



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.	(45) 공고일자	2007년02월23일
H04L 12/44 (2006.01)	(11) 등록번호	10-0686397
	(24) 등록일자	2007년02월15일

(21) 출원번호	10-2000-0054398	(65) 공개번호	10-2001-0050487
(22) 출원일자	2000년09월16일	(43) 공개일자	2001년06월15일
심사청구일자	2005년09월15일		

(30) 우선권주장	19944596.6	1999년09월16일	독일(DE)
	19944597.4	1999년09월16일	독일(DE)

(73) 특허권자 코닌클리즈케 필립스 일렉트로닉스 엔.브이.
네덜란드 엔엘-5621 베에이 아인드호펜 그로네보르세베그 1

(72) 발명자 부데울프강오
독일52074아켄칸텔펠드스트라세41

진케맨프레드
독일52066아켄알트도르프스트라세29

휴만피터
독일52080아켄아우프데헬스20

(74) 대리인 김창세
장성구

심사관 : 김윤배

전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 네트워크, 네트워크 노드 및 스타 노드

(57) 요약

본 발명은 복수의 네트워크 노드를 구비한 네트워크에 관한 것이다. 네트워크 노드의 적어도 일부는 적어도 하나의 다른 스타 노드를 통해 직접 상호 접속된다. 스타 노드는 적어도 하나의 네트워크 노드에 할당된 복수의 스타 인터페이스를 포함한다. 파일럿 신호에 의존하여, 항상 하나의 스타 인터페이스가 할당된 네트워크 노드로부터 다른 스타 인터페이스로 또는 다른 스타 인터페이스로부터 할당된 네트워크 노드 중 적어도 하나에 메시지를 전달하도록 제공된다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

복수의 네트워크 노드(1-4)를 포함하는 네트워크에 있어서,

상기 네트워크 노드 중 적어도 일부가 적어도 하나의 스타 노드(star node)(9)를 통해 직접 결합되고,

상기 스타 노드(9)는 적어도 하나의 네트워크 노드(1-4)에 할당되는 복수의 스타 인터페이스(star interfaces)(24-27)를 포함하며,

파일럿 신호에 의존하여, 하나의 스타 인터페이스가 항상 상기 할당된 네트워크 노드로부터 다른 스타 인터페이스에게, 또는 다른 스타 인터페이스로부터 상기 할당된 네트워크 노드 중 적어도 하나에게 메시지를 전달하되,

각각의 상기 스타 인터페이스는 제 1 및 제 2 스위치 소자 및 파일럿 신호 검출기를 포함하고,

활성 상태에 있는 상기 제 1 스위치 소자는 상기 할당된 네트워크 노드로부터 상기 다른 스타 인터페이스에게 메시지가 전달되는 것이 가능하게 하기 위해 제공되고, 활성 상태에 있는 상기 제 2 스위치 소자는 상기 다른 스타 인터페이스로부터 상기 할당된 네트워크 노드에게 메시지가 전달되는 것이 가능하게 하기 위해 제공되며,

상기 파일럿 신호 검출기는 상기 할당된 네트워크 노드에서 수신된 파일럿 신호에 의존하여, 상기 제 1 스위치 소자를 활성화하고 상기 제 2 스위치 소자를 비활성화하거나, 또는 상기 제 1 스위치 소자를 비활성화하고 상기 제 2 스위치 소자를 활성화하기 위해 제공되고,

상기 파일럿 신호 검출기는 파일럿 입력 및 파일럿 출력을 포함하며, 상기 파일럿 출력은 각각의 다른 스타 인터페이스의 상기 파일럿 입력에 동작가능하게 결합되는 것을 특징으로 하는

네트워크.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 네트워크 내의 각각의 네트워크 노드에는 그 메시지의 전송을 위해 어떤 주기적으로 반복되는 시간 구간이 할당되며,

네트워크 노드가 할당된 전체 시간 구간, 또는 시간 구간의 시작과 끝 중의 어느 하나를 표시하는 파일럿 신호를 발생하는 파일럿 신호 발생기를 포함하는 네트워크.

청구항 3.

삭제

청구항 4.

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 스위치 소자는 각각 전환 가능한 증폭기인 것을 특징으로 하는 네트워크.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 스타 인터페이스는 상기 할당된 네트워크 노드가 파일럿 신호에 의해서 메시지 전송을 표시하면 릴리스 신호를 발생하도록 제공되고,

각각의 상기 스타 인터페이스의 상기 릴리스 신호를 전달하는 라인들은 OR 조합을 통해 결합되며,

상기 OR 조합은 상기 스타 노드의 모든 스타 인터페이스에 상기 릴리스 신호를 전달하는 것을 특징으로 하는 네트워크.

청구항 6.

제 5 항에 있어서,

상기 OR 조합은 OR 게이트 또는 배선 OR 조합인 것을 특징으로 하는 네트워크.

청구항 7.

제 2 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 네트워크 노드에는 복수의 스타 인터페이스가 할당되며, 상기 복수의 스타 인터페이스 중 단 하나만이 상기 할당된 네트워크 노드의 상태에 의존하여 메시지를 전달하도록 제공되는 것을 특징으로 하는 네트워크.

청구항 8.

제 7 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 네트워크 노드는 적어도 2개의 파일럿 신호 발생기와, 상기 할당된 파일럿 신호 발생기에 의해 발생되는 파일럿 신호를 메시지와 결합하기 위한 2개의 멀티플렉서를 포함하며,

제어 유닛은, 어떤 라인 접속 및 어떤 할당된 스타 인터페이스 상에서 파일럿 신호와 결합된 메시지가 전송되는지를 결정하는 것을 특징으로 하는 네트워크.

청구항 9.

