(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl. [6]
G06F 9/22

(45) 공고일자 2002년08월17일
(11) 등록번호 10-0327624
(24) 등록일자 2002년02월23일

(21) 출원번호 10-1994-0012504
(22) 출원일자 1994년06월03일

(65) 공개번호 특1995-0001484
(43) 공개일자 1995년01월03일

(30) 우선권주장 93-134291 1993년06월04일 일본(JP)

(73) 특허권자
가부시끼가이샤 히다치 세이사꾸쇼
일본국 도쿄도 지요다구 간다 스루가다이 4-6

(72) 발명자
우에노마사히로
일본국이바라끼껭히다찌시히가시오누마쪼2-19-9
오노겡이찌
일본국이바라끼껭히다찌시니시나루사와쪼2-10-21
야마모또도시따가
일본국이바라끼껭히다찌시니시나루사와쪼4-27-7

(74) 대리인
구영창
주성민

심사관 : 정준모

(54) 프로그래머블ROM을내장한마이크로컴퓨터

요약

프로그래머블 ROM을 내장하는 마이크로컴퓨터에 있어서, 상기 마이크로컴퓨터는 상기 프로그래머블 ROM에 저장되어 있는 어플리케이션 프로그램에 의해 어플리케이션 시스템을 제어하는 MCU 모드와, 상기 프로그래머블 ROM에 어플리케이션 프로그램을 기입하는 PROM 모드, 및 유저 시스템에 상기 마이크로컴퓨터를 실장한 상태에서 상기 프로그래머블 ROM의 일부에 소정의 데이타를 기입하는 인라인 모드의 3모드를 전환하는 모드 전환 신호를 입력하는 외부 핀을 갖는다.

대표도
도 1

명세서

도면의 간단한 설명

제1도는 본 발명의 마이크로컴퓨터의 제1 실시예를 도시하는 개략 회로도.

제2도는 종래의 마이크로컴퓨터의 구성을 도시하는 개략 회로도.

제3도는 종래의 마이크로컴퓨터 PROM의 어드레스 공간을 설명하는 도면.

제4도는 본 발명의 마이크로컴퓨터 PROM의 어드레스 공간을 설명하는 도면.

제5도는 본 발명의 마이크로컴퓨터의 다른 실시예를 도시하는 개략 회로도.

제6도는 본 발명의 마이크로컴퓨터의 다른 실시예의 PROM의 어드레스 공간을 설명하는 개략도.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

1 : 싱글 칩 마이크로컴퓨터 2 : CPU

3 : PROM4 : RAM

5 : 주변 기능 블록 6 : MCU 인터페이스



7 : PROM 인터페이스 8 : 멀티플렉서부

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 가정용품, 산업용품 등에 널리 사용되는 마이크로컴퓨터, 특히 필드 프로그램 가능한 PROM(Programmable Read Only Memory) 내장의 싱글칩 마이크로컴퓨터에 관한 것이다.

싱글 칩 마이크로컴퓨터는 CPU(Central Processing Unit) 외에 프로그램저장용 ROM(Read Only Memory), 연산용 RAM(Random Access Memory) 및 타이머 , A/D 변환기, D/A 변환기 등의 주변 기능을 1개의 칩 상에 수용한 비교적 소규모의 컨트롤러에 사용되는 마이크로컴퓨터이다. ROM은 대부분의 경우 마스크 ROM이지만 필드 프로그램 가능한 PROM(Programmable ROM)도 사용된다. 이 때문에 어드레스 버스, 데이타 버스 등의 버스는 신호 핀으로서 외부에 인출되어 있지 않고, 외부 핀은 전원, 일부의 컨트롤 신호 등 이외에는 주변 기능과 마이크로컴퓨터 외의 시스템과의 시스템 인터페이스 신호 핀으로 할당된다. CPU 가 이 시스템 인터페이스 신호 핀과 ROM에 내장된 어플리케이션 프로그램에 의해 어플리케이션 시스템을 제어하는 모드를 MCU 모드라 한다. 싱글 칩 마이크로컴퓨터에는 통상 이 MCU 모드 외에 시스템 인터페이스 신호 핀을 어드레스버스, 데이타 버스, 일부의 내부 신호용 신호 핀으로 전환해서 테스팅을 행하는 테스트 모드, PROM에 프로그램 등을 기입하는 PROM 모드를 갖고 있다. PROM 타입의 싱글 칩 마이크로컴퓨터의 경우, MCU 모드에서 PROM 모드로의 모드 전환은 모드 전환 신호 핀에 제공되는 모드 전환 신호에 의해 시스템 인터페이스를 인액티브, PROM 인터페이스를 액티브하게 함으로써 행한다. 즉, MCU 모드시에 사용하는 신호 핀과 P

ROM 모드시에 사용하는 신호 핀을 공용하고 있기 때문에 모드 전환 신호에 의해 어느 한쪽 모드의 신호 핀으로서 기능하도록 선택되는 것이다.

