

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>  
G11B 5/704

(45) 공고일자 1999년08월02일

(11) 등록번호 10-0213530

(24) 등록일자 1999년05월13일

(21) 출원번호	10-1993-0703707	(65) 공개번호	특1994-0701575
(22) 출원일자	1993년12월02일	(43) 공개일자	1994년05월28일
번역문제출일자	1993년12월02일		
(86) 국제출원번호	PCT/JP 93/00422	(87) 국제공개번호	WO 93/20553
(86) 국제출원일자	1993년04월02일	(87) 국제공개일자	1993년10월14일
(81) 지정국	EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 및 리히텐슈타인 사이프러스 독일 덴마크 스페인 핀란드 프랑스 영국 그리스 아일랜드 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투갈 스웨덴 국내특허 : 대한민국 미국		

(30) 우선권 주장 92-80856 1992년04월02일 일본(JP)

(73) 특허권자 데이진가부시킴가이샤 야스이 쇼사쿠

(72) 발명자 일본 오사카후 오사카시 슈오구 미나미홈마찌 1초메 6방 7고  
쥬조 다카오

일본국 가나가와켄 사가미하라시 후지미 2-10-23  
고바야시 이에야스

일본국 가나가와켄 사가미하라시 다나 3215-5  
하마노 히사시

일본국 가나가와켄 사가미하라시 사가미다이 6-2-2  
옛쥬 마사미

(74) 대리인 일본국 가나가와켄 요코하마시 우메가오까 36-30  
박해선, 이준구

심사관 : 전기역

**(54) 2축 배향 베이스 필름 및 이것을 사용한 고밀도 자기 기록용 플로피 디스크**

**요약**

폴리에틸렌-2,6-나프탈렌 디카르복실레이트를 소재로하는 2축 배향 베이스 필름 및 이것을 사용한 고밀도 자기 기록용 플로피 디스크를 제공한다. 이 베이스 필름 및 플로피 디스크는, 고속회전에 있어서도 자기 헤드와 일정조건에 있어서의 접촉을 가능케하는, 필름면의 바이브레이션을 억제한, 그리고 뛰어난 점탄성을 구비하고 있는 점에서 특징적이다.

**명세서**

[발명의 명칭]

2축 배향 베이스 필름 및 이것을 사용한 고밀도 자기 기록용 플로피 디스크

[기술분야]

본 발명은 고밀도 자기 기록 플로피 디스크용 2축 배향 베이스 필름 및 이것을 사용한 고밀도 자기 기록용 플로피 디스크에 관한 것이다. 더욱 상세하게는, 치수 안정성, 평면성이 뛰어난 2축 배향 폴리에틸렌-2,6-나프탈렌 디카르복실레이트 필름 및 이것을 사용한 고밀도가 자기 기록용 플로피디스크에 관한 것이다.

[배경기술]

종래에는, 플로피 디스크 드라이브 장치에 사용하는 자기 기록 매체로서는 트래킹 미스를 방지하기 위하여, 기재필름으로서 온도 팽창율 및 습도팽창율이 비교적 작은 폴리에틸렌 텔레프탈레이트 2축 배향 필름이 사용되고 있다. 그러나, 이와같은 기관 필름으로 이루어지는 플로피 디스크에서도 고온 고습하에서 사용하면 자기 기록 매체의 치수변화에서 자기 헤드와 기록 트랙의 어긋남이 생기고, 트래킹 미스가 발생한다. 더욱 심한 경우에는 기록 매체가 꼬임 혹은 뒤틀림이 발생하여 자기 기록 헤드와 균일한 콘택트를 유지할 수 없고, 보자력이나 재생출력의 저하가 생기기도하여, 기록 매체에 현저한 마모가 생기는 경우도 있다. 또, 이와 같은 기록 매체에 영구 찌그러짐이 생기는 경우 뿐만 아니라, 환경 변화에 의하여 기록 매체에 가역적인 기수변화가 발생한 경우에도, 기록 매체의 면상에 기록된 트랙과 자기 헤드와의 상호 어긋남이 생기고, 트래킹미스가 발생한다. 예를 들면 40~50℃정도의 고온 및/또는 약 80%RH 정도의 고습하에서 사용하면, 트래킹 미스가 발생한다. 특히 저온(10℃ 정도) 내지 저습(20%RH 정도)의 조건하에서 기록한 플로피 디스크는 상온(25℃ 정도) 및 통상의 습도(60% RH 정도)분위기하에서 재생하면, 트래킹미스가 발생한다고 하는 결점이 있었다. 이 트래킹 미스에 의하여, 출력 엔벨로프(output envelope)의 저하가

생기고, S/N 비가 악화한다고 하는 문제가 있었다. 또한, 자기 기록의 고밀도화에 의하여 자기 바인더 층의 박막화나 자기 금속 박막의 사용에 의하여 자성층의 박막화가 진행되고, 기재 필름의 표면성 및 평면성, 두께불균일이 자기 기록 매체의 품질에 영향을 주고, 이들이 적성이 부적당하면, 자기 바인더의 도포 가공 및 증착 가공시에, 자기층의 불균일이 발생한다거나, 자기 소실이 발생하고, 재생시에 출력저하가 생긴다.

또한 최근 개발된 4메가 바이트(MB) 이상의 고기록 용량, 고밀도 기록의 플로피 디스크에서는, 자성층의 보자력을 높이는 동시에 자기 기록 매체의 회전수도 고 회전이 되기 때문에, 드라이브내가 마찰열로 고온 분위기가 되고, 또 자기 기록 매체의 진동도 증가한다. 이 때문에 종래의 플로피 디스크용 자기 기록 매체에 비해서 고온에서의 치수안정성과 기재의 견고함이 요구된다. 그러나 2축 배향 폴리에틸렌 텔레프탈레이트 필름을 기관으로 한 경우에, 내열성이 나쁘기 때문에 고온에 의한 치수 변화에 의하여 자기 기록 매체의 면상에 기록된 트랙(track)과 자기 헤드의 어긋남이 생기고, 트랙킹 미스가 발생한다. 또, 회전수의 증대와 함께 플로피 디스크가 플래터링(fluttering)을 일으키고 자기 헤드와의 일정조건에 있어서의 접촉을 유지할 수 없고, 기록미스나 재생미스가 생기는 문제가 있었다.

[발명의 개시]

본 발명의 목적은, 고밀도 자기 기록 플로피 디스크용 2축 배향 베이스 필름을 제공함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은, 고속회전에 있어서도 자기 헤드와 일정 조건에 있어서의 접촉을 유지할 수 있고, 따라서 기록미스나 재생미스를 방지할 수 있는 고밀도 자기 기록 플로피 디스크용 2축 배향 베이스 필름을 제공함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은, 고속회전에 있어서도 자기 헤드와 일정 조건에 있어서의 접촉을 가능하게하는, 필름면의 바이브레이션을 억제한 그리고 뛰어난 점탄성을 구비한, 폴리에틸렌-2,6-나프탈렌디카르복레이트로 이루는 상기 2축 배향 베이스 필름을 제공함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은, 온습도 변화에 의한 트랙킹 미스가 없고, 자기헤드와 자기기록 매체의 접촉을 적정조건으로 유지할 수 있는 고용량, 고밀도 기록의 플로피디스크용 2축배향 베이스 필름을 제공함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은, 본 발명의 2축 배향 베이스 필름을 사요한 고밀도 자기 기록용 플로피디스크를 제공함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적 및 이점은 이하의 설명에서 명백해질 것이다.

