



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년12월04일
 (11) 등록번호 10-1336691
 (24) 등록일자 2013년11월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H04L 12/24 (2006.01) H04L 12/28 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2012-7006762
 (22) 출원일자(국제) 2009년08월17일
 심사청구일자 2012년03월15일
 (85) 번역문제출일자 2012년03월15일
 (65) 공개번호 10-2012-0043114
 (43) 공개일자 2012년05월03일
 (86) 국제출원번호 PCT/CN2009/073311
 (87) 국제공개번호 WO 2011/020236
 국제공개일자 2011년02월24일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020060135704 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
알까멜 루슨트
 프랑스 75007 파리 옥타브 그레드 에비뉴 3
 (72) 발명자
마, 시아오후아
 중국 상하이 201206 푸둥 진키아오 닝키아오 로드
 넘버.388
시웅, 티안팡
 중국 상하이 201206 푸둥 진키아오 닝키아오 로드
 넘버.388
 (74) 대리인
장훈

전체 청구항 수 : 총 14 항

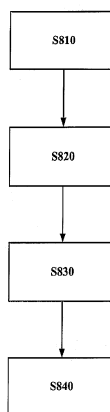
심사관 : 문형섭

(54) 발명의 명칭 **이더넷 선형 보호 스위칭의 상태 전환을 위한 방법 및 수단**

(57) 요약

본 발명은 상태 전환에 관한 것이고, 특히, 이더넷 선형 보호 스위칭의 상태 전환을 위한 방법 및 장치에 관한 것이다. 로컬 네트워크 요소에서 이더넷 선형 보호 스위칭의 보호 그룹의 로컬 엔드에 대한 상태 전환 방법이 제공되고, 방법은: 제 1 상태로 로컬 엔드의 상태를 변경하도록 구성된 제 1 메시지를 수신하는 단계로서, 제 1 메시지는 제 1 상태에 의해 오버라이드되는, 상기 제 1 메시지 수신 단계; 로컬 엔드의 상태를 변경하도록 구성된 제 2 메시지를 수신하는 단계; 제 1 메시지와 제 2 메시지 둘 모두에 기초하여 로컬 엔드의 제 2 상태를 결정하는 단계; 및 로컬 엔드의 상태를 제 2 상태로 변경하는 단계를 포함한다. 이런 식으로, 불필요한 상태 전환이 없으며, 불필요한 상태 전환에 의해 야기되는 트래픽 손실이 없다.

대표도 - 도8



특허청구의 범위

청구항 1

로컬 네트워크 요소에서 이더넷 선형 보호 스위칭(Ethernet linear protection switching)의 보호 그룹의 로컬 엔드(local end)에 대한 상태 전환 방법에 있어서,

상기 로컬 엔드의 상태를 제 1 상태로 변경하도록 구성된 제 1 메시지를 수신하는 단계로서, 상기 제 1 메시지는 상기 제 1 상태에 의해 오버라이드되는(overridden), 상기 제 1 메시지 수신 단계;

상기 로컬 엔드의 상태를 변경하도록 구성된 제 2 메시지를 수신하는 단계;

상기 제 1 메시지와 상기 제 2 메시지에 기초하여 상기 로컬 엔드의 제 2 상태를 결정하는 단계; 및

상기 로컬 엔드의 상태를 상기 제 2 상태로 변경하는 단계를 포함하는, 로컬 엔드에 대한 상태 전환 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 상태는, 상기 로컬 네트워크 요소로부터의 제 1 강제된 스위치 명령(first Forced Switch command)이 실행되고, 상기 로컬 엔드의 워킹 엔티티(working entity)가 대기(standby)이고, 상기 로컬 엔드의 보호 엔티티(Protection entity)가 활성화(active)인 것이고;

상기 제 1 메시지는 파-엔드 네트워크 요소(far-end network element)로부터의 제 2 강제된 스위치 명령(second Forced Switch command)이고;

상기 제 2 메시지는 클리어 명령(Clear command)이고;

상기 제 2 상태는 요청이 없고, 상기 워킹 엔티티가 대기이고, 상기 보호 엔티티가 활성화인 것인, 로컬 엔드에 대한 상태 전환 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 상태는, 상기 로컬 네트워크 요소로부터의 제 1 수동 스위치 명령(first Manual Switch command)이 실행되고, 상기 로컬 엔드의 워킹 엔티티가 대기이고, 상기 로컬 엔드의 보호 엔티티가 활성화인 것이고;

상기 제 1 메시지는 파-엔드 네트워크 요소로부터의 제 2 수동 스위치 명령이고;

상기 제 2 메시지는 클리어 명령이고;

상기 제 2 상태는, 요청이 없고, 상기 워킹 엔티티가 대기이고, 상기 보호 엔티티가 활성화인 것인, 로컬 엔드에 대한 상태 전환 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 상태는, 보호에 대한 신호 실패가 상기 로컬 네트워크 요소에 의해 검출되고, 상기 로컬 엔드의 워킹 엔티티가 활성화이고, 상기 로컬 엔드의 보호 엔티티가 대기인 것이고;

상기 제 1 메시지는, 워킹에 대한 신호 실패가 상기 로컬 네트워크 요소에 의해 검출된 것이고;

상기 제 2 메시지는, 상기 보호에 대한 신호 실패가 복구된 것이고;

상기 제 2 상태는, 상기 워킹에 대한 신호 실패가 검출되고, 상기 워킹 엔티티가 대기이고, 상기 보호 엔티티가 활성화인 것인, 로컬 엔드에 대한 상태 전환 방법.

청구항 5

제 2 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 보호 그룹은 선형 1+1 양방향 복귀 모드(bidirectional revertive mode), 선형 1+1 양방향 비-복귀 모드, 선형 1:1 양방향 복귀 모드, 또는 선형 1:1 양방향 비-복귀 모드에 있는, 로컬 엔드에 대한 상태 전환 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 상태는, 상기 로컬 네트워크 요소로부터의 제 1 연습 명령(first Exercise command)이 실행되고, 상기 로컬 엔드의 워킹 엔티티가 대기이고, 상기 로컬 엔드의 보호 엔티티가 활성화인 것이고;

상기 제 1 메시지는 파-엔드 네트워크 요소로부터의 제 2 연습 명령이고;

상기 제 2 메시지는 클리어 명령이고;

상기 제 2 상태는, 반전 요청(Reverse Request)이 상기 파-엔드 네트워크 요소에 시그널링되고, 상기 워킹 엔티티가 대기이고, 상기 보호 엔티티가 활성화인 것인, 로컬 엔드에 대한 상태 전환 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 보호 그룹은 선형 1:1 양방향 비-복귀 모드 또는 선형 1+1 양방향 비-복귀 모드에 있는, 로컬 엔드에 대한 상태 전환 방법.

청구항 8

로컬 네트워크 요소에서 이더넷 선형 보호 스위칭의 보호 그룹의 로컬 엔드에 대한 상태 전환을 위한 상태 전환 장치에 있어서:

상기 로컬 엔드의 상태를 제 1 상태로 변경하도록 구성된 제 1 메시지를 수신하도록 구성된 제 1 수신 수단으로서, 상기 제 1 메시지가 상기 제 1 상태에 의해 오버라이드되는, 상기 제 1 수신 수단;

상기 로컬 엔드의 상태를 변경하도록 구성된 제 2 메시지를 수신하도록 구성된 제 2 수신 수단;

상기 제 1 메시지와 상기 제 2 메시지에 기초하여 상기 로컬 엔드의 제 2 상태를 결정하도록 구성된 결정 수단; 및

상기 로컬 엔드의 상태를 상기 제 2 상태로 변경하도록 구성된 변경 수단을 포함하는, 상태 전환 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 제 1 상태는, 상기 로컬 네트워크 요소로부터의 제 1 강제된 스위치 명령이 실행되고, 상기 로컬 엔드의 워킹 엔티티가 대기이고, 상기 로컬 엔드의 보호 엔티티가 활성화인 것이고;

상기 제 1 메시지는 파-엔드 네트워크 요소로부터의 제 2 강제된 스위치 명령이고,

상기 제 2 메시지는 클리어 명령이고;

상기 제 2 상태는, 요청이 없고, 상기 워킹 엔티티가 대기이고, 상기 보호 엔티티가 활성화인 것인, 상태 전환 장치.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 제 1 상태는, 상기 로컬 네트워크 요소로부터의 제 1 수동 스위치 명령이 실행되고, 상기 로컬 엔드의 워킹 엔티티가 대기이고, 상기 로컬 엔드의 보호 엔티티가 활성화인 것이고;

상기 제 1 메시지는 파-엔드 네트워크 요소로부터의 제 2 수동 스위치 명령이고;

상기 제 2 메시지는 클리어 명령이고;

상기 제 2 상태는, 요청이 없고, 상기 워킹 엔티티가 대기이고, 상기 보호 엔티티가 활성화인 것인, 상태 전환 장치.

