

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2014-0087109 (43) 공개일자 2014년07월09일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) H04N 1/41 (2006.01) H04N 19/00 (2014.01)	(71) 출원인 조선대학교산학협력단 광주광역시 동구 필문대로 309 (서석동)	
(21) 출원번호 10-2012-0154294	(72) 발명자 권구락 광주광역시 광산구 장덕로6번길 35, 106동 301호 (장덕동, 수완 진흥더루벤스)	
(22) 출원일자 2012년12월27일 심사청구일자 2012년12월27일 기술이전 희망 : 기술양도, 실시권허여, 기술지도	김지인 광주광역시 북구 삼정로 7, 104동 305호(두암동, 주공아파트) 김정목 광주광역시 북구 대천로 124-4, 101동 405호(문흥동, 일신아파트)	
	(74) 대리인 위병갑	

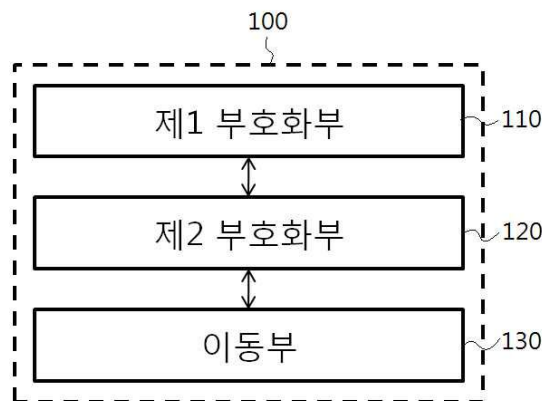
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 JPEG 2000의 EBCOT 장치 및 방법

(57) 요약

JPEG 2000의 EBCOT 장치 및 방법이 개시된다. 본 발명에 따른 EBCOT 장치는, JPEG 2000의 EBCOT(Embedded Block Coding with Optimal Truncation) 장치에 있어서, 진행방향의 현재 스트라이프(current stripe)의 샘플들은 패스 1에서 부호화한 후 저장하는 제1 부호화부; 및 현재 스트라이프의 다음 스트라이프에 대한 샘플들은 패스 2 및 패스 3에서 부호화하여 저장하는 제2 부호화부를 포함하며, 제1 부호화부 및 제2 부호화부는 병렬로 처리되는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도2



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	20120509
부처명	교육과학기술부
연구사업명	링크육성사업단의 기업지원 프로그램
연구과제명	Digital Media Computing
기 여 율	1/2
주관기관	조선대학교 산학협력단
연구기간	2012.06.18 ~ 2013.01.31이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호	2010-0008974
부처명	교육과학기술부
연구사업명	기초연구사업
연구과제명	UDTV급 고효율 코덱 기반의 heterogeneous networked video QoS 제어 기술 개발
기 여 율	1/2
주관기관	조선대학교 산학협력단
연구기간	2010.05.01 ~ 2015.04.30

특허청구의 범위

청구항 1

JPEG 2000의 EBCOT(Embedded Block Coding with Optimal Truncation) 장치에 있어서,
 진행방향의 현재 스트라이프(current stripe)의 샘플들은 패스 1에서 부호화한 후 저장하는 제1 부호화부; 및
 상기 현재 스트라이프의 다음 스트라이프에 대한 샘플들은 패스 2 및 패스 3에서 부호화하여 저장하는 제2 부호화부
 를 포함하며,
 상기 제1 부호화부 및 상기 제2 부호화부는 병렬로 처리되는 것을 특징으로 하는 EBCOT 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,
 상기 제2 부호화부는,
 상기 현재 스트라이프의 샘플들의 결과를 상기 패스 2 및 상기 패스 3을 위한 이웃 샘플들로 사용하는 것을 특징으로 하는 EBCOT 장치.

청구항 3

제 2항에 있어서,
 상기 패스 2 및 상기 패스 3이 완료된 후, 상기 현재 스트라이프 및 상기 다음 스트라이프를 진행방향에 따라 한 스트라이프씩 이동시키는 이동부
 를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 EBCOT 장치.

