

(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. ⁷
G11B 5/84

(11) 공개번호 특2002 - 0083146
(43) 공개일자 2002년11월01일

(21) 출원번호 10 - 2002 - 0022791
(22) 출원일자 2002년04월25일

(30) 우선권주장 09/843,484 2001년04월26일 미국(US)

(71) 출원인 휴렛 - 팩커드 컴퍼니(델라웨어주법인)
미합중국 캘리포니아주 (우편번호 94304) 팔로 알토 하노버 스트리트 3000

(72) 발명자 헨즈리차드에이치
미국캘리포니아주94070산카를로스크레스트뷰드라이브940

(74) 대리인 김창세
장성구

심사청구 : 없음

(54) 도체의 자기 패턴화 방법

요약

본 발명에 따른 도체의 자기 패턴화 방법은 자성 물질에 자화 패턴을 부여하고, 자성 물질상에 물질을 침착시켜 상기 물질을 자성 물질에서의 패턴에 따라 우선적으로 모으는 것을 포함한다. 그 다음, 물질이 도체의 패턴을 조절하도록 한 세트의 도체를 형성한다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 한 세트의 도체의 형성방법을 예시한 것이다.

도 2는 본 발명의 한 양태에 따라 자성 물질에 부여된 패턴의 예를 나타낸 것이다.

도 3은 상기 패턴의 예를 갖는 자기 테이프의 횡단면도이다.

도 4는 자화 패턴에 따라 응집된 자성 물질 상에 침착된 물질을 나타낸 것이다.

도 5는 자성 물질의 미보호 영역을 제거한 후의 잔여 도체 영역을 나타낸 것이다.

도 6은 물질의 잔여물을 제거한 후 생성된 도체를 나타낸 것이다.

도 7a 내지 7d는 또 다른 도체의 형성방법을 나타낸 것이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 도체 형성 분야에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 본 발명은 도체의 자기 패턴화에 관한 것이다.

전형적인 집적 회로는 집적 회로에 필요한 전기 접속에 따른 패턴으로 배치되는 한 세트의 도체를 포함한다. 예를 들어, 기억장치는 일반적으로 저장 셀로의 액세스를 제공하는 패턴으로 배치되는, 한 세트의 상부 도체 및 한 세트의 하부 도체를 포함한다.

집적 회로 내의 도체는 포토리소그래프(photolithograph) 기술을 사용하여 일반적으로 실리콘 기판 상에 형성된다. 플라스틱과 같은 가요성 기판 상에 도체를 형성하기 위해서는 유사한 포토리소그래프 기술이 통상적으로 사용된다. 불행하게도, 일반적으로 도체를 포함하는 회로 요부의 밀도가 증가할수록 포토리소그래피와 관련된 비용이 증가한다. 고밀도 포토리소그래피로 인한 비용 증가 없이 고밀도를 수득하는 다른 도체의 형성방법을 제공하는 것이 바람직할 수 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 고밀도 포토리소그래피로 인한 비용 증가 없이 고밀도의 도체를 형성하는 도체의 자기 패턴화 방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

본 발명은 도체의 자기 패턴화 방법을 개시한다. 이 방법은 자성 물질에 자화 패턴을 부여하고, 자성 물질 상에 물질을 침착시켜 상기 물질을 자성 물질의 패턴에 따라 우선적으로 모으는 것을 포함한다. 그 다음, 물질이 도체의 패턴을 조절하도록 한 세트의 도체를 형성한다.

본 발명의 다른 특징 및 장점은 다음과 같은 상세한 설명으로부터 명백해질 것이다.

본 발명은 구체적인 예시 양태와 관련하여 도면을 참조로 하여 기술된다.

도 1은 본 발명에 따른 도체의 자기 패턴화 방법을 예시한다.

단계(100)에서는 자성 물질에 자화 패턴을 부여한다. 한 양태에서, 단계(100)에서 패턴이 부여되는 자성 물질은 자기 테이프 상에 포함된다.

단계(100)에서 부여된 패턴은 임의의 패턴일 수 있다. 패턴은 도체의 특정한 용도에 맞춰질 수 있다. 용도의 예는 기억 장치의 비트 라인 및/또는 문자 라인과 관련된 도체를 포함한다.

단계(102)에서는, 자성 물질 상에 물질을 침착시켜 상기 물질을 단계(100)에서 부여된 패턴에 따라 우선적으로 모으고, 즉 응집시킨다. 이 물질은 형성될 도체의 원하는 패턴과 일치하는 패턴으로 자성 물질의 영역을 보호한다.

단계(104)에서는, 물질이 도체의 패턴을 조절하도록 한 세트의 도체를 형성한다.

