



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년12월22일
(11) 등록번호 10-1096827
(24) 등록일자 2011년12월14일

(51) Int. Cl.

G06T 9/00 (2006.01) H04N 7/32 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-7020576

(22) 출원일자(국제출원일자) 2005년01월22일

심사청구일자 2010년01월21일

(85) 번역문제출일자 2006년10월02일

(65) 공개번호 10-2006-0131962

(43) 공개일자 2006년12월20일

(86) 국제출원번호 PCT/EP2005/000605

(87) 국제공개번호 WO 2005/098755

국제공개일자 2005년10월20일

(30) 우선권주장

04090138.1 2004년04월07일

유럽특허청(EPO)(EP)

(56) 선행기술조사문현

KR1020010011309 A

KR1020010033550 A

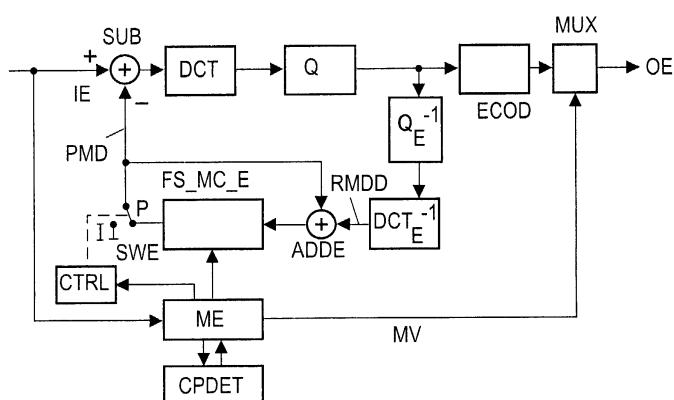
전체 청구항 수 : 총 12 항

심사관 : 이주미

(54) 각기 다수의 매크로블록을 포함하는 예측 및 비예측 화상을 이용하여 화상 시퀀스를 인코딩하는 방법 및 장치

(57) 요 약

MPEG에서, 대부분의 비디오 프레임은 인터 모드로 인코딩된다. 통상적으로, 여러 전파를 방지하고 비디오 시퀀스의 개시에 대한 포인트를 액세스할 수 있도록 하기 위하여 비디오 프레임은 인트라 모드로 인코딩된다. 그러나, 본 발명에 따르면 적어도 하나의 픽셀이 몇몇 장래의 화상 콘텐츠 정보를 예측하는 데에 이용되는 인트라 모드에서의 픽셀 블록만을 인트라프레임에서 인코딩하는 것만으로 충분하며, 다른 블록들은 인터 모드로 인코딩할 수 있다. 인트라프레임 내의 어느 블록이 인터 모드로 인코딩될 수 있는지를 검사하기 위하여, 후속하는 P 프레임의 움직임 보상 사전 분석이 수행되는데, 이는 소정의 블록 내의 어떠한 픽셀도 후속하는 P 화상의 예측에 이용되지 않기 때문에 인트라 모드로 인코딩될 필요가 없는 블록을 찾기 위한 것이다.

대 표 도 - 도3

특허청구의 범위

청구항 1

예측 및 비예측 프레임들 또는 필드들(predicted and non-predicted frames or fields)을 이용하여 화상 시퀀스를 인코딩하는 방법 - 상기 예측 및 비예측 프레임들 또는 필드들 각각은 다수의 픽셀 블록들, 픽셀 매크로블록들 또는 기타 지정된 픽셀 영역들을 포함함 -으로서,

상기 화상 시퀀스를 인코딩하는 단계와,

비예측 프레임 또는 필드 내의 현재 블록 또는 매크로블록 내의 모든 픽셀들이 다음의 후속하는 예측 프레임 또는 필드 내의 대응 블록 또는 매크로블록을 예측하는 데에 이용되는지 여부를 판정하는 단계

를 포함하고,

상기 대응 블록 또는 매크로블록은 상기 화상 시퀀스의 화상 콘텐츠의 움직임에 따라 이동(displace)되며,

상기 예측 블록 또는 매크로블록이 적어도 하나의 픽셀을 상기 현재 블록 또는 매크로블록과 공통으로 가지는 경우에는, 상기 현재 블록 또는 매크로블록을 비예측 모드로 인코딩하고,

