

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁶
G06F 12/16

(11) 공개번호 특2000-0068206
(43) 공개일자 2000년11월25일

(21) 출원번호	10-1999-7001330		
(22) 출원일자	1999년02월 19일		
번역문제출일자	1999년02월 19일		
(86) 국제출원번호	PCT/IB1998/00922	(87) 국제공개번호	WO 1998/59296
(86) 국제출원출원일자	1998년06월 11일	(87) 국제공개일자	1998년 12월 30일
(81) 지정국	EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 독일 덴마크 스페인 프랑스 영국 그리스 아일랜드 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투갈 스웨덴 핀란드 사이프러스		
국내특허 : 브라질 중국 일본 대한민국 멕시코 싱가포르			
(30) 우선권주장	9713094.2 1997년06월21일 영국(GB)		
(71) 출원인	코닌클리케 필립스 일렉트로닉스 엔.브이. 요트.게.아. 룰페즈		
(72) 발명자	네델란드왕국, 아인드호펜, 그로네보드스베그 1 홀트레보르고르돈로드게르		
(74) 대리인	네델란드5656아아아인트호벤, 프로페서 홀스틀란6 이화익		

심사청구 : 없음

(54) 광 디스크 드라이브 마이크로컨트롤러용 프로그램 코드를 갱신하는 방법 및 광 디스크 드라이브

요약

광 디스크 드라이브는, 마이크로컨트롤러의 형태를 갖는 시스템 제어기(1)와, 마이크로컨트롤러용 프로그램 코드를 기억하는 FLASH 메모리(22)를 구비한다. 상기한 FLASH 메모리는 2개의 영역으로 형성되는데, 제 1 영역은 코드를 변경할 수 없는 보호 영역이고, 제 2 영역은 마이크로컨트롤러가 갱신된 프로그램 코드를 기록할 수 있는 비보호 영역이다. 이러한 갱신된 코드는 인터페이스(28)를 통해 호스트 컴퓨터로부터 수신한다. 상기한 보호 영역과 마이크로컨트롤러의 ROM 내부에 있는 코드는, 호스트 컴퓨터에 프로그램 코드를 요구하여 그것을 수신하며 수신된 프로그램 코드를 FLASH 메모리의 비보호 영역에 기록하는 기본 기능을 수행할 수 있도록 하는데 충분하다. 이러한 구성은, 예를 들어 코드를 전송하는 동안 전원 차단이 발생할 때와 같이, 비보호 영역에 있는 코드가 파괴되는 경우에도 드라이브를 복구할 수 있도록 한다.

대표도

도1

색인어

광 디스크 드라이브, 프로그램 코드, 코드 갱신, 시스템 제어기, 보호 영역, 무결성 검사

명세서

본 발명은, 광 디스크 드라이브와, 디스크 드라이브 내부의 마이크로프로세서 기반의 시스템 컨트롤러에 의해 액세스되는 메모리 내부에 새로운 프로그램 명령을 입력함으로써 이와 같은 디스크 드라이브를 갱신하는 방법에 관한 것이다.

보통, 이와 같은 디스크 드라이브는 표준 인터페이스를 통해 호스트 컴퓨터, 일반적으로는 개인용 컴퓨터(PC)에 접속되어, 광 디스크로부터 판독된 데이터가 PC에 의해 판독될 수 있도록 한다. 이러한 광 디스크의 예로는, CD ROM, DVD ROM과 이들 디스크의 리라이터블 형태를 들 수 있다.

CD ROM 드라이브 펌웨어의 시스템내 프로그래밍(In-System programming)은, 추가 기능을 제공하거나 검출된 동작 오류를 교정하기 위해 드라이브를 갱신할 수 있도록 하는 바람직한 특징에 해당한다. 이것은, 새로운 프로그램 코드를 일반적으로 FLASH ROM을 포함하는 시스템 제어기의 프로그램 메모리로 다운로드함으로써 달성할 수 있다. 따라서, 사용자는 드라이브를 위한 갱신된 운용 프로그램을 포함하는 플로피 디스크 또는 기타의 데이터 기록매체를 구매하거나 공급받은 후, 이 갱신된 운용 프로그램을 PC에 의해 판독하여 표준 인터페이스를 통해 디스크 드라이브 시스템으로 전송함으로써 디스크 드라이브 펌웨어를 갱신할 수 있다. 상기 디스크 드라이브는, 시스템 제어기(이하, 마이크로컨트롤러라 칭한다)용의 프로그램 명령을 기억하기 위해 불휘발성 메모리, 일반적으로는 FLASH 메모리를 구비한다. 이와 같은 FLASH 메모리를 프로그래밍하기 위한 일반적으로 허용되는 기술은, 먼저 FLASH 메모리로부터 마이크로컨트롤러의 RAM 공간으로 프로그래밍 소프트웨어를 복사하고, 그후 하드웨어 스위치를 활성화하여 마이크로컨트롤러가

RAM을 프로그램 메모리로서 인식하도록 하는 것이다. 이에 따라, 마이크로컨트롤러는 RAM으로부터 그것의 프로그램 코드를 실행하여, FLASH 메모리에 기억된 코드를 소거하고 호스트 PC로부터 주어진 것을 사용하여 메모리에 재기록할 수 있게 된다. 일단, FLASH 메모리가 재기록되면, 마이크로컨트롤러는 갱신된 FLASH 메모리를 프로그램 메모리로서 사용하도록 전환된다.

이러한 접근방법은, 이와 같은 과정 동안의 전원 차단이 치명적이 될 수 있는데, 즉 전원 차단이 FLASH 메모리가 소거된 후 재기록되기 이전에 발생하는 경우에는, FLASH 메모리와 RAM의 내용이 손실되어, 마이크로컨트롤러가 실행할 어떠한 프로그램도 존재하게 되지 않는다는 문제점을 갖는다. 이에 따라, 디스크 드라이브에 대한 전원이 이와 같은 결정적인 순간에 꺼지게 되면, 사용자는, 제조사 또는 서비스 본부로 가져가 원본 또는 갱신된 프로그램을 FLASH 메모리에 기록해야 하는 작동불가능한 디스크 드라이브를 보유하게 된다. 이것은 명백하게 바람직하지 않은 상황에 해당한다.