한 양태에서, 단계(102)에서 침착된 물질에 의해 보호되지 않은 자성 물질(12)의 영역을 단계(104)에서 제거한다. 물질에 의해 보호된 잔여 자성 물질은 원하는 도체를 제공한다.

도 2는 한 양태에서, 단계(100)에서 자성 물질에 부여된 예시 패턴을 나타낸다. 이 양태에서, 자성 물질은 자기 테이프(10) 상에 있다. 이 예에서는, 자기 기록 헤드(30) 중 한 쌍의 갭(gap)(20 및 22)에서 발생된 자기장에 의해 패턴이 부여된다.

기록 헤드(30)에 형성된 갭(20 및 22)의 패턴 및 치수는 형성될 도체의 특정 배치에 맞춰진다. 기록 헤드(30)는 다수 갭의 패턴일 수 있다. 기록 헤드(30)에 전류를 수 회 펄스하여 헤드 갭에 의해 발생하는 자화 패턴을 반복시킬 수 있다.

도 3은 단계(100) 후의 자기 테이프(10)의 단면도를 도시한다. 자기 테이프(10)는 자성 물질(12) 및 기판(14)을 포함한다. 자성 물질(12)에서의 자화 패턴은 한 쌍의 역전된 자화 영역(60 및 62)을 포함한다. 갭(20 및 22)을 통해 인가된 자기장의 결과로서, 상기 영역(60 및 62)의 자기 도메인은 잔여 자성 물질(12)에 비해 역전된다.

한 양태에서, 자기 테이프(10)는 코발트와 같은 침착 자기 박막일 수 있는 자성 물질 상의 금속 증착 테이프이다. 다르게는, 자성 물질(12)이 철과 같은 결합된 미립자 자성 물질일 수 있다. 기판(14)은 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN) 또는 폴리이미드(PI)와 같은 플라스틱일 수 있다. 자성 물질(12)은 결합된 특정 매질인 경우 최종 도체로서의 역할을 잘 수행하기 어렵다.

도 4는 이 예의 단계(102)에서 자성 물질(12) 상에 침착된 물질(50)을 나타낸다. 물질(50)은 영역(60 및 62)에 의해 정의된 패턴에 따라 우선적으로 모인다. 이로써, 영역(60 및 62) 내의 자화와 영역(60 및 62) 외부의 자성 물질(12) 영역의 자화 사이가 장 역전 영역인 자성 물질(12)의 영역에 걸쳐 물질(50)의 응집에 의해 형성된 한 세트의 영역(40, 42, 44 및 46)을 수득한다.

한 양태에서는, 단계(102)에서 침착된 물질(50)은 용매에 현탁된 10 내지 100 nm의 작은 강자성 입자를 갖는 비터-유체(bitter-fluid)이다. 피복 공정을 사용하여 비터-유체를 도포시킬 수 있다. 그 다음, 용매를 증발시켜 작은 자성 입자의 보다 두꺼운 영역(40, 42, 44 및 46)을 형성한다. 영역(40, 42, 44 및 46)은 자성 물질(12)로부터 도체를 형성하기 위한 마스크를 제공한다.

본 실시예의 단계(104)에서, 물질(50)의 영역(40, 42, 44 및 46)에 의해 보호되지 않은 자성 물질(12)의 영역을 제거한다. 이온 밀링을 사용하여 단계(104)에서 보호되지 않은 자성 물질(12)을 제거할 수 있다. 다르게는, 단계(104)에서 반응성 이온 식각과 같은 반응성 건식 식각을 사용할 수 있다.

또 다르게는, 물질(50)을 우선적으로 용해시키지 않는 습식 식각을 단계(104)에서 수행할 수 있다. 단계(104)에서는, 물질(50)의 보다 얇은 영역을 용해시키고 식각이 자성 물질(12)에 도달하는 경우 물질(50)을 용해시키는 것보다 우선적으로 자성 물질(12)을 용해시키는 습식 식각이 수행될 수 있다.

도 5는 단계(104) 후의 자기 테이프(10)를 나타낸다. 자성 물질(12)의 미보호 영역을 제거하여 자성 물질(12)에서 한 세트의 도체 영역(70, 72, 74 및 76)을 수득한다. 도체 영역(70, 72, 74 및 76)은 원하는 도체의 패턴을 제공한다. 단계(104) 후에 영역(40, 42, 44 및 46) 중 일부 물질(50)이 남는다. 용매 또는 후속 건식 식각을 사용하여 물질(50) 중 잔여 영역(40, 42, 44 및 46)을 제거할 수 있다.

도 6은 물질(50)을 제거한 후 기판(14) 상에 형성된 도체(70, 72, 74 및 76)를 나타낸다.

