

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(11) 공개번호 10-2023-0099919
(43) 공개일자 2023년07월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/105 (2023.01) *G06F 11/14* (2006.01)
G06F 11/16 (2006.01) *G06F 11/20* (2006.01)
H01L 27/02 (2006.01) *H01L 27/06* (2006.01)

(52) CPC특허분류
H01L 27/105 (2023.02)
G06F 11/1423 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2021-0189363
 (22) 출원일자 2021년12월28일
 심사청구일자 없음

(71) 출원인
 연세대학교 산학협력단
 서울특별시 서대문구 연세로 50 (신촌동, 연세대학교)

(72) 발명자
 강성호
 서울특별시 마포구 양화로 45, 101동 2102호(서교동, 메세나폴리스)

한동현
 서울특별시 서초구 잠원로8길 20, 331동 506호(잠원동, 신반포19차아파트)

(74) 대리인
 특허법인우인

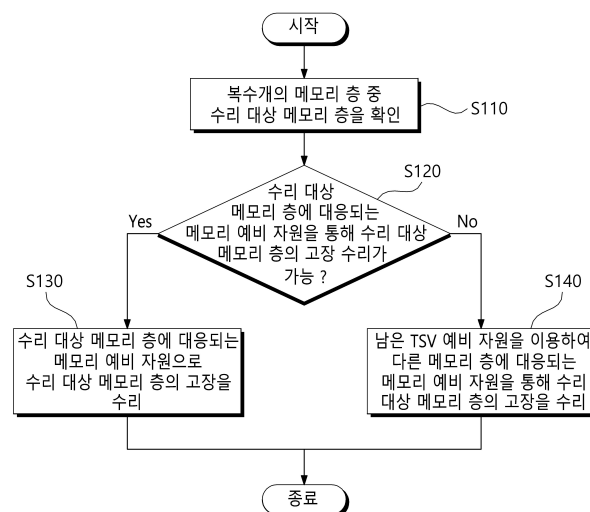
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 3D 메모리 및 TSV 예비 자원을 이용한 3D 메모리 라우팅 방법

(57) 요약

본 발명의 바람직한 실시예에 따른 3D 메모리 및 TSV 예비 자원을 이용한 3D 메모리 라우팅 방법은, 남은 TSV(through silicon via) 예비 자원을 이용하여 남은 메모리 예비 자원을 다른 메모리 층이 공유하여 이용하도록 하여 복수개의 메모리 층을 포함하는 3D 메모리의 고장을 수리함으로써, 남은 메모리 예비 자원을 활용하여 메모리의 수율을 향상시킬 수 있다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

G06F 11/1666 (2013.01)

G06F 11/2041 (2018.01)

H01L 27/0207 (2013.01)

H01L 27/0688 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711131125
과제번호	2019R1A2C3011079
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	중견연구자지원사업
연구과제명	인-메모리 컴퓨팅의 로버스트니스 향상을 위한 반도체 설계 기술(3/3)
기 여 율	1/1
과제수행기관명	연세대학교
연구기간	2021.03.01 ~ 2022.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

복수개의 메모리 층을 포함하는 메모리부; 및

상기 복수개의 메모리 층 중 수리 대상 메모리 층을 확인하고, 상기 수리 대상 메모리 층에 대응되는 메모리 예비 자원을 통해 상기 수리 대상 메모리 층의 고장 수리가 가능하면, 상기 수리 대상 메모리 층에 대응되는 메모리 예비 자원으로 상기 수리 대상 메모리 층의 고장을 수리하며, 상기 수리 대상 메모리 층에 대응되는 메모리 예비 자원을 통해 상기 수리 대상 메모리 층의 고장 수리가 가능하지 않으면, 남은 TSV(through silicon via) 예비 자원을 이용하여 다른 메모리 층에 대응되는 메모리 예비 자원을 통해 상기 수리 대상 메모리 층의 고장을 수리하는 고장 수리부;

를 포함하는 3D 메모리.

청구항 2

제1항에서,

상기 고장 수리부는,

상기 남은 TSV 예비 자원의 유무를 확인하고, 상기 남은 TSV 예비 자원이 있으면, 상기 남은 TSV 예비 자원을 이용하여 상기 다른 메모리 층에 대응되는 메모리 예비 자원을 통해 상기 수리 대상 메모리 층의 고장을 수리하는,

3D 메모리.

청구항 3

제2항에서,

상기 고장 수리부는,

상기 복수개의 메모리 층 중 상기 남은 TSV 예비 자원을 통해 연결 가능한 상기 다른 메모리 층을 확인하고, 상기 남은 TSV 예비 자원을 통해 연결 가능한 상기 다른 메모리 층에 대응되는 메모리 예비 자원을 통해 상기 수리 대상 메모리 층의 고장을 수리하는,

3D 메모리.

