



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2007-0116534
 (43) 공개일자 2007년12월10일

(51) Int. Cl.

G11B 17/028 (2006.01) G11B 19/20 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0014620

(22) 출원일자 2007년02월13일

심사청구일자 2007년02월13일

(30) 우선권주장

JP-P-2006-00155566 2006년06월05일 일본(JP)

(71) 출원인

가부시키가이샤 히타치세이사쿠쇼

일본국 도쿄도 치요다쿠 마루노우치 1초메 6반 6고

(72) 발명자

나이또오 다카오

일본 도쿄도 치요다쿠 마루노우치 1초메 6반 1고
 가부시키가이샤히타치세이사쿠쇼 지폐기 자이산켄
 혼부 내

고다마 가즈유키

일본 도쿄도 치요다쿠 마루노우치 1초메 6반 1고
 가부시키가이샤히타치세이사쿠쇼 지폐기 자이산켄
 혼부 내

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

장수길, 주성민

전체 청구항 수 : 총 12 항

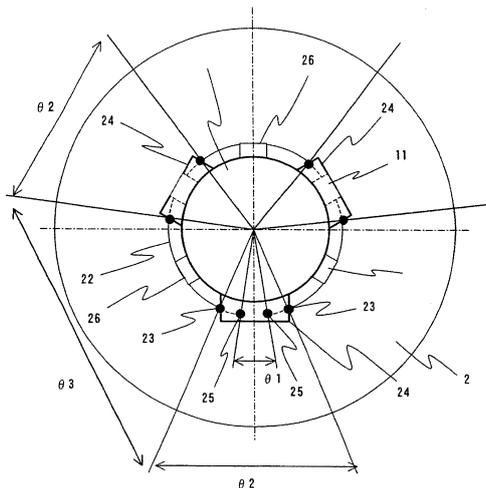
(54) 디스크 장치

(57) 요약

본 발명의 과제는 광디스크로의 기록 재생 중에 디스크 회전축에 대한 세차 운동을 부가하였을 때, 코리올리력에 의해 광디스크에 발생하는 원주 방향의 면진동을 억압하여 기록 재생 품질을 안정화시키는 동시에, 장치의 소형화가 가능한 광디스크 장치를 제공하는 것이다.

광디스크를 압박하는 압착 갈고리(24)의 간격을 종래보다도 좁히고, 또한 압착 갈고리당에 복수의 압박 포인트(23)를 마련하여 그 간격을 종래보다 넓은 디스크 장치를 제공한다. 특히, 예를 들어, 압착 갈고리(24)의 간격이 디스크의 중심각($\theta 3$)에 있어서 예각이고, 압박 포인트(23)의 간격($\theta 2$)이 35° 이상인 디스크 장치이다.

대표도 - 도7



(72) 발명자

시오자와 아끼노리

일본 도쿄토 치요다쿠 마루노우치 1초메 6반 1고
가부시키가이샤히타치세이사쿠쇼 지폐기 자이산켄
혼부 내

스기야마 히사따카

일본 도쿄토 치요다쿠 마루노우치 1초메 6반 1고
가부시키가이샤히타치세이사쿠쇼 지폐기 자이산켄
혼부 내

특허청구의 범위

청구항 1

디스크를 적재하는 턴테이블과, 상기 디스크 중심 구멍에 삽입되는 보스와, 상기 보스에 배치되어 상기 디스크를 압박하는 복수의 압착부를 갖는 디스크 장치이며,

상기 압착부는 상기 디스크로의 압박 포인트를 상기 압착부 1개당 복수 군데 갖고,

상기 압착부 중 제1 압착부의 제1 압박 포인트와 상기 제1 포인트와 이웃하고 또한 상기 제1 압착부와 다른 제2 압착부의 제2 압박 포인트의 간격이 디스크의 중심각에 있어서 예각인 디스크 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제1 압박 포인트와 상기 제2 압박 포인트의 간격이 디스크의 중심각에 있어서 60° 이하인 디스크 장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 압착부 1개의 복수의 압박 포인트의 간격은 디스크의 중심각에 있어서 35° 이상인 디스크 장치.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 압착부 1개의 복수의 압박 포인트의 간격은 디스크의 중심각에 있어서 35° 이상 60° 이하인 디스크 장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 압착부를 3개 갖고, 또한 상기 각 압착부는 디스크의 중심각에 있어서 60° 이격되어 있는 디스크 장치.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 압착부의 압착 포인트는 압착부당 2개인 디스크 장치.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 복수의 압착부 사이의 간격과, 상기 압착부 1개 상의 복수의 압착 포인트 사이의 간격이 디스크의 중심각에 있어서 대략 등각인 디스크 장치.

청구항 8

디스크를 압박하는 복수의 압착부를 갖는 디스크 장치이며,

압착부의 간격이 디스크의 중심각에 있어서 예각인 디스크 장치.

청구항 9

디스크를 압박하는 복수의 압착부를 갖는 디스크 장치이며,

상기 압착부는 상기 디스크로의 압박 포인트를 상기 압착부 1개당 복수 군데 갖고,

상기 압착부 1개의 복수의 압박 포인트의 간격은 디스크 중심각에 있어서 35° 이상인 디스크 장치.

청구항 10

디스크를 압박하는 복수의 압착부를 갖는 디스크 장치이며,

상기 압착부의 디스크측의 형상이 원호형이고 또한 디스크의 원주 방향으로 탄성을 갖는 부재로 구성되어 있는 디스크 장치.

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 디스크로서, DVD(Digital Versatile Disc)-RAM(Random Access Memory)을 이용하는 디스크 장치.

청구항 12

제1항에 있어서, 영상을 입력하는 촬상부와,
음성을 입력하는 마이크를 갖는 디스크 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

종래기술의 문헌 정보

- <19> [문헌 1] 일본 특허 공개 평8-335351호 공보
- <20> [문헌 2] 일본 특허 공개 평8-190754호 공보
- <21> [문헌 3] 일본 특허 공개 평10-21615호 공보
- <22> [문헌 4] 일본 특허 공개 평11-213498호 공보
- <23> [문헌 5] 일본 특허 공개 평7-272370호 공보

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <24> 본 발명은 디스크 매체를 사용한 디스크 장치에 관한 것이다. 특히, 비디오 카메라 등의 휴대형 광디스크 장치에 있어서의 세차 운동에 의한 디스크의 틸트 발생 저감에 적합한 디스크 장치에 관한 것이다.
- <25> 디스크 장치에 있어서 착탈 가능한 디스크를 장착 고정하는 기술로서, 문헌 1 내지 5가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <26> 여기서, 비디오 카메라 등의 휴대형 광디스크 장치의 경우, 광디스크가 회전하고 있는 도중에 장치를 이용자가 롤링시키는 경우가 있다. 예를 들어, 뛰어다니는 자녀를 쫓아 뛰고 있을 때에는, 비디오 카메라는 다양한 방향으로 움직이고, 특히 비디오 카메라를 전후 좌우 상하로 기울이는 움직임이 롤링 운동이 된다. 롤링되면 세차 운동이 되어 광디스크에 코리올리력(force de Coriolis)이 발생한다. 코리올리력이 발생하면 틸트의 원인이 되고, 틸트가 커지면 기록 재생의 품질이 열화된다는 문제가 생긴다.
- <27> 여기서, 광디스크 드라이브를 적재한 광디스크 카메라(1)를 예로 하여 세차 운동 및 코리올리력, 이들에 의한 틸트의 발생을 설명한다.
- <28> 도2는 광디스크 카메라(1)에 있어서의 세차 운동의 예를 나타낸다. 또한, 세차 운동이라 함은, 물체의 회전축이 원을 그리도록 흔들리는 것을 말한다. 도면 중 x, y, z축은 각각, x축이 광디스크(2)의 회전축, y축이 본 카메라를 옆으로 기울여 회전 동작했을 때의 회전축, z축이 본 카메라의 팬 동작을 행할 때의 회전축을 나타낸다.
- <29> 광디스크 카메라(1)로 촬영할 때, 광디스크 카메라에는 각종 롤링 운동이 가해진다. 롤링 운동을 분류하면, 상하의 목진동 동작(x축 회전 방향), 옆으로 기울인 동작(y축 회전 방향), 팬 동작의 옆진동(z축 회전 방향) 등이 있다. 이 다양한 동작 중에서, 특히 x축에 대해 각속도(θ_x)로 회전하는 광디스크(2)에 대해, y축, z축에 대해 각속도(θ_y, θ_z)의 회전 성분이 발생하는 운동을 행하면 광디스크(2)에 대한 세차 운동이 되어 광디스크(2)에 코리올리력이 작용한다. 코리올리력이라 함은, 회전하는 좌표계 상에서 물체가 이동한 경우에, 이 물체가 이동 방향과 수직인 방향으로 이동 속도에 비례한 크기로 받는 관성력의 일종이다. 본 예의 경우, 회전하는 좌표계가 광디스크 카메라의 회전(특히, θ_y, θ_z)에 상당하고, 물체가 광디스크(2)에 상당하고, 이동 방향이 광디스크의 원주 방향(θ_x)에 상당하는 것으로서 설명한다.
- <30> 도3은 광디스크 카메라(1)를 옆으로 기울인 동작, 즉 y축 방향으로 각속도(θ_y)로 움직인 경우에, 광디스크(2)

에 발생하는 코리올리력과 그 영향으로 틸트가 발생하고 있는 모습을 도시한다.

