

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁶
H04N 7/24

(45) 공고일자 1999년07월 15일

(11) 등록번호 10-0209412

(24) 등록일자 1999년04월21일

(21) 출원번호 10-1996-0015395

(65) 공개번호 특1997-0078682

(22) 출원일자 1996년05월 10일

(43) 공개일자 1997년 12월 12일

(73) 특허권자 대우전자주식회사 전주범

서울시 중구 남대문로5가 541

(72) 발명자 김종일

서울특별시 서대문구 연희동 151-59

(74) 대리인 김원준, 장성구

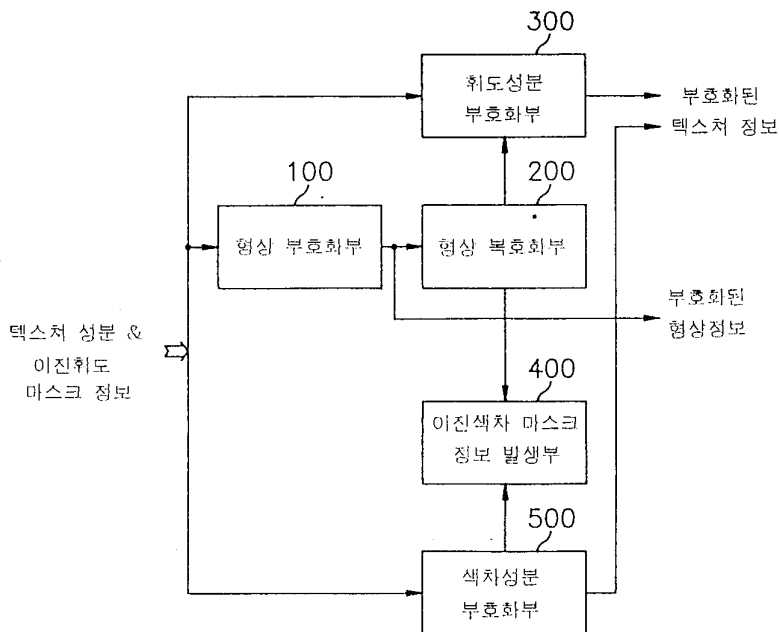
심사관 : 변창규

(54) 비디오 신호의 유효 색차 성분 부호화 방법

요약

객체 중심의 비디오 신호 부호화과정에서, 각각의 객체를 보다 정확하게 정의할 수 있는 색차성분을 부호화하기 위하여, 색차신호 위치에 인접한 4개의 휘도신호 위치에서의 이진값을 평균하여 반올림한 값을 해당 색차신호의 이진값으로 취하여 해당 객체에 대한 색차성분을 구한 후에 부호화하는 비디오 신호의 유효 색차성분 부호화 방법에 관한 기술이다.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

비디오 신호의 유효 색차성분 부호화 방법

[도면의 간단한 설명]

제1a도 내지 제1d도는 4:2:0 포맷의 비디오 프레임의 일부분을 도시한 예시도.

제2도는 본 발명에 의한 유효 색차성분 부호화 장치를 포함하는 비디오 신호 부호화기를 도시한 실시예도.

제3a도 내지 3b도는 이진 휘도 마스크 정보와 이진 색차 마스크 정보를 도시한 예시도.

제4a도 내지 4b도는 제3a도 및 제3b도를 이용하여 구한 유효한 휘도성분과 색차성분을 도시한 예시도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

100 : 형상 부호화부

200 : 형상 복호화부

300 : 휘도성분 부호화부

400 : 이진 색차 마스크 정보 발생부

500 : 색차성분 부호화부

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 비디오 신호 부호화기에서 객체의 색차신호(chrominance)를 부호화하는 방법에 관한 것으로, 특히 복호화된 휘도신호 이진 마스크 정보(luminance binary mask information)의 평균값을 이용하여 유효한 색차신호를 구하고 이를 부호화하여 전송하는 방법에 관한 것이다.

