



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년01월29일

(11) 등록번호 10-1488140

(24) 등록일자 2015년01월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A01G 9/24 (2006.01) A01G 9/26 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0139012

(22) 출원일자 2014년10월15일

심사청구일자 2014년10월15일

(56) 선행기술조사문헌

KR200351220 Y1

KR1020050090907 A

(73) 특허권자

충남대학교산학협력단

대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)

충북대학교 산학협력단

충청북도 청주시 서원구 내수동로 52 (개신동)

(뒷면에 계속)

(72) 발명자

정선옥

세종특별자치시 누리로 54, 519동 703호 (한솔동, 첫마을아파트5단지)

성남석

세종특별자치시 금남면 문절사길 53

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

이충한

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 최정현

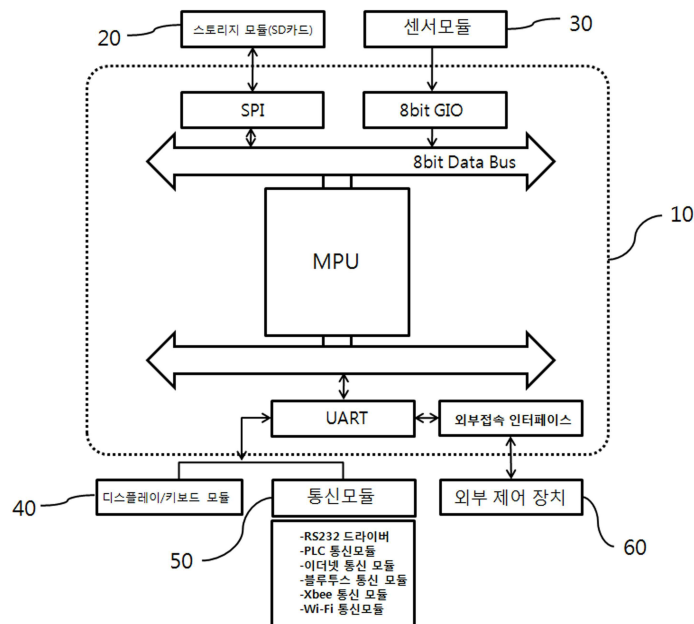
(54) 발명의 명칭 온실환경 계측장치

(57) 요약

본 발명은 온실환경 계측 장치에 관한 것으로, 본 발명에 따르면, 복수의 범용 데이터 입출력 소자와 2개의 UART(universal asynchronous receiver/ transmitter)를 포함하고, 데이터 버스로부터 전송되는 데이터를 처리하기 위한 마이크로프로세서(MPU), 마이크로 프로세서가 장착되고 복수의 범용 데이터 입출력 소자에 연결되는

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



범용 데이터 입출력 포트 단자와, UART에 연결되는 UART 접속 단자가 형성된 메인보드(10), 농작물의 생육 환경을 측정하기 위한 복수의 센서를 포함하는 센서 모듈(30)로서, 상기 센서 모듈은 메인보드(10)와는 별도의 센서 모듈용 기판에 형성되고, 상기 복수의 센서들은 상기 센서모듈용 기판에 탈부착가능하게 부착되고, 상기 센서 모듈용 기판의 출력이 메인보드를 통해 범용 데이터 입출력 포트에 접속되는 센서 모듈, 메인보드에 탈부착가능하게 결합되고 센서로부터 측정된 값이 저장되는 스토리지 모듈(20), 센서 모듈로부터 측정된 생육 환경값 또는 시스템 메시지를 출력하기 위한 디스플레이 모듈(40), 및 외부 장치와의 통신을 수행하도록 메인보드의 UART에 접속된 복수의 통신 모듈(50)을 포함하고, 상기 메인보드에는 메인보드의 UART에 접속된 복수의 통신 모듈(50)을 선택할 수 있도록 모듈 선택 스위치가 더 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 이동식 온실환경 측정장치가 제공된다.

(73) 특허권자

배재대학교 산학협력단

대전광역시 서구 배재로 155-40 (도마동)

제주대학교 산학협력단

제주특별자치도 제주시 제주대학로 102 (아라일동, 제주대학교)

주식회사 신안그린테크

전라남도 순천시 녹색로 1210 (인월동)

(72) 발명자

이동훈

충청북도 청주시 흥덕구 내수동로 53 (북대동)

최종명

대전광역시 중구 태평로 55, 408동 801호 (태평동, 삼부아파트4단지)

김중윤

대전광역시 서구 도안동로 123, 1701동 1601호(도안동, 도안리슈빌아파트)

조영열

제주특별자치도 제주시 제주대학로 102 (아라1동 1, 제주대학교)

장승호

전라남도 순천시 녹색로 1210 (인월동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 20132246001

부처명 농림수산식품부

연구관리전문기관 농림수산식품기술기획평가원

연구사업명 농림기술개발사업

연구과제명 융합통신기술과 RAD를 이용한 맞춤형 온실환경 제어모듈 실용화 기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 충남대학교

연구기간 2013.12.24 ~ 2016.12.23

특허청구의 범위

청구항 1

온실내 농작물의 생육 환경 요소를 측정하기 위한 이동식 온실환경 계측장치에 있어서,
 복수의 범용 데이터 입출력 소자와 2개의 UART(universal asynchronous receiver/ transmitter)를 포함하고,
 데이터 버스로부터 전송되는 데이터를 처리하기 위한 마이크로프로세서(MPU),
 상기 마이크로 프로세서가 장착되고 복수의 범용 데이터 입출력 소자에 연결되는 범용 데이터 입출력 포트 단자와, UART에 연결되는 UART 접속 단자가 형성된 메인보드(10),
 농작물의 생육 환경을 계측하기 위한 복수의 센서를 포함하는 센서 모듈(30)로서, 상기 센서 모듈은 메인보드(10)와는 별도의 센서모듈용 기판에 형성되고, 상기 복수의 센서들은 상기 센서모듈용 기판에 탈부착가능하게 부착되고, 상기 센서 모듈용 기판의 출력이 메인보드를 통해 범용 데이터 입출력 포트에 접속되는 센서 모듈,
 메인보드에 탈부착가능하게 결합되고 센서로부터 측정된 값이 저장되는 스토리지 모듈(20),
 센서 모듈로부터 계측된 생육 환경값 또는 시스템 메시지를 출력하기 위한 디스플레이 모듈(40), 및
 외부 장치와의 통신을 수행하도록 메인보드의 UART에 접속된 복수의 통신 모듈(50)을 포함하고,
 상기 메인보드에는 메인보드의 UART에 접속된 복수의 통신 모듈(50)을 선택할 수 있도록 모듈 선택 스위치가 더 형성되어 있는 것을 특징으로 하는
 이동식 온실환경 계측장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 복수의 통신 모듈은, RS232 통신 드라이버 모듈, PLC 통신 모듈, 이더넷 통신 모듈, 블루투스 통신 모듈, XBEE 통신 모듈 중 적어도 하나 이상을 포함하고,
 상기 모듈 선택 스위치는,
 상기 2개의 UART의 출력 레벨을 선택하기 위한 RS232 레벨 선택 스위치,
 상기 이더넷 통신 모듈이 사용할 UART를 선택하기 위한 이더넷 모듈 선택 스위치,
 상기 PLC 통신 모듈이 사용할 UART를 선택하기 위한 PLC 모듈 선택 스위치,
 상기 블루투스 통신 모듈이 사용할 UART를 선택하기 위한 블루투스 모듈 선택 스위치,
 상기 XBEE 통신 모듈이 사용할 UART를 선택하기 위한 XBEE 모듈 선택 스위치를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동식 온실환경 계측장치.

청구항 3

제2항에 있어서,
 상기 모듈 선택 스위치는 2개의 UART 중 제1 UART를 외부 UART 인터페이스에 연결하도록 선택할 수 있는 제1 UART 외부 인터페이스 연결 스위치를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이동식 온실환경 계측장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 모듈 선택 스위치는 2개의 UART 중 제2 UART를 외부 UART 인터페이스에 연결하도록 선택할 수 있는 제2 UART 외부 인터페이스 연결 스위치를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이동식 온실환경 계측장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 메인보드는 마이크로프로세서의 입출력핀에 대응하여 형성된 2개의 확장 슬롯을 포함하고, 상기 센서 모듈은 상기 확장 슬롯을 통해 마이크로프로세서로 연결되는 이동식 온실환경 계측장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 2개의 확장 슬롯 각각은 32개의 접속핀을 가진 것을 특징으로 하는 이동식 온실환경 계측장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 스토리지 모듈은 SD 카드이고 상기 SD카드는 MPU의 SPI(serial peripheral interface)를 통해 접속되는 이동식 온실환경 계측장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 메인보드에는 외부의 제어장치가 접속될 수 있는 25핀의 외부 제어 장치 접속 단자가 더 형성되고, 상기 25핀의 외부 제어 장치 접속 단자는 25핀 직렬통신 케이블과 호환되는 이동식 온실환경 계측장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 이동식 온실환경 계측장치는 상기 통신 모듈 중 어느 하나를 통해 다른 이동식 온실환경 계측장치와 데이터 통신이 가능한 이동식 온실환경 계측장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 센서 모듈이 접속되는 범용 데이터 입출력 소자는 AC/AD 컨버터를 포함하고, 상기 범용 데이터 입출력 소자는 8비트 데이터가 입출력 가능하고, 상기 센서 모듈은 최대 8개의 센서를 포함하는 이동식 온실환경 계측장치.