제 8 항에 있어서,

상기 제어 유닛은, 상기 스타 인터페이스의 동작 가능성과, 상기 라인 접속의 동작 가능성과, 상기 네트워크 노드 내의 회로 구성요소의 동작 가능성을 검사하기 위해 제공되고,

스위치 소자는 상기 파일럿 신호로 상기 메시지를 형성하고, 이러한 메시지를 수신하며,

상기 메시지의 수신 동안에, 상기 제어 유닛은 상기 파일럿 신호 검출기를 평가함으로써 각종 라인 접속 상에서의 상기 파일럿 신호의 존재를 검사하고,

상기 메시지의 전송 동안에는, 전송된 메시지를 전송하는 상기 라인 접속을 제외하고, 모든 라인 접속 상의 상기 파일럿 신호의 존재를 검사하는 것을 특징으로 하는 네트워크.

청구항 10.

제 1 항, 제 2 항, 제 4 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 따른 네트워크 내의 네트워크 노드에 있어서,
 상기 네트워크 노드는 적어도 하나의 스타 노드를 통해 다른 네트워크 노드에 결합하기 위해 제공되고,
 상기 네트워크 노드는 파일럿 신호와 함께 상기 스타 노드의 스타 인터페이스로의 메시지의 전송을 표시하기 위해 제공되는 것을 특징으로 하는
 네트워크 노드.

청구항 11.

복수의 네트워크 노드(1-4)를 포함하는 네트워크 내의 스타 노드에 있어서,
 상기 네트워크 노드 중 적어도 일부가 적어도 하나의 스타 노드(9)를 통해 직접 결합되고,
 상기 스타 노드(9)는 적어도 하나의 네트워크 노드(1-4)에 할당되는 복수의 스타 인터페이스(24-27)를 포함하며,
 파일럿 신호에 의존하여, 하나의 스타 인터페이스가 항상 상기 할당된 네트워크 노드로부터 다른 스타 인터페이스에게, 또는 다른 스타 인터페이스로부터 상기 할당된 네트워크 노드 중 적어도 하나에게 메시지를 전달하되,
 각각의 상기 스타 인터페이스는 제 1 및 제 2 스위치 소자 및 파일럿 신호 검출기를 포함하고,
 활성 상태에 있는 상기 제 1 스위치 소자는 상기 할당된 네트워크 노드로부터 상기 다른 스타 인터페이스에게 메시지가 전달되는 것이 가능하게 하기 위해 제공되고, 활성 상태에 있는 상기 제 2 스위치 소자는 상기 다른 스타 인터페이스로부터 상기 할당된 네트워크 노드에게 메시지가 전달되는 것이 가능하게 하기 위해 제공되며,
 상기 파일럿 신호 검출기는 상기 할당된 네트워크 노드에서 수신된 파일럿 신호에 의존하여, 상기 제 1 스위치 소자를 활성화하고 상기 제 2 스위치 소자를 비활성화하거나, 또는 상기 제 1 스위치 소자를 비활성화하고 상기 제 2 스위치 소자를 활성화하기 위해 제공되고,
 상기 파일럿 신호 검출기는 파일럿 입력 및 파일럿 출력을 포함하며, 상기 파일럿 출력은 각각의 다른 스타 인터페이스의 상기 파일럿 입력에 동작가능하게 결합되는 것을 특징으로 하는
 스타 노드.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 복수의 네트워크 노드를 구비한 네트워크에 관한 것이다. 이와 같은 네트워크는 산업 자동화(예를 들어, 센서 시스템) 및 실내 자동화(예를 들어, 조명 장치, 경비 시스템, 히팅 시스템, 공조 시스템 등)에서, 예를 들면, 자동차에 설치될 수 있다.

자동차를 위한 이와 같은 네트워크에서는, 예를 들어, 저널 "Elektronik", No. 14, 1999, pp. 36 내지 43(Dr. Stefan Blenda, George Kroiss: "TTP: "Drive by Write" in greifbarer Nahe)로부터 공지되어 있는 TTP 프로토콜

(TTP=Time-Triggered Protocol)이 사용될 수 있다. 이 프로토콜은 신뢰성 있는 데이터 전송을 가능하게 하며, 따라서 또한 안전 장치(예를 들면, 브레이크)에 관련된 네트워크에 사용될 수 있다. 상기 논문은 네트워크 구조와 같은 버스 시스템을 논의하고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 보다 많은 네트워크 노드를 구비하는 서로 다른 네트워크를 제공하는 것이다.

본 목적은, 네트워크 노드의 적어도 일부가 적어도 하나의 스타 노드를 통해 직접 상호 결합되고, 스타 노드가 적어도 하나의 네트워크 노드에 할당되는 복수의 스타 인터페이스를 포함하고, 파일럿 신호에 의존하여, 하나의 스타 인터페이스가 할당된 네트워크 노드로부터 다른 스타 인터페이스로 또는 다른 스타 인터페이스로부터 할당된 네트워크 노드 중 적어도 하나로 메시지를 전달하는, 서두에 정의한 유형의 네트워크에 의해 달성된다.

본 발명의 기초 개념은 네트워크 노드에 의해 발생하는 파일럿 신호에 의해 스타 노드를 제어하는 것이다. 파일럿 신호는 메시지의 전송 이전 및 이후에 변경되고, 스타 노드에 포함되고 네트워크 노드에 할당된 스타 인터페이스가, 할당된 네트워크 노드가 파일럿 신호를 변경하는 시점을 검출한다. 그러면, 스타 노드에서는 다른 스타 인터페이스가 전환되어, 이들은 할당된 네트워크 노드로부터 메시지를 수신하는 스타 인터페이스로부터의 메시지만을 수신하게 된다.

스타 인터페이스는 스타 인터페이스의 입력에서 정확한 라인 터미널을 그리고 파일럿 신호에 의해, 메시지 트래픽의 명백한 제어를 제공한다.

청구항 1항에 나타내는 바와 같이, 네트워크 내의 각각의 네트워크 노드에는 그 메시지의 전송을 위해 임의의 주기적으로 반복되는 시간 구간(time section)이 할당된다. 네트워크 노드 내의 파일럿 신호 발생기는, 파일럿 신호가 전송될 때 이 시간 구간을 시그널링한다. 파일럿 신호는 다양한 방식으로 실제의 메시지에서 구별될 수 있다. 예를 들어, 파일럿 신호는 메시지가 전송되게 하는 신호와는 다른 주파수 범위를 사용한다.