결국, 본 발명의 목적은, 전송과정 동안 전원 차단에 더 로버스트한(robust) 최신 컴퓨터로부터 갱신된 프로그램 명령을 전송함으로써 그것의 운용 프로그램이 갱신될 수 있는 디스크 드라이브를 제공함에 있다.

이러한 문제점을 해결하는 한가지 접근방법은, 드라이브의 중요한 부분, 특히 프로그램 코드가 FLASH 메모리 또는 기타의 불휘발성 메모리로 전송되기 전에 기억되는 RAM에, "무정전(uninterruptable)" 전원공급장치, 예를 들면 배터리 백업장치를 설치하는 것이다. 이와 같은 접근방법이 실현된 적이 있지만, 광 디스크 드라이브의 비용을 증가시킨다.

본 발명은, 호스트 컴퓨터에 접속된 광 디스크 드라이브의 동작을 제어하는 마이크로컨트롤러용 불휘발성 메모리에 기억된 프로그램 코드를 갱신하는 방법에 있어서,

- 1) 상기 불휘발성 메모리의 소거불가능한 보호 영역에, 마이크로컨트롤러가 불휘발성 메모리의 나머지 비보호 영역에 있는 프로그램 코드의 무결성을 검사하며 호스트 컴퓨터에 프로그램 코드를 요청하여 그것을 수신할 수 있도록 하는 기본 운용 프로그램을 설치하는 단계와,
- 2) 마이크로컨트롤러의 판독전용 메모리에, 마이크로컨트롤러가 불휘발성 메모리의 비보호 영역으로부터 데이터를 소거하며 이 비보호 영역에 데이터를 기록할 수 있도록 하는 로우레벨 프로그램 코드를 설치하는 단계와,
- 3) 호스트 컴퓨터에게 갱신된 프로그램 코드를 공급하도록 요청하는 단계와,
- 4) 갱신된 프로그램 코드를 디스크 드라이브 내부의 랜덤 액세스 메모리(RAM)에 기록하는 단계와,
- 5) 적어도 불휘발성 메모리의 비보호 영역의 선택된 부분으로부터 프로그램 코드를 소거하는 단계와,
- 6) 갱신된 프로그램 코드를 RAM으로부터 불휘발성 메모리의 선택된 부분으로 전송하는 단계를 포함하는 방법을 제공한다.

본 발명에 따른 방법은, 예를 들어 결정적인 단계에서 전원 차단으로 인해, 갱신된 코드의 전송이 만족스럽게 수행되지 않더라도, 드라이브가 갱신된 코드를 복구하여 갱신된 코드를 전송하기 위한 시도를 반복할 수 있다는 이점을 갖는다. 이것은, 코드 전송을 성공적으로 수행하였는지에 대해 검사가 이루어지고, 즉 기억된 프로그램 코드에 대해 무결성 검사를 수행하고, 불휘발성 메모리의 비보호 영역에 대한 프로그램 코드의 기록과정을 제어할 수 있도록 하기 위해, 보호 메모리 내부에 충분한 프로그램 코드를 포함시킴으로써 달성된다.

이에 따라, 갱신된 코드의 전송이 성공적으로 이루어지지 않은 경우에, 호스트 컴퓨터로부터 프로그램 코드를 판독하기 위한 추가적인 시도가 이루어져야 한다는 것을 사용자에게 통보하는 시각적 또는 청각적 경고가 발생할 수 있다. 비록, 이러한 과정은 주된 목적은 갱신된 프로그램 코드의 잘못된 전송이 이루어진 경우에 디스크 드라이브의 복구를 가능하게 하는 것이지만, 이 과정은 여타의 원인으로 인해 프로그램 코드가 파괴된 경우에 정확한 프로그램 코드를 복구하는 데에도 사용될 수 있다.

더구나, 본 발명은, 마이크로컨트롤러의 제어하에서 코드가 소거되지 않도록 보호되는 제 1 보호 영역과 코드가 재기록될 수 있는 제 2 비보호 영역을 포함하는 불휘발성 메모리에 기억된 프로그램 코드에 응답하여 디스크 드라이브의 동작을 제어하되, 상기 제 1 영역이 마이크로컨트롤러가 제 2 영역에 있는 프로그램 코드의 무결성을 검증할 수 있도록 하는 프로그램 코드를 포함하는 마이크로컨트롤러와, 디스크 드라이브가 접속된 호스트 컴퓨터로부터 갱신된 프로그램 코드를 요청하는 수단과, 수신된 갱신 프로그램 코드를 랜덤 액세스 메모리(RAM)에 기록하는 수단을 구비하며, 상기 마이크로컨트롤러는 마이크로컨트롤러가 코드를 소거하여 불휘발성 메모리의 제 2 영역에 코드를 재기록할 수 있도록 하는 판독전용 메모리에 기억된 프로그램 코드를 포함하고, 상기 마이크로컨트롤러는, 사용자의 요구와 불휘발성 메모리의 제 1 영역 및 판독전용 메모리에 있는 프로그램 코드에 응답하여, 갱신된 프로그램 코드를 RAM으로부터 불휘발성 메모리의 제 2 영역으로 전송하도록 구성된 것을 특징으로 하는 광 디스크 드라이브를 제공한다.

이와 같은 디스크 드라이브는, 그것의 기능을 갱신하기 위해, 플로피 디스크 또는 기타 기록매체 상에 호스트 컴퓨터에 의해 판독될 수 있으며 표준 인터페이스를 통해 마이크로컨트롤러의 불휘발성 메모리로 전송되는 새로운 프로그램 코드를 설치함으로써, 작동중에 재프로그램될 수 있다. 또한, 이 디스크 드라이브는, 적절한 프로그램 코드가 호스트 컴퓨터에서 사용가능한 상태일 때, 불휘발성 메모리에 있는 프로그램 코드의 파괴를 일으키는 오류가 발생하는 경우에 재가동될 수 있다.

