

(19)대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. G11B 7/26 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년03월17일 10-0528112 2005년11월04일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호	10-1998-0033592	(65) 공개번호	10-1999-0023700
(22) 출원일자	1998년08월19일	(43) 공개일자	1999년03월25일

(30) 우선권주장	97-224098	1997년08월20일	일본(JP)
	97-249146	1997년09월12일	일본(JP)

(73) 특허권자 소니 가부시끼 가이샤
일본국 도쿄도 시나가와구 기타시나가와 6쵸메 7반 35고

(72) 발명자 기꾸찌 미노루
일본 도쿄도 시나가와구 기따시나가와 6쵸메 7-35 소니 가부시끼가이
샤내

(74) 대리인 구영창
장수길
주성민

심사관 : 장현숙

(54) 원반형 기록 매체의 제조 장치 및 방법

요약

스핀 피복법에 의해 원반형 기록 매체 상에 도포막을 인가할 때, 디스크 기관의 외주부와 내주부 사이의 막 두께 차가 억제되어야 한다. 이러한 목적으로, 회전 디스크의 중심축이 원반형 기록 매체를 설치한 턴테이블에 형성된 오목부 내에 삽입되고 원반형 기록 매체와 회전 디스크가 회전 구동될 때 원반형 기록 매체와 회전 디스크의 중심부로 도포액이 공급된다. 이 도포액은 회전에 의해 야기된 원심력 하에 연신되어 원반형 기록 매체 상에 도포막을 형성한다.

대표도

도 8

명세서

도면의 간단한 설명

도1은 종래의 방법에 의해 디스크 기관 상에 보호막을 형성하는 방법을 도시한 사시도.

도2는 종래의 방법에 의해 디스크 기관 상에 보호막을 형성한 경우에 있어서 점도치가 상이한 UV 경화성 수지들에 대한 디스크 기관의 반경 위치와 디스크 기관의 보호막의 막 두께간의 관계를 도시한 도면.

도3은 종래의 방법에 의해 디스크 기관 상에 보호막을 형성한 경우에 있어서 규격화된 막 두께 분포를 도시한 도면.

도4는 자기 헤드와 광 자기 디스크 사이의 거리와 광 자기 디스크를 횡단해서 인가된 자계간의 관계를 도시한 도면.

도5는 광 자기 디스크와 광학 헤드 또는 자기 헤드와의 관계와 광 자기 디스크의 횡단면 구조간의 관계를 도시한 도면.

도6은 본 발명에 따른 보호막 형성 장치의 예시적 구조의 주요부를 도시한 개략적 사시도.

도7은 도6에 도시한 보호막 형성 장치의 구조를 도시한 분해된 개략적 횡단면도

도8은 도6에 도시한 보호막 형성 장치에 있어서 턴테이블 상에 디스크 기관과 회전 디스크를 설치한 상태를 도시한 횡단면도.

도9는 도6에 도시한 보호막 형성 장치에 있어서 디스크의 외주 상에 형성된 테이퍼부를 확대해서 도시한 도면.

도10은 디스크 기관의 반경 위치와 보호막의 막 두께간의 관계를 도시한 도면.

도11은 본 발명의 따른 원반형 기록 매체를 제조하는 장치의 예시적 구조의 주요부를 도시한 개략적 단면도.

도12는 도11에 도시한 원반형 기록 매체를 제조하는 장치의 구조를 도시한 분해된 개략적 단면도.

도13은 도11에 도시한 원반형 기록 매체를 제조하는 장치의 구조를 도시한 분해된 개략적 사시도.

도14는 도11에 도시한 원반형 기록 매체를 제조하는 장치의 회전 디스크부를 이동시키기 위해 사용되는 아암의 구조의 주요부를 도시한 개략적 사시도.

도15는 디스크 기관의 회전 중심으로부터의 거리와 보호막의 막 두께간의 관계를 도시한 그래프.

〈도면의 주요부분에 대한 부호의 설명〉

1 : 광 자기 디스크

2 : 디스크 기관

3 : 기록층

4 : 보호막

8 : 노즐

9 : 턴테이블

9a : 중심 개구

10 : 회전 디스크

10b : 중심축

10c : 테이퍼부

10d : 접촉면

10e : 간극

13: UV 경화성 수지

14: 분출구

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 광 자기 디스크와 같은 원반형 기록 매체를 제조하는 장치 및 방법에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 본 발명은 보호막용 재료와 같은 도포액을 원반형 기록 매체에 인가하는 장치 및 방법에 관한 것이다.

광 자기 기록 시스템은 광 조사 시에 자성 재료의 기록층을 퀴리 온도(Curie temperature) 또는 온도 보상점까지 국부적으로 가열해서 상기 부분에서의 보자력을 감소시키고, 외부로부터 상기 부분으로 기록 자계를 인가해서 기록층의 자화 방향을 부분적으로 변경시켜서 정보 신호를 기록하는 시스템이다. 이 광 자기 기록 시스템은 광 파일링(filing) 시스템, 컴퓨터용 외부 기억 장치, 또는 음향 및 영상 정보용 기록 장치에서 실용화되고 있다.

상기 광 자기 기록 시스템에 의해 기록 또는 재생되는 기록 매체들 중에는, 폴리카보네이트, 플라스틱 또는 유리와 같이 플라스틱으로 형성된 투명 기판 상에 형성된 기록층으로 구성된 광 자기 디스크가 있다. 광 자기 디스크의 기록층은 통상적으로 그 위에 정보를 기록하는 자성층과, 이 자성층 상에 적층된 유전체막과, 최상부층으로서 예를 들어 알루미늄으로 형성된 광 반사막으로 구성된다. 사용된 광 자기 디스크의 자성층은 막 표면에 수직한 방향으로 자화 용이 축을 갖고, 상당한 광 자기 효과를 나타낸다. 이들 자성막들 중에는, 예를 들어 희토류 천이 금속 합금의 비결정질 박막으로 구성된 자성 박막이 있다. 기록층의 상부면 상에 적층된 광 반사막에는 통상적으로 기록층에서의 부식 또는 손상을 방지하기 위해 보호막 예를 들어 UV(자외선) 경화성 수지로 형성된다.

광 자기 디스크는 단판형으로 제한되지 않고 2개의 광 자기 디스크들을 기록층측 또는 기판측들을 상호 대면시킨 상태로 접합시켜 얻어지는 양판형 광 자기 디스크일 수 있다. 양판형 광 자기 디스크에 있어서는, 신호가 각 디스크의 기록층 상에 독립적으로 기록되기 때문에 기록 용량이 단판형 광 자기 디스크의 기록 용량의 두 배이다. 또한, 양판형 광 자기 디스크는 그 접합면에 대해 대칭적이기 때문에, 단판형 광 자기 디스크보다 외부 환경의 온도 또는 습도의 변화에 대해서 기판의 뒤틀림 또는 변형에 대해 덜 민감하다.

광 자기 기록 시스템은 개략적으로 신호를 기록하는 광을 변조하는 광 변조형과 신호를 기록하는 기록 자계를 변조하는 자계 변조형으로 분류될 수 있다. 이중에서, 자계 변조형 시스템은 신호의 기록 시에 광이 디스크 상에 연속적으로 조사됨에 따라 기록 자계가 기록층 상에 신호를 기록하기 위해 고속으로 변조되는 시스템이다. 자계 변조 시스템의 연구가 정력적으로 진행되고 있는바, 이는 그 시스템이 덮어쓰기의 촉진과, 고밀도 기록 및 신속한 접근을 허용하기 때문이다.

자계 변조 시스템에 있어서는, 신호 기록 중에 기록 신호 자계를 발생시키도록 되어 있는 자기 헤드에 의해 기록층에 대해 자계가 인가된다. 자계는 신호 기록 중에 고속으로 반전될 필요가 있기 때문에 자계 변조 시스템에서 기록용으로 사용되는 자기 헤드를 횡단해서 지나치게 강한 자계를 발생시키는 것이 불가능하다. 자기 헤드에 의해 자기 디스크 상에 인가된 자계의 강도는 광 자기 디스크와 자기 헤드 사이의 거리에 반비례한다. 즉, 자기 헤드를 횡단해서 광 자기 디스크에 인가되는 자계의 강도가 작아질수록 광 자기 디스크와 자기 헤드 사이의 거리가 커진다. 따라서, 상기 자기 헤드에 있어서는 신호 기록을 위해 그 헤드와 광 자기 디스크 사이의 거리를 감소시킬 필요가 있다. 따라서, 자기 헤드에 의해 광 자기 디스크를 횡단해서 자계가 인가될 때 통상적으로 기판측보다 기판보다 막 두께가 얇은 보호막측으로부터 자계를 인가하는 것이 보다 바람직하다.

또한, 광학 헤드로부터 광 자기 디스크의 기록층 상에 레이저 광을 조사할 때, 수차의 발생을 억제하기 위해서는 광 입사면으로부터 광 자기 디스크의 기록층으로의 광 투과층의 막 두께가 얇은 것이 바람직하다. 따라서, 레이저 광 조사용 보호막측으로부터 레이저 광을 조사하기 위해서는, 기판측 상에 광학 헤드를 배치하기보다는 기판보다 막 두께가 얇은 보호막측 상에 광학 헤드를 배치하는 것이 보다 바람직하다.

즉, 자기 헤드와 광학 헤드는 광 자기 디스크의 보호막층 상에 배치되는 것이 바람직하다. 따라서, 광 자기 디스크 상에 레이저 광 비임을 조사하는 강한 헤드와 광 자기 디스크를 횡단해서 자계를 인가하는 자기 헤드가 단일화되고, 광학 헤드와 자기 헤드 양자가 광 자기 디스크의 보호막층 상에 제공되는 정보 기록 재생 시스템이 주목된다.

광학 헤드와 자기 헤드가 단일화되어 광 자기 디스크의 보호막층 상에 제공되면, 광학 헤드로부터의 레이저 광 비임은 기관의 간섭 없이 기록층 상에 조사된다. 따라서, 광 자기 디스크의 재료가 투명 재료로 제한되지 않는다. 즉 불투명 재료로 형성된 기관이 사용될 수 있다. 따라서, 알루미늄과 같이 뒤틀림 또는 변형에 덜 민감한 재료가 기관으로 사용될 수 있다. 상세하게는, 광학 헤드와 자기 헤드가 단일화되어 디스크의 보호막층 상에 배치되는 경우에는 기관의 뒤틀림의 발생을 방지하는 기관 재료로서 AI과 같이 뒤틀림 또는 변형에 덜 민감한 재료를 사용하는 것이 가능하다.

최상부 기록층으로서 적층된 광 반사면 상에는 기록층에 대한 부식 또는 손상을 방지할 목적으로 예를 들어 UV 경화성 수지로 된 보호층이 형성된다. 이 보호막은 통상적으로 소위 스핀 피복법에 의해 UV 경화성 수지를 인가함으로써 형성된다.

스핀 피복법에 의해 보호막을 형성하기 위해서, 기록층이 그 위에 형성된 디스크 기관(101)이 도1에 도시한 바와 같이 스핀들 모터에 의해 저속으로 회전되는 턴테이블(102) 상에 설치된다. UV 경화성 수지(103)가 디스크 기관의 기록 영역의 내주부를 따라서 원환형으로 인가된다. 다음에, 디스크 기관(101)이 고속으로 회전 구동되어 UV 경화성 막을 외주부까지 전개시킴으로써 디스크 기관(101)의 전체 면 상에 UV 경화성 수지의 도포층을 형성시킨다. 다음에, UV 경화성 수지의 도포막은 UV 광의 조사 시에 경화되어 디스크 기관(101) 상에 보호막을 형성한다. 보호막의 두께는 충분한 보호 효과를 달성하기 위해 대략 15 μm 정도이다.

도1에 도시한 바와 같이 보호막이 형성되면, 보호막은 디스크 기관(101)의 외주부를 향한 방향으로 막 두께가 더 두꺼워지는 경향이 있다. 도포막이 스핀 피복법에 의해 형성되면, 도포액(여기서는 UV 경화성 수지)의 점도, 도포용 물품(여기서는 디스크 기관)의 rpm, 또는 디스크 회전 시간과 같은 운전 조건을 변화시킴으로써 도포막의 막 두께가 상당히 변화될 수 있다. 그러나, 도1에 도시한 바와 같이 보호막이 형성되면, 보호 도포 재료의 인가 중의 운전 조건을 조정하더라도 디스크 기관의 전체 면에 걸쳐 균일한 두께의 보호막을 확보하기가 곤란해서 디스크 기관(101)의 외주부 상의 막 두께가 내주부 상의 막 두께보다 더 두껍게 된다.

도2는 점도치가 500, 140 및 37 cps인 UV 경화성 수지로 보호막을 형성할 때의 막 두께 분포를 도시하고 있다. 도2에서, 종축과 횡축은 각각 보호막의 막 두께와 디스크 기관의 중심으로부터의 반경 위치를 나타낸다. 도2에서, 곡선 A, B 및 C는 점도가 500 cps, 140 cps 및 37 cps인 UV 경화성 수지로 보호막을 형성했을 때의 보호막의 막 두께의 측정치들과 디스크 기관으로부터의 반경 위치를 각각 나타낸다.

도1에 도시된 보호막의 막 두께와 디스크 기관으로부터의 반경 위치간의 관계는 디스크 기관의 중심으로부터 17 mm의 반경 위치에서 UV 경화성 수지를 원환형으로 공급하고, 회전수를 2초에 걸쳐 3000 rpm까지 증가시키고, 3000 rpm으로 회전하는 디스크 기관을 8초 동안 유지시킨 다음에, 그 디스크 기관 상에 UV 광선을 조사함으로써 형성된 보호막 상에서 측정되었다.

동일한 조건하에서 상이한 점도를 갖는 UV 경화성 수지를 인가해서 형성된 보호막의 막 두께는 점도의 제곱근에 비례하는 것으로 알려져 있다. 따라서, 동일한 조건하에서 점도가 140 cps인 UV 경화성 수지로부터 형성된 보호막의 막 두께와 점도가 500 cps인 UV 경화성 수지로부터 형성된 보호막의 막 두께는 이론적으로 $(500/140)^{1/2} = 1.9$ 의 비를 갖는다. 마찬가지로, 동일한 조건하에서 점도가 37 cps인 UV 경화성 수지로부터 형성된 보호막의 막 두께와 점도가 500 cps인 UV 경화성 수지로부터 형성된 보호막의 막 두께는 이론적으로 $(500/37)^{1/2} = 3.7$ 의 비를 갖는다.

