

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. <sup>6</sup> G01R 31/28	(45) 공고일자 1999년03월20일	(11) 등록번호 특0163967
(21) 출원번호 특1994-033844	(65) 공개번호 특1995-019756	(24) 등록일자 1998년09월10일
(22) 출원일자 1994년12월13일	(43) 공개일자 1995년07월24일	
(30) 우선권주장 173,732 1993년12월23일 미국(US)		
(73) 특허권자 에이티 앤드 티 코퍼레이션 미국 뉴욕 10013-2412 뉴욕 애비뉴 오브 디 아메리카즈 32	알. 비이. 레비	
(72) 발명자 듀이 케이. 레		
(74) 대리인 미국 펜실바니아 19054 레비타운 툴리타운 로드 130 이병호, 최달용		

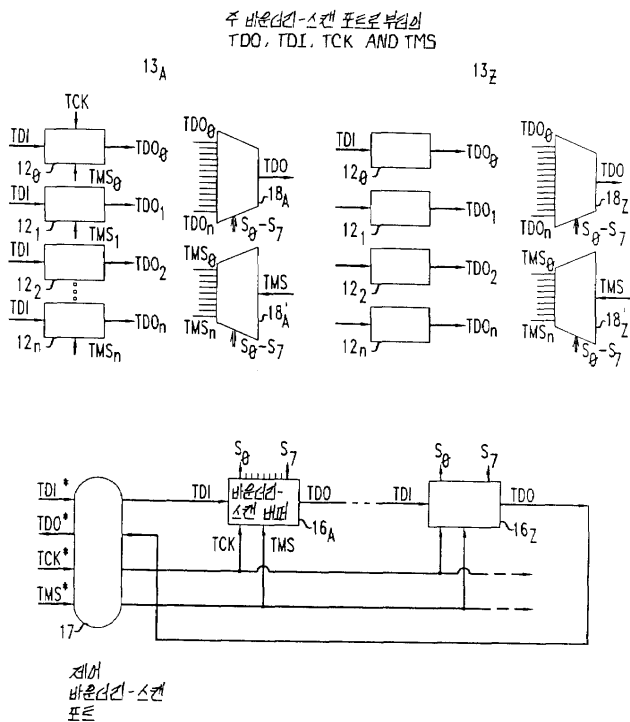
심사관 : 김재문

[54] 테스트 동안 바운더리-스캔 포트에 의해 복수의 시스템을 제어하기 위한 방법 및 장치

요약

다수개의 시스템(12<sub>0</sub>-12<sub>n</sub>)은 동작 동안 4개의 라인의 바운더리-스캔 포트(17)상에 나타난 테스트값에 의해 제어된다. 이러한 제어를 달성하기 위해, 상기 바운더리-스캔 포트에 나타난 테스트값은 적어도 하나의 버퍼(16<sub>A</sub>)를 거쳐 시프팅되며, 이 버퍼는 상기 테스트 값에 따라 출력 라인(S<sub>0</sub>-S<sub>7</sub>)상에 제어 신호를 발생시킨다. 이 버퍼로부터의 제어 신호는 적어도 하나의 멀티플렉서(18<sub>A</sub>) 및 디멀티플렉서(18<sub>A</sub>')를 제어하며, 이 멀티플렉서 및 디멀티플렉서는 상기 버퍼에 제어 신호에 따라 시스템 중의 하나를 선택하도록 일괄적으로 동작한다.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

테스트 동안 바운더리-스캔 포트에 의해 복수의 시스템을 제어하기 위한 방법 및 장치

[도면의 간단한 설명]

제1도는 복수의 회로 기판 테스트를 제어하기 위한 본 발명에 따른 시스템의 개략 블록도.



력(TD0), 테스트 모드 선택(TMS) 입력 및 테스트 클럭(TCK) 입력을 갖는다.