청구항 11

제 8 항에 있어서,

상기 제 1 상태는, 보호에 대한 신호 실패가 상기 로컬 네트워크 요소에 의해 검출되고, 상기 로컬 엔드의 워킹 엔티티가 활성화이고, 상기 로컬 엔드의 보호 엔티티가 대기인 것이고;

상기 제 1 메시지는, 워킹에 대한 신호 실패가 상기 로컬 네트워크 요소에 의해 검출된 것이고;

상기 제 2 메시지는, 상기 보호를 위한 신호 실패가 복구된 것이고;

상기 제 2 상태는, 상기 워킹에 대한 신호 실패가 검출되고, 상기 워킹 엔티티가 대기이고, 상기 보호 엔티티가 활성화인 것인, 상태 전환 장치.

청구항 12

제 9 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 보호 그룹은 선형 1+1 양방향 복귀 모드, 선형 1+1 양방향 비-복귀 모드, 선형 1:1 양방향 복귀 모드, 또는 선형 1:1 양방향 비-복귀 모드에 있는, 상태 전환 장치.

청구항 13

제 8 항에 있어서,

상기 제 1 상태는, 상기 로컬 네트워크 요소로부터의 제 1 연습 명령이 실행되고, 상기 로컬 엔드의 워킹 엔티티가 대기이고, 상기 로컬 엔드의 보호 엔티티가 활성화인 것이고;

상기 제 1 메시지는 파-엔드 네트워크 요소로부터의 제 2 연습 명령이고;

상기 제 2 메시지는 클리어 명령이고;

상기 제 2 상태는, 반전 요청(Reverse Request)이 상기 파-엔드 네트워크 요소에 시그널링되고, 상기 워킹 엔티티가 대기이고, 상기 보호 엔티티가 활성화인 것인, 상태 전환 장치.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 보호 그룹은 선형 1:1 양방향 비-복귀 모드 또는 선형 1+1 양방향 비-복귀 모드에 있는, 상태 전환 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 상태 전환(state transition)에 관한 것으로, 특히 이더넷 선형 보호 스위칭의 상태 전환을 위한 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] ITU-T 추천(Recommendations) G.8031/Y.1342에는, 이더넷 전송 네트워크들에서 포인트-포인트(point-to-point) VLAN(Virtual LAN) 기반의 ETH(Ethernet layer network) SNC(Sub-Network Connection)에 대한 APS(Automatic Protection Switching) 프로토콜 및 선형 보호 스위칭 메커니즘들이 규정된다.

[0003] 선형 보호 스위칭 메커니즘들은 ITU-T 추천(Recommendations) G.8010/Y.1306에서 설명되는 바와 같이 VLAN 기반의 이더넷 네트워크들에 적용된다. 보호 스위칭은 완전히 할당되는 생존가능성 메커니즘(fully allocated survivability mechanism)이다. 그것은, 보호 엔티티의 대역폭 및 라우트(route)가 선택된 워킹 엔티티(working entity)에 대해 보유(reserve)된다는 점에서 완전히 할당된다. 그것은 빠르고 간단한 생존가능성 메커니즘을 제공한다. 네트워크 오퍼레이터는 RSTP(Rapid Spanning Tree Protocol)와 같은 다른 생존가능성 메커니

증들보다는 보호 스위칭으로 네트워크(예를 들면, 활성 네트워크 토폴로지)의 상태(status)를 파악하기에 보다 쉽다.

- [0004] 보호 스위칭 아키텍처의 2가지 종류들이 명시되고, 그것들은 선형 1+1 보호 스위칭 아키텍처 및 선형 1:1 보호 스위칭 아키텍처이다. 선형 1+1 보호 스위칭 아키텍처는 단방향 또는 양방향 스위칭으로 동작한다. 선형 1:1 보호 스위칭 아키텍처는 양방향 스위칭으로 동작한다.
- [0005] 선형 1+1 보호 스위칭 아키텍처에서, 보호 전송 엔티티는 각각의 워킹 전송 엔티티(working transport entity)에 전용된다. 정상적인 트래픽은 카피(copy)되고, 보호된 도메인의 소스에서 영구 브리지(permanent bridge)를 갖는 워킹 및 보호 전송 엔티티들에 공급된다. 워킹과 보호 전송 엔티티들 상의 트래픽은 보호된 도메인의 싱크(sink)에 동시에 전송되고, 워킹과 보호 전송 엔티티들 간의 선택은 서버 결함 표시(sever defect indication)와 같은, 몇몇 미리 결정된 기준에 기초하여 행해진다.
- [0006] 선형 1+1 보호 스위칭 알고리즘에서 보호된 도메인의 싱크에서만 선택이 행해지지만, 양방향 선형 1+1 보호 스위칭은, 방향에 대한 선택기들이 동일한 엔티티를 선택하도록, APS 코디네이션 프로토콜(coordination protocol)을 필요로 한다. 한편, 단방향 선형 1+1 보호 스위칭은 APS 코디네이션 프로토콜을 필요로 하지 않는다.
- [0007] 선형 1:1 보호 스위칭 아키텍처에서, 보호 전송 엔티티는 워킹 전송 엔티티에 전용된다. 그러나, 정상적인 트래픽은 보호된 도메인의 소스에서 선택기 브리지를 사용하여 워킹 전송 엔티티 상에 또는 보호 전송 엔티티 상에 전송된다. 보호된 도메인의 싱크에서의 선택기는 정상적인 트래픽을 전달하는 엔티티를 선택한다. 소스에서의 선택기 브리지 및 싱크에서의 선택기가 동일한 엔티티를 선택함을 소스 및 싱크가 보장하도록 조정되는 것을 필요로 하기 때문에, APS 코디네이션 프로토콜은 필수적이다.
- [0008] 두 가지 종류들의 오퍼레이션들, 즉 복귀 및 비-복귀 오퍼레이션들(revertive and non-revertive operations)이 또한, 명시된다.
- [0009] 복귀 동작에서, 정상적인 트래픽 신호는, 스위치를 야기하는 상태(들)가 클리어한 후에, 워킹 전송 엔티티에 복구된다. 명령(예를 들면, 강제된 스위치 명령)을 클리어하는 경우에, 이것은 즉시 일어난다. 결함을 클리어하는 경우에, 이것은 일반적으로, 간헐적인 결함들의 경우에 선택기들의 채터링(chattering)을 회피하는데 사용되는, "대기-복구(Wait-to-Restore)" 타이머의 만료 후에 일어난다.
- [0010] 비-복귀 동작에서, 정상적인 트래픽 신호는, 스위치 이유(switch reason)가 클리어한 후에도, 보호 전송 엔티티 상에 남도록 허용된다. 이것은 일반적으로, 낮은 우선순위인, 복귀 요청하지 마라(Do not Revert request)로 이전의 스위치 요청을 교체함으로써 달성된다.
- [0011] 또한, 여러 가지 상태들이 G.8031에서 명시되고, 그것들 간의 우선순위가 명시된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 본 발명의 발명자들은, 도 1 내지 도 6에 도시된 시나리오들의 상태 전환에서의 몇몇 문제점들이 존재함을 찾는다.
- [0013] 도 1(웨스트(West)가 로컬 NE(네트워크 요소)이고, 반면에 이스트(East)가 파-엔드(far-end) NE)에 도시되는 바와 같이, 1:1 양방향 복귀 동작의 시나리오 1a에서, 로컬 NE의 현재 상태는, 로컬 NE로부터 강제 스위치 명령을 수신한 후의 상태 D(즉, 강제된 스위치, 워킹 엔티티가 대기(standby)인 반면에, 보호 엔티티는 활성임)이다. 클리어 명령이 로컬 강제된 스위치 명령을 클리어하도록 이슈(issue)될 때, 로컬 NE는 또한, 로컬 강제된 스위치 명령에 의해 앞에서 오버라이드되는(overriden) APS를 통한 파-엔드 강제된 스위치 명령(far-end Forced Switch command)을 수신한다. G.8031에서 상태 전송 명세(state transition specification)에 따라, 상태는 클리어 명령만을 고려함으로써 상태 D에서 상태 A(즉, 요청 없음, 워킹 엔티티가 활성인 반면에, 보호 엔티티는 대기임)로 변한다. 이어서, 로컬 NE의 상태는, 파-엔드 강제된 스위치 명령이 리어서트(reasserted)될 때, 상태 A에서 상태 B(즉, 요청 없음, 워킹 엔티티가 대기이고, 반면에 보호 엔티티가 활성됨)로 변한다.
- [0014] 시나리오 1a의 상태 전환은 강제된 스위치 명령의 우선순위가 G.8031에서의 명세(specification)에 따르는 상태 A'의 우선순위보다 높기 때문에, 보다 높은 우선순위 명령이 존재할 때, 보다 낮은 우선순위 상태로의 상태 전환을 야기할 뿐만 아니라, 상태 D에서 일단 NE가 보호 엔티티 상에 트래픽을 전달하는 것인 반면에, 상태 A에서

로컬 NE가 워킹 엔티티 상에 트래픽을 전달하는 것이기 때문에, 로컬 NE가 상태 A에 있을 때 트래픽 손실을 야기한다. 또한, 여분 APS 알고리즘 재계산 및 보호 스위치 시간(extra APS algorithm re-computation and protection switch time)이 야기된다.