본 발명에 의하면, 본 발명의 상기 목적 및 이점은, 제1에, (a) 폴리에틸렌-2,6-나프탈렌디카르복실레이트로 실질적으로 구성되고, (b) 필름표면의 돌기의 높이(h, 단위nm)와 개수가 하기식(1), (2) 및 (3)

$$1 \leq h < 50 \quad 2,000 \sim 20,000 \text{ 개/mm}^2 \quad \dots\dots (1)$$

$$50 \leq h < 100 \quad 0 \sim 2,000 \text{ 개/mm}^2 \quad \dots\dots (2)$$

$$100 \leq h \quad 0 \sim 300 \text{ 개/mm}^2 \quad \dots\dots (3)$$

를 만족시키고, (c) 면 배향 계수(NS)와 평균 굴절율( $\bar{n}$ )이 하기식(4) 및 (5)

$$NS \geq 1.607 \bar{n} - 2.434 \quad \dots\dots (4)$$

$$1.665 \leq \bar{n} \leq 1.675 \quad \dots\dots (5)$$

를 만족시키고, (d) 필름면 내의 어떤 방향에 있어서의 주파수 110Hz, 온도 60°C 에서의 점탄성 계수( $\tan \delta$ )가 0.08이하이고, (e) 필름면 내의 어떤 방향에 있어서의, 60°C, 80%RH의 분위기중, 무하중, 72시간 열처리시의 열수축율이 0.05%이하이고, 그리고 105°C, 무하중, 0.5시간 열처리시의 열수축율이 0.3%이하인 것을 특징으로 하는 고밀도 자기 기록 플로피 디스크용 2축 배향 베이스 필름에 의하여 달성된다.

본 발명의 2축 배향 베이스 필름을 구성하는 폴리에틸렌-2,6-나프탈렌디카르복실레이트는, 나프탈렌디카르복실산을 주된 산성분으로 한다. 따라서, 소량의 또 다른 디카르복실산 성분을 함유해도 좋다. 또 에틸렌글리콜을 주된 글리콜 성분으로한다. 따라서, 소량의 또 다른 글리콜 성분을 함유해도 좋다. 나프탈렌디카르복실산 이외의 디카르복실산 성분으로서는, 예를 들면 테레프탈산, 이소프탈산, 디페닐술폰디카르복실산, 벤조페논 디카르복실산 등의 방향족 디카르복실산; 죽신산, 아디핀산, 세바신산, 도데칸디카르복실산 등의 지방족 디카르복실산, 헥사히드로테레프탈산, 1,3-아다만탄디카르복실산 등이 지환족 디카르복실산을 들 수 있다. 또 에틸렌글리콜 이외의 글리콜 성분으로서는, 예를 들면 1,3-프로판디올, 1,4-부탄디올, 1,6-헥산디올, 네오펜틸 글리콜, 1,4-시클로헥산 디메탄올, p-크실렌글리콜 등을 들 수 있다. 또, 중합체 중에 안정제, 착색제 등의 첨가제를 배합할 수도 있다. 이와 같은 폴리에틸렌-2,6-나프탈렌 디카르복실레이트는 통상 용융 중합법에 의하여 공지의 방법으로 제조된다. 이때, 촉매등의 첨가제는 필요에 따라서 임의로 사용할 수 있다.

폴리에틸렌-2,6-나프탈렌디카르복실레이트의 고유점도는 0.45~0.90의 범위에 있는 것이 바람직하다.

본 발명의 2축 배향 베이스 필름은, 기본적으로는 공지의 혹은 종래로 부터 축적된 제막방법으로 제조될 수 있다. 예를 들면 건조 폴리에틸렌-2,6-나프탈렌 디카르복실레이트를 용융압출하고, 캐스팅 드럼상에서 급냉하여 미연신 필름을 얻고, 다시 이 미연신 필름을 축차 또는 동시 2축연신하고, 열고정 하는 방법으로 제조할 수 있다.

본 발명의 2축 배향 베이스 필름의 두께는, 바람직하게는 25~75 $\mu\text{m}$ , 더욱 바람직하게는 25~62 $\mu\text{m}$ 의 범위에 있다. 더욱더 이 두께의 범위에 한정되는 것은 아니다.

본 발명의 2축 배향 베이스 필름의 표면에 형성된 돌기 높이와 돌기수는 특정범위에 있다. 이에 의하여, 그것을 사용한 자기 기록용 플로피 디스크는 드롭 아웃의 발생이 없고, 전자 변환 특성이 뛰어나고, 또 베이스 필름의 취급성이 양호해지는 것이 명백해 졌다. 본 발명에서는 2축 배향 베이스 필름의 표면에 형성된 돌기의 높이(h, 단위 nm)와 개수는 하기 식(1), (2) 및 (3)

$$1 \leq h < 50 \quad 2,000 \sim 20,000 \text{ 개/mm}^2 \quad \dots (1)$$

$$50 \leq h < 100 \quad 0 \sim 2,000 \text{ 개/mm}^2 \quad \dots (2)$$

$$100 \leq h \quad 0 \sim 300 \text{ 개/mm}^2 \quad \dots (3)$$

를 만족시킨다. 바람직하게는, 하기 식 (1)-1, (2)-1 및 (3)-1

$$1 \leq h < 50 \quad 3,000 \sim 18,000 \text{ 개/mm}^2 \quad \dots (1)-1$$

$$50 \leq h < 100 \quad 0 \sim 200 \text{ 개/mm}^2 \quad \dots (2)-1$$

$$100 \leq h \quad 0 \sim 100 \text{ 개/mm}^2 \quad \dots (3)-1$$

를 만족시킨다. 더욱 바람직하게는, 하기 식 (1)-2, (2)-2 및 (3)-2

$$1 \leq h < 50 \quad 3,000 \sim 8,000 \text{ 개/mm}^2 \quad \dots (1)-2$$

$$50 \leq h < 100 \quad 0 \sim 100 \text{ 개/mm}^2 \quad \dots (2)-2$$

$$100 \leq h \quad 0 \sim 100 \text{ 개/mm}^2 \quad \dots (3)-2$$

를 만족시킨다. 특히 바람직하게는, 하기 식 (1)-3, (2)-3 및 (3)-3

$$1 \leq h < 50 \quad 4,000 \sim 8,000 \text{ 개/mm}^2 \quad \dots (1)-3$$

$$50 \leq h < 100 \quad 0 \sim 50 \text{ 개/mm}^2 \quad \dots (2)-3$$

$$100 \leq h \quad 0 \sim 50 \text{ 개/mm}^2 \quad \dots (3)-3$$

를 만족시킨다.