- <31> 회전축 X축(6)에 대해 각속도(θ_x)로 회전하는 광디스크(2)에 대해, y 축(7)에 대해 θ_y 의 각속도로 운동시키면, 광디스크(2)에는, 도3에 도시한 바와 같이 광학 헤드(3)측에서는 상향, 반대측에서는 하향의 코리올리력(4)이 작용한다. 이 코리올리력(4)에 의해 광디스크(2)는, 광학 헤드(3)의 광축 상에서는 래디얼 방향(반경 방향)으로 기울는다. 이와 같이 광디스크(2)가 기울면, 통상은 광디스크(2)에 대해 수직으로 조사되는 광학 헤드(3)의 광축이 기울어져 조사되게 되므로, 입사와 출사의 광축에 대해 각도가 발생한다. 이와 같은 광디스크(2)와 광학 헤드(3)로부터 조사되는 광축에 기울어짐을 생기게 하는 디스크의 기울어짐을 틸트(5)라고 부른다.
- <32> 또한, 광디스크 카메라(1)를 팬 동작, 즉 z축 방향으로 θ_z 의 각속도로 움직인 경우에는 코리올리력(4)이 작용하는 장소가 90도 어긋나므로, 광디스크(2)는 광학 헤드(3)의 광축 상에서는 탄젠셜 방향(접선 방향)으로 기울는다. 그리고, 경사의 방향이 다르지만 마찬가지로 틸트가 생긴다. 즉, 광디스크의 틸트의 방향은 광학 헤드(3)의 광축에 대해 래디얼 방향(반경 방향)과 탄젠셜 방향(접선 방향)이 있다.
- <33> 이와 같은 틸트를 저감시키는 데 있어서, 예를 들어 문헌 5와 같이 광디스크의 광학 헤드측을 턴테이블 상의 적재면에 의해, 그 반대측을 처킹 폴리에 의해 전체 주위를 클램프하는 것도 고려된다. 그러나, 문헌 5의 기술에서는, 스피들 모터와는 반대측에 별체의 처킹 폴리를 필요로 한다. 그리고, 이 처킹 폴리는, 사용자가 광디스크를 장착할 때에는 방해가 되지 않는 위치에 있고, 또한 기록 재생 시에는 스피들 모터와 일체로 회전해야만 하므로, 2개의 위치를 자유자재로 이동 가능한 기구가 필요해, 장치가 복잡화, 대형화, 비용 상승이 된다.
- <34> 특히 최근에는, 휴대형 광디스크 재생 표시 장치나 노트형 PC(Personal Computer)나 비디오 카메라에도 DVD(Digital Versatile Disc) 등의 광디스크 드라이브가 이용되고 있고, 소형화에 대한 요구는 높다.
- <35> 한편, 소형화에 적합한 셀프 처킹 방식에서는 틸트가 생긴다. 셀프 처킹 방식이라 함은, 사용자가 직접 턴테이블에 디스크를 장착하는 방식의 것이다. 그 구성은, 예를 들어 문헌 1 내지 4 등에 기재되어 있지만, 이와 같은 구성에서는 틸트 발생에 수반하는 상술한 문제가 생긴다.
- <36> 이 문제를 도1에 의해 설명한다. 도1은 셀프 처킹 방식의 광디스크 장치의 단면도를 도시한다. 도1에 있어서도 도3과 같이 광디스크(2)에 대해 코리올리력(4)이 작용하고 있다. 광디스크(2)의 중심 구멍을 통하는 원통형의 보스(13)의 측면에는 개구 창(12)을 갖고, 이 개구 창(12)에 래디얼(반경) 방향(14)에 돌출 함몰 가능하게 압착 갈고리(11)를 저장하고 있다. 단, 보스는 원통형으로 한정되지 않고, 예를 들어 다각형이라도 좋다. 압착 갈고리(11)는 원통형의 보스(13)에 내장된 완충 부재(예를 들어, 코일 스프링이나 판 스프링 등)에 의해 외주 방향으로 압박되어 있다. 압착 갈고리(11)와 광디스크의 접촉부(압박 포인트)로부터 상기 완충 부재의 압박력에 의해 발생하는 압박력(8)으로 광디스크(2)의 중심 구멍 부근을 턴테이블(9)측으로 압박한다. 또한, 압착 갈고리(11)는 갈고리형으로 한정되지 않고 단순히 볼록부라도 좋고 압착부라고도 한다.
- <37> 여기서, 광디스크(2)에 코리올리력(4a)이 작용하여 광학 헤드(3)로부터 이격되는 방향의 틸트(5a)가 광디스크(2)에 발생한 경우, 압착 갈고리(11)가 있는 부위에 대해서는 보스(13)에 내장된 완충 부재에 의해 압착부(11)로부터 발생하는 압박력(8)이 코리올리력(4a)에 저항하므로, 틸트의 양은 비교적 작다. 그러나, 문헌 1에도 개시되어 있는 바와 같이, 셀프 처킹 방식에서는 전체 주위에 압착 갈고리(11)를 설치하고 있지 않고, 예를 들어 3군데 정도이므로 압착 갈고리(11)가 없는 부위가 있다. 압착 갈고리(11)가 없는 부위에서는 코리올리력(4a)에 저항하는 압박력(8)이 작용하지 않으므로, 예를 들어 접선으로 나타낸 바와 같이 틸트의 양이 비교적 크다. 이와 같이 압착 갈고리(11)가 있는 부위와 없는 부위 사이에서 틸트량에 차가 생김으로써 원주 방향의 면진동(16)이 된다.
- <38> 또한, 광디스크(2)에 코리올리력(4b)이 작용하여 광학 헤드(3)에 근접하는 방향의 틸트(5b)가 발생한 경우에 대해서는 턴테이블(9) 상의 적재면(10)이 광디스크(2)의 전체 주위에 존재하므로, 압착 갈고리(11)의 유무에 의한 틸트량의 차와 면접촉은 발생하지 않는다.
- <39> 압착 갈고리(11)에 의한 압박 포인트가 총 3점인 경우, 면진동(16)은 광디스크의 회전 주기의 3배 주기에서 발생하고, 압박 포인트 사이의 간격이 넓기 때문에, 코리올리력에 의한 면진동량도 커져 기록 재생의 품질이 열화된다는 문제가 있다.
- <40> 특히 최근, DVD보다도 단초점에서 정보를 판독하는 광디스크(BD 등)가 착안되어 있어, 면진동량이 더 현저하게 영향을 미칠 우려가 있다.

- <41> 그래서, 예를 들어 압착 갈고리의 간격을 종래보다도 좁힌 디스크 장치를 제공한다.
- <42> 또한, 예를 들어 압착 갈고리의 복수의 압박 포인트의 간격을 종래보다 넓은 디스크 장치를 제공한다.
- <43> 상기 이외의 과제, 수단, 효과는 아래에서 설명하는 실시 형태에 의해 명백하게 된다.
- <44> 본 발명의 이들 및 다른 구성, 목적 및 이점은 첨부된 도면을 참조하여 취해진 후속 상세한 설명으로부터 보다 명백해질 것이다.

