



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년06월30일
(11) 등록번호 10-1045239
(24) 등록일자 2011년06월23일

(51) Int. Cl.

G01W 1/14 (2006.01) G01F 23/296 (2006.01)

H04B 7/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0099927

(22) 출원일자 2009년10월20일

심사청구일자 2009년10월20일

(65) 공개번호 10-2011-0043016

(43) 공개일자 2011년04월27일

(56) 선행기술조사문헌

US20050282560 A1

US6177873 B1

KR1020090082763 A

US5902827 A

전체 청구항 수 : 총 7 항

(73) 특허권자

제이엠씨엔지니어링 주식회사

서울 마포구 도화동 173 삼창프라자 1138호

(72) 발명자

조재명

서울시 강서구 화곡동 981-1 서광프리메라 706

권미화

서울 마포구 대흥동 태영아파트 114동 102동

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

정상섭

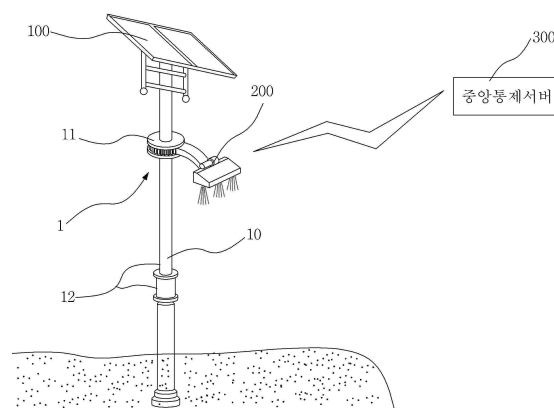
심사관 : 안영웅

(54) RDS FM형 강설량 측정모듈을 이용한 강설량측정장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은 일정 높이를 갖는 지지프레임의 상단 일측에 설치되어, 태양광을 모으고 발전(發電)을 하여 생성된 전기를 배터리에 충전시킨 후, RDS FM형 강설량 측정모듈의 전원으로 사용하는 태양광전지판(100)과; 태양광전지판의 하단에 위치하여, 태양광전지판으로부터 자가발전된 전원을 공급받고, FM 대역(76~108MHz)을 통해 원격지의 중앙통제서버로부터 전송되는 오디오 신호와 웨이크업 신호를 수신받아 구동되며, 초음파를 통해 측정된 강설량 측정 데이터 신호를 원격지의 중앙통제서버로 전송시키는 RDS FM형 강설량 측정모듈(200);이 포함되어 구성됨으로서, 태양광을 통해 자가발전을 할 수 있어, 전력 소비를 줄일 수 있고, 실시간 무선 송수신이 가능하므로 설치 장소의 제약이 없고, 신속한 기상통보가 가능함은 물론이고, RDS FM 방송 가청 지역에 포함된 모든 주변기기(핸드셋, 핸드폰, MP3 플레이어, GPS/네비게이션, 위성 디지털 오디오 라디오, 핸드폰)에 오디오 신호와 함께, 강설량에 따른 맞춤형 재해 방송을 할 수 있는 RDS FM형 강설량 측정모듈을 이용한 강설량측정장치 및 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

대 표 도 - 도1



(72) 발명자

오영하

서울 영등포구 신길동 2-11번지

한솔

서울 마포구 대흥동 태영아파트 114동 102호

조혜민

서울 영등포구 신길동 2-11번지

조용민

서울 영등포구 신길동 2-11번지

특허청구의 범위

청구항 1

일정 높이를 갖는 지지프레임에 설치되어 강설량을 측정하는 장치에 있어서,

상기 강설량 측정장치(1)는 지지프레임의 상단 일측에 설치되어, 태양광을 모으고 발전(發電)을 하여 생성된 전기를 배터리에 충전시킨 후, RDS FM형 강설량 측정모듈의 전원으로 사용하는 태양광전지판(100)과,

태양광전지판의 하단에 위치하여, 태양광전지판으로부터 자가발전된 전원을 공급받고, FM 대역(76~108MHz)을 통해 원격지의 중앙통제서버로부터 전송되는 오디오 신호와 웨이크업 신호를 수신받아 구동되며, 초음파를 통해 측정된 강설량 측정 데이터 신호를 원격지의 중앙통제서버로 전송시키는 RDS FM형 강설량 측정모듈(200)이 포함되어 구성되는 것을 특징으로 하는 RDS FM형 강설량 측정모듈을 이용한 강설량측정장치.

청구항 2

제1항에 있어서, RDS FM형 강설량 측정모듈(200)은

FM 대역(76~108MHz)을 통해 원격지의 중앙통제서버로부터 전송되는 오디오 신호와 웨이크업 신호를 수신받아 마이컴부(MCU)로 전달하고, 강설량 측정장치와 근접된 위치에 있는 주변기기인 핸드셋, 핸드즈프리, MP3 플레이어, GPS/네비게이션, 위성 디지털 오디오 라디오, 핸드폰에 오디오 신호와, 강수량 측정 데이터 신호를 순차적으로 채널별로 전송시키고, 강설량 측정 데이터 신호를 FM 대역(76~108MHz)을 통해 원격지의 중앙통제서버로 전송시키는 RDS FM 송수신부(210)와,

RDS FM형 강설량 측정모듈로 유입되는 전원을 DC_DC 변환한 후 PWM 방식으로 제어하여 충전배터리에 안정된 전원을 공급하는 PWM 전원마이컴부(PWM POWER & BAT CONTROL)(220)와,

충전배터리(BAT)에 과전류, 과전압이 유입되는 것을 방지하고, 충전배터리가 방전 및 과방전되는 것을 방지하는 과전류·과전압 보호 회로부(230)와,

마이컴부 일측에 연결되어, 태양전지판에 충전된 전압이 부족할 경우에 마이컴부의 제어하에 2차 전지를 통해 RDS FM형 강설량 측정모듈에 전원을 공급시키는 2차 전지 전원 공급부(240)와,

마이컴부 일측에 연결되어, 바닥방향으로 초음파를 송출하고 반사되어 돌아오는 초음파의 변화나 세기를 검출하여 마이컴부로 송신하는 초음파 센서부(250)와,

초음파 센서부를 통해 강설량 측정시, PLD(Programmable Logic Device)를 통해 초음파 센서부로 초음파 송출 카운터를 보내고, 바닥방향으로 초음파 발사 후에 반사음이 되돌아 오는 시간에 따라 초음파 송출 카운터를 래치시키고, 래치된 신호를 아날로그 신호로 변환시켜 마이컴부로 전송시키는 카운터 PLD 래치부(260)와,

RDS FM 송수신부로부터 수신받은 오디오 신호와 웨이크업 신호가 다채널로 동시에 입력단자에 입력되고, 수신받은 웨이크업 신호에 따라 대기상태에서 동작 상태로 전환되어 PWM 전원마이컴부, 초음파 센서부의 동작을 깨우고, 각 기기에 전원을 공급시키며, RDS FM 송수신부를 제어하여 측정된 강설량 측정 데이터 신호를 원격지의 중앙통제서버로 전송시키도록 제어하는 마이컴부(MCU)(270)로 구성되는 것을 특징으로 하는 RDS FM형 강설량 측정모듈을 이용한 강설량측정장치.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 RDS FM 송수신부(210)는

FMI 단자에 FM 라디오 수신기능을 갖는 RX 안테나가 연결되고, TXO 단자에 FM 송신기능을 갖는 TX 안테나가 연결되며, VDD 단자와 GND 단자에 저전압 레귤레이터(LDO)가 연결되고, RX 안테나를 통해 수신된 FM 라디오 신호는 내부의 FM 튜너부를 거쳐 튜너가 된 후, 오디오 출력단자 ROUT과 데이터 출력단자 LOUT를 통해 4채널로 구성된 마이컴부(MCU)의 입력단자 RB4, RB5, RB6, RB7로 전달되고, 입력단자 LIN에 마이컴부(MCU)로부터 데이터 신호가 입력되고, 입력단자 RIN에 마이컴부(MCU)로부터 오디오 전송 명령신호가 입력되어, TX 안테나를 통해 RDS FM형 강설량 측정모듈과 근접된 위치에 있는 주변기기인 핸드셋, 핸드즈프리, MP3 플레이어, GPS/네비게이션, 위

성 디지털 오디오 라디오, 핸드폰에 오디오 신호와 함께 강설량 측정 데이터 신호를 전송시키도록 구성되는 것을 특징으로 하는 RDS FM형 강설량 측정모듈을 이용한 강설량측정장치.

청구항 4

제2항에 있어서, 상기 PWM 전원마이컴부(PWM POWER & BAT CONTROL)(220)는

저항 R138을 통해 프로그램 설정한 전압을 DC/DC컨버터부의 INV 단자에 인가시키고, 태양광전지판에서 발생된 전기 및 상용전원(18V~50V)을 저항 R123, R125, R127를 통해 전압분배하여 DC/DC컨버터부의 V+단자와 전류피크 센스 단자(SI)에 인가시키면, DC/DC컨버터의 비교인버팅입력단자(INV)에 입력된 전압과 내부 레퍼런스 전압(1.25V)을 비교기를 통해 비교 연산한 후, 레퍼런스 전압 이상의 경우에는 PWM 방식으로, 입력된 DC를 DC-DC 컨버터(NJM2360)에서 1.5A로 스위칭시켜 교류로 만들고, 출력된 교류를 센싱 저항 R133을 통해 트랜지스터 Q4를 턴온시켜, 트랜지스터 Q4의 컬렉터 단자에 있던 전압분배된 SOL_POWER 전압 및 상용전원(16V~50V)이 이미터 단자를 지나 다이오드 D69을 통해 평활시켜, 인덕터 L5를 통해 5.2V가 출력되어 충전배터리(BAT)에 충전시키도록 구성되는 것을 특징으로 하는 RDS FM형 강설량 측정모듈을 이용한 강설량측정장치.

청구항 5

제2항에 있어서, 상기 카운터 PLD 래치부(260)는

강설량의 수치 중 상수 부위가 표현이 되도록 하기 위해, 초음파 센서부로 초음파 송출 카운터를 보내고, 바닥 방향으로 초음파 발사 후에 반사음이 되돌아 오는 시간에 따라 초음파 송출 카운터를 래치시키고, 래치된 신호를 디지털신호로 변환시켜 마이컴부로 전송시키는 제1듀얼 BCD 카운터 · 제2듀얼 BCD 카운터와,

강설량의 수치 중 소수점 세자리까지 표현이 되도록 하기 위해, 초음파 센서부로 초음파 송출 카운터를 보내고, 바닥 방향으로 초음파 발사 후에 반사음이 되돌아 오는 시간에 따라 초음파 송출 카운터를 래치시키고, 래치된 신호를 디지털신호로 변환시켜 마이컴부로 전송시키는 제3듀얼 BCD 카운터 · 제4듀얼 BCD 카운터와,

상기 제1듀얼 BCD 카운터와 제2듀얼 BCD 카운터에서 출력되는 래치된 신호를 아날로그 신호로 변환시키는 제1 D/A 컨버터부와,

상기 제3듀얼 BCD 카운터와 제4듀얼 BCD 카운터에서 출력되는 래치된 신호를 디지털신호로 변환시키는 제2 D/A 컨버터부로 구성되는 것을 특징으로 하는 RDS FM형 강설량 측정모듈을 이용한 강설량측정장치.