돌기높이(h, nm)가  $1 \leq h < 50$ 인 돌기물의 개수가 20,000 개/mm<sup>2</sup>를 초과하는 것은 자기 기록 매체로 할때의 캘린더 처리시에 롤에 의한 돌기의 깎임이 생기고, 또 플로피 디스크로서 사용할때, 깎임에 의한 드롭아웃이 발생한다. 돌기 높이가  $50 \leq h < 100$ 인 돌기물의 개수가 2,000개/mm<sup>2</sup>을 초과하는 것은, 자기 기록 매체로 한 때의 전자변환 특성이 저하한다. 또,  $100 \leq h$ 인 돌기물의 개수가 300개/mm<sup>2</sup>를 초과하는 것은, 전자 변환 특성이 저하하고, 드롭아웃이 발생하는 동시에, 스페이싱 로스가 커지고, 출력이 불충분해진다.  $1 \leq h < 50$ 인 돌기물의 개수가 2,000개/mm<sup>2</sup>보다 적으면, 스페이스 필름의 활성이 저하하고, 극단적인 경우에 블로킹 현상이 발생하고, 주름이 발생하는 등 취급이 극히 곤란해진다. 또, 자기 기록 매체로 할 때의 내마모성이 저하하고, 동일 트랙에 대해서 1,000 만회의 내구 테스트에 합격할 수 없다. 여기에서 돌기 높이가  $h < 1$ 인 돌기물의 개수는 특히 한정되지 않는다.

상기 식 (1), (2), 및 (3)을 만족시키는 표면 특성의 2축 배향 베이스필름을 얻는데에는, 예를 들면 폴리에틸렌-2,6-나프탈렌 디카르복실레이트에 단독, 혹은 수종류의 입도분포가 상이한 불활성인 고체 미립자

를 첨가하는 것이 바람직하다. 불활성 고체 미립자로서는 바람직하게는 (1) 2 산화 규소(수화물, 규사, 석영 등을 포함); (2) 알루미늄; (3) SiO<sub>2</sub>분을 30중량% 이상 함유하는 규산염(예를 들면 비정질 혹은 결정질의 점토 광물, 알루미늄 실리케이트(소성물 및 수화물을 포함), 온석면, 지르콘, 플라이애시 등); (4) Mg, Zn, Zr 및 Ti의 산화물; (5) Ca 및 Ba의 황산염; (6) Li, Na 및 Ca의 인산염(1 수소염 및 2 수소염을 포함); (7) Li, Na 및 K의 벤조산염; (8) Ca, Ba, Zn 및 Mn의 테레프탈산 염; (9) Mg, Ca, Ba, Zn, Cd, Pb, Sr, Mn, Fe, Co 및 Ni의 티탄산 염; (10) Ba 및 Pb의 크롬산염; (11) 탄소(예를 들면 카아본블랙, 그래파이트 등); (12) 유리(예를 들면, 유리분, 유리비즈 등); (13) Ca 및 Mg의 탄산염; (14) 형석 및 (15) ZnS를 예시할 수 있다 : 더욱 바람직하게는, 2 산화규소, 무수규산, 함수규산, 산화알루미늄, 규산알루미늄(소성물, 수화물 등을 포함), 인산 1리튬, 인산 3리튬, 인산나트륨, 인산칼슘, 황산바륨, 산화티탄, 벤조산리튬, 이들의 화합물의 복염(수화물포함), 유리분, 점토(카올린, 벤투나이트, 백토 등을 포함), 탈크, 탄산칼슘 등이 예시된다. 특히 바람직하게는, 2산화규소, 산화티타, 탄산칼슘을 들 수 있다.

폴리에틸렌-2,6-나프탈렌 디카르복실레이트에의 불활성인 고체 미립자의 첨가는, 폴리에틸렌-2,6-나프탈렌 디카르복실레이트의 중합전, 중합반응중, 또는 중합 종료후 페레타이즈 할때에 압출기 중에서, 다시 시트상으로 용융 압출할때에 압출기 중에서 실시할 수 있다. 이들 중에서는, 중합전에 첨가하는 것이 분산성의 면에서 바람직하다. 본 발명의 2축 배향 베이스 필름의 필름 표면 특성을 얻는 수단은 폴리에틸렌-2,6-나프탈렌 디카르복실레이트에 불활성인 고체 미립자를 첨가하는 상기 방법만에 한정되지 않는다. 예를 들면, 중합시에 인 성분 또는 필요한 기타의 첨가제를 가하여 중합계 내에서 미립자를 생성시키고 필름중에 존재시키는 방법이 있다. 또 중합시에 인성분을 가하여 중합하여 얻어진 폴리머와 중합중 불활성 고체 미립자를 가하여 얻어진 중합체를 블렌드 하는 방법 등도 바람직하게 사용된다.

본 발명의 2축 배향 폴리에틸렌-2,6-나프탈렌 디카르복실레이트 베이스 필름은, 또한, 면 배향계수(NS)와 평균 굴절율( $\bar{n}$ )이 하기 식 (4) 및 (5)

$$NS \geq 1.607\bar{n} - 2.434 \quad \dots (4)$$

$$1.665 \leq \bar{n} \leq 1.675 \quad \dots (5)$$

을 만족시킨다.

면 배향계수(NS)와는 하기 식(A)로 정의되고, 평균 굴절율( $\bar{n}$ )와는 하기식 (B)로 정의된다.

$$NS = \frac{n_x + n_y}{2} - n_z \quad \dots (A)$$

$$\bar{n} = \frac{n_x + n_y + n_z}{3} \quad \dots (B)$$

또,  $n_x$ 는 2축 배향 베이스 필름의 기계방향의 굴절율을 나타내고,  $n_y$ 는 기계 방향과 직교하는 방향의 굴절율을 나타내고,  $n_z$ 는 필름 두께 방향의 굴절율을 나타낸다.

$\bar{n}$

본 발명에 있어서, NS와  $\bar{n}$ 와의 바람직한 관계는 하기 식 (4)-1

$$NS \geq 1.607\bar{n} - 2.430 \quad \dots (4)-1$$

로 표시된다.

본 발명의 2축 배향 베이스 필름은, 또, 필름면 내에 있는 임의의 방향에 있어서의 주파수 110Hz, 온도 60°C에서의 점탄성계수( $\tan \delta$ )가 0.08이하이고, 바람직하게는 0.06이하이다.

상기 식(4)(바람직하게는 (4)-1, 식 (5)를 만족시키고 또한 상기 점탄성 계수를 가짐으로서, 본 발명의 2축 배향 베이스 필름은, 플로피디스크로 할때 기재의 견고함이 적당하기 때문에 자기 헤드에의 추종성이 양호하고, 헤드 진공도적고, 출력력이 안정된 자기 기록 매체를 부여할 수 있다. 또, 온도 팽창 계수 및 습도팽창 계수가 낮고, 불균일도 적고, 트래킹미스가 없는 양호한 자기 기록용 플로피 디스크를 부여한다. 다시 말하면, 상기 식 (4), (5) 및 상기 점탄성계수를 동시에 만족시키지 않는 경우에는, 플로피 디스크가 플래터링을 일으키고, 자기 헤드와의 일정조건에 있어서 접촉이 유지되지 않고, 기록미스나 재생 미스가 생긴다. 또, 온도 팽창 계수 및 습도 팽창계수가 높아지고, 그 불균일도 커진다. 또한 늘어지는 불량 때문에 자성층의 불균일 및 자기 소실이 발생하고, 재생시에 출력 변동이 발생한다.