각각의 버퍼(16<sub>A</sub>-16<sub>Z</sub>)는 버퍼의 동작을 제어하기 위해 바운더리-스캔 포트(17)를 경유하여 TMS입력에서 테스트 모드 선택(TMS\*) 신호를 수신한다. 상기 바운더리-스캔 포트(17)는 바운더리-스캔 테스트 목적으로 이용되는 종래의 바운더리-스캔 포트와 대조적으로, 제어 목적으로 전용된다. 이와 관련하여, 상기 바운더리-스캔(17)은 외부 테스터(도시 안됨)로부터 TMS\* 신호를 수신하며, 상기 외부 테스터는 बैं크(13<sub>A</sub>-13<sub>Z</sub>)중 버퍼와 관련되는 하나의 बैं크를 제어하기 위해 버퍼(16<sub>A</sub>-16<sub>Z</sub>)중 어느 버퍼를 액티브 상태의 버퍼로 지정하는 방법으로 TMS\* 신호를 발생시킨다. 상기 바운더리-스캔 포트(17)에 제공되는 TMS\* 신호는 상기 버퍼(16<sub>A</sub>-16<sub>Z</sub>)를 제어하기 위해 사용되고, बैं크(13<sub>A</sub>-13<sub>Z</sub>) 내의 시스템(12<sub>0</sub>-12<sub>n</sub>)을 제어하는 TMS신호와 구별하기 위해 \*에 의해 표시된다. 상기 버퍼(16<sub>A</sub>-16<sub>Z</sub>)의 각각의 TCK입력에는 외부 테스터에 의해 발생된 테스트 클럭(TCK\*) 신호가 상기 바운더리-스캔 포트(17)를 경유하여 제공된다. 상기 TCK신호는 TD1에 나타나는 테스트 정보의 스트림을 상기 버퍼를 경유하여 시프팅시키기 위해 각각의 버퍼를 클럭시키고 따라서 선택된 스트림 부분은 버퍼내에 래치된다. 버퍼에 래치된 테스트 정보 스트림의 선택 부분에 따라 각각의 버퍼(16<sub>A</sub>-16<sub>Z</sub>)는 버퍼의 출력 라인(S<sub>0</sub>-S<sub>7</sub>)상에 나타나는 멀티-비트 제어 신호를 발생시킨다.

지시된 바와 같이, 각각의 버퍼(16<sub>A</sub>-16<sub>Z</sub>)는 또한 테스트 데이터 출력(TD0) 이외에 TD1을 갖는다. 동작중에, 테스트 데이터는 각각의 버퍼의 TD1 내로 시프트(이동)된다. 테스트 데이터가 각각의 버퍼의 TD1 내로 시프트됨에 따라 상기 버퍼내에 있었던 데이터는 TD0로 밀려날 것이다. 본 발명에 따르면, 상기 버퍼(16<sub>A</sub>-16<sub>Z</sub>)가 데이터-체인 방식으로 접속되고, 그 결과 업스트림 버퍼의 TD0는 다운스트림 버퍼의 TD1에 접속된다. 상기 버퍼(16<sub>A</sub>과 16<sub>Z</sub>)의 TD1와 TD0 각각은 상기 바운더리-스캔 포트(17)의 TD1\*과 TD0\* 각각에 접속되고, 상기 바운더리-스캔 포트(17)는 상기 외부 테스터로부터 테스트 정보를 수신하고 외부 테스터에 테스트 정보를 제공한다. 이런식으로, 상기 바운더리-스캔 포트(17)의 TD1\*를 경유하여 버퍼(16<sub>A</sub>)의 TD1에서 수신된 테스트 정보 스트림은 체인내의 그 다음 버퍼로 시프트될 수 있다. 상기 버퍼(16<sub>Z</sub>)는 이 버퍼에서 시프트된 테스트 정보가 상기 바운더리-스캔 포트의 TD0\*에 나타나도록 상기 바운더리-스캔 포트(17)의 TD0\*에 접속된 TD0를 갖는다.

상기 바운더리-스캔 포트(17)의 TD1\*에서 수신된 테스트 정보와 TD0\*로부터 공급된 테스트 정보는 종래의 바운더리-스캔 포트의 TD1 및 TD0에서 나타나는 테스트 정보와는 다르다. 상기 바운더리-스캔 포트(17)의 TD1\*에 제공되는 테스트 정보는 실제로 하나의 बैं크(13<sub>A</sub>-13<sub>Z</sub>) 내의 하나의 시스템(12<sub>0</sub>-12<sub>n</sub>)을 선택하기 위해 제공되는 어드레스의 스트림이다. 즉, 상기 바운더리-스캔 포트(17)의 TD1\*에 제공되는 특정의 테스트 정보 스트림은 बैं크(13<sub>A</sub>-13<sub>Z</sub>)중 어느 하나에 시스템(12<sub>0</sub>-12<sub>n</sub>) 중의 특정의 하나를 지정하거나 번지 지정한다.