도3은 상술한 막 두께 비를 기초로 해서, 점도가 140 cps인 UV 경화성 수지로 형성된 보호막의 막 두께를 1.9배함으로써 계산된 제1 규격화 막 두께 분포와, 점도가 37 cps인 UV 경화성 수지로 형성된 보호막의 막 두께를 3.7배함으로써 계산된 제2 규격화 막 두께 분포를 도시하고 있다. 도3에서, 점도가 500 cps인 UV 경화성 수지로부터 형성된 보호막의 막 두께 분포는 ○로 표시되어 있고, 제1 규격화막 두께 분포와 제2 규격화 막 두께 분포는 각각 △와 □로 표시되어 있다.

도3을 참조하면, 제1 규격화 막 두께 분포, 제2 규격화 막 두께 분포, 및 점도가 500 cps인 UV 경화성 수지로부터 형성된 보호막의 막 두께 분포는 사실상 동일한 곡선 상에 있다. 따라서, 보호막의 막 두께는 기타 조건이 동일할 때 점도의 제곱근에 비례함을 알 수 있다.

또한, 제3도로부터 보호막 형성 방법으로서 통상적으로 사용되는 스핀 피복법에 있어서 소정 막 두께로 보호막을 형성하고자 하면 rpm 또는 회전 시간과 같은 운전 조건을 변화시키더라도 디스크의 내주부 상의 막 두께와 외주부 상의 막 두께 사이에는 소정치의 막 두께 차가 발생됨을 알 수 있다.

따라서, 낮은 점도의 UV 경화성 수지를 채용하고, 디스크 기관의 회전 시간을 연장시키며, 인가된 UV 경화성 수지의 막 두께를 디스크 기관의 전체 면에 걸쳐 감소시킴으로써 디스크의 내주부 상의 막 두께와 외주부 상의 막 두께간의 소정치의 막 두께 차를 감소시킬 수 있음을 주지해야 한다. 예를 들어, 광 자기 디스크의 회전 중심으로부터 24 mm의 반경 위치에서의 막 두께와 40 mm의 반경 위치에서의 막 두께간의 막 두께 차는 37 cps인 UV 경화성 수지를 채용하고, 회전 시간을 연장시키며, 보호막의 막 두께를 그 전반에 걸쳐 감소시킴으로써 약 1.5 μm 정도로 감소될 수 있다.

그러나, 보호막의 막 두께가 과도하게 감소되면 광 자기 디스크의 기록층의 부식을 방지하기가 불가능해진다. 따라서, 보호막의 전체 면에 걸쳐 평균이 최소 15 μm 정도인 막 두께가 요구된다. 광 자기 디스크의 전체 면에 걸친 보호막의 평균 막 두께가 15 μm 인 경우에, 낮은 점도의 UV 경화성 수지가 사용되고 디스크 기관의 회전 시간이 연장되더라도 내주부와 외주부 사이에는 약 5 μm 의 막 두께 차가 발생된다.

이러한 방식으로 광 자기 디스크의 내주부와 외주부 사이에 막 두께 차가 발생되면 기록 재생용 보호막 형성면으로부터 레이저 광을 조사하는 광학 헤드를 사용하는 경우에 기록층 상에 조사된 레이저 광에 파면 수차가 발생된다. 보호막의 막 두께 차로 인해 광학 헤드에 파면 수차가 발생되면 기록층 상에 조사된 레이저 광은 불안정해져서 기록 재생 특성을 열화시킨다.

보호막의 굴절률이 n 이고, 보호막의 막 두께 오차가 Δd 이며, 기록층 상에 레이저 광을 수렴시키기 위해 사용된 대물 렌즈의 조리개 수치가 NA 이면, 파면 오차 W_{4od} 는 다음 수학식 1에 의해 주어진다.

[수학식 1]

$$W_{4od} = \frac{n^2 - 1}{8n^3} (NA)^4 \Delta d$$

현행 광 자기 디스크에 있어서, 보호막의 굴절률(n)은 1.58이고, 광학계의 레이저 파장(λ)은 780 nm이며, 대물 렌즈의 조리개 수치는 0.5이다. 이러한 조건 하에서, 보호막의 막 두께 오차가 5 μm 이면, 수학식 1로부터 알 수 있는 바와 같이 파면 수차는 $0.19 \lambda (=0.148 \mu\text{m})$ 이다.

한편, 광 자기 디스크를 기록 재생하는 광학계에 있어서는 최근의 기록 밀도의 증가에 수반해서 광학계의 레이저 파장(λ)을 단축시키고 대물 렌즈의 조리개 수치를 증가시킨 것이 시행되고 있다. 이는 기록층 상에 수렴되는 레이저 광의 스팟(spot) 직경이 레이저 광의 파장(λ)에 비례하고 대물 렌즈의 조리개 수치(NA)에 반비례하기 때문이다.

예를 들어, 현행 광 자기 디스크에 있어서는 레이저 스팟 직경이 대략 1.6 μm 정도이다. 예를 들어, 레이저 광 파장이 480 nm이고 대물 렌즈의 조리개 수치(NA)가 0.9이면, 레이저 스팟 직경은 0.6 μm 가 되어 스팟 직경이 대략 현행 레이저 스팟 직경의 1/3이 된다. 따라서, 상기 광학계를 사용하면, 광 자기 디스크의 표면 기록 밀도가 현재 사용 중인 디스크의 기록 밀도의 약 9배까지 증가될 수 있다.

그러나, 상술한 보호막에서 약 5 μm 정도의 막 두께 오차가 있을 때, 단파장 및 높은 조리개 수치의 광학계를 사용하면 수학식 1로부터 계산된 파면 수차(W_{4od})가 보다 큰 값으로 되어 안정된 기록 재생이 실현될 수 없다. 예를 들어, 레이저 광 비임의 파장이 480 nm이고 대물 렌즈의 조리개 수치(NA)가 0.9인 경우에 있어서, 보호막의 막 두께가 사실상 5 μm 정도이면, 파면 수차(W_{4od})가 상당히 증가되어 안정된 기록 재생이 달성될 수 없다. 그러한 광 자기 디스크의 광학계에 있어서는, 파면 수차(W_{4od})가 현재 사용되고 있는 디스크의 파면 수차와 등가한 0.19λ 정도로 최대한 억제되는 경우에 디스크의 내주부와 외주부 사이의 막 두께 차(Δd)가 2.9 μm 이하일 것을 필요로 한다.

또한, 상술한 보호막에서의 막 두께 차는 상술한 광학계에 의한 레이저 광의 조사뿐만 아니라 자기 헤드에 의한 자계의 인가에 영향을 미치게 된다. 상술한 자계 변조 시스템에서 사용된 자기 헤드의 유형들 중에는 예를 들어 광 자기 디스크의 보호막의 상부에 약 수십 나노미터 또는 수십 마이크로미터 정도로 약간 부상된 상태에서 신호를 기록하는 부상형 자기 헤드와, 광 자기 디스크의 보호막 위를 활주하면서 신호를 기록하는 활주형 자기 헤드가 있다. 이들 자기 헤드를 채용한 자계

변조 시스템에 있어서, 보호막에 막 두께 차가 있으면 기록층과 자기 헤드간의 간격이 변화된다. 즉, 부상형 자기 헤드 또는 활주형 자기 헤드를 사용하는 경우에 있어서, 보호막에 막 두께 차가 있으면 기록층과 자기 헤드 사이의 간격은 상기 막 두께 차를 반영해서 불균일해진다. 따라서, 부상형 자기 헤드와 활주형 자기 헤드를 채용한 광 자기 디스크에 있어서는 특히 보호막의 막 두께의 변동을 가능한 작은 값으로 억제하는 것이 강하게 요구된다.

도4는 광 자기 디스크의 기록층을 횡단해서 인가된 가계와 자기 헤드와 기록층 사이의 간격간의 관계를 도시하고 있다. 도 4로부터 알 수 있는 바와 같이, 자기 헤드와 기록층 사이의 간격이 변화되면, 기록층을 횡단해서 인가되는 자계의 강도에 있어서 변동이 발생된다. 예를 들어, 5 μm 의 부상 높이를 갖는 부상형 자기 헤드를 사용하는 경우에 있어서, 디스크의 외주부와 내주부 사이의 막 두께 차가 5 μm 이면, 디스크의 내주부와 외주부 사이에는 인가된 자계의 강도에 있어서 150 Oe 정도의 차가 초래된다.

막 두께의 변동을 억제하기 위한 방법으로는 1000 rpm 이상으로 연속적으로 회전 구동되는 광 자기 디스크 상에 UV 광을 조사하면서 보호막을 형성하는 방법이 제안된다. 그러나, 상기 방법에 의해서는 보호막의 막 두께의 변동을 완전히 제거하기가 불가능해서 디스크의 내주부와 외주부 사이에 작은 막 두께 차가 발생된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 원반형 기록 매체의 내주부와 외주부 사이에서 원반형 기록 매체 상에 도포된 도포막의 막 두께의 차가 억제되어 도포막이 전체 기판 표면에 걸쳐서 균일한 막 두께로 형성될 수 있게 해주는 원반형 기록 매체의 제조 장치 및 방법을 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

본 발명에 따른 원반형 기록 매체의 제1 제조 장치는 턴테이블과 회전 디스크를 포함한다. 중심 개구를 갖는 원반형 기록 매체가 설치되는 턴테이블은 원반형 기록 매체를 회전시키도록 되어 있고, 그 중앙부에 오목부를 갖는다. 회전 디스크는 외주부로부터 내주부 쪽으로 갈수록 직경이 점차적으로 증가되는 테이퍼부를 포함하고 원반형 기록 매체의 적어도 중심 개구를 덮는 디스크부와, 이 디스크부의 중앙부에 제공된 중심축을 구비한다. 디스크부는 회전 디스크의 중심축이 원반형 기록 매체를 설치한 턴테이블에 형성된 오목부 내로 삽입될 때 원반형 기록 매체와 접촉되는 외주연부를 갖는다. 디스크의 내주부와 원반형 기록 매체 사이에는 간극이 형성된다. 회전 디스크의 중심축이 원반형 기록 매체를 설치한 턴테이블에 형성된 오목부 내로 삽입되고 원반형 기록 매체와 회전축 양자가 회전될 때 원반형 기록 매체와 회전 디스크의 중심부에는 도포액이 공급된다. 도포액은 상기 회전에 의한 원심력에 의해 연신되어 원반형 기록 매체 상에 도포막을 형성한다.

스핀 피복법에 의해 도포막을 형성할 때, 도포액 공급 개시 위치가 도포 중인 재료의 회전 중심으로부터 오프셋되면, 외주부의 막 두께가 내주부의 막 두께보다 커지게 되는 도포막의 막 두께의 변동이 발생된다. 이러한 막 두께의 변동을 억제하기 위해서는 도포액 공급 개시 위치가 도포 중인 재료의 회전 중심이면 충분하다. 그러나, 원반형 기록 매체는 통상적으로 중심 개구를 구비한다. 중심 개구를 구비한 원반형 기록 매체의 경우에, 도포액은 회전 중심으로 공급될 수 없다.

따라서, 본 발명에 따른 원반형 기록 매체의 제1 제조 장치에 있어서는 원반형 기록 매체와 회전 디스크의 회전 중심으로 도포액을 공급하기 위해서 원반형 기록 매체의 중심이 회전 디스크에 의해 폐쇄된다. 즉, 본 발명의 원반형 기록 매체의 제조 장치에 의하면, 보호막의 막 두께의 변동을 억제할 수 있다.

그러나, 단순히 원반형 기록 매체의 중심 개구가 회전 디스크에 의해 폐쇄되면 도포액이 모세관 현상에 의해 회전 디스크와 원반형 기록 매체 사이의 공간으로 침입할 염려가 있다. 따라서, 본 발명에 따른 원반형 기록 매체의 제1 제조 장치에 있어서는 회전 디스크의 디스크부의 내주부와 원반형 기록 매체 사이에 간극이 형성된다. 회전 디스크의 디스크부의 내주부와 원반형 기록 매체 사이에 충분한 간극이 제공되면, 도포액이 모세관 현상에 의해 회전 디스크와 원반형 기록 매체 사이의 공간으로 들어가는 것을 방지할 수 있다.

본 발명에 따른 원반형 기록 매체의 제2 제조 장치는 턴테이블과 회전 디스크를 포함한다. 중심 개구를 갖는 원반형 기록 매체가 설치되는 턴테이블은 원반형 기록 매체를 회전시키도록 되어 있고, 그 중앙부에 오목부를 갖는다. 회전 디스크는 외주부로부터 내주부 쪽으로 갈수록 직경이 점차적으로 증가되는 테이퍼부를 포함하고 원반형 기록 매체의 적어도 중심 개구를 덮는 디스크부와, 디스크부의 중앙부에 제공된 중심축을 구비한다. 회전 테이블의 중심축에는 가스를 분출하는 분출구가 제공된다. 회전 디스크의 중심축이 원반형 기록 매체를 설치한 턴테이블에 형성된 오목부 내로 삽입되고 원반형 기

록 매체와 회전축 양자가 회전될 때 원반형 기록 매체와 회전 디스크의 중심부에는 도포액이 공급된다. 도포액은 상기 회전에 의한 원심력에 의해 연신되어 원반형 기록 매체 상에 도포막을 형성한다. 회전 디스크가 턴테이블로부터 탈착될 때 가스가 분출구를 거쳐서 회전 디스크의 디스크부와 원반형 기록 매체 사이의 공간으로 분출된다.

