



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년06월12일
 (11) 등록번호 10-0902601
 (24) 등록일자 2009년06월05일

(51) Int. Cl.

H04L 7/02 (2006.01) H04B 7/26 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0048195

(22) 출원일자 2007년05월17일

심사청구일자 2007년05월17일

(65) 공개번호 10-2008-0101978

(43) 공개일자 2008년11월24일

(56) 선행기술조사문헌

KR100461337 B1*

KR1020040098742 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

한양네비콤주식회사

경기 수원시 영통구 영통동 1021-4 청명타운텔 2층

(72) 발명자

윤상준

대전 유성구 관평동 669번지 대덕 테크노밸리 신동아아파트 513동1403호

이현명

대전 중구 중촌동 현대아파트 113동 304호

(74) 대리인

송해모, 이철희

전체 청구항 수 : 총 20 항

심사관 : 김정훈

(54) 무선 시각송수신시스템 및 무선 시각동기방법

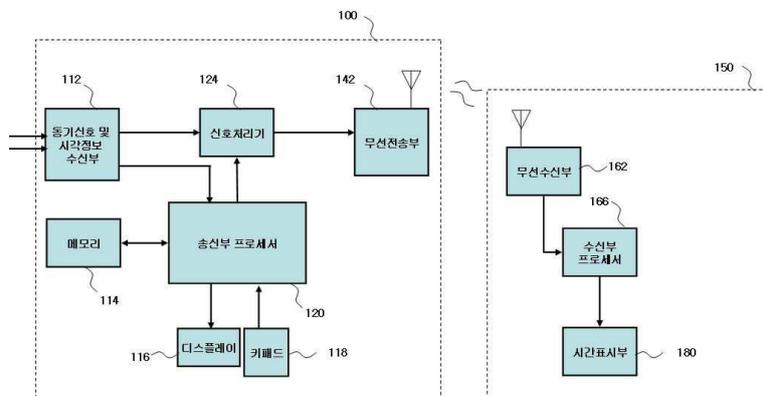
(57) 요약

본 발명은 무선 시각송수신 시스템에 관한 것이다.

본 발명은 무선시각전송장치 및 무선시각표시장치를 포함하는 무선 시각송수신 시스템에 있어서, 상기 무선시각전송장치는 동기신호 및 시각정보를 수신하는 동기신호 및 시각정보 수신부, 무선송신 온/오프(ON/OFF), 일광절약시간 적용/해제 시점, GMT 오프셋, 직렬통신속도, 송신채널 및 네트워크 파라메타를 포함하는 설정치를 입력하는 키패드, 현재시각, 윤초적용시점 및 상기 설정치를 보여주는 디스플레이, 상기 TOD 및 상기 설정치를 저장하는 메모리, 상기 TOD 및 상기 설정치를 조합하여 시각패킷을 생성하는 송신부 프로세서, 상기 동기신호를 받아들여 주파수보정을 수행하여 내부기준펄스를 생성하고 상기 내부기준펄스의 타이밍에 맞추어 상기 송신부 프로세서에서 들어온 시각패킷을 데이터 스트림으로 변환하여 무선전송부로 보내는 신호처리부 및 상기 시각패킷을 전송하기 위한 무선전송부를 포함하고, 상기 무선시각표시장치는 상기 무선전송부로부터 상기 시각패킷을 수신하는 무선수신부, 상기 시각패킷으로부터 시각정보를 추출하는 수신부 프로세서 및 표시할 시간을 시각적으로 보여주는 시간표시부를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 시각송수신 시스템을 제공한다.

본 발명에 의하면, 무선 시각송수신 시스템 및 시각동기방법에 있어서, 다양한 방식의 유무선 형태로 공급되는 시각정보를 무선으로 전송하는 장치와 전송된 시각정보를 수신하는 장치에서 시간보정과 더불어 주파수를 보정하여 무선시각전송장치가 동기신호 및 시각정보를 수신하지 않을 경우에도 시각 정확도를 향상시키는 효과가 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

무선시각전송장치 및 무선시각표시장치를 포함하는 무선 시각송수신 시스템에 있어서,

상기 무선시각전송장치는

동기신호 및 시각정보(Time Of Day: TOD, 이하 “TOD” 라 한다.)를 수신하는 동기신호 및 시각정보 수신부;

무선송신 온/오프(ON/OFF), 일광절약시간 적용/해제 시점, GMT(Greenwich Mean Time) 오프셋, 통신속도, 송신 채널 및 네트워크 파라메타를 포함하는 설정치를 입력하는 키패드;

현재시각, 윤초적용시점 및 상기 설정치를 보여주는 디스플레이;

상기 TOD 및 상기 설정치를 저장하는 메모리;

상기 TOD 및 상기 설정치를 조합하여 주시각패킷, 날짜패킷, 시각조정패킷 및 타임오프셋패킷의 순서로 시각패킷을 생성하되, 상기 타임오프셋패킷에 대하여 메시지 ID를 6으로 나누어 몫과 나머지를 구하여 상기 몫의 값에 따라 0~19 사이의 값으로 1분을 커버하도록 상기 타임오프셋패킷이 전송되는 구간을 정하고, 상기 시각조정패킷 이후의 상기 타임오프셋패킷의 위치는 상기 나머지의 값에 따라 정해지도록 하는 송신부 프로세서;

상기 동기신호를 받아들여 주파수보정을 수행하여 내부기준펄스를 생성하고, 상기 내부기준펄스의 타이밍에 맞추어 상기 송신부 프로세서에서 들어온 상기 시각패킷을 데이터 스트림으로 변환하여 무선전송부로 보내는 신호 처리기; 및

상기 데이터 스트림을 전송하기 위한 무선전송부를 포함하고,

상기 무선시각표시장치는

상기 무선전송부로부터 비트 스트림을 수신하여 시각패킷을 추출하는 무선수신부;

카운터/타이머를 구비하여 펄스를 발생하는 RTC발생기;

상기 무선수신부로부터 시각패킷을 수신하여 수신된 시각패킷의 메시지 ID와 상기 무선시각표시장치의 그룹 ID와 일치하면 수신한 시각패킷으로부터 시각정보를 추출하고 수신한 주시각패킷의 수신 타이밍과 상기 펄스와 타이밍의 오차가 보상되도록 상기 카운터/타이머의 값을 보정하여 상기 펄스를 동기시켜 소프트웨어적인 내부시계를 유지하는 수신부 프로세서; 및

시각정보를 시각적으로 보여주는 시간표시부

를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 시각송수신 시스템.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 무선시각전송장치는,

SNTP 또는 IEEE1588를 포함하는 네트워크 프로토콜을 이용하여 상기 TOD 정보를 수신하기 위한 네트워크연결부를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 시각송수신 시스템.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 무선시각전송장치는,

사용자가 상기 무선시각전송장치의 상태를 모니터링하고 상기 송신부 프로세서의 소프트웨어를 업그레이드하기 위한 인터페이스로 사용되는 직렬입력연결부를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 시각송수신 시스템.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 무선시각표시장치는,

배터리전압이 일정전압 이하가 되었거나 수신채널 검색시 사용자에게 알려주는 기능을 하는 부저를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 시각송수신 시스템.

청구항 6

삭제

청구항 7

무선시각전송장치의 송신부 시각동기방법에 있어서,

(a) 시각정보(Time Of Day: TOD, 이하 “TOD” 라 한다.) 및 동기신호를 시각수신장치로부터 수신하는 단계;

(b) 내부기준펄스를 기준으로 1초 간격으로 증가하는 비교시계(Comparison Clock Timer: CCT, 이하 “CCT” 라 한다.)와 상기 TOD를 비교하는 단계;

(c) 상기 TOD가 상기 CCT와 같지 않으면 CCT_세팅_flow로 들어간 후 단계 (a)로 진행하는 단계;

(d) 상기 TOD가 상기 CCT와 같으면 match_count 값을 1만큼 증가시키는 단계;

(e) 상기 match_count 값이 N(N은 정수) 이상인지 비교하는 단계;

(f) 상기 match_count 값이 N 이상이 아니면 단계 (a)로 진행하는 단계;

(g) 상기 match_count 값이 N 이상일 때 윤초적용시점이 ON이면 윤초플래그를 ON시키는 단계;

(h) 내부시계를 상기 CCT 값으로 세팅하는 단계;

(i) 주파수보정 플래그를 온 시키고 주파수보정을 시작시키는 단계; 및

(j) 무선시각전송 플래그를 온 시키고 단계 (a)로 진행하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선시각전송장치의 송신부 시각동기방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 단계 (c)의 CCT_세팅_flow는,

(c1) match_count 값을 클리어하는 단계;

(c2) 주파수보정 플래그를 오프하는 단계;

(c3) 상기 CCT를 상기 TOD로 세팅하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선시각전송장치의 송신부 시각동기방법.

청구항 9

무선시각전송장치의 시각패킷 전송방법에 있어서,

(a) 내부기준펄스가 발생하는 단계;

(b) 비교시계(Comparison Clock Timer: CCT, 이하 “CCT” 라 한다.), 내부시계 및 응용시계를 1초 증가시키고 윤초플래그가 온 이면 상기 CCT, 상기 내부시계 및 상기 응용시계에 윤초를 적용시키는 단계;

(c) 무선시각전송 플래그가 온 인지 확인하는 단계;

(d) 상기 무선시각전송 플래그가 온 이 아니면 단계 (a)로 진행하는 단계;

(e) 상기 무선시각전송 플래그가 온 이면 주시각패킷, 날짜패킷, 시각조정패킷(Clock Adjust Pending Packet) 및 타임오프셋패킷을 생성하는 단계; 및

(f) 상기 (e) 단계에서 생성된 패킷을 패킷슬로팅 기법으로 전송하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선시각전송장치의 시각패킷 전송방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 주시각패킷은,

메시지 ID, 시간, 분 및 초를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선시각전송장치의 시각패킷 전송방법.

청구항 11

제 9 항에 있어서, 상기 날짜패킷은,

메시지 ID, 일광절약시간 상태 플래그, 연도 및 날짜를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선시각전송장치의 시각패킷 전송방법.

청구항 12

제 9 항에 있어서, 상기 시각조정패킷은,

메시지 ID, 시각조정 플래그, 날짜, 시간 및 분을 포함하는 것을 특징으로 하는 무선시각전송장치의 시각패킷 전송방법.

청구항 13

제 9 항에 있어서, 상기 타임오프셋패킷은,

메시지 ID, 타임 오프셋, 일광절약시간 적용/해제 플래그, 날짜, 시간 및 분을 포함하는 것을 특징으로 하는 무선시각전송장치의 시각패킷 전송방법.

청구항 14

제 9 항에 있어서, 상기 단계 (f)의 패킷슬로팅 기법은,

(f1) 상기 타임오프셋패킷의 메시지 ID를 6으로 나눈 몫과 나머지를 구하는 단계;

(f2) 상기 단계 (f1)에서 구한 몫의 값에 따라 상기 타임오프셋패킷이 들어갈 슬롯을 할당하는 단계; 및

(f3) 할당된 슬롯 내에서 상기 단계 (f1)에서 구한 나머지 값의 순서에 따라 상기 타임오프셋패킷이 상기 시각조정패킷 이후의 몇 번째에 위치하는가를 정하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선시각전송장치의 시각패킷 전송방법.

