



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0096295
(43) 공개일자 2017년08월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06Q 50/02 (2012.01) G06Q 50/10 (2012.01)
H04W 88/02 (2009.01)
(52) CPC특허분류
G06Q 50/02 (2013.01)
A01G 9/246 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0017497
(22) 출원일자 2016년02월15일
심사청구일자 2016년02월15일

(71) 출원인
계명대학교 산학협력단
대구광역시 달서구 달구벌대로 1095 (신당동)
(72) 발명자
장대진
경상북도 칠곡군 가산면 송학4길 24-23 (송학리)
방대욱
대구광역시 달서구 와룡로 169 101-1104 (감삼동,
월드마크웨스트엔드)
(74) 대리인
특허법인아주

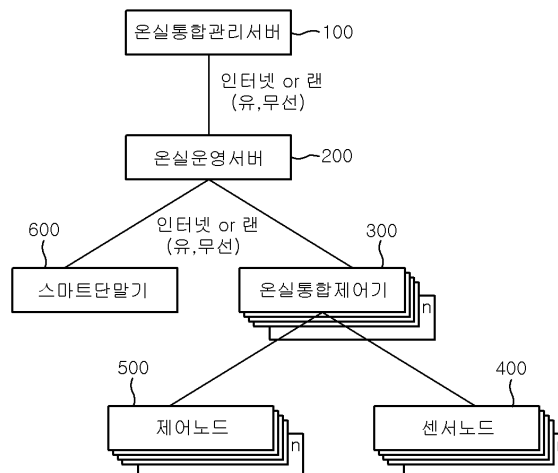
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 스마트 온실 관제 시스템

(57) 요약

본 발명은 스마트 온실 관제 시스템에 관한 것으로, 작물 재배에 적합한 재배환경정보와 상기 재배환경정보에 기초하여 온실 내부 환경을 조성할 수 있도록 하는 온실제어정보를 제공하는 온실통합관리서버, 상기 온실통합관리서버로부터 온실에서 재배할 해당 작물의 온실제어정보를 다운로드 받아 각 온실의 동별로 설치된 적어도 하나 이상의 센서 노드 및 제어 노드를 관제하는 온실통합제어기, 및 적어도 하나 이상의 각 온실의 동별로 설치된 온실통합제어기와 상기 각 온실의 통합 관리자의 스마트단말기, 및 상기 온실통합관리서버의 사이에서 각기 필요로 하는 정보를 중계하는 온실운영서버를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G06Q 50/10 (2015.01)

H04W 88/02 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2015D0028010106

부처명 교육부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 산학공동기술개발과제

연구과제명 IoT 기반의 단동형 농작물관리 시스템 사업화

기 여 율 1/1

주관기관 계명대학교 산학협력단

연구기간 2015.07.01 ~ 2015.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

작물 재배에 적합한 재배환경정보와, 상기 재배환경정보에 기초하여 온실 내부 환경을 조성할 수 있도록 하는 온실제어정보를 제공하는 온실통합관리서버;

상기 온실통합관리서버로부터 온실에서 재배할 해당 작물의 온실제어정보를 다운로드 받아 각 온실의 동별로 설치된 적어도 하나 이상의 센서 노드 및 제어 노드를 관제하는 온실통합제어기; 및

적어도 하나 이상의 각 온실의 동별로 설치된 온실통합제어기와, 상기 각 온실의 통합 관리자의 스마트단말기, 및 상기 온실통합관리서버의 사이에서 각기 필요로 하는 정보를 중계하는 온실운영서버;를 포함하는 것을 특징으로 하는 스마트 온실 관제 시스템.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 작물 재배에 적합한 재배환경정보는,

해당 작물이 자연 성장하는 지역의 계절에 따른 환경정보로서, 바람변화, 강우량변화, 기온변화, 습도변화, 토양조성비, 대기조성비, 물조성비, 및 동물분포에 대한 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 스마트 온실 관제 시스템.

청구항 3

제 1항에 있어서, 상기 온실제어정보는,

해당 작물의 재배환경정보에 기초하여 해당 작물이 성장하는 동안의 계절 및 밤낮의 시간적인 변화에 따른 주변 환경의 변화를 추종하여 온실 내부에서 재현할 수 있도록 온실 내부 환경을 조성하기 위한 정보로서, 온실에 설치된 적어도 하나 이상의 액추에이터를 제어하는 정보인 것을 특징으로 하는 스마트 온실 관제 시스템.

청구항 4

제 1항에 있어서, 상기 온실통합관리서버는,

적어도 하나 이상의 외부의 데이터서버나 데이터베이스와 연동하여 작물의 생육 정보를 피드백하며, 상기 온실통합제어기로부터 수집된 온실제어정보를 바탕으로 해당 작물에 관련된 생장정보를 지속적으로 업데이트하는 것을 특징으로 하는 스마트 온실 관제 시스템.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 온실통합관리서버, 온실운영서버, 및 온실통합제어기는 IP(Internet Protocol) 기반의 통신을 사용하며,

상기 온실통합제어기와 센서노드는 이더넷, RS485, 계측 제어기 통신망(CAN Controller Area Network) 중 적어도 하나 이상의 유선 기반의 통신과, 지그비(Zigbee), 무선 랜(WLAN) 중 적어도 하나 이상의 무선 기반의 통신을 환경에 맞게 선택적으로 사용하는 것을 특징으로 하는 스마트 온실 관제 시스템.

청구항 6

제 1항에 있어서, 상기 센서노드는,

적어도 하나 이상의 센서와 통신모듈이 하나로 통합 결합된 것으로서,

온실 내부의 대기에 관련된 정보를 센싱하는 센서, 온실 내부의 토양의 조성 정보를 센싱하는 센서, 온실 내부의 바람의 방향과 세기 정보를 센싱하는 센서, 작물의 생육 상태를 센싱하는 센서, 온실 내부의 사운드를 센싱하는 센서, 온실 외부의 기상과 관련된 정보를 센싱하는 센서, 작물에 뿌려지는 물의 조성 정보를 센싱하는 센서 중 적어도 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 스마트 온실 관제 시스템.

청구항 7

제 1항에 있어서, 상기 제어노드는,

적어도 하나 이상의 액추에이터와 통신모듈이 하나로 통합 결합된 것으로서,

창문의 열림과 닫힘 정도를 제어하는 액추에이터, 팬을 이용해 바람의 방향과 세기를 제어하는 액추에이터, 물의 분사 방향과 세기를 제어하는 액추에이터, 물의 조성비를 제어하는 액추에이터, 햇빛의 차단을 제어하는 액추에이터, 조명을 이용해 인공태양의 발광을 제어하는 액추에이터, 공기의 조성비를 제어하는 액추에이터, 사운드 출력을 제어하는 액추에이터, 및 난방과 냉방을 제어하는 액추에이터제어 중 적어도 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 스마트 온실 관제 시스템.

청구항 8

제 1항에 있어서, 상기 온실통합제어기는,

센서노드로부터 정보를 수집하여 온실운영서버로 전달하며, 상기 온실운영서버로부터 받은 명령을 제어노드로 전달하며,

유비쿼터스 센서 네트워크(USN)의 게이트웨이 기능을 수행하고,

긴급 상황이 발생하면 미리 저장된 알고리즘을 통한 온실 제어를 수행하는 것을 특징으로 하는 스마트 온실 관제 시스템.