상기 예측 블록 또는 매크로블록이 상기 현재 블록 또는 매크로블록과 공통으로 가지는 픽셀이 존재하지 않는 경우에는, 상기 현재 블록 또는 매크로블록을 예측 모드로 인코딩하는 인코딩 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 판정 단계는 움직임 보상 사전 분석 단계인 인코딩 방법.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 인코딩은 MPEG 인코딩이며, 상기 예측 프레임들 또는 필드들은 P 타입이며, 상기 비예측 프레임들 또는 필드들은 I 타입인 인코딩 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

후속하는 다음 B 프레임 또는 B 필드의 예측 매크로블록들을 구성하는 데에만 이용되는 I 프레임 또는 필드의 매크로블록들 또한 P 모드로 인코딩되는 인코딩 방법.

청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 픽셀 블록들, 픽셀 매크로블록들 또는 기타 지정된 픽셀 영역들은 루미넌스(luminance) 픽셀들을 포함하는 인코딩 방법.

청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 픽셀 블록들, 픽셀 매크로블록들 또는 기타 지정된 픽셀 영역들은 크로미넌스(chrominance) 픽셀들을 포함하는 인코딩 방법.

청구항 7

예측 및 비예측 프레임들 또는 필드들(predicted and non-predicted frames or fields)을 이용하여 화상 시퀀스를 인코딩하는 장치 - 상기 예측 및 비예측 프레임들 또는 필드들 각각은 다수의 픽셀 블록들, 픽셀 매크로블록들 또는 기타 지정된 픽셀 영역들을 포함함 -로서,

상기 화상 시퀀스를 인코딩하는 수단과,

비예측 프레임 또는 필드 내의 현재 블록 또는 매크로블록 내의 모든 픽셀들이 다음의 후속하는 예측 프레임 또는 필드 내의 대응 블록 또는 매크로블록을 예측하는 데에 이용되는지 여부를 판정하는 수단을 포함하고,

상기 대응 블록 또는 매크로블록은 상기 화상 시퀀스의 화상 콘텐츠의 움직임에 따라 이동되며,

상기 예측 블록 또는 매크로블록이 적어도 하나의 픽셀을 상기 현재 블록 또는 매크로블록과 공통으로 가지는 경우에는, 상기 현재 블록 또는 매크로블록이 비예측 모드로 인코딩되고,

상기 예측 블록 또는 매크로블록이 상기 현재 블록 또는 매크로블록과 공통으로 가지는 픽셀이 존재하지 않는 경우에는, 상기 현재 블록 또는 매크로블록이 예측 모드로 인코딩되는 인코딩 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 판정 수단은 움직임 보상 사전 분석 수단인 인코딩 장치.

청구항 9

제7항 또는 제8항에 있어서,

상기 인코딩은 MPEG 인코딩이며, 상기 예측 프레임들 또는 필드들은 P 타입이며, 상기 비예측 프레임들 또는 필드들은 I 타입인 인코딩 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

후속하는 다음 B 프레임 또는 B 필드의 예측 매크로블록들을 구성하는 데에만 이용되는 I 프레임 또는 필드의 매크로블록들 또한 P 모드로 인코딩되는 인코딩 장치.

청구항 11

제7항 또는 제8항에 있어서,

상기 픽셀 블록들, 픽셀 매크로블록들 또는 기타 지정된 픽셀 영역들은 루미넌스 픽셀들을 포함하는 인코딩 장치.