제2도는 종래의 싱글 칩 마이크로컴퓨터의 한 예를 도시하는 도면으로, 참조 번호(1)은 싱글 칩 마이크로컴퓨터이고, 참조 번호(2)는 CPU이며, 참조 번호(3)은 EPROM(Erasable and Programmable Read Only Memory) 등의 PROM이고, 참조 번호(4)는 RAM이며, 참조 번호(5)는 타이머, A/D 변환기, D/A 변환기, LCD(Liquid Crystal Display) 드라이버/컨트롤러 등의 주변 기능 블럭이고, 참조 번호(6)은 싱글 칩 마이크로컴퓨터(1)이 MCU 모드로 동작할 때 내부의 각 블럭과 외부 신호의 인터페이스 기능을 가진 MCU 인터페이스이며, 참조 번호(7)은 싱글 칩 마이크로컴퓨터(1)이 PROM 모드로 동작할 때 내부의 각 블럭과 외부 신호의 인터페이스 기능을 가진 PROM 인터페이스이다. 참조 번호(11)은 PROM 데이타 버스이고, 참조 번호(12)는 PROM 어드레스 버스 Axx이며, 참조 번호(13)은 PROM 어드레스 버스 Ayy이고, 참조 번호(14)는 PROM 어드레스버스 Azz이며, 참조 번호(15, 16)은 CPU(2)가 RAM(4), 주변 기능 블럭(5) 등을 억세스할 때 사용하는 데이타 버스 및 어드레스 버스이고, 참조 번호(17)은 주변 기능 블럭(5)가 MCU 인터페이스(6)을 억세스할 때 사용하는 입출력 버스이다. 참조 번호(18 내지 22)는 MCU 모드시에 MCU 인터페이스와 각각의 I/O 포트(1c)의 핀 (40c), I/O 포트(1b)의 핀 (40b), I/O 포트(1a)의 핀 (40a), I/O 포트(2)의 핀 (41a), I/O 포트(3)의 핀 (42)에 접속되는 입출력 신호 버스이다. 참조 번호(23)은 PROM 어드레스 버스 Axx(12)에 연결되는 PROM 어드레스버스 Ax이고, 참조 번호(24)은 PROM 어드레스 버스 Ayy(13)에 연결되는 PROM 어드레스 버스 Ay이며, 참조 번호(25)은 PROM 어드레스 버스 Azz(14)에 연결되는 PROM 어드레스 버스 Az이고, 참조 번호(26)은 PROM 데이타 버스 (11)에 연결되는 PROM 데이타 버스 Dn으로 각각 PROM 모드시에 사용된다. 참조 번호(40a)는 MCU 모드시의 I/O 포트(1a) 및 PROM 모드시의 어드레스 포트 Axp를 겸용하는 핀이고, 참조 번호(40b)는 MCU 모드시의 I/O 포트(1b) 및 PROM 모드시의 어드레스 포트 Ayp를 겸용하는 핀이며, 참조 번호(40c)는 MCU 모드시의 I/O포트(1c) 및 PROM 모드시의 어드레스 포트 Azp를 겸용하는 핀이고, 참조 번호(41a)는 MCU 모드시의 I/O 포트(2) 및 PROM 모드시의 데이타 포트 Dnp를 겸용하는 핀이며, 참조 번호(42)는 MCU 모드시에 이용하는 I/O포트 (3)의 핀이다. 참조 번호(43)은 MCU 모드에서 PROM 모드로 전환하기 위한 PROM 모드 신호 PRM을 입력하기 위한 PRM 신호 핀이다.

다음으로 이상의 구성에 있에서의 동작을 설명하겠다. 우선, 어플리케이션 시스템을 제어하는 MCU 모드에 관해서 설명하겠다. MCU 모드는 PROM 모드로 설정되어 있는 PRM 신호를 인액티브하게 함으로써 설정된다. MCU 모드에서 CPU(2)는 PROM(3)에서 PROM 데이타 버스(11), PROM 어드레스 버스 Axx(12), PROM 어드레스 버스 Ayy(13), PROM 어드레스 버스 Azz(14)를 이용해서 내장된 프로그램 등을 판독하고, 데이타 버스(15), 어드레스 버스(16)을 이용해서 RAM(4) 내의 데이타, MCU 인터페이스, 핀(40a, 40b, 40c, 41a 및 42)를 통해 읽어들인 외부 신호, 주변 기능 블럭(5)로부터의 데이타 등을 이용해서 프로그램을 실행하고, 그 결과를 RAM(4)에 저장하며, 주변 기능 블럭(5), MCU인터페이스(6), 핀(40a, 40b, 40c, 41a 및 42)를 통해 외부로 출력하고, 어플리케이션 시스템을 제어한다. 이 때, PROM 인터페이스(7)은 인액티브하게 되어 있고, 핀(40a, 40b, 40c, 41a, 42) 전체는 MCU 인터페이스와의 사이에서 억세스된다. 다음으로 PROM 모드시의 동작에 관하여 설명하겠다. MCU 모드시에 CPU(2)가 사용하는 PROM(3) 내의 프로그램은 PROM 모드로 기입된다.

MCU 모드에서 PROM 모드로의 전환은 PRM 신호 핀(43)의 PROM 모드 신호 PRM을 액티브하게 함으로써 행한다. PROM 모드에서는 PROM 인터페이스(7)이 액티브하게 되고 MCU 인터페이스(6)은 인액티브하게 된다. 핀(40a, 40b, 40c 및 41a)는 PROM 인터페이스(7)과 도시하지 않은 PROM 라이터 사이의 억세스를 위한 입출력 포트가 되고, 핀(40a, 40b및 40c)는 PROM 라이터에서 PROM(3)으로 기입하기 위한 PROM 어드레스 포트 Axp, Ayp, Azp가 되며 , 핀(41a)는 PROM 라이터와 PROM(3) 사이에서 억세스되는 PROM 데이타(프로그램, 고정 데이타등)용 데이타 포트 Dnp가 된다. 이 상태에서 PROM 라이터는 핀(40a, 40b, 40c 및 41a), PROM 인터페이스(7)을 통해 PROM(3)으로의 데이타 기입, 데이타 검증 등의 억세스를 행한다. 제3도는 PROM(3)의 어드레스 공간을 도시하고 있고, 실선은 PROM(3)의 모든 어드레스 공간(도면의 경우는 64K워드)를 도시하며, 사선을 그은 부분은 PROM 라이터의 억세스

가능 공간을 도시한다. 즉, PROM 라이터는 PROM(3)의 모든 어드레스 공간을 억세스한다. 따라서, 이 경우 핀 (40a, 40b 및 40c)는 합계 16개의 PROM 어드레스 신호 핀을 가지고 있고, PROM 모드에서 PROM 라이터는 상기 모든 것을 사용한다.