발명의 구성 및 작용

- <45> 이하, 본 발명에 적절한 실시 형태의 예를 설명한다. 단, 본 발명은 본 실시 형태로 한정되지 않는다. 예를 들어, 착탈식 디스크이면, 광디스크로 한정되지 않는다.
- <46> (제1 실시예)
- <47> 도4는 광디스크 장치의 일 예로서 광디스크 드라이브의 구성예를 나타낸다. 이 광디스크 드라이브는, 예를 들어 영상을 입력하는 촬상부(CCD나 CMOS 등)와 음성을 입력하는 마이크를 구비한 비디오 카메라, PC, 레코더에 적재되는 것으로 비디오 카메라, PC, 레코더 등도 총칭하여 광디스크 장치라고 한다.
- <48> 도4의 (a)는 광디스크 드라이브의 정면도, 도4의 (b)는 광디스크 드라이브의 단면도를 도시한다.
- <49> 도4의 (a)에 도시한 바와 같이 광디스크와 일체로 회전하는 스피들 모터(18)와, 광학 헤드(3)가 메커니즘 새시(19)에 설치된 상태이다. 여기서, 광학 헤드(3)는 광디스크에 대해 래디얼(반경) 방향으로 이동 가능하도록 주축(20)과 부축(21)의 2개의 평행봉을 거쳐서 메커니즘 새시(19)에 설치되어 있고, 도시하지 않은 스테핑 모터에 의해 상기 래디얼 방향(반경)으로 구동된다.
- <50> 도4의 (b)는 스피들 모터(18)의 턴테이블(9) 주변의 구성을 도시한 단면도이고, 턴테이블(9) 상의 적재면(10)에 셀프 척킹 방식으로 광디스크(2)가 압착된 상태를 나타낸다. 도4의 (b)에 있어서, 도1과 동일한 부호 번호에 대해서는 설명이 중복되므로 생략한다. 본 실시예의 압착 갈고리를 도1의 압착 갈고리(11)와 구별하기 위해, 압착 갈고리(24)라고 칭한다. 또한, 압착 갈고리(24)의 광디스크(2)에 대한 압박면을 24a로 칭한다. 턴테이블의 상부에 래디얼 방향으로 돌출 함몰 가능한 상태이고 또한 완충재로 외주측으로 압박된 상태에서 보유 지지된 압착 갈고리가 3군데 균등한 각도로 배치되어 있고, 사용자는 광디스크의 중심 구멍을 이용하여 상기 압착 갈고리를 내주측으로 밀어 짓히면서 광디스크를 턴테이블에 장착하고, 장착 완료, 즉 광디스크와 턴테이블이 밀착한 상태에 있어서는 상기 압착 갈고리가 상기 완충재의 압박력에 의해 다시 외주측으로 복귀되는 동시에 광디스크 중심 구멍 상측 엣지를 압박한다. 압착 갈고리(24)의 이동 방향은 래디얼(반경) 방향(14)이므로, 당연히 완충부재의 압박력도 래디얼 방향(14)에 작용하여 외주 방향으로 압박하지만, 압착 갈고리(24)의 압박면(24a)을 경사면으로 함으로써, 압박력의 분력이 압박력(8)의 방향으로도 변환되어 발생하고, 광디스크를 압박할 수 있다. 이 압력에 의해 광디스크와 턴테이블 사이의 마찰력이 생겨서 미끄러지지 않아 일체로 회전 구동한다. 또한, 압박력에 의해 래디얼(반경) 방향(14)의 힘도 발생하고 있으므로, 광디스크(2)에 대해서도 래디얼(반경) 방향(14)의 힘이 발생하고, 결과적으로 압착 갈고리(24)만으로 광디스크(2)의 압박 및 센터링이 가능하게 되어 있다.
- <51> 다음에, 압착 갈고리(24)의 형상을, 도5 및 도6을 이용하여 상세하게 설명한다.
- <52> 도5는 압착 갈고리(24)의 일 예를 나타내고, 도5의 (a)는 사시도, 도5의 (b)는 도5의 (a)의 상면 A방향에서 보았을 때의 단면도이다.
- <53> 본 실시예에서는 압착 갈고리(24)의 광디스크 중심 구멍(22)으로의 압박면(24a)(경사면)을 대략 평면으로 하고 있다. 왜냐하면, 광디스크 중심 구멍(22)으로의 압박 포인트를 늘리는 것이고, 압박 포인트를 늘림으로써 광디스크(2)에 코리올리력이 작용했을 때에 발생하는 면진동량을 억압하기 위해서이다. 압박면(24a)을 대략 평면으로 함으로써, 간단한 가공으로 광디스크 중심 구멍(22)으로의 압박 포인트(23)를 압착 갈고리(24)의 양단부 2점으로 할 수 있다.
- <54> 이 대략 평면에 대해, 도6을 이용하여 보충 설명한다. 도6은 압박면이 원호 형상인 압착 갈고리의 단면도를 도시하고, 도6의 (a)는 원호 형상의 반경이 광디스크 중심 구멍(22)보다도 큰 압착 갈고리(24)의 단면도, 도6의 (b)는 원호 형상의 반경이 광디스크 중심 구멍(22)보다 작은 압착 갈고리(15)의 단면도를 도시한다.
- <55> 압박면(24a)을 광디스크 중심 구멍(22)과 동일 반경의 원호면으로 한 경우, 원호면 전체가 광디스크 중심 구멍

(22)의 내경과 선접촉하는 것을 기대할 수 있다. 그러나, 실제로는 광디스크 중심 구멍(22) 및 압박면(15)의 원호면의 반경의 치수에는 편차가 있어, 선접촉 한다고는 할 수 없다.

- <56> 도6의 (b)에 도시한 바와 같이, 볼 처킹 방식의 경우나 광디스크 중심 구멍(22)의 반경이 압박면(15)의 반경보다 큰 경우에는, 압박 포인트(25)는 압착 갈고리(15)의 중앙 부근 1점이 된다.
- <57> 한편, 도6의 (a)에 도시한 바와 같이, 광디스크 중심 구멍(22)의 반경이 압박면(24a)의 반경보다 작은 경우에는, 압박 포인트(25)는 압착 갈고리(24)의 양단부 2점이 된다. 이와 같이 설계해 둠으로써 광디스크 중심 구멍(22) 및 압박면(24a)의 치수가 다소 벗어나 있어도 확실하게 도5의 (b)나 도6의 (a)에 도시한 바와 같이 압박 포인트를 2점 마련할 수 있다. 이와 같이, 광디스크 중심 구멍(22)의 반경이 압박면(24a)의 반경보다 작은 경우에도 대략 평면에 포함되는 것으로 한다.
- <58> 이들과 같이 압박 포인트를 압착 갈고리 1개당 2군데로 함으로써 압착 갈고리(24)의 수를 늘리지 않아도 압착 포인트의 수를 늘려 압박 포인트 사이의 간격을 좁게 할 수 있으므로, 세차 운동에 의한 광디스크의 면진동량을 억압하는 동시에 소형화 및 비용 상승 억제에 도모할 수 있다.
- <59> 또한, 본 실시 형태에서는 압박면(24a)을 대략 평면 형상으로 하였지만, 확실하게 복수점의 압박 포인트가 생기면 되고, 다른 형상으로 해도 상관없다. 예를 들어, 압박면(24a)이 도6과 같이 광디스크(2)의 반경 방향에 오목면 형상으로 형성되어 있거나, 볼록면 형상으로 형성되어 압박 포인트가 3점 있어도 좋다.
- <60> 계속해서, 압착 갈고리(24)의 압박 포인트의 배치 간격에 대해 도7을 이용하여 설명한다.
- <61> 도7은 광디스크 드라이브에 광디스크(2)를 장착한 상태의 정면도(광디스크의 비데이터면에서 본 도면)를 도시한다.
- <62> 원통형의 보스(13)에 돌출 함몰 가능하게 저장된 압착 갈고리(24)가 디스크나 턴테이블의 중심각에서 볼 때 대략 120° 마다 3군데 있고, 또한 압박면(경사면)은 대략 평면인 것을 전제로 한 도면이다. 3개의 임의의 압착 갈고리(24)(실선)는 폭을 넓게 하고, 압착 갈고리(24)가 광디스크 중심 구멍(22)을 압박하는 압박 포인트(23)의 2점 사이가 소정의 각도(θ_2)(예를 들어, 60°)인 구성으로 하였다.
- <63> 또한, 조심(調芯) 갈고리(26)는 광디스크(2)의 센터링을 행하는 것이다. 조심 갈고리(26)는 각 압착 갈고리(24) 사이의 대략 중앙에 대략 120° 마다 3군데 있고, 원통형의 보스(13)에 판 스프링형으로 일체로 형성되고, 광디스크(2) 장착 전에는 조심 갈고리(26)의 선단부가 광디스크 중심 구멍(22)보다 외주측에 있다. 조심 갈고리(26)는 광디스크(2) 장착 중에 광디스크 중심 구멍(22)에 의해 휘는 동시에, 각 조심 갈고리(26)에 광디스크 중심 구멍(22)을 외주 방향으로 압박하는 힘이 발생함으로써, 광디스크(2)를 센터링하는 구조로 되어 있다. 조심 갈고리(26)를 독립하여 설치하는 이유는, CD(Compact Disc)와 같이 1매의 기관으로 형성되어 있는 광디스크(2)에 대해서는 압착 갈고리(24)로 가압과 동시에 센터링을 행하는 것이 가능하지만, DVD와 같이 2매의 기관의 접합인 광디스크(2)에 대해서는, 압착 갈고리(24)는 비데이터면측의 광디스크 중심 구멍(22)을 압박하기 때문에, 상기 2매의 기관에 접촉 어긋남이 발생한 경우, 비데이터면의 센터링을 해도 중요한 데이터면의 센터링을 할 수 없는 경우가 있기 때문이다. 따라서, 조심 갈고리(26)의 선단부는 광디스크 중심 구멍(22)의 데이터면측과 접촉하도록 되어 있다. 본 실시예는 DVD를 기록 미디어로 하는 광디스크 카메라이기 때문에, 조심 갈고리(26)를 갖고 있지만, 다른 1매의 기관으로 형성되어 있는 광디스크(2)를 사용하는 경우에는 조심 갈고리(26)를 가질 필요는 없다.
- <64> 여기서, 압착 갈고리의 간격이 넓을 때에 광디스크가 휘기 쉬운 경향에 대해 설명한다. 역학상의 양단부를 지지한 빔에 1점 하중이 가해진 역학 모델에 따르면, 빔에 가해지는 하중 및 빔의 탄성계수가 일정하면, 지지점의 간격이 넓어질수록 빔의 휨은 커진다. 반대로 지지점의 간격이 좁아질수록 빔의 휨은 작아진다. 따라서, 각 압착 갈고리의 압박 포인트 사이의 간격이 넓을수록 도1에서 설명한 압착 갈고리(11)가 있는 부위와 없는 부위에서 코리올리력에 의해 광디스크에 발생하는 틸트량의 차가 커지는 경향, 즉 원주 방향의 면진동량이 커지는 경향이 있다.
- <65> 이 경향을 억압하기 위해서는 각 압착 갈고리(11)의 압박 포인트 사이의 간격을 좁게 하면 된다. 수단으로서 압착 갈고리(11)의 수를 늘리는 일이 있지만, 부품 개수가 증가해 가격 상승이 되는 폐해가 있다. 그로 인해, 본 실시예에서는 압착 갈고리의 수를 늘리지 않아도 각 압착 갈고리의 압박 포인트를 복수 마련하였다. 예를 들어, 특히 압착 갈고리가 3개인 경우에, θ_2 를 대략 60°가 되도록 하면, 압박 포인트 사이의 간격의 각도 θ_3 과 θ_2 가 동일한 간격이 되고, 세차 운동에 의한 코리올리력이 작용하였을 때의 광디스크의 휨에 의한 면진동량

을 더 작게 할 수 있다. 각 압착 갈고리의 간격이 예각(90° 이하)인 것으로 해도 좋다.

