

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. ⁷ G11B 21/12	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2005년05월11일 10-0488834 2005년05월02일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자	10-2002-0008619 2002년02월19일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2003-0038292 2003년05월16일
------------------------	--------------------------------	------------------------	--------------------------------

(30) 우선권주장 JP-P-2001-00335967 2001년11월01일 일본(JP)

(73) 특허권자 가부시키가이샤 히타치세이사쿠쇼
일본국 도쿄도 치요다쿠 마루노우치 1초메 6반 6고

(72) 발명자 도미나가히데후미
일본도쿄도지요다꾸마루노우찌1쵸메5-1신마루비루가부시키가이샤히
타치세이사쿠쇼지떼끼자이산겐혼부내

아라이쵸요시
일본도쿄도지요다꾸마루노우찌1쵸메5-1신마루비루가부시키가이샤히
타치세이사쿠쇼지떼끼자이산겐혼부내

호리구찌다카오
일본도쿄도지요다꾸마루노우찌1쵸메5-1신마루비루가부시키가이샤히
타치세이사쿠쇼지떼끼자이산겐혼부내

기꾸따도시유키
일본도쿄도지요다꾸마루노우찌1쵸메5-1신마루비루가부시키가이샤히
타치세이사쿠쇼지떼끼자이산겐혼부내

후지이요시카쓰
일본도쿄도지요다꾸마루노우찌1쵸메5-1신마루비루가부시키가이샤히
타치세이사쿠쇼지떼끼자이산겐혼부내

(74) 대리인 주성민
장수길

심사관 : 안준호

(54) 로드/언로드 방법 및 이를 이용한 자기 디스크 장치

요약

본 발명의 과제는 자기 헤드를 탑재한 슬라이더의 로드/언로드 동작 시에, 액츄에이터의 이동 속도의 저하나 일시적인 정지를 회피하여, 항상 안정된 속도 제어가 가능한 슬라이더의 로드/언로드 제어 기술을 제공하는 것이다.

자기 헤드(슬라이더)의 로드 동작 시에, 랜딩존에 상당하는 위치에 있는 트랙까지 서보 정보를 미리 기록한 자기 디스크 매체를 이용하여 자기 디스크 장치를 구성한다. 자기 헤드(슬라이더)를 램프부로 퇴피하는 언로드 시에는 속도 제어를 행한다. 로드/언로드 속도 제어의 초기 설정의 단계에서, 랜딩존에 특정된 이륙 트랙 또는 착지 트랙을 기준으로, 주로 램프-슬라이더 지지 부재 사이에 작용하는 마찰력에 기인하는 외력을 보상하는 전압을 파워 앰프로의 인가 전압에 가하기 위해, 상기 변수를 보상치 테이블로서 기록하여 필요에 따라 갱신한다. 보상치 테이블의 값을 이용하여 로드/언로드의 제어를 정밀하게 행하기 위해, 피드 포워드 제어 그 밖의 제어 회로에서 파워 앰프에 보상치를 가산한다.

대표도

도 4

색인어

자기 헤드, 랜딩존, 액츄에이터, 자기 디스크 매체, 파워 앰프, 램프

명세서

도면의 간단한 설명

도1은 본 발명에 관한 자기 디스크 장치의 제어 방법의 일예를 나타내는 흐름도.

도2는 본 발명의 자기 디스크 장치의 언로드 시의 초기치 설정을 행하는 일예를 나타내는 흐름도.

도3은 도2의 흐름도의 연속을 나타낸 도면.

도4는 초기치를 설정하는 경우의 설명도로서, 자기 디스크 장치의 램프 근방의 단면도를 복수의 영역으로 분할하고, 각 영역에 있어서의 언로드 시의 슬라이더와 램프 사이의 외력, VCM의 역 기전압으로부터 검출되는 액츄에이터의 이동 속도(검출 속도) 및 파워 앰프로의 인가 전압의 일예를 도시한 도면.

도5는 초기치를 설정한 후의 설명도로서, 도4에 대응하는 것을 나타낸 도면.

도6은 본 발명의 자기 디스크 장치의 로드/언로드 제어 회로의 일예를 도시한 블록도.

도7은 로드/언로드 기구를 갖는 자기 디스크 장치의 내부 구성의 일예를 도시한 도면.

도8은 자기 디스크 매체를 자기 디스크 장치의 스피들 모터에 부착하기 전에, 미리 자기 디스크 매체 상에 서보 정보를 기록하는 설비의 일예를 도시한 도면.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

303 : 램프부 자기 디스크 매체의 단부

304 : 랜딩존

305a : 램프 경사면

305b : 램프 평탄부

305c : 제2 램프 경사면

305d : 제3 램프 평탄부

306 : 램프 홈 포지션

307a 내지 307c : 램프 구배 변화점

316 : 언로드 시에 액츄에이터에 작동하는 외력

326a 내지 326c : 목표 속도 안정 대기 시간

330 : 언로드 시의 파워 앰프로의 인가 전압

500 : 언로드 제어계

501 : 피드백 제어계

502 : 피드 포워드 제어계

503 : 목표 속도

- 504 : 검출 속도
- 505 : 속도 오차
- 506 : 위상 보상기
- 507 : D/A 변환기
- 508 : 파워 앰프
- 512 : 역 기전압 측정기
- 513 : 역 기전압/속도 변환기
- 514 : A/D 변환기
- 601 : 자기 디스크 장치
- 602 : 자기 디스크 매체
- 603 : 스피들 모터
- 604 : VCM(보이스 코일 모터)
- 605 : 캐리지
- 606 : 자기 헤드
- 607 : 액츄에이터
- 608 : 램프
- 701 : 서보 트랙 라이더 설비
- 705 : 스피들부

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 자기 헤드의 로드/언로드 기구에 관한 것으로, 특히 자기 디스크 매체로부터 정보를 취득하여 로드/언로드 기구를 원활하게 제어하는 것에 관한 것이다.

자기 디스크 장치는, 회전하는 자기 디스크 매체에 대하여 자기 헤드가 정보를 기입(기록) 또는 정보를 판독하여(재생), 상위 장치와의 사이에서 정보를 교환하는 주변 장치이다. 이와 같은 정보의 교환이 없는 경우에는, 자기 헤드를 탑재하는 슬라이더를 자기 디스크 매체 상에 대기시키는 것은, 외부로부터 충격이 가해진 경우에 슬라이더와 자기 디스크 매체와의 충돌 가능성이 있어, 내충격 성능을 열화시키므로 바람직하지 못하다. 또한, 자기 디스크 매체가 회전을 정지하면, 그 소정의 영역에 슬라이더를 대기시키는 방법(CSS : 접촉 기동 정지 방식)도 자기 헤드를 탑재하는 슬라이더와, 특정의 자기 디스크 매체와의 사이에서는 점착 현상을 일으키므로 바람직하지 못하다.