이상 설명한 바와 같이, 종래 기술에서는 PROM 라이터 인터페이스 신호는 PROM의 모든 어드레스 영역에 프로그램 등을 기입할 필요가 있기 때문에 PROM 라이터 인터페이스 신호 수가 많아지게 되고, MCU 모드시의 시스템 인터페이스 신호 핀의 대부분의 개수를 PROM 라이터 인터페이스 신호로 전환해야만 한다. 한편, 상기 마이크로컴퓨터를 어플리케이션 시스템에 실장하고, 또 마이크로컴퓨터 주변 부품을 실장해서 어플리케이션 시스템의 대부분의 기능을 상기 마이크로컴퓨터와 그 프로그램에 따라 동작하는 상태로 설정한 경우, 이 상태에서 PROM 모드로 전환하여 PROM에 기입할 수는 없다. PROM 라이터 인터페이스로서 사용해야 할 신호 핀의 대부분 또는 모든 신호 핀에 어플리케이션 시스템으로서의 부품이 실장되어 접속되어 있기 때문이다. 상기와 같이 어플리케이션 시스템으로서 설치하고, 시스템으로서 동작시키고, 인라인 테스터 등에 의해 시스템 성능을 테스트한 후에 보정 계수외의 연산용 계수를 구하여 PROM에 기입하고 이것을 이용해서 시스템을 제어하면 어플리케이션 시스템으로서의 제어 정도 등을 향상시킬 수 있는 케이스는 많지만 종래의 싱글 칩 마이크로컴퓨터로는 대응이 불가능했다.

본 발명의 목적은 PROM을 내장하는 싱글 칩 마이크로컴퓨터에서 특히 프린트 기판 상에 다른 부품과 함께 실장한 상태에서도 용이하게 PROM에 데이타를 기입할 수 있는 싱글 칩 마이크로컴퓨터를 제공하는데 있다.

본 발명의 다른 목적은 마이크로컴퓨터를 다른 부품과 함께 프린트 기판상에 실장해서 인라인 테스터 등으로 시스템 성능을 테스트한 후에 시스템 성능을 향상시키기 위한 제어 정수 또는 연산 계수 등을 새롭게 다시 설정할 수 있는 싱글 칩 마이크로컴퓨터를 제공하는데 있다.

본 발명의 마이크로컴퓨터에 따르면, 통상의 시스템 제어 동작 모드인 MCU 모드, 상기 마이크로컴퓨터 단체(單體)에서 내장 PROM에 프로그램 등을 기입하는 PROM 모드 외에 프린터 기판 상에 다른 부품과 함께 실장한 상태에서도 용이하게 PROM에 데이타를 기입할 수 있는 인라인 모드를 가지고 있고, 그 인라인 모드로 동작 모드를 전환하기 위한 모드 전환 입력 신호 핀을 구비한다.

본 발명의 바람직한 실시 상태에 따르면 본 발명의 마이크로컴퓨터는 인라인 모드시에 PROM에 대한 데이타 기입을 가능하게 하는 인라인 인터페이스를 갖고 있다.

또한, 구체적인 상태에 따르면 인라인 인터페이스가 PROM 어드레스 버스의 일부를 하이 레벨로 고정하고, PROM 어드레스 버스의 다른 일부를 로우 레벨로 고정하는 멀티플렉서와, PROM 라이터와 마이크로컴퓨터의 사이에서 상기 PROM에 기입하기 위하여 PROM 어드레스 및 데이타를 억세스하기 위한 시리얼 인터페이스를 포함하며, 인라인 인터페이스와 PROM 라이터의 인터페이스용 신호 핀의 일부 또는 전부를 LCD 드라이버/컨트롤러용 신호 핀으로 할당하고 있다.

본 발명의 다른 실시 상태인 PROM을 내장하는 마이프로컴퓨터를 이용한 시스템은 PROM 내에 시스템을 제어하기 위한 가 정수, 가 연간 계수 등을 저장하는 제1 에리어, 상기 가 정수 등을 이용해서 시스템성능을 테스트한 후에 얻어지는 진 정수, 진 연산 계수 등을 저장하는 제2 에리어 및 제2 에리어에 진정수 등을 저장하는 것을 나타내는 플래그 등을 저장하는 제3 에리어를 구비하고 있고, 제2 에리어 및 제3 에리어를 PROM의 인라인 모드 억세스 에리어로 설정한다.

본 발명에서는 복수의 모드 전환 신호 핀을 가지고 있고, 마이크로컴퓨터의 통상의 시스템 제어 동작 모드인 MCU 모드 및 마이크로컴퓨터 단체에서 내장 PROM에 프로그램 등을 기입하는 PROM 모드 외에 마이크로컴퓨터를 프린트 기판 상에 다른 부품과 함께 실장한 상태에서 PROM 라이터에서 인라인 프로브(probe)등을 통해 내장 PROM에 데이타를 기입하는 인라인 모드를 가지고 있기 때문에 복수 또는 단독의 모드 전환 신호 핀에 의해 그 마이크로컴퓨터의 동작 모드를 인라인 모드로 설정할 수 있다.

또, 본 발명에서는 마이크로컴퓨터에 내장하는 인라인 인터페이스에 의해 마이크로컴퓨터를 프린트 기판 상에 다른 부품과 함께 실장한 상태에서 PROM 라이터와 내장 PROM 사이의 인터페이스를 취할 수 있다.

또, 본 발명에서는 인라인 인터페이스 내의 멀티플렉서가 PROM 어드레스버스의 일부를 하이 레벨로 고정하고, PROM 어드레스 버스의 다른 일부를 로우레벨로 고정할 수 있다.

또한, 본 발명에서 인라인 인터페이스는 시리얼 인터페이스를 구비하고 있고, PROM 라이터와 마이크로컴퓨터 사이에서 상기 PROM에 기입하기 위한 PROM 어드레스 및 데이타를 시리얼로 억세스할 수 있다.

또, 본 발명에서는 인라인 인터페이스와 PROM 라이터의 인터페이스용 신호 핀의 일부 또는 전부를 LCD 드라이버/컨트롤러용 신호 핀으로 할당해서 인라인 모드시의 핀 사용의 자유도를 향상시킬 수 있다.