$\bar{n}$

$\bar{n}$

특히, 이 1.675를 초과하는 경우, 그런  $\bar{n}$ 를 갖는 필름을 사용한 플로피 디스크는 기재가 약하기

때문에, 플래터링이 발생하고, 자기 헤드와의 일정 조건에 있어서의 접촉이 유지될 수 없고, 기억 미스나 재생미스를 발생시킨다. 또, 베이스 필름의 두께가 불균일하기 때문에, 상기 베이스필름이 자기 기록 매

체

체에 사용되면, 자기층의 불균일 및 자기 소실이 발생한다. 한편, 이 1.655보다 작은 경우, 온도 팽창 계수 및 습도 팽창계수의 면내 불균일이 크고, 또 열수축율이 높기 때문에, 트래킹미스가 발생하기 쉽다.

상기 식 (4), (5) 및 상기 점탄성계수를 동시에 만족시키는 본 발명의 2축 배향 베이스 필름을 얻기 위해서는, 연신 조건 및 열고정 온도를 적절히 선택한다. 구체적으로는 연신방법은 공지의 방법으로 좋다. 연신 온도는 통상 80~140℃이고, 연신배율은 세로 방향으로 2.5~5.0배, 바람직하게는 2.8~4.8배, 더욱 바람직하게는 3.0~4.0배, 가로방향으로 2.5~5.0배, 바람직하게는 2.8~4.3배, 더욱 바람직하게는 3.0~4.0배를 선택한다. 얻어진 2축 배향 필름을 180~260℃, 바람직하게는 180~250℃에서 1~100초 동안 열 고정한다. 이들 연신 조건 및 열고정 온도를 적절히 선택함으로써 목적으로 하는 필름이 얻어진다. 그러나, 본 발명의 2축 배향 베이스 필름의 제조법은, 이와 같은 방법에 한정되지 않는다. 연신은 일반적인 롤이나 스텐터를 사용하여 가로·세로 동시에 실시해도 좋고, 또 세로·가로 방향 또는 가로·세로 방향으로 축차로 실시해도 좋다.

본 발명의 2축 배향 베이스 필름은, 다시 그 내면의 임의의 어떤 방향에 있어서 60℃, 80%RH의 분위기 중에서 72시간 무하중으로 열처리 할 때의 열수축율이 0.05% 이하임이 필요하다. 바람직하게는 0.03% 이하, 더욱 바람직하게는 0.02% 이하이다. 필름의 열수축율이 0.05%를 초과시 그리고 상기 필름을 사용한 고밀도 자기 기록 매체가, 고온 고습하에서 방치된 경우, 자기 헤드와 기록 트랙이 상호 어긋남으로 인하여, 트래킹미스가 발생하거나 또는, 기록 매체가 꼬임 혹은 뒤틀림이 생기고, 결과적으로 자기 기록 헤드와 균일한 콘택트를 유지할 수 없고, 보자력 및 재생출력의 저하가 생기며, 자기 기록 매체에 현저한 마모가 생긴다. 60℃, 80RH, 72 시간의 열 수축율을 0.05% 이하로 하는 것은, 연신 후에 있어서 필름에 열처리를 실시하므로써 달성될 수 있다. 열처리 온도는 150~240℃ 정도이다. 열처리중에는 필름에 가하는 장력을 가능한 낮게 하는 것이 바람직하고, 필름의 평탄성이 유지될 수 있는 범위에서 수축시켜도 좋다. 단, 열처리 온도를 너무 지나치게 올리면, 기계적 특성이 악화되는 결과를 초래하고, 또 자기 테이프 가공공정에서의 찰과상 발생이 많아지고, 그 낱인 가루가 자기테이프의 자성면에 부착되어, 드롭 아웃(drop out)의 원인이 된다. 또, 열처리 온도를 지나치게 올리면 온도 팽창계수 및 습도 팽창계수가 지나치게 높아져서 바람직하지 않다. 이 열 수축율을 낮게 하는 또 다른 수단으로서, 속도차를 가진 2개의 롤러 사이에 필름을 통과하고, 폴리에틸렌-2,6-나프탈렌 디카복실레이트의 유리 전이 온도(Tg) 이상의 온도를 걸쳐서 시완 처리를 하는 것을 들 수 있다. 또한 또 다른 수단으로서의 부식 처리를 실시하는 것도 들 수 있다. 부식 처리는 40~70℃ 정도에서 필름을 상태 그대로, 이상적으로는 디스크에 가까운 슬릿된 필름(시트) 상태로, 장시간(10~200 시간)저 긴장하에서 처리함으로써 실시된다. 이들의 열처리나 부식 처리의 조건은 필름의 저온 치수 안정성을 비교하면서 선택하면 좋다.

본 발명의 2축 배향 베이스 필름은 또한, 그 면 내의 임의의 어떤 방향에 있어서 측정된, 105℃에서 30분간 무하중 하에서 열처리한 때의 열수축율이 0.3%이하임이 필요하다. 바람직하게는 0.2% 이하, 더욱 바람직하게는 0.1% 이하이다. 이 열수축율이 0.3%를 초과하면, 고온 분위기에서 플로피디스크 드라이브를 사용할 때 특히 4MB 이상의 고밀도, 고 용량의 플로피디스크 드라이브에서 자기기록 매체를 사용할때, 드라이브내의 고온분위기에서 자기기록 매체의 치수 변화가 발생하고, 자기 기록 매체의 면상에 기록된 트랙과 자기헤드의 어긋남으로, 트래킹 미스가 발생한다. 또한 심할 경우에는 기록 매체가 꼬임 혹은 뒤틀림이 생기고, 자기 기록 헤드와 균일한 콘택트를 유지할 수 없기 때문에 보자력 및 재생 출력의 저하가 발생한다. 105℃, 30분의 열수축율을 낮추는 수단으로서, 통상, 상기 필름 연신후의 열처리 온도범위 내에서 열처리 온도 조건을 적절히 선택하는 방법을 사용하지만, 특히 이 방법에 한정되는 것은 아니다.

본 발명의 2축 배향 베이스 필름은, 또한, 그 내면의 모든 방향에 있어서 온도 팽창계수의 차가  $8 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$  이하이고, 또, 습도 팽창계수의 차가  $4 \times 10^{-6}/\%RH$  이하인 것이 바람직하다. 온도 팽창 계수 및 습도 팽창 계수를 조정하는 수단으로서, 통상, 연신 조건 및 열고정온도를 적절히 선택하는 방법이 사용된다. 연신 방법은 공지의 방법으로 좋다. 연신 온도는 통상 80~140℃이고, 연신 배율은 세로방향으로 2.5~5.0배, 바람직하게는 2.8~4.3배, 더욱 바람직하게는 3.0~4.0배, 가로방향으로, 2.5~5.0배, 바람직하게는 2.8~4.3배, 더욱 바람직하게는 3.0~4.0배이다. 얻어진 2축 배향 필름을 180~260℃, 바람직하게는 180~240℃에서 1~100초 동안 열 고정한다. 이리하여, 본 발명의 온도, 습도 팽창에 의한 트랙 어긋남이 낮은 2축 배향 베이스 필름이 얻어진다. 또, 온도, 습도 팽창 계수의 면내 이방성을 작게 함으로서, 트랙 어긋남을 더욱 작게 억제할 수 있고, 넓은 온도, 습도 범위에서의 사용이 가능해진다. 이 2축 배향 베이스 필름에 의하여 기록 밀도가 고밀도화된 자기 기록용 플로피 디스크가 얻어진다. 이 베이스 필름은 필름의 연신 열처리에 있어서, 보잉(bowing)을 억제함으로써 달성될 수 있다.