제1 제조 장치와 마찬가지로, 본 발명에 따른 원반형 기록 매체의 제2 제조장치에 있어서는 원반형 기록 매체와 회전 디스크의 중심부로 도포액을 공급하기 위해서 원반형 기록 매체의 중심 개구가 회전 디스크에 의해 폐쇄된다. 따라서, 도포막의 막 두께의 변동을 억제시킬 수 있다. 더욱이, 회전 디스크가 턴테이블로부터 탈착될 때 가스가 회전 디스크의 디스크부와 원반형 기록 매체 사이의 공간으로 분출되기 때문에, 도포액이 회전 디스크의 디스크부와 원반형 기록 매체 사이의 공간으로 들어가는 것을 방지할 수 있다.

본 발명에 따른 원반형 기록 매체의 제조 방법은 중심 개구를 갖는 원반형 기록 매체를 턴테이블 상에 설치하는 단계와, 중심 개구의 직경보다 더 큰 직경을 갖는 디스크부를 구비한 회전 디스크에 의해 원반형 기록 매체의 적어도 중심 개구를 덮는 단계와, 원반형 기록 매체와 회전 테이블이 턴테이블에 의해 회전됨에 따라 원반형 기록 매체와 회전 테이블의 중심부에 도포액을 공급하는 단계를 포함한다. 도포액은 상기 회전에 의한 원심력에 의해 연신되어 원반형 기록 매체 상에 도포막을 형성한다. 회전 디스크가 턴테이블로부터 탈착될 때 가스가 분출구를 거쳐 회전 디스크의 디스크부와 원반형 기록 매체 사이의 공간으로 분출된다.

본 발명에 따른 원반형 기록 매체의 제조 방법에 있어서는 원반형 기록 매체와 회전 디스크의 중심부로 도포액을 공급하기 위해서 원반형 기록 매체의 중심 개구가 회전 디스크에 의해 폐쇄된다. 따라서, 도포막의 막 두께의 변동을 억제할 수 있다. 더욱이, 회전 디스크가 턴테이블로부터 탈착될 때 가스가 회전 디스크의 디스크부와 원반형 기록 매체 사이의 공간으로 분출되기 때문에, 도포액이 회전 디스크의 디스크부와 원반형 기록 매체 사이의 공간으로 들어가는 것을 방지할 수 있다.

또한, 본 발명에 따른 원반형 기록 매체의 제3 제조 장치는 회전 축부와, 회전 디스크 유닛과 도포액 공급 수단을 포함한다. 회전 축부는 일 단부 상에 원반형 기록 매체를 지지하는 플랜지를 구비하고 플랜지 형성 단부로 개방된 플랜지의 중심에는 오목부를 구비한다. 회전 디스크 유닛은 원반형 기록 매체의 중심 개구를 덮는 디스크부와, 회전 축부의 오목부 내에 끼워 맞추어지고 한 단부가 디스크부에 연결되는 중심축을 구비한다. 도포액 공급 수단은 회전 축부의 플랜지 상에 지지된 원반형 기록 매체로 도포액을 공급한다. 본 발명의 원반형 기록 매체의 제조 장치에 있어서는, 회전 축부의 오목부의 적어도 저부측이 자성 금속으로 형성되고, 회전 디스크 유닛의 중심축의 적어도 말단부가 자석으로 형성된다.

본 발명에 따른 원반형 기록 매체의 제3 제조 장치에 있어서는 회전 축부의 오목부 내에 회전 디스크 유닛의 중심축을 끼워 맞추고, 회전 축부의 플랜지와 회전 디스크부에 의해 원반형 기록 매체를 협착함으로써 회전 디스크 유닛의 디스크부가 원반형 기록 매체를 완전히 폐쇄시킨 상태로 원반형 기록 매체가 지지될 수 있다. 상기 상태에서 회전 디스크부가 회전 구동되어 도포액 공급 수단에 의해 도포액을 공급한다. 원반형 기록 매체의 중심 개구가 회전 디스크 유닛의 디스크부에 의해 완전히 폐쇄되기 때문에 도포액은 원반형 기록 매체의 중심부로 공급될 수 있다. 더욱이, 회전 축부의 오목부의 적어도 저부측이 자성 금속으로 형성되고, 회전 디스크 유닛의 중심축의 적어도 말단부가 자석으로 형성된 본 발명에 따른 원반형 기록 매체의 제3 제조 장치에 의하면, 회전 디스크 유닛의 중심축의 오목부가 회전 디스크 유닛의 중심축에 강하게 연결될 수 있다.

한편, 본 발명에 따른 원반형 기록 매체의 제3 제조 장치에 있어서는, 코일이 회전 축부 상에 배치되고 회전 축부의 자성 금속부와 코일에 의해 전자석이 구성되는 것이 바람직하다. 이러한 방식으로 전자석이 구성되면, 회전 디스크 유닛의 중심축이 회전 축부의 오목부에 대해 착탈될 수 있다.

또한, 전자석이 상술한 바와 같이 구성되면, 전자석의 코일 내에 전류를 흐를 수 있게 함으로써 회전 디스크 유닛의 중심축의 자석의 자계와는 반대 방향으로의 자계가 발생된다. 이에 의해 회전 디스크 유닛의 중심축의 회전 축부의 용이한 착탈이 확보된다.

본 발명에 따른 원반형 기록 매체의 제조 장치 및 방법에 있어서, 도포용 재료서의 원반형 기록 매체는 정보를 기록하도록 되어 있는 기록 영역에 대한 방사상 내측에 홈이 형성되고 중심 개구를 완전히 폐쇄시키는 디스크부의 외경이 홈의 외경보다 크게 되어 있는 기록 매체임을 주지해야 한다. 중심 개구를 완전히 폐쇄시키는 디스크부의 외경이 홈의 외경보다 크면, 도포액이 홈 내로 들어가는 것이 방지될 수 있다. 한편, 상기 홈은 기관을 성형하는 스탬퍼를 고정시키기 위해 사용되는 보유 부재의 외관의 기관으로의 전사에 의해 형성된다.

본 발명에 따른 원반형 기록 매체의 제조 장치 및 방법은 예를 들어 원반형 기록 매체의 기록층을 보호하기 위해 사용되는 보호막을 형성할 때 적용된다. 특히, 원반형 기록 매체를 제조하는 장치 및 방법은 보호막측으로부터의 레이저 광을 조사해서 정보를 기록 재생하는 원반형 기록 매체용의 보호막을 형성하는데 효과적이다. 보호막측으로부터 레이저 광을 조사하는 원반형 기록 매체의 경우에는, 보호막의 막 두께의 변동을 억제시키는 것이 강하게 요구된다. 따라서, 보호막의 막 두께의 변동을 억제할 수 있는 원반형 기록 매체를 제조하는 본 장치 및 방법은 특히 상기 유형의 원반형 기록 매체용의 보호막을 형성하는데 적합하다.

본 발명에 따르면 원반형 기록 매체의 중심 개구가 회전 디스크에 의해 완전히 폐쇄되기 때문에, 스핀 피복법에 의해 원반형 기록 매체 상에 도포막을 형성할 때 도포액이 기록 매체의 회전 중심으로 공급될 수 있다. 따라서, 본 발명에 따르면, 기록 매체의 내주부 상의 막 두께와 외주부 상의 막 두께간의 막 두께 차가 제거되어 기록 매체의 전체 면 상에 균일한 도포막을 형성할 수 있다. 그 결과, 균일한 막 두께의 보호막이 그 위에 형성된 원반형 기록 매체가 제조될 수 있다.

본 발명에 따라 회전 디스크 유닛의 디스크부의 외주부가 원반형 기록 매체와 접촉되고 디스크 유닛과 원반형 기록 매체 사이에 간극이 형성되면, 도포액이 모세관 현상에 의해 디스크 유닛과 원반형 기록 매체 사이의 공간으로 침입하는 것이 쉽다. 따라서, 상이한 원반형 기록 매체들 상에서 도포액 형성 작업을 반복하는 경우에 디스크부 또는 원반형 기록 매체를 오염시키지 않고 도포막을 형성시킬 수 있다.

또한, 턴테이블로부터 회전 디스크를 탈착할 때 본 발명에 따라 가스가 회전 디스크 유닛과 원반형 기록 매체의 공간으로 분출되면, 도포액이 디스크 유닛과 원반형 기록 매체 사이의 공간으로 침입하는 것이 방지할 수 있다. 따라서, 상이한 기록 매체들 상에서 도포한 형성 작업을 반복하는 경우에 디스크부 또는 원반형 기록 매체를 오염시키지 않고 도포막을 형성시킬 수 있다.

더욱이, 회전 디스크의 회전 축부의 오목부의 적어도 저부측이 자성 금속으로 형성되고 회전 디스크 유닛의 중심축의 적어도 말단부가 자석으로 형성되면 회전 디스크의 중심축이 회전 축부의 오목부 내에 강하게 끼워 맞추어질 수 있다. 따라서, 회전 디스크 유닛의 중심축의 진동을 발생시키지 않고 도포막을 안정적으로 형성시킬 수 있다.

또한, 코일이 회전 디스크 유닛 상에 장착되고 회전축의 자성 금속부와 코일에 의해 전자석이 구성되면, 회전 디스크 유닛이 자석으로부터의 자계의 방향을 조정함으로써 발생된 자기력에 의해 회전 축부의 오목부에 대해 착탈될 수 있다. 또한, 회전 디스크 유닛의 중심축 상의 자석의 자계와는 반대 방향으로의 자계가 발생되면 회전 디스크 유닛의 중심축이 회전 축부의 오목부에 대해 용이하게 착탈될 수 있다. 회전 디스크 유닛의 중심축의 자석의 자계와는 반대 방향으로의 자계를 발생시키기 위해 전자석의 코일 내에 전류를 흐르게 하면, 회전 디스크 유닛이 중심축이 회전 축부의 오목부에 대해 용이하게 착탈될 수 있다.

본 발명의 양호한 실시예에 대해서 도면을 참조하면서 상세히 설명하기로 한다. 이하의 설명에서는 자계 변조 시스템에 의해 신호를 기록 재생하는 광 자기 디스크를 제조한다고 가정한다. 이하에서는 UV 경화성 수지로 형성된 보호막을 디스크 기관 상에 형성하는 본 발명을 기록층이 형성된 주요면 상에 적용한 일 실시예에 대해서 설명하기로 한다.

<제1 실시예>

본 실시예에서 제조되는 광 자기 디스크(1)는 자계 변조 시스템에 따른 기록 재생용 광 자기 디스크이다. 도5를 참조하면, 기록층(3) 디스크 기관(2) 상에 형성되고, 기록층(3)을 보호하기 위한 보호막(4)이 기록층(3) 상에 형성된다.

기록 재생 중에, 광학 헤드(5)와 자기 헤드(6)가 디스크 기관(2)측과 광 자기 디스크(1)의 보호막(4)측 상에 각각 배치된다. 정보 신호의 기록 중에, 레이저 광 비임이 광학 헤드(5)에 의해 디스크 기관(2)측으로부터 조사되는 동시에, 기록 정보 신호에 따라 변조된 자계가 자기 헤드(6)에 의해 보호막(4)측으로부터 인가된다.

상기 광 자기 디스크(1)에 있어서, 디스크 기관(2)은 두께가 수 mm인 원반형 투명 기관이다. 디스크 기관(2)은 아크릴산 수지, 폴리카보네이트 수지, 폴리카보네이트 수지 또는 에폭시 수지, 또는 유리질 수지로 형성된다.

기록층(3)은 디스크 기관(2) 상에 형성되며, 디스크 기관(2)의 중심으로부터 24 내지 40 mm의 반경 범위에서 원환형으로 형성된다. 기록층(3) 상에는 제1 유전체막, 정보 신호를 기록하는 기록 자성막, 제2 유전체막, 및 광반사막이 적층된다.

기록 자성막은 막 표면에 수직한 자화 용이 축을 갖는 얇은 비결정질 자성막으로 구성된다. 이 기록 자성막은 자기 광학 특성이 우수할 뿐만 아니라 실내 온도와 200 °C 근방의 퀴리 점(Curie point)에서 큰 보자력을 갖는 것이 바람직하다. 이 기록 자성막은 예를 들어 회토류 천이 금속 비결정질 박막으로 형성된다. 보다 상세하게는, 기록 자성막은 TbFeCo 계의 비결정질 박막이다. 기록 자성막은 기록 자성막에 Cr과 같은 원소를 첨가함으로써 부식성이 향상된다.

제1 및 제2 유전체막으로는 각종 산화물 및 질화물이 사용될 수 있다. 산화물을 사용하면, 유전체막 내의 산소가 기록 자성막에 영향을 미치는 경향이 있다. 따라서, 질화물이 보다 바람직하다. 유전체막의 재료는 사용 시에 산소와 물 분자의 투과를 방지하고 레이저 광을 충분히 투과시킬 수 있는 재료 등이 바람직하다. 상세하게는, 질화 실리콘 또는 질화 알루미늄이 바람직하다.

광 반사막은 제2 유전체막에 대한 그 경계부 상에서 레이저 광의 70 % 이상을 반사할 수 있는 고반사율 재료로 된 막이 바람직하다. 비자성 재료의 증착막이 바람직하다. 이 광 반사막은 열적으로 양도체인 것이 바람직하며, 그 입수 용이성에 비추어 알루미늄이 바람직하다.

기록 자성막, 제1 및 제2 유전체막, 및 반사막은 증착법 또는 비산법과 같은 소위 기상 도금법에 의해 형성된다. 각 층들의 막 두께는 선택적으로 설정될 수 있지만, 막 두께는 통상적으로 수백 내지 수천 옹스트롬으로 설정된다. 각 층들의 막 두께는 각 층들의 광학적 특성뿐만 아니라 상이한 층들의 조합으로부터 파생되는 효과를 고려해서 설정하는 것이 바람직하다. 그 이유는 기록 자성막을 투과해서 각 층들의 경계부 상에서 반사되는 광은 다중 간섭을 겪어서 막 두께의 조합에 의해 기록 자성막의 효과적인 광학적 특성 및 자기 광학 특성이 상당히 변동되기 때문이다.