청구항 4

제3항에서,

상기 고장 수리부는,

상기 남은 TSV 예비 자원을 통해 연결 가능한 상기 다른 메모리 층에 대응되는 메모리 예비 자원을 통해 상기 수리 대상 메모리 층의 고장 수리가 가능한지 여부를 확인하고, 상기 수리 대상 메모리 층의 고장 수리가 가능한 것으로 확인되면, 상기 남은 TSV 예비 자원을 통해 연결 가능한 상기 다른 메모리 층에 대응되는 메모리 예비 자원을 통해 상기 수리 대상 메모리 층의 고장을 수리하는,

3D 메모리.

청구항 5

제4항에서,

상기 고장 수리부는,

상기 수리 대상 메모리 층이 상기 다른 메모리 층에 대응되는 메모리 예비 자원을 이용할 수 있도록 상기 남은

TSV 예비 자원을 대상으로 라우팅을 수행하여, 상기 수리 대상 메모리 층의 고장을 수리하는, 3D 메모리.

청구항 6

복수개의 메모리 층을 포함하는 3D 메모리의 고장 수리를 위한 라우팅 방법으로서,

상기 복수개의 메모리 층 중 수리 대상 메모리 층을 확인하는 단계;

상기 수리 대상 메모리 층에 대응되는 메모리 예비 자원을 통해 상기 수리 대상 메모리 층의 고장 수리가 가능하면, 상기 수리 대상 메모리 층에 대응되는 메모리 예비 자원으로 상기 수리 대상 메모리 층의 고장을 수리하는 단계; 및

상기 수리 대상 메모리 층에 대응되는 메모리 예비 자원을 통해 상기 수리 대상 메모리 층의 고장 수리가 가능하지 않으면, 남은 TSV(through silicon via) 예비 자원을 이용하여 다른 메모리 층에 대응되는 메모리 예비 자원을 통해 상기 수리 대상 메모리 층의 고장을 수리하는 단계;

를 포함하는 TSV 예비 자원을 이용한 3D 메모리 라우팅 방법.

청구항 7

제6항에서,

상기 남은 TSV 예비 자원을 이용하여 상기 수리 대상 메모리 층의 고장을 수리하는 단계는,

상기 남은 TSV 예비 자원의 유무를 확인하고, 상기 남은 TSV 예비 자원이 있으면, 상기 남은 TSV 예비 자원을 이용하여 상기 다른 메모리 층에 대응되는 메모리 예비 자원을 통해 상기 수리 대상 메모리 층의 고장을 수리하는 것으로 이루어지는,

TSV 예비 자원을 이용한 3D 메모리 라우팅 방법.

청구항 8

제7항에서,

상기 남은 TSV 예비 자원을 이용하여 상기 수리 대상 메모리 층의 고장을 수리하는 단계는,

상기 복수개의 메모리 층 중 상기 남은 TSV 예비 자원을 통해 연결 가능한 상기 다른 메모리 층을 확인하고, 상기 남은 TSV 예비 자원을 통해 연결 가능한 상기 다른 메모리 층에 대응되는 메모리 예비 자원을 통해 상기 수리 대상 메모리 층의 고장을 수리하는 것으로 이루어지는,

TSV 예비 자원을 이용한 3D 메모리 라우팅 방법.

청구항 9

제8항에서,

상기 남은 TSV 예비 자원을 이용하여 상기 수리 대상 메모리 층의 고장을 수리하는 단계는,

상기 남은 TSV 예비 자원을 통해 연결 가능한 상기 다른 메모리 층에 대응되는 메모리 예비 자원을 통해 상기 수리 대상 메모리 층의 고장 수리가 가능한지 여부를 확인하고, 상기 수리 대상 메모리 층의 고장 수리가 가능한 것으로 확인되면, 상기 남은 TSV 예비 자원을 통해 연결 가능한 상기 다른 메모리 층에 대응되는 메모리 예비 자원을 통해 상기 수리 대상 메모리 층의 고장을 수리하는 것으로 이루어지는,

TSV 예비 자원을 이용한 3D 메모리 라우팅 방법.

청구항 10

제9항에서,

상기 남은 TSV 예비 자원을 이용하여 상기 수리 대상 메모리 층의 고장을 수리하는 단계는,

상기 수리 대상 메모리 층이 상기 다른 메모리 층에 대응되는 메모리 예비 자원을 이용할 수 있도록 상기 남은

TSV 예비 자원을 대상으로 라우팅을 수행하여, 상기 수리 대상 메모리 층의 고장을 수리하는 것으로 이루어지는,

TSV 예비 자원을 이용한 3D 메모리 라우팅 방법.