청구항 6

태양광전지판을 통해 태양광을 모으고 발전(發電)을 하여 생성된 전기를 배터리에 충전시킨 후, RDS FM형 강설량 측정모듈로 전원을 공급시키는 단계(S100)와,

RDS FM형 강설량 측정모듈을 통해 FM 대역(76~108MHz)에서 원격지의 중앙통제서버로부터 전송되는 오디오 신호와 웨이크업 신호를 수신받아 마이컴부(MCU)로 전달하는 단계(S200)와,

마이컴부에서 RDS FM 송수신부로부터 웨이크업 신호를 수신받으면, 대기상태에서 동작 상태로 전환되어 PWM 전원마이컴부(PWM POWER & BAT CONTROL)의 동작을 깨우고, PWM 전원마이컴부(PWM POWER & BAT CONTROL)를 통해 각 기기로 전원을 공급시키는 단계(S300)와,

마이컴부에서 초음파센서부가 설치된 회전형 헤드 이음부에 좌우회전신호를 보낸 후, 초음파 센서부를 동작시키는 단계(S400)와,

초음파 센서부(250)에서 바닥방향으로 초음파를 송출하고 반사되어 돌아오는 초음파의 변화나 세기를 측정한 후 마이컴부로 전송시키는 단계(S500)와,

마이컴부에 카운터 PLD 래치부(260)로부터 래치된 초음파 카운터가 입력되면, 내부 연산을 통해 강설량의 수치를 연산하는 단계(S600)와,

마이컴부(MCU)에서 RDS FM 송수신부의 입력단자 RIN으로 강설량 측정 데이터 신호를 전송시키는 단계(S700)와, RDS FM 송수신부(210)에서 강설량 측정 데이터 신호를 FM 대역(76~108MHz)을 통해 원격지의 중앙통제서버로 전송시키는 단계(S800)로 이루어지는 것을 특징으로 하는 RDS FM형 강설량 측정모듈을 이용한 강설량측정방법.

청구항 7

제6항에 있어서, 마이컴부에 카운터 PLD 래치부(260)로부터 래치된 초음파 카운터가 입력되면, 내부 연산을 통해 강설량의 수치를 연산하는 단계(S600)는

공기 중의 음파를 강설량 수치(1mm)와 주기(n_sec)로 환산하는 단계(S610)와,

마이컴부의 메인 클럭을 32분주회로를 통해 연산한 후, 주기(n_sec)로 환산하는 단계(S620)와,

카운터 PLD 래치부(260)를 통해 카운터된 값에 공기 중의 음파에 따른 주기와, 마이컴부의 메인 클럭의 주기를 비교한 차이값을 곱하고, 공기 중의 음파를 강설량 수치로 변환한 값으로 나눈 후 연산된 정수값을 카운터 PLD 래치부(260)를 통해 카운터된 값에서 감산하고, 나누기 2를 한 후, 바닥면과 상단방향으로 위치한 초음파 센서부의 현 위치값에서 차감시켜 강설량 수치를 연산하는 단계(S630)와,

50cm 간격으로 하단 방향으로 RDS FM형 강설량 측정모듈(200)의 초음파 센서부를 이동시켜 강설량을 상기와 같은 연산과정을 반복하여 산출하는 단계(S640)와,

2m, 1.5m, 1m, 0.5m에서 계산된 카운터 값 중 평균값을 구해서, 최종 강설량 수치를 산출하는 단계(S650)로 이루어지는 것을 특징으로 하는 RDS FM형 강설량 측정모듈을 이용한 강설량측정방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 FM 대역(76~108MHz)을 통해 원격지의 중앙통제서버로부터 전송되는 오디오 신호와 웨이크업 신호를 수신받아 구동되며, 초음파를 통해 측정된 강설량 측정 데이터 신호를 원격지의 중앙통제서버로 전송시키는 RDS FM형 강설량 측정모듈을 이용한 강설량측정장치 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로, 기상재해란, 비, 바람, 눈, 우박 등의 기상 현상으로 생기는 재해를 의미하는 것으로서, 기상청 등에서의 분석을 통하여 상기한 기상현상으로 큰 재해가 예상되는 경우에는 대설경보, 태풍경보, 폭풍경보, 호우경보 등의 기상경보를 TV 또는 라디오 중계 등의 방송수단을 통해 통보하게 된다.

[0003] 그런데 이상과 같은 기존의 기상통보 방식은 단지 기상청 등의 방재센터에서 분석된 자료를 근거로 하여 방송국 등에서 TV 또는 라디오와 같은 공중과 방송매체로 기상정보를 송신하고 통보하는 것에 불과하므로 한정된 시간에 한정된 양만큼의 기상정보만이 수신되며, 그러한 통보범위 또한 특정지역으로 한정되어 있어 기상정보에 대한 신뢰성이 보장되지 못하는 단점이 있다.

[0004] 또한, 산업발전 등으로 인하여 엘니뇨 현상, 국지성 호우, 때늦은 폭설 등의 기상이변 현상 또한 속출하고 있는데 이러한 경우 신속한 기상통보 및 그에 따른 대응이 필수적으로 수행되어야 하나 실질적으로는 그러한 대응이 이루어지지 못하고 있는 실정이며, 또한 기상청 등에서 분석된 기상정보가 각지로 통보되기도 전에 각종 사고, 피해 등이 발생하는 경우가 허다하므로 그로 인한 인명피해, 재산피해 또한 막대하게 발생된다는 문제점이 있었다.

[0005] 특히, 근래에는 기상재해 중 폭설로 인한 비닐하우스 피해 및 고속도로 사고를 방지하기 위해 강설량을 측정하기 위해, 눈이 많이 내리는 특정 지역에 강설량 측정수단을 설치하고, 측정된 강설량정보를 실시간 수집하여 실시간 외부 방재센터로 제공하는 방식에 관하여 제안되고 있으나, 무엇보다 유선방식으로 설치되고 있어 도심지 이외의 오지에 위치한 산간 등에는 전기공급이 어려워 전혀 설치가 곤란하다는 문제점 있으며, 상기한 유선방식

자체가 정보 전송속도가 빠르지 못한 단점으로 인해 신속한 기상분석 및 통보가 실질적으로 곤란하다는 단점이 있었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0006] 상기의 목적을 해결하기 위해, 본 발명에서는 태양광을 통해 자가발전을 할 수 있어, 전력 소비를 줄일 수 있고, 실시간 무선 송수신이 가능하므로 설치장소의 제약이 없고, 신속한 기상통보가 가능한 물론이고, RDS FM 방송 가정 지역에 포함된 모든 주변기기(핸드셋, 핸드프리, MP3 플레이어, GPS/네비게이션, 위성 디지털 오디오 라디오, 핸드폰)에 오디오 신호와 함께, 강설량에 따른 맞춤형 재해 방송을 할 수 있는 RDS FM형 강설량 측정모듈을 이용한 강설량측정장치 및 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제 해결수단

[0007] 상기의 목적을 달성하기 위해 본 발명에 따른 RDS FM형 강설량 측정모듈을 이용한 강설량측정장치는

[0008] 일정 높이를 갖는 지지프레임에 설치되어 강설량을 측정하는 장치로 이루어지고,

[0009] 상기 강설량 측정장치(1)는 지지프레임의 상단 일측에 설치되어, 태양광을 모으고 발전(發電)을 하여 생성된 전기를 배터리에 충전시킨 후, RDS FM형 강설량 측정모듈의 전원으로 사용하는 태양광전지판(100)과,

[0010] 태양광전지판의 하단에 위치하여, 태양광전지판으로부터 자가발전된 전원을 공급받고, FM 대역(76~108MHz)을 통해 원격지의 중앙통제서버로부터 전송되는 오디오 신호와 웨이크업 신호를 수신받아 구동되며, 초음파를 통해 측정된 강설량 측정 데이터 신호를 원격지의 중앙통제서버로 전송시키는 RDS FM형 강설량 측정모듈(200)이 포함되어 구성됨으로서 달성된다.

[0011] 또한, 본 발명에 따른 RDS FM형 강설량 측정모듈을 이용한 강설량측정방법은,

[0012] 태양광전지판을 통해 태양광을 모으고 발전(發電)을 하여 생성된 전기를 배터리에 충전시킨 후, RDS FM형 강설량 측정모듈로 전원을 공급시키는 단계(S100)와,

[0013] RDS FM형 강설량 측정모듈을 통해 FM 대역(76~108MHz)에서 원격지의 중앙통제서버로부터 전송되는 오디오 신호와 웨이크업 신호를 수신받아 마이컴부(MCU)로 전달하는 단계(S200)와,

[0014] 마이컴부에서 RDS FM 송수신부로부터 웨이크업 신호를 수신받으면, 대기상태에서 동작 상태로 전환되어 PWM 전원마이컴부(PWM POWER & BAT CONTROL)의 동작을 깨우고, PWM 전원마이컴부(PWM POWER & BAT CONTROL)를 통해 각 기기로 전원을 공급시키는 단계(S300)와,

[0015] 마이컴부에서 초음파센서부가 설치된 회전형 헤드 이음부에 좌우회전신호를 보낸 후, 초음파 센서부를 동작시키는 단계(S400)와,

[0016] 초음파 센서부(250)에서 바닥방향으로 초음파를 송출하고 반사되어 돌아오는 초음파의 변화나 세기를 측정한 후 마이컴부로 전송시키는 단계(S500)와,

[0017] 마이컴부에 카운터 PLD 래치부(260)로부터 래치된 초음파 카운터가 입력되면, 내부 연산을 통해 강설량의 수치를 연산하는 단계(S600)와,

[0018] 마이컴부(MCU)에서 RDS FM 송수신부의 입력단자 RIN으로 강설량 측정 데이터 신호를 전송시키는 단계(S700)와,

[0019] RDS FM 송수신부(210)에서 강설량 측정 데이터 신호를 FM 대역(76~108MHz)을 통해 원격지의 중앙통제서버로 전송시키는 단계(S800)로 이루어짐으로서 달성된다.

