

(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁶
G11B 5/56(45) 공고일자 1996년 11월 23일
(11) 공고번호 96-015921

(21) 출원번호	특 1991-0017062	(65) 공개번호	특 1992-0008679
(22) 출원일자	1991년 09월 30일	(43) 공개일자	1992년 05월 28일

(30) 우선권주장	591,596 1990년 10월 02일 미국(US)
(71) 출원인	인터내셔널 비지네스 머신즈 코포레이션 존 디. 크레인 미합중국, 뉴욕 10504, 아몬크

(72) 발명자	다나 헨리 브라운 미합중국, 미네소타 55906, 로체스터, 21 스트리트 노스 이스트 1104 얼 앤버트 커닝햄 미합중국, 미네소타 55901, 로체스터, 13 애비뉴 노스 웨스트 2429 케빈 잭 애릭슨 미합중국, 미네소타 55901, 로체스터, 캐스케이드 스트리트 노스 웨스트 1307 리차드 헌트 에스트리 미합중국, 미네소타 55906, 로체스터, 파인트리 코트 노스 이스트 3701 토마스 윌리암 글레이서 미합중국, 미네소타 55902, 로체스터, 박스 183, 루트 8 마크 데이빗 하겐 미합중국, 미네소타 55904, 로체스터, 디어우드 레인 사우스 이스트 2302 할 알마 오테센 미합중국, 미네소타 55901, 로체스터, 스톤행 레인 노스 웨스트 4230 딘 커티스 팔머 미합중국, 미네소타 55904, 로체스터, 19 애비뉴 노스 이스트 1031 존 제프리 스티븐슨 미합중국, 미네소타 55902, 로체스터, 28 스트리트 사우스 웨스트 1323 이병호, 최달용
(74) 대리인	

심사관 : 정경덕 (책자공보 제4734호)**(54) 변환기 위치 설정 방법 및 장치****요약**

내용없음.

대표도**도1****명세서**

[발명의 명칭]

변환기 위치 설정 방법 및 장치

[도면의 간단한 설명]

제1도는 디스크 드라이브의 분해도.

제2도는 작동기 아암 조립체(actuator arm assembly)의 분해도.

제3도는 작동기 아암으로부터 반경 방향을 따라 정렬되는 판독 소자 및 기입 소자를 도시하는 슬라이더의 저면도.

제4도는 제2도에 도시된 판독 소자 및 기입 소자를 갖는 작동기 아암의 개략도.

제5도는 슬라이더가 부착된 작동기 아암을 구비한 디스크의 평면도.

제6도는 슬라이더의 중앙을 통해 작동기 피봇점으로부터 반경 방향으로 기입 소자를 구비하고 그로부터 오프셋된 판독 소자를 구비하는 슬라이더의 평면 절취도.

제7도는 기입 소자가 판독 소자로부터 오프셋된 상태의 슬라이더의 제5도와 유사한 개략도.

제8도는 양호한 실시예에 따라 기입 소자로부터의 판독 소자의 실제 오프셋을 결정하는데 필요한 단계의 도시도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

10 : 디스크 드라이브	12 : 하우징
14 : 하우징덮개	16 : 프레임
18 : 작동기 샤프트	20 : 작동기 아암 조립체
1, 24 : 로드 스프링	28 : 보이스코일
30 : 자석	32 : 스피드 샤프트
34 : 디스크	40 : 판독소자
42 : 기입 소자	46 : 회전축
48 : 작동기 아암	50, 50', 50' : 트랙

[발명의 상세한 설명]

[발명의 분야]

본 발명은 직접 액세스 저장 장치(DASD : Direct Access Storage Devices)로도 지칭되는 디스크 드라이브 분야에 관한 것이다.

특히 본 발명은 디스크 드라이브용 데이터 트랙위로 판독 소자나 기입 소자(a read element or a write element)를 위치 설정하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

[발명의 배경]

일부 전기 장치의 주요 구성 부품중 하나는 데이터를 저장 및 판독하는 장소이다. 예를들어 컴팩트 디스크 플레이어는 플라스틱 디스크로부터 음악과 같은 데이터를 판독한다. 다른 예로는 테이프로부터 데이터를 판독하는 VCR이 있다. 컴퓨터 시스템 역시 많은 양의 데이터를 저장 및 판독한다. 통상 컴퓨터 시스템은 데이터를 저장하기 위해 다수의 저장 수단을 사용한다. 컴퓨터가 데이터를 저장할 수 있는 장소중의 한 군데는 직접 액세스 저장 장치로도 불리는 디스크 드라이브에 있다.

본 발명을 한정하는 것은 아니지만 예로서 하나의 직접 액세스 저장 장치에 대해 기술할 것이다. 디스크 드라이브나 직접 액세스 저장 장치는 레코드 플레이어상에 사용되는 디스크나 CD플레이어에 사용되는 컴팩트 디스크와 유사하게 보이는 디스크를 몇개 구비한다. 상기 디스크는 플레이되기를 기다리는 레코드와 흡사하게 스피드들상에 적중된다.

그러나 디스크 드라이브에서 이들 디스크는 그 각각이 상호 접촉하지 않도록 스피드들에 이격 장착된다.

각각의 디스크의 표면은 외형상 균일하다(uniform in appearance). 그러나 실제로 각각의 표면은 데이터가 저장되는 여러 부분(portions where data is stored)으로 분할된다.

다수의 트랙이 나무에 걸려있는 고리와 같이 중심으로 위치한다. 디스크 드라이브내의 각 트랙은 다시 원주 트랙의 일부분에 불과한 다수의 섹터(a number of sectors which is essentially just one section of the circumferential track)로 분할된다.

자기 디스크에 데이터를 저장하는 것은 필연적으로 디스크의 여러 부분들이 데이터를 나타내는 패턴으로 자화되는 것을 수반한다. 데이터를 디스크상에 저장하기 위해 디스크가 자화된다. 자기층을 자화시키기 위해서는, 기입 소자로 공지되어 있는 자기 변환기(a magnetic transducer)를 구비한 소형 세라믹 블록이 디스크 표면 위를 통과한다. 특히 상기 기입 소자는 디스크 표면으로부터 대략 $1.52 \times 10^{-5} \text{ cm}$ ($6 \times 10^{-6} \text{ inch}$)의 높이에서 이동하며, 여러 상태로 여자(energize)됨에 따라 트랙 위로 지나가므로써 아래의 트랙을 자화시켜 저장될 데이터가 나타나게 한다.