청구항 11

제6항 내지 제10항 중 어느 한 항에 기재된 TSV 예비 자원을 이용한 3D 메모리 라우팅 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위하여 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체에 저장된 컴퓨터 프로그램.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 3D 메모리 및 TSV 예비 자원을 이용한 3D 메모리 라우팅 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 3D 메모리의 고장을 수리하는, 3D 메모리 및 3D 메모리 라우팅 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 메모리 예비 자원이나 TSV(through silicon via) 예비 자원은 물리적 라우팅이 필요하여 메모리의 생산 단계가 끝난 후에는 사용될 수 없다. 생산 단계에서는 라우팅 등 구조의 한계로 해당 메모리 예비 자원이 위치한 메모리 층에서만 예비 자원으로 활용될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 본 발명이 이루고자 하는 목적은, 남은 TSV(through silicon via) 예비 자원을 이용하여 남은 메모리 예비 자원을 다른 메모리 층이 공유하여 이용하도록 하여 복수개의 메모리 층을 포함하는 3D 메모리의 고장을 수리하는, 3D 메모리 및 TSV 예비 자원을 이용한 3D 메모리 라우팅 방법을 제공하는 데 있다.

[0004] 본 발명의 명시되지 않은 또 다른 목적들은 하기의 상세한 설명 및 그 효과로부터 용이하게 추론할 수 있는 범위 내에서 추가적으로 고려될 수 있다.

과제의 해결 수단

[0005] 상기의 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 3D 메모리는, 복수개의 메모리 층을 포함하는 메모리부; 및 상기 복수개의 메모리 층 중 수리 대상 메모리 층을 확인하고, 상기 수리 대상 메모리 층에 대응되는 메모리 예비 자원을 통해 상기 수리 대상 메모리 층의 고장 수리가 가능하면, 상기 수리 대상 메모리 층에 대응되는 메모리 예비 자원으로 상기 수리 대상 메모리 층의 고장을 수리하며, 상기 수리 대상 메모리 층에 대응되는 메모리 예비 자원을 통해 상기 수리 대상 메모리 층의 고장 수리가 가능하지 않으면, 남은 TSV(through silicon via) 예비 자원을 이용하여 다른 메모리 층에 대응되는 메모리 예비 자원을 통해 상기 수리 대상 메모리 층의 고장을 수리하는 고장 수리부;를 포함한다.

[0006] 여기서, 상기 고장 수리부는, 상기 남은 TSV 예비 자원의 유무를 확인하고, 상기 남은 TSV 예비 자원이 있으면, 상기 남은 TSV 예비 자원을 이용하여 상기 다른 메모리 층에 대응되는 메모리 예비 자원을 통해 상기 수리 대상 메모리 층의 고장을 수리할 수 있다.

[0007] 여기서, 상기 고장 수리부는, 상기 복수개의 메모리 층 중 상기 남은 TSV 예비 자원을 통해 연결 가능한 상기 다른 메모리 층을 확인하고, 상기 남은 TSV 예비 자원을 통해 연결 가능한 상기 다른 메모리 층에 대응되는 메모리 예비 자원을 통해 상기 수리 대상 메모리 층의 고장을 수리할 수 있다.

[0008] 여기서, 상기 고장 수리부는, 상기 남은 TSV 예비 자원을 통해 연결 가능한 상기 다른 메모리 층에 대응되는 메모리 예비 자원을 통해 상기 수리 대상 메모리 층의 고장 수리가 가능한지 여부를 확인하고, 상기 수리 대상 메모리 층의 고장 수리가 가능한 것으로 확인되면, 상기 남은 TSV 예비 자원을 통해 연결 가능한 상기 다른 메모리 층에 대응되는 메모리 예비 자원을 통해 상기 수리 대상 메모리 층의 고장을 수리할 수 있다.