비디오 전화, 원격회의(teleconference) 및 고선명 텔레비전 시스템과 동일한 디지털 텔레비전 시스템에 있어서, 비디오 프레임 신호의 비디오 라인 신호는 화소값이라 불리는 디지털 데이터의 시퀀스(sequence)를 포함하므로, 각 비디오 프레임 신호를 규정하는데 상당량의 디지털 데이터가 필요하다. 그러나, 통상의 전송채널의 이용가능한 주파수 대역폭은 제한되어 있으므로, 특히 비디오 전화와 원격회의 시스템과 동일한 저전송 비디오 신호 부호화기(low bit-rate video signal encoder)에서는 다양한 데이터 압축기법을 통해 상당량의 데이터를 줄여야 한다.

저전송 부호화 시스템의 비디오 신호를 부호화하기 위한 부호화 방법 중의 하나는 소위 객체지향 해석 및 합성 부호화 기법(object-oriented analysis-synthesis coding technique)이다.

상기 객체지향 해석 및 합성 부호화 기법에 따르면, 입력 비디오 신호는 객체 단위로 나누어지고, 각 객체들의 움직임, 윤곽선 그리고 화소 정보를 정의하는 인자들은 각기 상이한 부호화 채널을 통해 처리된다.

특히, MPEG-4 비디오에서는 비디오 신호를 비디오 오브젝트 플레인(Video Object Plane : VOP)단위로 처리하는데, VOP란 하나의 객체로 간주할 수 있다. 즉, 부호화기에서는 입력되는 신호를 각각의 VOP로 분리하며, 분리된 각각의 VOP는 부호화과정을 거쳐 부호화된 비트 스트림으로 만들어진다. 각각의 VOP에 대한 비트 스트림들은 멀티플렉서를 통하여 전체의 비트 스트림이 생성되고 이것이 전송단을 통하여 전송된다. 복호화기에서는 여러 VOP들의 부호화된 비트 스트림을 받아 각각의 VOP에 대한 정보를 이용하여 복호화를 수행하며 이 복호화된 VOP, 즉 객체는 합성과정을 거쳐 재생된다. 여기서 합성과정이란 여러개의 객체를 이용하여 한 화면을 만드는 과정이 대표적인 예이며 또한 여러개의 화면이 합성되어 한 장면을 구성하는 경우도 가능하다. 전자의 경우는 다수개의 객체가 한 화면을 구성하는 예이고, 후자의 경우는 여러 층의 영상이 한 화면을 구성하는 경우에 해당한다.

상기에서 비디오 신호를 처리하는 단위가 되는 VOP 는 화면에서 하나의 객체를 의미하는 것으로 일반적으로 기존 비디오 신호의 한 프레임의 일부에 해당하는 것이다. VOP 는 휘도, 색차신호뿐만 아니라, VOP의 형태를 나타내는 형상정보로 정의되며, 각각의 VOP를 지정하는데는 8비트가 사용된다. 이는 한 화면이 최대 255개의 VOP를 포함할 수 있다는 것을 의미한다.

예를 들어, 화면이 두개의 영역으로 구성되는 경우에는 VOP0와 VOP1으로 나뉘게 되는데 이때, VOP0는 통상 배경으로, VOP1은 하나의 객체로 간주된다. 따라서, 어느 부분이 배경이고 객체 영역인가를 나타내는 형상정보는 0 또는 1값을 갖는다. 만일 한 화면이 배경과 2개의 객체로 구성되는 경우라면 형상정보는 0, 1, 2의 세가지 값을 가질 것이다. 상기와 같은 형상정보는 휘도신호 성분과 같이 그 가로, 세로의 크기가 같고 그 값은 객체의 수와 각 화소의 영역에 따라 결정된다. 만일 영역이 128개이면 VOP가 배경부분인 VOP0 로 부터 VOP127 까지 존재하는 경우이므로 영상정보는 0에서 127 사이의 값을 갖게 된다. 일반적으로 한 VOP 의 형태는 임의의 모양을 가질 수 있으며, 임의의 모양을 갖는 VOP 를 부호화하는 과정은 MPEG-4 에서 현재 표준화가 진행되고 있다.

