

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. ⁶ H04L 12/28	(11) 공개번호 특 1999-0077415
	(43) 공개일자 1999년 10월 25일
(21) 출원번호	10-1999-0004553
(22) 출원일자	1999년 02월 10일
(30) 우선권주장	98-030961 1998년 02월 13일 일본(JP) 98-113459 1998년 04월 23일 일본(JP)
(71) 출원인	마츠시타 덴끼 산교 가부시키키가이샤
(72) 발명자	일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006 이케다도시히사 일본교토후교토시히가시야마쿠히가시오오지시오코우지사가루혼카와라마치659 모리구치겐이치
(74) 대리인	일본오사카후네야가와시고우리니시노쵸우22-7 김창세

심사청구 : 있음

(54) 네트워크시스템

요약

본 발명에 따르면, 단독 노드 혹은 루프 접속된 노드군이 한개의 광 스타 커플러에 의한 물리적 공통 매체에 복수 접속된 루프 및 버스 혼재의 네트워크 시스템을 구축할 수 있다.

도 1에 도시하는 바와 같이, 광 스타 커플러에 루프가 접속된 혼재 접속으로 한다. 각 노드는 노드 고유의 ID를 갖고, ID에는 루프마다 고유의 루프 어드레스와 루프상에서 고유의 노드 어드레스를 포함한다. 루프상의 전송로는 한 방향으로만 패킷 전송이 가능하기 때문에, 패킷은 광 스타 커플러 혹은 루프를 경유하여 LAN상의 전(全) 노드에 전송된다. 상기 구성의 LAN에 있어서, 광 스타 커플러에 직접 패킷을 출력하는 노드(루프 마스터)가 패킷의 파기, 혹은 버스로의 출력을 제어함으로써, 광 스타 커플러에 의한 버스 접속과 루프 접속의 혼재 접속을 가능하게 한다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 본 발명의 실시예 1에 의한 네트워크 시스템의 구성예를 나타내는 도면,
- 도 2는 본 발명의 실시예 1에 의한 네트워크 시스템에 있어서 네트워크상에서 전송되는 패킷의 구성을 나타내는 도면,
- 도 3은 본 발명의 실시예 1에 의한 네트워크 시스템에 있어서 패킷이 네트워크상에서 전송되는 시퀀스를 나타내는 도면,
- 도 4는 본 발명의 실시예 1에 의한 네트워크 시스템에 있어서 토큰 패킷이 전송될 때의 각 노드의 스위치 상태 및 토큰 패킷의 흐름을 나타내는 도면,
- 도 5는 본 발명의 실시예 1에 의한 네트워크 시스템에 있어서 DS 패킷이 전송될 때의 각 노드의 스위치 상태 및 DS 패킷의 흐름을 나타내는 도면,
- 도 6은 본 발명의 실시예 1에 의한 네트워크 시스템에 있어서 데이터 패킷이 전송될 때의 각 노드의 스위치 상태 및 데이터 패킷의 흐름을 나타내는 도면,
- 도 7은 광 스타 커플러로부터의 신호선에 의해 루프 마스터의 자동 인식을 실행하는 구성을 나타내는 도면,
- 도 8은 설정 장치에 의해 초기 설정을 실행하는 구성을 나타내는 도면,
- 도 9는 본 발명의 실시예 1에 있어서의 불휘발성 메모리상에 사전 설정된 정보의 예를 나타내는 도면,

도 10은 종래의 게이트웨이에 의한 네트워크의 접속예를 나타내는 도면.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

- 100 : 토큰 마스터 노드 110 : 루프 1의 루프 마스터
- 111 : 루프 1의 슬레이브 노드 112 : 루프 1의 슬레이브 노드
- 120 : 루프 2의 루프 마스터 121 : 루프 2의 슬레이브 노드
- 15 : 광 스타 커플러 21 : 토큰 패킷
- 22 : DS 패킷 23 : 데이터 패킷
- 31 : 토큰 패킷 32 : DS 패킷
- 33 : 데이터 패킷 71 : 노드
- 71a : 노드(71)의 신호 검출 장치 72 : 노드
- 72a : 노드(72)의 신호 검출 장치 74 : 접속 정보 신호선
- 75 : 신호 출력 장치와 광 스타 커플러로 구성된 버스
- 75a : (75)의 신호 출력 장치 81 : 노드
- 81a : 노드(81)의 기억 장치 82 : 설정 장치
- 91 : 불휘발성 메모리상에 사전 설정된 정보의 예
- 101 : 버스형 네트워크
- 101a : 버스형 네트워크에 접속되는 노드
- 102 : 게이트웨이 혹은 루터 103 : 루프형 네트워크
- 103a : 루프형 네트워크에 접속되는 노드

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 버스형 네트워크와 루프형 네트워크의 혼재 접속을 실현할 수 있는 네트워크 시스템에 관한 것이다.

최근, 영상이나 음성 데이터의 디지털화가 진행되어, 제어 커맨드와 같은 컴퓨터 데이터와 MPEG으로 대표되는 디지털 AV 데이터를 혼재시켜 전달하는 네트워크가 일반 가정이나 자동차 등에 있어서 사용되는 시대를 맞이하게 됨에 따라, 노드 증설의 용이함, 기기 그룹마다 혹은 데이터마다에 따른 신뢰성 순위매김이라고 하는 다양하고 유연한 네트워크의 접속 형태가 요구되고 있다. 종래, 버스형 네트워크와 루프형 네트워크라고 하는 서로 다른 토폴로지(topology) 네트워크를 상호 접속하는 경우에는, 예를 들어 문헌(가마에 나오히코 저(著), 1992년 7월 6일판, 「local area network」 쇼코도 출판, 88 페이지)에 게재되어 있는 바와 같이 네트워크층으로 게이트웨이 혹은 루터를 사용하는 것이 일반적이었다. 이 경우의 장치예를 도 10에 도시한다. 도 10에 있어서, (101)은 버스형 네트워크, (101a)는 버스형 네트워크(101)에 접속되어 있는 노드, (102)는 게이트웨이 혹은 루터, (103)은 루프형 네트워크, (103a)는 루프형 네트워크(103)에 접속되어 있는 노드로서, 버스형 네트워크(101)와 루프형 네트워크(103)는 게이트웨이 혹은 루터(102)를 거쳐 상호 접속되어 있다.

일반적으로 루프형 네트워크는, 노드 사이를 접속하는 광 화이버(fiber)나 광 모듈이 적어 비용적으로 유리하고 노드의 확장성에 있어서도 우수하지만, 일부 광 화이버의 단선(斷線)이나 노드의 고장만으로도 네트워크 전체의 동작이 불가능하게 되기 때문에, 신뢰성에 문제가 있고, 고장 부위의 진단이 곤란하여 보수성(保守性)에도 문제가 있다. 한편, 버스형 네트워크는 광 화이버나 광 모듈이 많아져 비용적으로는 불리하지만, 일부 광 화이버의 절단이나 노드 고장이 발생하더라도 고장 노드의 동작이 불가능하게 될 뿐, 네트워크 전체에 영향을 미치는 일은 없기 때문에, 신뢰성이 높고, 고장 부위의 진단도 용이하여 보수성에 있어서도 우수하다. 그렇기 때문에, 루프형 네트워크와 버스형 네트워크를 용도나 기기의 중요성에 따라 쌍방의 네트워크를 조합한 혼재 접속을 이용한다면, 쌍방의 단점을 보완하여, 비용면, 신뢰성, 확장성, 유지 보수성에 있어서 우수한 네트워크 구축이 가능하게 된다. 그런데, 네트워크의 혼재 접속을 위해서는 게이트웨이나 루터라고 하는 기기가 이용되어 왔으나, 이들 기기는 패킷 변환을 고속으로 실행할 필요가 있기 때문에, 컴퓨터 시스템이나 복잡한 장치가 요구되게 되어, 일반 가정이나 자동차라고 하는 용도에 있어서는 비용면 혹은 규모면에서 맞지 않았다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 상기한 문제점을 해소하기 위해서 이루어진 것으로, 게이트웨이나 루터를 이용하는 일 없이 버스형 네트워크와 루프형 네트워크의 혼재 접속을 실현할 수 있는 네트워크 시스템을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기 과제를 해결하기 위해서, 본원의 청구항 1에 관한 발명은, 루프 접속된 복수의 노드로 구성되는 적어도 1개의 루프, 및 단일 노드 또는 루프 접속된 복수의 노드로 구성되는 1개 이상의 루프가 1개의 공통 전달 경로에 직접적으로 접속되어 구성되는 네트워크 시스템에 있어서, 상기 노드 중 어느 하나로부터 출력된 신호가 모든 노드에 전달된 후, 각 루프내 중 어느 하나의 노드에 의해 소멸되는 것이다.