청구항 3항은, 각각의 스타 인터페이스가 제 1 및 제 2 스위치 소자 및 파일럿 신호 검출기를 포함한다는 것을 나타낸다. 청구항 3항에 기술한 바와 같이 전환 가능한 증폭기일 수 있는 스위치 소자는, 파일럿 신호에 의존하여 스타 인터페이스 내의 메시지의 흐름을 제어한다.

파일럿 신호에 의해 표시되는 메시지의 전송 동안, 스타 인터페이스는 청구항 5항에 나타낸 바와 같이, OR 조합을 통해 다른 스타 인터페이스에 인가되는 릴리스 신호를 발생한다. 청구항 6항은, OR 조합이 OR 게이트 또는 배선 OR 조합으로서 구성될 수 있다는 것을 가리킨다.

메시지의 트래픽을 제어하기 위한 파일럿 신호를 사용함으로써, 여분의 라인 접속의 선택적인 부가가 가능하게 되어, 각각의 추가 라인 접속에 대해 다른 스타 인터페이스가 부가되게 된다. 또한, 각각의 추가 라인 접속에 대해, 네트워크 노드는 파일럿 신호와 결합된 메시지를 송신하고, 이러한 메시지를 수신하기 위한 하나의 회로 구성요소만큼 확장된다. 결합을 검출하고 라인 접속을 선택하기 위해서 추가 제어가 필요하다.

예를 들어, 대칭 신호 송신으로, 라인 접속은 라인 쌍(line pair)일 수 있다.

본 발명은 적어도 하나의 스타 노드를 통해 추가 네트워크 노드로의 결합을 위해 네트워크 노드가 제공되며, 다른 네트워크 노드에의 결합을 위해 네트워크 노드가, 스타 노드의 스타 인터페이스로의 메시지의 전송을 나타내는 파일럿 신호를 갖는 것을 특징으로 하는 네트워크 노드에 관한 것이다.

또한, 본 발명은 적어도 하나의 네트워크 노드에 할당되며, 항상 파일럿 신호에 의존하여, 할당된 네트워크 노드로부터 다른 스타 인터페이스로 또는 또 다른 스타 인터페이스로부터 할당된 네트워크 노드 중 적어도 하나로 메시지를 전달하도록 구성되는 복수의 스타 인터페이스에 복수의 네트워크 노드를 결합하기 위한 네트워크 내의 스타 노드에 관한 것이다.

실시예를 도면을 참조하여 설명한다.

발명의 구성

본 발명에 따른 네트워크의 실시에는 도 1에 도시되어 있다. 네트워크는, 예를 들어, 대칭적인 신호 송신을 위해 제공되는 라인 쌍(트위스트된 쌍)(5 내지 8)을 통해 활성 스타 노드(9)를 통해 상호 결합되어 있는 4개의 네트워크 노드(1 내지 4)를 포함한다. 활성 스타 노드(9)는 활성 스타 노드(9) 내의 라인 쌍(5 내지 8)들이 파 저항기(wave resistor)에 의해 종료되도록 라인 적응(line adaptation)을 행하고, 네트워크 노드(1 내지 4)에 의해 송신되는 파일럿 신호를 검출한다. 라인 쌍(5 내지 8)들이 활성 스타 노드(9)없이 상호 접속되면, 각각의 다른 라인 쌍이 병렬로 접속되어 있다는 사실에 의해 야기되는 Z_0 로부터 $1/3Z_0$ 로의 임피던스 점프의 결과로서 각각의 라인 쌍의 경우 중간 지점에서 부정합이 발생할 것이다.

활성 스타 노드(9)는 각각의 라인 쌍(5 내지 8)에 대해, 전송하는 네트워크 노드로부터 활성 스타 노드에 접속된 모든 다른 네트워크 노드로의 메시지의 전달을 가능하게 하는 스타 인터페이스를 포함한다. 이러한 스타 인터페이스의 실시에는 도 2에 도시되어 있다. 라인 쌍(5 내지 8)은 전환 가능한 증폭기(10)의 입력에, 다른 전환 가능 증폭기(11)의 출력에, 파일럿 신호 검출기(12)에 그리고 터미널 저항기(13)에 접속된다. 터미널 저항기(13)의 값은 파 저항에 대응하며, 따라서 정확한 라인 종료를 위해 사용된다. 파일럿 신호 검출기(12)가 파일럿 신호를 검출하면, 전환 가능 증폭기(10)의 스위치 입력(14)에, AND 게이트(15)의 반전 입력에 그리고 증폭기(17)와 라인(18)을 통해, OR 게이트(23)(도 3)에 도달하는 릴리스 신호(release signal)를 발생한다. 전환 가능 증폭기(10)가 릴리스되면, 스위칭 점의 결과가 되는 데이터 라인(19)에 데이터를 공급한다. 이 데이터 라인(19)은 또한 다른 스타 인터페이스로부터 데이터를 수신하고, 이들을 전환 가능한 증폭기(11)를 통해 할당된 라인 쌍으로 전달한다. 라인(20)을 통해, AND 게이트(15)의 비반전 입력에는 OR 게이트(23)(도 3)을 통해 다른 스타 인터페이스에 의해 발생된 릴리스 신호가 제공된다. AND 게이트(15)의 비반전 출력은 전환 가능한 증폭기(11)의 스위치 입력(21), 및 인버터(16)를 통해 파일럿 신호 검출기의 릴리스 입력(22)에 접속된다.

전환 가능한 증폭기(10 또는 11)는 또한 증폭기 및 스위치(스위치 소자)의 직렬 조합으로서 구성될 수 있다. 이 스위치가 닫힌 상태에서, 증폭기의 출력 신호가 송신된다.