그래서 최근의 자기 디스크 장치는 슬라이더(자기 헤드)를 자기 디스크 매체 밖으로 퇴피시키는 로드/언로드 기술을 채용하고 있다. 로드 동작으로 자기 헤드를 퇴피 및 보유 지지의 위치로부터 자기 디스크 매체 상으로 이동시키고, 언로드 동작으로 자기 헤드를 자기 디스크 매체 밖의 퇴피 및 보유 지지 위치로 이동시키고 있다.

자기 헤드가 로드하는 위치를 자기 디스크 매체 상에 기록된 데이터로부터 검출하여 자기 헤드의 이동을 제어하는 기술을 개시하는 것으로서, 일본 특허 공개 공보 평11-96708호가 있다. 이것은, 로드 시에 자기 헤드의 이동 속도를 억제하거나 또는 자기 헤드를 정지함으로써, 자기 헤드와 자기 기록 매체와의 충돌 등을 방지하는 기술이다.

한편, 자기 헤드를 매체 상으로부터 퇴피시키는 언로드의 동작에 있어서는, 슬라이더를 지지하는 서스펜션 및 그 밖의 슬라이더 지지 부재의 일부가 램프(ramp)에 얹힌 때에 발생하는 현저한 외력의 증가에 기인하여, 슬라이더를 탑재 및 지지한 액츄에이터의 이동 속도가 저하되거나, 일시적으로 정지해 버린다. 액츄에이터의 이동에 수반하는 상술한 문제점을 방지

하기 위해, 언로드 시에 슬라이더 지지 부재가 램프로 돌입하는 속도를 이론상의 목표 속도보다도 상당히 큰 값으로 설정하고, 로드/언로드 시의 슬라이더의 이동 제어가 영성하게 이루어져 있었다. 이로 인해, 슬라이더와 자기 디스크 매체와의 충돌 및 그 밖의 문제점이 생기고 있었다.

도4는 종래 기술의 설명을 할 수도 있다.

자기 디스크 매체(602) 상을 시크(seek)하여 온 슬라이더가 슬라이더 지지 부재의 일부를 램프에 조합하여 램프로 유도되어 언로드할 때는 램프(608)에 지지 부재인 서스펜션의 일부가 돌입하므로 외력(316)이 급속하게 증가하여, 램프(608) 상에서의 현저한 속도 저하나 일시 정지가 생긴다.

이들의 현상을 방지하기 위해, 종래 기술에서는 램프(608)로의 돌입 속도를 램프(608) 상에서의 목표 속도(503)보다도 높게 설계하고 있으므로, 도4의 램프 경사면(305a)에 있어서의 목표 속도(322)와 같이 검출 속도가 높게 되어 있다. 그 후, 외력(316)의 현저한 변화에 의해, 검출 속도(504)가 목표 속도(503)를 하회하고 있어[검출 속도(323)], 목표 속도(503)에 일치하기 위해 다소의 시간을 필요로 하고 있는 것을 알 수 있다(325).

또, 램프(608)의 구배가 변하는 구배 변화점(307a, 307b, 307c)의 부위에 있어서도, 구배의 변화에 수반하는 외력(316)의 변화에 의해, 검출 속도(504)와 목표 속도(503)에 속도 오차가 생기고 있어, 목표 속도(503)에 일치하기 위해 다소의 시간(326a 내지 326c)을 필요로 하고 있는 것을 알 수 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

자기 헤드(슬라이더)의 언로드 시에는 슬라이더를 지지하는 서스펜션 및 그 밖의 슬라이더 지지 부재의 일부와, 퇴피 및 보유 지지 수단인 램프를 조합하여, 그 지지 부재의 일부가 램프에 얹힘에 따라, 자기 헤드를 퇴피시키고 있다. 로드 동작은 이 반대로 지지 부재의 일부가 보유 지지 위치로부터 램프를 활강함에 따라, 슬라이더가 자기 디스크 매체 상에 착지한다.

일반적으로, 램프, 자기 헤드를 탑재하는 슬라이더 및 그 밖의 로드/언로드의 기구 부품은 그 형상 또는 부착의 공차를 갖고, 램프와 슬라이더 지지 부재 사이에 작동하는 외력이 각각의 자기 디스크 장치에 따라 다르다. 이로 인해, 단순히 일정한 값으로 슬라이더를 램프로 이동시키면, 슬라이더의 속도 저하나 일시 정지가 발생해 버려, 안정된 속도를 유지하면서 램프 상을 퇴피시키는 것이 곤란했다.

종래 기술에서는 로드/언로드 시의 슬라이더의 이동 제어가 영성하게 되어 있었으므로, 슬라이더와 자기 디스크 매체와의 충돌, 램프 부재와 슬라이더 지지 부재와의 마찰이나 마모, 먼지의 발생 등의 문제점이 생기고 있었다.

또한, 슬라이더 지지 부재가 램프 돌입 후에 램프 높이가 충분하지 않은 위치에서, 자기 디스크 매체로부터 이반한 슬라이더가 그 충격으로 자기 디스크 매체와 충돌한다고 하는 현상이 생기고 있었다.

또, 언로드 시에 슬라이더를 안정된 속도로 퇴피시키기 위해서는 정밀한 속도 제어가 필요함에도 불구하고 이루어져 있지 않았다. 이로 인해 서보 정보가 기록되어 있지 않은 자기 디스크 매체 상의 영역에서 자기 헤드가 서보 정보를 잃음으로써 목표 속도보다도 높은 속도로, 자기 헤드를 탑재하는 슬라이더 지지 부재와 램프가 충돌하는 일이 있었다.

그래서 본원의 발명자들은 자기 디스크 장치가 언로드 시에 VCM과 이 제어 회로에 의한 피드백 속도 제어를 행하고 있는 것에 주목하여, 자기 디스크 매체의 외측 소정의 위치를 기준으로 언로드 동작을 개시하면, 그 후 언로드 동작의 제어를 정밀하게 행할 수 있는 것을 상기하는 데 이르렀다. 즉, 슬라이더가 언로드하는 위치를 자기 디스크 매체 상에 기록된 정보로부터 검출하고, 그 후 언로드 동작의 제어를 정밀하게 행하면 된다.

본 발명의 목적은 로드/언로드 기구를 갖는 자기 디스크 장치에 있어서, 자기 헤드를 탑재하는 슬라이더를 이동시키는 액츄에이터가 로드/언로드 시에 그 속도의 저하나 일시 정지와 그 밖의 속도 변동이 생기는 것을 방지하여, 로드/언로드 동작을 안정되게 행하는 것을 실현하는 기술을 제공하는 데 있다.

본 발명의 다른 목적은, 슬라이더의 언로드 시에 서스펜션과 그 밖의 슬라이더 지지 부재가 램프로 돌입하는 속도를 종래보다도 저감하여 필요 충분한 속도로 함으로써, 램프-슬라이더 지지 부재, 예를 들어 서스펜션 탭과의 사이의 마찰에 기인하는 마모를 저감하고, 먼지의 발생을 억제하여 동작의 신뢰성을 향상시킨 자기 헤드의 로드/언로드 제어 기술을 제공하는 데 있다.

