



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0084543
(43) 공개일자 2017년07월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G11C 11/406 (2006.01) G06F 13/16 (2006.01)
G11C 8/12 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G11C 11/40611 (2013.01)
G06F 13/1636 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0003683
(22) 출원일자 2016년01월12일
심사청구일자 2016년01월12일

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
(72) 발명자
김선욱
경기도 남양주시 도농로 34, 214동 2003호 (도농동, 부영그린타운)
나여울
서울특별시 성북구 안암로 145, 미래융합기술관 501호(안암동5가, 고려대학교안암캠퍼스(자연계))
한미선
서울특별시 동대문구 약령시로 5-8, 202호 (제기동)
(74) 대리인
전중학

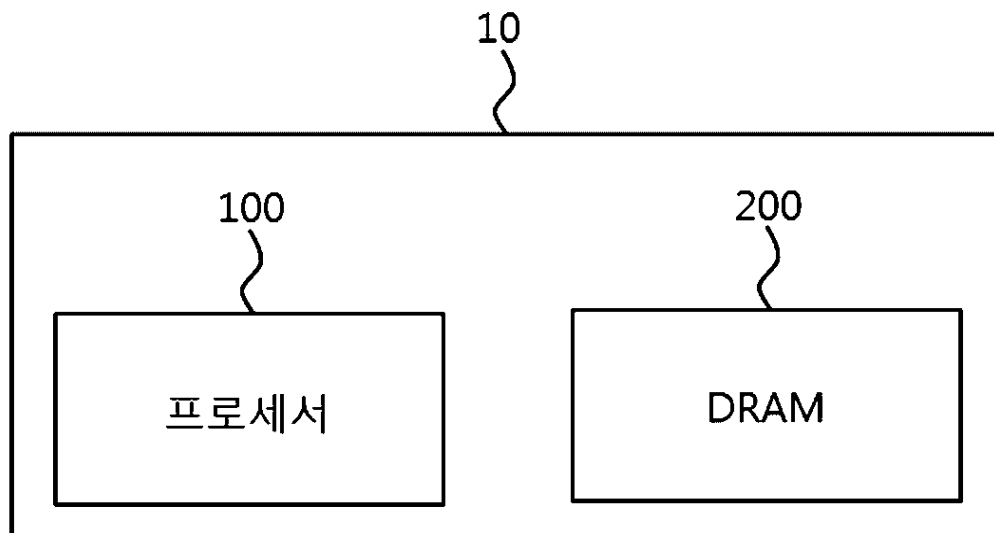
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 오토 리프레쉬 방법을 이용한 동적 메모리 장치 및 그의 선택적 리프레쉬 방법

(57) 요약

본 발명은 오토 리프레쉬 방법을 이용한 동적 메모리 장치 및 그의 선택적 리프레쉬 방법을 개시한다. 즉, 본 발명은 복수의 메모리 셀을 가지는 복수의 행으로 이루어진 그룹에 대해서 메모리 컨트롤러로부터 제공되는 행별 리프레쉬 정보에 따라 해당 그룹과 관련한 리프레쉬 플래그 카운터를 증감시킴으로써, 행별로 구비되는 리프레쉬 플래그 카운터의 수를 줄여 전체 DRAM의 크기를 줄이고 비용을 절감할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G11C 11/406 (2013.01)

G11C 8/12 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10052653

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국산업기술평가원

연구사업명 산업기술혁신사업

연구과제명 Processing in Memory 반도체 아키텍처 및 데이터 집약적 응용처리를 위한 병렬처리 기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 전자부품연구원

연구기간 2015.06.01 ~ 2016.05.31

명세서

청구범위

청구항 1

오토 리프레쉬 방법을 이용한 동적 메모리 장치에 있어서,

리프레쉬 동작이 필요한 행과 필요하지 않은 행에 대한 행별 리프레쉬 동작의 필요 여부를 나타내는 정보인 리프레쉬 정보 및 행 주소를 제공하는 프로세서; 및

상기 프로세서로부터 제공되는 리프레쉬 정보 및 행 주소를 근거로 복수의 메모리 셀을 가지는 복수의 행으로 구성된 그룹 중에서 상기 행 주소에 대응하는 리프레쉬 플래그 카운터의 값을 증감하는 DRAM(Dynamic Random Access Memory)을 포함하는 동적 메모리 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 리프레쉬 정보는,

상기 행 주소에 대응하는 특정 행에 대한 리프레쉬 동작을 해야함을 나타내는 REF_ACT 명령 및 상기 특정 행에 대한 리프레쉬 동작을 하지 않아도 됨을 나타내는 REF_DEACT 명령 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 동적 메모리 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 리프레쉬 정보는,

상기 특정 행에 대해서 상기 REF_ACT 명령이나 상기 REF_DEACT 명령이 연속으로 발생되지 않는 것을 특징으로 하는 동적 메모리 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 DRAM은,

복수의 행으로 구성된 그룹에 대응하는 리프레쉬 플래그 카운터; 및

상기 프로세서로부터 제공되는 리프레쉬 정보 및 행 주소를 근거로 그룹별 리프레쉬 플래그 카운터 중에서, 상기 행 주소에 대응하는 리프레쉬 플래그 카운터의 값을 상기 리프레쉬 정보가 REF_ACT일 때 미리 설정된 1만큼 증가시키고, 상기 리프레쉬 정보가 REF_DEACT일 때 미리 설정된 1만큼 감소시키는 리프레쉬 결정 로직을 포함하는 것을 특징으로 하는 동적 메모리 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 리프레쉬 결정 로직은,

상기 프로세서로부터 제공되는 특정 그룹을 선택적으로 리프레쉬하기 위한 오토 리프레쉬 명령 및 특정 그룹 정보를 근거로 상기 특정 그룹 정보와 관련한 리프레쉬 플래그 카운터의 값이 0보다 큰지 여부를 확인하는 것을 특징으로 동적 메모리 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 리프레쉬 결정 로직은,

상기 확인 결과, 상기 특정 그룹 정보와 관련한 리프레쉬 플래그 카운터의 값이 0보다 클 때, 상기 특정 그룹 정보와 관련한 특정 그룹에 대한 일괄적인 리프레쉬 기능을 수행하는 것을 특징으로 하는 동적 메모리 장치.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 리프레쉬 결정 로직은,

상기 확인 결과, 상기 특정 그룹 정보와 관련한 리프레쉬 플래그 카운터의 값이 0일 때, 상기 오토 리프레쉬 명령에도 불구하고 상기 특정 그룹 정보와 관련한 특정 그룹에 대한 리프레쉬 기능을 수행하지 않는 것을 특징으로 하는 동적 메모리 장치.