청구항 4

JPEG 2000의 EBCOT 방법에 있어서,
 진행방향의 현재 스트라이프의 샘플들을 패스 1에서 부호화한 후 저장하는 단계; 및
 상기 현재 스트라이프의 다음 스트라이프에 대한 샘플들을 패스 2 및 패스 3에서 부호화하여 저장하는 단계
 를 포함하는 것을 특징으로 하는 EBCOT 방법.

청구항 5

제 4항에 있어서,
 상기 현재 스트라이프의 샘플들의 결과를 상기 패스 2 및 상기 패스 3을 위한 이웃 샘플들로 사용하여 병렬로 처리되는 것을 특징으로 하는 EBCOT 방법.

청구항 6

제 5항에 있어서,
 상기 패스 2 및 상기 패스 3이 완료된 후, 상기 현재 스트라이프 및 상기 다음 스트라이프를 진행방향에 따라

한 스트라이프씩 이동시키는 단계
를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 EBCOT 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 JPEG 2000의 EBCOT 장치 및 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 부호화 처리시간을 줄이며 패스 1의 결과를 패스 2 및 패스 3에서 재사용하여 매스킹 오버헤드를 제거할 수 있는 JPEG 2000의 EBCOT 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] JPEG 2000은 웨이블릿 변환에 기초한 래스터 이미지 압축기법이다. 이러한 JPEG 2000은 JPEG보다 높은 압축률과 이미지의 품질을 얻기 위해 개발되었으며, 비손실 압축을 지원하고 한 이미지에 여러 해상도의 이미지를 포함할 수 있다.

[0003] 그러나, 그 계산의 복잡성은 탁월한 성과를 이루기도 하지만, JPEG 2000의 실시간 응용을 제한시키는 원인이 되기도 한다. 특히, Taubman에 의해 제안된 EBCOT(Embedded Block Coding with Optimal Truncation)는 JPEG 2000의 가장 복잡하며 시간을 소비하는 부분이다.

[0004] EBCOT는 비트 플레인 코더(bit-plane coder)이다. 각각의 비트 플레인은 중요전달 패스(significant propagation pass)(Pass 1), 크기정제 패스(magnitude refinement pass)(Pass 2), 및 클린업 패스(clean up pass)(Pass 3)로 불리는 세 개의 압축과정을 통한다.

[0005] 샘플계수의 컨텍스트(context)는 샘플의 중요 상태 및 3 x 3 컨텍스트 윈도우 내의 8개의 네이버들(neighbors)에 따라 형성된다. 다음에, 그 컨텍스트 데이터는 산술 코더(arithmetic coder)로 입력된다. 그 스캔 순서 및 컨텍스트 윈도우는 도 1에 도시한 바와 같다. 각각의 패스를 거치는 동안, 비트 플레인의 모든 샘플들은 각 샘플이 현재 패스에서 부호화될지 아닐지를 결정하기 위해 스캔된다. 따라서, 모든 샘플들은 세 차례 스캔되어야 하며, 이로 인해 과도한 처리시간을 필요로 하는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위하여 창안된 것으로서, 부호화 처리시간을 줄이며 패스 1의 결과를 패스 2 및 패스 3에서 재사용하여 매스킹 오버헤드를 제거할 수 있는 JPEG 2000의 EBCOT 장치 및 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 전술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시예에 따른 EBCOT 장치는, JPEG 2000의 EBCOT(Embedded Block Coding with Optimal Truncation) 장치에 있어서, 진행방향의 현재 스트라이프(current stripe)의 샘플들은 패스 1에서 부호화한 후 저장하는 제1 부호화부; 및 상기 현재 스트라이프의 다음 스트라이프에 대한 샘플들은 패스 2 및 패스 3에서 부호화하여 저장하는 제2 부호화부를 포함하며, 상기 제1 부호화부 및 상기 제2 부호화부는 병렬로 처리되는 것을 특징으로 한다.

[0008] 상기 제2 부호화부는, 상기 현재 스트라이프의 샘플들의 결과를 상기 패스 2 및 상기 패스 3을 위한 이웃 샘플들로 사용할 수 있다.

[0009] 전술한 EBCOT 장치는, 상기 패스 2 및 상기 패스 3이 완료된 후, 상기 현재 스트라이프 및 상기 다음 스트라이프를 진행방향에 따라 한 스트라이프씩 이동시키는 이동부를 더 포함할 수 있다.