상기와 같은 VOP의 개념과 형상의 개념은 비디오 신호를 다수개의 객체나 다수층으로 구성하는 경우에 이를 압축하고 전송하는 과정에서 기본적으로 고려되어야 하는 것이다. 기존의 프레임 단위로 부호화하는 경우는 MPEG-4 비디오에서 객체가 하나이고 VOP 만이 존재하는 경우이며, 객체가 임의의 형상을 갖지 않고 사각형인 경우이다. 따라서, 객체의 형상이 사각형인 경우에는 형상의 크기와 가로, 세로의 시작점만을 알면 되므로 형상정보를 따로 전송하지 않아도 된다.

그러나, 여기서 고려하고 있는 객체지향 해석 및 합성 부호화 기법에 따르면, 화면을 구성하는 각각의 객체들은 임의의 형상을 가지고 있으며 각기 분리되어 부호화과정을 거치므로 각 객체의 형상을 정의할 수 있는 형상정보를 필요로 한다. 따라서, VOP 단위로 분리된 각각의 객체를 처리하는데는 상기한 바와 같이 휘도정보, 색차정보, 그리고 형상정보가 필요하게 된다.

제1a도는 4:2:0 포맷에 따른 휘도 및 색차신호의 샘플링 위치를 나타낸 것으로, 제1a도에 표시된 ×는 휘도신호, ○는 색차신호 성분을 의미한다. 즉, 4:2:0 포맷에서는 4개의 휘도신호마다 하나씩의 색차신호가 존재하게 된다.

일반적으로, 4:2:0 포맷에서의 한 VOP 단위에 대한 입력 비디오 신호는 텍스처(texture) 성분, 즉, 휘도 및 색차신호 성분과 휘도값에 대한 이진 마스크 정보로 구성된다. 그러나, 제1b도에서와 같이 색차신호에 대한 이진값은 상기 입력 비디오 신호만으로는 알 수 없으므로, 색차신호에 대한 이진 마스크 정보와 형상정보는 상기 휘도신호에 대한 이진 마스크 정보로부터 구해야 한다.

이와같은 색차신호에 대한 이진 마스크 정보를 발생시키기 위한 방법으로는 하나의 색차신호를 둘러싼 4개의 휘도 화소에서의 이진값 중에서 하나를 취하는 방법이 있는데, 이는 제1c도에 도시된 바와 같이 색차신호를 둘러싼 4개의 이진값에서 좌측 상단의 값을 색차신호의 이진값으로 이용하는 것이다.

그러나, 상기의 방법으로 색차신호에 대한 이진값을 구하게 되면 제1c도의 우측 상단에 도시된 것과

같이, 색차신호를 둘러싼 3 개의 이진값이 1 인 경우에도 색차신호의 이진값이 0 이 되므로 해당 위치에서의 색차성분이 유효함에도 불구하고 객체의 바깥성분으로 간주되어 0으로 처리되는 오류가 발생하게 된다.

따라서, 본 발명에서는 객체 중심의 비디오 신호 부호화과정에서 각각의 VOP 를 보다 정확하게 정의할 수 있는 색차성분을 추출하기 위하여, 색차신호 주위의 4개 휘도신호에 대한 이진값을 평균하여 반올림한 값을 해당 색차신호의 이진값으로 취하여 해당 VOP 의 색차성분을 구한 후에 부호화하는 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