- [0015] 도 2에 도시된 바와 같이, 1:1 양방향 비-복귀 동작의 시나리오 1b에서, 로컬 NE의 현재 상태는 로컬 NE로부터 강제된 스위치 명령을 수신한 후의 상태 D이다. 클리어 명령이 로컬 강제된 스위치 명령을 클리어하도록 발행될 때, 로컬 NE는 또한, 로컬 강제된 스위치 명령에 의해 앞서 오버라이드되는 APS를 통한 파-엔드 강제된 스위치 명령을 수신한다. G.8031에서 상태 전환 명세에 따라, 상기 상태는, 클리어 명령만을 고려함으로써, 상태 D에서 상태 I로 변한다(즉, 복귀하지 마라(Do Not Revert), 워킹 엔티티가 대기이고, 반면에 보호 엔티티가 활성임). 이어서, 로컬 NE의 상태는, 파-엔드 강제된 스위치 명령이 리어서트될 때, 상태 I에서 상태 B로 변한다.
- [0016] 시나리오 1b의 상태 전환은, 강제된 스위치 명령의 우선순위가 G.8031에서 명령에 따르는 상태 I의 우선순위보다 높으므로, 보다 높은 우선순위 명령이 존재할 때 보다 낮은 우선순위 상태로의 상태 전환을 야기할 뿐만 아니라, 여분 APS 알고리즘 재계산 및 보호 스위치 시간을 야기한다.
- [0017] 도 3에 도시된 바와 같이, 1:1 양방향 복귀 동작의 시나리오 2a에서, 로컬 NE의 현재 상태는 로컬 NE로부터 수동 스위치 명령(Manual Switch command)을 수신한 후의 상태 G이다(즉, 수동 스위치, 워킹 엔티티가 대기인 반면에, 보호 엔티티가 활성임). 클리어 명령이 로컬 수동 스위치 명령을 클리어하도록 발행될 때, 로컬 NE는 또한, 로컬 수동 스위치 명령에 의해 앞서 오버라이드되는 APS를 통한 파-엔드 수동 스위치 명령을 수신한다. G.8031에서 상태 전환 명세에 따라, 상기 상태는 클리어 명령만을 고려함으로써 상태 G에서 상태 A로 변한다. 이어서, 로컬 NE의 상태는, 파-엔드 수동 스위치 명령이 리어서트될 때 상태 A에서 상태 B로 변한다.
- [0018] 시나리오 2a의 상태 전환은, 수동 스위치 명령의 우선순위가 G.8031에서 명세에 따르는 상태 A의 우선순위보다 높으므로, 보다 높은 우선순위 명령이 존재할 때 보다 낮은 우선순위로의 상태 전환을 야기할 뿐만 아니라, 상태 G에서 파-엔드 NE가 보호 엔티티 상에 트래픽을 전달하는 것인 반면에, 상태 A에서 로컬 NE가 워킹 엔티티 상에 트래픽을 전달하는 것이기 때문에, 로컬 NE가 상태 A에 있을 때 트래픽 손실을 야기한다. 또한, 여분 APS 알고리즘 재계산 및 보호 스위치 시간이 야기된다.
- [0019] 도 4에 도시된 바와 같이, 1:1 양방향 비-복귀 동작의 시나리오 2b에서, 로컬 NE의 현재 상태는, 로컬 NE로부터 수동 스위치 명령을 수신한 후의 상태 G이다. 클리어 명령이 로컬 수동 스위치 명령을 클리어하도록 발행될 때, 로컬 NE는 또한, 로컬 수동 스위치 명령에 의해 앞서 오버라이드되는 APS를 통한 파-엔드 수동 스위치 명령을 수신한다. G.8031에서 상태 전환 명세에 따라, 상기 상태는 클리어 명령만을 고려함으로써 상태 G에서 상태 I로 변한다. 이어서, 로컬 NE의 상태는, 파-엔드 수동 스위치 명령이 리어서트될 때, 상태 I에서 상태 B로 변한다.
- [0020] 시나리오 2b의 상태 전환은, 수동 스위치 명령의 우선순위가 G.8031에서 명세에 따르는 상태 I의 우선순위보다 높으므로, 보다 높은 우선순위 명령이 존재할 때, 보다 낮은 우선순위로의 상태 전환을 야기할 뿐만 아니라, 여분 APS 알고리즘 재계산 및 보호 스위치 시간을 야기한다.
- [0021] 도 5에 도시된 바와 같이, 1:1 양방향 복귀 동작의 시나리오 3a에서, 로컬 NE의 현재 상태는, 보호에 대한 신호 실패(Signal Failure on Protection)가 로컬 NE에 의해 검출된 후의 상태 F이다(즉, 보호에 대한 신호 실패, 워킹 엔티티가 활성인 반면에, 보호 엔티티가 대기임). 로컬 NE가 보호에 대한 신호 실패가 회복됨을 검출할 때, 로컬 NE는 또한, 로컬 NE에 의해 검출되는 보호에 대한 신호 실패에 의해 오버라이드되는 워킹에 대한 신호 실패(Sinal Failure on Working)를 검출한다. G.8031에서 상태 전환 명세에 따라, 상기 상태는 상태 F에서 상태 A로 변한다. 이어서, 상기 상태는, 워킹에 대한 신호 실패가 로컬 NE에 의해 검출될 때, 상태 A에서 상태 E로 변한다(즉, 워킹에 대한 신호 실패, 워킹 엔티티가 대기인 반면에, 보호 엔티티가 활성임).
- [0022] 시나리오 3a의 상태 전환은, 워킹의 우선순위에 대한 신호 실패가 G.8031에서 명세에 따르는 상태 A의 우선순위보다 높기 때문에, 보다 높은 우선순위 상태가 존재할 때, 보다 낮은 우선순위로의 상태 전환을 야기할 뿐만 아니라, 상태 A에서 로컬 NE가 워킹 엔티티 상에 트래픽을 전달하는 동안, 워킹에 대한 신호 실패가 존재하므로, 로컬 NE가 상태 A에 있을 때, 트래픽 손실을 야기한다. 또한, 여분 APS 알고리즘 재계산 및 보호 스위치 시간이 야기된다.
- [0023] 도 6에 도시된 1:1 양방향 비-복귀 동작의 시나리오 3b의 분석은 시나리오 3a의 분석과 유사하다.
- [0024] 도 7에 도시된 바와 같이, 1:1 양방향 비-복귀 동작의 시나리오 4에서, 로컬 NE의 현재 상태는, 로컬 NE로부터 연습 명령(Exercise command)을 수신한 후의 상태 K이다(즉, 연습, 워킹 엔티티가 대기인 반면에, 보호 엔티티가 활성임). 클리어 명령이 로컬 연습 명령(local Exercise command)을 클리어하도록 발행될 때, 로컬 NE는 또

한, 로컬 연습 명령에 의해 앞서 오버라이드되는 APS를 통한 파-엔드 연습 명령을 수신한다. G.8031에서 상태 전환 명세에 따라, 상기 상태는 클리어 명령만을 고려함으로써 상태 K에서 상태 I로 변한다. 이어서, 로컬 NE의 상태는, 파-엔드 연습 명령이 리어서트될 때 상태 I에서 상태 M으로 변한다(즉, 복귀 요청, 워킹 엔티티가 대기인 반면에, 보호 엔티티가 활성화).

- [0025] 시나리오 4의 상태 전환은, 연습 명령의 우선순위가 G.8031에서 명세에 따르는 상태 I의 우선순위보다 높으므로, 보다 높은 우선순위 명령이 존재할 때, 보다 낮은 우선순위로의 상태 전환을 야기할 뿐만 아니라, 또한 여분 APS 알고리즘 재계산 및 보호 스위치 시간을 야기한다.
- [0026] 상기 분석에 따라, 그것은 트래픽 손실을 감소시키기 위해 불필요한 상태 전환을 감소시키는데 이롭다. 그것은 또한, 보호 스위치 시간을 감소시키는데 바람직하다.