청구항 9

제 1항에 있어서, 상기 온실운영서버는,

상기 각 온실에 설치된 온실통합제어기로부터 수집된 데이터를 데이터베이스에 기록 보관하며, 그 보관된 데이터를 바탕으로 영농일지를 작성하며,

상기 영농일지는, 각 온실에서 재배하는 작물의 성장상태를 기록하는 일종의 전자 다이어리인 것을 특징으로 하는 스마트 온실 관제 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 스마트 온실 관제 시스템에 관한 것으로, 보다 상세하게는 온실의 센서노드를 통하여 다양한 정보를 수집하고, 이 정보들을 활용해 작물에 따른 적절한 생장 환경을 조성하는 설비기기를 원격으로 제어함으로써, 온실 작물의 생장 및 운영을 통합 관리할 수 있도록 하는 스마트 온실 관제 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

온실을 기반으로 하는 식량 및 특용 작물 재배 농업은 전 세계의 농업 생산 환경의 주 재배 시스템이 되었으며,

IoT(Internet of Things) 기술과의 융합을 통한 스마트 온실 혹은 스마트 팜과 같은 새로운 첨단 재배 시스템으로의 도약을 위해 다방면으로 연구되고 있다.

- [0003] 농가가 기존 노지에서 온실을 이용하는 시설재배 시스템으로 전향해 온 것처럼, 온실 재배에 다양한 첨단 기술을 도입하는 이유는 재배의 편의, 작물의 효율적 관리, 생산성 증대 등 다양한 이유가 있다.
- [0004] 그런데 현재 대부분의 첨단 재배 시스템은, 온실 내부의 온도, 습도, 햇빛의 차단 제어를 수행하는데 치중하고 있으며, 즉, 온실 내부를 날씨의 변화나 이상 기후가 발생하지 않는 항상 일정한 상태로 유지시키기 위한 제어를 수행하는데 치중하고 있다.
- [0005] 그런데 온실을 이용하는 시설재배 시스템은 유지 및 관리에 에너지 비용(즉, 재배 비용)이 많이 소모되는 시스템이기 때문에 그 에너지 비용 이상의 수익을 얻을 수 있는 작물(예 : 특용 작물이나 일반적으로 재배되지 않는 작물)을 재배해야 된다. 하지만 온실을 이용하는 시설재배 시스템을 이용하여 작물을 재배하기 위해서(예 : 작물 재배에 적합한 온실 온도, 습도, 햇빛 등을 설정하기 위해서)는 작물 재배자(즉, 관리자)의 해당 작물의 생장에 대한 많은 연구와 교육 이수가 필요하며, 실제 작물의 생장 환경과 온실을 이용한 생장 환경이 다르기 때문에 상당 기간의 시행착오가 발생할 수 있는 문제점이 있다.
- [0006] 또한 기존의 온실을 이용하는 시설재배 시스템은 온실 내부를 날씨의 변화나 이상 기후가 발생하지 않는 항상 일정한 상태로 유지시키기 위한 제어를 수행하기 때문에 작물 재배자(즉, 관리자)의 입장에서 작물의 관리가 편리하고 작물이 위험에 노출되지 않아서 안정적으로 성장시킬 수 있는 관리상의 편의성이 있으나, 작물의 입장에서는 해당 작물이 실제로 성장하는 자연환경과 차이가 있기 때문에 작물의 고유한 특성이나 성분이 생성되지 않거나 저하될 수 있는 문제점이 있다.
- [0007] 따라서 작물 재배자(즉, 관리자)가 작물의 생장에 대한 전문적인 지식이나 정보가 다소 부족하더라도 온실에서 작물을 쉽게 재배할 수 있고, 또한 온실에서 재배되는 작물의 고유한 특성이나 성분이 가능한 한 저하되지 않고 생성될 수 있도록 하는 온실 시스템이 필요한 상황이다.
- [0008] 본 발명의 배경기술은 대한민국 공개특허 10-2014-0030812호(2014.03.12.공개, 온실의 온습도 제어 시스템 및 그 제어 방법)에 개시되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 본 발명의 일 측면에 따르면, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 창작된 것으로서, 온실의 센서노드를 통하여 다양한 정보를 수집하고, 이 정보들을 활용해 작물에 따른 적절한 생장 환경을 조성하는 설비기기를 원격으로 제어함으로써, 온실 작물의 생장 및 운영을 통합 관리할 수 있도록 하는 스마트 온실 관제 시스템을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0010] 본 발명의 일 측면에 따른 스마트 온실 관제 시스템은, 작물 재배에 적합한 재배환경정보와, 상기 재배환경정보에 기초하여 온실 내부 환경을 조성할 수 있도록 하는 온실제어정보를 제공하는 온실통합관리서버; 상기 온실통합관리서버로부터 온실에서 재배할 해당 작물의 온실제어정보를 다운로드 받아 각 온실의 동별로 설치된 적어도 하나 이상의 센서 노드 및 제어 노드를 관제하는 온실통합제어기; 및 적어도 하나 이상의 각 온실의 동별로 설치된 온실통합제어기와, 상기 각 온실의 통합 관리자의 스마트단말기, 및 상기 온실통합관리서버의 사이에서 각기 필요로 하는 정보를 중계하는 온실운영서버;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0011] 본 발명에 있어서, 상기 작물 재배에 적합한 재배환경정보는, 해당 작물이 자연 성장하는 지역의 계절에 따른 환경정보로서, 바람변화, 강우량변화, 기온변화, 습도변화, 토양조성비, 대기조성비, 물조성비, 및 동물분포에 대한 정보를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 본 발명에 있어서, 상기 온실제어정보는, 해당 작물의 재배환경정보에 기초하여 해당 작물이 성장하는 동안의 계절 및 밤낮의 시간적인 변화에 따른 주변 환경의 변화를 추종하여 온실 내부에서 재현할 수 있도록 온실 내부 환경을 조성하기 위한 정보로서, 온실에 설치된 적어도 하나 이상의 액추에이터를 제어하는 정보인 것을 특징으로 한다.
- [0013] 본 발명에 있어서, 상기 온실통합관리서버는, 적어도 하나 이상의 외부의 데이터서버나 데이터베이스와 연동하