상기의 목적을 달성하기 위하여 안출된 본 발명은 수평, 수직의 짝수번째 화소를 시작점으로 하는 16×16 의 화소로 구성된 블록의 $M \times N$ (M, N : 양의 정수)배로 구성되며 하나의 객체를 가장 근접하게 포함하고 있는 블록내의 모든 텍스처성분과 해당 객체의 형상에 대한 휘도신호의 이진 마스크 정보를 입력으로 받아들이며, 객체 단위로 비디오 신호를 부호화하는 객체지향 해석 및 합성 부호화 방법에 있어서, 인가된 휘도신호의 이진 마스크 정보를 부호화 및 복호화하는 과정과, 상기 과정에서 복호화된 이진 마스크 정보내의 휘도신호의 이진값들을 시작점에서 수평, 수직으로 각각 2개씩 분할하여 각각의 평균값을 구하고 반올림하여 8×8 의 $M \times N$ 배로 구성된 색차신호의 이진 마스크 정보를 구하는 과정과, 상기에서 인가된 텍스처성분 중의 색차성분 중에서 상기과정에서 구해진 색차신호의 이진 마스크 정보 내에 이진값 1을 갖는 화소에 대한 색차성분만을 선택하여 부호화한 후에 전송단으로 출력하는 과정을 포함하도록 구현한 비디오 신호의 유효 색차성분 부호화 방법이다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 관한 실시예를 설명하기로 한다.

제2도에 도시된 본 발명에 의한 이진 색차 마스크 정보 발생장치를 포함하는 비디오 신호의 부호화기는 하나의 VOP 를 포함하는 블록의 텍스처성분과 VOP의 형상에 대한 휘도신호의 이진 마스크 정보를 받아들이며, 부호화된 텍스처 정보와 형상정보를 출력하기 위하여, 형상 부호화부(100), 형상 복호화부(200), 휘도성분 부호화부(300), 이진 색차 마스크 정보 발생부(400), 그리고 색차성분 부호화부(500)를 포함하고 있다.

설명 편의를 위해, 제2도에 도시된 부호화기로 인가되는 하나의 VOP는 블록의 최소단위인 16×16 화소 블록내에 존재하고, 블록내의 모든 화소에 대한 텍스처성분 - 휘도성분과 색차성분 - 은 동일한 값, 예를 들면, 255를 갖는다고 가정한다.

우선, 부호화기의 전처리부(도시안됨)에서 이진화 과정을 거친 VOP 블록에 대한 정보가 인가되면 형상 부호화부(100)에서는 VOP 블록에 대한 정보 중에서 VOP 의 형상에 대한 휘도신호의 이진 마스크 정보를 받아들이며 부호화된 형상정보를 다음단인 형상 복호화부(200)와 전송단(도시 안됨)으로 출력한다.

형상 복호화부(200)에서는 상기 부호화된 형상정보를 복호화하여 제3a도에 도시된 바와 같이, 16×16 의 복호화된 이진 마스크 정보를 발생시킨다.

휘도성분 부호화부(300)에서는 상기 형상 복호화부(200)에서 출력된 이진 마스크 정보와 부호화기의 전처리부에서 인가된 텍스처성분 중의 휘도성분을 이용하여 제4a도에 도시된 바와 같은 휘도성분의 VOP 블록을 발생시킨다. 이때, 제3a도에서 이진값 1을 갖는 화소들만이 객체에 속하는 부분이므로 VOP 단위로 비디오 신호를 처리하는 본 부호화기에서는 상기의 화소들만이 유효하다고 판단하여 그들의 화소값 즉, 255를 취하고 나머지 부분 즉, 이진값 0 으로 표시되는 화소들은 그 휘도성분을 버린다. 따라서, 제4a도에 도시된 바와같은 16×16 의 VOP 블록을 얻게 된다. 상기과 같이 구해진 VOP 휘도블록은 패딩(padding), 텍스처 부호화, 움직임 추정/보상 등과 같은 과정을 거쳐 부호화된 후에 전송단을 통해 복호화기로 전송된다.