- [0009] 여기서, 상기 고장 수리부는, 상기 수리 대상 메모리 층이 상기 다른 메모리 층에 대응되는 메모리 예비 자원을 이용할 수 있도록 상기 남은 TSV 예비 자원을 대상으로 라우팅을 수행하여, 상기 수리 대상 메모리 층의 고장을 수리할 수 있다.
- [0011] 상기의 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 TSV 예비 자원을 이용한 3D 메모리 라우팅 방법은, 복수개의 메모리 층을 포함하는 3D 메모리의 고장 수리를 위한 라우팅 방법으로서, 상기 복수개의 메모리 층 중 수리 대상 메모리 층을 확인하는 단계; 상기 수리 대상 메모리 층에 대응되는 메모리 예비 자원을 통해 상기 수리 대상 메모리 층의 고장 수리가 가능하면, 상기 수리 대상 메모리 층에 대응되는 메모리 예비 자원으로 상기 수리 대상 메모리 층의 고장을 수리하는 단계; 및 상기 수리 대상 메모리 층에 대응되는 메모리 예비 자원을 통해 상기 수리 대상 메모리 층의 고장 수리가 가능하지 않으면, 남은 TSV(through silicon via) 예비 자원을 이용하여 다른 메모리 층에 대응되는 메모리 예비 자원을 통해 상기 수리 대상 메모리 층의 고장을 수리하는 단계;를 포함한다.
- [0012] 여기서, 상기 남은 TSV 예비 자원을 이용하여 상기 수리 대상 메모리 층의 고장을 수리하는 단계는, 상기 남은 TSV 예비 자원의 유무를 확인하고, 상기 남은 TSV 예비 자원이 있으면, 상기 남은 TSV 예비 자원을 이용하여 상기 다른 메모리 층에 대응되는 메모리 예비 자원을 통해 상기 수리 대상 메모리 층의 고장을 수리하는 것으로 이루어질 수 있다.
- [0013] 여기서, 상기 남은 TSV 예비 자원을 이용하여 상기 수리 대상 메모리 층의 고장을 수리하는 단계는, 상기 복수개의 메모리 층 중 상기 남은 TSV 예비 자원을 통해 연결 가능한 상기 다른 메모리 층을 확인하고, 상기 남은 TSV 예비 자원을 통해 연결 가능한 상기 다른 메모리 층에 대응되는 메모리 예비 자원을 통해 상기 수리 대상 메모리 층의 고장을 수리하는 것으로 이루어질 수 있다.
- [0014] 여기서, 상기 남은 TSV 예비 자원을 이용하여 상기 수리 대상 메모리 층의 고장을 수리하는 단계는, 상기 남은 TSV 예비 자원을 통해 연결 가능한 상기 다른 메모리 층에 대응되는 메모리 예비 자원을 통해 상기 수리 대상 메모리 층의 고장 수리가 가능한지 여부를 확인하고, 상기 수리 대상 메모리 층의 고장 수리가 가능한 것으로 확인되면, 상기 남은 TSV 예비 자원을 통해 연결 가능한 상기 다른 메모리 층에 대응되는 메모리 예비 자원을 통해 상기 수리 대상 메모리 층의 고장을 수리하는 것으로 이루어질 수 있다.
- [0015] 여기서, 상기 남은 TSV 예비 자원을 이용하여 상기 수리 대상 메모리 층의 고장을 수리하는 단계는, 상기 수리 대상 메모리 층이 상기 다른 메모리 층에 대응되는 메모리 예비 자원을 이용할 수 있도록 상기 남은 TSV 예비 자원을 대상으로 라우팅을 수행하여, 상기 수리 대상 메모리 층의 고장을 수리하는 것으로 이루어질 수 있다.

- [0017] 상기의 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 컴퓨터 프로그램은 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체에 저장되어 상기한 TSV 예비 자원을 이용한 3D 메모리 라우팅 방법 중 어느 하나를 컴퓨터에서 실행시킨다.

발명의 효과

- [0018] 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 3D 메모리 및 TSV 예비 자원을 이용한 3D 메모리 라우팅 방법에 의하면, 남은 TSV(through silicon via) 예비 자원을 이용하여 남은 메모리 예비 자원을 다른 메모리 층이 공유하여 이용하도록 하여 복수개의 메모리 층을 포함하는 3D 메모리의 고장을 수리함으로써, 남은 메모리 예비 자원을 활용하여 메모리의 수율을 향상시킬 수 있다.
- [0019] 본 발명의 효과들은 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 3D 메모리의 구조를 설명하기 위한 블록도이다.
- 도 2는 도 1에 도시한 3D 메모리의 일례를 나타내는 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 TSV 예비 자원을 이용한 3D 메모리 라우팅 방법을 설명하기 위한 흐름

