(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl. [6]
H04N 7/12

(45) 공고일자 2001년11월30일
(11) 등록번호 10-0306250
(24) 등록일자 2001년08월07일

(21) 출원번호 10-1994-0000336
(22) 출원일자 1994년01월11일

(65) 공개번호 특1994-0019153
(43) 공개일자 1994년08월19일

(30) 우선권주장 08/004,358 1993년01월14일 미국(US)

(73) 특허권자
알씨에이 라이센싱 코오포레이숀
락스 죠셉 제이.
미국 뉴저지주 08540 프린스톤 투 인디펜던스 웨이

(72) 발명자
윌슨궉
미합중국,뉴저어지08536,플레인스보로,폭스런드라이브4-13
후이팡순
미합중국,뉴저어지08540,프린스톤,패컬티로드,매기아파트먼트3디

(74) 대리인
나영환
이상섭

심사관 : 남인호

(54) 비디오신호프로세서용 에러은폐장치

요약

본 발명은 비디오 이미지를 표시하는 신호의 에러를 은폐하는 장치에 관한 것으로, 이미지 데이타의 손실된 블럭 주변 영역에서 이미지 경사를 검출하기 위한 수단(31,22,32)을 포함한다 상기 이미지 경사에 응답하는 회로(34)는 지향적으로 보간된 픽셀 값의 다수의 블럭을 발생한다. 지향적으로 보간된 픽셀값의 각 블럭의 픽셀 값은 크기에 따라 분류되고, 각 블럭의 상호 배타적인 위치로 부터의 픽셀 값이 선택되어 에러 은폐를 위한 픽셀 값의 블록을 형성한다.

대표도
도 3

명세서

[발명의 명칭]

비디오 신호 프로세서용 에러 은폐 장치

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명의 설명에 유용한 이미지를 표시하는 픽셀값들의 블록부를 나타낸 도면.

제2도는 본 발명의 제1 실시예에 따른 블럭 단위의 에러 은폐 장치를 포함하는 비디오 신호 압축 해제 장치의 블럭도.

제3도는 제2도의 소자(26)로 이용될 수 있는 예시적인 에러 은폐 장치의 블럭도.

제4도는 제3도의 은폐 장치를 나타낸 도면.

제5도는 단일 블럭 위치에 대하여 픽셀의 방향적으로 보간된 다수의 블록이 발생된 경우 픽셀의 대체 블럭을 형성하도록 픽셀을 선택하는 예시적 기준을 도시하는 표.

제6도는 본 발명의 제2 실시예를 따른 방향성 에러 은폐 장치의 블록도.

제7도는 제3도의 결합 소자(36)의 동작을 설명하는 흐름도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

20 : 압축 해제기 22 : 메모리

31 : 제어기 32 : 방향 분류기

34 : 방향성 보간기 36 : 결합 회로

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 재생된 이미지에서 픽셀 값의 손상되거나 손실된 이차원 블록을 대체하는 에러 은폐 장치(error concealment apparatus)에 관한 것이다.

이산 코사인 변환을 이용하는 시스템 등과 같이 비디오 데이터를 블럭 단위로 압축하는 유형의 비디오 신호 전송 시스템에서, 데이타 손실 및/또는 데이타 손상은 블럭 단위(예컨대, 픽셀의 16× 16 어레이)로 빈번히 발생한다. 이러한 전송 시스템은 대체로 모든 에러를 보정하기에 충분한 초과 용량을 지원하지 않고, 손실된 데이터와 매우 유사한 대체 데이타(substitute data)를 제공하는 에러 은폐 기법에 의존한다. 1989년 2월 21일 워너[Werner Keesen] 등에게 허여된 미국 특허 제4,807,033호에 이미지 데이타의 이차원 블럭을 대체하는 에러 은폐 시스템이 개시되어 있다. 상기 시스템은 손실된 데이타 블럭을 검출하고 공값 영역의 손실된 이미지 데이터를 보간(interpolation)에 의해 인접 픽셀로부터 생성된 픽셀 값으로 대체하는 장치를 포함한다. 이들 인접 픽셀은 이미지 에지(경사)[image edges(gradients)]의 존재 여부를 결정하기 위해 검색되고, 이에 따라 보간이 수행되어 픽셀값의 손실되거나 손상된 블럭을 대체하기 위한 픽셀값의 블럭이 발생된다.

본 명세서에서 사용되는 방향성 보간(directional interpolation)은 특정 방향을 따라 일차원적 보간을 수행함으로써 픽셀값을 생성하는 과정이다. 제1도를 참조하면, 각 블럭은 블럭 단위 압축 처리의 기초를 형성하는 각각의 이미지 영역이다. 각 블럭 내에 있는 도트(dot)는 픽셀값을 나타내는데, 이 실시예에서는 백색 또는 흑색 이미지 포인트로 표시되어 있다. 도트가 없는 중심의 블럭은 대체 픽셀이 발생될 손상된 블럭을 나타낸다. 예컨대, 중심 블럭을 둘러싸는 2열로 된 픽셀 내의 픽셀 쌍들이 적절하게 검사되면, 기존의 이미지 경사는 예컨대 대각선의 백색선으로 정해질 수 있다. 이후, 경사 정보를 근거로, 검출된 최고 경사의 방향으로 보간이 수행된다. 도면에서, 제시된 화살표 방향의 픽셀들은 인접 블럭의 픽셀들로 부저 발생되어 각 화살표웨 연장선을 따라 생성된다.

키센(Keesen) 등의 장치는 이미지 경사 정보를 검출하고, 단일 경사에 대해 일차원적 보간을 수행한다. 하나 이상의 최고 경사가 검출되면, 방향성 보간이 각각의 최고 경사에 대해 수행되고 픽셀의 각각의 방향에 대해 보간된 블럭의 산술적 합계가 대체 블럭으로써 이용된다.

각각의 보간된 픽셀 블럭을 합산함으로 인해, 각 픽셀값에 동일한 웨이트가 부가되고 이미지 특징이 흐려지는(blur) 경향이 있다. 흑색 수직선 뒤에 백색 수평선을 포함하는 회색 이미지를 고려해 보자. 흑색 수직선을 포함하는 회색의 픽셀 블럭이 수직 보간에 의해 발생되고, 백색 수평선을 포함하는 회색의 픽셀 블록이 수평 보간에 의해 발생될 것이다. 이러한 보간된 블럭의 산술 평균은 흑색보다는 밝은 색의 수직선과 백색보다는 어두운 색의 수평선과 이러한 선들의 교차 부분에서 회색 영역을 포함하는 회색 픽셀의 블록이 될 것이다.

본 발명은 키센[Keesen] 등의 에러 은폐 장치를 개선한 것으로서, 이미지 경사를 검출하는 수단과 이 이미지 경사에 따라 방향적으로 보간된 픽셀 값들의 블럭을 발생하는 수단을 포함한다. 방향적으로 보간된 픽셀 값들의 각 블럭의 픽셀 값들은 크기에 따라 분류된 후, 각 블럭의 상호 배타적인 위치로부터 픽셀 값들이 선택되어 에러 은폐를 위한 픽셀 값의 블럭이 형성된다.

이하 본 발명을 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

블럭 단위의 에러 은폐화(error concealment)를 수행하기 위하며, 신호가 손실되거나 손상된 블럭을 결정하여야 한다. 이를 위해, 예시적인 실시예에서 처리될 전송 신호는 전송 패킷(transport packet)으로 포맷화되는 것으로 가정한다. 각 패킷은 헤더, 페이로드(payload) 및 에러 검사 바이트를 포함한다. 헤더는 페이로드에 수반된 각각의 압축 비디오 데이타 블럭의 공값 위치를 재생 이미지에서 식별하기에 충분한 정보를 포함한다. 에러 검사 바이트는 실질적으로 모든 잠재성 에러의 검출 및 적어도 부분적인 에러 보정을 가능하게 하는 형태를 갖는다. 이러한 유형의 신호 형태의 한 실례로 1993년 9월 21일 허여된 미국 특허 제5,247,363호를 들수 있다.

