



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년02월23일

(11) 등록번호 10-1492520

(24) 등록일자 2015년02월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G11B 7/24073 (2013.01) G11B 7/26 (2006.01)

G11B 7/013 (2006.01) B29D 17/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-7006433

(22) 출원일자(국제) 2007년10월11일

심사청구일자 2012년10월10일

(85) 번역문제출일자 2009년03월27일

(65) 공개번호 10-2009-0064399

(43) 공개일자 2009년06월18일

(86) 국제출원번호 PCT/EP2007/060826

(87) 국제공개번호 WO 2008/046777

국제공개일자 2008년04월24일

(30) 우선권주장

06122316.0 2006년10월16일

유럽특허청(EPO)(EP)

06123931.5 2006년11월13일

유럽특허청(EPO)(EP)

(56) 선행기술조사문헌

US06570840 B1*

US07102986 B2*

KR1020050093899 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

툼슨 라이센싱

프랑스 92130 이씨레물리노 루 잔다르크 1-5

(72) 발명자

니텔, 조아침

독일, 투트트링겐 78532, 레나우스트라쎄 32

나프만, 스테판

독일, 짐머 오비 로트베일 78658, 비켄벡 11

(74) 대리인

문경진, 김학수

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 홍종선

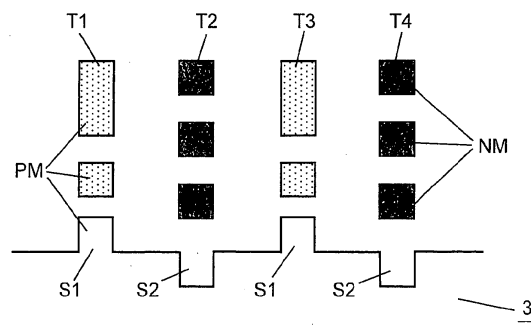
(54) 발명의 명칭 **포지티브와 네거티브 마크를 구비한 트랙을 포함하는 광 저장 매체, 그리고 이 광 저장 매체를 제작하기 위한 스텝퍼 및 제작 방법**

(57) 요약

광 저장 매체(1)는, 기판층(2), 기판층(2) 상의 트랙 내에 배열된 마크 및 공간 구조를 갖는 데이터층(3), 및 덮개층(6)을 포함한다. 하나의 트랙(T1, T3)은 포지티브 마크(PM)를 포함하고, 인접 트랙(T2, T4)은 네거티브 마크(NM)를 포함한다. 이 트랙은 특히 하나의 나선 트랙이 오직 포지티브 마크(NM)을 갖는 트랙과 인접 트랙이 오직

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



네거티브 마크(NM)를 갖는 트랙을 포함하는 나선(S1, S2)으로서 배열된다. 트랙의 포지티브 마크와 대응하게 트랙의 네거티브 마크는 공간에 의해 각기 분리된다. 이 광 저장 매체는 특히 판독 전용 광 디스크이고, 초 해상도 근접장 구조를 갖는 마스크층을 포함하되, 여기서 데이터층의 트랙은 2개의 나선으로 배열되되, 하나의 나선은 오직 포지티브 마크로 구성되고, 다른 하나의 나선은 오직 네거티브 마크로 구성된다. 광 저장 매체의 제작을 위해, 광 저장 매체의 데이터층의 각 포지티브 및 네거티브 마크에 대응하는 포지티브 마크와 네거티브 마크를 갖는 표면을 포함하는, 스탬퍼 및 스탬퍼 제작을 위한 마스터를 위한 제작 방법이 제공된다.

특허청구의 범위

청구항 1

기관층(2), 기관층(2) 상의 트랙(T1 - T4) 내에 배열된 마크 및 공간 구조를 갖는 판독 전용 데이터층(3), 및 덮개층(6)을 포함하는 광 저장 매체(1)에 있어서,

하나의 트랙(T1, T3)은 융기부(protrusion)로서 묘사되는 포지티브 마크(PM)를 포함하고, 인접 트랙(T2, T4)은 함몰부(depression)로서 묘사되는 네거티브 마크(NM)를 포함하고,

광 저장 매체는 초 해상도 근접장 구조를 갖는 마스크층(4)을 포함하고,

트랙(T1-T4)은 나선(S1, S2)으로서 배열되되, 각 제 2 트랙 마다의 마크 구조는 반전되고, 하나의 나선(S1)은 오직 포지티브 마크(PM)만을 포함하고, 이웃 나선(S2)은 오직 네거티브 마크(NM)만을 포함하는 것을 특징으로 하는, 광 저장 매체.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제 1 항에 있어서, 2개 인접 트랙(T1, T2)의 트랙 피치는 상기 광 저장 매체의 데이터를 판독하기 위해 사용될 수 있는 광 픽업의 광 해상도 한계 미만이고, 상기 트랙 피치는 블루 레이형 픽업과의 사용을 위해 140 - 250nm의 범위 내에 있는, 광 저장 매체.

청구항 5

제 1 항에 따른 판독 전용 데이터층(3)을 포함하는 광 저장 매체(1)를 제작하기 위한 스탬퍼에 있어서,

상기 스탬퍼는 데이터층(3)의 제작을 위해 융기부(protrusion)로서 묘사되는 포지티브 마크와 함몰부(depression)로서 묘사되는 네거티브 마크를 갖는 표면을 포함하는 것을 특징으로 하는, 스탬퍼.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 스탬퍼의 표면은 나선으로서 배열된 트랙을 포함하고, 하나의 나선은 포지티브 마크를 포함하며, 인접하는 나선은 네거티브 마크를 포함하는 것을 특징으로 하는, 스탬퍼.