파일럿 신호 검출기는, 파일럿 신호를 송신함으로써, 할당된 네트워크 노드가 메시지 또는 데이터를 각각 전송하려는 것을 나타내는지의 여부를 검출한다. 그렇다면, 증폭기(11)는 비활성화(일반적으로 이미 이 상태로 도달)되고, 증폭기(10)는 활성화되거나 또는 릴리스된다. 할당된 라인 쌍에서 나오는 메시지 신호는 라인(19)에 전달되고, 거기서 다른 스타 인터페이스로 전달된다. 또한, 파일럿 신호 검출기(12)에 의해 발생된 릴리스 신호는, 각각의 할당된 네트워크 노드에 메시지를 전달하기 위해, 그들 각각의 증폭기(11)를 활성화하거나 또는 릴리스할 다른 스타 인터페이스를 시그널링한다.

도 3에 도시한 바와 같이, 모든 스타 인터페이스의 라인(18)이 OR 게이트(23)에서 결합된다. 또한, 도 3은 라인 쌍(5 내지 8)에 각각 결합된 4개의 스타 인터페이스(24 내지 27)를 도시한다. OR 게이트(23)의 출력은 스타 인터페이스(24 내지 27)의 라인(20)(도 2)에 접속된다. 스타 인터페이스(24 내지 27)의 라인(19)(도 2)은 회로 노드(28)를 통해 결합된다.

라인 쌍(5 내지 8)에서 나오는 신호가 다시 동일한 쌍으로 복귀하는 것을 방지하기 위해, 증폭기(11)가 AND 게이트(15)의 반전 입력을 통해 비활성화되거나 또는 스위치 오프된다. 다른 한편, 다른 네트워크 노드에 할당된 파일럿 신호 검출기는 그 자신의 증폭기(10)를 활성화시키는 것을 방지하기 위해, 파일럿 신호 검출기(12)에 대해 릴리스 신호를 억제하기 위해 AND 게이트(15)와 인버터(16)를 통해 라인(20)(도 2) 상에서 전달되는 릴리스 신호가 사용된다. 이는 또한 스위치 입력(14)을 통해 증폭기(10)를 스위치 오프 또는 비활성화한다. 그러나, 파일럿 신호 검출기(12)가 데이터 송신의 끝을 검출하여 할당된 스타 인터페이스로 하여금 데이터를 수신하게 하도록 파일럿 신호는 활성으로 유지된다.

활성 스타 노드(9)의 완벽한 기능을 위해서는, 네트워크 노드(1 내지 4)가 시간에 따라 겹치지 않게 메시지를 전송하는 것이 필요하다. 또한, 임의의 데드 시간(dead time) 동안, 어떠한 네트워크 노드도 활성이 아니거나 또는 메시지 또는 데이터를 각각 전송하지 않는 것이 보장되어야 한다. 이 상태에서, 스타 노드는 완전히 차단된다(즉, 모든 증폭기(10 및 11)들이 비활성화된다). 이 상태에서, 스타 노드(9)내의 스타 인터페이스(24 내지 27)는, 메시지를 전송하는 요청을 표시하는 새로운 파일럿 신호를 대기한다. 이는 기본적으로, 파일럿 신호가 항상, 실제의 메시지 전송을 시작하기 전에 송신되도록 유지한다. 그러면, 활성 스타 노드(9)가 시기 적절히 구성되고, 또한 메시지의 시작이 모든 다른 네트워크 노드에 도달하는 것이 보장된다.

도 4는 파일럿 신호가 네트워크 노드(1 내지 4)에서 발생되어 라인 쌍(5 내지 8)을 통해 송신되는 방식을 도시한다. 네트워크 노드가 다른 네트워크 노드에 메시지 또는 데이터를 전송하기를 원하면, 파일럿 신호 발생기(29)는, 예를 들어, 라인(30) 상에서 스타 신호를 수신한다. 다음에, 파일럿 신호 발생기(29)는 전송될 데이터를 라인(32)을 통해 공급하는 멀티플

렉서(31)에 파일럿 신호를 전달한다. 멀티플렉서(31)에 의해 발생된 신호는 증폭기(33)를 통해 할당된 라인 쌍에 인가된다. 또 다른 네트워크 노드에서 나오는 신호는 부수적인 처리를 위해 증폭기(34)를 통해 라인 쌍에 의해 라인(35)에 인가된다.

다음에, 도 4에 도시한 멀티플렉서는, 시간 멀티플렉서(실제의 메시지 이전 또는 이후 때마다 시작 및 정지 신호로서 파일럿 신호의 송신)로서 또는 주파수 멀티플렉서로서 구성될 수 있다. 이는, 파일럿 신호가 송신될 전체 메시지를 연속하는 신호로서 수반할 수 있거나 또는 시작 및 정지 신호 형태로 송신될 수 있다는 것을 의미한다. 예를 들어, 서로 다른 지속 기간의 결과로서, 시작 및 정지 신호는 충분히 구별되고, 송신 시간과 송신 중지 간의 변경이 섞이지 않는 것이 보장된다.

파일럿 신호는 다양한 방식으로 발생될 수 있다. 한 가지 가능성은, 주파수 범위가 메시지의 전송에 사용되는 주파수 범위 밖의 주기적인 신호일 수 있다는 것이다. 이 주파수 범위는 사용가능한 주파수 대역 위 또는 아래뿐만 아니라 유효 주파수 대역의 "갭(gap)"에 놓일 수 있다. 또 다른 가능성은 대칭적 푸시-풀 신호로서의 실제 메시지와 정위상 신호로서의 파일럿 신호를 송신하는 것이다. 정위상 신호는 일정한 전압 형태뿐만 아니라 주기적인 신호 형태일 수 있다. 파일럿 신호를 발생시킬 수 있는 세 번째 가능성은 전송 메시지의 이전 또는 이후에 삽입되는 특수한 기호 형태로 구현되는 것이다.