보호막(4)은 상기 구조를 갖는 기록층(3) 상에 형성되며, 예를 들어 UV 경화성 수지로 형성된다. 이 보호막(4)은 상술한 스핀 피복법에 의해 형성된다. 보호막(4)은 보호막(4)의 전체 면 상에 약 15 μm 이상의 평균 막 두께로 형성된다. 보호막(4)의 평균 막 두께를 약 5 μm 이상으로 설정함으로써, 기록층(3)의 부식을 충분히 방지할 수 있게 된다. 이제 상세히 설명될 본 발명에 따라 보호막(4)을 형성함으로써, 광 자기 디스크(1)의 내주부와 외주부를 가로지르는 막 두께 차가 약 2 μm 이하로 감소될 수 있다.

이 보호막(4)은 기록층(3)을 보유한 디스크 기판에 UV 경화성 수지를 공급하고, 이 디스크 기판(2)을 회전 구동시켜 회전 시에 발생된 원심력에 의해 UV 경화성 수지를 퍼지게 함으로써, 기록층(3)을 보유한 디스크 기판(2)의 전체 면에 인가된다. 이하의 설명에서, 기록층(3)을 보유한 디스크 기판(2)을 간단히 디스크 기판(7)이라 한다.

도6은 광 자기 디스크(1) 상에 보호막(4)을 형성하는 보호막 형성 장치를 도시하고 있다. 이 보호막 형성 장치는 본 발명에 따른 원반형 기록 매체를 제조하는 제조 장치의 전형적인 것으로서, 노즐(8)과, 턴테이블(9)과, 회전 디스크(10)를 포함한다.

노즐(8)은 수지 공급 유닛(11)에 접속된 수지 공급관(12)의 일 단부 상에 장착된다. 스핀 피복 중에, 노즐(8)은 디스크 기판(7)의 회전 중심으로서 작용하는 회전 디스크(10)의 바로 위에 배치되며, 디스크 기판(7)과 회전 디스크(10)의 회전 중심에 UV 경화성 수지(13)를 사출한다.

도7은 턴테이블(9)과, 디스크 기판(7)과, 회전 디스크(10)의 단면도를 도시하고 있다.

디스크 기판(7)을 그 위에 설치하도록 되어 있는 턴테이블(9)은 도6의 스핀 피복 중에 디스크 기판(7)을 도6의 화살표 A로 표시된 방향으로 회전시킨다. 턴테이블(9)은 스핀들 모터와 같은 회전 구동 수단에 의해 디스크 기판(7)을 소정 rpm으로 구동시킨다. 턴테이블(9)에는 회전 디스크(10)의 중심축(10b)이 삽입되는 중심 개구(9a)가 형성된다.

보호막(4)이 형성되는 디스크 기판(7)은 예를 들어 외경이 86 mm, 두께(t1)가 15 mm, 중심 개구(7a)의 직경(t2)이 15 mm이다. 디스크 기판(7)에는 사출 성형에 의한 기판의 성형 중에 기판 성형 스탬퍼(stamper)를 고정하기 위한 보유 부재의 외관이 그 내부에 전사되는 보유 홈(7b)이 형성된다. 이 보유 홈(7b)은 정보 신호를 기록하는 데이터 영역보다 방사상 내부에 형성되며, 외경(t3)이 예를 들어 34 mm이다.

도8은 디스크 기판(7)이 턴테이블(9) 상에 설치되고 회전 디스크(10)가 디스크 기판(7) 상에 배치된 상태를 단면도로 도시하고 있다.

상기 회전 기관(10)은 턴테이블(9)의 중심 개구(9a)에 대해 착탈될 수 있다 보호막(4)이 스핀 피복법에 의해 디스크 기관(7) 상에 형성될 때, 회전 디스크(10)는 그 중심축(10b)이 디스크 기관(7)의 중심 개구(7a)와 턴테이블(9)의 중심 개구(9a) 내에 삽입 고정되어 디스크부(10a)가 디스크 기관(7)의 중심 개구(7a)와 내주부 위에 놓이도록 되어 있다.

상술한 바와 같이 구성된 보호막 형성 장치는 디스크 기관(7)의 중심 개구(7a) 내로 삽입되는 회전 디스크(10)를 구비함으로써 디스크 기관(7)의 중심 개구(7a)가 폐쇄된 상태로 UV 경화성 수지(13)의 도포막이 형성될 수 있도록 되어 있다. 다시 말해서, 보호막 형성 장치는 스핀 피복 중에 디스크 기관(7)의 회전 중심으로 UV 경화성 수지(13)를 공급할 수 있다.

이 때, 회전 디스크(10)의 전체 디스크부(10a)가 디스크 기관(7)과 접촉 상태에 있게 되면, 회전 디스크(10)를 턴테이블(9)의 중심 개구(9a)로부터 탈착할 때 모세관 효과에 의해 UV 경화성 수지(13)가 디스크부(10a)와 디스크 기관(7) 사이의 공간으로 침입해서 UV 경화성 수지(13)가 디스크부(10a)의 디스크 기관(7)과의 접촉면 상에 퇴적되는 경향이 있다. UV 경화성 수지(13)가 디스크부(10a)의 디스크 기관(7)과의 접촉면 상에 퇴적되면, 디스크 기관의 내주부가 디스크부(103)의 디스크 기관(7)과의 접촉면 상에 퇴적된 UV 경화성 수지(13)에 의해 오염된다.

이것은 회전 디스크(10)를 턴테이블(9)의 중심 개구(9a)로부터 탈착할 때 디스크부(10a)와 디스크 기관(7) 사이에 모세관 현상이 발생해서 UV 경화성 수지(13)가 디스크부(10a)와 디스크 기관(7) 사이의 공간으로 침입한다는 사실에 기인한다. 특히, 회전 디스크(10)가 알루미늄과 같이 높은 표면 장력을 갖는 재료로 형성되면, 회전 디스크(10)의 습윤성의 증가로 인해 UV 경화성 수지(13)가 디스크부(10a)와 디스크 기관(7) 사이의 공간으로 침입하는 경향이 있다.

따라서, 본 발명에 따른 보호막 형성 장치에 있어서는, 디스크부(10a)의 외주부에 도9에 도시된 바와 같은 테이퍼부(10c)가 형성된다. 이 테이퍼부(10c)는 디스크 기관(7)의 보호막 형성면에 대해 소정 각도(θ)로 형성되어 테이퍼부(10c)의 직경이 디스크 기관(7)의 내주부로부터 외주부로 갈수록 점차적으로 증가되도록 되어 있다. 회전 디스크(10)의 테이퍼부(10c)의 외주부는 디스크부(10a)의 내주부와 디스크 기관(7) 사이에는 간극(10d)이 형성된 상태로 디스크 기관(7)과의 접촉면(10d)으로서 작용한다. 모세관 현상은 디스크부(10a)와 디스크 기관(7)간의 접촉 면적을 감소시키기 위해 디스크부(10a)의 외주부 상에 테이퍼부(10c)를 제공함으로써 방지될 수 있다. 다시 말해서, 디스크부(10a)와 디스크 기관(7)의 내주부 사이에 간극(10e)이 한정되기 때문에, UV 경화성 수지(13)가 모세관 현상으로 인해 디스크부(10a)와 디스크 기관(7)간의 접촉면(10d)보다 내측으로 들어갈 염려가 없다.

더욱이, 보유 홈(7b)이 디스크 기관(7)에 형성되기 때문에 UV 경화성 수지(13)는 UV 경화성 수지의 도포 시에 보유 홈(7b) 내에 퇴적되는 경향이 있다. 따라서, 디스크부(10a)의 직경은 보유 홈(7b)의 외경보다 큰 것이 바람직하다. 디스크부(10a)가 보유 홈(7b) 위에 놓이도록 보유 홈(7b)의 외경보다 큰 직경을 갖는 디스크부(10a)에 의해 UV 경화성 수지(13)가 보유 홈(7b) 내에 퇴적되는 것이 방지될 수 있다.

디스크부(10a)의 디스크 기관(7)과의 접촉면(10d)은 UV 경화성 수지(13)의 표면 장력보다 작은 표면 장력을 갖는 재료로 형성되는 것이 바람직하다. 표면 장력이 UV 경화성 수지(13)보다 낮은 재료로 형성된 디스크 기관(7)과 디스크부(10a)와의 접촉면(10d)을 구비함으로써, UV 경화성 수지(13)가 디스크부(10a)의 디스크 기관(7)과의 접촉면(10d) 내로 들어가는 것이 어려워진다. 한편, 알루미늄은 표면 장력이 약 37 dyne/cm이다. 본 발명의 보호막 형성 장치에서 사용되는 UV 경화성 수지(13)는 표면 장력이 약 30 dyne/cm이다.

따라서, 회전 디스크(10)의 디스크 기관(7)과의 접촉면(10d)은 불소 수지로 가공 처리된다. 불소 수지로는 예를 들어 폴리테트라플루오로에틸렌이 바람직하다. 불소 수지로 가공 처리함으로써, 회전 디스크(10)의 디스크 기관(7)과의 접촉면(10d)의 표면 장력이 디스크 기관(7)의 표면 장력보다 작은 약 20 dyne/cm로 감소될 수 있다.

이러한 방식으로 불소 수지로 가공 처리함으로써 회전 디스크(10)의 디스크 기관(7)과의 접촉면(10d)의 표면 장력이 UV 경화성 수지(13)의 표면 장력보다 낮게 되면, 약 25 내지 40 dyne/cm의 표면 장력을 갖는 UV 경화성 수지(13)가 반발되어 UV 경화성 수지(13)가 회전 디스크(10)의 디스크 기관(7)과의 접촉면(10d) 상에 퇴적될 염려가 없다.

중심축(10b)에는 디스크 기관(7) 상에 UV 경화성 수지(13)의 도포막을 형성한 후에 회전 디스크(10)를 턴테이블(9)로부터 탈착할 때 가스가 중심축(10b)으로부터 외부로 분출될 수 있게 해주는 적어도 하나의 분출구(14)가 형성되는 것이 바람직하다. 보호막 형성 장치에 분출구(14)가 제공되면, 디스크 기관(7) 상에 UV 경화성 수지(13)의 도포막을 형성한 후에 회전 디스크(10)를 턴테이블(9)로부터 탈착할 때 가스가 분출구(14)를 거쳐 외부로 분출되어 UV 경화성 수지(13)가 회전 디

스크(10)와 디스크 기관(7) 사이의 공간으로 들어가는 것을 방지한다. 따라서, UV 경화성 수지(13)가 회전 디스크(10)의 디스크 기관(7)과의 접촉면 상에 퇴적될 염려가 없어서 보호막(4)이 디스크 기관의 내주부를 오염시킬 염려가 없이 다음 디스크 기관 상에 형성될 수 있다.

분출구(14)의 구조는 도7 또는 도8에 도시된 것으로 제한되지 않는다. 즉, 가스가 회전 디스크(10)의 중심축(10b)으로부터 외부 쪽으로 분출될 수 있게 해주는 구조에 의해 동등한 효과가 실현될 수 있다.

이후로는 상술한 보호막 형성 장치에 의해 디스크 기관(7)상에 보호막(4)을 형성하는 보호막 형성 방법에 대해 설명하기로 한다.

디스크 기관(7) 상에 보호막(4)을 형성하기 위해서는 먼저 도6에 도시한 바와 같이 UV 경화성 수지(13)가 노즐(8)로부터 회전 디스크(10)의 회전 중심 상으로 공급된다. 사용된 UV 경화성 수지(13)는 점도가 500 cps 정도이다. 디스크 기관(7)과 회전 디스크(10)가 턴테이블(9) 상에 설치되고, 이러한 상태에서 턴테이블(9)이 약 30 rpm 정도의 낮은 회전수로 회전된다. 이에 의해 턴테이블(9) 상에 설치된 디스크 기관(7)과 회전 디스크(7)가 턴테이블(9)과 동일한 속도로 회전된다. 이러한 방식으로, 먼저 디스크 기관(7)과 회전 디스크(10)를 낮은 rpm으로 회전시킴으로써 UV 경화성 수지(13)가 디스크 기관(7) 상에 도포된다.

턴테이블(9)의 rpm은 1초에 걸쳐 3000 rpm까지 증가된다. 다음에, 3000 rpm에서의 회전 상태가 8초 동안 유지됨으로써 회전 디스크(10)의 회전 중심으로 공급된 UV 경화성 수지(13)가 원심력에 의해 디스크 기관(7)의 외주부까지 충분히 연신되어 디스크 기관(7)의 전체 면 상에서 UV 경화성 수지(13)의 도포막을 사실상 균일한 막 두께로 형성시킨다.

디스크 기관(7) 상에 UV 경화성 수지(13)의 도포막을 형성한 후에, 회전 디스크(10)의 중심축(10b)이 턴테이블(9)의 중심 개구(9a)로부터 취출되어 턴테이블(9) 상에 다음 디스크 기관을 설치한다. 이 때, 턴테이블(9)로부터 회전 디스크(10)를 탈착하면 가스가 분출구(14)를 거쳐 외부로 분출되어, 회전 디스크(10)의 주연부 상에 퇴적된 UV 경화성 수지(13)가 모세관 현상에 의해 회전 디스크(10)의 접촉면 쪽으로 들어가는 것을 방지한다.

분출구(14)를 거쳐 외부 쪽으로 가스를 분출시킴으로써, UV 경화성 수지(13)가 모세관 현상에 의해 회전 디스크(10)와 디스크 기관(7) 사이의 공간으로 들어가는 것이 방지되어 UV 경화성 수지(13)가 회전 디스크(10)의 디스크 기관(7)과의 접촉면 상에 퇴적되는 것을 방지한다. 따라서, 다음 디스크 기관 상에 보호막을 형성할 때 디스크 기관의 내주부를 오염시킬 염려가 없다.

디스크 기관 상에 형성된 UV 경화성 수지(13)의 도포막 상에 UV 선을 조사해서 수지를 경화시킴으로써 디스크 기관(7) 상에 보호막(4)이 형성된다.

도10은 상술한 보호막 형성 방법에 의해 형성된 보호막(4)의 막 두께의 측정결과를 도시하고 있다. 도10에서 횡축과 종축은 디스크 기관(7)의 중심으로부터의 반경 위치와, 디스크 기관(7)의 중심으로부터의 반경 위치에서의 보호막(4)의 막 두께를 각각 도시하고 있다. 도10에서 본 발명의 보호막 형성 방법에 의해 형성된 보호막의 막 두께는 ●로 표시되어 있고, 비교예로서 종래의 방법에 의해 디스크 기관을 회전시켜 보호막을 형성했을 때의 막 두께 분포의 이론치는 실선으로 표시되어 있다.