각각의 버퍼(16<sub>A</sub>-16<sub>Z</sub>)의 출력 라인(S<sub>0</sub>-S<sub>7</sub>)은 각각 멀티플렉서(18<sub>A</sub>-18<sub>Z</sub>)세트의 별도의 하나 및 디멀티플렉서(18<sub>A</sub>'-18<sub>Z</sub>') 세트의 별도의 하나에 접속된다. 따라서, 가령 상기 버퍼(16<sub>A</sub>)의 출력 라인(S<sub>0</sub>-S<sub>7</sub>)은 상기 멀티플렉서(18<sub>A</sub>)와 디멀티플렉서(18<sub>A</sub>')에 접속된다. 수신된 제어 신호에 응답하여, 각각의 멀티플렉서(18<sub>A</sub>-18<sub>Z</sub>)는 상기 버퍼(16<sub>A</sub>-16<sub>Z</sub>)중의 일치하는 하나에 관련되는 बैं크내에 상기 시스템(12<sub>0</sub>-12<sub>n</sub>)의 테스트 데이터 출력(TD0<sub>0</sub>-TD0<sub>n</sub>으로 표시된)을 각각 멀티플렉싱 시킨다. 각각의 디멀티플렉서(18<sub>A</sub>'-18<sub>Z</sub>')는 상기 시스템(12<sub>0</sub>-12<sub>n</sub>)의 TMS입력에 제공되는 신호 세트(TMS<sub>0</sub>-TMS<sub>n</sub>) 중의 하나를 액티브시키기 위해, 주 바운더리-스캔 포트(main Boundary-Scan port)로부터의 TMS신호를 각각 상기 बैं크(13<sub>A</sub>-13<sub>Z</sub>)중의 일치하는 하나에 디멀티플렉싱시킨다. 상기 신호(TMS<sub>0</sub>-TMS<sub>n</sub>)중의 오직 하나는 상기 버퍼(16<sub>A</sub>-16<sub>Z</sub>)중의 일치하는 하나의 라인(S<sub>0</sub>-S<sub>7</sub>)상에 나타나는 신호에 따라 액티브 상태로 된다. 상기 선택되지 않은 TMS신호는 상기 바운더리-스캔 표준이 요구하는 대로 하이 상태로 유지된다.

장치(10)는 다음과 같은 방식으로 बैं크(13<sub>A</sub>-13<sub>Z</sub>)내의 시스템(12<sub>0</sub>-12<sub>n</sub>)의 테스트를 제어하도록 동작한다. 테스트될 बैं크(13<sub>A</sub>-13<sub>Z</sub>)중의 특정의 하나내의 시스템(12<sub>0</sub>-12<sub>n</sub>)중의 특정의 하나를 나타내는 테스트 정보 스트림은 상기 외부 테스터에 의해 상기 바운더리-스캔 포트(17)의 TD1\*상에 위치된다. 이 정보 스트림은 버퍼(16<sub>A</sub>-16<sub>Z</sub>)를 거쳐 시프트되어, बैं크(13<sub>A</sub>-13<sub>Z</sub>)중의 하나 내의 시스템(12<sub>0</sub>-12<sub>n</sub>)중의 특정의 하나를 나타내는 스트림내의 비트 그룹이 상기 बैं크와 관련되는 버퍼내에 래치된다. 래치된 비트 그룹에 따라, 각각의 버퍼는 출력 라인(S<sub>0</sub>-S<sub>7</sub>)상의 신호를 각각 관련한 멀티플렉서(18<sub>A</sub>-18<sub>Z</sub>) 및 디멀티플렉서(18<sub>A</sub>'-18<sub>Z</sub>')의 쌍에 제공한다. 멀티플렉서(18<sub>A</sub>-18<sub>Z</sub>)의 각각의 각각의 बैं크내의 시스템(12<sub>0</sub>-12<sub>n</sub>)의 테스트 데이터 출력(TD0<sub>0</sub>-TD0<sub>n</sub>)을 멀티플렉싱하고, 반면에 디멀티플렉서(18<sub>A</sub>'-18<sub>Z</sub>')의 각각은 바운더리-스캔 테스트용 특정 बैं크내의 시스템(12<sub>1</sub>-12<sub>n</sub>)에 제공된 신호(TMS<sub>0</sub>-TMS<sub>n</sub>)중의 선택 신호를 만들기 위해 원래의 TMS신호를 디멀티플렉싱한다. 상기 बैं크(13<sub>A</sub>-13<sub>Z</sub>)중 하나에서 시스템(12<sub>0</sub>-12<sub>n</sub>) 중의 특정의 하나가 상기 멀티플렉서 및 디멀티플렉서에 의해 선택된다.