- [0010] 진술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시예에 따른 EBCOT 방법은, JPEG 2000의 EBCOT 방법에 있어서, 진행 방향의 현재 스트라이프의 샘플들을 패스 1에서 부호화한 후 저장하는 단계; 및 상기 현재 스트라이프의 다음 스트라이프에 대한 샘플들을 패스 2 및 패스 3에서 부호화하여 저장하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0011] 진술한 EBCOT 방법은, 상기 현재 스트라이프의 샘플들의 결과를 상기 패스 2 및 상기 패스 3을 위한 이웃 샘플들로 사용하여 병렬로 처리된다.
- [0012] 또한, 진술한 EBCOT 방법은, 상기 패스 2 및 상기 패스 3이 완료된 후, 상기 현재 스트라이프 및 상기 다음 스트라이프를 진행방향에 따라 한 스트라이프씩 이동시키는 단계를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0013] 본 발명에 따르면, 부호화 처리시간을 줄이며 패스 1의 결과를 패스 2 및 패스 3에서 재사용함으로써 매스킹 오버헤드를 제거할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0014] 도 1은 스트라이프 스캔 및 컨텍스트 윈도우의 개념을 나타낸 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 JPEG 2000의 EBCOT 장치의 구성을 나타낸 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따라 압축 경로들을 병렬처리하는 방법을 설명하기 위해 도시한 도면이다.
- 도 4는 도 3의 병렬처리방법을 보다 구체적으로 설명하기 위해 도시한 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 JPEG 2000의 EBCOT 방법을 나타낸 흐름도이다.
- 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 EBCOT 장치의 테스트 결과를 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세하게 설명한다. 이하의 설명에 있어서, 당업자에게 주지저명한 기술에 대해서는 그 상세한 설명을 생략할 수 있다.
- [0016] 또한, 본 발명의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 동일한 명칭의 구성 요소에 대하여 도면에 따라 다른 참조부호를 부여할 수도 있으며, 서로 다른 도면임에도 불구하고 동일한 참조부호를 부여할 수도 있다. 그러나, 이와 같은 경우라 하더라도 해당 구성 요소가 실시예에 따라 서로 다른 기능을 갖는다는 것을 의미하거나, 서로 다른 실시예에서 동일한 기능을 갖는다는 것을 의미하는 것은 아니며, 각각의 구성 요소의 기능은 해당 실시예에서의 각각의 구성요소에 대한 설명에 기초하여 판단하여야 할 것이다.
- [0017] 또한, 본 발명의 실시예를 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략할 수 있다.
- [0018] 또한, 본 발명의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질이나 차례 또는 순서 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성 요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 접속될 수 있지만, 각 구성 요소 사이에 또 다른 구성 요소가 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.
- [0019] 최근, Jen et al에 의해 세 개의 패스들의 병렬 처리에 기반한 새로운 방법이 제안되었다. 이 방법에서, 패스들의 병렬 처리는 패스 1 및 패스 2에 속하는 샘플들과 한 칼럼(column) 지연된 패스 3에 속하는 샘플들을 동시에 스캔함으로써 달성된다. 패스 1 및 패스 2는 동시에 수행되기 때문에, 패스 1의 출력은 패스 2에 의해 사용될 수 없다.
- [0020] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 JPEG 2000의 EBCOT 장치의 구성을 나타낸 도면이다.
- [0021] 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 JPEG 2000의 EBCOT 장치(100)는, 제1 부호화부(110), 제2 부호화부

(120) 및 이동부(130)를 포함한다.