제2도에는 상기 기술된 신호를 처리하는 수신기의 일반적인 형태가 예시된다. 예컨대, 안테나(도시되지 않음)로부터 전송된 신호가 튜너/복조기(10)에 인가 되는데, 튜너/복조기(10)는 기저대역 신호를 공급한다. 이 기저대역 신호는 전방향 에러 보정(FEC) 디코더(12)에 인가되는데, 이 디코더(12)에서 그 에러 보정 능력에 따라 전송 신호를 검사하고 전송 채널에서 야기되는 에러를 보정한다 FEC 디코더(12)로부터 에러 보정된 데이타는 레이트 버퍼(14)에 인가되는데, 이 버퍼(14)에서는 FEC 디코더(12)로부터 비교적 일정한 비율로 데이타를 취하여 필요에 따라 다음 처리 소자로 데이타를 출력한다. 버퍼로부터 출력되는 데이타는 프레임 검사 시퀀스(FCS) 디코더(16)에 인가되는데, 이 디코더(16)에서는 전송 패킷에 부가된 FCS 검사 비트에 따라 보정되지 않은 에러를 위한 에러 보정 데이타를 검사한다.

FCS 디코더(16)는 에러 신호(ED)와 함께 전송 패킷(D)을 압축된 에러 은폐소자(18)로 출력하는데, 상기 에러 신호(ED)는 각 전송 패킷이 데이타 에러를 포함하는지의 여부를 표시한다. 소자(18)는 에러 데이타에 응답하여, 데이타 에러를 포함하는 전송 패킷을 버린다. 에러가 없는 전송 패킷은 비디오 데이타와 전송 헤더 데이타로 분리된다. 전송 헤더 데이타 및 에러 데이타(ED)는 어떤 데이타가 손실되었는지를 정하여 이 손실된 데이타의 합성 압축 비디오 데이타를 발생하여 대체하는데 이용된다. 합성 압축 비디오 데이타를 발생하는 장치의 한 실례는 " 디지탈 비디오 처리 시스템의 에러 은폐 장치(APPARATUS FOR CONCEALING ERRORS IN A DIGITAL VIBEO PROCESSING SYSTEM)" 란 명칭을 갖는 1991년 11월 7일 출원된 미국 특허 출원 제07/789,245호에서 찾을 수 있다. 소자(18)는 결합된 에러 없는 비디오 데이타 및 합성 데이타를 압축 해제기(20)에 출력한다. 또한, 소자(18)는 에러 토큰을 압축 해제기(20)에 출력하는데, 상기 토큰은 여러 기능을 제공할 수 있다. 예컨대, 데이터가 특정 전송 패킷에서 손실된 경우, 압축 해제기

(20)에 인가될 합성 압축 비디오 데이타를 발생하는 것이 아니라 압축 해제기(20)가 데이타 위치를 단순히 건너뜀으로써 디코딩되면 더 양호한 이미지가 재생 될 수 있다. 이 경우, 에러 토큰은 압축 해제기의 동작 순서에 영향을 주도록 설정된다. 이와는 다르게, 특정 블럭의 합성 압축 데이타는 수용 가능한 이이지를 생성하지 않으며, 압축 해제기의 디코딩 순서의 변경으로 인해 합성 압축 데이타의 이용이 개선되지는 않는 것으로 공지되어 있다. 이 경우에, 특정 에러 토큰은 디코딩되거나 압축 해제된 비디오 신호에 대해 동작하는 추가의 에러 은폐 장치(26)에 출력된다.

압축 해제기(20)는 압축 해제 과정에서 메모리(22)의 프레임을 이용한다. 이 메모리는 움직임 보상된 예측 디코딩 처리(motion compensated predictive decoding)에 사용되는 디코딩된 비디오 신호의 프레임을 저장하도록 구성된다. 디코딩된 이미지 정보는 래스터(raster) 포맷으로 액세스될 수 있는 디스플레이 메모리(24)에 연속적으로 전송되어 표시된다.

에러 은폐 장치(26)는 메모리(22)의 압축 해제된 데이타와 상호 작용하여, 에러 토큰에 의해 식별된 이미지 데이타를 대체한다. 휘도 및 색도 데이타는 개별적으로 압축 해제되지만 유사한 처리에 의해 재조합되어 표시된다. 이하, 휘도 데이타의 에러 은폐화를 서술한다. 색도 데이타의 에러는 도시되지 않은 유사한 병렬 장치에 의해 유사한 방식으로 은폐된다.

제3도 및 제4도에 제1 실시예에 따른 제2도의 에러 은폐 장치(26)의 기능이 각각 개략적으로 및 회화적으로 도시되어 있다. 상기 기능은 지시된 바와 같은 개별적인 회로 소자에 의해 제공될 수도 있지만 전용의 마이크로 프로세서의 소프트웨어로 프로그래밍될 수도 있다. 제3도에서, 에러 데이타는 제어기(31)에 공급되는 데, 이 제어기(31)는 상기 에러 데이타에 응답하여 각 회로 소자를 통해 필요한 픽셀 데이타를 정렬한다. 픽셀 데이타의 손실된 블럭의 표시에 따라, 제어기(31)는 메모리(22)로부터 픽셀 값을 액세스 한다. 액세스된 픽셀 데이타는 손실되거나 손상된 블럭과 공값적으로 인접한 픽셀의 블럭의 픽셀 값이다. 예컨대, 손실된 블록 둘레의 3행 또는 4행의 픽셀은 액세스되어 작업 메모리(30)에 공급될 수 있다. 이후, 픽셀 데이타는 방향 분류기(direction classifier: 32)에 공급된다. 방향 분류기는 손실된 블럭 주변의 픽셀에 의해 표시되는 주요 이미지 경사를 정한 후, 대부분의 공값적 이미지 윤곽을 식별하는 (또는 이미지에지 방향을 명확하게 특정하는) 맨 위의 하나, 둘, 또는 세 개의 경사 방향을 선택한다.

공값 영역에서의 기울기 측정을 사용하여 분류가 수행된다. 각 픽셀 위치 x(i,j)의 공값적 에지 경사 g_x, g_y는

$$g_x = X_{i-1,j+1} - X_{i-1,j-1} + X_{i,j+1} - X_{i,j-1} + X_{i+1,j+1} - X_{i+1,j-1} \quad (1)$$

$$g_y = X_{i+1,j-1} - X_{i-1,j-1} + X_{i+1,j} - X_{i-1,j} + X_{i+1,j+1} - X_{i-1,j+1} \quad (2)$$

로부터 계산된다. 이는 다음의 3× 3 프레비트(Prewitt) 콘벌루션 마스크 연산자(convolution mask operator)를 적용하는 것과 동일하다 :

$$g_x = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \qquad g_y = \begin{bmatrix} -1 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

(i,j)에서 경사의 크기(G) 및 방향각(Φ)은 다음과 같이 주어진다:

$$G = \sqrt{g_x^2 + g_y^2} \qquad \Phi = \tan^{-1}(g_y / g_x)$$

상기 경사 치수는 손실되거나 손상된 블럭을 둘러싸는 인접부의 각각의(i,j) 좌표에 대해 계산된다. 각 경사각의 값은

약 22.5도로 반올림되어, 예를 들면, 여덟개의 방향성 카테고리(D1-D8)중 하나에 대응한다. 경사각에 의해 정해진 방향과 함께 각각의 (i,j) 인접 픽셀 좌표를 통해 그려진 라인이 손실된 블럭을 통과하면, 특정의 (i,j) 픽셀 좌표에 보트(vote)가 주어진다. 보팅(voting) 좌표의 방향성 카테고리(D1-D8)는 관련된 방향성 경사의 크기를 가산함으로써 상호 배타적으로 축적된다. 즉, 방향성 카테고리(D1)를 갖는 보팅 좌표의 크기는 축적되어 제1의 합을 형성하고, 방향성 카테고리(D2)를 갖는 보팅 좌표의 크기는 축적되어 제2의 합을 형성하는 등이다. 최대의 축적된 합을 표시하는 방향성 카테고리가 픽셀보간 방향을 정한다.