청구항 8

오토 리프레쉬 방법을 이용한 동적 메모리 장치의 선택적 리프레쉬 방법에 있어서,

프로세서를 통해, 리프레쉬 동작이 필요한 행과 필요하지 않은 행에 대한 행별 리프레쉬 동작의 필요 여부를 나타내는 정보인 리프레쉬 정보 및 행 주소를 제공하는 단계;

DRAM을 통해, 상기 프로세서로부터 제공되는 리프레쉬 정보 및 행 주소를 근거로 복수의 메모리 셀을 가지는 복수의 행으로 구성된 그룹 중에서 상기 행 주소에 대응하는 리프레쉬 플래그 카운터의 값을 증감하는 단계;

상기 프로세서를 통해, 특정 그룹을 선택적으로 리프레쉬하기 위한 오토 리프레쉬 명령 및 특정 그룹 정보를 제공하는 단계;

상기 DRAM을 통해, 상기 프로세서로부터 제공되는 특정 그룹을 선택적으로 리프레쉬하기 위한 오토 리프레쉬 명령 및 특정 그룹 정보를 근거로 상기 특정 그룹 정보와 관련한 리프레쉬 플래그 카운터의 값이 0보다 큰지 여부를 확인하는 단계; 및

상기 DRAM을 통해, 상기 확인 결과, 상기 특정 그룹 정보와 관련한 리프레쉬 플래그 카운터의 값이 0보다 클 때, 상기 특정 그룹 정보와 관련한 특정 그룹에 대한 일괄적인 리프레쉬 기능을 수행하는 단계를 포함하는 동적 메모리 장치의 선택적 리프레쉬 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 리프레쉬 정보는,

상기 행 주소에 대응하는 특정 행에 대한 리프레쉬 동작을 해야함을 나타내는 REF_ACT 명령 및 상기 특정 행에 대한 리프레쉬 동작을 하지 않아도 됨을 나타내는 REF_DEACT 명령 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 동적 메모리 장치의 선택적 리프레쉬 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 리프레쉬 정보는,

상기 특정 행에 대해서 상기 REF_ACT 명령이나 상기 REF_DEACT 명령이 연속으로 발생되지 않는 것을 특징으로 하는 동적 메모리 장치의 선택적 리프레쉬 방법.

청구항 11

제 8 항에 있어서,

상기 행 주소에 대응하는 리프레쉬 플래그 카운터의 값을 증감하는 단계는,

상기 프로세서로부터 제공되는 리프레쉬 정보 및 행 주소를 근거로 그룹별 리프레쉬 플래그 카운터 중에서, 상기 행 주소에 대응하는 리프레쉬 플래그 카운터의 값을 상기 리프레쉬 정보가 REF_ACT일 때, 미리 설정된 1만큼

증가시키는 과정; 및

상기 프로세서로부터 제공되는 리프레쉬 정보 및 행 주소를 근거로 그룹별 리프레쉬 플래그 카운터 중에서, 상기 행 주소에 대응하는 리프레쉬 플래그 카운터의 값을 상기 리프레쉬 정보가 REF_DEACT일 때, 미리 설정된 1만큼 감소시키는 과정 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 동적 메모리 장치의 선택적 리프레쉬 방법.

청구항 12

제 8 항에 있어서,

상기 DRAM을 통해, 상기 확인 결과, 상기 특정 그룹 정보와 관련한 리프레쉬 플래그 카운터의 값이 0일 때, 상기 오토 리프레쉬 명령에도 불구하고 상기 특정 그룹 정보와 관련한 특정 그룹에 대한 리프레쉬 기능을 수행하지 않는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 동적 메모리 장치의 선택적 리프레쉬 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 오토 리프레쉬 방법을 이용한 동적 메모리 장치 및 그의 선택적 리프레쉬 방법에 관한 것으로, 특히 복수의 메모리 셀을 가지는 복수의 행으로 이루어진 그룹에 대해서 메모리 컨트롤러로부터 제공되는 행별 리프레쉬 정보에 따라 해당 그룹과 관련한 리프레쉬 플래그 카운터를 증감시키고, 메모리 컨트롤러로부터 제공되는 리프레쉬 명령 수신 시 해당 리프레쉬 플래그 카운터의 값에 따라 해당 그룹과 관련한 전체 행에 대한 리프레쉬 수행 여부를 결정하는 오토 리프레쉬 방법을 이용한 동적 메모리 장치 및 그의 선택적 리프레쉬 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] DRAM(Dynamic Random Access Memory)과 같은 동적인 반도체 메모리 장치는 1-트랜지스터와 1-캐패시터로 구성되는 메모리 셀 구조의 특성상 리프레쉬(refresh) 동작이 필수적이다.

[0003] 이러한 DRAM 셀(cell)은 누설(leakage)이 발생하기 때문에 오랜 시간이 지나면 저장한 데이터를 잃는다.

[0004] 이를 방지하기 위해서, DRAM에서는 주기적으로 DRAM 셀을 리프레쉬를 수행한다.

[0005] 하지만, DRAM 용량이 증가하면서 리프레쉬로 인한 에너지 소모는 점점 더 커지고 있는 상황이며, 이를 해결하기 위해 DRAM을 선택적으로 리프레쉬하는 기법이 많이 제안되었지만, 제안된 기법들은 최신 DRAM에서 더 이상 사용하지 않는 RAS-only 리프레쉬 방법을 기반으로 한 선택적 리프레쉬 기법이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-0642759호 [명칭: 선택적 리프레쉬가 가능한 반도체 메모리 디바이스]

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 목적은 복수의 메모리 셀을 가지는 복수의 행으로 이루어진 그룹에 대해서 메모리 컨트롤러로부터 제공되는 행별 리프레쉬 정보에 따라 해당 그룹과 관련한 리프레쉬 플래그 카운터를 증감시키는 오토 리프레쉬 방법을 이용한 동적 메모리 장치 및 그의 선택적 리프레쉬 방법을 제공하는 데 있다.