명세서

기술분야

[0001]

본 발명은 온실 환경 계측 장치에 관한 것으로, 구체적으로 식물의 온실 재배에 필요한 환경 요소, 예를 들면 온도, 습도, 조도, 이산화탄소 등을 포함하는 환경 요소를 계측할 수 있는 온실환경 계측 장치에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 일반적으로 식물 또는 농작물의 온실 재배가 알려져 있다. 온실 재배는 농작물의 수확량을 늘리고, 제철이 아닌 작물을 재배가능하도록 하며, 옥외의 농작물다보 품질이 높은 농작물을 재배가능하도록 한다.
- [0003] 현재 이러한 온실 재배와 관련해서, 최근 급속도로 발전하고 있는 인터넷, 근거리 무선통신 기술 및 다양한 온실의 성장환경을 측정할 수 있는 센싱 기술들을 적용한 원격 모니터링, 환경을 관리할 수 있는 온실 모니터링 및 관리 시스템들이 적용되고 있는 추세이다.
- [0004] 이러한 통상적인 온실 모니터링 및 관리 시스템들은 온실 내에서 성장환경을 측정하는 센서모듈들을 설치하고 근거리 무선통신을 이용하여 데이터베이스에 저장하고, 원격지의 관리자와는 근거리통신망(Local Area Network: LAN) 선 또는 전화선을 통한 유선 인터넷망을 통해 관리자에게 전달되도록 구성된다.
- [0005] 도 12는 종래의 통상적인 온실 모니터링 및 관리 시스템에 대한 구성을 나타낸 도면이다. 도 12의 (A)에 도시된 바와 같이 종래의 온실 모니터링 및 관리 시스템에서는 온실 재배 영역 내에 복수의 센서 그룹을 설치하고, 센서 그룹별로 작물의 생육과 관련된 데이터를 검출하고 이를 취합한다.
- [0006] 상기 온실내 농작물의 생육 환경이란, 온실 내부의 대기환경, 관원환경, 근권환경을 포함하고, 대기환경 정보로는 온실 내부의 온도, 습도, CO₂ 농도 정보 등을 포함하고, 관원환경 정보로는 광량, 조도, 일사량 정보 등이 될 수 있으며, 근권환경 정보로는 토양온도, 토양습도, 수소이온농도(PH), 전기전도도(EC) 정보 등이 포함될 수 있다.
- [0007] 그러나 도 12의 (A)에 도시된 바와 같이 재배 영역 내에 설치된 센서 그룹들은 설치 비용등의 문제로 인하여 단위 면적별로 1개의 그룹씩 설치되고 사용되는데 그 결과 센서 그룹에 의해 센싱되는 영역(SA1,SA2)를 제외한 나머지 영역(UA)은 측정되지 않아 온실 내에 있어서의 농작물의 정확한 생육 환경을 측정할 수 없다.
- [0008] 이러한 문제점은 도 12의 (B)에 도시된 바와 같이 온실의 면적이 커지며 커질수록 더욱 심하게 두들어진다.
- [0009] 또한 전술한 문제점 이외에도 도 5의 12의 센서 검출 영역(SA1-SA4)에 있어서 전술한 조도, 이산화탄소, 온도, 습도 이외의 농작물에 대한 새로운 성장 환경을 검출하기 위해서는 새로운 센서를 센서 검출 영역((SA1-SA4))마다 새로이 설치해야만 하는 불편함이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 본 발명은 전술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 발명으로서, 본 발명은 온실내의 사용자가 원하는 지점의 농작물 생육 환경 정보를 검출할 수 있는 이동식 온실 환경 계측 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0011] 또한 본 발명은 센서의 확장이 용이한 이동식 온실 환경 계측 장치를 제공하는 것을 다른 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0012] 전술한 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 실시예에 따르면, 온실내 농작물의 생육 환경 요소를 측정하기 위한 이동식 온실환경 계측장치가 제공되고, 상기 이동식 온실환경 계측장치는,
- [0013] 복수의 범용 데이터 입출력 소자와 2개의 UART(universal asynchronous receiver/ transmitter)를 포함하고, 데이터 버스로부터 전송되는 데이터를 처리하기 위한 마이크로프로세서(MPU),
- [0014] 마이크로 프로세서가 장착되고 복수의 범용 데이터 입출력 소자에 연결되는 범용 데이터 입출력 포트 단자와, UART에 연결되는 UART 접속 단자가 형성된 메인보드(10),
- [0015] 농작물의 생육 환경을 계측하기 위한 복수의 센서를 포함하는 센서 모듈(30)로서, 센서 모듈은 메인보드(10)와는 별도의 센서모듈용 기판에 형성되고, 복수의 센서들은 상기 센서모듈용 기판에 탈부착가능하게 부착되고, 상기 센서 모듈용 기판의 출력이 메인보드를 통해 범용 데이터 입출력 포트로 접속되는 센서 모듈,
- [0016] 메인보드에 탈부착가능하게 결합되고 센서로부터 측정된 값이 저장되는 스토리지 모듈(20),
- [0017] 센서 모듈로부터 계측된 생육 환경값 또는 시스템 메시지를 출력하기 위한 디스플레이 모듈(40), 및
- [0018] 외부 장치와의 통신을 수행하도록 메인보드의 UART에 접속된 복수의 통신 모듈(50)을 포함하고,
- [0019] 메인보드에는 메인보드의 UART에 접속된 복수의 통신 모듈(50)을 선택할 수 있도록 모듈 선택 스위치가 더 형성된다.
- [0020] 본 발명에 따르면, 복수의 통신 모듈은, RS232 통신 드라이버 모듈, PLC 통신 모듈, 이더넷 통신 모듈, 블루투스 통신 모듈, XBEE 통신 모듈 중 적어도 하나 이상을 포함하고 모듈 선택 스위치는, 2개의 UART의 출력 레벨을 선택하기 위한 RS232 레벨 선택 스위치, 이더넷 통신 모듈이 사용할 UART를 선택하기 위한 이더넷 모듈 선택 스위치, PLC 통신 모듈이 사용할 UART를 선택하기 위한 PLC 모듈 선택 스위치, 블루투스 통신 모듈이 사용할 UART를 선택하기 위한 블루투스 모듈 선택 스위치, XBEE 통신 모듈이 사용할 UART를 선택하기 위한 XBEE 모듈 선택 스위치를 포함한다.
- [0021] 또한 본 발명에 따르면, 모듈 선택 스위치는 2개의 UART 중 제1 UART를 외부 UART 인터페이스에 연결하도록 선택할 수 있는 제1 UART 외부 인터페이스 연결 스위치를 더 포함하고, 모듈 선택 스위치는 2개의 UART 중 제2 UART를 외부 UART 인터페이스에 연결하도록 선택할 수 있는 제2 UART 외부 인터페이스 연결 스위치를 더 포함할 수도 있다.
- [0022] 또한 본 발명에 따르면 메인보드는 마이크로프로세서의 입출력핀에 대응하여 형성된 2개의 확장 슬롯을 포함하고, 센서 모듈은 확장 슬롯을 통해 마이크로프로세서로 연결된다.
- [0023] 또한 2개의 확장 슬롯 각각은 32개의 접속핀을 가지도록 형성되며, 스토리지 모듈은 SD 카드이고 SD카드는 MPU의 SPI(serial peripheral interface)를 통해 접속된다.
- [0024] 메인보드에는 외부의 제어장치가 접속될 수 있는 25핀의 외부 제어 장치 접속 단자가 더 형성되고, 25핀의 외부 제어 장치 접속 단자는 25핀 직렬통신 케이블과 호환된다.
- [0025] 또한 본 발명에 따르면 이동식 온실환경 계측장치는 통신 모듈 중 어느 하나를 통해 다른 이동식 온실환경 계측장치와 데이터 통신이 가능하도록 구성된다.
- [0026] 또한 센서 모듈이 접속되는 범용 데이터 입출력 소자는 AC/AD 컨버터를 포함하고, 범용 데이터 입출력 소자는 8

비트 데이터가 입출력 가능하고, 센서 모듈은 최대 8개의 센서를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0027] 본 발명에 따르면 온실내의 특정 지점에 대한 농작물 생육 환경 정보를 검출할 수 있고, 또한 센서의 확장이 용이한 이동식 온실 환경 계측 장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1은 본 발명에 따른 이동식 온실환경 계측장치의 개략적인 구성을 나타낸 블록도.
 도 2는 이동식 온실환경 계측장치에 사용되는 마이크로프로세서를 나타낸 도면으로, (A) 및 (B)는 마이크로 프로세서의 핀 구조를 나타낸 도면.
 도 3은 이동식 온실환경 계측장치에 사용되는 마이크로프로세서의 내부 구조를 나타낸 도면.
 도 4는 본 발명에 따른 이동식 온실환경 계측장치의 메인보드 구성을 개략적으로 도시한 블록도.
 도 5는 메인보드에 설치된 2개의 32핀 확장 슬롯과 마이크로프로세서의 내부 결선을 나타낸 도면.
 도 6은 외부 제어 장치와의 접속을 위한 접속 단자의 핀 구성을 나타낸 도면.
 도 7은 모듈 선택 스위치들에 대한 핀 구성을 나타낸 도면.
 도 8은 이동식 온실 환경 계측 장치에 이용되는 RS232 드라이버 IC의 구조를 나타낸 도면.
 도 9는 이동식 온실 환경 계측 장치에 이용되는 전원회로를 나타낸 도면.
 도 10은 센서 모듈과 마이크로프로세서의 데이터 I/O 포트의 접속 구조를 나타내는 도면.
 도 11은 본 발명에 따른 온실환경 계측 장치들 사이의 데이터 교환을 설명하기 위한 설명도.
 도 12는 종래 온실내 설치된 고정식 센서들의 센서 영역을 나타내는 설명도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되는 실시예를 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이다.

