



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0061687
(43) 공개일자 2012년06월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G06F 19/00 (2011.01)

(21) 출원번호 10-2010-0123073

(22) 출원일자 2010년12월03일

심사청구일자 2010년12월03일

(71) 출원인

한국기술교육대학교 산학협력단

충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1600 (한국기술교육대학교)

(72) 발명자

최진욱

서울특별시 강동구 고덕1동 시영아파트 15-402

김대현

대전광역시 동구 자양동 51-22

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

박용순, 김희곤, 김인한

전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 랩뷰를 이용한 식물공장 제어장치 및 그 방법

(57) 요약

본 발명은 랩뷰를 이용한 식물공장 제어장치 및 그 방법을 제공하기 위한 것으로, 랩뷰를 이용한 식물공장 제어장치의 동작을 제어하고, 주 프로그램인 랩뷰(11)를 구동하고 인터넷을 이용하여 원격 연결 처리를 수행하여, 사용자가 인터넷을 통해 식물공장을 제어할 수 있도록 하는 컴퓨터(10)와; 상기 컴퓨터(10)와 상기 식물공장 설비(30)를 연결하는 전원공급 및 연결부(20)와; 인공광원(31), 팬(32), 물공급호스(33), 미스트노즐(34), 솔레노이드밸브(35), 릴레이(36)를 포함하여 구비하고, 식물을 재배할 수 있도록 구성된 식물공장 설비(30)와; 상기 식물공장 설비(30)의 상태변화를 감지하여 상기 컴퓨터(10)로 전송하는 센서부(40)와; 상기 식물공장 설비(30)의 상태를 영상으로 촬영하여 상기 컴퓨터(10)로 전송하는 카메라(50);를 포함하여 구성함으로써, 센서나 장비의 아날로그 또는 디지털 신호 값을 측정 및 분석 후, 짜여진 LabVIEW 프로그램에 의한 지정된 동작을 수행하고, 환경조건을 분석 후 최적화된 환경을 조성 및 유지하고 모든 데이터는 사용자가 스마트폰 등과 연동하여 인터넷을 통해 식물공장에 대한 정보를 알 수 있게 되는 것이다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

박현창

대전광역시 유성구 노은로 353, 송림마을아파트
304동 1802호 (하기동)

오재민

경기도 평택시 비전2동 신세계아파트 105-301

이슬기

경기도 평택시 비전1동 483-43 이곡주택 107호

최성주

충청남도 천안시 서북구 봉서산로 85, 호반리 젠
시빌아파트 109동 202호 (불당동)

특허청구의 범위

청구항 1

랩뷰를 이용한 식물공장 제어장치의 동작을 제어하고, 주 프로그램인 랩뷰(11)를 구동하고 인터넷을 이용하여 원격 연결 처리를 수행하여, 사용자가 인터넷을 통해 식물공장을 제어할 수 있도록 하는 컴퓨터(10)와;

식물공장 설비(30)에 전원을 공급하고, 상기 컴퓨터(10)와 상기 식물공장 설비(30)를 연결하는 전원공급 및 연결부(20)와;

식물재배용으로 상용화된 광원으로 이루어진 인공광원(31), 환기를 시켜 온도 또는 습도 또는 이산화탄소를 조절하게 하는 팬(32), 물을 공급하는 호스인 물공급호스(33), 상기 물공급호스(33)로 공급된 물을 상기 식물공장 설비(30)에 분사하는 미스트노즐(34), 상기 물공급호스(33) 및 상기 미스트노즐(34)의 동작을 제어하는 솔레노이드밸브(36), 전자석 스위치인 릴레이(36)를 포함하여 구비하고, 식물을 재배할 수 있도록 구성된 식물공장 설비(30)와;

상기 식물공장 설비(30)의 상태변화를 감지하여 상기 컴퓨터(10)로 전송하는 센서부(40)와;

상기 식물공장 설비(30)의 상태를 영상으로 촬영하여 상기 컴퓨터(10)로 전송하는 카메라(50);

를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 랩뷰를 이용한 식물공장 제어장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 센서부(40)는,

상기 식물공장 설비(30)의 습도상태를 감지하는 습도센서(41)와;

상기 식물공장 설비(30)의 조도상태를 감지하는 조도센서(42)와;

상기 식물공장 설비(30)의 온도상태를 감지하는 온도센서(43)와;

상기 식물공장 설비(30)의 이산화탄소상태를 감지하는 이산화탄소센서(44);

를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 랩뷰를 이용한 식물공장 제어장치.