<66> 또한, 본 실시예에서는 갈고리가 3개이고, 갈고리당의 압박 포인트의 수를 2로 하였지만, 압박 포인트의 수가 3개 이상이라도 좋다. 이 경우, 「갈고리끼리가 60° 간격이고 갈고리당의 압박 포인트가 2개」와 「갈고리끼리가 60도 간격이고 갈고리당의 압박 포인트가 3개」를 비교하면, 면진동에 대해서는, 갈고리끼리의 사이에서는 전자와 후자는 마찬가지로 되고, 갈고리부에서는 후자의 쪽이 적어진다. 단, 실제로는 디스크나 갈고리의 형상의 편차가 있고, 3개의 압박 포인트 모두가 디스크에 접촉하지 않고, 예를 들어 중앙의 하나의 압박 포인트만 닿은 상태, 즉 도6의 (b)에 가까운 상태가 될 수 있을 우려가 있으므로 2개가 실용적이다.

<67> (제2 실시예)

<68> 제2 실시예에서는 광디스크(2)와 광학 헤드(3)의 초점의 어긋남량을 조정하는 서보의 특성을 가미하여 더 상세하게 $\Theta 2$ 의 조건을 설명한다. 즉, 면진동량을 서보에서 억압 가능한 범위 내로 억압할 수 있도록 $\Theta 2$ 를 설정함으로써, DVD 광디스크에 있어서의 기록 재생의 품질로의 영향을 저감시키는 것이 가능해진다.

<69> 우선, ECMA(European Computer Manufacturers Association) 규격상에 기재되어 있는 DVD-RAM(Random Access Memory) 디스크의 규격에서 요구하는 서보 계인에 대해 도8을 이용하여 설명한다. 또한, DVD-RAM을 예로 하여 설명하지만, 본 발명은 DVD-RAM으로 한정되지 않는다. 전송 속도가 동일하면 DVD 중에서는 DVD-R, -RW, +RW보다도 DVD-RAM의 회전 속도가 빠르고, 조건이 엄격하기 때문에 이를 예시한다. HD(High-Definition)-DVD도 DVD와의 호환성이 기대되어 있으므로 본 발명이 유효하게 기대된다. 또한, 예를 들어, BD(Blu-ray Disk)의 경우에도 광소프트의 면적이 DVD에 비해 약 1/5이 되어 트랙 피치의 폭이 대략 절반(0.32 μm)이고, 초점 거리도 짧고, 후술하는 포커스 잔류 오차가 DVD보다 작고, 회전 속도가 보다 빨라지는 것이 예상되어, 본 발명이 유효하게 기대된다.

<70> 도8은 디스크 평가용 광디스크 장치에 요구되는 DVD 규격상의 계인선도를 도시한다. 본 선도는 횡축에 주파수를 로그 눈금으로 취하고, 종축에 계인의 로그량을 취한 선도이다. 계인이라 함은, 서보의 전압의 조정에 관한 값이고, 계인(G)(dB) = $20 \log[\text{입력 전압}(V)/\text{출력 전압}(V)]$ 로 표현된다. 단, 입력과 출력은 이용하는 장면에 따라서 바뀌는 경우가 있을 수 있다(+ -의 부호가 바뀌는 등).

<71> 도8에서 포커스 잔류 오차 e_{max} (27)는 0.23 μm 로 규정되어 있다. 포커스 잔류 오차라 함은, 서보에서 완전히 억압할 수 없는 광학 헤드(3)의 광디스크(2)에 대한 초점 거리의 오차이다. 계인선도 28(1점차선)의 수평인 부분은 광디스크의 면진동량 R(29)을 300 μm [광디스크 자체의 면진동량 + 턴테이블의 진동량]로 했을 때, 포커스 잔류 오차(e)를 $e_{\text{max}} = 0.23 \mu\text{m}$ 로 억압하기 위한 필요 개방 루프 계인(이하 필요 계인)을 도시한다. 필요 계인의 값은 수식 30에 수치를 대입함으로써 구할 수 있고, 62.3 dB이다. 또한, 개방 루프라 함은, 폐쇄한 루프에 있어서 임의의 부위에 계인을 보는(예를 들어, 측정함) 등의 경우, 그 부위에 있어서는 루프가 도중에 끊어지므로, 개방 루프라고 한다.

<72> [수식 30]

<73> $G = 20 \log(R/e_{\text{max}})$

<74> $= 20 \log(300/0.23) = 62.3 \text{ dB}$

<75> 또한, 경사 부분은 고차의 일정한 면진동 가속도(고주파의 면진동 가속도) a_{max} (31)를 15 m/s^2 로 한 경우의 필요 계인을 나타낸다. 수식 32에서 각 주파수 시의 필요 계인을 구할 수 있다. 또한, δ 는 면진동 진폭을 나타내고, ω 는 각속도를 나타내고, f 은 면진동 주파수를 나타낸다.

<76> [수식 32]

<77> $G = 20 \log(\delta / e_{\text{max}})$

<78> $\delta = a_{\text{max}} / \omega^2 = a_{\text{max}} / (2\pi f)^2$

<79> 상기 계인선도 28, 32는 광학 헤드(3)가 정지하고 있는 상태이고, 또한 외란 진동이 없는 상태에 있어서의 필요 계인선도이고, 이에 대해 실제의 설계는 광픽업이 래디얼 방향으로 동작하고, 또한 외란 진동이 있는 것을 상정하여, 예를 들어 대략 +6 dB의 마진을 마련하고 있다. 단, 광디스크에 코리올리력이 작용했을 때에 발생하는 면진동에 대해서는 고려되어 있지 않다. 따라서, 계인선도 28과 32를 +6 dB 이하로 억압할 수 있도록 광디스크에 코리올리력이 작용했을 때에 발생하는 면진동량을 억압한다.

<80> 세차 운동에 의해 광디스크에 발생하는 코리올리력은 세차 운동의 각속도와 광디스크의 회전수에 비례한다는 특성이 있다. 그래서, 가장 고속 회전이 되는 DVD-RAM에서의 최악 조건, 즉 최대 회전수인 최내주의 zone0의 영역에 있어서의 각속도 대략 340 rad/s(54.1 Hz) 시에 발생하는 면진동량이 억압의 대상이 된다. 상기 각속도 대략 340 rad/s(54.1 Hz)가 되는 회전수는 ZCLV(Zone Constant Linear Velocity)에서 회전 제어되는 2배속 매체에 있어서 가장 고속 회전이 되는 조건이다. 압착 갈고리 3군데에 의한 셀프 처킹 방식이고, 각 압착 갈고리의 압박 포인트가 1점이었다고 한 경우 광디스크에 코리올리력이 작용했을 때에 발생하는 면진동의 주파수는 광디스크의 회전수의 3배 주기, 즉 54.1 Hz의 3배가 되어 약 160 Hz가 된다. 진동 주파수가 160 Hz일 때에 필요한 계인은 수식 32의 f에 160 Hz를 대입하여 구할 수 있다. 그리고, 160 Hz의 면진동 발생 시의 면진동량의 허용치(R)는 수식 32에서 구한 계인에 상술한 바와 같이 6 dB을 더하고, 수식 30으로부터 구해지는 수식 33의 G에 대입함으로써 구해져, 약 30 μm 이다.

<81> [수식 33]

<82> $R = 10^{(G/20)} \cdot e_{\text{max}} = \text{약 } 30 \mu\text{m}$

<83> 다음에, 광디스크에 작용하는 코리올리력을 산출에 대해 설명한다. 도9는 코리올리력 산출에 있어서, 도2의 광디스크 카메라의 모델을 간소화한 참조 모델(34)을 도시한다. x, y, z축은 도2와 동일하다. 참조 모델(34) 및 수식 36에서 이용하는 기호를 열거한다.

<84> S : 상술한 바와 같이 340 rad/s(디스크의 회전 각속도)

<85> ψ : rad/s(세차 운동의 각속도)

<86> θ : 90° [도2와 같이 광디스크 카메라(1)인 경우]

<87> M1 : 7.2 g (8 cm DVD 디스크의 질량)

<88> M2 : 0.25 g(디스크 중심 구멍에 상당하는 부분의 질량)

<89> R1 : 4 cm(8 cm DVD 디스크의 반경)

<90> R2 : 0.75 cm(DVD 디스크 중심 구멍의 반경)

<91> N : 세차 운동에 의해 광디스크에 생기는 모멘트

<92> Iz : 관성 모멘트

<93> F : 코리올리력(광학 헤드의 렌즈 중심의 바로 위에서 작용하는 코리올리력)

<94> R3 : 2 cm(광디스크 회전 중심으로부터 광학 헤드의 렌즈 중심까지의 거리)

<95> 이들 조건을 수식 36에 대입함으로써, 광학 헤드(3)의 렌즈 중심의 바로 위(광축 상)에서 광디스크(2)에 작용하는 코리올리력을 구할 수 있다.