[0030] 본 명세서에서 본 실시예는 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이다. 그리고 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 따라서, 몇몇 실시예들에서, 잘 알려진 구성 요소, 잘 알려진 동작 및 잘 알려진 기술들은 본 발명이 모호하게 해석되는 것을 피하기 위하여 구체적으로 설명되지 않는다.

[0031] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 그리고, 본 명세서에서 사용된(언급된) 용어들은 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 또한, '포함(또는, 구비)한다'로 언급된 구성 요소 및 동작은 하나 이상의 다른 구성요소 및 동작의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.

[0032] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 정의되어 있지 않은 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.

- [0033] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 기술적 특징을 구체적으로 설명한다.
- [0034] 도 1은 본 발명에 따른 이동식 온실환경 계측 장치의 개략적인 구성을 나타낸 블록도이다. 도 1에 도시한 바와 같이 온실환경 계측 장치는 데이터 버스로부터 전송되는 데이터를 처리하기 위한 중앙처리장치(MPU)를 포함하는 메인보드(10), 메인보드(10)에 부착되는 스토리지 모듈(SD 카드)(20), 농작물의 생육 환경을 계측하기 위한 복수의 센서를 포함하는 센서 모듈(30), 센서 모듈로부터 계측된 생육 환경 계측값 또는 시스템 메시지를 출력하기 위한 디스플레이 모듈(40), 외부와의 통신을 수행하기 위한 통신 모듈(50), 온실환경 계측 장치와 접속되는 외부 제어 장치(60)를 포함한다.
- [0035] 메인보드(10)는 8비트 데이터 버스와 8비트 마이크로프로세서(MPU)를 포함하며, 마이크로프로세서(MPU)는 1개의 SPI(serial peripheral interface)와 2개의 UART(universal asynchronous receiver/transmitter)를 지원한다.
- [0036] 스토리지 모듈(20)은 센서 모듈(30)로부터 계측된 정보가 저장되며 SPI 통신을 통해 MPU와 통신하도록 구성된다. 스토리지 모듈(20)은 SD카드(Secure Digital Card)를 사용하는 것이 바람직하지만 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니며 SPI와 호환가능한 카드라면 모두 사용될 수 있다.
- [0037] 센서 모듈(30)은 온실내 농작물의 생육환경을 계측할 수 있는 센서들의 그룹으로 이루어진다. 센서는 토양 센서, 양분 센서, pH 센서, 이산화탄소 센서, 산소 센서, 온도 센서, 습도 센서, 조도 센서, 작물 증발산량 센서, 풍속 센서, 강수량 센서들을 포함한다. 센서 모듈(30)은 마이크로프로세서(MPU)에서 지원하는 8bit 범용 입/출력 포트(8bit General Input/Output)를 통해 마이크로프로세서(MPU)에 접속된다.
- [0038] 디스플레이/키보드 모듈(40)은 메인보드(10)의 UART 통신 포트를 통해 MPU와의 통신을 수행하며 센서 모듈(30)로부터의 계측값을 사용자에게 디스플레이하거나 MPU로부터의 에러 출력 메시지 등을 사용자에게 표시하고, 또한 사용자는 UART 통신 포트를 통해 접속된 키보드를 통해 MPU에 연산 명령을 지령할 수 있다.
- [0039] 통신 모듈(50)은 UART 통신 포트를 통해 MPU와의 데이터를 송수신하도록 구성되며, 통신모듈(50)로는 RS232 드라이버 모듈, PLC 통신 모듈, 이더넷 통신 모듈, 블루투스 통신 모듈, Xbee 통신 모듈을 포함할 수 있다. RS232 드라이버 모듈, PLC 통신 모듈, 이더넷 통신 모듈, 블루투스 통신 모듈, Xbee 통신 모듈은 메인보드(10) 내에 실장될 수도 있지만 별도의 기관에 통합적으로 설치되어 메인보드(10)에 접속될 수도 있다. 또한 본 발명은 전술한 통신 모듈들로 한정되는 것은 아니며 필요에 따라 Wi-Fi 통신 모듈, 지그비 통신 모듈을 더 포함할 수도 있다.
- [0040] 외부 제어 장치(60)는 본 발명에 따른 이동식 온실환경 계측 장치와 접속될 수 있는 노트북, 퍼스널 컴퓨터, 스마트폰 또는 다른 제어 장치를 포함하며, 외부 장치(60)는 메인보드(10)에 설치된 외부접속 인터페이스를 통해 마이크로프로세서(MPU)와 통신을 수행할 수 있다.
- [0041] 도 2는 본 발명에 따른 이동식 온실환경 계측 장치에 사용된 마이크로프로세서(MPU)를 도시한 도면으로 (A)는 마이크로프로세서의 외관을 나타낸 도면 (B)는 마이크로프로세서의 핀 배치를 설명한 설명도이다.
- [0042] 도 2 및 도 3에 도시한 바와 같이, 마이크로프로세서(100)는 64개의 핀을 구비하고 있으며 총 6개의 8비트 병렬 범용 입출력 포트와 1개의 5비트 병렬 입출력 포트를 포함하고 있다.

- [0043] 도 2를 참조하면, 구체적으로 포트A는 pin51~pin44로 이루어진 내부 풀업(pull-up) 레지스터를 가진 범용 8비트 양방향 I/O 포트이고, 범용 I/O 포트 이외에 외부 메모리를 인터페이스하기 위해 시분할 다중화된 데이터 버스 및 어드레스 버스의 하위 바이트로 동작한다. 이러한 시분할 다중화된 버스로부터 어드레스 버스를 분리하는데 ALE(Address Latch Enable)신호가 사용된다.
- [0044] 포트B는 pin10~pin17로 이루어진 내부 풀업(pull-up) 레지스터를 가진 8비트 양방향 범용 I/O 포트이고, 범용 I/O 포트 이외에 타이머/카운터나 SPI 통신 포트로서 사용가능하다.
- [0045] 포트C는 pin35~pin42로 이루어진 내부 풀업(pull-up) 레지스터를 가진 8비트 양방향 범용 I/O 포트이고 범용 I/O 포트 이외에 외부 메모리 인터페이스로서 이용가능하다.
- [0046] 포트D는 pin25~pin32로 이루어진 내부 풀업(pull-up) 레지스터를 가진 8비트 양방향 범용 I/O 포트이고, 범용 I/O 포트 이외에 외부 인터럽트 또는 외부 클럭/타이머 입력으로 이용가능하다.
- [0047] 포트E는 pin2~pin9로 이루어진 내부 풀업(pull-up) 레지스터를 가진 8비트 양방향 범용 I/O 포트이고, 범용 I/O 포트 이외에 외부 인터럽트, 외부 클럭 타이머 입력, 아날로그 비교기, 프로그래밍 입력/출력, UART로 이용가능하다.
- [0048] 포트F는 pin61~pin54로 이루어진 내부 풀업(pull-up) 레지스터를 가진 8비트 양방향 범용 I/O 포트이고, 범용 I/O 포트 이외에 아날로그 입력에 대한 A/D 컨버터로의 입력으로 이용가능하다.
- [0049] 포트G는 PG5-PG0(Pin33,34,43,18,19)까지의 5비트의 범용 I/O 포트로서 범용 I/O 포트 이외에 외부 메모리 인터페이스나 타이머/카운터 기능을 위한 신호들을 출력할 수 있다.
- [0050] 이외에 마이크로프로세서(100)의 AVCC(pin64)는 포트F 및 A/D 컨버터에 대한 전압 공급을 위한 핀으로서 VCC에 외부 접속된다. 또한 AREF(pin62)는 A/D 컨버터에 대한 아날로그 리퍼런스 핀으로서 동작한다. XTAL1,2는 외부 크리스탈/세라믹 레조네이터 발진기, 외부 시스템 클럭을 사용할 때 이용되는 핀으로, XTAL1(pin24)는 인버팅 오실레이터 증폭기, 내부 클럭 동작에 대한 입력 핀으로 사용되고, XTAL2(Pin23)은 인버팅 오실레이터 증폭기, 출력 단자로서 핀으로 사용된다.
- [0051] 도 3은 본 발명에 따른 이동식 온실환경 계측 장치에 사용된 마이크로프로세서(MPU)의 내부 구조를 나타낸 도면이다. 도 3에 도시된 바와 같이 내부 마이크로프로세서(100)는 코어부(100c), 범용포트(200a~200g), 2개의 USART(300a, 300b), 1개의 SPI(310)를 포함하고, 코어부(100c)는 ADC(A/D 컨버터)를 포함하고 있으며, 아날로그 입력, 예를 들면, 센서 모듈로서 아날로그 센서(온도, 조도, 습도, 이산화탄소 등등)가 사용된 경우 센서 모듈로부터의 출력은 포트 F(200f)를 통해 입력되고 A/D 컨버터를 통해 디지털 신호로 변환되고 코어부(100c)로 입력된다. 한편 아날로그 비교기를 사용해야 하는 경우 아날로그 신호는 포트 E(200e)를 통해 입력되어야 한다.
- [0052] 도 4는 본 발명에 따른 이동식 온실환경 계측 장치의 메인보드(10)의 레이아웃을 나타낸 구성이다. 도 4에 도시한 바와 같이, 메인보드(10)내에는 64핀의 마이크로프로세서(100), 외부와의 직렬 통신을 위한 2개의 UART 포트(300a,300b), SPI 포트(310), 외부 장치와 접속하기 위한 외부 접속 단자(400a,400b), 회로에 전원을 공급하기 위한 전원공급부(500), 마이크로프로세서(100)에서 제공하는 모든 포트를 사용할수 있도록 하여 모듈 연결의 편