자기 디스크에 저장된 데이터를 재생(retrieve)하기 위해 판독 소자가 디스크위로 지나간다. 디스크의 자화된 부분은 판독 소자로부터 신호를 제공한다 판독 소자로부터의 출력을 확인(look at)함으로써, 상기 데이터는 컴퓨터 시스템에 의해 재구성되어 이용될 수 있다.

레코드와 마찬가지로 디스크의 양면은 일반적으로 디스크 드라이브의 작동에 필요한 데이터 또는 기타 정보를 저장하는데 사용된다. 디스크가 적층 형태로 유지되어 상호 이격되고 있으므로 디스크 적층체에서의 각 디스크의 상면 및 바닥면은 그 독자적인 판독 소자 및 기입 소자를 갖는다. 이는 레코드의 양면을 동시에 플레이시킬 수 있는 스테레오를 갖는 것에 비견될 수 있다. 각각의 면은 레코드의 특정면을 플레이하는 바늘(a stylus which played the particular side of the record)을 구비할 것이다.

디스크 드라이브는 또한 스테레오 레코드 플레이어의 톤아암에 비견되는 것을 구비한다. 디스크 드라이브는 회전형(rotary type)과 직선형(linear type)의 두가지 형태가 있다.

회전형 디스크 드라이브는 레코드 플레이어와 상당히 유사하게 회전하는 톤아암을 갖는다. 작동기 아암(an actuator arm)으로 지칭되는 회전형 디스크 드라이브의 톤아암은 모든 변환기나 판독/기입

소자를 지탱(hold)하며, 빗 모양의 구조물(a structure that looks like a comb)내에 지지되는 각 디스크의 각 표면에 대해 하나의 헤드를 지탱한다. 상기 구조는 종종 E블록으로 지칭된다. 톤아암과 마찬가지로 작동기 아암은 작동기 아암에 부착된 판독 소자 및 기입 소자가 디스크상에서 여러 트랙 위의 위치(locations over various tracks on the disk)로 이동될 수 있도록 회전한다. 이런식으로 기입 소자는 디스크 표면을 여러트랙 위치중 한 위치의 데이터를 나타내는 패턴으로(in a pattern representing the data at one of several track locations) 자화시키는데 사용될 수 있다. 상기 판독 소자는 디스크의 여러 트랙중 한 트랙상의 자화된 패턴을 탐지하는데 사용된다. 예를들어, 필요한 데이터가 특정 디스크상의 두 상이한 트랙에(on two different tracks on one particular disk) 저장될 수도 있으며, 데이터의 자기적 표현(magnetic representations)을 판독하기 위해 작동기 아암은 한 트랙에서 다른 트랙으로 회전된다.

본 발명은 자기 매체를 사용하는 디스크 드라이브에 그 사용이 제한되지 않으며 회전 매체위로 통과하는 한 쌍의 변환기를 사용하는 회전 매체를 갖는 어떤 장치에서도 유용하다.

상기와 같은 특정한 적용에 있어서, 자기 매체는 단지 예시적인 것으로 기술된 것이다. 본 발명은 상이한 판독 소자 및 기입 소자를 갖는 다른 저장 장치에서 유용할 것이다.

본 발명이 역점을 둘 문제점은 제3도 및 제4도에 도시된 회전형 작동기의 경우에 가장 용이하게 설명된다. 제3도는 제4도를 이해하기에 필요한 배경을 제공한다. 제3도는 판독 소자(40) 및 기입 소자(42)를 유지하는 슬라이더(26)로서 지칭되는 디스크 드라이브의 일부를 도시한다. 상기 슬라이더(26)는 제4도에서 선(48)으로 도시된 작동기 아암에 부착된다. 제3도 및 제4도에서 볼 수 있듯이 판독 소자(40)와 기입 소자(42)는 슬라이더의 종축(44)과 평행하게 또는 상기 종축을 따라 정렬된다. 그러나 제작상의 오정렬 공차 때문에 판독 소자(40)와 기입 소자(42)는 정확히 정렬되지 않을 수도 있다.

기본적으로 문제는 판독 소자나 기입 소자중 어느 한 소자가 특정 트랙(50) 위에 위치할 때 다른 소자는 트랙을 벗어나는 것이다. 상기 소자중 하나가 트랙을 벗어나는(offtrack) 양은 후술되는 반경 방향 작동기의 경우에 트랙 반경의 함수로서 변한다(varies as a function of the radius of the track). 이 문제는 트랙 부정합(track misregistration)으로 공지되어 있으며 데이터 보전성(data integrity)에 영향을 미칠 수 있고 그러할 것이다. 트랙 부정합은 트랙 피치나 폭이 보다 좁아져서 트랙 밀도가 에러없이 증가할 수 있도록 정정되어야 한다. 다른 문제는 트랙상의 기입작용과 판독작용 사이의 재위치 설정(repositioning between the write function and the read function)이 시간을 요하고 디스크 드라이브의 데이터 출력속도(data throughput rate)에 영향을 끼친다는 것이다.

제3도에 도시된 바와같이 기입 소자(42)와 정렬된 판독 소자(40)를 갖는 슬라이더를 사용하는 직선형 작동기의 경우에 헤드는 제작 에러로 인해 여전히 잘못 정렬될 수가 있다.

부가로, 직선형 작동기는 또한 캐리지를 구비할 수도 있는데 이 캐리지는 판독 소자(40)와 기입 소자(42)가 디스크(34)의 트랙과 접선 상태로 유지되도록 완전히 장착되기 어려울 수도 있다.

그 결과 기입 소자(42)가 디스크 드라이브내의 소요 트랙위를 지나지 않는 동안 판독 소자(40)는 상기 동일한 트랙위를 지날 수 있다는 가능성이 존재한다. 이 역시 트랙 부정합이다. 데이터가 상기 소요 트랙으로부터 판독되거나 트랙에 기입되는 것을 확실히 하기 위해서는 트랙 부정합을 최소화하는 것이 중요하다.

디스크 드라이브 장치 설계에 있어서의 잘 알려진 목표가 성능 향상이므로 트랙 부정합의 최소화 역시 중요하다. 이는 보다 작은 트랙 피치 또는 보다 좁은 트랙 폭으로 해석된다(This translates into smaller track pitch of smaller track width).

따라서 디스크 드라이브의 성능을 향상시키기 위해서는 트랙 부정합과 관련한 모든 문제가 해결되어야 한다. 또한 데이터 출력에 영향을 끼치므로 동일한 트랙상에서 기입 작업이나 판독 작업으로부터 다른 작업으로의 전환시에 판독 소자나 기입 소자를 재위치시키기 위해 작동기가 이동해야 하는 거리를 최소화 하는 방법 및 장치가 필요하게 되었다. 재위치 거리(repositioning distance)의 양이 디스크 드라이브상에서의 트랙반경 함수와 재작 공차의 함수로서 변화할 것이므로, 디스크 드라이브내의 모든 트랙에 대해 재위치 거리를 최소화하는 해결책이 필요하다.