여 작물의 생육 정보를 피드백하며, 상기 온실통합제어기로부터 수집된 온실제어정보를 바탕으로 해당 작물에 관련된 생장정보를 지속적으로 업그레이드하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 본 발명에 있어서, 상기 온실통합관리서버, 온실운영서버, 및 온실통합제어기는 IP 기반의 통신을 사용하며, 상기 온실통합제어기와 센서노드는 이더넷, RS485, 계측 제어기 통신망(CANI Controller Area Network) 중 적어도 하나 이상의 유선 기반의 통신과, 지그비(Zigbee), 무선 랜(WLAN) 중 적어도 하나 이상의 무선 기반의 통신을 환경에 맞게 선택적으로 사용하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 본 발명에 있어서, 상기 센서노드는, 적어도 하나 이상의 센서와 통신모듈이 하나로 통합 결합된 것으로서, 온실 내부의 대기에 관련된 정보를 센싱하는 센서, 온실 내부의 토양의 조성 정보를 센싱하는 센서, 온실 내부의 바람의 방향과 세기 정보를 센싱하는 센서, 작물의 생육 상태를 센싱하는 센서, 온실 내부의 사운드를 센싱하는 센서, 온실 외부의 기상과 관련된 정보를 센싱하는 센서, 작물에 뿌려지는 물의 조성 정보를 센싱하는 센서 중 적어도 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 본 발명에 있어서, 상기 제어노드는, 적어도 하나 이상의 액추에이터와 통신모듈이 하나로 통합 결합된 것으로서, 창문의 열림과 닫힘 정도를 제어하는 액추에이터, 팬을 이용해 바람의 방향과 세기를 제어하는 액추에이터, 물의 분사 방향과 세기를 제어하는 액추에이터, 물의 조성비를 제어하는 액추에이터, 햇빛의 차단을 제어하는 액추에이터, 조명을 이용해 인공태양의 발광을 제어하는 액추에이터, 공기의 조성비를 제어하는 액추에이터, 사운드 출력을 제어하는 액추에이터, 및 난방과 냉방을 제어하는 액추에이터 제어 중 적어도 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 본 발명에 있어서, 상기 온실통합제어기는, 센서노드로부터 정보를 수집하여 온실운영서버로 전달하며, 상기 온실운영서버로부터 받은 명령을 제어노드로 전달하며, 유비쿼터스 센서 네트워크(USN)의 게이트웨이 기능을 수행하고, 긴급 상황이 발생하면 미리 저장된 알고리즘을 통한 온실 제어를 수행하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 본 발명에 있어서, 상기 온실운영서버는, 상기 각 온실에 설치된 온실통합제어기로부터 수집된 데이터를 데이터베이스에 기록 보관하며, 그 보관된 데이터를 바탕으로 영농일지를 작성하며, 상기 영농일지는, 각 온실에서 재배하는 작물의 생장상태를 기록하는 일종의 전자 다이어리인 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0019] 본 발명의 일 측면에 따르면, 본 발명은 온실의 센서노드를 통하여 다양한 정보를 수집하고, 이 정보들을 활용하여 작물에 따른 적절한 생장 환경을 조성하는 설비기기를 원격으로 제어함으로써, 온실 작물의 생장 및 운영을 통합 관리할 수 있도록 한다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 스마트 온실 관제 시스템의 개략적인 구성을 보인 예시도.
 도 2는 상기 도 1에 있어서, 스마트 온실 관제 시스템의 구성을 이해하기 쉽게 도시한 예시도.
 도 3 내지 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따라 컴퓨터 모니터를 통해 표시되는 스마트 온실 관제 시스템의 기능별 관제 화면을 보인 예시도.
 도 12 내지 도 17은 본 발명의 일 실시예에 따라 스마트 단말기를 통해 표시되는 스마트 온실 관제 시스템의 기능별 관제 화면을 보인 예시도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 스마트 온실 관제 시스템의 일 실시예를 설명한다.
 [0022] 이 과정에서 도면에 도시된 선들의 두께나 구성요소의 크기 등은 설명의 명료성과 편의상 과장되게 도시되어 있을 수 있다. 또한, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 이러한 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.
 [0023] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 스마트 온실 관제 시스템의 개략적인 구성을 보인 예시도이고, 도 2는 상기 도 1에 있어서, 스마트 온실 관제 시스템의 구성을 이해하기 쉽게 도시한 예시도이다.
 [0024] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 실시예에 따른 스마트 온실 관제 시스템은, 온실통합관리서버(100), 온실운영서버

(200), 온실통합제어기(300), 센서노드(400), 제어노드(500), 및 스마트단말기(600)를 포함한다.

- [0025] 상기 온실통합관리서버(100)는 재배할 작물에 적합한 재배환경정보(예 : 자연 성장하는 지역의 계절에 따른 환경정보로서, 바람변화, 강우량변화, 기온변화, 습도변화, 토양조성비, 대기조성비, 물조성비, 동물분포 등)를 데이터베이스(미도시)에 저장한다.
- [0026] 또한 상기 온실통합관리서버(100)는 상기 작물의 재배환경정보에 기초하여 해당 작물이 성장하는 지역의 주변 환경을 추종하도록 온실 내부 환경을 조성할 수 있게 하는 온실제어정보(예 : 액추에이터 제어 정보)를 데이터베이스(미도시)에 저장한다.
- [0027] 따라서 상기 온실제어정보(예 : 온실의 액추에이터 제어정보)는 해당 작물이 성장하는 동안의 계절 및 밤낮의 시간적인 변화에 따른 주변 환경의 변화를 추종하여 온실 내부에서 재현할 수 있도록 하는 특징이 있다.
- [0028] 상기 재배환경정보(예 : 자연 성장하는 지역의 계절에 따른 환경정보로서, 바람변화, 강우량변화, 기온변화, 습도변화, 토양조성비, 대기조성비, 물조성비, 동물분포 등) 및 온실제어정보(예 : 액추에이터 제어 정보)는 재배할 작물의 특성에 따라 달라지므로, 작물 재배자(즉, 관리자)는 자신이 재배할 작물에 따라 해당 온실제어정보를 다운로드 받아 상기 온실통합제어기(300)에 설치하거나 설정하여야 한다.
- [0029] 또한 상기 온실통합관리서버(100)는 적어도 하나 이상의 온실과 외부의 데이터서버(미도시)와 연동하여 작물 생육 정보를 피드백 할 수 있으며, 외부의 데이터서버(미도시) 및 데이터베이스(미도시)와 연동할 수 있다.
- [0030] 상기 온실통합관리서버(100), 온실운영서버(200), 및 온실통합제어기(300)는 인터넷과 같은 IP 기반의 통신을 사용하며, 상기 온실통합제어기(300)와 센서노드(400)는 이더넷, RS485, 계측 제어기 통신망(CAN Controller Area Network) 등의 유선 기반의 통신과 지그비(Zigbee), 무선 랜(WLAN) 등과 같은 무선 기반의 통신을 환경에 맞게 선택적으로 사용할 수 있다.
- [0031] 상기 센서노드(400)는 적어도 하나 이상의 센서와 통신모듈(미도시)이 하나로 결합된 구조로서, 센서를 통해 측정된 센싱값을 상기 온실통합제어기(300)에 전달한다.
- [0032] 예컨대 상기 센서노드(400)는 온실 내부의 대기에 관련된 정보를 센싱하는 센서(예 : 온도 센서, 습도 센서, 향기 센서, 가스 센서 등), 온실 내부의 토양의 조성 정보를 센싱하는 센서, 온실 내부의 바람의 방향과 세기 정보를 센싱하는 센서, 작물의 생육 상태를 센싱하는 센서(예 : 카메라 등), 온실 내부의 사운드를 센싱하는 센서, 온실 외부의 기상과 관련된 정보를 센싱하는 센서(예 : 조도 센서, 강우 센서 등), 작물에 뿌려지는 물의 조성 정보를 센싱하는 센서 중 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0033] 또한 상기 센서노드(400)는 플러그 형태로 교체나 추가가 간편하게 구성되며, 상기 전원이나 배터리 전원 공급이 가능하게 구성된다.
- [0034] 또한 상기 센서노드(400)는 온실의 내외부 환경 정보를 수집하는 기능을 수행하며, 센서의 구성 중 일체형 센서노드는 센서 보드에 탑재되거나 직접 연결되는 것을 의미하며, 분리형 센서노드는 센서노드 외부에 독립된 센서가 설치되는 것을 의미한다.
- [0035] 상기 제어노드(500)는 적어도 하나 이상의 액추에이터(미도시)와 통신모듈(미도시)이 결합된 구조로서, 상기 온실통합제어기(300)로부터 전달받은 메시지(즉, 제어신호)에 따라 해당 액추에이터(예 : 창문 제어, 팬(FAN), 물 분사 제어, 햇빛가림 제어, 인공조명 제어, 공기 조성비 조절 제어, 물 조성비 조절 제어, 사운드 제어, 난방 제어, 냉방 제어 등)를 제어한다.
- [0036] 예컨대 상기 액추에이터(미도시)는 온실 내부의 단순 환기뿐만 아니라, 인공적인 바람을 발생하여 그 바람을 작물로 향하게 하거나, 실제 작물이 자라는 주변의 물 조성비(예 : 영양분, 염도 등)로 조절된 물의 분사량, 물 분사 방향, 물 분사 세기를 조절하여 작물로 향하게 하거나, 실제 작물이 자라는 주변(예 : 숲, 산, 냇가 등)에서 발생하는 사운드(예 : 물소리, 바람소리, 새소리, 곤충소리, 야생동물 소리 등)를 계절 및 시간대에 따라 발생하게 하거나, 햇빛 가림을 조절하여 인공 구름의 효과가 발생하게 하거나, 실제 작물이 자라는 주변의 일조량을 추종하여 전등(미도시)을 조절하여 인공태양 효과가 발생하게 할 수 있다.
- [0037] 또한 상기 제어노드(500)는 액추에이터(미도시)에 독립적으로 설치되며, 유무선으로 연결할 수 있는 물리적인 인터페이스를 지원하며, 노드 정체 및 액추에이터의 이상 유무를 판별하여 주기적으로 상기 온실통합제어기(300)로 전송한다.
- [0038] 상기 온실통합제어기(300)는 센서노드(400)로부터 정보를 수집하여 온실운영서버(200)로 전달하며, 상기 온실운