한편, 실제로 사용되는 디스크 기관(7) 상에 형성된 기록층(3)의 범위는 디스크 기관(7)의 약 24 mm의 반경 위치로부터 약 40 mm의 반경 위치까지이다. 상세하게는, 상기 영역이 보호막(4)을 형성해야 할 영역이다.

도10을 참조하면, 상술한 바와 같이 본 발명의 보호막 형성 방법에 의해 형성된 보호막(4)의 막 두께는 디스크 기관의 24 mm 내지 40 mm의 반경 영역 내에서 약 16 μm 이다. 보호막의 막 두께의 변동은 약 24 mm 내지 약 40 mm의 반경 위치 범위 내에서 약 2.0 μm 이하이다. 반면에, 도6의 비교예에 있어서는 막 두께가 디스크 기관의 전체 영역에 걸쳐서 디스크 기관의 내주부로부터 외주부로 갈수록 더 두꺼워지는 경향이 있어서 보호막의 막 두께가 디스크 기관의 반경 위치의 약 24 mm 내지 약 40 mm의 범위 내에서도 디스크 기관의 외주부측 상에서 더 두꺼워진다.

따라서, 본 발명에 따르면 약 15 μm 이상의 막 두께를 갖는 보호막이 막 두께의 사실상의 변동을 발생시키지 않고 형성될 수 있다. 상세하게는, 도10의 실시예에 의해서 디스크 기관의 내주부측 상의 보호막(4)의 막 두께와 외주부측 상의 보호막의 막 두께간의 막 두께 차는 형성된 막 두께가 약 16 μm 의 평균 막 두께로 되어 있는 경우에도 약 2 μm 로 억제된다.

막 두께 변동이 디스크 기관(7)의 전체 면에 걸쳐 작은 경우에 보호막층 상에 입사되는 레이저 광에 의해 기록 재생이 이루어질 수 있다. 즉, 디스크 기관(7)은 그 전체에 걸쳐 보호막(4)의 막 두께에 있어서 작동 변동만을 나타내는 경우에, 상당한 파면 수차를 나타내는 부분이 없기 때문에 레이저 광이 보호막 상에 조사되더라도 안정된 기록 재생이 달성될 수 있다.

예를 들어, 레이저 광이 보호막층 상에 조사되는 광학 기기를 사용한 경우, 레이저 광의 파장(λ)을 480 nm로 하고 디스크 기관(7) 상에 레이저 광을 수렴시키는 대물 렌즈의 조리개 수치(NA)를 0.9로 했을 때 기록 재생 영역의 전체 면에 걸친 파면 수차가 0.9이면 보호막의 막 두께 변동을 2.9 μm 이하로 억제할 필요가 있다. 상술한 측정 결과로부터 알 수 있는 바와 같이, 보호막의 막 두께 변동은 본 발명의 적용에 의해 약 2 μm 이하로 억제될 수 있다. 따라서, 레이저 광의 파장(λ)을 480 μm 로 하고 대물 렌즈의 조리개 수치를 0.9로 했을 때 레이저 광을 보호막층 상에 조사하면 파면 수차가 0.19 λ 이하로 억제될 수 있다.

즉, 그 보호막(4)이 본 발명에 따라 형성된 광 자기 디스크에 있어서는 레이저 광이 보호막층으로부터 조사되면 파면 수차는 보호막의 막 두께 변동으로 인해 증가되지 않으며, 이에 따라 레이저 광이 기록층 상에 안정적으로 조사될 수 있다.

또한, 그 보호막(4)이 본 발명에 따라 형성된 광 자기 디스크에 있어서는 보호막의 막 두께의 작은 변동만이 발생됨으로써, 광 자기 디스크 표면 위로 미소 거리만큼 부상된 자기 헤드가 신호를 기록하기 위해 사용되면, 자기 헤드가 디스크 표면과 접촉되지 않고 자기 헤드와 광 자기 디스크 사이에 소정 거리가 유지된 상태로 신호가 기록될 수 있다.

또한, 그 보호막이 본 발명에 따라 형성된 광 자기 디스크에 있어서는 보호막의 막 두께가 약간만 변동하기 때문에, 광 자기 디스크 표면과 자기 헤드 사이에 소정의 일정 거리가 유지된 채로 신호를 기록할 때 광 자기 디스크 표면과 자기 헤드 사이의 간격이 변화되지 않으므로 자계가 기록층을 횡단해서 안정적으로 인가될 수 있다.

예를 들면, 광 자기 디스크 표면과 자기 헤드 사이의 간격이 5 μm 로 설정된 자기 헤드가 사용되고 보호막(4)의 막 두께의 변동이 디스크 기관(7)의 전체 면에 걸쳐 $\pm 1 \mu\text{m}$ 이하이면, 광 자기 디스크의 기록층과 기록층 사이의 간격은 5 $\mu\text{m} \pm 1 \mu\text{m}$ 이다. 이 때, 자기 헤드에 의해 기록층을 횡단해서 인가된 자계의 변동량은 도14에 도시한 바와 같이 $\pm 4 \text{ Oe}$ 정도이다.

즉, 보호막(4)의 막 두께의 변동이 전체 디스크 면에 걸쳐서 $\pm 1 \mu\text{m}$ 이하로 억제된 광 자기 디스크에 있어서는, 자기 헤드에 의해 기록층을 횡단해서 인가된 자계의 변동(이 변동은 보호막의 막 두께의 변동에 의해 야기됨)은 $\pm 4 \text{ Oe}$ 이하로 억제될 수 있다. 이 정도의 크기를 갖는 자계 변동은 광 자기 기록 시에 불편함이 없다.

즉, 그 보호막이 본 발명에 따라 형성된 광 자기 디스크에 있어서는 보호막 두께가 작은 변동만을 겪으므로, 광 자기 디스크 표면과 자기 헤드 사이의 간격이 일정하게 유지된 상태 하에서 기록이 수행되면, 자계가 기록층을 횡단해서 안정적으로 인가될 수 있어서, 광 자기 디스크의 전체 면 상에 기록 피트가 안정적으로 형성될 수 있다.

상술한 보호막을 형성 장치 및 방법에 있어서, 그 액체가 아크릴산 UV 경화성 수지와 같은 광 자기 디스크용 보호막 재료로서 사용되면 어떠한 적절한 도포액도 사용될 수 있다. 상기 예에서 나타낸 바와 같이 500 cps 정도의 점도를 갖는 도포액이 사용되고 있지만 점도 값은 예컨대 중합도를 제어함으로써 상기 소정 값으로부터 변동될 수 있다.

상기 예에서, 보호막이 그 위에 형성된 광 자기 디스크는 기록층과 보호막층이 기관의 단일면 상에만 형성된 단판 구조로 되어 있다. 그러나, 이것은 광 자기 디스크가 상기에서 거론한 구조로 제한되지 않기 때문에 예시적인 뿐이다. 즉, 단일판형의 2개의 디스크 기관은 면끼리 접합되어 양판형 광 자기 디스크를 제공할 수 있다. 양판형 광 자기 디스크에는, 각각 보호막이 그 위에 형성된 2개의 기록층이 형성된다. 양판형의 광 자기 디스크에 있어서는 광 자기 디스크의 내주부와 외주부를 가로지르는 막 두께 차가 없이 보호막이 형성됨으로써, 기록 자계의 안정적인 인가와 안정적인 레이저 광 조사가 확보된다.

상술한 보호막 형성 장치 및 방법은 광 자기 디스크에 적용될 뿐만 아니라, 신호가 디스크 표면 상의 물리적 요철에 의해 기록되는 읽기 전용 강 디스크에도 적용된다. 물론, 본 발명의 보호막 형성 장치 및 방법은 자기 디스크 광 디스크 또는 위상 변경 디스크와 같이 그 보호막이 스핀 피복법에 의해 보호막 재료를 인가해서 형성되는 원반형 기록 매체의 제조에 광범위하게 적용될 수 있다.

<제2 실시예>

이후로는 본 발명에 따른 원반형 기록 매체의 제2 실시예에 대해 설명하기로 한다.

도5 내지 도7을 참조하면, 원반형 기록 매체의 제조 장치는 원반형 기록 매체의 디스크 기관(32)을 구비한 사실상 원환형의 평면 구조로 된 플랜지(13)를 그 일 단부(31a) 상에 구비한 회전 축부(31)를 포함한다. 회전 축부(31)는 단부(31a)에서 개방된 중심 오목부(34)를 구비한다. 원반형 기록 매체의 제조 장치는 또한 원반형 기록 매체의 디스크 기관(32)의 중심 개구(35)와 회전 축부(31)의 오목부(34) 내에 끼워 맞추어진 중심축(35)을 덮는 디스크부(36)를 구비한 회전 디스크 유닛(38)을 포함한다.

회전 축부(31)는 외관이 사실상 원주형이며 그 단부(31a) 상에 플랜지(33)를 구비한다. 플랜지(33)는 단부(31a)의 말단부에 제공되지 않고 돌기(51)가 플랜지(33)의 상부면 상에 형성되도록 약간 만입되어 있다. 돌기(51)는 중심 오목부(34)를 구비하기 때문에, 그 평면 외관이 원환형으로써, 도13에서 D2로 도시된 외경이 도13에서 D3으로 도시된 디스크 기관(32)의 중심 개구(35)의 직경과 대략 동등하다. 이 돌기(51)는 디스크 기관(32)의 중심 개구(35) 내에 끼워 맞추어진다.

회전 축부(31)의 플랜지(33)가 제공된 축의 대향 단부(31b) 상에는 기어(39 내지 41)를 거쳐 스핀들 모터(42)가 장착된다. 즉, 스핀들 모터(42)를 회전 구동력이 기어(41, 40, 39)를 거쳐 회전 축부(31)의 대향 단부(31b)로 전달되어 회전 축부(31)를 회전시킨다. 이것은 플랜지(33)에 의해 지지되고 그 중심 개구(35)가 회전 축부(21)의 돌기(51)에 의해 맞물리는 디스크 기관(31)을 도11의 화살표 A로 표시된 방향으로 회전시킨다.

본 실시예의 원반형 기록 매체의 제조 장치에 있어서, 도12에 도시한 바와 같이 회전 축부(31)의 오목부(34)의 적어도 저부면은 특히 자성 재료로 형성된다. 본 실시예에 있어서, 오목부(34)의 저부에 대응하는 회전 축부(31)의 저부(31c)는 철로 형성된다. 본 실시예에 있어서, 회전 축부(31)의 저부(31c) 둘레에는 코일(43)이 배치된다. 저부(31c)와 코일(43)은 자계가 오목부(34) 내에 발생될 수 있도록 전자석을 형성한다.

회전 디스크 유닛(38)과 관련해서 디스크부(36)는 평면 구조의 원형이다. 디스크부(36)는 D3으로 도시된 디스크 기관(32)의 중심 개구(35)의 직경보다 큰 도3의 직경 D4를 가짐으로써 디스크부(36)가 중심 개구(35)를 폐쇄시킬 수 있도록 되어 있다. 또한, 본 실시예의 원반형 기록 매체의 제조 장치에 있어서, 디스크부(36)는 평면 원환형 구조를 갖는 홈(44)의 외경에 상응하는 D5로 도시된 직경보다 큰 도9에서 D4로 도시된 직경을 가지며, 상기 홈은 디스크부(36)가 그 홈(44)을 폐쇄시킬 수 있도록 디스크 기관(32)의 정보를 기록하기 위해 사용되는 데이터 영역에 대해 내주부측을 향해 형성되어 있다.

도12 및 도13을 참조하면, 디스크 기관(32)에 대한 디스크부(36)의 대향면(36a)의 내주부측 표면은 도포액이 대향면(36a)과 디스크 기관(32) 사이의 공간 내로 들어가는 것을 방지하기 위해 디스크부(36)의 대향면(36a)의 외주부측 표면만이 디스크 기관(32)과 접촉되도록 만입되어 있다. 또한, 디스크부(36)의 디스크 기관(32)과의 접촉면은 도포액의 표면 장력보다 작은 표면 장력을 갖는 재료로 형성된다. 또한, 본 실시예의 원반형 기록 매체의 제조 장치에 있어서, 디스크부(36)와 접촉되는 회전 디스크 유닛(38)의 중심축(37)의 일부분 근방에는 가스 분출용 분출구(45)가 형성되어 있다.

더욱이, 본 발명의 원반형 기록 매체의 제조 장치에 있어서는 디스크부(36)에 대한 접촉 단부와는 반대쪽의 회전 디스크 유닛(38)의 중심축(37)의 적어도 말단부가 영구 자석(36)으로 형성된다.

따라서, 본 발명의 원반형 기록 매체의 제조 장치에 있어서는 회전 디스크 유닛(38)의 중심축(37)이 회전 축부(31)의 오목부(34) 내에 끼워 맞추어지면 회전 축부(31)의 저부(31c)의 철과 회전 디스크 유닛(38)의 중심축(37)의 말단부에 있는 영구 자석(36)이 서로 끌어당겨서 회전 디스크 유닛(38)을 회전 축부(31)에 강하게 고정시킨다.

또한, 본 발명의 원반형 기록 매체의 제조 장치에 있어서는 코일(43)이 전자석으로 작용하는 회전 축부(31)의 저부(31c) 주위에 배치되기 때문에 전자석에서 발생된 자계의 방향이 코일(43)에 공급되는 전류의 방향에 의해 제어됨으로써, 회전 디스크 유닛(38)의 중심축(37)이 발생된 자력에 의해 회전 축부(31)의 오목부(34)에 대해 착탈될 수 있다.

본 실시예의 원반형 기록 매체의 제조 장치에 있어서, 전류가 전자석의 코일(43)에 공급되어 회전 디스크 유닛(38)의 중심축(37)의 영구 자석(46)의 자계를 반발하는 방향으로 자계를 발생시키면, 회전 디스크 유닛(38)의 중심축(37)이 회전 축부(31)의 오목부(34)에 대해 비교적 용이하게 착탈될 수 있다.