청구항 7

제 5 항에 따른 스탬퍼의 제작을 위한 마스터를 제작하는 방법으로서,

융기부(protrusion)로서 묘사되는 포지티브 마크(7)를 갖는 제 1 데이터 구조(S3)를 제작하기 위해, 포지티브 포토 레지스트(PP1)에 의해 덮인 기관(10)을 포함하고, 네거티브 포토 레지스트(NP1)에 의해 덮이는 제 1 플레이트(PL1a)의 네거티브 포토 레지스트(NP1)를 조명하는 단계와,

노출되지 않은 영역에서의 네거티브 포토 레지스트(NP1)를 제거하기 위해, 포지티브 포토 레지스트(PP1)에 영향을 미치지 않는 제 1 용매를 가하는 단계와,

함몰부(depression)로서 묘사되는 네거티브 마크(8)를 갖는 제 2 데이터 구조(S4)를 제작하기 위해 포지티브 포토 레지스트(PP1)를 조명하는 단계와,

포지티브 마크와 네거티브 마크(7, 8)를 갖는 데이터 구조를 갖는 제 2 플레이트(PL1e)를 제작하기 위해 노출된 영역에서의 포지티브 포토 레지스트(PP1)를 제거하기 위해, 남아있는 네거티브 포토 레지스트(NP1)의 포지티브 마크(7)에 영향을 미치지 않는 제 2 용매를 가하는 단계

를 연속적으로 포함하는, 스탬퍼의 제작을 위한 마스터를 제작하는 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 포지티브 마크와 네거티브 마크는 2개의 나선(S3, S4)으로서 배열되되, 제 1 나선(S3)은 포지티브 마크(7)와 공간으로 구성되고, 제 2 나선(S4)은 네거티브 마크(8)와 공간으로 구성되고, 제 2 플레이트(PL1e)는 광디스크를 위한 스탬퍼의 제작을 위한 마스터로서 사용되는, 스탬퍼의 제작을 위한 마스터를 제작하는 방법.

청구항 9

제 6 항에 따른 스탬퍼의 제작을 위한 마스터를 제작하는 방법으로서,

융기부(protrusion)로서 묘사되는 네거티브 마크(7)를 갖는 제 1 나선(S1)을 제작하기 위해, 비-감광적인(non-photosensitive) 물질층(M2)으로 덮이고, 네거티브 포토 레지스트(NP2)에 의해 덮이는 기관(20)을 포함하는 제 1 플레이트(PL2a)의 네거티브 포토 레지스트(NP2)을 조명하는 단계와,

제 1 나선(S1)을 포함하는 제 2 플레이트(PL2c)를 제작하기 위해, 노출되지 않은 영역에서의 네거티브 포토 레지스트(NP2)를 제거하기 위해, 비-감광적인(non-photosensitive) 물질층(M2)에 영향을 미치지 않는 제 3 용매를 가하는 단계와,

포지티브 포토 레지스트(PP2)를 이용하여 제 2 플레이트(PL2c)를 코팅하는 단계와,

함몰부(depression)로서 묘사되는 네거티브 마크(8)를 포함하는 제 2 나선(S2)을 제작하기 위해 마스터링 머신을 이용하여 포지티브 포토레지스트(PP2)를 조명하는 단계와,

노출된 영역에서의 포지티브 포토레지스트(PP2)를 제거하기 위해 제 4 용매를 가하는 단계와,

포지티브 포토레지스트(PP2)로 덮이지 않은 물질층(M2) 부분을 제거하기 위해 제 5 용매를 이용한 에칭 프로세스를 가하는 단계와,

포지티브 마크(7) 및 네거티브 마크(8)를 갖는 데이터 구조를 갖는 제 3 플레이트(PL2g)를 제작하기 위해 제 6 용매를 이용함으로써 포지티브 포토레지스트(PP2)의 나머지 부분을 제거하는 단계

를 연속적으로 포함하는, 스탬퍼의 제작을 위한 마스터를 제작하는 방법.

청구항 10

제 6 항에 따른 스탬퍼의 제작을 위한 마스터를 제작하는 방법으로서,

제 2 플레이트(PL3b)를 획득하도록 융기부(protrusion)로서 묘사되는 포지티브 마크(7)를 제작하기 위해 제 1 네거티브 포토 레지스트(NP3)에 의해 덮이는 비금속 기관(30)을 포함하는 제 1 플레이트(PL3a)의 제 1 네거티브 포토 레지스트(NP3)를 조명하는 단계와,

제 3 플레이트(PL3c)를 획득하도록 노출되지 않은 영역에서의 제 1 네거티브 포토 레지스트(NP3)를 제거하기 위한 제 7 용매를 가하는 단계와,

제 4 플레이트(PL3d)를 획득하도록 제 3 플레이트(PL3c) 위에 금속층(ME)을 배열하는 단계와,

금속 기관(ME1)을 획득하도록 제 4 플레이트(PL3d)로부터 기관(30) 및 나머지 네거티브 포토 레지스트(NP3)를 제거하는 단계와,

제 5 플레이트(PL3e)를 획득하도록 제 2 네거티브 포토 레지스트(NP4)를 이용하여 금속 기관(ME1)을 덮는 단계와,

융기부(protrusion)로서 묘사되는 포지티브 마크(7)를 제작하기 위해 마스터링 머신을 이용하여 제 5 플레이트(PL3e)를 조명하는 단계와,

노출되지 않은 영역에서의 제 2 네거티브 포토레지스트(NP4)를 제거하기 위해 제 8 용매를 이용하는 단계와,

스탬퍼 제작을 위해 융기부(protrusion)로서 묘사되는 포지티브 마크(7)를 갖는 트랙과 함몰부(depression)로서 묘사되는 네거티브 마크(8)를 갖는 트랙을 포함하는 금속 마스터(ME2)로서 나머지 금속 기관을 이용하는 단계

를 연속적으로 포함하는, 스탬퍼의 제작을 위한 마스터를 제작하는 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

나머지 제 1 네거티브 포토 레지스트(NP3)와 기판(30)이 금속 기판(ME1)으로부터 제거된 이후 그리고 제 2 네거티브 포토 레지스트(NP4)가 가해지기 전에, 제 2 네거티브 포토 레지스트(NP4)의 접착을 향상시키고 금속 기판(ME1)과 제 2 네거티브 포토 레지스트(NP4) 사이에서 화학 반응을 감소시키기 위해 한 층을 금속 기판(ME1)에 코팅하는 단계를 더 포함하는, 스탬퍼의 제작을 위한 마스터를 제작하는 방법.

청구항 12

제 10 항에 있어서,

금속 기판(ME1)은 니켈 또는 니켈 합금으로 구성되고, 비금속 기판(30)은 유리, Si 또는 SiO₂로 구성되되, 상기 제 1 네거티브 포토 레지스트(NP3) 및 제 2 네거티브 포토 레지스트(NP4)는 동일한 포토 레지스트인, 스탬퍼의 제작을 위한 마스터를 제작하는 방법.

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

명세서

기술분야

[0001]

본 발명은 기판층, 이 기판층 상의 트랙 내에 배열되는 마크 및 공간 구조를 갖는 판독 전용 데이터층과 덮개층을 포함하는 광 저장 매체, 및 이 광 저장 매체의 각 생산에 관한 것이다. 또한, 이 광 저장 매체는 특히 고 데이터 밀도로 데이터를 저장하기 위한 초 해상도 근접장 구조(super-resolution near-field structure)를 갖는 마스크층을 포함한다.