의를 제공하도록 구성된 확장 슬롯(700a,700b), 및 2개의 UART를 모두 사용할 수 있도록 구성된 복수의 선택 스위치(SW1~SW8) 포함한다.

[0053] 또한 본 발명에 따른 이동식 온실 환경 계측 장치의 메인보드(10)에는 XBeex 모듈(J11), SD 카드 모듈(J12), 이더넷 통신 모듈(J7), LCD 모듈(J5), RLC 통신 모듈(J6)등이 설치되거나, 이들 모듈을 장착하기 위한 모듈용 소켓들을 포함한다.

[0054] 이하 메인보드(10)에 대해 보다 구체적으로 설명하도록 한다. 먼저 마이크로프로세서(100) 및 범용 입출력 포트(200a~200f)에 대해서는 도 2 및 도 3을 통해 이미 상세히 설명하였으므로 이에 대한 설명은 생략하도록 한다.

[0055] 도 4에 도시한 바와 같이, 본 발명에 따른 이동식 온실 환경 계측 장치의 메인보드(10)에는 64핀 마이크로프로세서(100)의 범용 입력 포트를 사용하기 위해 2개의 32핀 확장 슬롯(700a,700b)이 형성된다.

[0056] 도 5는 2개의 32핀 확장 슬롯(700a,700b)과 마이크로프로세서(100)와의 내부 결선도를 나타낸다. 도 5에 도시한 바와 같이 제1 32핀 확장 슬롯(700a)는 리셋(RST)(Pin1), 포트D(Pin2~Pin9), 포트B(pin10~pin17), 포트E(pin18~pin25), 포트G(pin26~Pin30) 및 그라운드(pin31,pin32)를 포함하여 포트D, 포트B, 포트E, 포트G의 데이터 입출력을 담당한다. 한편 제2 32핀 확장 슬롯(700b)은 3.3V Vcc 입력(pin1~pin4), 그라운드(pin5~pin8), 포트F(Pin9~Pin16), 포트A(Pin17~Pin24), 포트C(pin25~pin32)를 포함하여 이루어져 포트F, 포트A, 포트C로부터의 데이터 입출력을 담당한다. 따라서 이러한 확장 슬롯(700a,700b)에 따르면 보다 쉽게 외부와의 데이터 입출력이 이루어질 수 있다.

[0057] 또한 본 발명에 따른 이동식 온실 환경 계측 장치의 메인보드(10)에는 외부 장치와의 접속을 위해 2개의 25핀 외부 접속 단자(400a,400b)를 포함한다. 도 6은 외부 인터페이스 접속 단자(400a,400b)의 내부 연결 구조를 나타낸 도면이다. 외부 접속 단자(400a,400b)의 구조는 서로 동일하므로 제1 외부 접속 단자(400a)에 대해서만 이하에 설명한다.

[0058] 도 6에 도시한 바와 같이, 제1 외부 접속 단자(400a)는 pin1, pin2, pin3이 각각 입력 전압 레벨이 상이한 전압 입력을 받도록 구성되고 pin4는 그라운드 핀으로서 동작한다. 제1 외부 접속 단자의 좌측단의 pin5, 6, 9, 11에는 차례대로 마이크로프로세서의 PC0, PC1, PC2, PC3가 접속된다. 이어서 pin13, 15, 17, 19에는 마이크로프로세서의 PF0, PF1, PF2,PF3가 차례대로 접속되고, 이어서 pin21, 23에는 외부 장치로부터의 신호 수신을 위한 EXRX0, EXRX1이 접속된다. 제1 외부 접속 단자의 우측단의 pin6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20에는 인터페이스로서 동작하도록 마이크로프로세서의 PA0, PA2, PA3, PA4, PA5, PA6, PA7이 차례대로 접속되고, 이어서 pin22, 24에는 외부 장치로의 신호 송신을 위한 EXTXX0, EXTXX1이 접속되어 외부 제어 장치와의 통신이 가능하게 된다. 따라서 사용자 또는 관리자는 25핀의 외부 접속 단자에 직렬 25핀 방식의 케이블을 통해 외부 제어 장치를 접속하여 본 발명의 따른 온실 환경 계측 장치를 제어할 수도 있다.

[0059] 또한 본 발명에 따른 이동식 온실 환경 계측 장치의 메인보드(10)에는 블루투스 통신 모듈(J9), XBee 통신 모듈(J11), SD 카드 모듈(J12), 이더넷 통신 모듈(J7), LCD 모듈(J5), PLC 통신 모듈(J6)등이 설치되거나, 이들 모듈을 장착하기 위한 모듈용 소켓들을 포함한다. 이들 복수의 모듈들은 메인보드(10)에 실장될 수도 있고 별도의 회로기판을 통해 메인보드(10)에 실장될 수도 있다. 블루투스 통신 모듈(J9), XBeex 통신 모듈(J11), 이더넷 통신 모듈(J7), LCD 모듈(J5), PLC 통신 모듈(J6)은 UART0 또는 UART1을 통해 마이크로프로세서(100)에 접속되고 SD 카드 모듈(J12)은 SPI를 통해 마이크로프로세서(100)에 접속된다.

[0060] 전술한 바와 같은 모듈들을 2개의 UART 즉, UART0(300a), UART1(300b)를 사용하여 통신하기 위해서는, UART0과

UART1 사이에서 UART를 사용하는 모듈들을 선택할 수 있는 모듈선택 스위치(SW2~SW9)가 필요하다. UART 사용과 관련된 모듈선택 스위치(SW2~SW8)은 UART0/OFF/UART1을 선택할 수 있도록 3단 스위치로서 구성된다.

- [0061] 다음은 메인보드에 설치된 복수의 스위치들에 대해 설명하도록 한다. 도 7은 각각 복수의 스위치들에 대한 내부 회로 결선을 나타낸다.
- [0062] - SW1 : 마이크로프로세서 리셋 스위치(미도시)
- [0063] - SW2(제1 UART 선택 스위치) : UART0을 외부 UART 인터페이스의 결선 선택(제1 UART 선택 스위치)
- [0064] "M"(보드실크인쇄) => 마이크로프로세서의 UART0 TX와 외부 UART 인터페이스 EXT0 연결 / 마이크로프로세서 UART0 RX와 외부 UART 인터페이스 EXRX0 연결
- [0065] "X"(보드실크인쇄) => 외부인터페이스에 결선하지 않음
- [0066] "S"(보드실크인쇄) => 마이크로프로세서UART0 TX와 외부 UART 인터페이스 EXRX0 연결/ 마이크로프로세서UART0 RX와 외부 UART 인터페이스 EXT0 연결
- [0067] - SW3(제2 UART 선택 스위치) : UART1을 외부 UART 인터페이스의 결선 선택
- [0068] "M"(보드실크인쇄) => 마이크로프로세서UART1 TX와 외부 UART 인터페이스 EXT1 연결/마이크로프로세서UART1 RX와 외부 UART 인터페이스 EXRX1 연결
- [0069] "X"(보드실크인쇄) => 외부인터페이스에 결선하지 않음
- [0070] "S"(보드실크인쇄) => 마이크로프로세서UART1 TX와 외부 UART 인터페이스 EXRX1 연결 / 마이크로프로세서UART1 RX와 외부 UART 인터페이스 EXT1 연결
- [0071] - SW4(RS232 레벨 선택 스위치) : UART0~1의 RS232 LEVEL 선택
- [0072] "0"(보드실크인쇄) => UART0 TX, RX RS232 LEVEL (J8,J10사용)
- [0073] "X"(보드실크인쇄) => UART0~1 TX(CPU기준) RX232 LEVEL, RX는 출력하지 않음 (J8,J10사용)
- [0074] "1"(보드실크인쇄) => UART1 TX, RX RS232 LEVEL (J8,J10사용)
- [0075] - SW5(이더넷 모듈 선택 스위치) : 이더넷 모듈의 UART 선택
- [0076] "0"(보드실크인쇄) => UART0 TX, RX 사용
- [0077] "X"(보드실크인쇄) => 결선하지 않음
- [0078] "1"(보드실크인쇄) => UART1 TX, RX 사용
- [0079] -SW6(PLC 모듈 선택 스위치) : PLC 모듈의 UART 선택
- [0080] "0(보드실크인쇄) => UART0 TX, RX 사용
- [0081] "X"(보드실크인쇄) => 결선하지 않음
- [0082] "1"(보드실크인쇄) => UART1 TX, RX 사용