분류기(32)에 의해 제공되는 선택 방향은 방향성 보간기(34)에 결합된다. 각 선택 방향에 대해, 보간기는 해당하는 방향성 보간 알고리즘에 따른 공값적으로 보간된 픽셀 값의 블럭을 발생한다. 주어진 방향에 대하여, 인접한 주변을 지나가는 방향성 라인에 의해 교차되는 인접 픽셀 값을 사용하여 일련의 일차원적 보간이 수행된다. 특정 방향에 의존한 상기 일차원적 방법으로 모든 픽셀 값이 발생될 수는 없다. 이 경우, 손실된 픽셀 값은 바로 인접한 보간된 픽셀 값의 보간에 의해 발생 된다. 픽셀 값의 각 보간 블럭은 결합 회로(36)에 인가된다.

결합 회로(36)는 픽셀 값의 방향적으로 보간된 블럭에 의해 표시되는 둘 이상의 이미지의 최대 특성적 특징을 추출하도록 설계된다. 각 보간 블럭에 대하여 픽셀 값의 평균값 및 분산이 계산된다. 평균에 가까운 픽셀 값은 원경 이미지(background image) 정보를 표시하고 평균과 차이가 나는 픽셀 값은 근경 이미지(foreground image) 정보를 표시하는 것으로 값주될 수 있다. 하나의 표준 편차의 임계값은 양호한 결과를 제공한다.

하나 이상의 표준 편차에 의한 평균과 차이가 있는 픽셀 값과 평균보다 크거나 작은 픽셀 값은 각각 밝은 근경 특징 및 어두운 근경 특징에 대응한다. 밝은 근경 특징을 추출하기 위하여, 보간된 블럭의 상이한 블럭으로부터 각 좌표의 최대 픽셀 값이 MAX 연산자를 사용하여 선택된다. 마찬가지로, 어두운 근경 특징을 추출하기 위하여 MIN 연산자가 최소값을 갖는 픽셀 값을 선택하는데 이용된다.

MAX(MIN) 연산자는 밝은(어두운) 근경 픽셀로 표시된 각 블럭의 해당 좌표로부터 최대(최소) 픽셀 값을 선택하는 과정이다. 픽셀의 다수의 보간된 블럭의 원경 특성이 평균화 된다. 한 블럭의 픽셀 영역은 밝은 근경 특징을 포함하고 다른 블록의 해당 영역은 어두운 근경 특징을 포함할 수 있다. 이 경우 픽셀도 평균화된다. 해당 좌표를 표시하는 픽셀들 값의 모든 근경/원경 경쟁은 근경 특징을 표시하는 값을 위해 설정된다. 제5도에 보간된 픽셀 값의 두 블럭으로부터 픽셀을 결합하는 시스템의 픽셀 선택 기준의 예시적인 매트릭스가 도시되는데, 이 매트릭스는 셋 이상의 보간된 블럭으로부터 픽셀값을 선택하도록 쉽게 확장될 수 있다.

제7도는 결합 회로(36)의 픽셀 값 선택 파정의 흐름도이다. 이 흐름도의 시스템이 각각의 불량 블럭 당 최대 두 개의 보간 블럭을 발생하는 것으로 가정된다.

픽셀 값의 각 보간 블럭이 발생된 후 회로(36)가 초기화 된다(단계 700). 각 블록이 액세스되어[단계 702], 픽셀 값(Y(i,j))의 평균 (μ_i) 및 분산 (σ_i)이 각 보간 블럭에 대해 계산된다[단계 703]. 두 보간 블럭의 해당 좌표의 픽셀값 $V(i,j)_i$의 쌍들이 액세스되어[단계 704], 픽셀 값은 각각의 평균 및 분산의 합($\mu_i + \sigma_i$)과 비교된다[단계 706A,706B]. 각 픽셀 값이 각각의 ($\mu_i + \sigma_i$)보다 크면 밝은 근경 특징을 표시하는 것으로 값주된다. 두 픽셀이 밝은 근경 특징을 표시하는지 검사되어 [단계 707], 표시한다면 두 픽셀 값의 최대치가 대체 블럭의 각 좌표의 픽셀 값으로 선택된다[단계 708]. 이후 시스템은 다음 픽셀 쌍을 액세스하여[단계 704] 검사 한다. 둘 다 밝은 근경 특징을 표시하지 않는다면, 픽셀 값의 쌍들이 검사되어[단계 710A,710B] 각각의 평균 및 분산의 차($\mu i - \sigma i$)보다 각각 작은지 결정되고, 어두운 근경 이미지 특징을 표시하는 것으로 추정된다. 둘 다 어두운 근경 특징을 표시하는지 검사되어[단계 711], 표시한다면 두 픽셀 값(V(i,j))의 최소치가 픽셀값의 대체 블럭의 해당 좌표를 이루도록 선택되고[단계 712], 다음 좌표의 값이 액세스 된다[단계 704].

픽셀값이 단계[706] 및 [710]의 조건을 만족하지 않는다면 픽셀은 원경 이미지를 표시하는 것으로 값주된다. 단계 [707],[711]의 조건 중 어느 것도 만족되지 않는다면 해당 픽셀 값들은 둘다 원경 이미지를 표시하는지 판정하기 위해 검사된다[단계 714]. 픽셀값이 원경 이미지를 표시한다면, 두 픽셀 값은 평균화 되어[단계 717] 해당 좌표의 픽셀 값이 제공되며, 시스템은 다음 픽셀 값의 쌍을 액세스 한다. 둘 다 원경값인 것은 아니라면 그 둘 중 하나가 원경 픽셀인지 검사된다[단계 716]. 하나가 원경 픽셀이면 다른 하나는 근경 픽셀임에 틀림없고 이 근경 픽셀이 선택된다[단계 718]. 하나가 원경 픽셀이 아니면 두 픽셀 값은 밝은 근경 특징 및 어두운 근경 특징을 표시함에 틀림없다. 이 경우, 두 픽셀 값(V(i,j))은 평균화 되어[717] 해당 좌표의 픽셀 값을 발생한다.

시스템 설계 분야의 기술자라면 제7도에 도시된 시스템은 마이크로 프로세서 소프트웨어 구현이나 조합 논리 하드웨어 구현을 따르는 것을 쉽게 인식할 것이다.

제6도에 본 발명의 제2실시예가 도시된다. 제2도 및 제3도의 장치의 소자와 동일 부호로 명칭된 제6도의 장치의 소자는 유사하며, 비슷한 기능을 수행한다. 그러나 이 경우에는, 근접 블록에서 대부분의 인접 픽셀들이 이용될 수 있고, 손실된 블록에 근접한 블록에서 전체 픽셀만큼 많은 픽셀이 이용될 수 있다. 제1도에서 중심 블록이 손실 블록이고 이 블록에 대한 대체 픽셀이 발생되는 것으로 가정한다. 인접 블록(B1-B4, B6-B9)의 모든 픽셀은 작업 메모리(30)에 로드되고, 이 데이터로부터 이미지 경사 데이터(D1-D8)가 정해진다. 손실 블록의 픽셀값에 대해 중값 회색을 표시하는 공칭적인 픽셀 값과 메모리(30)의 픽셀 데이터의 블록으로 구성되며 제1도에 도시된 바와 같이 아홉 개의 블록으로 된 크기의 수퍼 블록이 조립된다. 이 수퍼 블록은 공값-주파수 영역 변환(spatial to frequency domain transform)을 수행하는 변환 소자(40)에 인가된다. 변환 소자(40)는 계수의 매트릭스를 유도하는데, 이 계수는 조립된 수퍼 블럭의 모든 픽셀 값의 평균을 표시하는 DC 계수와 공값 이미지의 다양한 주파수 성분을 표시하는 다수의 AC 계수를 포함한다. 각각의 계수는 이미지의 수직, 수평 및 여러 대각선 주파수 정보를 표시하며, 이들 계수는 쉽게 식별될 수 있다. 변환 계수는 필터 또는 방향성 마스크(41)에 인가된다. 상기 필터는 분류기(32)에 의해 공급되는 경사 데이타에 응답하여, 공값 경사에 의해 표시되는 각 주파수에 대응하는 변환 계수를 출력하며, 계수의 나머지를 0으로 설정한다. 필터는 다수의 마스크 연산자를 포함하는데, 각 연산자는 소정 방향성 이미지 데이타를 표시하는 데이타에 대응하는 변환 계수의 매트릭스와 이 매트릭스의 다른 계수 위치는 0으로 설정되는 상기 매트릭스를 제공하도록 배열된다. 즉, 각 마스크 연산자는 선택된 공값적 경사각에 대응하는 공값 정보에 도움이 되지 않는 상기 계수를 마스킹한다. 마스크 연산자(D1-D8)의 선택은 분류기(32)에 의해 제어된다.