청구항 15

무선시각표시장치의 수신부 시각동기방법에 있어서,

(a) TOD 정보가 포함된 패킷을 수신하는 단계;

(b) 시각동기펄스를 기준으로 1초 간격으로 증가하는 비교시계(Comparison Clock Timer: CCT, 이하 “CCT” 라 한다.)와 상기 TOD를 비교하는 단계;

(c) 상기 TOD가 상기 CCT와 같지 않으면 match_count를 클리어하고, 주파수보정플래그를 오프하고, 상기 CCT를 상기 TOD로 세팅한 후 단계 (a)로 진행하는 단계;

(d) 상기 TOD가 상기 CCT와 같으면 상기 match_count 값을 1만큼 증가시키는 단계;

(e) 상기 match_count 값이 N(N은 정수) 이상인지 비교하는 단계;

(f) 상기 match_count 값이 N 이상이 아니면 단계 (a)로 진행하는 단계;

(g) 상기 match_count 값이 N 이상이면 주파수보정플래그를 온 시킴으로써 주파수보상_flow를 시작시키는 단계;

(h) 윤초플래그가 ON이면 CCT 및 내부시계에 윤초를 적용시키는 단계;

(i) 일광절약시간 플래그가 온(On)이면 상기 CCT 및 상기 내부시계에 일광절약시간을 적용/해제시켜주는 단계;

(j) 상기 TOD 정보가 포함된 패킷 내의 GID값이 0xFF인지를 비교하는 단계;

(k) 상기 GID값이 0xFF가 아니면 상기 패킷 내의 정보를 추출하고 상기 내부시계를 상기 CCT 값과 타임오프셋을 더한 값으로 세팅한 후 단계 (a)로 진행하는 단계; 및

(l) 상기 GID값이 0xFF이면 상기 내부시계를 CCT 값으로 세팅하고 단계 (a)로 진행하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선시각표시장치의 수신부 시각동기방법.

청구항 16

제 15 항에 있어서, 상기 단계 (g)의 주파수보상_flow는,

(g1) 매초 국부발진기의 주파수예러를 계산하는 단계;

(g2) 상기 주파수예러를 모두 누적시키는 단계;

(g3) 상기 누적된 주파수예러값이 I(I는 정수) 이상인지 비교하는 단계;

(g4) 상기 누적된 주파수예러값이 I 이상이 아니면 단계 (g6)으로 진행하는 단계;

(g5) 상기 누적된 주파수예러값이 I 이상이면 카운터/타이머 값을 누적 주파수 예러의 정수값만큼 보상하는 단계; 및

(g6) 상기 누적된 주파수예러값을 상기 정수값만큼 빼주는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선시각표시장치의 수신부 시각동기방법.

청구항 17

무선시각전송장치에 있어서,

동기신호 및 시각정보(Time Of Day: TOD, 이하 “TOD” 라 한다.)를 수신하는 동기신호 및 시각정보 수신부;

무선송신 온/오프(ON/OFF), 일광절약시간 적용/해제 시점, GMT(Greenwich Mean Time) 오프셋, 통신속도, 송신 채널 및 네트워크 파라메타를 포함하는 설정치를 입력하는 키패드;

현재시각, 윤초적용시점 및 상기 설정치를 보여주는 디스플레이;

상기 TOD 및 상기 설정치를 저장하는 메모리;

상기 TOD 및 상기 설정치를 조합하여 주시각패킷, 날짜패킷, 시각조정패킷 및 타임오프셋패킷의 순서로 시각패킷을 생성하되, 상기 타임오프셋패킷에 대하여 메시지 ID를 6으로 나누어 몫과 나머지를 구하여 상기 몫의 값에 따라 0~19 사이의 값으로 1분을 커버하도록 상기 타임오프셋패킷이 전송되는 구간을 정하고, 상기 시각조정패킷 이후의 상기 타임오프셋패킷의 위치는 상기 나머지의 값에 따라 정해지도록 하는 송신부 프로세서;

상기 동기신호를 받아들여 주파수보정을 수행하도록 카운터/타이머 값을 조절하여 내부기준펄스를 생성하고, 상기 내부기준펄스의 타이밍에 맞추어 상기 송신부 프로세서에서 들어온 상기 시각패킷을 데이터 스트림으로 변환하여 무선전송부로 보내는 신호처리기; 및

상기 데이터 스트림을 전송하기 위한 무선전송부

를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선시각전송장치.

청구항 18

제 17 항에 있어서, 상기 무선시각전송장치는,

SNTP 또는 IEEE1588를 포함하는 네트워크 프로토콜을 이용하여 상기 TOD 정보를 수신하기 위한 네트워크연결부를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 무선시각전송장치.

청구항 19

제 17 항에 있어서, 상기 무선시각전송장치는,

사용자가 상기 무선시각전송장치의 상태를 모니터링하고 상기 송신부 프로세서의 소프트웨어를 업그레이드하기 위한 인터페이스로 사용되는 직렬입력연결부를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 무선시각전송장치.

청구항 20

무선시각전송장치에 있어서,

동기신호 및 시각정보(Time Of Day: TOD, 이하 “TOD” 라 한다.)를 수신하는 동기신호 및 시각정보 수신부;

무선송신 온/오프(ON/OFF), 일광절약시간 적용/해제 시점, GMT(Greenwich Mean Time) 오프셋, 통신속도, 송신 채널 및 네트워크 파라메타를 포함하는 설정치를 입력하는 키패드;

현재시각, 윤초적용시점 및 상기 설정치를 보여주는 디스플레이;

상기 TOD 및 상기 설정치를 저장하는 메모리;

카운터/타이머를 구비하여 펄스를 발생시키는 RTC발생기;

상기 TOD 및 상기 설정치를 조합하여 주시각패킷, 날짜패킷, 시각조정패킷 및 타임오프셋패킷의 순서로 시각패킷을 생성하고, 상기 동기신호를 받아들여 상기 펄스의 주파수보정을 수행하도록 상기 카운터/타이머 값을 조절하여 내부기준펄스를 생성하고, 상기 내부기준펄스의 타이밍에 맞추어 상기 시각패킷을 데이터 스트림으로 변환하여 무선전송부로 보내되, 상기 타임오프셋패킷에 대하여 메시지 ID를 6으로 나누어 몫과 나머지를 구하여 상기 몫의 값에 따라 0~19 사이의 값으로 1분을 커버하도록 상기 타임오프셋패킷이 전송되는 구간을 정하고, 상기 시각조정패킷 이후의 상기 타임오프셋패킷의 위치는 상기 나머지의 값에 따라 정해지도록 하는 송신부 프로세서; 및

상기 데이터 스트림을 전송하기 위한 무선전송부

를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선시각전송장치.

청구항 21

제 20 항에 있어서, 상기 무선시각전송장치는,

SNTP 또는 IEEE1588를 포함하는 네트워크 프로토콜을 이용하여 상기 TOD 정보를 수신하기 위한 네트워크연결부를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 무선시각전송장치.

청구항 22

제 20 항에 있어서, 상기 무선시각전송장치는,

사용자가 상기 무선시각전송장치의 상태를 모니터링하고 상기 송신부 프로세서의 소프트웨어를 업그레이드하기 위한 인터페이스로 사용되는 직렬입력연결부를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 무선시각전송장치.

청구항 23

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<28> 본 발명은 유무선으로 수신한 시각을 표시하는 장치 및 시각동기방법에 관한 것이다. 더욱 상세하게는, 시각을 유지하는 시각 표시장치 내 발진기의 주파수 부정확성을 보정하여 시각의 정확도를 향상시키고 부수적으

로 동일한 성능을 구현하기 위한 시각 표시장치의 전력소모를 줄일 수 있는 시각표시장치 및 시각동기방법에 관한 것이다.

<29> 중래의 시각표시장치는 무선으로 시각정보를 수신하는 위성항법시스템(Global Navigation Satellite System: GNSS, 이하 “GNSS” 라 한다.) 수신장치를 포함하여 WWVB, JJY 및 DCF77 등의 시각표준 수신장치로부터 시각정보(Time Of Day: TOD, 이하 “TOD” 라 한다.)와 시각동기 신호를 수신하여 시각을 표시하였다. 한편, 유선으로는 SNTP(Simple Network Time Protocol) 및 IEEE1588 등의 프로토콜을 사용하여 시각정보를 수신하여 시각을 표시하였다.

<30> 이 중 장파대역을 활용하여 시각을 전송하는 기술(WWVB, JJY, CDF77 등)은 해당 전파도달거리 내에서 표준시각을 받는 일반적인 방법으로 사용되어 왔다. 그러나, 장파의 특성상 실내 수신할 경우 또는 수신시계가 특정 방향으로 설치될 경우 수신이 잘 되지 않는 문제점을 가지고 있었다. 게다가 정확도 면에서 보더라도, 수신을 한 직후에는 시각이 잘 맞지만 시간이 경과함에 따라 시간을 유지하는 수신기 내 발진기 주파수의 부정확성 때문에 오류가 증가하게 된다. 이렇듯 무선방식의 전파제어시계의 경우에는 전력소모를 최소화하기 위해 상시 동기를 하지 않고 1일 2회 정도만 시각정보 등을 수신한다. 동기 후 시간이 경과함에 따른 시간 오류를 개선하기 위해 동기 빈도를 늘이면 그 만큼 전력소모가 늘어난다.

<31> 무선방식 중 하나인 GNSS는 전 지구상의 시각동기 및 위치측정을 위해 개발되었으며 수 마이크로 초 이내의 정확한 시각동기를 요하는 여러 산업분야에서 폭 넓게 사용되어 왔다. 그러나 GHz대역의 극초단파를 사용하므로 하늘을 볼 수 없는 지역에 안테나를 설치하면 대부분 수신이 불가능하고, 또한 수신이 되더라도 아주 미약한 신호를 수신해 증폭해야 함은 물론, 처리에 많은 계산량이 필요하므로 비교적 많은 전력소모가 수반된다.