영서버(200)로부터 받은 명령(즉, 제어신호)을 제어노드(500)로 전달한다. 또한 상기 온실통합제어기(300)는 필요에 따라 프로토콜을 변환하는 기능을 수행하며 간단한 제어로직을 포함하고 있다.

- [0039] 또한 상기 온실통합제어기(300)는 유비쿼터스 센서 네트워크(USN)의 게이트웨이 기능을 수행할 수 있으며, 기능이나 망 구조에 따라 상기 온실운영서버(200)와 통합하여 구현될 수도 있다.
- [0040] 또한 상기 온실통합제어기(300)는 상기 온실운영서버(200)와의 네트워크 단절(즉, 통신 단절) 등의 긴급 상황에 대비하여 미리 저장된 알고리즘을 통한 제어가 가능하며, 작물 재배자(즉, 관리자)에 의한 제어(원격제어, 수동 제어)도 가능하게 설계된다.
- [0041] 또한 상기 온실통합제어기(300)는 유지 보수에 대비하여 자신의 상태 및 센서노드(400)와 제어노드(500)의 상태를 내부 메모리(미도시)에 지속적으로 저장 및 유지한다.
- [0042] 또한 상기 온실통합제어기(300)는 상기 제어노드(500) 및 액추에이터(미도시)의 정상상태(또는 비정상상태) 여부를 표시하는 기능을 제공한다.
- [0043] 상기 온실운영서버(200)는 온실 내, 외부 센서로부터 환경 및 작물 생장정보를 모니터링하며, 온실환경제어 알고리즘을 통한 운영과 이를 통한 제어를 수행할 수 있다.
- [0044] 또한 상기 온실운영서버(200)는 수집된 데이터를 데이터베이스(미도시)에 기록 보관하며 저장된 데이터를 바탕으로 영농일지(재배하는 작물의 생장상태를 기록하는 일종의 전자 다이어리)를 작성한다.
- [0045] 또한 상기 온실운영서버(200)는 온실 운영에 필요한 서비스 및 제어 소프트웨어(즉, 작물에 따라 실제 환경에 최적화되도록 온실을 제어하는 소프트웨어)를 온실통합관리서버(100)로부터 다운로드 받아 사용할 수 있다. 이때 작물 재배자(즉, 관리자)는 상기 제어 소프트웨어를 유료(또는 무료)로 다운로드 및 업데이트할 수 있다.
- [0046] 또한 상기 온실운영서버(200)는 센서노드(400) 및 제어노드(500)의 동작주기 및 장애를 주기적(또는 비주기적)으로 관리할 수 있다.
- [0047] 또한 상기 온실운영서버(200)는 하위 노드(예 : 온실통합제어기, 센서노드, 제어노드 등)에서 수집된 데이터나 상태 정보를 데이터베이스(미도시)에 기록하며, 하위 노드에 대한 구동 주기 및 오류 관리를 수행한다.
- [0048] 한편 상기 센서노드(400)나 제어노드(500)에 결합되는 통신 모듈(미도시)은 유선 또는 무선 통신 기능을 구비한다.
- [0049] 또한 통신을 위한 유무선 네트워크 구성에 있어서, 통신 방식에 따른 미디어 액세스 프로토콜(MAC), 망(Topology), 및 네트워크 프로토콜(network protocol) 구성 및 운영은 시스템을 구성하는 설치자 및 사용자에게 따라 달리할 수 있으며, 기존의 통신 표준을 준용하여 사용할 수 있다. 다만 본 실시예에서 표준을 적용하기 위한 통신 방식은 패킷 통신이 가능한 경우를 가정하지만, 만약 패킷 통신이 불가능한 경우에는 사용자에게 따라 다른 실시예의 통신 방식을 적용할 수 있음에 유의한다.
- [0050] 한편 본 실시예에 따른 시스템을 구동하기 위한 전원은 상기 전원 및 비상 전원(2차 전원)을 구비할 수 있다.
- [0051] 상기 스마트단말기(600)는 작물 재배자(즉, 관리자)가 휴대하는 스마트단말기(예 : 어플리케이션을 다운로드 받아 설치할 수 있는 단말기로서, 스마트폰, 스마트패드, 스마트워치 등)를 포함한다. 물론, 상기 스마트단말기(600)는 노트북 컴퓨터나 데스크탑 컴퓨터를 포함하는 개념이다.
- [0052] 이하 상기 온실운영서버(200)와 온실통합제어기(300) 간의 기능을 설명한다.
- [0053] 먼저 상기 온실통합제어기(300)는 상기 온실운영서버(200)에 연결 승인 요청을 한다.
- [0054] 상기 연결 승인 요청은 상기 온실통합제어기(300)가 상기 온실운영서버(200)에 연결 승인을 요청하는 기능으로서, 연결 승인 요청 메시지에는 온실통합제어기(300)의 구성 정보 및 온실통합제어기(300)의 프로파일을 포함할 수 있다.
- [0055] 상기 온실통합제어기(300)의 연결 승인 요청 메시지에 포함된 해당 온실통합제어기(300)의 프로파일 정보를 보고 상기 온실운영서버(200)는 자신이 가지고 있는 정보(예 : 온실통합제어기 ID, 제조일련번호 등)를 바탕으로 승인을 수행한다.
- [0056] 여기서 상기 연결 승인 요청 메시지는 온실통합제어기(300)의 전원이 꺼졌다 다시 켜지는 경우, 또는 온실통합제어기(300)의 구성 정보가 변경되는 경우 등에 요청할 수 있으며, 만약 상기 온실통합제어기(300)의 구성 정보

가 변경된 경우 상기 연결 승인 요청 메시지를 통하여 변경된 구성 정보를 포함한 메시지를 전송한다.