본 발명의 상기한 특징과 또 다른 특징 및 이점은, 다음의 첨부도면을 참조하여 주어지는 본 발명의 실시예에 대한 이하의 상세한 설명으로부터 보다 명확해질 것이다:

도 1은 본 발명에 따른 광 디스크 드라이브의 블록도이고,

도 2는 도 1에 도시된 광 디스크 드라이브의 시스템 제어기의 상호접속, 블록 디코더/호스트 컴퓨터 인터페이스와 프로그램 코드 메모리를 상세히 나타낸 블록도이며,

도 3a 및 도 3b는, 본 발명에 따른 광 디스크 드라이브의 시스템 제어기의 프로그램 메모리에 있는 프로그램 코드를 복구하거나 갱신하는 과정을 개략적으로 나타낸 흐름도이다.

도 1은 CD ROM 드라이브의 형태를 갖는 본 발명에 따른 광 디스크 드라이브를 나타낸 것이다. 도 1에 도시된 것 같이, 상기 드라이브는 8051 마이크로컨트롤러의 형태를 가질 수 있는 시스템 제어기(1)를 구비하는데, 이에 대한 상세한 내용은 Philips Semiconductors가 발행한 Data Book IC 20을 참조하기 바란다. 이 마이크로컨트롤러(1)는, 버스(6) 및 구동회로(7)를 통해 CD ROM 드라이브(5) 상의 트랙에 대한 레이저 판독헤드(4)의 운동을 제어하는 서보 제어 및 3빙 트랙킹 회로(3)에 버스(2)를 통해 접속된다. 레이저 판독헤드(4)에 의해 판독된 신호는 전치증폭기(8)로 주어지고, 이 전치증폭기에서는, 이들 신호가 라인(9)을 통해 복조 및 오류정정 회로(10)로 주어지는 데이터 신호와, 버스(11)를 통해 서보제어 및 3빙 트랙킹 회로(3)로 주어지는 트랙킹 제어신호로 분할된다. 단자(14, 15)에서 오디오 출력을 제공하기 위해, 오디오 신호를 나타내는 데이터는 복조 및 오류정정 회로(10)의 제 1 출력으로부터 라인(12)을 거쳐 오디오 디지털 아날로그(D-A) 변환기(13)로 공급된다. 디스크(5)에서 판독된 데이터는 상기한 복조 및 오류정정 회로(10)의 제 2 출력으로부터 버스(16)를 통해 블록 디코더(17)로 주어진다. 이러한 블록 디코더(17)는 전용 RAM(18)을 구비하며, 데이터가 버스(28)를 통해 호스트 컴퓨터로 전송되거나 호스트 컴퓨터로부터 전송될 수 있도록 호스트 컴퓨터에 대한 표준 인터페이스를 포함한다. 이때, 블록 디코더(17)는, 모델 번호 SAA7391로 Philips Semiconductors에 의해 제조되어 시판되는 집적회로의 형태를 가질 수 있다. 상기한 복조 및 오류정정 회로(10)의 제 3 출력은, 데이터가 원하는 데이터 전송속도로 디스크(5)로부터 판독될 수 있도록 제어된 속도로 디스크(5)를 회전시키는 스프링 모터(20)에 라인(19)을 통해 공급된다.

버스(21)는, 시스템 마이크로컨트롤러(1), 복조 및 오류정정 회로(10), 블록 디코더(17)와 시스템 제어기(1)용 프로그램 코드를 포함하는 FLASH 메모리(22)를 상호접속한다. 또한, 어드레스 비트 AD7-AD0가 데이터 비트 D7-D0와 버스를 공유할 수 있도록 래치(23)가 설치된다. 예를 들어, 디스크를 적재하거나 배출하기 위해 트레이를 열거나 닫기 위한 사용자 명령을 입력할 수 있도록 하며, 예를 들어 드라이브가 동작중이라는 것을 나타내기 위해 표시기를 표시하도록, 상태 표시가 이루어질 수 있도록 하기 위해, 사용자 인터페이스(24)가 경로(25)를 통해 마이크로컨트롤러(1)에 접속된다. 마이크로컨트롤러(1)로부터 FLASH 메모리(22)로의 다수의 제어신호는 경로(26)를 거쳐 공급된다.

도 1에 도시된 디스크 드라이브는, 통상적으로 디스크(5)로부터 데이터를 판독하여 그것을 호스트 컴퓨터로 전달하도록 동작하여, FLASH 메모리(22)에 기억된 프로그램에 따라 동작하는 시스템 제어기(1)를 사용하여 호스트 컴퓨터로부터 주어진 명령에 응답하여 디스크(5) 상의 적절한 트랙을 액세스한다.

그러나, 사용자에게 의해 운용체계 갱신이 수신되면, 상기한 디스크 드라이브는, 호스트 컴퓨터로부터 새로운 프로그래밍 정보를 판독하고, 그것을 종래기술에 따른 드라이브에 비해 더 안전하게 수신하여 저장하도록 구성된다. 이것은, 소거가 불가능하며 FLASH 메모리(22)의 나머지 부분에 있는 프로그램 정보가 완전하고 파괴되지 않았는지 여부를 검사하는 FLASH 메모리(22)의 보호 부분에 마이크로컨트롤러(1)용 기본 부트스트랩 프로그램 명령을 포함시키고, 또 다른 프로그램 명령을 마이크로컨트롤러(1)에 내장된 ROM 내부에 포함시킴으로써 달성되는데, 이때 상기한 또 다른 프로그램 명령은 마이크로컨트롤러가 RAM(18)으로부터 FLASH 메모리(22)로 데이터를 전송할 수 있도록 하는데 필요한 명령이다. 그 결과, 프로그램 코드가 (마이크로컨트롤러(1)가 소거 기능을 수행한 후 RAM(18)으로부터 새로운 코드를 기록하기 전에 발생하였기 때문에) FLASH 메모리(22)와 RAM(18)으로부터 소거되도록 하는 전원 차단이 발생한 경우에, FLASH 메모리(22)의 보호 부분과 마이크로컨트롤러(1) 내부의 ROM 내부에 충분한 프로그램 명령이 존재하므로, 상기한 드라이브가 호스트 컴퓨터로부터 프로그램 명령을 다시 판독하여 복구할 수 있다.

