

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. H04N 7/30 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년11월17일 10-0647948 2006년11월13일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자	10-2004-0019387 2004년03월22일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2005-0094220 2005년09월27일
------------------------	--------------------------------	------------------------	--------------------------------

(73) 특허권자	엘지전자 주식회사 서울특별시 영등포구 여의도동 20번지
(72) 발명자	윤도현 서울특별시송파구가락동동부센트레빌101동801호  서재원 서울특별시서초구우면동7-14번지  황영휘 서울특별시서초구우면동18번지
(74) 대리인	허용록

(56) 선행기술조사문헌 1020010069016 * * 심사관에 의하여 인용된 문헌	1020040019387 - 595389 *
---	--------------------------

심사관 : 최성진

(54) 적응적 인트라 매크로 블록 리프레쉬 방법

요약

본 발명은 현재 부호화되는 매크로 블록의 움직임 벡터와 인접한 매크로 블록의 움직임 벡터간의 상관도를 측정하고, 상기 상관도 측정 결과를 매크로 블록 단위로 리프레쉬 맵에 기록하고, 상기 기록된 리프레쉬 맵을 이용하여 부호화를 수행하는 것으로서, 이동통신 환경과 같이 에러에 노출된 전송 환경에서 에러에 의해 손실 및 손상된 비디오 정보를 효과적이며 신속하게 복구 및 은닉이 가능하도록 할 수 있어, 영상 통신이 가능한 차세대 이동 통신 단말과 같은 제품에서 고품질 영상 서비스를 제공할 수 있다.

대표도

도 2

색인어

인트라 리프레쉬, 리프레쉬맵

## 명세서

### 도면의 간단한 설명

도 1a 내지 도 1m은 종래의 적응적 인트라 매크로 블록 리프레쉬 방법을 나타낸 도면.

도 2는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 적응적 인트라 매크로 블록 리프레쉬 방법을 나타낸 흐름도.

도 3a 내지 도 3m은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 적응적 인트라 리프레쉬 방법을 나타낸 도면.

### 발명의 상세한 설명

#### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 압축 비디오 전송을 위한 이동 단말 시스템상에서 에러에 의해 손실 및 손상된 비디오 정보를 신속하고 효과적으로 복구 및 은닉하기 위한 적응적 인트라 매크로블록 리프레쉬 방법에 관한 것이다.

에러 노출된 채널 환경하에서 에러에 손상된 비디오 정보를 효과적이며 신속하게 복구하는 방법 중 인트라 리프레쉬 기술은 주기적 인트라 리프레쉬 방법과 엠펙4에서 권고되고 있는 적응적 인트라 리프레쉬 기술이 대표적인 방법이다.

상기 인트라 리프레쉬는 채널의 오류로 인하여 발생하는 복호기에서의 빠른 복호기 화질 회복 능력을 증대시키기 위하여 부호기에서 결정한 일정 개수의 인트라 매크로 블록을 강제적으로 삽입하는 방법이다.

인트라 리프레쉬 단위는 일반적으로 프레임 단위로 하는 경우가 대부분이나 인트라 프레임의 주기적인 삽입은 심각한 영상 지연 현상 및 동일 비트율 환경하에서 심각한 화질 저하를 초래하기 때문에 저 비트율 실시간 전송 시스템 환경에서 비효율적이다. 따라서 저 비트율 실시간 비디오 전송을 위한 H.263 및 엠펙4와 같은 비디오 압축 표준은 매크로 블록 단위의 리프레쉬 방법을 사용한다. 대표적인 방법으로 적응적 인트라 매크로블록 리프레쉬 기술은 엠펙4 비디오 압축 표준 부록 H로 권고되어 있다.

상기 엠펙4에서 권고된 적응적 인트라 매크로 블록 리프레쉬 기술의 내용은 아래와 같다. VOP(Video Object Plane)에서 인트라 매크로 블록의 수는 비트율이나 프레임율에 따라 고정되거나 부호화되기 전에 결정된다.

VOP에서 인트라 매크로 블록의 수가 정해지면 VOP의 인트라 매크로 블록의 수는 적응적 인트라 리프레쉬를 적용할 매크로 블록의 수가 주기적 인트라 리프레쉬를 적용한 매크로 블록의 수를 정한다. 리프레쉬의 맵이 '1'로 정해진 매크로 블록은 적응적 인트라 리프레쉬를 적용할 매크로 블록의 수만큼 적응적 인트라 매크로 블록 리프레쉬를 적용하며, 리프레쉬 맵이 '0'으로 정해진 매크로블록은 주기적 인트라 리프레쉬를 적용할 매크로 블록의 수만큼 주기적 인트라 매크로 블록 리프레쉬를 적용한다.