<32> 또한, 인터넷 망에서 시각을 전송하는 방법인 SNTP와 Ethernet을 기반으로 하는 IEEE1588 등의 방법은 통신을 목적으로 하는 시스템을 기반으로 하므로 소프트웨어나 하드웨어가 비교적 복잡하게 요구된다. 따라서 이러한 방식을 시각표시장치에서 그대로 사용하는 것은 설치의 편의성, 전력소모 및 비용 면에서 많은 제약이 따르는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<33> 전술한 문제점을 해결하기 위해 본 발명은, 기존 시각표시장치의 한계를 극복하기 위해 무선시각전송장치 및 무선시각표시장치로 분리 구성하여 효율적인 무선 시각송수신 시스템을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

<34> 또한, 무선 시각송수신 시스템 내 무선시각전송장치 및 무선시각표시장치의 시각획득 및 시각 유지방법에 있어서 시간의 정확성을 개선하기 위해, 무선시각전송장치에 주파수보정 알고리즘을 사용하여 무선시각표시장치로 전송되는 시각동기신호의 정확성을 도모함은 물론, 시각을 표시하는 무선시각표시장치 내에서도 또다른 주파수보정 알고리즘을 사용하여 향상된 정확성을 갖는 시각정보 유지를 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

<35> 전술한 목적을 달성하기 위해 본 발명은, 무선시각전송장치 및 무선시각표시장치를 포함하는 무선 시각송수신 시스템에 있어서, 상기 무선시각전송장치는 동기신호 및 시각정보(Time Of Day: TOD, 이하 “TOD” 라 한다.)를 수신하는 동기신호 및 시각정보 수신부; 무선송신 온/오프(ON/OFF), 일광절약시간 적용/해제 시점, GMT(Greenwich Mean Time) 오프셋, 통신속도, 송신채널 및 네트워크 파라메타를 포함하는 설정치를 입력하는 키패드; 현재시각, 윤초적용시점 및 상기 설정치를 보여주는 디스플레이; 상기 TOD 및 상기 설정치를 저장하는 메모리; 상기 TOD 및 상기 설정치를 조합하여 주시각패킷, 날짜패킷, 시각조정패킷 및 타임오프셋패킷의 순서로 시각패킷을 생성하되, 상기 타임오프셋패킷에 대하여 메시지 ID를 6으로 나누어 몫과 나머지를 구하여 상기 몫의 값에 따라 0~19 사이의 값으로 1분을 커버하도록 상기 타임오프셋패킷이 전송되는 구간을 정하고, 상기 시각조정패킷 이후의 상기 타임오프셋패킷의 위치는 상기 나머지의 값에 따라 정해지도록 하는 송신부 프로세서; 상기 동기신호를 받아들여 주파수보정을 수행하여 내부기준펄스를 생성하고, 상기 내부기준펄스의 타이밍에 맞추어 상기 송신부 프로세서에서 들어온 상기 시각패킷을 데이터 스트림으로 변환하여 무선전송부로 보내는 신호처리부; 및 상기 데이터 스트림을 전송하기 위한 무선전송부를 포함하고, 상기 무선시각표시장치는 상기 무선전송부로부터 비트 스트림을 수신하여 시각패킷을 추출하는 무선수신부; 카운터/타이머를 구비하여 펄스를 발생하는 RTC발생기; 상기 무선수신부로부터 시각패킷을 수신하여 수신된 시각패킷의 메시지 ID와 상기 무선시각표시장치의 그룹 ID와 일치하면 수신한 시각패킷으로부터 시각정보를 추출하고 수신한 주시각패킷의 수신 타이밍과 상기 펄스와의 타이밍의 오차가 보상되도록 상기 카운터/타이머의 값을 보정하여 상기 펄스를 동기시켜 소프트웨어적

인 내부시계를 유지하는 수신부 프로세서; 및 시각정보를 시각적으로 보여주는 시간표시부를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 시각송수신 시스템을 제공한다.

<36> 또한, 본 발명은 무선시각전송장치에 있어서, 동기신호 및 시각정보(Time Of Day: TOD, 이하 “TOD” 라 한다.)를 수신하는 동기신호 및 시각정보 수신부; 무선송신 온/오프(ON/OFF), 일광절약시간 적용/해제 시점, GMT(Greenwich Mean Time) 오프셋, 통신속도, 송신채널 및 네트워크 파라메타를 포함하는 설정치를 입력하는 키 패드; 현재시각, 윤초적용시점 및 상기 설정치를 보여주는 디스플레이; 상기 TOD 및 상기 설정치를 저장하는 메모리; 상기 TOD 및 상기 설정치를 조합하여 주시각패킷, 날짜패킷, 시각조정패킷 및 타임오프셋패킷의 순서로 시각패킷을 생성하되, 상기 타임오프셋패킷에 대하여 메시지 ID를 6으로 나누어 몫과 나머지를 구하여 상기 몫의 값에 따라 0~19 사이의 값으로 1분을 커버하도록 상기 타임오프셋패킷이 전송되는 구간을 정하고, 상기 시각조정패킷 이후의 상기 타임오프셋패킷의 위치는 상기 나머지의 값에 따라 정해지도록 하는 송신부 프로세서; 상기 동기신호를 받아들여 주파수보정을 수행하도록 카운터/타이머 값을 조절하여 내부기준펄스를 생성하고, 상기 내부기준펄스의 타이밍에 맞추어 상기 송신부 프로세서에서 들어온 상기 시각패킷을 데이터 스트림으로 변환하여 무선전송부로 보내는 신호처리기; 및 상기 데이터 스트림을 전송하기 위한 무선전송부를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선시각전송장치를 제공한다.

<37> 또한, 본 발명은 무선시각전송장치에 있어서, 동기신호 및 시각정보(Time Of Day: TOD, 이하 “TOD” 라 한다.)를 수신하는 동기신호 및 시각정보 수신부; 무선송신 온/오프(ON/OFF), 일광절약시간 적용/해제 시점, GMT(Greenwich Mean Time) 오프셋, 통신속도, 송신채널 및 네트워크 파라메타를 포함하는 설정치를 입력하는 키 패드; 현재시각, 윤초적용시점 및 상기 설정치를 보여주는 디스플레이; 상기 TOD 및 상기 설정치를 저장하는 메모리; 카운터/타이머를 구비하여 펄스를 발생시키는 RTC발생기; 상기 TOD 및 상기 설정치를 조합하여 주시각패킷, 날짜패킷, 시각조정패킷 및 타임오프셋패킷의 순서로 시각패킷을 생성하고, 상기 동기신호를 받아들여 상기 펄스의 주파수보정을 수행하도록 상기 카운터/타이머 값을 조절하여 내부기준펄스를 생성하고, 상기 내부기준펄스의 타이밍에 맞추어 상기 시각패킷을 데이터 스트림으로 변환하여 무선전송부로 보내되, 상기 타임오프셋패킷에 대하여 메시지 ID를 6으로 나누어 몫과 나머지를 구하여 상기 몫의 값에 따라 0~19 사이의 값으로 1분을 커버하도록 상기 타임오프셋패킷이 전송되는 구간을 정하고, 상기 시각조정패킷 이후의 상기 타임오프셋패킷의 위치는 상기 나머지의 값에 따라 정해지도록 하는 송신부 프로세서; 및 상기 데이터 스트림을 전송하기 위한 무선전송부를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선시각전송장치를 제공한다.

<38> 또한, 본 발명은 무선시각전송장치의 송신부 시각동기방법에 있어서, (a) 시각정보(Time Of Day: TOD, 이하 “TOD” 라 한다.) 및 동기신호를 시각수신장치로부터 수신하는 단계, (b) 내부기준펄스를 기준으로 1초 간격으로 증가하는 비교시계(Comparison Clock Timer: CCT, 이하 “CCT” 라 한다.)와 상기 TOD를 비교하는 단계, (c) 상기 TOD가 상기 CCT와 같지 않으면 CCT_세팅_flow로 들어간 후 단계 (a)로 진행되는 단계, (d) 상기 TOD가 상기 CCT와 같으면 match_count 값을 1만큼 증가시키는 단계, (e) 상기 match_count 값이 N(N은 정수) 이상인지 비교하는 단계, (f) 상기 match_count 값이 N 이상이 아니면 단계 (a)로 진행되는 단계, (g) 상기 match_count 값이 N 이상일 때 윤초적용시점이 ON이면 윤초플래그를 ON시키는 단계, (h) 내부시계를 상기 CCT 값으로 세팅하는 단계, (i) 주파수보정 플래그를 온 시키고 주파수보정을 시작시키는 단계 및 (j) 무선시각전송 플래그를 온 시키고 단계 (a)로 진행되는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선시각전송장치의 송신부 시각 동기방법을 제공한다.

<39> 또한, 본 발명은 무선시각전송장치의 시각패킷 전송방법에 있어서, (a) 내부기준펄스가 발생하는 단계, (b) 비교시계(Comparison Clock Timer: CCT, 이하 “CCT” 라 한다.), 내부시계 및 응용시계를 1초 증가시키고 윤초플래그가 온 이면 상기 CCT, 상기 내부시계 및 상기 응용시계에 윤초를 적용시키는 단계, (c) 무선시각전송 플래그가 온 인지 확인하는 단계, (d) 상기 무선시각전송 플래그가 온 이 아니면 단계 (a)로 진행되는 단계, (e) 상기 무선시각전송 플래그가 온 이면 주시각패킷, 날짜패킷, 시각조정패킷(Clock Adjust Pending Packet) 및 타임오프셋패킷을 생성하는 단계 및 (f) 상기 (e) 단계에서 생성된 패킷을 패킷슬로팅 기법으로 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선시각전송장치의 시각패킷 전송방법을 제공한다.

<40> 또한, 본 발명은 무선시각표시장치의 수신부 시각동기방법에 있어서, (a) TOD 정보가 포함된 패킷을 수신하는 단계, (b) 시각동기펄스를 기준으로 1초 간격으로 증가하는 비교시계(Comparison Clock Timer: CCT, 이하 “CCT” 라 한다.)와 상기 TOD를 비교하는 단계, (c) 상기 TOD가 상기 CCT와 같지 않으면 match_count를 클리어하고, 주파수보정플래그를 오프하고, 상기 CCT를 상기 TOD로 세팅한 후 단계 (a)로 진행되는 단계, (d) 상기 TOD가 상기 CCT와 같으면 상기 match_count 값을 1만큼 증가시키는 단계, (e) 상기 match_count 값이 N(N은 정수) 이상인지 비교하는 단계, (f) 상기 match_count 값이 N 이상이 아니면 단계 (a)로 진행되는 단계, (g) 상기

match_count 값이 N 이상이면 주파수보정플래그를 온 시킴으로써 주파수보상_flow를 시작시키는 단계, (h) 윤초 플래그가 ON이면 CCT 및 내부시계에 윤초를 적용시키는 단계, (i) 일광절약시간 플래그가 온(On)이면 상기 CCT 및 상기 내부시계에 일광절약시간을 적용/해제시켜주는 단계, (j) 상기 TOD 정보가 포함된 패킷 내의 GID값이 0xFF인지를 비교하는 단계, (k) 상기 GID값이 0xFF가 아니면 상기 패킷 내의 정보를 추출하고 상기 내부시계를 상기 CCT 값과 타임 오프셋을 더한 값으로 세팅한 후 단계 (a)로 진행하는 단계 및 (l) 상기 GID값이 0xFF이면 상기 내부시계를 CCT 값으로 세팅하고 단계 (a)로 진행하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선시각표시 장치의 수신부 시각동기방법을 제공한다.