변환 계수의 방향적으로 필터링된 매트릭스는 결함 회로(42)에 인가되는데, 각 매트릭스의 계수는 비추가적으로 결합되어 또다른 매트릭스를 형성한다. 변환소자(40)는 N×N 매트릭스의 계수를 발생한다고 가정한다. 각 방향성 매트릭스도 또한 N×N 매트릭스의 계수인데, 특정 (i,j) 매트릭스 위치의 계수는 0 이고 나머지 계수는 원(原) 매트릭스의 해당 위치의 계수값과 동일하다. 결합 회로에 인가되는 하나 이상의 방향성 매트릭스는 해당 매트릭스 위치의 계수를 가질 수 있는데, 계수들의 값은 동일하다. 결합 회로는 선택된 방향성 매트릭스로부터 계수를 액세스하며, 선택된 모든 방향성 매트릭스에서 찾을 수 있는 각 계수로 다른 매트릭스를 채운다.

결합 회로(42)에 의해 형성되는 계수의 매트릭스는 주파수 영역 계수 데이타를 공값 영역 데이타로 변환하는 역 변환 소자(43)에 인가된다 역 변환 소자(43)에 의해 공급되는 데이타는 픽셀 데이타의 수퍼 블럭으로 구성되는데, 이 수퍼 블럭의 크기는 원래 또는 개시 때의 공값 수퍼 블럭의 크기와 동일하다. 여기서, 역변환에 의해 발생하며 픽셀의 손실 블럭에 해당하는 픽셀 값은 메모리(22)의 픽셀값의 손실 블럭으로 대체될 수 있다. 대체 방안으로, 손실 블럭의 픽셀값은 상기 과정을 반복함으로써 더욱 정확하게 추정할 수 있다. 즉, 연속 수퍼 블럭은 상기 반복 과정에서 발생되는 데이타를 사용하여 형성되고 처리된다. 각 반복 자정에서, 수퍼 블럭의 손실 블럭은 상기 반복 과정의 손실 블럭에 대해 발생되는 픽셀 값을 갖는다. 연속 반복 과정에 있어서 동일 경사 데이타는 계수 마스킹에 사용된다. 두 반복 과정을 사용하여 비교적 좋은 결과를 얻을 수 있다.

상기한 바와 같이, 역 변환 소자(43)는 원(原) 수퍼 블럭과 동일한 크기의 픽셀 값의 수퍼 블럭을 발생한다. 픽셀 값의 특정 크기의 매트릭스를 표시하는 변환 데이타로부터, 역변환 기법에 의해 픽셀 같의 더 작은 크기의 매트릭스가 생성될 수 있고, 역 변환 소자(43)가 그와 같이 배열될 수 있다. 즉, 수퍼 블럭을 표시하는 계수로부터, 역 변환 소자(43)는 손실 블럭 크기의 픽셀 값의 블럭을 발생하도록 배열될 수 있다.

상기 실례에 사용되는 수퍼 블럭의 크기는 단지 예일 뿐이다. 예컨대, 8× 8 픽셀의 손실 블럭에 대해 16× 16 픽셀 값의 수퍼 블럭이나 다른 크기의 수퍼 블럭이 이용될 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

2차원의 픽셀 매트릭스로 각각 구성된 에러가 있는 픽셀 데이터의 블록을 은폐하기 위한 장치에 있어서, 에러가 있는 2차원 데이터 블록을 포함할 수 있는 2차원 이미지를 각각 나타내는 픽셀 데이터의 어드레스 가능한 소스와; 상기 픽셀 데이터 블록에 에러가 있다(값단히, 불량 픽셀 데이터라고 한다)는 것을 나타내는 에러 데이터 소스와; 상기 에러 데이터에 따라 불량 픽셀 데이터 블록에 인접하게 위치한 픽셀 데이터의 상기 어드레스 가능한 소스로부터 액세스하고, 상기 2차원 이미지의 미리 정해진 축을 기준으로 상기 불량 픽셀 데이터 블록에 인접하여 위치한 픽셀 데이터로 나타낸 주 이미지의 각각의 각(angular) 방향을 나타내는 방향성 표시자(Di)를 생성하는 수단과: 상기 불량 데이터 블록에 인접하여 위치한 픽셀 데이터로부터 상기 방향성 표시자(Di)에 대응하는 방향성 라인을 따라 상기 각각의 방향성 표시자(Di)에 대한 합성된 픽셀 데이터 블록을 생성하는 수단과; 상기 각각의 합성된 블록으로부터 픽셀 데이터를 선택적으로 조합하여 추가의 픽셀 데이터 블록을 형성하고, 상기 불량 픽셀 데이터 블록을 상기 추가의 픽셀 데이터 블록으로 대체하며, 상기 각각의 합성된 블록으로부터 대응하는 매트릭스 위치의 픽셀 데이터와 상기 추가 블록의 각각의 매트릭스 포인트를 선택적으로 조합하고, 상기 추가 블록의 각각의 매트릭스 위치가 적어도 2개의 상기 합성된 블록으로부터 생성된 상기 매트릭스를 위치시키는 픽셀 데이터와 단일의 합성된 블록의 대응하는 매트릭스 위치로부터 배타적으로 선택된 픽셀 데이터에 의해 위치하도록 하는 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 에러 있는 픽셀 데이터 블록의 은폐 장치.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 방향성 라인을 따라 각각의 합성된 픽셀 데이터 블록을 생성하는 수단은, 상기 불량 픽셀 데이터 블록에 인접한 픽셀 데이터를 이용하여 상기 방향성 표시자(Di)에 의해 표시된 각(angular) 방향을 따라 1차원 보간을 수행하는 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 에러 있는 픽셀 데이터 블록의 은폐 장치.

청구항 3.

제2항에 있어서, 상기 선택적으로 조합하는 수단은 각각의 보간된 데이터 블록에서의 근경 및 원경 이미지 특징을 나타내는 보간된 픽셀 데이터 사이를 구분하기 위한 수단을 포함하고, 상기 보간된 블록으로부터 그에 대응하는 매트릭스 위치로부터의 보간된 픽셀 데이터는 상기 추가 블록에서의 대응하는 매트릭스 위치를 설정하기 위해 미리 정해진 계층에 따라 선택되는 것을 특징으로 하는 에러 있는 픽셀 데이터 블록의 은폐 장치.

청구항 4.

제2항에 있어서, 상기 선택적으로 조합하는 수단은 근경 및 원경 픽젤 데이터 사이를 구분하고, 밝은 근경 픽셀 데이터와 어두운 근경 픽셀 데이터를 구분하며, 상기 추가 블록의 대응하는 매트릭스 위치를 설정하기 위해 상기 밝은 전경 픽셀 데이터를 갖는 상기 보간된 블록의 그에 대응하는 매트릭스 위치로부터 가장 밝은 근경 특징을 나타내는 픽셀 데이터를 선택하기 위한 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 에러 있는 픽셀 데이터 블록의 은폐 장치.

청구항 5.

제4항에 있어서, 상기 선택적으로 조합하는 수단은 각각의 보간된 블록에 대한 픽셀 데이터의 평균값을 결정하고, 근경 특징으로 나타내기 위해 미리 정해진 양만큼 상기 평균값에 비해 더 크고 그리고 더 작은 픽셀 데이터를 선택하는 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 에러 있는 픽셀 데이터 블록의 은폐 장치.

청구항 6.

제2항에 있어서, 상기 선택적으로 조합하는 수단은 근경 픽셀 데이터와 원경 픽셀 데이터를 구분하고, 밝은 근경 픽셀 데이터와 어두운 근경 픽셀 데이터를 구분하며, 상기 추가 블록의 대응하는 매트릭스 위치를 설정하기 위해 근경 픽셀 데이터를 갖는 상기 보간된 블록의 그에 대응하는 매트릭스 위치로부터 근경 특징을 나타내는 픽셀 데이터를 선택하는 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 에러 있는 픽셀 데이터 블록의 은폐 장치.