상기 적응적 인트라 매크로 블록 리프레쉬는 먼저 각 매크로 블록의 움직임을 측정하여 움직임이 많은 매크로 블록의 경우, 정해진 개수의 매크로 블록만 인트라 모드로 부호화한다.

이때, 움직임 측정 결과는 리프레쉬 맵에 매크로블록 단위로 기록되며, 부호화기는 상기 기록된 리프레쉬 맵을 참조하여 현재 부호화되는 매크로 블록을 인트라 모드로 부호화할지 여부를 결정한다. 여기서, 상기 움직임은 현재 매크로 블록의 SAD(Sum Absolute Difference)와 미리 정해진 SAD 임계치의 비교를 통해 측정되는데, 현재 매크로 블록의 SAD가 상기 SAD임계치보다 크면 움직임이 있는 매크로 블록으로 판단하여 현재 매크로 블록을 인트라 모드로 부호화한다. 상기 SAD 임계치는 프레임의 매크로 블록 단위 평균 SAD를 사용한다.

이하 도면을 참조하여 종래의 적응적 인트라 매크로 블록 리프레쉬방법에 대하여 설명하기로 한다.

도 1a 내지 도 1m은 종래의 적응적 인트라 매크로 블록 리프레쉬 방법을 나타낸 도면이다.

도 1a와 같은 첫번째 VOP(100a)의 모든 매크로블록은 인트라모드로 부호화되며, 이전 VOP가 없기 때문에 리프레쉬 맵(110a)은 도 1b와 같이 '0'으로 기록된다.

그런다음 두번째 VOP(100b)는 도 1c와 같이 P-VOP로 부호화된다. 이때, 부호화기는 도 1b에서 생성된 리프레쉬 맵(110a)을 이용하여 각 매크로 블록을 부호화한다.

상기 부호화기는 상기 도 1b에 도시된 리프레쉬 맵(110a)의 모든 값이 '0'이기 때문에 두번째 VOP(100b)에 대해서는 인트라 리프레쉬는 수행하지 않고, 현재 매크로 블록의 SAD와 SAD 임계치를 이용하여 각 매크로 블록의 움직임을 측정한다.

상기 각 매크로 블록의 움직임 측정 결과 도 1d와 같이 현재 매크로 블록의 SAD가 임계치보다 큰 영역(105a)이 존재하면, 상기 도 1b의 리프레쉬 맵(110a)은 도 1e와 같이 상기 현재 매크로 블록의 SAD가 임계치보다 큰 영역(105a)의 값이 '0'에서 '1'로 갱신된다.

다음으로 세번째 VOP(100c)는 도 1f와 같이 부호화된다. 이때, 부호화기는 도 1e에서 생성된 리프레쉬 맵(110b)을 이용하여 각 매크로 블록을 부호화한다.

상기 부호화기는 현재의 매크로 블록이 인트라 리프레쉬의 대상인지의 여부를 확인하여 인트라 리프레쉬의 대상(103a)이면 인트라 모드로 부호화한다.

즉, 상기 부호화기는 도 1f에서 인트라 리프레쉬 대상 영역(103a)을 인트라 모드로 부호화하여 상기 도 1e의 리프레쉬 맵(110b)을 도 1g와 같이 갱신한다, 즉, 상기 부호화기는 인트라 모드로 부호화된 매크로 블록(113a)의 리프레쉬 맵의 값을 '0'으로 변경하여 도 1g와 같이 갱신한다.

그런다음 상기 부호화기는 현재 매크로 블록의 SAD와 SAD 임계치를 이용하여 각 매크로 블록의 움직임을 측정한다.

상기 각 매크로 블록의 움직임 측정 결과 도 1h와 같이 현재 매크로 블록의 SAD가 임계치보다 큰 영역(105b)이 존재하면, 상기 도 1g의 리프레쉬 맵(110c)은 도 1i와 같이 상기 현재 매크로 블록의 SAD가 임계치보다 큰 영역(115b)의 값이 '1'로 갱신된다.

다음으로 네번째 VOP(100d)는 세번째 VOP(100c)의 부호화 방법과 같으므로 그 상세한 설명은 생략하기로 한다.