청구항 3

컴퓨터(10)에서 랩뷰(11) 프로그램을 실행시켜 식물공장 설비(30)를 제어하도록 준비하는 제 1 단계(ST1)와;

상기 제 1 단계 후 상기 식물공장 설비(30)의 습도, 조도, 온도, 이산화탄소 데이터를 수집하고, 수집된 데이터를 분석하여 미리 설정된 지정조건에 만족하는지 판별하는 제 2 단계(ST2, ST3)와;

상기 제 2 단계에서 지정조건에 만족하면 지정조건에 계속 유지되도록 습도, 조도, 온도, 이산화탄소 중에서 하나 이상의 상태 조절을 수행하고, 상기 제 2 단계에서 지정조건에 불만족하면 지정조건에 만족되도록 습도, 조도, 온도, 이산화탄소 중에서 하나 이상의 상태 조절을 수행하는 제 3 단계(ST4 ~ ST7);

를 포함하여 수행하는 것을 특징으로 하는 랩뷰를 이용한 식물공장 제어방법.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 제 3 단계는,

습도 조절을 수행할 경우 습도센서(41)를 통해 상기 식물공장 설비(30)의 습도가 이상습도 보다 높은지 판별

하는 단계(ST11)와;

상기 식물공장 설비(30)의 습도가 이상습도 보다 높을 때는 팬(32)에 전압을 공급하여 상기 팬(32)을 가동시켜 상기 식물공장 설비(30)를 환기시키는 단계(ST12 ~ ST14)와;

상기 식물공장 설비(30)의 습도가 이상습도 보다 낮을 때는 상기 팬(32)에 전압을 공급하고 솔레노이드 밸브(35)에 전압을 공급하여 상기 팬(32)을 가동시켜 환기시키고 미스트노즐(32)을 통해 상기 식물공장 설비(30)에 물을 공급시켜 습도를 상승시키는 단계(ST15 ~ ST17);

를 포함하여 수행하는 것을 특징으로 하는 랩뷰를 이용한 식물공장 제어방법.

청구항 5

청구항 3에 있어서,

상기 제 3 단계는,

조도 조절을 수행할 경우 조도센서(42)를 통해 상기 식물공장 설비(30)의 조도가 이상조도 보다 높은지 판별하는 단계(ST21)와;

상기 식물공장 설비(30)의 조도가 이상조도 보다 높을 때는 인공광원(31)에 전압을 미공급하여 상기 인공광원(31)을 미 가동시키고 상기 식물공장(30)에 자연채광이 이루어지도록 하는 단계(ST22 ~ ST24)와;

상기 식물공장 설비(30)의 조도가 이상조도 보다 낮을 때는 상기 인공광원(31)에 전압을 공급하여 상기 인공광원(31)을 가동시키는 단계(ST25 ~ ST27);

를 포함하여 수행하는 것을 특징으로 하는 랩뷰를 이용한 식물공장 제어방법.

청구항 6

청구항 3에 있어서,

상기 제 3 단계는,

온도 조절을 수행할 경우 온도센서(43)를 통해 상기 식물공장 설비(30)의 온도가 이상온도 보다 높은지 판별하는 단계(ST31)와;

상기 식물공장 설비(30)의 온도가 이상온도 보다 높을 때는 팬(32)에 전압을 공급하여 상기 팬(32)을 가동시켜 상기 식물공장 설비(30)를 환기시키는 단계(ST32 ~ ST34)와;

상기 식물공장 설비(30)의 온도가 이상온도 보다 낮을 때는 상기 팬(32)에 전압을 공급하고 인공광원(31)에 전압을 공급하여 상기 팬(32)을 가동시켜 환기시키고 상기 인공광원(31)에 의한 빛의 열로 상기 식물공장 설비(30)의 온도를 상승시키는 단계(ST35 ~ ST37);

를 포함하여 수행하는 것을 특징으로 하는 랩뷰를 이용한 식물공장 제어방법.