본 발명은 실제로, 예를 들어, 자동차(Elektronik Heft 14/1999: "TTP: "Drive by Write" in greifbarer Nahe" pp.36 내지 43를 비교)에서 실시간 통신용의 TTP 프로토콜에 따라 동작하는 네트워크용에 적합하다. 이 프로토콜에 의해, 한편, 충돌이 없는 TDMA 액세스 방법(TDMA=time-division multiple access)에 의해 송신기가 언제 송신이 허용되는 지가 규정되고, 다른 한편 어떠한 송신기도 송신하는 것이 허용되지 않은 데드 타임(프레임간 갭)이 정의된다. 이 메커니즘은 활성 스타 노드(9)가 항상 나머지 상태로 즉시 복귀하는 것을 보장한다. 따라서, TDMA 방법은, 스타 노드에서 메시지를 전달하도록 할당된 스타 인터페이스를 활성화하거나 또는 활성화되게 하는 송신되는 파일럿 신호에 의해, 항상 하나의 네트워크 노드만이 선정된 시간에 메시지를 송신하는 것이 가능하게 된다.

추가적인 장점은, 소위 버스 감독자를 제어하기 위해, 제어 신호가 네트워크 노드에 존재하게 되며, 이 신호가 메시지의 송신을 시작하기 직전에 놓인다는 것이다. 이 제어 신호가 라인(30) 상에서 파일럿 신호 발생기(29)에 인가된다는 점에서 파일럿 신호 발생기(29)를 직접 제어하는데 사용될 수 있다.

도 5에서, 이 제어 신호는 BG로서 나타내고, 실제의 메시지는 데이터로서 나타낸다. 제어 신호 BG는, 예를 들어, 메시지의 송신 동안에 로우 상태(low state)에 있다. 제어 신호가 로우 상태 동안에, 메시지가 전송되게 된다. 다음에, 로우 상태로의 제어 신호의 변경후에 제 1 시간 공간 T1과, 하이 상태로의 제어 신호의 변경 이전의 제 2 시간 공간 T2가 선택되어, 활성 스타 노드(9)가 메시지의 결점없는 송신을 위해 정확하게 계속 구성되게 된다. TTP 프로토콜은 네트워크 내의 다양한 네트워크 노드 간의 서로 다른(일정한) 메시지 지연 시간을 지원하는 것으로 관찰되고 있다. 이렇게 함으로써, 활성 스타 노드(9)에 의해 유발된 지연 시간은 TTP 프로토콜을 위반하지 않는다.

본 발명에 따른 네트워크는 네트워크 노드(1 내지 4)로부터의 메시지에 대한 임의의 유형의 신호 송신으로서 파일럿 신호의 송신을 가능하게 한다. 예를 들어, 메시지를 송신하기 위해, 대칭인 푸시-풀 송신, 단일 라인 송신 또는 캐리어 주파수 변조 송신이 선택될 수 있다. 정-위상으로서, 예를 들어, 메시지의 송신과 함께 라인 쌍(5 내지 8)의 정위상 결합에는 공급 전압이 송신될 수 있다.

네트워크의 실시예의 부수적인 예가 도 6에 도시된다. 이 네트워크는, 4개의 부수적인 네트워크 노드(36 내지 39)를 제외하고는, 도 1(네트워크 노드(1 내지 4) 및 라인 쌍(5 내지 8))에 도시한 네트워크와 거의 동일하다. 네트워크 노드(36)는 부수적인 라인 쌍(40)을 통해 활성 스타 노드(9)에 직접 결합되어 있다. 네트워크 노드(37)는 라인 쌍(41)을 통해 라인 쌍(5)에 접속되어 있다. 네트워크 노드(38)는 라인 쌍(42)을 통해 라인 쌍(8)에 접속되고, 네트워크 노드(39)는 라인 쌍(43)을 통해 라인 쌍(42)에 접속된다.

도 7에 도시한 실시예는 다시 네트워크 노드(1 내지 4), 라인 쌍(5 내지 8) 및 활성 스타 노드(9)를 구비한 도 1로부터 공지된 네트워크의 토폴로지를 도시한다. 활성 스타 노드(9)는, 부수적인 네트워크 노드가 접속될 수 있는 다른 활성 스타 노드(45)에 라인 쌍(45)을 통해 결합되어 있다. 예를 들어, 여기에서 네트워크 노드(46)가 도시되어 있다.

도 3에 필요한 OR 게이트(23) 대신에, 이 OR 조합은 또한 배선 OR 조합에 의해 구현될 수 있다. 배선 OR 게이트 조합의 스타 인터페이스가 도 8에 도시되어 있다. 도 8에 도시한 스타 인터페이스는 증폭기(17)의 출력의 스위치된 결합을 제외하고는, 도 2의 스타 인터페이스와 동일하다. 도 8에서, 증폭기(17)의 출력은 라인(18), 그러나 라인(20)(배선 OR)에 인가되지 않는다. 이는 증폭기(17)의 출력이 AND 게이트(15)의 반전 입력에 접속되어 있다는 것을 제공한다. 증폭기(17)는 도 2에서는 푸시-풀 증폭기로서 구현되고, 도 8에서는 오픈-콜렉터(open-collector) 또는 오픈-드레인 증폭기로서 구현된다.

배선 OR 조합의 결과로서, 배선 비용이 감소되고, OR 게이트(23)가 활성 스타 노드로부터 생략되고, 네트워크가 일부 변형으로서 유지될 OR 게이트의 생략 결과로서 부수적인 네트워크 노드에 의해 용이하게 확장될 수 있다. 이 경우에 스타 인터페이스(24 내지 27)가 그들 각각의 라인(19 및 20)에 접속되어 있어, 결국 이들은 도 9에 도시한 바와 같이 2개의 회로 노드(47 및 48)를 형성하게 된다. 한편, 부수적으로, 결합되어 있는 하나의 저항기(49)만이 회로 노드(47)에 결합되어 있고, 다른 한편으로 공급 전압에 결합되어 있다. 각각의 스타 인터페이스의 증폭기(17)와 함께, 이 저항기는 배선 OR 조합을 형성한다.