[0008] 본 발명의 다른 목적은 메모리 컨트롤러로부터 제공되는 리프레쉬 명령 수신 시 해당 리프레쉬 플래그 카운터의 값에 따라 해당 그룹과 관련한 전체 행에 대한 리프레쉬 수행 여부를 결정하는 오토 리프레쉬 방법을 이용한 동적 메모리 장치 및 그의 선택적 리프레쉬 방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0009] 본 발명의 실시예에 따른 오토 리프레쉬 방법을 이용한 동적 메모리 장치는 오토 리프레쉬 방법을 이용한 동적 메모리 장치에 있어서, 리프레쉬 동작이 필요한 행과 필요하지 않은 행에 대한 행별 리프레쉬 동작의 필요 여부를 나타내는 정보인 리프레쉬 정보 및 행 주소를 제공하는 프로세서; 및 상기 프로세서로부터 제공되는 리프레쉬 정보 및 행 주소를 근거로 복수의 메모리 셀을 가지는 복수의 행으로 구성된 그룹 중에서 상기 행 주소에 대응하는 리프레쉬 플래그 카운터의 값을 증감하는 DRAM(Dynamic Random Access Memory)을 포함할 수 있다.
- [0010] 본 발명과 관련된 일 예로서 상기 리프레쉬 정보는, 상기 행 주소에 대응하는 특정 행에 대한 리프레쉬 동작을 해야함을 나타내는 REF_ACT 명령 및 상기 특정 행에 대한 리프레쉬 동작을 하지 않아도 됨을 나타내는 REF_DEACT 명령 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0011] 본 발명과 관련된 일 예로서 상기 리프레쉬 정보는, 상기 특정 행에 대해서 상기 REF_ACT 명령이나 상기 REF_DEACT 명령이 연속으로 발생되지 않을 수 있다.
- [0012] 본 발명과 관련된 일 예로서 상기 DRAM은, 복수의 행으로 구성된 그룹에 대응하는 리프레쉬 플래그 카운터; 및 상기 프로세서로부터 제공되는 리프레쉬 정보 및 행 주소를 근거로 그룹별 리프레쉬 플래그 카운터 중에서, 상기 행 주소에 대응하는 리프레쉬 플래그 카운터의 값을 상기 리프레쉬 정보가 REF_ACT일 때 미리 설정된 1만큼 증가시키고, 상기 리프레쉬 정보가 REF_DEACT일 때 미리 설정된 1만큼 감소시키는 리프레쉬 결정 로직을 포함할 수 있다.
- [0013] 본 발명과 관련된 일 예로서 상기 리프레쉬 결정 로직은, 상기 프로세서로부터 제공되는 특정 그룹을 선택적으로 리프레쉬하기 위한 오토 리프레쉬 명령 및 특정 그룹 정보를 근거로 상기 특정 그룹 정보와 관련한 리프레쉬 플래그 카운터의 값이 0보다 큰지 여부를 확인할 수 있다.
- [0014] 본 발명과 관련된 일 예로서 상기 리프레쉬 결정 로직은, 상기 확인 결과, 상기 특정 그룹 정보와 관련한 리프레쉬 플래그 카운터의 값이 0보다 클 때, 상기 특정 그룹 정보와 관련한 특정 그룹에 대한 일괄적인 리프레쉬 기능을 수행할 수 있다.
- [0015] 본 발명과 관련된 일 예로서 상기 리프레쉬 결정 로직은, 상기 확인 결과, 상기 특정 그룹 정보와 관련한 리프레쉬 플래그 카운터의 값이 0일 때, 상기 오토 리프레쉬 명령에도 불구하고 상기 특정 그룹 정보와 관련한 특정 그룹에 대한 리프레쉬 기능을 수행하지 않을 수 있다.
- [0016] 본 발명의 실시예에 따른 오토 리프레쉬 방법을 이용한 동적 메모리 장치의 선택적 리프레쉬 방법은 오토 리프레쉬 방법을 이용한 동적 메모리 장치의 선택적 리프레쉬 방법에 있어서, 프로세서를 통해, 리프레쉬 동작이 필요한 행과 필요하지 않은 행에 대한 행별 리프레쉬 동작의 필요 여부를 나타내는 정보인 리프레쉬 정보 및 행 주소를 제공하는 단계; DRAM을 통해, 상기 프로세서로부터 제공되는 리프레쉬 정보 및 행 주소를 근거로 복수의 메모리 셀을 가지는 복수의 행으로 구성된 그룹 중에서 상기 행 주소에 대응하는 리프레쉬 플래그 카운터의 값을 증감하는 단계; 상기 프로세서를 통해, 특정 그룹을 선택적으로 리프레쉬하기 위한 오토 리프레쉬 명령 및 특정 그룹 정보를 제공하는 단계; 상기 DRAM을 통해, 상기 프로세서로부터 제공되는 특정 그룹을 선택적으로 리프레쉬하기 위한 오토 리프레쉬 명령 및 특정 그룹 정보를 근거로 상기 특정 그룹 정보와 관련한 리프레쉬 플래그 카운터의 값이 0보다 큰지 여부를 확인하는 단계; 및 상기 DRAM을 통해, 상기 확인 결과, 상기 특정 그룹 정보와 관련한 리프레쉬 플래그 카운터의 값이 0보다 클 때, 상기 특정 그룹 정보와 관련한 특정 그룹에 대한 일괄적인 리프레쉬 기능을 수행하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0017] 본 발명과 관련된 일 예로서 상기 행 주소에 대응하는 리프레쉬 플래그 카운터의 값을 증감하는 단계는, 상기 프로세서로부터 제공되는 리프레쉬 정보 및 행 주소를 근거로 그룹별 리프레쉬 플래그 카운터 중에서, 상기 행 주소에 대응하는 리프레쉬 플래그 카운터의 값을 상기 리프레쉬 정보가 REF_ACT일 때, 미리 설정된 1만큼 증가시키는 과정; 및 상기 프로세서로부터 제공되는 리프레쉬 정보 및 행 주소를 근거로 그룹별 리프레쉬 플래그 카운터 중에서, 상기 행 주소에 대응하는 리프레쉬 플래그 카운터의 값을 상기 리프레쉬 정보가 REF_DEACT일 때, 미리 설정된 1만큼 감소시키는 과정 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0018] 본 발명과 관련된 일 예로서 상기 DRAM을 통해, 상기 확인 결과, 상기 특정 그룹 정보와 관련한 리프레쉬 플래그 카운터의 값이 0일 때, 상기 오토 리프레쉬 명령에도 불구하고 상기 특정 그룹 정보와 관련한 특정 그룹에 대한 리프레쉬 기능을 수행하지 않는 단계를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0019] 본 발명은 복수의 메모리 셀을 가지는 복수의 행으로 이루어진 그룹에 대해서 메모리 컨트롤러로부터 제공되는

행별 리프레쉬 정보에 따라 해당 그룹과 관련한 리프레쉬 플래그 카운터를 증감시킴으로써, 행별로 구비되는 리프레쉬 플래그 카운터의 수를 줄여 전체 DRAM의 크기를 줄이고 비용을 절감할 수 있는 효과가 있다.

[0020] 또한, 본 발명은 메모리 컨트롤러로부터 제공되는 리프레쉬 명령 수신 시 해당 리프레쉬 플래그 카운터의 값에 따라 해당 그룹과 관련한 전체 행에 대한 리프레쉬 수행 여부를 결정함으로써, DRAM 파워 및 에너지소모를 더욱 줄일 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 오토 리프레쉬 방법을 이용한 동적 메모리 장치의 구성을 나타낸 블록도이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 프로세서의 구성을 나타낸 블록도이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 DRAM의 구성을 나타낸 블록도이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 복수의 행이 그룹화된 DRAM의 구성을 나타낸 도이다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 오토 리프레쉬 방법을 이용한 동적 메모리 장치의 선택적 리프레쉬 방법을 나타낸 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 본 발명에서 사용되는 기술적 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아님을 유의해야 한다. 또한, 본 발명에서 사용되는 기술적 용어는 본 발명에서 특별히 다른 의미로 정의되지 않는 한, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 의미로 해석되어야 하며, 과도하게 포괄적인 의미로 해석되거나, 과도하게 축소된 의미로 해석되지 않아야 한다. 또한, 본 발명에서 사용되는 기술적인 용어가 본 발명의 사상을 정확하게 표현하지 못하는 잘못된 기술적 용어일 때에는 당업자가 올바르게 이해할 수 있는 기술적 용어로 대체되어 이해되어야 할 것이다. 또한, 본 발명에서 사용되는 일반적인 용어는 사전에 정의되어 있는 바에 따라, 또는 전후 문맥상에 따라 해석되어야 하며, 과도하게 축소된 의미로 해석되지 않아야 한다.