또, 본 발명에서는 PROM을 내장하는 마이크로컴퓨터를 이용한 시스템에서 PROM 내에 시스템을 제어하기 위한 가 정수, 가 연산 계수 등을 저장하는 제1 에리어, 상기 가 정수 등을 이용해서 시스템 성능을 테스트한 후에 얻어지는 진 정수, 진 연간 계수 등을 저장하는 제2 에리어 및 제2 에리어에 진 정수등을 저장한 것을 나타내는 플래그 등을 저장하는 제3 에리어를 구비하고 있기 때문에 시스템을 가 정수 등을 이용해서 테스트한 후에 인라인 모드에서 진 정수, 진 연산 계수 등을 PROM 내의 소정의 에리어에 기입하고, 그 진 정수, 진연산 계수 등을 이용해서 시스템을 제어할 수 있다.

제1도는 본 발명의 제1 실시예를 도시하는 개략 회로도로서, 제2도와 동일 부호는 동일 기능 블럭을 도시한다. 제1도에서 참조 번호(8)은 제1 멀티플렉서(30) 및 제2 멀티플렉서(31)로 구성된 멀티플렉서부로서, 도면에는 기능적으로 알기 쉽게 스위치 형식으로 도시하지만 이에 한정되는 것은 아니다. 제1 멀티플렉서(30)은 PROM 어드레스 버스 Ayy(13)의 도중에 배치되고, PROM 측에 접속되어 있는 PROM 어드레스 버스 Ayy(13)을 접지 전위로 전환하는 작용을 한다. 제2 멀티플렉서(31)은 PROM 어드레스 버스 Azz(14)의 도중에 배치되고, PROM 측에 접속되어 있는 PROM 어드레스 버스 Azz(14)를 전원 전위로 전환하는 작용을 한다. 참조 번호(40a)는 MCU 모드시의 I/O 포트(1a) 및 PROM 모드시의 어드레스 포트 Axp를 겸용하는 핀이고, 참조 번호(40b)는 MCU 모드시의 I/O 포트(1b) 및 PROM 모드시의 어드레스 포트 Ayp를 겸용하는 핀이며, 참조 번호(40c)는 MCU 모드시의 I/O 포트(1c) 및 PROM 모드시의 어드레스 포트 Azp를 겸용하는 핀이고, 참조 번호(44)는 인라인 모드로 전환하기 위한 인라인 모드 신호 ILM을 입력하기 위한 ILM 신호 핀이고, 멀티플렉서부(8)과 PROM 인터페이스(7)로 구성되는 인라인 인터페이스를 제어한다.

다음으로 이상의 구성에 있어서의 동작을 설명하겠다. 우선, MCU 모드시의 동작은 싱글 칩 마이크로컴퓨터로서 어플리케이션 시스템을 제어하기 위한 동작이고, PROM 모드 전환 신호 PRM 및 인라인 모드 전환 신호 ILM을 인액티브하게 함으로써 MCU 모드로 설정된다. MCU 모드로서의 동작은 상기 종래예의 동작과 같다. PROM 모드시의 동작도 마이크로컴퓨터 단체에서 PROM(3)에 어플리케이션 프로그램 등을 기입하는 동작으로, 모든 PROM 어드레스 버스Ax23, Ay24, Az25를 사용하고, 제4도에 도시하는 PROM의 어드레스 공간 중에서 종래예와 같은 실선으로 도시하는 모든 어드레스 공간을 억세스하고, 도면인 경우 64K워드의 모든 영역에 프로그램 등을 PROM 라이터로 기입할 수 있다. 따라서, PROM 어드레스 버스 Ax23, Ay24, Az25의 합계수는 16개가 된다. PROM 모드의 설정은 PROM 모드 전환 신호 PRM을 액티브하게 함으로써 행한다.

다음으로 인라인 모드시의 동작에 관해서 설명하겠다. 인라인 모드는 PROM 모드 전환 신호 PRM 및 인라인 모드 전환 신호 ILM을 액티브하게 하거나, 또는 인라인 모드 전환 신호 ILM을 액티브하게 함으로써 설정된다. 인라인 모드에서 MCU 인터페이스(6)은 외부 핀, 즉 I/O 포트 1a의 핀(40a), I/O 포트 1b의 핀(40b), I/O 포트 1c 핀(40c)에 대해서

는 하이 임피던스가 된다. 한편, 인라인 인터페이스의 일부를 구성하는 PROM 인터페이스(7)은 핀(40a)에 제공되는 신호에 대해서는 내부측(PROM측)으로 신호를 통하게 하고, 핀(41a)에 제공되는 신호에 대해서는 쌍방향으로 신호를 통하게 하며, 핀(40b, 40c)에 제공되는 신호에 대해서는 하이 임피던스가 된다. 또, 본 예에서 PROM(3)의 PROM 어드레스 버스 Ayy(13)은 제1 멀티플렉서(30)에 의해 신호 레벨이 로우 측으로, PROM 어드레스 버스 Azz(14)는 제2 멀티플렉서(31)에 의해 신호 레벨이 하이 측으로 각각 전환되어 고정된다. 이 상태에서 PROM 라이터를 핀 (40a, 41a)에 접속한다(라이트 인에이블, 리드 인에이블 등의 신호선은 생략한다). 6개의 신호선으로 된 PROM 어드레스 버스 Axx(12)는 PROM 인터페이스(7)을 통해 핀(40a)에 접속되어 있고, 9개의 신호선으로 된 PROM 어드레스 버스 Ayy(13)은 제1 멀티플렉서(30)에 의해 논리 레벨이 로우측으로 고정되어 있으며, 1개의 신호선으로 된 PROM 어드레스 버스 Azz는 제2 멀티플렉서(31)에 의해 논리 레벨이 하이측으로 고정되어 있고, 이 상태에서 PROM 라이터가 억세스할 수 있는 PROM(3)의 어드레스 공간은 제4도의 사선으로 도시하는 64워드 부분이 된다. 즉, 도시하지 않은 PROM 라이터가 핀(40a)를 통해 어드레스 $ 0000을 지정했을때, PROM(3)의 어드레스 공간 위에서는 제4도에 도시한 바와 같이 어드레스 $ 8000가 억세스되고, 이어서 어드레스를 증가시켜 64워드를 PROM 라이터에서 싱글 칩 마이크로컴퓨터(1) 내의 PROM(3)에 데이타를 기입할 수 있다. 대부분의 경우, PROM(3)의 어드레스 공간 중 어드레스 $ 0000 근처는 벡터 어드레스, 쇼트 점프 명령 에리어 등에 사용되고 있어 이 에리어에 데이타 등을 기입하는 것은 불가능하거나 불리하다. 따라서, 인라인 모드에서의 데이타 기입 에리어를 이 경우 어드레스 $ 8000부터 설정하고 있다. 본 실시예에서 핀(40a 및 41a)의 일부 또는 전부를 LCD 컨트롤러/드라이버용 신호 핀으로 할당하면 후술하는 바와 같이 보다 효과적이다.