또한, 본원의 청구항 2에 관한 발명은, 루프 접속된 복수의 노드로 구성되는 적어도 1개의 루프와, 단일 노드 또는 루프 접속된 복수의 노드로 구성되는 1개 이상의 루프가 광 스타 커플러에 의해 버스 접속되고, 상기 루프를 구성하는 각 노드는 각각 고유의 노드 ID를 갖는 네트워크 시스템에 있어서, 상기 노드 중 어느 하나로부터 출력된 신호가, 모든 노드에 전달된 후, 각 루프내 중 어느 하나의 노드에 의해 소멸되는 것이다.

또한, 본원의 청구항 3에 관한 발명은, 루프 접속된 복수의 노드로 구성되는 적어도 1개의 루프와, 단일 노드 또는 루프 접속된 복수의 노드로 구성되는 1개 이상의 루프가 광 스타 커플러에 의해 버스 접속되고, 상기 루프를 구성하는 각 노드는 각각 고유의 노드 ID를 가지며, 상기 복수의 루프 중 어느 하나에 포함된 1개의 노드가 토큰 마스터 노드로 되고, 해당 토큰 마스터 노드로 되는 노드 이외의 노드가 슬레이브 노드로 되는 네트워크 시스템에 있어서, 상기 토큰 마스터 노드는, 데이터 패킷을 송신하는 것이 허가되는 노드의 노드 ID인 송신 노드 ID와 송신된 데이터 패킷을 수신해야 할 노드의 노드 ID인 수신 노드 ID를 포함하는 토큰 패킷을 송신하는 토큰 송신 장치와, 상기 토큰 패킷을 해석하는 토큰 해석 장치와, 자기(自己) 노드의 출력이 버스에 직접 접속되어 있는지 혹은 자기 노드의 출력이 루프를 구성하는 다른 노드에 접속되어 있는지의 접속 정보와 상기 토큰 마스터 노드의 노드 ID와 수신한 패킷의 정보를 일시적으로 기억하는 기억 장치와, 데이터 패킷 송신을 실행하는 데이터 송신 장치와, 수신한 상기 토큰 패킷을 파기 혹은 통과시키기 위한 스위치를 구비하고, 상기 슬레이브 노드는, 상기 토큰 패킷을 해석하는 토큰 해석 장치와, 자기 노드의 출력이 버스에 직접 접속되어 있는지 혹은 자기 노드의 출력이 루프를 구성하는 다른 노드에 접속되어 있는지의 접속 정보와 상기 토큰 마스터 노드의 노드 ID와 수신한 패킷의 정보를 일시적으로 기억하는 기억 장치와, 데이터 패킷 송신을 실행하는 데이터 송신 장치와, 수신한 상기 토큰 패킷을 파기 혹은 통과시키기 위한 스위치를 구비하며, 각 노드의 상기 토큰 해석 장치가, 상기 토큰 패킷이 송신될 때에는, 상기 기억 장치에 기억된 상기 접속 정보와 상기 토큰 마스터 노드의 노드 ID에 의해 판단하여, 전 노드에 토큰 패킷이 전달된 후에 해당 토큰 패킷이 네트워크상에서 소멸시켜지도록, 각 노드가 내장하는 상기 스위치를 제어하고, 상기 데이터 패킷이 전송될 때에는, 상기 기억 장치에 기억된 상기 접속 정보와 수신한 토큰 패킷의 정보로부터 판단하여, 전 노드에 데이터 패킷이 전달된 후에 네트워크상에서 소멸시켜지도록, 각 노드가 내장하는 상기 스위치를 제어하는 것이다.

또한, 본원의 청구항 4에 관한 발명은, 청구항 3에 기재된 네트워크 시스템에 있어서, 노드가, 딥 스위치(dip switch) 혹은 불휘발성 메모리를 구비하고, 고유의 노드 ID와 토큰 마스터 노드의 노드 ID와 접속 정보를 네트워크 시스템 구축시에 상기 딥 스위치 혹은 불휘발성 메모리로부터 기억 장치에 설정하는 것이다.

또한, 본원의 청구항 5에 관한 발명은, 청구항 3에 기재된 네트워크 시스템에 있어서, 노드가, 통신 포트를 구비하고, 고유의 노드 ID와 토큰 마스터 노드의 노드 ID와 접속 정보를 네트워크 시스템 구축시에 노드마다 접속한 컴퓨터로부터 기억 장치에 설정하는 것이다.

또한, 본원의 청구항 6에 관한 발명은, 청구항 3에 기재된 네트워크 시스템에 있어서, 광 스타 커플러와 고유의 신호를 출력하는 신호 출력 장치로부터 구성된 버스를 구비하고, 노드가, 상기 신호 출력 장치로부터의 신호를 검출하는 신호 검출 장치를 구비하여, 노드의 출력이 버스에 직접 접속되어 있는지 여부를 상기 신호 출력 장치의 신호로부터 검출하는 것이다.

본 발명의 상기 및 그 밖의 목적, 특징, 국면 및 이익 등은 첨부 도면을 참조로 하여 설명하는 이하의 상세한 실시예로부터 더욱 명백해질 것이다.

발명의 실시예

이하, 본 발명의 실시예에 대하여 도 1 내지 도 9를 이용하여 설명한다.

(실시예 1)

도 1은 본 발명의 실시예 1에 의한 네트워크 시스템의 구성예를 나타내는 도면이다. 도 1에 있어서, (100, 110, 111, 112, 120, 121)은 네트워크에 접속된 노드, (15)는 광 스타 커플러이다. 노드(100)는 토큰 마스터 노드이고, 노드(110, 111, 112, 120, 121)는 슬레이브 노드이다. 또한, 노드(100)는, 노드(100)로 구성되는 루프 0의 루프 마스터이고, 노드(110)는 노드(110, 111, 112)로 구성되는 루프 1의 루프 마스터이며, 노드(120)는 노드(120, 121)로 구성되는 루프 2의 루프 마스터이다. 도 1에 있어서, 화살표 방향이 데이터가 흐르는 방향을 나타낸다. 도 1에 도시하는 바와 같이 본 실시예 1에 의한 네트워크는, 복수의 노드가 한 방향으로 접속된 루프(루프 1, 루프 2) 또는 단일 노드로 구성되는 루프(루프 0)가, 광 스타 커플러(15)에 접속된 형태를 취하며, 각 루프를 구성하는 노드 중, 출력측이 광 스타 커플러(15)에 직접 접속되어 있는 노드가 루프 마스터로 된다.

도 2는 본 실시예 1에 의한 네트워크 시스템에 있어서 네트워크상에서 전송되는 패킷의 구성을 나타내는 도면이다. 도 2에 있어서, (21)은 토큰 패킷, (22)는 DS 패킷, (23)은 데이터 패킷이다.