- [0083] - SW7(블루투스 모듈 선택 스위치) : 블루투스 모듈의 UART 선택
- [0084] "0"(보드실크인쇄) => UART0 TX, RX 사용
- [0085] "X"(보드실크인쇄) => 결선하지 않음
- [0086] "1"(보드실크인쇄) => UART1 TX, RX 사용
- [0087] -SW8(XBEE 모듈 선택 스위치) : XBEE 모듈의 UART 선택
- [0088] "0"(보드실크인쇄) => UART0 TX, RX 사용
- [0089] "X"(보드실크인쇄) => 결선하지 않음
- [0090] "1"(보드실크인쇄) => UART1 TX, RX 사용
- [0091] -SW9(LCD 모듈 선택 스위치): LCD 모듈의 UART 선택
- [0092] "0"(보드실크인쇄) => UART0 TX(CPU기준) 사용
- [0093] "X"(보드실크인쇄) => 결선하지 않음
- [0094] "1"(보드실크인쇄) => UART1 TX(CPU기준) 사용
- [0095] 도 8은 이동식 온실 환경 계측 장치에 이용되는 RS232 드라이버 IC(600)를 나타낸 도면이다. 본 발명에 따른 이동식 온실 환경 계측 장치의 메인보드(10)에는 UART0(300a) 또는 UART1(300b)를 이용한 RS232 통신을 수행하기 위한 RS232 드라이버 IC 더 포함된다. RS232 드라이버 IC는 마이크로프로세서(100)로부터의 TTL 레벨의 RX, DX를 RS232 규격의 레벨로 변환한다.
- [0096] 도 8에 도시한 바와 같이, TTL 레벨에서 동작하는 UART0과 UART1의 TX는 RS232 드라이버 IC(본 실시예에서는 SP3223 칩이 사용됨)의 16번 핀(R1IN)과 9번핀(R2IN)으로 접속되고 15번핀(R1OUT)과 10번핀(R2OUT)을 통해 RS232 레벨 신호로 변경되어 출력된다. 반대로 외부로부터 RS232 레벨 신호인 TXD0와 TXD1 신호는 RS232 드라이버 IC의 13번핀(T1IN)과 12번핀(T2IN)으로 입력되고 드라이버 IC에서의 레벨 변경을 거쳐 TTL 레벨로 변경된 후 RS232 드라이버 IC의 17번핀(T1OUT)과 8번핀(T2OUT)를 통해 UART의 RX 핀에 접속되어 마이크로프로세서로 전달된다.
- [0097] 다음으로 도 9는 이동식 온실 환경 계측 장치에 이용되는 전원회로(800)를 나타낸 도면이다. 전원회로(800)는 배터리로부터의 DC 12V의 입력을 받아 제1 전압 레귤레이터(610)를 통해 DC 5V의 제1차 DC 출력을 가지며 DC 5V의 제1차 DC 출력이 제2 전압 레귤레이터(620)의 입력으로 동작하여 제2 전압 레귤레이터(620)를 거쳐 DC 3.3V의 전압 출력을 갖게 된다. 결과적으로 전원회로(800)는 DC12V, DC 5V, DC 3.3V의 출력을 제공할 수 있게 된다.
- [0098] 전술한 실시예에서 입력 전원이 DC 12V의 배터리를 이용한 것으로 설명하였지만 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니며 AC 220V의 교류 전원을 사용하여 구현될 수도 있다. AC 220V가 입력 전원으로서 사용되는 경우 도 4에 도시한 바와 같이 메인보드(10)에는 교류를 직류로 전환하기 위한 AC/DC 컨버터 모듈(830)이 더 설치될 수 있다.
- [0099] 통상적으로 AC/DC 컨버터 모듈(830)은 트랜스부, 정류회로부, 평활회로부 및 안정화부를 포함하는데, 트랜스부는 1차측과 2차측의 코일 권선비를 조정하여 2차측 교류 전압을 만들어 낸다. 2차측 코일을 통해 전압이 변경된 교류 전원은 정류회로부를 통해 (+) 또는 (-)의 한쪽의 전압만을 흐르도록 정류되고, 정류된 DC 전원은 평활회로부를 통해 맥류 성분이 제거되며, 이후 레귤레이터를 통해 DC 12V의 직류 전압이 제공된다. 12V DC 입력은 도

9에 도시한 바와 같이 전원회로(800)의 입력 전원으로 사용되고 따라서 전술한 바와 같이 복수의 레귤레이터들을 통해 DC 5V와 DC 3.3V의 출력 전압이 제공될 수 있다.

[0100] 또한 상기 실시예에서 AC 전원 입력을 사용하는 경우 AC/DC 컨버터 모듈(830)을 사용하는 것으로 설명하였지만 PLC 통신 모듈을 메인보드(10)에 설치하는 경우에는 별도의 AC/DC 컨버터 모듈을 설치할 필요가 없이 PLC 통신 모듈을 전원으로 사용해도 좋다.

[0101] 도 10은 센서 모듈(30)과 마이크로프로세서(100)의 데이터 I/O 포트의 접속을 나타내는 도면이다. 센서 모듈(30)은 범용 8비트 데이터 I/O 포트인 포트 F(200f)를 통해 접속될 수 있는데, 센서 모듈이 접속되는 포트 F(200f)가 8비트의 병렬 데이터 구조를 갖기 때문에 도 10에 도시된 바와 같이 센서 모듈(30)은 최대 8개의 센서들이 연결가능하다. 센서들은 별도의 센서모듈 기판에 탈부착가능하게 부착되고 센서모듈기판에 형성된 8핀 출력핀을 통해 메인보드(10)의 제2 확장 슬롯(700b), 구체적으로는 제2 확장 슬롯(700b)의 9번~16번 입력 핀으로 접속된다.

[0102] 이와 같이 구성되면 센서 S1~S8의 각각의 아날로그 신호가 포트F의 0번에서 7번까지 차례대로 입력되며 포트F의 0번에서 7번에 입력된 아날로그 신호는 MPU 내부의 AC/DC 컨버터를 통해 디지털 신호로 변경된 후 디스플레이를 통해 출력된다.

[0103] 또한 복수의 센서 S1~S8은 모두 센서모듈 기판에 탈부착가능하게 설치되기 때문에 관리자는 설치된 센서들을 제거하고 다른 원하는 센서들로 교환하여 온실내 필요한 농작물의 생육 환경을 측정할 수 있다.

[0104] 도 11은 본 발명에 따른 온실환경 계측 장치들 사이의 데이터 교환을 나타내는 도면이다. 도 11에 도시된 바와 같이, 온실 환경 계측 장치(A)는 복수의 센서를 구비한 센서 모듈 A를 구비하고, 이더넷 통신 모듈A, XBEE 통신 모듈 A, 블루투스 통신모듈 A를 구비하고 있으며, 온실 환경 계측 장치(B)는 복수의 센서를 구비하고 센서모듈 A와는 상이한 센서 모듈 B를 구비하고, 이더넷 통신 모듈B, XBEE 통신 모듈 B, 블루투스 통신모듈 b를 구비하고 있다.

[0105] 온실 환경 계측 장치(A)(B)는 각각 최대 8개의 센서들을 포함할 수 있기 때문에 각각 상이한 센서들을 포함하는 센서 모듈 A와 센서 모듈 B를 온실 환경 계측 장치(A)와 온실 환경 계측 장치(B)에 설치하여 두고, 온실 환경 계측 장치(A)와 온실 환경 계측 장치(B)에 설치된 통신 모듈 중 하나를 선택하여 양 장치간의 데이터 교환이 가능하게 된다.