본 발명이 2축 배향 베이스 필름은, 바람직하게는 필름의 늘어짐이 15mm이하이고, 더욱 바람직하게는 10mm이하이다. 필름의 늘어짐이 15mm를 초과하는 것은, 자기 바인더의 도포 가공이나 증착 가공기에, 자성층이 불균일이 발생한다거나, 자기 소실이 발생한다거나, 재생시에 출력 저하가 보이게 된다. 늘어짐을 적게하는 수단으로는, 예를 들면 연신, 열처리후의 2축 배향 필름을 유리 전이점 가까이의 온도에서 냉각하는 방법을 들 수 있다. 이때의 냉각 온도는 필름의 늘어짐을 비교하면서 조정하면 좋다.

본 발명의 2축 배향 베이스 필름은, 바람직하게는 필름의 두께 불균일이 4%이하이다. 더욱 바람직하게는 3%이하, 특히 바람직하게는 2%이하이다. 필름의 두께 불균일이 4%를 초과하는 것은, 자기 기록층의 고밀도 박막화에 수반하여, 자기 바인더의 도포 가공이나 증착가공시에, 자성층의 불균일이 발생한다거나, 자기 소실이 발생한다거나, 재생시에 출력 변동이 보이는 적어 있다. 또 두께 불균일이 크기 때문에 스페이스로스가 커지고 출력이 불충분해지기 쉽다. 두께 불균일을 작게하는 수단으로서, 다이스의 리프 간격의 조정 또는 이 리프 온도의 조정, 세로 및 가로 연신 배율, 연신 온도의 조정 등을 들 수 있다. 세로 및 가로 방향의 두께의 불균일의 패턴을 보면서 조정하는 것이 바람직하다.

본 발명의 2축 배향 베이스 필름은 그 양 표면상에 자성층을 형성한 고밀도 자기 기록용 플로피 디스크로서 호적하게 사용된다.

예를 들면,  $\gamma$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Co 함유  $\gamma$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 미세 침상 철분이나 발롬 펄라이트 분말 등의 공지의 강자성분체를 도포하므로써, 또 예를 들면 Co, Ni, Cr, Fe 또는 이들의 합금 등의 강자성체를 진공증착, 스퍼터링, 이온 플레이팅, C. V. D.(Chemical Vapour Deposition) 또는 무전해 도금 등의 방법으로 형성시킬 수 있다.

#### [실시에]

이하, 실시예를 통하여 본 발명을 보다 더 설명한다.

또한, 본 발명에 있어서의 여러가지의 물성치 및 특성은 이하와 같이하여 측정하는 것이고, 또한 정의된다.

#### (1) 표면 돌기수

WYKO사에서 제조된 비접촉 3차원 조도계(TOP0-3D)를 사용하여 측정배율 40배, 측정면적 242 $\mu$ m $\times$ 239 $\mu$ m (0.058mm<sup>2</sup>)의 조건으로 측정한다. 돌기 해석에 의하여 필름 표면 평균 거칠기에서의 표면돌기의 높이와 돌기개수의 히스토그램도를 얻고, 이 히스토그램도에서 특정한 돌기 높이 범위 마다의 개수를 판독하고, 동일 필름 표면상 5회 측정된 돌기수를 적산하고, 단위면적(1mm<sup>2</sup>)당의 돌기수로 환산한다.

#### (2) 굴절률

가미사끼제지(주) 제 분자 배향계 MOA-2001A를 사용하여 배향도를 측정하고, 동시에 나트륨 D선(589nm)을 광원으로 하여, 압배굴절계를 사용하여 굴절률을 측정하고, 배향도와 굴절률의 상관 그래프를 작성하고, 압배굴절계로 측정할 수 없는 값이 큰 굴절률은 이 상관 그래프에서 구한다.

#### (3) 열 흡수율

60 $^{\circ}$ C, 80% RH에 설정된 항온 항습조 중에, 사전에 정확한 길이를 측정된 길이 약 30cm, 나비 1cm의 샘플 필름을 무하중으로 놓고, 72시간 열처리 하고, 그후 항온 항습조에서 샘플을 꺼내고, 실온으로 회복한 뒤에 그 치수의 변화를 읽는다. 열 처리전의 길이 (L<sub>0</sub>)와 열처리에 의한 치수 변화량( $\Delta$ L)에서, 차식으로 열수축율을 구한다.

$$\text{열수축율} = \frac{\Delta L}{L_0} \times 100 (\%)$$

또, 105 $^{\circ}$ C, 30분 동안의 열수축율은 상기 항온조의 설정온도를 105 $^{\circ}$ C로 하고 30분간 열처리하는 것을 제외하고는, 상기 60 $^{\circ}$ C이 열 수축율 측정과 동일하게 하여 열 수축율을 구한다.

#### (4) 온도 팽창계수

진공 이공사제 열기계분석 장치 TM-3000을 항온 항습조내에 놓고 측정을 한다. 필름의 임의의 개소를 기점으로 하여 원주방향으로 각도 30도씩 총 12개소에서 샘플링을 한다. 이때의 원 샘플 치수는, 길이 15mm, 나비 5mm이다. 측정 샘플은 사전에 소정의 조건(예를 들면 80 $^{\circ}$ C, 120분)에서 열처리를 실시하고, 이 샘플을 시험기에 장착하고, 온도 20 $^{\circ}$ C, 습도 60%RH(상대습도)와 온도 40 $^{\circ}$ C, 습도 60%에 있어서의 치수 변화를 판독함으로써, 온도팽창 계수를 측정하고, 12개소의 샘플의 최대치와 최소치의 차를 구한다.

#### (5) 습도 팽창 계수

온도 팽창계수를 구하는 경우와 동일하게 진공 이공사제 열기계 분석 장치 TM-3000을 사용하고, 필름의 임의의 개소를 기점으로 하여 원주방향으로 각도 30도씩 계 12개소 온도 팽창 계수와 동일 사이즈로 샘플링을 한다. 온도 40 $^{\circ}$ C, 습도 90%RH(상대 습도)의 조건으로 사전에 처리한 샘플을 시험기에 장착하고, 온도 20 $^{\circ}$ C, 습도 30%RH와 온도 20 $^{\circ}$ C, 습도 70%RH의 사이에 있어서의 치수를 판독하므로써 습도 팽창계수를 측정하고, 12개소의 샘플의 최대치와 최소치의 차를 구한다.