[0023] 또한, 본 발명에서 사용되는 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한 복수의 표현을 포함한다. 본 발명에서 "구성된다" 또는 "포함한다" 등의 용어는 발명에 기재된 여러 구성 요소들 또는 여러 단계를 반드시 모두 포함하는 것으로 해석되지 않아야 하며, 그 중 일부 구성 요소들 또는 일부 단계들은 포함되지 않을 수도 있고, 또는 추가적인 구성 요소 또는 단계들을 더 포함할 수 있는 것으로 해석되어야 한다.

[0024] 또한, 본 발명에서 사용되는 제 1, 제 2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 구성 요소들은 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제 1 구성 요소는 제 2 구성 요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제 2 구성 요소도 제 1 구성 요소로 명명될 수 있다.

[0025] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하되, 도면 부호에 관계없이 동일하거나 유사한 구성 요소는 동일한 참조 번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

[0026] 또한, 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 첨부된 도면은 본 발명의 사상을 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일 뿐, 첨부된 도면에 의해 본 발명의 사상이 제한되는 것으로 해석되어서는 아니 됨을 유의해야 한다.

[0027] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 오토 리프레쉬 방법을 이용한 동적 메모리 장치(10)의 구성을 나타낸 블록도이다.

[0028] 도 1에 도시한 바와 같이, 동적 메모리 장치(10)는 프로세서(100) 및 DRAM(200)으로 구성된다. 도 1에 도시된 동적 메모리 장치(10)의 구성 요소 모두가 필수 구성 요소인 것은 아니며, 도 1에 도시된 구성 요소보다 많은 구성 요소에 의해 동적 메모리 장치(10)가 구현될 수도 있고, 그보다 적은 구성 요소에 의해서도 동적 메모리 장치(10)가 구현될 수도 있다.

[0029] 또한, 도 2에 도시한 바와 같이, 상기 프로세서(100)는 메모리 관리부(110) 및 메모리 컨트롤러(120)로 구성된다. 도 2에 도시된 프로세서(100)의 구성 요소 모두가 필수 구성 요소인 것은 아니며, 도 2에 도시된 구성 요소보다 많은 구성 요소에 의해 프로세서(100)가 구현될 수도 있고, 그보다 적은 구성 요소에 의해서도 프로세서

(100)가 구현될 수도 있다.

- [0030] 상기 메모리 관리부(또는 메모리 관리 유닛, Memory Management Unit: MMU)(110)는 상기 DRAM(200)의 하나 이상의 행(row)에 대한 리프레쉬 여부를 결정한다.
- [0031] 또한, 상기 메모리 관리부(110)는 상기 메모리 컨트롤러(120) 등과 연동한다.
- [0032] 또한, 상기 메모리 관리부(110)는 리프레쉬 동작이 필요한 행과 필요하지 않은 행에 대한 행별 리프레쉬 동작의 필요 여부를 결정한다.
- [0033] 또한, 상기 메모리 관리부(110)는 리프레쉬 동작이 필요한 행과 필요하지 않은 행에 대한 행별 리프레쉬 동작의 필요 여부를 나타내는 정보인 리프레쉬 정보, 행 주소(또는 행 식별자) 등을 상기 메모리 컨트롤러(120)를 통해 상기 DRAM(200)에 전달(또는 제공)한다. 여기서, 상기 리프레쉬 정보는 특정 행에 대한 리프레쉬 동작을 해야함을 나타내는 REF_ACT 명령과, 특정 행에 대한 리프레쉬 동작을 하지 않아도 됨을 나타내는 REF_DEACT 명령을 포함한다. 또한, 상기 리프레쉬 정보는 특정 행에 대해서 연속적으로 동일한 명령을 제공할 수 없다. 즉, 상기 리프레쉬 정보는 특정 행에 대해서 REF_ACT 명령(또는 REF_DEACT 명령)을 제공한 이후에는 동일한 REF_ACT 명령(또는 REF_DEACT 명령)을 제공할 수 없으며, REF_DEACT 명령(또는 REF_ACT 명령)을 제공해야한다.
- [0034] 또한, 상기 메모리 관리부(110)는 상기 DRAM(200)에 포함된 복수의 메모리 셀을 가지는 복수의 행으로 구성된 특정 그룹에 대한 선택적인 리프레쉬 여부를 결정한다.
- [0035] 또한, 상기 메모리 관리부(110)는 특정 그룹을 선택적으로 리프레쉬하기 위해서 오토 리프레쉬 명령, 관련 특정 그룹 정보(또는 특정 그룹 주소/식별자) 등을 상기 메모리 컨트롤러(120)를 통해 상기 DRAM(200)에 전달(또는 제공)한다.
- [0036] 상기 메모리 컨트롤러(메모리 컨트롤러부, memory controller)(120)는 상기 메모리 관리부(110) 등과 연동한다.
- [0037] 또한, 상기 메모리 컨트롤러(120)는 상기 메모리 관리부(110)로부터 전달되는 행별 리프레쉬 동작의 필요 여부를 나타내는 정보인 리프레쉬 정보, 행 주소(또는 행 식별자) 등을 상기 DRAM(200)에 전달한다.
- [0038] 또한, 상기 메모리 컨트롤러(120)는 상기 메모리 관리부(110)로부터 전달되는 특정 그룹을 선택적으로 리프레쉬하기 위해서 오토 리프레쉬 명령, 관련 특정 그룹 정보(또는 특정 그룹 주소/식별자) 등을 상기 DRAM(200)에 전달한다.
- [0039] 도 3에 도시한 바와 같이, 상기 DRAM(200)은 메모리 셀 어레이(210), 리프레쉬 플래그 카운터(220) 및 리프레쉬 결정 로직(230)으로 구성된다. 도 3에 도시된 DRAM(200)의 구성 요소 모두가 필수 구성 요소인 것은 아니며, 도 3에 도시된 구성 요소보다 많은 구성 요소에 의해 DRAM(200)이 구현될 수도 있고, 그보다 적은 구성 요소에 의해서도 DRAM(200)이 구현될 수도 있다.
- [0040] 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 메모리 셀 어레이(210)는 복수의 메모리 셀을 가지는 복수의 행(row)으로 구성한다.
- [0041] 본 발명의 실시예에서는 8개의 뱅크(bank)에 대해서, 뱅크당 65,536개의 행을 가지며, 65,536개의 행을 미리 설정된 수(예를 들어 8,192)로 나눠 8개의 행을 하나의 그룹으로 관리한다.
- [0042] 또한, 본 발명의 실시예에서는, 8개의 행을 하나의 그룹으로 관리하는 것을 설명하고 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 하나의 그룹에 포함되는 행의 수는 설계자의 설계에 따라 다양하게 변경하여 설정할 수 있다.
- [0043] 상기 리프레쉬 플래그 카운터(refresh flag counter, 또는 리프레쉬 카운터)(220)는 복수의 행을 관리하는 그룹별로 각각 구성한다.
- [0044] 즉, 종래의 행별로 각각 구성되는 리프레쉬 카운터 대신에, 복수의 행을 포함하는 그룹별(또는 행 그룹별)로 상기 리프레쉬 플래그 카운터(220)를 각각 구성함에 따라, 리프레쉬 플래그 카운터(220)의 수를 대량 절감하여, 상기 DRAM(200)의 구성 효율을 향상시키며, 비용을 절감할 수 있다.
- [0045] 또한, 상기 리프레쉬 플래그 카운터(220)는 $\log_2$ (그룹 내의 행의 수+1) 비트(bit)이며, 초기값은 0(zero)이다.
- [0046] 또한, 상기 리프레쉬 플래그 카운터(220)는 상기 리프레쉬 결정 로직(230)의 제어에 의해 상기 메모리 컨트롤러(120)로부터 제공되는(또는 전송되는) 행별 리프레쉬 동작의 필요 여부를 나타내는 정보인 리프레쉬 정보 및 행 주소(또는 행 식별자)를 근거로 특정 그룹에 포함된 특정 행과 관련한 리프레쉬 플래그 카운터(220)의 값을 미