<96> [수식 36]

<97> $F = N/R3$

<98> $N = I_z \cdot S \cdot \psi \cdot \sin\theta$

<99> $I_z = 1/2 \cdot [(M1 + M2) \cdot R1^2 - M2 \cdot R2^2]$

<100> 다음에, 광디스크에 상기 코리올리력이 생겼을 때의 광디스크의 변형량에 대해 설명한다.

<101> 도10은 양단부가 지지된 빔에 하중이 가해졌을 때의 빔의 변형을 나타낸 역학 모델을 도시한다. 광디스크에 코리올리력이 작용했을 때의 광디스크의 변형량을 구하는 데 있어서, 상기 하중을 코리올리력으로 하고 상기 빔을 광디스크로 간주함으로써 상기 수식을 이용할 수 있다. 상기 역학 모델의 수식 37에 대해, 광디스크에 코리올리력이 작용했을 때의 광디스크의 변형량을 구하는 수식은 수식 38이 된다.

<102> <양단부 지지 빔의 중앙에 하중이 가해졌을 때의 변형량

<103> [수식 37]

<104> $Y = (2 \cdot F \cdot L2^2 \cdot L3^2) / (E \cdot b \cdot h^3 \cdot L1)$

- <105> L1 : 지지점간 거리
- <106> L2 : 지지점으로부터 역점까지의 거리
- <107> L3 : 지지점으로부터 역점까지의 거리
- <108> F : 하중
- <109> Y : 변형량
- <110> E : 영률
- <111> I : 단면 2차 모멘트
- <112> $Y = (F \cdot L2^2 \cdot L3^2) / (6 \cdot E \cdot I \cdot L1)$
- <113> $I = (b \cdot h^3) / 12$ (직육면체형 단면)
- <114> b : 빔의 폭
- <115> h : 빔의 두께
- <116> <코리올리력에 의한 광디스크의 변형량
- <117> [수식 38]
- <118> $Y = (2 \cdot K \cdot F \cdot L2^2 \cdot L3^2) / (E \cdot b \cdot h^3 \cdot L1)$
- <119> L1 : 압착 갈고리의 압박 포인트간 거리(광학 헤드의 렌즈 중심의 바로 위에서의 원호 길이)
- <120> L2 : 0.5 L1
- <121> L3 : 0.5 L1
- <122> F : 코리올리력
- <123> Y : 광디스크의 변형량
- <124> E : 광디스크의 영률 = 대략 2300 MPa
- <125> b : 광디스크의 폭 = 32.5 mm
- <126> h : 광디스크의 두께 = 1.2 mm
- <127> K : 계수
- <128> 여기서, 계수 K는 직선형의 빔에 비해, 광디스크는 원호이고, 수식 37을 그대로 사용할 수 없으므로, 수식 37을 사용하기 위해 부여하는 계수이고, 실험으로부터 구한 값이다. 또한, 수식 37에 따르면, 가장 변형량이 큰 것은 양단부의 지지점의 중간점에 하중이 가해진 경우이므로, 수식 38에서는 압박 포인트 2점 사이의 중간에 코리올리력이 작용한 것으로 하여 최대 변형량을 구하도록 하고 있다. 수식 36과 수식 38로부터 압착 갈고리 3군데에 의한 셀프 처킹 방식으로 압착 갈고리에 의한 압박 포인트를 1점으로 한 경우에 발생하는 160 Hz의 면진동량이 수식 33에서 구한 약 30 μm 이내가 되는 경우의 세차 운동의 최대 각속도를 역산하면, 약 3.4 rad/s가 된다. 이 의미는, 압착 갈고리 3군데에 의한 셀프 처킹 방식이고, 압착 갈고리당의 압박 포인트를 1점으로 한 경우에도 세차 운동의 각속도 대략 3.4 rad/s까지는 기록 재생 품질로의 영향이 없다는 것을 나타낸다.
- <129> 도11은 압착 갈고리에 의한 압박 포인트간의 각도와 면진동량과의 관계의 개략도를 도시한다. 상기 압박 포인트 2점간 각도와 면진동량, 면진동 주파수와와의 관계에 대해 도11의 개략도를 이용하여 설명한다.
- <130> 도11에서 파형(39)(실선)은 압착 갈고리당의 압박 포인트가 1군데일 때의 파형을 나타내고, 파형(40)(점선)은 압착 갈고리에 의한 압박 포인트 2점간 각도(θ2)를 35° 로 한 경우의 파형, 파형(41)(일점 쇄선)은 압착 갈고리에 의한 압박 포인트 2점간 각도(θ2)를 45° 로 한 경우의 파형, 파형(42)(2점 쇄선)은 압착 갈고리에 의한 압박 포인트 2점간 각도(θ)를 60° 로 한 경우의 파형을 각각 도시한다. 상기 각 파형에서 면진동량 0의 장소는 압착 갈고리에 의한 압박 포인트이다. 파형(41, 42) 중 큰 파형은 160 Hz의 면진동을 나타내고, 작은 파형은 320 Hz의 파형을 나타낸다.
- <131> 이와 같이 압박 포인트 2점간 각도가 0° 로부터 60° 에 걸쳐서 면진동량이 저감된다. 면진동량이 저감되면 서

보에 대한 마진이 상승하기 때문에, 세차 운동에 대한 내력이 상승한다. 보다 상세하게 서술하면, 상기 각 파형에 따르면, 종래의 압착 갈고리(11)에서는 3배 주기, 즉 160 Hz의 파형으로 되어 있고, 면진동량이 최대인 것에 대해 압착에 의한 압박 포인트간 각도(θ_2)를 확대해 감에 따라서 160 Hz의 면진동량이 감소해 가고, 대신에 320 Hz의 면진동량이 증가해 가고, 압착 갈고리에 의한 압박 포인트간 각도(θ_2)가 60° (동일한 간격)에서는 6배 주기, 즉 320 Hz가 되는 동시에 면진동량이 최소가 되는 것을 알 수 있다. 60° 이상으로 한 경우에는 역위상이 되고, 각 갈고리끼리의 간격은 좁아지지만, 갈고리 단독의 압박 포인트 2점 사이의 각도가 넓어지므로 면진동량이 다시 증대된다.

- <132> 단, 60° 에서 최소가 되는 것은 물리적인 면진동량뿐이고, 서보에서 억압할 수 있는지 여부는 이 면진동량에 부가하여 면진동 주파수에도 의존한다. 가령 면진동량이 최소가 되어도 면진동의 주파수가 높으면 서보에서 억압하는 것이 곤란하다. 수식 32 및 33에 따르면, 면진동의 주기가 고주파가 될수록 서보에서 억압 가능한 면진동량이 감소한다(환언하면, 저주파의 면진동이면, 서보에서의 억압도 비교적 용이함). 예를 들어, 수식 33에서 구한 160 Hz일 때의 면진동량 약 30 μm 에 대응하는 값은, 320 Hz에서는 7.5 μm 가 된다(압박 포인트의 수가 동일한 간격으로 늘어난 경우에는 면진동량을 더 억압하는 것을 구할 수 있음).
- <133> 서보에서 억압할 수 있도록 160 Hz와 320 Hz의 각각에 있어서 수식 36과 수식 38에 수치를 대입하여 최대 각속도를 구하고, 작은 쪽의 각속도의 값을 취하면, $\theta_2 = 35^\circ$ 에서는 대략 9.7 rad/s, $\theta_2 = 45^\circ$ 에서는 대략 14 rad/s, $\theta_2 = 60^\circ$ 에서는 대략 6.9 rad/s가 된다. 모두 상술한 압착 갈고리당의 압박 포인트를 1점으로 한 경우의 최대 각속도 3.4 rad/s를 상회하여 내력이 높은 것을 나타낸다.
- <134> 또한, $\theta_2 =$ 대략 45° 를 최대로 하여 각도가 커져도, 작아져도 최대 각속도가 줄어들어 가는, 즉 세차 운동에 대한 내력이 줄어들어 가는 것을 알 수 있었다. 구체적으로, 약 45° (상기 수식에서는, 정확하게는 46.4°)일 때에 160 Hz의 최대 각속도와 320 Hz의 최대 각속도가 대략 동등해지고, 45° 이상에서는 320 Hz의 최대 각속도가 감소하고, 45° 이하에서는 160 Hz의 최대 각속도가 감소한다. 따라서 45° 부근이 각속도가 극대가 되었다. 이상에 의해, 본 실시예에서는 실사용상의 세차 운동의 각속도 및 광디스크의 강성의 편차 등을 고려하면서 세차 운동에 대한 내력을 상승시키기 위해, θ_2 가 35° 이상 60° 이하를 바람직한 실시예로서 채용하였다.
- <135> (제3 실시예)
- <136> 제1 및 제2 실시예에서 압착 갈고리에 의한 압박 포인트를 2점으로 하고, 또한 압착 갈고리의 폭을 넓혀 압박 포인트 2점 사이의 각도를 넓힘으로써 광디스크에 코리올리력이 작용한 경우에 발생하는 면진동을 억압하고, 세차 운동에 대한 내력이 오르는 것을 설명하였지만, 여기서는 광디스크 중심 구멍에 압착 갈고리를 선접촉시키는 기술에 대해 설명한다.
- <137> 도12의 (a)와 (b)는 각각 압착 갈고리(45)의 사시도와 단면도를 도시한다. 압착 갈고리(45)는 압박면(46)을 원주 방향(43)(화살표 방향)으로 원호 형상으로 하고, 원호의 반경은 광디스크 중심 구멍(22)의 반경과 대략 동일하게 하고 있다. 또한, 압착 갈고리(45)를 탄성 부재로 하고, 압박부(44)는 광디스크 중심 구멍(22)과 원주 방향(43)(화살표 방향)에서 선접촉하도록 하였다. 여기서, 탄성을 갖는 부재라 함은, 예를 들어 고무나 연질의 플라스틱이다.
- <138> 이에 의해, 광디스크 중심 구멍(22) 및 압박면(46)의 반경의 치수에 벗어나도 압착 갈고리(45)의 압박면(46)이 탄성 변형됨으로써 광디스크 중심 구멍(22)에 추종하기 때문에, 도12의 (b)와 같이 확실하게 광디스크 중심 구멍(22)과 압박면(46)과의 압박부(44)가 선접촉이 된다. 따라서, 본 실시예에서는 압착 갈고리(45)에 의해 압박되어 있는 부위[압박부(44)]에 대해서는 코리올리력이 작용했을 때의 면진동이 그다지 발생하지 않는다. 또한, 본 실시예에서는 압착 갈고리(45)에 의해 압박되어 있는 부위가 선접촉이므로, 압착 갈고리(45)의 양단부 2점 사이의 각도가 60° 이상이라도 면진동 억압 효과가 더 있다.
- <139> 이상과 같이, 세차 운동에 의해 통상이면 면진동이 발생하는 경우에도, 본 실시예의 형태를 이용함으로써 면진동을 억압하고, 기록 재생 품질을 안정화시키는 동시에, 장치의 소형화가 가능하다.
- <140> 제1 내지 제3 실시예는 코리올리력에 대해 특히 유효하다. 단, 본 실시예의 구성에 따르면, 코리올리력 이외의 관성(예를 들어, 도3에 있어서 하방으로 카메라를 옮김으로써 디스크의 좌우에서 동일한 4a 방향에 생기는 관성)에 의한 디스크의 틸트에 대해서도 유효하다.
- <141> 비록 본 발명에 따른 몇몇 실시예를 도시 및 설명하였지만, 개시된 실시예는 본 발명의 범위를 벗어나지 않고 변화 및 변경될 수 있다는 것을 이해하여야 한다. 따라서, 본 발명은 본 명세서에서 도시되고 설명된 세부에

