



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년09월01일
 (11) 등록번호 10-1435181
 (24) 등록일자 2014년08월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H04L 7/00 (2006.01) H04L 12/12 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2013-0124878
 (22) 출원일자 2013년10월18일
 심사청구일자 2013년10월18일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2013516928 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 한전케이디엔주식회사
 서울특별시 서초구 효령로72길 60 (서초동)
 (72) 발명자
 이성호
 경기도 군포시 금당로17번길 9, 101동 1303호(당
 동, 무지개대림아파트)
 이훈
 경기도 안양시 동안구 귀인로 237, 203동 102호
 (평촌동, 초원대림아파트)
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 최병길, 이익상

전체 청구항 수 : 총 7 항

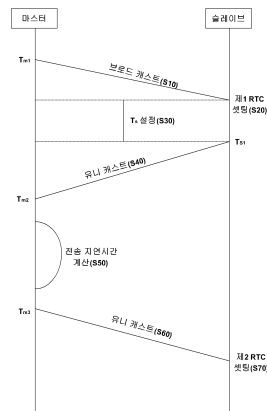
심사관 : 황철규

(54) 발명의 명칭 배전 지능화 시스템의 마스터와 슬레이브 간 시각동기 및 전송 지연시간 보정 방법

(57) 요약

본 발명의 배전 지능화 시스템의 마스터와 슬레이브 간 시각동기 및 전송 지연시간 보정 방법은, 마스터 측에서 서버의 시각정보를 갖는 제1 마스터 시각(T_{m1})을 슬레이브 측으로 브로드 캐스트(broadcast) 전송하는 제1 과정; 상기 슬레이브 측 원격제어장치의 RTC(Real Time Clock)를 수신된 상기 제1 마스터 시각(T_{m1})으로 동기화시키는 제2 과정; 상기 원격제어장치에서 대기시간(T_s)을 설정하고 실행하는 제3 과정; 상기 대기시간(T_s) 정보가 적시된 제1 슬레이브 시각(T_{s1})을 마스터 측으로 유니 캐스트(Unicast) 전송하는 제4 과정; 상기 수신된 제1 슬레이브 시각(T_{s1}) 정보를 이용하여, 상기 서버와 상기 원격제어장치 간 통신망의 전송 지연시간($\Delta T3$)을 계산하는 제5 과정; 상기 계산된 전송 지연시간($\Delta T3$)을 상기 슬레이브 측으로 유니 캐스트(Unicast) 전송하는 제6 과정; 및 수신된 상기 전송 지연시간($\Delta T3$) 정보를 통해 상기 슬레이브 측 원격제어장치의 RTC(Real Time Clock)의 시각을 보정하는 제7 과정을 포함하는 기술을 제공함에 기술적 특징이 있다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

전해군

서울특별시 강남구 삼성로 649, 2동 413호 (삼성동, 상아2차아파트)

김진석

경기도 성남시 분당구 정자일로 72, 309동 401(금곡동, 청솔마을한라아파트)

특허청구의 범위

청구항 1

마스터 측에서 서버의 시각정보를 갖는 제1 마스터 시각(T_{m1})을 슬레이브 측으로 브로드 캐스트(broadcast) 전송하는 제1 과정;

상기 슬레이브 측 원격제어장치의 RTC(Real Time Clock)를 수신된 상기 제1 마스터 시각(T_{m1})으로 동기화시키는 제2 과정;

상기 원격제어장치에서 대기시간(T_s)을 설정하고 실행하는 제3 과정;

상기 대기시간(T_s) 정보가 적시된 제1 슬레이브 시각(T_{s1})을 마스터 측으로 유니 캐스트(Unicast) 전송하는 제4 과정;

상기 수신된 제1 슬레이브 시각(T_{s1}) 정보를 이용하여, 상기 서버와 상기 원격제어장치 간 통신망의 전송 지연시간($\Delta T3$)을 계산하는 제5 과정;

상기 계산된 전송 지연시간($\Delta T3$)을 상기 슬레이브 측으로 유니 캐스트(Unicast) 전송하는 제6 과정; 및

수신된 상기 전송 지연시간($\Delta T3$) 정보를 통해 상기 슬레이브 측 원격제어장치의 RTC(Real Time Clock)의 시각을 보정하는 제7 과정을 포함하며,

상기 제3 과정은,

상기 원격제어장치에서 CPU Task Management 및 통신 인터페이스를 분석하여 대기시간(T_s)을 설정하고 실행하는 것을 특징으로 하는 배전 지능화 시스템의 마스터와 슬레이브 간 시각동기 및 전송 지연시간 보정 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1항에 있어서, 상기 CPU Task Management는,

클래스 응답(Class response)을 감시하고, 버퍼 메모리의 상태 값을 모니터 링 하여 신속응답(Unsolicited Response) 메시지의 전송상태를 예측하는 것을 특징으로 하는 배전 지능화 시스템의 마스터와 슬레이브 간 시각동기 및 전송 지연시간 보정 방법.