토큰 패킷(21)은, 도 2에 도시하는 바와 같이 송신 노드 ID(토큰 마스터 노드가 데이터 송신을 허가하는 노드의 노드 ID)와 수신 노드 ID(토큰 마스터 노드가 데이터 수신을 허가하는 노드의 노드 ID)를 포함한다. 여기서, 노드 ID는, 그 노드가 속하는 루프 어드레스와 그 루프상에서의 노드 어드레스로 구성된다. 루프 어드레스는 각 루프 고유의 번호이며, 노드 어드레스는 루프상에서 각 노드 고유의 노드 번호

이다. 네트워크상에서 어느 특정한 노드를 지정하기 위해서는, 그 노드가 속하는 루프 어드레스와, 그 루프상에서의 노드의 노드 어드레스를 지정하면 된다. 본 실시예에 있어서의, 노드 ID의 기술 방법은, (루프 어드레스, 노드 어드레스)로 한다. 예를 들어, 루프 어드레스가 1, 노드 어드레스가 2인 노드의 노드 ID는 (1, 2)로 표현한다.

DS 패킷(22)은, 도 2에 도시하는 바와 같이 목적지 상태(Destination Status)의 필드를 포함한다. DS 패킷(22)을 송신하는 것은, 토큰 패킷(21)의 수신 노드 ID 필드에 의해 수신 노드에 지시된 노드이고, DS 패킷(22)은 수신측 노드가 데이터 수신 가능 상태에 있는지 여부를 나타내는 정보를 포함한다.

데이터 패킷(23)은, 도 2에 도시하는 바와 같이 실제로 송신되는 데이터의 필드를 포함한다. 데이터 패킷(23)을 송신하는 것은, 토큰 패킷(21)의 송신 노드 ID 필드에 의해 송신 노드에 지시된 노드이다.

도 3은 네트워크상에서 전송되는 패킷의 모양을 나타낸 도면이다. 도 3에 있어서, (31)은 토큰 패킷이고, (32)는 DS 패킷이고, (33)은 데이터 패킷이다. 본 실시예에 의한 네트워크 시스템에서는, 도 3에 도시하는 바와 같이 네트워크상에는 토큰 패킷, DS 패킷, 데이터 패킷의 시퀀스로 전송되고, 이하 일정 시간마다 이것을 반복한다.

도 4는, 본 발명의 실시예 1에 의한 네트워크 시스템의 상세한 구성을 나타내는 도면이다. 도 4에 있어서, (100, 110, 111, 112, 120, 121)은 네트워크에 접속된 노드, (15)는 광 스타 커플러이다. 노드(100)는 토큰 마스터 노드이고, 노드(110, 111, 112, 120, 121)는 슬레이브 노드이다. 노드(100)는 루프 0에 속하고, 노드(110, 111, 112)는 루프 1에 속하며, 노드(120, 121)는 루프 2에 속한다. 노드(100, 110, 120)는 루프 마스터이다. 또한, 노드(100)의 노드 ID는 (0, 0), 노드(110)의 노드 ID는 (1, 0), 노드(111)의 노드 ID는 (1, 1), 노드(112)의 노드 ID는 (1, 2), 노드(120)의 노드 ID는 (2, 0), 노드(121)의 노드 ID는 (2, 1)로 한다. 이와 같이 각 노드는 고유의 노드 ID를 갖고 있다.

도 4에 도시하는 바와 같이 슬레이브 노드(111, 112, 121) 및 토큰 마스터 노드가 아닌 루프 마스터(110, 120)는, 토큰 및 패킷을 해석하는 토큰 해석 장치와, 초기 설정을 기억하는 불휘발성 메모리와, 토큰 해석 장치 및 불휘발성 메모리에 접속된 기억 장치와, 데이터의 송신을 수행하는 데이터 송신 장치와, 루프를 절단 혹은 접속하는 스위치를 구비한다. 스위치는 A측으로 전환하면 루프를 접속하고, B측으로 전환하면 루프를 절단한다.

도 4에 도시하는 바와 같이 토큰 마스터 노드(100)는, 슬레이브 노드의 구성요소에 부가하여, 토큰을 송신하는 토큰 송신 장치를 구비한다. 스위치는 A측으로 전환하면 루프를 접속하고, B측으로 전환하면 루프를 절단한다.

또 상기 구성에 있어서, 불휘발성 메모리는 초기 설정을 기억하는데, 기억 장치에 상기 초기 설정을 할 수 있는 것이면 무엇이든 무방하며, 예를 들어 DIP 스위치 등에 의해 실현하여도 좋다.

다음에 상술한 바와 같이 구성된 본 실시예 1에 의한 네트워크 시스템의 동작에 대하여 설명한다.

송신 노드 ID가 (2, 1)이고, 수신 노드 ID가 (1, 1)인 토큰 패킷을 토큰 마스터 노드(100)가 송신한 경우를 예로 들어 동작 설명한다.

본 발명의 실시예 1에 의한 네트워크 시스템에 있어서, 패킷(토큰 패킷을 포함하는 모든 패킷)을 송신한 노드는 자기 노드로 되돌아온 패킷을 파기하도록 스위치를 전환한다. 루프 마스터는 스위치를 전환하여, 다른 루프에 속하는 노드가 송신한 패킷을 파기하고, 자기 루프에 속하는 노드가 송신한 패킷은 통과시켜, 패킷의 전송 및 파기를 수행한다.

우선 동작 시퀀스의 개략을 설명한다. 동작 시퀀스에는 초기화 시퀀스와 통상 동작 시퀀스가 있다.

초기화 시퀀스는, 전원 투입시나 리세트시 등에 있어서 기동되어, 초기화 처리를 수행한다. 초기화 시퀀스에 있어서, 불휘발성 메모리 또는 DIP 스위치 등에 사전 설정된 정보를 기억 장치에 판독함으로써, 토큰 마스터 노드는 토큰 마스터 노드로서, 루프 마스터는 루프 마스터로서 동작하도록 설정되며, 루프 마스터는 토큰 마스터 노드가 속하는 루프의 루프 어드레스(본 예에서는 '0')를 알 수 있고, 토큰 마스터 노드를 포함하는 전 노드는 자기 노드의 노드 ID(노드 어드레스 및 노드 어드레스)를 알 수 있다.

도 9는, 불휘발성 메모리상에 사전 설정된 정보의 예를 나타내는 도면이다. 본 예에서는 사전에, 각 플래그, 어드레스 및 ID의 불휘발성 메모리상에서의 어드레스를 알 수 있는 것으로 한다. 도 9에 도시하는 바와 같이 불휘발성 메모리상에 정보가 설정되어 있다고 가정하면, 예를 들어 불휘발성 메모리상의 토큰 마스터 노드 플래그의 어드레스에 저장된 정보를 판독하여, 「0」이면 토큰 마스터가 아닌 것으로 설정할 수 있고, 「1」이면 토큰 마스터인 것으로 설정할 수 있다. 루프 마스터 플래그, 토큰 마스터 노드의 루프 어드레스 및 자기 노드 ID에 대해서도 마찬가지이다.

통상 동작 시퀀스는, 노드가 실제로 패킷의 송신 및 수신을 수행하는 동작 시퀀스로서, 토큰 패킷의 전송을 수행하는 토큰 모드, DS 패킷의 전송을 수행하는 DS 모드, 데이터 패킷의 전송을 수행하는 데이터 모드의 3개 모드로 이루어진다. 이하에 통상 동작 시퀀스의 각 모드에 있어서의 동작에 대하여 상세히 설명한다.

우선 토큰 모드에 대하여 도 4를 이용하여 설명한다. 도 4는 토큰 패킷이 전송될 때의 각 노드의 스위치 상태 및 토큰 패킷의 흐름을 도시한 도면으로서, 도면에 있어서 굵은 선이 토큰 패킷의 흐름을 나타낸다.