그러나 상기와 같은 종래의 적응적 인트라 매크로 블록 리프레쉬 기술은 평균 프레임 SAD에서 임계치보다 큰 경우 인트라 리프레쉬 맵을 1로하여 인트라 매크로 블록 리프레쉬 하였으나 이동 영상 전화 단말 시스템에서 얼굴 영역과 같이 움직임이 큰 객체인 경우는 리프레쉬 맵이 1로 되는 경우가 상대적으로 많아질수 있기 때문에 실제 필요한 리프레쉬 영역을 따라가지 못하는 결과가 발생하여 적응적 인트라 매크로 블록의 효과가 작아지는 문제점이 있다.

또한, 실제 복호기에서 에러 은닉후에 영상의 화질 열화는 에러은닉 방법의 성능에 상당한 영향을 받게 되는데, 에러 은닉을 고려하지 않아서 화질 열화와 에러 전파의 문제점이 생긴다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 복호기의 에러 복원 방법을 고려하여 인트라 매크로블록 리프레쉬 기술을 적용하는 적응적 인트라 매크로 블록 리프레쉬 방법을 제공하는데 있다.

본 발명의 다른 목적은 에러 은닉시 화질 열화의 가능성이 큰 매크로 블록을 우선적으로 인트라 리프레쉬하여 화질 열화와 에러 전파를 최대한 막으면서 복원할 수 있는 적응적 인트라 매크로 블록 리프레쉬 방법을 제공하는데 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 이동통신 환경과 같은 에러에 노출된 채널 환경하에서 고품질 비디오 서비스를 제공하기 위한 것으로 압축 비디오 전송을 위한 이동단말 시스템상에서 에러에 의해 손실 및 손상된 비디오 정보를 신속하고 효과적으로 복구 및 은닉하는 적응적 인트라 블록 리프레쉬 방법을 제공하는데 있다.

### 발명의 구성 및 작용

상기 목적들을 달성하기 위하여 본 발명의 일 측면에 따르면, 현재 부호화되는 매크로 블록의 움직임 벡터와 인접한 매크로 블록의 움직임 벡터간의 상관도를 측정하고, 상기 상관도 측정 결과를 매크로 블록 단위로 리프레쉬 맵에 기록하고, 상기 기록된 리프레쉬 맵을 이용하여 부호화를 수행하는 것을 특징으로 하는 적응적 인트라 매크로 블록 리프레쉬 방법이 제공된다.

상기 상관도는 현재 부호화되는 매크로 블록의 움직임 벡터와 인접한 매크로 블록의 움직임 벡터간 절대 차이값과 미리 정해진 임계값의 비교를 통하여 측정된다.

상기 상관도 측정 결과 상기 움직임 벡터가 절대 차이값이 상기 임계값보다 크면, 상기 리프레쉬 맵의 값을 '1'로 변경한다.

현재 매크로 블록이 인트라 리프레쉬의 대상인지의 여부를 판단하여 인트라 리프레쉬의 대상이면 인트라 모드로 부호화하는 단계를 더 포함한다.

상기 인접 매크로 블록이 인트라 모드일 경우, 인터 모드로 복호된 인접 매크로 블록의 움직임 벡터를 이용하여 상관도를 측정한다.

화면의 위쪽 경계에 있는 매크로 블록의 경우 이전 프레임의 동일 위치의 매크로 블록의 움직임 벡터를 이용하여 상관도를 측정한다.

상기 인접한 매크로 블록은 현재 매크로 블록으로부터 좌, 우, 위, 아래 중 적어도 하나이다.

이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.

도 2는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 적응적 인트라 매크로 블록 리프레쉬 방법을 나타낸 흐름도이다.

도 2를 참조하면, 부호화기는 현재 부호화되는 매크로 블록의 움직임 벡터와 인접한 매크로 블록의 움직임 벡터간의 상관도를 측정한다(S200).

즉, 상기 부호화기는 현재 부호화되는 매크로블록의 움직임 벡터와 인접한 매크로블록의 움직임 벡터간의 상관도를 측정하여 상관도가 작은 매크로 블럭을 인트라 모드로 부호화한다. 상기 상관도는 현재 매크로 블록의 움직임 벡터와 인접한 매크로 블록과의 움직임 벡터간 절대 차이값과 움직임 벡터간 절대 차이값의 임계값의 비교를 통해 측정된다. 상기 임계값은 실험적인 데이터로 영상의 크기와 비트율에 따라 달라질수 있는데, QCIF크기 영상을 64Kbps로 부호화할 경우 5로 하는 것이 성능이 좋다.