- [0057] 또한 상기 온실통합제어기(300)는 상기 온실운영서버(200)에 정보 알림 메시지를 전송하는 정보 알림 기능을 수행한다.
- [0058] 상기 온실통합제어기(300)는 상기 온실운영서버(200)에게 자신을 포함한 센서노드(400) 및 제어노드(500)의 상태 정보 변경 시 알리는 기능과 환경 정보를 알리는 기능을 수행한다.
- [0059] 여기서 상기 상태 정보는 각 장치(예 : 온실통합제어기, 센서노드, 제어노드, 센서, 액추에이터 등)가 서비스 가능한 정상 상태인지, 혹은 서비스가 불가능한 장애 상태인지 등의 물리적 상태를 의미한다. 그리고 상기 환경 정보는 각 장치(예 : 온실통합제어기, 센서노드, 제어노드, 센서, 액추에이터 등)의 현재 값을 의미하는 것으로서, 가령 센서인 경우에는 센싱값을 의미하고, 액추에이터인 경우에는 장치의 현재 동작 상태로서, 가령 ON/OFF로 제어되는 액추에이터라면 현재 ON상태인지 OFF 상태인지를 나타내고, 천창이나 측창 등의 비레제어가 가능한 액추에이터라면 천창 위치 값이 환경 정보가 되는 것이다.
- [0060] 상기 정보 알림 메시지(예 : 상태 정보 알림 메시지, 상태 정보 이력 메시지, 환경 정보 알림 메시지 등)는 다음과 같은 정보를 포함한다.
- [0061] 예컨대 상태 정보 알림 메시지는 각 장치들(예 : 온실통합제어기, 센서노드, 제어노드, 센서, 액추에이터 등)의 운영 상태 정보를 온실운영서버(200)로 전달하기 위한 메시지이고, 환경 정보 알림 메시지는 센서 측정값 및 액추에이터의 동작값의 현재 환경 정보 값을 온실운영서버(200)로 전달하기 위한 메시지이다.
- [0062] 그리고 상태 정보 이력 메시지는 각 장치들의 운영상태 이력 정보를 온실운영서버(200)로 전달하기 위한 메시지이고, 환경 정보 이력 메시지는 각 장치들의 환경 정보 이력을 온실운영서버(200)로 전달하기 위한 메시지이다.
- [0063] 그리고 상기 상태 정보는 획득한 환경 정보 값이 유효한지를 판단하기 위하여 해당 장치(예 : 온실통합제어기, 센서노드, 제어노드, 센서, 액추에이터 등)가 정상인지 혹은 장애 상태인지를 파악하기 위하여 사용된다.
- [0064] 그리고 상기 환경 정보 알림 메시지는 센서 및 액추에이터에서 획득한 환경 정보값을 주기적(또는 비주기적)으로 온실운영서버(200)에게 알림하기 위하여 사용된다.
- [0065] 또한 상기 온실운영서버(200)와 온실통합제어기(300)는 프로파일 설정 및 조회 기능을 상호간에 수행할 수 있다.
- [0066] 상기 프로파일 설정 및 조회 기능은 상기 온실통합제어기(300), 센서노드(400), 및 제어노드(500)의 프로파일(즉, 구성 정보 및 속성 정보) 설정 및 조회를 수행할 수 있는 기능이다.
- [0067] 여기서 설정 가능한 프로파일의 예를 들면, 온실통합제어기(300)가 직접 제어하는 경우 필요한 임계치 속성 정보를 포함하고, 센서노드(400)를 통해 수집하는 환경 정보의 알림 주기에 대한 설정 및 조회 기능을 포함한다.
- [0068] 또한 상기 온실운영서버(200)는 온실통합제어기(300)에게 상태 정보 요청 기능을 수행할 수 있다.
- [0069] 상기 상태 정보 요청 기능은, 온실운영서버(200)가 온실통합제어기(300), 센서노드(400), 및 제어노드(500)의 상태 정보를 요청할 수 있는 기능으로서, 예컨대 온실통합제어기(300)에 저장된 제어노드(500), 및 센서노드(400)의 상태 정보를 요청하거나, 실시간으로 획득한 제어노드(500), 및 센서노드(400)의 상태 정보를 요청하거나, 특정시간 동안의 상태 정보 이력의 동기화를 요청할 수 있다.
- [0070] 또한 상기 온실운영서버(200)는 온실통합제어기(300)에게 환경 정보 요청 기능을 수행할 수 있다.
- [0071] 상기 환경 정보 요청 기능은, 온실통합제어기(300), 센서노드(400), 제어노드(500)의 상태 정보를 요청하거나 조회할 수 있는 기능으로서, 예컨대 온실통합제어기(300)에 저장된 제어노드(500), 및 센서노드(400)의 환경 정보를 요청하거나, 실시간으로 획득한 제어노드(500) 및 센서노드(400)의 환경 정보를 요청하거나, 특정시간 동안의 환경 정보 이력의 동기화를 요청할 수 있다.
- [0072] 또한 상기 온실운영서버(200)는 온실통합제어기(300)에게 액추에이터 제어 기능을 수행할 수 있다.
- [0073] 상기 액추에이터 제어 기능은, 환경 제어를 위해 제어노드(500)에게 제어 명령을 송신하는 기능으로서, 이 기능을 위한 액추에이터 제어 메시지는 제어노드 ID, 제어 형태(0: ON/OFF, 1: 조정식(비례형식)), 및 제어 범위(값) 등의 정보를 포함할 수 있다.
- [0074] 또한 상기 온실운영서버(200)는 온실통합제어기(300)에게 장애 관리 기능을 수행할 수 있다.