네트워크 내의 네트워크 노드의 이용가능성을 증가시키기 위해, 복수의 쌍들 및 따라서 파일럿 신호를 발생하기 위한 할당된 회로 구성요소(도 4를 비교)는 도 10에 도시한 바와 같이 이중으로 되어 있다. 도 10에 도시한 네트워크는 4개의 네트워크 노드(50 내지 53) 및 하나의 스타 노드(54)를 구비한다. 네트워크 노드(51 및 51)는 각각의 2개의 라인 쌍(56 내지 57)을 통해 스타 노드(54)에 결합되고, 네트워크 노드(52 및 53)는 각각의 2개의 라인 쌍(58 내지 61)을 통해 스타 노드(54)에 접속된다. 이는 네트워크 노드(52)가 라인 쌍(58 및 59)을 통해 스타 노드(54)에 접속되고, 네트워크 노드(53)가 라인 쌍(60 및 61)을 통해 접속된다.

도 11은 네트워크 노드(52 및 53)에서 어떻게 파일럿 신호가 발생되어, 라인 쌍(64 또는 65)을 통해 전송되는지를 도시한다. 파일럿 신호를 발생하기 위해서는 파일럿 신호 발생기(66 및 67)가 사용된다. 라인(68 또는 69)을 통해 제어 유닛(82)으로부터의 제어 신호의 송신은, 어떤 파일럿 신호 발생기(66 또는 67)가 파일럿 신호를 발생하는지를 판정한다. 파일럿 신호 발생기(66 또는 67)는 연관된 멀티플렉서(70 또는 71)에 파일럿 신호를 각각 전달한다. 멀티플렉서(70 또는 71)는 각각 라인(72 또는 73)을 통해 메시지 또는 데이터를 수신한다. 멀티플렉서(70 또는 71) 각각의 출력 신호는 전환 가능한 증폭기(74 또는 75)를 통해 각각의 라인 쌍(64 또는 65)에 인가된다.

스타 노드(54)에서 나오는 데이터는 각각 라인 쌍(64 또는 65)을 통해 증폭기(76 또는 77)에 전송된다. 증폭기(70 또는 71)는 네트워크 노드의 부수적인 회로 구성요소에 라인(78 또는 79)을 통해 각각 데이터를 전달한다.

각각의 증폭기(76 또는 77)의 출력에는 각각의 파일럿 신호 검출기(80 또는 81)에 접속된다. 파일럿 신호 검출기(80 또는 81)가 파일럿 신호를 검출하면, 그것이 제어 유닛(82)(상태 머신)에게 통지된다. 이 제어 유닛(82)은 2개의 전환 가능한 증폭기(74 및 75)를 제어한다. 또한, 제어 유닛(82)은 라인(68 및 69)을 통해 파일럿 신호 발생기(66 및 67)를 제어한다. 네트워크 노드에서 나오는 상술한 시작 신호는 라인(83)을 통해 제어 유닛(82)에 인가되고, 이는 파일럿 신호 발생기(66 및 67)에 대해 그로부터의 제어 신호를 형성하게 된다. 제어 유닛(82)은, 예를 들어, 라인(84)을 통해 네트워크 노드에 상태를 보고한다.

회로 소자(66,68,70,72,74,76,78 및 80)는 제 1 회로 소자(85)를 형성하고, 회로 소자(67,69,71,73,75,77,79 및 81)는 제 2 회로 소자(86)를 형성한다. 회로 소자(85 및 86)는 동일한 구조를 갖는다.

이 제어 유닛(82)이 네트워크 노드에 접속된 라인 쌍(64 및 65)을 관리하게 되어, 라인 쌍(64 및 65) 및 회로 소자(85 및 86)의 동작 가능성이 연속적으로 검사된다.

메시지의 수신 동안, 제어 유닛(82)은, 파일럿 신호가 2개의 라인 쌍(64 및 65)을 통해 실제로 도달하였는지의 여부를 검사한다. 2개의 여분의 라인 쌍 중 하나를 통한 파일럿 신호의 도달은, 메시지의 수신에 시그널링한다. 임의의 시간 구간에서 제어 유닛(82)은, 첫번째 파일럿 신호가 라인 쌍(64 또는 65)중 하나에 도달한 후에, 파일럿 신호가 다른 라인 쌍에 도달하였는지를 검사한다. 만일 도달하지 않았다면, 다른 라인 쌍이 결합이 있는 것으로 가정한다.

전송은 기본적으로 여분의 라인 쌍들 중 하나에만 발생한다. 회로 소자(85 또는 86) 중 하나가 고장나더라도, 통신이 계속되는 것을 달성하기 위해, 각각의 전송 동작 동안에 메시지를 수반하는 파일럿 신호가 실제로 송신되었는지 검사가 이루어진다. 네트워크 노드의 구조에 의해, 메시지의 전송에 사용되지 않는 라인 쌍을 통해, 송신 네트워크 노드로 다시 파일럿 신호가 전달되는 것이 확보된다. 여기서, 제어 유닛(82)은, 메시지의 전송 시작 후에 다른 특정 시간 구간 내에 다른 라인 쌍에 파일럿 신호가 도달하였는지를 여부를 검사한다.

이들 2개의 검사의 조합에 의해, 메시지의 전송 시점에 사용되는 회로 구성요소(85, 86) 및 라인 쌍(64, 65)의 결합을 검출하고, 할당된 제어 유닛(82)의 결합이 없는 라인 쌍을 통한 결합이 없는 회로 구성요소로 전환하는 것이 가능하게 된다.

만일 어떠한 예러도 없고, 따라서 제어 유닛(82)이 2개의 라인 쌍(64 및 65) 및 2개의 회로 구성요소(85 및 86)를 동작하는 것으로 등록했으면, 회로 구성요소(85 및 86)는, 예를 들어, 할당된 스타 인터페이스로 교대로 전송한다. 결합이 있는 경우에는, 결합 없는 것으로 등록된 회로 소자(85 또는 86)만이 전송할 것이다.