청구항 12

제7항 또는 제8항에 있어서,

상기 픽셀 블록들, 픽셀 매크로블록들 또는 기타 특정 픽셀 영역들은 크로미넌스 픽셀들을 포함하는 인코딩 장치.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 각기 다수의 픽셀 매크로블록을 포함하는 예측 및 비예측 화상을 이용하여 화상 시퀀스를 인코딩하는 방법 및 장치에 관한 것으로, 특히 비예측 화상 내의 픽셀 매크로블록을 인코딩하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 예컨대, MPEG과 같은 공지된 비디오 압축 시스템에서, 대부분의 비디오 프레임들 또는 필드들은, 예컨대 DCT(discrete cosine transform) 코딩을 이용하여 인터프레임(inter-frame) 또는 인터필드(inter-field) 모드로 인코딩된다. 코딩/디코딩 효율을 향상시키기 위하여, 몇몇 비디오 압축 시스템에서는 인트라프레임(intra-

frame) 예측이 이용되는데, 예컨대 MPEG-4 AVC를 참조하라.

[0003] 예컨대, MPEG과 같은 많은 비디오 압축 시스템에서, 대부분의 경우 비디오 프레임은, 예컨대 MPEG에서의 GOP(group of pictures)의 제1 프레임과 같이 인트라프레임 모드로 인코딩된다. GOP는 통상적으로 인트라, 인터 또는 예측 및 양방향성으로 예측된(I, P, B) 화상을 포함한다. 화상은, 예컨대 8×8 루미넌스(luminance) 픽셀 블록 또는 16×16 루미넌스 픽셀 매크로블록으로 분할되고, 이를 각각에는 대응하는 크로미넌스(chrominance) 블록이 할당된다. 매크로블록은 4개의 8×8 루미넌스 블록과 2개의 관련 8×8 크로미넌스 블록을 나타낼 수 있을 것이다. 이러한 경우에, 코딩 및 디코딩은 매크로블록 및 블록에 기초한다.

발명의 상세한 설명

[0004] 대부분의 경우, 인트라 모드(또는 비예측 모드)로 인코딩된 화상은 인터프레임 또는 인터필드 인코딩된 화상보다 인코딩하는 데에 많은 비트들을 요구하지만, 비디오 시퀀스 내의 포인트에 액세스하는 것을 가능하게 하고, 예컨대 채널 에러 전파를 제한하는 데에 인트라 코딩된 프레임들이 요구되는 것으로 통상적으로 가정된다.

[0005] 본 발명에 의해서 해결되어야 할 과제는 비디오 시퀀스의 액세스 포인트를 제공하고 여러 전파를 제한하면서, 비디오 시퀀스의 인트라프레임 인코딩에 요구되는 부가적인 비트들의 일부를 절약하는 것이다. 이러한 과제는 청구항 1에 개시된 방법에 의해서 해결된다. 이러한 방법을 이용하는 장치가 청구항 7에 개시되어 있다.

[0006] 본 발명에 따르면, 여러 전파를 제한하고 비디오 시퀀스의 디코딩의 개시를 위한 포인트 또는 엔트리에 액세스 할 수 있도록 하기 위하여, 몇몇 장래의 화상 콘텐츠 정보를 예측하는 데에 적어도 하나의 픽셀이 이용되는 인트라 모드의 픽셀 블록, 픽셀 매크로블록 또는 기타 특정 픽셀 영역을 인트라프레임으로 인코딩하고, 기타 픽셀 블록, 픽셀 매크로블록 및/또는 특정 픽셀 영역은 인터프레임 또는 인터필드 예측 모드로 인코딩될 수 있다.

[0007] 인트라프레임 내의 어떤 블록 또는 매크로블록이 인터 모드로 인코딩될 수 있는지를 검사하기 위하여, 다음의 후속하는 P 프레임(즉, 인터프레임) 또는 P 필드(즉, 인터필드)의 움직임 보상 사전 분석이 수행되는데, 이는 소정의 블록 내의 어떠한 픽셀도 후속하는 P 화상의 예측에 이용되지 않기 때문에 인트라 모드로 인코딩될 필요가 없는 블록을 찾기 위한 것이다.

[0008] 다음의 후속하는 B 프레임 또는 B 필드 내의 예측된 매크로블록을 구성하는 데에 이용되는 I 프레임 또는 필드 내의 블록, 매크로블록 또는 기타 특정 픽셀 영역이 인터 모드로도 인코딩될 수 있기 때문이다.