름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0022] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않는 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.
- [0023] 본 명세서에서 "제1", "제2" 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위한 것으로, 이들 용어들에 의해 권리범위가 한정되어서는 아니 된다. 예를 들어, 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다.
- [0024] 본 명세서에서 각 단계들에 있어 식별부호(예를 들어, a, b, c 등)는 설명의 편의를 위하여 사용되는 것으로 식별부호는 각 단계들의 순서를 설명하는 것이 아니며, 각 단계들은 문맥상 명백하게 특정 순서를 기재하지 않는 이상 명기된 순서와 다르게 일어날 수 있다. 즉, 각 단계들은 명기된 순서와 동일하게 일어날 수도 있고 실질적으로 동시에 수행될 수도 있으며 반대의 순서대로 수행될 수도 있다.
- [0025] 본 명세서에서, "가진다", "가질 수 있다", "포함한다" 또는 "포함할 수 있다" 등의 표현은 해당 특징(예: 수치, 기능, 동작, 또는 부품 등의 구성요소)의 존재를 가리키며, 추가적인 특징의 존재를 배제하지 않는다.
- [0026] 또한, 본 명세서에 기재된 '~부'라는 용어는 소프트웨어 또는 FPGA(field-programmable gate array) 또는 ASIC과 같은 하드웨어 구성요소를 의미하며, '~부'는 어떤 역할들을 수행한다. 그렇지만 '~부'는 소프트웨어 또는 하드웨어에 한정되는 의미는 아니다. '~부'는 어드레싱할 수 있는 저장 매체에 있도록 구성될 수도 있고 하나 또는 그 이상의 프로세서들을 재생시키도록 구성될 수도 있다. 따라서, 일 예로서 '~부'는 소프트웨어 구성요소들, 객체지향 소프트웨어 구성요소들, 클래스 구성요소들 및 태스크 구성요소들과 같은 구성요소들과, 프로세스들, 함수들, 속성들, 프로시저들, 서브루틴들, 프로그램 코드의 세그먼트들, 드라이버들, 펌웨어, 마이크로코드, 회로, 데이터 구조들 및 변수들을 포함한다. 구성요소들과 '~부'들 안에서 제공되는 기능은 더 작은 수의 구성요소들 및 '~부'들로 결합되거나 추가적인 구성요소들과 '~부'들로 더 분리될 수 있다.
- [0028] 이하에서 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 3D 메모리 및 TSV 예비 자원을 이용한 3D 메모리 라우팅 방법의 바람직한 실시예에 대해 상세하게 설명한다.
- [0030] 먼저, 도 1 및 도 2를 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 3D 메모리에 대하여 설명한다.
- [0031] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 3D 메모리의 구조를 설명하기 위한 블록도이고, 도 2는 도 1에 도시한 3D 메모리의 일례를 나타내는 도면이다.
- [0032] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 3D 메모리(100)는 남은 TSV(through silicon via) 예비 자원을 이용하여 남은 메모리 예비 자원을 다른 메모리 층이 공유하여 이용하도록 하여 복수개의 메모리 층을 포함하는 3D 메모리(100)의 고장을 수리할 수 있다.
- [0034] 이를 위해, 3D 메모리(100)는 메모리부(110) 및 고장 수리부(120)를 포함할 수 있다.
- [0035] 메모리부(110)는 메모리(111)와 이에 대응되는 메모리 예비 자원(112)으로 이루어지는 메모리 층을 복수개 포함하며, 복수의 메모리 층에 연결된 TSV(113)를 포함할 수 있다.