도 2는 마이크로컨트롤러(1), 블록 디코더(17)와 FLASH 메모리(22)의 상호접속을 상세히 나타낸 것이다. 상기한 마이크로컨트롤러(1)는, 어드레스 비트 A15 내지 A8을 전달하는 어드레스 버스(200)와, 시분할 형태로 어드레스 비트 A7 내지 A0 또는 데이터 비트 D7 내지 D0를 전달하는 데이터 및 어드레스 혼용 버스(201)를 통해 블록 디코더(17)와 플래시 메모리(22)에 접속된다. 버스 래치(202)는, 데이터 비트 D7 내지 D0가 버스(201)로 인가되는 동안 어드레스 비트 A7 내지 A0가 유지될 수 있도록 하며, 이 어드레스 비트 A7 내지 A0는 버스(203)를 통해 FLASH 메모리(22)로 주어진다. 상기한 래치(202)는, 마이크로컨트롤러(1)의 출력(204)에서 발생되고 멀티플렉서(21)를 통해 전달되는 어드레스 래치 인에이블(address latch enable: ALE) 신호에 의해 디스크 드라이브의 정상 동작 중에 인에이블 상태가 된다. FLASH 메모리(22)의 재프로그래밍 과정 동안, 데이터가 FLASH 메모리(22)로부터 소거되거나 이 메모리 내부에 기록될 때, 래치(202)는, 마이크로컨트롤러(1)의 출력 포트(208)에서 발생된 신호 FPMux에 의해 제어되는 멀티플렉서(210)를 통해 마이크로컨트롤러(1)에 의해 출력 포트(211)에 발생된 플래시 어드레스 래치 인에이블(Flash Address Latch Enable: FALE) 신호에 의해 인에이블 상태가 된다. 마이크로컨트롤러(1)의 출력 205 및 206은 각각 블록 디코더(17)에 대해 판독 및 기록 제어신호를 제공하는 한편, 출력 205는 FLASH 메모리 갱신이 이루어질 때 멀티플렉서(207)를 통해 FLASH 메모리(22)에 판독 제어신호를 제공하는데, 이때 상기한 멀티플렉서(207)는 마이크로컨트롤러(1)에 의해 발생된 신호 FPMux에 의해 제어된다. 또한, 마이크로컨트롤러(1)의 출력(209)은, 멀티플렉서(207)를 통해 FLASH 메모리(22)의 입력(220)으로 주어지며, 디스크 드라이브의 정상 동작 동안 마이크로컨트롤러(1)가 FLASH 메모리(22)로부터 프로그램 코드를 액세스

할 수 있도록 하는 프로그램 기억 인에이블(program store enable : $\overline{\text{PSEN}}$) 신호를 제공한다. 신호 FPMux에 의해 제어되는 또 다른 멀티플렉서(212)는, FLASH 메모리(22)의 재프로그래밍 과정 동안 블록 디코더(17)에 의한 데이터의 판독을 금지한다. 프로그램 코드가 FLASH 메모리(22)에 기록될 수 있도록 하기

위해 마이크로컨트롤러(1)의 출력(213)에 신호 $\overline{\text{FWR}}$ 이 발생하는 한편, 프로그램 코드를 소거하여 재기록하려고 할 때 FLASH 메모리에 인에이블 전압을 인가할 수 있도록 하기 위해 마이크로프로세서(1)의 출력(214)에 또 다른 신호 FPen이 발생된다. 디스크 드라이브의 정상 동작시에는, 프로그램 오류에 의해 발생하는 FLASH 메모리(22)의 의도하지 않은 변형이 억제되도록, 이 신호에 의해 FLASH 메모리(22)에 어떠한 전압도 인가되지 않는다. 입력(215)은 드라이브의 전원이 켜졌을 때 리셋 펄스를 수신하여, 마이크로컨트롤러(1)와 FLASH 메모리(22)가 초기 상태로 설정되는데, 이때 마이크로컨트롤러(1)는 FLASH 메모리(22)의 보호 영역으로부터 프로그램 명령을 판독하기 시작하며, FLASH 메모리(22)의 내용은 그것이 파괴되지 않았는지 확인하기 위해 검사가 이루어진다. 또한, 상기한 마이크로컨트롤러(1)의 또 다른 출력 포

트(221)는, 마이크로컨트롤러(1)에 의해 직접적으로 어드레스 지정가능한 더 큰 용량의 FLASH 메모리가 사용될 수 있도록 어드레스 비트 A16 및 A17을 공급하며, FLASH 메모리는 별도로 어드레스 지정되는 다수의 페이지로 분할된다.

상기한 FLASH 메모리(22)는, 마이크로컨트롤러(1)가 기본 기능을 수행할 수 있도록 하며 디스크 드라이브가 정확하게 동작할 수 있도록 하는 파괴되지 않은 프로그램 코드를 FLASH 메모리(22)가 포함하는지 여부를 검사할 수 있도록 하는 기본 부트스트랩 프로그램 코드를 포함한다. 예를 들어, 프로그램 코드를 갱신하기 위한 잘못된 시도가 이루어졌기 때문에, 초기화 루틴이 프로그램 코드가 파괴된 것을 검출하는 경우에, 초기화 루틴은 오류 상태 신호를 발생하고, 이것에 응답하여 사용자는 호스트 컴퓨터가 프로그램 코드를 FLASH 메모리(22)에 재기록하도록 시도할 수 있게 된다. FLASH 메모리(22)의 보호 영역은, 사용자가 호스트 컴퓨터로부터 디스크 드라이브로 프로그램 코드를 적재할 필요성에 대한 경고를 받을 수 있도록 사용자에 대해 오류 상태를 표시하는 과정을 포함하는 기본 동작을 마이크로컨트롤러가 수행할 수 있도록 하는데 필요한 프로그램 코드를 포함한다. 또한, 상기한 FLASH 메모리(22)의 보호 영역에 있는 프로그램 코드는, 마이크로컨트롤러(1)가 호스트 컴퓨터로부터 전송된 코드를 RAM(18)에 기록할 수 있도록 하는데 필요한 코드를 포함한다. 더구나, 마이크로컨트롤러(1)는, RAM(18)으로부터 FLASH 메모리(22)로 프로그램 코드를 기록하는데 필요한 서브루틴을 포함하는 프로그램 ROM을 구비한다. 그 결과, 프로그램 코드가 FLASH 메모리(22)의 비보호 영역과 RAM(18)으로부터 손상되더라도, 호스트 컴퓨터 인터페이스를 사용하여 플로피 디스크 상에 주어진 코드로부터 (또는 다른 방식으로) 그것을 재구축할 수 있다. 따라서, 사용자는 디스크 드라이브를 동작 상태로 복구하기 위해 제조사나 서비스 기관에 도움을 청할 필요가 없으며, 단지 호스트 컴퓨터로부터 코드를 전송하기 위해 프로그램 코드를 재구동하는 것만이 요구된다.