본 발명의 다른 목적은, 슬라이더의 언로드 시에 램프에 따라 이동하는 슬라이더의 속도를 항상 안정되게 유지하도록 제어함으로써, 자기 디스크 매체로부터 이반한 슬라이더가 이반의 충격으로 자기 디스크 매체와 충돌하는 것을 회피 가능하게 하는 자기 디스크 장치 및 자기 헤드의 로드/언로드 제어 기술을 제공하는 데 있다.

본 발명의 다른 목적은, 자기 디스크 매체의 외주에 서보 정보와 그 밖의 제어신호를 기록함으로써, 로드/언로드 시에 슬라이더가 착지 또는 이륙하는 자기 디스크 매체 상의 위치를 자기 헤드로부터의 신호에 의해 정확하게 자기 디스크 장치가 인식할 수 있으므로, 램프-슬라이더 지지 부재 사이에 작용하는 마찰력, 슬라이더-자기 디스크 매체 사이에 작용하는 흡착력과 그 밖의 외력에 상응하는 VCM 구동을 위한 파워 앰프로의 인가 전압 혹은 전류, 그 밖의 변수의 측정이나 기록, 기록한 값의 보상을 행할 수 있는 자기 디스크 장치 및 자기 헤드의 로드/언로드 제어 방법을 제공하는 데 있다.

발명의 구성 및 작용

1) 자기 디스크 매체의 관리 영역 및 사용자 영역을 지나서 외측까지 서보 정보와 그 밖의 자기 헤드의 위치 결정 동작을 행하기 위한 신호(이하, 로드/언로드 기준 신호)를 제공한다. 이러한 신호는 자기 디스크 장치의 스핀들 부분에 자기 디스크 매체를 조립하기 전의 공정에 있어서, 서보 트랙 라이트 장치를 이용하여 매체 상에 기록한다.

2) 자기 디스크 장치에, 로드/언로드 기준 신호를 관독하는 수단을 구비한 자기 디스크 장치로 하고, 보이시 코일 모터(VCM)의 역 기전압을 검출하여 피드백 속도 제어에 의해 로드/언로드 동작을 행한다.

3) 로드/언로드 시에는 자기 헤드를 탑재하는 슬라이더와 자기 디스크 매체와의 사이의 흡인력, 슬라이더 지지 부재와 램프와의 사이의 마찰력과 그 밖의 외력에 의해 액츄에이터의 이동이 영향을 받는다. 이러한 외력을 소정의 샘플링 시간마다 측정하고, 기록하는 제1 순서 및 이를 실행하는 수단과, 제1 순서 및 수단에 의해 측정하여 기록된 외력에 상당하는 조작량을 액츄에이터의 이동을 제어하는 파워 앰프, 전자 회로, 마이크로 프로세서와 그 밖의 제어 회로에 가산하는 제2 순서 및 이를 실행하는 수단을 구비한 자기 디스크 장치로 한다.

4) 자기 디스크 장치에 제1 순서, 제2 순서를 마이크로 프로세서와 그 밖의 전자 계산기에 의해 실행시키는 프로그램을 탑재한다.

이하에 본 발명의 실시예에 대해서 도면을 이용하여 설명한다.

<자기 디스크 장치의 제조 공정>

본 발명에 관한 자기 디스크 장치의 제조 공정의 개략을 도8에 도시한다.

자기 디스크 매체(602)는 자기 디스크 장치의 스핀들 모터에 조립되기 전에 서보 트랙 라이트 설비(701)에 의해 서보 정보가 기록된다. 이 설비(701)는 그 스핀들부(705)에 부착된 코어(703)에 스페이서를 거쳐서, 복수매의 자기 디스크 매체를 적층하고, 이들에 일괄적으로 서보 정보를 기록할 수 있다.

자기 디스크 매체를 자기 디스크 장치에 조립한 후에, 자기 디스크 장치의 자기 헤드를 이용하여, 서보 정보를 기록하는 방법에서는 그 자기 디스크 장치가 로드/언로드 기구를 설치하고 있으면, 예를 들어 램프(608)(도7)와 그 밖의 로드/언로드 기구의 일부가 자기 헤드를 탑재하는 슬라이더나 그 지지 부재와 간섭하여 자기 디스크 매체의 외측까지 서보 정보를 기록하는 것이 곤란했다. 그러나, 이 설비(701)를 이용하면 자기 디스크 매체의 외주까지 서보 정보를 기록한다. 이로 인해 매체의 외주로의 부가 기록량을 많게 하는 것이 가능해진다. 여기서, 램프라 함은 슬라이더를 자기 디스크 매체의 외주 부분 내지 외측에서 보유 지지하는 보유 지지 부재를 말한다.

도7에, 로드/언로드 기구를 갖는 자기 디스크 장치의 내부 구성을 도시한다.

자기 디스크 장치(601)는 스핀들 모터(603)를 회전 가능하게 수용하고, 이에 지지된 자기 디스크 매체(602)를 대상으로 하여, 자기 헤드(606)가 정보를 기록 재생할 수 있는 자기 헤드(606)를 탑재한 슬라이더를 캐리지(605)가 요동 가능하게 지지한다.

캐리지(605)는 일단부에 자기 헤드(606)를 타단부에 보이시 코일을 갖고, 보이시 코일은 통전에 의해, 자석에 의한 자계와의 사이에 로렌츠력을 작용시켜 캐리지를 요동시키는 보이시 코일 모터(VCM)(604)를 구성하고, 전체적으로 액츄에이터(607)를 구성한다. 자기 헤드(606)가 자기 디스크 매체(602)에 대해 동작하지 않을 때는 램프(608)에 자기 헤드의 지지 부재가 없함에 따라 자기 디스크 매체(602)의 외측으로 퇴피하고 있다.

<로드/언로드 기구와 제어 수단>

본 발명의 실시 형태에 있어서의 자기 디스크 장치(601)(도7, 도8)에는 로드/언로드 기구가 채용된다. 여기서, 로드/언로드 기구라 함은 자기 헤드가 정보의 기록 또는 재생을 행하고 있지 않을 때에, 자기 디스크 매체 상에 위치하지 않는 매체의 외측으로 퇴피시켜 두고(언로드), 필요에 따라 자기 헤드를 자기 디스크 매체 상에 위치 부여(로드)할 수 있는 기구를 말한다.

통상은, 자기 헤드를 탑재하는 슬라이더를 지지하는 부재인 서스펜션의 일부가 램프상을 미끄러져 이동할 수 있도록 서스펜션의 일부와 램프가 협동한다.

램프와 슬라이더 지지 부재의 위치 관계에 의해서는 슬라이더 지지 부재의 일부가 램프를 오르기 시작하여도 또, 슬라이더가 자기 디스크 매체에 끌어 당겨져 있고, 어느 정도를 넘어 지지 부재의 일부가 램프를 오르면, 슬라이더가 자기 디스크 매체로부터 이탈하는 현상을 볼 수 있다. 이 이탈에 의해 슬라이더가 슬라이더 지지 부재에 지지되면서, 자기 디스크 매체나 램프 근방에서 진동하는 경우가 있다.