리 설정된 값(예를 들어 1)만큼 증가시키거나 감소시킨다. 여기서, 상기 리프레쉬 정보는 특정 행에 대한 리프레쉬 동작을 해야함을 나타내는 REF_ACT 명령과, 특정 행에 대한 리프레쉬 동작을 하지 않아도 됨을 나타내는 REF_DEACT 명령을 포함한다. 또한, 상기 리프레쉬 정보는 특정 행에 대해서 연속적으로 동일한 명령을 제공할 수 없다. 즉, 상기 리프레쉬 정보는 특정 행에 대해서 REF_ACT 명령(또는 REF_DEACT 명령)을 제공한 이후에는 동일한 REF_ACT 명령(또는 REF_DEACT 명령)을 제공할 수 없으며, REF_DEACT 명령(또는 REF_ACT 명령)을 제공해야한다.

[0047] 또한, 상기 리프레쉬 플래그 카운터(220)는 상기 증가되거나 감소된 상기 리프레쉬 플래그 카운터(220)의 값(또는 카운팅 값/누적 값)을 상기 리프레쉬 결정 로직에 제공한다.

[0048] 상기 리프레쉬 결정 로직(refresh decision logic)(230)은 상기 DRAM(200)의 전반적인 제어 기능을 수행한다.

[0049] 또한, 상기 리프레쉬 결정 로직(230)은 상기 프로세서(100)(또는 상기 메모리 컨트롤러(120))로부터 제공되는(또는 전송되는) 행별 리프레쉬 동작의 필요 여부를 나타내는 정보인 리프레쉬 정보, 행 주소(또는 행 식별자) 등을 수신한다.

[0050] 또한, 상기 리프레쉬 결정 로직(230)은 상기 수신된 리프레쉬 정보, 행 주소 등을 근거로 특정 그룹에 포함된 특정 행과 관련한 리프레쉬 플래그 카운터(220)의 값을 미리 설정된 값(예를 들어 1)만큼 증가시키거나 감소시킨다.

[0051] 또한, 상기 리프레쉬 결정 로직(230)은 기 프로세서(100)(또는 상기 메모리 컨트롤러(120))로부터 제공되는(또는 전송되는) 특정 그룹을 선택적으로 리프레쉬하기 위해서 오토 리프레쉬 명령, 특정 그룹 정보(또는 특정 그룹 주소/식별자) 등을 수신한다.

[0052] 또한, 상기 리프레쉬 결정 로직(230)은 상기 수신된 오토 리프레쉬 명령, 특정 그룹 정보(또는 특정 그룹 주소/식별자) 등을 근거로 해당 특정 그룹(또는 해당 특정 그룹 정보/해당 특정 그룹 정보에 대응하는 특정 그룹)과 관련한 리프레쉬 플래그 카운터(220)의 값이 0보다 큰지 여부(또는 0인지 여부)를 확인(또는 판단)한다.

[0053] 즉, 상기 리프레쉬 결정 로직(230)은 상기 특정 그룹을 선택적으로 리프레쉬하기 위해서 REF_ACT 명령 및/또는 REF_DEACT 명령에 따라 누적된(또는 가감된) 해당 특정 그룹과 관련한 리프레쉬 플래그 카운터(220)의 값이 0보다 큰지 여부(또는 0인지 여부)를 확인(또는 판단)한다.

[0054] 상기 확인 결과(또는 상기 판단 결과), 해당 특정 그룹과 관련한 리프레쉬 플래그 카운터(220)의 값이 0보다 큰 경우(또는 0이 아닌 경우), 상기 리프레쉬 결정 로직(230)은 상기 특정 그룹에 대한 일괄적인 리프레쉬 기능을 수행한다.

[0055] 즉, 상기 확인 결과(또는 상기 판단 결과), 해당 특정 그룹과 관련한 리프레쉬 플래그 카운터(220)의 값이 0보다 큰 경우(또는 0이 아닌 경우), 상기 리프레쉬 결정 로직(230)은 상기 특정 그룹에 포함된 복수의 행에 대한 일괄적인 리프레쉬 기능을 수행한다.

[0056] 또한, 상기 확인 결과(또는 상기 판단 결과), 해당 특정 그룹과 관련한 리프레쉬 플래그 카운터(220)의 값이 0인 경우, 상기 리프레쉬 결정 로직(230)은 상기 특정 그룹에 포함된 복수의 행에 대한 리프레쉬 기능을 수행하지 않는다.

[0057] 즉, 상기 확인 결과(또는 상기 판단 결과), 상기 특정 그룹에 포함된 복수의 행 중 일부가 REF_ACT 명령에 의해 상기 리프레쉬 플래그 카운터(220)의 값을 증가시키고 상기 복수의 행 중 다른 일부가 REF_DEACT 명령에 의해 상기 리프레쉬 플래그 카운터(220)의 값을 감소시켜 상기 리프레쉬 플래그 카운터(220)의 값이 0인 경우, 상기 리프레쉬 결정 로직(230)은 상기 특정 그룹에 대한 오토 리프레쉬 명령에도 불구하고 상기 특정 그룹에 포함된 복수의 행에 대한 리프레쉬 기능을 수행하지 않는다.

[0058] 이때, 상기 리프레쉬 결정 로직(230)은 각 행에 대해서 REF_ACT를 제공받기 전에 REF_DEACT를 제공받을 수 없으며, 또한 REF_DEACT를 연속하여 제공받을 수도 없으므로, REF_DEACT를 제공받는 경우에는 앞선 REF_ACT인 상태인 행에 대해서 REF_DEACT를 제공받는 것일 수 밖에 없으므로, 결국 상기 리프레쉬 플래그 카운터(220)의 값이 0인 경우에는, 해당 그룹에 속한 전체 행에 대해 리프레쉬 필요가 없으므로(즉, 해당 그룹에 속한 행 중 리프레쉬할 필요성이 있는 행이 존재할 수 없으므로), 상기 프로세서(100)(또는 상기 메모리 컨트롤러(120))로부터 제공되는 오토 리프레쉬 명령을 수신하더라도, 해당 그룹에 대해서는 리프레쉬를 수행하지 않는다.