배경기술

[0002]

광 저장 매체는, 예를 들면 광 저장 매체를 조명하기 위한 레이저와 데이터를 판독하는 경우 레이저 빔의 반사된 광을 검출하기 위한 포토 검출기를 포함하는 픽업을 써서, 광학적으로 판독가능한 방식으로 데이터가 저장되는 매체이다. 한편으로, 널리 다양한 광 저장 매체가 이용가능한데, 이 저장 매체는 상이한 레이저 파장으로 동작되고, 1기가바이트 미만부터 50 기가바이트(GB)까지 저장 용량을 제공하기 위해 상이한 사이즈를 갖는다. 포맷은 재기록 가능한 포맷뿐만 아니라 1회 기록 광 매체인 오디오 CD 및 비디오 DVD와 같은 판독 전용 포맷(ROM)을 포함한다. 디지털 데이터는 매체의 하나 이상 층에 있는 트랙을 따라 이들 매체 상에 저장된다.

[0003]

최고 데이터 용량을 갖는 저장 매체는 현재 블루 레이 디스크(BD)이며, 이 디스크는 듀얼층 디스크 상에 50GB의 저장을 허용한다. 이용가능한 포맷은 현재 예를 들면 판독 전용 BD-ROM, 재기록 가능한 BD-RE 및 일회 기록용 BD-R 디스크이다. 블루 레이 디스크의 판독 및 기록에 대하여, 405nm의 레이저 파장을 갖는 광 픽업이 사용된다. 블루 레이 디스크 상에서, 320nm의 트랙 피치 및 2T 내지 8T, 최대 9T까지의 마크 길이가 사용되며, 여기서 T는 69 - 80nm의 길이와 상응하는 채널 비트 길이이다. 블루 레이 디스크 시스템에 관한 추가 정보는 예를 들면 인터넷을 통해 블루 레이 그룹, 즉 www.blu-raydisc.com으로부터 입수할 수 있다.

[0004]

초 해상도 근접장 구조(Super-RENS)를 갖는 새로운 광 저장 매체는 블루 레이 디스크와 비교하여 하나의 치수(one dimension)에서 3~4배 만큼 광 저장 매체의 데이터 밀도를 증가시키는 가능성을 제공한다. 이는 소위 Super-RENS 구조 또는 층을 사용함으로써 가능하며, 이 구조 또는 층은 광 저장 매체의 데이터 층위에 놓이며, 광 저장 매체로부터 판독 또는 이 저장 매체에 기록하기 위해 사용된 광 스폿의 효과적인 사이즈를 상당히 감소시킨다. 이 초 해상도층은 또한 마스크층으로 불리는데, 왜냐하면 이 층은 데이터층위에 배열되고, 특정 물질을 사용함으로써 레이저 빔의 높은 세기 중심부분만이 마스크층에 침투할 수 있기 때문이다.

- [0005] 이 초 해상도 근접장 구조 효과는 광 디스크의 마크 내에 저장된 데이터를 기록 및 판독하는 것을 허용하며, 이 마크는 디스크 상의 데이터를 판독 또는 이 디스크 상에 데이터를 기록하기 위해 사용된 레이저빔의 해상도 한계 미만의 사이즈를 갖는다. 알려진 바와 같이, 레이저 빔의 해상도의 회절 제한은 아베(Abbe)에 따라 약 $1\lambda/(2*NA)$ 이며, 여기서 λ 는 파장이고 NA는 광 픽업의 대물 렌즈의 조리 개수이다.
- [0006] Super-RENS 광 디스크는 데이터를 기록하기 위한 금속 산화물 또는 폴리머 화합물로 형성된 초 해상도 근접장 구조 및 데이터를 재생하기 위해 GeSbTe 또는 AgInSbTe계 구조로 형성된 위상 변화층을 포함하며, 이 디스크는 국제특허출원 제WO 2005/081242호 및 미국특허번호 제2004/0257968호로부터 알려져 있다. 초 해상도 광 매체의 추가예가 국제특허출원 제WO2004/032123호에 기술되어 있고, Tominaga 등의 Appl. Phys. Lett. Vol.73, No.15(1998년 10월 12일)에 의해 기술되어 있다.
- [0007] Super-RENS 효과는 트랙 방향에서 광 디스크상의 마크를 판독하기 위한 광 픽업의 해상도 증가를 허용하지만, 트랙 피치의 감소를 허용하지 않는다.

발명의 상세한 설명

- [0008] 광 저장 매체는 기관층, 덮개층 및 트랙에 배열된 마크 및 공간 구조를 갖는 데이터층을 포함한다. 하나의 트랙은 포지티브 마크를 포함하고, 인접 트랙은 네거티브 마크를 포함한다. 이 트랙은 특히 나선처럼 배열되는데, 여기서 하나의 나선은 오직 포지티브 마크만을 갖는 트랙을 포함하고, 이웃 나선은 오직 네거티브 마크를 갖는 트랙을 포함한다. 트랙의 포지티브 마크와 대응하게는 트랙의 네거티브 마크는 공간에 의해 각기 분리된다.
- [0009] 포지티브 마크는 예를 들면 융기부(bump)에 상응하고 네거티브 마크는 피트(pit)에 상응한다. 인접 트랙 사이의 마크 구조는 따라서 번갈아 이루어지고, 트랙 피치의 효과적인 기간은 그러므로 2배가 된다. 데이터를 판독하기 위해 광 픽업을 사용하는 경우, 픽업은 포지티브 마크를 가지는 트랙 또는 네거티브 마크를 가지는 트랙에 집광할 수 있다. 그러므로, 광 저장 매체의 트랙 피치는, 픽업의 설계를 변경하지 않으면서도, 각 픽업에 대하여 약 2배 만큼 감소될 수 있다. 그러므로, 블루 레이저 픽업을 사용하는 경우, 2개의 인접 트랙 사이의 트랙 피치는 280nm의 그 광 해상도 한계 미만, 예를 들면 150 - 250 nm의 범위 내의 값으로 감소될 수 있다.
- [0010] 본 발명의 추가 측면에 있어서, 광 저장 매체는 판독 전용 광 디스크이고, 초 해상도 근접장 구조를 갖는 마스크층을 포함하되, 여기서 데이터층의 트랙은 2개의 나선으로서 배열되는데, 하나의 나선은 오직 포지티브 마크로 구성되고, 다른 하나의 나선은 오직 네거티브 마크로 구성되며, 여기서 하나의 나선으로부터 다른 하나의 나선까지의 거리는 대응하는 픽업 유닛의 광 해상도 한계 미만이다.
- [0011] 광 저장 매체의 제작을 위해, 스탬퍼가 제공되며, 이 스탬퍼는 광 저장 매체의 데이터층의 각 포지티브 마크와 네거티브 마크에 대응하는 포지티브 마크와 네거티브 마크를 갖는 표면을 포함한다. 트랙이 2개의 나선, 즉 하나의 나선은 오직 포지티브 마크로 구성되고 다른 하나의 나선은 오직 네거티브 마크로 구성되는, 데이터 구조를 갖는 광 디스크의 제작을 위하여, 스탬퍼는 광 디스크의 제작을 위해 2개의 각 나선을 갖는 대응하는 표면을 갖는다.
- [0012] 이러한 스탬퍼는 유리하게는 유리 마스터 또는 실리콘 마스터를 먼저 제작함으로써 제작될 수 있으며, 제 1 트랙은 포지티브 마크를 갖는 상단층 내에서 제작되며, 추가 단계에서 트랙은 네거티브 마크를 갖는 하단층 내에 제작된다. 스탬퍼 제작을 위한 금속 마스터는 네거티브 마크를 금속 기관 내에 배열하고, 포지티브 마크를 금속 기관 위의 층 내에 배열함으로써 제작될 수 있다. 이러한 유리 마스터 또는 금속 마스터를 이용하여, 특히 150 - 250nm의 범위 내에 있는 2개의 나선 사이의 트랙 피치를 갖는 스탬퍼가 보통 방식으로 제작될 수 있다.
- [0013] 본 발명의 바람직한 실시예는 개략적인 도면을 참조하여 예시를 목적으로 이제 더 상세히 설명된다.