청구항 7

청구항 3에 있어서,

상기 제 3 단계는,

이산화탄소 조절을 수행할 경우 이산화탄소센서(44)를 통해 상기 식물공장 설비(30)의 이산화탄소가 이상이산화탄소 수치 보다 높은지 판별하는 단계(ST11)와;

상기 식물공장 설비(30)의 이산화탄소가 이상이산화탄소 수치 보다 높을 때는 팬(32)에 전압을 공급하여 상기 팬(32)을 가동시켜 상기 식물공장 설비(30)를 환기시키는 단계(ST42 ~ ST44)와;

상기 식물공장 설비(30)의 이산화탄소가 이상이산화탄소 수치 보다 낮을 때는 상기 팬(32)에 전압을 공급하여

상기 팬(32)을 가동시켜 상기 식물공장 설비(30)를 환기시키는 단계(ST45 ~ ST47);
를 포함하여 수행하는 것을 특징으로 하는 랩뷰를 이용한 식물공장 제어방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 식물공장 제어장치 및 그 방법에 관한 것으로, 특히 센서나 장비의 아날로그 또는 디지털 신호 값을 측정 및 분석 후, 짜여진 LabVIEW 프로그램에 의한 지정된 동작을 C-DAQ(Data acquisition) 등을 사용하여 가능하고, 환경조건을 분석 후 최적화된 환경을 조성 및 유지하고 모든 데이터는 사용자가 스마트폰 등과 연동하여 인터넷을 통해 식물공장에 대한 정보를 알 수 있게 하며, LabVIEW로 측정값을 분석하고 최적의 환경을 조성, 유지하는 조건과 비교하여 상황에 알맞은 동작을 하드웨어를 통해 실행하고 사용자와 인터넷으로 연동하기에 적당하도록 한 랩뷰를 이용한 식물공장 제어장치 및 그 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 식물공장이란 시설 내에서 식물의 발육에 필요한 환경을 LED(Light Emitting Diode) 조명이나 공조, 양액 공급 등에 의해 인공적으로 제어하고 계절에 상관없이 연속적으로 식물을 생산할 수 있는 시스템을 말한다.

[0003] 도 1에는 이러한 일반적인 식물공장 시스템을 도시하였다.

[0004] 그래서 식물공장은 도시의 고층건물에 지어 작물을 재배해 도시민들에게 녹색 채소류를 계절과 관계없이 연중 제공할 수 있다. 이러한 식물공장은 LED, 환경제어 시스템, 로봇 공정 시스템이 융합된 미래 농업 형태라고 할 수 있다.

[0005] 한편 종래기술 중에는 등록번호 제0823056호의 "공장 자동화 교육용 시스템"이 개시된 바 있다. 랩뷰(LabVIEW) 프로그램을 이용하여 진행 공정을 실시간으로 디스플레이하여 공장 자동화 교육용 설비의 각 구성부를 제어하는 점은 본 발명과 유사하지만, 식물공장과 관련된 환경 조성 및 유지와 관련된 내용은 언급되어 있지 않아 본 발명과 차이점이 있다.