청구항 4

제 3항에 있어서, 상기 클래스 응답(Class response)은,

디폴트 요청(Default request)으로 정적 데이터(Static data)를 요구하는 Class 0 ; 및

변경된 이력정보를 요구하는 Class 1 내지 Class 3을 포함하는 것을 특징으로 하는 배전 지능화 시스템의 마스터와 슬레이브 간 시각동기 및 전송 지연시간 보정 방법.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 Class 1 내지 Class 3을 고려하여 대기시간(T_s)을 설정하는 것을 특징으로 하는 배전 지능화 시스템의 마스터와 슬레이브 간 시각동기 및 전송 지연시간 보정 방법.

청구항 6

제 5항에 있어서, 상기 대기시간(T_s)은,

0 내지 10 초로 초기 디폴트 값을 설정하는 것을 특징으로 하는 배전 지능화 시스템의 마스터와 슬레이브 간 시각 동기 및 전송 지연시간 보정 방법.

청구항 7

제 1항에 있어서, 상기 통신 인터페이스는,

RS232 또는 10/100 Ethernet MAC PHY 인 것을 특징으로 하는 배전 지능화 시스템의 마스터와 슬레이브 간 시각 동기 및 전송 지연시간 보정 방법.

청구항 8

제 1항에 있어서, 상기 전송 지연시간($\Delta T3$)은,

하기 [수학식]

$$\Delta T3 = \{ (T_{m2} - T_{m1}) - T_s \} / 2$$

(여기서, T_{m1} 은 마스터 측의 송신 시간인 제1 마스터 시각, T_{m2} 은 마스터 측에 수신된 제2 마스터 시각, T_s 은 대기시간을 각각 의미함)

으로 결정되는 것을 특징으로 하는 배전 지능화 시스템의 마스터와 슬레이브 간 시각 동기 및 전송 지연시간 보정 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 배전 지능화 시스템의 마스터와 슬레이브 간 시각 동기 및 전송 지연시간 보정 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 원격제어장치에서 구현되는 대기시간 설정 방법과 서버에서 구현되는 전송 지연시간 계산 방법을 제공함으로써, 이더넷 네트워크를 기반으로 구성된 배전지능화시스템의 서버와 다수의 원격제어장치 간, 및 원격제어장치 상호 간에 동일한 시각정보를 공유하도록 하는, 배전 지능화 시스템의 마스터와 슬레이브 간 시각 동기 및 전송 지연시간 보정 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [0002] 원격제어장치(Remote Control Unit, RTU)는 배전선로의 상태를 감시하고 제어하는 것을 주목적으로 설치된 장비로, 선로상의 각종 측정값을 기록하여 주 장치로 전달하는 것을 기본기능으로 동작하고 있다.
- [0003] 일반적으로, 패킷 교환 방식의 네트워크에서 분산되어 있는 적어도 2개의 장치 또는 시스템들의 타임 동기(Time Synchronization)를 이루기 위해서는 타임 동기를 위한 프로토콜(Protocol)이 필요하다.
- [0004] 타임 동기화를 위해 기준 시간을 제공하는 장치 또는 시스템을 마스터(Master)로 설정하고, 마스터에 타임 동기를 이루고자 하는 장치 또는 시스템을 슬레이브(Slave)로 설정한 후, 마스터와 슬레이브 간에 타임 정보가 포함된 메시지를 서로 교환함으로써 슬레이브는 마스터와 타임 동기를 이루게 된다.
- [0005] 한편 배전선로에서 측정된 각종 데이터 값은 서버 및 원격제어장치(RTU) 상호간 정확한 시각적 동기가 전제되어야만 데이터로써 의미를 부여할 수 있기 때문에, 배전 지능화 시스템에서의 시각정보 동기화는 매우 중요한 요소로 다루어지고 있다.
- [0006] 종래 기술에 따른 시각정보 동기화 방법으로, 서버에 연계된 GPS 및 NTP 서버의 시각정보를 UDP 123번 포트를 이용하여 이더넷 네트워크로 전송하여 원격제어장치(RTU)의 RTC(Real Time Clock)를 동기화 시키고 있다.
- [0007] 하지만 이러한 방식은, 기본적으로 통신망 즉 이더넷 네트워크의 전송지연시간을 고려하지 않는 방식으로, 통신

망의 노드수와 통신선로의 길이에 영향을 받을 수밖에 없는 기술적 한계를 가지고 있는 문제점이 있었다.

