



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0043983  
(43) 공개일자 2011년04월28일

(51) Int. Cl.

H04L 12/42 (2006.01) H04L 7/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0100759

(22) 출원일자 2009년10월22일

심사청구일자 2009년10월22일

(71) 출원인

한국전자통신연구원

대전 유성구 가정동 161번지

(72) 발명자

황현용

대전광역시 유성구 반석동 반석마을6단지 603동 1505호

한태만

대전광역시 서구 월평2동 한아름아파트 106동 301호

(74) 대리인

한양특허법인

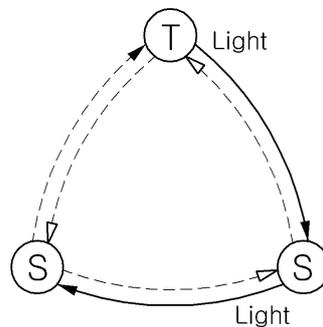
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 이중 링 네트워크의 동기화 방법

(57) 요약

본 발명은 이중 링 구조를 갖는 네트워크를 구성하는 노드들을 동기화시키는 방법에 관한 것으로서, 이중 링 네트워크(Double ring network)를 구성하는 다수의 노드 중 어느 하나의 노드를 타이밍 마스터 노드(Timing master node)로 선택하여 네트워크를 동기화시키는 초기 동기화 과정; 및 타이밍 마스터 노드에서 네트워크의 장애를 인식하고, 그 장애 유형별 네트워크 재동기를 수행하여 네트워크 동기화를 안정화하는 재동기화 과정을 포함한다.

대표도 - 도3



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2008-S-007-02

부처명 지식경제부

연구관리전문기관

연구사업명 IT성장동력기술개발

연구과제명 차량 전장용 통합제어 SW 플랫폼 개발

기여율

주관기관 한국전자통신연구원

연구기간 2008-03-01 ~ 2011-02-28

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

이중 링 네트워크(Double ring network)를 구성하는 다수의 노드 중 어느 하나의 노드를 타이밍 마스터 노드(timing master node)로 선택하여 네트워크를 동기화시키는 초기 동기화 과정; 및

상기 타이밍 마스터 노드에서 네트워크의 장애를 인식하고, 그 장애 유형별 네트워크 재동기를 수행하여 네트워크 동기화를 안정화하는 재동기화 과정을 포함하여 이루어지는 이중 링 네트워크 동기화 방법.

### 청구항 2

청구항 1에 있어서,

이중 링 네트워크를 구성하는 각각의 노드들은 초기 동작을 위한 워킹 링크(working link)와 네트워크에 장애가 발생하였을 때 복구를 위한 프로텍션 링크(protection link)로 구성되는 것을 특징으로 하는 이중 링 네트워크 동기화 방법.

### 청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 워킹 링크(working link)와 프로텍션 링크(protection link)의 데이터 진행 방향은 반대 방향으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 이중 링 네트워크 동기화 방법.

### 청구항 4

청구항 2에 있어서,

상기 초기 동기화 과정은,

타이밍 마스터 노드에서 인접한 슬레이브 노드로 광신호를 전송하는 단계;

상기 타이밍 마스터 노드로부터 광신호를 전달받은 슬레이브 노드에서 상기 타이밍 마스터 노드과 반대 방향에 연결된 타 슬레이브 노드로 광신호를 전달하는 단계;

타 슬레이브 노드를 포함한 연속된 슬레이브 노드를 거쳐 광신호를 전달받은 최종단 슬레이브 노드에서 상기 타이밍 마스터 노드로 광신호를 전달하는 단계;

상기 최종단 슬레이브 노드로부터 광신호를 전달받은 경우, 상기 타이밍 마스터 노드에서 최종단 슬레이브 노드로 동기화 신호를 전송하는 단계; 및

상기 최종단 슬레이브 노드로부터 전달받은 동기화 신호를 이용하여 네트워크 동기화를 안정화하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 이중 링 네트워크 동기화 방법.

### 청구항 5

청구항 2에 있어서,

상기 재동기화 과정은,

이중 링 네트워크(Double ring network)에서 링 네트워크 동기화를 담당하는 타이밍 마스터 노드에서 네트워크를 구성하는 링크(link) 또는 노드(node)의 장애를 인식하는 네트워크 장애 인식 단계;

타이밍 마스터 노드에서 링 네트워크에서 발생된 장애를 분석하여 장애의 유형을 분류하는 장애 유형 분류 단계;

상기 장애 유형 분류 단계에 의하여 분류된 결과에 따라서 스위칭 테이블을 수정하는 스위칭 테이블 수정 단계;  
타이밍 마스터 노드에서 링 네트워크의 장애로 인한 네트워크 구조 변경에 따른 재동기화의 시작을 알리는 재동기화 알림 단계; 및  
구조가 변경된 링 네트워크에 재동기화를 위하여 동기 신호를 전송하는 동기 신호 전송 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 이중 링 네트워크 동기화 방법.