[0006] 또한 종래기술 중에는 등록번호 제0876014호의 "설계기준사고 시험설비 자동제어 시스템"이 개시된 바 있다. 이는 랩뷰(LabVIEW) 프로그램을 이용하여 원자력발전소의 시험설비들의 환경을 모니터링하고, 자동 및 수동 제어하는 점은 본 발명과 유사하지만, 식물공장과 관련된 환경 조성 및 유지와 관련된 내용은 언급되어 있지 않아 본 과제와 차이점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 이에 본 발명은 상기와 같은 종래의 제반 문제점을 해결하기 위해 제안된 것으로, 본 발명의 목적은 센서나 장비의 아날로그 또는 디지털 신호 값을 측정 및 분석 후, 짜여진 LabVIEW 프로그램에 의한 지정된 동작을 C-DAQ 등을 사용하여 가능하고, 환경조건을 분석 후 최적화된 환경을 조성 및 유지하고 모든 데이터는 사용자가 스마트폰 등과 연동하여 인터넷을 통해 식물공장에 대한 정보를 알 수 있게 하며, LabVIEW로 측정값을 분석하고 최적의 환경을 조성, 유지하는 조건과 비교하여 상황에 알맞은 동작을 하드웨어를 통해 실행하고 사용자와 인터넷으로 연동할 수 있는 랩뷰를 이용한 식물공장 제어장치 및 그 방법을 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 의한 랩뷰를 이용한 식물공장 제어장치의 블록구성도이고, 도 3은 도 2를 구현한 일 예를 보인 도면이며, 도 4는 도 3의 구성부분에 대한 회로구성도이다.