바꿔 말하면, 언로드 시에 슬라이더 지지 부재의 일부가 램프를 오르기 시작한 시각과, 슬라이더가 자기 디스크 매체로부터 이탈하는 시각과의 사이에는 차이가 있고, 반대로 로드 시에도 슬라이더 지지 부재의 일부가 램프를 완전히 활강하기 전에, 슬라이더가 자기 디스크 매체에 착지하고 있다.

이는, 랜딩존(304)에 예를 들어 통상의 트랙을 설치해 두면, 슬라이더의 이륙이나 착지 시에 자기 헤드에서 정확한 이륙 또는 착지 시의 트랙 또는 매체 상의 정확한 위치를 인식할 수 있는 것을 의미하고 있다. 또한, 언로드에서는 자기 헤드가 이

룩하기 전에 슬라이더 지지 부재의 일부가 램프를 오르기 시작하므로, 이 위치를 VCM의 역 기전압으로부터 검출하고, 기억하여 이륙 트랙의 위치로 해도 좋다. 로드에서는, 자기 헤드가 착지한 후에 슬라이더 지지 부재의 일부가 램프를 활강하므로 이 위치를 VCM의 역 기전압으로부터 검출하고, 기억하여 착지 트랙의 위치로 해도 좋다.

자기 헤드(슬라이더)를 정확하게 퇴피시키는 동작에 있어서, 언로드 속도 제어계(500)(도6)가 이용된다. 제어계(500)는 피드백 제어계(501)와, 피드 포워드 제어계(502)의 두 개로 크게 구별할 수 있다.

피드백 제어계(501)는,

액츄에이터(607)(도7)의 목표 속도(503)와 검출 속도(504)의 속도 오차(505)로부터 위상의 진행이나 지연을 보상하기 위한 위상 보상기(506)와,

위상 보상기(506)와 그 밖의 전단 회로로부터의 디지털 출력을 아날로그치로 변환하는 D/A 변환기(507)와,

D/A 변환기(507)의 출력을 증폭하는 파워 앰프(508)와,

파워 앰프(508)로부터 공급되는 전류에 의해서 제어되는 VCM(보이스 코일 모터)(604)과,

VCM(604)에 의해서 얻게 된 추력에 의해 목적의 트랙으로 위치 결정하기 위한 자기 헤드(606)를 포함하는 캐리지(605)와,

VCM(604)의 역 기전압을 측정하기 위한 역 기전압 측정기(512)와,

역 기전압 측정기(512)로부터 얻을 수 있는 역 기전압을 액츄에이터의 속도로 변환하는 역 기전압/속도 변환기(513)와,

역 기전압/속도 변환기(513)로부터 얻을 수 있는 아날로그 전압을 디지털치로 변환하는 A/D 변환기(514)에 의해 구성되어 있다.

한편, 피드 포워드 제어계(502)는 언로드 시에 액츄에이터(607)에 작용하는 외력(316)(도4, 도5)에 상당하는 보상치(515)를 피드백 제어계(501)의 위상 보상기(506)의 출력에 가산하여 D/A 변환기(507)로 입력하는 회로로서 구성된다.

이들의 언로드 제어는 마이크로 컴퓨터와 그 밖의 범용의 전자 부품으로 실현된다.

<로드/언로드의 상세>

본 발명의 실시 형태에 있어서의 자기 디스크 매체(602)에서는, 자기 헤드의 로드 동작 시에 램프(608)(도7)로부터 자기 헤드(606)가 매체(602) 상에 최초로 착지하는 랜딩존(304)(도4, 도5)이라 불리우는 범위에, 서보 정보가 기록되어 있다.

이 서보 정보를 언로드 시에 자기 헤드(606)로 판독함으로써, 자기 헤드가 램프(608)로 유도되어 자기 디스크 매체(602)로부터 이륙할 때의 자기 디스크 매체 상의 트랙 번호(이하, 이륙 트랙이라 함)를 알 수 있다.

즉, 자기 디스크 매체 상의 정확한 자기 헤드의 이륙 위치를 아는 것이 가능해진다. 기구 부품의 부착 공차가 있으므로 로드/언로드 시의 자기 헤드의 착지 위치 또는 이륙 위치는 자기 디스크 장치마다 다른 것이 되지만, 이륙 위치나 착지 위치를 정확하게 아는 것은 자기 디스크 장치의 제어계를 적절하게 기능시킴으로써, 이 공차 상의 문제점을 해소할 수 있는 것을 의미하고 있다.

도4를 이용하여, 자기 디스크 장치(601)가 초기치를 설정하는 상황을 설명한다. 도4는 액츄에이터(607)(도7)에 작용하는 외력(316)과, 보이스 코일 모터(604)(도7)의 역 기전압 및 역 기전압/속도 변환기(513)(도6)에 의해서 얻을 수 있는 액츄에이터(607)의 검출 속도(504)와, 파워 앰프로의 인가 전압(106)을 언로드 동작의 램프 경사면(305a)으로부터 제2 램프 평탄부(305d)마다 나타내고 있다. 또, 액츄에이터의 종류에 의해서는 파워 앰프의 입력 또는 출력이 전류 변환인 경우도 있다.

최초의 초기치 측정이 종료하여 자기 디스크 장치(601)가 그들의 값을 기억하기까지 언로드의 일련의 동작이 행해진다. 즉, 램프(608)를 소정의 영역으로 분할하여 각각의 영역마다의 외력에 따라 목표 속도, 파워 앰프로의 인가 전압과 그 밖의 초기치를 측정하여 기억하게 된다.

이제, 이륙 트랙으로부터 자기 헤드가 언로드하여 가는 현상을 고려한다.

언로드의 초기치 설정의 순서에 있어서는 각 영역의 개시 부분(도4에 있어서 각 영역의 좌측)에서 목표 속도가 크게 분산되어, 파워 앰프로의 인가 전압도 변동 폭이 커진다. 즉, 자기 헤드(슬라이더)를 지지하는 서스펜션의 일부가 램프 경사면(305a)을 미끄러져 오를 때는 외력은 커서, 목표 속도도 흔들리고 있지만, 슬로프를 오르기 시작하면 검출 속도가 안정된다. 파워 앰프로의 인가 전압(106)은 랜딩존(304)으로부터 언로드할 때에는 부호 330(언로드 시의 파워 앰프로의 인가 전압)에 도시한 바와 같이 상당량의 크기이다.

다음의 램프 평탄부(305b)에서는 다른 외력이 가해지므로, 램프 평탄부(305b)의 처음 목표 속도가 흔들리지만 그 후 안정된다. 도4의 부호 326a, 326b, 326c는 목표 속도 안정 대기 시간이며, 이러한 시간을 지나 목표 속도가 안정된다. 이와 같은 동작을 반복하여 서스펜션의 일부와 함께 자기 헤드(606)는 제2 램프 평탄부(305d)에 상당하는 램프 홈 포지션(306)에 도달한다.

각 영역의 종료 부분에서는 목표 속도의 값도 파워 앰프로의 인가 전압도 안정되어 있는 것을 알 수 있으므로, 이 안정된 값을 언로드의 초기치로서 장치(601)는 기억한다. 여기서, 각 영역의 종료 부분이라 함은 자기 헤드(606)가 이동하는 방향에 있어서, 이동의 시작과 종료에 대응시킨 경우의 종료 부분을 의미한다.