효 과

[0020] 이상에서 설명드린 바와 같이, 본 발명에서는 태양광을 통해 자가발전을 할 수 있어, 전력 소비를 줄일 수

있고, 실시간 무선 송수신이 가능하므로 설치장소의 제약이 없으며, RDS FM 방송 가청 지역에 포함된 모든 주변 기기(핸드셋, 핸드프리, MP3 플레이어, GPS/네비게이션, 위성 디지털 오디오 라디오, 핸드폰)에 오디오 신호와 함께, 강설량에 따른 맞춤형 재해 방송을 할 수 있어, 개별적으로 폭설로 인한 재난상황을 빠르고 정확하게 인지시킬 수 있어, 비닐하우스 피해 및 고속도로 조난사고를 사전에 미리 예방할 수 있는 좋은 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0021] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 도면을 첨부하여 설명한다.
- [0022] 도 1은 본 발명에 따른 RDS FM형 강설량 측정모듈을 이용한 강설량측정장치를 도시한 사시도에 관한 것으로, 이는 일정 높이를 갖는 지지프레임에 설치되는 태양광전지판(100)과, RDS FM형 강설량 측정모듈(200)로 구성된다.
- [0023] 상기 지지프레임은 긴 봉형상으로 형성되어 태양광전지판(100)과, RDS FM형 강설량 측정모듈(200)을 지면에서 일정한 높이로 지지하는 역할을 한다.
- [0024] 상기 지지프레임은 상단 일측에 태양광 전지판이 설치되고, 태양광 전지판 하단에 RDS FM형 강설량 측정모듈(200)이 설치된다.
- [0025] 그리고, RDS FM형 강설량 측정모듈(200)은 사각 박스 형상으로 형성되고, 지면을 바라보는 하단면에 초음파 센서부가 구성된다.
- [0026] 여기서, RDS FM형 강설량 측정모듈(200)이 설치된 지지프레임에는 도 3에서 도시한 바와 같이, 상하 수직방향으로 DC 모터가 구성되어, RDS FM형 강설량 측정모듈(200)을 상하 수직방향으로 이송시킨다.
- [0027] 그리고, 상하 수직방향으로 DC 모터가 이송되는 구간에 50cm 간격으로 근접센서가 설치된다.
- [0028] 또한, DC 모터가 구성된 RDS FM형 강설량 측정모듈(200)이 설치된 지지프레임에는 도 4에서 도시한 바와 같이, RDS FM형 강설량 측정모듈(200)을 30° ~90° 회전간격으로 360° 회전시키는 회전형 헤드 이음부가 설치된다.
- [0029] 여기서, 회전형 헤드 이음부는 일측에 마이컴부의 제어를 통해 30° ~ 90° 간격으로 360° 회전되도록 하기 위해 90° 간격으로 센서가 부착된다.
- [0030] 그리고, 회전형 헤드 이음부를 90° 간격으로 360° 회전시키는 회전모터가 구성된다.
- [0031] 먼저, 본 발명에 따른 태양광전지판(100)에 관해 설명한다
- [0032] 상기 태양광전지판(100)은 지지프레임의 상단 일측에 설치되어, 태양광을 모으고 발전(發電)을 하여 생성된 전기를 배터리에 충전시킨 후, RDS FM형 강설량 측정모듈의 전원으로 사용하는 곳으로, 이는 투과율이 저하가 적은 PVB(Poly Vinyl Butylol)나 내습성이 뛰어난 EVA(Ethylene Vinyl Asetate) 등으로 이루어진 충전재에 의해 인쇄회로기판의 상면에 부착된다.
- [0033] 태양전지판은 플러스 단자의 제1 단위셀과 마이너스 단자의 제2 단위셀이 다수개 상호 이격되어 매트릭스 형태로 배열되며, 각각의 단위셀은 알루미늄 금속박으로 이루어진 인터커넥터에 의해 상호 직렬 또는 병렬로 연결되어 솔라셀 어레이를 형성한다.
- [0034] 이때, 직렬 연결되는 솔라셀의 수량은 충전배터리의 충전용량에 따라 결정된다.
- [0035] 각 단위셀을 연결하는 인터커넥터는 인쇄회로기판의 일측에 도금된 전원단자에 접속된다.
- [0036] 솔라셀 어레이의 상부에는 종전의 유리기관 대신, 투명 폴리카보네이트창이 적층된다.
- [0037] 이와 같이, 솔라셀 어레이 상부에 투명 폴리카보네이트창을 적층시킴으로 인해, 종래 유리기관의 표면에서 태양광이 반사됨으로 인해 광에너지가 손실되는 것을 방지할 수 있게 된다.

- [0038] 다음으로, 본 발명에 따른 RDS FM형 강설량 측정모듈(200)에 관해 설명한다.
- [0039] 상기 RDS(Radio Data System) FM형 강설량 측정모듈(200)은 태양광전지판의 하단에 위치하여, 태양광전지판으로부터 자가발전된 전원을 공급받고, FM 대역(76~108MHz)을 통해 원격지의 중앙통제서버로부터 전송되는 오디오 신호와 웨이크업 신호를 수신받아 구동되며, 초음파를 통해 측정된 강설량 측정 데이터 신호를 원격지의 중앙통제서버로 전송시키는 곳으로, 이는 사각박스형상의 본체 내부에 RDS FM 송수신부(210), PWM 전원마이컴부(PWM POWER & BAT CONTROL)(220), 과전류·과전압 보호 회로부(230), 2차 전지 전원 공급부(240), 초음파 센서부(250), 카운터 PLD 래치부(260), 마이컴부(MCU)(270)로 구성된다.
- [0040] 상기 RDS FM 송수신부(210)는 FM 대역(76~108MHz)을 통해 원격지의 중앙통제서버로부터 전송되는 오디오 신호와 웨이크업 신호를 수신받아 마이컴부(MCU)로 전달하고, 강설량 측정장치와 근접된 위치에 있는 주변기기인 핸드셋, 핸드프리, MP3 플레이어, GPS/네비게이션, 위성 디지털 오디오 라디오, 핸드폰에 오디오 신호와, 강수량 측정 데이터 신호를 순차적으로 채널별로 전송시키고, 강설량 측정 데이터 신호를 FM 대역(76~108MHz)을 통해 원격지의 중앙통제서버로 전송시키는 역할을 한다.
- [0041] 이는 Si4720/212로 FM 라디오 트랜시버용 싱글 칩으로 이루어지고, FM 송신기와 FM 라디오 수신기의 기능이 결합된 3×3×0.5mm 사이즈의 QFN 패키지로 구성된다.
- [0042] 그리고, 통합형 FM 안테나가 지원되고, 76~108MHz로 이루어진 FM 대역에서 지원되며, RDS/RBDS 프로세서, 프로그래머블 출력전압제어신호 전송, 오디오 동적 범위 제어, 아날로그/디지털 오디오 인터페이스를 제공하고, 프로그래머블 레퍼런스 클럭을 입력시키며, 2.7V~5.5V 전원공급로 이루어진다.
- [0043] 본 발명에 따른 RDS FM 송수신부(210)는 도 5에서 도시한 바와 같이, FMI 단자에 FM 라디오 수신기능을 갖는 RX 안테나가 연결되고, TXO 단자에 FM 송신기능을 갖는 TX 안테나가 연결되며, VDD 단자와 GND 단자에 저전압 레귤레이터(LDO)가 연결되고, RX 안테나를 통해 수신된 FM 라디오 신호는 내부의 FM 튜너부를 거쳐 튜너가 된 후, 오디오 출력단자 ROUT과 데이터 출력단자 LOUT를 통해 마이컴부(MCU)의 수신단자 RXD로 전달된다.
- [0044] 본 발명에서는 데이터 신호로서, 웨이크업 신호를 RDS FM 송수신부의 데이터 출력단자 LOUT를 통해 마이컴부의 수신단자 RXD로 전달된다.
- [0045] 그리고, 입력단자 LIN에 마이컴부(MCU)의 송신단자 TXD가 연결되어 강설량 측정 데이터 신호가 입력되고, 입력단자 RIN에 원격지의 중앙통제서버로부터 주변기기 웨이크업 구동신호가 입력되어, TX 안테나를 통해 RDS FM형 강설량 측정모듈과 근접된 위치에 있는 주변기기인 핸드셋, 핸드프리, MP3 플레이어, GPS/네비게이션, 위성 디지털 오디오 라디오, 핸드폰에 오디오 신호와 함께 강설량 측정 데이터 신호를 전송시키도록 구성된다.
- [0046] 이러한 구성을 통해 본 발명에 따른 RDS FM 송수신부(210)는 라디오 데이터 시스템 (RDS)과 라디오 방송 데이터 시스템 (RBDS)에 대한 지원을 전송하는 등 FM 라디오 트랜시버 통합 시스템의 특징을 갖는다.
- [0047] 또한, 오디오 전송 모드에서, 아티스트 이름, 노래 제목, 디지털 정보 카테고리 및 브랜드 메시지와 같은 데이터 전송을 동시에 할 수가 있다.
- [0048] 상기 PWM 전원마이컴부(PWM POWER & BAT CONTROL)(220)는 RDS FM형 강설량 측정모듈로 유입되는 전원을 DC_DC 변환한 후 PWM 방식으로 제어하여 충전배터리에 안정된 전원을 공급하는 역할을 한다.
- [0049] 여기서, 충전배터리는 RDS FM형 강설량 측정모듈(200)을 구동시키는 전원을 말한다.
- [0050] 상기 PWM 전원마이컴부(PWM POWER & BAT CONTROL)(220)는 전원을 PWM 방식으로 제어하여 불필요한 전원 사용을 방지하여 충전 후 장시간 사용하도록 구성된다.
- [0051] 이는 도 6에서 도시한 바와 같이, 저항 R138을 통해 프로그램 설정한 전압을 DC/DC컨버터부의 INV 단자에 인가시키고, 태양광전지판에서 발생한 전기 및 상용전원(18V~50V)을 저항 R123, R125, R127를 통해 전압분배하여

DC/DC컨버터부의 V+단자와 전류피크센스 단자(SI)에 인가시키면, DC/DC컨버터의 비교인버팅입력단자(INV)에 입력된 전압과 내부 레퍼런스 전압(1.25V)을 비교기를 통해 비교 연산한 후, 레퍼런스 전압 이상의 경우에는 PWM 방식으로, 입력된 DC를 DC-DC 컨버터(NJM2360)에서 1.5A로 스위칭시켜 교류로 만들고, 출력된 교류를 센싱 저항 R133을 통해 트랜지스터 Q4를 턴온시킨다.