[0008] 또한 종래 기술에 따른 또 다른 시각정보 동기화 방법으로, IEEE1588 에서 전송지연시간을 보정하기 위하여, 슬레이브 장치가 자신의 클럭과 마스터 장치의 클럭 간에 오프셋(offset) 값을 구할 수 있게 해주고, 이를 이용하여 동기화되도록 하고 있지만, 이 역시 구현방법과 동작 알고리즘이 복잡한 문제점이 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허 제10-2009-0125032호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는, 원격제어장치에서 구현되는 대기시간 설정 방법과 서버에서 구현되는 전송 지연시간 계산 방법을 제공함으로써, 이더넷 네트워크를 기반으로 구성된 배전지능화시스템의 서버와 다수의 원격제어장치 간, 및 원격제어장치 상호 간에 동일한 시각정보를 공유하도록 하는 배전 지능화 시스템의 마스터와 슬레이브 간 시각동기 및 전송 지연시간 보정 방법을 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기 기술적 과제를 이루기 위한 본 발명에 따른 배전 지능화 시스템의 마스터와 슬레이브 간 시각동기 및 전송 지연시간 보정 방법은, 마스터 측에서 서버의 시각정보를 갖는 제1 마스터 시각(T_{m1})을 슬레이브 측으로 브로드캐스트(broadcast) 전송하는 제1 과정; 상기 슬레이브 측 원격제어장치의 RTC(Real Time Clock)를 수신된 상기 제1 마스터 시각(T_{m1})으로 동기화시키는 제2 과정; 상기 원격제어장치에서 대기시간(T_s)을 설정하고 실행하는 제3 과정; 상기 대기시간(T_s) 정보가 적시된 제1 슬레이브 시각(T_{s1})을 마스터 측으로 유니캐스트(Unicast) 전송하는 제4 과정; 상기 수신된 제1 슬레이브 시각(T_{s1}) 정보를 이용하여, 상기 서버와 상기 원격제어장치 간 통신망의 전송 지연시간($\Delta T3$)을 계산하는 제5 과정; 상기 계산된 전송 지연시간($\Delta T3$)을 상기 슬레이브 측으로 유니캐스트(Unicast) 전송하는 제6 과정; 및 수신된 상기 전송 지연시간($\Delta T3$) 정보를 통해 상기 슬레이브 측 원격제어장치의 RTC(Real Time Clock)의 시각을 보정하는 제7 과정을 포함하는 기술을 제공한다.

발명의 효과

[0012] 본 발명은 원격제어장치에서 구현되는 대기시간 설정 방법과 서버에서 구현되는 전송 지연시간 계산 방법을 간단히 제공함으로써, 배전지능화시스템의 서버와 다수의 원격제어장치 간, 및 원격제어장치 상호 간에 동일한 시각정보를 공유할 수 있도록 해주는 기술적 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은 본 발명에 따른 이더넷 기반 배전 지능화 시스템의 통신망 구성을 나타낸 것이다.

도 2는 본 발명에 따른 배전 지능화 시스템의 마스터와 슬레이브 간 시각동기 및 전송지연시간 보정 방법을 구현하는 과정을 나타낸 것이다.