또한, 서스펜션을 제2 램프 평탄부(305d)로부터 제2 램프 경사면(305c), 램프 평탄부(305d), 램프 경사면(305a)의 순서로 이동시키는 로드 시의 초기치를 별도로 설정하면, 언로드의 초기치를 로드의 초기치로서 사용함으로써 정확한 로드 동작을 행할 수 있다. 또 로드 초기치를 설정하고, 이를 이용하여 로드 동작을 제어하면, 자기 헤드(606)의 정확한 착지 트랙을 장치(601)가 파악할 수 있다.

<초기치 설정의 순서>

다음에, 도2 및 도3에 초기치 설정의 순서를 예시한다.

자기 디스크 장치(601)는 언로드 영역을 취득하면(101), 자기 디스크 매체의 외주에 있는 특정한 트랙(이륙 트랙)을 목표로 하는 시크를 행한다(102). 그리고, 보이스 코일 모터의 역 기전압의 검출을 개시하여 속도 제어계의 기능을 유효하게 하는(103) 동시에, 자기 헤드(606)의 출력으로부터 자기 디스크 매체 상의 서보 정보의 취득을 개시한다(104).

다음에, 역 기전압의 변화를 계기로 하여 자기 헤드 출력으로부터 이륙 트랙의 위치를 검출하고 언로드의 초기치 설정의 순서에 있어서의 시각을 초기화하고, 소정의 변수값을 초기화한다(105). 이후, 슬라이더 지지 부재인 서스펜션과 함께 자기 헤드가 램프로 유도되어 매체(602)로부터 떨어지는 언로드 동작이 행해진다.

또한, 이륙 트랙의 위치는 미리 로드 시에 자기 헤드로 판독한 착지 트랙을 이용해도 좋다. 이륙 트랙 및 착지 트랙은 모두 랜딩존(304)에 존재한다.

시각(t)에 있어서의 파워 앰프로의 인가 전압(106)(도4)인 DACOUT[t]와, 그 시각의 외력(316)에 상당하는 전압을 포함하는 측정 전압 Exforce[t](205)와의 관계는

$$\text{Exforce}[t] = \text{DACOUT}[t] \cdots(206)$$

로 주어지, 자기 디스크 장치(601)는 이를 파워 앰프로의 인가 전압(106)으로서 기록한다.

t는 적당한 샘플링 간격으로 적절하게 변수나 데이터를 장치(601)가 도입할 때의 시간 간격인 동시에, 시각의 표기도 겸하고 있다. 본 실시 형태에서는, 예를 들어 도4, 도5에 있어서, 이륙 트랙, 착지 트랙과 그 밖의 특정한 트랙으로부터 계시를 개시하여 T1 시간 후(319a), 마찬가지로 T2 시간 후(319b), T3 시간 후(319c), T4 시간 후(319d)와 같이 정하고 있다.

램프(608)의 형상이나 표면의 미끄럼 마찰 계수에 의해, 초기치 설정의 순서 전체의 시간 비율을 램프 경사면(305a)으로부터 제2 램프 평탄부(305d)와 같이 분할하여, 각 영역이 어떤 시각에 대응하든지, 별도 장치(601)가 테이블에 의해 관리하고 있다. 그리고, 파워 앰프의 인가 전압치를 기록하고 있다.

파워 앰프로의 인가 전압(106)(도4)과, 앞의 샘플링 시각 t-1에서의 인가 전압(106)과의 차가 어떤 임계치 Threshold Level의 범위 내로 억제되었을 때, 즉

$$\text{Exforce}[t] - \text{Exforce}[t-1] < \text{Threshold Level} \cdots(207)$$

인 비교 논리(207)가 예일 때, 도3의 순서로 진행하고, 이 상태가 수 샘플링 시각에서 연속된 경우에, 즉

$$\text{Cmp_Count} > \text{Const} \cdots(208)$$

인 비교 논리(208)가 예일 때, 검출 속도(504)가 목표 속도(503)에 일치하고 있다고 판단하여, 파워 앰프(508)로의 인가 전압(106)을 불휘발성 또한 수정 가능한 기억 소자인 Flash ROM의 내부에 설치된 보상 테이블에 Table[i]로서 기억한다(209). 즉,

$$\text{Table}[i] = \text{Exforce}[t] \cdots(109)$$

인 이론 조작을 행한다.

이 동작을 램프(608)의 구배가 변할 때마다 본 실시예에서는 합계 4회(i = 0 내지 3), 램프 홈 포지션(306)까지 계속하여 행하고, 언로드 제어 종료와 함께 보상 테이블 기록도 종료한다(210). 이것으로 언로드의 초기치의 설정을 완료한다.

로드 시의 초기치 설정도 마찬가지로 행할 수 있다.

<설정치를 이용한 로드/언로드 동작>

초기치의 설정을 완료한 후의 언로드 동작을 도1 내지 도5를 이용하여 설명한다.

언로드 명령을 상위 장치로부터 자기 디스크 장치(601)가 취득(도1, 101)하면, 이륙 트랙 또는 착지 트랙으로 자기 헤드를 시크한다(102). 그리고 보이스 코일 모터의 역 기전압을 검출함으로써, 속도 제어를 개시하고(103), 이와 동시에 자기 헤드로부터 서보 정보도 검출한다(104). 자기 헤드의 출력으로부터 이륙 트랙의 위치를 검출하여 소정의 변수를 초기화한다(105).

Flash ROM에 설정된 초기치(보상 테이블에 저장된 값)를 참조한다. 이륙 트랙을 기준으로 계시를 개시하고, 외력 보상용의 전압으로서 초기치의 전압을 파워 앰프(508)(도6)에 인가한다. 즉,

$$DACOUT[t] = Table[i] \dots(107)$$

로 한다.

이에 의해, 램프(608)의 자기 디스크 매체의 단부(303)로부터 부호 305a, 305b, 305c, 305d = 홈 포지션(306)까지, 일정한 목표 속도(503)로 되피시키는 것이 가능해진다. 또, 목표 속도(503)는 부호 305a 내지 부호 305d에서 다른 값이라도 좋다. 파워 앰프로 인가 전압(106)을 어느 정도의 시간을 더하든지 필요한 시간은 다음과 같이 산출한다.

이륙 트랙 또는 착지 트랙의 위치, 샘플링 시각 또는 시간(t) 램프(608)의 영역마다의 구배, 거리, 마찰 계수, 그 밖의 표면 상태, 램프(608)의 언로드 동작에 있어서의 목표 속도(503)를 감안하여 범용의 마이크로 컴퓨터와 그 밖의 전자 회로에 의해 산출한다.

자기 디스크 장치(601) 주위의 온도 변화나, 내부의 기구나 회로의 경시 변화 등에 의해 램프(608) 상을 소정의 속도로 되피시키기 위한 가장 적절한 보상 테이블(515)의 내용도 변화할 가능성이 있다. 그리고, 언로드 동작 혹은 장치(601)의 기동마다 또는 소정의 시간 간격으로 Flash ROM 내부의 보상 테이블(515)의 내용을 기록 및 갱신하도록 해도 좋다.