이진 색차 마스크 정보 발생부(400)에서는 상기 형상 복호화부(200)에서 출력된 휘도신호의 이진 마스크 정보를 이용하여 제3b도에 도시된 바와같은 이진 색차 마스크 정보를 발생시키게 된다.

즉, 4:2:0 포맷의 비디오 신호의 경우, 제1a도에서와 같이 하나의 색차신호 주위에 위치한 4개의 휘도신호가 존재하므로, 상기 형상 복호화부(200)에서 출력된 제3a도에 도시된 것과 같은 휘도신호의 이진 마스크 정보를 VOP블록의 시작점을 기준으로 수평, 수직으로 네개씩 나누어 각각의 평균을 구하고 그것을 반올림하여 색차성분의 이진값으로 취함으로써, 제3b도에 도시된 바와 같은 이진색차 마스크 정보를 발생시킨다. 따라서, 제1d도에서 보듯이 하나의 색차신호의 이진값은 그 주위의 휘도신호의 이진값의 평균의 반올림값과 동일하게 된다. 즉, 주위의 네개의 휘도신호의 이진값중에서 두개 이상이 이진값 1을 갖게 되면 해당 색차신호의 이진 화소값은 1이 되고, 휘도신호의 이진값이 모두 0이거나 단지 하나만 1을 갖게 되는 경우는 색차신호의 이진 화소값은 0이 된다.

상기 이진 색차 마스크 정보 발생부(B00)에서 제3b도와 같은 이진 마스크 정보가 구해지면 색차성분 부호화부(500)에서는 부호화기의 전처리부에서 인가된 텍스처 성분 중의 색차성분과 상기의 색차신호의 이진 마스크 정보를 이용하여 제4b도에 도시된 바와 같은 색차성분의 VOP 블록을 발생 시킨다. 이 때, 제3b도에서 이진값 1 을 갖는 화소들만이 VOP 단위로 비디오 신호를 처리하는 본 부호화기에서 유효하게 작용하므로 해당 화소값 즉, 255 를 취하고 나머지 부분 즉, 이진값 0 으로 표시되는 화소들은 그 화소값을 버림으로써, 제4b도에 도시된 바와같은 색차성분의 VOP 블록을 얻게 된다. 상기과 같이 구해진 VOP 색차블록은 휘도성분 부호화부(300)에서와 유사한 과정을 거쳐 부호화된 후에 전송단을 통해 전송된다.

상술한 바와 같이 VOP 형상에 대한 휘도신호의 이진 마스크 정보는 휘도신호와 색차신호가 어떤 영역에 속하는 지를 알려주는 값이므로 부호화기에서는 이를 부호화한 후에 다시 복호화한 값을 이용함으로써, 전송단을 거쳐 수신단에 전달된 형상정보와 상기과 같이 부호화되어 전송되는 휘도성분과 색차성분이 수신단의 복호화기에서 복호화된 후 정확하게 매칭 되도록 하는 이점이 있다.

또한, 상기에서 복호화된 휘도신호의 이진 마스크 정보를 평균하여 반올림한 값을 취하여 해당 VOP 를 나타내는 색차성분을 구함으로써, VOP 의 경계선 부분에서의 색차 특성을 향상시키는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