실시예

- [0019] 도 1에 있어서, 판독 전용 광 저장 매체(1)가 단순화된 방식으로 단면도에 도시된다. 판독 전용 데이터층(3)은 예를 들면 알루미늄층인 반사 금속층을 포함하여 기관(2)상에 배열되는데, 데이터층(3)은 필수적으로 병렬 트랙상에 배열되는 마크와 공간으로 구성되는 데이터 구조를 갖는다. 제 1 유전층(5)은 데이터층(3) 상에 배열되고, 마스크층(4)은 초 해상도 근접장 효과(Super-RENS)를 제공하기 위해 유전층(5)상에 배열된다. 광 저장 매체(1)는 특히 예를 들면 DVD 및 CD와 유사한 사이즈를 갖는 광 디스크이다.
- [0020] 제 2 유전층(5)은 마스크층(4) 위에 배열된다. 추가층으로서, 덮개층(6)은 보호층으로서 제 2 유전층(5)상에 배열된다. 데이터층(3)의 데이터를 판독하기 위해, 레이저 빔은 저장 매체(1)의 상단으로부터 가해져, 먼저 덮개

층(6)을 통과한다. 제 1 유전층 및 제 2 유전층(5)은 예를 들면 물질 ZnS-SiO_2 을 포함한다. 기관(2) 및 덮개층(6)은 DVD 및 CD로부터 알려진 바와 같이, 플라스틱 물질로 구성될 수 있다. 다른 실시예에 있어서, 초 해상도 근접장 구조가 사용되는 경우, 열효과로 인해 투과성에서의 증가를 제공하지 않고 또 다른 Super-RENS 효과와 동작하는, 반사 금속층이 생략될 수 있다.

[0021] Super-RENS 효과를 이용하면, 광 픽업의 해상도가 상당한 양만큼, 예를 들면 3 또는 4배만큼 트랙 방향에서 증가될 수 있다. 이는 트랙 방향에서 광 디스크 상의 트랙의 마크 및 공간 사이즈의 감소를 허용한다. 그러나, 이와 같은 Super-RENS 효과는 픽업 유닛의 광 해상도 한계 미만으로 트랙 피치를 감소시키는 것을 허용하지 않는다. 만일 푸시-풀 효과가 광 픽업 유닛의 트래킹 조절을 위해 사용된다면, 트랙 피치의 감소는 제 1 차수 굴절된 빔이 대물 렌즈에 의해 모여야만 된다는 사실에 의해 제한된다. 그렇지 않으면, 푸시-풀 신호가 없게 되는데, 왜냐하면 이 신호는 광 저장 매체로부터 반사된 0차수 및 1차수 빔의 간섭에 의해 발생되기 때문이다. 블루 레이 픽업의 경우, 이는 약 280nm의 트랙 피치에서 발생하고, 블루 레이 디스크의 표준 트랙 피치는 320nm이다.

[0022] 이러한 문제점을 극복하기 위해, 도 2에 도시된 바와 같이, 데이터층(3)의 피트 구조는 각 제 2 트랙 마다에 대하여 반전된다. 제 1 트랙(T1)이 융기부(bump)와 일치되거나 또는 유사한 포지티브 마크(PM)를 포함하고, 인접하는 제 2 트랙(T2)이 피트와 일치하는 네거티브 마크(NM)를 포함하도록, 트랙(T1 - T4)은 트랙 마다 번갈아 구성되는 포지티브 마크와 네거티브 마크를 포함한다. 포지티브 마크와 네거티브 마크는 트랙(T1 - T4)의 데이터 구조의 항상 논리적인 "1"을 표현하고, 마크 사이의 공간은 논리적인 "0"을 표현한다.

[0023] 각 인접 트랙 마다에 대하여 반전된 피트를 갖는 이러한 데이터 구조를 이용함으로써, 트랙 피치의 효과적인 기간이 2배가 되고, 따라서 트랙 피치가 종래의 블루 레이 ROM 디스크에 대하여 2개의 인접 트랙 사이에서 2배 만큼 감소되는 경우라도, 푸시-풀 신호가 보여 질 수 있다. 종래의 블루 레이 ROM 디스크는 피트와 유사한 포지티브 마크 또는 융기부와 유사한 네거티브 마크를 가질 수 있지만, 그러나 결코 마크를 위한 융기부와 피트 둘 다의 혼합은 가질 수 없다. 블루 레이형 디스크에 대하여, 그러므로 트랙 피치는 약 160nm까지 감소될 수 있는데, 왜냐하면 해상도 제한이 280nm로부터 140nm로 감소되기 때문이다.