과제의 해결 수단

- [0027] 상기 관심사들 중 하나 이상을 잘 해소하기 위해, 본 발명의 제 1 양태에 따라, 로컬 네트워크 요소에서 이더넷 선형 보호 스위칭의 보호 그룹의 로컬 엔드(local end)에 대한 상태 전환 방법이 제공되고, 상기 방법은:
- [0028] 로컬 엔드의 상태를 제 1 상태로 변경하도록 구성된 제 1 메시지를 수신하는 단계로서, 제 1 메시지는 제 1 상태에 의해 오버라이드되는, 상기 제 1 메시지 수신 단계;
- [0029] 로컬 엔드의 상태를 변경하도록 구성된 제 2 메시지를 수신하는 단계;
- [0030] 제 1 메시지 및 제 2 메시지에 기초하여 로컬 엔드의 제 2 상태를 결정하는 단계; 및
- [0031] 로컬 엔드의 상태를 제 2 상태로 변경하는 단계를 포함한다.
- [0032] 제 1 상태에 의해 오버라이드되는 제 1 메시지 및 제 2 메시지 둘 모두는 상태 전환을 고려하여 취해지고, 그래서 불필요한 중간 상태가 회피되고, 트래픽 손실 및 보호 스위치 시간이 거의 없다.
- [0033] 본 발명의 제 2 양태에 따라, 로컬 네트워크 요소에서 이더넷 선형 보호 스위칭의 보호 그룹의 로컬 엔드에 대한 상태 전환을 위한 상태 전환 수단이 제공되고, 상기 상태 전환 수단은:
- [0034] 로컬 엔드의 상태를 제 1 상태로 변경하도록 구성된 제 1 수신 수단으로서, 제 1 메시지는 제 1 상태에 의해 오버라이드되는, 상기 제 1 수신 수단;
- [0035] 로컬 엔드의 상태를 변경하도록 구성된 제 2 메시지를 수신하도록 구성된 제 2 수신 수단;
- [0036] 제 1 메시지와 제 2 메시지에 기초하여 로컬 엔드의 제 2 상태를 결정하도록 구성된 결정 수단; 및
- [0037] 로컬 엔드의 상태를 제 2 상태로 변경하도록 구성된 변경 수단을 포함한다.
- [0038] 본 발명의 여러 가지 특징들은 이하에서 설명되는 실시예들을 참조하여 명백해진다.
- [0039] 본 발명의 여러 가지 목적들 및 특징들은 첨부된 도면들과 연계하여 고려되는 아래의 상세한 설명으로부터 보다 명백해진다.

도면의 간단한 설명

- [0040] 도 1은 시나리오 1a에서 기존의 상태 전환을 개략적으로 도시하는 도면.
- 도 2는 시나리오 1b에서 기존의 상태 전환을 개략적으로 도시하는 도면.
- 도 3은 시나리오 2a에서 기존의 상태 전환을 개략적으로 도시하는 도면.
- 도 4는 시나리오 2b에서 기존의 상태 전환을 개략적으로 도시하는 도면.
- 도 5는 시나리오 3a에서 기존의 상태 전환을 개략적으로 도시하는 도면.
- 도 6은 시나리오 3b에서 기존의 상태 전환을 개략적으로 도시하는 도면.
- 도 7은 시나리오 4에서 기존의 상태 전환을 개략적으로 도시하는 도면.
- 도 8은 본 발명에 따르는 방법의 흐름도를 개략적으로 도시하는 도면.
- 도 9는 시나리오 1a에서 새로운 상태 전환을 개략적으로 도시하는 도면.

- 도 10은 시나리오 1b에서 새로운 상태 전환을 개략적으로 도시하는 도면.
- 도 11은 시나리오 2a에서 새로운 상태 전환을 개략적으로 도시하는 도면.
- 도 12는 시나리오 2b에서 새로운 상태 전환을 개략적으로 도시하는 도면.
- 도 13은 시나리오 3a에서 새로운 상태 전환을 개략적으로 도시하는 도면.
- 도 14는 시나리오 3b에서 새로운 상태 전환을 개략적으로 도시하는 도면.
- 도 15는 시나리오 4에서 새로운 상태 전환을 개략적으로 도시하는 도면.
- 도 16은 본 발명에 따르는 상태 전환 수단의 일 실시예를 개략적으로 도시하는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0041] 동일한 도면 부호들은 도면들에 걸쳐 동일한 부분들을 나타내기 위해 이용된다.
- [0042] 우선, 로컬 NE에서 이더넷 선형 보호 스위칭의 보호 그룹의 로컬 엔드에 대해 상태 전환 방법이 제공된다.
- [0043] 보호 그룹은 워킹 엔티티 및 보호 엔티티를 포함한다. 보호 그룹에서 두 개의 엔드들이 존재하는데, 하나는 로컬 엔드이고, 또 다른 하나는 파-엔드(far-end)이다. G.8031은 여러 개의 상태들을 명시한다. 로컬 엔드 및 파-엔드의 상태들은 상이하거나 동일할 수 있다. 비교적 높은 우선순위를 갖는 상태/명령은 비교적 낮은 우선순위를 갖는 상태를 변경시킬 수 있다. 표 1은 G.8031에서 명시되는 상태들/명령들의 일부 및 그것들 간의 우선순위를 보여준다.

표 1

[0044]	보호의 로크아웃(LO)	우선순위 가장 높음
	보호에 대한 신호 실패(SF-P)	
	강제된 스위치(FS)	
	워킹에 대한 신호 실패(SF)	
	신호 열화(SD)	
	수동 스위치(MS)	
	워킹에 대한 수동 스위치(MS-W)	
	복구에 대한 대기(WTR)	
	연습(EXER)	
	반전 요청(RR)	
	복귀하지 마라(DNR)	
	요청 없음(NR)	

- [0045] 명령들의 일부의 의미는 아래 부분에서 설명된다.
- [0046] 보호의 폐쇄(Lockout of protection) - 이 명령은 워킹 신호가 보호 전송 엔티티로부터 선택되는 것을 방지한다. 이것은 보호 그룹을 효과적으로 디스에이블한다.
- [0047] 강제 스위치 정상적 트래픽 신호 대 보호(Force switch normal traffic signal-to-protection) - 정상적인 트래픽 신호가 보호 전송 엔티티로부터 선택되도록 강제.
- [0048] 수동 스위치 정상적 트래픽 신호-대-보호(Manual switch normal traffic signal-to-protection) - 워킹 또는 보호 전송 엔티티의 실패의 부재시에, 정상적인 트래픽 신호가 보호 전송 엔티티로부터 선택되도록 강제.
- [0049] 수동 스위치 정상적 트래픽 신호-대-워킹(Manual switch normal traffic signal-to-working) - 비 복구 동작에서 워킹 또는 보호 전송 엔티티의 실패의 부재시에, 정상적인 트래픽 신호가 워킹 전송 엔티티로부터 선택되도록 강제.
- [0050] 대기-대-복구 정상적 트래픽 신호(Wait-to-restore normal traffic signal) - 복구 동작에서, 워킹 전송 엔티티 상의 신호 실패(또는, 적용가능한 경우 신호 열화)의 클리어 후에, 대기-대-복구 타이머가 만료할 때까지 보호 전송 엔티티로부터 선택되는 것으로서 정상적인 트래픽 신호를 유지한다. 상태는 임의의 다른 이벤트(event) 또는 명령 전에 타이머가 만료하면 요청 없음(No Request)으로 변한다. 이것은 간헐적인 실패들의 경우에 선택

기의 주파수 동작을 방지하는데 사용된다.