- [0022] 제1 부호화부(110)는 진행방향의 현재 스트라이프(current stripe)의 샘플들은 패스 1에서 부호화한 후 저장한다.
- [0023] 또한, 제2 부호화부(120)는 현재 스트라이프의 다음 스트라이프에 대한 샘플들은 패스 2 및 패스 3에서 부호화하여 저장한다. 여기서, 제2 부호화부(120)는 현재 스트라이프의 샘플들의 결과를 패스 2 및 패스 3을 위한 이웃 샘플들로 사용하여 제1 부호화부(110)와 병렬로 부호화를 처리한다.
- [0024] 이동부(130)는 패스 2 및 패스 3이 완료된 후, 현재 스트라이프 및 다음 스트라이프를 진행방향에 따라 한 스트라이프씩 이동시킨다.
- [0025] EBCOT에서, 샘플에 대한 적절한 압축경로가 먼저 결정되어야 하며, 다음에 압축경로 동안에 샘플이 부호화된다. 이 방법에서, 비트 플레인 of 각 샘플이 세 개의 패스들 중의 하나에서 부호화된다. 처리시간을 줄이기 위하여, 세 개의 패스들은 병렬로 처리될 수 있다. 그러나, 이와 같은 병렬처리는 다음과 같은 문제를 일으킬 수 있다.
- [0026] 만일, 세 개의 패스들이 동시에 실행된다면, 패스 3에서의 샘플은 패스 1 및 패스 2의 이웃하는 샘플들에 선행하는 주요 샘플이 될 수 있으며, 이로 인해 EBCOT의 잘못된 실행결과를 가져올 수 있게 된다. 특히, EBCOT에서, 패스 2 또는 패스 3의 샘플의 처리결과는 패스 1의 처리결과에 달려있다. 그러나, 병렬 패스 모드에서는 패스 2 또는 패스 3의 샘플들은 패스 1의 결과를 이용하지 않는다.
- [0027] 이러한 문제를 해결하기 위하여, 패스 2 및 패스 3을 위한 코딩 동작은 패스 1의 결과를 이용하기 위해 한 칼럼 지연되며, 패스 2 및 패스 3은 동시에 처리된다.
- [0028] 도 3은 본 발명의 실시예에 따라 압축 경로들을 병렬처리하는 방법을 설명하기 위해 도시한 도면이며, 도 4는 도 3의 병렬처리방법을 보다 구체적으로 설명하기 위해 도시한 도면이다.
- [0029] 도 3 및 도 4를 참조하면, 참조번호 1이 부여된 네 개의 샘플들의 결과는 패스 1에서 부호화된 후 저장된다. 여기서, 참조번호 1이 부여된 샘플들의 스트라이프를 현재 스트라이프라고 명명한다.
- [0030] 참조번호 2, 3이 부여된 샘플들은 패스 2 및 패스 3에서 부호화된다. 여기서, 참조번호 2, 3이 부여된 샘플들의 스트라이프는 현재 스트라이프에 대한 다음 스트라이프라고 명명한다. 이 경우, 참조번호 1이 부여된 네 개의 샘플들의 결과는 패스 2 및 패스 3을 위한 이웃들로 사용된다. 패스 2 및 패스 3이 완료된 후, 박스에서의 두 개의 칼럼은 한 스트라이프(stripe)씩 오른쪽으로 움직인다. 따라서, 본 발명의 실시예에 따른 방법에서, 패스 1을 위한 스트라이프의 스캐닝 및 압축의 완료를 위한 대기시간이 하나의 칼럼의 대기시간으로 줄어든다.
- [0031] 결과적으로, 모든 세 개의 패스들이 하나의 스캔으로 부호화된다. 또한, Kakadu는 각각의 압축 경로를 위해 하나의 비트 플레인을 추출하는 매스킹 알고리즘을 사용하며, 세 개의 압축 경로들은 세 배의 매스킹 동작시간을 요구한다. 본 발명의 실시예에 따른 방법에서는, 패스 2 및 패스 3은 패스 1의 결과를 재사용할 수 있으며, 이를 통해 패스 2 및 패스 3에 대한 매스킹 오버헤드를 제거할 수 있다.
- [0032] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 JPEG 2000의 EBCOT 방법을 나타낸 흐름도이다.
- [0033] 도 2 내지 도 5를 참조하면, 제1 부호화부(110)는 진행방향의 현재 스트라이프(current stripe)의 샘플들은 패스 1에서 부호화한 후 저장한다(S110).
- [0034] 또한, 제2 부호화부(120)는 현재 스트라이프의 다음 스트라이프에 대한 샘플들은 패스 2 및 패스 3에서 부호화하여 저장한다(S120). 여기서, 제2 부호화부(120)는 현재 스트라이프의 샘플들의 결과를 패스 2 및 패스 3을 위한 이웃 샘플들로 사용하여 제1 부호화부(110)와 병렬로 부호화를 처리한다.
- [0035] 이동부(130)는 패스 2 및 패스 3이 완료된 후, 현재 스트라이프 및 다음 스트라이프를 진행방향에 따라 한 스트라이프씩 이동시킨다(S130).
- [0036] Taubman의 Kakadu 아키텍처(버전 3.4)에 대한 본 발명의 실시예의 효율성을 검증하기 위하여, 세 개의 이미지(Lena, Baboon, Peppers)의 부호화 시간을 측정하였다. 시뮬레이션은 TMS3206416DSP를 이용하여 실행되었다. 그에 대한 테스트 결과는 도 6에 도시한 바와 같다.
- [0037] 패스 1에 대하여, 본 발명의 실시예에 따른 방법과 Taubman의 아키텍처 사이에 차이가 없기 때문에 별다른 영향을 주지는 않았다. 도 4에 도시한 바와 같이, 모든 샘플들이 스캔되어야 하며, 패스 1과 관련이 있는 샘플들은