청구항 7.

제2항에 있어서, 상기 방향성 표시자(Di)를 생성하는 수단은 일련의 미리 정해진 각(angular) 방향으로 제한된 방향성 표시자를 생성하는 것을 특징으로 하는 에러 있는 픽셀 데이터 블록의 은폐 장치.

청구항 8.

제1항에 있어서, 상기 방향성 표시자(Di)에 따라 각각의 합성된 픽셀 데이터 블록을 생성하는 수단은, 상이한 방향성 이미지 정보를 나타내는 각각의 변환 계수의 매트릭스(블록)을 생성하기 위해 상기 불량 블록을 포함하고 상기 불량 블록보다 더 큰 상기 픽셀 데이터의 연속 블록에 대해 공값-주파수 변환을 수행하는 수단과, 상기 방향성 표시자(Di)에 따라 방향성이 유사하게 설정된 이미지 정보를 나타내는 상기 변환 계수를 선택하여 형성된 각각의 중값 매트릭스(블록)을 형성하는 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 에러 있는 픽셀 데이터 블록의 은폐 장치.

청구항 9.

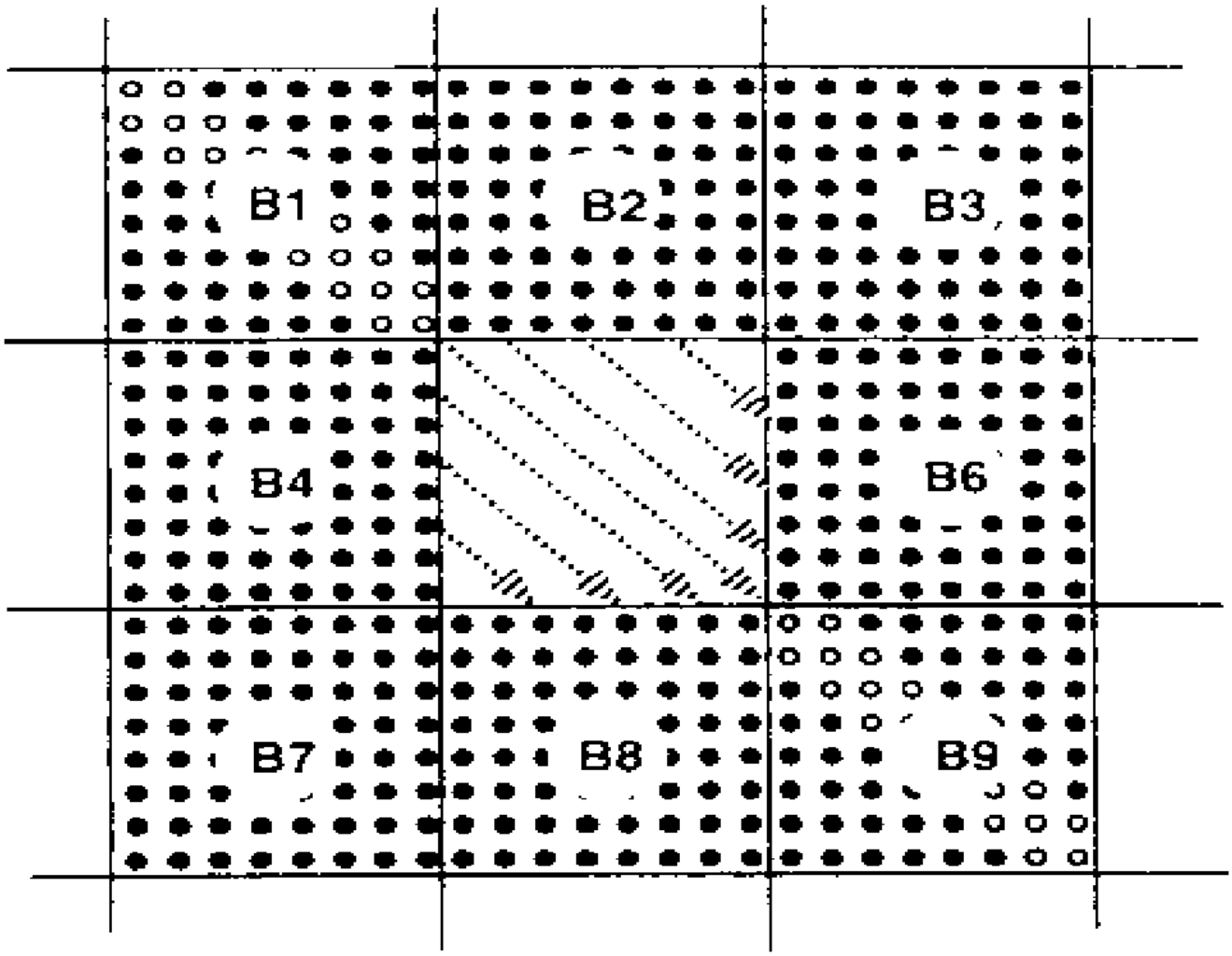
제8항에 있어서, 상기 선택적으로 조합하는 수단은 상기 중값 매트릭스에 포함된 계수를 갖는 매트릭스를 설정하기 위한 수단과, 상기 불량 픽셀 데이터 블록에 공값적으로 대응하는 픽젤값의 블록을 생성하기 위해 조합된 계수 매트릭스에 대해 역변환을 수행하는 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 에러있는 픽셀 데이터 블록의 은폐 장치.

청구항 10.