상기 부호화기가 상기 움직임 벡터간 상관도를 비교할때 인접 매크로 블록이 인트라 모드이면, 상기 부호화기는 인터 모드로 복원된 인접 매크로 블록의 움직임 벡터를 이용하여 상관도를 측정한다.

또한, 화면 위쪽 경계에 있는 매크로 블록의 경우는 위쪽 매크로블록이 없어 이용할 수 있는 주변 매크로 블록이 제한적이기 때문에 이전 프레임의 동일 위치의 매크로 블록의 움직임 벡터를 이용하여 상관도를 측정한다.

단계 200이 수행되면, 상기 부호화기는 상기 상관도 측정 결과를 리프레쉬 맵에 매크로 블록 단위로 기록한다(S202).

즉, 상기 부호화기는 상기 움직임 벡터간 절대 차이값과 임계값과의 상관도를 측정하여 상기 움직임 벡터간 절대 차이값이 상기 임계값보다 크면 리프레쉬 맵의 값을 1로 기록한다. 만약, 상기 움직임 벡터간 절대 차이값이 상기 임계값보다 작으면 상기 부호화기는 리프레쉬 맵의 값을 0으로 기록한다.

단계 202가 수행되면, 상기 부호화기는 상기 기록된 리프레쉬 맵을 이용하여 부호화를 수행한다(S204). 즉, 상기 부호화기는 리프레쉬 맵의 값이 '1'인 매크로 블록에 대해서는 인트라 모드로 부호화하고, 리프레쉬 맵의 값이 '0'인 매크로 블록에 대해서는 인터 모드로 부호화한다.

상기 리프레쉬 맵을 이용하여 부호화하는 방법에 대하여 도 3을 참조하여 설명하기로 한다.

도 3a 내지 도 3m은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 적응적 인트라 리프레쉬 방법을 나타낸 도면이다.

도 3a와 같은 첫번째 VOP(300a)의 모든 매크로블록은 인트라모드로 부호화되며, 이전 VOP가 없기 때문에 리프레쉬 맵(310a)은 도 3b와 같이 '0'으로 기록된다.

그런다음 두번째 VOP(300b)는 도 3c와 같이 P-VOP로 부호화된다. 이때, 부호화기는 도 3b에서 생성된 리프레쉬 맵(310a)을 이용하여 각 매크로 블록을 부호화한다.

상기 부호화기는 상기 도 3b에 도시된 리프레쉬 맵(310a)의 모든 값이 '0'이기 때문에 두번째 VOP(300b)에 대해서는 인트라 리프레쉬는 수행하지 않고, 현재 매크로 블록의 움직임 벡터와 인접 매크로 블록의 움직임 벡터간의 절대 차이값과 임계치를 이용하여 상관도를 측정한다.

상기 각 매크로 블록의 상관도 측정 결과는 도 3d와 같이 현재 매크로 블록의 움직임 벡터와 인접 매크로 블록의 움직임 벡터간의 절대 차이값이 미리 정해진 임계치보다 큰 영역(305a)이 존재하면, 상기 도 3b의 리프레쉬 맵(310a)은 도 3e와 같이 갱신된다. 즉, 현재 매크로 블록의 움직임 벡터와 인접 매크로 블록의 움직임 벡터간의 절대 차이값이 미리 정해진 임계치보다 큰 영역(305a)의 리프레쉬 맵의 값은 '0'에서 '1'로 갱신된다.

다음으로 세번째 VOP(300c)는 도 3f와 같이 부호화된다. 이때, 부호화기는 도 3e에서 생성된 리프레쉬 맵(310b)을 이용하여 각 매크로 블록을 부호화한다.

상기 부호화기는 현재의 매크로 블록이 인트라 리프레쉬의 대상인지의 여부를 확인하여 인트라 리프레쉬의 대상(303a)이면 인트라 모드로 부호화한다.

즉, 상기 부호화기는 도 3f에서 인트라 리프레쉬 대상 영역(303a)을 인트라 모드로 부호화하여 상기 도 3e의 리프레쉬 맵(310b)을 도 3g와 같이 갱신한다, 즉, 상기 부호화기는 인트라 모드로 부호화된 매크로 블록(303a)의 리프레쉬 맵(310c)의 값을 '0'으로 변경하여 도 3g와 같이 갱신한다.

그런다음 상기 부호화기는 현재 매크로 블록의 움직임 벡터와 인접 매크로 블록의 움직임 벡터간의 절대 차이값과 미리 정해진 임계치를 이용하여 상관도를 측정한다.