- [0052] 이때, 트랜지스터 Q4가 턴온되면, 트랜지스터 Q4의 컬렉터 단자에 있던 전압분배된 SOL_POWER 전압 및 상용전원(16V~50V)이 이미터 단자를 지나 다이오드 D69을 통해 평활되고, 인덕터 L5를 통해 5.2V가 출력되어 충전배터리(BAT)에 충전된다.
- [0053] 상기 DC-DC 컨버터(NJM2360)는 5.5V, 680mA, 전력효율이 70%로서, 외장 저항에 $\pm 1\%$ 의 전류검출 저항을 사용해도 출력전류의 분산을 $\pm 5\%$ 이하로 할 수 있다.
- [0054] 이처럼, 본 발명에서는 PWM 전원마이컴부(PWM POWER & BAT CONTROL)(220)가 구성됨으로서, 태양광전지판에서 발생된 전기 및 상용전원(18V~50V)을 충전배터리에 충전시 발생하는 충전배터리가 뜨거워지는 현상을 효과적으로 방지할 수가 있다.
- [0055] 상기 과전류·과전압 보호 회로부(230)는 충전배터리(BAT)에 과전류, 과전압이 유입되는 것을 방지하고, 충전배터리가 방전 및 과방전되는 것을 방지하는 역할을 한다.
- [0056] 이는 도 6에서 도시한 바와 같이, 충전배터리(BAT) 단자에 센싱저항 R140을 연결시켜 현재 충전배터리의 전압을 센싱한 후, 제1 비교기에 입력시키면, 센싱된 현재 충전배터리의 전압과 제1 프로그램 레퍼런스 전압(VOLT1)을 비교 연산한 후, 제1 프로그램 레퍼런스 전압 이상의 경우에만 DC/DC컨버터부의 INV 단자에 인가시킨다.
- [0057] 또한, 충전배터리(BAT) 단자에 센싱저항 R141을 연결시켜 현재 충전배터리의 전압을 센싱한 후, 제2 비교기에 입력시키면, 센싱된 현재 충전배터리의 전압과 제2 프로그램 레퍼런스 전압(VOLT2)을 비교 연산한 후, 제2 프로그램 레퍼런스 전압 이상의 경우에만 DC/DC컨버터부의 INV 단자에 인가시킨다.
- [0058] 그리고, 충전배터리(BAT) 단자에 센싱저항 R142를 연결시켜 현재 충전배터리의 전압을 센싱한 후, 제3 비교기에 입력시키면, 센싱된 현재 충전배터리의 전압과 제3 프로그램 레퍼런스 전압(VOLT3)을 비교 연산한 후, 제3 프로그램 레퍼런스 전압 이상의 경우에만 DC/DC컨버터부의 INV 단자에 인가시킨다.
- [0059] 또한, 충전배터리(BAT) 단자에 센싱저항 R143을 연결시켜 현재 충전배터리의 전압을 센싱한 후, 제4 비교기에 입력시키면, 센싱된 현재 충전배터리의 전압과 제4 프로그램 레퍼런스 전압(VOLT4)을 비교 연산한 후, 제4 프로그램 레퍼런스 전압 이상의 경우에만 DC/DC컨버터부의 INV 단자에 인가시킨다.
- [0060] 상기 제1 프로그램 레퍼런스 전압(VOLT1)은 충전 배터리의 방전 전압(DISCHARGE VOLTAGE) 설정치를 표시한 것이고, 제2 프로그램 레퍼런스 전압(VOLT2)은 충전 배터리의 과전압(OVER_VOLTAGE) 설정치를 표시한 것이며, 제3 프로그램 레퍼런스 전압(VOLT3)은 충전 배터리의 과전류신호(OVER_CURRENT) 설정치를 표시한 것이고, 제4 프로그램 레퍼런스 전압(VOLT4)은 충전 배터리의 과방전 전압(OVER_DISCHARGE) 설정치를 표시한 것이다.
- [0061] 상기 2차 전지 전원 공급부(240)는 마이컴부 일측에 연결되어, 태양전지판에 충전된 전압이 부족할 경우에 마이컴부의 제어하에 2차 전지를 통해 RDS FM형 강설량 측정모듈에 전원을 공급시키는 역할을 한다.
- [0062] 이는 도 7에서 도시한 바와 같이, 저항 R33을 통해 설정한 전압을 DC/DC컨버터부의 INV 단자에 인가시키고, 2차 전지의 전압(12V)을 저항 R28, R29, R30을 통해 전압분배하여 DC/DC컨버터부의 전류피크센스 단자(SI)에 인가시키면, DC/DC컨버터의 비교인버팅입력단자(INV)에 입력된 전압과 내부 레퍼런스 전압(1.25V)을 비교기를 통해 비교 연산한 후, 레퍼런스 전압 이상의 경우에는 스위치 이미터 단자(Es)가 구동되어 다이오드 D2를 통해 평활되고, 인덕터 L2를 통해 5.2V가 출력되어 RDS FM형 강설량 측정모듈의 각 기기에 전원을 공급한다.
- [0063] 상기 DC-DC 컨버터(NJM2360)는 5.5V, 680mA, 전력효율이 70%로서, 외장 저항에 $\pm 1\%$ 의 전류검출 저항을 사용해도 출력전류의 분산을 $\pm 5\%$ 이하로 할 수 있다.
- [0064] 상기 초음파 센서부(250)는 마이컴부 일측에 연결되어, 바닥방향으로 초음파를 송출하고 반사되어 돌아오는 초

음파의 변화나 세기를 검출하여 마이컴부로 송신하는 역할을 한다..

[0065] 본 발명에 따른 초음파 센서부(250)는 사각박스형상의 본체 하단에 설치되어, 일정 높이를 갖은 상태에서 바닥 방향으로 초음파를 송출하고, 반사되어 돌아오는 초음파의 변화나 세기를 검출하여, 마이컴부로 송신한다.

[0066] 이때, 마이컴부에서는 초음파 센서부에서 측정된 값과 기준설정치와 비교한 후, 바닥면에 쌓인 눈의 강설량을 연산한다.

[0067] 즉, 도 8에서 도시한 바와 같이, 초음파 센서부는 T0 시간에 바닥방향으로 초음파를 발사하고, T1 시간에 반사음을 수신한다.

[0068] 이어서, 바닥방향으로 초음파 발사 후에 반사음을 수신하여 시간차를 이용하여 거리를 환산한다.

[0069] 이때, 음파의 속도는 매질의 복원력과 관성에 의해 결정된다.

[0070] 일례로, 0℃ 공기 중에서 음파의 속도가 331m/s 이므로, 섭씨온도 t℃에서의 음파의 속도(V)는 다음의 수학적 식 1과 같이 표현할 수가 있다.

수학적 식 1

$$V=331+0.6t$$

[0071]

[0072] 여기서, t는 섭씨온도를 나타낸다.

[0073] 상기 음파의 속도는 매질의 복원력과 관성에 의해 결정된다.

[0074] 즉, 매질이 유체인 경우에는 복원력을 부피탄성률(B)과, 관성을 질량 밀도(ρ)로 표현하면 다음의 수학적 식 2와 같다.

수학적 식 2

$$V=\sqrt{\frac{\text{복원력}}{\text{관성}}}=\sqrt{\frac{B}{\rho}}$$

[0075]

[0076] 그리고, 매질이 유체 중에서도 이상기체인 경우에는 부피탄성률(B)이 질량밀도(ρ)와 절대온도(T)에 비례하므로, 이상기체 속에서의 음파의 속도(V)는 다음의 수학적 식 3과 같이 표현할 수가 있다.

수학적 식 3

$$V=\sqrt{\frac{\text{복원력}}{\text{관성}}}=\sqrt{\frac{B}{\rho}}\wedge\sqrt{\frac{\rho T}{\rho}}\wedge\sqrt{T}$$

[0077]

[0078] 상기 수학적 식 3을 이용해 어떤 온도에서 음파의 속도를 알면 다른 온도에서의 속도도 비례식으로 구할 수가 있다.

[0079] 따라서, 0℃ 공기 중에서 음파의 속도가 331m/s 이므로, 섭씨온도 t℃에서의 음파의 속도 V는 상기 수학적 식 1과 같이, 표현할 수가 있다.

[0080] 이처럼, 본 발명에 따른 초음파 센서부(250)는 일정 높이를 갖은 상태에서 바닥 방향으로 초음파를 송출하고, 반사되어 돌아오는 초음파의 변화나 세기를 검출하여, 마이컴부로 전송한다.

- [0081] 그리고, 본 발명에 따른 초음파 센서부(250)는 도 8에서 도시한 바와 같이, 일측에 제1 증폭기(U5A)와 제2 증폭기(U6A)가 연결되어, 초음파 센서에서 측정된 신호를 1차, 2차로 증폭시켜 마이컴부의 입력단자(RX_TRIG)로 전송시킨다.
- [0082] 상기 카운터 PLD 래치부(260)는 초음파 센서부를 통해 강설량 측정시, PLD(Programmable Logic Device)를 통해 초음파 센서부로 초음파 송출 카운터를 보내고, 바닥방향으로 초음파 발사 후에 반사음이 되돌아 오는 시간에 따라 초음파 송출 카운터를 래치시키고, 래치된 신호를 아날로그 신호로 변환시켜 마이컴부로 전송시키는 역할을 한다.
- [0083] 이때, 마이컴부에서는 카운터 PLD 래치부(260)에서 래치된 신호를 입력받아, 강설량의 수치를 소수점 세자리까지 정확하게 연산하여 디스플레이시킨다.
- [0084] 상기 카운터 PLD 래치부(260)는 도 9에서 도시한 바와 같이, 제1듀얼 BCD 카운터(261), 제2듀얼 BCD 카운터(262), 제3듀얼 BCD 카운터(263), 제4듀얼 BCD 카운터(264), 제1듀얼 BCD 카운터와 제2듀얼 BCD 카운터에서 출력되는 래치된 신호를 아날로그 신호로 변환시키는 제1 D/A 컨버터부(265), 제3듀얼 BCD 카운터와 제4듀얼 BCD 카운터에서 출력되는 래치된 신호를 디지털신호로 변환시키는 제2 D/A 컨버터부(266)로 구성된다.
- [0085] 상기 제1듀얼 BCD 카운터, 제2듀얼 BCD 카운터는 강설량의 수치 중 상수 부위가 표현이 되도록 하기 위해, 초음파 센서부로 초음파 송출 카운터를 보내고, 바닥방향으로 초음파 발사 후에 반사음이 되돌아 오는 시간에 따라 초음파 송출 카운터를 래치시키고, 래치된 신호를 디지털신호로 변환시켜 마이컴부로 전송시키는 역할을 한다.
- [0086] 상기 제3듀얼 BCD 카운터, 제4듀얼 BCD 카운터는 강설량의 수치 중 소수점 세자리까지 표현이 되도록 하기 위해, 초음파 센서부로 초음파 송출 카운터를 보내고, 바닥방향으로 초음파 발사 후에 반사음이 되돌아 오는 시간에 따라 초음파 송출 카운터를 래치시키고, 래치된 신호를 디지털신호로 변환시켜 마이컴부로 전송시키는 역할을 한다.
- [0087] 상기 제1,2,3,4 듀얼 BCD 카운터는 HEF 4518B로 구성되고, 내부에 액티브 하이 클럭 입력단자(nCP0), 액티브 로우 클럭 입력단자(nCP1), 4비트 버퍼 출력단자(Q0,Q1,Q2,Q3), 마스터 리셋 입력단자(nMR)가 구성된다.
- [0088] 카운터 펄스는 표 1에 기재된 바와 같이, 액티브 하이 클럭 입력단자(nCP0)가 포스티브 영역(↑)에 있고, 액티브 로우 클럭 입력단자(nCP1)에 하이 신호가 입력되며, 마스터 리셋 입력단자(nMR)에 로우 신호가 입력되었을 때, 카운터 펄스가 4비트 버퍼 출력단자(Q0,Q1,Q2,Q3)를 통해 발생된다.
- [0089] 또한, 카운터 펄스는 표 1에 기재된 바와 같이, 액티브 하이 클럭 입력단자(nCP0)에 로우 신호가 입력되고, 액티브 로우 클럭 입력단자(nCP1)가 네거티브 영역(↓)에 있고, 마스터 리셋 입력단자(nMR)에 로우 신호가 입력되었을 때, 카운터 펄스가 4비트 버퍼 출력단자(Q0,Q1,Q2,Q3)를 통해 발생된다.