[발명의 개요]

본 발명은 트랙 부정합을 정정할 수 있고, 별개의 판독 소자 및 기입 소자를 사용하는 디스크 드라이브나 기타 정보 저장 및 재생 장치에서 판독 작업으로부터 기입 작업으로 전환하는데 필요한 재위치 거리를 최소화하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

기입 소자에 대한 판독 소자의 실제 오프셋(제작 공차를 포함)이 측정된다. 판독 및 기입 소자가 슬라이더의 종축을 따라 정렬될 때 판독 소자와 기입 소자중 어느 하나가 트랙을 벗어난 위치는 트랙의 실린더 위치 함수(a function of the cylinder position of the track)로서 수학적으로 기술될 수 있다. 이 거리는 디스크가 제작될 때 측정 및 저장된 수치를 이용하여 계산되어 판독/기입 중심선 오프셋과 합해지며 이로 인해 실제 재위치 거리가 결정되고 슬라이더가 재위치될 수 있다.

또한, 상기 판독 소자는 회전 작동되는 디스크 드라이브용 슬라이더의 종축을 따라 정렬되기 보다는 기입소자로부터 고의로(intentionally) 일정 각도 오프셋 된다.

물론 상기 기입 소자도 판독 소자로부터 오프셋될 수 있다. 오프셋 각도는 디스크 드라이브상의 일체의 트랙에 대해 작동기를 이동시키는데 필요한 거리를 최소화하도록 선정된다. 재위치 거리가 최소화되므로 재위치로 인해 손실되는 시간이 최소화 된다. 그 결과, 트랙 부정합이 최소화될 수 있고 이는 데이터 보존성을 향상시키며 트랙폭이 더욱 좁아질 수 있게 한다.

또한, 별개의 판독 소자 및 기입 소자를 사용하는 회전 작동기에서는 트랙상에서의 전환 작업으로 인한 데이터의 출력 속도(the slowdown in throughput of data due to switching operations on a

track)가 최소화될 수 있다.

본 발명을 보다 잘 이해하기 위해 첨부 도면을 참고 할 수 있다.

제1도 내지 제7도는 본 발명을 한정하고자 하는 것이 아니며 단지 후술될 본 발명의 양호한 실시예를 설명하기 위해 제공되는 것이다.

본원에 기술되어 있는 본 발명은 모든 기계적 형태(mechanical configurations)의 디스크 드라이브나 직접 액세스 저장 장치(DASD)와 사용될 수 있다. 제1도는 디스크 드라이브(10)의 분해도이다. 회전형 작동기가 도시되어 있으나 본원 발명은 직선형 작동기에도 적용될 수 있다. 상기 디스크 드라이브(10)는 하우징(12)과, 조립후 프레임(16)내에 장착되는 하우징 덮개(a housing cover) (14)를 구비한다. 하우징(12)내에서 작동기 샤프트(18)상에 회전가능하게 부착되는 것은 작동기 아암 조립체(20)이다. 상기 작동기 아암 조립체(20)의 일단부는 다수의 아암(23)을 갖는 빗형상 조립체 또는 E블록(22)을 구비한다. 상기 빗형상 조립체나 E블록상의 각각의 아암(23)에는 로드 스프링(24)이 부착된다. 상기 각 로드 스프링의 단부에는 한쌍의 자기변환기(제3도 내지 제7도에는 판독 소자의 기입 소자로 도시됨)를 구비하는 슬라이더(26)가 부착된다. 작동기 아암 조립체(20)의 상기 로드 스프링(24) 및 슬라이더(26)와 대향하는 타단부에는(on the other end of the actuator arm assembly 20 opposite the load springs and the sliders) 보이스 코일(28)이 위치한다.

하우징(12)내에는 한쌍의 자석(30)이 부착된다. 상기 자석(30)상과 보이스 코일(28)은 작동기 아암 조립체(20)에 힘을 가하여 이를 작동기 샤프트(18) 주위로 회전시키는 보이스 코일 모터의 주요부분(keyparts)이다. 또한 상기 하우징(12)내에는 스핀들 샤프트(32)가 장착된다. 상기 스핀들 샤프트(32)에는 다수의 디스크(34)가 회전가능하게 부착된다. 제1도에서는 8개의 디스크가 스핀들 샤프트(32)에 부착되어 있다. 제1도에 도시되어 있는 바와같이, 디스크(34)는 이격된 상태로 스핀들 샤프트(32)에 부착된다. 내부 모터(도시되지 않음)가 상기 디스크(34)를 회전시킨다.

상기 제2도는 작동기 아암 조립체(20)의 상세한 분해도이다. 빗형상 조립체나 E블록(22)의 아암(23) 각각은 E블록(22)의 상부 및 바닥부의 아암(23)을 제외하고는 두개의 로드 스프링을 구비한다. 특정 디스크 드라이브(10)에 있어서는 각 디스크(34)의 상부면과 바닥면에 슬라이더가 존재한다.

E블록(22)의 상부 및 바닥부 아암(23)은 여러개의 디스크(34)중에서 상부 디스크의 상부면과 바닥부 디스크의 바닥면에 대해 사용되므로 하나의 로드 스프링(24)만을 구비한다. 로드 스프링(24)에는 슬라이더(26)가 부착되며, 이 슬라이더는 원하는 데이터를 표현하여 저장하기 위해(to represent and store) 디스크(34)의 표면을 자화시키는 자기 변환기를 구비한다. 디스크 드라이브 기술분야에서 잘 알려져 있듯이 각각의 디스크는 자기 정보가 기록되는 일련의 동심 트랙을 구비한다. 슬라이더(26) 및 그 내부에 수용되는 자기 변환기는 데이터의 자기적 표현(magnetic representation)이 디스크(34)상의 임의의 트랙에 저장될 수 있도록 특정 디스크(34)의 표면위로 이동된다. 이 특정 디스크 드라이브(10)에서 변환기는 작동기 샤프트(18)에 대해 회전 운동한다. 작동기 아암 조립체(20)를 회전시키면 슬라이더(26)와 그 내부의 변환기가 디스크(34)의 표면 위에 재위치된다.

제3도는 헤드 또는 판독 소자(40) 및 헤드 또는 기입 소자(42)를 갖는 슬라이더(26)를 도시한다. 상기 슬라이더는 종축(44)을 갖는다. 판독 소자(40) 및 기입 소자(42)는 주어진 제작 공차내에서 슬라이더(26)의 종축(44)을 따라 정렬된다.