#### (6) 트래킹 어긋남 테스트(온도변화)

트래킹 어긋남 테스트로서는 다음과 같은 방법을 사용한다. 자성층을 도포하고, 캘린더 롤을 실시하여 외경 20cm이고 내경 3.8cm의 디스크상을 편칭한 플로피 디스크를 기록 재생 장치에 의하여 기록 재생을 실시한다. 시트 레코더는 600rpm으로 회전시키고, 자기 헤드의 위치는 디스크의 중심에서 8cm로 한다. 트랙의 나비는 300 $\mu$ m, 헤드의 재질은 페라이트를 사용한다. 플로피에는 1MHz의 신호를 온도 15 $^{\circ}$ C, 습도 60%RH(상대 습도)의 분위기에서 기록하고, 그때의 최대 출력과 자기 시트의 출력 엔벨로프(envelope)를 측정한다. 다음에 분위기 온도를 40 $^{\circ}$ C, 습도60%RH가 되도록 유지하고, 그 온도에 있어서의 최대 출력과 출력 엔벨로프를 조사하여, 온도 15 $^{\circ}$ C, 습도 60%RH일때의 출력엔벨로프와 온도 40 $^{\circ}$ C, 습도 60%RH시의 출력 엔벨로프를 비교하여, 트래킹의 상태를 판정한다. 이 차가 작을수록, 뛰어난 트래킹 특성을 가지고 있다. 이 차가 3dB이상이 되면, 트래킹이 나쁘고, 평가로서는  $\times$ 이고, 3dB이내의 것은  $\circ$ 으로 평가한다.

#### (7) 트래킹 어긋남 테스트(습도변화)

전항 트래킹 어긋남 테스트와 동일하게 하여 온도 25 $^{\circ}$ C, 습도 20%RH(상대 습도)의 분위기에서 기록하고, 다시 분위기 온도를 25 $^{\circ}$ C, 습도 70%RH로 유지하고, 온도 25 $^{\circ}$ C, 습도 20%RH시의 출력엔벨로프와 온도 25 $^{\circ}$ C, 습도 60%RH시의 출력 엔벨로프를 비교한다. 전항과 동일하게 트래킹의 양호성을 평가한다.

#### (8) 두께의 불균일

엔리트사제 연속 필름 두께 측정 장치(전자 마이크로미터)를 사용하여 필름 세로방향 및 가로방향으로 각각 50mm 나비, 3m길이를 샘플링한 필름의 두께 패턴을 레코더에 기록한다. 얻어진 3m길이의 두께 패턴의 최고산(최대치)과 최심의 고을(최저치)에서 표고차를 판독하고, 차식으로 두께 불균일을 산출한다.

$$\text{두께 불균일} = \frac{\text{표고차}}{\text{필름 두께 (평균)}} \times 100 (\%)$$

## (9) 늘어짐

1m나비에 롤 감기한 필름을 속도 3m/min, 장력 2kg로 1,000mm의 간격으로 설치한 2개의 평행인 프리롤상을 주행시키고, 2개의 롤간의 중앙 위치에서 필름 단부의 늘어짐 길이(mm)를 스케일로 판독한다.

## (10) 평균 신호진폭

JIS C 6291에 준하여 측정. 초기의 값과 동일 트랙에 관하여 1000만회 패스의 내구 테스트후의 값을 구하고, 규정치에 대해서 합격, 불합격을 판정한다.

(11) tan  $\delta$ 

Toyo BALDWIN CO., LTD. 제동적 점탄성 측정기 RHEOVIBRON DDV-1 I-C를 사용하여, 하기 조건으로 필름의 tan  $\delta$ 를 측정한다.

측정 조건      주파수 : 110 Hz

                  승온속도 : 1°C/min

                  샘플나비 : 5 mm

                  척 사이 : 40 mm

## [실시에 1]

평균 입경 0.5 $\mu$ m의 탄산 칼슘 미립자를 0.3중량% 함유하여 이루는 고유점도 0.62dl/g(오르소클로로페놀을 용매로 하여 사용하고, 25°C에서 측정한 값)의 폴리에틸렌-2,6-나프탈렌 디카르복실레이트(의사중합체)의 펠릿을 170°C에서 4시간 건조했다. 이 폴리에틸렌-2,6-나프탈렌디카르복실레이트를 300°C에서 용융압출하고, 60°C로 유지한 캐스팅 드럼상에서 급냉고화시켜서 두께 약 1000 $\mu$ m의 미연신 필름을 얻었다. 이 미연신 필름을 세로방향으로 130°C에서 3.6배, 이어서 가로 방향으로 135°C에서 3.8배, 축차 2축 연신을 하고, 계속하여 230°C에서 30초간 열처리 한 후, 100°C에서 15초간 냉각하고, 권취했다. 이와 같이 하여 두께 75 $\mu$ m의 2축 배향 폴리에틸렌-2,6-나프탈렌 디카르복실레이트 필름을 얻었다.

이어서, 이 2축 배향 필름의 양면에 하기 조성이 자성 도료를 1 $\mu$ m 두께로 도포했다.

(자성도포액)

$\gamma$ -Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	200 중량부
염화비닐 - 초산 비닐공중합 수지 (UCC 제 VAGH)	30 중량부
폴리우레탄 (닛뽕폴리우레탄 공업제 PP-88)	20 중량부
이소시아네이트 화합물 (닛뽕폴리우레탄공업제 코로네이트 HL)	40 중량부
카아본 (평균사이즈 0.5 $\mu\phi$ )	20 중량부
디메틸시클로로코산	2 중량부
톨루엔	70 중량부
메틸에틸케톤	70 중량부
시클로헥산	70 중량부

상기 도료를 폴리에틸렌-2,6-나프탈렌 디카르복실레이트 필름상에 도포한 후, 캘린더 롤 처리를 실시했다. 이 뒤에, 외경 20cm이고 내경 3.8cm로 편칭하여, 플로피 디스크를 얻었다.

얻어진 필름 및 플로피디스크의 특성을 표 1에 표시한다. 이 표에서 명백한 바와 같이 표면 돌기 높이의 분포가 적정 범위에 있기 때문에, 베이스 필름의 취급성이 양호하고, 드롭아웃의 발생도 없다. 또 자기 헤드의 추종성도 양호하고 트레이킹 미스도 개선되고, 고온 고습 분위기에 있어서도 자기 디스크의 기록 재생 등이 가능하고, 사용중의 치수변화에 의한 기록, 재생 미스도 없다. 또한, 베이스 필름의 늘어짐과 두께 불균일이 양호하기 때문에 자성층의 불균일이 없고 출력의 안정된 자기 기록 매체를 얻을 수 있다.

[실시에 2]

실시에 1에 있어서의 불활성 고체 미립자 대신에, 평균입경 0.2 $\mu$ m의 실리카 미립자를 0.1중량%, 평균 입경 0.5 $\mu$ m의 탄산칼슘 미립자를 0.3중량% 첨가한 이외는 실시예 1과 동일하게 하여 미연신 필름을 얻고, 이 미연신 필름을 속도차를 가진 2개의 롤 사이에서 125 $^{\circ}$ C의 온도에서 세로방향으로 4.2배 연신하고, 다시 텐터에 의하여 가로방향으로 4.2배 연신하고, 그후 215 $^{\circ}$ C에서 30초간 열처리하고, 계속하여 실시예 1과 동일하게 필름을 냉각했다. 이와 같이 하여 두께 75 $\mu$ m의 2축 배향 필름을 얻고, 실시예 1과 동일하게 하여 자성도료를 도포하고 플로피디스크를 얻었다. 이 결과를 표 1에 표시한다. 실시예 1과 동일하게, 양호한 결과를 얻어졌다.