- <41> 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면들을 참조하여 상세히 설명한다. 우선 각 도면의 구성 요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 당업자에게 자명하거나 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.
- <42> 도 1은 본 발명에 따른 무선 시각송수신 시스템의 구성도이다.
- <43> 무선 시각송수신 시스템은 크게 무선시각전송장치(100) 및 무선시각표시장치(150)로 구성되어 있다.
- <44> 무선시각전송장치(100)는 동기신호 및 시각정보 수신부(112), 메모리(114), 디스플레이(116), 키패드(118), 송신부 프로세서(120), 신호처리기(124), 무선전송부(142)를 포함하며, 무선시각표시장치(150)는 무선수신부(162), 수신부 프로세서(166) 및 시간표시부(180)를 포함한다.
- <45> 동기신호 및 시각정보 수신부(112)는 시각수신장치(미도시)로부터 동기신호 및 TOD를 수신하여 동기신호를 신호처리기(124)로 보내고, TOD를 송신부 프로세서(120)로 보낸다.
- <46> 키패드(118)는 무선송신 온/오프(ON/OFF), 일광절약시간 적용/해제 시점, GMT 오프셋, 통신속도, 송신 채널 및 네트워크 파라메타와 같은 설정치를 입력받는 한편, 디스플레이(116)는 현재시각, 윤초적용시점 및 상기 설정치를 보여준다.
- <47> 한편, 송신부 프로세서(120)는 TOD 및 상기 설정치를 조합하여 시각패킷을 생성하여 신호처리기(124)로 보낸다.
- <48> 신호처리기(124)는 동기신호를 받아들여 주파수를 보정하여 내부 기준펄스를 생성하고, 상기 내부 기준펄스의 타이밍에 맞추어 송신부 프로세서(120)에서 들어온 시각패킷을 데이터 스트림으로 변환하여 무선전송부(142)로 보내며, 무선전송부(142)는 데이터 스트림을 RF(Radio Frequency)신호 형태로 송출한다.
- <49> 아울러 동기신호의 주파수보정 및 데이터 스트림 변환작업을 송신부 프로세서(120)가 하지 않고 신호처리기(124)에서 수행하도록 하고 송신부 프로세서(120)는 TOD 정보처리 역할만 맡음으로써 송신부 프로세서(120)의 부하를 줄였다. 따라서 무선시각표시장치(150) 내에서 내부 기준펄스를 생성함에 있어서 동기신호가 들어왔을 때가 송신부 프로세서(120)가 과부하된 순간이라 하더라도 동기신호는 신호처리기(124)가 전담하여 처리하므로 송신부 프로세서(120)의 과부하로 인한 시간오차가 최소화된다.
- <50> 한편, 무선시각표시장치(150)의 무선수신부(162)는 수신한 RF신호를 복조하여 시각패킷을 생성하여 수신부 프로세서(166)로 보내며, 수신부 프로세서(166)는 매 정초마다 전송되는 주시각패킷의 수신 시각에 맞추어 수신부 프로세서(166) 내부의 카운터/타이머(Counter/Timer)에서 발생한 펄스를 주파수 보정하여 시각동기펄스를 발생시키는 물론 시각패킷을 해독하여 시각동기펄스 및 시각정보를 시간표시부(180)로 보낸다. (정초란 초 단위의 정각 시각을 의미. 즉, “2007년 5월 5일 10시 10분 15초”와 같이 초 단위에 소수점 이하가 없는 시각)
- <51> 도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 무선시각전송장치(100)를 나타낸 도면이다.
- <52> 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 무선시각전송장치(100)는, 동기신호 및 시각정보 수신부(112), 메모리(114), 디스플레이(116), 키패드(118), 신호처리기(124), 송신부 프로세서(120), 무선전송부(142), 네트워크 연결부(246) 및 직렬입력연결부(248)를 포함한다.
- <53> 디스플레이(116)는 시각수신장치(미도시)의 상태, 현재 시각(소프트웨어적으로 구현된 상이한 시각들, 예를 들어 한국시각, 미국서부시각, 미국동부시각, 프랑스파리시각 등), 일광절약시간제 적용/해제 시점, GMT 오프셋 등을 포함하는 다양한 현재시각 관련 설정치를 표시하고, 윤초적용시점, 통신속도 설정, 송신채널 설정, 네트워크연결부 어드레스 관련 설정 등도 보여준다. 모든 설정 파라메터는 전면 키패드(118)의 조작으로 입력된

다. 모든 설정 파라미터는 네트워크연결부(246) 또는 직렬입력연결부(248)와 연결된 모니터에서 입력하는 방법으로 원격설정 하는 것도 가능하며, 원격 설정시에는 디스플레이(116) 상에 전송시각을 표시하고 원격조작 중임을 표시한다. 또한, 시스템의 보안을 위해서 전면 키패드 조작, 원격조작은 소정의 비밀번호를 입력한 후 수행하도록 설정할 수 있다.

- <54> 시각수신장치(미도시)는 GNSS(GPS, GLONASS, GALILEO 등의 위성항법신호), 장파 시각전송 신호(WWVB, JJY, CDF77 등) 등으로부터 동기신호 및 시각이 포함된 RF 신호를 수신하고 RF 신호로부터 시각정보와 동기신호를 분리하여 무선시각전송장치(100)에 전송한다.
- <55> 도 3은 시각수신장치(미도시)의 전송신호를 도시한 도면이다.
- <56> 도 3에서 펄스간격(301)은 일반적으로 1 초이나 경우에 따라서 1 초가 아닌 경우도 포함한다. k-번째 동기신호의 상승단(310)의 시각은 TOD_k(311)에 포함되어 전송된다.
- <57> 동기신호 및 시각정보 수신부(112)가 시각수신장치(미도시)로부터 수신한 동기신호는 신호처리기(124)를 이용하여 구성된 타이머 로직(Timer Logic)으로 입력되며, TOD는 UART(Universal Asynchronous Receiver/Transmitter) 등의 데이터 입력연결을 이용하여 송신부 프로세서(120)로 입력된다.
- <58> 신호처리기(124)는 동기신호를 받아들여 주파수보정을 수행하여 내부 기준펄스를 생성하고, 생성된 내부 기준펄스의 타이밍에 맞추어 송신부 프로세서에서 들어온 시각패킷을 데이터 스트림으로 변환하여 무선전송부(142)로 보낸다.
- <59> 무선전송부(142)로 전송하는 정보는 시각수신장치(미도시)의 출력의 형태와는 달리 패킷 형태의 데이터가 전송되며, 전송되는 패킷은 TOD 및 복수의 파라미터를 포함한다.
- <60> 동기신호는 정해진 주기로 입력되며 1초의 주기를 갖는 것이 일반적이다. 동기신호는 매우 정확한 주파수원으로부터 만들어진 신호를 수신하여 생성된다. 시각원으로 가장 많이 사용되고 있는 GPS(Global Positioning System: GPS, 이하 “GPS”라 한다.)의 경우 제품마다 차이가 있으나 일반적으로 국제협정시(Universal Time Coordinated: UTC, 이하 “UTC” 라 한다.)로부터 오차 1 μ s 이내의 매우 높은 정확도를 보여 준다.
- <61> 한편, 무선시각전송장치(100)에서는 시각수신장치(미도시)에서부터 TOD를 수신하지 못하는 경우에는 네트워크연결부(246)를 통하여 SNTP 또는 IEEE1588와 같은 네트워크 프로토콜을 사용하여 유선으로 TOD를 수신할 수 있다.
- <62> 신호처리기(124)의 카운터/타이머를 동기신호와 같은 순간에 펄스가 생성되도록 설정하였을 때, 국부 발진기(미도시)의 주파수에 오차가 없다면 지속적으로 같은 위치에서 펄스가 만들어질 수 있다. 하지만 오차가 발생할 경우에는 시간이 경과함에 따라 오차가 누적되어 펄스발생 시각의 오차가 커진다. 보통 국부 발진기는 그 종류에 따라 저가의 경우 수백 ppm에서 수십 ppm 정도의 오차가 발생한다. 예를 들어, 50 ppm 정도의 국부 발진기로 시계를 만들었을 경우 약 5.6시간에 1초 정도의 오차를 보인다. 상용으로 판매되고 있는 전파제어시계(RCC: Radio Controlled Clock; WWVB, JJY, DCF77 등의 장파를 수신하는 시계)는 전력소모를 최소화하기 위해서 1일 2회 정도만 수신하여 시각을 동기시킨다. 그러나 자체 국부 발진기의 부정확성으로 인하여 시계들 간에 수초의 오차를 보이는 것을 쉽게 관찰할 수 있다. 따라서, 본 발명의 무선시각전송장치(100)는 주파수보정을 통하여 동기신호의 주기에 맞추어 내부 기준펄스를 발생시키는 물론 이를 계속 유지시킴으로써 시각수신장치(미도시)로부터 동기신호가 수신되지 못하는 경우 발생할 수 있는 시각 오차를 최소화한다. 여기서 구체적인 주파수 보정방법을 도 4a 및 도 4b를 이용하여 설명하겠다.
- <63> 도 4a는 무선시각전송장치(100)의 주파수보정 방법을 도시한 도면이며, 도 4b는 무선시각전송장치(100)의 주파수가 보정되는 모습을 도시한 도면이다.
- <64> 도 4a 및 도 4b에서 도시하듯이, 국부 발진기 및 신호처리기(124)의 카운터/타이머를 이용해 내부 기준펄스를 생성할 때, 생성한 내부 기준펄스와 입력되는 동기신호 간의 오차가 0에 가깝게 되도록 카운터/타이머를 조절하는 것이다. 이를 통해 구현되는 내부 기준펄스는 주파수 보정시 사용되는 카운터/타이머의 해상도에 따라 대부분 지터(Jitter)가 발생한다.
- <65> 본 발명에 따르면, 국부 발진기의 주파수를 높이면 이에 비례하여 지터가 줄어든다. 예를 들어, 10 MHz 주파수와 해당 카운터를 사용하면 지터가 10 MHz 주파수의 한 주기인 약 100 ns 정도가 되며 100 MHz 주파수와

해당 카운터를 사용하면 지터가 100 MHz 주파수의 한 주기인 약 10 ns정도가 된다.