지금까지 인식된 바와 같이 상기 제어 장치에 의해 제어될 수 있는 बैं크(13<sub>A</sub>-13<sub>Z</sub>)의 개수는 바운더리-스캔 포트(17)의 신호 라인(즉, 와이어)의 개수 보다는 버퍼(16<sub>A</sub>-16<sub>Z</sub>)의 개수에 의존한다. 이론상, 상기 장치에 의해 제어될 수 있는 बैं크(13<sub>A</sub>-13<sub>Z</sub>)의 개수는 제한되지 않지만 전파 지연과 같은 실용상 고려사항에 의해 함께 체인(연결)될 수 있는 버퍼(16<sub>A</sub>-16<sub>Z</sub>)의 개수가 제한될 수가 있으므로, 각각 제어될 수 있는 बैं크

(13<sub>A</sub>-13<sub>Z</sub>)의 개수는 제한될 수가 있다.

양호한 실시예에서, 버퍼(16<sub>A</sub>-16<sub>Z</sub>)의 각각이 오직 8개의 출력 신호 라인(S<sub>0</sub>-S<sub>n</sub>)을 가지기 때문에, 제어될 수 있는 각각의 बैं크의 시스템 개수(n)는 2<sup>8</sup>(512)보다 작거나 같다. 그러나, 만약 बैं크(13<sub>A</sub>-13<sub>Z</sub>)의 각각 내의 더 많은 시스템(12<sub>0</sub>-12<sub>n</sub>)의 개수를 제공하기를 원한다면, 버퍼(16<sub>A</sub>-16<sub>Z</sub>)의 각각은 대량의 출력 신호 라인을 제공하도록 선택될 수 있다. 제어될 수 있는 각 बैं크의 시스템(12<sub>0</sub>-12<sub>n</sub>)의 개수는 또한 다른 기술에 의해 증가될 수 있다.

전술한 내용은, 4와이어 바운더리-스캔 포트(17)상에 나타난 신호 세트에 따라 복수의 बैं크(13<sub>A</sub>-13<sub>Z</sub>)중의 각각의 복수의 시스템(12<sub>0</sub>-12<sub>n</sub>)의 테스트를 제어하기 위한 장치(10)를 기술하고 있다. 상기한 실시예는 단지 본 발명의 원리에 예증에 지나지 않는다. 본 기술 분야의 숙련자라면 본 발명의 사상과 범위내에서 발명의 원리를 구체화할 실시예의 다양한 변경 및 수정을 할 수 있을 것이다.

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1

4와이어 바운더리-스캔 포트상에 나타는 테스트 값들의 스트림에 따라서 테스트하기 위한 복수의 시스템들 중 하나를 선택하기 위한 선택 단계를 포함하는 복수의 시스템들의 테스트들의 테스트를 제어하기 위한 방법으로, 상기 선택 단계는, 테스트 값들에 따라서 가변하는 제어 신호를 발생하는 적어도 하나의 바운더리-스캔 버퍼를 거쳐 바운더리-스캔 포트에 나타나는 테스트 값들의 스트림을 시프트하는 단계와, 멀티플렉서와 디멀티플렉서에 의해서 바운더리-스캔 버퍼로부터 수신된 제어 신호에 따라서 테스트하기 위한 복수의 시스템들중 분리된 하나를 일괄적으로 선택하는 적어도 하나의 멀티플렉서와 디멀티플렉서에 바운더리-스캔 버퍼로부터의 제어 신호를 인가하는 단계를 포함하는 제어 방법.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 바운더리-스캔 포트에 나타나는 테스트 값들은 복수의 버퍼를 거쳐서 순차적으로 시프트되며, 각각의 버퍼로부터의 제어 신호는 복수의 멀티플렉서와 복수의 디멀티플렉서중 분리된 하나에 인가되는 제어 방법.

### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 각 버퍼로부터의 제어 신호는 제어될 복수의 시스템에 관련되는 신호들등 분리된 세트를 일괄적으로 제어하는 멀티플렉서 및 디멀티플렉서 중 하나에 인가되는 제어 방법.