비록, 본 실시예에 있어서는 FLASH 메모리(22) 내부에 데이터 기록을 수행하기 위한 로우레벨 코드가 마이크로컨트롤러(1) 내부의 프로그램 ROM에 포함되고, 더 높은 수준의 프로그램 코드가 FLASH 메모리의 보호 영역 내부에 포함되지만, 이와 같은 특정한 분할은 본 발명의 수행에 필수적인 것은 아니며, 본 실시예에서의 편의를 위한 것이다. 마이크로컨트롤러(1) 내부의 코드는, 사용된 FLASH 메모리(또는 여타의 불휘발성 메모리)의 특정한 형태에 따라 선택될 수 있는 특정한 서브루틴을 포함한다. 서로 다른 제조사에 의해 제조된 FLASH 메모리는 이들 메모리에 데이터를 소거 및/또는 기록하는데 서로 다른 동작을 필요로 하며, 이들 시퀀스는 마이크로컨트롤러의 ROM 내부에서 서로 다른 다수의 메모리에 대해 기억된다는 것은 본 발명이 속한 기술분야의 당업자에 있어서 자명할 것이다. 따라서, 디스크 드라이브 제품은 한 개의 FLASH 메모리 형태에 제한되지 않으며, 서로 다른 형태의 FLASH 메모리가 사용되는 경우에는 마이크로컨트롤러는 재프로그램될 필요가 없다.

도 3은 불휘발성 메모리에 프로그램 코드를 입력하는 본 발명에 따른 방법을 나타낸 흐름도이다. 박스 301에서 광 디스크 드라이브의 전원을 켤 때, 첫 번째 동작은 박스 302에서 FLASH 메모리(22) 내용의 무결성을 검사하는 것이다. 이러한 과정은, FLASH 메모리(22)의 보호 영역, 즉 소프트웨어 제어하에서 소거가 불가능한 FLASH 메모리(22) 부분에 기억된 프로그램 명령의 제어하에서 수행된다. 박스 303의 출력 Y에서와 같이 검사가 성공적으로 수행되면, 프로세스가 박스 304에서 종료한다. 박스 303의 출력 N과 같이, 검사에 의해 FLASH 메모리(22) 내부의 프로그램 코드가 파괴된 것으로 표시되면, 박스 305에서 호스트 컴퓨터에 대해 파괴되지 않은 프로그램 코드를 공급하도록 하는 요청이 이루어진다. 파괴된 프로그램 코드의 가장 빈번한 원인은, 전술한 것과 같이 프로그램 코드의 갱신과정 동안 결정적인 순간에 일어난 전원 차단이다. 그 후, 루프에 진입하여 박스 306에서 호스트 컴퓨터가 언제 이 요구에 응답하는지를 검출하고, 디스크 드라이브가 호스트 컴퓨터로부터의 응답을 검출하면, 박스 307에서 프로그램 모드로 들어가, 그 자체가 호스트 컴퓨터로부터 프로그램 코드를 수신하여 그것을 FLASH 메모리(22)에 기록하도록 준비한다. 이와 같은 과정의 첫 번째 과정은, 박스 308에서 호스트 컴퓨터로부터 프로그램 코드의 N 바이트를 판독하는 것이다. 이들 N 바이트는 박스 309에서 RAM에 기억된다. 이러한 과정의 다음 단계는, 박스 310에서 FLASH 메모리 프로그램을 활성화시키는 단계이며, 이것은 박스 311에서 마이크로컨트롤러(1)가 FLASH 메모리(22)의 타겟 영역으로부터 프로그램 코드를 소거한 다음, 박스 302에서 RAM(18)으로부터 FLASH 메모리(22) 내부의 선택된 위치로 N 바이트의 코드를 전송할 수 있도록 하는 프로그램에 해당한다. 박스 313에서는, 모든 프로그램 코드가 전송되었는지 여부에 대한 검사가 이루어지고, 그렇지 않은 경우에는 과정이 박스 308의 프로세스로 되돌아가, 다음 N 바이트의 프로그램 코드가 호스트 컴퓨터로부터 폐지되며, 모든 프로그램 코드가 전송될 때까지 박스 308 내지 312에 나타난 단계가 반복수행된다. 이러한 과정이 완료되면, FLASH 메모리(22) 내부의 프로그램 코드의 무결성에 대한 검사가 박스 314에서 수행되고, 전송이 성공적으로 수행되었는지 여부에 대한 판정이 박스 315에서 이루어진다. 성공적으로 수행된 경우에는, 박스 316에서 과정이 종료하지만, 그렇지 않은 경우에는 과정이 박스 305로 되돌아가, 호스트 컴퓨터가 프로그램 코드를 제공하도록 요청을 받고, 프로그램 코드를 FLASH 메모리(22)로 전송하기 위한 추가적인 시도가 행해진다.

