러한 신호는 재구성된 베이스층 DCT 계수("B"로 지정됨)를 포함한다. 잘 공지된 바와 같이, 양자화 회로(216)에 의해 수행되는 분할에 있어서 비트 손실은 회복되지 않기 때문에, 역 양자화 처리는 "손해보는(lossy)" 처리이다. IDCT 회로(226)는 변환 및 양자화 프로세스에 의해 변환되는 원시 비디오 신호의 프레임 표시를 제공하는 신호를 생성하기 위해 역 양자화 회로(224)의 출력을 디코딩한다. 프레임 기억 회로(228)는 역 변환 회로(226)로부터 디코딩된 대표적인 프레임을 수신하고, 이 프레임을 기준 출력으로서 모션 예측 회로(212)에 저장한다. 모션 예측 회로(212)는 원시 비디오 신호에서 모션 변화를 결정하기 위한 입력 기준 신호로서 저장된 프레임을 사용한다.

확대층 인코딩 유니트(250)는 기준 연산 회로(252), 잔류 연산 회로(254), 확대층 인코딩 회로(256) 및 확대층 비트 버퍼(258)를 포함한다. 기준 연산 회로(252) 및 잔류 연산 회로(254)는 원시 DCT 계수(O), 하위 양자화 셀 바운더리 값(L) 및 재구성된 베이스층 DCT 계수(B)를 수신하고, 그로부터 잔류 연산 회로(254)의 출력으로서 잔류 신호("R"로 지정됨)를 생성시킨다. 잔류 신호는 다음과 같이 연산된다: 재구성된 베이스층 DCT 계수(B)가 0과 동일한 경우(B=0), 잔류 신호는 원시 DCT 계수(R=O)이다. 그렇지 않으면, 잔류 신호(R)는 원시 DCT 계수(O)와 하위 양자화 셀 바운더리 값(L) 간의 차이와 동일하다(즉, R=O-L).

변환 및 양자화 프로세스의 결과로서 재구성된 베이스층 프레임에 누락된 영상 정보를 나타내는 잔류 신호(R)는 확대층 인코딩 회로(256)에서 인코딩된다. 재구성된 베이스층 DCT 계수(B)가 0과 동일한 경우(B=0), 확대층 인코딩 회로(256)는 잔류 신호(R)의 부호를 인코딩하고 전송하고, 순차로 잔류 신호의 비트 플레인을 전송한다. 재구성된 베이스층 DCT 계수(B)가 0이 아닌 경우, 확대층 인코딩 회로(256)는 단순히 잔류 신호의 비트 플레인을 인코딩하고 전송한다. 인코딩된 잔류 신호는 전송을 위해 확대층 비트 버퍼(258)에 저장된다. 확대층 비트 버퍼(258)의 출력은 확대층 비트스트림(ELB)이다.

도 3은 선행 기술의 일 실시예에 따른 전형적인 비디오 디코더(300)를 예시한다. 전형적인 비디오 디코더(300)는 베이스층 디코딩 유니트(310) 및 확대층 디코딩 유니트(350)를 포함한다. 베이스층 디코딩 유니트(310)는 엔트로피 디코딩 회로(312), 역 양자화 회로(314), 역 이산 코사인 변환(IDCT) 회로(316), 모션 보상 회로(318) 및 프레임 저장 회로(320)를 포함한다.

엔트로피 디코딩 유니트(312)는 베이스층 비트 스트림을 수신하고, 베이스층 인코딩 유니트(210)에서 양자화 회로(216)의 출력과 유사한 양자화된 데이터 신호를 생성하기 위해 비디오 인코더(300)의 베이스층으로부터 엔트로피 코딩 프로세스를 역전시킨다. 엔트로피 디코딩 회로(312)의 출력단에서 양자화된 신호는 모션 정보, 양자화 단계 크기 및 매크로-블록의 유형 등의 정보를 함유한다. 역 양자화 회로(314)는 엔트로피 디코딩 회로(312)의 디코딩된 양자화(비양자화) 출력을

수용하고 역 양자화 회로(224)에 의해 생성되는 재구성된 베이스층 DCT 계수(B)와 등가인 부분적으로 압축 해제된 신호를 생성하기 위해 역 양자화를 수행한다. 역 양자화 회로(314)는 아래 기재하는 바와 같이 하위 양자화 셀 바운더리 값(L)을 확대층 디코딩 유니트(350)로 출력하기도 한다.