[0024] 광 저장 매체(1)의 작은 섹션만을 표현하는, 도 1 및 도 2에 도시된 광 저장 매체의 트랙(T1 - T4)은 특히 2개의 나선(S1, S2)으로서, 바람직한 실시예에서 배열되는데, 하나의 나선(S1)은 포지티브 마크(PM) 및 공간만으로 구성되고, 이웃하는 나선(S2)은 네거티브 마크(NM)와 공간만으로 구성된다.

[0025] ROM 광 저장 매체, 특히 도 2에 관하여 설명된 트랙 구조를 가지는 디스크를 제작하기 위해, 스탬퍼가 요구되며, 이 스탬퍼는 또한 대응하는 번갈아서 반전/비반전되는 피트 구조를 구비하는 트랙을 포함하는데, 그러나 피트와 융기부는 제작될 ROM 저장 매체의 마크 및 공간 구조에 대하여 반전되고, 즉 ROM 디스크의 각 위치에서 피트를 제작하기 위해, 스탬퍼의 표면은 각 위치에 대하여 동일한 사이즈의 각 융기부를 가져야 한다.

[0026] 도 2에 관하여 기술된 구조화된 데이터층을 구비하는 ROM 광 저장 매체를 제작하기 위한 스탬퍼 제작을 위한 제 1 비금속 마스터는 예를 들면, 도 3에 대하여 기술된 바와 같이, 제 1 방법을 이용함으로써 제작될 수 있다. 도 3a에 있어서, 비금속 기관(10)을 포함하는 플레이트(PL1a)의 일부가 단면도로 도시되며, 이 기관(10)은 포지티브 포토 레지스트(PP1)에 의해 덮이고, 그리고 네거티브 포토 레지스트(NP1)에 의해 덮인다. 기관(10)은 예를 들면 유기 기관 또는 실리콘(Si), 또는 SiO_2 기관이다. 포토 레지스트(PP1 및 NP1)는 다음 성질을 가져야 하는데, 즉 첫 번째로, 레지스트(NP1)를 제거하기 위해 사용가능한 액체 용매는 레지스트(PP1)에 영향을 미치지 않아야 하며, 두 번째로는, 레지스트(PP1)를 제거하기 위해 사용가능한 액체 용매는 포토 레지스트(NP1)에 영향을 미치지 않아야 한다.

[0027] 도 3b의 제 1 단계에서, 네거티브 포토 레지스트(NP1)는 도 2에 도시된 바와 같이, 특히 융기부(PM)와 유사한 포지티브 마크(7)를 제작하기 위한 마스터링 머신을 이용하여 조명된다. 조명 이후, 네거티브 포토 레지스트(NP1)는 도 3b의 플레이트(PL1b)로 표시된 바와 같이, 제 1 나선(S3)을 위한 데이터 구조를 포함한다. 다음 단계에 있어서, 제 1 용매가 플레이트(PL1b) 상에 가해져, 노출되지 않은 영역에서의 네거티브 포토 레지스트(NP1)를 제거한다. 따라서, 도 3c에 예시된 바와 같이, 융기부(7)를 갖는 포지티브 마크와 공간으로 구성되는 제 1 나선(S3)을 포함하는 플레이트(PL1c)가 획득된다.

[0028] 도 3d의 추가 단계에서, 포지티브 포토 레지스트(PP1)가 마스터링 머신을 이용하여 조명되어, 도 2에 도시된 바와 같이, 제 2 나선(S4)에 대하여, 특히 피트(NM)와 유사한 네거티브 마크를 제작한다. 따라서, 포지티브 포토 레지스트(PP1)를 갖는 층은 도 3d에서 단순화된 방식으로 표시된 바와 같이, 플레이트(PL1d)인 데이터 구조를

포함한다. 다음 단계에서, 제 2 용매가 가해져 노출 영역에서의 포지티브 포토 레지스트(PP1)를 제거한다. 따라서, 도 3e에 도시된 바와 같이, 각각의 피트(8)인 포지티브 마크를 구비하는 제 2 나선(S4)을 포함하는 플레이트(PL1e)가 획득된다. 플레이트(PL1e)는 알려진 방식으로 ROM 디스크를 제작하기 위한 2개의 나선(S3, S4)을 포함하는 데이터 구조를 이제 포함한다. 플레이트(PL1e)는 예를 들면, 알려진 바와 같이, 스탬퍼로서 사용되거나 스탬퍼를 제작하기 위해 사용될 수 있다.

[0029] 도 2에 따른 데이터 구조를 포함하는 ROM 광 저장 매체를 제작하기 위하여 스탬퍼 제작을 위한 제 2 비금속 마스터의 제 2 제작 방법이 도 4에 대하여 이제 기술된다. 도 4a에 있어서, 물질(M2)에 의해 덮이는 기판(20)을 포함하는 플레이트(PL2a)가 도시되고, 이 물질은 감광적이지 않지만, 그러나 액체 용매에서 용해가능하고, 제 5 용매로 언급된다. 기판(20)은 예를 들면, 유리 기판 또는 실리콘(Si), 또는 SiO₂ 기판이다. 이 물질(M2)은 네거티브 포토 레지스트(NP2)에 의해 덮인다. 제 2 단계에 있어서, 네거티브 포토 레지스트(NP2)를 갖는 플레이트(PL2a)는 도 4b에 도시된 바와 같이, 포지티브 마크(7)를 제작하기 위한 마스터링 머신을 이용하여 조명된다. 조명 이후, 제 3 용매가 가해져 노출되지 않은 영역에서의 네거티브 포토 레지스트(NP2)를 제거한다. 이 결과도 도 4c에 도시된다. 제 3 용매는 그러므로 여전히 완전하게 유리 기판(20)을 덮고 있는 물질(M2)에 영향을 미치지 않아야 한다.

[0030] 추가 단계에서, 도 4c에 도시된 바와 같이 포지티브 마크(7)를 갖는 플레이트(PL2c)가 포지티브 포토 레지스트(PP2)로 코팅되어 플레이트(PL2d)를 획득해야 한다. 이후, 포토 레지스트(PP2)를 갖는 플레이트(PL2d)는 마스터링 머신을 이용하여 조명되어 도 4d에 도시된 바와 같이, 포지티브 마크(7)를 구비하는 트랙 사이의 네거티브 마크(8)를 구비하는 트랙을 제작한다. 이후, 제 4 용매가 가해져 노출된 영역에서의 포지티브 포토 레지스트(PP2)를 제거한다. 그 결과, 플레이트(PL2e)가 도 4e에 도시된다.