[0106] 사용자는 온실환경 계측장치의 데이터 통신을 위해 메인보드(10)의 모듈 선택 스위치(이더넷(SW5), 블루투스(SW7), XBEE(SW8))를 조정하여 필요한 모듈을 온시키고 계측된 데이터를 다른 계측 장치 또는 외부의 서버등으로 전송할 수 있다.

[0107] 예를 들면, 도 11에 도시한 바와 같이 온실환경 계측장치들을 1:1로 접속시킬 경우 블루투스 모듈 또는 XBEE 모듈을 온 시켜 데이터를 전송할 수 있으며, 1:N의 스타방식의 데이터 전송이 필요한 경우에는 XBEE 모듈을 온 시켜 통신을 수행할 수 있다. 또한 외부의 서버와 통신이 필요한 경우, 이더넷 통신 모듈을 온 시키고 온실내에 설치된 AP를 통해 외부의 서버와 통신을 수행할 수 있다.

[0108] 또한 이런 본 발명에 따르면 온실환경 계측장치 내에 블루투스 모듈 또는 XBEE 모듈과 같은 근거리 통신 장치들이 선택적으로 부착될 수 있을 뿐만 아니라 필요에 따라 지그비 통신 모듈, Wi-Fi 통신 모듈이 더 부착될 수 있

기 때문에 현재 온실 내에 설치된 근거리 통신망과의 호환성의 문제가 없어져서 편리하게 이용가능하다.

[0109] 본 발명에 따른 온실환경 계측장치는 센서 모듈을 통해 센서들이 교환가능하게 형성되고, 복수의 온실환경 계측 장치들 간에 통신이 가능하여 이용가능한 센서들의 종류를 증가시킬 수 있으며 또한 외부 서버와의 통신이 허용 가능하여 온실환경 계측장치를 통한 모니터링 및 부하 조절 장치를 통한 외부 제어도 가능하게 된다.

[0110] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 갖는 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다.

[0111] 따라서, 본 발명에 개시된 실시예는 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아닌 설명을 위한 것이고, 이런 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다.

[0112] 그러므로 본 발명의 보호 범위는 전술한 실시예에 의해 제한되기 보다는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

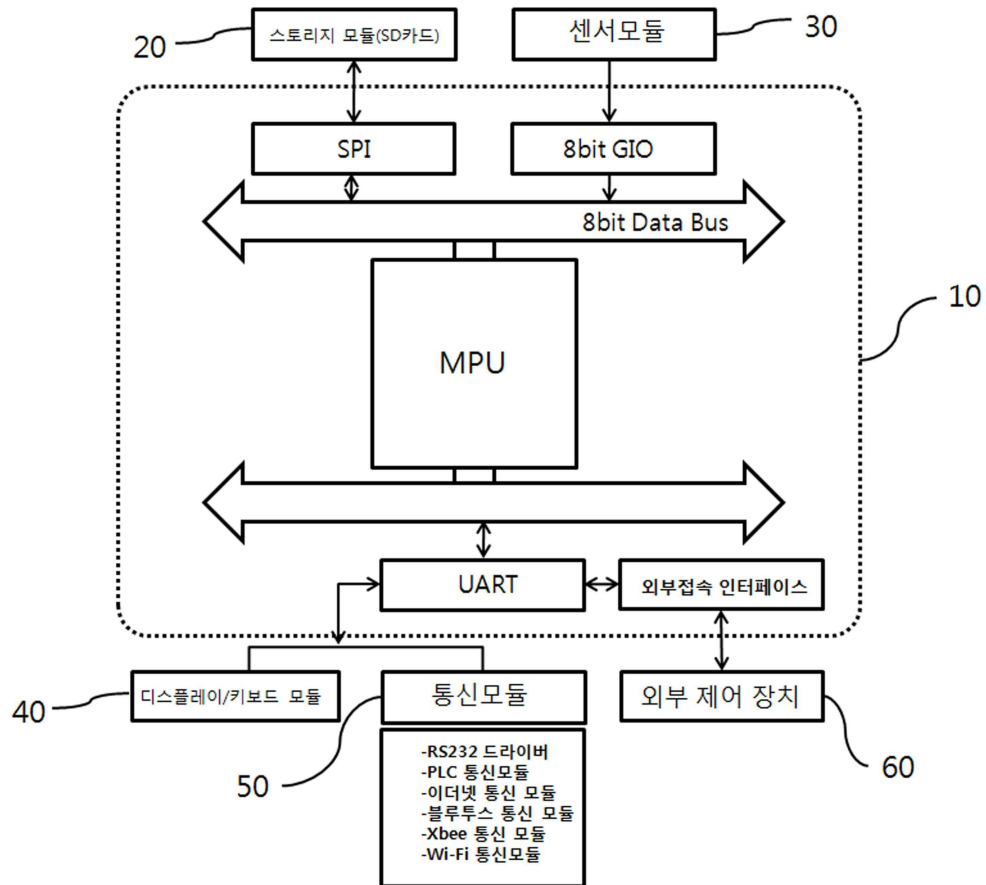
부호의 설명

[0113]

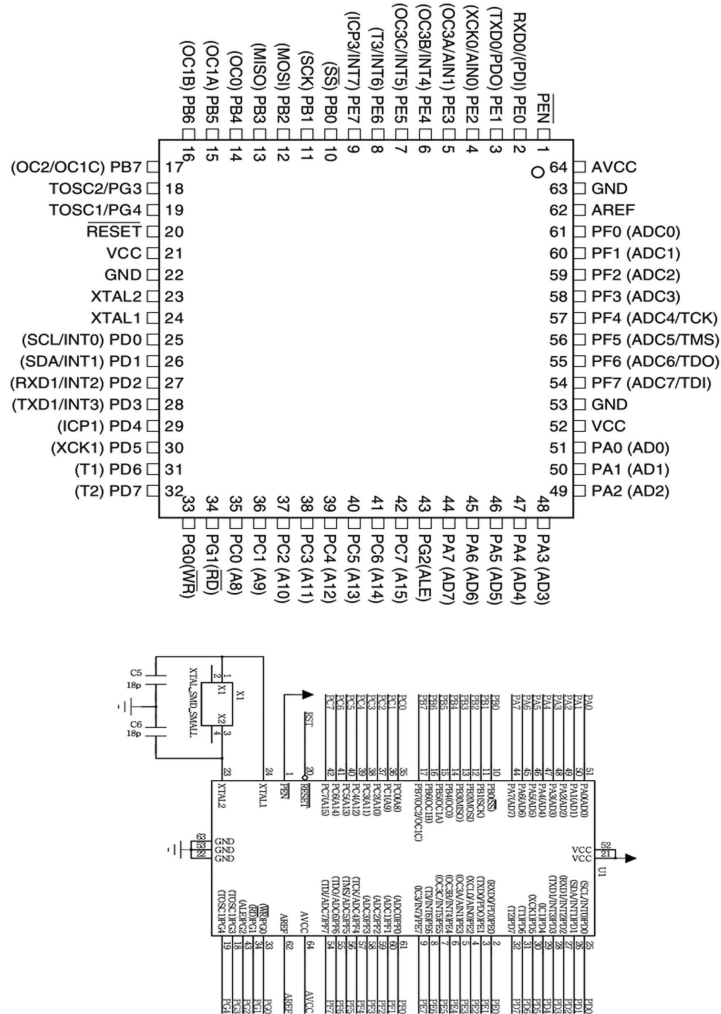
10: 메인보드	20: 스토리지 모듈
30: 센서 모듈	40: 디스플레이 모듈
50: 통신 모듈	60: 외부 제어 장치
100: MPU	200: 범용 데이터 입출력 포트
300: UART	400: 외부 장치 접속 단자
600: RS232 칩	700: 확장 슬롯
800: 전원회로	SW1~SW9: 스위치