- <66> 무선시각전송장치(100)의 경우 보통 1 초마다 송신을 하므로 매초마다 동기신호와 내부 기준펄스를 비교하여 상시 보정을 한다. 만일 시각수신장치(미도시)에서 동기신호를 수신할 수 없을 경우에는 기존의 보정 이력을 참조하여 현재 국부 발진기의 주파수를 추정하여 제어한다. 예를 들어, 10 MHz 주파수를 사용하고, 최초 동기 이후 약 10 초에 1 회씩 10 MHz의 1 주기를 빼는 제어를 했다면, 10 초에 한번씩 1 초 펄스를 만들어내는 카운터의 설정 값을 9,999,999로 하는 것이다. 대부분의 발진기의 주파수가 주변온도에 따라 변하므로 온도를 측정하면 보다 정확한 제어가 가능하다.
- <67> 무선시각전송장치(100)에서 시각패킷을 생성함에 있어서, 보정한 내부 기준펄스를 기준으로 하여, 외부 시각원으로부터 획득한 TOD를 매 1 초마다 증가시키는 방법으로 내부 시각을 만들어낸다. 이 시각이 영국 그리니치 천문대 시각을 기준으로 하는 UTC인 경우 영국 그리니치 천문대를 기준으로 하는 시각으로부터 GMT 오프셋을 고려한 소프트웨어적 시각을 만들어 내고, 본 시스템의 운용지역에 일광절약시간제(Daylight Saving Time)가 적용된다면 이를 고려한 시각이 만들어지게 된다.
- <68> GMT 오프셋, 일광절약시간제 등을 고려하여 세계의 여러 지역시간을 유지하고 전송하기 위해서 본 발명의 송신부 시각동기방법을 사용한다. 도 5는 무선시각전송장치(100)의 송신부 시각동기방법에 대한 플로우를 도시한 도면이다.
- <69> 도 5에서 시각패킷 전송플로우(510)와 송신부 시각동기플로우(520)는 병렬적으로 동작되며 또한 상호 영향을 미친다. 즉, 시각패킷 전송플로우(510)는 내부기준펄스를 기준으로 비교시계(Comparison Clock; CCT, 이하 "CCT"라 한다.), 내부시계 및 응용시계를 유지하는 일을 하는 도중에 송신부 시각동기플로우(520)에 의해 변화되는 CCT 및 내부시계 값의 영향을 받으며, 송신부 시각동기플로우(520)가 온(on)한 무선시각전송 플래그를 확인하여 시각패킷을 전송한다. 또한 송신부 시각동기플로우(520)는 수신된 TOD 값의 적정성 여부를 검증할 때 시각패킷 전송플로우(510)가 생성한 CCT 값을 이용한다.
- <70> 도 5의 송신부 시각동기플로우(520)가 도시하듯이, 특정 시각 k일 때, TOD(k)가 시각수신장치(미도시)로부터 입력되면, 신호처리기(124)의 카운터/타이머를 기반으로 하는 CCT와 TOD(k)를 비교한다. 비교 결과 같지 않으면 비교시계 CCT를 입력된 TOD(k)로 설정한다.
- <71> 다음 초(t(k+1), 즉, 1초 증가됨을 의미)에 시각수신장치(미도시)로부터 TOD(k+1)가 입력되면 다시 CCT와 비교한다. TOD(k+1)이 정상적으로 단순 증가하였다면 TOD(k+1)과 CCT는 같게 된다. 비교결과가 참이면 match_count를 1만큼 증가시키고 그렇지 않으면 match_count를 클리어(clear)하고 입력된 동기신호의 신뢰도가 떨어진다고 판단하여 주파수보정을 하지 않도록 플래그를 오프 한다. 10회 이상 매치(Match)된 경우 윤초적용시점이 ON이면 윤초플래그를 ON하고 CCT 값을 내부시계에 설정시키고 주파수보정을 시작하도록 플래그를 온하고 또한 시각패킷을 생성하여 무선시각표시장치로 전송될 수 있도록 무선시각전송 플래그를 온 한다.
- <72> 이후 내부시계는 주파수보정에 의해 생성되는 내부기준펄스를 기반으로 증가하게 된다. 이때 다양한 지역의 시각을 디스플레이(116)를 통해 보여줌과 동시에 관련정보를 전송하기 위해서 응용시계가 소프트웨어적으로 운영된다. 사용된 송신부 프로세서의 성능이 허용하는 한 다수의 시각을 동시에 운영할 수 있다. 각각의 시각은 서로 다른 GMT 오프셋과 일광절약시간제가 적용될 수 있다. 그러나 윤초(Leap Second)는 지구자전을 기반으로 하는 오차를 보정하기 위해 적용하는 것이므로 모든 내부 시각 데이터에 동시에 적용한다.
- <73> 도 5의 시각패킷 전송플로우(510)가 도시하듯이, 내부기준펄스가 발생되면 CCT, 내부시계 및 응용시계를 1초 증가시키고 만일 윤초플래그가 온이면 윤초도 적용시킨다. 이때 무선시각전송플래그가 온이면 시각패킷을 생성하여 패킷슬로팅기법으로 전송하게 된다.
- <74> 여기에서 만들어진 시각 데이터 중 주 송신시각인 applied clock_1의 시각만이 주 시각패킷으로 전송되고 나머지 applied clock_2, applied clock_3, ..., applied clock_k의 시각은 상대적인 GMT 오프셋, 일광절약시간제 적용/해제 정보만 전송된다. 주 송신시각인 applied clock_1의 패킷 전송은 정초 즉 소수점 이하 초가 없는 시각에 신호처리기(124)로 전송된다.
- <75> 시각수신장치(미도시)로부터 시각을 획득하지 못하고 SNTP 또는 IEEE1588를 통해 시각을 동기할 경우에는 그 정확도가 전용 시각수신장치(미도시)를 사용하는 것보다 떨어지지만, 수 ms에서 수십 ms 이내의 동기가능한 UTC(GMT 오프셋=0)를 획득할 수 있다. 이로부터 UTC를 적용한 내부시계 및 사용지역에 따른 GMT 오프셋과 일광절약시간 등을 적용한 응용 시각(Applied Clock)들을 생성한다.

- <76> 또한, 무선시각전송장치(100)는 시각의 효율적인 전송을 위한 패킷구조를 구현함은 물론, 효율적인 세계 시(Global Time) 전송을 위한 패킷의 슬로팅을 포함하고 있다.
- <77> 도 6은 무선시각전송장치(100)에서 전송되는 패킷의 포맷을 도시한 도면이다.
- <78> 도 6을 보면 알 수 있듯이, 주시각패킷, 날짜패킷 및 시각조정패킷이 차례대로 전송되고 연이어 메시지 ID로 구분되는 타임오프셋 패킷이 송출된다.
- <79> 도 7은 매 초당 전송되는 패킷의 포맷을 도시한 도면이다.
- <80> 패킷의 크기는 각각 7 byte로 동일하며 전송속도가 550 bps라면 도 7에서처럼 최대 초당 9 개의 패킷 전송이 가능하다. 즉, 주시각패킷, 날짜패킷 및 시각조정패킷에 할당된 3개의 패킷을 제외하고 6 개의 타임오프셋 패킷 전송이 매초 가능하다.
- <81> 전 세계시각을 15 분 단위로 세분화하면 주 송신시각인 applied clock_1을 기준으로 +/- 96 단계의 시각이 필요하다는 계산이 나오며 실제 세계시각은 이보다 적은 단계로 세분화되어 있다. 따라서 주요국가의 주요 도시를 표시하는 데에는 +/- 60 단계이면 충분할 것이므로 계산상의 편이를 위해서 타임오프셋 패킷에 120 종의 메시지 ID를 할당하면 각 타임오프셋 패킷의 메시지 ID를 6으로 나누었을 때 몫과 나머지로 송수신시각을 할당한다.
- <82> 도 8은 전송되는 패킷을 분 단위에서 패킷슬로팅하는 모습을 도식화한 것을 나타낸 도면이다.
- <83> 도 8에 도시하듯이 타임오프셋 패킷의 메시지 ID를 6으로 나눈 몫에 따라 전송되는 구간이 정해지며 그 구간은 0~19 사이의 값으로 1 분을 커버한다. 만일 메시지 ID를 6으로 나눈 몫이 0인 경우에는 데이터 패킷이 슬롯의 첫번째 자리에 위치하며, 몫이 1인 경우에는 두번째에, 몫이 7인 경우에는 여덟번째에 위치한다.
- <84> 할당된 슬롯 내에서의 타임오프셋패킷의 위치는 메시지 ID를 6으로 나눈 나머지 값에 따라 결정된다. 즉, 나머지 값의 순서에 따라, 나머지가 0인 경우에는 타임오프셋 패킷이 시각조정패킷 다음 첫 번째 자리에 위치하며, 나머지가 1인 경우에는 두 번째에, 나머지가 5인 경우에는 여섯 번째에 위치한다. 따라서 슬롯간격이 3 초이므로 3초동안 연속 3번 같은 내용의 시각관련 패킷이 전송되는 것이다.
- <85> 시각표시 이외에 전송시각을 기반으로 하는 제어장비명령이 필요할 경우에는 시각표시용 패킷은 짝수 분에 제어용 패킷은 홀수 분에 할당하는 것으로 간단하게 확장할 수 있다.
- <86> 도 13은 별도의 신호처리기를 사용하지 않은 무선시각전송장치를 도시한 도면이다. 도 13에 도시하듯이, 무선시각전송장치(100)는 동기신호 및 시각정보 수신부(112), 메모리(114), 디스플레이(116), 키패드(118), RTC발생기(972), 송신부 프로세서(120) 및 무선전송부(142)를 포함하여 구성하는 방법도 가능하다.
- <87> 도 1에서 제시한 무선시각전송장치와는 달리 이 방법에서는 신호처리가 빠진 형태로 구성되어 있어서 신호처리가 했던 일을 RTC발생기와 송신부 프로세서가 나누어 부담한다. 즉, RTC발생기는 카운터/타이머를 구비하여 펄스를 발생시켜 프로세서로 보내고, 동기신호 및 시각정보 수신부가 동기신호 및 TOD를 수신하여 비트 스트림으로 복조한 것은 송신부 프로세서로 보낸다. 송신부 프로세서는 동기신호 및 시각정보 수신부로부터 받아들인 동기신호에 맞추어 RTC발생기에서 보내준 펄스의 주파수를 보정하여 내부 기준펄스를 생성하고, 생성된 내부 기준펄스의 타이밍에 맞추어 시각패킷을 데이터 스트림으로 변환하여 무선전송부로 보내는 일도 송신부 프로세서가 하게 된다.
- <88> 또한, 무선시각전송장치를 구성함에 있어서, 동기신호 및 시각정보 수신부, 메모리, 디스플레이, 키패드, 송신부 프로세서 및 무선전송부를 포함하여 구성하는 것도 가능하다. 이 방법은 RTC발생기도 빠진 상태로 구현된 것으로서 도 1에서 제시한 시각전송장치와의 차이점은 이 방법에서는 신호처리가 하는 일 전부를 송신부 프로세서가 전담한다는 것이다. 즉, 동기신호 및 시각정보 수신부가 동기신호 및 TOD를 수신하여 비트스트림으로 복조한 것을 받아들이는 일을 프로세서가 하며, 받아들인 동기신호의 주파수보정을 수행하여 내부 기준펄스를 생성할 때도 프로세서 내의 카운터/타이머에서 발생시킨 펄스를 사용할뿐만 아니라 생성된 내부 기준펄스의 타이밍에 맞추어 시각패킷을 데이터 스트림으로 변환하여 무선전송부로 보내는 일도 송신부 프로세서가 하게 된다.
- <89> 이와 같이 다양한 방법으로 무선전송장치를 구성하는 것이 가능하나, 그 성능, 즉, 시각패킷을 전송하는 시각의 정확성은 도 1에서 제시한 방법과 같이 신호처리기를 독립시켜 구현시킨 방법이 가장 높다. 반면, 신호처리기 뿐만 아니라 RTC발생기도 따로 구비하지 않은 무선전송장치의 경우는 펄스발생, 동기신호 주파수보정

및 시각패킷 생성뿐만 아니라 시각패킷을 무선전송부로 송신하는 일도 송신부 프로세서가 전부 맡아서 처리하므로 프로세서 오버헤드에 의한 시각 지연 가능성이 높아 가장 정확성이 낮은 방법이라고 할 수 있다.

<90> 한편, 무선시각전송장치(100)로부터 전송된 시각패킷은 무선시각표시장치(150)가 수신하여 시각을 표시하게 된다.