IDCT 회로(316)는 역 양자화 회로(314)로부터 재구성된 베이스층 DCT 계수(B)를 수신하고 역 이산 코사인 변환 오퍼레이션을 수행한다. 역 변환은 원시 비디오 입력 신호에 대해 압축 해제된 모션 신호를 나타내는 출력 신호를 전형적인 비디오 인코더(200)로 생성한다. 압축 해제된 모션 보상 신호는 모션 보상 회로(318)에 의해 수신되고, 이는 결과적으로 확대층 데이터와 조합되고 비디오 디스플레이로 전송되는 베이스층 비디오 프레임이 그로부터 생성된다. 베이스층 비디오 프레임은 프레임 기억 회로(320)에 역시 저장되고, 후속 베이스층 비디오 프레임을 생성하는 데 사용하기 위해 모션 보상 회로(318)로 피드백된다.

확대층 디코딩 유니트(350)는 확대층 디코딩 유니트(352), 확대된 DCT 보상 회로(354), 기준 연산 회로(356), 및 역 이산 코사인 변환(IDCT) 회로(358)를 포함한다. 확대층 디코딩 유니트(352)는 디코더 버퍼로부터 입력된 확대층 비트 스트림 및 역 양자화 회로(314)에 의해 생성되는 재구성된 베이스층 DCT 계수(B)를 수신하고, 잔류 신호(R)를 생성시킨다. 재구성된 베이스층 DCT 계수(B)가 0인 경우(B=0), 확대층 디코딩 회로(352)는 잔류 신호(R)의 부호를 디코딩하고, 순차로 잔류 신호(R)의 비트 플레인을 디코딩한다. 재구성된 베이스층 DCT 계수(B)가 0이 아닌 경우, 확대층 디코딩 회로(352)는 잔류 신호(R)의 비트 플레인을 단순히 디코딩한다.

기준 보상 회로(356)는 하위 양자화 셀 바운더리 값(L) 및 재구성된 베이스층 DCT 계수(B)를 수신하고, 확대층 DCT 연산 회로(354)에 의해 확대층 디코딩 및 재구성 DCT 계수(E)의 생성을 제어하기 위해 이들 값을 사용한다. 재구성된 베이스층 DCT 계수가 0인 경우(B=0), 확대층 디코딩 및 재구성 DCT 계수(E)는 확대층 디코딩 회로(352)로부터 잔류 신호(R)와 동일해진다. 재구성된 베이스층 DCT 계수가 0인 경우(B=0), 확대층 디코딩 및 재구성 DCT 계수(E)는 확대층 디코딩 회로(352)로부터 잔류 신호(R) 및 역 양자화 회로(314)로부터 수신된 하위 양자화 셀 바운더리 값(L)의 합과 동일하다. 이어서, 확대층 디코딩 및 재구성 DCT 계수(E)는 IDCT358에 의해 역 변환되어 베이스층 비디오 프레임과 순차로 조합될 수 있고 비디오 디스플레이로 전송될 수 있는 확대층 출력 비디오 프레임을 생성한다.

상기한 바로부터 알 수 있는 바와 같이, 확대층 데이터의 연산, 인코딩, 디코딩 및 재구성은 베이스층 재구성 DCT 계수가 0이 아닌지 여부 뿐만 아니라 사용된 양자화 파라메터(L)에 크게 의존한다. 본 발명은 이들 의존도를 추정하는 개선된 인코더 및 개선된 디코더를 제공한다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 전형적인 비디오 인코더(114)를 예시한다. 비디오 인코더(114)는 베이스층 인코딩 유니트(410) 및 확대층 인코딩 유니트(450)를 포함한다. 비디오 인코더(114)는 베이스층 비트 스트림의 생성을 위해 베이스층 인코딩 유니트(410)에 전송되고, 확대층 비트 스트림의 생성을 위해 확대층 인코딩 유니트(450)에 전송되는 원시 비디오 신호를 수신한다.