표 1

nCP0	nCP1	nMR	모드(Mode)
↑	H	L	카운터 펄스
L	↓	L	카운터 펄스
↓	X	L	노 체인지 (no change)
X	↑	L	노 체인지 (no change)
↑	L	L	노 체인지 (no change)
H	↓	L	노 체인지 (no change)
X	X	H	nQ0 to nQ3= LOW

- [0091] 상기 액티브 하이 클럭 입력단자(nCP0)는 마이컴부의 출력단자 P1.2와 연결되어 마이컴부로부터 크리스탈 오실레이터의 주파수를 입력받아 하이 클럭을 발생시키는 역할을 하고, 상기 액티브 로우 클럭 입력단자(nCP1)는 마이컴부의 출력단자 P1.3과 연결되어 마이컴부로부터 크리스탈 오실레이터의 주파수를 입력받아 로우 클럭을 발생시키는 역할을 하며, 상기 마스터 리셋 입력단자(nMR)는 마이컴부의 출력단자 P1.4와 연결되어 마이컴부로부터 마스터 리셋의 주파수를 입력받아 듀얼 BCD 카운터를 리셋시키는 역할을 한다.
- [0092] 상기 액티브 하이 클럭 입력단자(nCP0)와 상기 액티브 로우 클럭 입력단자(nCP1)는 듀얼 BCD 카운터 내부에 구성된 동기화 회로를 통해 액티브 하이 클럭 입력단자(nCP0)와 액티브 로우 클럭 입력단자(nCP1)에서 펄스들이 발생될 때 생기는 글리치를 방지하기 위하여 동기화를 시켜준다.
- [0093] 상기 래치신호는 마이컴부의 출력단자 P1.5와 연결되어 마이컴부에서 선택된 펄스를 기준으로 일정한 펄스폭을 갖는 펄스를 재생성시키는 역할을 한다.
- [0094] 상기 제1 D/A 컨버터부는 마이컴부의 일측에 연결된 제1 A/D 컨버터부와 연결되고, 상기 제2 D/A 컨버터부는 마이컴부의 일측에 연결된 제2 A/D 컨버터부와 연결되어 구성된다.
- [0095] 상기 마이컴부(MCU)(270)는 RDS FM 송수신부로부터 수신받은 오디오 신호와 웨이크업 신호가 다채널로 동시에 입력단자에 입력되고, 수신받은 웨이크업 신호에 따라 대기상태에서 동작 상태로 전환되어 PWM 전원마이컴부, 초음파 센서부의 동작을 깨우고, 각 기기에 전원을 공급시키며, RDS FM 송수신부를 제어하여 측정된 강설량 측정 데이터 신호를 원격지의 중앙통제서버로 전송시키도록 제어하는 곳으로, 이는 89C52 8비트 마이크로컨트롤러로 구성된다.
- [0096] 즉, 본 발명에 따른 마이컴부는 도 10에서 도시한 바와 같이, 입출력 포트 P1.0단자에 RDS FM 송수신부의 출력단자와 연결되어, RDS FM 송수신부로부터 웨이크업 신호(PW_ON)를 입력받고, 입출력 포트 P1.1단자에 초음파 센서부(250)의 출력단자가 연결되어, 초음파 센서부(250)로부터 초음파의 변화 및 세기에 관한 데이터를 입력받으며, 입출력 포트 P1.2단자에 액티브 하이 클럭 입력단자(nCP0)가 연결되어, 액티브 하이 클럭 입력단자(nCP0)로 크리스탈 오실레이터의 클럭을 출력시키고, 입출력 포트 P1.3단자에 액티브 로우 클럭 입력단자(nCP1)가 연결되어, 액티브 로우 클럭 입력단자(nCP1)로 크리스탈 오실레이터의 클럭을 출력시키며, 입출력 포트 P1.4단자에 마스터 리셋 입력단자(nMR)가 연결되어, 듀얼 BCD 카운터를 리셋시키며, 입출력 포트 P0.0~P0.7 단자를 8비트 디지털 신호 입력단자로 설정하고, 제1 A/D 컨버터부, 제2 A/D 컨버터부가 연결되어, 카운터 PLD 래치부(260)로부터 래치된 초음파 카운터가 입력되고, 내부 연산을 통해 강설량의 수치를 소수점 세자리까지 연산하여 디스플레이시키며, 입출력 포트 P2.0~2.5 단자에 보드 ID 설정부(123a)가 연결되어, 보드 ID 설정부(123a)를 통해 AD0,AD1,AD2의 2비트 어드레스값에 따라 설정한 ID에 해당하는 제1 A/D 컨버터부 및 제2 A/D 컨버터부가 선택(Select)되도록 제어하며, 쓰기명령신호(WD)단자에 보드 ID 설정부의 입력단자 G1이 연결되어 보드 ID 설정부로 쓰기 명령신호를 보내며, 읽기명령신호(RD)에 보드 ID 설정부의 입력단자 G2A가 연결되어 보드 ID 설정부로 읽기 명령신호를 보내고, 송신단자 TXD에 RDS FM 송수신부의 입력단자 일측이 연결되고, 수신단자 RXD에 RDS FM 송수신부의 출력단자 일측이 연결되어, RDS FM 송수신부와 양방향 데이터 통신을 하도록 구성된다.
- [0097] 또한, 본 발명에 따른 마이컴부는 일측에 보드 ID 설정부(271)가 구성된다.
- [0098] 상기 보드 ID 설정부는 마이컴부의 어드레스 설정 단자와 연결되어, 마이컴부에서 설정된 어드레스값에 따라 제1 A/D 컨버터부 및 제2 A/D 컨버터부가 선택되도록 하기 위해, 제1 A/D 컨버터부 및 제2 A/D 컨버터부에 특정 보드 ID를 설정한 후, 특정보드 ID에 해당하는 제1 A/D 컨버터부와 제2 A/D 컨버터부 중 어느 하나가 마이컴부의 읽기명령신호(RD) 및 쓰기명령신호(WD)에 의해 선택(Select)되도록 중계하는 역할을 하는 곳으로, 이는 74LS138 TTL 소자로 구성된다.
- [0099] 상기 보드 ID 설정부는 입력단자 A,B,C에 마이컴부의 2비트 어드레스 설정단자(AD0,AD1,AD2)가 연결되고, 입력단자 G1, G2A단자에 마이컴부의 쓰기명령신호(WD)단자 및 읽기명령신호(RD)가 연결되며, 출력단자 Y0에 제1 A/D

컨버터부가 연결되고, 출력단자 Y1에 제2 A/D 컨버터부가 연결되어, 입력단자 A,B,C의 2비트 연산에 의해 특정 보드 ID에 해당하는 제1 A/D 컨버터부와 제2 A/D 컨버터부가 2비트로 선택된다.

- [0100] 즉, 입력단자 A,B,C의 2비트 연산에 의해 특정 보드 ID가 "00"이면, 제1 A/D 컨버터부가 선택되고, 입력단자 A,B,C의 2비트 연산에 의해 특정 보드 ID가 "01"이면, 제2 A/D 컨버터부가 선택된다.
- [0101] 또한, 본 발명에 따른 마이컴부(270)는 RDS FM 송수신부로부터 데이터 신호로서, 웨이크업 신호가 수신되면, 대기 상태에서 동작 상태로 전환되어 PWM 전원마이컴부(PWM POWER & BAT CONTROL), 초음파 센서부의 동작을 깨우고, 그 동작된 신호를 PWM 전원마이컴부(PWM POWER & BAT CONTROL)로 출력되도록 제어하여 전원을 각 기기로 공급시킨다.
- [0102] 즉, RDS FM 송수신부로부터 전송된 데이터 신호 중 하나인 웨이크 업(Wake up) 신호를 입력받아, 0.5mA~1.5mA로 PWM 전원마이컴부(PWM POWER & BAT CONTROL), 초음파 센서부의 전원을 온 시킨다.
- [0103] 본 발명에 따른 마이컴부는 카운터 PLD 래치부(260)로부터 래치된 초음파 카운터가 입력되면, 내부 연산을 통해 강설량의 수치를 연산한다.
- [0104] 일례로, 공기 중의 음파를 331m/sec로 고정하고, 소수점 세자리 클럭 주파수를 계산하고, 강설량을 산출하는 과정을 설명한다.
- [0105] 그리고, 바닥면과 상단방향으로 2m 위치에 RDS FM형 강설량 측정모듈(200)의 초음파 센서부가 위치되었을 때 강설량을 산출한 후, 다시 50cm 간격(2m, 1.5m, 1m, 0.5m)으로 하단 방향으로 RDS FM형 강설량 측정모듈(200)의 초음파 센서부를 이동시켜 강설량을 산출한다.
- [0106] 본 발명에서는 강설량 산출시 소수점 세자리를 반올림하여 표시되도록 구성된다.
- [0107] 먼저, 공기 중의 음파를 강설량 수치(1mm)와 주기(n_sec)로 환산한다.
- [0108] 즉, 공기 중의 음파가 331m/s이므로, 이를 m와 m_sec로 환산하면,
- [0109] $331m=1,000m_sec$ 가 되고,
- [0110] 이를 다시 mm와 n_sec로 환산하면,
- [0111] $331,000mm=1,000,000,000n_sec$ 가 된다.
- [0112] 이때, 강설량 수치로 변환시키면, $1mm=3,021n_sec$ 가 됨을 알 수가 있다.
- [0113] 주기(T) = 3,021n_sec를 주파수로 변환하면,
- [0114] 주파수(F)=1/T
- [0115] $=1/3,021n_sec$
- [0116] $=331.016Khz$ 가 된다.
- [0117] 다음으로, 마이컴부의 메인 클럭을 32분주회로를 통해 연산한 후, 주기(n_sec)로 환산한다.
- [0118] 즉, 마이컴부의 메인 클럭(main clock)이 11.0592 Mhz이라면, 32분주회로를 통해 계산하면, $345.600Khz(T=2,894n_sec)$ 가 된다.
- [0119] 다음으로, 카운터 PLD 래치부(260)를 통해 카운터된 값(일예 : 상수 300mm)에 공기 중의 음파에 따른 주기와, 마이컴부의 메인 클럭의 주기를 비교한 차이값(일예 : 127n_sec)을 곱하고, 공기 중의 음파를 강설량 수치로 변환한 값(3,021 n_sec)으로 나눈 후 연산된 정수값(일예 : 12.61mm)을 카운터 PLD 래치부(260)를 통해 카운터된 값(일예 : 상수 300mm)에서 감산하고, 나누기 2를 한 후, 바닥면과 상단방향으로 위치한 초음파 센서부의 현 위

치값에서 차감시켜 강설량 수치를 구한다.