#### 청구항 6

청구항 5에 있어서,  
상기 장애 유형 분류 단계는,  
장애가 발생한 링크 또는 노드의 위치에 따라 장애 유형을 분류하는 것을 특징으로 하는 이중 링 네트워크 동기화 방법.

#### 청구항 7

청구항 6에 있어서,  
상기 장애 유형 분류 단계는,  
상기 타이밍 마스터 노드와 연결된 링크 또는 노드가 아닌 슬레이브 노드에 장애가 발생한 제 1 유형,  
상기 타이밍 마스터 노드의 워킹 입력 포트(working input port)와 연결된 링크 또는 노드에서 장애가 발생한 제 2 유형, 및  
상기 타이밍 마스터 노드의 워킹 출력 포트(working output port)와 연결된 링크 또는 노드에 장애가 발생한 제 3 유형 중 어느 하나의 유형에 속하는 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 이중 링 네트워크 동기화 방법.

#### 청구항 8

청구항 7에 있어서,  
상기 제 1 유형의 장애인 경우, 상기 타이밍 마스터 노드는,  
스위칭 테이블 수정단계에서 프로텍션 입력 포트(Protection input port)로부터 입력된 데이터를 프로텍션 출력 포트(Protection output port)로 전달하도록 테이블을 수정하는 것을 특징으로 하는 이중 링 네트워크 동기화 방법.

#### 청구항 9

청구항 7에 있어서,  
상기 제 1 유형의 장애인 경우, 상기 타이밍 마스터 노드는,  
재동기화 알림 단계에서 워킹 출력 포트(working Output Port)를 이용하여 링 네트워크를 구성하는 슬레이브 노드들로 네트워크 동기가 다시 시작될 것을 알리는 것을 특징으로 하는 이중 링 네트워크 동기화 방법.

#### 청구항 10

청구항 7에 있어서,  
상기 제 1 유형의 장애인 경우, 상기 타이밍 마스터 노드는,

동기 신호 전송 단계에서 워킹 출력 포트(working Output Port)를 이용하여 링 네트워크를 구성하는 슬레이브 노드들로 네트워크 동기 신호를 전달하는 것을 특징으로 하는 이중 링 네트워크 동기화 방법.

#### 청구항 11

청구항 7에 있어서,

상기 제 2 유형의 장애인 경우, 상기 타이밍 마스터 노드는,

스위칭 테이블 수정단계에서 프로텍션 입력 포트(Protection Input Port)로부터 입력된 데이터를 워킹 출력 포트(working Output Port)로 전달하도록 테이블을 수정하는 것을 특징으로 하는 이중 링 네트워크 동기화 방법.

#### 청구항 12

청구항 7에 있어서,

상기 제 2 유형의 장애인 경우, 상기 타이밍 마스터 노드는,

재동기화 알람 단계에서 워킹 출력 포트(working output port)를 이용하여 링 네트워크를 구성하는 모든 슬레이브 노드들로 네트워크 동기가 다시 시작될 것을 알리는 것을 특징으로 하는 이중 링 네트워크 동기화 방법.

#### 청구항 13

청구항 7에 있어서,

상기 제 2 유형의 장애인 경우, 상기 타이밍 마스터 노드는,

동기 신호 전송 단계에서 워킹 출력 포트(working output port)를 이용하여 링 네트워크를 구성하는 모든 슬레이브 노드들로 네트워크 동기 신호를 전달하는 것을 특징으로 하는 이중 링 네트워크 동기화 방법.

#### 청구항 14

청구항 7에 있어서,

상기 제 3 유형의 장애인 경우, 상기 타이밍 마스터 노드는,

스위칭 테이블 수정단계에서 워킹 입력 포트(working Input Port)로부터 입력된 데이터를 프로텍션 출력 포트(Protection Output Port)로 전달하도록 테이블을 수정하는 것을 특징으로 하는 이중 링 네트워크 동기화 방법.

#### 청구항 15

청구항 7에 있어서,

상기 제 3 유형의 장애인 경우, 상기 타이밍 마스터 노드는,

재동기화 알람 단계에서 프로텍션 출력 포트(Protection Output Port)를 이용하여 링 네트워크를 구성하는 모든 슬레이브 노드들로 네트워크 동기가 다시 시작될 것을 알리는 것을 특징으로 하는 이중 링 네트워크 동기화 방법.