- [0051] 연습 신호(Exercise signal) - APS 프로토콜의 연습. 신호는 선택기를 수정하지 않도록 선택된다.
- [0052] 정상적인 트래픽 신호를 복귀시키지 않음(Do-not-revert normal traffic signal) - 비 복귀 동작에서, 이것은 보호 전송 엔티티로부터 선택되는 정상적인 트래픽 신호를 유지하는데 사용된다.
- [0053] 요청 없음(No request) - 요청 없음은, (대기-대-복구 및 복귀시키지 않음을 포함하는) 로컬 보호 스위칭 요청들이 활성화되지 않는 모든 조건들 하에서, 로컬 우선순위에 의해 입력되는 상태이다. 정상적인 트래픽 신호는 대응하는 전송 엔티티로부터 선택된다.
- [0054] 클리어(Clear) - 보호의 활성화 니어 엔드 폐쇄(active near end Lockout of Protection), 강제된 스위치, 수동 스위치, 대기 대 복구 상태, 또는 연습 명령을 클리어.
- [0055] 도 8은 상기 방법의 흐름도를 개략적으로 도시한다. 상기 방법은 아래의 단계들을 포함한다.
- [0056] 첫 번째로, 단계 S810에서, 로컬 NE는 제 1 상태로 로컬 엔드의 상태를 변경하도록 구성된 제 1 메시지를 수신한다. 제 1 메시지는 제 1 상태에 의해 겹쳐진다. 제 1 메시지는 많은 이유들로 제 1 상태에 의해 겹쳐지고, 예를 들면, 제 1 메시지의 우선순위는 제 1 상태의 우선순위와 동일하거나 제 1 메시지에 의해 얻어지는 상태는 제 1 상태와 동일하다.
- [0057] 두 번째로, 단계 S820에서, 로컬 NE는 로컬 엔드의 상태를 변경하도록 구성된 제 2 메시지를 수신한다. 제 2 메시지는, 상기 시간 후에 또는 제 1 메시지가 수신될 때와 동일한 시간에 로컬 NE에 의해 수신된다. 로컬 NE는 미리 규정된 타이머를 설정할 수 있고, 미리 규정된 타이머에 따라 주기적으로 수신된 메시지들을 업데이트한다.
- [0058] 이어서, 단계 S830에서, 로컬 NE는 제 1 메시지와 제 2 메시지에 기초하여 로컬 엔드의 제 2 상태를 결정한다. 미리 규정된 타이머에 의해 결정되는 한 기간(one period)에서, 로컬 UE는 제 1 메시지와 제 2 메시지 둘 모두를 수신하고, 제 1 메시지와 제 2 메시지에 기초하여 제 2 상태를 결정한다.
- [0059] 마지막으로, 단계 S840에서, 로컬 NE는 로컬 엔드의 상태를 제 2 상태로 변경한다.
- [0060] 상기 방법의 일 실시예에서, 제 1 상태는, 로컬 네트워크 요소로부터 제 1 강제된 스위치 명령이 실행되고, 로컬 엔드의 워킹 엔티티가 대기이고, 로컬 엔드의 보호 엔티티가 활성화인 것이다. 제 1 메시지는 파-엔드 네트워크 요소로부터의 제 2 강제된 스위치 명령이다. 제 2 메시지는 클리어 명령이다. 그리고, 제 2 상태는, 요청이 존재하지 않고, 워킹 엔티티가 대기이고, 보호 엔티티가 활성화인 것이다.
- [0061] 도 9는 시나리오 1a에서 새로운 상태 전환을 개략적으로 도시한다. 도 9를 참조하면, 1:1 양방향 복귀 동작의 시나리오 1a에서, 로컬 NE의 현재 상태는, 로컬 NE로부터 강제 스위치 명령을 수신한 후의 상태 D이다. 클리어 명령이 로컬 강제된 스위치 명령을 클리어하도록 발행될 때, 로컬 NE는 또한, 로컬 강제된 스위치 명령에 의해 앞서 오버라이드되는 APS를 통한 파-엔드 강제된 스위치 명령을 수신한다. 본 발명의 일 실시예에 따라, 상기 상태는 클리어 명령 및 파-엔드 강제된 스위치 명령 둘 모두를 고려함으로써 상태 D로부터 상태 B로 직접 변한다. 이런 식으로, 도 1에 도시된 프로세스에 비하여, 불필요한 상태 전환이 없고, 트래픽 손실이 없다.
- [0062] 도 10은 1:1 양방향 비-복귀 동작의 시나리오 1b에서 새로운 상태 전환을 개략적으로 도시한다. 상태 전환 프로세스는 도 9에서 설명되는 프로세스와 동일하고, 도 2에 도시된 상태 전환 프로세스에 비해, 불필요한 상태 전환이 없다.
- [0063] 본 발명의 또 다른 실시예에서, 제 1 상태는, 로컬 네트워크 요소로부터의 제 1 수동 스위치 명령이 실행되고, 로컬 엔드의 워킹 엔티티가 대기이고, 로컬 엔드의 보호 엔티티가 활성화인 것이다. 제 1 메시지는 파-엔드 네트워크 요소로부터의 제 2 수동 명령이다. 제 2 메시지는 클리어 명령이다. 제 2 상태는, 요청이 없고, 워킹 엔티티가 대기이고, 보호 엔티티가 활성화인 것이다.
- [0064] 도 11은 시나리오 2a에서 새로운 상태 전환을 개략적으로 도시한다. 도 11을 참조하면, 1:1 양방향 복귀 동작의 시나리오 2a에서, 로컬 NE의 현재 상태는 로컬 NE로부터 수동 스위치 명령을 수신한 후의 상태 G이다. 클리어 명령이 로컬 수동 스위치 명령을 클리어하도록 발행될 때, 로컬 NE는 또한, 로컬 수동 스위치 명령에 의해 앞서 오버라이드되는 APS를 통한 파-엔드 수동 스위치 명령을 수신한다. 본 발명의 일 실시예에 따라, 상기 상태는 클리어 명령 및 파-엔드 수동 스위치 명령 둘 모두를 고려함으로써 상태 G에서 상태 B로 직접 변한다. 이런 식으로, 도 3에 도시된 프로세스에 비해, 불필요한 상태 전환이 없고, 트래픽 손실이 없다.

- [0065] 도 12는 1:1 양방향 비-복귀 동작의 시나리오 2b에서 새로운 상태 전환을 개략적으로 도시한다. 상태 전환 프로세스는 도 11에서 설명되는 프로세스와 동일하고, 도 4에 도시된 상태 전환 프로세스에 비해, 불필요한 상태 전환이 없다.
- [0066] 상기 방법의 또 다른 실시예에서, 제 1 상태는, 보호를 위한 신호 실패가 로컬 네트워크 요소에 의해 검출되고, 로컬 엔드의 워킹 엔티티가 활성화되고, 로컬 엔드의 보호 엔티티가 대기라는 것이다. 제 1 메시지는, 워킹을 위한 신호의 실패가 로컬 네트워크 요소에 의해 검출되었다는 것이다. 제 2 메시지는, 보호를 위한 신호 실패가 회복된 것이다. 그리고, 제 2 메시지는, 워킹을 위한 신호 실패가 검출되고, 워킹 엔티티가 대기이고, 보호 엔티티가 활성화인 것이다.
- [0067] 도 13은 시나리오 3a에서 새로운 상태 전환을 개략적으로 도시한다. 도 13을 참조하면, 1:1 양방향 복귀 동작의 시나리오 2a에서, 로컬 NE의 현재 상태는, 보호에 대한 신호 실패가 로컬 NE에 의해 검출된 후의 상태 F이다. 로컬 NE가, 보호에 대한 신호 실패가 회복되었음을 검출할 때, 로컬 NE는 또한, 로컬 NE에 의해 검출되는 보호에 대한 신호 실패에 의해 오버라이드되는 워킹에 대한 신호 실패를 검출한다. 본 발명의 일 실시예에 따라, 상기 상태는 로컬 NE에 의해 검출되는 보호 회복들에 대한 신호 실패 및 워킹에 대한 신호 실패 둘 모두를 취함으로써 상태 F에서 상태 E로 직접 변한다. 이런 식으로, 도 5에서 도시되는 프로세스에 비해, 불필요한 상태 전환이 없고, 트래픽 손실이 없다.
- [0068] 도 14는 1:1 양방향 비-복귀 동작의 시나리오 3b에서 새로운 상태 전환을 개략적으로 도시한다. 상태 전환 프로세스는 도 13에서 설명되는 프로세스와 동일하고, 도 6에 도시된 상태 전환 프로세스에 비해, 불필요한 상태 전환이 없다.
- [0069] 1+1 양방향 복귀 및 비-복귀 동작의 상태 전환 프로세스들은 위에서 설명되는 바와 같이 1:1 양방향 복귀 및 비-복귀 상태의 상태 전환 프로세스들에 유사하고, 단순화를 위해 여기에서는 상세히 설명되지 않는다.
- [0070] 상기 방법의 또 다른 실시예에서, 제 1 상태는, 로컬 네트워크 요소로부터의 제 1 연습 명령이 실행되고, 로컬 엔드의 워킹 엔티티가 대기이고, 로컬 엔드의 보호 엔티티가 활성화인 것이다. 제 1 메시지는 파-엔드 네트워크 요소로부터의 제 2 연습 명령이다. 제 2 메시지는 클리어 명령이다. 그리고, 제 2 상태는, 반전 요청 (Reverse Request)이 파-엔드 네트워크 요소에 시그널링되고, 워킹 엔티티가 대기이고, 보호 엔티티가 활성화인 것이다.
- [0071] 도 15는 시나리오 4에서 새로운 상태 전환을 개략적으로 도시한다. 도 15를 참조하면, 1:1 양방향 비-복귀 동작의 시나리오 4에서, 로컬 NE의 현재 상태는 로컬 NE로부터 연습 명령을 수신한 후의 상태 K이다. 클리어 명령이 로컬 연습 명령을 클리어하도록 발행될 때, 로컬 NE는 또한 로컬 연습 명령에 의해 앞서 오버라이드되는 APS를 통한 파-엔드 연습 명령을 수신한다. 본 발명의 일 실시예에 따라, 상기 상태는 클리어 명령 및 파-엔드 연습 명령 둘 모두를 고려함으로써 상태 K로부터 상태 M으로 직접 변한다. 이런 식으로, 도 7에 도시된 프로세스에 비해 불필요한 상태 전환이 없다. 1+1 양방향 비-복귀 동작의 상태 전환 프로세스들은 본 실시예에서 설명되는 바와 같이 1:1 양방향 비-복귀 동작의 상태 전환 프로세스들과 유사하고, 단순화를 위해 여기에서 상세히 설명되지는 않는다.
- [0072] 상기 방법의 실시예들에 따라, 표 A.1 및 표 A.5의 일부는 표 2에서 보여지는 것과 같이 변경된다. []에서의 상태 전환은 새로 추가된 상태 전환이다.

표 2

상태		시그널링된 APS	로컬 요청	
			f	h
			SF로부터 보호 회복들	클리어
D	강제된 스위치 워킹/대기 보호/활성	FS [r/b=정상적]	N/A	->A 또는 ->E ^{c)} [또는 ->B ^{b)}]

F	신호 실패(P) 워킹/활성 보호/대기	SF-P [r/b=널]	->A [또는 -> E ^{c)}]	N/A
G	수동 스위치 워킹/대기 보호/활성	MS [r/b=정상적]	N/A	-> A [또는 -> B ^{g)}]
<p>주의1- "N/A"는, 이벤트가 상태에 대해 일어날 것으로 예상되지 않음을 의미한다. 그러나, 만약, 그것이 일어나면, 이벤트는 무시되어야 한다.</p> <p>b) FS가 파-엔드로부터 수신된 APS에서 나타내지는 경우. c) SF가 리어서트되는 경우. g) MS가 파-엔드로부터 수신된 APS에서 나타내지는 경우.</p>				

[0074] 본 발명의 실시예들에 따라, 표 A.3 및 표 A.7의 일부는 표 3에서 보여지는 것과 같이 변경된다. []에서의 상태 전환은 새로 부가된 상태 전환이다.