- [0036] 즉, 메모리부(110)는 2차원의 메모리 층이 복수개 적층된 3차원의 메모리 구조로 이루어질 수 있다.
- [0038] 고장 수리부(120)는 복수개의 메모리 층 중 수리 대상 메모리 층을 확인할 수 있다.
- [0039] 그리고, 고장 수리부(120)는 수리 대상 메모리 층에 대응되는 메모리 예비 자원(112)을 통해 수리 대상 메모리 층의 고장 수리가 가능하면, 수리 대상 메모리 층에 대응되는 메모리 예비 자원(112)으로 수리 대상 메모리 층의 고장을 수리할 수 있다.
- [0040] 그리고, 고장 수리부(120)는 수리 대상 메모리 층에 대응되는 메모리 예비 자원(112)을 통해 수리 대상 메모리 층의 고장 수리가 가능하지 않으면, 남은 TSV(113) 예비 자원을 이용하여 다른 메모리 층에 대응되는 메모리 예비 자원(112)을 통해 수리 대상 메모리 층의 고장을 수리할 수 있다.
- [0041] 보다 자세히 설명하면, 고장 수리부(120)는 수리 대상 메모리 층에서 이용할 수 있는 남은 TSV(113) 예비 자원의 유무를 확인하고, 남은 TSV(113) 예비 자원이 있으면, 남은 TSV(113) 예비 자원을 이용하여 다른 메모리 층에 대응되는 메모리 예비 자원(112)을 통해 수리 대상 메모리 층의 고장을 수리할 수 있다.
- [0042] 이때, 고장 수리부(120)는 복수개의 메모리 층 중 남은 TSV(113) 예비 자원을 통해 수리 대상 메모리 층에 연결 가능한 다른 메모리 층을 확인하고, 남은 TSV(113) 예비 자원을 통해 수리 대상 메모리 층에 연결 가능한 다른 메모리 층에 대응되는 메모리 예비 자원(112)을 통해 수리 대상 메모리 층의 고장을 수리할 수 있다.
- [0043] 또한, 고장 수리부(120)는 남은 TSV(113) 예비 자원을 통해 수리 대상 메모리 층에 연결 가능한 다른 메모리 층에 대응되는 메모리 예비 자원(112)을 통해 수리 대상 메모리 층의 고장 수리가 가능한지 여부를 확인하고, 수리 대상 메모리 층의 고장 수리가 가능한 것으로 확인되면, 남은 TSV(113) 예비 자원을 통해 수리 대상 메모리 층에 연결 가능한 다른 메모리 층에 대응되는 메모리 예비 자원(112)을 통해 수리 대상 메모리 층의 고장을 수리할 수 있다.
- [0044] 즉, 고장 수리부(120)는 수리 대상 메모리 층이 다른 메모리 층에 대응되는 메모리 예비 자원(112)을 이용할 수 있도록 남은 TSV(113) 예비 자원을 대상으로 라우팅을 수행하여, 수리 대상 메모리 층의 고장을 수리할 수 있다.
- [0046] 다시 설명하면, 본 발명은 3D 메모리(100)의 고장 수리 후 남은 메모리 예비 자원(112)과 TSV(113) 예비 자원을 활용하여 3D 메모리(100)의 수율을 향상할 수 있는 구조를 제안하기 위한 것이다.
- [0047] 메모리 예비 자원(112)과 TSV(113) 예비 자원은 3D 메모리(100)의 생산 과정에서 발생한 고장을 수리하여 수율을 향상시키기 위해 제안된 구조이다. 하지만, 메모리 예비 자원(112)은 해당 메모리 예비 자원(112)이 위치한 메모리 층에서만 사용이 가능하며, TSV(113) 예비 자원은 남았을 때 활용도가 낮은 단점을 가지고 있다.
- [0048] 이에 착안하여, 본 발명은 남은 TSV(113) 예비 자원을 사용하여 남은 메모리 예비 자원(112)이 다른 메모리 층에 공유되는 3D 메모리(100) 구조를 제안하는 것이다. 본 발명은 하나의 메모리 층에 고장이 밀집하여 발생되었을 때, 부족한 메모리 예비 자원(112)을 다른 메모리 층에서 충당할 수 있게 할 수 있다.
- [0049] 즉, 본 발명은 메모리 예비 자원(112)과 인접한 TSV(113) 예비 자원, TSV(113) 예비 자원의 사용을 고려한 라우팅 구조를 포함할 수 있다. 3D 메모리(100) 및 TSV(113)의 고장 수리는 기존에 진행되던 방식과 동일하다. 하지만, 3D 메모리(100) 및 TSV(113) 예비 자원은 발생한 고장에 맞춰 들어 가는 것이 아니라 설계 단계에서 이미 그 양이 정해진 상태이다. 다시 말하면, 메모리 층의 경우 메모리 예비 자원(112)이 부족한 메모리 층과 메모리 예비 자원(112)이 남는 메모리 층이 발생하게 된다. 3D 메모리(100)의 테스트 및 고장 수리 단계에서 메모리 예비 자원(112)이 부족한 메모리 층과 메모리 예비 자원(112)이 남는 메모리 층을 확인할 수 있기에, 이들이 연결될 수 있도록 남은 TSV(113) 예비 자원이 있는지 확인할 수 있다. 남은 TSV(113) 예비 자원이 있는 경우, 다른 메모리 층에 남은 메모리 예비 자원(112)으로 메모리 예비 자원(112)이 부족한 메모리 층의 남은 고장들의 수리가 가능한지 확인할 수 있다. 만약 고장 수리가 가능한 경우, 남은 TSV(113) 예비 자원에 라우팅을 진행하여 다른 메모리 층에 남은 메모리 예비 자원(112)을 메모리 예비 자원(112)이 부족한 메모리 층에서 사용할 수 있게 할 수 있다.
- [0050] 이를 구현하기 위한 하드웨어는 남은 TSV(113) 예비 자원으로 충당할 수 있어, 본 발명을 실현하는데 필요한 하드웨어는 매우 적게 된다. 3차원으로 적층된 3D 메모리(100)는 중간에 위치한 메모리 층이 하나라도 고장이 되

는 경우 전체 메모리의 사용이 불가능하다. 이에 따라, 특정 메모리 층에 고장이 집중적으로 발생된 경우, 본 발명이 제안한 구조를 통해 고장 수리가 가능하여, 3D 메모리(100)의 수율이 기존 구조에 비해 향상될 수 있으며, 이는 메모리 생산성의 향상으로 이어질 수 있다.