- [0075] 상기 장애 관리 기능은, 온실통합제어기(300), 센서노드(400), 및 제어노드(500)의 장애 발생 시 초기화 하는 기능과 기기 전원을 ON/OFF 하는 기능으로서, 이 기능을 위한 각 해당 기능 메시지에는 각 장치의 식별자를 포함하며, 온실 통합 제어기 초기화 기능, 센서노드 초기화 기능, 제어노드 초기화 기능, 및 기기 전원 ON/OFF 기능 등을 수행할 수 있다.
- [0076] 또한 상기 온실통합제어기(300)는 온실운영서버(200)에게 네트워크 상태 체크 기능을 수행할 수 있다.
- [0077] 상기 네트워크 상태 체크 기능은, 온실통합제어기(300)와 온실운영서버(200) 간 네트워크의 상태를 주기적으로 모니터링 하는 기능으로서, 이 기능을 위한 네트워크 상태 체크 메시지는 온실운영서버 ID, 및 온실통합제어기 ID를 포함한다.
- [0078] 이하 상기 온실운영서버(200)와 온실통합관리서버(100) 간의 기능에 대해서 보다 구체적으로 설명한다.
- [0079] 먼저 온실운영서버(200)는 온실통합관리서버(100)에게 연결 승인 요청 기능을 수행할 수 있다.
- [0080] 상기 연결 승인 요청 기능은 온실운영서버(200)가 온실통합관리서버(100)에 연결 승인을 요청하는 기능으로서, 이 기능을 위한 연결 승인 요청 메시지에는 온실운영서버(200)의 구성 정보 및 온실운영서버(200)의 프로파일을 포함할 수 있으며, 상기 온실운영서버(200)의 연결 승인 요청 메시지에 포함된 온실운영서버(200)의 프로파일 정보를 보고 온실통합관리서버(100)는 자신이 가지고 있는 정보(온실운영서버의 ID 등)를 바탕으로 연결을 승인할 수 있다.
- [0081] 여기서 상기 연결 승인 요청 메시지는 온실통합서버(200)의 전원이 꺼졌다 다시 켜지는 경우, 또는 온실통합서버(200)의 구성 정보가 변경되는 경우 등에 요청할 수 있으며, 만약 상기 온실통합서버(200)의 구성 정보가 변경된 경우 상기 연결 승인 요청 메시지를 통하여 변경된 구성 정보를 포함한 메시지를 전송한다.
- [0082] 또한 상기 온실통합관리서버(100)는 온실운영서버(200)에게 정보 요청 기능을 수행할 수 있다.
- [0083] 상기 요청하는 정보는 상태 정보와 환경 정보를 포함할 수 있으며, 상기 상태 정보는 각 장치(예 : 온실운영서버, 온실통합제어기, 제어노드, 센서노드 등)가 서비스 가능한 정상 상태인지 혹은 서비스가 불가능한 장애 상태인지 등의 물리적 상태를 의미하며, 상기 환경 정보는 각 장치(예 : 온실운영서버, 온실통합제어기, 제어노드, 센서노드 등)의 현재 값을 의미하는 것으로서, 가령 센서인 경우에는 센싱값을 의미하고, 액추에이터인 경우에는 장치의 현재 동작 상태로서, 예컨대 ON/OFF로 제어되는 액추에이터라면 현재 ON 상태인지 OFF 상태인지를 나타내고, 천창이나 측창 등의 비레 제어가 가능한 액추에이터라면 천창 위치 값이 환경 정보가 된다.
- [0084] 또한 상기 정보 요청을 위한 메시지(예 : 상태 정보 이력 요청 메시지, 환경 정보 이력 요청 메시지, 작물 생육 정보 이력 요청 메시지 등)는 다음과 같은 정보를 포함할 수 있다.
- [0085] 상기 상태 정보 이력 요청 메시지는 장치들의 운영 상태 이력 정보를 온실운영서버(200)에 요청하기 위한 메시지로서, 온실운영서버(200)는 적어도 하나 이상의 온실통합제어기(300), 센서노드(400), 및 제어노드(500)에 대한 상태 정보를 포함한 특정 기간 동안의 상태 정보 이력을 요청한다.
- [0086] 상기 환경 정보 이력 요청 메시지는 장치들의 환경 정보 이력을 온실운영서버(200)에게 요청하기 위한 메시지로서, 온실운영서버(200)는 적어도 하나 이상의 온실통합제어기(300)에 연결된 센서의 센싱값 및 액추에이터의 제어 값을 포함한 특정 기간 동안의 환경 정보 이력을 요청한다.
- [0087] 상기 작물 생육 정보 이력 요청 메시지는 작물 생육 정보 이력을 온실운영서버(200)로 전달받기 위한 메시지로서, 온실운영서버(200)는 작물의 생육과정(발근, 묘소질, 개화 시기, 생육 조사, 과실 특성 등)에 대한 각종 정보를 기록하여 작물 생육이력(또한 재배자가 수동으로 입력할 수 있는 발근 수량, 초장, 엽장, 엽폭, 경경, 마디수, 개화 소요일, 착과 소요일, 생체중, 건물중, 과중, 과장, 과폭, 당도, 과색 등을 포함 가능)을 기록한 특정 기간 동안의 작물 생육 이력을 요청할 수 있다. 다만, 작물 생육 정보 이력은 수집 기간이 일정하지 않고, 재배자가 수동으로 입력하는 부분이 포함되어 있으므로, 작물 생육 정보 이력 요청 메시지의 응답은 작물 생육 정보 혹은 영농 일지 등의 정보가 포함되어 있는 날짜들을 응답 메시지에 포함시킬 수 있다.
- [0088] 또한 온실통합관리서버(100)는 온실운영서버(200)에게 프로파일 조회 기능을 수행할 수 있다.
- [0089] 상기 프로파일 조회 기능은 온실통합제어기(300), 센서노드(400), 제어노드(500)의 프로파일(구성 정보 및 속성 정보)을 조회할 수 있는 기능으로서, 상기 온실통합관리서버(100)는 온실통합제어기(300), 센서노드(400), 제어노드(500) 등의 프로파일을 조회할 수 있으며, 온실 규모 및 온실 관련 프로파일을 더 포함할 수 있다.

- [0090] 또한 상기 온실통합관리서버(100)는 온실운영서버(200)에게 정보 조회 기능을 수행할 수 있다.
- [0091] 상기 정보 조회 기능은, 온실통합관리서버(100)가 온실통합제어기(300), 센서노드(400), 및 제어노드(500)의 상태 정보를 요청할 수 있는 기능으로서, 예컨대 실시간으로 획득한 제어노드(500) 및 센서노드(400)의 상태 정보나 환경 정보를 요청하는 기능을 포함한다.
- [0092] 또한 상기 온실운영서버(200)는 온실통합관리서버(100)에게 정보 알림 기능을 수행할 수 있다.
- [0093] 상기 온실운영서버(200)는 온실통합관리서버(100)에게 자신을 포함한 센서노드(400) 및 제어노드(500)의 환경 정보가 미리 설정된 특정 임계치를 초과하는 이벤트가 발생하는 경우 알리는 기능을 수행할 수 있다.
- [0094] 또한 상기 온실운영서버(200)와 온실통합관리서버(100)는 상호간에 서비스 설치 기능을 수행할 수 있다.
- [0095] 예컨대 온실운영서버(200)와 온실통합제어기(300)에 장애가 발생하였거나 소프트웨어의 업그레이드가 필요한 경우 온실통합관리서버(100)는 온실운영서버(200)와 온실통합제어기(300)의 소프트웨어 목록을 조회할 수 있으며, 필요한 소프트웨어는 온실통합관리서버(100)에서 요청하여 설치할 수 있다. 이를 위하여 온실통합관리서버(100)는 온실통합제어기(300)의 서비스 목록 조회나 서비스 설치 요청을 수행할 수 있다.
- [0096] 상기 설명한 기능들은 본 실시예에 관련된 일부 특징적인 기능을 개략적으로 설명한 것으로서, 이하 도 3 내지 도 17을 참조하여 본 실시예에 관련된 기능들에 대해서 좀 더 구체적으로 설명한다.
- [0097] 도 3 내지 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따라 컴퓨터 모니터를 통해 표시되는 스마트 온실 관제 시스템의 기능별 관제 화면을 보인 예시도이고, 도 12 내지 도 17은 본 발명의 일 실시예에 따라 스마트 단말기를 통해 표시되는 스마트 온실 관제 시스템의 기능별 관제 화면을 보인 예시도이다.
- [0098] 도 3의 (a),(b)에 도시된 바와 같이, 본 실시예에 따라 컴퓨터 모니터를 통해 표시되는 스마트 온실 관제 시스템의 관제 화면은 일 측에 기능 메뉴(예 : 시스템구성, 시스템상태, 사용자 관리, 환경 설정, 센서 정보, 액추에이터 정보, 카메라 정보, 영농일지 등)가 표시되는 영역과 다른 일 측에 상기 메뉴의 선택에 따른 상세 정보를 표시하는 영역을 포함한다.
- [0099] 여기서 상기 메뉴 목록 및 상세 정보는 본 실시예의 이해를 돕기 위하여 예시적으로 도시한 것이므로, 실시예에 따라서 그 명칭이나 디스플레이 방식이 변경될 수 있음에 유의한다.
- [0100] 도 4를 참조하면, 센서 정보 메뉴가 선택됨에 따라, 온실의 각 동별 및 구역별로 검출된 각 센서의 측정값 및 센서상태 정보가 표시된다.
- [0101] 도 5를 참조하면, 액추에이터 정보 메뉴가 선택됨에 따라, 온실의 각 동별 및 구역별로 검출된 각 액추에이터의 구동값 및 액션상태 정보가 표시된다.
- [0102] 도 6을 참조하면, 카메라 정보 메뉴가 선택됨에 따라, 온실의 각 동별 및 구역별 내부나 외부의 카메라 영상이 표시된다.
- [0103] 도 7을 참조하면, 영농일지 메뉴가 선택됨에 따라, 재배되는 작물의 생장 상황이 자동으로 기록되거나 작물 재배자에 의해 수동으로 기록할 수 있다.
- [0104] 도 8을 참조하면, 시스템 구성 메뉴가 선택됨에 따라, 온실의 각 동별 및 구역별로 설치된 센서노드 및 제어노드에 대한 정보(예 : 단말번호, 센싱 가능한 정보 등)가 표시된다.
- [0105] 도 9를 참조하면, 시스템 상태 메뉴가 선택됨에 따라, 온실의 각 동별 및 구역별로 설치된 센서노드(카메라 노드 포함) 및 제어노드의 현재 상태에 대한 정보가 표시된다.
- [0106] 도 10을 참조하면, 사용자 관리 메뉴가 선택됨에 따라, 온실 관리자(즉, 온실통합제어기, 온실운영서버, 및 온실통합관리서버에 접속할 수 있는 관리자)에 관련된 정보가 표시된다.
- [0107] 도 11을 참조하면, 환경 설정 메뉴가 선택됨에 따라, 본 실시예에 따른 스마트 온실 관제 시스템의 운용을 위한 시스템의 기본적인 환경설정 정보들이 표시된다.
- [0108] 또한 본 실시예에 따른 스마트 온실 관제 시스템의 기능별 관제 화면은 도 12 내지 도 17에 도시된 바와 같이 스마트 단말기를 통해서도 표시되며, 따라서 작물 재배자(즉, 관리자)는 스마트 단말기를 통해서 온실을 모니터링하고 제어할 수 있다.
- [0109] 도 12의 (a)에 도시된 바와 같이 사용자가 본 실시예에 따른 스마트 온실 관제 시스템 전용 앱(APP)을 실행시키