- [0009] 이에 도시된 바와 같이, 랩류를 이용한 식물공장 제어장치의 동작을 제어하고, 주 프로그램인 랩류(11)를 구동하고 인터넷을 이용하여 원격 연결 처리를 수행하여, 사용자가 인터넷을 통해 식물공장을 제어할 수 있도록 하는 컴퓨터(10)와; 식물공장 설비(30)에 전원을 공급하고, 상기 컴퓨터(10)와 상기 식물공장 설비(30)를 연결하는 전원공급 및 연결부(20)와; 식물재배용으로 상용화된 광원으로 이루어진 인공광원(31), 환기를 시켜 온도 또는 습도 또는 이산화탄소를 조절하게 하는 팬(32), 물을 공급하는 호스인 물공급호스(33), 상기 물공급호스(33)로 공급된 물을 상기 식물공장 설비(30)에 분사하는 미스트노즐(34), 상기 물공급호스(33) 및 상기 미스트노즐(34)의 동작을 제어하는 솔레노이드밸브(36), 전자석 스위치인 릴레이(36)를 포함하여 구비하고, 식물을 재배할 수 있도록 구성된 식물공장 설비(30)와; 상기 식물공장 설비(30)의 상태변화를 감지하여 상기 컴퓨터(10)로 전송하는 센서부(40)와; 상기 식물공장 설비(30)의 상태를 영상으로 촬영하여 상기 컴퓨터(10)로 전송하는 카메라(50);를 포함하여 구성된 것을 특징으로 한다.
- [0010] 상기 센서부(40)는, 상기 식물공장 설비(30)의 습도상태를 감지하는 습도센서(41)와; 상기 식물공장 설비(30)의 조도상태를 감지하는 조도센서(42)와; 상기 식물공장 설비(30)의 온도상태를 감지하는 온도센서(43)와; 상기 식물공장 설비(30)의 이산화탄소상태를 감지하는 이산화탄소센서(44);를 포함하여 구성된 것을 특징으로 한다.
- [0011] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 의한 랩류를 이용한 식물공장 제어방법을 보인 상태도이다.
- [0012] 이에 도시된 바와 같이, 컴퓨터(10)에서 랩류(11) 프로그램을 실행시켜 식물공장 설비(30)를 제어하도록 준비하는 제 1 단계(ST1)와; 상기 제 1 단계 후 상기 식물공장 설비(30)의 습도, 조도, 온도, 이산화탄소 데이터를 수집하고, 수집된 데이터를 분석하여 미리 설정된 지정조건에 만족하는지 판별하는 제 2 단계(ST2, ST3)와; 상기 제 2 단계에서 지정조건에 만족하면 지정조건에 계속 유지되도록 습도, 조도, 온도, 이산화탄소 중에서 하나 이상의 상태 조절을 수행하고, 상기 제 2 단계에서 지정조건에 불만족하면 지정조건에 만족되도록 습도, 조도, 온도, 이산화탄소 중에서 하나 이상의 상태 조절을 수행하는 제 3 단계(ST4 ~ ST7);를 포함하여 수행하는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 도 6은 도 5의 데이터 처리시 습도 처리에 대한 상세흐름도이다.
- [0014] 이에 도시된 바와 같이, 상기 제 3 단계는, 습도 조절을 수행할 경우 습도센서(41)를 통해 상기 식물공장 설비(30)의 습도가 이상습도 보다 높은지 판별하는 단계(ST11)와; 상기 식물공장 설비(30)의 습도가 이상습도 보다 높을 때는 팬(32)에 전압을 공급하여 상기 팬(32)을 가동시켜 상기 식물공장 설비(30)를 환기시키는 단계(ST12 ~ ST14)와; 상기 식물공장 설비(30)의 습도가 이상습도 보다 낮을 때는 상기 팬(32)에 전압을 공급하고 솔레노이드 밸브(35)에 전압을 공급하여 상기 팬(32)을 가동시켜 환기시키고 미스트노즐(32)을 통해 상기 식물공장 설비(30)에 물을 공급시켜 습도를 상승시키는 단계(ST15 ~ ST17);를 포함하여 수행하는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 도 7은 도 5의 데이터 처리시 조도 처리에 대한 상세흐름도이다.
- [0016] 이에 도시된 바와 같이, 상기 제 3 단계는, 조도 조절을 수행할 경우 조도센서(42)를 통해 상기 식물공장 설비(30)의 조도가 이상조도 보다 높은지 판별하는 단계(ST21)와; 상기 식물공장 설비(30)의 조도가 이상조도 보다 높을 때는 인공광원(31)에 전압을 미공급하여 상기 인공광원(31)을 미 가동시키고 상기 식물공장(30)에 자연채광이 이루어지도록 하는 단계(ST22 ~ ST24)와; 상기 식물공장 설비(30)의 조도가 이상조도 보다 낮을 때는 상기 인공광원(31)에 전압을 공급하여 상기 인공광원(31)을 가동시키는 단계(ST25 ~ ST27);를 포함하여 수행하는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 도 8은 도 5의 데이터 처리시 온도 처리에 대한 상세흐름도이다.
- [0018] 이에 도시된 바와 같이, 상기 제 3 단계는, 온도 조절을 수행할 경우 온도센서(43)를 통해 상기 식물공장 설비(30)의 온도가 이상온도 보다 높은지 판별하는 단계(ST31)와; 상기 식물공장 설비(30)의 온도가 이상온도 보다 높을 때는 팬(32)에 전압을 공급하여 상기 팬(32)을 가동시켜 상기 식물공장 설비(30)를 환기시키는 단계(ST32 ~ ST34)와; 상기 식물공장 설비(30)의 온도가 이상온도 보다 낮을 때는 상기 팬(32)에 전압을 공급하고 인공광원(31)에 전압을 공급하여 상기 팬(32)을 가동시켜 환기시키고 상기 인공광원(31)에 의한 빛의 열로 상기 식물공장 설비(30)의 온도를 상승시키는 단계(ST35 ~ ST37);를 포함하여 수행하는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 도 9는 도 5의 데이터 처리시 이산화탄소 처리에 대한 상세흐름도이다.
- [0020] 이에 도시된 바와 같이, 상기 제 3 단계는, 이산화탄소 조절을 수행할 경우 이산화탄소센서(44)를 통해 상기