- [0120] 일례로, 카운터 PLD 래치부(260)를 통해 카운터된 값이 상수 300mm이라면, 여기에 127n_sec를 곱하고, 그 곱한 수에 3,021 n_sec로 나누면 12.61mm의 정수값이 나온다.
- [0121] 그리고, 카운터 PLD 래치부(260)를 통해 카운터된 값이 상수 300이니깐 여기서, 12.61mm의 정수값을 감산시키면 287.38mm가 나온다.
- [0122] 그리고, 나누기 2를 하면 143.69mm가 나온다.
- [0123] 여기서, 나누기 2를 하는 이유는 초음파 센서가 바닥면에 쌓인 눈과 부딪쳐 반사되기 때문에 송신된 거리와, 반사된 거리를 감안하여 정확한 강설량 수치를 산출하기 위함이다.
- [0124] 이어서, 바닥면과 상단방향으로 위치한 초음파 센서부의 현 위치값(2m이므로, 2000mm)에 상기 나누기 2를 한 143.69mm를 차감시켜 1856.31mm의 강설량 수치를 얻게 된다.
- [0125] 여기서, 나온 강설량은 하나의 일실시예로서, 계산의 편의를 위해서 계산한 값이다.
- [0126] 다음으로, 50cm 간격으로 하단 방향으로 RDS FM형 강설량 측정모듈(200)의 초음파 센서부를 이동시켜 강설량을 상기와 같은 과정을 반복하여 산출한다.
- [0127] 다음으로, 2m, 1.5m, 1m, 0.5m에서 계산된 카운터 값 중 평균값을 구해서, 최종 강설량 수치를 산출한다.
- [0128] 일례로, 바닥면과 상단방향으로 2m 위치에 RDS FM형 강설량 측정모듈(200)의 초음파 센서부가 위치되었을 때 강설량 수치가 1856.31mm이고, 바닥면과 상단방향으로 1.5m 위치에 RDS FM형 강설량 측정모듈(200)의 초음파 센서부가 위치되었을 때 강설량 수치가 1840.78mm이며, 바닥면과 상단방향으로 1m 위치에 RDS FM형 강설량 측정모듈(200)의 초음파 센서부가 위치되었을 때 강설량 수치가 1860.23mm이고, 바닥면과 상단방향으로 0.5m 위치에 RDS FM형 강설량 측정모듈(200)의 초음파 센서부가 위치되었을 때 강설량 수치가 1845.64mm가 산출된다면, 상기 1856.31mm + 1840.78mm + 1860.23mm + 1845.64mm를 모두 더한 후, 나누기 4를 하면, 1850.74mm가 나온다. 이때의 값을 최종 강설량 수치로 설정한다.
- [0129] 여기서, 나온 강설량은 하나의 일실시예로서, 계산의 편의를 위해서 계산한 값이다.
- [0130] 또한, 본 발명에 따른 마이컴부에서는 RDS FM형 강설량 측정모듈(200)의 초음파 센서로 구동신호를 보내기 전에 초음파센서부가 설치된 회전형 헤드 이음부에 좌우회전신호를 보내도록 셋팅된다.
- [0131] 여기서, 마이컴부의 좌우회전신호는 RDS FM형 강설량 측정모듈(200)를 $\pm 30^{\circ} \sim 90^{\circ}$ 각도로 좌우회전시킨다.
- [0132] 즉, 초음파 센서가 상단면에 쌓인 눈으로 인해 강설량 측정의 오차가 발생되는 것을 줄이기 위해, RDS FM형 강설량 측정모듈(200)를 $\pm 30^{\circ} \sim 90^{\circ}$ 각도로 좌우회전시켜 초음파 센서의 상단면에 쌓인 눈을 털어버리는 동작을 한다.
- [0133] 이하, 본 발명에 따른 RDS FM형 강설량 측정모듈을 이용한 강설량측정방법의 구체적인 동작과정에 관해 설명한다.
- [0134] 먼저, 지지프레임의 상단 일측에 설치된 태양광전지판을 통해 태양광을 모으고 발전(發電)을 하여 생성된 전기를 배터리에 충전시킨 후, RDS FM형 강설량 측정모듈로 전원을 공급시킨다.
- [0135] 다음으로, RDS FM형 강설량 측정모듈을 통해 FM 대역(76~108MHz)에서 원격지의 중앙통제서버로부터 전송되는 오디오 신호와 웨이크업 신호를 수신받아 마이컴부(MCU)로 전달한다.

- [0136] 다음으로, 마이컴부에서 RDS FM 송수신부로부터 웨이크업 신호를 수신받으면, 대기상태에서 동작 상태로 전환되어 PWM 전원마이컴부(PWM POWER & BAT CONTROL), PWM 전원마이컴부(PWM POWER & BAT CONTROL)를 통해 각 기기로 전원을 공급시킨다.
- [0137] 다음으로, 마이컴부에서 초음파센서부가 설치된 회전형 헤드 이음부에 좌우회전신호를 보낸 후, 초음파 센서부를 동작시킨다.
- [0138] 다음으로, 초음파 센서부(250)에서 바닥방향으로 초음파를 송출하고 반사되어 돌아오는 초음파의 변화나 세기를 측정후 마이컴부로 전송시킨다.
- [0139] 다음으로, 마이컴부에 카운터 PLD 래치부(260)로부터 래치된 초음파 카운터가 입력되면, 내부 연산을 통해 강설량의 수치를 연산한다.
- [0140] 먼저, 공기 중의 음파를 강설량 수치(1mm)와 주기(n_sec)로 환산한다.
- [0141] 이어서, 마이컴부의 메인 클럭을 32분주회로를 통해 연산한 후, 주기(n_sec)로 환산한다.
- [0142] 이어서, 카운터 PLD 래치부(260)를 통해 카운터된 값(일예 : 상수 300mm)에 공기 중의 음파에 따른 주기와, 마이컴부의 메인 클럭의 주기를 비교한 차이값(일예 : 127n_sec)을 곱하고, 공기 중의 음파를 강설량 수치로 변환한 값(3,021 n_sec)으로 나눈 후 연산된 정수값(일예 : 12.61mm)을 카운터 PLD 래치부(260)를 통해 카운터된 값(일예 : 상수 300mm)에서 감산하고, 나누기 2를 하여 강설량 수치를 구한다.
- [0143] 이어서, 50cm 간격으로 하단 방향으로 RDS FM형 강설량 측정모듈(200)의 초음파 센서부를 이동시켜 강설량을 상기와 같은 과정을 반복하여 산출한다.
- [0144] 이어서, 2m, 1.5m, 1m, 0.5m에서 계산된 카운터 값 중 평균값을 구해서, 최종 강설량 수치를 산출한다.
- [0145] 다음으로, 마이컴부(MCU)에서 RDS FM 송수신부의 입력단자 RIN으로 강설량 측정 데이터 신호를 전송시킨다.
- [0146] 이때, RDS FM 송수신부의 TX 안테나에서는 RDS FM형 강설량 측정모듈과 근접된 위치에 있는 주변기기인 핸드셋, 핸드폰, MP3 플레이어, GPS/네비게이션, 위성 디지털 오디오 라디오, 핸드폰에 오디오 신호와 함께 강설량 측정 데이터 신호를 전송시킨다.
- [0147] 다음으로, RDS FM 송수신부(210)에서 강설량 측정 데이터 신호를 FM 대역(76~108MHz)을 통해 원격지의 중앙통제 서버로 전송시킨다.

도면의 간단한 설명

- [0148] 도 1은 본 발명에 따른 RDS FM형 강설량 측정모듈을 이용한 강설량측정장치를 도시한 사시도,
- [0149] 도 2는 본 발명에 따른 RDS FM형 강설량 측정모듈을 이용한 강설량측정장치의 구성요소를 도시한 블록도,
- [0150] 도 3은 본 발명에 따른 RDS FM형 강설량 측정모듈(200)이 설치된 지지프레임에 RDS FM형 강설량 측정모듈(200)를 상하 수직방향으로 이동시키는 DC 모터가 구성된 것을 도시한 일실시예도,
- [0151] 도 4는 본 발명에 따른 지지프레임에 회전형 헤드 이음부가 설치되어, 마이컴부의 좌우회전신호에 의해 RDS FM형 강설량 측정모듈(200)를 $\pm 30^{\circ}$ ~ 90° 각도로 좌우회전시켜 초음파 센서의 상단면에 쌓인 눈을 털어버리는 과정을 도시한 일실시예도,
- [0152] 도 5는 본 발명에 따른 RDS FM형 강설량 측정모듈(200) 중 RDS FM 송수신부(210)의 구성을 도시한 회로도,

[0153] 도 6은 본 발명에 따른 RDS FM형 강설량 측정모듈(200) 중 PWM 전원마이컴부(PWM POWER & BAT CONTROL)(220)와 과전류·과전압 보호 회로부(230)의 구성을 도시한 회로도,

[0154] 도 7은 본 발명에 따른 RDS FM형 강설량 측정모듈(200) 중 2차 전지 전원 공급부(240)의 구성을 도시한 회로도,

[0155] 도 8은 본 발명에 따른 RDS FM형 강설량 측정모듈(200) 중 초음파센서부(250)의 구성을 도시한 회로도,

[0156] 도 9는 본 발명에 따른 RDS FM형 강설량 측정모듈(200) 중 카운터 PLD 래치부(260)의 구성을 도시한 회로도,

[0157] 도 10은 본 발명에 따른 RDS FM형 강설량 측정모듈(200) 중 마이컴부(MCU)(270)의 구성을 도시한 회로도,

[0158] 도 11은 본 발명에 따른 RDS FM형 강설량 측정모듈을 이용한 강설량측정방법을 도시한 순서도,

[0159] 도 12는 본 발명에 따른 마이크로컴퓨터에 카운터 PLD 래치부(260)로부터 래치된 초음파 카운터가 입력되면, 내부 연산을 통해 강설량의 수치를 연산하는 과정을 도시한 순서도.