또한, 이상의 설명에서는 도시하지 않은 PROM 라이터에서 PROM(3)으로 프로그램 및 데이타 등을 기입하는 경우의 PROM 라이터에 의한 검증 동작에 관한 설명을 생략했다. 검증 동작은 통상 PROM 라이터가 PROM(3)에 기입한 프로그램 및 데이타 등이 바르게 기입되어 있는지의 여부를 체크하는 동작으로 PROM 라이터가 PROM(3)에 프로그램 및 데이타 등을 기입한 후 그 프로그램 및 데이타 등을 PROM 라이터가 판독하고 프로그램 및 데이타 등의 오류의 유무를 체크한다. 상기 검증 동작은 PROM 모드에서는 PROM 인터페이스(7), 인라인 모드에서는 인라인 인터페이스를 통해 각각 수행된다.

다음으로 다른 실시예를 제5도를 이용해서 설명하겠다. 제5도에서 제1도, 제2도와 동일한 부호는 동일한 기능 블럭을 도시한다. 참조 번호(9)는 제어부이고, 참조 번호(10a)는 시프트 레지스터로 구성된 PROM 데이타부이며, 참조 번호(10b)는 시프트 레지스터로 구성된 PROM 어드레스부이다. 이들 제어부(9), PROM 데이타부(10a) 및 FROM 어드레스부(10b)는 도시하지 않은 PROM 라이터가 PROM(3)을 억세스하기 위한 시리얼 인터페이스를 구성한다. 참조 번호(45)는 MCU 모드시의 I/O 포트(4)및 인라인 모드시의 시리얼 포트를 겸용하는 핀이고, 참조 번호(46)은 I/O포트(5) 및 인라인 모드시의 시리얼 클럭 포트를 겸용하는 핀이다.

다음으로 본 실시예에서의 동작에 관해서 설명하겠다. 본 실시예에서의 MCU 모드 및 PROM 모드시의 동작은 제1도의 실시예의 경우와 같다. PROM(3)의 어드레스 영역을 도시하는 도면은 제4도와 같으므로 제4도를 이용한다. 멀티플렉서부(8)은 제3 멀티플렉서(32) 및 제4 멀티플렉서(33)을 포함한다. 제3 멀티플렉서(32)는 PROM 모드에서는 핀(40a)로부터 입력되는 PROM(3)의 어드레스 Ax를 PROM 어드레스 버스 Axx(12)에 접속한다. 제4 멀티플렉서(33)은 PROM 모드에서 핀(41a)에서 PROM(3)으로의 데이타 Dn을 PROM 데이타 버스(11)에 접속한다. 이 상태로 PROM 모드에 있어서 PROM 라이터에서 PROM(3)으로는 제1도에서 설명한 기입 동작으로 프로그램 등의 데이타를 기입할 수 있다.

다음으로 인라인 모드시의 동작에 관해서 설명하겠다. 인라인 모드는 핀 (43)의 PROM 모드 전환 신호 PRM 및 핀(44)의 인라인 모드 전환 신호 ILM을 액티브하게 하거나 인라인 모드 전환 신호 ILM을 액티브하게 함으로써 설정한다.

이 때 핀(45)는 PROM 라이터로부터의 어드레스 및 데이타 신호용 포트인 시리얼 포트가 되고, 핀(46)은 핀(45)를 통해 PROM 라이터로부터 어드레스 및 데이타 신호를 입출력할 때의 시리얼 클럭 신호 포트가 된다. PROM 라이터와 싱글 칩 마이크로컴퓨터(1)의 인터페이스는 핀(45 및 46)으로 취한다(라이트 인에이블 신호 등 약간의 제어 신호는 생략한다).PROM 라이터로부터 PROM(3)에 기입하는 데이타 Dn 및 데이타 Dn의 PROM 어드레스 Ax는 핀(45)를 통해 핀(46)에 입력되는 클럭에 동기해서 PROM 어드레스 Ax는 PROM 어드레스부(10b)에 입력되고, PROM 데이타 Dn은 PROM 어드레스부(10b)에 시리얼로 입력된다. PROM 어드레스 Ax 및 PROM 데이타 Dn의 PROM 어드레스부(10b) 및 PROM 데이타부(10a)로의 전송 제어를 비트 수를 카운트함으로써 제어부(9)가 행한다. 이 후 에 PROM 어드레스부(10b)로부터 PROM 어드레스 Ax가 제3 멀티플렉서(32)를 통해 PROM 어드레스 버스 Axx(12)에 공급되고, PROM 데이타부(10a)로부터 PROM 데이타 Dn이 제4 멀티플렉서(33)을 통해 PROM 데이타 버스(11)에 공급되어 PROM(3)에 소정의 데이타가 소정의 PROM 어드레스에 기입된다. 본 실시예에서 핀(45 및 46)을 LCD 컨트롤러/드라이버용 신호 핀으로 할당하면 후술하는 바와같이 보다 효과적이다.