제4도는 제3도에 도시된 슬라이더를 사용하는 디스크 드라이브의 개략도이다. 제4도는 작동기 샤프트에 대한 작동기 아암 조립체의 회전축(46)을 구비한다. 작동기 아암은 선(line) 48로 개략 도시된다. 제4도에서, 개략도시된 작동기 아암(48)은 다음 단락에서 나타날 지점을 설명하기 위해(so as to illustrate a point that will be made in the next paragraph) 두 위치로 도시된다.

개략 도시된 작동기 아암(48)은, 선(48)을 따라 거리 d 만큼 이격 도시되어 있는 기입 소자(42) 및 판독 소자(40)를 구비한다. 상기 판독 소자(40)와 기입 소자(42)는 슬라이더의 축(44)이 본 실시예에서 작동기 아암 조립체의 회전축(46) 중심으로부터의 반경 방향선(the radial)과 공동선상에 있으므로 선 48로 개략 도시된 작동기 아암상에 도시된다.

일반적으로 상기 헤드는 반경방향 선과 나란할 필요는 없다. 제4도는 또한 제1도에 도시된 디스크 중 하나의 디스크상의 데이터 트랙(50)을 도시한다. 데이터 트랙(50)은 디스크(34) 중심(제4도에는 도시되지 않음)으로부터 반경 RT의 거리에 있다. 반경 RT는 선 48로 도시된 개략적인 아암의 위치중 한 위치에 있는 기입 소자(42)를 도시하고 트랙 반경(radius of track) RT는 또한 개략 도시된 작동기 아암(48)의 제2위치에 있는 판독 소자(40)를 나타낸다.

제4도에서 볼 수 있듯이, 기입 소자(42)가 트랙(50) 위에 위치되는 위치에 작동기 아암이 있을 때 판독소자(40)는 트랙(50)을 벗어나 있다. 제4도는 또한 판독 소자(40)가 트랙위에 위치할 때 기입 소자(42)는 트랙위에 위치하지 않는 것을 도시한다. 이는 동일 트랙(50)에 있는 데이터에 대해 판독 작업에서 기입 작업으로 전환해야 할 때 문제를 일으킨다. 트랙(50) 위에 위치한 판독 소자(40)에 의한 판독에서 동일 트랙(50)에 대한 기입으로의 전환을 위해, 작동기 아암(48)은 이제 기입 소자(42)가 트랙(50) 위에 위치하는 제4도에 도시된 위치로 이동해야 한다. 상기 두 위치 사이에서 작동기 아암(48)이 회전하는 대에는 시간이 많이 걸리며 이는 데이터 출력 속도에 영향을 끼친다. 본 발명의 한 특징은 회전 작동기상에서 슬라이더가 트랙을 벗어나는 거리의 양을 최소화하는 것이며 보다 중요한 것은 트랙 부정함을 최소화하는 것이다.

제5도는 경사각(skew angles)을 다루고 있으며, 작동기 아암(48)이 디스크(34)를 가로지를 때 경사각이 변하는 것을 도시하고 있다. 디스크(34)상에는 데이터 트랙(50)이 다수 존재한다. 기준 트랙(reference tracks)과 같은 다른 트랙도 통상 디스크(34)상에 기입된다. 제5도에는 최외측 데이터 트랙(50')과 최내측 데이터 트랙(50')이 도시되어 있다.

제5도는 또한 개략 도시된 작동기 아암(48)의 두 위치를 도시한다. 작동기 아암의 위치중 한 위치에는 트랙(50') 위를 지나는 슬라이더(26)의 후면에 기입 소자(42)가 위치하고, 다른 위치에는 트랙

(50') 위를 지나는 기입 소자(42)가 위치한다.

상기 경사각은 슬라이더(26) 후면의 중심점(midpoint)을 통과하는 디스크(34)의 반경 방향선과 작동기 아암(48)의 종축에 수직한 선 사이의 각도이다. 제5도에서 경사각 A는 트랙(50') 위에 위치할 때의 슬라이더(26)와 연관되고 경사각 B는 트랙(50') 위에 위치할 때의 슬라이더(26)와 연관된다.

상기 언급한 경사각과 동일한 각도를 찾아내기 위해서는 간단한 기하학도 이용될 수 있다.

예를들어, 선(48)으로 도시된 로드아암의 종축과, 기입 소자를 구비하며 트랙위에 위치하는 슬라이더(26)의 후면 중심점에서 트랙에의 접선 사이에는 경사각 A와 동일한 각도가 형성된다. 이러한 것을 염두에 둔다면 판독 소자와 기입 소자간의 오프트랙 거리(the offtrack distance)는 경사각이 작을 때 보다 클때 더욱 증가되는 것을 제5도로부터 알 수 있다.

제6도는 슬라이더(26)의 종축에서 이격 위치하는 판독 소자(40)를 갖는 슬라이더(26)를 도시한다. 제6도에 도시된 슬라이더(26)는 그 상부로부터의 절취도(a cutaway view from the top of the slider)이다. 각도 C는 슬라이더의 종축(44)과, 판독 소자(40)와 기입 소자(42) 사이의 선에 의해 형성된다.

이제 제7도를 보면, 제6도에 도시된 슬라이더(26)의 형태는 작동기 아암 조립체(20)의 회전축 중심으로부터의 직선으로 제7도에 도시되어 있으며, 선(52)은 판독 소자(40)와 기입 소자(42) 사이에 동일한 각도 C를 형성한다.

기입 소자(42)를 판독 소자(40)로부터 각도 C 만큼 오프세팅함으로써, 판독 소자가 트랙(50) 위에서 반경 방향 내측으로 점점 이동하거나 반경 방향 외측으로 점차 이동하는 동안 기입 소자(42)가 트랙에서 벗어나는 거리는 상당히 감소된다. 판독 소자(40)가 트랙(50) 위를 지나는 위치에서 기입 소자(42)가 트랙(50) 위를 지나는 위치로의 전환을 위해 작동기가 이동해야 하는 거리를 감소시키므로써 전환에 소요되는 시간 또한 짧아지며 이는 데이터 출력에 도움을 준다. 판독 소자에 대해 기입 소자가 각도를 두고 기울어지는 것은(the angling of the write element with respect to the read element) 또한 특정 트랙상의 기입 작업으로부터 특정 트랙상의 판독 작업으로의 전환시에도 유익하다.