[0031] 이후, 제 5 용매를 사용함으로써, 물질(M2)의 덮이지 않은 부분을 제거하기 위한 에칭 프로세스가 적용된다. 포지티브 포토 레지스트(PP2)에 영향을 미치지 않도록 제 5 에칭 용매가 선택된다. 따라서, 피트(8)가 물질(M2)에서 획득되며, 이는 도 4f에 도시된 바와 같이, 플레이트(PL2f)를 제작한다. 최종 단계에서, 제 6 용매가 사용되어 포지티브 포토 레지스트(PP2)의 나머지 부분을 제거하며, 따라서 유리 마스터(PL2g)가 도 4g에 도시된 바와 같이 획득되며, 이로부터 도 2에 따른 판독 전용 광 저장 매체의 제작을 위한 스탬퍼가 제작될 수 있다.

[0032] 플레이트(PL2g)의 포지티브 마크(7), 및 대응하게 네거티브 마크(8)는 약 300 - 500nm의 넓은 트랙 피치를 가지며, 이 피치는 블루 레이 시스템 광학계를 포함하는 픽업 유닛을 이용함으로써 각 광 저장 매체를 위한 트랙킹 조정을 특히 허용한다. 이후, 네거티브 피트(7)와 포지티브 피트(8)를 구비하는 트랙 사이에서의 트랙 피치는 블루 레이 픽업의 광 해상도 한계 미만인 150 - 250nm의 범위 내에 있다. 이러한 방법으로 제작된 스탬퍼를 이용함으로써, 따라서 방사 치수(radial dimension)에서 약 2배의 증가된 데이터 밀도를 포함하는 ROM 디스크가 제작될 수 있다.

[0033] 포토 레지스트(NP2, PP2) 및 물질(M2)은 다음의 성질을 가져야 하는데, 즉 포토 레지스트(NP2)를 제거하기 위해 사용된 제 3 용매는 물질(M2)에 영향을 미치지 못한다. 포토 레지스트(PP2)의 조명된 부분을 제거하기 위해 사용된 제 4 용매는 부분적으로 물질(M2)을 용해할 수 있다. 물질(M2)을 에칭하기 위해 사용된 제 5 용매는 포토 레지스트(PP2)에 영향을 미치지 않아야 한다. 포토 레지스트(PP2)의 조명되지 않은 부분을 제거하기 위해 사용된 제 6 용매는 기판(20), 물질(M2) 및 포토 레지스트(NP2)의 포지티브 마크(7)에 영향을 미치지 않아야 한다.

[0034] 도 3에 관하여 기술된 방법과 비교하여 본 방법의 이점은 상이한 포토 레지스트와 상이한 포토 레지스트(M2)를 이용하기 위해 더 많은 자유가 얻어지는 점이다. 원리상, 물질(M2)이 감광적일 것이 요구되지 않는다. 물질(M2)과 기판(20)에 대하여, 예를 들면 유리, SiO₂, 또는 Si가 사용될 수 있다. 더욱이, 물질(M2)을 생략하는 것이 특히 가능하다. 이 경우에서, 피트(8)는 기판(20)에 직접 에칭된다.

[0035] 도 2에 따른 데이터 구조를 포함하는 ROM 광 저장 매체를 제작하는 스탬퍼 제작을 위한 금속 마스터 제작 방법이 도 5에 대하여 설명된다. 이 방법에 대하여, 또한 포지티브 피트를 포함하는 나선과 네거티브 피트를 포함하는 이웃하는 나선이 수개의 연속 단계로 제작된다. 마스터의 제작은 네거티브 포토 레지스트(NP3)로 덮인, 예를 들면, 유리 기판 또는 실리콘(Si) 또는 SiO₂ 기판과 같은, 비금속 기판(30)을 포함하는 플레이트(PL3a)로 시작한다. 제 1 단계에서, 플레이트(PL3a)의 포토 레지스트(NP3)가 마스터링 머신을 이용하여 조명되어 도 5b에 도시된 바와 같이, 포지티브 마크(8)를 제작한다. 조명 이후, 제 7 용매가 가해져 도 5c에 도시된 바와 같이, 유기부와 유사한 마크(8)를 제작하기 위해 노출되지 않은 영역에서 포토 레지스트(NP3)를 제거한다. 포지티브 마크(8) 사이의 트랙 피치는 예를 들면 300nm - 500nm의 범위 내에 있다.