다양한 회로에서 도체(70, 72, 74 및 76)를 갖는 자기 테이프(10)를 사용할 수 있다. 예를 들어, 도체(70, 72, 74 및 76)를 기억장치 내의 한 세트의 상부 도체로서 사용할 수 있다. 본 발명의 기술을 사용하여 다른 자기 테이프 상에 한 세트의 직교 기저 도체를 형성시킬 수 있다. 공지된 다양한 기술을 사용하여 자기 테이프에 함유된 상부 및 기저 도체 사이의 교차점에서 기억 셀을 형성할 수 있다.

도 7a 내지 도 7d는 도체의 형성을 위한 다른 단계(104)를 나타낸다. 이 다른 단계(104)에서는, 도 7a에서 도시한 바와 같이 물질(50) 중 일부를 제거하여 자성 물질(12)을 노출시킨다. 그 다음, 도 7b에서 도시한 바와 같이 물질(50)의 잔여 영역(40, 42, 44 및 46) 및 자성 물질(12)의 노출 영역 상에 금속화층을 침착시킨다. 금속화층(80)에 반응하는 영역과 함께 잔여 영역(40, 42, 44 및 46)을 제거한다. 도 7c에서 보여주는 바와 같이, 이로 인해 금속화층(80)의 잔여물인 한 세트의 금속 선(90, 92, 94, 96 및 98)이 남겨진다. 금속 선(90, 92, 94, 96 및 98)에 의해 보호되지 않은 자성 물질(12)을 예를 들어 식각된 배면에 의해 제거하여 도 7d에서 도시한 구조를 수득한다.

본 발명의 상기 상세한 설명은 예시를 목적으로 제공되며, 전체를 나타내거나 본 발명을 개시된 양태로 제한하고자 함이 아니다. 따라서, 본 발명의 범주는 첨부된 청구항에 의해 한정된다.

발명의 효과

본 발명의 도체의 자기 패턴화 방법을 사용하면 고밀도 포토리소그래피로 인한 비용 증가 없이 도체를 형성한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

자성 물질(12)에 자화 패턴을 부여하는 단계;

자성 물질(12) 상에 물질(50)을 침착시켜 상기 물질을 상기 자화 패턴에 따라 우선적으로 모으는 단계; 및

상기 물질(50)이 도체의 패턴을 조절하도록 도체를 형성하는 단계를 포함하는 한 세트의 도체의 자기 패턴화 방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

도체의 형성 단계가 물질(50)에 의해 보호되지 않은 자성 물질(12)을 제거하는 단계를 포함하는 도체의 자기 패턴화 방법.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

자성 물질(12)의 제거 단계가 충격(bombarding) 건식 식각을 수행하는 단계를 포함하는 도체의 자기 패턴화 방법.

청구항 4.

제 2 항에 있어서,

자성 물질(12)의 제거 단계가 반응성 건식 식각을 수행하는 단계를 포함하는 도체의 자기 패턴화 방법.

청구항 5.

제 2 항에 있어서,

자성 물질(12)의 제거 단계가 습식 식각을 수행하는 단계를 포함하는 도체의 자기 패턴화 방법.

청구항 6.

제 2 항에 있어서,

자성 물질(12)의 제거 단계가 물질(50)의 보다 얇은 한 세트의 영역을 용해시키고 물질(50)보다 자성 물질(12)을 우선적으로 용해시키는 습식 식각을 수행하는 단계를 포함하는 도체의 자기 패턴화 방법.

청구항 7.

제 1 항에 있어서,

패턴 부여 단계가 자화 패턴에 상응하는 겹 패턴을 갖는 자기 기록 헤드(30)를 사용하여 패턴을 부여하는 단계를 포함하는 도체의 자기 패턴화 방법.

청구항 8.

제 1 항에 있어서,

자성 물질(12)을 플라스틱 기관(14) 상에 유지시키는 도체의 자기 패턴화 방법.

청구항 9.

제 1 항에 있어서,

자성 물질(12)로부터 물질(50)을 제거하는 단계를 추가로 포함하는 도체의 자기 패턴화 방법.

청구항 10.

제 1 항에 있어서,

자성 물질(12)이 자기막인 도체의 자기 패턴화 방법.

청구항 11.

제 1 항에 있어서,

자성 물질(12)이 결합된 미립자 자성 물질인 도체의 자기 패턴화 방법.

청구항 12.

제 1 항에 있어서,

물질(50)이 용매에 현탁된 작은 자성 입자를 포함하는 유체인 도체의 자기 패턴화 방법.

청구항 13.

제 8 항에 있어서,

물질(50)의 침착 단계가, 유체에 현탁된 자성 입자가 우선적으로 모이도록 자성 물질(12) 상에 유체를 피복시키는 단계 및 상기 자성 물질(12)로부터 용매를 증발시키는 단계를 포함하는 도체의 자기 패턴화 방법.