상기 각도 C는 다른 헤드가 작동중일때 판독 소자(40)나 기입 소자(42)가 트랙을 벗어나는 오프트랙 거리를 최소화하도록 선정될 수 있다. 각도가 적절히 선정되면, 판독 소자(40)에 의한 판독과 기입 소자(42)에 의한 기입 사이의 재위치 또는 그 반대 사이의 재위치(repositioning between reading with the read element and writing with the write element or vice versa)에 필요한 거리 및 시간이 각각의 위치에 대해 디스크 드라이브내에서 최소화된다. 기본적으로, 판독 소자(40)가 디스크상의 임의의 트랙(50)을 따라 이동할 때 기록 소자(42)가 트랙을 벗어나게 될 거리를 최소화하는 제6도 및 제7도에서의 각도 C는 내경(제5도에서의 트랙 50')에서의 경사각 A와 외경(제5도에서의 트랙 50')에서의 경사각 B를 측정함으로써 결정된다. 각도 C의 값은 판독 작업에서 기입 작업으로의 재위치를 위해 작동기 아암이 이동해야 하는 거리를 최소화하는 값이다. 내측 데이터 트랙과 외측 데이터 트랙 사이의 여러가지 실행 특성의 차이에 의해 최적각도 C가 계산된 각도 C와 약간 달라질 수 있다.

외경에서의 트랙(50')과 내경에서의 트랙(50') 사이의 대략 중간 지점에서 작동기 아암이 기입 작업과 판독 작업 사이의 전환을 위해 이동해야 하는 거리를 최소화하도록 각도 C가 선정될 때, 판독 소자(40)와 기입 소자(42)는 둘다 동시에 한 트랙위를 지날 것이다. 상기 트랙에서는, 판독 소자(40)에 의한 판독과 기입 소자(42)에 의한 기입 사이에서의 전환을 위해 일체의 이동이 필요없을 것이다.

전술했듯이, 판독과 기입 사이에서의 전환 또는 그 반대로의 전환시에 작동기 아암은 일반적으로 사용 직전의 헤드(the head about to be used)가 트랙위로 위치되도록 이동되어야 한다. 각도 C가 최적으로 설정되었더라도 특정 슬라이더(26)에서 판독 소자(40)와 기입 소자(42) 사이의 실제 오프셋에는 차이가 있을 수 있다. 기입 소자(42)와 판독 소자(40) 사이의 오프셋이 각도 C와 연관된 오프셋과 동일하지 않게 되는 이유는 여러가지가 있을 수 있다. 제조 공차로 인해 실제의 오프셋이 약간 달라질 수 있다. 또한, 판독 소자(40)나 기입 소자(42)의 물리적 중심(the physical center)은 그 자기적 중심(magnetic center)과 일치하기 않을 수도 있다. 이러한 것들은 판독 소자(40)로부터의 기입 소자의 실제 오프셋이 계산된 경우와 다르게 하는 요인(factors)중의 일부일 뿐이다.

판독 소자가 특정 원통 함수로서(as a function of the particular cylinder) 트랙상에 있는 동안 기입 소자(42)가 판독 소자(40)에 대해 트랙을 벗어나는(제3도와 제4도 참조) 거리를 나타내는 직선 함수를 도출하기 위해 삼각법(trigonometry)이 사용될 수 있다. 상기 원통 위치는 디스크 드라이브내 서보 표면상의 서보트랙에 의해 한정된다.

오프셋 사인을 제외하고(except for the sign of the offset) 기입 소자가 원통 위치의 함수로서 트랙상에 존재할 때 판독 소자가 트랙을 벗어나는 양을 동일 직선 함수가 기술할 것이다.

판독 소자(40)가 임의의 트랙위에 있는 위치로부터 기입 소자(42)가 동일 트랙위에 있는 위치로 작동기를 이동시키는데 필요한 시간을 빨리하기 위해, 1차 함수가 사용되어, 판독 소자와 기입 소자가 정렬되는 경우의 오프트랙 양(the amount of offtrack)을 결정한다. 이는 원통 위치에 상수가 곱해지므로 신속한 계산이다. 이후 각각의 헤드에 대해 측정 및 저장된 실제 오프셋은 계산된 결과와 함께지는데, 이는 다른 소자를 동일 트랙 위에 재위치시키기 위해 작동기가 이동해야 하는 거리의 양을 결정하기 위한 것이다. 장점으로서, 작동기를 이동시키는데 필요한 거리가 신속히 결정되며 이는 데이터 출력을 용이하게 한다.

판독 소자(40)로부터 기입 소자(42)의 실제 오프셋을 결정하는 것은 임시 서보 기준 정보(temporary servo reference information)를 데이터 영역의 외경을 지나 디스크(34)의 에지를 따라 기입함으로써 수행된다. 서보 기준 정보는 기준 영역내의 몇몇 트랙에 걸쳐 디스크의 외측 에지로부터 디스크

(34)의 내경을 향해 일시적으로 기입된다(제8도의 701 단계). 그후 상기 서보 기준 정보는 판독 소자를 사용하여 판독되고 판독 소자(40)에 의해 판독된 바이어스 양은 유지된다(702) 외측 에지로부터 내경을 향한 기입은 포지티브 방향으로 이동하는 것으로 간주된다.

실제 오프셋의 결정에 있어서의 다음 단계는 데이터 트랙을 지나 디스크의 영역에 외경을 향해 영구 서보기준 정보(permanent servo reference information)를 기입하는 것이다(703 단계). 그후 판독 소자(40)는 다시 서보 표면상의 서보 트랙에 의해 규정되는 원통의 중심에 위치된다. 그후 서보 기준 트랙이 판독되고 바이어스 양이 관찰 및 유지된다(704 단계).

초기에는 일방향으로 그리고 그후에는 다른 방향으로 서보 기준 정보를 기입함으로써, 판독 소자의 중심과 기입 소자의 중심 사이의 실제 오프셋이 결정될 수 있다. 부가로 기입 소자의 전체폭이 결정될 수 있다(705 단계).

그후 슬라이더는 디스크(34)의 내경 부근 위치로 이동되고 상기 단계들이 반복된다(706-709 단계). 즉, 임시 서보 기준 트랙이 초기에는 일방향으로 그리고 그후에는 다른 방향으로 기입된다. 이 정보로부터 기입소자와 판독 소자 사이의 오프셋과 기입폭(the write width)이 결정될 수 있다(710 단계). 내경과 외경에서의 오프셋은 판독 소자와 기입 소자 사이의 거리 d 와 헤드의 회전각으로 인해 상당하다.

그러므로 내경과 외경에서의 오프셋 차이는 거리 d 로 인한 효과를 부여한다. 끝단에서의(at the extremes) 오프셋은 일반적으로 부호가 양이나 음이고 그 크기에 있어서는 통계적으로 비견될 수 있다(statistically comparable in magnitude).