[실시에 3]

실시에 1에 있어서의 불활성 고체 미립자 대신에, 평균 입경 0.6 $\mu$ m의 카올린 미립자를 0.15중량% 첨가한 이외는 실시예 1과 동일하게 하여 미연신 필름을 얻고, 이 미연신 필름을 실시예 2와 동일하게 세로 가로 방향으로 연신하고, 열고정 처리를 하고, 이 필름을 냉각시켰다. 다시 100 $^{\circ}$ C로 가열된 오븐에 의하여 부유 열처리를 실시하고, 이에 의하여 0.3% 시완 처리를 했다. 이와 같이 하여 두께 75 $\mu$ m의 2축 배향 필름을 얻고, 실시예 1과 동일하게 하여 자성 도료를 도포하고, 플로피디스크를 얻었다. 이 결과를 표 1에 표시한다. 특히 60 $^{\circ}$ C, 80%RH의 열 수축율이 낮고 치수안정성이 뛰어나고, 기타 품질도 실시예 1과 동일하게, 양호한 결과가 얻어졌다.

[실시에 4]

실시에 1에 있어서의 불활성 고체 미립자 대신에 평균 입경 0.25 $\mu$ m의 구상 실리카 미립자를 0.25중량% 첨가한 이외는 실시예 1과 동일하게 하여 미연신 필름을 얻고, 두께 75 $\mu$ m의 2축 배향 필름 및 플로피 디스크를 얻었다. 이 결과를 표 1에 표시한다. 평활하고, 또한 실시예 1과 동일한 플로피 디스크로서의 특성이 뛰어난 자기 기록 매체를 얻을 수 있었다.

[비교예 1]

평균 입경 0.3 $\mu$ m의 실리카 미립자를 0.2 중량% 함유한 고유점도 0.65dl/g(오로소 클로로페놀을 용매로 사용하고, 25 $^{\circ}$ C에서 측정함 값)의 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET)를 160 $^{\circ}$ C에서 건조후, 280 $^{\circ}$ C에서 용융 압출하고, 40 $^{\circ}$ C로 유지한 캐스팅 드럼상에서 급냉고화시켜서 약 1000 $\mu$ m이 두께의 미연신 필름을 얻었다.

이 미연신 필름을 속도차를 갖는 2개의 롤 사이에서 90℃의 온도에서 세로방향으로 3.5배 연신하고, 다시 텐터에 의하여 가로방향으로 3.6배 연신하고, 계속하여 230℃에서 30초간 열처리한 후, 90℃에서 15초간 냉각하고, 권취했다. 이와같이 하여 두께 75 $\mu\text{m}$ 의 2축 배향 폴리에틸렌 테레프탈레이트 필름을 얻었다. 계속하여, 이 2축 배향 필름에 실시예 1과 동일하게 하여 자성도료를 도포하고, 플로피 디스크를 얻었다.

이 결과를 표 1에 표시한다. PET 소재를 위하여 열수축에 의한 치수 변화가 크고, 특히 고온 고습 분위기에서 플로피 디스크를 사용시, 자기 기록 매체의 면상에 기록된 트랙과 자기 헤드와의 어긋남을 발생시키고, 트래킹 미스가 발생했다. 또 꼬임이 생겼기 때문에, 재생 출력저하가 발생하고 플로피 디스크로서 바람직하지 않았다.

#### [비교예 2]

실시예 1에 있어서의 불활성 미립자 대신에 평균 입경 0.7 $\mu\text{m}$ 의 카올린 미립자를 0.4중량% 첨가한 이외는 실시예 1과 동일하게 하여 미연신 필름을 얻고, 이 미연신 필름을 세로방향으로 5.5배 연신하고, 다시 가로방향으로 3.6배 연신하고, 그뒤 240℃에서 처리를 하고, 계속하여 실시예 1과 동일하게 필름을 냉각하고, 권취했다. 이와같이 하여 얻어진 두께 75 $\mu\text{m}$ 의 2축 배향 폴리에틸렌-2,6-나프탈렌디카르복실레이트 필름을 실시예 1과 동일하게 하여 자성도료를 도포하고, 플로피 디스크를 얻었다.

이 결과를 표 1에 표시한다. 베이스 필름 표면에 100nm이상이 높은 돌기가 산재하기 때문에 전자 변환 특성이 저하하고, 드롭 아웃의 발생도 많고 평균신호진폭도 불합격이 되어 있다. 또 온도 및 습도 팽창 계수가 높고 고온 고습하에서의 치수 안정성이 크고 트래킹미스가 발생했다. 또, 필름의 늘어짐, 두께 불균일이 나쁘기 때문에 자기 소실이 발생하여 출력변동이 나타나고, 또한  $\tan \delta$ 의 불균일이 크고 플로피 디스크의 플래터링이 약간있고 플로피 디스크로서 바람직하지 않았다.

#### [비교예 3]

실시예 1에 있어서의 불활성고체 미립자 대신에 평균 입경 0.1 $\mu\text{m}$ 의 카올린 미립자를 0.04중량% 첨가한 이외는 실시예 1과 동일하게 하여 미연신 필름을 얻고, 이 미연신 필름을 세로방향으로 3.5배 연신하고, 다시 텐터에 의하여 가로방향으로 3.6배 연신하고, 그후 250℃에서 30초간 열처리를 하고, 이어서 이 필름을 110℃에서 15초가 냉각시켰다. 이와같이하여 두께 75 $\mu\text{m}$ 의 2축 배향 필름을 얻고, 실시예 1과 동일하게 하여 자성도료를 도포하고 플로피 디스크를 얻었다.

이 결과를 표 1에 표시한다. 이 필름 베이스는 표면이 현저하게 평활하기 때문에, 베이스 필름의 취급성이 나쁘고, 자기 디스크로서 평균신호 진폭 시험을 한 당초는 합격 레벨을 유지하지만 표면의 내구성이 낮고, 표면이 거칠어져, 1000 만회 패스에 달하기 전에 불량화(전자 변환 특성의 급격한 저하)됐다. 또한 면배향 계수가 낮고, 온도, 습도 팽창계수의 불균일이 크고, 늘어짐, 두께 불균일도 불량하기 때문에 고온 고습시의 트래킹 미스나 재생시의 출력저하, 변동이 나타나고, 플로피 디스크로서 바람직하지 않다.

#### [비교예 4]

실시예 1에 있어서의 불활성 고체 미립자 대신에 평균 입경 0.2 $\mu\text{m}$ 의 실리카 미립자를 0.5 중량% 첨가한 이외는 실시예 1과 동일하게 하여 미연신 필름을 얻고, 이어서 세로방향으로 3.0배, 가로방향으로 3.0배 연신하고, 그후 255℃에서 30초간 열처리하고, 두께 62 $\mu\text{m}$ 의 2축 배향 필름을 얻고, 실시예 1과 동일하게 하여 자성도료를 도포하고 플로피 디스크를 얻었다.