<91> 도 9는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 무선시각표시장치(150)를 도시한 도면이다.

<92> 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 무선시각표시장치(150)는 무선수신부(162), 수신부 프로세서(166), 부저(964), RTC발생기(972) 및 디지털시계(982)를 포함한다.

<93> 무선시각표시장치(150)에 전원이 인가되면, 무선수신부(162)는 즉시 각 수신가능채널에서 RF신호 획득을 시도하고, 수신채널이 검색되면 RF 신호를 수신한다.

<94> 무선수신부(162)는 수신한 RF신호를 비트 스트림으로 복조하여 시각패킷을 추출하여 수신부 프로세서(166)로 보낸다. 수신부 프로세서(166)는 수신한 시각패킷을 사용하여 시각동기펄스를 생성하기 위한 동기 동작을 한다.

<95> 한편, 무선시각표시장치(150)는 무선수신부(162)에서 수신채널을 설정하게 되면 부저(964)를 통하여 사용자에게 알려준다.

<96> 무선수신부(162)에서 채널을 검색할 때 채널을 바꾸는 것을 사용자에게 알려주기 위해서 부저(164)를 통해 소리를 발생한다. 또한 채널검색에 성공하였을 때에도 부저(164)를 이용하여 사용자에게 알려준다. 이 때의 음향은 사용자가 쉽게 구분할 수 있도록, 예컨대, 채널을 바꿀 때에는 "삐" 음향을 1 회, 채널검색을 성공하였을 때에는 2 회 연속하여 울린다.

<97> 또한, 무선시각표시장치(150)의 배터리 교환시기(배터리전압이 일정 전압 이하가 되었을 때)가 되었을 때는 1 분 주기로 "삐" 음향을 4회 연속하여 울려준다. 이 때는 배터리의 전력소모를 최소화하기 위하여 무선수신부(162)에서의 RF 신호수신을 중지한다.

<98> 무선시각전송장치(100)가 패킷슬로팅 기법으로 전송한 시각정보를 수신하기 위하여 무선시각표시장치(150)에 그룹 ID(GID)를 할당하여 전송된 시각패킷의 메시지 ID와 그룹 ID가 일치하는 경우만 수신부 프로세서(166)에서 패킷정보를 추출한다.

<99> 무선시각표시장치(150)는 정해진 시각에 주 송신시각인 applied clock_1을 수신하고 applied clock_1의 시각을 기준으로 자신의 그룹에 사전에 할당된 시간에 수신을 시도한다. 이와 같은 그룹(GID)별 수신시각 슬로팅을 통하여 항상 자기가 속한 그룹(GID)의 패킷이 수신될 때까지 무선수신부(162)를 필요한 시간 동안만 동작시켜 전력 소모를 줄일 수 있다.

<100> 또한, 무선시각전송장치(100)로부터 신호가 전송되지 않더라도 시간오차를 최소화하기 위해, 수신부 프로세서(166)는 정초에 수신한 주시각패킷의 타이밍과 RTC발생기(972) 카운터/타이머에서 만든 펄스와 오차만큼 주파수보정을 함으로써 정확도가 향상된 시각동기펄스를 유지한다. 한편, 무선시각표시장치(150)는 보정된 시각동기펄스와 맞추어 시각패킷에서 추출한 시각정보를 이용하여 소프트웨어적인 내부시계를 유지하며, 유지되는 내부시계는 디지털시계(982)를 통하여 시간이 표시된다. 도 10은 무선시각표시장치 내에서의 주파수보정 흐름을 도시한 도면이다.

<101> 도 10에서 보듯이, 매 초마다 국부발진기의 주파수 에러를 계산하여 이를 누적시키고 누적된 주파수에 러값이 1이 넘으면 누적된 주파수에러의 정수값만큼 카운터/타이머의 값을 보상하여 주파수를 보정한다.

<102> 배터리전원을 사용하는 무선시각표시장치(150)는 전력소모를 줄이기 위해 보통 하루에 2회 내지 4회 시각신호를 수신한다. 만일 시계에서 사용하는 국부 발진기(미도시)가 +10 ppm정도의 정확도를 가지고 있다면 6 시간에 0.216 초 빠르게 가며 12 시간에는 0.432 초 빠르게 간다.

<103> 예를 들어, 전원 입력 후 초기동기 이후 4시간 만에 시각동기를 시도하면 오차가 0.144초 발생하였음을 알 수 있다. 만일, 무선시각표시장치(150)에서 국부 발진기(미도시)로서 32.768 kHz의 크리스탈 발진기를 사용하고, 이를 RTC발생기(972)의 카운터/타이머로 분주하여 사용하고 있다면 매초 $10\text{ppm} \times 32768 \text{ Hz} = 0.32768 \text{ Hz}$ 를 보상해 주어야 한다. 카운터/타이머를 이용한 보상은 최소단위가 1 Hz 이므로 매초 보상이 아닌 주기로 보상을 하면 근사보상이 가능하다. 즉, $100\text{초 단위의 보상을 한다면 } 0.32768 \times 100 = 32.768 \text{ pulse}$ 를 100초 주기로 더해주는 방법을 사용한다. 도 11은 무선시각표시장치(150) 내에서의 주파수 보상결과를 개념적으로 도시한 도

면이다.

- <104> 도 11에서 보듯이 +10 ppm의 오차가 있는 32,768 Hz 발진기를 사용할 경우 카운터 값이 3,276,800이 될 때, 오차가 없는 발진기를 국부 발진기로 사용한 이상적인 경우에 비해 약 1 ms가 빠르게 되는 오차를 보인다. 이를 보상하기 위해서 100초 시점을 카운터 값이 3,276,833이 될 때로 해주면 근사보상이 되는 것이다.
- <105> 사람이 보는 시계를 위한 주파수 보상의 경우에는 매 100초마다 33 카운터 값을 추가하는 것으로도 충분한 보상이 될 수 있으며, 보다 정확한 시각을 요하는 장비의 경우에는 3초마다 카운터 값 1을 보상하는 방법을 사용하면 (온도변화, 노후화 등의 환경 및 자체 특성으로부터 기인하는 오차를 제외) 매 초당 시각 오차를 최소화 할 수 있다.
- <106> 주파수 보상방법은 계산된 주파수오차 보상 값이 소수점 이하인 경우는 계산 값을 매초 누적시켜 정수 값이 되면 보상을 하고 그 나머지는 계속 더하여 정수가 되면 보상을 한다.
- <107> 시각동기펄스에 대한 동기를 마치면 검색된 채널을 수신부 프로세서(166)에 저장하여 다음 정해진 시간에 수신할 때 채널검색을 생략할 수 있도록 한다. 만일 무선시각전송장치(100)의 전송채널이 바뀌면 무선시각표시장치(150)의 저장채널로 수신을 할 수 없게 되며 이때는 자동적으로 다른 채널 검색을 다시 실시한다. 무선수신부(162)는 수신이 필요한 동안만 전원이 공급되도록 구성되어 전력 소모를 줄였다.
- <108> RF신호를 수신하여 동기된 무선시각표시장치(150)의 시각동기펄스는 수신부 프로세서(166)의 카운터/타이머를 사용하여도 유지 가능하나, 본 실시예에서는 시각동기펄스를 보다 신뢰도 높게 유지하기 위해 RTC발생기(972)의 카운터/타이머를 사용하였다.
- <109> 무선수신부(162)에서 수신부 프로세서(166)로 입력되는 비트 스트림은 수신부 프로세서(166)에서 디코딩하여 TOD 및 기타 시각정보(윤초, 일광절약시간, 메시지 ID별 타임 오프셋, 메시지 ID별 일광절약시간)로 분리해 낸다. 이 때, 시각정보는 같은 정보가 연속해서 최소 3번 이상 전송되므로 3번 이상 동일한 정보를 수신하면 오류가 없다고 판단하여 사용한다.
- <110> 도 12는 무선시각표시장치(150) 내에서의 수신부 시각동기방법에 대한 흐름을 도시한 도면이다.
- <111> 도 12에서 동기펄스발생플로우(1210)와 수신시각동기플로우(1220)는 병렬적으로 동작되며 또한 상호 영향을 미친다. 즉, 동기펄스발생플로우(1210)는 시각동기펄스를 기준으로 비교시계(Comparison Clock; CCT, 이하 "CCT"라 한다.) 및 내부시계를 유지하는 일을 하는 도중에 수신시각동기플로우(1220)에 의해 변화되는 CCT 및 내부시계 값의 영향을 받는다. 또한 수신시각동기플로우(1220)는 동기펄스발생플로우(1210)가 생성한 CCT 및 내부시계의 값을 이용하여 수신시각 동기작업을 한다.
- <112> 도 12에서 보듯이, 특정 시각 k일 때, 시각동기펄스와 동시에 TOD(k)가 수신되면 RTC발생기(972)의 카운터/타이머를 기반으로 하는 CCT와 TOD(k)를 비교한다. 비교 결과 같지 않으면 match_count를 클리어하고, 이때 입력된 시각동기펄스가 신뢰도가 떨어진다고 판단하여 주파수보정플래그를 오프한 후 비교시계 CCT를 입력된 TOD(k)값으로 설정한다.
- <113> 만일 비교결과 CCT와 TOD(k)가 같으면 match_count를 증가시키고 3회 이상 매치(Match)된 경우에는 입력된 시각동기펄스가 신뢰도가 높다고 판단하여 주파수보정을 시작하도록 주파수보정플래그를 온한다. 이 때, 윤초 플래그 또는 일광절약시간 플래그가 온이면 윤초 및 일광절약시간을 내부시계 및 CCT에 반영시킨다.
- <114> 무선시각표시장치(150) 내에 설정되어 있는 그룹 ID(GID, 전송패킷의 메시지 ID에 대응됨)가 0xFF인 경우, 즉, 주 송신시각을 사용하는 장치인 경우에는 내부시계를 CCT 값으로 세팅하여 시각을 디지털시계(982)가 표시한다. 만일 GID가 0xFF가 아니면, 무선시각표시장치(150)의 해당 GID에 따라 결정된 패킷슬롯에서 시각관련 정보를 수집하고 CCT 값과 타임오프셋을 더한 값으로 내부시계를 설정하여 시각을 디지털시계(982)가 표시한다.
- <115> 디지털시계의 경우에는 바늘의 정렬이 필요 없으므로 간단하게 구현되며 경우에 따라서 오전/오후, 년/월/일 등을 표현한다. 무선시각전송장치(100)에서는 년도 및 년도가 시작된 이후 몇 번째 날인가 만을 전송하므로 윤년, 요일 등은 알려진 계산식에 의해 디지털시계(982) 자체에서 계산해서 표시한다.
- <116> 만일, 시간표시부(180)가 아날로그시계인 경우에는, 수신부 프로세서(166)가 시각 펄스를 보내주면 아날로그 시계가 디코딩을 하여 시간을 표시한다.
- <117> 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및

변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

발명의 효과

- <118> 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명에 의하면, 무선 시각송수신시스템 및 시각동기방법에 있어서, 다양한 유무선 형태의 시각원으로부터 공급되는 시각정보를 수신하여 무선으로 전송하는 장치와 전송된 시각정보를 수신하는 장치에서, 시간보정과 더불어 주파수를 보정하여 무선시각전송장치가 의도적이거나 의도적이지 않게 동기신호 및 시각정보를 수신하지 않을 경우에 주파수를 보정함으로써 시각 정확도를 향상시키며, 아울러 무선 시각전송장치가 동기신호를 처리함에 있어서 동기신호처리 전용 신호처리기를 사용함으로써 시간오차를 최소화하는 효과가 있다.
- <119> 또한, 무선시각표시장치에서도 시각을 유지하는 국부 발진기의 주파수 부정확성으로 인해 야기되는 시각의 부정확성을 주파수보정 알고리즘을 적용하여 개선하는 효과가 있다.
- <120> 아울러, 본 발명에 따르면, 많은 전력소모량 및 하드웨어적 복잡성을 띠는 부분은 무선시각전송장치 하나에 집중시키고, 시계와 같은 여러개의 무선시각표시장치에는 보다 간단한 하드웨어 구성을 함으로써 수신기의 복잡성을 해결하는 효과가 있다.