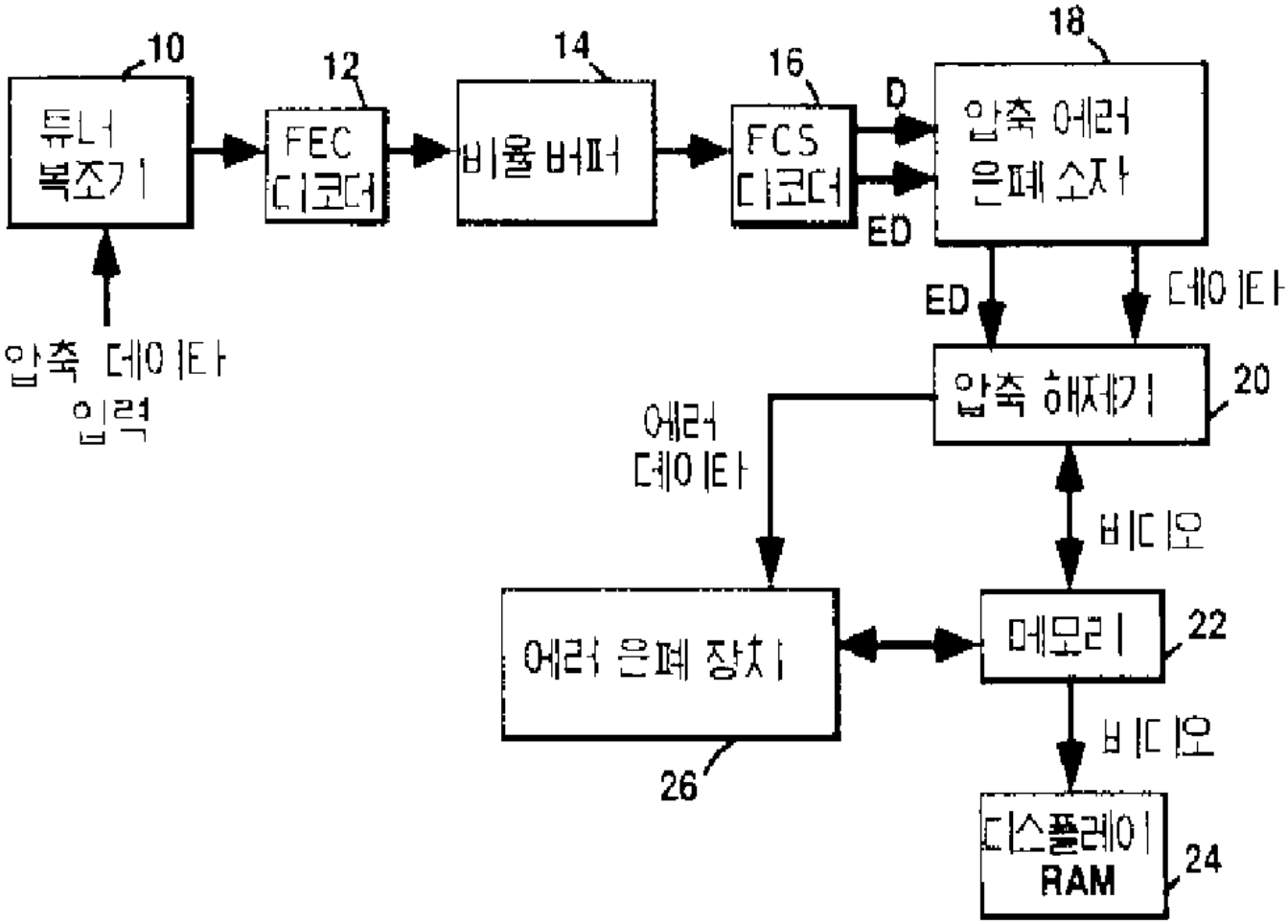
2차원의 픽셀 데이터 매트릭스로 구성된 에러가 있는 픽셀 데이터 블록을 은폐하기 위한 장치에 있어서, 에러가 있는 2차원 데이터 블록을 포함할 수 있는 2차원 이미지를 각각 나타내는 픽셀 데이터의 어드레스 가능한 소스와; 상기 픽셀 데이터 블록에 에러가 있다(값단히, 불량 픽셀 데이터라고 한다)는 것을 나타내는 에러 데이터 소스와; 상기 에러 데이터에 따라 불량 픽셀 데이터 블록에 인접하게 위치한 픽셀 데이터의 상기 어드레스 가능한 소스로부터 액세스하고, 상기 2차원 이미지의 미리 정해진 축을 기준으로 상기 불량 픽셀 데이터 블록에 인접하여 위치한 픽셀 데이터로 나타낸 주 이미지의 각각의 각(angular) 방향을 나타내는 방향성 표시자(Di)를 생성하는 수단과; 상기 불량 데이터 블록에 인접하여 위치한 픽셀 데이터로부터 대응하는 방향성 표시자(Di)에 의해 표시된 방향성 라인을 따라 선택된 픽셀 데이터를 이용하여 보간을 수행함으로써 생성되는 각각의 보간된 픽셀 데이터 블록을 제공하는 수단과; 근경 픽셀 데이터와 원경 픽셀 데이터를 구분하고, 상기 보간된 블록 각각에 대해 밝은 근경 픽셀 데이터와 어두운 근경 픽젤 데이터를 구분하는 수단과; 상기 보간된 블록으로부터 어두운 근경 픽셀 데이터를 포함하는 대응 매트릭스 위치로부터 가장 어두운 근경 특징을 나타내는 픽셀 데이터와, 밝은 근경 픽셀 데이터를 포함하는 대응 매트릭스 위치로부터 가장 밝은 근경 특징을 나타내는 근경 특징을 선택함으로써 상기 보간 블록의 적어도 2개 블록으로 부터 픽셀을 갖는 불량 픽셀 데이터 블록을 나타내는 추가 블록의 각각의 매트릭스 위치를 설정하기 위한 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 에러 있는 픽셀 데이터 블록의 은폐 장치.