#### 청구항 16

청구항 7에 있어서,

상기 제 3 유형의 장애인 경우, 상기 타이밍 마스터 노드는,

동기 신호 전송 단계에서 프로텍션 출력 포트(Protection Output Port)를 이용하여 링 네트워크를 구성하는 모든 슬레이브 노드들로 네트워크 동기 신호를 전달하는 것을 특징으로 하는 이중 링 네트워크 동기화 방법.

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 기술분야

[0001] 본 발명은 링 네트워크를 구성하는 노드들을 동기화시키는 방법에 관한 것으로서, 특히 이중 링 구조를 가지는 링 네트워크에서 링크 또는 노드에 장애가 발생하는 경우에 네트워크에 장애가 발생되었음을 인식하고, 발생된 장애의 유형을 분류하고, 노드의 스위칭 테이블을 수정하고, 재동기화가 발생할 예정임을 알리고, 재동기화 신호를 전송하는 과정을 가지는 네트워크 구조 변경에 따른 재동기화 방법에 관한 것이다.

[0002] 본 발명은 지식경제부의 IT성장동력기술개발사업의 일환으로 수행된 연구로부터 도출된 것이다[과제관리번호:2008-S-007-02, 과제명:차량 전장용 통합제어 SW 플랫폼 개발].

#### 배경기술

[0003] 링 네트워크(ring network)는 여러 노드(node)들이 링(ring)에 순차적으로 연결된 형태를 가진다. 하나의 노드에서 전송한 데이터는 원을 따라 시계 방향 또는 반시계 방향으로 전달된다. 데이터를 수신한 노드가 자신의 데이터인 경우에는 데이터를 더 이상 다음 노드로 전송하지 않는다. 자신의 데이터가 아닌 경우에는 다음 노드로 전송한다. 따라서, 버스(bus) 형태와 달리 잡음에 강하고 전송 도중 오류를 줄일 수 있다.

[0004] 단일 링 네트워크는 노드 사이에 연결된 링크에서 장애가 발생하는 경우에, 데이터를 더 이상 전달하지 못하는 단점을 갖는다. 따라서, 보호(protection) 및 복구(restoration)를 지원하는 이중 링 네트워크(double ring network)를 이용하여 이를 해결한다.

[0005] 이러한 링 네트워크는 구조가 단순하고, 설치와 재구성이 쉽고, 장애 발생시 복구시간이 빠른 장점을 갖는다. 고속 이더넷 스위치 또는 대용량 라우터들로 구성된 IP 네트워크 및 자동차 내부에서 다수 개의 장치들이 링으로 연결되어 대용량 멀티미디어 데이터를 전송하는 MOST(Media Oriented Systems Transport) 등으로 널리 사용되고 있다.

[0006] 링 네트워크에서 동기화를 시키는 종래의 방법들은 단일 링 네트워크에서 동기화를 시키는 방식 또는 외부 클럭원에서 전달받은 동기 신호를 우선순위에 따라서 선택하는 이중 링 네트워크 방식 등이 있다.

[0007] 그러나, 이중 링 네트워크를 구성하는 하나의 노드가 네트워크 전체를 동기화시키고, 링 네트워크의 링크 및 노드에 장애가 발생하는 경우에 보호 및 복구에 따라서 동기화를 재설정하는 기술에 대해서는 제안되지 않았다. 따라서 링 네트워크를 구성하는 하나의 노드가 전체 네트워크 동기화를 책임지고 네트워크에 장애가 발생하는 경우에 네트워크 구조 변경에 의하여 재동기화시키는 방법이 필수적으로 요구된다.

#### 발명의 내용

##### 해결하고자하는 과제

[0008] 본 발명은 상기 문제점을 해결하기 위하여 제안된 것으로서,

[0009] 링 네트워크에서 링크 또는 노드에 장애가 발생하는 경우에 네트워크를 신속하게 재동기화할 수 있는 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0010] 본 발명의 다른 목적은 구조가 간단한 이중 링 네트워크 동기화 방법을 제공하는 것이다.

[0011] 본 발명의 또 다른 목적은 네트워크에 장애가 발생한 경우, 능동적으로 재동기화할 수 있는 이중 링 네트워크 동기화 방법을 제공하는 것이다.