면, (b)에 도시된 바와 같이 미리 설정된 사용자 아이디와 비밀번호를 입력하여 로그인할 수 있다.

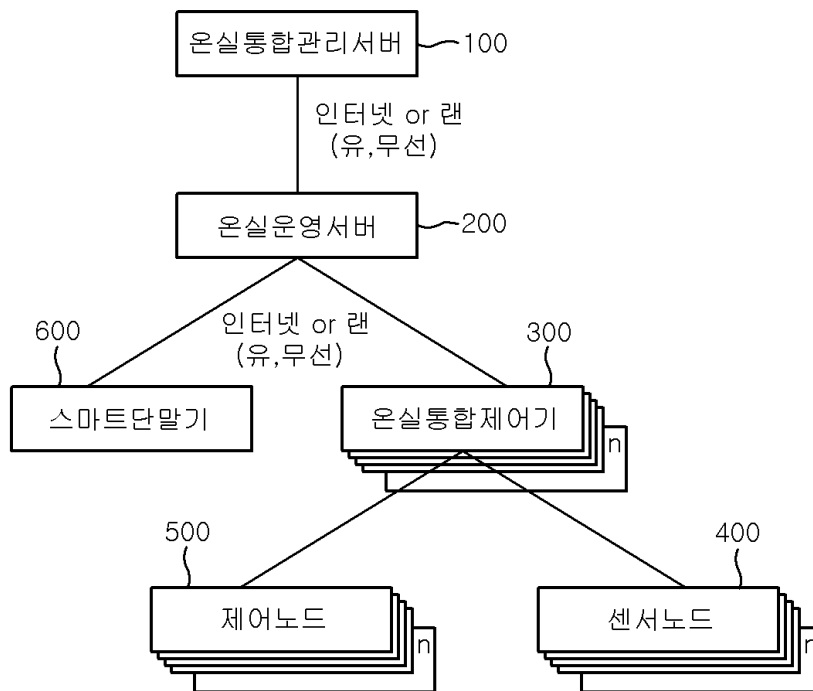
- [0110] 사용자의 로그인이 완료되면, 도 13의 (a)에 도시된 바와 같이 사용자 자신이 관리하는 온실에 관련된 기능 메뉴(예 : 시스템구성, 시스템상태, 사용자 관리, 환경 설정, 기상 예보, 센서 정보, 액추에이터 정보, 카메라 정보, 영농일지 등)가 표시되고, 기상 예보 메뉴가 선택됨에 따라 도 13의 (b)에 도시된 바와 같이 온실이 설치된 지역의 시간대별 상세한 기상 정보가 표시된다.
- [0111] 여기서 상기 메뉴 목록 및 상세 정보는 본 실시예의 이해를 돕기 위하여 예시적으로 도시한 것이므로, 실시예에 따라서 그 명칭이나 디스플레이 방식이 변경될 수 있음에 유의한다.
- [0112] 도 14를 참조하면, 센서 정보 메뉴가 선택됨에 따라, (a)와 (b)에 도시된 바와 같이, 온실의 각 동별 및 구역별로 검출된 각 센서의 측정값 및 센서상태 정보가 표시된다.
- [0113] 도 15의 (a)를 참조하면, 액추에이터 정보 메뉴가 선택됨에 따라, 온실의 각 동별 및 구역별로 검출된 각 액추에이터의 구동값 및 액션상태 정보가 표시되고, 도 15의 (b)를 참조하면, 영농일지 메뉴가 선택됨에 따라, 재배되는 작물의 생장 상황이 자동으로 기록되거나 작물 재배자에 의해 수동으로 기록할 수 있는 전자 게시판이 표시된다.
- [0114] 도 16을 참조하면, (a)에 도시된 바와 같이 각 센서별 온실 통계 자료를 표시할 수 있고, (b)에 도시된 바와 같이 온실의 각 동별 및 구역별로 설치된 센서노드 및 제어노드에 대한 정보(예 : 단말번호, 센싱 가능한 정보 등)를 표시할 수도 있다.
- [0115] 도 17을 참조하면, 스마트 온실 관제 시스템의 운용을 위한 시스템의 기본적인 환경설정 정보들이 표시할 수 있고, 온실 관리자(즉, 온실통합제어기, 온실운영서버, 및 온실통합관리서버에 접속할 수 있는 관리자)에 관련된 정보들을 스마트 단말기를 통해서 표시할 수 있다.
- [0116] 상기와 같이 본 실시예는 작물 재배자(즉, 관리자)가 온실에서 자신이 재배하는 작물에 관련된 온실제어정보(예 : 액추에이터 제어 정보)를 상기 온실통합관리서버(100)로부터 다운로드 받아 자동으로 온실을 운용하도록 할 수 있지만, 반대로 상기 온실통합관리서버(100)가 해당 작물에 관련된 생장정보를 상기 온실통합제어기(300)로부터 수집하여 온실제어정보(예 : 액추에이터 제어 정보)를 지속적으로 업그레이드할 수도 있다.
- [0117] 이와 같이 본 실시예는 특정 작물에 최적화된 온실제어정보(예 : 액추에이터 제어 정보)를 지속적으로 업그레이드함으로써 해당 작물에 대한 전문적인 재배 지식이 부족한 사용자(즉, 온실 관리자)라도 스마트 온실을 통해 안정적으로 작물을 재배할 수 있도록 하는 효과가 있다.
- [0118] 이상으로 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 하여 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 기술적 보호범위는 아래의 특허청구범위에 의해서 정하여져야 할 것이다.