- [0036] 이후, 스퍼터링 및 전기 도금 방법이 도 5d에 도시된 바와 같이, 금속(ME)으로 플레이트(PL3c)를 덮음으로써, 예를 들면 니켈 마스터와 같은 금속 마스터인 플레이트 PL3d를 만들기 위해 사용된다. 이후, 다음 단계에서, 마크(8)의 나머지 포토 레지스트(NP3)와 함께 기판(30)이 종래의 마스터링에서와 같은 동일한 원리를 사용함으로써 제거된다. 이후, 플레이트(PL3c)의 포지티브 마크(8)에 상응하는, 사전 기록된 정보를 포함하는, 각각의 피트(9)인 네거티브 마크(9)를 포함하는 금속 기판(ME1)이 얻어진다.
- [0037] 금속 기판(ME1)은 이후 금속 마스터를 제작하기 위한 기판으로서 사용된다. 다음 단계에 있어서, 금속 기판(ME1)은 예를 들면 1 ~5 mm의 매우 얇은층으로 덮여, 포토 레지스트의 접착을 향상시키고 금속 기판(ME1)과 포토 레지스트 사이에서의 화학 반응을 감소시킨다. 이후, 금속 마스터(ME1)는 포토 레지스트(NP3)와 유사한 네거티브 포토 레지스트(NP4)로 덮여, 도 5e의 플레이트(PL3e)를 얻는다. 추가 단계에서, 플레이트(PL3e)의 포토 레지스트(NP4)가 마스터링 머신을 이용하여 조명되어 도 5f에 도시된 바와 같이, 포지티브 마크(7)를 갖는 트랙을 제작한다. 추가 단계에서, 제 8 용매가 가해져 노출되지 않은 영역에서 네거티브 포토 레지스트(NP4)를 제거하여 도 5g에 도시된 바와 같이, 각각의 용기부인 포지티브 마크(7)를 갖는 트랙을 얻는다.
- [0038] 따라서, 금속 마스터(ME2)가 얻어지는데, 즉 플레이트(PL3g)가 되며, 이 플레이트로부터 스탬퍼가 "부" - "모" 및 "자" 스탬퍼를 위해 마스터-스탬퍼 복사로 이루어지는 동일한 방식으로 제작될 수 있다. 최종 스탬퍼는 유리 하게는 예를 들면 150nm - 250nm의 포지티브 마크(7)와 네거티브 마크(9) 사이의 작은 트랙 피치를 갖는다. 특히 금속(ME)로서 니켈이 사용될 수 있지만, 그러나 다른 금속 또는 합금이 또한 사용될 수 있다. 포지티브 마크(7)와 네거티브 마크(9)를 갖는 트랙이 특히 2개의 나선으로서 배열되되, 제 1 나선은 오직 포지티브 마크(7)만을 포함하고, 제 2 나선은 오직 네거티브 마크(9)만을 포함한다.
- [0039] 플레이트(PL1b, PL2b 또는 PL3d)의 제작 이후, 마스터링 머신으로부터 플레이트(PL1b, PL2b 또는 PL3d)를 제거하여 플레이트(PL1b, PL2b) 또는 금속 기판(ME1)을 얻는 것이 필수적일 수 있다. 플레이트(PL1b, PL2b) 또는 금속 기판(ME1)이 다시 마스터링 머신으로 넣어지는 경우, 플레이트(PL1b, PL2b) 또는 금속 기판(ME1)을 정확하게 재정렬시키는 것일 필수적이다. 이는 플레이트(PL1b 또는 PL2b) 상의 피트(7) 또는 금속 기판(ME1)에 제작된 피트(9)를 이용함으로써 달성될 수 있는데, 즉 도 5에 도시된 방법에 대하여, 현재의 피트는 현재의 피트(8) 사이의 중간에 각각의 용기부인 새로운 마크(7)를 제작하기 위해 정확하게 마스터링 빔을 정렬하기 위해 사용될 수 있는 푸시-풀 신호를 제작한다. 추가적으로는, 피트(9)의 데이터 신호에 기반된 PLL이 사용되어 새로운 마크(7)의 마스터링 동안 선형 속도를 안정화시킬 수 있다. 이는 피트 길이 편차 및 따라서 관련된 지터 기여를 감소시킨다.
- [0040] Super-RENS ROM 디스크에 대하여, 최적 기하학적 형태(geometry)는 각각 피트 및 용기부인 포지티브 및 네거티브 마크에 대하여 상이할 수 있다는 것을 언급해야 한다. 이는 super-RENS 효과를 제작하는 정확한 물리적 현상에 의존한다. 이러한 상황하에서, 포토 레지스트 또는 물질의 상이한 두께를 이용함으로써 개별적으로 포지티브 마크 및 네거티브 마크의 깊이, 높이 및 기하학적 형태를 최적화하는 것이 유용할 수 있는데, 즉 NP1 및 PP1은 도 3을 참조하고, NP2 및 M2는 도 4를 참조하고, NP3 및 NP4는 도 5를 참조하고/하거나 마스터링 동안 상이하나 기록 전략을 사용하자. 더욱이, 일부 경우에서, 포지티브 마크와 네거티브 마크를 마스터링하기 위해 상이한 과정을 사용하는 것이 유리할 수 있다.
- [0041] 도 5에 관하여 기술된 방법은 오직 네거티브 포토 레지스트(NP3, NP4)만이 사용되어야 하는 이점을 갖는다. 원칙적으로, 동일한 포토 레지스트가 포토 레지스트(NP3 및 NP4)를 위해 사용될 수 있다. 제 1 방법과 제 2 방법에서 사용된 용매에 관하여 필수적인 것과 같이, 제 7 용매와 제 8 용매에서의 가해성(solubility)에 관해 2개의 포토 레지스트(NP3 및 NP4)에 대하여 어떤 특별한 제한도 필요하지 않다. 제 7 용매 및 제 8 용매에 관한 유일한 제한은 이들이 기판(30)과 금속 기판(ME1)에 영향을 미치지 않아야 한다는 점이다. 더욱이, Ni대신에, 또한 다른 금속 또는 금속 합금이 사용될 수 있다.
- [0042] 또한 본 발명의 다른 실시예는 본 발명의 기술 사상 및 범위를 벗어나지 않으면서도 당업자에 의해 만들어질 수 있다. 본 발명은 실시예에 기술된 바와 같이, 판독 전용(ROM) 광 저장 매체뿐만 아니라 기록가능하고 재기록 가능한 광 저장 매체에 대하여 이용될 수 있다. 이전에 기술된 방법은 특히 도 1에 관하여 기술된 Super-RENS 광 디스크를 제작하기 위해 사용될 수 있지만, 그러나 또한 블루 레이저형 디스크를 제작하기 위해서도 사용될 수 있다. 그러므로, 본 발명은 이후 첨부된 청구항에 귀속한다.

산업상 이용 가능성

- [0043] 본 발명은 기판층, 이 기판층 상의 트랙 내에 배열되는 마크 및 공간 구조를 갖는 판독 전용 데이터층 및 덮개

층을 포함하는 광 저장 매체, 및 이 광 저장 매체의 각 제작에 이용 가능하다. 또한, 이 광 저장 매체는 특히고 데이터 밀도로 데이터를 저장하기 위한 초 해상도 근접장 구조(super-resolution near-field structure)를 갖는 마스크층을 포함한다.

[0044]

여기서, 하나의 트랙은 포지티브 마크를 포함하고, 인접 트랙은 네거티브 마크를 포함한다. 이 트랙은 특히 나선처럼 배열되는데, 여기서 하나의 나선은 오직 포지티브 마크만을 갖는 트랙을 포함하고, 이웃 나선은 오직 네거티브 마크를 갖는 트랙을 포함한다.

도면의 간단한 설명

[0014]

도 1은 기판, 데이터층, 초 해상도 근접장 구조를 갖는 층을 포함하는 층 구조를 보여주는 광 저장 매체의 일부 단면도.

[0015]

도 2는 포지티브 마크와 네거티브 마크를 갖는 마크와 공간 구조를 갖는 도 1의 데이터층을 보여주는 도면.

[0016]

도 3a 내지 도 3e는 스탬퍼 제작을 위한 제 1 비금속 마스터를 제작하기 위한 제 1 방법을 보여주는 도면.