전술한 과정은, 전원을 켤 때 프로그램 코드가 파괴된 것을 검출하는 경우에 프로그램 코드를 FLASH 메모리(22) 내부에 복구하는 방법을 기술한 것이다. 한편, FLASH 메모리(22)에 있는 현존하는 프로그램 코드를 디스크 드라이브에 추가 기능을 제공할 수 있는 갱신된 프로그램 코드로 교체하는 것이 바람직한 경우에, 이러한 과정에 대한 또 다른 입력이 존재한다. 이와 같은 경우에, 호스트 컴퓨터는 박스 317에서 디스크 드라이브에게 프로그램 코드를 갱신하도록 요청한다. 이것은 디스크 드라이브가 박스 307에 있는 프로그램 모드로 들어가도록 하며, 프로그램 코드를 갱신하기 위한 과정은 파괴된 프로그램 코드를 복구하기 위한 과정과 동일한 단계를 따르게 된다.

본 발명의 내용으로부터, 본 발명이 속한 기술분야의 당업자에게 있어서 또 다른 변형이 이루어질 수 있다. 이와 같은 변형은, 광 디스크 드라이브와 그것의 구성 부품의 설계 및 용도에 있어서 이미 공지되고, 전술한 특징부 대신에 또는 이에 덧붙여 사용될 수 있는 또 다른 특징부를 포함할 수 있다. 비록, 본 출원에 있어서의 특징부의 특정한 조합에 맞추어 청구범위를 작성하였지만, 본 발명의 임의의 청구범위에 현재 특허청구된 것과 동일한 발명에 관한 것인지에 여부에 관계없이, 또한 본 발명에서 해결한 것과 동일한 기술적 문제점의 일부 또는 전부를 해소하였는지에 관계없이, 본 출원의 발명내용의 범주는, 본 명세서에 명시적으로 고는 암시적으로 설명한 모든 신규한 특징부와 이를 특징부의 신규한 조합 또는 본 발명이 속한 기술분야의 당업자에게 있어서 자명한 한가지 또는 그 이상의 이들 특징부의 모든 일반론을 포

함한다는 것은 자명하다. 따라서, 본 출원 또는 본 출원으로부터 도출된 임의의 또 다른 특허출원의 심사 과정 동안 이러한 특징부 및/또는 이와 같은 특징부의 조합에 맞추어 새로운 청구범위가 작성될 수 있다는 것은 명백하다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

호스트 컴퓨터에 접속된 광 디스크 드라이브의 동작을 제어하는 마이크로컨트롤러용 불휘발성 메모리에 기억된 프로그램 코드를 갱신하는 방법에 있어서,

- 1) 상기 불휘발성 메모리의 소거불가능한 보호 영역에, 마이크로컨트롤러가 불휘발성 메모리의 나머지 비보호 영역에 있는 프로그램 코드의 무결성을 검사하며 호스트 컴퓨터에 프로그램 코드를 요청하여 그것을 수신할 수 있도록 하는 기본 운용 프로그램을 설치하는 단계와,
- 2) 마이크로컨트롤러의 판독전용 메모리에, 마이크로컨트롤러가 불휘발성 메모리의 비보호 영역으로부터 데이터를 소거하며 이 비보호 영역에 데이터를 기록할 수 있도록 하는 로우레벨 프로그램 코드를 설치하는 단계와,
- 3) 호스트 컴퓨터에게 갱신된 프로그램 코드를 공급하도록 요청하는 단계와,
- 4) 갱신된 프로그램 코드를 디스크 드라이브 내부의 랜덤 액세스 메모리(RAM)에 기록하는 단계와,
- 5) 적어도 불휘발성 메모리의 비보호 영역의 선택된 부분으로부터 프로그램 코드를 소거하는 단계와,
- 6) 갱신된 프로그램 코드를 RAM으로부터 불휘발성 메모리의 선택된 부분으로 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

- 7) 상기 전송된 프로그램 코드의 무결성을 검사하는 단계와,
- 8) 무결성 검사가 실패하는 경우에 상기 단계 3) 내지 6)을 반복수행하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 무결성 검사가 실패하는 경우에 시각적 또는 청각적 표시를 활성화하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 불휘발성 메모리는 FLASH ROM인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 광 디스크 드라이브는 CD ROM 또는 DVD ROM 드라이브인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 6

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 디스크는 레코더블 디스크인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 7

마이크로컨트롤러의 제어하에서 코드가 소거되지 않도록 보호되는 제 1 보호 영역과 코드가 재기록될 수 있는 제 2 비보호 영역을 포함하는 불휘발성 메모리에 기억된 프로그램 코드에 응답하여 디스크 드라이브의 동작을 제어하되, 상기 제 1 영역이 마이크로컨트롤러가 제 2 영역에 있는 프로그램 코드의 무결성을 검증할 수 있도록 하는 프로그램 코드를 포함하는 마이크로컨트롤러와, 디스크 드라이브가 접속된 호스트 컴퓨터로부터 갱신된 프로그램 코드를 요청하는 수단과, 수신된 갱신 프로그램 코드를 랜덤 액세스 메모리(RAM)에 기록하는 수단을 구비하며, 상기 마이크로컨트롤러는 마이크로컨트롤러가 코드를 소거하여 불휘발성 메모리의 제 2 영역에 코드를 재기록할 수 있도록 하는 판독전용 메모리에 기억된 프로그램 코드를 포함하고, 상기 마이크로컨트롤러는, 사용자의 요구와 불휘발성 메모리의 제 1 영역 및 판독전용 메모리에 있는 프로그램 코드에 응답하여, 갱신된 프로그램 코드를 RAM으로부터 불휘발성 메모리의 제 2 영역으로 전송하도록 구성된 것을 특징으로 하는 광 디스크 드라이브.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

프로그램 코드 무결성 검사의 실패를 표시하는 수단을 구비한 것을 특징으로 하는 광 디스크 드라이브.

청구항 9

제 7 항 또는 제 8 항에 있어서,

상기 RAM은, 디스크 드라이브의 사용 중에, 광 디스크로부터 판독된 데이터를 호스트 컴퓨터로 전송하기 이전에 임시로 저장하는 기능을 수행하는 블록 디코더와 관련된 RAM을 구비한 것을 특징으로 하는 광 디스크 드라이브.