부호의 설명

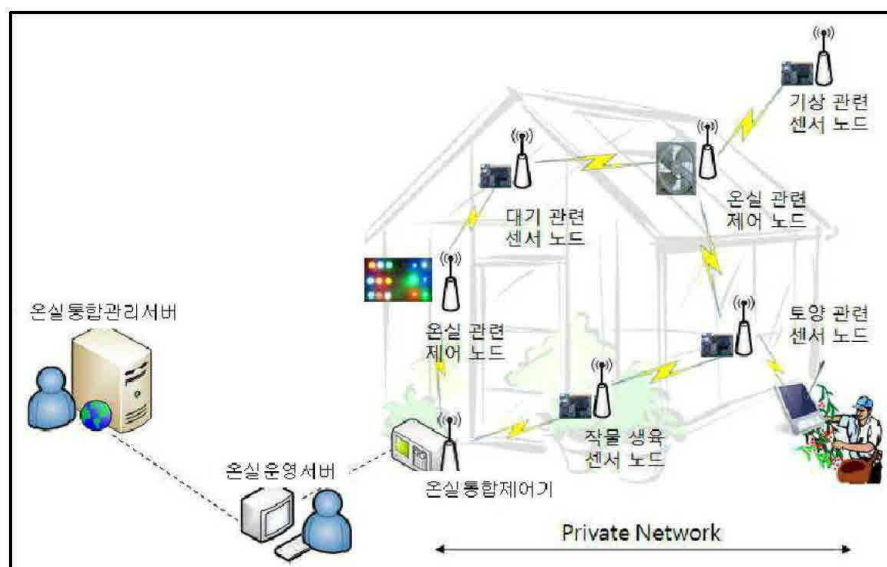
- [0119] 100 : 온실통합관리서버
200 : 온실운영서버
300 : 온실통합제어기
400 : 센서노드
500 : 제어노드
600 : 스마트단말기

도면

도면1



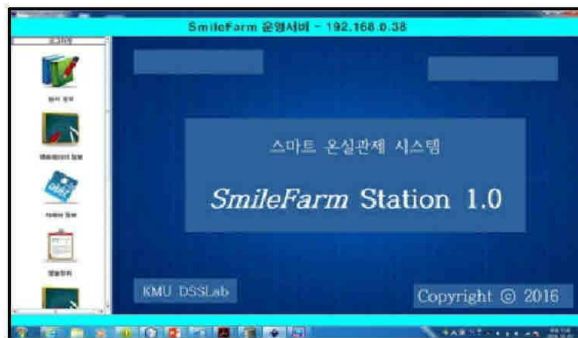
도면2



도면3



(a)



(b)

도면4



도면5



도면6



도면7



도면8

SmileFarm 운영서버 - 시스템 구성

온실온영시스템 구성 프로그램

종	구역	단말노드	단말	단말번호	제어기 번호
1종	1구역	센서노드	온도	123411	
1종	1구역	센서노드	습도	123412	
1종	1구역	센서노드	조도	123413	
1종	1구역	제어노드	축장	123421	
1종	1구역	제어노드	유동판	123422	
1종	1구역	제어노드	카메라	12343	

제어기 IP

제어기 포트

제어기 위치 (종)

단말노드 번호

단말노드 유형

단말노드 위치 (구역)

단말 번호

단말 유형

도면9

SmileFarm 운영서버 - 시스템 상태

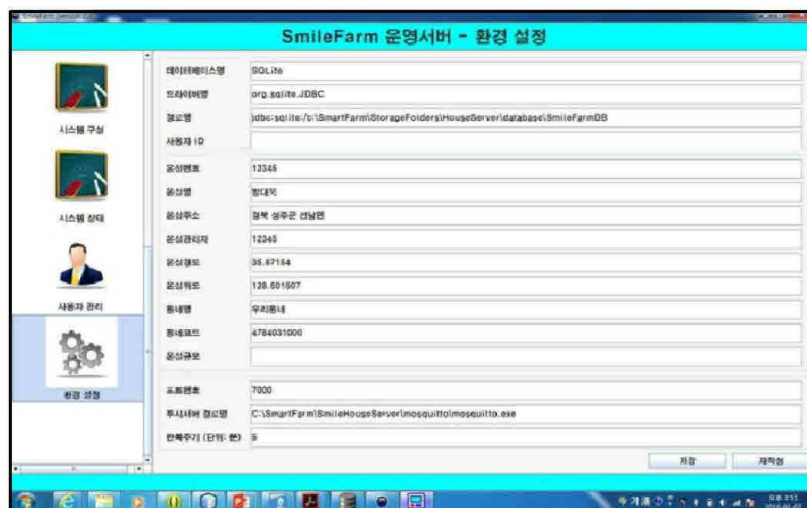
온실온영시스템 상태를 모니터링 중입니다.

단말유형	단말상태	노드유형	노드상태	제어기위치	단말 유형
온도	정상상태	센서노드	정상상태	1종	단말 상태
습도	정상상태	센서노드	정상상태	1종	단말노드 위치
조도	정상상태	센서노드	정상상태	1종	단말노드 유형
축장	정상상태	제어노드	정상상태	1종	단말노드 상태
유동판	정상상태	제어노드	정상상태	1종	제어기 위치
카메라	정상상태	카메라노드	정상상태	1종	제어기 상태
					제어기 작동
					온실 상태

도면10



도면11



도면12



(a)



(b)

도면13



(a)



(b)

도면14

센서	측정치		
온도	20.3℃	~	20.3℃
습도	85%	~	85%
조도	634klx	~	634klx

(a)

동	구역	센서	측정치
1동	1구역	온도	21.3℃
1동	1구역	습도	65%
1동	1구역	조도	570klx

(b)

도면15

동	액추에이터	현재상태	설정
1동	축창	닫힘	요청1
1동	유동팬	정지	요청2

(a)

작성일:

작업내용: 구분:

비용내역: 구분:

작물작황:

기대효과:

(b)

도면16

SmileFarm [온실통제]

온실명: 방대목

구분:

(표시단위: ☒ 일 ☐ 시간)

장소: 동 구역

기간: ~

센서:

차트 뷰

(a)

SmileFarm [시스템설정]

온실명: 방대목

등	구역	구분	유형	상태	동작모드
1	1	노드	센서	정상	ACTIVE
1	1	센서	온도	정상	ACTIVE
1	1	센서	습도	정상	ACTIVE
1	1	센서	조도	정상	ACTIVE
1	1	노드	구동	정상	ACTIVE
1	1	구동	측량	정상	ACTIVE
1	1	구동	팬	정상	ACTIVE
1	1	노드	사진	정상	ACTIVE

(b)

도면17

SmileFarm [환경설정]

온실점속서버

서버 ID
12345

서버 IP
192.168.0.38

서버 PORT
7000

스마트폰

사용자 ID
10425

비밀번호
.....

스마트폰 IP
192.168.0.28

(a)

SmileFarm [사용자 정보]

사용자 ID
10425

사용자명
방대목

비밀번호
.....

신규 비밀번호
.....

(b)