### 청구항 4

4와이어 바운더리-스캔 포트에 나타나는 테스트 값에 따라 복수의 시스템 중의 분리된 하나를 제어하기 위한 장치로서, 상기 바운더리-스캔 포트 상에 나타나는 테스트 값에 따라 응답하여 그에 따라 가변하는 제어 신호를 발생하는 적어도 하나의 바운더리-스캔 버퍼와, 상기 바운더리-스캔 버퍼의 제어 신호에 응답하여 상기 바운더리-스캔 버퍼로부터의 제어 신호에 따라서 복수의 시스템 중의 분리된 하나를 선택하는 적어도 하나의 멀티플렉서 및 디멀티플렉서를 포함하는 제어 장치.

### 청구항 5

제4항에 있어서, 상기 4와이어 바운더리-스캔 포트상에 나타나는 테스트 값이 바운더리-스캔 버퍼의 체인을 거쳐 연속적으로 시프트되도록 시리얼 체인으로 접속되며, 버퍼내에 시프트된 테스트 값의 부분에 따라서 별도의 제어 신호를 발생하는 복수의 바운더리-스캔 버퍼와, 상기 바운더리-스캔 버퍼 중의 분리된 하나의 제어 신호에 따라서 시스템 그룹중의 하나를 선택하도록 일괄적으로 동작하는 복수의 멀티플렉서(18<sub>A</sub>-18<sub>Z</sub>) 및 복수의 디멀티플렉서를 더 포함하는 제어 장치.

### 청구항 6

복수의 시스템들의 바운더리-스캔 테스트를 제어하기 위한 방법으로, 바운더리-스캔 버퍼를 거쳐서 시프트된 테스트 값들에 따라서 가변하는 제어 신호를 발생하는 적어도 하나의 바운더리-스캔 버퍼를 거쳐 4와이어 바운더리-스캔 포트로부터 수신되는 테스트 값들의 스트림을 시프트하는 단계와, 멀티플렉서와 디멀티플렉서에 의해서 수신된 제어 신호에 따라서 테스트하기 위한 복수의 시스템들 중 하나를 일괄적으로 선택하는 멀티플렉서와 디멀티플렉서에 바운더리-스캔 버퍼로부터의 제어 신호를 인가하는 단계를 포함하는 제어 방법.

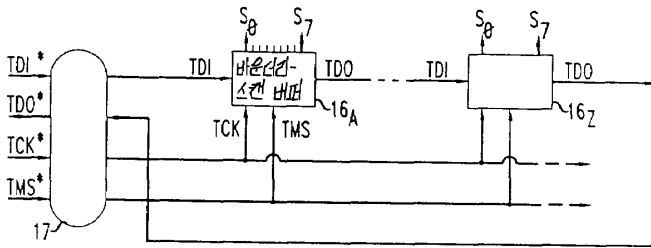
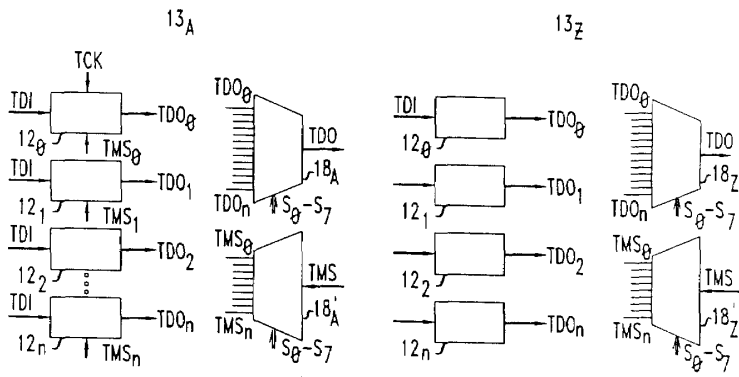
### 청구항 7

제6항에 있어서, 바운더리-스캔 버퍼를 통해서 시프트된 값들에 따라서 제어 신호를 발생하는 복수의 바운더리-스캔 버퍼들 중 연속의 하나를 거쳐서 4와이어 바운더리-스캔 포트로부터 수신된 테스트 값을 시프트하는 단계를 포함하는 제어 방법.

## 도면

도면1

주 바운더리-스캔 포트로부터  
TDO, TDI, TCK AND TMS



제어  
바운더리-스캔  
포트