본 실시예의 원반형 기록 매체의 제조 장치는 도11에 도시한 바와 같이 UV 경화성 수지(47)를 디스크 기관(32)에 공급하는 노즐(48)을 구비한다. 이 노즐(48)은 도포액 공급 수단으로서의 역할을 하는 수지 공급관(50)을 거쳐 수지 공급 유닛(49) 상에 장착된다. 스핀 피복 중에, 노즐(48)은 최근 디스크 유닛(38)의 디스크부(36)의 중심 바로 위에 장착되어 UV 경화성 수지(47)를 회전 디스크 유닛(38)과 디스크 기관(32)의 회전 중심으로 분출한다. 회전 디스크 유닛(38)의 디스크부(36)의 중심은 스핀 피복 중의 디스크 기관(32)과 회전 디스크 유닛(38)의 사실상의 회전 중심점이다.

본 실시예의 원반형 기록 매체의 제조 장치에 있어서는 도14에 도시한 바와 같이 회전 디스크 유닛(38)을 이동시키는 아암(51)이 제공된다. 이 아암(51)은 회전 디스크 유닛(38)을 보유하기 위한 홀더(52)와, 홀더(52) 및 도시하지 않은 이동수단에 연결된 일 단부 및 대향 단부를 갖는 아암(53)으로 구성된다. 도14에 도시된 홀더(52)는 그 말단부(52a)에 회전 디스크 유닛(38)의 중심축(37)에 의해 맞물리는 오목부(54)가 형성되어 있다. 홀더(52)는 그 상부면(52b)에 의해 디스크부(36)의 대향면(36a)을 평면 내의 방향으로 지지하는 사실상 평판형인 부재이며, 아암(53)의 이동과 더불어 이동된다. 아암(51)은 도시하지 않은 이동 수단에 의해 도14의 화살표 C 및 D로 표시된 디스크 기관(32)의 두께 방향 및 평면 내의 방향으로 이동되도록 되어 있다.

홀더(52)는 중심축(37)과 맞물리는 오목부(54)를 구비하고 있지만, 이 홀더는 또한 회전 디스크 유닛(38)을 그 위에 설치하도록 구성될 수도 있다. 이 경우에, 홀더는 회전 디스크 유닛(38)의 단부 상에 어떠한 잔류 수지도 남겨지지 않도록 설계되는 것이 바람직하다.

본 발명의 원반형 기록 매체의 제조 장치에 의해 디스크 기관 상에 보호막을 형성하는 방법에 대해 설명하기로 한다. 먼저, 디스크 기관(32)을 플랜지(33) 상에 설치하기 위해서 회전 축부(31)의 돌기(51)가 디스크 기관(32)의 중심 개구(35) 내에 끼워 맞추어진다. 디스크 기관(32)은 도13의 두께(T1)가 1.2 mm, 외경이 86 mm이고, 홈(44)의 외경(D5)이 34 mm이며, 중심 개구(35)의 직경(D3)이 15 mm이다. 홈(44)은 디스크 기관(32)의 성형 중에 기관 형성 스탬퍼에 의해 형성되며, 정보 신호를 저장하는 데이터 영역에 대해 내주부측을 향해 형성된다. 물론, 기록층이 디스크 기관(32) 상에 형성된다.

다음에 회전 디스크 유닛(38)이 아암(51)에 의해 보유되고 이 아암(51)이 도14의 화살표 D로 표시된 디스크 기관(31)의 평면 내의 방향으로 이동됨으로써, 회전 디스크 유닛(38)의 중심축(37)이 회전 축부(31)의 오목부(34)의 바로 위에 오게 된다. 아암(51)이 도14의 화살표 C로 표시된 디스크 기관(32)의 두께 방향을 따라 이동됨으로써, 중심축(37)이 회전 축부(31)의 오목부(34) 내에 삽입되게 된다. 회전 디스크 유닛(38)은 도13의 두께(T2)와 직경(D4)이 각각 3.0 mm와 35 mm인 회전 디스크 유닛일 수 있다.

다음에, 중심축(37)이 아암(51)에 의해 오목부(34) 내로 중간까지 삽입된 상태에서, 전류가 코일(43)에 공급되어 영구 자석(46)의 자계를 반발하는 방향의 자계를 오목부(34) 내에 발생시킨다. 자계에 의한 반발력이 회전 디스크 유닛(38)이 자중에 의해 균형이 이루어질 때 아암(51)이 도14의 화살표 D로 표시된 바와 같이 디스크 기관(32)의 평면 내의 방향으로 이동되어 회전 디스크 유닛(38)으로부터 아암(51)을 빼낸다. 자계에 의한 반발력이 회전 디스크 유닛(38)의 자중으로 인한 힘에 의해 균형이 이루어지기 때문에, 회전 디스크 유닛(38)의 급격한 하강 염려가 없다.

다음에, 코일(43)에 공급된 전류가 점차적으로 감소되어 전자석에 의해 발생된 자계를 점차적으로 감소시킴에 따라, 회전 디스크 유닛(38)은 점차적으로 하강된다. 코일(43)에 공급되는 전류가 영까지 감소될 때 영구 자석(46)이 저부(31c)의 철에 의해 흡입되어 회전 디스크 유닛(38)을 회전 축부(31)에 확실하게 고정시킨다.

이 때, 디스크 기관(32)은 그 중심 개구(35)가 회전 디스크 유닛(38)의 디스크부(36)에 의해 폐쇄된 상태로 지지되도록 하기 위해서 회전 디스크 유닛(38)의 디스크부(36)과 회전 축부(31)의 플랜지(33)에 의해 두께 방향으로 협착된다. 따라서, 디스크 기관(32)은 회전 축부(31)의 회전에 의해 도11의 화살표 A로 표시된 방향으로 회전된다. 디스크부(36)의 직경(D4)이 35 mm이고, 디스크 기관(32)의 홈(44)의 외경(D5)이 34 mm이기 때문에, 이 홈(44)은 또한 디스크부(36)에 의해 덮여져서 정보 신호를 보유한 데이터 영역의 방사상 내측 상의 디스크 기관(32)의 영역이 디스크부(36)에 의해 덮여지게 된다.

다음에, 스핀들 모터(42)가 회전 구동되어 기어(41, 40, 39)를 거쳐 30 rpm 정도의 회전수로 회전 축부(31)를 회전시킨다. 따라서, 회전 축부(31)의 플랜지(33) 상에 설치된 디스크 기관(32)과 회전 디스크 유닛(38)도 회전 축부(31)와 동일한 속도로 회전 구동된다.

다음에, 디스크 기관(32)과 회전 디스크 유닛(38)이 상술한 rpm으로 회전 구동됨에 따라서, UV 경화성 수지(47)가 도11에 도시한 바와 같이 노즐(48)로부터 디스크 기관(32) 상으로 공급된다. 본 실시예에 있어서, 도프액 공급 수단으로의 노즐(48)이 디스크 기관(32)과 회전 디스크 유닛(38)의 회전 중심을 나타내는 회전 디스크 유닛(38)의 디스크부(36)의 중심 바로 위에 배치되기 때문에, UV 경화성 수지(47)가 디스크 기관(32)의 대략 중심으로 공급될 수 있다. 다시 말해서, UV 경화성 수지(47)는 회전 중심을 회피하지 않고 공급될 수 있다. 본 실시예에 있어서, 사용된 UV 경화성 수지(47)는 점도가 500 cps 정도이다.

다음에, 회전 축부(31)의 rpm은 3000 rpm까지 증가되어 8초 동안 유지된다. 3000 rpm을 8초 동안 유지함으로써 회전 디스크 유닛(38)의 회전 중심으로 공급된 UV 경화성 수지(47)가 원심력 하에서 디스크 기판(32)의 외주부 쪽으로 연신되어 디스크 기판(32)의 전체 면 즉 기록층에 수지를 인가함으로써 UV 경화성 수지(47)의 도포층이 디스크 기판(32) 상에 형성된다.

본 실시예의 원반형 기록 매체의 제조 장치에 있어서는, 회전 디스크 유닛(38)의 디스크부(36)의 대향면(36a)의 내주부측이 만입되어 그 외주부측만이 디스크 기판(32)과 접촉되도록 되어 있기 때문에 UV 경화성 수지(47)가 대향면(36a)과 디스크 기판(32) 사이의 공간으로 들어가는 것이 방지될 수 있다.

회전 축부(31)의 회전을 정지시킨 후에, 전류가 코일(43)에 공급되고, 영구 자석(46)에 의해 발생된 자계를 반발하는 방향으로 작용하는 자계가 오목부(44) 내에 발생된다. 자계의 반발력에 의해, 회전 디스크 유닛(38)의 중심축(37)은 반발력이 회전 디스크 유닛(38)의 자중에 의해 균형을 이루게 되는 부상 위치로 상승된다.

본 실시예의 원반형 기록 매체의 제조 장치에 있어서는, 가스를 분출할 수 있는 분출구(45)가 회전 디스크 유닛(38)의 중심축(37)의 디스크부(36)로의 접속 영역의 근방에 제공되기 때문에, 회전 디스크 유닛(38)의 상승 중에 분출구(45)를 거쳐 가스를 분출함으로써 UV 경화성 수지(47)가 대향면(36a)과 디스크 기판(32) 사이의 공간으로 들어가는 것이 방지될 수 있다.

다음에, 아암(51)이 도14의 화살표 D로 도시된 바와 같이 디스크 기판(32)의 평면 내의 방향으로 이동되고, 중심축(37)이 홀더(52)의 오목부(54) 내에 끼워 맞추어지는 동시에, 디스크부(36)의 대향면(36a)이 그 상부면에 의해 지지된다. 다음에, 아암(51)이 디스크 기판(32)의 두께 방향을 따라서 도14의 화살표 C로 표시된 방향으로 이동되어 회전 축부(31)로부터 회전 디스크 유닛(38)을 완전히 빼낸다. 다음에, 아암(41)이 도14의 화살표 D로 표시된 바와 같이 디스크 기판(32)의 평면 내의 방향에서 후퇴 방향으로 이동된다.

다음에, UV 경화성 수지(47)로 피복된 디스크 기판(32) 상에 UV 광을 조사하기 위해서, 디스크 기판(32)이 회전 축부(31)로부터 탈착되어 도시하지 않은 UV 광 조사부로 이동된다. 다음에, UV 경화성 수지(47)는 UV 광으로 조사되고 경화되어 보호막을 형성한다.

본 실시예의 원반형 기록 매체의 제조 장치에 있어서, 회전 디스크 유닛(38)의 중심축(37)이 회전 축부(31)의 오목부(34) 내에 끼워 맞추어지고 디스크 기판(32)이 회전 축부(31)의 플랜지(33)와 회전 디스크 유닛(38)의 디스크부(36) 사이에서 그 두께 방향으로 협착되면, 디스크 기판(32)은 중심 개구(35)가 회전 디스크 유닛(38)의 디스크부(36)에 의해 폐쇄된 상태로 지지되어 회전 축부(31)의 회전 시에 디스크 기판(32)이 회전되게 된다.

본 발명의 원반형 기록 매체의 제조 장치에 있어서는 디스크 기판(32)의 중심 개구(47)가 폐쇄되기 때문에 UV 경화성 수지(47)가 디스크 기판(32)의 대략 중심으로 공급될 수 있다. 다시 말해서, UV 경화성 수지(47)가 디스크 기판(32)의 회전 중심을 회피하지 않고 공급될 수 있다. UV 경화성 수지(47)의 공급 지점이 디스크 기판(32)의 대략 회전 중심이기 때문에, 연신되어 형성된 도포막의 막 두께는 작은 변동만을 겪게 되어 디스크의 내주부와 외주부를 가로지르는 막 두께 차가 억제된 보호막을 구비한 원반형 기록 매체를 제공한다.

또한, 본 실시예의 원반형 기록 매체의 제조 장치에 있어서, 회전 축부(31)의 오목부(34)의 적어도 저부측이 자성 금속으로 형성되고 회전 디스크 유닛(38)의 중심축(37)의 적어도 말단부가 영구 자석(46)으로 형성되기 때문에, 회전 디스크 유닛(38)의 중심축(37)이 회전 축부(31)의 오목부(34) 내에 강하게 끼워 맞추어진다.

더욱이, 본 실시예의 원반형 기록 매체의 제조 장치에 있어서는 전류를 전자석의 코일(43) 내에서 흐를 수 있게 함으로써 영구 자석(46)에 의해 발생된 자계와는 반대 방향으로의 자계가 발생되기 때문에 회전 디스크 유닛(38)의 중심축(37)이 오목부(34)에 대해 용이하게 착탈될 수 있다.

한편, 본 실시예의 원반형 기록 매체의 제조 장치에 있어서는 전류를 전자석의 코일(43) 내에서 흐를 수 있게 함으로써 회전 디스크 유닛(38)의 중심축(37) 상의 영구 자석(46)의 자계와는 반대 방향으로의 자계가 발생되기 때문에, 영구 자석(46)에 의해 발생된 자계의 방향 역시 전류 방향에 의해 조정될 수 있다. 전자석의 자계의 방향이 영구 자석(46)의 자계의 방향과 일치되면 회전 디스크 유닛(38)의 중심축(37)이 회전 축부(31)의 오목부(34) 내에 보다 강하게 끼워 맞추어질 수 있다.

본 발명의 효과를 확인하기 위해서, 이하와 같은 실험이 수행되었다. 즉, 상술한 디스크 기관 상에 보호막을 형성하였다. 디스크 기관의 회전 중심으로부터의 거리와 보호막의 막 두께간의 관계가 도15에 도시되어 있으며, 도15에서 횡축과 종축은 각각 디스크 기관의 회전 중심으로부터의 거리(단위: mm)와 보호막의 막 두께(단위: μm)를 나타낸다.

도15에서, 상술한 바와 같이 디스크 기관의 회전 중심으로부터 소정 거리에 형성된 보호막의 막 두께는 X로 표시되어 있고, 비교를 위해서 종래에 방법에 의해 디스크 기관을 회전시켜 보호막을 형성할 때의 계산치는 실선 b로 도시되어 있다. 도15에서, 기록층이 되어야 할 디스크 기관의 영역은 범위 B로 표시되어 있다. 이 범위 B가 보호막을 형성시켜야 하는 영역이다. 디스크 기관의 24 내지 40 mm의 반경 위치에 상당하는 상기 범위 B는 보호막을 형성시켜야 하는 영역이다.