표 3

[0075]

상태	시그널링된 APS	로컬 요청	
		f	h
		SF로부터 보호 회복들	클리어
D	강제된 스위치 워킹/대기 보호/활성 FS [r/b=정상적]	N/A	-> I 또는 -> E ^{c)} [또는, -> B ^{b)}]
F	신호 실패(P) 워킹/활성 보호/대기 SF-P [r/b=널]	-> A [또는 -> E ^{c)}]	N/A
G	수동 스위치 워킹/스위치 보호/활성 MS [r/b=정상적]	N/A	-> I [또는 -> B ^{g)}]
K	연습 워킹/대기 보호/활성 EXER [r/b=정상적]	N/A	-> I [또는 -> M ^{h)}]
<p>주의1- "N/A"는, 이벤트가 상태에 대해 일어날 것으로 예상되지 않음을 의미한다. 그러나, 만약, 그것이 일어나면, 이벤트는 무시되어야 한다.</p> <p>b) FS가 파-엔드로부터 수신된 APS에서 나타내지는 경우. c) SF가 리어서트되는 경우. g) MS가 파-엔드로부터 수신된 APS에서 나타내지는 경우. h) EXER[r/b=정상적]가 파-엔드로부터 수신된 APS에서 나타내지는 경우.</p>			

[0076] 두 번째로, 로컬 NE에서 이더넷 선형 보호 스위칭의 보호 그룹의 로컬 엔드에 대한 상태 전환을 위한 상태 전환

수단이 제공된다.

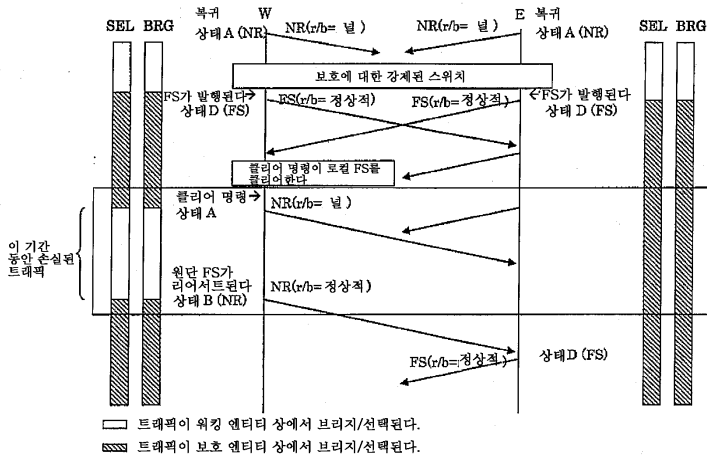
- [0077] 보호 그룹은 워킹 엔티티 및 보호 엔티티를 포함한다. 보호 그룹에서 두 개의 엔드들이 존재하는데, 하나는 로컬 엔드이고, 다른 하나는 파-엔드이다. G.8031은 여러 개의 상태들을 명시한다. 로컬 엔드 및 파-엔드의 상태들은 상이하거나 동일할 수 있다. 비교적 높은 우선순위를 갖는 상태/명령은 비교적 낮은 우선순위를 갖는 상태를 변경시킬 수 있다.
- [0078] 도 16은 본 발명에 따르는 상태 전환 장치(1600)의 일 실시예를 개략적으로 도시한다.
- [0079] 도 16을 참조하면, 상태 전환 장치(1600)는 제 1 수신 수단(1610), 제 2 수신 수단(1620), 결정 수단(1630), 및 변경 수단(1640)을 포함한다.
- [0080] 제 1 수신 수단(1610)은 제 1 상태로 로컬 엔드의 상태를 변경하도록 구성된다. 제 1 메시지는 제 1 상태에 의해 겹쳐진다. 제 1 메시지는 많은 이유들에 대해 제 1 상태에 의해 오버라이드되는데, 예를 들면, 제 1 메시지의 우선순위는 제 1 상태의 우선순위와 동일하고, 제 1 메시지에 의해 얻어지는 상태는 제 1 상태와 동일하다.
- [0081] 제 2 수신 수단(1620)은 로컬 엔드의 상태를 변경시키도록 구성된 제 2 메시지를 수신하도록 구성된다. 제 2 메시지는, 제 1 메시지가 수신되는 시간 후에 또는 동시에 로컬 NE에 의해 수신된다. 로컬 NE는 미리 규정된 타이머를 설정할 수 있고, 미리 규정된 타이머에 따라 주기적으로 수신된 메시지들을 업데이트할 수 있다.
- [0082] 결정 수단(1630)은 제 1 메시지와 제 2 메시지에 기초하여 로컬 엔드의 제 2 상태를 결정하도록 구성된다. 미리 규정된 타이머에 의해 결정되는 한 기간에서, 로컬 UE는 제 1 메시지와 제 2 메시지 둘 모두를 수신하고, 제 1 메시지와 제 2 메시지에 기초하여 제 2 상태를 결정한다.
- [0083] 변경 수단(1640)은 로컬 엔드의 상태를 제 2 상태로 변경하도록 구성된다.
- [0084] 상태 전환 장치의 일 실시예에서, 제 1 상태는, 로컬 네트워크 요소로부터의 제 1 강제된 스위치 명령이 실행되고, 로컬 엔드의 워킹 엔티티가 대기이고, 로컬 엔드의 보호 엔티티가 활성화인 것이다. 제 1 메시지는 파-엔드 네트워크 요소로부터의 제 2 강제된 스위치 명령이다. 제 2 메시지는 클리어 명령이다. 그리고, 제 2 상태는, 요청이 없고, 워킹 엔티티가 대기이고, 보호 엔티티가 활성화인 것이다.
- [0085] 상태 전환 장치의 또 다른 실시예에서, 제 1 상태는, 로컬 네트워크 요소로부터의 제 1 수동 스위치 명령이 실행되고, 로컬 엔드의 워킹 엔티티가 대기이고, 로컬 엔드의 보호 엔티티가 활성화인 것이다. 제 1 메시지는 파-엔드 네트워크 요소로부터의 제 2 수동 스위치 명령이다. 제 2 메시지는 클리어 명령이다. 제 2 상태는, 요청이 없고, 워킹 엔티티가 대기이고, 보호 엔티티가 활성화인 것이다.
- [0086] 상태 전환 장치의 또 다른 실시예에서, 제 1 상태는, 보호에 대한 신호 실패가 로컬 네트워크 요소에 의해 검출되고, 로컬 엔드의 워킹 엔티티가 활성화이고, 로컬 엔드의 보호 엔티티가 대기라는 것이다. 제 1 메시지는, 워킹에 대한 신호 실패가 로컬 네트워크 요소에 의해 검출되었다는 것이다. 제 2 메시지는, 보호에 대한 신호 실패가 회복된 것이다. 그리고, 제 2 상태는, 워킹에 대한 신호 실패가 검출되고, 워킹 엔티티가 대기이고, 보호 엔티티가 활성화인 것이다.
- [0087] 상태 전환 장치의 상기 실시예들은 1+1 양방향 복귀 그리고 비-복귀 동작 또는 1:1 양방향 복귀 또는 비-복귀 동작에 적용될 수 있다.
- [0088] 상기 방법의 또 다른 실시예에서, 제 1 상태는, 로컬 네트워크 요소로부터의 제 1 연습 명령이 실행되고, 로컬 엔드의 워킹 엔티티가 대기이고, 로컬 엔드의 보호 엔티티가 활성화인 것이다. 제 1 메시지는 파-엔드 네트워크 요소로부터의 제 2 연습 명령이다. 제 2 메시지는 클리어 명령이다. 그리고 제 2 상태는, 반전 요청이 파-엔드 네트워크 요소에 시그널링되고, 워킹 엔티티가 대기이고, 보호 엔티티가 활성화인 것이다. 상태 전환 장치의 본 실시예는 1+1 양방향 비-복귀 동작 또는 1:1 양방향 비-복귀 동작에 적용될 수 있다.
- [0089] 상술한 실시예들이 본 발명을 제한하기 보다는 설명하고, 기술분야의 당업자들이 첨부된 청구범위의 범위로부터 벗어남이 없이 대안의 실시예들을 디자인할 수 있음에 유의해야 한다. 청구범위에서, 괄호 사이의 임의의 도면 번호들은 청구범위를 제한하는 것으로서 고려되지 않는다. 단어 "포함하는"은 청구범위 및 상세한 설명에 열거되지 않은 요소들 또는 단계들의 존재를 배제하지 않는다. 요소에 선행하는 단어 "a" 또는 "an"은 복수의 그러한 요소들의 존재를 배제하지 않는다. 여러 가지 유닛들을 열거하는 장치 청구항에서, 이들 요소들 중 여러 개가 하드웨어 또는 소프트웨어 및 그것의 동일 아이টে에 의해 구체화될 수 있다. 단어 제 1, 제 2, 및 제 3 등의 사용은 임의의 순서를 나타내지 않는다. 이들 단어들은 명칭들로서 해석되어야 한다.