본 실시예에서의 PROM에 대한 검증 동작은 제1도에 도시한 실시예와 같지만, 인라인 모드에서의 검증시 PROM(3)의 어드레스를 도시하지 않은 PROM 라이터로부터 시리얼로 제어부(9)를 통해 PROM 어드레스부(10b)에 저장한 후 패러렐로 변환하고 PROM(3)의 PROM어드레스 Ax를 제3 멀티플렉서(32)를 통해 지정하며 그 지정된 PROM 어드레스 Ax의 PROM 데이타 Dn을 제4 멀티플렉서(33)을 통해 PROM 데이타부(10a)로 패러렐로 판독 출력된다. PROM 데이타부(10a) 내의 PROM 데이타 Dn은 제어부를 통해 핀(45)를 거쳐 도시하지 않은 PROM 라이터에 의해 시리얼로 판독되어, PROM 데이타 Dn이 검증된다. 시리얼 전송은 핀(46)에 입력되는 클럭에 동기해서 행한다. 이상과 같이 도시하지 않은 PROM 라이터로부터 PROM 어드레스 Ax 및 PROM 데이타 Dn을 시리얼로 전송하는 이외에는 제1도에 도시한 실시예와 같다.

이상의 실시예의 설명에서 인라인 모드로의 전환을 알기 쉽게 하기 위해 인라인 모드 전환 신호 ILM, PROM 모드 전환 신호 PRM으로 행하고자 했으나, 싱글 칩 마이크로컴퓨터에서는 테스트 모드로의 전환 신호 핀, 리세트 신호 핀등이 있고, 상기에 덧붙여 이들의 조합에 의해 각 동작 모드를 전환할 수 있는 것은 물론이다.

본 발명의 또 다른 실시예를 제6도를 이용해서 설명하겠다. 제6도에서 실선(외곽선)은 제4도와 같이 PROM의 모든 어드레스 공간을 도시한다. 참조번호(60)은 인라인 모드로 억세스 가능한 인라인 영역이고, 참조 번호(61)은 가 정수, 가 연산 계수 등을 저장하는 제1 에리어로 인라인 영역의 밖에 있다. 참조 번호(62)는 시스템 테스트 후에 얻어진 진 정수, 진 연산 계수 등을 저장하는 제2 에리어이고, 참조 번호(63)은 제2 에리어에 진 정수 등이 저장된 것을 도시하는 플래그를 저장하는 제3 에리어이다. 마이크로컴퓨터에 제어 프로그램과 함께 제1 에리어에 가 정수, 가 연산 계수 등을 저장하고, 그 마이크로컴퓨터를 다른 부품과 함께 프린트 기판 상에 조립해서 어플리케이션으로서 테스트한다. 그 결과 제어 성능 등 초기의 성능이 나오지 않는 경우, 원하는 성능이 나오는 진 정수, 진 연산 계수 등을 구하고, 프린트 기판 상에서 프로버(prober) 등을 이용해서 PROM 라이터에 의해 진 정수 등을 제2 에리어에 기입함과 동시에 제2 에리어에 기입된 것을 나타내는 플래그를 제3 에리어에 기입한다. 다음으로 시스템을 동작시켰을 때 마이크로컴퓨터는 제3 에리어는 플래그를 조사하고, 플래그가 기입되어 있으면 제2 에리어의 정수 등을 이용해서 시스템을 제어한다. 이 결과 시스템은 원하는 제어 성능을 얻을 수 있다.

이상 설명에서 분명한 바와 같이 본 발명에 따르면 인라인 모드로의 전환 신호를 구비하고 있기 때문에 종래의 싱글 칩 마이크로컴퓨터가 구비하고 있던 MCU 모드 및 PROM 모드 외에 인라인 모드로 싱글 칩 마이크로컴퓨터의 기능을 설정할 수 있다. 이 때문에 PROM 라이터가 내장 PROM을 억세스하기 위한 억세스 방법을 종래의 PROM 모드와는 다른 방법으로 억세스하는 수단을 제공할수 있다. 이것은 싱글 칩 마이크로컴퓨터를 프린트 기판 상에 다른 부품과 함께 실장한 상태에서 인라인 테스터 등을 이용해서 싱글 칩 마이크로컴퓨터를 포함하는 어플리케이션 시스템 성능을 테스트하고나서 그 시스템의 성능을 향상시키기 위한 연산 보정 계수 등을 프린트 기판에 대한 프로빙(probering) 등에 의해 내장 PROM에 기입할 수 있게 한다.

또, 본 발명에 따르면 인라인 모드시를 위한 인라인 인터페이스를 구비하고 있기 때문에 싱글 칩 마이크로컴퓨터의 인터페이스 기능을 인라인 모드시에 적합한 기능에 용이하게 변경할 수 있다.

또한, 본 발명에 따르면 인라인 인터페이스는 PROM 어드레스 버스의 일부를 하이 레벨로 고정하고, 다른 일부를 로우 레벨로 고정하는 수단을 가지고 있기 때문에 인라인 모드시에 PROM 라이터와의 사이에서 내장 PROM의 모든 어드레스 영역을 억세스할 필요가 없게 되고, PROM 라이터와의 사이의 PROM 어드레스 버스의 개수를 줄일 수 있고, 싱글 칩 마이크로컴퓨터를 프린트 기판 상에 실장한 상태에서 용이하게 내장 PROM에 보정 계수 등의 데이타를 기입할 수 있다.

또한, 본 발명에 따르면 인라인 인터페이스는 PROM 어드레스 및 데이타를 시리얼 인터페이스를 통해 억세스할 수 있기 때문에 인라인 모드시의 PROM 라이터와의 인터페이스 신호 개수를 대폭적으로 줄일 수 있고, 프린트 기판 실장 상태에서 보다 용이하게 싱글 칩 마이크로컴퓨터 내의 PROM에 보정 계수 등의 데이타를 기입할 수 있다.