또한, 자기 디스크 장치(601)의 제조 공정에서 언로드 동작을 복수회 반복하고, 파워 앰프로의 인가 전압(106)을 측정하여 복수의 초기치를 설정하고, 그 평균치를 Flash ROM 내의 보상 테이블(515)에 저장하도록 해도 좋다.

본 발명의 실시 형태에 따르면, 언로드 제어시의 액츄에이터에 작용하는 외력(316)의 변화에 의한 액츄에이터(607)의 속도 오차(505)(도6)를 억제하여, 일정한 목표 속도(503)(도5)를 유지한 상태에서, 램프(608)의 자기 디스크 매체의 단부(303)로부터 홈 포지션(306)까지, 액츄에이터(607)를 원활하게 이동시키는 것이 가능해지는 효과가 있다.

발명의 효과

로드/언로드 기구를 갖는 자기 디스크 장치에 있어서, 자기 헤드를 언로드할 때에 액츄에이터(슬라이더, 서스펜션, 자기 헤드를 포함함)의 이동 속도의 램프 상에 있어서의 현저한 저하나 일시 정지를 방지하고, 또 항상 속도를 안정되게 유지하여 원활하게 안정된 로드/언로드 동작이 가능해지는 효과가 있다.

슬라이더가 램프로 돌입할 때의 슬라이더의 잔류 진동을 억제할 수 있으므로, 램프 높이가 충분하지 않은 위치에 있어서의 슬라이더와 자기 디스크 매체와의 충돌을 회피할 수 있는 효과가 있다.

슬라이더 지지 부재가 램프로 돌입할 때의 돌입 속도를 종래보다도 억제할 수 있으므로, 램프와 헤드 탭(슬라이더 지지 부재의 일부)과의 사이의 마찰에 기인하는 마모를 저감하여, 동작의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

자기 헤드(슬라이더)의 이륙 트랙 또는 착지 트랙을 정확하게 검출할 수 있으므로, 목표 속도보다도 높은 속도로 자기 헤드가 램프로 돌입하는 일 없이 신뢰성을 향상시키는 효과가 있다.

본 발명의 양호한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 설명하였지만, 본 발명은 실시예에 한정되지 아니하며 첨부된 특허청구범위로 한정되는 본 발명의 기술사상 또는 범위를 벗어나지 않고 당업자에 의해 다양한 변경 및 개조가 가능함을 알 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

자기 디스크 매체와, 상기 자기 디스크 매체에 대면하는 자기 헤드를 탑재하는 슬라이더와, 상기 슬라이더를 지지하는 지지 부재와, 상기 지지 부재를 회전 가능하게 지지하는 액츄에이터와, 상기 액츄에이터의 구동과 신호 처리를 제어하는 전자 회로와, 상기 슬라이더를 보유 지지하는 램프를 갖는 자기 디스크 장치의 제어 방법에 있어서,

상기 램프의 형상에 따라 분할된 복수의 슬라이더 이동 영역마다, 액츄에이터 구동을 위한 변수를 설정하는 단계와,

상기 자기 디스크 매체로부터 상기 자기 헤드에 의해 서보 정보를 판독하면서, 상기 슬라이더가 상기 램프로 보유 지지되는 행정을 개시하고, 상기 서보 정보를 기준으로 상기 변수에 기초하여 언로드를 행하는 언로드의 단계와,

상기 슬라이더가 상기 램프로부터 상기 자기 디스크 매체로 착지하는 행정을 개시한 후에, 상기 램프에 따르면서, 상기 자기 헤드가 상기 자기 디스크 매체로부터 서보 정보를 판독하고, 상기 서보 정보를 기준으로 상기 변수에 기초하여 로드를 행하는 로드의 단계를 갖는 것을 특징으로 하는 자기 디스크 장치의 제어 방법.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 변수를 설정하는 단계에서는, 복수의 영역마다 상기 슬라이더의 이동 종료 부분에 있어서, 상기 액츄에이터의 구동을 위한 전압 또는 전류의 값을 기억하는 자기 디스크 장치의 제어 방법.

청구항 3.

제2항에 있어서, 상기 전압 또는 전류의 값을 일정하게 하여 기억하는 자기 디스크 장치의 제어 방법.

청구항 4.

자기 디스크 매체와,

상기 자기 디스크 매체에 대면하는 자기 헤드를 탑재하는 슬라이더와,

상기 슬라이더를 지지하는 지지 부재와,

상기 지지 부재를 회전 가능하게 지지하는 액츄에이터와,

상기 액츄에이터의 구동과 신호 처리를 제어하는 전자 회로와,

상기 슬라이더를 보유 지지하는 램프를 구비하고,

상기 램프의 형상에 따라 분할된 복수의 슬라이더 이동 영역마다, 상기 액츄에이터의 구동을 위한 변수를 설정하는 기능과,

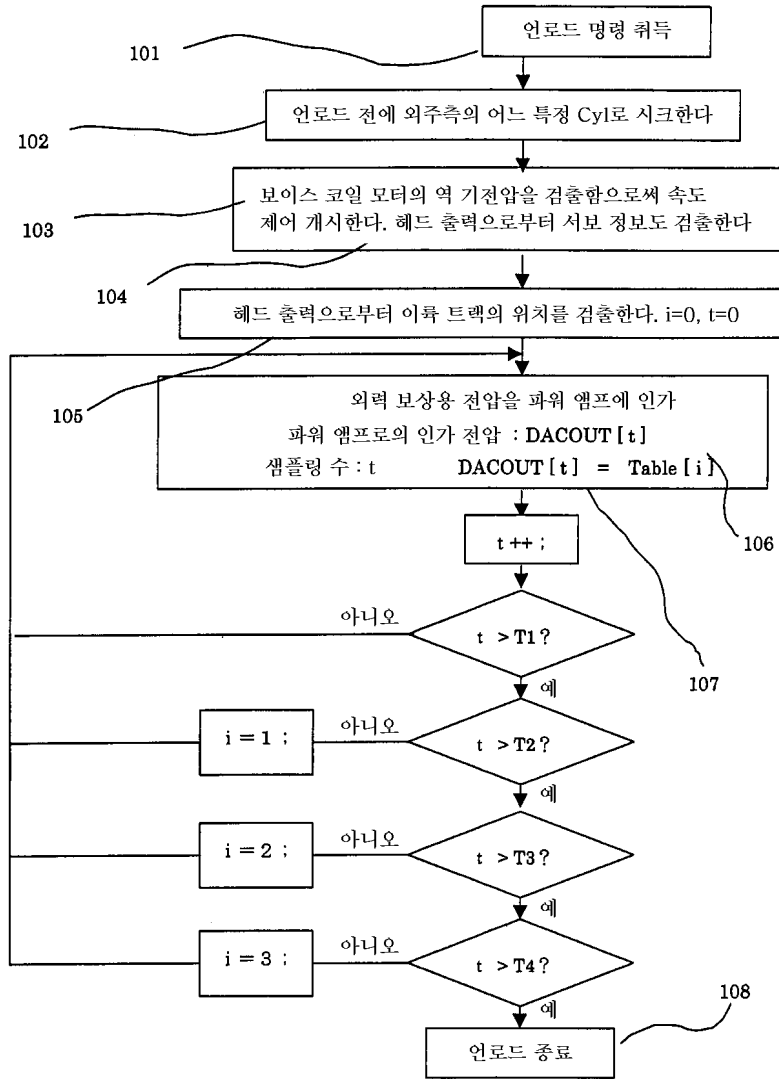
설정된 변수를 이용하여 로드/언로드의 기계적 동작을 도중에서 정지하는 일 없이 행하는 기능을 구비한 전자 회로를 갖는 것을 특징으로 하는 자기 디스크 장치.