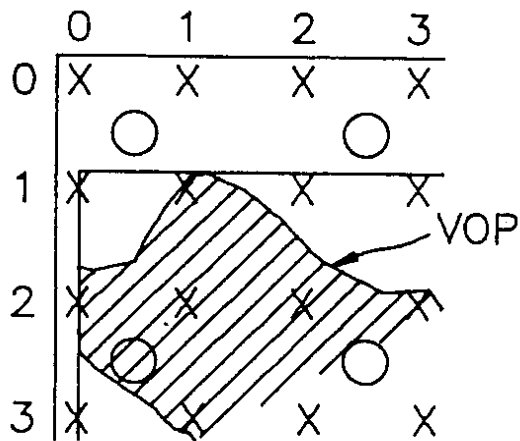
수평, 수직으로 짝수번째에 위치한 화소를 시작점으로 하여 16×16 의 화소로 구성된 블록의 $M \times N$ (M, N : 양의 정수)배로 구성되며 하나의 객체를 가장 근접하게 포함하고 있는 블록내의 모든 휘도성분과, 색차 성분과, 해당 객체의 형상에 대한 휘도신호의 이진 마스크 정보를 입력으로 받아들이며, 객체 단위로 비디오 신호를 부호화하는 객체지향 해석 및 합성 부호화 방법에 있어서, 인가된 휘도신호의 이진 마스크 정보를 부호화하여 각 객체 고유의 형상을 지정하는 형상정보를 출력하고 이를 복호화하는 과정; 상기 과정에서 복호화된 이진 마스크 정보내의 휘도신호의 이진값들을 시작점에서 수평, 수직으로 각각 2개씩 분할하여 각각의 평균값을 구하고 반올림하여 8×8 화소의 $M \times N$ 배로 구성된 색차신호의 이진 마스크 정보를 구하는 과정; 및 상기에서 인가된 색차성분을 상기과정에서 구해진 색차신호의 이진 마스크 정보 내의 각각의 이진값과 곱함으로써 객체의 형상에 유효한 색차성분만을 선택하고 이를 부호화한 후에 전송단으로 출력하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 비디오 신호의 유효 색차성분 부호화 방법.

청구항 2

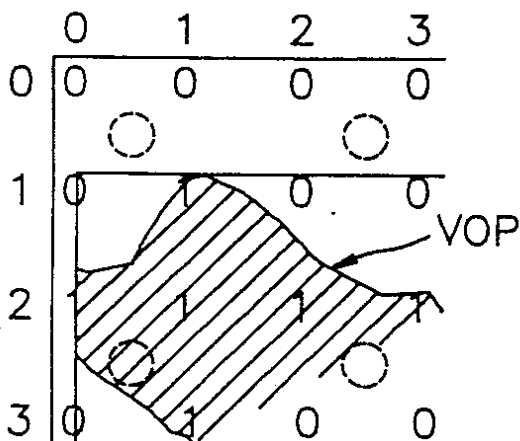
제1항에 있어서, 상기 색차신호의 이진 마스크 정보를 구하는 과정에서 2×2 로 분할된 각각의 소블록내에 이진값 1이 두개 이상 존재하는 경우에는 이진값 1을 색차신호에 이진 마스크 정보로 취하고, 그렇지 않은 경우에는 이진값 0을 색차신호에 이진 마스크 정보로 정하는 것을 특징으로 비디오 신호의 유효 색차 성분 부호화 방법.