베이스층 인코딩 유니트(410)는 모션 예측 회로(412), 이산 코사인 변환(DCT) 회로(414), 양자화 회로(416), 엔트로피 코딩 회로(418) 및 베이스층 비트 스트림(BLB)을 생성하는 베이스층 비트 버퍼(420)를 포함하는 메인 처리 브랜치를 함유한다. 베이스층 인코딩 유니트(410)는 역 양자화 회로(424), 역 이산 코사인 변환(IDCT) 회로(426) 및 프레임 기억 회로(428)를 포함하는 피드백 브랜치를 함유하기도 한다. 베이스층 인코딩 유니트(410)의 성분들은 선행 기술의 비디오 인코더(200)에서 베이스층 인코딩 유니트(210)의 대응하는 성분들과 기능적으로 등가이다. 본 발명을 간단 명료히 기술하고자 하는 목적 상, 그러한 설명은 장황해질 수 있기 때문에, 베이스층 인코딩 유니트(410)의 성분들은 더욱 상세히 기재하지 않을 것이다. 베이스층 인코딩 유니트(410)는 선행 기술의 비디오 인코더(200)에서 베이스층 인코딩 유니트(210)와 유사한 방식으로 원시 변환 계수(O) 및 재구성된 베이스층 DCT 계수(B)를 생성시킨다.

확대층 인코딩 유니트(450)는 잔류 연산 회로(454), 확대층 인코딩 회로(456) 및 확대층 비트 버퍼(258)를 포함한다. 베이스층 인코딩 유니트(410)의 경우와 마찬가지로, 확대층 인코딩 유니트(450)의 성분들은 선행 기술의 비디오 인코더(200)의 확대층 인코딩 유니트(250)에서 대응하는 성분들과 기능적으로 등가이다. 다시, 본 발명을 간단 명료히 기술할 목적 상, 그러한 설명은 장황해질 수 있기 때문에, 확대층 인코딩 회로(450)의 성분들의 일반적인 오퍼레이션은 더 상세히 기재하지 않을 것이다.

본 발명은 선행 기술의 비디오 인코더(200)에서 발견된 기준 연산 회로(252)에서 추정된다. 잔류 연산 회로(454)는 원시 변환 계수(O) 및 재구성된 베이스층 DCT 계수(B)를 수신하고, 그로부터 잔류 연산 회로(454)의 출력단에서 잔류 신호("R"로서 지정됨)를 생성시킨다. 잔류 신호(R)는 원시 변환 계수(O)와 재구성된 베이스층 DCT 계수(B) 간의 차이이다(즉, R=O-B).

변환 및 양자화 프로세스의 결과로서 재구성된 베이스층 프레임에서 누락된 영상 정보를 나타내는 잔류 신호(R)는 확대층 인코딩 회로(456)에서 인코딩된다. 확대층 인코딩 회로(456)는 잔류 신호(R)의 부호를 인코딩하고 전송하고, 순차로 잔류 신호의 비트 플레인을 인코딩하고 전송한다. 인코딩된 잔류 신호는 전송을 위해 확대층 비트 버퍼(458)에 저장된다. 확대층 비트 버퍼(458)의 출력은 확대층 비트스트림(ELB)이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 전형적인 비디오 디코더(134)를 예시한다. 전형적인 비디오 디코더(134)는 베이스층 디코딩 유니트(510) 및 확대층 디코딩 유니트(550)를 포함한다. 베이스층 디코딩 유니트(510)는 엔트로피 디코딩 회로(512), 역 양자화 회로(514), 역 이산 코사인 변환(IDCT) 회로(516), 모션 보상 회로(518) 및 프레임 저장 회로(520)를 포함한다. 베이스층 디코딩 유니트(510)의 성분들은 선행 기술의 비디오 디코더(300)의 베이스층 디코딩 유니트(310)에서 대응하는 성분들과 기능적으로 등가이다. 다시, 본 발명을 간단 명료히 기술할 목적 상, 그러한 설명은 장황해질 수 있기 때문에, 베이스층 디코딩 회로(510)의 성분들은 더 상세히 기재하지 않을 것이다. 베이스층 디코딩 유니트(510)는 선행 기술의 비디오 디코더(300)에서 베이스층 디코딩 유니트(310)와 마찬가지 방식으로 재구성된 베이스층 DCT 계수(B)를 생성하는 것을 충분히 알 수 있다.