[0059] 이와 같이, 복수의 메모리 셀을 가지는 복수의 행으로 이루어진 그룹에 대해서 메모리 컨트롤러로부터 제공되는

행별 리프레쉬 정보에 따라 해당 그룹과 관련한 리프레쉬 플래그 카운터를 증감시킬 수 있다.

- [0060] 또한, 이와 같이, 메모리 컨트롤러로부터 제공되는 리프레쉬 명령 수신 시 해당 리프레쉬 플래그 카운터의 값에 따라 해당 그룹과 관련한 전체 행에 대한 리프레쉬 수행 여부를 결정할 수 있다.
- [0061] 이하에서는, 본 발명에 따른 오토 리프레쉬 방법을 이용한 동적 메모리 장치의 선택적 리프레쉬 방법을 도 1 내지 도 5를 참조하여 상세히 설명한다.
- [0062] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 오토 리프레쉬 방법을 이용한 동적 메모리 장치의 선택적 리프레쉬 방법을 나타낸 흐름도이다.
- [0063] 먼저, 프로세서(100)는 행별 리프레쉬 동작의 필요 여부를 나타내는 정보인 리프레쉬 정보 및 행 주소(또는 행 식별자)를 리프레쉬 결정 로직(230)에 제공한다. 여기서, 상기 리프레쉬 정보는 특정 행에 대한 리프레쉬 동작을 해야함을 나타내는 REF_ACT 명령과, 특정 행에 대한 리프레쉬 동작을 하지 않아도 됨을 나타내는 REF_DEACT 명령을 포함한다. 또한, 상기 리프레쉬 정보는 특정 행에 대해서 연속적으로 동일한 명령을 제공할 수 없다. 즉, 상기 리프레쉬 정보는 특정 행에 대해서 REF_ACT 명령(또는 REF_DEACT 명령)을 제공한 이후에는 동일한 REF_ACT 명령(또는 REF_DEACT 명령)을 제공할 수 없으며, REF_DEACT 명령(또는 REF_ACT 명령)을 제공해야한다.
- [0064] 일 예로, 상기 프로세서(100)에 포함된 메모리 컨트롤러(120)는 제 1 타임에 제 1 그룹에 포함된 제 1 행과 제 2 행에 대한 REF_ACT 명령을 상기 리프레쉬 결정 로직(230)에 제공한다.
- [0065] 다른 일 예로, 상기 메모리 컨트롤러(120)는 상기 제 1 타임 이후의 제 2 타임에 상기 제 1 그룹에 포함된 제 3 행에 대한 REF_ACT 명령을 상기 리프레쉬 결정 로직(230)에 제공한다.
- [0066] 또 다른 일 예로, 상기 메모리 컨트롤러(120)는 상기 제 2 타임 이후의 제 3 타임에 상기 제 1 그룹에 포함된 제 1 행, 제 2 행 및 제 3행에 대한 REF_DEACT 명령을 상기 리프레쉬 결정 로직(230)에 각각 제공한다(S510).
- [0067] 이후, 상기 리프레쉬 결정 로직(230)은 상기 메모리 컨트롤러(120)로부터 제공되는(또는 전송되는) 행별 리프레쉬 동작의 필요 여부를 나타내는 정보인 리프레쉬 정보 및 행 주소(또는 행 식별자)를 수신한다.
- [0068] 또한, 상기 리프레쉬 결정 로직(230)은 상기 수신된 리프레쉬 정보 및 행 주소를 근거로 특정 그룹에 포함된 특정 행과 관련한 리프레쉬 플래그 카운터(220)의 값을 미리 설정된 값(예를 들어 1)만큼 증가시키거나 감소시킨다. 이때, 상기 리프레쉬 플래그 카운터(220)의 초기값은 0(zero)일 수 있다.
- [0069] 일 예로, 상기 리프레쉬 결정 로직(230)은 상기 제 1 타임에 상기 제 1 그룹에 포함된 제 1 행과 제 2 행에 대한 REF_ACT 명령을 근거로 상기 제 1 그룹과 관련한 제 1 리프레쉬 플래그 카운터(220)의 값을 상기 제 1 행과 제 2 행에 대한 REF_ACT 명령 각각에 대해서 미리 설정된 값인 1만큼 각각 증가시켜 +2를 유지한다.
- [0070] 다른 일 예로, 상기 리프레쉬 결정 로직(230)은 상기 제 2 타임에서 상기 제 1 그룹에 포함된 제 3 행에 대한 REF_ACT 명령을 근거로 상기 제 1 그룹과 관련한 제 1 리프레쉬 플래그 카운터의 값을 이전 +2에서 상기 미리 설정된 값인 1만큼 증가시켜 +3을 유지한다.
- [0071] 또 다른 일 예로, 상기 리프레쉬 결정 로직(230)은 상기 제 3 타임에서 상기 제 1 그룹에 포함된 제 1 행, 제 2 행 및 제 3행에 대한 REF_DEACT 명령을 근거로 상기 제 1 그룹과 관련한 제 1 리프레쉬 플래그 카운터의 값을 이전 +3에서 상기 제 1 행 내지 제 3 행에 대한 REF_DEACT 명령 각각에 대해서 미리 설정된 값인 1만큼 각각 감소시켜 0(zero)을 유지한다(S520).
- [0072] 이후, 상기 프로세서(100)(또는 상기 메모리 컨트롤러(120))는 특정 그룹을 선택적으로 리프레쉬하기 위해서 오토 리프레쉬 명령, 관련 특정 그룹 정보(또는 특정 그룹 주소/식별자) 등을 상기 리프레쉬 결정 로직(230)에 제공한다.
- [0073] 일 예로, 상기 메모리 컨트롤러(120)는 상기 제 1 타임과 상기 제 2 타임 사이에 상기 제 1 그룹에 대한 선택적 리프레쉬 기능 수행을 위한 제 1 오토 리프레쉬 명령, 제 1 그룹 정보 등을 상기 리프레쉬 결정 로직(230)에 제공한다.
- [0074] 다른 일 예로, 상기 메모리 컨트롤러(120)는 상기 제 2 타임과 상기 제 3 타임 사이에 상기 제 1 그룹에 대한 선택적 리프레쉬 기능 수행을 위한 제 2 오토 리프레쉬 명령, 제 1 그룹 정보 등을 상기 리프레쉬 결정 로직(230)에 제공한다.
- [0075] 또 다른 일 예로, 상기 메모리 컨트롤러(120)는 상기 제 3 타임 이후에 상기 제 1 그룹에 대한 선택적 리프레쉬

기능 수행을 위한 제 3 오토 리프레쉬 명령, 제 1 그룹 정보 등을 상기 리프레쉬 결정 로직(230)에 제공한다(S530).