부호의 설명

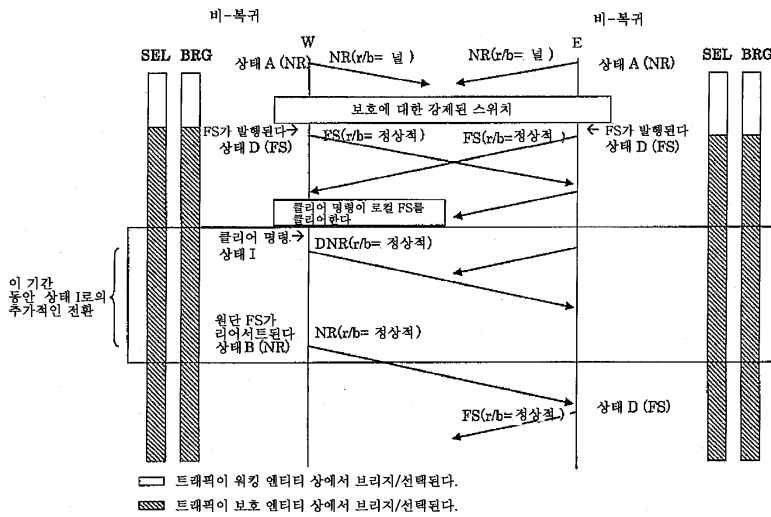
- [0090] 1600: 상태 전환 장치
- 1610: 제 1 수신 수단
- 1620: 제 2 수신 수단
- 1630: 결정 수단
- 1640: 변경 수단