도면

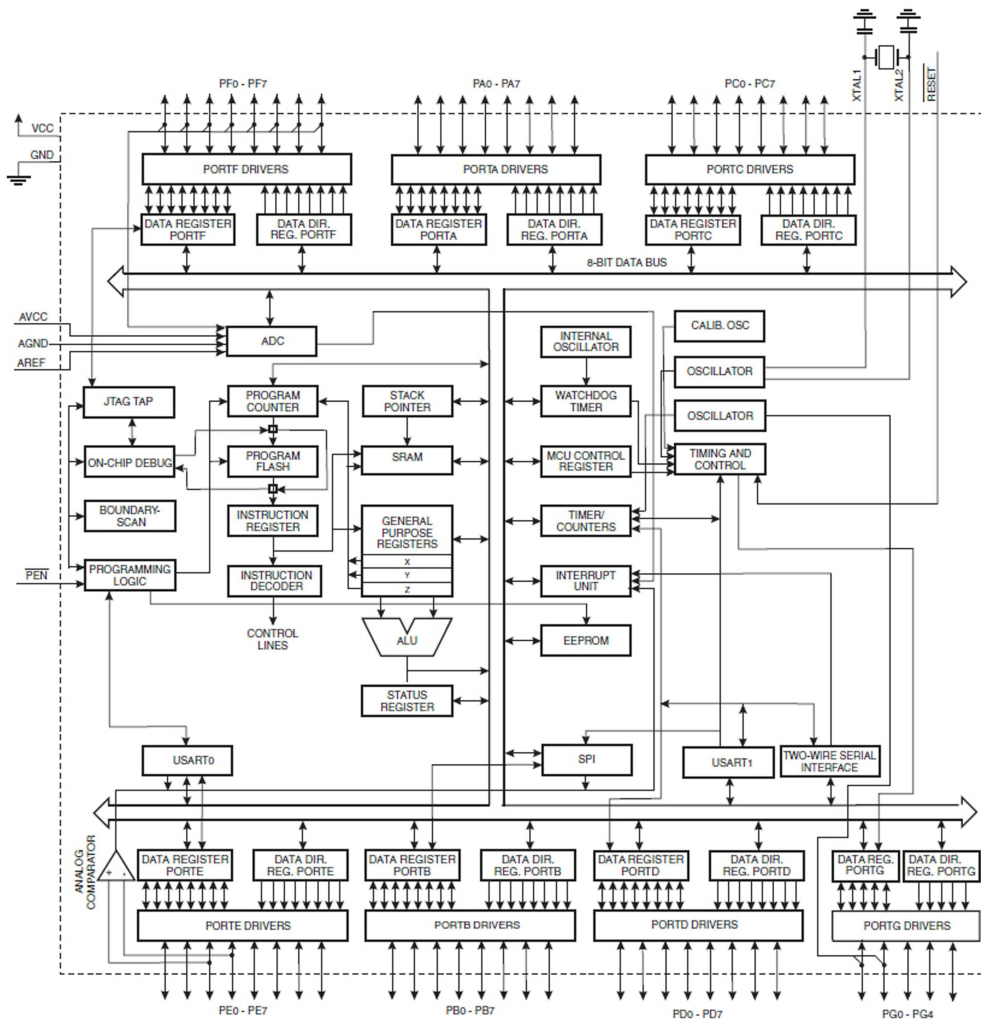
도면1



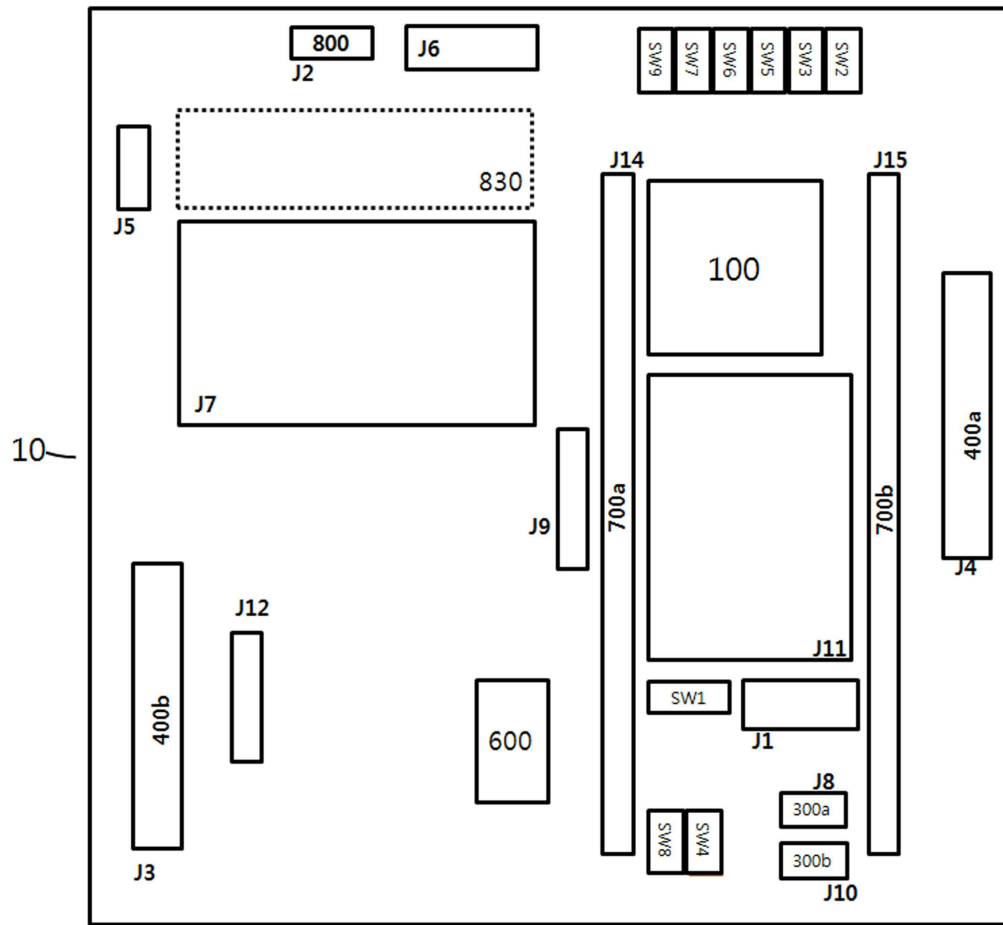
도면2



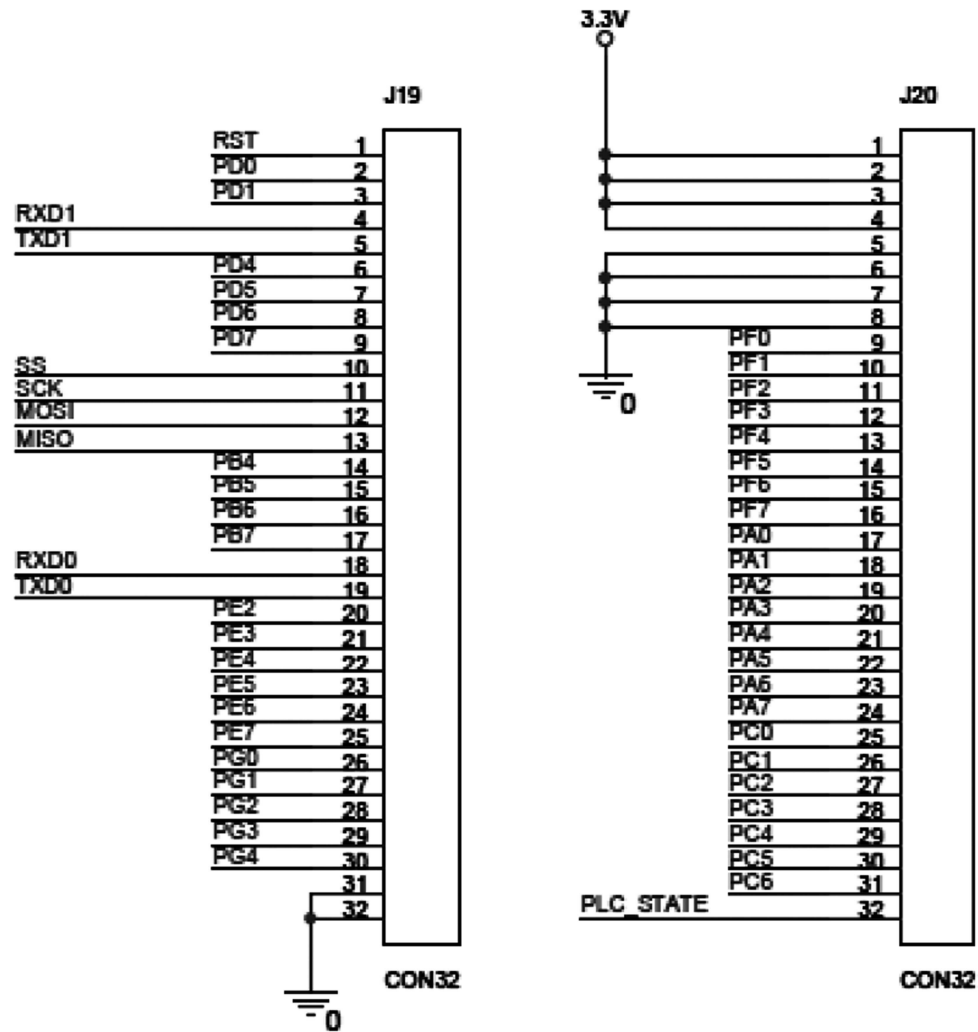
도면3



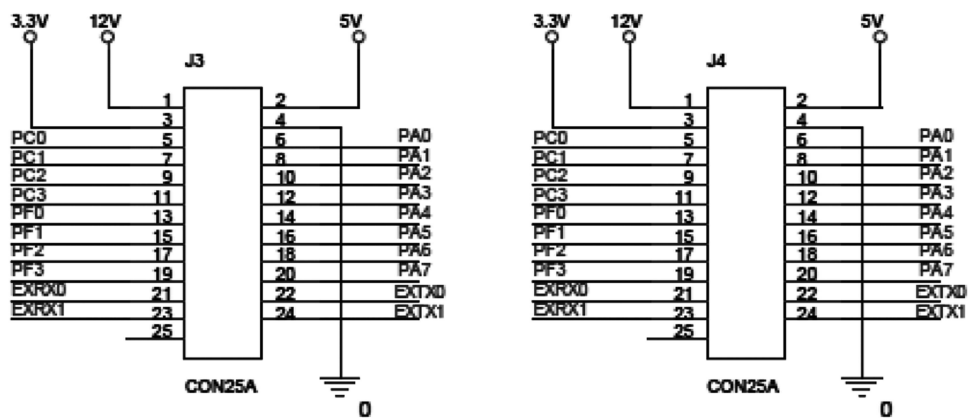
도면4



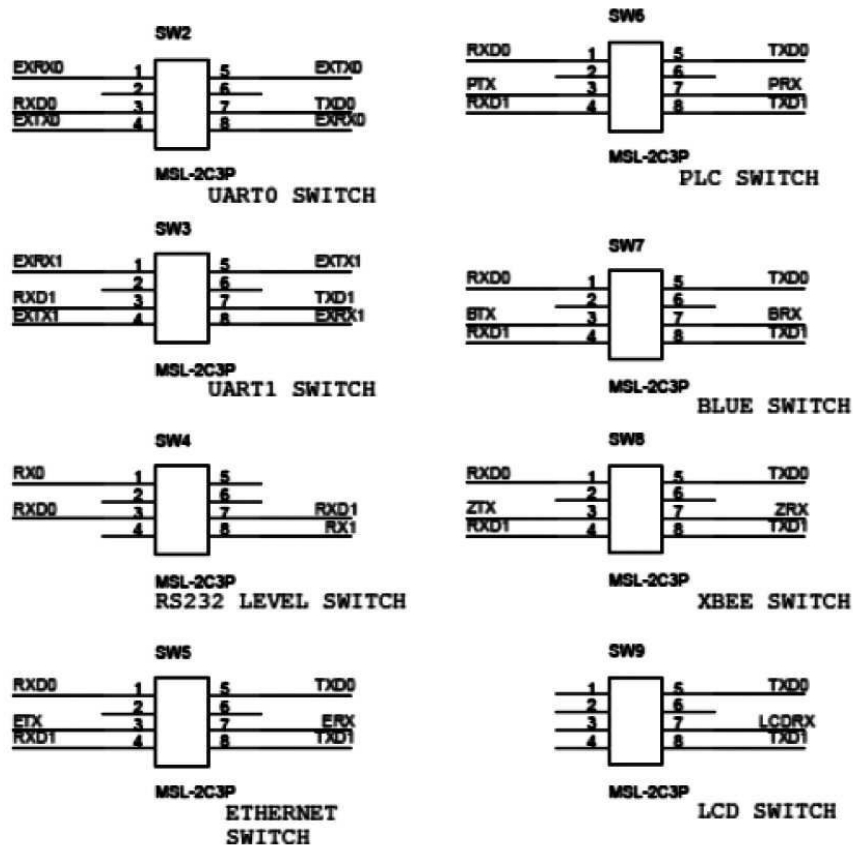