청구항 10

제 7 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 불휘발성 메모리는 FLASH 메모리인 것을 특징으로 하는 광 디스크 드라이브.

청구항 11

제 7 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에 있어서,

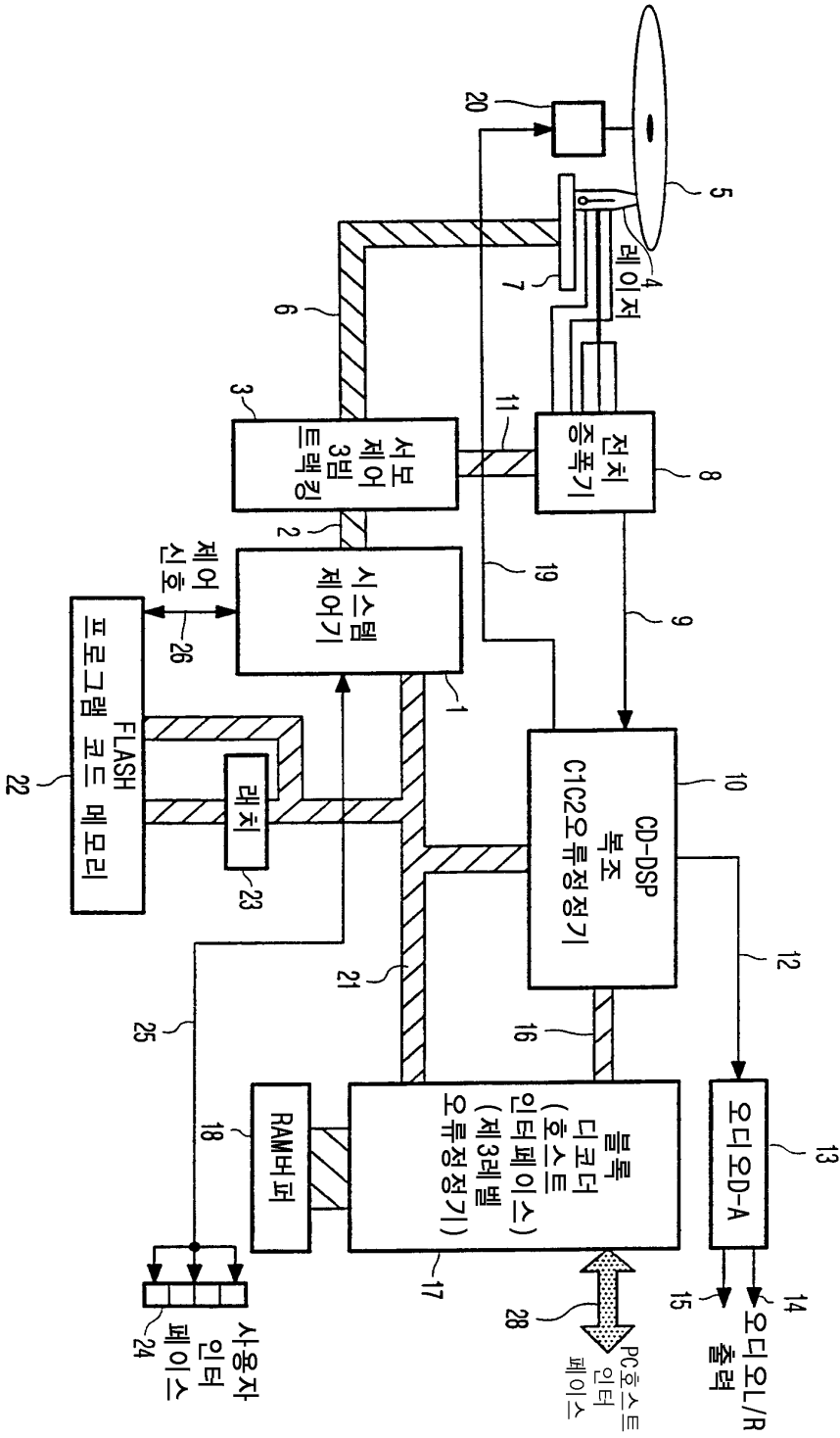
상기 광 디스크는 CD ROM 또는 DVD ROM 포맷을 따르는 것을 특징으로 하는 광 디스크 드라이브.