도15로부터 알 수 있는 바와 같이, 상술한 바와 같이 형성된 보호막은 디스크 기관의 회전 중심으로부터 거리가 24 내지 16 mm인 범위에 대해 약 16 μm 이다. 막 두께를 15 μm 이상으로 함으로써, 기록층의 부식이 충분히 방지될 수 있다. 또한, 디스크 기관의 회전 중심으로부터 거리가 24 내지 40 mm인 범위 내에서의 보호막의 막 두께의 변동은 2.0 μm 이하이다.

도15에서 실선 b로 도시된 비교예에 있어서는, 보호막의 막 두께가 디스크 기관의 전체 영역의 내주부로부터 외주부 쪽으로 갈수록 더 커지는 경향이 있다. 또한, 상기 비교예에 있어서는 디스크 기관의 막 두께가 디스크 기관의 회전 중심으로부터의 거리가 24 내지 40 mm 인 범위 내에서조차도 외주부 쪽으로 갈수록 더 두껍다.

따라서, 상기 실험 결과로부터 상술한 바와 같이 보호막이 형성되면 기록층이 형성된 범위 B 내에서 약 15 μm 이상의 막 두께를 갖는 보호막이 형성될 수 있고 기록 디스크의 내주부와 외주부를 가로지르는 막 두께 차가 2 μm 이하로 억제될 수 있음을 확인하였다.

또한, 디스크 기관의 전체 면 상에서의 보호막의 막 두께 차가 2 μm 이하인 상술한 보호막에 있어서는 레이저 광이 보호막 층 상에 입사되더라도 디스크 기관의 전체 면에 걸쳐 파면 수차의 오차가 보다 커지게 되는 디스크 기관 부분이 없다.

즉, 상술한 보호막은 레이저 광이 보호막층 상에 입사되고 레이저 광의 파장과 디스크 기관 상에 레이저 광을 수렴시키는 렌즈의 조리개 수치(NA)가 각각 480 nm와 0.9인 광학 기기를 사용하면 보호막의 막 두께가 막 두께 차가 상한치(이 상한치에 대해 파면 수차는 0.19 λ 이하임)인 2.9 μm 이하로 된다.

발명의 효과

따라서, 상기 보호막을 보유한 광 자기 디스크에 있어서는 고 기록 밀도용으로 설계된 광학계를 채용한 기록 재생 시에도 막 두께 차로 인한 파면 수차의 오차를 증가시키지 않고 기록 층 상에 레이저 광을 안정적으로 조사할 수 있다.

또한, 상기 방식으로 보호막을 형성하면 신호 기록용 광 자기 디스크 상을 활주하도록 되어 있는 자기 헤드의 사용 시에도 보호막의 막 두께 차로 인한 광 자기 디스크 표면을 손상시키지 않고 신호를 기록할 수 있다.

더욱이, 상기 방식으로 보호막을 형성하면, 디스크 표면으로부터 미소 거리만큼 부상된 자기 헤드가 신호를 기록하기 위해 사용되는 경우에도 자기 헤드가 광 자기 디스크 표면과 접촉되지 않아서 자기 헤드와 디스크 표면 사이에 소정 간격만큼 분리된 상태로, 즉 자기 헤드가 디스크 표면과 접촉될 염려가 없이 신호를 기록할 수 있다.

따라서, 상기 방식으로 보호막을 형성하면, 자체가 기록층을 횡단해서 안정적으로 인가될 수 있어서 광 자기 디스크의 전체 면 상에 기록 피트가 안정적으로 형성될 수 있다.

상술한 원반형 기록 매체의 제조 장치에 있어서는 아크릴산 UV 경화성 수지와 같이, 사용되는 도포액이 광 자기 디스크의 도포막용 재료로서 통상적으로 사용될 수 있지만 하면 임의의 적절한 도포액이 사용될 수 있다. 상기 실시예들에 있어서는 약 500 cps 정도의 점도를 갖는 UV 경화성 수지를 사용하고 있지만, 예컨대 중합도를 제어함으로써 점도치를 변경시킬 수 있다.

또한, 상술한 실시예들 있어서는 단일판형 광 자기 디스크의 준비 시에 보호막을 형성하기 위한 디스크 기관으로서 기관의 한 면 상에만 기록층을 형성한 단일 판 구조가 도시되어 있다. 그러나, 제조되는 광 자기 디스크는 상기 유형의 광 자기 디스크로 한정되지는 않는다. 즉, 단판형의 디스크 기관들을 접합함으로써 양판형 광 자기 디스크가 제조될 수 있다. 양판형

의 광 자기 디스크에 있어서는 각각이 보호막을 보유한 2개의 기록층이 양 면에 제공된다. 양관형 광 자기 디스크에 있어서는, 그 내주부와 외주부를 가로지르는 막 두께 차가 없도록 광 자기 디스크용 보호막을 형성함으로써 레이저 광 조사와 기록 자계의 인가가 안정적으로 달성될 수 있다.

더욱이, 상술한 원반형 기록 매체의 제조 장치는 광 자기 디스크의 제조뿐만 아니라 디스크 표면 상의 물리적 요철에 의해 신호를 기록하는 읽기 전용 광 디스크에도 적용될 수 있다. 또한, 원반형 기록 매체의 제조 장치는 자기 디스크, 광 디스크 또는 위상 변경 디스크와 같이 스핀 피복법에 의해 보호막 재료를 인가함으로써 보호막을 형성하는 원반형 기록 매체의 제조에도 광범위하게 적용할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

중심 개구를 구비한 원반형 기록 매체가 설치되고 상기 원반형 기록 매체를 회전시키도록 되어 있으며 중심 오목부를 구비한 턴테이블과,

디스크부와 이 디스크부의 중심에 제공된 중심축을 구비하고 상기 디스크부는 상기 디스크부의 적어도 중심 개구를 덮기 위해 외주부로부터 내주부 쪽으로 갈수록 두께가 점차적으로 증가하는 테이퍼부를 구비한 회전 디스크를 포함하고,

상기 디스크부는 회전 디스크의 중심축이 원반형 기록 매체를 설치한 상기 턴테이블에 형성된 오목부 내에 삽입될 때 원반형 기록 매체와 접촉되는 외주연부를 갖고 디스크부의 내주부와 원반형 기록 매체 사이에는 간극이 형성되며,

회전 디스크의 중심축이 원반형 기록 매체를 설치한 턴테이블에 형성된 오목부 내에 삽입되고 원반형 기록 매체와 회전축 양자가 회전될 때 원반형 기록 매체와 회전 디스크의 중심부로 도포액이 공급되고, 상기 도포액은 상기 회전에 의한 원심력에 의해 연신되어 원반형 기록 매체 상에 도포막을 형성하는 것을 특징으로 하는 원반형 기록 매체의 제조 장치.

청구항 2.

제1항에 있어서, 원반형 기록 매체는 정보를 기록하도록 되어 있는 기록 영역에 대한 방사상 내측에 홈을 구비하고, 디스크부의 외경은 홈의 외경보다 큰 것을 특징으로 하는 원반형 기록 매체의 제조 장치.

청구항 3.

제2항에 있어서, 상기 홈은 사출 성형에 의해 상기 원반형 기록 매체의 기관을 성형할 때 기관을 성형하는 스탬퍼를 고정시키는 보유 부재의 형상의 전사에 의해 형성되는 것을 특징으로 하는 원반형 기록 매체의 제조 장치.

청구항 4.

제1항에 있어서, 상기 도포막은 상기 원반형 기록 매체의 기록층을 보호하는 보호막이며, 보호막을 보유하는 원반형 기록 매체측으로부터 정보 신호를 기록 재생하는 레이저 광 비임이 조사되는 것을 특징으로 하는 원반형 기록 매체의 제조 장치.

청구항 5.

중심 개구를 구비한 원반형 기록 매체가 설치되고, 상기 원반형 기록 매체를 회전시키도록 되어 있으며, 중심 오목부를 구비한 턴테이블과,

디스크부와 상기 디스크부의 중심에 제공된 중심축을 구비하고, 상기 디스크부는 상기 디스크부의 적어도 중심 개구를 덮기 위해 외주부로부터 내주부 쪽으로 갈수록 두께가 점차적으로 증가하는 테이퍼부를 구비한 회전 디스크와,

상기 회전 테이블의 상기 중심축에 마련되어 가스를 분출하는 분출구를 포함하고,

회전 디스크의 중심축이 원반형 기록 매체를 설치한 턴테이블에 형성된 오목부 내에 삽입되고 원반형 기록 매체와 회전축 양자가 회전될 때 원반형 기록 매체와 회전 디스크의 중심부에 도포액이 공급되고, 상기 도포액은 상기 회전에 의한 원심력에 의해 연신되어 원반형 기록 매체 상에 도포막을 형성하며,

회전 디스크가 턴테이블로부터 탈착될 때 상기 분출구를 거쳐 회전 디스크의 디스크부와 원반형 기록 매체 사이의 공간으로 가스가 분출되는 것을 특징으로 하는 원반형 기록 매체의 제조 장치.

청구항 6.

제5항에 있어서, 원반형 기록 매체는 정보를 기록하도록 되어 있는 기록 영역에 대한 방사상 내측에 홈을 구비하고, 디스크부의 외경은 홈의 외경보다 큰 것을 특징으로 하는 원반형 기록 매체의 제조 장치.

청구항 7.

제6항에 있어서, 상기 홈은 사출 성형에 의해 상기 원반형 기록 매체의 기관을 성형할 때 기관을 성형하는 스탬퍼를 고정시키는 보유 부재의 형상의 전사에 의해 형성되는 것을 특징으로 하는 원반형 기록 매체의 제조 장치.

청구항 8.

제5항에 있어서, 상기 도포막은 상기 원반형 기록 매체의 기록층을 보호하는 보호막이며, 보호막을 보유하는 원반형 기록 매체층으로부터 정보 신호를 기록 재생하는 레이저 광 비임이 조사되는 것을 특징으로 하는 원반형 기록 매체의 제조 장치.

청구항 9.

중심 개구를 갖는 원반형 기록 매체를 턴테이블 상에 설치하는 단계와,

중심 개구보다 직경이 큰 디스크부를 구비한 회전 디스크에 의해 원반형 기록 매체의 적어도 중심 개구를 덮는 단계와,

원반형 기록 매체와 회전 테이블이 상기 턴테이블에 의해 회전됨에 따라 원반형 기록 매체와 회전 테이블의 중심부에 도포액을 공급하고 상기 도포액은 상기 회전에 의한 원심력에 의해 연신되는 단계와,

회전 디스크가 턴테이블로부터 탈착될 때 상기 분출구를 거쳐 회전 디스크의 디스크부와 원반형 기록 매체 사이의 공간으로 가스를 분출시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 원반형 기록 매체의 제조 방법.

청구항 10.

제9항에 있어서, 원반형 기록 매체는 정보를 기록하도록 되어 있는 기록 영역에 대한 방사상 내측에 홈을 구비하고, 디스크부의 외경은 홈의 외경보다 큰 것을 특징으로 하는 원반형 기록 매체의 제조 방법.

청구항 11.

제9항에 있어서, 상기 홈은 사출 성형에 의해 상기 원반형 기록 매체의 기관을 성형할 때 기관을 성형하는 스탬퍼를 고정시키는 보유 부재의 형상의 전사에 의해 형성되는 것을 특징으로 하는 원반형 기록 매체의 제조 방법.

청구항 12.

제9항에 있어서, 상기 도포막은 상기 원반형 기록 매체의 기록층을 보호하는 보호막이며, 보호막을 보유하는 원반형 기록 매체측으로부터 정보 신호를 기록 재생하는 레이저 광 비임이 조사되는 것을 특징으로 하는 원반형 기록 매체의 제조 방법.

청구항 13.

일 단부 상에 원반형 기록 매체를 지지하는 플랜지를 구비하고 플랜지 형성 단부로 개방된 플랜지의 중심에 오목부를 구비한 회전 축부와,

상기 원반형 기록 매체의 중심 개구를 덮는 디스크부와 상기 회전 축부의 오목부 내에 끼워 맞추어지는 중심축을 구비한 회전 디스크 유닛과,

상기 회전 축부의 플랜지 상에 지지된 원반형 기록 매체로 도포액을 공급하는 도포액 공급 수단을 포함하고,

상기 회전 축부의 상기 오목부의 적어도 저부측은 자성 금속으로 형성되고,

상기 회전 디스크 유닛의 중심축의 적어도 말단부는 자석으로 형성되는 것을 특징으로 하는 원반형 기록 매체의 제조 장치.

청구항 14.

제13항에 있어서, 상기 회전 디스크 유닛 상에는 코일이 배치되며, 상기 회전 디스크 유닛의 자성 금속부와 상기 코일에 의해 전자석이 형성되는 것을 특징으로 하는 원반형 기록 매체의 제조 장치.

청구항 15.

제14항에 있어서, 전자석의 코일 내에 전류가 흐르게 되어 상기 회전 디스크 유닛의 중심축의 자석의 자계를 반발하는 방향으로 자계를 발생시키는 것을 특징으로 하는 원반형 기록 매체의 제조 장치.

청구항 16.

제13항에 있어서, 원반형 기록 매체는 정보를 기록하도록 되어 있는 기록 영역에 대한 방사상 내측에 홈을 구비하고, 디스크부의 외경은 홈의 외경보다 큰 것을 특징으로 하는 원반형 기록 매체의 제조 장치.

청구항 17.

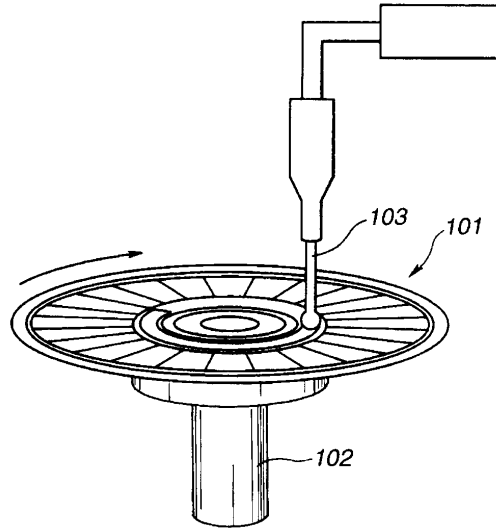
제16항에 있어서, 상기 홈은 사출 성형에 의해 상기 원반형 기록 매체의 기관을 성형할 때 기관을 성형하는 스탬퍼를 고정시키는 보유 부재의 형상의 전사에 의해 형성되는 것을 특징으로 하는 원반형 기록 매체의 제조 장치.