또, 본 발명에 따르면 인라인 인터페이스에 접속되는 신호 포트를 LCD 드라이버/컨트롤러용 I/O 핀으로 할당하기 때문에 인라인 모드시의 PROM 라이터와의 인터페이스를 프로빙 등으로 자유롭게 취할 수 있다. 즉, 통상 프린트 기판과 LCD는 납땜 등에 의한 접속은 행하지 않고 프린트 기판 상의 LCD 접속점은 예를 들면 동 패턴에 의한 접속 패드가 형성되어 있고, LCD와 프린트 기판의 접속은 도전 패드 등을 이용해서 전기적으로 접속되는 경우가 많고, 배선 또는 납땜 등으로 물리적인 접속을 하지 않는다. 이 때문에 프린트 기판 상에서 접속 패드는 실장 후에도 세트 최종 조립까지 빈 패드 모양으로 되어 있다. 따라서, 이 빈 패드를 이용해서 PROM 라이터 접속을 위한 프로빙을 자유롭게 행할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

프로그래머블 ROM(PROM)을 내장한 마이크로컴퓨터에 있어서,

프로그래머블 ROM;

상기 프로그래머블 ROM에 접속되며, 모드 선택 신호가 공급되는 외부 핀; 및

상기 외부 핀에 접속되며, 상기 모드 선택 신호에 응답하여 상기 마이크로컴퓨터를 세 개의 모드 중의 하나로 동작하도록 제어하는 제어 수단을 포함하며,

상기 3개의 모드는 상기 프로그래머블 ROM에 저장되어 있는 어플리케이션 프로그램에 의해 어플리케이션 시스템을 제어하는 MCU 모드와, 상기 프로그래머블 ROM에 상기 어플리케이션 프로그램을 기입하는 PROM 모드와, 어플리케이션 시스템의 모든 요소를 포함하는 유저 시스템에 상기 마이크로컴퓨터를 실장한 상태에서 상기 프로그래머블 ROM의 일부에 소정의 데이타를 기입하는 인라인 모드(inline mode)를 포함하며,

상기 제어 수단은 적어도, 상기 인라인 모드에서 PROM 어드레스 버스의 일부를 하이 레벨로 고정시키고, 또한 상기 PROM 어드레스 버스의 다른 일부를 로우 레벨로 고정시키는 멀티플렉서를 포함하는 인라인 모드 인터페이스를 포함하는 것을 특징으로 하는 마이크로컴퓨터.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 인라인 모드 인터페이스는 PROM 라이터(writer)와 상기 마이크로컴퓨터 사이에서 PROM에 기입하기 위하여 PROM 어드레스 및 데이타를 억세스하기 위한 시리얼 인터페이스를 포함하는 것을 특징으르 하는 마이크로컴퓨터.

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 인라인 모드 인터페이스와 상기 PROM 라이터의 인터페이스용 신호 핀의 일부 또는 전부를 LCD 드라이버/컨트롤러용 신호 핀으로 할당하는 것을 특징으로 하는 마이크로컴퓨터.

청구항 4.

프로그래머블 ROM(PROM)을 내장한 마이크로컴퓨터를 이용하는 시스템에 있어서,

상기 PROM 내에 시스템을 제어하기 위한 가 정수(假定數), 가 연산계수 등을 저장하는 제1 에리어,

상기 가 정수 등을 이용해서 시스템 성능을 테스트한 후에 얻어지는 진 정수(眞定數), 진 연산 계수 등을 저장하는 제2 에리어 및,

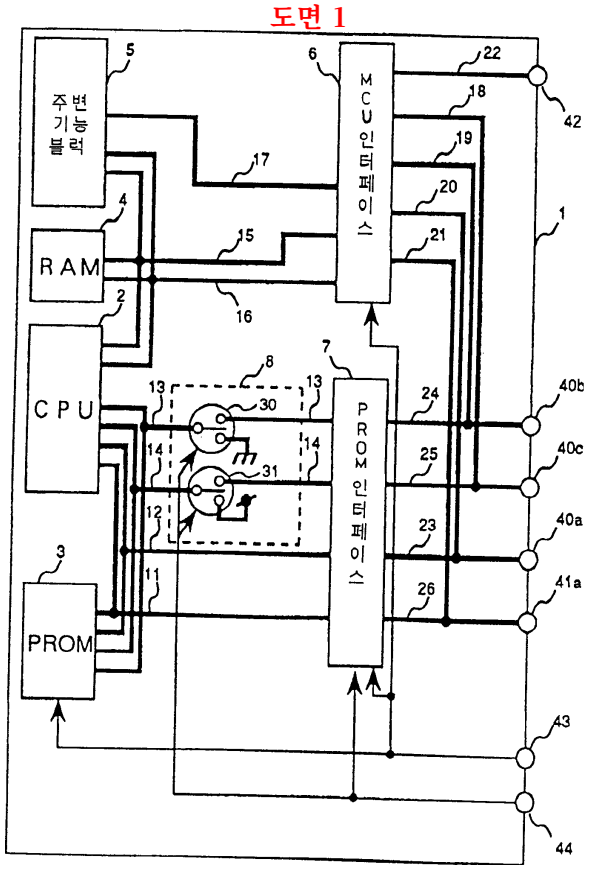
상기 제2 에리어에 상기 진 정수 등이 거장되어 있는 것을 나타내는 플래그등을 저장하는 제3 에리어를 포함하는 것을 특징으로 하는 마이크로컴퓨터를 이용한 시스템.

청구항 5.