즉시 부호화된다. 패스 2 및 패스 3에 대하여, 본 발명의 실시예에 따른 방법은 계산시간이 패스 2에서 41% 그리고 패스 3에서 32%까지 줄었으며, 모든 세 개의 패스들에서 22.6%까지 줄었다. 이와 같은 결과는 본 발명의 실시예에 따른 방법이 스캐닝 및 마스킹에 대한 처리시간을 크게 줄이고 있음을 나타낸다. 평균적으로, 전체 EBCOT의 계산 복잡성은 Taubman의 아키텍처에 비하여 22.6%까지 줄어들 수 있다.

[0038] 본 발명의 실시예는 원래의 Kakadu 방법에서 스캐닝 및 압축 시간만을 줄이기 때문에, 본 발명의 실시예에 의해 생성되는 비트 스트림은 원래의 Kakadu 방법의 비트 스트림과 같다. 따라서, 본 발명의 실시예에 따른 방법과 Kakadu 방법의 PSNR(Peak Signal to Noise Ratio) 실행에서의 차이는 없다.

[0039] 본 발명의 실시예에서, 세 개의 패스 압축을 하나의 패스 압축으로 통합하는 패스 병렬 컨텍스트 모델링 방법을 제안하였다. 세 개의 압축 경로를 동시에 처리함으로써 압축 효율은 크게 개선될 수 있다. 그 실험결과는 계산의 복잡성이 Taubman의 아키텍처에 비하여 22.6%까지 줄어들었다.

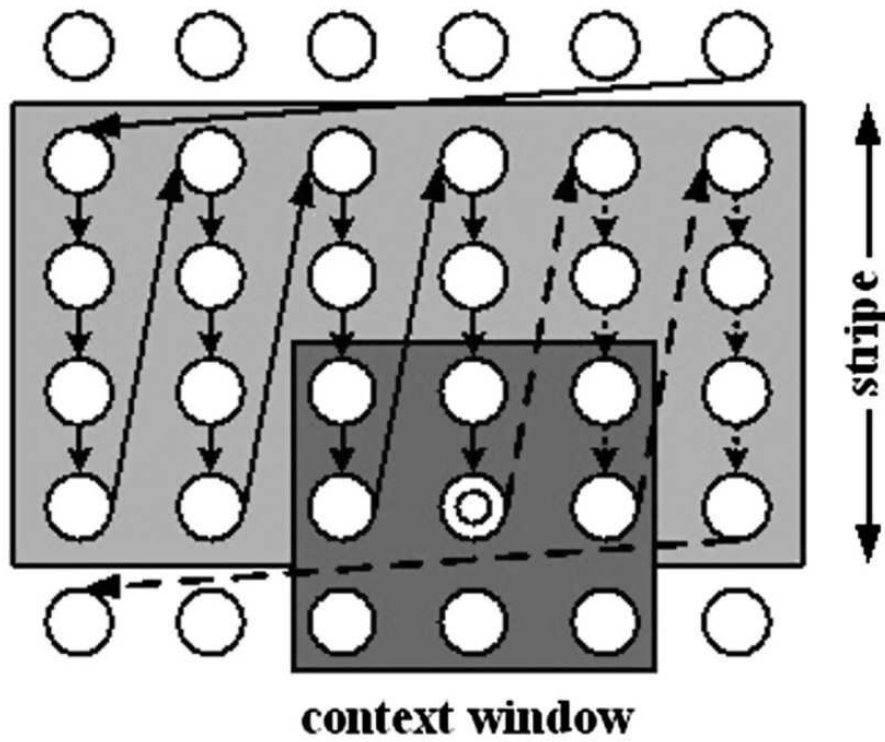
[0040] 이상에서, 본 발명의 실시예를 구성하는 모든 구성 요소들이 하나로 결합하거나 결합하여 동작하는 것으로 기재되어 있다고 해서, 본 발명이 반드시 이러한 실시예에 한정되는 것은 아니다. 즉, 본 발명의 목적 범위 안에서라면, 그 모든 구성 요소들이 하나 이상으로 선택적으로 결합하여 동작할 수도 있다. 또한, 그 모든 구성 요소들이 각각 하나의 독립적인 하드웨어로 구현될 수 있지만, 각 구성 요소들의 그 일부 또는 전부가 선택적으로 조합되어 하나 또는 복수 개의 하드웨어에서 조합된 일부 또는 전부의 기능을 수행하는 프로그램 모듈을 갖는 컴퓨터 프로그램으로서 구현될 수도 있다. 또한, 이와 같은 컴퓨터 프로그램은 USB 메모리, CD 디스크, 플래시 메모리 등과 같은 컴퓨터가 읽을 수 있는 저장매체(Computer Readable Media)에 저장되어 컴퓨터에 의하여 읽혀지고 실행됨으로써, 본 발명의 실시예를 구현할 수 있다. 컴퓨터 프로그램의 저장매체로서는 자기 기록매체, 광 기록매체, 캐리어 웨이브 매체 등이 포함될 수 있다.