청구항 18.

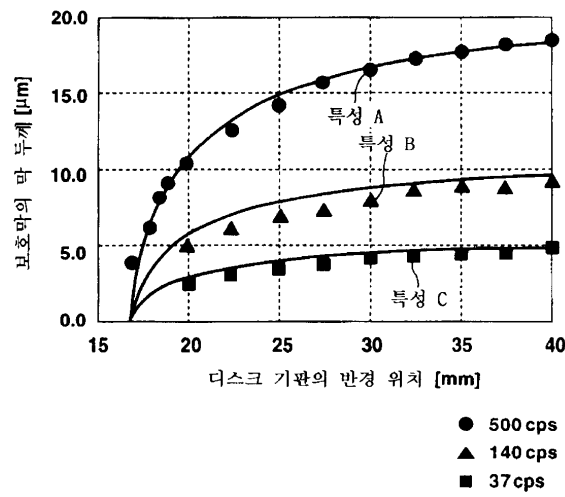
제13항에 있어서, 상기 도포막은 상기 원반형 기록 매체의 기록층을 보호하는 보호막이며, 보호막을 보유하는 원반형 기록 매체측으로부터 정보 신호를 기록 재생하는 레이저 광 비임이 조사되는 것을 특징으로 하는 원반형 기록 매체의 제조 장치.

도면

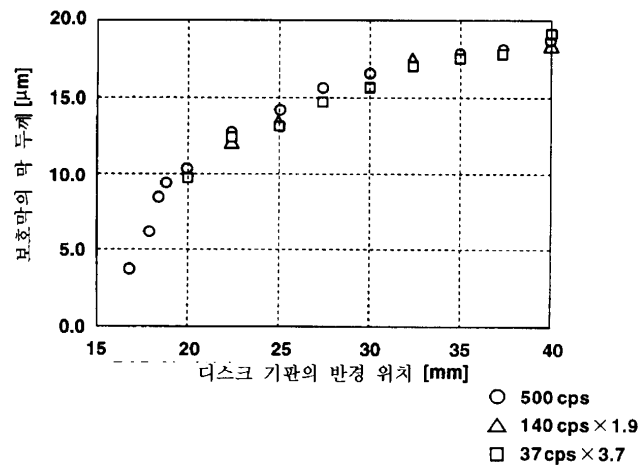
도면1



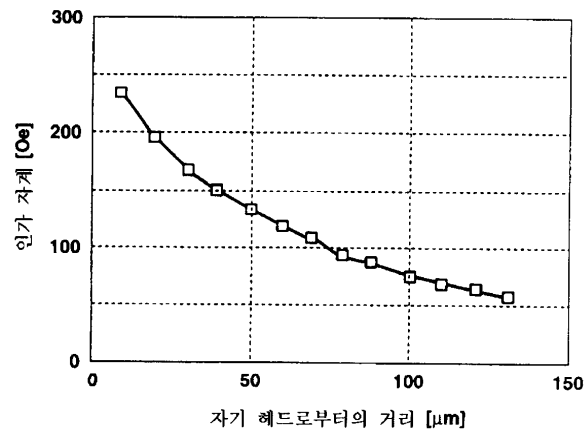
도면2



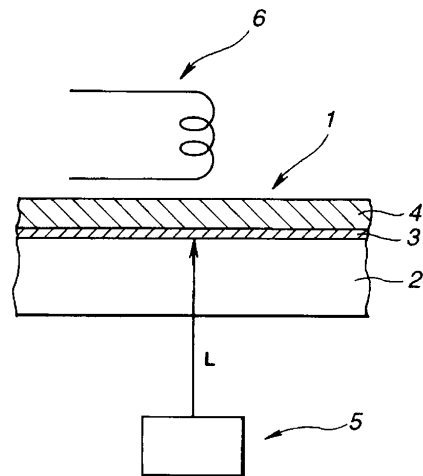
도면3



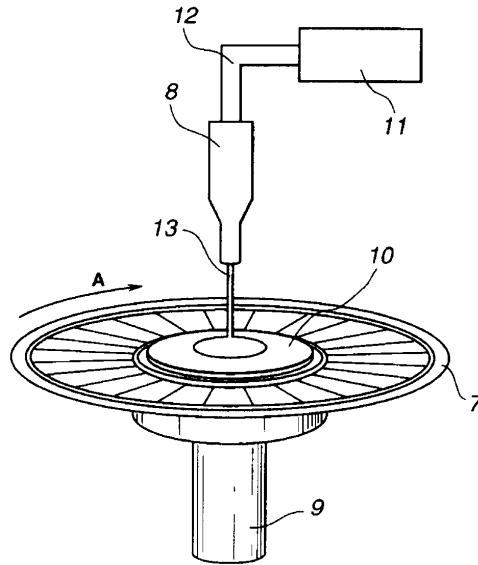
도면4



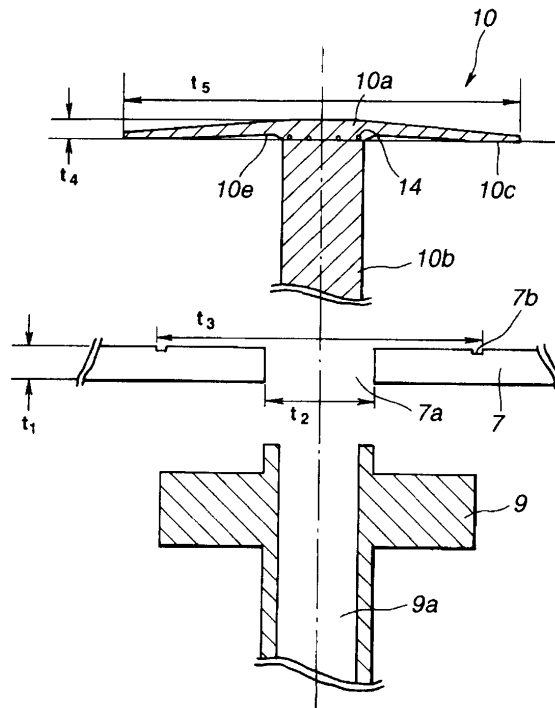
도면5



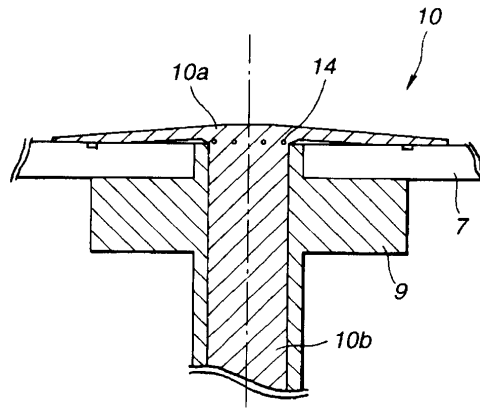
도면6



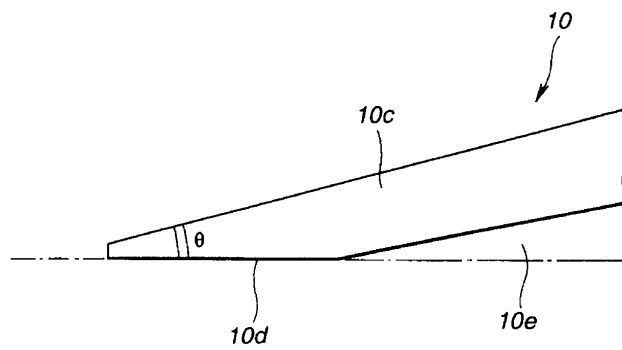
도면7



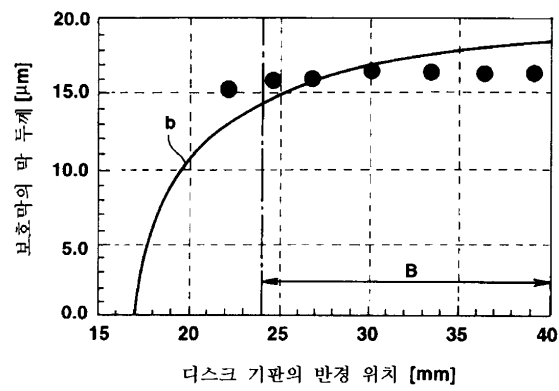
도면8



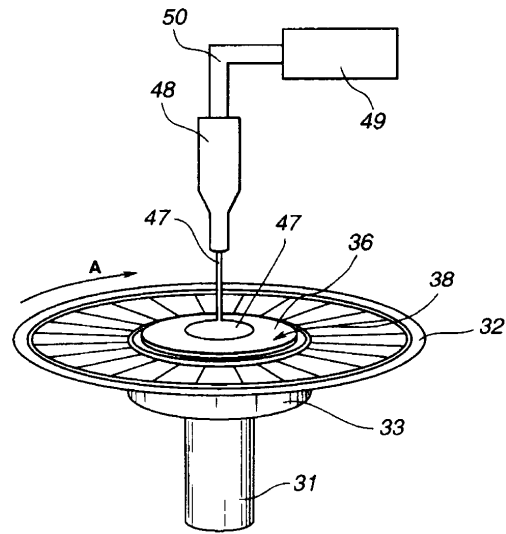
도면9



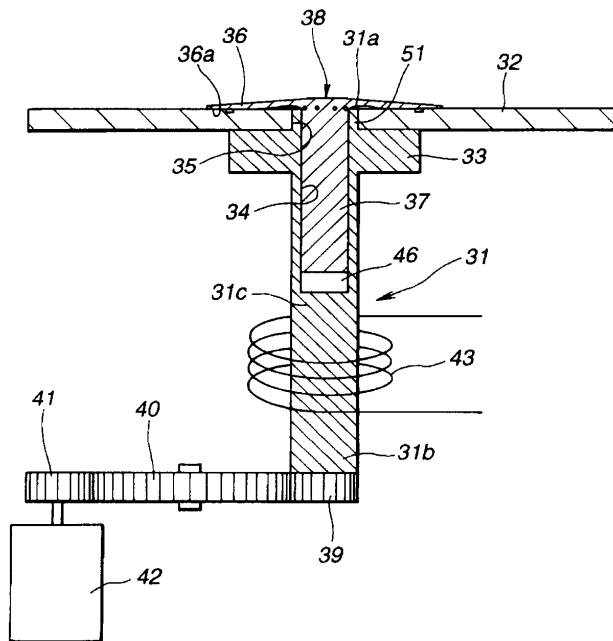
도면10



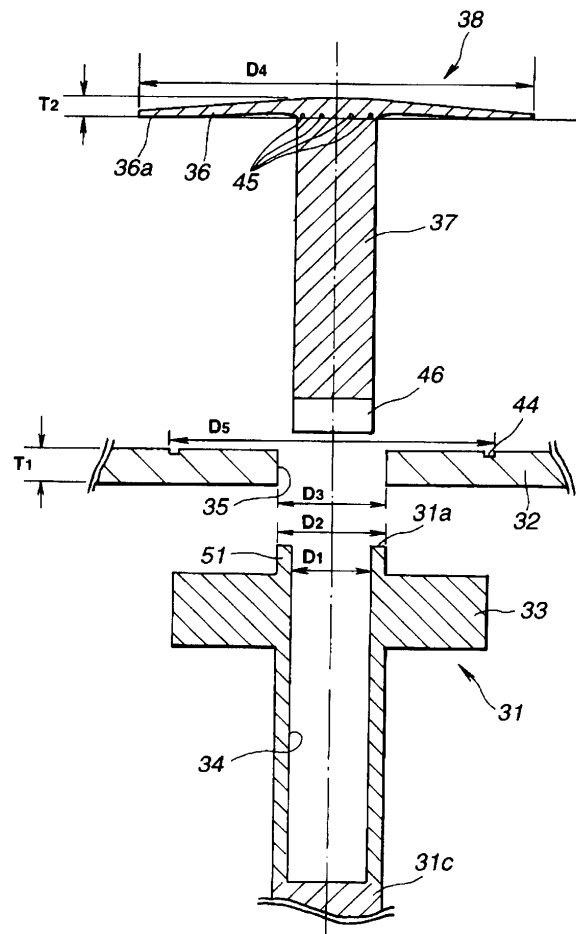
도면11



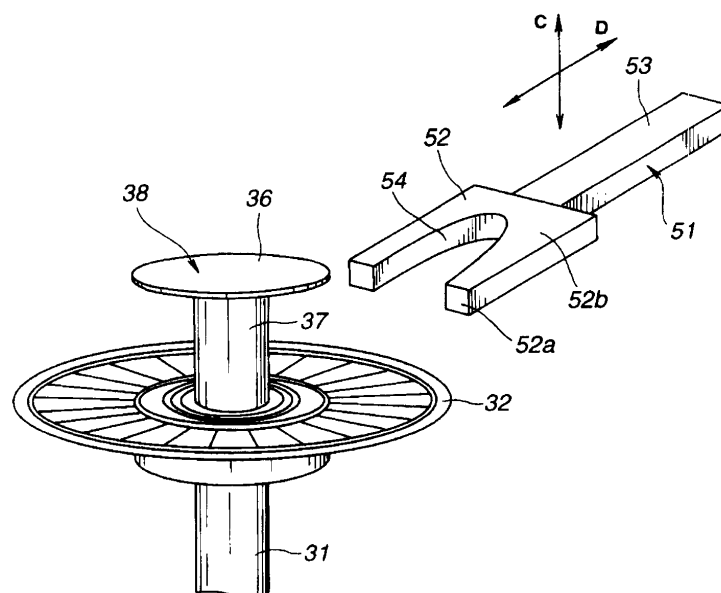
도면12



도면13



도면14



도면15