의해 제한되지 않으며 첨부된 청구범위의 범위 내에 드는 모든 이러한 변경 및 변형을 포함하도록 의도된다.

발명의 효과

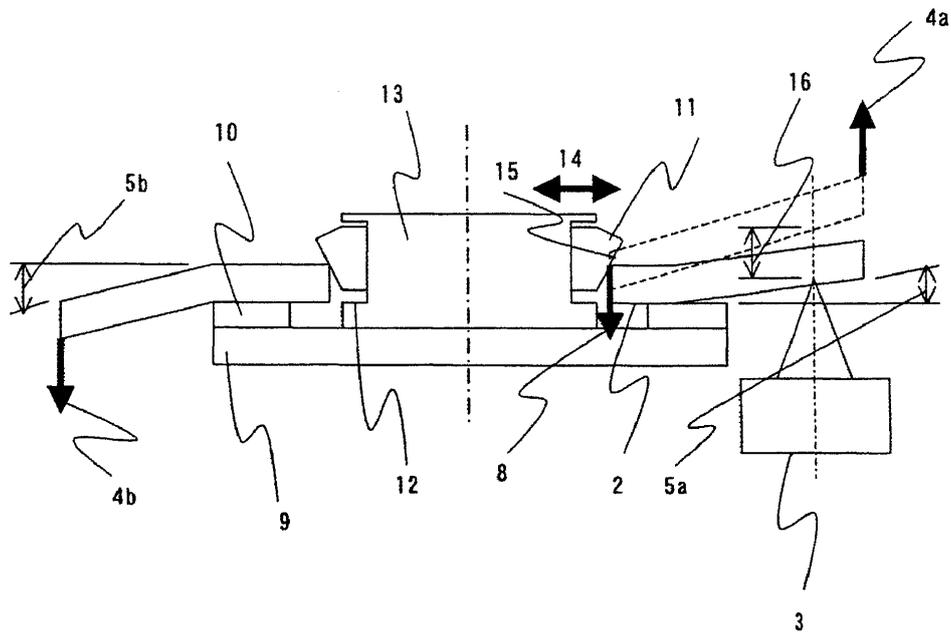
<142> 상기 수단에 따르면, 예를 들어, 세차 운동에 의해 디스크의 먼진동을 억압하는 동시에 소형화나 비용 상승 억제 등을 도모할 수 있다.

도면의 간단한 설명

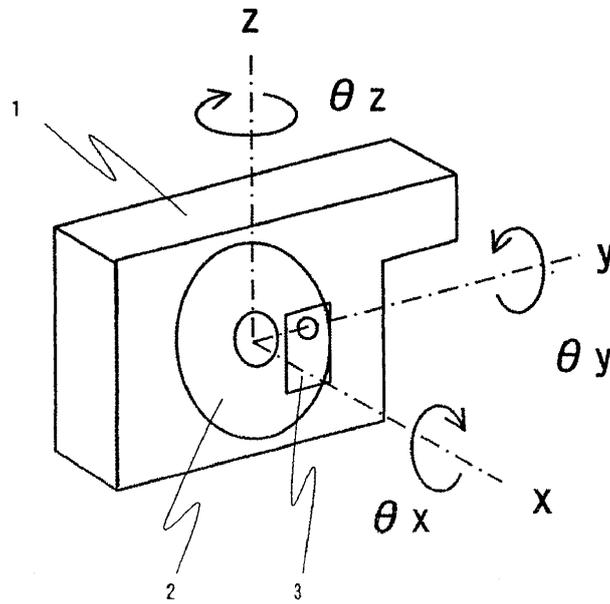
- <1> 도1은 광디스크 드라이브에 있어서의 코리올리력과 틸트와 먼진동의 발생을 도시하는 도면.
- <2> 도2는 광디스크 카메라에 대한 롤링 운동을 도시하는 도면.
- <3> 도3은 광디스크에 대한 코리올리력과 틸트의 발생을 도시하는 도면.
- <4> 도4는 광디스크 드라이브의 구성예를 나타내는 도면.
- <5> 도5는 광디스크 드라이브의 압착 갈고리의 제1 형상예를 나타내는 도면.
- <6> 도6은 광디스크 드라이브의 압착 갈고리의 제2 형상예를 나타내는 도면.
- <7> 도7은 광디스크 드라이브의 광디스크를 장착한 예를 정면에서 본 도면.
- <8> 도8은 DVD-RAM 규격상의 계인선예를 나타내는 도면.
- <9> 도9는 코리올리력을 산출하는 모델을 도시하는 도면.
- <10> 도10은 양단부가 지지된 빔에 하중이 가해졌을 때의 빔의 변형을 산출하는 모델을 도시하는 도면.
- <11> 도11은 압착 갈고리에 의한 압박 포인트 사이의 각도와 먼진동량의 관계예를 나타내는 도면.
- <12> 도12는 광디스크 드라이브의 압착 갈고리의 제3 형상예를 나타내는 도면.
- <13> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- <14> 2 : 광디스크
- <15> 11, 24 : 압착 갈고리
- <16> 22 : 중심 구멍
- <17> 23, 25 : 압박 포인트
- <18> 26 : 조심 갈고리