도면

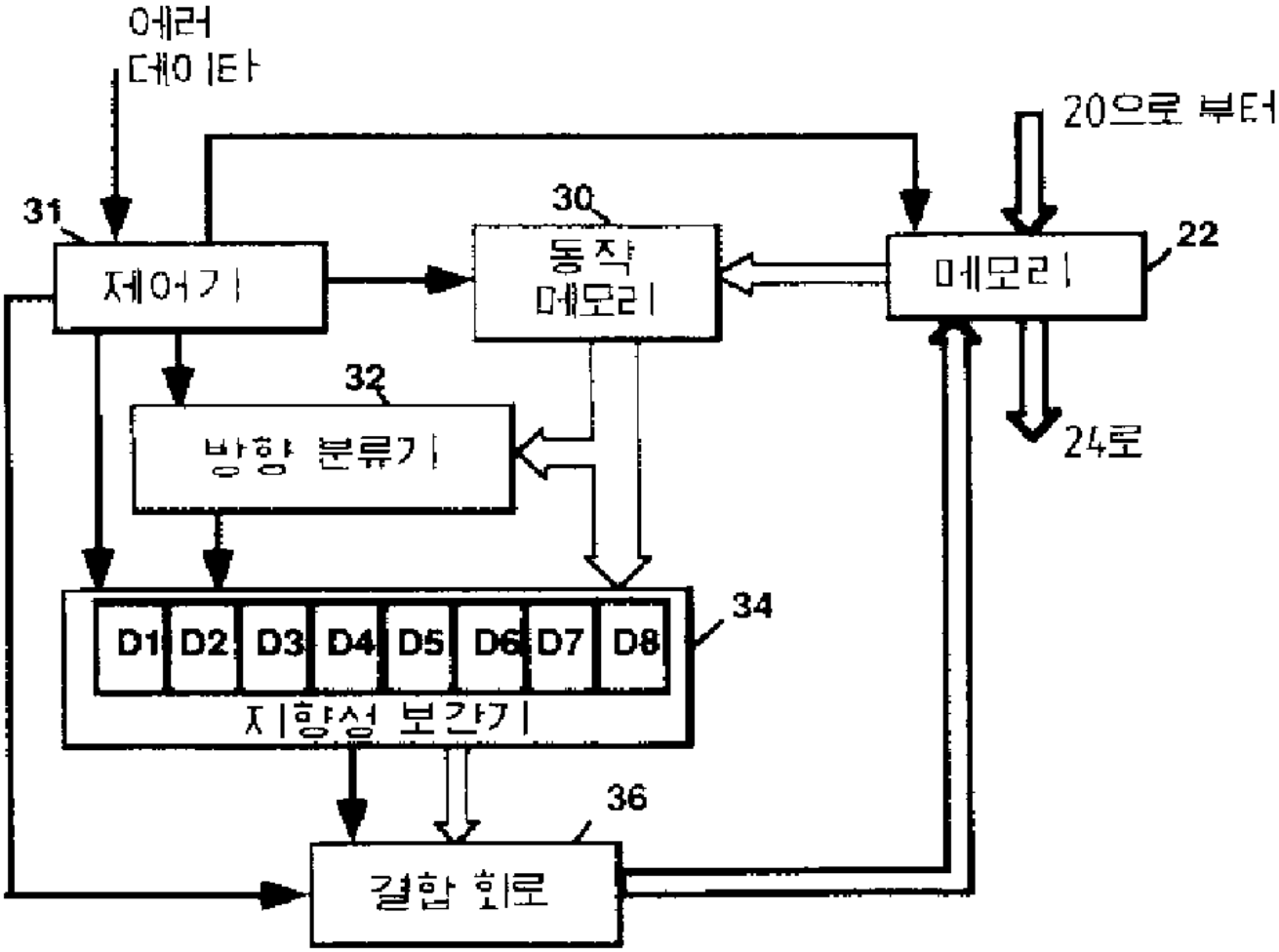
도면 1



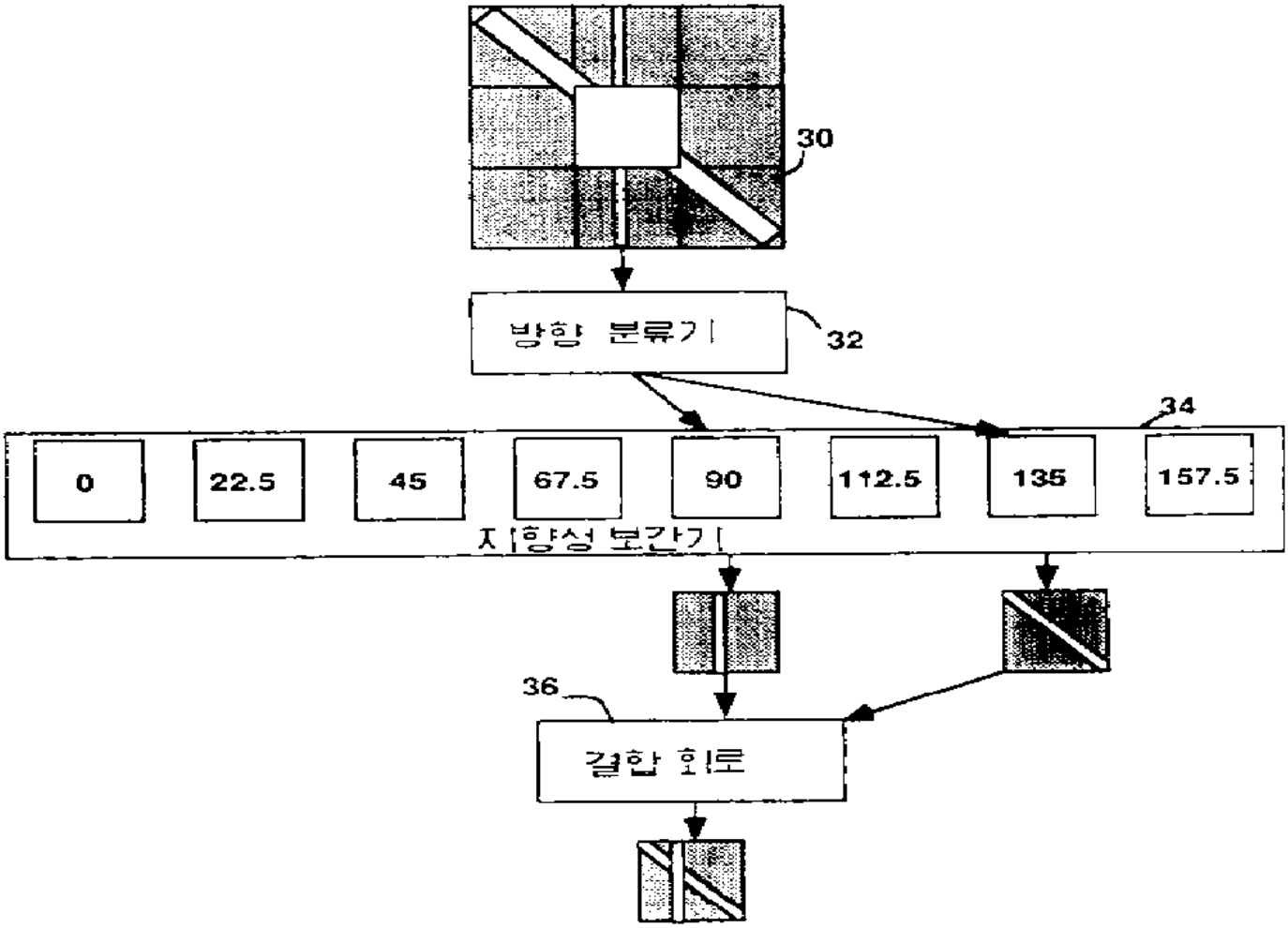
도면 2


10
튜너
복조기
12
FEC
디코더
14
비율 버퍼
16
FCS
디코더
D
ED
18
압축 에러
은폐 소자
ED
데이타
압축 데이타
입력
압축 해제기
20
에러
데이타
비디오
에러 은폐 장치
26
메모리
22
비디오
디스플레이
RAM
24

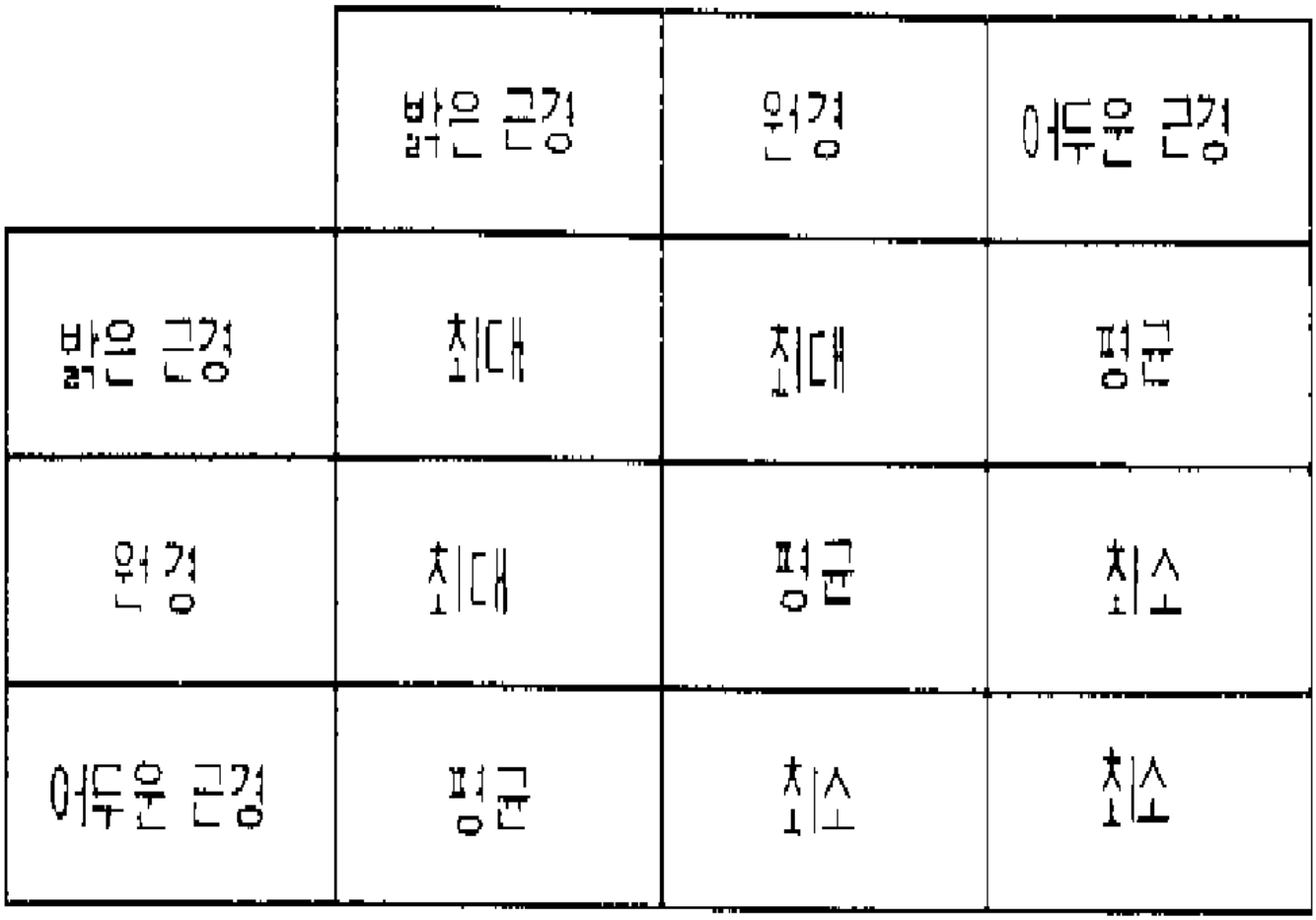
도면 3


에러
데이타
20으로 부터
31
30
22
제어기
동작
메모리
메모리
32
방향 분류기
24로
34
D1
D2
D3
D4
D5
D6
D7
D8
지향성 보간기
36
결합 회로