도면

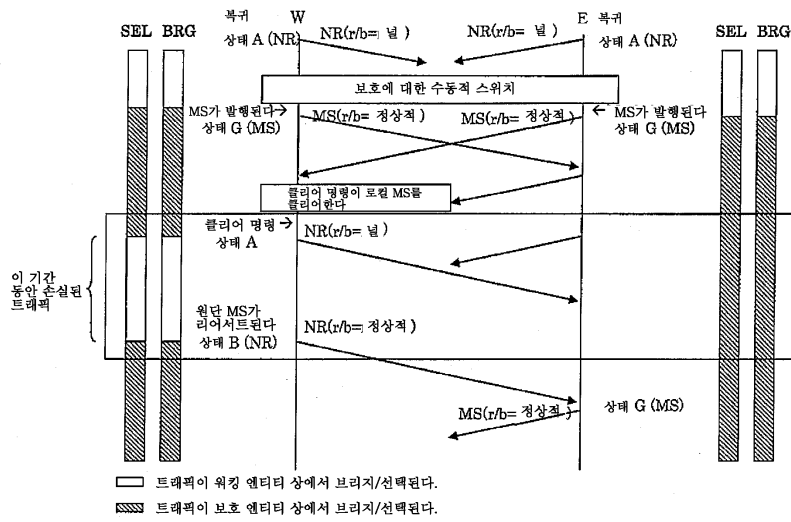
도면1



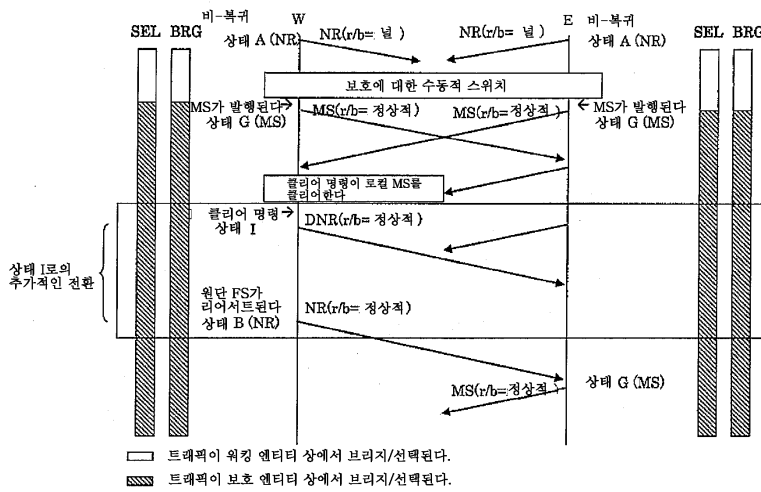
도면2



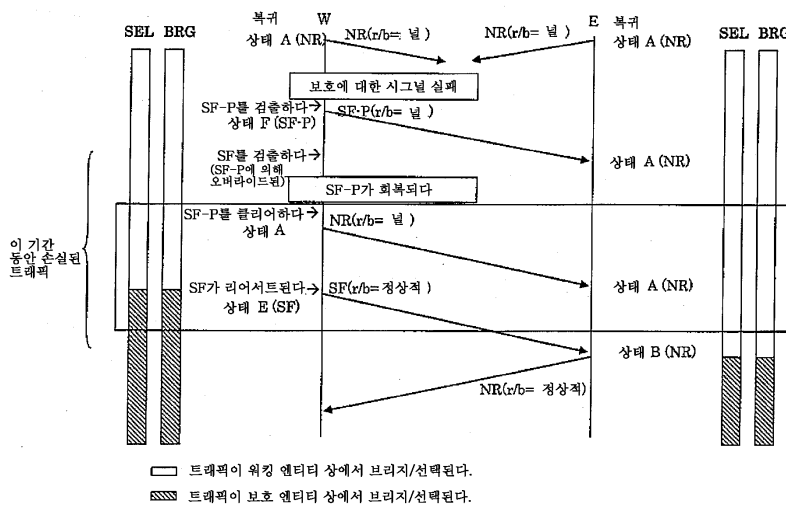
도면3



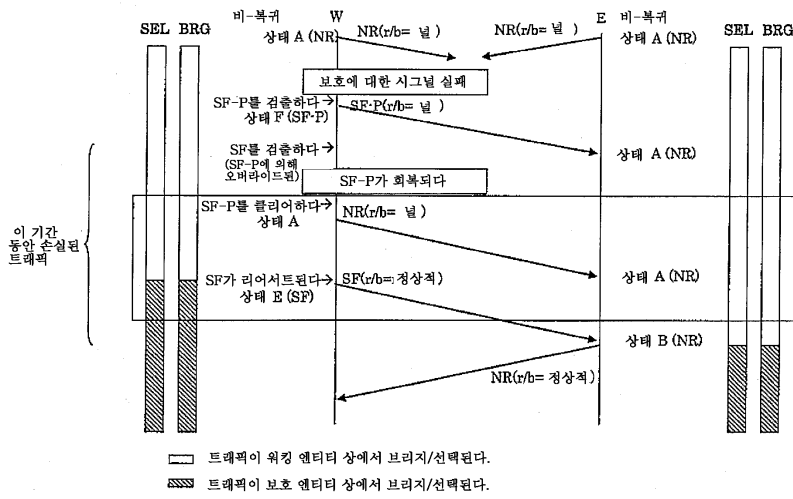
도면4



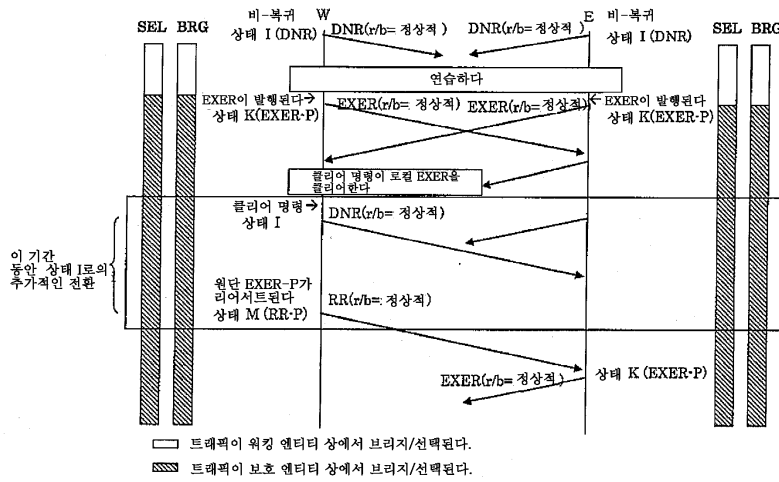
도면5



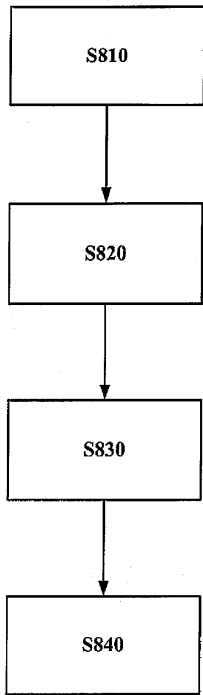
도면6



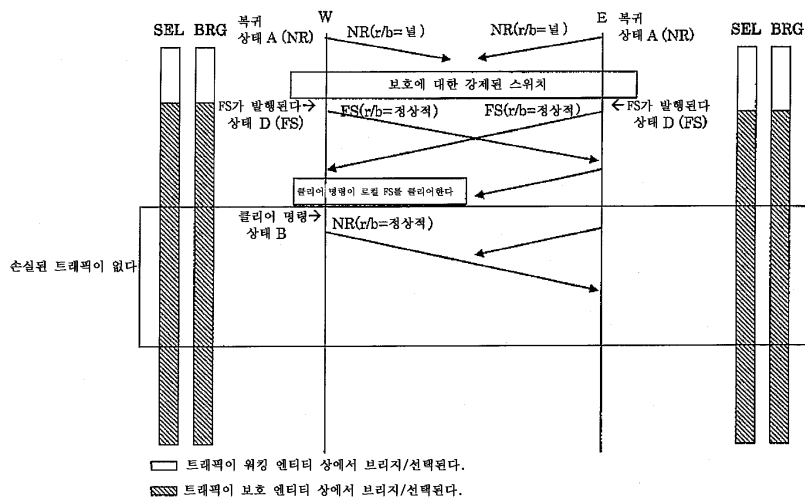
도면7



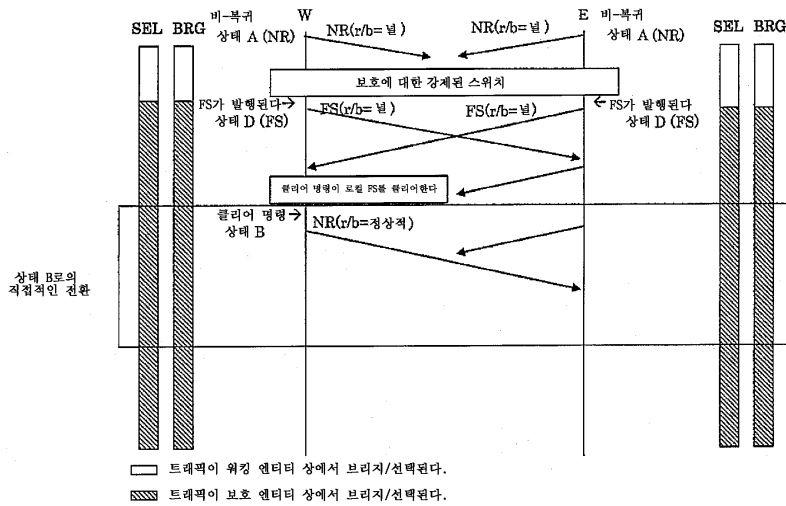
도면8



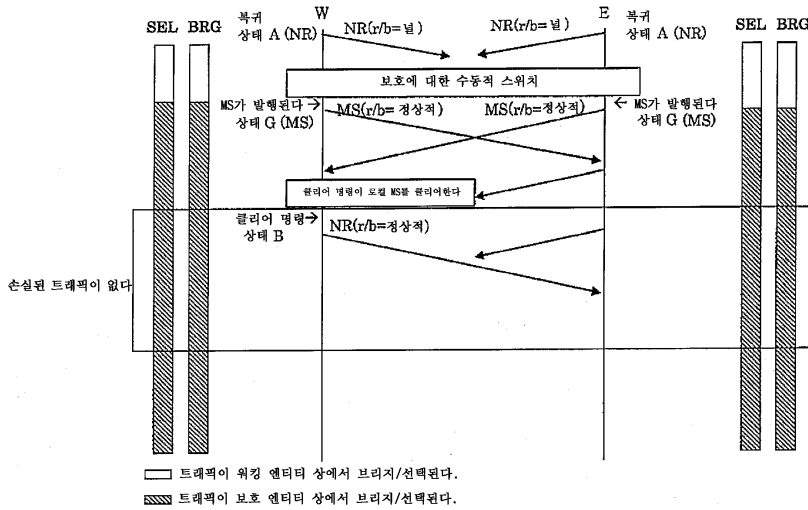
도면9



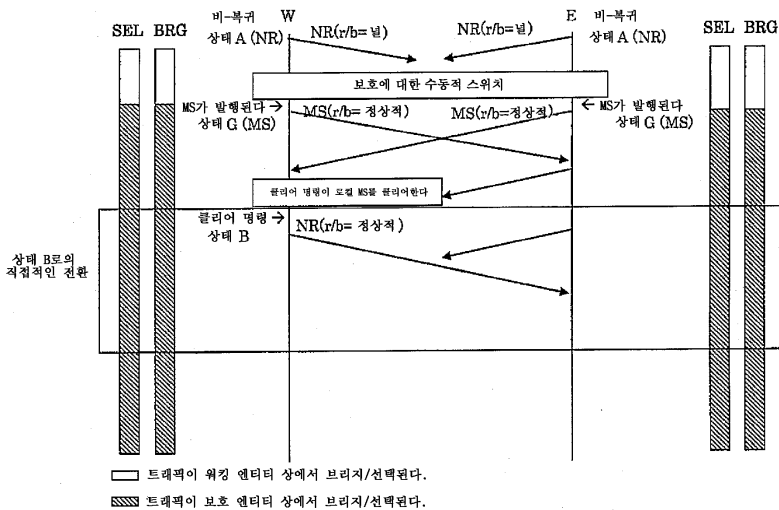
도면10



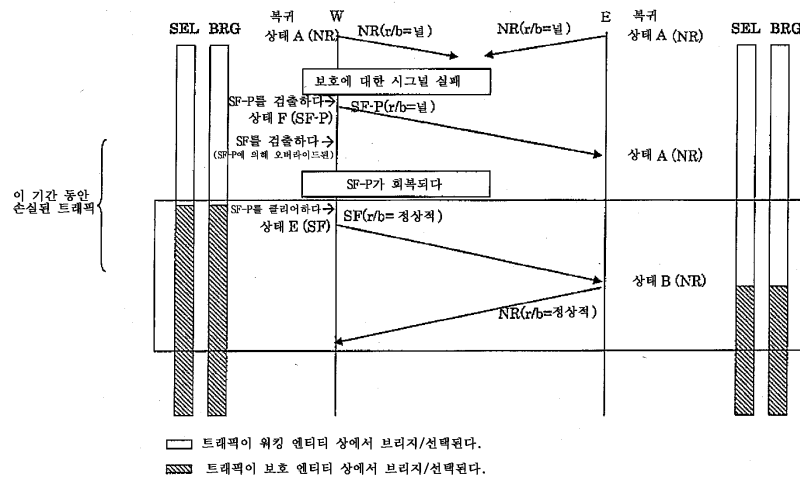
도면11



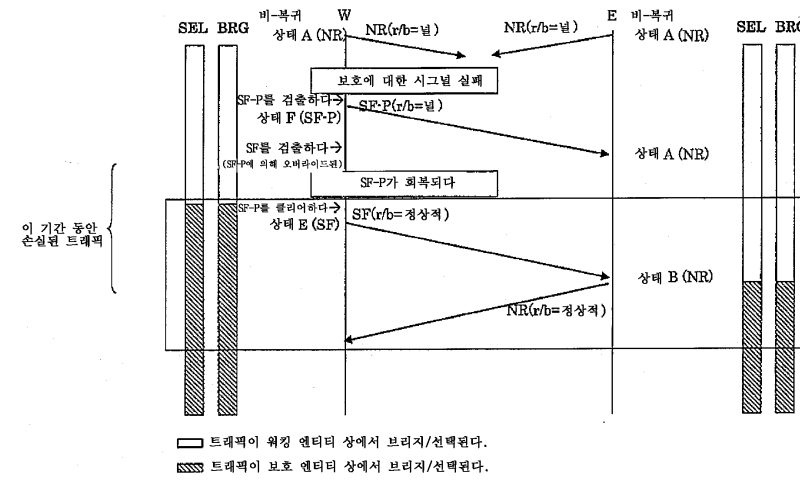
도면12



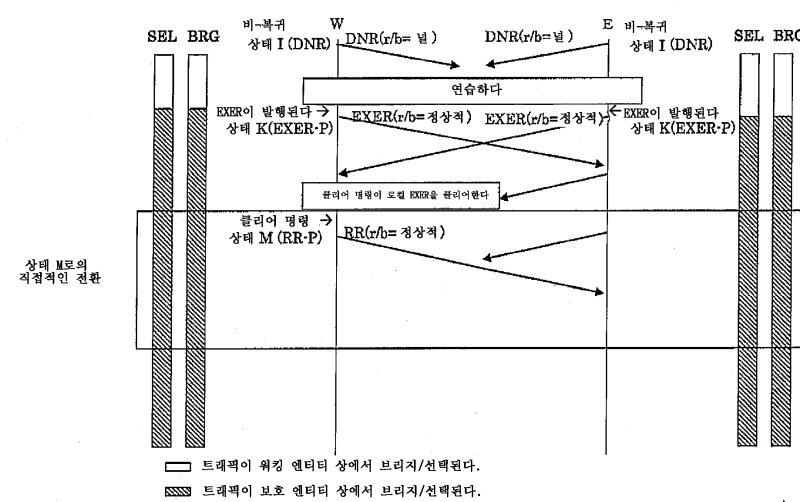
도면13



도면14



도면15



도면16