청구항 12

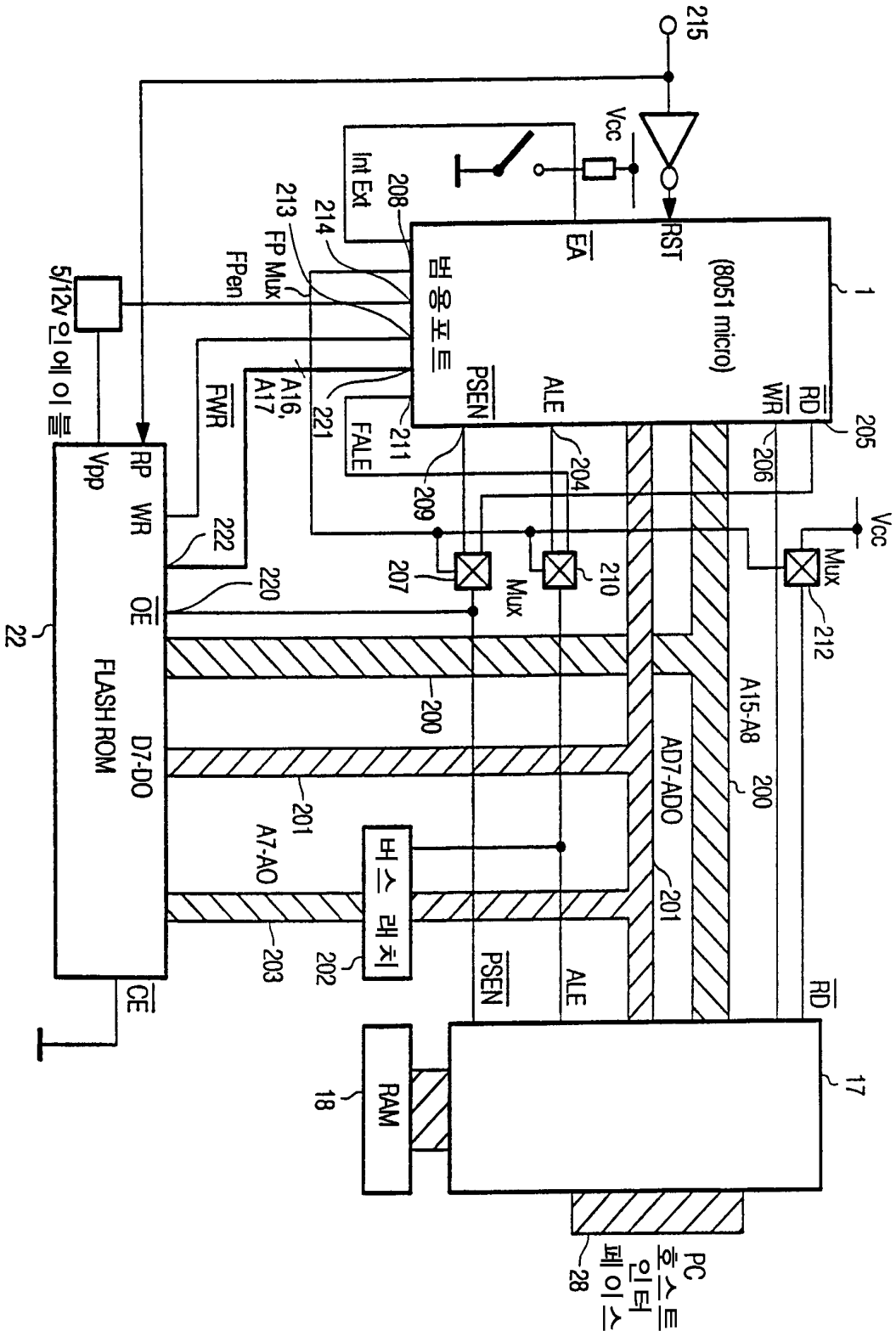
제 7 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 디스크는 레코더블 디스크인 것을 특징으로 하는 광 디스크 드라이브.

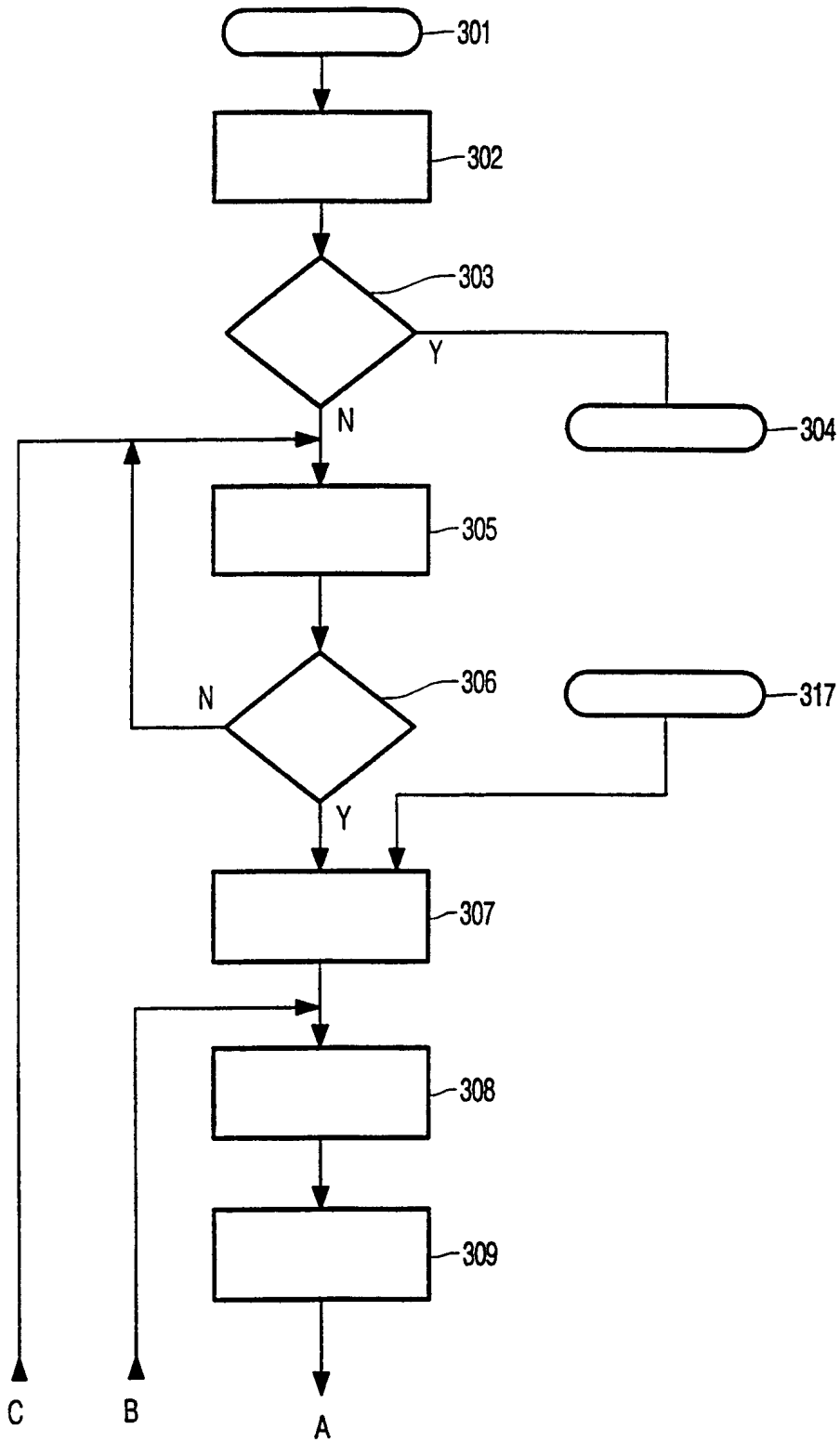
도면



도면2



도면3a



도면3b