발명의 효과

본 발명에 의해, 네트워크 노드에 의해 발생된 파일럿 신호에 의해 스타 노드를 제어되어, 메시지 트래픽을 명확히 제어할 수 있고, 또한 본 발명에 의해 다른 네트워크 노드에 의해 네트워크를 용이하게 확장할 수 있다.

도면의 간단한 설명

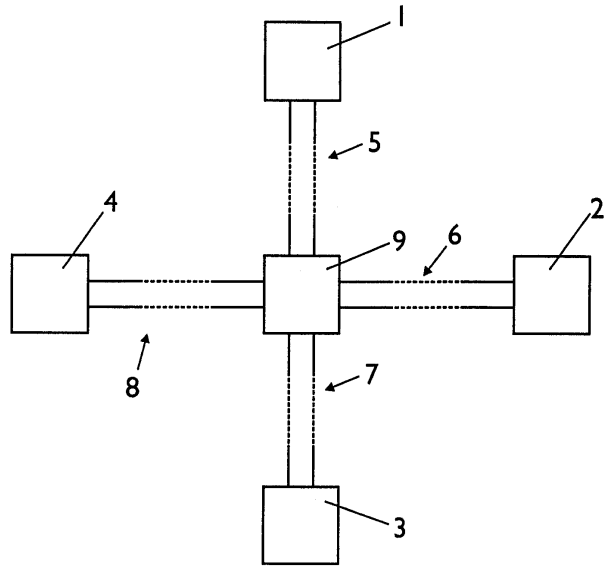
- 도 1은 활성 스타 노드(star node)를 통해 결합된 복수의 네트워크를 구비한 스타 구조의 네트워크를 도시하는 도면,
- 도 2는 스타 노드 내의 스타 인터페이스의 제 1 실시예를 도시하는 도면,
- 도 3은 제 1 스타 노드의 제 1 실시예를 도시하는 도면,
- 도 4는 파일럿 신호 발생기를 구비한 네트워크 노드의 일부를 도시하는 도면,
- 도 5는 네트워크 내의 2개의 신호의 시간 다이어그램의 일부를 도시하는 도면,
- 도 6 및 7은 네트워크의 다른 2개의 실시예를 도시하는 도면,
- 도 8은 스타 노드 내의 스타 인터페이스의 제 2 실시예를 도시하는 도면,
- 도 9는 제 1 스타 노드의 제 2 실시예를 도시하는 도면,
- 도 10은 추가의 여분 구성요소를 구비한 네트워크의 실시예를 도시하는 도면,
- 도 11은 2개의 파일럿 신호 발생기, 파일럿 신호 검출기 및 하나의 제어기를 구비한 네트워크 노드의 일부의 다른 실시예를 도시하는 도면,

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

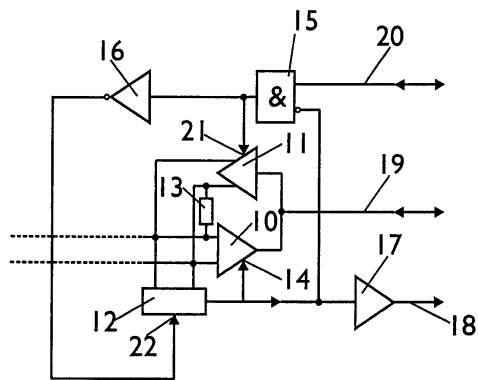
- 5 - 8 : 라인 쌍 9 : 활성 스타 노드
- 10, 11 : 전환 가능한 증폭기 12 : 파일럿 신호 검출기
- 13 : 터미널 저항기 14, 21 : 스위치 입력
- 15 : AND 게이트 16 : 인버터
- 17 : 증폭기 18, 20 : 라인
- 19 : 데이터 라인 24 - 27 : 스타 인터페이스
- 28 : 회로 노드