- [0076] 이후, 상기 리프레쉬 결정 로직(230)은 상기 메모리 컨트롤러(120)로부터 제공되는 특정 그룹을 선택적으로 리프레쉬하기 위해서 오토 리프레쉬 명령, 특정 그룹 정보(또는 특정 그룹 주소/식별자) 등을 수신한다.
- [0077] 또한, 상기 리프레쉬 결정 로직(230)은 상기 수신된 오토 리프레쉬 명령, 특정 그룹 정보(또는 특정 그룹 주소/식별자) 등을 근거로 해당 특정 그룹(또는 해당 특정 그룹 정보/해당 특정 그룹 정보에 대응하는 특정 그룹)과 관련한 리프레쉬 플래그 카운터(220)의 값이 0보다 큰지 여부(또는 0인지 여부)를 확인(또는 판단)한다.
- [0078] 즉, 상기 리프레쉬 결정 로직(230)은 상기 특정 그룹을 선택적으로 리프레쉬하기 위해서 REF_ACT 명령 및/또는 REF_DEACT 명령에 따라 누적된(또는 가감된) 해당 특정 그룹과 관련한 리프레쉬 플래그 카운터(220)의 값이 0보다 큰지 여부(또는 0인지 여부)를 확인(또는 판단)한다.
- [0079] 일 예로, 상기 리프레쉬 결정 로직(230)은 상기 제 1 오토 리프레쉬 명령, 제 1 그룹 정보 등을 근거로 상기 제 1 그룹 정보와 관련한 제 1 리프레쉬 플래그 카운터의 값이 0보다 큰지 여부를 확인한다.
- [0080] 다른 일 예로, 상기 리프레쉬 결정 로직(230)은 상기 제 2 오토 리프레쉬 명령, 제 1 그룹 정보 등을 근거로 상기 제 1 그룹 정보와 관련한 제 1 리프레쉬 플래그 카운터의 값이 0보다 큰지 여부를 확인한다.
- [0081] 또 다른 일 예로, 상기 리프레쉬 결정 로직(230)은 상기 제 3 오토 리프레쉬 명령, 제 1 그룹 정보 등을 상기 제 1 그룹 정보와 관련한 제 1 리프레쉬 플래그 카운터의 값이 0보다 큰지 여부를 확인한다(S540).
- [0082] 상기 확인 결과(또는 상기 판단 결과), 해당 특정 그룹과 관련한 리프레쉬 플래그 카운터(220)의 값이 0보다 큰 경우(또는 0이 아닌 경우), 상기 리프레쉬 결정 로직(230)은 상기 특정 그룹에 대한 일괄적인 리프레쉬 기능을 수행한다.
- [0083] 즉, 상기 확인 결과(또는 상기 판단 결과), 해당 특정 그룹과 관련한 리프레쉬 플래그 카운터(220)의 값이 0보다 큰 경우(또는 0이 아닌 경우), 상기 리프레쉬 결정 로직(230)은 상기 특정 그룹에 포함된 복수의 행에 대한 일괄적인 리프레쉬 기능을 수행한다.
- [0084] 일 예로, 상기 제 1 오토 리프레쉬 명령, 제 1 그룹 정보 등을 근거로 상기 제 1 그룹 정보와 관련한 제 1 리프레쉬 플래그 카운터의 값이 상기 제 1 타임과 상기 제 2 타임 사이에서 상기 제 1 행과 제 2 행에 대한 REF_ACT 명령을 근거로 +2를 유지한 상태일 때, 상기 리프레쉬 결정 로직(230)은 상기 제 1 그룹에 포함된 복수의 행에 대한 일괄적인 리프레쉬 기능을 수행한다.
- [0085] 다른 일 예로, 상기 제 2 오토 리프레쉬 명령, 제 1 그룹 정보 등을 근거로 상기 제 1 그룹 정보와 관련한 제 1 리프레쉬 플래그 카운터의 값이 상기 제 2 타임과 상기 제 3 타임 사이에서 상기 제 3 행에 대한 REF_ACT 명령을 근거로 +3을 유지한 상태일 때, 상기 리프레쉬 결정 로직(230)은 상기 제 1 그룹에 포함된 복수의 행에 대한 일괄적인 리프레쉬 기능을 수행한다(S550).
- [0086] 또한, 상기 확인 결과(또는 상기 판단 결과), 해당 특정 그룹과 관련한 리프레쉬 플래그 카운터(220)의 값이 0인 경우, 상기 리프레쉬 결정 로직(230)은 상기 특정 그룹에 포함된 복수의 행에 대한 리프레쉬 기능을 수행하지 않는다.
- [0087] 즉, 상기 확인 결과(또는 상기 판단 결과), 상기 특정 그룹에 포함된 복수의 행 중 일부가 REF_ACT 명령에 의해 상기 리프레쉬 플래그 카운터(220)의 값을 증가시키고 상기 복수의 행 중 다른 일부가 REF_DEACT 명령에 의해 상기 리프레쉬 플래그 카운터(220)의 값을 감소시켜 상기 리프레쉬 플래그 카운터(220)의 값이 0인 경우, 상기 리프레쉬 결정 로직(230)은 상기 특정 그룹에 대한 오토 리프레쉬 명령에도 불구하고 상기 특정 그룹에 포함된 복수의 행에 대한 리프레쉬 기능을 수행하지 않는다.
- [0088] 또 다른 일 예로, 상기 제 3 오토 리프레쉬 명령, 제 1 그룹 정보 등을 근거로 상기 제 1 그룹 정보와 관련한 제 1 리프레쉬 플래그 카운터의 값이 상기 제 3 타임 이후에 0을 유지한 상태일 때, 상기 리프레쉬 결정 로직(230)은 상기 제 1 그룹에 포함된 복수의 행에 대한 리프레쉬 기능을 수행하지 않는다(S560).
- [0089] 본 발명의 실시에는 앞서 설명된 바와 같이, 복수의 메모리 셀을 가지는 복수의 행으로 이루어진 그룹에 대해서 메모리 컨트롤러로부터 제공되는 행별 리프레쉬 정보에 따라 해당 그룹과 관련한 리프레쉬 플래그 카운터를 증감시켜, 행별로 구비되는 리프레쉬 플래그 카운터의 수를 줄여 전체 DRAM의 크기를 줄이고 비용을 절감할 수 있다.

[0090] 또한, 본 발명의 실시예는 앞서 설명된 바와 같이, 메모리 컨트롤러로부터 제공되는 리프레쉬 명령 수신 시 해당 리프레쉬 플래그 카운터의 값에 따라 해당 그룹과 관련한 전체 행에 대한 리프레쉬 수행 여부를 결정하여, DRAM 파워 및 에너지소모를 더욱 줄일 수 있다.