식물공장 설비(30)의 이산화탄소가 이상이산화탄소 수치 보다 높은지 판별하는 단계(ST11)와; 상기 식물공장 설비(30)의 이산화탄소가 이상이산화탄소 수치 보다 높을 때는 팬(32)에 전압을 공급하여 상기 팬(32)을 가동시켜 상기 식물공장 설비(30)를 환기시키는 단계(ST42 ~ ST44)와; 상기 식물공장 설비(30)의 이산화탄소가 이상이산화탄소 수치 보다 낮을 때는 상기 팬(32)에 전압을 공급하여 상기 팬(32)을 가동시켜 상기 식물공장 설비(30)를 환기시키는 단계(ST45 ~ ST47);를 포함하여 수행하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0021] 본 발명에 의한 랩뷰를 이용한 식물공장 제어장치 및 그 방법은 센서나 장비의 아날로그 또는 디지털 신호 값을 측정 및 분석 후, 짜여진 LabVIEW 프로그램에 의한 지정된 동작을 C-DAQ 등을 사용하여 가능하고, 환경조건을 분석 후 최적화된 환경을 조성 및 유지하고 모든 데이터는 사용자가 스마트폰 등과 연동하여 인터넷을 통해 식물공장에 대한 정보를 알 수 있게 하며, LabVIEW로 측정값을 분석하고 최적의 환경을 조성, 유지하는 조건과 비교하여 상황에 알맞은 동작을 하드웨어를 통해 실행하고 사용자와 인터넷으로 연동할 수 있는 효과가 있게 된다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 일반적인 식물공장 시스템의 개념도이다.
 도 2는 본 발명의 일 실시예에 의한 랩뷰를 이용한 식물공장 제어장치의 블록구성도이다.
 도 3은 도 2를 구현한 일 예를 보인 도면이다.
 도 4는 도 3의 구성부분에 대한 회로구성도이다.
 도 5는 본 발명의 일 실시예에 의한 랩뷰를 이용한 식물공장 제어방법을 보인 상태도이다.
 도 6은 도 5의 데이터 처리시 습도 처리에 대한 상세흐름도이다.
 도 7은 도 5의 데이터 처리시 조도 처리에 대한 상세흐름도이다.
 도 8은 도 5의 데이터 처리시 온도 처리에 대한 상세흐름도이다.
 도 9는 도 5의 데이터 처리시 이산화탄소 처리에 대한 상세흐름도이다.
 도 10은 본 발명에서 구현한 랩뷰 화면의 일 예를 보인 도면이다.
 도 11은 본 발명에서 구현한 랩뷰 화면의 다른 예를 보인 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 이와 같이 구성된 본 발명에 의한 랩뷰를 이용한 식물공장 제어장치 및 그 방법의 바람직한 실시예를 첨부한 도면에 의거하여 상세히 설명하면 다음과 같다. 하기에서 본 발명을 설명함에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 그리고 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서, 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있으며, 이에 따라 각 용어의 의미는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 해석되어야 할 것이다.

[0024] 먼저 본 발명은 센서나 장비의 아날로그 또는 디지털 신호 값을 측정 및 분석 후, 짜여진 LabVIEW 프로그램에 의한 지정된 동작을 C-DAQ 등을 사용하여 가능하고, 환경조건을 분석 후 최적화된 환경을 조성 및 유지하고 모든 데이터는 사용자가 스마트폰 등과 연동하여 인터넷을 통해 식물공장에 대한 정보를 알 수 있게 하며, LabVIEW로 측정값을 분석하고 최적의 환경을 조성, 유지하는 조건과 비교하여 상황에 알맞은 동작을 하드웨어를 통해 실행하고 사용자와 인터넷으로 연동하고자 한 것이다.

[0025] 여기서 LabVIEW는 직관적인 그래픽 아이콘과 플로우 차트를 연상케하는 와이어를 사용하여 고급 측정, 테스트 및 제어 시스템을 개발할 수 있는 그래픽 기반 프로그래밍 환경이다. LabVIEW는 수 천개의 하드웨어 디바이스와 최상의 통합을 제공하며 고급 분석과 데이터 시각화 처리를 위해 내장된 수 백가지의 라이브러리를 제공한

다. LabVIEW 플랫폼은 1986년에 출시된 이래 여러 타겟과 운영체제에서 확장가능하도록 이루어졌다.