확대층 디코딩 유니트(550)는 확대층 디코딩 유니트(552), 확대된 DCT 보상 회로(554), 및 역 이산 코사인 변환(IDCT) 회로(558)를 포함한다. 베이스층 디코딩 유니트(510)의 경우와 같이, 확대층 디코딩 유니트(550)의 성분들은 선행 기술의 비디오 디코더(300)의 확대층 디코딩 유니트(350)의 대응하는 성분들과 기능적으로 등가이다. 다시, 본 발명을 간단 명료히 기술할 목적 상, 그러한 설명은 장황해질 수 있기 때문에, 확대층 인코딩 유니트(550)의 성분들은 더 상세히 기재하지 않을 것이다.

본 발명은 선행 기술의 디코더(300)에서 발견되는 기준 연산 회로(356)에서 추정된다. 확대층 디코딩 회로(552)는 디코더 버퍼로부터 입력된 확대층 비트 스트림을 수신하고, 잔류 신호(R)를 생성시킨다. 확대층 디코딩 회로(552)는 잔류 신호(R)의 입력 부호를 디코딩하고 순차로 잔류 신호(R)의 비트 플레인을 디코딩한다. 확대된 DCT 연산 회로(554)는 잔류 신호(R)를 수신하고 확대층 디코딩 및 재구성 DCT 계수(E)를 생성시킨다.

확대층 디코딩 및 재구성 DCT 계수(E)는 확대층 디코딩 회로(552)로부터 잔류 신호(R) 및 베이스층 디코딩 유니트(510)에서 역 양자화 회로(514)로부터 수신된 재구성된 베이스층 DCT 계수(B)의 합과 동일하다. 이어서, 확대층 디코딩 및 재구성 DCT 계수(E)는 IDCT(558)에 의해 역 변환되어 베이스층 비디오 프레임과 순차로 조합될 수 있고 비디오 디스플레이로 전송될 수 있는 확대층 출력 비디오 프레임을 생성한다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 인코더(114)에서 전형적인 인코딩 오퍼레이션을 예시하는 흐름도(600)를 나타낸다. 인코더(114)는 비디오 프레임 소스(112)로부터 입력된 비디오 프레임을 수신한다. 모션 예측 회로(412)는 수신된 프레임과 이전 프레임 간의 차이를 예측하고 이들 값을 DCT 회로(414)에 전송한다(처리 단계 605). DCT 회로(414)는 입력된 비디오 프레임 신호에 대한 이산 코사인 변환 오퍼레이션을 수행하고(모션 예측 회로(312)에 의해 모션 예측 후), 원시 비디오 신호에 대한 DCT 계수(O)를 생성시킨다(처리 단계 610).

이어서, 인코더(114)는 양자화 회로(416) 및 역 양자화 회로(424)를 사용하여 원시 변환 계수(O)를 양자화 및 비양자화시킨다. 이는 역 DCT 회로(426) 및 잔류 연산 회로(454)로 전송되는 재구성된 베이스층 DCT 계수(B)를 생성한다(처리 단계 615). 다음으로, 잔류 연산 회로(454)는 원시 변환 계수(O)와 재구성된 베이스층 DCT 계수(B) 간의 차이와 동일한 잔류 신호(R)를 생성시킨다(처리 단계 620). 확대층 인코딩 회로(456)는 순차로 잔류 신호(R)의 부호 및 비트 플레인을 인코딩하고, 스크리밍 비디오 수신기(130)로 출력하기 위해 이를 확대층 비트 버퍼(458)에 전송한다(처리 단계 625).