[0009] 본 발명의 처리의 장점은 보다 높은 인코더 복잡도에 의해서 획득되는 보다 높은 압축 효율이다.

[0010] 원칙적으로, 본 발명의 방법은 다수의 픽셀 블록, 픽셀 매크로블록 또는 기타 특정 픽셀 영역을 각기 포함하는 예측 및 비예측 프레임 또는 필드를 이용하여 화상 시퀀스를 인코딩하는 데에 적합한 것이며, 이는 아래의 단계, 즉,

[0011] 상기 화상 시퀀스를 인코딩하는 단계와,

[0012] 비예측 프레임 또는 필드 내의 현재 블록 또는 매크로블록 내의 모든 픽셀들이 다음의 후속하는 예측 프레임 또는 필드 내의 대응하는 블록 또는 매크로블록을 예측하는 데에 이용되는지 여부를 판정하는 단계를 포함하고,

[0013] 상기 대응하는 블록 또는 매크로블록은 상기 화상 시퀀스의 화상 콘텐츠의 움직임에 따라 이동되며,

[0014] 상기 예측 블록 또는 매크로블록이 적어도 하나의 픽셀을 상기 현재 블록 또는 매크로블록과 공통으로 가지는 경우에는, 상기 현재 블록 또는 매크로블록을 비예측 모드로 인코딩하고,

[0015] 상기 예측 블록 또는 매크로블록이 상기 현재 블록 또는 매크로블록과 공통으로 가지는 픽셀이 존재하지 않는 경우에는, 상기 현재 블록 또는 매크로블록을 예측 모드로 인코딩한다.

[0016] 원칙적으로, 본 발명의 장치는 다수의 픽셀 블록, 픽셀 매크로블록 또는 기타 특정 픽셀 영역을 각기 포함하는 예측 및 비예측 프레임 또는 필드를 이용하여 화상 시퀀스를 인코딩하는 데에 적합한 것이며, 이러한 장치는,

[0017] 상기 화상 시퀀스를 인코딩하는 수단과,

[0018] 비예측 프레임 또는 필드 내의 현재 블록 또는 매크로블록 내의 모든 픽셀들이 다음의 후속하는 예측 프레임 또는 필드 내의 대응하는 블록 또는 매크로블록을 예측하는 데에 이용되는지 여부를 판정하는 수단을 포함하고,

[0019] 상기 대응하는 블록 또는 매크로블록은 상기 화상 시퀀스의 화상 콘텐츠의 움직임에 따라 이동되며,

- [0020] 상기 예측 블록 또는 매크로블록이 적어도 하나의 픽셀을 상기 현재 블록 또는 매크로블록과 공통으로 가지는 경우에는, 상기 현재 블록 또는 매크로블록을 비예측 모드로 인코딩하고,
- [0021] 상기 예측 블록 또는 매크로블록이 상기 현재 블록 또는 매크로블록과 공통으로 가지는 픽셀이 존재하지 않는 경우에는, 상기 현재 블록 또는 매크로블록을 예측 모드로 인코딩한다.
- [0022] 본 발명의 바람직한 추가적인 실시예가 각각의 종속 청구항에 개시되어 있다.