토큰 마스터 노드(100)는, 토큰 송신 장치에서 토큰 패킷을 조립하고, 데이터 송신 장치에서 네트워크상에서 전송되는 형태로 가공한 후, 토큰 해석 장치가 스위치를 B측으로 전환하여 토큰 패킷을 송신한다. 여기서는, 이 토큰 패킷에 의해 지정되는 송신 노드 ID가 (2, 1)이고, 수신 노드 ID가 (1, 1)인 것으로 한다.

루프 마스터(110, 120)의 토큰 해석 장치는, 초기화 시퀀스에서 기억한 토큰 마스터 노드(100)의 루프 어드레스 '0'과 자기 루프의 어드레스((110)은 '1', (120)은 '2')를 비교하여, 비교한 결과가 상이하기 때문에 다른 루프로부터의 패킷인 것으로 판단하여 스위치를 B측으로 전환한다.

슬레이브 노드(111, 112, 121)의 토큰 해석 장치는, 토큰 모드에 있어서는 패킷을 통과시키도록 스위치를 A측으로 전환한다.

토큰 마스터 노드(100)로부터 송신된 토큰 패킷은, 광 스타 커플러(15)를 경유하여 노드(100, 112, 121)로 전송된다. 루프 어드레스 0의 루프 0에 있어서는, 광 스타 커플러(15)로부터 전송된 토큰 패킷은 토큰 마스터 노드(100)의 토큰 해석 장치에서 파기된다. 루프 어드레스 1의 루프 1에 있어서는, 슬레이브 노드(112), 슬레이브 노드(111), 루프 마스터(110)의 시퀀스로 토큰 패킷이 전송되고, 루프 마스터(110)의 토큰 해석 장치에서 토큰 패킷은 파기된다. 마찬가지로 루프 어드레스 2의 루프 2에 있어서는, 슬레이브 노드(121), 루프 마스터(120)의 시퀀스로 토큰 패킷이 전송되고, 루프 마스터(120)의 토큰 해석 장치에서 토큰 패킷은 파기된다.

토큰 마스터 노드를 포함하는 전 노드의 토큰 해석 장치는, 수신한 토큰 패킷 중의 송신 노드 ID 및 수신 노드 ID를 기억 장치에 축적한다.

이상과 같이 하여 토큰 패킷은 토큰 마스터 노드(100)로부터 전 노드로 전송되어 수신되고, 루프 마스터 및 토큰 마스터 노드에 의해 파기된다. 이상이 토큰 모드에 있어서의 동작이다.

다음에 DS 모드에 대하여 도 5를 이용하여 설명한다. 도 5는 DS 패킷이 전송될 때의 각 노드의 스위치 상태 및 DS 패킷의 흐름을 나타내는 도면으로서, 도면에 있어서 굵은 선이 DS 패킷의 흐름을 나타낸다.

토큰 마스터 노드 및 루프 마스터를 포함하는 전 노드의 토큰 해석 장치는, 상술한 토큰 모드에 있어서의 동작에 의해서 기억 장치에 축적시킨 수신 노드 ID와 자기 노드 ID를 비교하여 일치하는 경우에는(여기서는, 노드(111)만 일치함), 자기 노드가 데이터를 수신 가능한 상태이면 '데이터 수신 가능'을 나타내는 DS 패킷을 조립하고, 자기 노드가 데이터를 수신할 수 없는 상태이면 '데이터 수신 불가능'을 나타내는 DS 패킷을 조립하여, 데이터 송신 장치에서 네트워크상에 있어서 전송되는 형태로 가공함으로써, 스위치를 B측으로 전환하여 DS 패킷을 송신한다.

루프 마스터(110)의 토큰 해석 장치는, 기억 장치에 축적한 수신 노드 ID와 자기 노드 ID가 일치하지 않기 때문에, 자기 노드가 DS 패킷을 출력하지 않는 것으로 판단하고, 다음에 기억 장치에 축적한 수신 노드 ID의 루프 어드레스 '1'과 자기 루프의 어드레스 '1'을 비교하여, 일치하면, 일치하기 때문에 자기 루프내의 노드로부터 DS 패킷이 송신되는 것으로 판단하여 A측으로 스위치를 전환한다.

루프 마스터(100, 120)의 토큰 해석 장치는, 기억 장치에 축적한 수신 노드 ID와 자기 노드 ID가 일치하지 않기 때문에, 자기 노드가 DS 패킷을 출력하지 않는다고 판단하고, 다음에 기억 장치에 축적한 수신 노드 ID의 루프 어드레스 '1'과 자기 루프의 어드레스(노드(100)는 '0', 노드(120)는 '2')를 비교하여, 다르다면, 다르기 때문에 다른 루프내의 노드로부터 DS 패킷이 송신되는 것으로 판단하여 B측으로 스위치를 전환한다.

슬레이브 노드(112, 121)의 토큰 해석 장치는, 기억 장치에 축적한 수신 노드 ID와 자기 노드 ID가 일치하지 않기 때문에, 패킷을 통과시키도록 스위치를 A측으로 전환한다.

노드(111)로부터 송신된 DS 패킷은, 노드(110)를 통과하여, 광 스타 커플러(15)를 경유해 노드(100, 112, 121)로 전송된다. 루프 0에 있어서는, 광 스타 커플러(15)로부터 전송된 DS 패킷이 토큰 마스터 노드(100)에서 파기된다. 루프 1에 있어서는, 슬레이브 노드(112), 슬레이브 노드(111)의 시퀀스로 DS 패킷이 전송되고, DS 패킷을 송신한 노드(111)에서 DS 패킷은 파기된다. 루프 2에 있어서는, 슬레이브 노드(121), 루프 마스터(120)의 시퀀스로 DS 패킷이 전송되고, 루프 마스터(120)에서 DS 패킷은 파기된다.

토큰 마스터 노드를 포함하는 전 노드의 토큰 해석 장치는, 상술한 토큰 모드에 있어서의 동작에 의해서 기억 장치에 축적한 송신 노드 ID와 자기 노드 ID를 비교하여 일치하는 경우에는(여기서는, 노드(121)만 일치함), 전송되어 온 DS 패킷을 수신하여, 그 내용을 기억 장치에 축적시킨다.

이상과 같이 하여 DS 패킷은 토큰 패킷에 의해 수신 노드로 지정된 노드(111)로부터 전 노드로 전송되고, 토큰 패킷에 의해 송신 노드로 지정된 노드(121)에 의해서 수신되어, 루프 마스터(100, 120) 및 DS 패킷을 송신한 노드(111)에서 파기된다. 이상이 DS 모드에 있어서의 동작이다.

마지막으로, 데이터 모드에 대하여 도 6을 이용하여 설명한다. 도 6은 데이터 패킷이 전송될 때의 각 노드의 스위치 상태 및 데이터 패킷의 흐름을 나타내는 도면으로서, 도면에 있어서 굵은 선이 데이터 패킷의 흐름을 나타낸다.

토큰 마스터 노드 및 루프 마스터를 포함하는 전 노드의 토큰 해석 장치는, 상술한 토큰 모드에 있어서의 동작에 의해서 기억 장치에 축적한 송신 노드 ID와 자기 노드 ID를 비교하여 일치하는 경우에는(여기서는, 노드(121)만 일치함), DS 모드에 있어서 기억 장치에 축적한 DS 패킷의 내용이 '데이터 수신 가능'을 나타내고 있으면, 데이터 패킷을 조립하고, 데이터 송신 장치에서 네트워크상에 있어서 전송되는 형태로 가공한 후, 토큰 해석 장치가 스위치를 B측으로 전환하여 데이터 패킷을 송신한다. 토큰 마스터 노드 및 루프 마스터를 포함하는 전 노드의 토큰 해석 장치는, 기억 장치에 축적한 송신 노드 ID와 자기 노드 ID의 비교 결과가 일치한 경우라도, DS 모드에 있어서 기억 장치에 축적한 DS 패킷의 내용이 '데이터 수신 불가능'을 나타내고 있으면, 데이터 패킷 송신은 보류된다.