청구항 5.

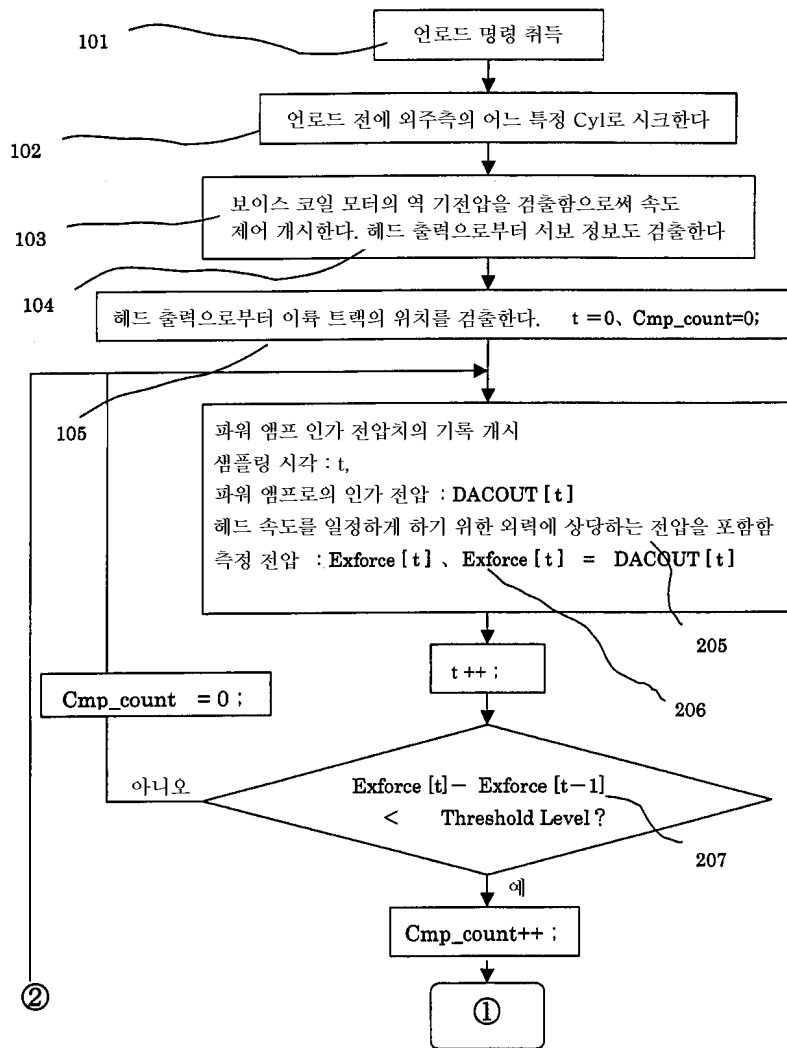
제1항에 있어서, 상기 변수를 설정하는 단계는 언로드시에 행해지고, 상기 자기 헤드가 상기 자기 디스크 매체로부터 서보 정보를 판독하고, 상기 서보 정보에 의해 상기 변수를 초기화하는 자기 디스크 장치의 제어 방법.