본 발명은 트랙 부정합을 최소화하기 위해 별개의 판독 소자 및 기입 소자를 갖는 어떤 시스템에도 적용될 수 있다.

또한, 가요성 디스크, 광 디스크 또는 자기층이 있는 디스크(disks with magnetic layers)와 같은 원형 또는 나선형의 트랙에 액세스하기 위해 회전 작동기가 사용되는 환경이라면 어디에나 판독 소자 또는 기입소자의 오프셋화(offsetting)가 사용될 수 있다.

본 발명과 이를 실시하기 위한 최선의 방법을 기술하였으나, 상기 내용은 단지 예시적이며 첨부되는 청구범위에 기재되어 있는 본 발명의 전체 범주를 벗어남이 없이 다른 수단이나 기술이 사용될 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

회전 매체(34) 및 상기 회전 매체와 협력하여 정보를 판독 및 기입하고 축에 대하여 회전하는 작동 기를 구비하는 정보 저장 및 재생 장치로서, 상기 작동기는, 회전 매체로부터 정보를 판독하기 위한 판독 소자(40) 및 회전 매체에 정보를 기입하기 위한 기입 소자(42)를 구비하고, 상기 판독 소자 중 하나는 작동기의 회전축으로부터의 반경 방향에 거의 수직한 방향으로 상기 기입 소자로부터 오프셋되는 것을 특징으로 하는 정보 저장 및 재생 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 오프셋은 작동기의 회전축(46)의 반경 방향과 평행한 선을 따라서도 발생하는 것을 특징으로 하는 정보 저장 및 재생 장치.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 판독 소자(40)와 기입 소자(42)는 중심을 가지며, 상기 판독 소자의 중심과 기입 소자의 중심 사이에 그어진 선은 회전축(46)의 반경 방향과 평행한 선에 대해 각도를 형성하는 것을 특징으로 하는 정보 저장 및 재생 장치.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 판독 및 기입 소자의 중심과 회전축에 평행한 선 사이에 형성되는 각도는, 판독작업과 기입 작업 사이의 변환시에 작동기 아암을 재위치시키는데 필요한 거리가 회전 자기 매체 위의 모든 위치에 대해 최소화되도록 선정되는 것을 특징으로 하는 정보 저장 및 재생 장치.

청구항 5

제3항에 있어서, 작동기 아암에 부착된 슬라이더(26)를 부가로 구비하며, 상기 슬라이더는 그 내부에 판독 소자(40)와 기입 소자(42)를 가지며 회전 자기 매체의 최내측 부분에 대해 경사각으로 그리고 회전 자기 매체의 최외측 부분에 대해 경사각으로 이동하고, 상기 판독 및 기입 소자의 중심과 회전축에 평행한 선 사이의 각도는 최외측부에서의 경사각과 최내측부에서의 경사각의 차이의 절반과 동일한 것을 특징으로 하는 정보 저장 및 재생 장치.

청구항 6

제3항에 있어서, 작동기 아암에 부착된 슬라이더(26)를 부가로 구비하며, 상기 슬라이더는 그 내부에 판독 소자(40)와 기입 소자(42)를 가지며 회전 자기 매체의 최외측부와 최내측부 사이의 중간인 회전 자기매체의 중앙에 대해 경사각으로 이동하고, 상기 판독 및 기입 소자의 중심과 회전축에 평행한 선 사이의 각도는 회전 자기 매체 중앙에서의 경사각과 동일한 것을 특징으로 하는 정보 저장 및 재생 장치.

청구항 7

a) 하우징(12)과, b) 상기 하우징에 회전가능하게 부착되며 다수의 트랙에 데이터를 기록하기 위한 하나 이상의 기록면을 갖는 하나 이상의 강성 디스크(34)와, c) 상기 하우징에 회전가능하게 부착되고, 강성 디스크의 회전축과 평행한 회전축을 가지며, 상기 기록면에 대해 데이터를 판독 및 기입하기 위한 하나 이상의 변환기 헤드를 구비한 작동기 조립체(20)로서, 변환기 헤드는 거리 d 만큼 이격되어 있는 판독 소자(40)와 별개의 기입 소자(42)를 갖고, 작동기는 변환기 헤드를 여러 트랙중 임의의 한 트랙에 위치시키기 위해 회전하는, 작동기 조립체를 포함하며, 상기 디스크(34)에 대해 반경 방향으로의 판독 소자 및 기입 소자 사이의 오프셋은 작동기의 각도 위치에 따라 변하고, d) 상기 변환기 헤드가 디스크상의 여러 상이한 위치에 위치할 때 상기 여러 위치 각각에서 상이한 상기 디스크의 반경방향으로의 판독 소자와 기입 소자 사이의 오프셋을 결정하는 수단 및, e) 결정된 오프셋에 따라 상기 작동기 조립체를 회전시키는 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 디스크 드라이브.

청구항 8

회전 매체와 함께 데이터 기입 장치에 사용되는 별개의 판독 소자(40) 및 별개의 기입 소자(42)가 디스크상의 트랙에 대한 접선 방향으로 거리 d 만큼 분리되어 있을 때 트랙 부정합을 정정하기 위해 작동기 아암(23)이 이동해야 할 거리를 결정하기 위한 방법으로서, 상기 작동기 아암은 회전 매체의 회전축과 평행한 축 주위로 회전되며, 상기 방법은, 디스크상의 제1위치에서 판독 소자와 기입 소자 사이의 오프셋 양을 측정하는 단계와, 디스크상의 제2위치에서 판독 소자와 기입 소자 사이의 오프셋 양을 측정하는 단계와, 상기 작동기 아암을 이동시키기 위해 제1위치에서의 오프셋 양과 제2위치에서의 오프셋 양으로부터 조정거리를 결정하는 단계 및 상기 결정된 조정 거리에 따라 작동기 아암을 피벗시키는 단계를 포함하며, 상기 조정거리는 제1위치와 제2위치 사이에서 작동기의 위치 함수로서 변하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 조정 거리 결정단계는, 트랙 부정합에 대해 정정하기 위해 작동기 아암을 재 위치시키기에 필요한 거리를 찾도록 특정한 원통수(a particular cylinder number)에 적용시키기 위한 상수 및 곱수(a constant and a multiplier)를, 상기 제1위치 및 제2위치로부터의 오프셋 측정량으로부터 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 10

제8항에 있어서, 제1위치에서 판독 소자와 기입 소자 사이의 오프셋을 측정하는 상기 단계는, 제1방향으로 서보 기준 정보를 기입하는 단계와, 제1방향으로 서보 기준 정보를 판독하는 단계와, 제2방향으로 서보 기준 정보를 기입하는 단계 및 제2방향으로 서보 기준 정보를 판독하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 11