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 수신기(130)와 연관된 디코더(134)에서 전형적인 디코딩 오퍼레이션을 예시하는 흐름도(700)를 나타낸다. 베이스층 디코딩 유니트(510)는 유입되는 베이스층 비트스트림을 디코딩하고, 재구성된 베이스층 DCT 계수(B)를 생성하기 위해 디코딩된 값에 대한 역 양자화 오퍼레이션을 수행한다(처리 단계 705). 이어서, 베이스층 디코딩 유니트(510)는 베이스층 출력 비디오 신호를 재생성하는 재구성된 베이스층 DCT 계수(B)를 생성하기 위해 표준 역 DCT 및 모션 보상 프로세스에 적용된다.

확대층 디코딩 회로(552)는 잔류 신호(R)에 대한 부호 및 비트 플레인을 재생성하기 위해 확대층 비트 버퍼(458)로부터 유입되는 확대층 비트스트림을 디코딩한다(처리 단계 710). 확대된 DCT 보상 회로(554)는 확대층 디코딩 및 재구성 DCT 계수(E)를 생성하기 위해 재구성된 베이스층 DCT 계수(B)에 잔류 신호(R)를 부가한다(처리 단계 715). 마지막으로, IDCT 회로(558)는 확대층 디코딩 및 재구성 DCT 계수(E)에 대한 역 이산 코사인 변환을 수행하여 저장 및(또는) 비디오 디스플레이(136)로의 전송을 위한 확대층 출력 비디오 프레임을 생성한다(처리 단계 720).

본 발명을 상세히 기재하였지만, 당업계의 숙련자라면 광의의 형태에서 본 발명의 정신 및 범위에서 벗어나지 않는 다양한 변화, 치환 및 변경을 만들어 낼 수 있음을 이해해야 한다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따라, 스트리밍 데이터 송신기로부터 데이터 네트워크를 통해 스트리밍 비디오 수신기로 스트리밍 비디오의 엔드 투 엔드 전송을 예시하는 도면이고;

도 2는 선행 기술의 일 실시예에 따른 전형적인 미세 입상 스케일 가능성(FGS)을 예시하는 도면이며;

도 3은 선행 기술의 일 실시예에 따른 전형적인 미세 입상 스케일 가능성(FGS)을 예시하는 도면이고;

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 전형적인 미세 입상 스케일 가능성(FGS)을 예시하는 도면이며;

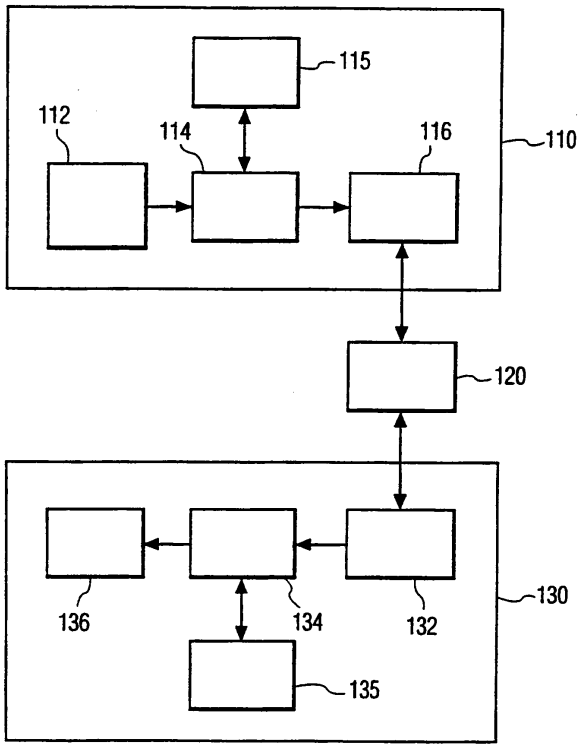
도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 전형적인 미세 입상 스케일 가능성(FGS)을 예시하는 도면이고;

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따라 도 4의 전형적인 인코더의 전형적인 인코딩 오퍼레이션을 예시하는 흐름도이며;