도면

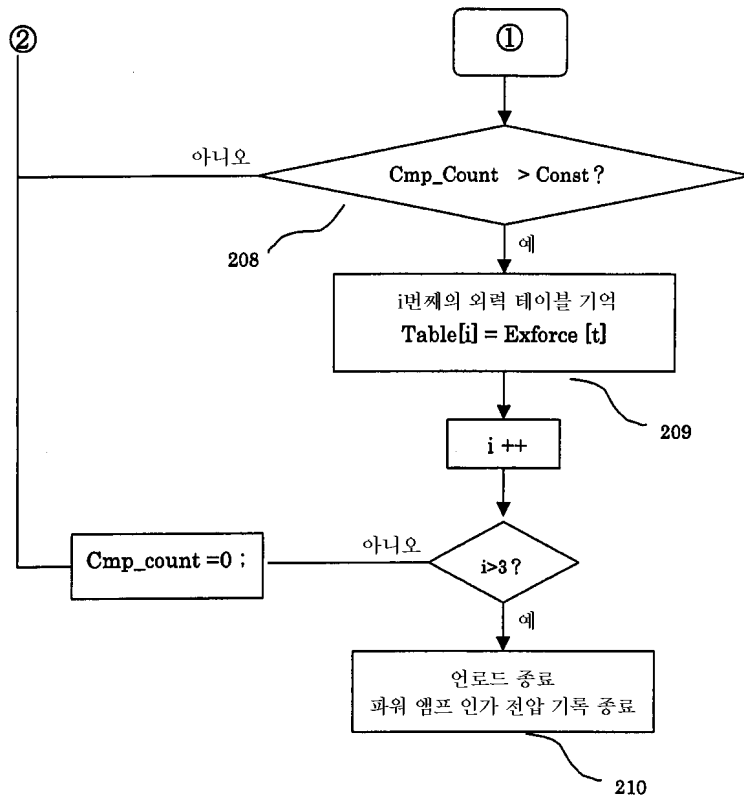
도면1



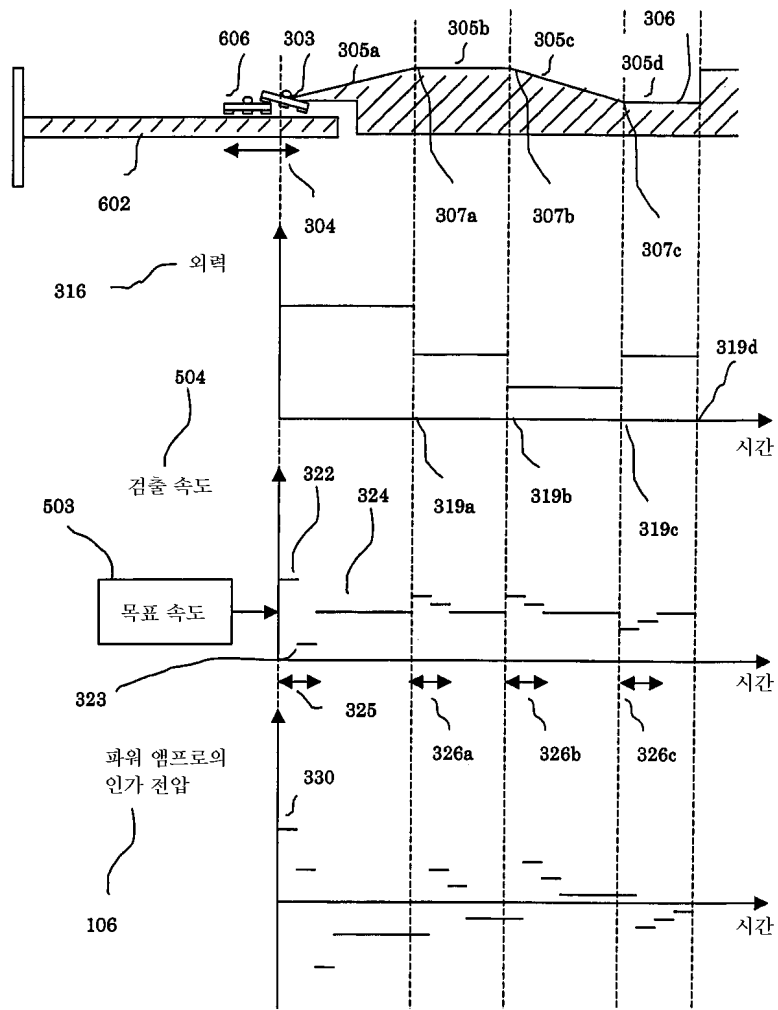
도면2



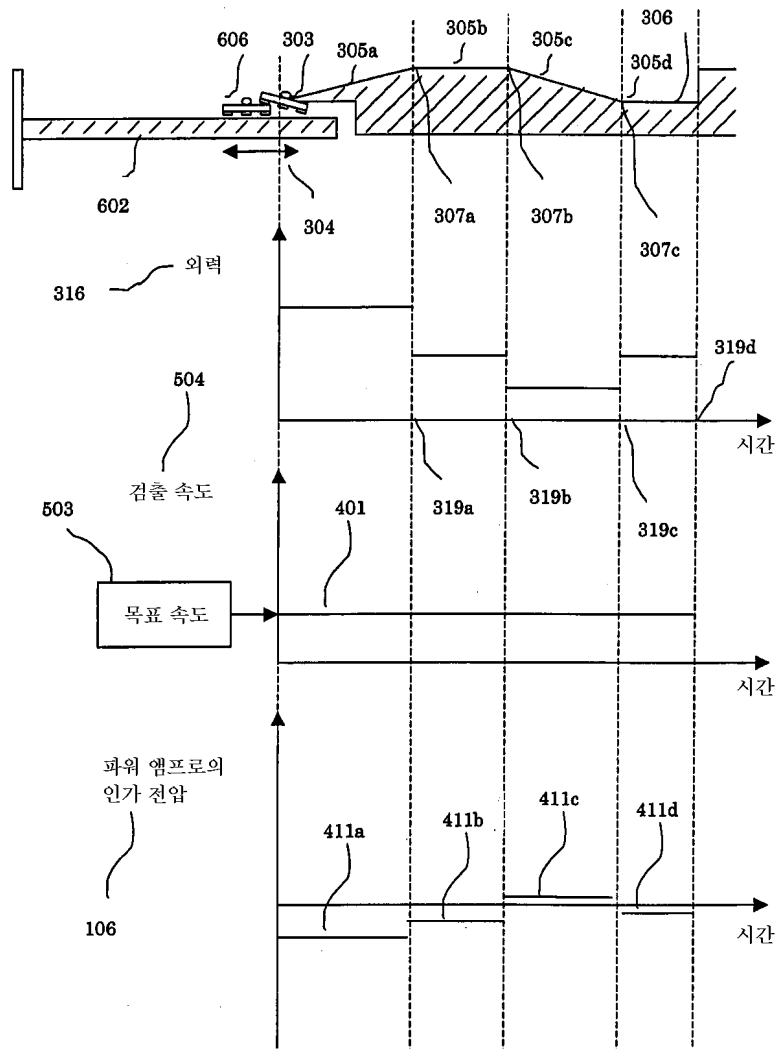
도면3



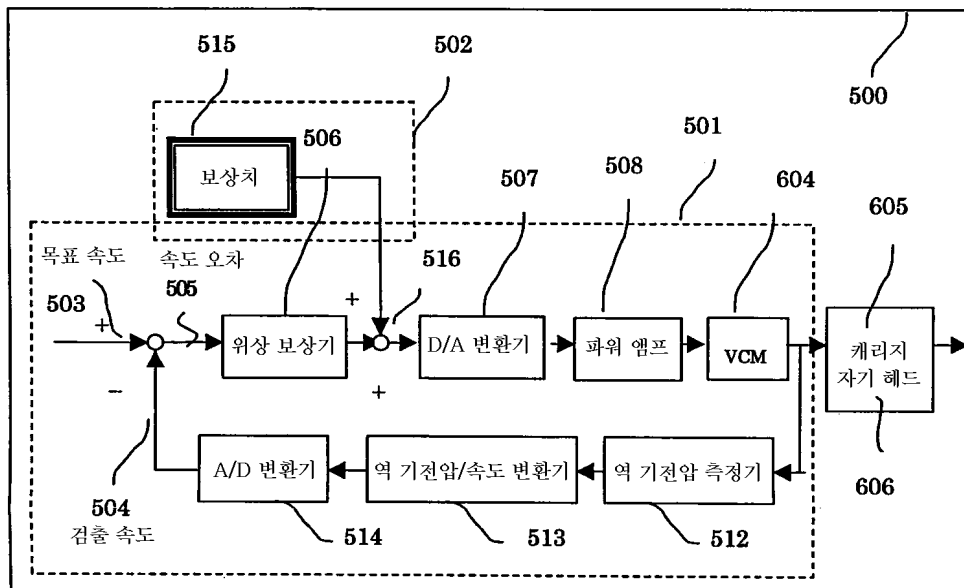
도면4



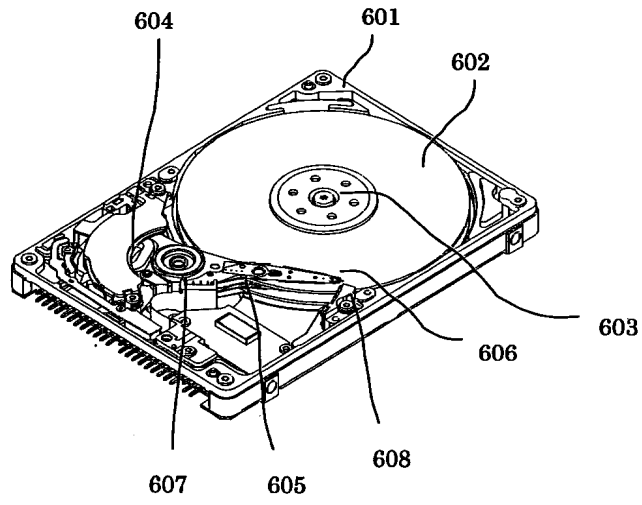
도면5



도면6



도면7



도면8