도면

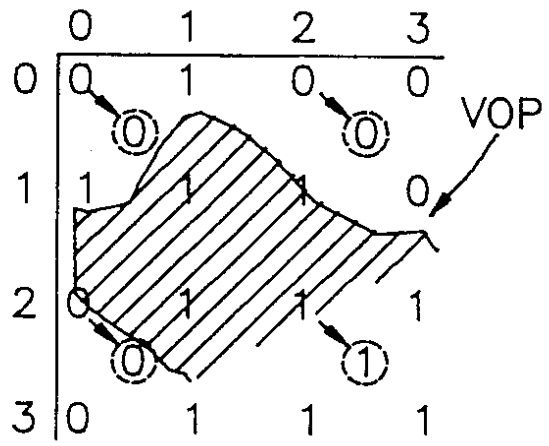
도면 1a



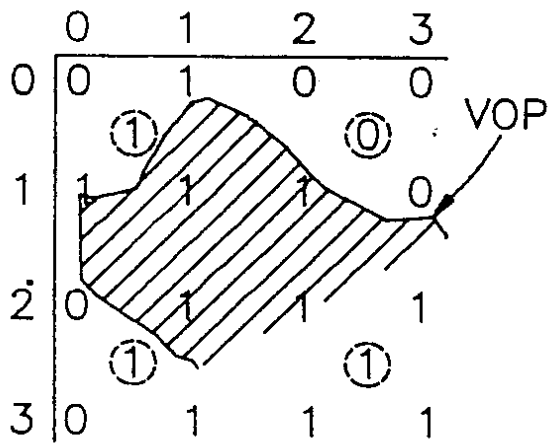
도면 1b



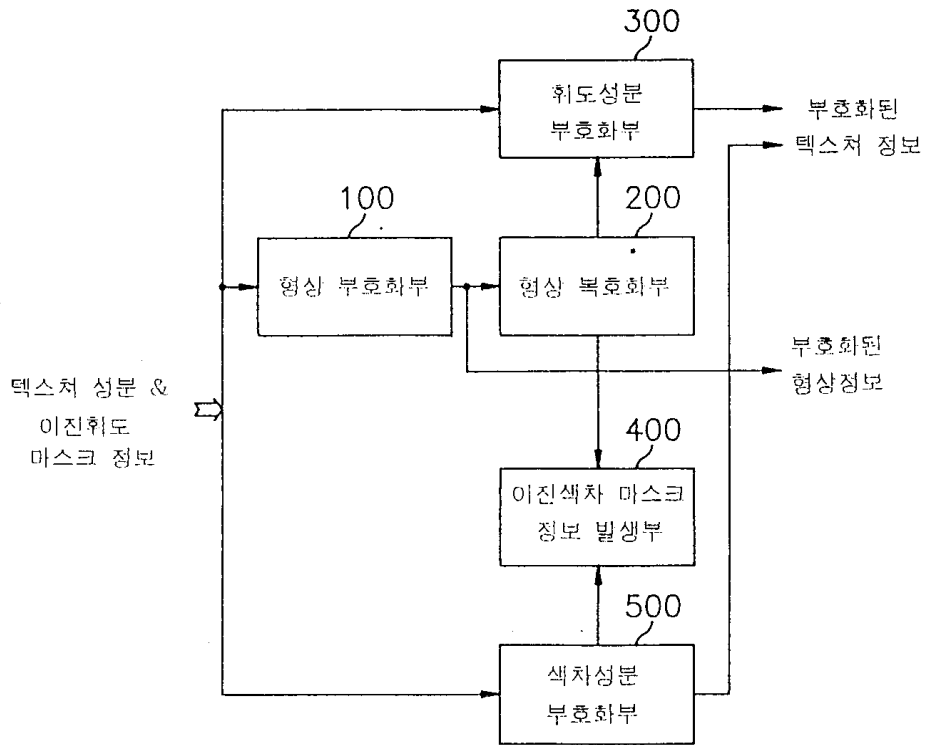
도면 1c



도면 1d



도면2



도면3a

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

도면3b

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	0	0	0	0	0	0
1	1	1	0	0	0	0	0
1	1	1	0	0	0	0	0
1	1	1	1	0	0	0	0
0	1	1	1	0	0	0	0
0	0	1	1	1	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0

도면4a

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	255	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
255	255	255	255	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	255	255	255	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	255	255	255	255	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	255	255	255	255	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	255	255	255	255	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	255	255	255	255	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	255	255	255	255	255	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	255	255	255	255	255	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	255	255	255	255	255	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	255	255	255	255	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	255	255	255	255	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	255	255	255	255	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	255	255	255	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	255	255	0	0	0	0	0	0	0

도면4b

0	0	0	0	0	0	0	0
255	255	0	0	0	0	0	0
255	255	255	0	0	0	0	0
255	255	255	0	0	0	0	0
255	255	255	255	0	0	0	0
0	255	255	255	0	0	0	0
0	0	255	255	255	0	0	0
0	0	0	255	0	0	0	0