이 결과를 표 1에 표시한다. 베이스 필름의 저돌기의 수가 많기 때문에 깎임에 의한 드롭 아웃의 발생이 많고, 또  $\tan \delta$ 가 현저하게 높기 때문에 플래터링이 발생하고, 자기 헤드와의 일정조건에 있어서의 접촉이 유지되지 않고, 기록 미스나 재생 미스가 생겼다. 또한 면내 배향 계수가 낮기 때문에 비교예 3과 동일하게 출력저하나 고온 고습시의 트래킹 미스의 발생이 발생하고, 플로피 디스크로서 바람직하지 않았다.

[표 1]

	단위	실시예1	실시예 2	실시예3	실시예 4	비교예 1	비교예 2	비교예3	비교예 4	
베이트특성 표면돌기수										
	$1 \leq h < 50$	개/mm <sup>2</sup>	8,812	4,468	5,186	8,352	9,158	8,613	1,615	30,552
	$50 \leq h < 100$	개/mm <sup>2</sup>	1,482	68	1,699	0	8	3,189	0	203
$100 \leq h$	개/mm <sup>2</sup>	51	14	269	0	0	514	0	0	
평면굴절율:n	-	1.672	1.671	1.670	1.672	1.604	1.661	1.669	1.646	
면배향계수:Ns	-	0.265	0.270	0.268	0.265	0.164	0.244	0.241	0.162	
$1.607n-2.434$	-	0.253	0.251	0.250	0.253	0.144	0.235	0.248	0.211	
$\tan \delta$	-	0.050 ~0.052	0.045 ~0.046	0.045 ~0.046	0.050 ~0.052	0.062 ~0.065	0.040 ~0.065	0.070 ~0.075	0.105 ~0.120	
열수축율 $60^\circ\text{C} \cdot 80\%RH$ $\times 1$ 시간	%	-0.01 ~0.03	0.01 ~0.05	-0.01 ~0.01	-0.01 ~0.03	0.01 ~0.32	-0.01 ~0.10	-0.01 ~0.01	0.01 ~0.09	
열수축율 $105^\circ\text{C} \times 30$ 분	%	0~0.1	0.1~0.3	0~0.1	0~0.1	0.8~1.2	0.2~0.7	0~0.1	0.2~0.5	
온도팽창 계수차 $\Delta \alpha t$	$\times 10^{-6}$ /°C	6	5	6	6	7	19	14	21	
온도팽창 계수차 $\Delta \alpha h$	$\times 10^{-6}$ /%RH	3	2	3	3	3	10	7	15	
늘어짐	mm	8	12	10	8	8	20	25	24	
두께불균일 MD	%	3.3	2.3	2.3	3.3	3.0	1.2	7.2	8.2	
	TD	3.2	1.9	2.1	3.2	3.2	5.7	5.3	7.5	
디스크특성 $40^\circ\text{C}$ 재생엔 벨로프	-	○	○	○	○	×	×	×	×	
	$70\%RH$ 재생엔 벨로프	○	○	○	○	×	×	×	×	
평균신호진폭 초기치	-	합격	합격	합격	합격	불합격	불합격	불합격	불합격	
1,000만회패스후	-	합격	합격	합격	합격	불합격	불합격	불합격	불합격	

## (57) 청구의 범위

## 청구항 1

(a) 폴리에틸렌-2,6-나프탈렌 디카르복실레이트로 실질적으로 구성되고, (b) 필름 표면의 돌기의 높이(h, 단위 nm)와 개수가 하기 식(1), (2) 및 (3)

$$1 \leq h < 50 \quad 2,000 - 20,000 \text{ 개/mm}^2 \quad \dots\dots (1)$$

$$50 \leq h < 100 \quad 0 - 2,000 \text{ 개/mm}^2 \quad \dots\dots (2)$$

$$100 \leq h \quad 0 - 300 \text{ 개/mm}^2 \quad \dots\dots (3)$$

를 만족시키고, (c) 배향계수(NS)와 평균굴절율( $\bar{n}$ )이 하기식 (4) 및 (5)

$$NS \geq 1.607 \bar{n} - 2.434 \quad \dots \quad (4)$$

$$1.665 \leq \bar{n} \leq 1.675 \quad \dots \quad (5)$$

을 만족시키며, (d) 필름면내의 어떤 방향에 있어서 주파수 110Hz, 온도 60°C에서의 점탄성 계수( $\tan \delta$ )가 0.08이하이고, (e) 필름면내의 어떤 방향에 있어서 60°C, 80%RH의 분위기중, 무하중, 72시간 열처리시의 열수축율이 0.05% 이하이고, 105°C, 무하중, 0.5시간 열처리시의 열수축율이 0.3%이하인 것을 특징으로 하는 고밀도 자기 기록 플로피 디스크용 2축 배향 베이스 필름.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 필름 표면의 돌기의 높이(h, 단위 nm)와 개수가 하기식 (1)-1, (2)-1 및 (3)-1

$$1 \leq h < 50 \quad 3,000 - 18,000 \text{ 개/mm}^2 \quad \dots (1)-1$$

$$50 \leq h < 100 \quad 0 - 200 \text{ 개/mm}^2 \quad \dots (2)-1$$

$$100 \leq h \quad 0 - 100 \text{ 개/mm}^2 \quad \dots (3)-1$$

를 만족하는 2축 배향 베이스 필름.

#### 청구항 3

제1항에 있어서, 면배향계수(NS)와 평균 굴절율( $\bar{n}$ )이 하기식(4)-1

$$NS \geq 1.607 \bar{n} - 2.430 \quad \dots (4)-1$$

및 상기식 (5)를 만족하는 2축 배향 베이스 필름.

#### 청구항 4

제1항에 있어서, 필름면내의 어떤 방향에 있어서의 점탄성계수( $\tan \delta$ )가 0.06이하인 2축 배향 베이스 필름.

#### 청구항 5

제1항에 있어서, 필름면내의 어떤 방향에 있어서 60°C, 80% RH의 분위기중, 무하중, 72시간 열처리시의 열수축율이 0.02% 이하인 2축 배향 베이스 필름.

#### 청구항 6

제1항에 있어서, 필름면내의 어떤 방향에 있어서의 105°C, 무하중, 0.5시간 열처리시의 열수축율이 0.2% 이하인 2축 배향 베이스 필름.

#### 청구항 7

제1항에 있어서, 필름면내에 있어서 온도 팽창계수의 최대치와 최소치의 차가  $8 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$  이하인 2축 배향 베이스 필름.

#### 청구항 8

제1항에 있어서, 필름면내에 있어서 습도팽창계수의 최대치와 최소치의 차가  $4 \times 10^{-6} / \% \text{ RH}$  이하인 2축 배향 베이스 필름.

#### 청구항 9

제1항에 있어서, 필름의 늘어짐이 15mm 이하인 2축 배향 베이스 필름.

#### 청구항 10

제1항에 있어서, 필름 두께의 불균일이 4%이하인 2축 배향 베이스 필름.

#### 청구항 11

제1항의 2축 배향 베이스 필름 및 이 베이스 필름의 양표면상의 자기층으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 고밀도 자기 기록용 플로피 디스크.

#### 청구항 12

제1항에 있어서, 상기 필름이 고밀도 자기 기록용 플로피 디스크에 사용되는 것을 특징으로 하는 2축 배향 베이스 필름.

**청구항 13**

제1항의 2축 배향 베이스 필름을 사용함으로써 형성되는 것을 특징으로 하는 고밀도 자기 기록용 플로피 디스크.