제10항에 있어서, 판독 소자와 기입 소자 사이의 오프셋을 결정하는 상기 단계는 제1방향으로 서보 기준 정보를 판독하는 단계에서의 판독 소자로부터의 위치에 에러 신호를 제2방향으로 서보 기준 정보를 판독하는 단계에서의 판독 소자로부터의 위치에러 신호와 비교하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 12

제8항에 있어서, 제1위치에서의 오프셋을 측정하는 단계는 디스크(34)의 외측 에지에서 실시되고, 제2위치에서의 오프셋을 측정하는 단계는 디스크의 내경에서 실시되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 13

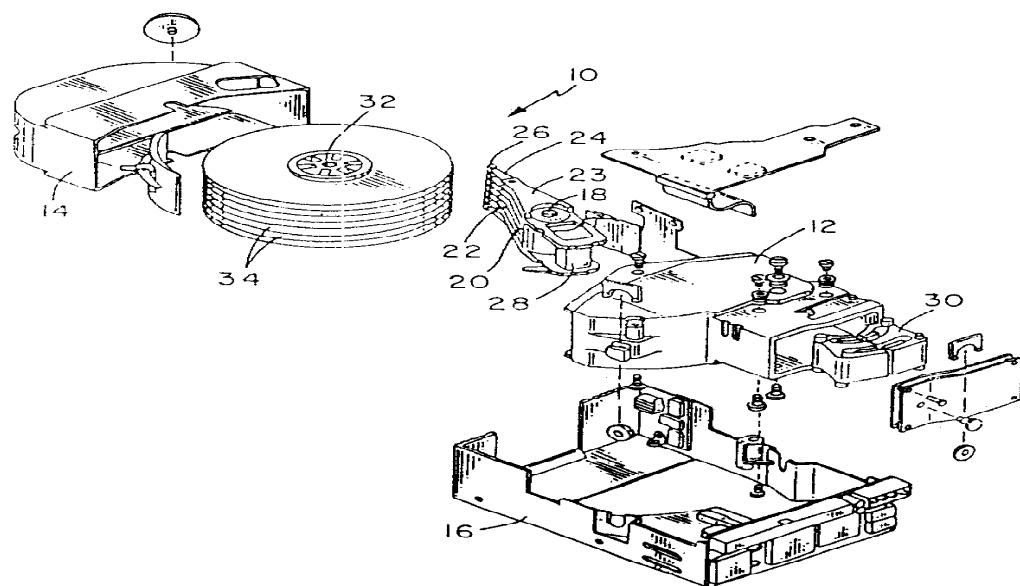
회전 매체와 함께 데이터 기록 장치에 사용되는 별개의 판독 소자(40) 및 별개의 기록 소자(42)가 디스크상의 트랙에 대한 접선 방향으로 거리 d 만큼 분리되어 있을 때 트랙 부정합을 정정하기 위해 작동기 아암(23)이 이동해야 할 거리를 결정하기 위한 장치로서, 상기 작동기 아암은 상기 거리 결정 장치에 의해 결정된 작동기 아암의 이동거리 양에 따라 피벗수단에 의해 상기 회전 매체의 회전 축과 평행한 축 주위로 피벗되며, 상기 장치는, 디스크상의 제1위치에서 판독 소자와 기록 소자 사이의 오프셋 양을 측정하기 위한 수단과, 디스크상의 제2위치에서 판독 소자와 기록 소자 사이의 오프셋 양을 측정하기 위한 수단과, 제1위치에서의 오프셋과 제2위치에서의 오프셋 사이의 차이를 결정하기 위한 수단 및 상기 제1 및 제2위치에서 측정된 오프셋 수치로부터 상기 제1위치와 제2위치의 중간인 디스크상의 제3위치에서의 오프셋을 결정하기 위한 수단을 포함하며, 상기 제3위치에서의 오프셋은 제1위치에서의 오프셋 및 제2위치에서의 오프셋과 상이한 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 14

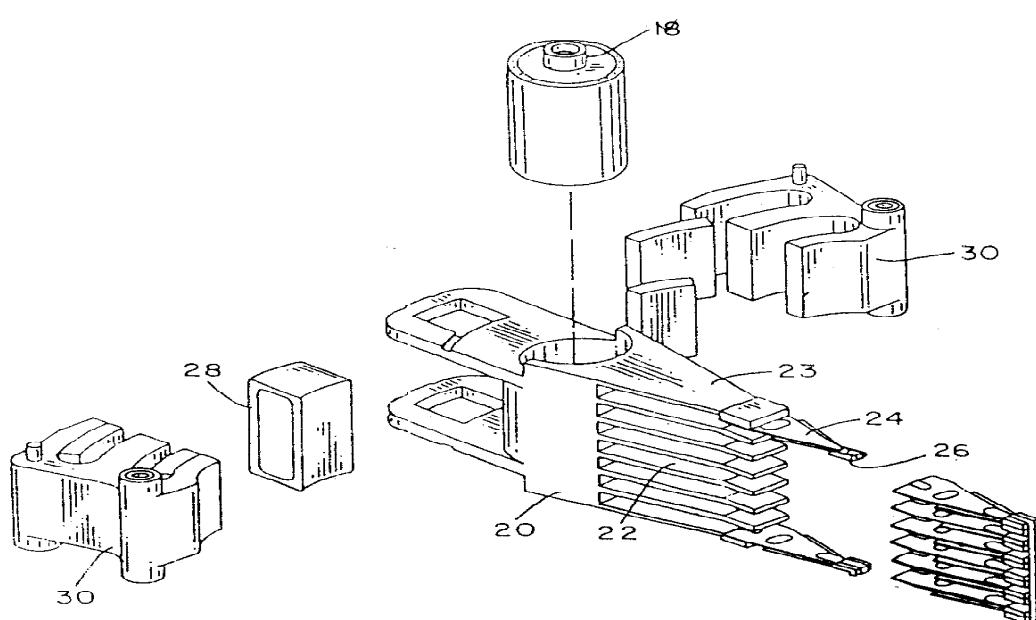
a) 하우징(12)과, b) 상기 하우징에 회전가능하게 부착되며 다수의 트랙에 데이터를 기록하기 위한 하나 이상의 기록면을 갖는 하나 이상의 강성 디스크(34)와, c) 상기 하우징에 회전가능하게 부착되고, 강성 디스크의 회전축과 평행한 회전축을 가지며, 상기 기록면에 대해 데이터를 판독 및 기입하기 위한 하나 이상의 변환기 헤드를 구비하는 작동기 조립체로서, 변환기 헤드는 거리 d 만큼 이격되어 있는 판독 소자와 별개의 기입 소자를 갖고, 작동기는 변환기 헤드를 여러 트랙중 임의의 한 트랙에 위치시키기 위해 회전하는, 작동기 조립체(20)를 포함하며, 상기 디스크에 대해 반경 방향으로의 판독 소자 및 기입 소자 사이의 오프셋은 작동기의 각도 위치에 따라 변하고, d) 트랙 데이터에의 접근시 작동기의 각도 위치를 정정하기 위해 작동기의 각도 위치에 종속되는 조정 값을 추가하는 조정 수단 및, e) 결정된 조정값에 따라 작동기 조립체를 회전시키는 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 디스크 드라이브.