도 3은 도 2의 시각동기 방법 중 응답 메시지 충돌회피를 위한 대기시간 설정 과정을 설명하기 위한 도면을 나타낸 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0014] 이하에서는 본 발명의 구체적인 실시예를 도면을 참조하여 상세히 설명하도록 한다.
- [0015] 도 1은 본 발명에 따른 이더넷 기반 배전 지능화 시스템의 통신망 구성을 나타낸 것이다.
- [0016] 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 이더넷 기반 배전 지능화 시스템(100)은, 서버(110), 마스터 측 L2 스위치(120), 복수개의 슬레이브 측 L2 스위치(131~ 134), 복수개의 원격제어장치(RTU, 141~144)를 포함하여 구성된다.
- [0017] 서버(110)는 외부의 GPS를 포함한 SNTP(Simple Network Time Protocol) 또는 NTP(Network Time Protocol) 장치를 통해 정형화된 시각(time) 정보를 제공 받는다.
- [0018] 서버(110)와 마스터(Master)는 SNTP(Simple Network Time Protocol) 또는 NTP(Network Time Protocol) 통신 프로토콜을 통해 통신되며, 마스터 측 L2 스위치(120)를 턴온 할 경우 서버(110)로부터 수신된 패킷(packet)을 목적지인 슬레이브(Slave)로 전송한다.
- [0019] 마스터(Master)와 복수개의 슬레이브(Slave)는 링(ring) 형태의 광 통신망을 형성함으로써, 마스터 측 L2 스위치(120)를 턴온 할 경우, 슬레이브 측 각각의 L2 스위치(131~134)의 스위칭 동작에 따라, 서버로부터 수신된 패킷을 각각의 슬레이브에 연결된 각각의 원격제어장치(141~144)로 전송할 수 있게 된다.
- [0020] 이 경우 각각의 슬레이브와 각각의 원격제어장치(141~144)는 LAN(Local Area Network) 통신을 통해 연결되는데, 이를테면 이더넷(Ethernet) 인터페이스, UDP(User Datagram Protocol) 등을 사용할 수 있다.
- [0021] 도 2는 본 발명에 따른 배전 지능화 시스템의 마스터와 슬레이브 간 시각 동기 및 전송 지연시간 보정 방법을 구현하는 과정을 나타낸 것이고, 도 3은 도 2의 시각 동기 방법 중 응답 메시지 충돌회피를 위한 대기시간 설정 과정을 설명하기 위한 도면을 나타낸 것이다.
- [0022] 도 2를 참조하면, 우선 마스터 측에서 제1 마스터 시각(T_{m1})을 슬레이브 측으로 브로드 캐스트(broadcast) 전송하는 제1 과정(S10)을 갖는다.
- [0023] 이 경우 제1 마스터 시각(T_{m1})은 배전 지능화 시스템의 SNTP 또는 NTP의 시각정보를 전송직전에 타임 스탬프로 기록하고, 마스터 측에 연결된 서버(110)에 저장되며, 제1 마스터 시각(T_{m1})은 네트워크 내부의 각각의 슬레이브와 연결된 각각의 원격제어장치(RTU, 141~144)로 전송된다.
- [0024] 다음 과정으로, 슬레이브 측 원격제어장치의 RTC(Real Time Clock)를 수신된 상기 제1 마스터 시각(T_{m1})으로 동기화시키는 즉 제1 RTC 셋팅 작업을 수행하는 제2 과정(S20)을 갖는다.
- [0025] 다음과정으로, 슬레이브 측에서는 CPU Task Management 및 통신 인터페이스를 분석하여 대기시간(T_s)을 설정하고 실행하는 제3 과정(S30)을 갖는다.
- [0026] 이 경우 원격제어장치의 CPU는 제1 마스터 시각(T_{m1})의 수신 후에 CPU의 태스크(Task)를 감지하여 클래스 응답(Class response)을 감시하고, 버퍼 메모리의 상태 값을 모니터 링 하여 신속응답(Unsolicited Response) 메시지의 전송상태를 예측할 수가 있다.
- [0027] 또한 CPU는 통신 인터페이스(이를테면, RS232, 10/100 Ethernet MAC PHY 등)를 감지하여 원격제어장치의 네트워크 점유상태를 판단할 수 있으므로, 대기시간(T_s)을 설정하는데 이를 고려한다.
- [0028] 이하 도 3을 참조하여, 본 발명에 따른 제3 과정(S30)에서 대기시간(T_s)의 존재 이유 및 설정 방법 등에 대하여 상세히 설명한다.
- [0029] 첫째, 본 발명에 따른 제3 과정(S30)에서 대기시간(T_s)의 존재 이유를 이하 설명한다.
- [0030] 슬레이브 측에서는 수신된 제1 마스터 시각(T_{m1})을 이용해 수신 즉시 자체 RTC를 서버 장치의 시각과 동기(synchronization)시키며, 동시에 동기 된 시각정보를 제1 슬레이브 시각(T_{s1})으로 정의한 후, 다시 마스터로 응답해야만 마스터 측에서 지연시간($\Delta T3$)을 계산할 수 있게 된다.
- [0031] 하지만 서버 장치와 원격제어장치는 실시간으로 원격제어장치에 대한 계측, 제어와 관련된 요청(Request)을 하

면, 원격제어장치는 그에 대한 응답(Response) 메시지를 즉시 이행하는 구조로 일반적으로 설계되어 있다.