루프 마스터(120)의 토큰 해석 장치는, 기억 장치에 축적한 송신 노드 ID와 자기 노드 ID가 일치하지 않기 때문에, 자기 노드는 데이터 패킷을 출력하지 않는 것으로 판단하고, 다음에, 기억 장치에 축적한 송신 노드 ID의 루프 어드레스 '2'와 자기 루프의 어드레스 '2'를 비교하여, 일치하면, 일치하기 때문에

자기 루프내의 노드로부터 데이터 패킷이 송신되는 것으로 판단하여 A측으로 스위치를 전환한다.

루프 마스터(100, 110)의 토큰 해석 장치는, 기억 장치에 축적한 송신 노드 ID와 자기 노드 ID가 일치하지 않기 때문에, 자기 노드는 데이터 패킷을 출력하지 않는 것으로 판단하고, 다음에, 기억 장치에 축적한 송신 노드 ID의 루프 어드레스 '2'와 자기 루프의 어드레스(100은 '0', 110은 '1')를 비교하여, 다르면, 다르기 때문에 다른 루프내의 노드로부터 데이터 패킷이 송신되는 것으로 판단하여 B측으로 스위치를 전환한다.

슬레이브 노드(112, 111)의 토큰 해석 장치는, 기억 장치에 축적한 송신 노드 ID와 자기 노드 ID가 일치하지 않기 때문에, 패킷을 통과시키도록 스위치를 A측으로 전환한다.

노드(121)로부터 송신된 데이터 패킷은, 노드(120)를 통과하여, 광 스타 커플러(15)를 경유해 노드(100, 112, 121)로 전송된다. 루프 0에 있어서는, 광 스타 커플러(15)으로부터 전송된 데이터 패킷은 토큰 마스터 노드(100)의 토큰 해석 장치에서 파기된다. 루프 1에 있어서는, 슬레이브 노드(112), 슬레이브 노드(111), 루프 마스터(110)의 순으로 데이터 패킷은 전송되고, 루프 마스터(110)의 토큰 해석 장치에서 데이터 패킷은 파기된다.

루프 2에 있어서는, 광 스타 커플러(15)로부터 전송된 데이터 패킷은, 데이터 패킷을 송신한 슬레이브 노드(121)에 의해 데이터 패킷이 파기된다.

토큰 마스터 노드를 포함하는 전 노드의 토큰 해석 장치는, 기억 장치에 축적한 수신 노드 ID와 자기 노드 ID를 비교하여 일치하는 경우에는, 전송되어 온 데이터 패킷을 수신한다.

이상과 같이 하여, 데이터 패킷은 토큰 패킷에 의해 송신 노드로 지정된 노드(121)로부터 전 노드로 전송되고, 토큰 패킷에 의해 수신 노드로 지정된 노드(111)에 의해 수신되어, 루프 마스터(100, 110) 및 데이터 패킷을 송신한 노드(121)에 의해 파기된다. 이상이 데이터 모드(data mode)에 있어서의 동작이다.

토큰 마스터 노드가 전회(前回) 토큰 패킷을 송신하고 나서 일정 시간이 경과하면 다시 토큰 모드로 되돌아가고, 이하 마찬가지로 하여 토큰 모드, DS 모드, 데이터 모드의 동작을 반복하여 데이터의 전송을 실현한다.

이상에서 설명한 바와 같이, 패킷(토큰 패킷, DS 패킷, 데이터 패킷)을 송신한 노드는 자기 노드로 되돌아온 패킷을 파기하도록 스위치를 전환하고, 루프 마스터는 다른 루프에 속하는 노드로부터 송신된 패킷을 파기하도록 스위치를 전환함으로써, 패킷의 전송, 파기가 이루어진다.

이와 같이, 본 실시예 1에 의한 네트워크 시스템에 있어서는, 노드를 데이터 링크(data link)(미디어 액세스 제어 : MAC)층에 의해 직접 상호 접속하는 간단한 물리 혹은 전기적인 스위치를 마련하고, 송신 노드 이외의 노드가 수신한 패킷을 그대로 상위 노드에 전달할 것인지 자기 노드에서 파기할 것인지를 송신 노드가 속하는 루프의 루프 어드레스로부터 판단하여 상기 스위치를 전환함으로써, 패킷을 전달 혹은 소멸시켜 패킷 처리를 실행하도록 하였기 때문에, 단독 노드 혹은 루프 접속된 노드군이 한개의 광 스타 커플러에 복수 접속된 루프 & 버스 혼재형 네트워크 시스템을 구축할 수 있다.

또, 상기 실시예 1에 의한 네트워크 시스템에 있어서는, 각 노드가 수신한 패킷을 그대로 상위 노드에 전달할 것인지 자기 노드에서 파기할 것인지를 전환하는 수단을, 노드의 입력 단자와 출력 단자를 단락, 혹은 절단하는 물리적인 스위치에 의해 실현하고 있지만, 수신한 패킷을 그대로 상위 노드에 전달할 것인지 자기 노드에서 파기할 것인지를 전환할 수 있는 것이면, 전환 수단은 어떠한 구성을 취하더라도 무방하다.

또한, 본 발명의 네트워크 시스템의 구성은, 상기 실시예 1에 나타난 것에 한정되는 것이 아니라, 루프의 수, 루프 중의 노드 수, 광 스타 커플러에 직접 접속되는 노드의 수는, 노드 ID의 비트폭이나 물리적인 여러가지 제한의 범위내에서 임의로 설정할 수 있다. 또한, 상기 실시예 1에서는, 토큰 마스터 노드가 광 스타 커플러에 직접 접속되어 있는 것에 대하여 나타내었지만, 토큰 마스터 노드는, 루프 중의 임의의 위치에 배치하는 것이 가능하다.

또한, 상기 실시예 1에 의한 네트워크 시스템에서는, 토큰 패킷, DS 패킷, 데이터 패킷의 순으로 전송하고 있지만, 수신 노드가 데이터를 수신할 수 없는 경우, 그 데이터를 전송로상에서 일단 파기하고, 다시 그 데이터의 송신을 재차 송신원에 요구하여 재송신이 허가되는 네트워크 시스템, 혹은 수신 노드가 데이터의 덮어쓰기를 실행한 후, 상실한 데이터군을 송신원에 요구하여 재송신이 허가되는 네트워크 시스템에 있어서는, DS 패킷 전송의 국면이 없어도 무방하다.

또, 상기 실시예 1에 의한 네트워크 시스템에서는, 토큰 송신 장치를 구비하여 토큰 마스터 노드가 될 수 있는 노드가 네트워크 시스템상에 1개(노드(100))밖에 없지만, 이것에 한정되는 것이 아니라, 토큰 송신 장치를 구비하여 토큰 마스터 노드가 될 수 있는 노드가 네트워크 시스템상에 복수 존재하더라도 무방하다. 그 경우에도, 사전에 불휘발성 메모리 또는 DIP 스위치 등에 미리 설정된 정보 등에 의해 토큰 마스터 노드로서 동작하도록 설정되는 노드는 네트워크상에서 유일한 것이어야 한다.

또한, 초기화 시퀀스에 있어서 DIP 스위치 또는 불휘발성 메모리 등에 사전 설정된 초기 설정을 기억 장치에 기입하는 것이 아니라, 도 7에 도시하는 바와 같이 광 스타 커플러와 신호 출력 장치로 구성된 버스(75)는 신호 출력 장치(75a)와 광 스타 커플러에 접속되는 노드(72)로 신호를 출력하는 신호선(74)을 구비하고, 광 스타 커플러에 의한 버스에 접속되는 루프형 네트워크상의 노드(71, 72)가 신호선(74)으로부터 신호를 검출하는 신호 검출 장치(71a, 72a)를 구비하는 구성으로 하여, 신호 출력 장치(75a)가 광 스타 커플러에 직접 접속되어 있는 것을 나타내는 신호를 송신하고, 광 스타 커플러에 직접 접속되어 있는 노드(72)의 신호 검출 장치(72a)만이 상기 신호를 검출하여 노드(72)의 기억 장치에 루프 마스터로서 동작하도록 설정함으로써, 광 스타 커플러에 직접 접속되어 있는 노드(72)가 자동적으로 루프 마스터

인 것으로 인식시키도록 구성하여도 좋다.