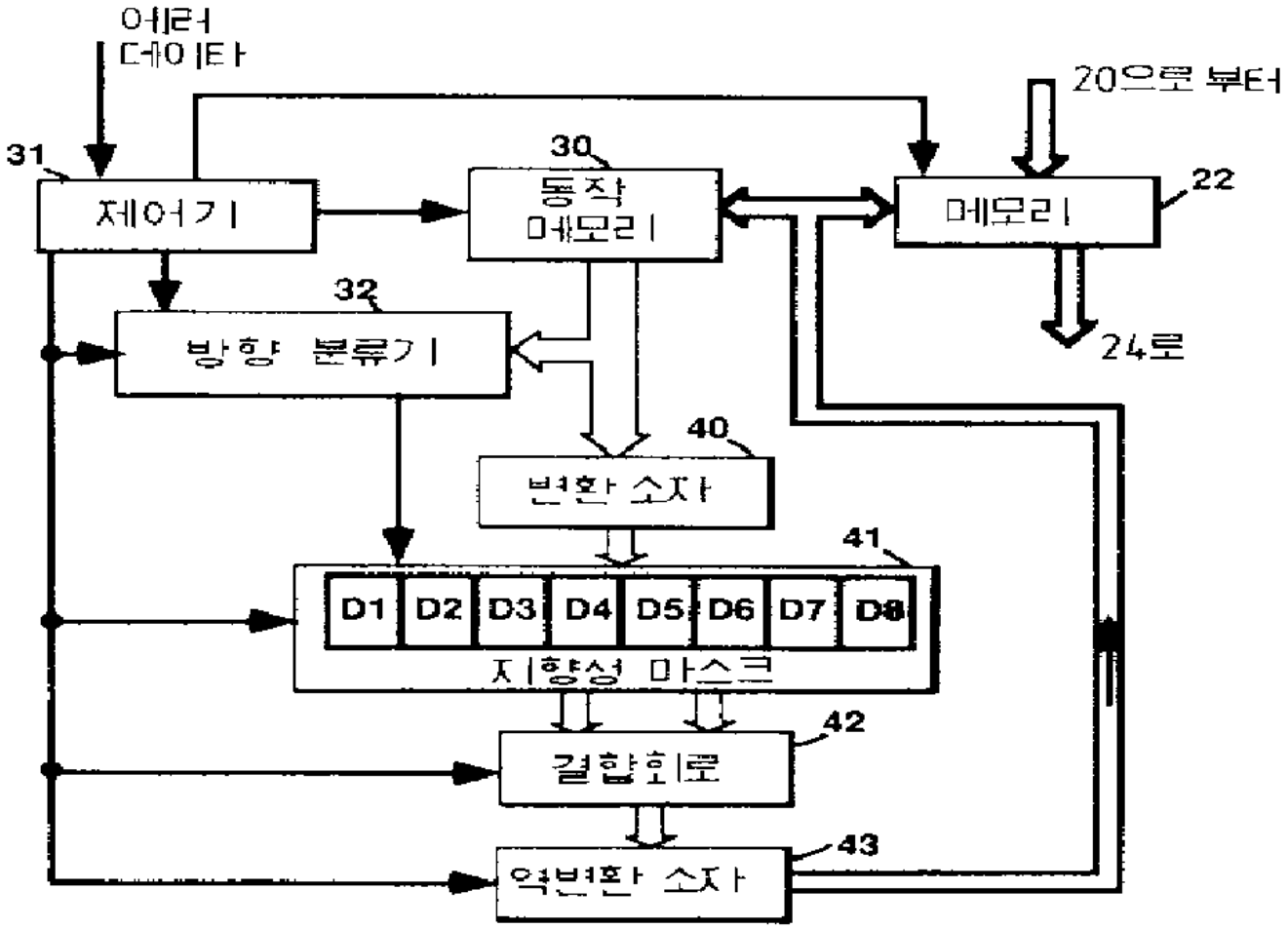
도면 4



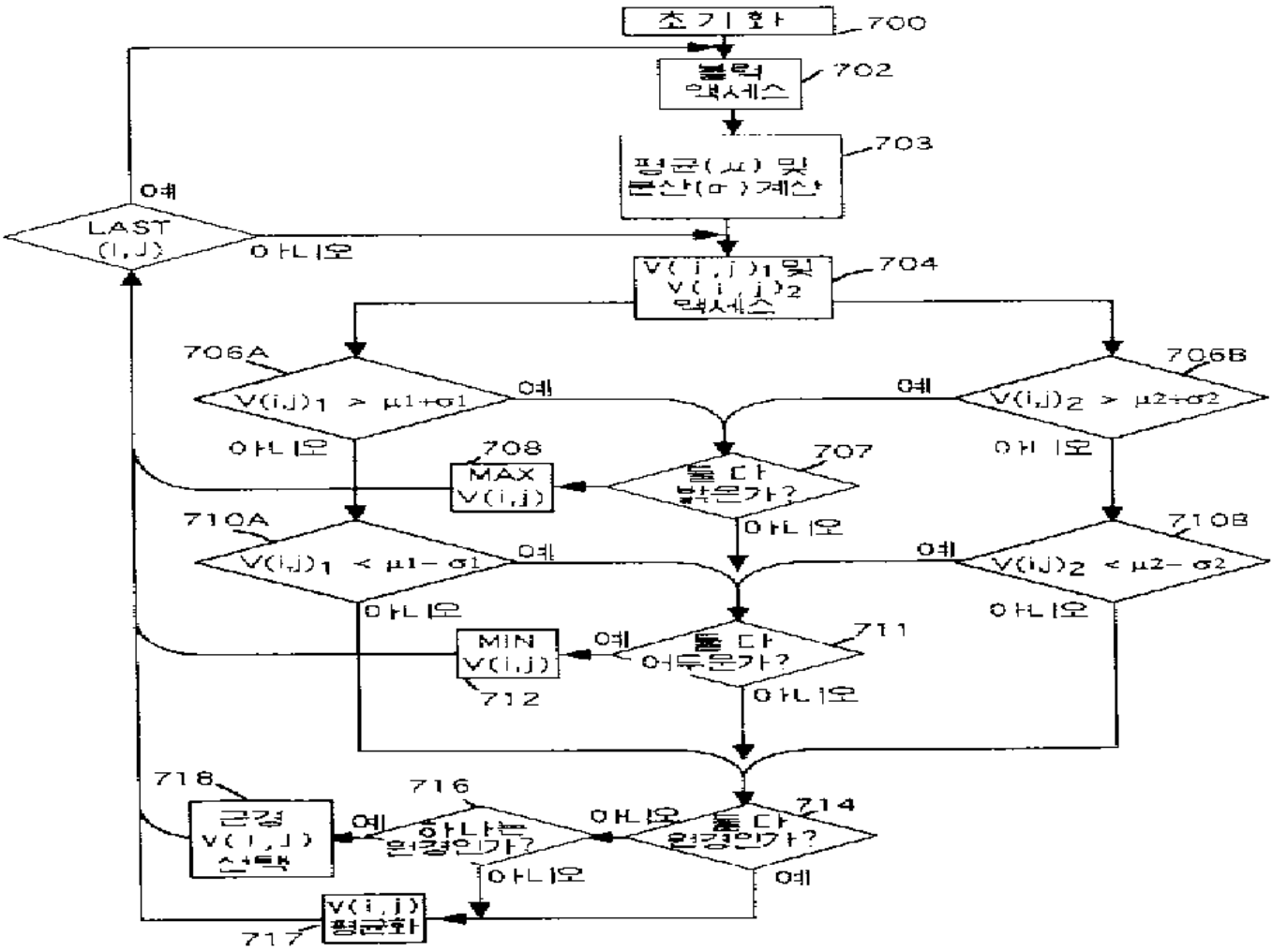
도면 5



도면 6


어레이
데이터
20으로 부터
31
30
22
제어기
동작
메모리
메모리
32
방향 분류기
24로
40
변환 소자
41
D1
D2
D3
D4
D5
D6
D7
D8
지향성 마스크
42
결합회로
43
역변환 소자

도면 7


초기화
700
블록 액세스
702
평균(μ) 및 분산(σ) 계산
703
LAST (I,J)
예
아니오
V(i,j)1 및 V(i,j)2 액세스
704
706A
V(i,j)1 > μ1+σ1
예
아니오
706B
V(i,j)2 > μ2+σ2
예
아니오
708
MAX V(i,j)
둘 다 참은가?
707
710A
V(i,j)1 < μ1-σ1
예
아니오
710B
V(i,j)2 < μ2-σ2
예
아니오
MIN V(i,j)
712
둘 다 어두운가?
711
예
아니오
718
근경 V(i,j) 선택
716
하나는 원경인가?
예
아니오
둘 다 원경인가?
714
아니오
예
V(i,j) 평균화
717