[0160] ※ 도면 부호의 간단한 설명 ※

[0161] 100 : 태양광전지판 200 : RDS FM형 강설량 측정모듈

[0162] 210 : RDS FM 송수신부 220 : PWM 전원마이컴부

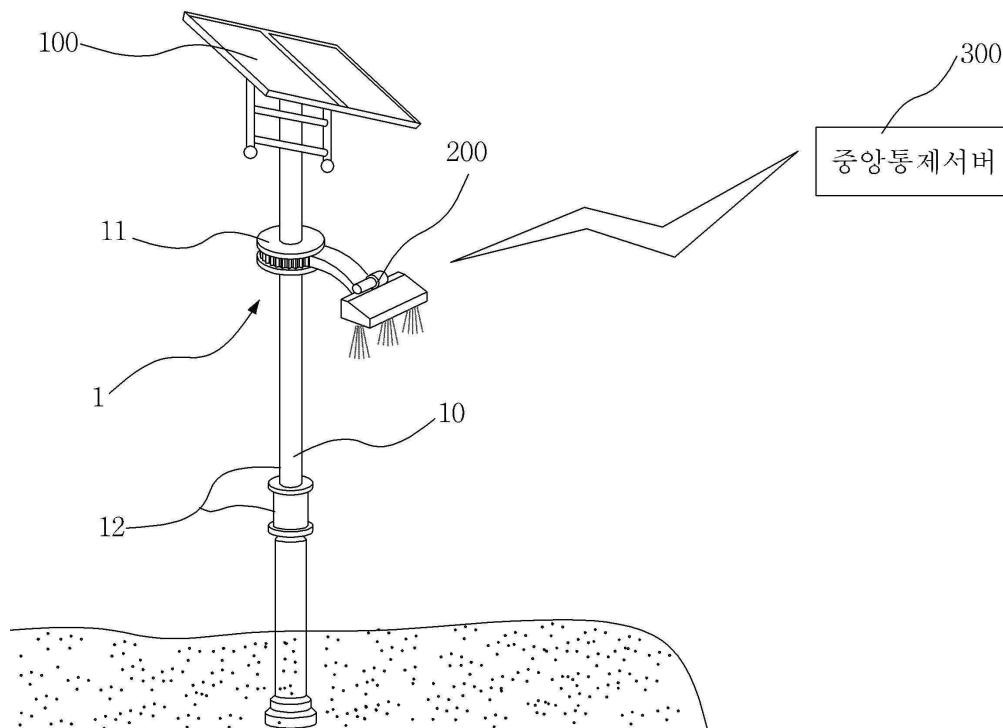
[0163] 230 : 과전류 · 과전압 보호 회로부 240 : 2차 전지 전원 공급부