또한, 초기화 시퀀스에 있어서, 디 스위치 또는 불휘발성 메모리 등에 사전 설정된 초기 설정을 기억 장치에 판독하는 것이 아니라, 도 8에 도시하는 바와 같이 노드(81)에 설정 장치(82)를 접속하여, 설정 장치(82)로부터 기억 장치(81a)에 설정하는 구성으로 하여도 좋다. 이 때의 설정 장치(82)는 컴퓨터 등으로 구성하고, 노드(81)와 설정 장치(82)의 접속은 시리얼 통신에 의해 실행하도록 하여도 무방하다.

또한, 본 발명에 의한, 노드가 소속되는 루프에 고유의 루프 어드레스를 마련하여, 루프 마스터에 의해 데이터 전달 혹은 파기를 수행하는 방식은, 상기 실시예에서 설명한 바와 같은 토큰을 이용한 네트워크 시스템 뿐만이 아니라, CSMA(Carrier Sense Multiple Access) 방식이나 TDMA(Time Division Multiple Access) 방식, 혹은 버스 아비터(arbiter)에 의한 아비트레이션 방식을 이용한 네트워크 시스템에 있어서도 적용이 가능하다. CSMA 방식이나 TDMA 방식, 혹은 버스 아비터에 의한 아비트레이션 방식을 이용한 네트워크 시스템에 적용하는 경우에는, 노드가 소속되는 루프 고유의 루프 어드레스를 마련하여, 송신 데이터에 송신원 루프 어드레스를 부가하고, 그 정보를 루프 마스터가 해석하여 데이터 전달 혹은 파기, 또한 송신원 노드가 자기 노드로 되돌아온 데이터를 파기하도록 함으로써, 상기 실시예와 마찬가지로, 광 스타 커플러를 이용한 버스 및 루프 혼재 접속을 용이하게 실현할 수 있다.

발명의 효과

이상과 같이, 본 발명(청구항 1)에 따르면, 루프 접속된 복수의 노드로 구성되는 적어도 1개의 루프와, 단일 노드 또는 루프 접속된 복수의 노드로 구성되는 1개 이상의 루프가 1개의 공통 전달 경로에 직접적으로 접속되어 구성되는 네트워크 시스템에 있어서, 상기 노드 중 어느 하나로부터 출력된 신호가, 모든 노드에 전달된 후, 각 루프 중 어느 하나의 노드에 의해 소멸시켜지도록 하였기 때문에, 컴퓨터나 복잡한 제어 장치를 사용하지 않고도, 단독 노드 혹은 루프 접속된 노드군을 한개의 물리적 공통 매체에 복수 접속한 루프 & 버스 혼재형 네트워크 시스템을 실현할 수 있는 효과가 있다.

또한, 본 발명(청구항 3)에 따르면, 루프 접속된 복수의 노드로 구성되는 적어도 1개의 루프와, 단일 노드 또는 루프 접속된 복수의 노드로 구성되는 1개 이상의 루프가 광 스타 커플러에 의해 버스 접속되고, 상기 루프를 구성하는 각 노드는 각각 고유의 노드 ID를 가지며, 상기 복수의 루프 중 어느 하나에 포함된 1개의 노드가 토큰 마스터 노드로 되고, 해당 토큰 마스터 노드로 되는 노드 이외의 노드가 슬레이브 노드로 되는 네트워크 시스템에 있어서, 상기 토큰 마스터 노드는, 데이터 패킷을 송신하는 것을 허가되는 노드의 노드 ID인 송신 노드 ID와 송신된 데이터 패킷을 수신해야 할 노드의 노드 ID인 수신 노드 ID를 포함하는 토큰 패킷을 송신하는 토큰 송신 장치와, 상기 토큰 패킷을 해석하는 토큰 해석 장치와, 자기 노드의 출력이 버스에 직접 접속되어 있는지 혹은 자기 노드의 출력이 루프를 구성하는 다른 노드에 접속되어 있는지의 접속 정보와 상기 토큰 마스터 노드의 노드 ID와 수신한 패킷의 정보를 일시적으로 기억하는 기억 장치와, 데이터 패킷 송신을 수행하는 데이터 송신 장치와, 수신한 상기 토큰 패킷을 파기 혹은 통과시키기 위한 스위치를 구비하고, 상기 슬레이브 노드는, 상기 토큰 패킷의 해석을 실행하는 토큰 해석 장치와, 자기 노드의 출력이 버스에 직접 접속되어 있는지 혹은 자기 노드의 출력이 루프를 구성하는 다른 노드에 접속되어 있는지의 접속 정보와 상기 토큰 마스터 노드의 노드 ID와 수신한 패킷의 정보를 일시적으로 기억하는 기억 장치와, 데이터 패킷 송신을 실행하는 데이터 송신 장치와, 수신한 상기 토큰 패킷을 파기 혹은 통과시키기 위한 스위치를 구비하고, 각 노드의 상기 토큰 해석 장치가, 상기 토큰 패킷이 송신될 때에는, 상기 기억 장치에 기억된 상기 접속 정보와 상기 토큰 마스터 노드의 노드 ID에 의해 판단하여, 전 노드에 토큰 패킷이 전달된 후에 해당 토큰 패킷이 네트워크상에서 소멸시켜지도록, 각 노드가 내장하는 상기 스위치를 제어하고, 상기 데이터 패킷이 전송될 때에는, 상기 기억 장치에 기억된 상기 접속 정보와 수신한 토큰 패킷의 정보로부터 판단하여, 전 노드에 데이터 패킷이 전달된 후에 네트워크상에서 소멸시켜지도록, 각 노드가 내장하는 상기 스위치를 제어하는 구성으로 하였기 때문에, 컴퓨터나 복잡한 제어 장치를 사용하지 않고도, 단독 노드 혹은 루프 접속된 노드군을 한개의 광 스타 커플러에 의한 물리적 공통 매체에 복수 접속한 루프 & 버스 혼재형 네트워크 시스템을 실현할 수 있다고 하는 효과가 있다.

이상 본 발명자에 의해서 이루어진 발명을 상기 실시예에 따라 구체적으로 설명하였지만, 본 발명은 상기 실시예에 한정되는 것이 아니고, 그 요지를 이탈하지 않는 범위에서 여러 가지로 변경 가능한 것은 물론이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

루프 접속된 복수의 노드로 구성되는 적어도 1개의 루프와, 단일 노드 또는 루프 접속된 복수의 노드로 구성되는 1개 이상의 루프가 1개의 공통 전달 경로에 직접적으로 접속되어 구성되는 네트워크 시스템에 있어서,

상기 노드 중 어느 하나로부터 출력된 신호는, 모든 노드에 전달된 후, 각 루프 중 어느 하나의 노드에 의해 소멸시켜지는 것을 특징으로 하는 네트워크 시스템.

청구항 2

루프 접속된 복수의 노드로 구성되는 적어도 1개의 루프와, 단일 노드 또는 루프 접속된 복수의 노드로 구성되는 1개 이상의 루프가 광 스타 커플러에 의해 버스 접속되고, 상기 루프를 구성하는 각 노드는 각각 고유의 노드 ID를 갖는 네트워크 시스템에 있어서,

상기 노드 중 어느 하나로부터 출력된 신호는, 모든 노드에 전달된 후, 각 루프 중 어느 하나의 노드에 의해 소멸시켜지는 것을 특징으로 하는 네트워크 시스템.