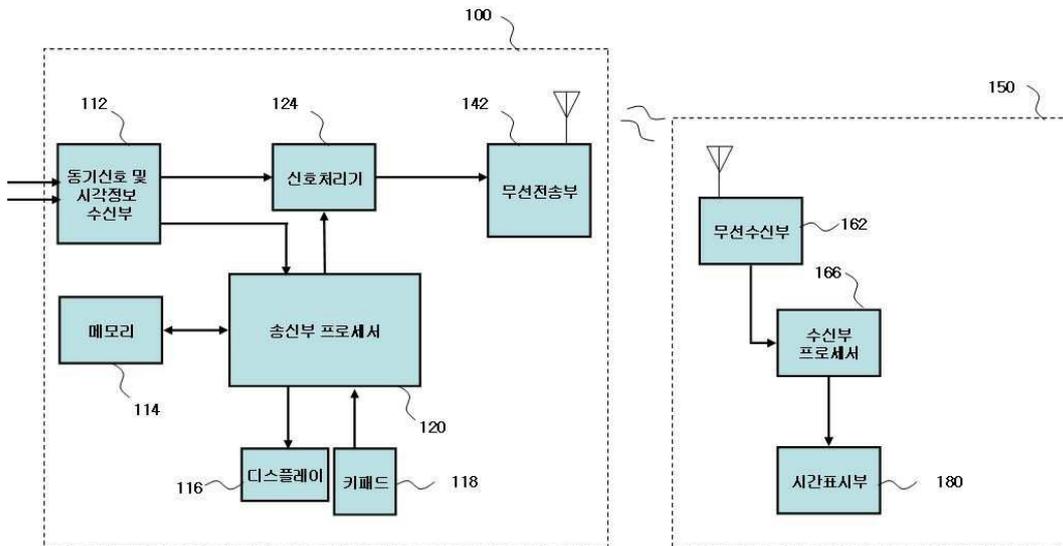
도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 본 발명에 따른 무선 시각송수신 시스템의 구성도,
- <2> 도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 무선시각전송장치를 나타낸 도면,
- <3> 도 3은 시각수신장치의 전송신호를 나타낸 도면,
- <4> 도 4a는 무선시각전송장치의 주파수보정 방법을 도시한 도면,
- <5> 도 4b는 무선시각전송장치의 주파수가 보정되는 모습을 도시한 도면,
- <6> 도 5는 무선시각전송장치의 시각동기방법에 대한 플로우를 도시한 도면,
- <7> 도 6은 무선시각전송장치에서 전송되는 패킷의 포맷을 도시한 도면,
- <8> 도 7은 매 초당 전송되는 패킷의 포맷을 도시한 도면,
- <9> 도 8은 전송되는 패킷을 분 단위에서 패킷슬로팅하는 모습을 도식화한 것을 나타낸 도면,
- <10> 도 9는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 무선시각표시장치를 도시한 도면,
- <11> 도 10은 무선시각표시장치 내에서의 주파수보정 흐름을 도시한 도면,
- <12> 도 11은 무선시각표시장치 내에서의 주파수보정 결과를 개념적으로 도시한 도면,
- <13> 도 12는 무선시각표시장치 내에서의 수신부 시각동기방법에 대한 흐름을 도시한 도면,
- <14> 도 13은 별도의 신호처리기를 사용하지 않은 무선시각전송장치를 도시한 도면이다.
- <15> < 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >
- <16> 100: 무선시각전송장치 112: 동기신호 및 시각정보 수신부
- <17> 114: 메모리 116: 디스플레이
- <18> 118: 키패드 120: 송신부 프로세서
- <19> 124: 신호처리기 142: 무선전송부
- <20> 150: 무선시각표시장치 162: 무선수신부
- <21> 166: 수신부 프로세서 180: 시간표시부

- <22> 246: 네트워크연결부 248: 직렬입력연결부
- <23> 301: 펄스간격 310: k 번째 동기신호
- <24> 311: TOD_k 데이터 510: 시각패킷 전송플로우
- <25> 520: 송신부 시각동기플로우 964: 부저
- <26> 972: RTC발생기 982: 디지털시계
- <27> 1210: 동기펄스발생플로우 1220: 수신시각동기플로우