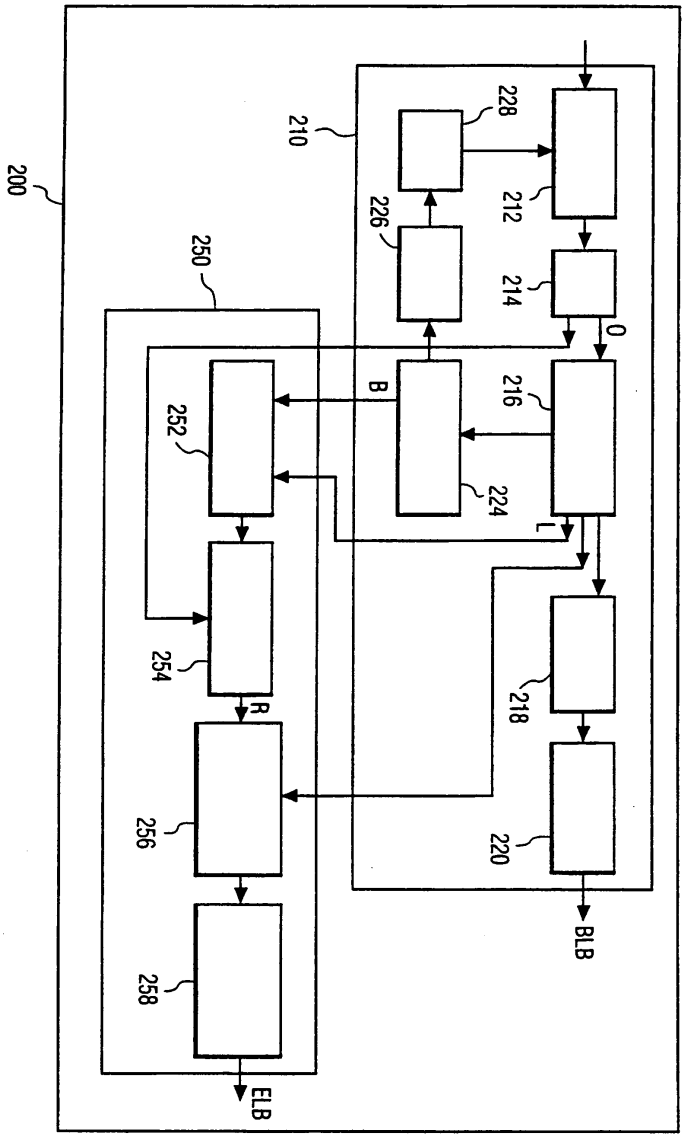
도 7은 본 발명의 일 실시예에 따라 도 5의 전형적인 디코더의 전형적인 디코딩 오퍼레이션을 예시하는 흐름도이다.