##### 과제 해결수단

[0012] 본 발명에 따른 이중 링 네트워크 동기화 방법은 네트워크(Double ring network)를 구성하는 다수의 노드 중 어

는 하나의 노드를 타이밍 마스터 노드(timing master node)로 선택하여 네트워크를 동기화시키는 초기 동기화 과정; 타이밍 마스터 노드에서 네트워크의 장애를 인식하고, 그 장애 유형별 네트워크 재동기를 수행하여 네트워크 동기화를 안정화하는 재동기화 과정을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

- [0013] 본 발명에 따른 이중 링 네트워크 동기화 방법은 링 네트워크를 구성하는 노드 가운데 하나를 타이밍 마스터 노드로 설정하여 네트워크 전체를 동기화하므로 구조가 간단한 것을 특징으로 한다.
- [0014] 본 발명에 따른 이중 링 네트워크 동기화 방법의 세부적 특징은 네트워크상의 링크 및 노드에 장애가 발생하는 경우 장애의 유형을 분류하고 분류된 유형에 따라서 능동적으로 재동기화하는 점이다.
- [0015] 본 발명에 따른 이중 링 네트워크 동기화 방법의 세부적 특징은 상기 재동기화 과정이 발생된 장애의 유형을 분류하고, 노드의 스위칭 테이블을 수정하고, 재동기화가 발생할 예정임을 알리고, 재동기화 신호를 전송하는 과정을 포함하여 이루어지는 것을 구성의 특징으로 한다.
- [0016] 본 발명에 따른 이중 링 네트워크 동기화 방법의 다른 세부적 특징은 이중 링 네트워크를 구성하는 각각의 노드들은 초기 동작을 위한 워킹 링크(working link)와 네트워크에 장애가 발생하였을 때 복구를 위한 프로텍션 링크(protection link)로 구분하여 이루어지는 구성되는 점이다.
- [0017] 본 발명에 따른 이중 링 네트워크 동기화 방법의 또 다른 세부적 특징은 상기 워킹 링크(working link)와 프로텍션 링크(protection link)의 데이터 진행 방향은 반대 방향으로 이루어지는 점이다.
- [0018] 본 발명에 따른 이중 링 네트워크 동기화 방법의 또 다른 세부적 특징은 초기 동기화 과정이, 타이밍 마스터 노드에서 인접한 슬레이브 노드로 광신호를 전송하는 단계; 상기 타이밍 마스터 노드로부터 광신호를 전달받은 슬레이브 노드에서 상기 타이밍 마스터 노드와 반대 방향에 연결된 타 슬레이브 노드로 광신호를 전달하는 단계; 타 슬레이브 노드를 포함한 연속된 슬레이브 노드를 거쳐 광신호를 전달받은 최종단 슬레이브 노드에서 상기 타이밍 마스터 노드로 광신호를 전달하는 단계; 상기 최종단 슬레이브 노드로부터 광신호를 전달받은 경우, 상기 타이밍 마스터 노드에서 최종단 슬레이브 노드로 동기화 신호를 전송하는 단계; 및 상기 최종단 슬레이브 노드로부터 전달받은 동기화 신호를 이용하여 네트워크 동기화를 안정화하는 단계를 포함하여 이루어지는 점이다.
- [0019] 본 발명에 따른 이중 링 네트워크 동기화 방법의 또 다른 세부적 특징은 재동기화 과정이, 이중 링 네트워크(Double ring network)에서 링 네트워크 동기화를 담당하는 타이밍 마스터 노드에서 네트워크를 구성하는 링크(link) 또는 노드(node)의 장애를 인식하는 네트워크 장애 인식 단계; 타이밍 마스터 노드에서 링 네트워크에서 발생된 장애를 분석하여 장애의 유형을 분류하는 장애 유형 분류 단계; 상기 장애 유형 분류 단계에 의하여 분류된 결과에 따라서 스위칭 테이블을 수정하는 스위칭 테이블 수정 단계; 타이밍 마스터 노드에서 링 네트워크의 장애로 인한 네트워크 구조 변경에 따른 재동기화의 시작을 알리는 재동기화 알림단계; 및 구조가 변경된 링 네트워크에 재동기화를 위하여 동기 신호를 전송하는 동기 신호 전송 단계를 포함하여 이루어지는 점이다.
- [0020] 본 발명에 따른 이중 링 네트워크 동기화 방법의 또 다른 세부적 특징은 상기 장애 유형 분류 단계는 장애가 발생한 링크 또는 노드의 위치에 따라 장애 유형을 분류하는 점이다.
- [0021] 본 발명에 따른 이중 링 네트워크 동기화 방법의 또 다른 세부적 특징은 장애 유형은 상기 타이밍 마스터 노드와 연결된 링크 또는 노드가 아닌 슬레이브 노드에 장애가 발생한 제 1 유형, 상기 타이밍 마스터 노드의 워킹 입력 포트(working input port)와 연결된 링크 또는 노드에서 장애가 발생한 제 2 유형 및 상기 타이밍 마스터 노드의 워킹 출력 포트(working output port)와 연결된 링크 또는 노드에 장애가 발생한 제 3 유형 중 어느 하나의 유형에 속하는 것으로 판단하는 점이다.