도면

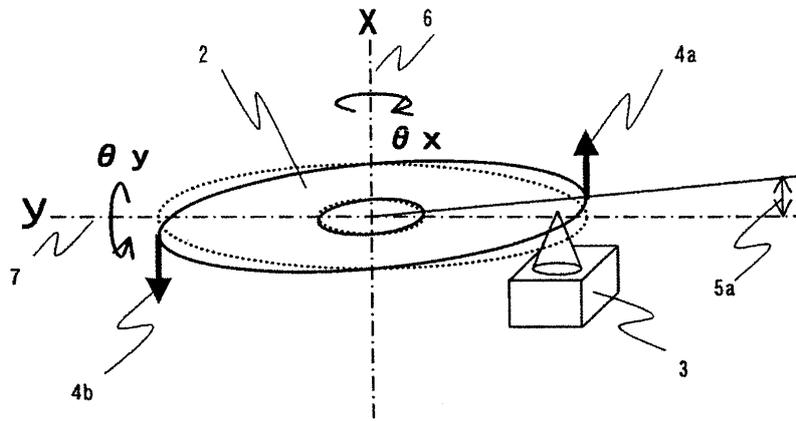
도면1



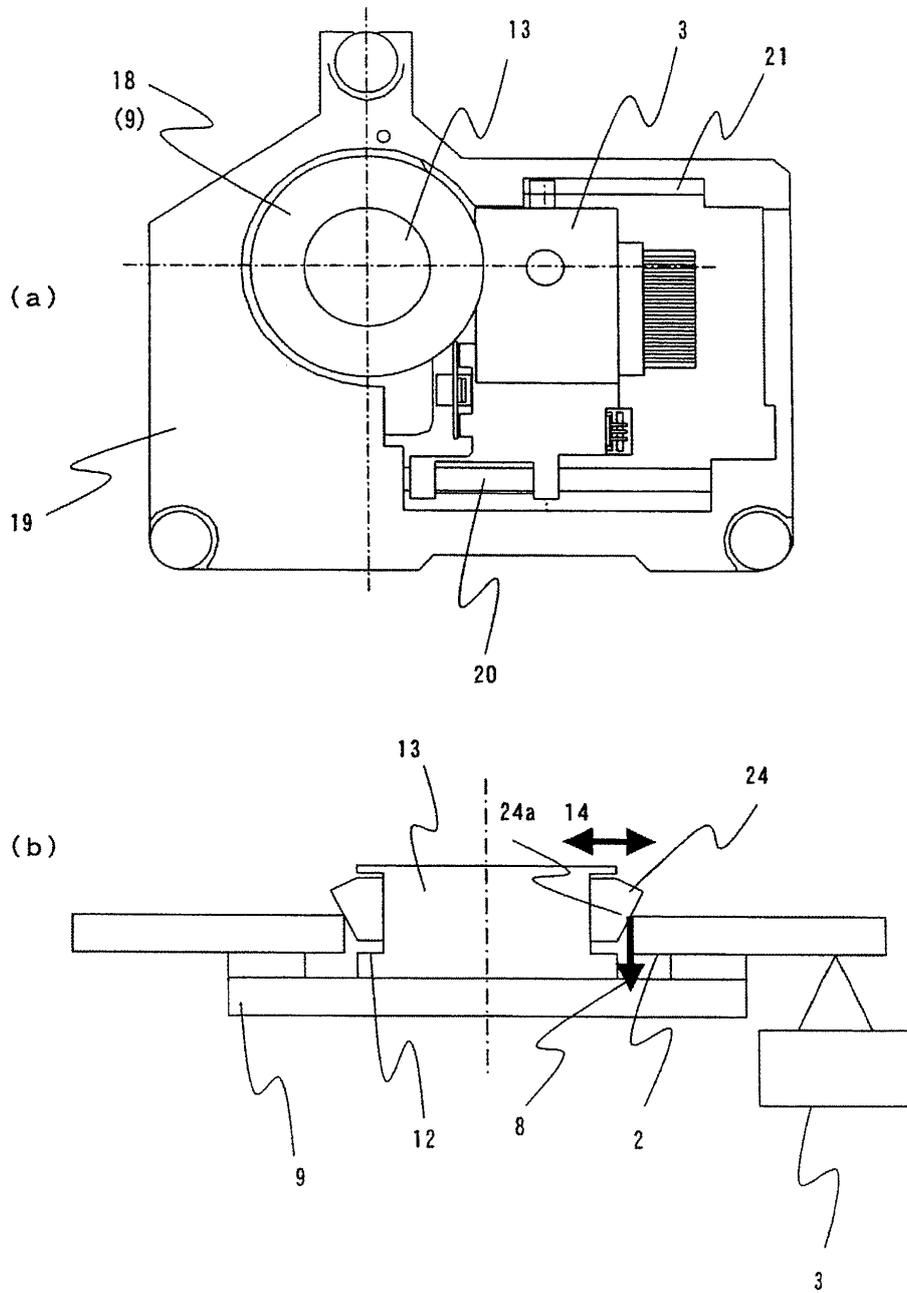
도면2



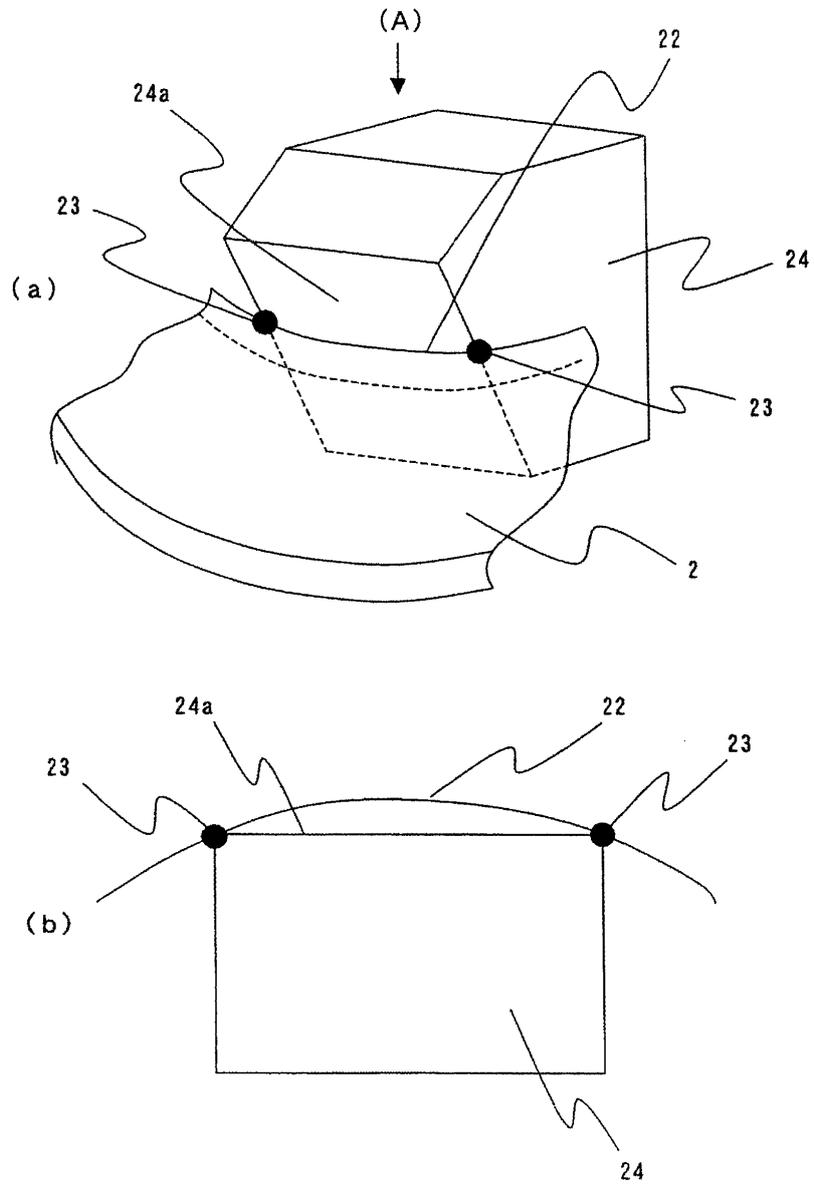
도면3



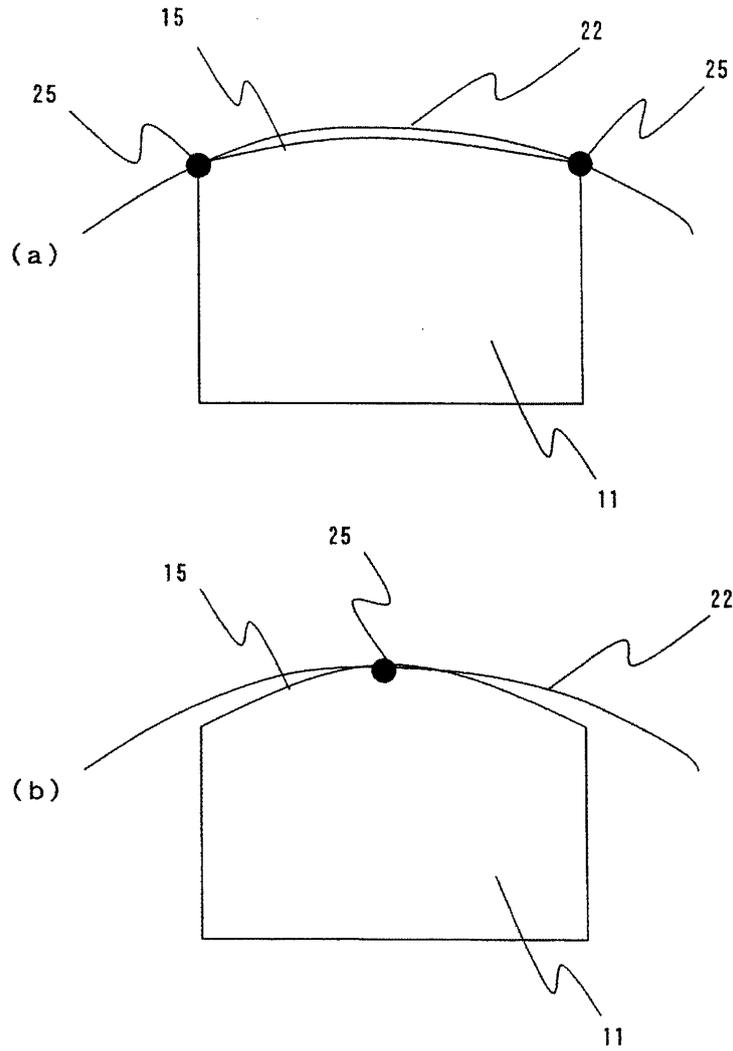
도면4



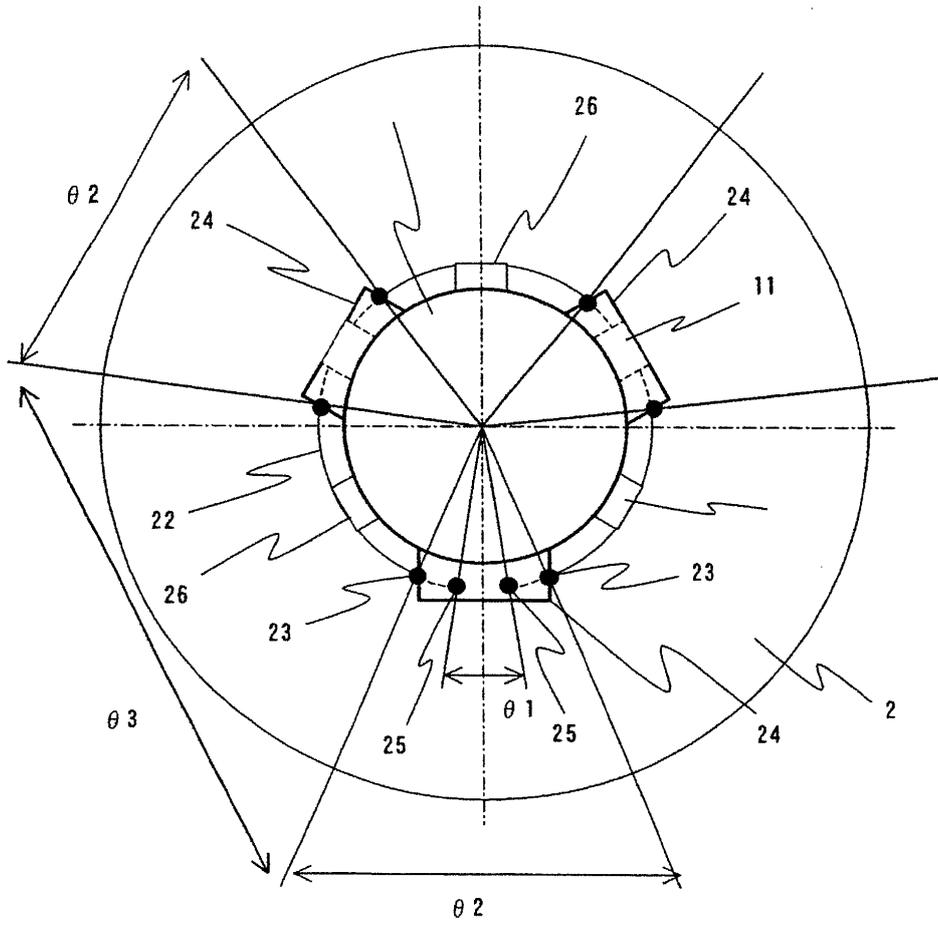