상기 각 매크로 블록의 상관도 측정 결과는 도 3h와 같이 현재 매크로 블록의 움직임 벡터와 인접 매크로 블록의 움직임 벡터간의 절대 차이값이 미리 정해진 임계치보다 큰 영역(305b)이 존재하면, 상기 도 3g의 리프레쉬 맵(310c)은 도 3i와 같이 갱신된다. 즉, 현재 매크로 블록의 움직임 벡터와 인접 매크로 블록의 움직임 벡터간의 절대 차이값이 미리 정해진 임계치보다 큰 영역(305b)의 리프레쉬 맵의 값은 '0'에서 '1'로 갱신된다.

다음으로 네번째 VOP(300d)는 세번째 VOP(300c)의 부호화 방법과 같으므로 그 상세한 설명은 생략하기로 한다.

상기 VOP에서 인트라 매크로 블록의 수가 정해지면 VOP의 인트라 매크로 블록의 수는 적응적 인트라 리프레쉬를 적용할 매크로 블록의 수와 주기적 인트라 리프레쉬를 적용할 매크로 블록의 수를 정한다. 리프레쉬 맵이 '1'로 정해진 매크로블록은 적응적 인트라 리프레쉬를 적용할 매크로블록의 수만큼 적응적 인트라 매크로 블록 리프레쉬를 적용하며 리프레쉬 맵이 '0'으로 정해진 매크로 블록은 주기적 인트라 리프레쉬를 적용할 매크로 블록의 수만큼 주기적 인트라 매크로 블록 리프레쉬를 적용한다.

본 발명은 상기 실시예에 한정되지 않으며, 많은 변형이 본 발명의 사상 내에서 당 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 가능함은 물론이다.

### 발명의 효과

상술한 바와 같이 본 발명에 따르면, 이동통신 환경과 같이 에러에 노출된 전송 환경에서 에러에 의해 손실 및 손상된 비디오 정보를 효과적이며 신속하게 복구 및 은닉이 가능하도록 할 수 있어, 영상 통신이 가능한 차세대 이동 통신 단말과 같은 제품에서 고품질 영상 서비스를 제공할 수 있는 적응적 인트라 매크로 블록 리프레쉬 방법을 제공할 수 있다.

### (57) 청구의 범위

### 청구항 1.

현재 부호화되는 매크로 블록의 움직임 벡터와 인접한 매크로 블록의 움직임 벡터간의 상관도를 측정하는 단계;

상기 상관도 측정 결과를 매크로 블록 단위로 리프레쉬 맵에 기록하는 단계;

상기 기록된 리프레쉬 맵을 이용하여 인트라 매크로 블록 리프레쉬를 수행하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 적응적 인트라 매크로 블록 리프레쉬 방법.

### 청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 상관도는 현재 부호화되는 매크로 블록의 움직임 벡터와 인접한 매크로 블록의 움직임 벡터간 절대 차이값과 미리 정해진 임계값의 비교를 통하여 측정되는 것을 특징으로 하는 적응적 인트라 매크로 블록 리프레쉬 방법.

### 청구항 3.

제2항에 있어서,

상기 상관도 측정 결과 상기 움직임 벡터가 절대 차이값이 상기 임계값보다 크면, 상기 리프레쉬 맵의 값을 '1'로 변경하는 것을 특징으로 하는 적응적 인트라 매크로 블록 리프레쉬 방법.

### 청구항 4.

제1항에 있어서,

현재 매크로 블록이 인트라 리프레쉬의 대상인지의 여부를 판단하여 인트라 리프레쉬의 대상이면 인트라 모드로 부호화하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 적응적 인트라 매크로 블록 리프레쉬 방법.

### 청구항 5.

제1항에 있어서,

상기 인접 매크로 블록이 인트라 모드일 경우, 인트라 모드로 복호된 인접 매크로 블록의 움직임 벡터를 이용하여 상관도를 측정하는 것을 특징으로 하는 적응적 인트라 매크로 블록 리프레쉬 방법.

### 청구항 6.

제1항에 있어서,

화면의 위쪽 경계에 있는 매크로 블록의 경우 이전 프레임의 동일 위치의 매크로 블록의 움직임 벡터를 이용하여 상관도를 측정하는 것을 특징으로 하는 적응적 인트라 매크로블록 리프레쉬 방법.

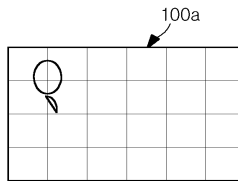
### 청구항 7.