**효 과**

- [0022] 본 발명에 따른 이중 링 네트워크 동기화 방법은 다음과 같은 효과를 기대할 수 있다.
- [0023] 첫째, 링 네트워크를 구성하는 노드 가운데 하나를 타이밍 마스터 노드로 설정하여 네트워크 전체를 동기화시킴으로 간단한 구조를 가질 수 있다.
- [0024] 둘째, 네트워크상의 링크 및 노드에 장애가 발생하는 경우 장애의 유형을 분류하고 분류된 유형에 따라서 능동적으로 재동기화할 수 있다.
- [0025] 셋째, 링 네트워크를 구성하는 노드 중 어느 하나의 노드가 전체 네트워크의 동기화를 책임질 수 있다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

- [0026] 본 발명을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다. 여기서, 반복되는 설명, 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있는 공지 기능, 및 구성에 대한 상세한 설명은 생략한다. 본 발명의 실시형태는 당 업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 보다 완전하게 설명하기 위해서 제공되는 것이다. 따라서, 도면에서의 요소들의 형상 및 크기 등은 보다 명확한 설명을 위해 과장될 수 있다.
- [0027] 도 1은 본 발명에 따른 이중 링 네트워크의 동기화 방법의 진행 과정을 나타낸 흐름도이다.
- [0028] 도시된 바와 같이, 먼저 초기 동기화 과정을 수행하고(S101), 장애 발생여부를 확인하고(S102), 장애가 발생한 경우에 재동기화 과정(S103)을 수행한다.
- [0029] 도 2 내지 도 5는 본 발명이 적용되는 링 네트워크의 동기화 초기화 과정에 대한 개념을 나타낸 예시도이다.
- [0030] 본 발명에 적용되는 이중 링 네트워크는 도 2에서와 같이 네트워크 동기 관점에서 보면 타이밍 마스터 노드(T로 표시)(101)와 슬레이브 노드(S로 표시)(102)로 분류된다. 이중 링 네트워크를 구성하는 각각의 노드들은 초기 동작을 위한 워킹(working) 링크와 네트워크에 장애가 발생하였을 때 복구를 위한 프로텍션(Protection) 링크(반시계 방향)를 가진다. 워킹(Working) 링크를 이용한 데이터 진행방향(시계방향)과 프로텍션(Protection) 링크를 이용한 데이터 진행방향(반시계 방향)은 반대방향이다.
- [0031] 도 3에서와 같이, 타이밍 마스터 노드(101)는 네트워크 동기 초기화를 위하여 링 네트워크를 구성하는 노드들이 정상적으로 연결됨을 확인하기 위하여 슬레이브 노드(102)에 광신호를 전송하고, 링 네트워크를 구성하는 슬레이브 노드(102)들은 전달받은 광신호를 연결된 다음 슬레이브 노드(102)로 다시 전달한다.
- [0032] 슬레이브 노드(102)로부터 광신호를 전달받은 타이밍 마스터 노드(101)는 링 네트워크가 정상적으로 구성되었음을 인식한다. 도 4에서와 같이, 슬레이브 노드(102)에 동기화 신호를 전송한다.
- [0033] 슬레이브 노드(102)로부터 동기화 신호를 전달받은 타이밍 마스터 노드(101)는 도 5에서와 같이 동기화 신호를 이용하여 네트워크 동기화를 안정화시킨다.
- [0034] 도 6은 본 발명에 따른 이중 링 네트워크 동기화 방법 중 장애 발생으로 인한 재동기화 과정의 진행을 나타낸 흐름도이다.
- [0035] 링 네트워크에서 네트워크 동기화를 담당하는 타이밍 마스터 노드(101)는 링 네트워크를 구성하는 링크 또는 노드에 장애가 발생되었음을 인식하는 네트워크 장애 인식 단계를 가진다(S301).
- [0036] 타이밍 마스터 노드(101)는 링 네트워크에서 발생한 장애를 분석하여 장애의 유형을 분류하는 장애 유형 분류 단계를 가진다(S302).
- [0037] 타이밍 마스터 노드(101)는 상기 장애 유형 분류 단계에 의하여 분류된 결과에 따라서 스위칭 테이블을 수정하는 스위칭 테이블 수정 단계를 가진다(S303).
- [0038] 타이밍 마스터 노드(101)는 링 네트워크에서 장애가 발생되어 네트워크 구조가 변경되었으므로 재동기화 시작됨을 알리는 재동기화 알림 단계를 가진다(S304).
- [0039] 타이밍 마스터 노드(101)는 구조가 변경된 링 네트워크에 재동기화를 위하여 동기 신호를 전송하는 동기 신호 전송 단계를 가진다(S305).
- [0040] 도 7 내지 도 10은 링 네트워크의 상태를 나타낸 예시도이다.
- [0041] 도 7은 링 네트워크의 동기화가 정상적으로 이루어진 상태를 보여준다.
- [0042] 타이밍 마스터 노드(101)는 네트워크 장애 인식 단계(S301)에서 링 네트워크 내부의 링크 또는 노드에서 어떠한 장애도 발생하지 않는 정상 상태(Normal status)임을 인식한다.
- [0043] 도 8은 타이밍 마스터 노드(101)와 연결된 링크 또는 노드가 아닌 슬레이브 노드(102)와 연결된 링크 또는 노드