도면

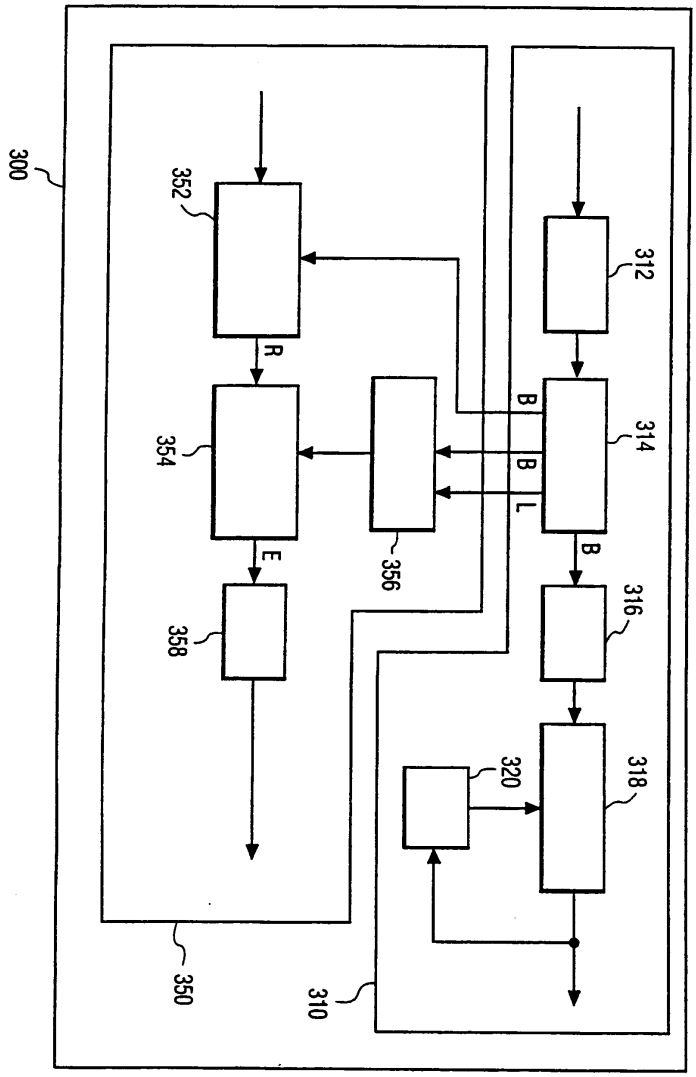
도면1



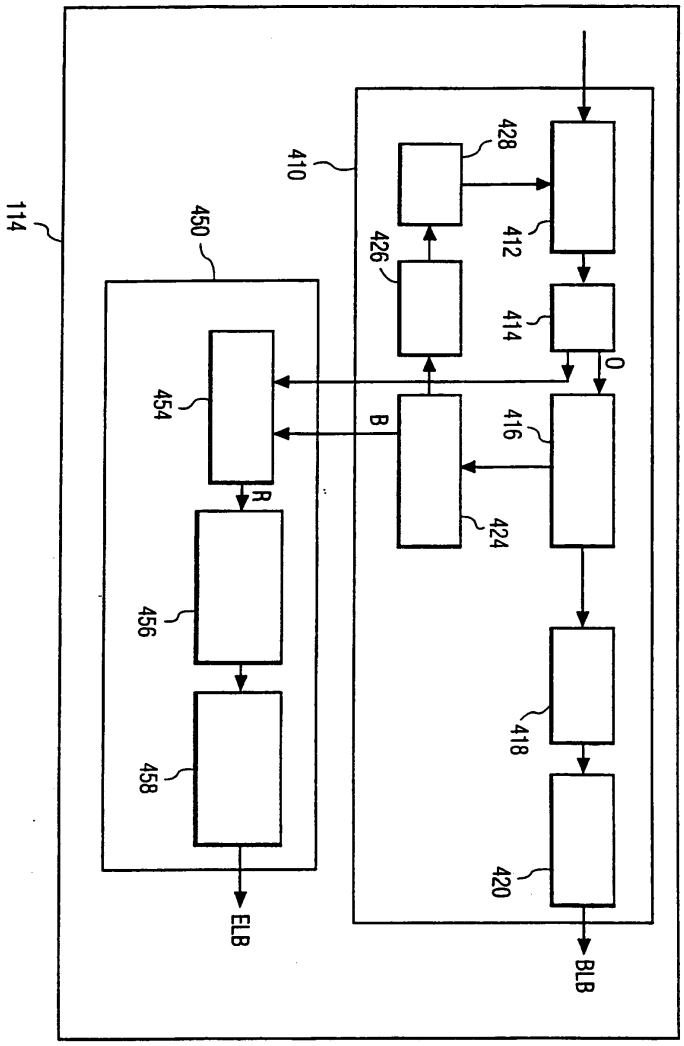
도면2


200
210
228
212
226
214
250
O
B
216
252
224
L
254
R
218
256
220
BLB
258
ELB