- [0053] 그러면, 도 3을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 TSV 예비 자원을 이용한 3D 메모리 라우팅 방법에 대하여 설명한다.
- [0054] 도 3은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 TSV 예비 자원을 이용한 3D 메모리 라우팅 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0055] 도 3을 참조하면, 3D 메모리(100)는 복수개의 메모리 층 중 수리 대상 메모리 층을 확인할 수 있다(S110).
- [0057] 그런 다음, 3D 메모리(100)는 수리 대상 메모리 층에 대응되는 메모리 예비 자원(112)을 통해 수리 대상 메모리 층의 고장 수리가 가능한지 여부를 확인할 수 있다(S120).
- [0059] 그런 다음, 수리 대상 메모리 층에 대응되는 메모리 예비 자원(112)을 통해 수리 대상 메모리 층의 고장 수리가 가능하면(S120-Y), 3D 메모리(100)는 수리 대상 메모리 층에 대응되는 메모리 예비 자원(112)으로 수리 대상 메모리 층의 고장을 수리할 수 있다(S130).
- [0061] 반면, 수리 대상 메모리 층에 대응되는 메모리 예비 자원(112)을 통해 수리 대상 메모리 층의 고장 수리가 가능하지 않으면(S120-N), 3D 메모리(100)는 남은 TSV(113) 예비 자원을 이용하여 다른 메모리 층에 대응되는 메모리 예비 자원(112)을 통해 수리 대상 메모리 층의 고장을 수리할 수 있다(S140).
- [0062] 보다 자세히 설명하면, 3D 메모리(100)는 수리 대상 메모리 층에서 이용할 수 있는 남은 TSV(113) 예비 자원의 유무를 확인하고, 남은 TSV(113) 예비 자원이 있으면, 남은 TSV(113) 예비 자원을 이용하여 다른 메모리 층에 대응되는 메모리 예비 자원(112)을 통해 수리 대상 메모리 층의 고장을 수리할 수 있다.
- [0063] 이때, 3D 메모리(100)는 복수개의 메모리 층 중 남은 TSV(113) 예비 자원을 통해 수리 대상 메모리 층에 연결 가능한 다른 메모리 층을 확인하고, 남은 TSV(113) 예비 자원을 통해 수리 대상 메모리 층에 연결 가능한 다른 메모리 층에 대응되는 메모리 예비 자원(112)을 통해 수리 대상 메모리 층의 고장을 수리할 수 있다.
- [0064] 또한, 3D 메모리(100)는 남은 TSV(113) 예비 자원을 통해 수리 대상 메모리 층에 연결 가능한 다른 메모리 층에 대응되는 메모리 예비 자원(112)을 통해 수리 대상 메모리 층의 고장 수리가 가능한지 여부를 확인하고, 수리 대상 메모리 층의 고장 수리가 가능한 것으로 확인되면, 남은 TSV(113) 예비 자원을 통해 수리 대상 메모리 층에 연결 가능한 다른 메모리 층에 대응되는 메모리 예비 자원(112)을 통해 수리 대상 메모리 층의 고장을 수리할 수 있다.
- [0065] 즉, 3D 메모리(100)는 수리 대상 메모리 층이 다른 메모리 층에 대응되는 메모리 예비 자원(112)을 이용할 수 있도록 남은 TSV(113) 예비 자원을 대상으로 라우팅을 수행하여, 수리 대상 메모리 층의 고장을 수리할 수 있다.
- [0068] 이상에서 설명한 본 발명의 실시예를 구성하는 모든 구성요소들이 하나로 결합하거나 결합하여 동작하는 것으로 기재되어 있다고 해서, 본 발명이 반드시 이러한 실시예에 한정되는 것은 아니다. 즉, 본 발명의 목적 범위 안에서라면, 그 모든 구성요소들이 하나 이상으로 선택적으로 결합하여 동작할 수도 있다. 또한, 그 모든 구성요소들이 각각 하나의 독립적인 하드웨어로 구현될 수 있지만, 각 구성요소들의 그 일부 또는 전부가 선택적으로 조합되어 하나 또는 복수개의 하드웨어에서 조합된 일부 또는 전부의 기능을 수행하는 프로그램 모듈을 갖는 컴퓨터 프로그램으로서 구현될 수도 있다. 또한, 이와 같은 컴퓨터 프로그램은 USB 메모리, CD 디스크, 플래쉬 메

모리 등과 같은 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체(Computer Readable Media)에 저장되어 컴퓨터에 의하여 읽혀지고 실행됨으로써, 본 발명의 실시예를 구현할 수 있다. 컴퓨터 프로그램의 기록 매체로서는 자기기록매체, 광기록매체 등이 포함될 수 있다.

[0069] 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 범위 내에서 다양한 수정, 변경 및 치환이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예 및 첨부된 도면들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예 및 첨부된 도면에 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.