도면

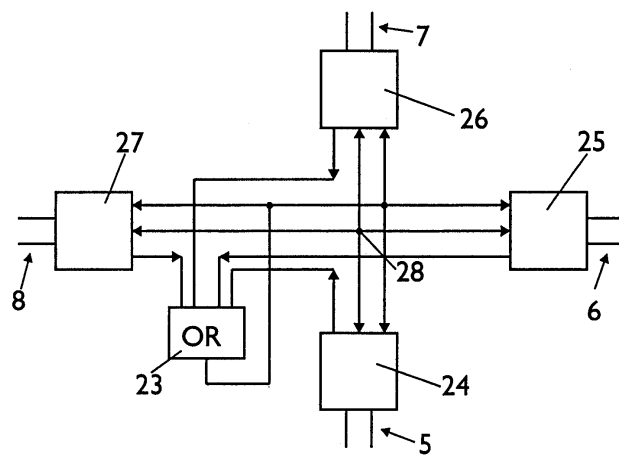
도면1



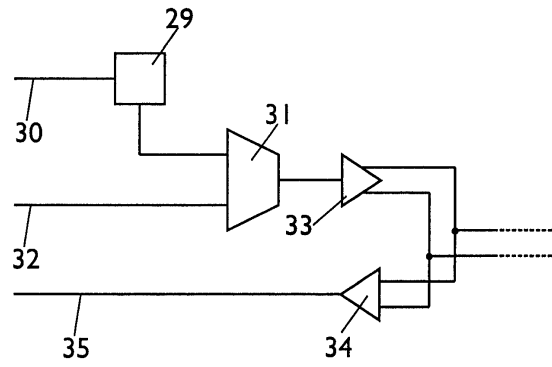
도면2



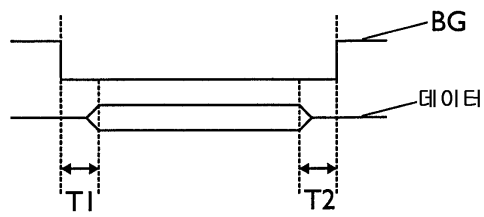
도면3



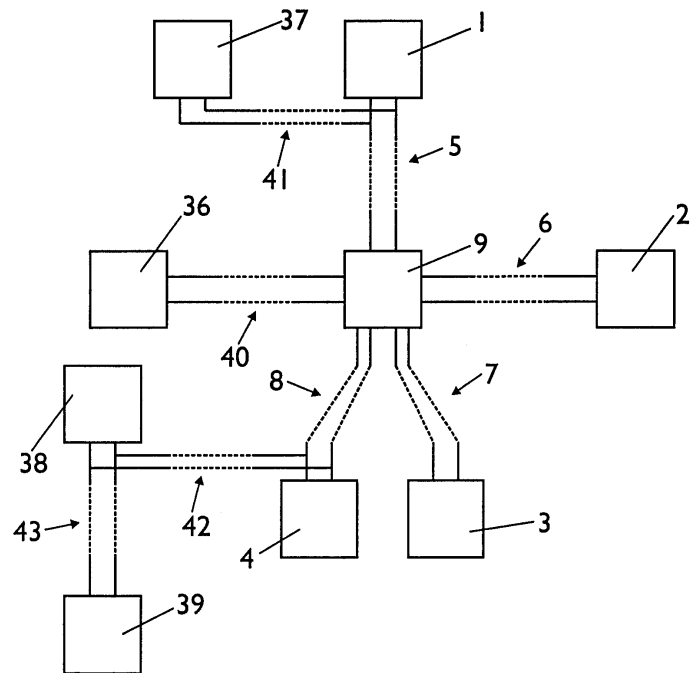
도면4



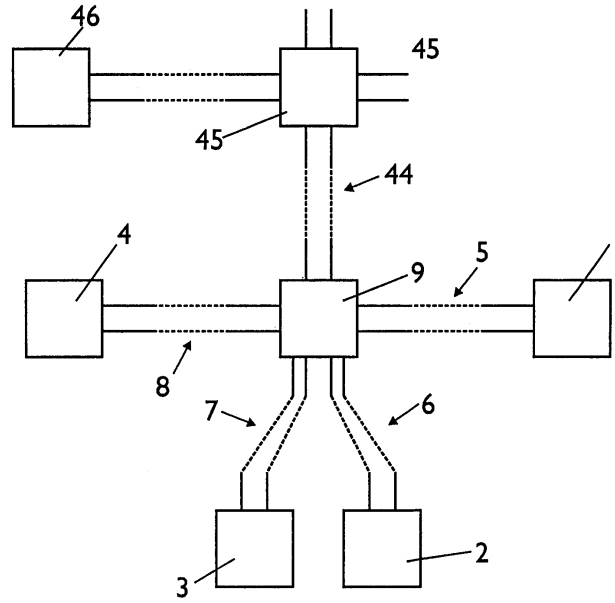
도면5



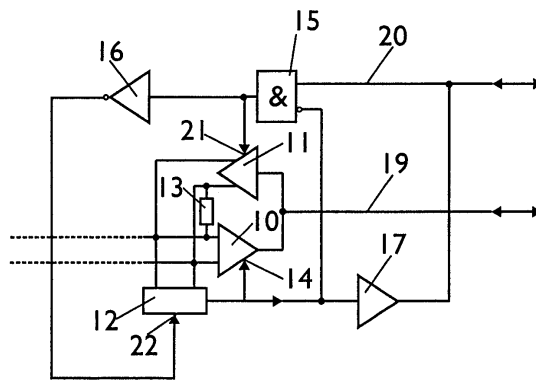
도면6



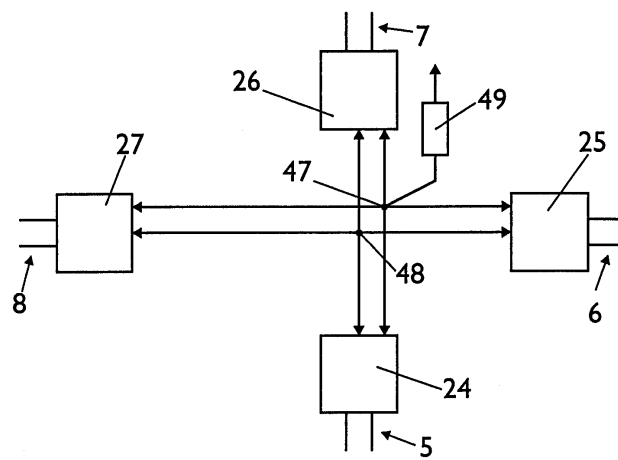
도면7



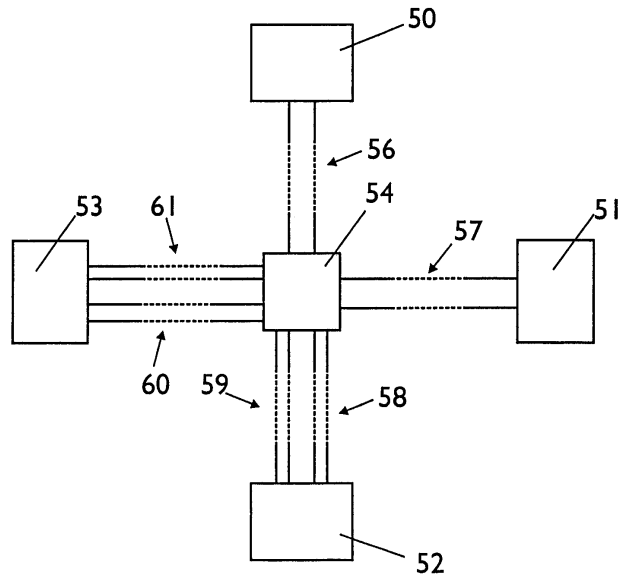
도면8



도면9



도면10



도면11

