

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.

G11B 17/04 (2006.01)

G11B 19/02 (2006.01)

G11B 19/20 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2006-0034243

(43) 공개일자 2006년04월21일

(21) 출원번호 10-2005-7025043

(22) 출원일자 2005년12월27일

변역문 제출일자 2005년12월27일

(86) 국제출원번호 PCT/IB2004/051009

(87) 국제공개번호 WO 2005/001827

국제출원일자 2004년06월25일

국제공개일자 2005년01월06일

(30) 우선권주장 03077006.9 2003년06월30일 유럽특허청(EPO)(EP)

(71) 출원인 코닌클리케 필립스 일렉트로닉스 엔.브이.
네덜란드왕국, 아인트호펜, 그로네보르스베그 1

(72) 발명자 드 후그 토마스 제이.
네덜란드 5656 아아 아인트호벤, 프로페써 홀스틀란 6
쿨렌 로브 제이. 엠.
네덜란드 5656 아아 아인트호벤, 프로페써 홀스틀란 6
레엔네그트 조르지 에이 엘
네덜란드 5656 아아 아인트호벤, 프로페써 홀스틀란 6

(74) 대리인 이화익

심사청구 : 없음

(54) 트레이 제어가 향상된 디스크 드라이브

요약

디스크 드라이브는, 디스크를 수납하고 디스크 드라이브의 케이스(CS) 내부의 제 1 위치와 케이스(CS)에서 돌출되는 제 2 위치 사이에서 이동하도록 지지된 트레이(TR)와, 제 1 및 제 2 위치 사이에서 트레이(TR)를 이동시키는 전동모터와, 모터를 통과하는 전류를 조정하여 모터의 회전을 조정하는 조정수단을 구비한다. 조정수단은, 제 1 및 제 2 위치에 대한 트레이(TR)의 위치정보를 유도하기 위해, 모터의 회전중에 발생된 역기전력 신호를 검출하는 검출수단을 구비한다.

대표도

도 1

색인어

디스크 드라이브, 트레이, 말단 정지부, 역기전력, 모터 회전속도

명세서

본 발명은, 디스크 드라이브에 관한 것으로, 특히 디스크를 수납하고 디스크 드라이브의 케이스 내부의 제 1 위치와 케이스에서 돌출되는 제 2 위치 사이에서 이동하도록 지지된 트레이와, 상기 제 1 및 제 2 위치 사이에서 트레이를 이동시키는 전동모터와, 모터를 통과하는 전류를 조정하여 모터의 회전을 조정하는 조정수단을 구비한 광 디스크 드라이브에 관한 것이다.

또한, 본 발명은, 전동모터의 제어하에서 제 1 및 제 2 위치 사이에서 디스크 드라이브의 트레이를 이동하는 방법에 관한 것이다.

널리 공지된 것과 같이, 광 저장 디스크는 연속적인 나선의 형태 또는 다수의 동심원의 형태를 가지며 정보가 데이터 패턴의 형태로 저장될 수 있는 적어도 1개의 트랙의 저장 공간을 포함한다. 광 디스크 드라이브는, 특히, 디스크 드라이브를 적재하는 트레이와, 광 디스크를 수납하여 회전시키는 회전수단과 광 빔, 특히 레이저 빔을 방출하여 저장 트랙을 상기 레이저 빔으로 주사하는 발광수단을 구비한다. 전반적인 광 디스크의 기술과, 정보를 광 디스크에 저장할 수 있도록 하는 방식은 널리 공지되어 있으므로, 이 기술을 더 상세히 설명할 필요가 없다.

광 데이터 저장장치에서는, 적재기구에 의해 디스크 드라이브 내부로 매체(예를 들면, CD, DVD 또는 BD 디스크)가 적재되며, 이 적재기구는 일반적으로 트레이, 틸트기구와 (자석) 클램프를 구비한다. 디스크를 재생 또는 관독하기 위해, 사용자는 디스크를 트레이 위에 올려놓고, 사용자가 버튼이나 트레이 자체를 누른 후에, 이 트레이가 디스크를 디스크 드라이브 내부로 이송한다. 트레이가 디스크 드라이브 내부에 있을 때, 틸트기구가 턴테이블을 위쪽으로 기울어지게 하여, 디스크가 들어올려져 트레이에서 떨어진다. 마지막으로, 클램프는 디스크를 턴테이블 상에 고정한다. 디스크 드라이브로부터 디스크를 배출하기 위해서는, 적재기구가 반대 방향으로 구동된다.