- [0032] 따라서 서버 장치와 원격제어장치 간에 시각정보 보정 프로세스와 요청(Request) / 응답(Response) 프로세스가 동일시각에 중복될 가능성이 있고, 만약 두개의 프로세스가 중복되어 시각정보 보정 프로세스가 즉시 수행되지 않고, 대기시간(stand by time)을 가지게 된다면, 서버 장치에서 수행하는 전송 지연시간($\Delta T3$) 연산과정에서 보정시각에 대한 신뢰성에 문제가 발생한다.
- [0033] 이와 같은 이유로 인해, 본 발명에 따른 원격제어장치는 시각정보 보정 프로세스를 진행하기 전에 CPU의 어플리케이션 및 네트워크 전송로를 감지하여 응답(Response) 메시지가 전송될 예정이거나 진행 중일 경우에는, 일정 시간의 대기시간(T_s)을 갖은 후 CPU와 네트워크 전송로를 독점한 상태에서 시각정보 보정 프로세스를 진행하도록 하고 있다.
- [0034] 둘째, 본 발명에 따른 제3 과정(S30)에서 대기시간(T_s)의 설정 방법에 대해 이하 설명한다.
- [0035] 일반적으로 대기시간(T_s)의 설정 값(이를 테면, 10초)은 서버 장치와 원격제어장치 간의 클래스(Class) 정보에 기반 한 요청(Request)/응답(Response)의 통신구조에 의해서 정해진다.
- [0036] 서버 장치와 원격제어장치 간의 메시지를 교환하는 방법은 요청(Request)/ 응답(Response)과 신속응답(Unsolicited Response)로 구분할 수 있다.
- [0037] 서버장치는 원격제어장치에서 데이터를 취득하기 위해, 도 3에 도시된 바대로, Class 0 ~ Class 3 까지 차등적으로 정보를 요청(Request) 하며, 동시에 다수의 원격제어장치를 위해 스케줄 링 계획에 따라 Class 0 ~ Class 3을 순차적으로 호출하고 있다.
- [0038] Class 0은 디폴트 요청(Default request)으로 평상시 정적 데이터(Static data)를 요구하며, Class 1 ~ Class 3은 원격제어장치의 변경된 이력정보를 의미하는 이벤트 데이터(Event data)를 요구하는 것으로, 운영자에 의해 자유롭게 설정되며 동시에 Class 1 부터 Class 3 까지를 한꺼번에 요구할 수도 있다.
- [0039] 따라서 본 발명에 따른 원격제어장치는 서버 장치의 어떠한 요청(Request)에도 패킷 전송에 영향을 받지 않도록, 가장 많은 전송시간이 소요되는 Class 1 ~ Class 3 까지 메시지를 고려하여, 대기시간(T_s)의 초기 디폴트 값을 0 ~ 10sec로 설정하였지만, 이에 한정되지 않고 상황에 맞게 다양하게 응용하여 실시할 수 있음은 당연하다.
- [0040] 다음과정으로, 슬레이브 측에서 제1 슬레이브 시각(T_{s1})을 마스터 측으로 유니 캐스트(Unicast) 전송하는 제4 과정(S40)을 갖는다.
- [0041] 이 경우 전송방식은 전송 목표인 서버의 IP 주소로만 데이터를 전송하는 유니 캐스트(Unicast) 방식을 사용한다.
- [0042] 제1 슬레이브 시각(T_{s1})을 전송함에 있어서, 만일 제1 마스터 시각(T_{m1})을 수신한 원격제어장치가 버퍼 메모리, 어플리케이션 태스크, 통신 인터페이스 등을 감지하고 분석하여 대기시간(T_s)을 설정하고 실행할 필요가 없다고 판단한 경우, 즉 시각정보 보정 프로세스와 요청(Request)/응답(Response) 프로세스가 독립적일 경우, 제1 슬레이브 시각(T_{s1})을 즉시 전송한다.
- [0043] 반면, 원격제어장치가 클래스 응답(Class response) 및 신속응답(Unsolicited Response)에 의해 대기시간(T_s)을 설정하고 실행한 경우에는, 소요된 대기시간(T_s)을 제1 슬레이브 시각(T_{s1})에 적시하여 마스터 측의 서버 장치로 전송한다.
- [0044] 다음과정으로, 마스터 측에서 수신된 제1 슬레이브 시각(T_{s1})을 제2 마스터 시각(T_{m2})으로 정의 한 후, 수신된 시각정보를 이용하여 서버와 원격제어장치 간에 통신망의 전송 지연시간($\Delta T3$)을 계산하는 제5 과정(S50)을 갖는다.
- [0045] 이 경우 전송 지연시간($\Delta T3$)은 하기 수학적 식 1 ~3 과정을 통해 계산된다.