에서 장애가 발생된 비정상 A (Abnormal A)의 경우를 나타낸 것이다.

- [0044] 도 9는 타이밍 마스터 노드(101)의 워킹 입력 포트(working input port)와 연결된 링크 또는 노드에서 장애가 발생된 비정상 B (Abnormal B) 경우를 나타낸다.
- [0045] 도 10은 타이밍 마스터 노드(101)의 워킹 출력 포트(working output port)와 연결된 링크 또는 노드에서 장애가 발생된 비정상 C (Abnormal C) 경우를 나타낸다.
- [0046] 도 11은 비정상 A (Abnormal A)의 경우 재동기화 과정을 나타낸 흐름도이다.
- [0047] 타이밍 마스터 노드(101)는 링 네트워크 내부의 링크 또는 노드에 장애가 발생되었음을 인식한다(S501).
- [0048] 타이밍 마스터 노드(101)는 비정상 상태 A(Abnormal status A)로 분류한다 (S502).
- [0049] 타이밍 마스터 노드(101)는 프로텍션 입력 포트(Protection Input Port)로부터 입력된 데이터를 프로텍션 출력 포트(Protection Output Port)로 전달하도록 테이블을 수정한다(S503).
- [0050] 타이밍 마스터 노드(101)는 워킹 출력 포트(Working Output Port)를 이용하여 링 네트워크를 구성하는 모든 슬레이브 노드(102)들에게 네트워크 동기가 다시 시작될 것임을 알린다(S504).
- [0051] 타이밍 마스터 노드(101)는 워킹 출력 포트(Working Output Port)를 이용하여 링 네트워크를 구성하는 모든 슬레이브 노드(102)들에게 네트워크 동기 신호를 전달한다(S505).
- [0052] 도 12는 비정상 B (Abnormal B)의 경우 재동기화 과정을 나타낸 흐름도이다.
- [0053] 타이밍 마스터 노드(101)는 링 네트워크 내부의 링크 또는 노드에 장애가 발생되었음을 인식한다(S601).
- [0054] 타이밍 마스터 노드(101)는 장애 유형 분류 단계(S302)에서 비정상 상태 B(Abnormal status B)로 분류한다 (S602).
- [0055] 타이밍 마스터 노드(101)는 프로텍션 입력 포트(Protection Input Port)로부터 입력된 데이터를 Working Output Port 로 전달하도록 테이블을 수정한다(S603).
- [0056] 타이밍 마스터 노드(101)는 워킹 출력 포트(Working Output Port)를 이용하여 링 네트워크를 구성하는 모든 슬레이브 노드(102)들에게 네트워크 동기가 다시 시작될 것임을 알린다(S604).
- [0057] 타이밍 마스터 노드(101)는 워킹 출력 포트(Working Output Port)를 이용하여 링 네트워크를 구성하는 모든 슬레이브 노드(102)들에게 네트워크 동기 신호를 전달한다(S605).
- [0058] 도 13은 비정상 C (Abnormal C)의 경우 재동기화 과정을 나타낸 흐름도이다.
- [0059] 타이밍 마스터 노드(101)는 링 네트워크 내부의 링크 또는 노드에 장애가 발생되었음을 인식한다(S701).
- [0060] 타이밍 마스터 노드(101)는 비정상 상태 C(Abnormal status C)로 분류한다 (S702).
- [0061] 타이밍 마스터 노드(101)는 워킹 입력 포트(Working Input Port)로부터 입력된 데이터를 프로텍션 출력 포트(Protection Output Port)로 전달하도록 테이블을 수정한다(S703).
- [0062] 타이밍 마스터 노드(101)는 프로텍션 출력 포트(Protection Output Port)를 이용하여 링 네트워크를 구성하는 모든 슬레이브 노드(102)들에게 네트워크 동기가 다시 시작될 것임을 알린다(S704).
- [0063] 타이밍 마스터 노드(101)는 프로텍션 출력 포트(Protection Output Port)를 이용하여 링 네트워크를 구성하는 모든 슬레이브 노드(102)들에게 네트워크 동기 신호를 전달한다(S705).
- [0064] 전술한 바에 따르면, 링 네트워크를 구성하는 노드 가운데 하나를 타이밍 마스터 노드로 설정하여 네트워크 전체를 동기화시키므로 간단한 구조를 가질 수 있다. 또한, 네트워크상의 링크 및 노드에 장애가 발생하는 경우 장애의 유형을 분류하고 분류된 유형에 따라서 능동적으로 재동기화할 수 있다. 또한, 링 네트워크를 구성하는