[0164] 250 : 초음파 센서부 260 : 카운터 PLD 래치부

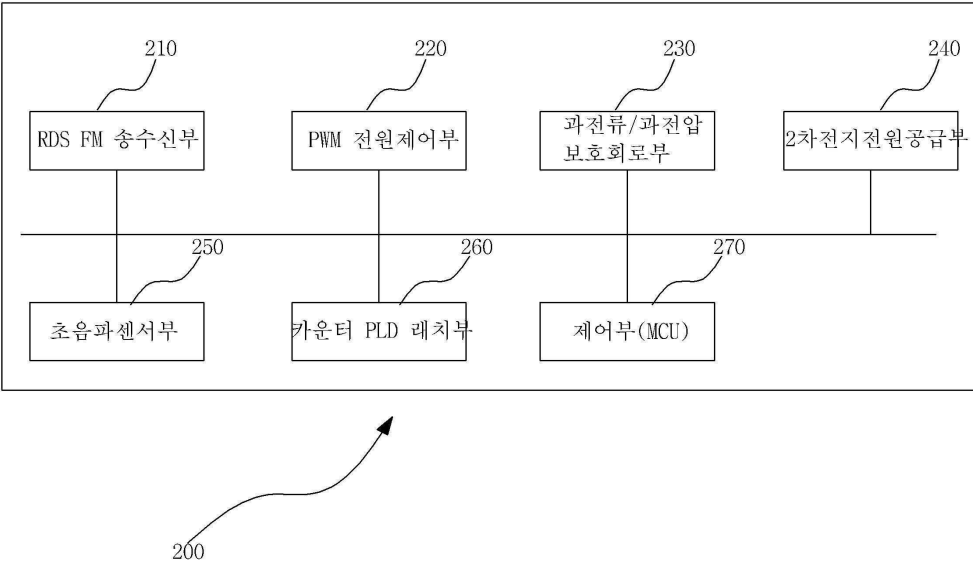
[0165] 270 : 마이컴부(MCU) 300 : 중앙통제서버

도면

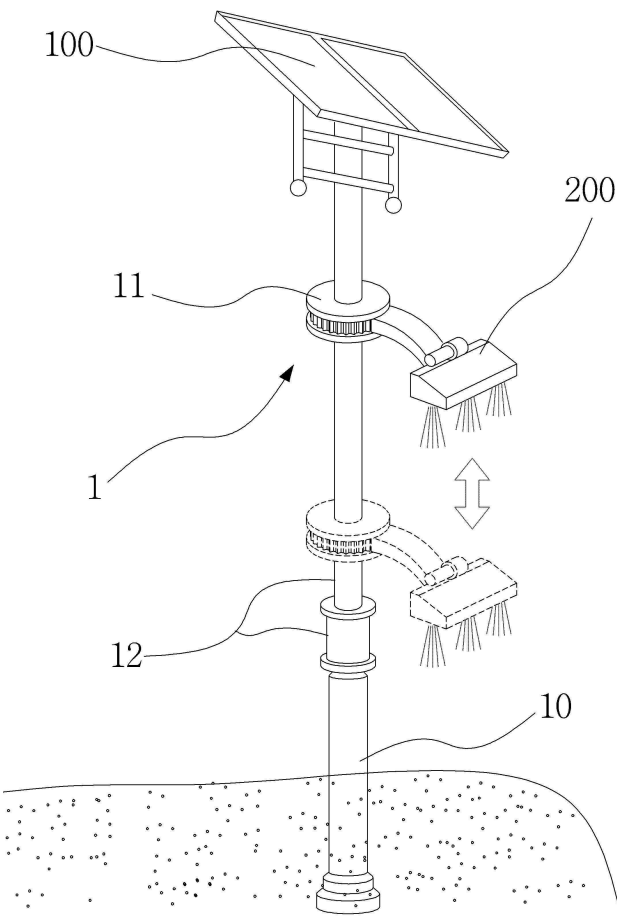
도면1



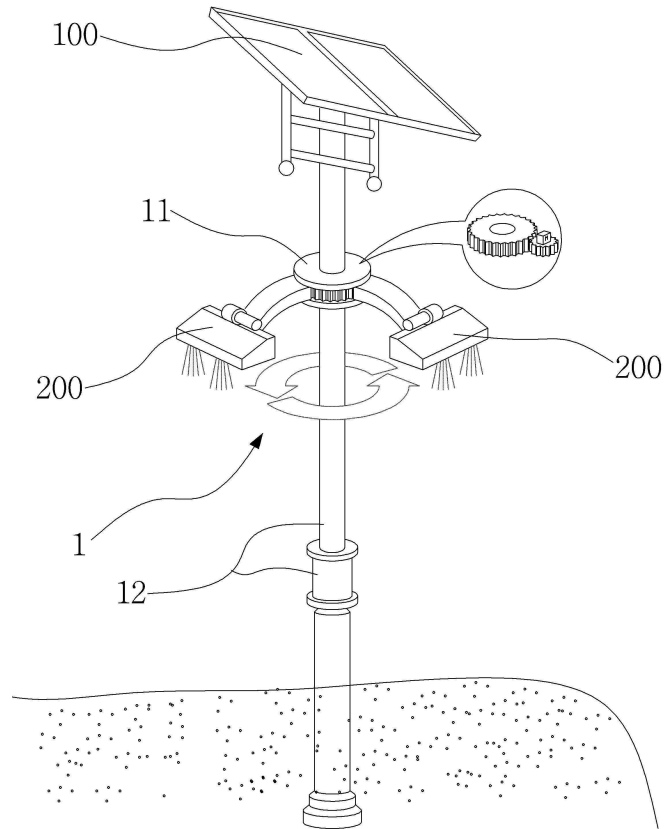
도면2



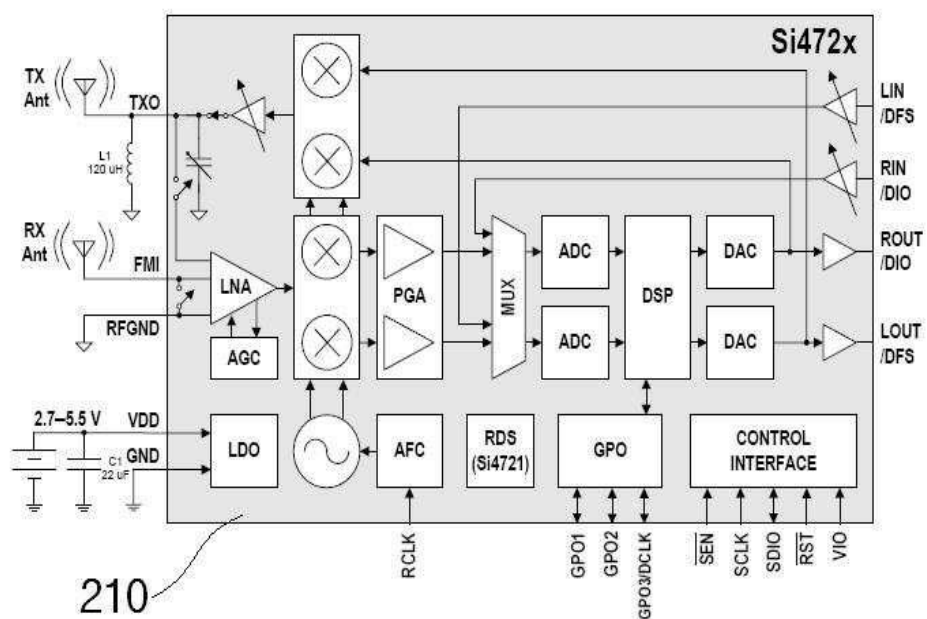
도면3



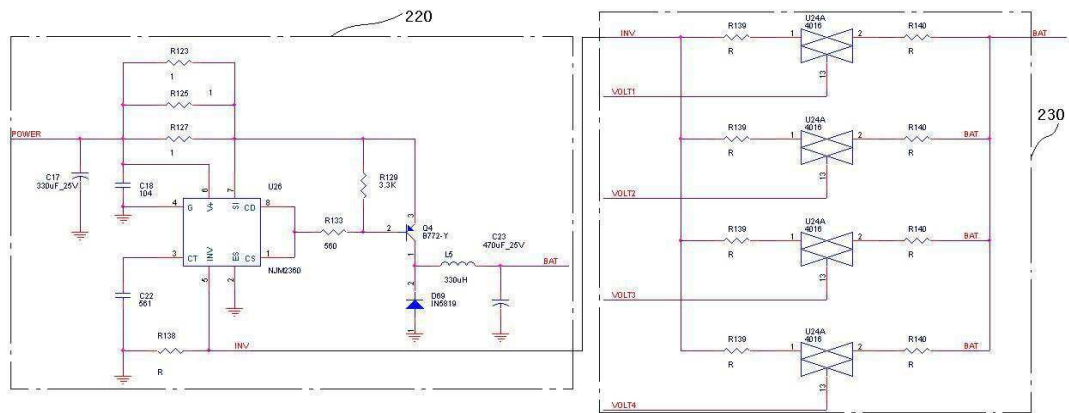
도면4



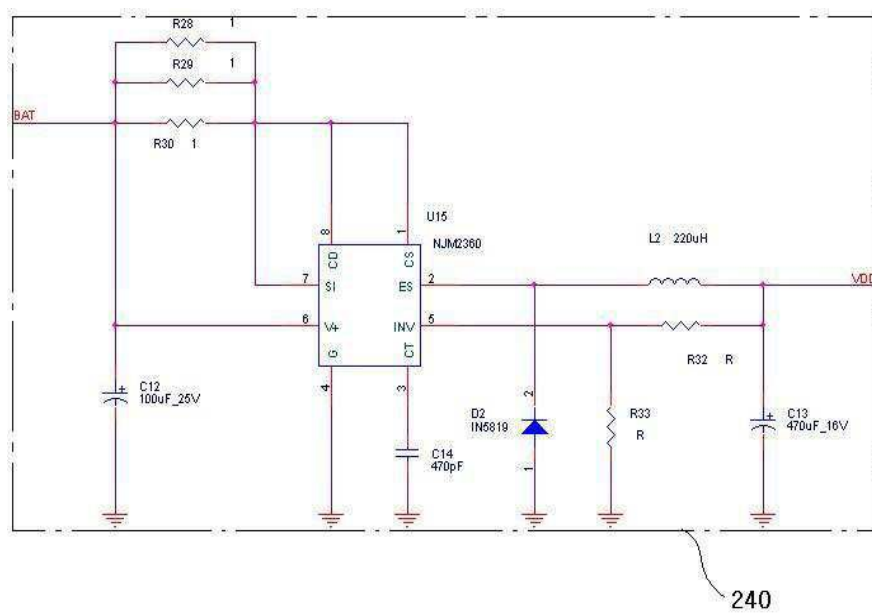
도면5



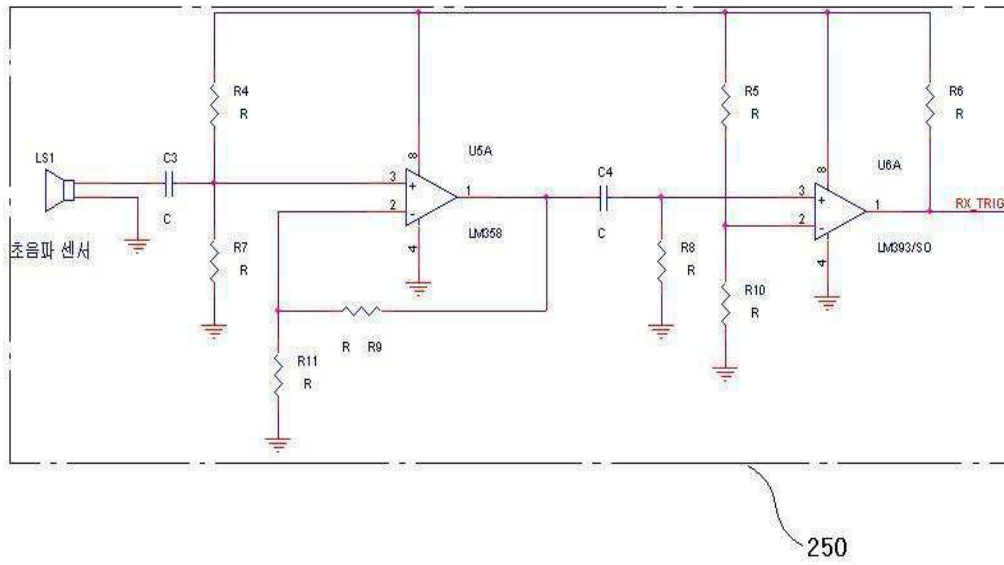
도면6



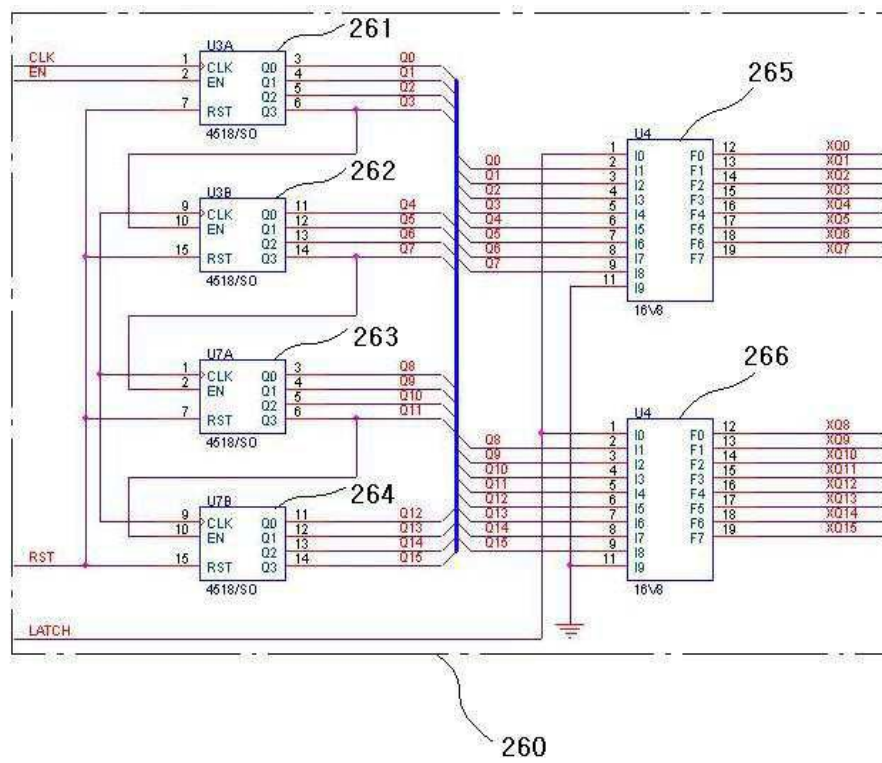
도면7



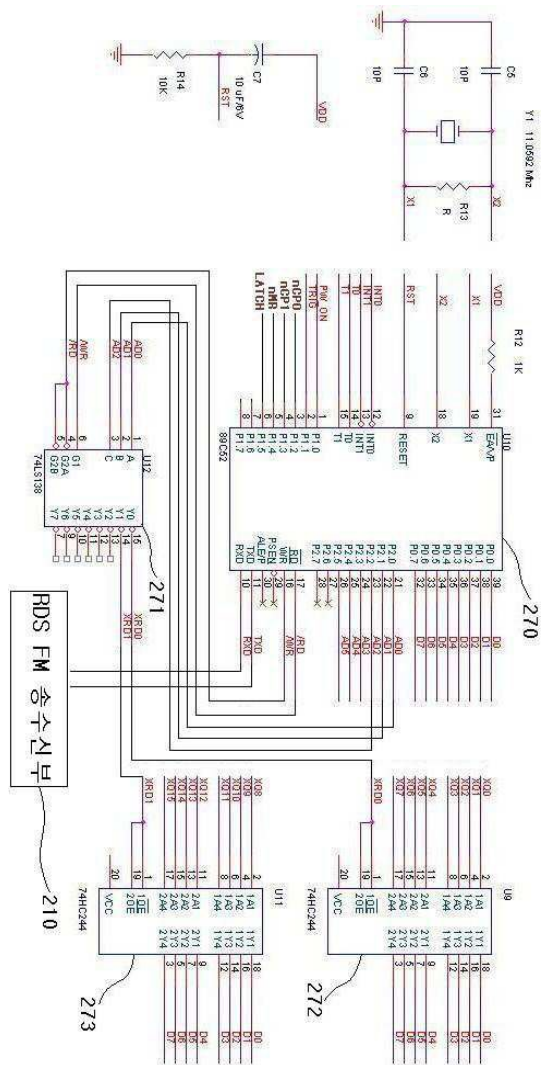
도면8



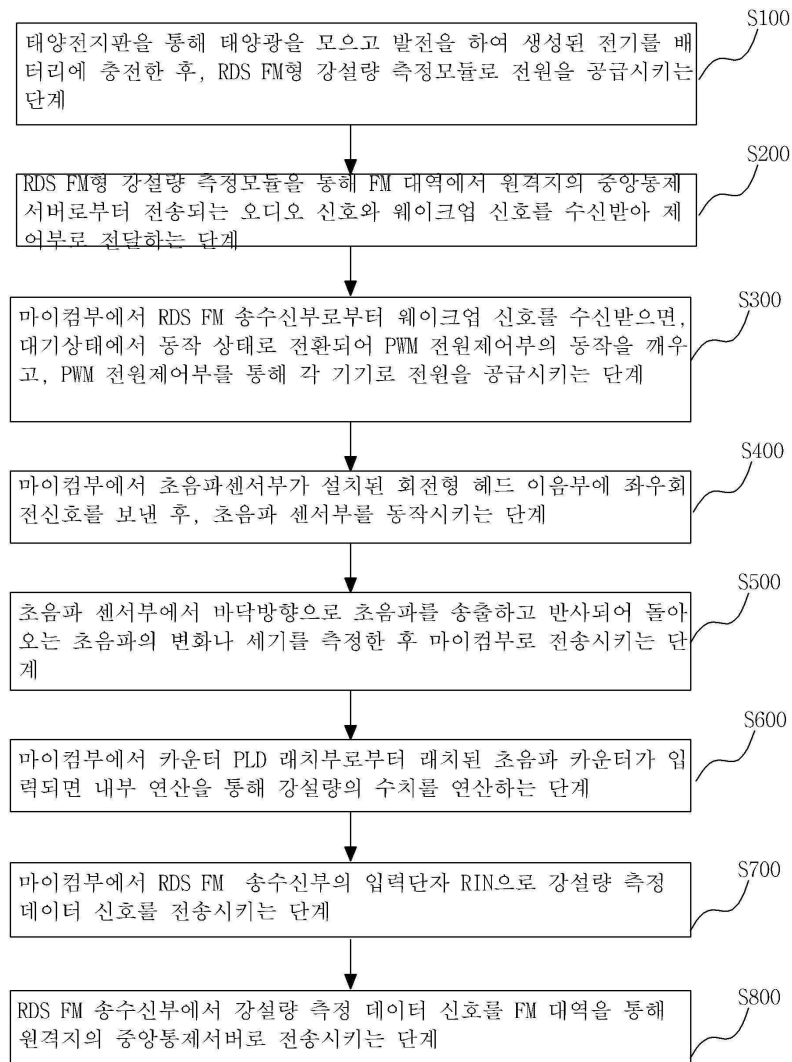
도면9



도면10



도면11



도면12