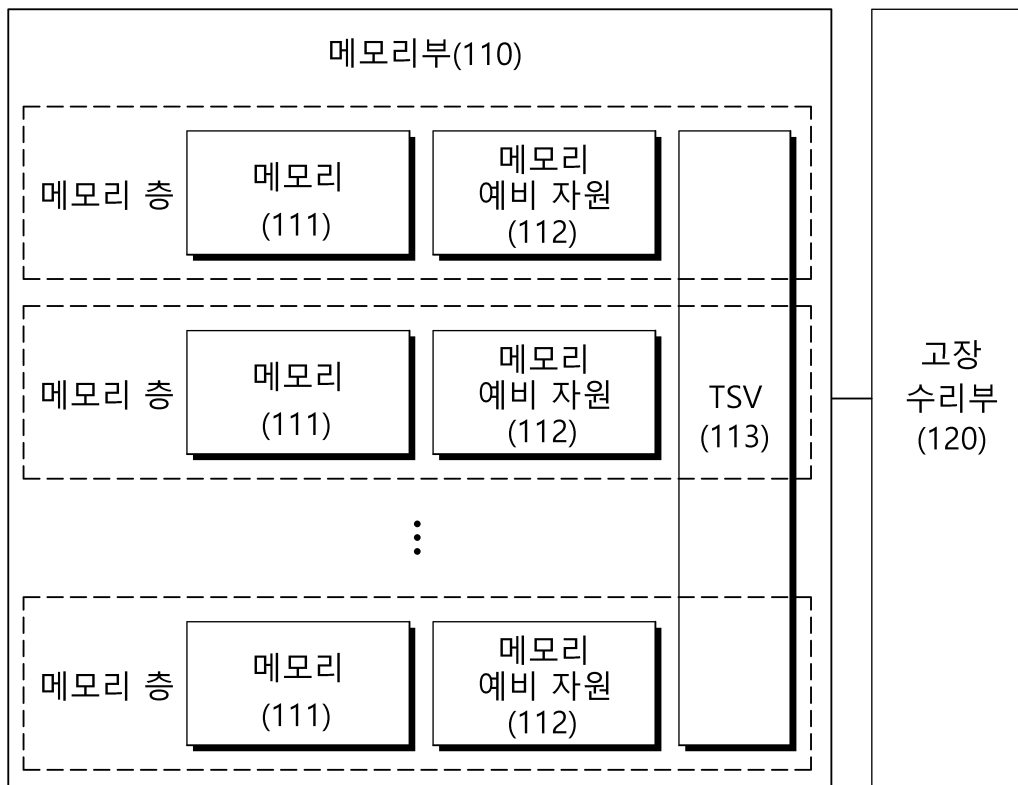
부호의 설명

[0070] 100 : 3D 메모리,
110 : 메모리부,
111 : 메모리,
112 : 메모리 예비 자원,
113 : TSV,
120 : 고장 수리부

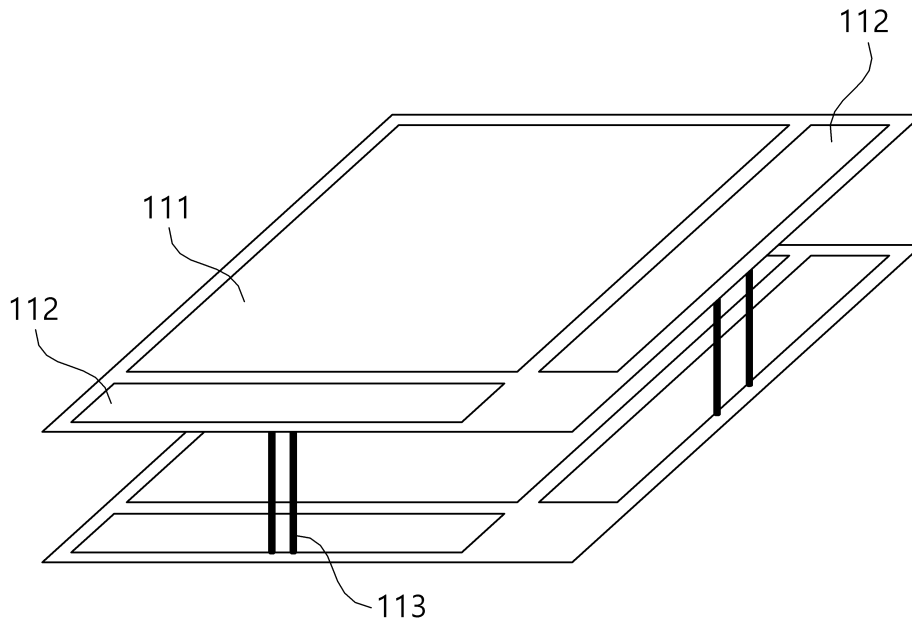
도면

도면1

100



도면2



도면3