수학식 1

[0046] $T_{m2} - T_{m1} = \Delta T1$

수학식 2

[0047] $\Delta T1 - T_s = \Delta T2$

수학식 3

[0048] $\Delta T3 = \Delta T2 / 2 = \{(T_{m2} - T_{m1}) - T_s\} / 2$

[0049] 여기서, T_{m1} 은 마스터 측의 송신 시간인 제1 마스터 시각, T_{m2} 은 마스터 측에 수신된 제2 마스터 시각, T_s 은 대기시간을 각각 나타낸 것이다.

[0050] 한편, 대기시간(T_s)의 실행, 알고리즘의 실행주기, 프로그램의 시작 시점 등은 프로그래밍 상에서 선택할 수 있도록 하여, 실행 시스템의 트래픽 부하에 영향을 주지 않도록 함이 바람직하다.

[0051] 다음과정으로, 제5 과정(S50)에서 계산된 전송 지연시간($\Delta T3$)을 제3 마스터 시각(T_{m3})으로 설정하고, 이를 슬레이브 측으로 유니 캐스트(Unicast) 전송하는 제6 과정(S60)을 갖는다.

[0052] 마지막과정으로, 슬레이브 측에 수신된 제3 마스터 시각(T_{m3}) 정보를 통해 원격제어장치의 RTC(Real Time Clock)의 시각을 보정하는 즉 제2 RTC 셋팅 작업을 수행하는 제7 과정(S70)을 갖는다.

[0053] 이로써, 본 발명은 원격제어장치에서 구현되는 대기시간 설정 방법과 서버에서 구현되는 전송 지연시간 계산 방법을 간단히 제공함으로써, 배전지능화시스템의 서버와 다수의 원격제어장치 간, 및 원격제어장치 상호 간에 동일한 시각정보를 공유할 수 있도록 해준다.

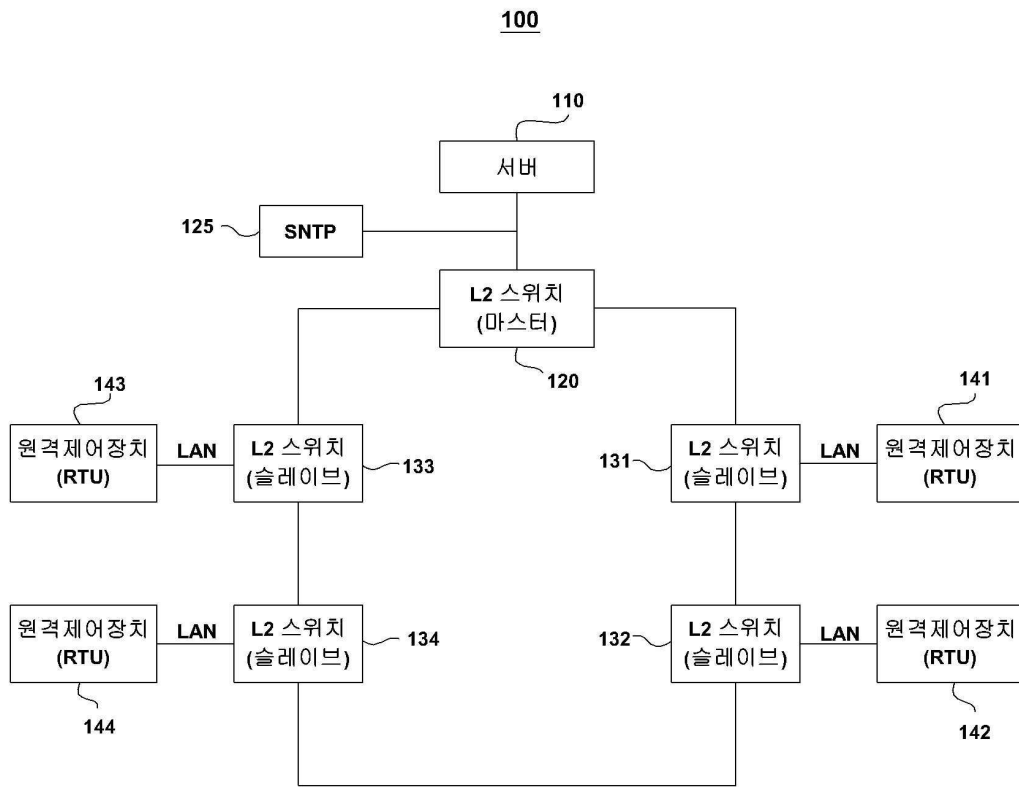
[0054] 이상에서는 본 발명에 대한 기술사상을 첨부 도면과 함께 서술하였지만 이는 본 발명의 바람직한 실시 예를 예시적으로 설명한 것이지 본 발명을 한정하는 것은 아니다. 또한 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구나 본 발명의 기술적 사상의 범주를 이탈하지 않는 범위 내에서 다양한 변형 및 모방이 가능함은 명백한 사실이다.