[0091] 전술된 내용은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

산업상 이용가능성

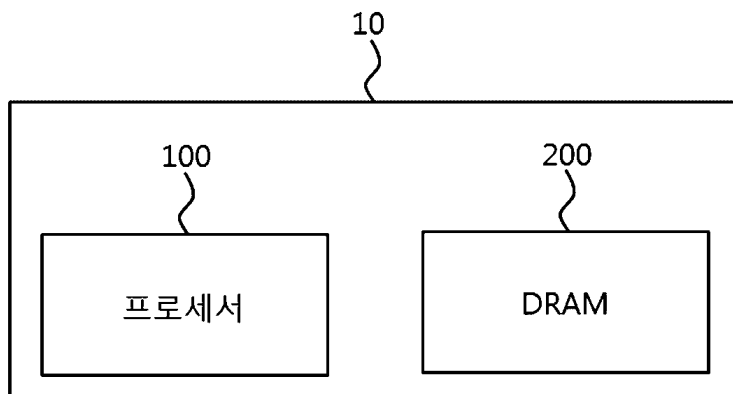
[0092] 본 발명은 복수의 메모리 셀을 가지는 복수의 행으로 이루어진 그룹에 대해서 메모리 컨트롤러로부터 제공되는 행별 리프레쉬 정보에 따라 해당 그룹과 관련한 리프레쉬 플래그 카운터를 증감시킴으로써, 행별로 구비되는 리프레쉬 플래그 카운터의 수를 줄여 전체 DRAM의 크기를 줄이고 비용을 절감할 수 있는 것으로, 동적 메모리 장치 분야, 메모리 분야 등에서 광범위하게 이용될 수 있다.

부호의 설명

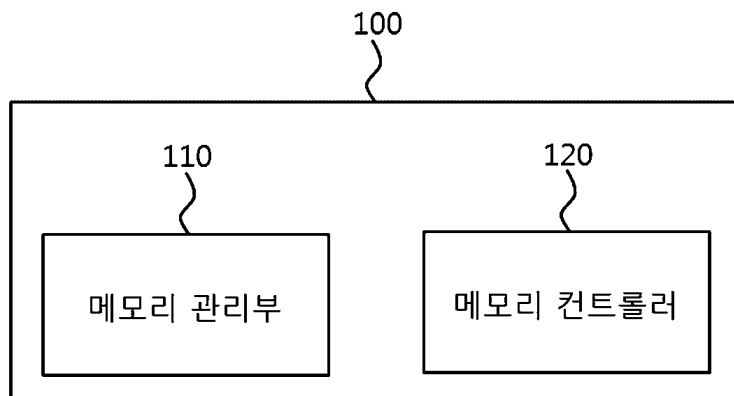
[0093] 10: 동적 메모리 장치 100: 프로세서
200: DRAM 110: 메모리 관리부
120: 메모리 컨트롤러 210: 메모리 셀 어레이
220: 리프레쉬 플래그 카운터 230: 리프레쉬 결정 로직

도면

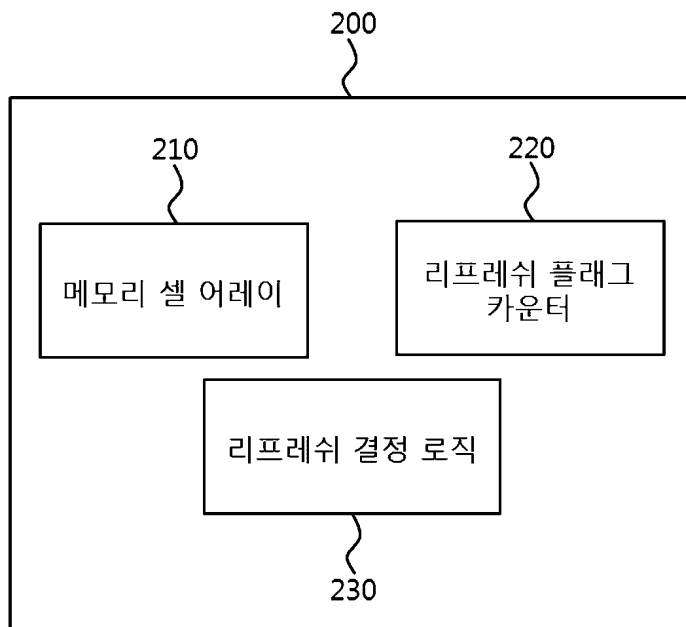
도면1



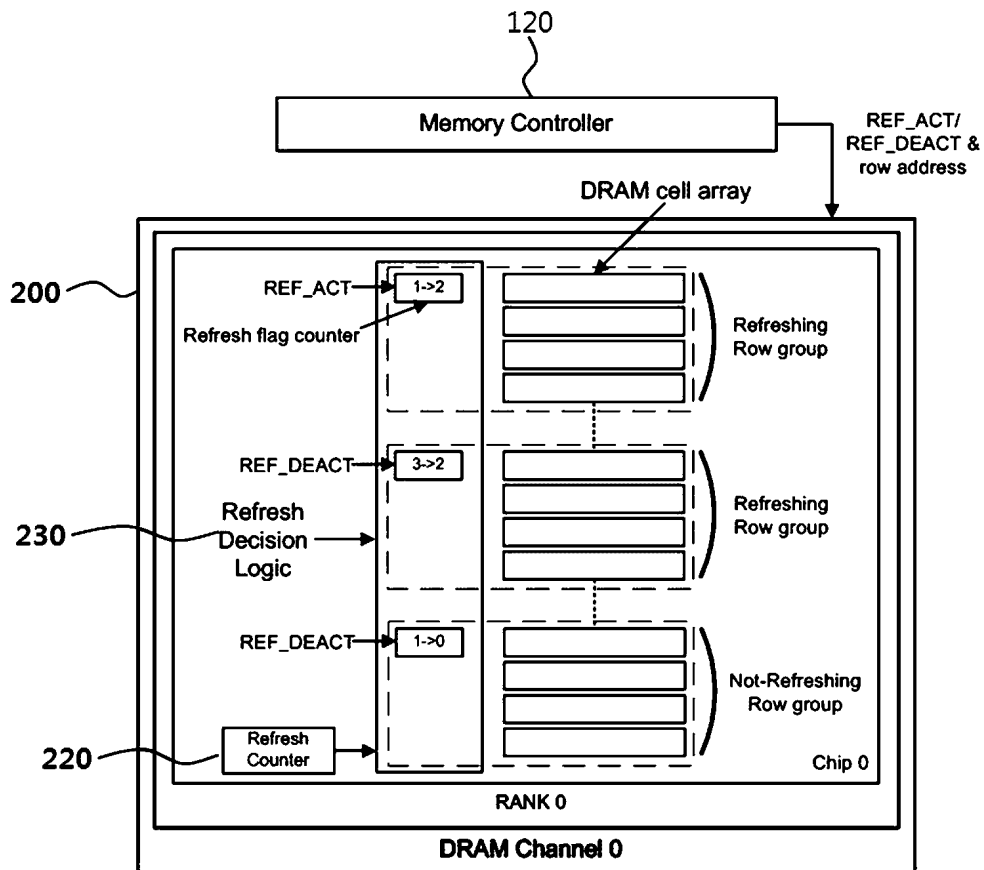
도면2



도면3



도면4



도면5