노드 중 어느 하나의 노드가 전체 네트워크의 동기화를 책임질 수 있는 효과가 있다.

[0065] 본 발명의 일부 단계들은 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록 장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, CD-RW, 자기 테이프, 플로피디스크, HDD, 광 디스크, 광자기 저장장치 등이 있을 수 있으며, 또한 캐리어 웨이브(예를 들어, 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 또한 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로 저장되고 실행될 수 있다.

[0066] 이상에서와 같이 도면과 명세서에서 최적의 실시예가 개시되었다. 여기서 특정한 용어들이 사용되었으나, 이는 단지 본 발명을 설명하기 위한 목적에서 사용된 것이지 의미 한정이나 특허청구범위에 기재된 본 발명의 범위를 제한하기 위하여 사용된 것은 아니다. 그러므로, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

**도면의 간단한 설명**

[0067] 도 1은 본 발명에 따른 이중 링 네트워크의 동기화 방법의 진행 과정을 나타낸 흐름도이다.

[0068] 도 2 내지 도 5는 본 발명이 적용되는 링 네트워크의 동기화 초기화 과정에 대한 개념을 나타낸 예시도이다.

[0069] 도 6은 본 발명에 따른 이중 링 네트워크 동기화 방법 중 장애 발생으로 인한 재동기화 과정의 진행을 나타낸 흐름도이다.

[0070] 도 7 내지 도 10은 링 네트워크의 상태를 나타낸 예시도이다.

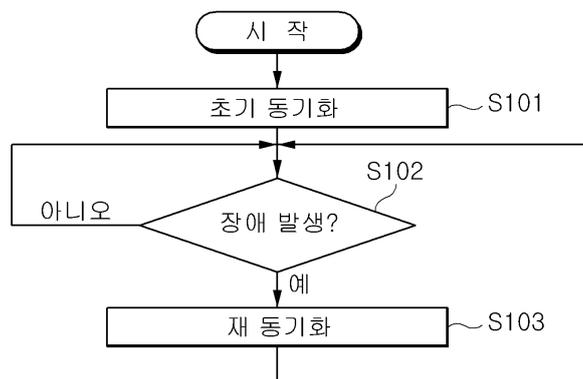
[0071] 도 11는 비정상 A (Abnormal A)의 경우 재동기화 과정을 나타낸 흐름도이다.

[0072] 도 12는 비정상 B (Abnormal B)의 경우 재동기화 과정을 나타낸 흐름도이다.

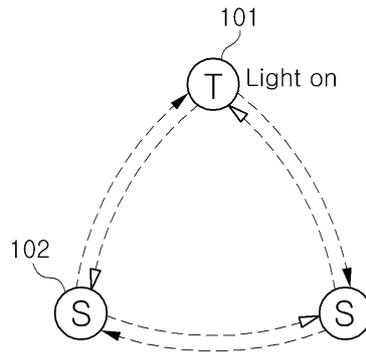
[0073] 도 13은 비정상 C (Abnormal C)의 경우 재동기화 과정을 나타낸 흐름도이다.