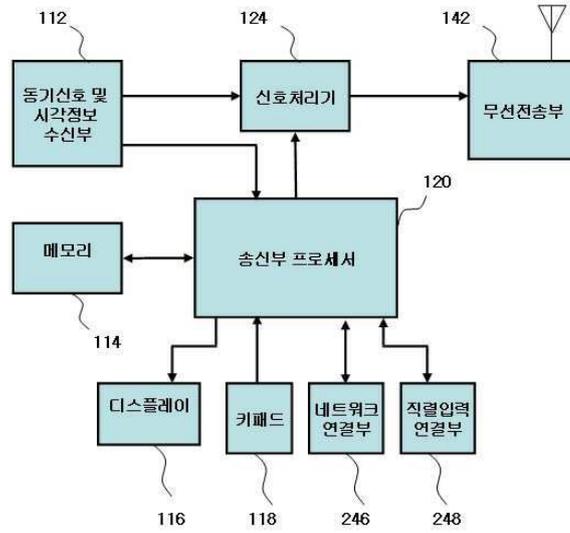
도면

도면1

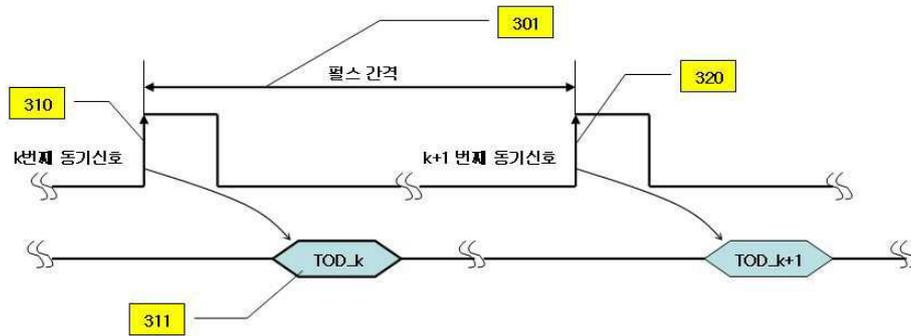


도면2

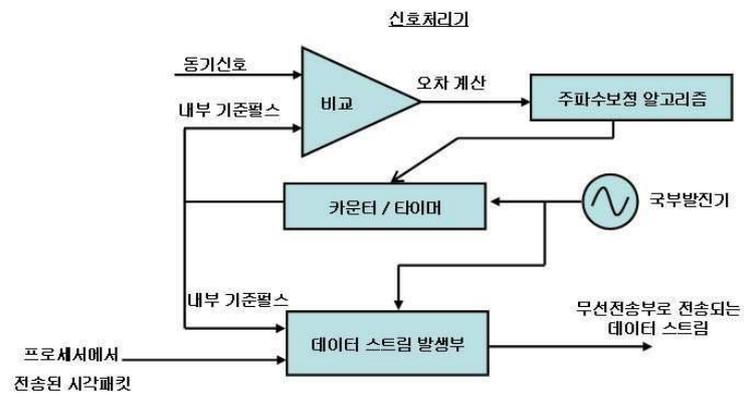
100



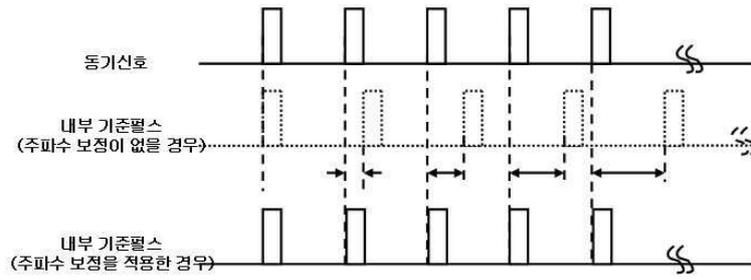
도면3



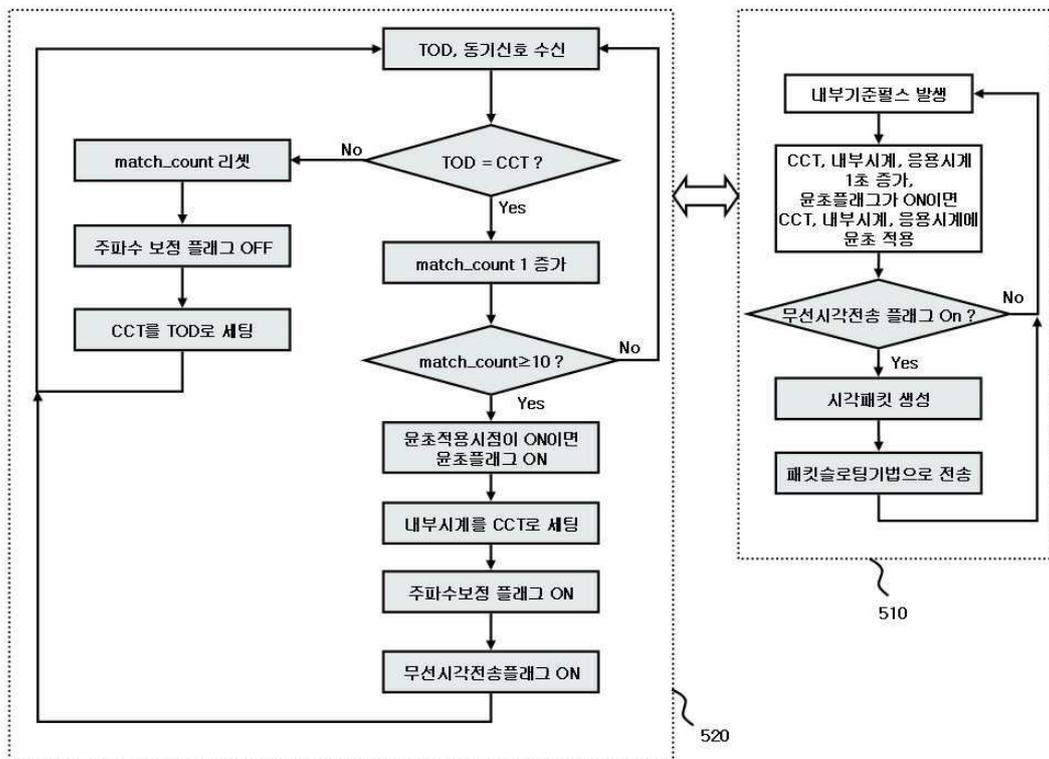
도면4a



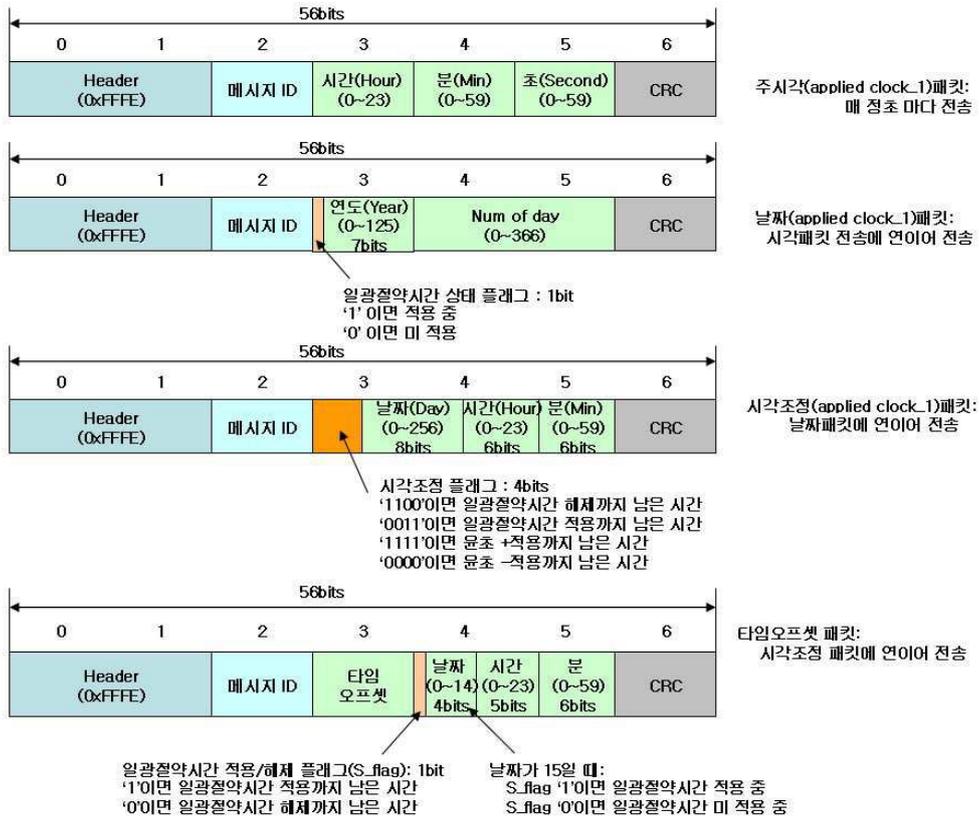
도면4b



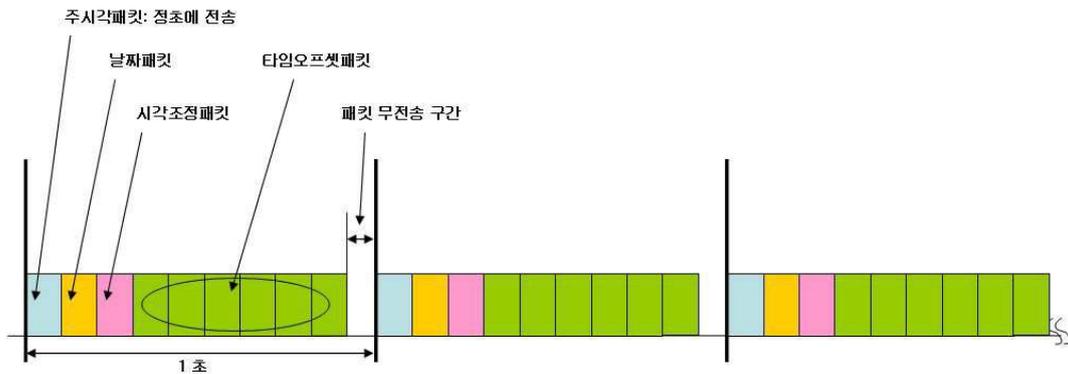
도면5



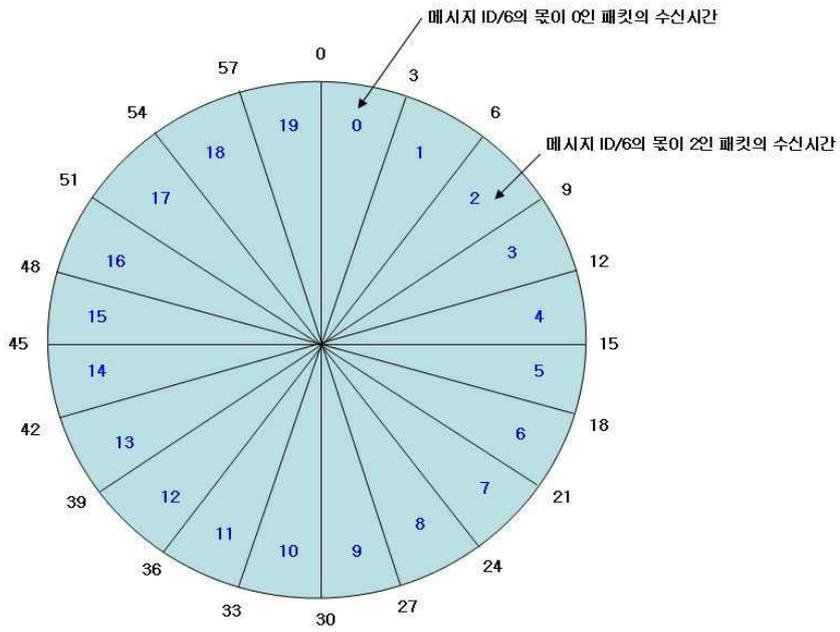
도면6



도면7

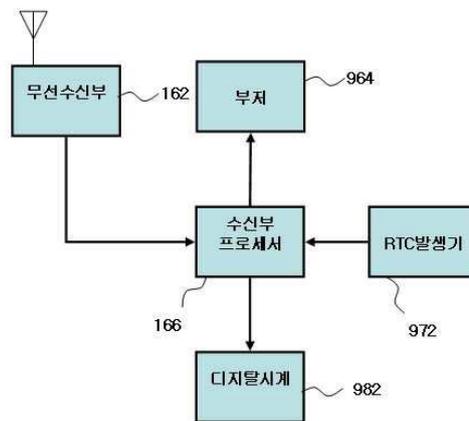


도면8

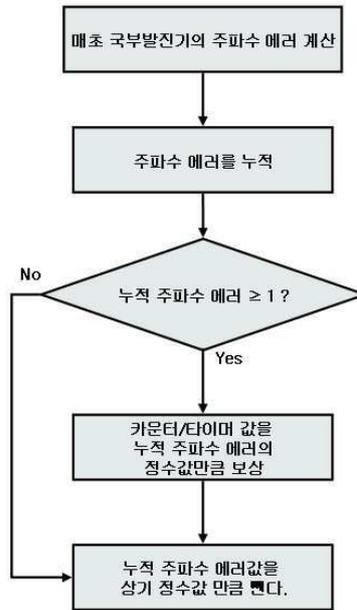


도면9

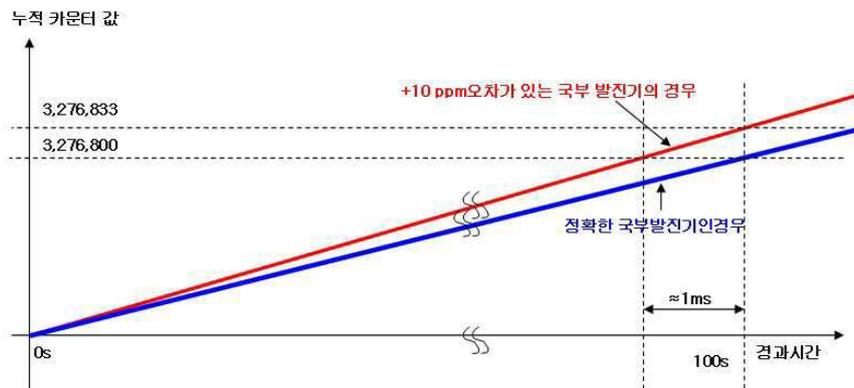
150



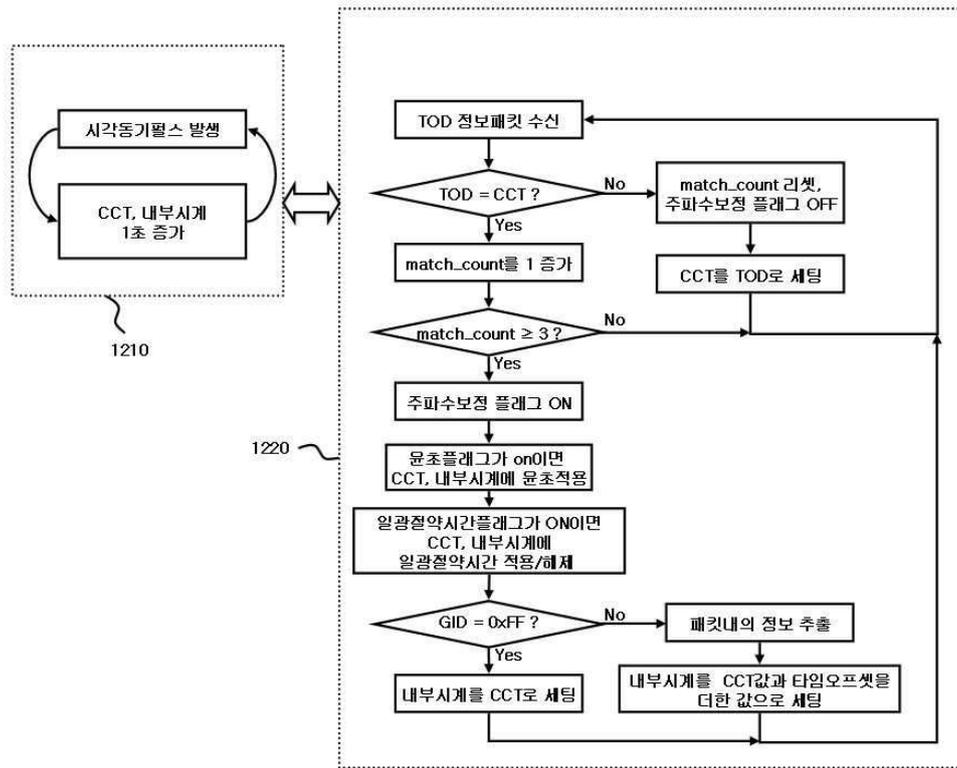
도면10



도면11



도면12



도면13