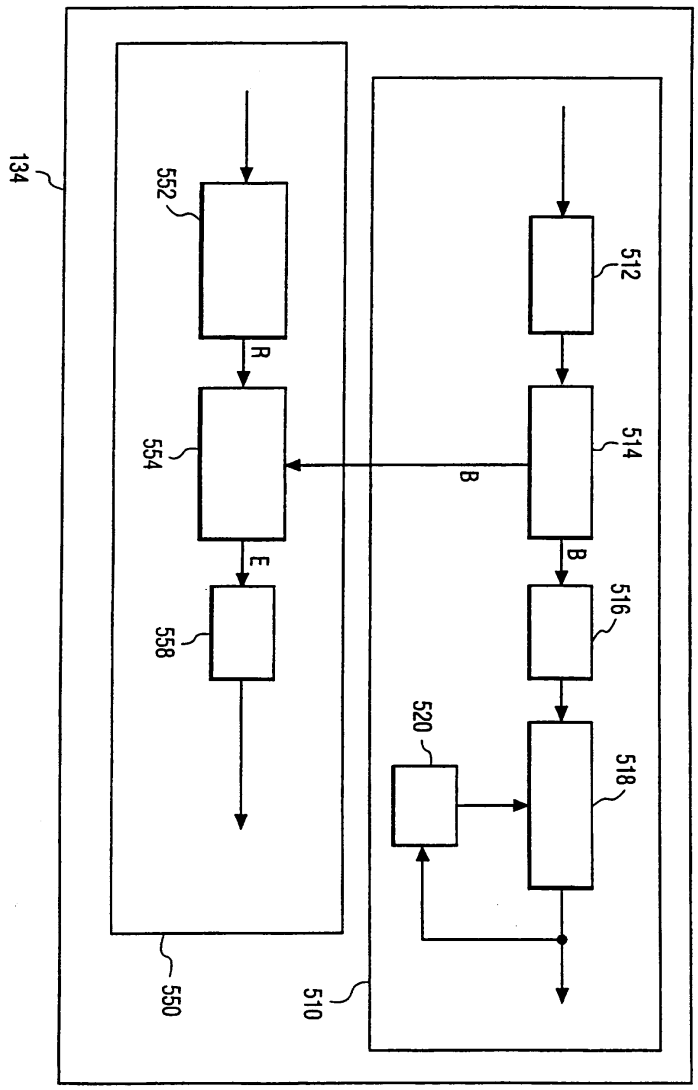
도면3



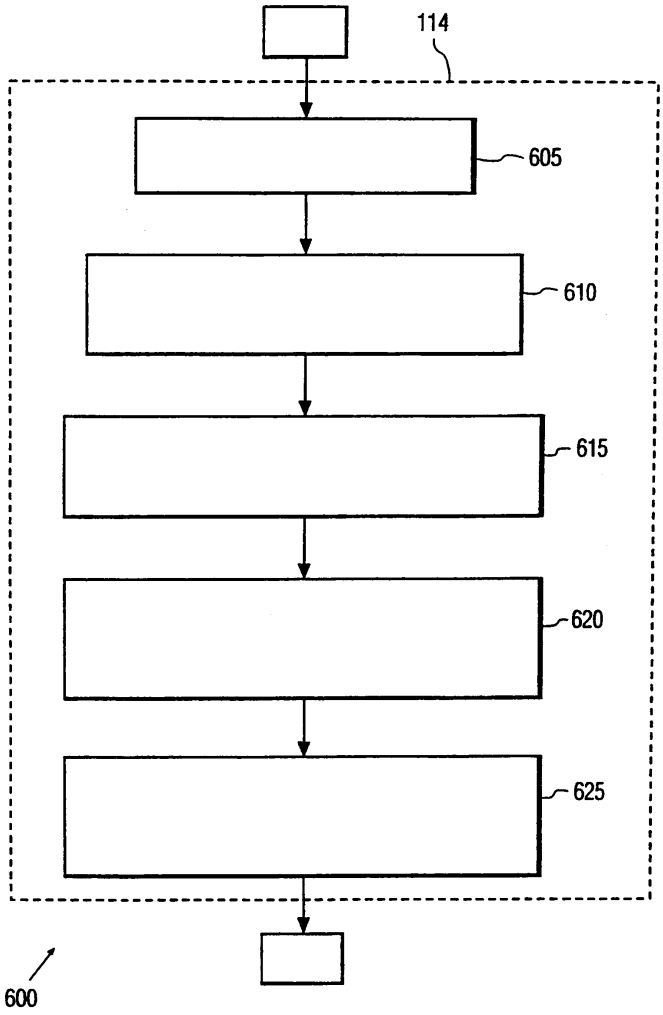
도면4


114
410
428
412
426
414
O
450
454
B
416
R
424
456
418
458
420
ELB
BLB

도면5



도면6



도면7