적재기구(트레이 및 틸트기구)는 보통 기어 변속장치를 통해 DC 모터에 의해 구동된다. 모터를 통과하는 전류 I_m 은 다음과 같은 식을 따른다:

$$V_m - V_{emf} = RI_m + L \frac{dI_m}{dt} \tag{1}$$

이때, V_m 은 모터를 구동하는 전압이고, V_{emf} 는 역-EMF 전압이며, R은 모터 저항이고, L은 모터 인덕턴스이다. 보통, 트레이 또는 적재기구가 개방/폐쇄 동작을 완료하였는지 여부를 검출하기 위해, (보통 기계적이거나 광학적인) 하드웨어 스위치가 디스크 드라이브 내부에 포함된다. 이와 같은 하드웨어 스위치는 보통 트레이 스위치로 불린다. 트레이 동작의 말단 정지부는 다음과 같이 트레이 모터 전류의 측정에 의해 검출될 수 있다는 것이 알려져 있다. 트레이가 말단 정지부들 중에서 한 개에 부딪치면, 모터가 차단되고, 그 결과 모터에 의해 발생된 역-EMF 전압이 하강한다. 이것은 모터 전류의 갑작스런 잔류 증가를 일으킨다. 말단 정지부에서의 모터 전류의 이와 같은 증가는 레벨 검출 알고리즘을 사용하여 검출될 수 있는데, 특정한 양의 시간 동안 전류가 특정한 임계값을 초과하면, 트레이가 정지부에 도달하고 모터가 꺼진 것으로 판정된다. 예를 들어, 측정하는 저항이 모터와 직렬 접속되고, 저항의 양단의 전압 측정된다는 점에서, 모터 전류가 측정될 수도 있다. 모터 전류 측정값으로부터 말단 정지부들의 검출은 말단 검출부들을 검출하기 위한 하드웨어 (기계적 또는 광학적) 스위치의 필요성을 없앤다. 트레이 스위치가 없이 전류 측정에 의해 말단 정지부들을 검출하는 것을 이하에서는 "무스위치 검출"로 부른다.

종래의 트레이 스위치 방법에 비해 무스위치 검출 방법의 문제점은 트레이 위치의 불확실성이다. 트레이 스위치는 트레이가 실제로 닫혔는지 여부에 대한 완전한 불확실성을 제공하여, 스위치가 닫히면, 트레이가 그것의 말단 위치들 중에서 한 개의 위치에 틀림없이 있는 것이다. 무스위치 검출은 정지후에 트레이의 실제 위치에 대한 완전한 불확실성을 제공하지 않으며, 디스크 드라이브의 사용자가 중간 위치에서 트레이를 손으로 강제로 멈추는 일이 있을 수도 있다.

종래의 트레이 스위치 방법과 비교할 때 무스위치 검출 방법의 또 다른 문제점은, 트레이가 외부 정지부에 부딪칠 때의 트레이의 비틀림 운동을 들 수 있다.

무스위치 검출을 사용하면, 트레이가 말단 정지부에 의해 기계적으로 차단된 후에 정지부가 검출된다. 짧은 지속기간 동안, 트레이가 모터에 의해 동시에 구동되고 있으며, 말단 정지부에 의해 차단된다. 모터가 트레이에 가하는 힘은 일반적인

로 트레이의 무게중심에 적용되지 않는다. 더구나, 특히 트레이가 외부 위치에 있을 때, 일반적으로 트레이 기구에 약간의 기계적인 유격이 존재한다. 그 결과, 트레이가 동시에 구동 및 차단되는 이와 같은 짧은 기간에, 트레이가 옆으로 변위되거나 비틀리는 일이 일어날 수 있다. 이러한 종류의 운동은, 특히 오디오/비디오 디스크 드라이브에서는 바람직하지 않다.