[0041] 또한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함한 모든 용어들은, 상세한 설명에서 다르게 정의되지 않는 한, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 갖는다. 사전에 정의된 용어와 같이 일반적으로 사용되는 용어들은 관련 기술의 문맥상의 의미와 일치하는 것으로 해석되어야 하며, 본 발명에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

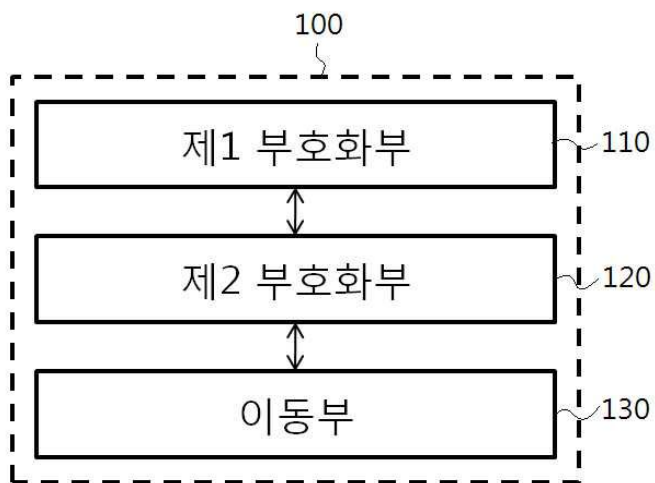
[0042] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 또한, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이며, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 따라서, 본 발명의 보호 범위는 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 균등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