실시예

- [0028] 본 발명의 예시적인 실시예가 첨부된 도면을 참조하여 기술된다.
- [0029] 도 1에서, 인코더의 비디오 데이터 입력 신호(IE)는 인코딩을 위한 16×16 매크로블록 데이터를 포함한다. 비디오 데이터가 인트라프레임 코딩되는 경우에는, 이들은 변경되지 않고서 감산기(SUB)를 통과하며, 스위치(SWE)는 'I'에 위치한다. 그 후에, 매크로블록의 8×8 블록이 DCT 수단(DCT), 양자화 수단(Q)에서 처리되며, 엔트로피 인코더(ECOD)를 거쳐서 멀티플렉서(MUX)에 제공되어, 인코더 비디오 데이터 출력 신호(OE)를 출력한다. 엔트로피 인코더(ECOD)는 양자화된 DCT 계수들에 대하여 허프만 코딩(Huffman coding)을 수행할 수 있다. 멀티플렉서(MUX)에서, 헤더 정보 및 움직임 벡터 데이터(MV)와, 가능하게는 인코딩된 오디오 데이터가 인코딩된 비디오 데이터와 결합된다. 인터프레임 비디오 데이터의 경우에, 스위치(SWE)는 'P'에 위치하며, 감산기(SUB)에서 예측 매크로블록 데이터(PMD)가 입력 신호(IE)로부터 블록 단위로 감산되며, 8×8 블록 차(difference) 데이터가 변환 수단(DCT) 및 양자화 수단(Q)을 거쳐서 인트로피 인코더(ECOD)에 제공된다. 양자화 수단(Q)의 출력 신호는 대응하는 역양자화 수단(Q_E^{-1})에서도 처리되며, 그 출력 신호는 대응하는 역DCT 수단(DCT_E^{-1})을 거쳐서 재구성된 블록 또는 매크로블록 차 데이터(RMDD)의 형태로 결합기(ADDE)에 제공된다. ADDE의 출력 신호는 재구성된 매크로블록 데이터에 대한 움직임 보상을 수행하여 대응하는 예측 매크로블록 데이터(PMD)를 SUB의 감산 입력 및 결합기(ADDE)의 다른 입력에 출력하는 움직임 예측 및 보상 수단(FS_MC_E) 내의 화상 저장 장치 내에 버퍼 저장된다.
- [0030] 양자화 수단(Q) 및 역양자화 수단(Q_E^{-1})의 특성은 엔트로피 인코더(ECOD) 내의 인코더 버퍼의 점유 레벨에 의해서 제어된다. 스위치(SWE)는, 예컨대 MPEG GOP 구조에 따라 제어기(CTRL)에 의해서 제어되며, 이러한 제어기는 인코더 내의 다른 유닛을 제어할 수도 있을 것이다.
- [0031] 움직임 예측기(ME)는 입력 신호(IE)를 수신하고, 움직임 예측 및 보상 수단(FS_MC_E)에 필요한 움직임 정보를 제공하고, 멀티플렉서(MUX)에 움직임 벡터 데이터(MV)를 제공한다.
- [0032] Q_E^{-1} , DCT_E^{-1} , ADDE 및 FS_MC_E는 수신기 종단 디코더의 시뮬레이션을 구성하며, 이는 도 2와 관련하여 기술될 것이다.
- [0033] 도 2에서, 인코딩된 비디오 데이터 입력 신호(ID)가 디멀티플렉서(DEMUX), 엔트로피 디코더 수단(EDEC), 역양자화 수단(Q_D^{-1}) 및 역DCT 수단(DCT_D^{-1})을 거쳐서 비디오 데이터 출력 신호(OD)를 출력하는 결합기(ADDD)에 제공된다. EDEC는, 예컨대 허프만(Huffman) 인코딩되고 양자화된 계수에 대하여 허프만 디코딩을 수행할 수 있다. 디멀티플렉서(DEMUX)는 헤더 정보, 인코딩된 비디오 데이터, 화상 탑입 데이터 및 움직임 벡터 데이터(MV)를 분리한다.
- [0034] Q_D^{-1} , DCT_D^{-1} 및 EDEC는 도 1의 Q, DCT 및 ECOD의 역기능에 대응하는 기능을 가진다. ADDD의 출력 신호는 움직임 보상 수단(FS_MC_D)의 화상 저장 장치 내에 버퍼 저장된다. FS_MC_D는 움직임 벡터 데이터(MV)에 따라 재구성된 매크로블록 데이터에 대한 움직임 보상에 영향을 미치며, P 화상의 경우에 대응하는 예측 블록 또는 매크로블록 데이터(PMD)를 스위치(SWD)를 거쳐서 가산기(ADDD)의 다른 입력에 출력하며, 가산기(ADDD)에서는 'P' 화상의 경우에 예측된 데이터가 블록 단위로 수신된 블록 차 데이터와 결합된다. 스위치(SWD)는 화상 탑입 데이터를 디멀티플렉서(DEMUX)로부터 수신하는 제어기(CTRLD)에 의해서 제어된다. I 또는 인트라 모드 프레임의 경우에, 예측 화상 데이터는 가산기(ADDD)의 제2 입력에 제공되지 않는다.
- [0035] 도 3의 본 발명의 인코더에서, 모든 기능 블록 또는 유닛은 기본적으로 도 1의 대응하는 기능 블록 또는 유닛과 동일한 기능을 수행한다. 그러나, 움직임 예측기(ME)는 후속하는 P 프레임 또는 필드 내의 예측 블록 또는 예