[0017]

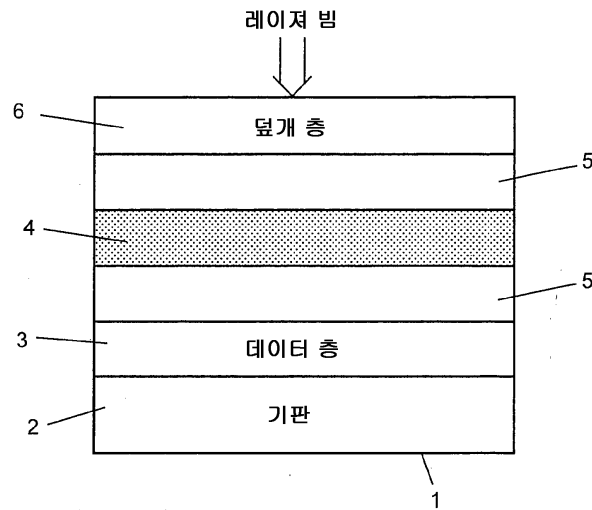
도 4a 내지 도 4g는 스탬퍼 제작을 위한 제 2 비금속 마스터를 제작하기 위한 제 2 방법을 보여주는 도면.

[0018]

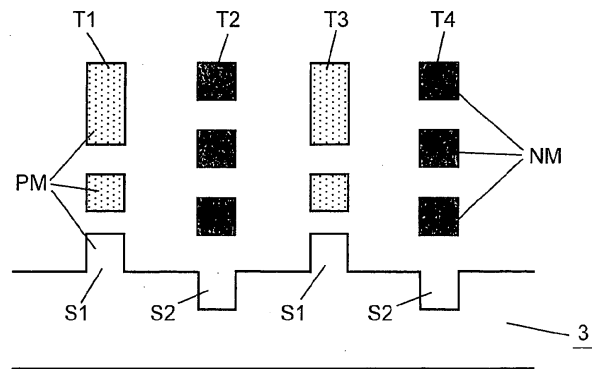
도 5a 내지 도 5g는 스탬퍼 제작을 위한 금속 마스터를 제작하기 위한 제 3 방법을 보여주는 도면.

도면

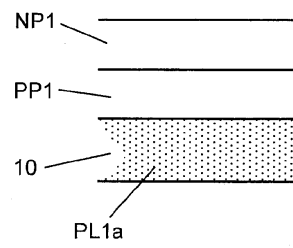
도면1



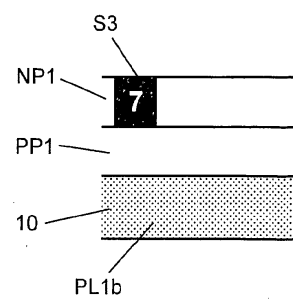
도면2



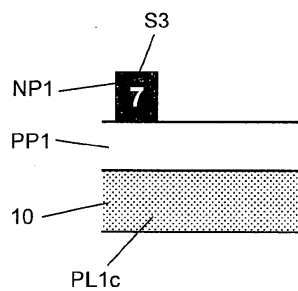
도면3a



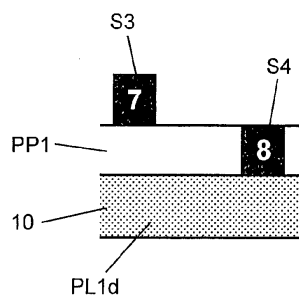
도면3b



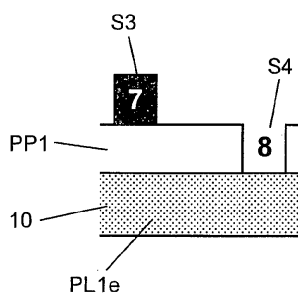
도면3c



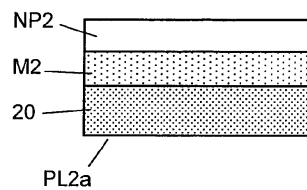
도면3d



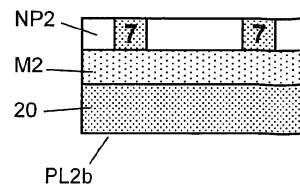
도면3e



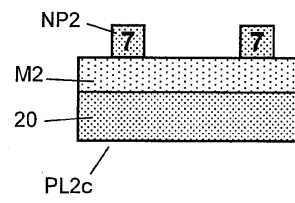
도면4a



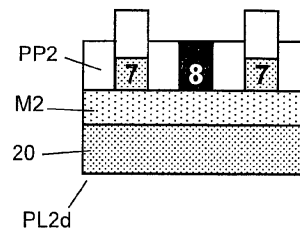
도면4b



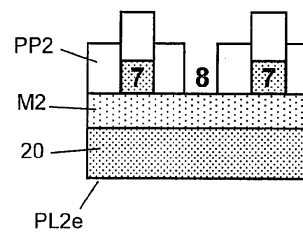
도면4c



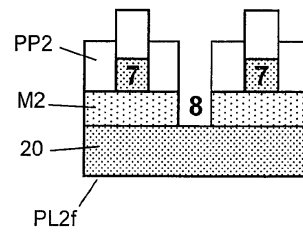
도면4d



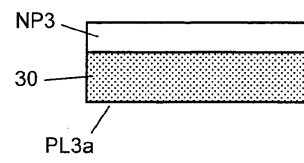
도면4e



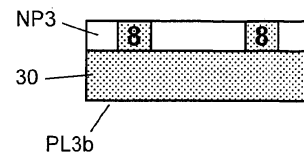
도면4f



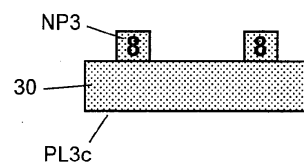
도면5a



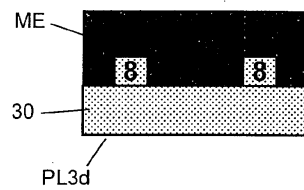
도면5b



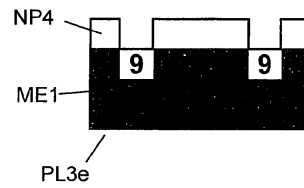
도면5c



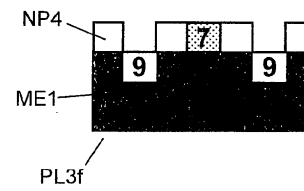
도면5d



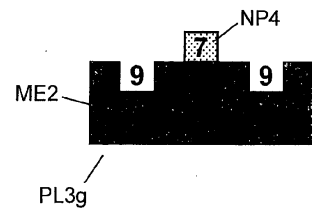
도면5e



도면5f



도면5g



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 11

【변경전】

코딩하는 단계

【변경후】

코팅하는 단계

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 9

【변경전】

상기 노출된 영역에서의

【변경후】

노출된 영역에서의