청구항 14.

제 1 항에 있어서,

도체의 형성 단계가,

물질(50)의 일부를 제거하여 패턴에 따라 한 세트의 자성 물질(12)의 영역을 노출시키는 단계;

물질(50) 및 자성 물질(12) 상에 금속화층(80)을 침착시키는 단계;

물질(50)을 제거하여 한 세트의 금속 선을 형성하는 단계; 및

금속 선에 의해 보호되지 않은 자성 물질(12)을 제거하는 단계를 포함하는 도체의 자기 패턴화 방법.

청구항 15.

제 14 항에 있어서,

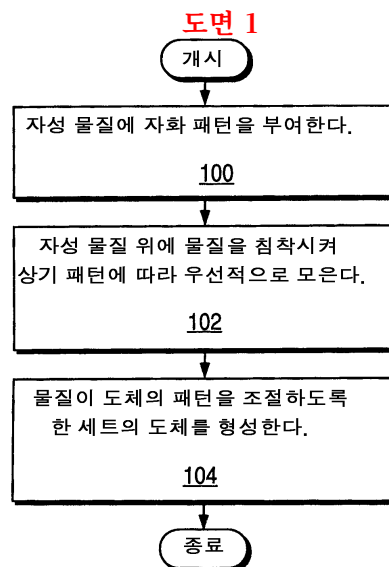
물질(50) 및 자성 물질(12) 상에 금속화층(80)을 침착시키는 단계가, 물질(50) 및 자성 물질(12)의 노출 영역 상에 금속화층(80)을 침착시키는 단계를 포함하는 도체의 자기 패턴화 방법.

청구항 16.

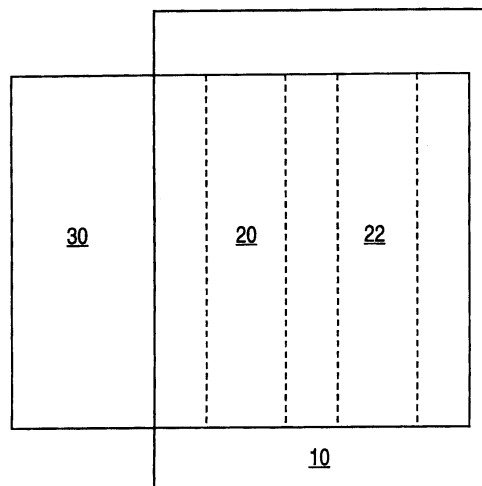
제 14 항에 있어서,

물질(50)을 제거하여 한 세트의 금속 선을 형성하는 단계가, 물질(50) 및 물질(50)을 덮고 있는 영역의 상도 금속화층을 우선적으로 제거하여 금속 선을 형성하는 단계를 포함하는 도체의 자기 패턴화 방법.

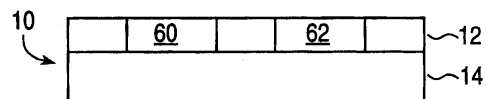
도면



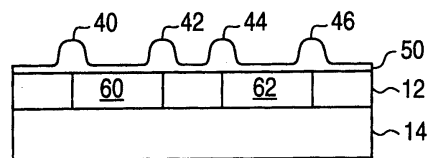
도면 2



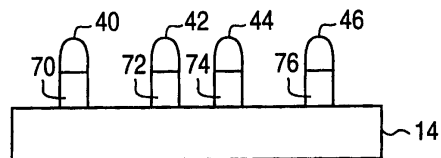
도면 3



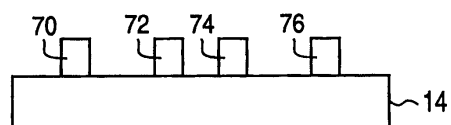
도면 4



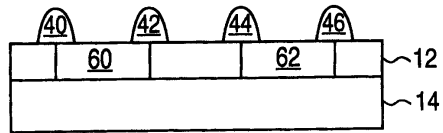
도면 5



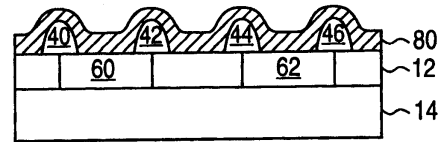
도면 6



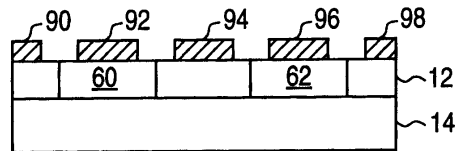
도면 7a



도면 7b



도면 7c



도면 7d