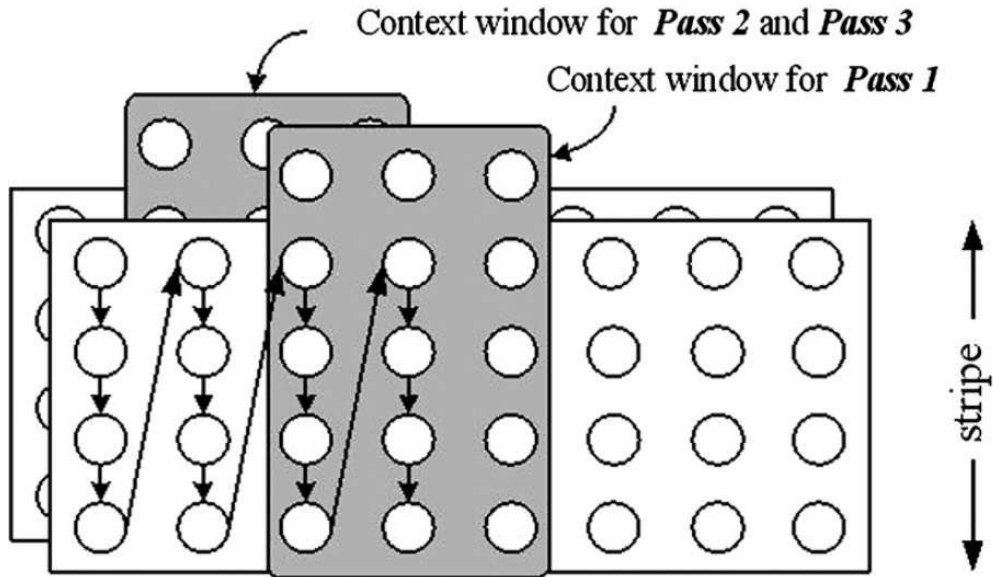
도면1



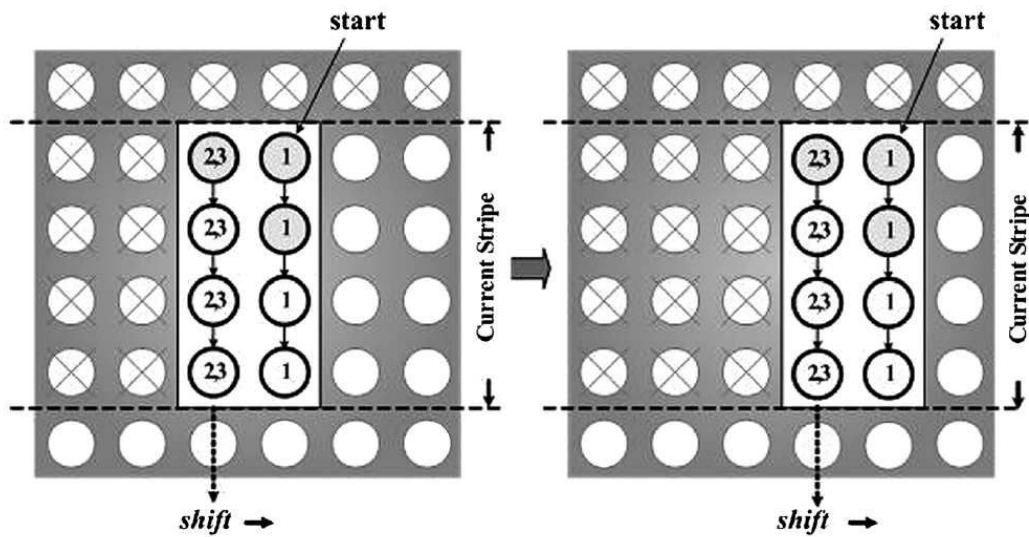
도면2



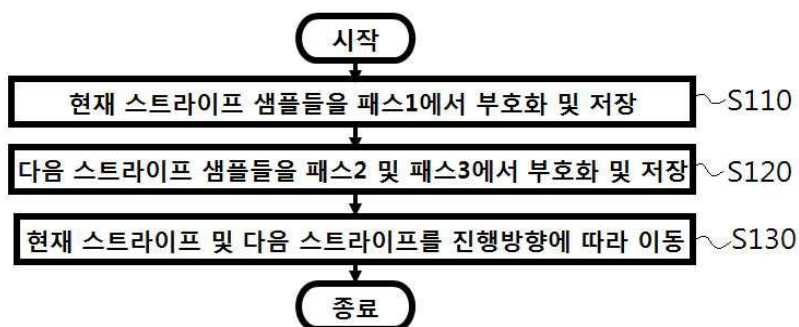
도면3



도면4



도면5



도면6

	Kakadu (ms)			Parallel-pass (ms)			Pass-parallel/Kakadu			Total
	Pass 1	Pass 2	Pass 3	Pass 1	Pass 2	Pass 3	Pass 1	Pass 2	Pass 3	Time reduced (%)
Lena	297.8	140.3	522.8	298.6	88.5	357.4	1	0.63	0.68	22.5
Baboon	277.9	156.8	531.7	281.6	96.3	369.5	1	0.61	0.69	22.66
Peppers	269.7	157.2	533.9	272.8	92.6	378.3	1	0.59	0.71	22.6