도면5



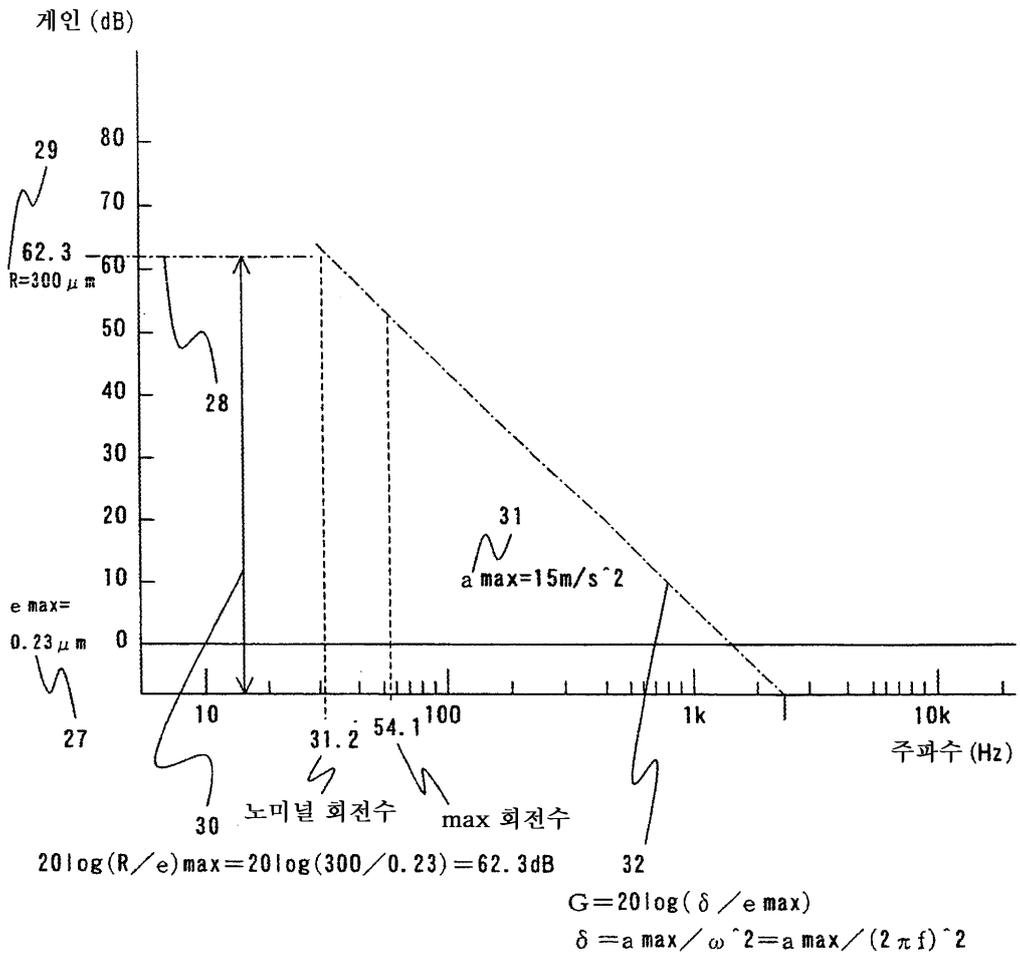
도면6



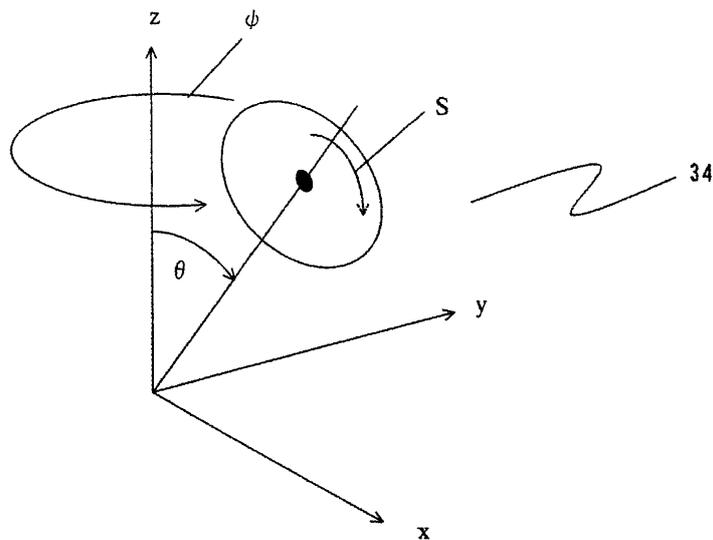
도면7



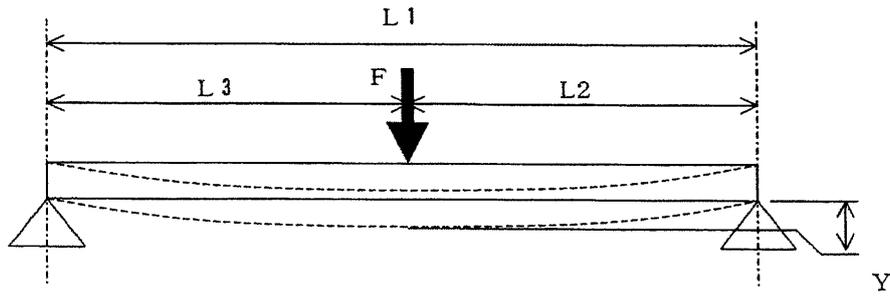
도면8



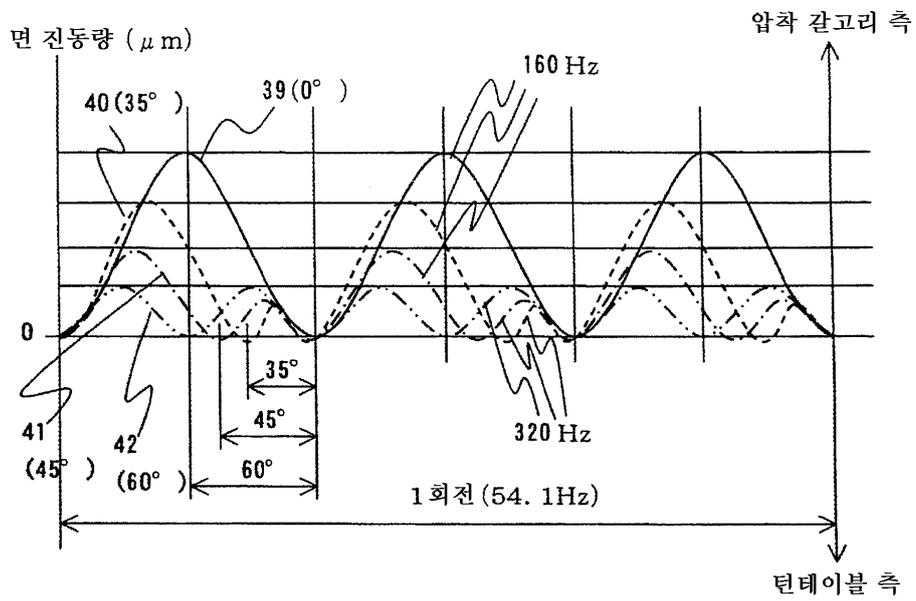
도면9



도면10



도면11



도면12