결국, 본 발명의 목적은, 트레이 동작의 말단 정지부를 검출하는 개량된 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 목적을 달성하기 위해, 서두에 기재된 것과 같은 디스크 드라이브는, 상기 조정수단이, 상기 제 1 및 제 2 위치에 대한 트레이의 위치정보를 유도하기 위해, 모터의 회전중에 발생된 역기전력 신호(예를 들면, 전압)를 검출하는 검출수단을 구비한 것을 특징으로 한다.

이에 따르면, 추가적인 하드웨어 부품이 없어도 모터를 통과하는 전류로부터 트레이의 위치를 추측할 수 있다.

디스크 드라이브의 일 실시예는, 상기 제 1 및 제 2 위치 중에서 한 개의 위치로부터 제 1 및 제 2 위치 중에서 나머지 한 개의 위치의 방향으로의 트레이의 이동중에, 트레이의 위치가 상기 제 1 및 제 2 위치들의 각각의 위치의 근처에 도달하였을 때, 모터의 회전속도가 점진적으로 감소하도록, 상기 조정수단이 모터를 통과하는 전류를 조정하는 것을 특징으로 한다.

이와 같이 구성함으로써, 전술한 것과 같은 트레이의 원하지 않는 옆으로의 이동 또는 비틀림 운동이 방지되거나 줄어든다.

또한, 본 발명은, 청구항 3 및 4에 기재된 것과 같은 방법을 포함한다.

이하, 다음의 첨부도면을 참조하여 본 발명을 더욱 더 상세히 설명한다:

도 1은 트레이 기능을 예시한 디스크 드라이브의 개략도이고,

도 2는 디스크 드라이브의 트레이 제어를 위한 본 발명의 방법을 나타낸 제 1 흐름도이며,

도 3은 더욱 개량된 트레이의 정지 제어에 관한 디스크 드라이브의 트레이 제어를 위한 본 발명의 방법을 나타낸 제 2 흐름도이다.

이들 도면에서, 유사한 기능 또는 목적을 갖는 부분들 또는 구성요소들은 동일한 참조번호를 갖는다.

도 1은 디스크 드라이브 DRV의 개략도이다. 디스크 드라이브 DRV는 외부 케이스 CS로 구현된다. 디스크를 수납 및 이송하는 트레이 TR은 "x"로 표시한 방향으로 케이스 CS 내외로 활주할 수 있다. 트레이 TR의 표시된 세로 방향은 방향 x와 정확히 일치하지 않는다. 이것이 종래의 광 디스크 드라이브에서 자주 발생하는 상황이다. 이것은, 트레이 TR이 트레이가 케이스 CS 내부에 위치하는 제 1 위치로부터 케이스 CS에서 돌출하는 제 2 위치로 움직일 때, 차단수단(또는 말단 정지부) BLK에 의해 트레이 TR이 갑자기 멈춘다는 사실에 기인한다. 그 결과, 일반적으로 힘 DRF는 트레이 TR의 무게중심에 적용되지 않으므로, 힘 DRF가 회전 RT를 일으킨다. 더구나, 보통 트레이 기구에는 일부의 기계적인 유격이 존재한다. 트레이 TR은 모터(도 1에 미도시)에 의해 제어된다. 본 발명에서, 트레이 TR의 정지는 모터의 역-EFM 기전력 신호(전압 또는 전류)에서 수신된 정보에 의해 개시된다. 또한, 바람직하게는, 이 정보의 도움으로, 원하는 정지 위치에 도달하기 전에 약간 떨어져서 감속 또는 제동 동작이 이미 개시될 수 있다.

기전력 역-EMF 전압 V_{emf} 는 모터의 (각)속도에 비례한다. 이것은 다음과 같은 식으로 표현된다:

$$V_{emf} = K_e \frac{d\phi}{dt} \quad (2)$$

이때, K_e 는 모터의 소위 역 EFM 상수이다.