**도면**

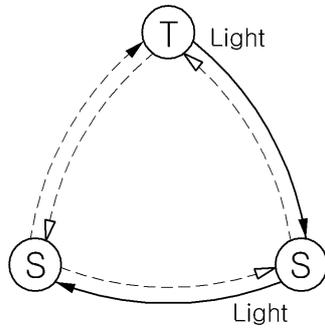
**도면1**



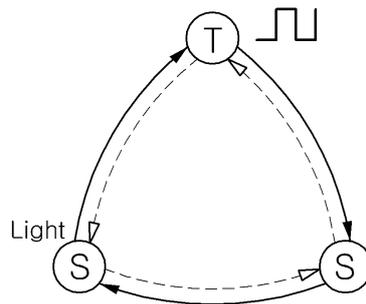
도면2



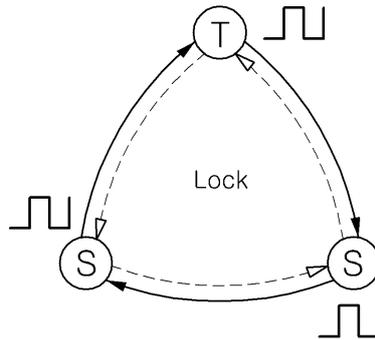
도면3



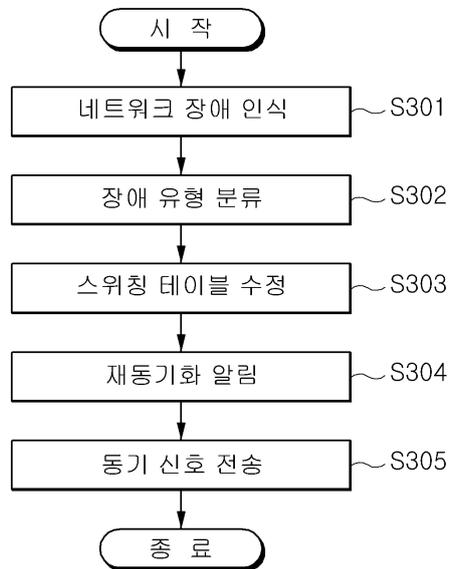
도면4



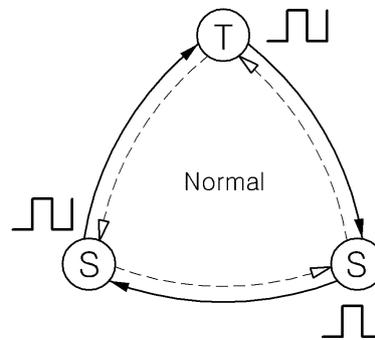
도면5



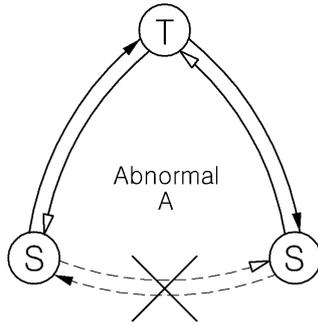
도면6



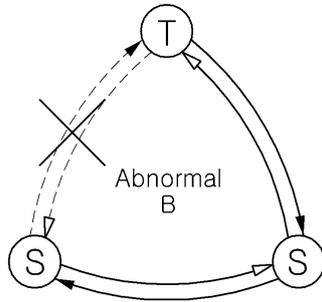
도면7



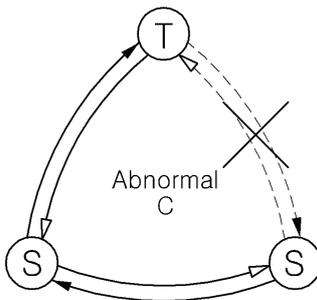
도면8



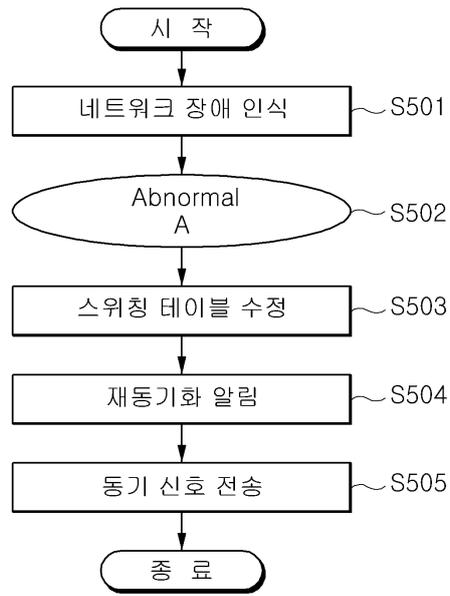
도면9



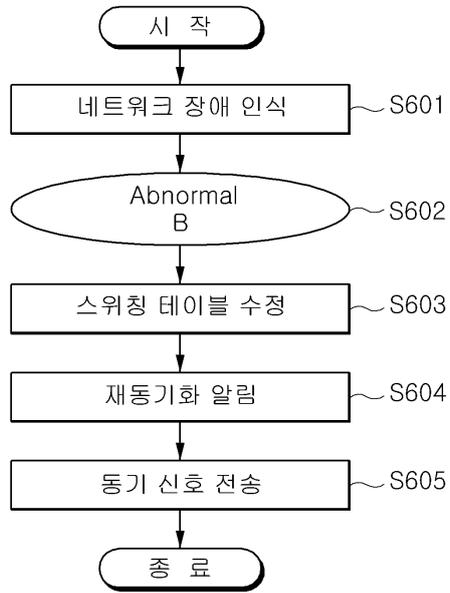
도면10



도면11



도면12



도면13