제1항에 있어서,

상기 인접한 매크로 블록은 현재 매크로 블록으로부터 좌, 우, 위, 아래 중 적어도 하나인 것을 특징으로 하는 적응적 인터라 매크로 블록 리프레쉬 방법.

도면

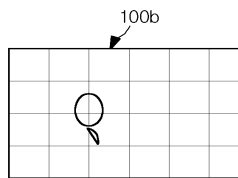
도면1a



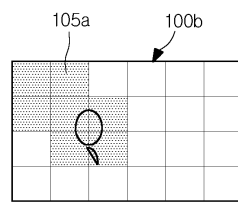
도면1b

0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0

도면1c



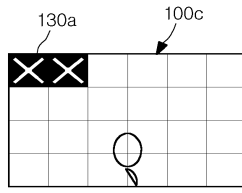
도면1d



도면1e

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

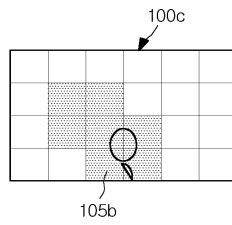
도면1f



도면1g

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

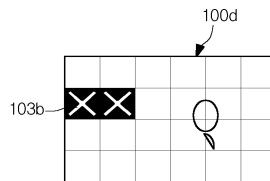
도면1h



도면1i

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

도면1j

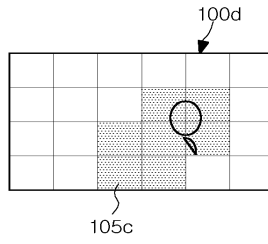


도면1k

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



도면11

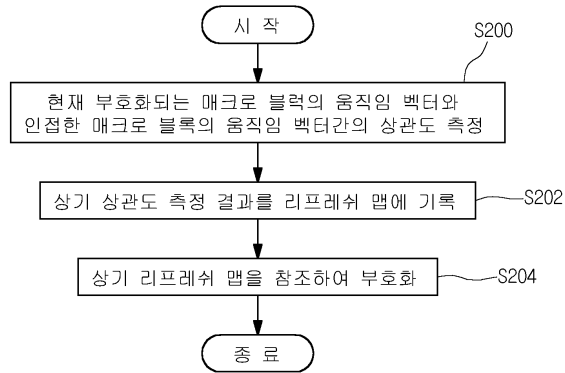


도면1m

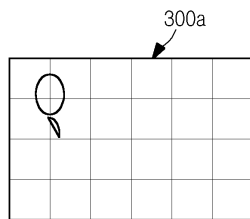
0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0
0	0	1	1	1	0
0	0	1	1	0	0

Labels: 110d points to the top row, 115c points to the third row.

도면2



도면3a

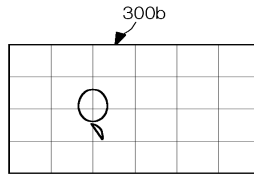


도면3b

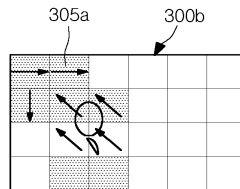
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0

Label: 310a points to the top-left cell.

도면3c



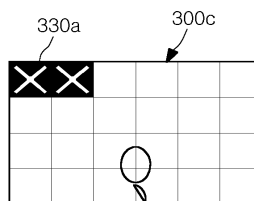
도면3d



도면3e

315a		310b			
1	1	0	0	0	0
1	1	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	1	1	0	0	0

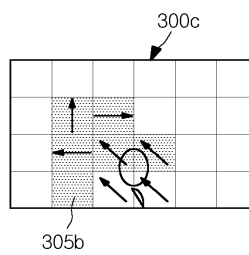
도면3f



도면3g

313a		310c			
0	0	0	0	0	0
1	1	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	1	1	0	0	0

도면3h



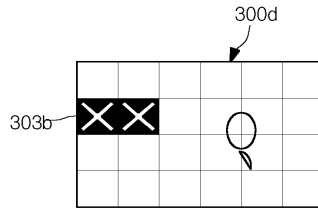
도면3i

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

310c

315b

도면3j



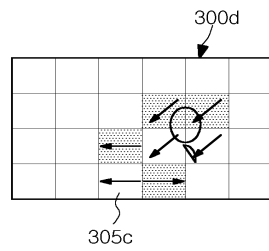
도면3k

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

313b

310d

도면3l



도면3m

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

310d

315c