즉 매크로블록이, 예측이 기초하는 I(또는 인트라 모드) 프레임 기준 블록 또는 매크로블록과 공통되는 적어도 하나의 루미넌스(또는 크로미넌스) 픽셀을 가지는지 여부를 부가적으로 판정하는 공통 블록 또는 매크로블록 픽셀 검출기(CPDET)에 의해서 추가적으로 제어된다. 그러한 공통 픽셀이 존재하는 않는 경우에는 I 프레임 내의 대응하는 블록 또는 매크로블록은 대신 P(또는 인터) 모드로 인코딩된다. CPDET 또는 ME는 대응하는 정보를 제어기(CTRL)에 송신하고, 이러한 블록 또는 매크로블록의 처리동안에 스위치(SWE)는 'I' 위치에서 'P' 위치로 스위칭한다.

[0036] 도 4에서, I 프레임의 기준 픽셀 블록(I_N)은 후속하는 P 프레임의 예측 픽셀 블록(P_{N+1})과 함께 도시되어 있다. 블록 이동의 양과 방향은 움직임 벡터(MV)에 의해서 나타난다. 블록(P_{N+1})은 블록(I_N)과 하나의 픽셀을 공통으로 가진다. 블록 (I_N)으로부터의 픽셀 정보가 블록(P_{N+1})을 예측하는 데에 요구되므로, 블록(I_N)은 I 블록으로서 보유되고, 인코딩 및 디코딩된다.

[0037] 도 5에서, I 프레임의 기준 픽셀 블록(I_N)은 후속하는 P 프레임의 예측 픽셀 블록(P_{N+1})과 함께 도시되어 있다. 블록 이동의 양 및 방향은 움직임 벡터(MV)에 의해서 도시된다. 블록(P_{N+1})은 블록(I_N)과 공통되는 픽셀을 가지지 않는다. 블록(P_{N+1})을 예측하는 데에 블록(I_N)으로부터 어떠한 픽셀 정보도 요구되지 않으므로, 블록(I_N)은 P 블록으로서 인코딩되고 디코딩된다.

[0038] 단순한 표현을 위하여 두 도면에서 블록은 8×8 픽셀 대신에 4×4 픽셀로 구성된다.

[0039] 디코더가 I 프레임에서 인코딩된 화상을 디코딩하기 시작하는 때에, 기준 블록 또는 매크로블록 정보가 빠졌기 때문에 I 프레임 블록 또는 매크로블록은 디코딩되지 않을 수 있다. 그러나, 후속하는 P 프레임에 도달하는 때에는 정보가 빠짐없이 모든 블록 또는 매크로블록이 올바르게 재구성된다. 처음 I 프레임과 후속하는 P 프레임 사이의 시간 간격은, 예컨대 단지 $3 \times 40\text{ms} = 120\text{ms}$ 이므로, 재구성된 비디오 시퀀스를 보는 사람은 수신 또는 재생의 개시시에 시각적인 불편함을 겪지 않을 것이다.

[0040] 본 발명은, 디지털 텔레비전 신호의 방송, 인터넷과 같은 네트워크, 비디오판에서 디지털 비디오 신호의 전송, 혹은, 예컨대 MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4 및 기타 비디오 코딩/디코딩 시스템에서, 예컨대 DVD 또는 BD와 같은 광 또는 자기 저장 매체에 기록하는 경우에 이용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 공지된 비디오 데이터의 인코더.

[0024] 도 2는 공지된 비디오 데이터의 디코더.