수식 (2)와 수식 (1)을 결합하면, 적분한 후에, 시간 t에서의 모터의 각 위치에 대해 다음과 같은 수식이 주어진다.

$$\phi(t) = \phi(0) + \frac{1}{K_e} \left(\int_0^t (V_m(t) - RI_m(t)) dt - L(I_m(t) - I_m(0)) \right). \quad (3)$$

R과 L이 알려져 있다고 하고, $\phi(0)=0$ 라고 가정하면, V_m 이 알려져 있고 I_m 이 검출수단에 의해 측정되므로, 상기한 수식은 모터의 각 위치를 추정할 수 있게 한다. (공지된 디스크 드라이브에서도) 모터를 조정하는 조정수단의 일부인 검출수단은, 예를 들면, 모터와 직렬 접속된 저항으로 구현될 수도 있다. 이때, 이 저항의 양단의 전압은 I_m 에 대한 측정값이다. x로 표시된 트레이의 위치에 대해서는, 다음 식이 성립한다:

$$x = \alpha\phi, \quad (4)$$

이때, α 는 일부 알려진 상수이다. 대부분의 경우에 허용되는 것과 같이, 모터 인덕턴스 L이 무시할 수 있을 정도로 작다고 가정함으로써, 위치 측정을 더욱 더 간략화할 수 있다. 따라서, 트레이의 위치를 예측하기 위해서는, 모터 저항 R의 값만을 알면 된다.

도 2는 디스크 드라이브 DRV의 트레이를 제어하는 본 발명의 방법을 나타낸 제 1 흐름도이다. 이 흐름도는 무스위치 검출을 향상시키기 위해 위치 측정을 사용하는 방법을 예시한다. 예를 들어, 폐쇄 동작 중에, 어떤 중간 위치에서 트레이 TR이 (예를 들어 수동으로) 차단되면, 본 발명의 방법을 사용하는 광 디스크 드라이브가 그후 트레이 TR를 개방하고 그것의 원래의 (개방) 상태로 되돌림으로써 응답하게 된다. 트레이 TR의 위치 또는 변위 정보는 다음과 같이 무스위치 검출을 향상시키는데 사용될 수 있다. 위치 정보가 트레이 개폐 알고리즘에 의해 사용되어, 트레이 TR이 전체의 개방 또는 폐쇄 동작을 완료하였는지 여부의 결론을 내릴 수 있다. 예를 들어, 사용자가 트레이 TR을 수동으로 차단하였기 때문에, 트레이 TR이 단지 중도 개방된 경우에는, 적절한 동작이 취해질 수 있다. 트레이 TR은 외부 정지부에 도달하기 직전에 정지될 수 있다. 이것은 외부 말단 정지부에서의 트레이의 비틀림을 방지한다. 이에 따르면, 트레이 스위치를 사용한 검출에 비해 무스위치 검출의 문제점이 해소된다.

도 3은 트레이 TR의 더 향상된 점지 제어에 대한 디스크 드라이브의 트레이를 제어하는 본 발명의 방법을 나타낸 제 2 흐름도이다. 트레이 이동 중에 트레이 위치를 알 수 있으면, 트레이 TR을 매우 잘 제어하고 원활하게 정지시킬 수 있다. 원하는 정지 위치에 도달하기 전에 약간 떨어져 감속 또는 제동 동작이 이미 개시될 수 있다. 트레이 스위치가 존재하더라도, 전술한 것과 같이 트레이 TR의 위치를 측정하는 것이 유리할 수 있다. 트레이 스위치를 사용하면, 트레이 TR이 말단 정지부들 중의 어느 한 위치에 있을 때에만 트레이 TR의 정확한 위치를 알게 된다. 위치 측정을 사용하면, 트레이 위치가 중간 위치에 있을 때에도 트레이 위치를 알 수 있다. 예를 들면, 말단 정지부에 도달하기 직전에 감속 또는 제동 동작을 개시하는 형태로, 이와 같은 정보가 개폐 알고리즘을 향상시키는데 사용될 수 있다.