청구항 3

루프 접속된 복수의 노드로 구성되는 적어도 1개의 루프와, 단일 노드 또는 루프 접속된 복수의 노드로 구성되는 1개 이상의 루프가 광 스타 커플러에 의해 버스 접속되고, 상기 루프를 구성하는 각 노드는 각각 고유의 노드 ID를 가지며, 상기 복수의 루프 중 어느 하나에 포함된 1개의 노드가 토큰 마스터 노드로 되고, 해당 토큰 마스터 노드로 되는 노드 이외의 노드가 슬레이브 노드로 되는 네트워크 시스템에 있어서,

상기 토큰 마스터 노드는, 데이터 패킷을 송신하는 것이 허가되는 노드의 노드 ID인 송신 노드 ID와 송신된 데이터 패킷을 수신해야 할 노드의 노드 ID인 수신 노드 ID를 포함하는 토큰 패킷을 송신하는 토큰 송신 장치와, 상기 토큰 패킷을 해석하는 토큰 해석 장치와, 자기 노드의 출력이 버스에 직접 접속되어 있는지 혹은 자기 노드의 출력이 루프를 구성하는 다른 노드에 접속되어 있는지의 접속 정보와 상기 토큰 마스터 노드의 노드 ID와 수신한 패킷의 정보를 일시적으로 기억하는 기억 장치와, 데이터 패킷 송신을 수행하는 데이터 송신 장치와, 수신한 상기 토큰 패킷을 파기 혹은 통과시키기 위한 스위치를 포함하고,

상기 슬레이브 노드는, 상기 토큰 패킷을 해석하는 토큰 해석 장치와, 자기 노드의 출력이 버스에 직접 접속되어 있는지 혹은 자기 노드의 출력이 루프를 구성하는 다른 노드에 접속되어 있는지의 접속 정보와 상기 토큰 마스터 노드의 노드 ID와 수신한 패킷의 정보를 일시적으로 기억하는 기억 장치와, 데이터 패킷 송신을 실행하는 데이터 송신 장치와, 수신한 상기 토큰 패킷을 파기 혹은 통과시키기 위한 스위치를 포함하며,

각 노드의 상기 토큰 해석 장치는, 상기 토큰 패킷이 송신될 때에는, 상기 기억 장치에 기억된 상기 접속 정보와 상기 토큰 마스터 노드의 노드 ID에 의해 판단하여, 전 노드에 토큰 패킷이 전달된 후에 해당 토큰 패킷이 네트워크상에서 소멸시켜지도록, 각 노드가 내장하는 상기 스위치를 제어하고, 상기 데이터 패킷이 전송될 때에는, 상기 기억 장치에 기억된 상기 접속 정보와 수신한 토큰 패킷의 정보로부터 판단하여, 전 노드에 데이터 패킷이 전달된 후에 네트워크상에서 소멸시켜지도록, 각 노드가 내장하는 상기 스위치를 제어하는 것을 특징으로 하는 네트워크 시스템.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

노드가, 답 스위치 혹은 불휘발성 메모리를 포함하여, 고유의 노드 ID와 토큰 마스터 노드의 노드 ID와 접속 정보를 네트워크 시스템 구축시에 상기 답 스위치 혹은 불휘발성 메모리로부터 기억 장치에 설정하는 것을 특징으로 하는 네트워크 시스템.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

노드가, 통신 포트를 포함하여, 고유의 노드 ID와 토큰 마스터 노드의 노드 ID와 접속 정보를 네트워크 시스템 구축시에 노드마다 접속한 컴퓨터로부터 기억 장치에 설정하는 것을 특징으로 하는 네트워크 시스템.

청구항 6

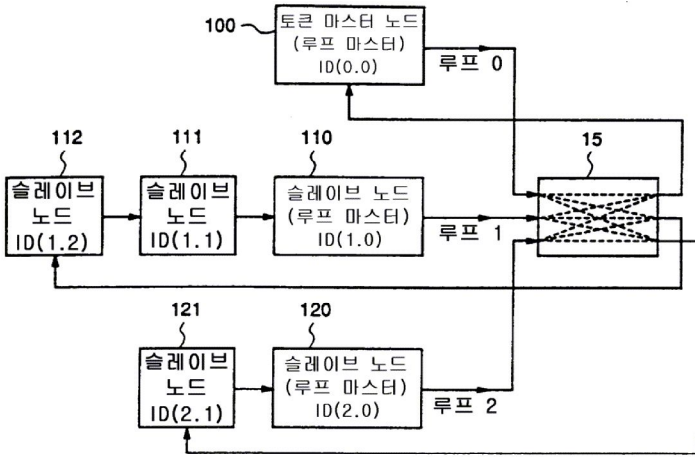
제 3 항에 있어서,

광 스타 커플러와 고유의 신호를 출력하는 신호 출력 장치로 구성된 버스를 포함하고,

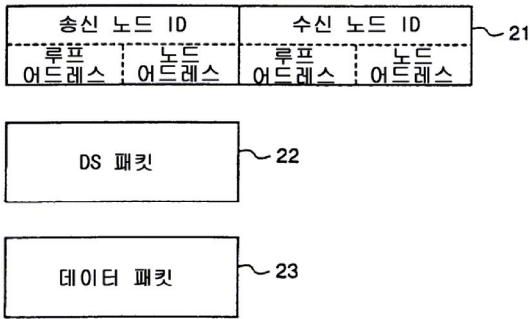
노드가, 상기 신호 출력 장치로부터의 신호를 검출하는 신호 검출 장치를 포함하여, 노드의 출력이 버스에 직접 접속되어 있는지 여부를 상기 신호 출력 장치의 신호로부터 검출하는 것을 특징으로 하는 네트워크 시스템.