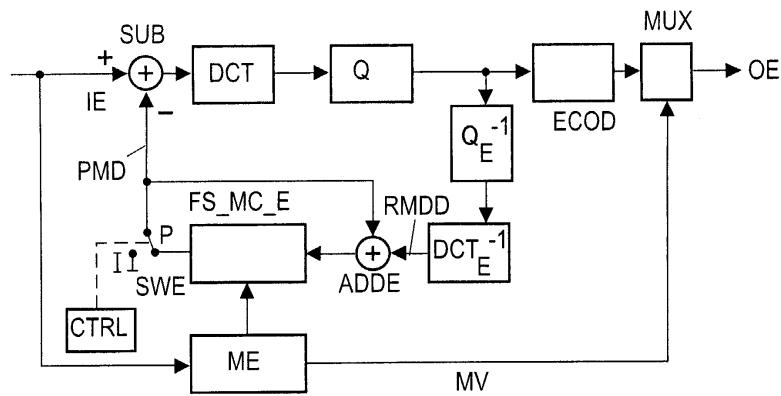
[0025] 도 3은 본 발명의 비디오 데이터의 인코더.

[0026] 도 4는 기준 픽셀 블록과 공통되는 픽셀을 가지는 예측 픽셀 블록.

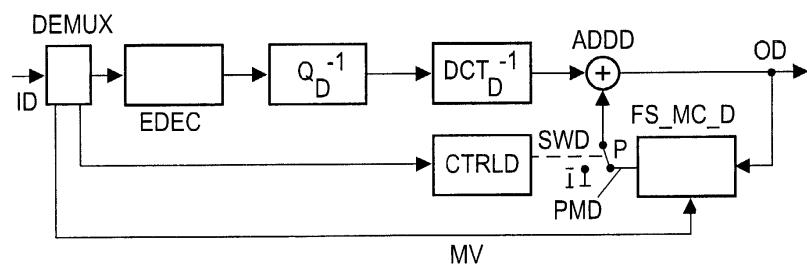
[0027] 도 5는 기준 픽셀 블록과 공통되는 픽셀을 가지지 않는 예측 픽셀 블록.

도면

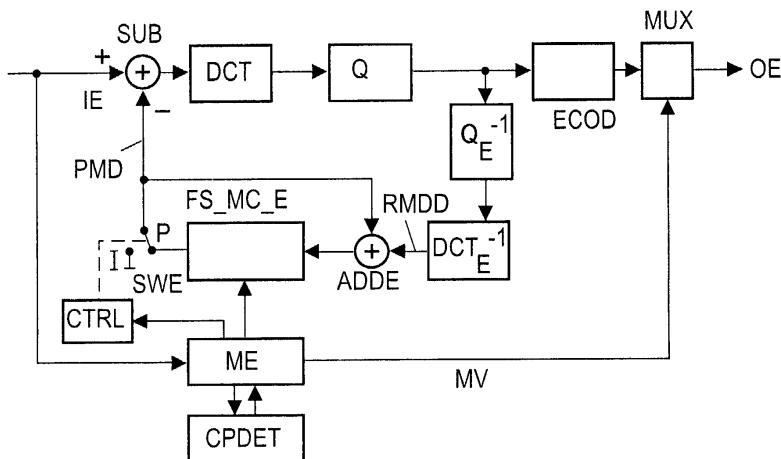
도면1

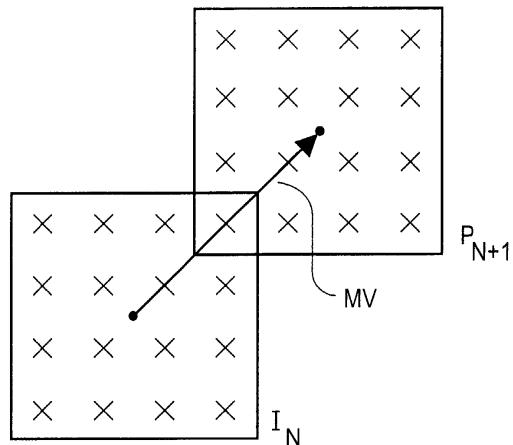


도면2



도면3



도면4**도면5**