수식 (3)에 따른 위치 측정은 적분값 $\int_0^t (V_m - RI_m)$ 의 계산을 필요로 한다. 실제의 디지털 구현예의 경우에는, 이와 같은 적분값 계산에 의해 근사될 수 있다. 이와 같은 경우에, 샘플링 순간 n에서의 위치는 다음과 같이 근사적으로 주어진다:

$$\phi[n] = \phi[0] + \frac{T}{K_e} \sum_{k=0}^n (V_m[k] - RI_m[k]). \quad (5)$$

이때, T는 디지털 구현의 샘플링 시간을 표시한다. 수식 (5)는 수식 (3)에서의 적분값의 가장 단순한 근사값이라는 점에 주목하기 바란다. 사다리꼴 근사, 심슨 규칙과 더 복잡한 방법 등의 더 양호한 근사법이 사용될 수도 있다. 이러한 방법들은 다양한 정평이 있는 참고서에 기재되어 있다. 수식 [3]을 이용한 트레이 위치의 계산은 측정의 부정확도, 노이즈 및 편차에 의해 교란될 수 있다. 따라서, 바람직하게는, 가끔 측정된 위치가 교정된다. 이를 위해, 트레이 TR이 케이스 CS 내부에 위치하는 것이 알려질 때마다 측정된 위치를 제로값으로 리셋하는 것이 권장된다(도 2 참조). 디스크가 디스크 드라이브 DRV 내부에 위치하고 디스크 드라이브 DRV에 의해 재생 또는 판독될 수 있으면, 트레이 TR이 최내측 위치라는 것을 절대적으로 확신하며, 트레이 위치가 이 지점에서 제로값으로 리셋될 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

디스크를 수납하고 디스크 드라이브의 케이스(CS) 내부의 제 1 위치와 케이스(CS)에서 돌출되는 제 2 위치 사이에서 이동하도록 지지된 트레이(TR)와, 상기 제 1 및 제 2 위치 사이에서 트레이(TR)를 이동시키는 전동모터와, 모터를 통과하는 전류를 조정하여 모터의 회전을 조정하는 조정수단을 구비한 디스크 드라이브에 있어서,

상기 조정수단이, 상기 제 1 및 제 2 위치에 대한 트레이(TR)의 위치정보를 유도하기 위해, 모터의 회전중에 발생된 역기전력 신호를 검출하는 검출수단을 구비한 것을 특징으로 하는 디스크 드라이브.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 위치 중에서 한 개의 위치로부터 제 1 및 제 2 위치 중에서 나머지 한 개의 위치의 방향으로 트레이(TR)의 이동중에, 트레이(TR)의 위치가 상기 제 1 및 제 2 위치들의 각각의 위치의 근처에 도달하였을 때, 모터의 회전속도가 점진적으로 감소하도록, 상기 조정수단이 모터를 통과하는 전류를 조정하는 것을 특징으로 하는 디스크 드라이브.

청구항 3.

전동모터의 제어하에서 제 1 위치와 제 2 위치 사이에서 디스크 드라이브의 트레이를 이동시키는 방법에 있어서,

검출수단이 상기 제 1 및 제 2 위치에 대한 트레이의 위치 정보를 유도하기 위해 모터의 회전중에 발생된 역기전력 신호를 검출하는 것을 특징으로 하는 트레이의 이동방법.