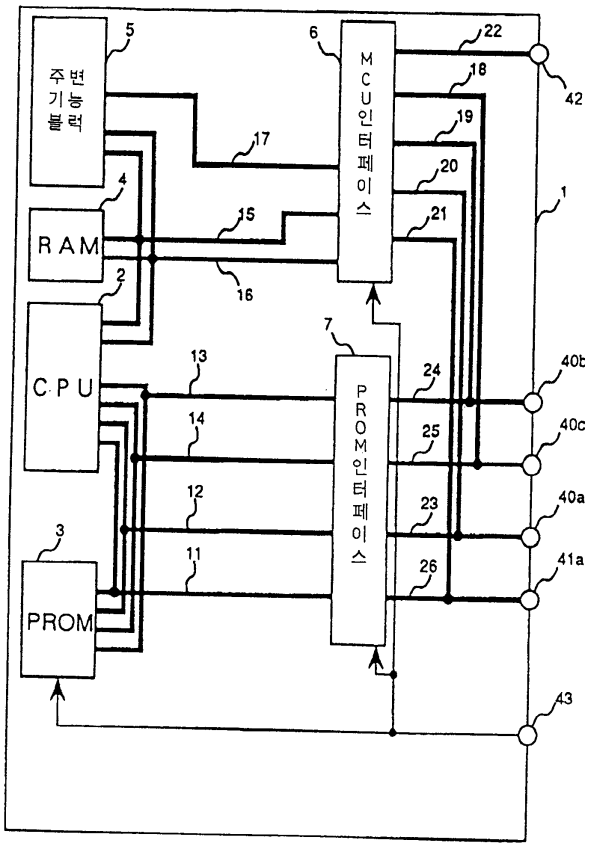
제4항에 있어서, 상기 제2 에리어 및 상기 제3 에리어를 상기 PROM의 인라인 모드 억세스 에리어로 설정하는 것을 특징으로 하는 마이크로컴퓨터를 이용한 시스템.

도면

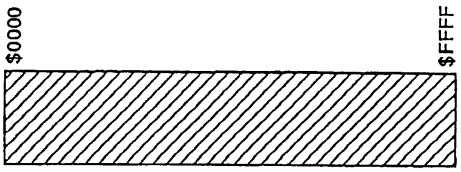
도면 1


주변 기능 블럭
5
6
MCU 인터페이스
22
42
18
19
17
20
1
4
RAM
15
21
16
2
CPU
8
7
13
13
30
24
40b
14
14
25
40c
31
12
23
40a
3
11
PROM
PROM 인터페이스
26
41a
43
44

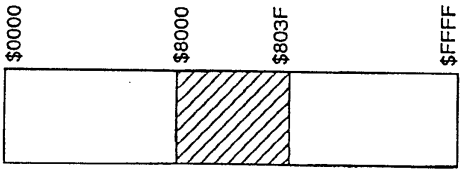
도면 2


주변
기능
블럭
5
6
MCU인터페이스
22
18
19
20
21
42
1
17
4
RAM
15
16
2
CPU
7
PROM인터페이스
13
14
12
11
24
25
23
26
40b
40c
40a
41a
3
PROM
43

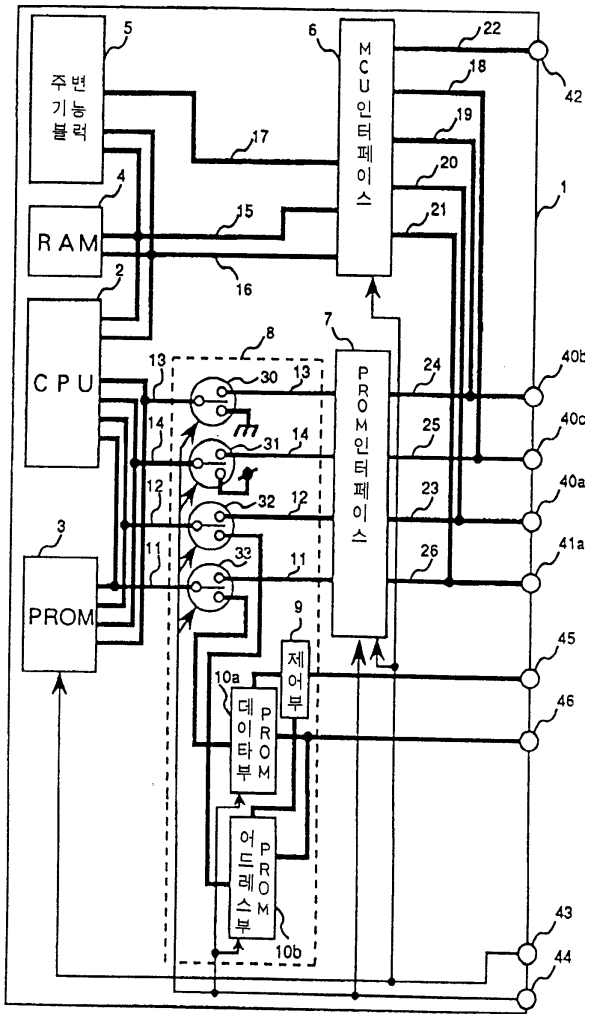
도면 3


$0000
$FFFF

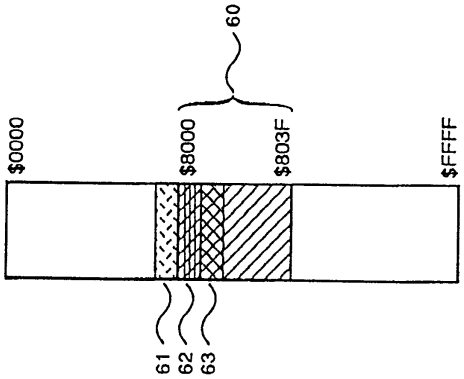
도면 4


$0000
$8000
$803F
$FFFF

도면 5


주변기능블럭
RAM
CPU
PROM
MCU인터페이스
PROM인터페이스
제어부
PROM 데이타부
PROM 어드레스부
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10a
10b
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
30
31
32
33
40a
40b
40c
41a
42
43
44
45
46

도면 6


60
$0000
$8000
$803F
$FFFF
61
62
63