도면

도면1

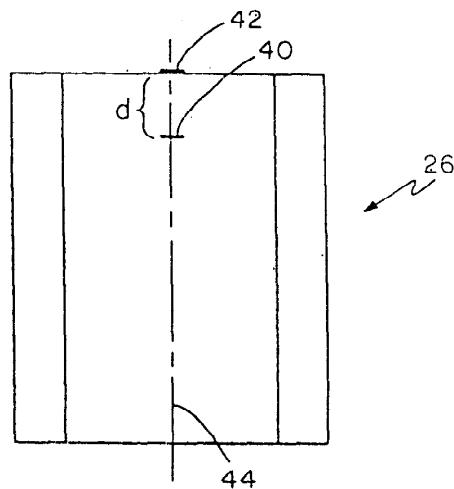


도면2

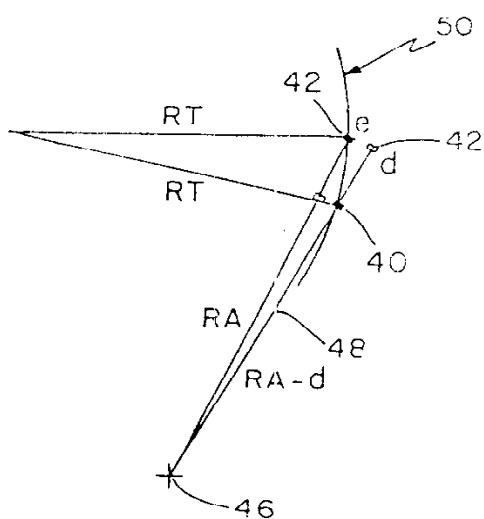


도면3

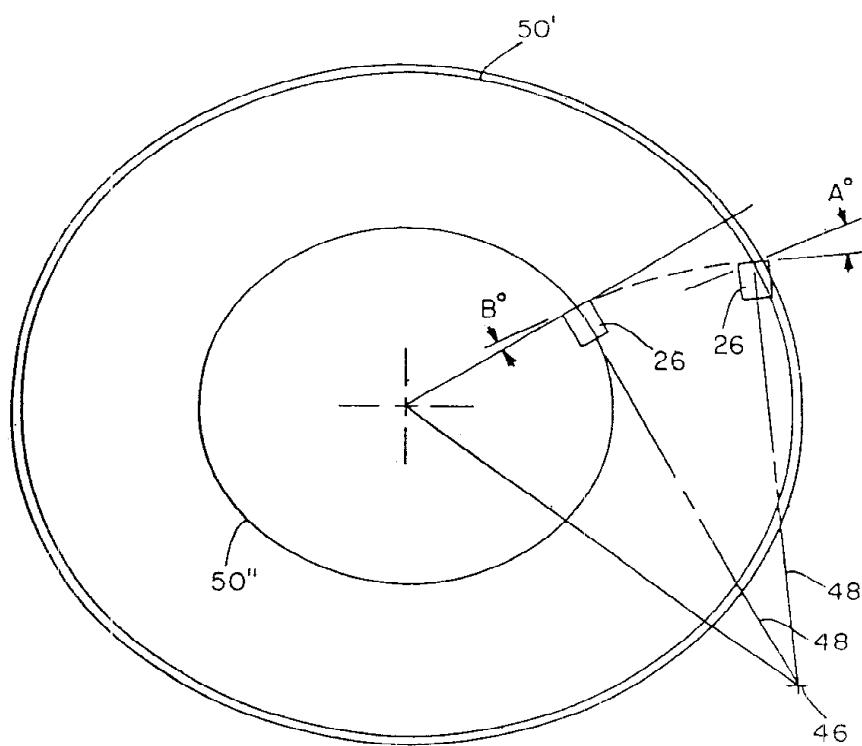
종래 기술



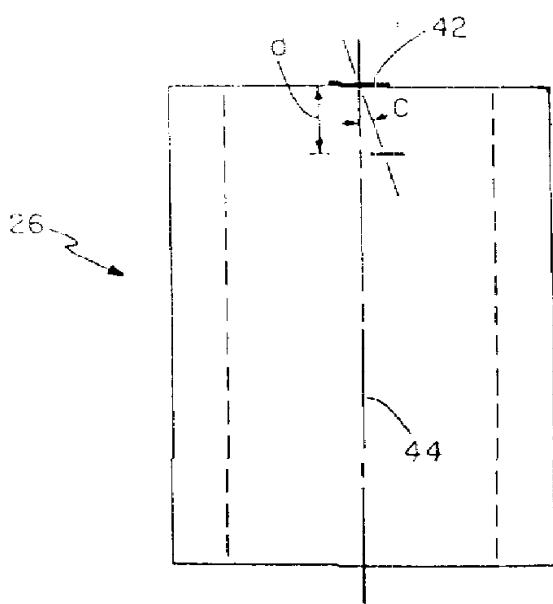
도면4



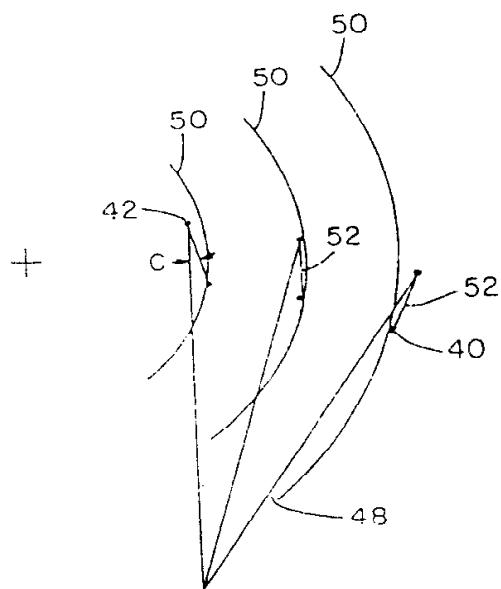
도면5



도면6



도면7



도면8