도면

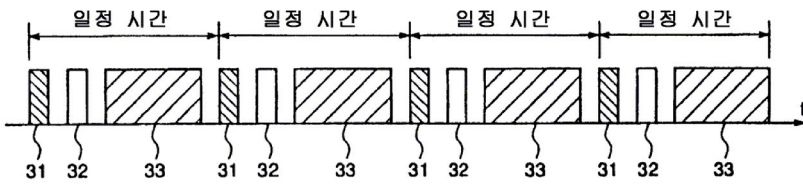
도면1



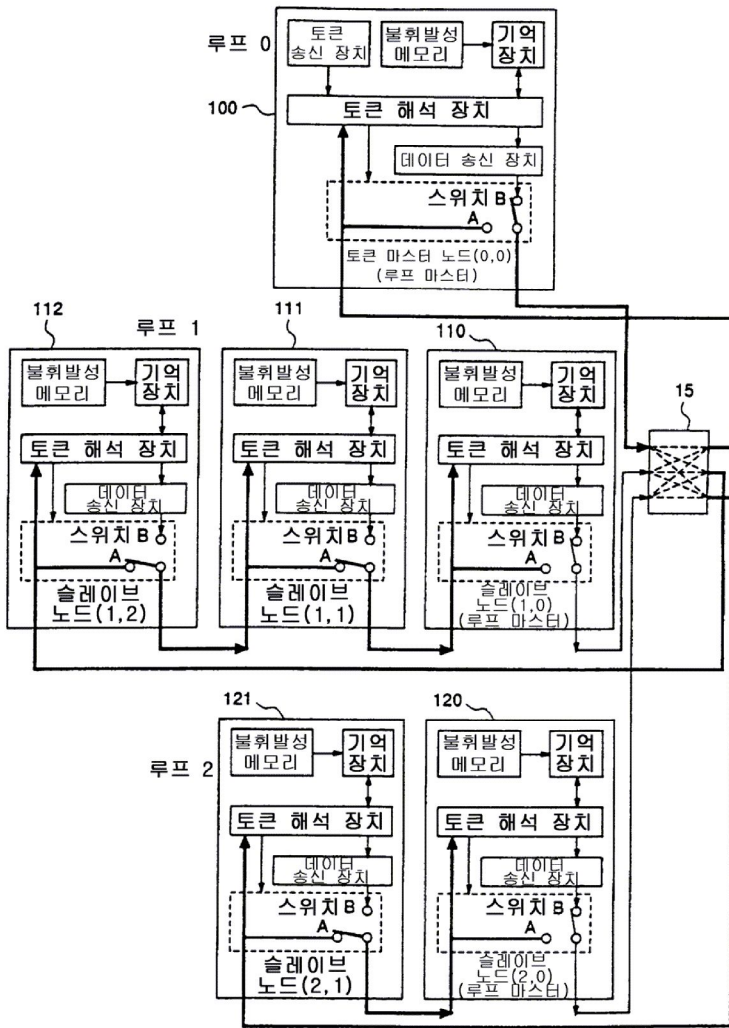
도면2



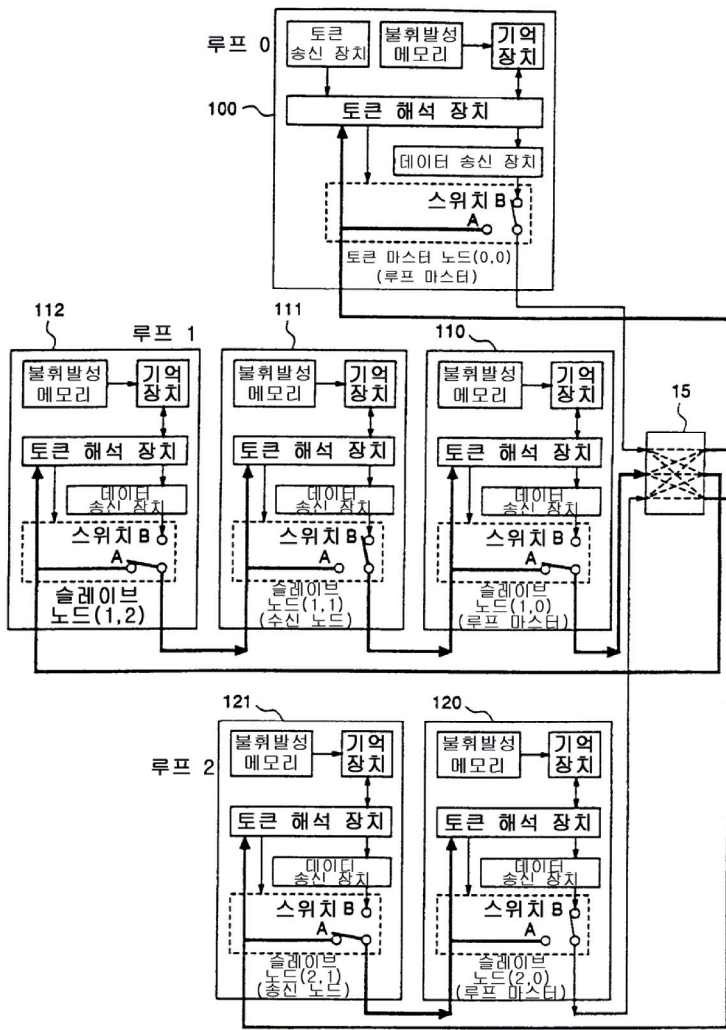
도면3



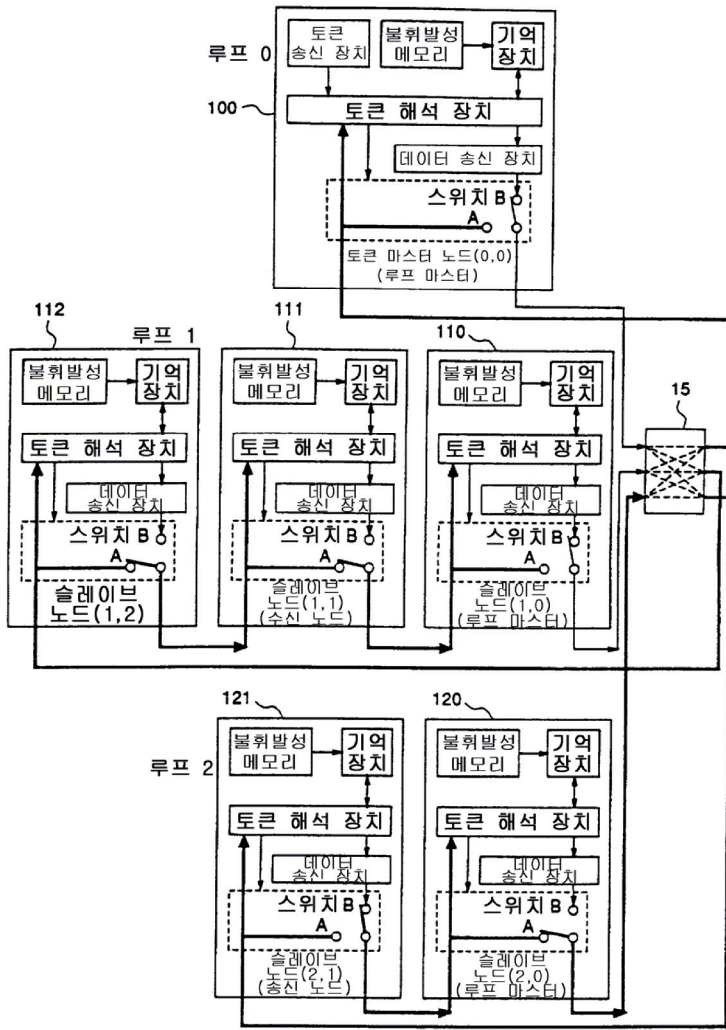
도면4



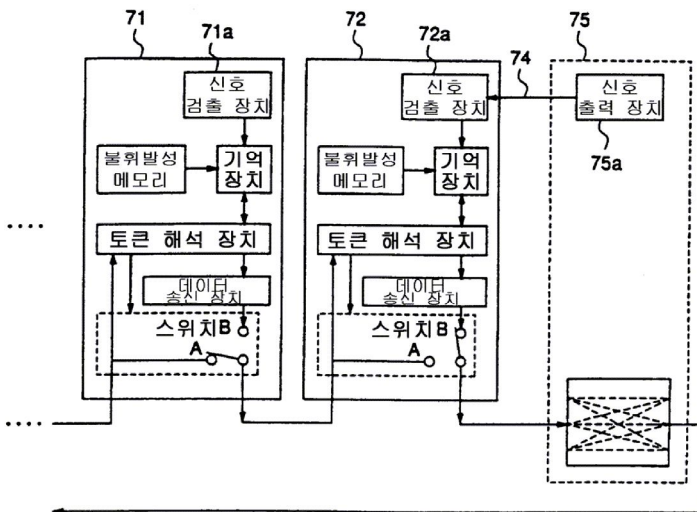
도면5



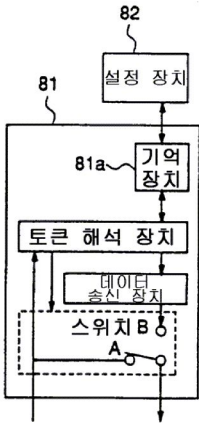
도면6



도면7



도면8



도면9

토큰 마스터 노드 플래그	0 : 토큰 마스터 이외 1 : 토큰 마스터
루프 마스터 플래그	0 : 루프 마스터 이외 1 : 루프 마스터
토큰 마스터 노드의 루프 어드레스	토큰 마스터 노드의 루프 어드레스의 번호 (예) 0x0
자기 노드 ID	루프 어드레스와 노드 어드레스로 이루어지는 자기 노드 ID (예) 0x00

91

도면10