부호의 설명

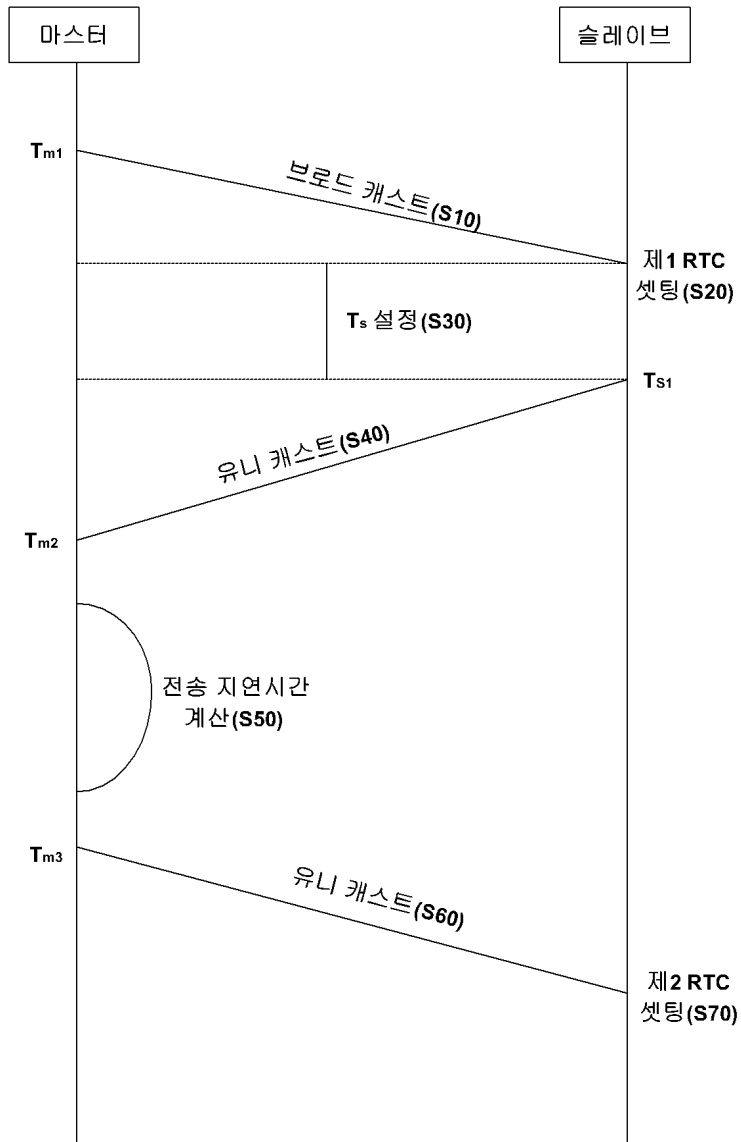
- [0055] 110 : 서버
- 120 : 마스터 측의 L2 스위치
- 125 : SNMP
- 131 ~ 134 : 슬레이브 측의 제1 ~제4 L2 스위치
- 141 ~ 144 : 제1 ~ 제4 원격제어장치

도면

도면1



도면2



도면3