도면5



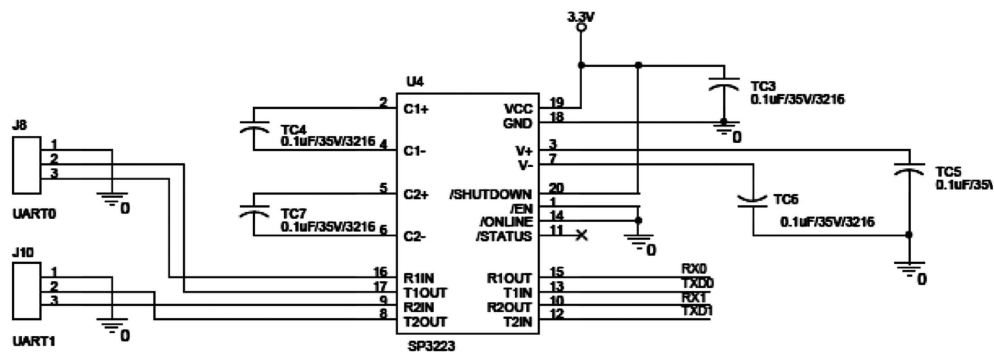
도면6



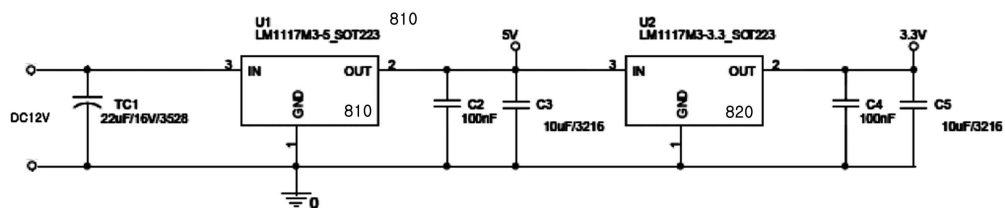
도면7



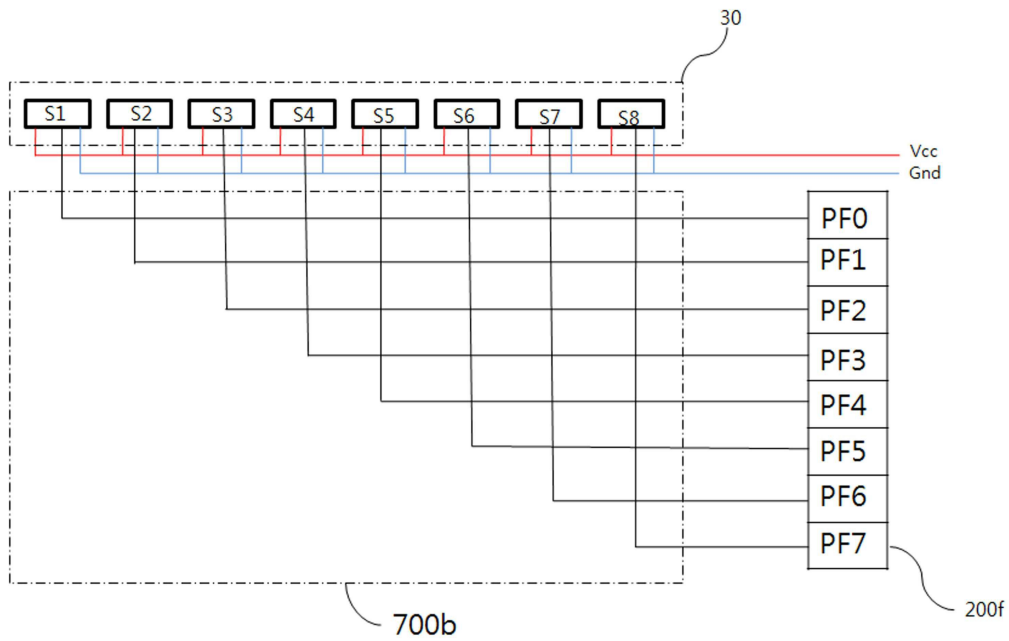
도면8



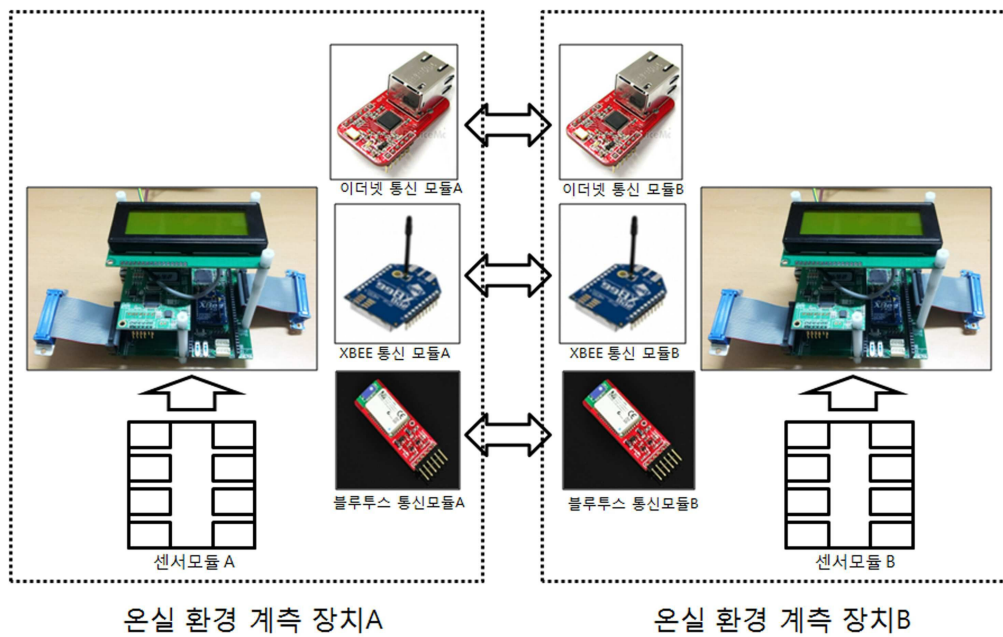
도면9



도면10



도면11



도면12