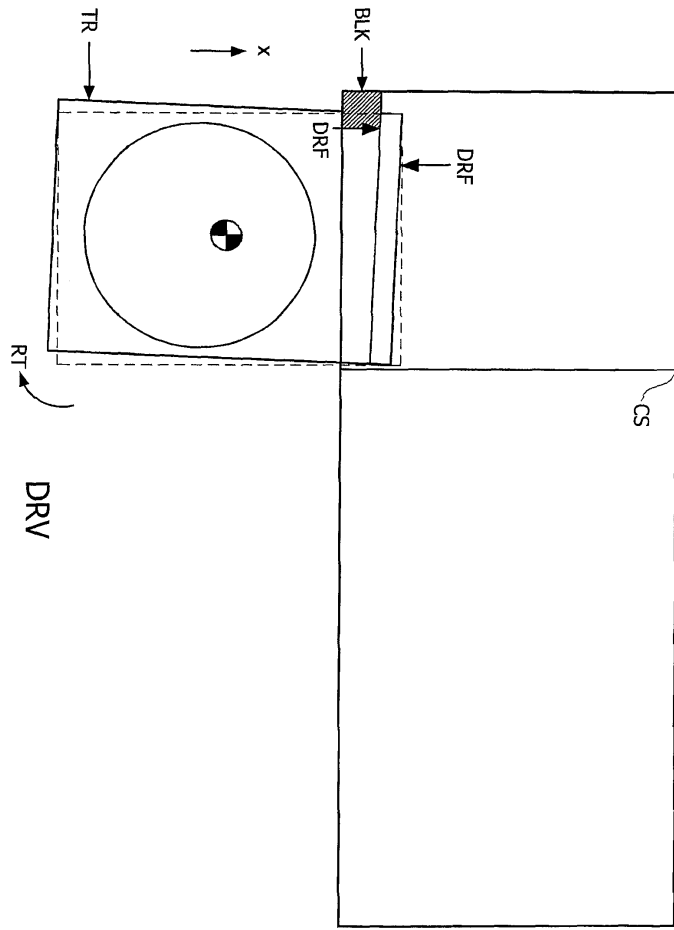
청구항 4.

제 3항에 있어서,

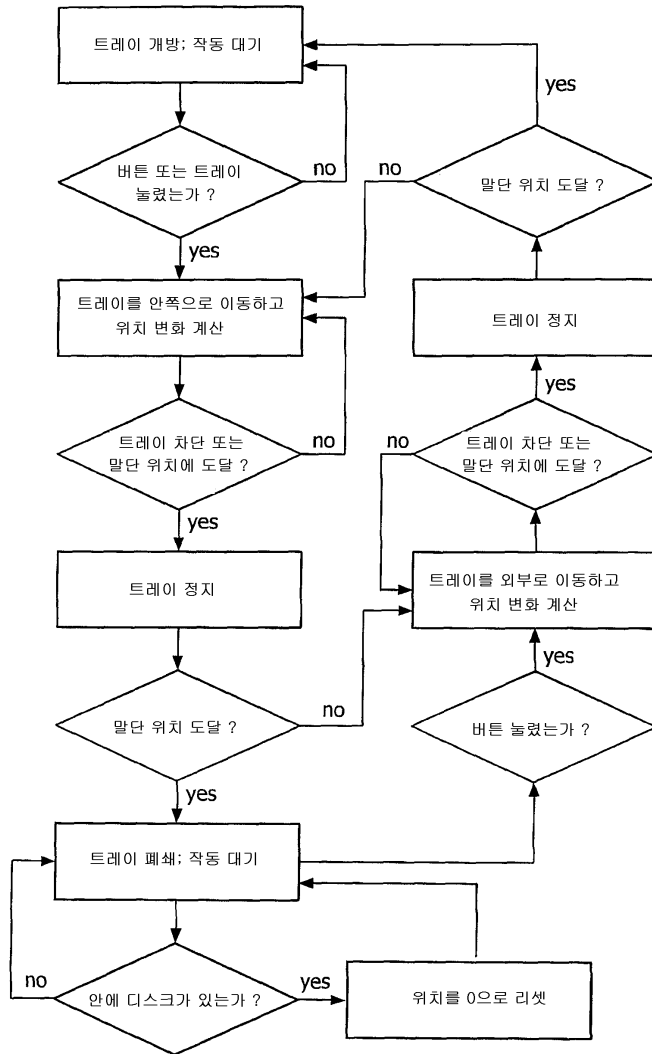
트레이가 상기 제 1 및 제 2 위치 중에서 한 개의 위치로부터 제 1 및 제 2 위치 중에서 나머지 한 개의 위치의 방향으로 이동하고, 트레이의 위치가 상기 제 1 및 제 2 위치들 중에서 한 개의 위치에 근접할 때, 모터의 회전속도를 점진적으로 감소하는 것을 특징으로 하는 트레이의 이동방법.

도면

도면1



도면2



도면3