- [0026] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 의한 랩뷰를 이용한 식물공장 제어장치의 블록구성도이고, 도 3은 도 2를 구현한 일 예를 보인 도면이며, 도 4는 도 3의 구성부분에 대한 회로구성도이다.
- [0027] 먼저 컴퓨터(10)는 랩뷰를 이용한 식물공장 제어장치의 동작을 제어하고, 주 프로그램인 랩뷰(11)를 구동하고 인터넷을 이용하여 원격 연결 처리를 수행하여, 사용자가 인터넷을 통해 식물공장을 제어할 수 있도록 한다.
- [0028] 전원공급 및 연결부(20)는 식물공장 설비(30)에 전원을 공급하고, 컴퓨터(10)와 식물공장 설비(30)를 연결한다. 이러한 전원공급 및 연결부(20)는 NI(National Instruments)사의 Elvis라는 제어계측 장비를 이용할 수도 있다. 이러한 NI Elvis 장비에는 가변전압공급장치(VPS), 정전압(+5,+15V)공급장치, 오실로스코프, 펄스제네레이터, 계측기(DMM) 등 하나의 장치에 모두 포함되어 있는 것이다.
- [0029] 식물공장 설비(30)는 식물을 재배할 수 있도록 구성된 것으로, 인공광원(31), 팬(32), 물공급호스(33), 미스트노즐(34), 솔레노이드밸브(36), 릴레이(36)를 포함하여 구비할 수 있다.
- [0030] 인공광원(31)은 식물재배용으로 상용화된 광원을 이용할 수 있으며, 인공광원(31)을 통해 최적화된 조도를 조성할 수 있다.
- [0031] 팬(32)은 환기를 시켜 온도 또는 습도 또는 이산화탄소를 조절하는 것이다.
- [0032] 물공급호스(33)는 물을 공급하는 것으로서, 공급된 물은 미스트노즐(34)을 통해 식물공장 설비(30)로 분무된다.
- [0033] 미스트노즐(34)은 물공급호스(33)로 공급된 물을 식물공장 설비(30)에 분사한다.
- [0034] 솔레노이드밸브(36)는 물공급호스(33) 및 미스트노즐(34)의 동작을 제어한다. 그래서 솔레노이드밸브(36)를 이용하면 펌프없이 일반수도 수압으로 물 공급을 제어할 수 있게 된다.
- [0035] 릴레이(36)는 전자석 스위치이다.
- [0036] 또한 센서부(40)는 식물공장 설비(30)의 상태변화를 감지하여 전원공급 및 연결부(20)를 통해 컴퓨터(10)로 감지된 신호를 전송한다.
- [0037] 이러한 센서부(40)에서, 습도센서(41)는 식물공장 설비(30)의 습도상태를 감지하고, 조도센서(42)는 식물공장 설비(30)의 조도상태를 감지하며, 온도센서(43)는 식물공장 설비(30)의 온도상태를 감지하고, 이산화탄소센서(44)는 식물공장 설비(30)의 이산화탄소상태를 감지한다.
- [0038] 카메라(50)는 식물공장 설비(30)의 상태를 영상으로 촬영하여 전원공급 및 연결부(20)를 통해 컴퓨터(10)로 전송한다.
- [0039] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 의한 랩뷰를 이용한 식물공장 제어방법을 보인 상태도이다.
- [0040] 먼저 컴퓨터(10)에서 랩뷰(11) 프로그램을 실행시켜 식물공장 설비(30)를 제어하도록 준비한다(ST1).
- [0041] 그리고 식물공장 설비(30)의 습도, 조도, 온도, 이산화탄소 데이터를 수집하고(ST2), 수집된 데이터를 분석하여 미리 설정된 지정조건에 만족하는지 판별한다(ST3).
- [0042] 그래서 지정조건에 만족하면 지정조건에 계속 유지되도록 습도, 조도, 온도, 이산화탄소 중에서 하나 이상의 상태 조절을 수행하고(ST4, ST5), 지정조건에 불만족하면 지정조건에 만족되도록 습도, 조도, 온도, 이산화탄소 중에서 하나 이상의 상태 조절을 수행한다(ST6, ST7).
- [0043] 도 6은 도 5의 데이터 처리시 습도 처리에 대한 상세흐름도이다.
- [0044] 먼저 습도 조절을 수행할 경우 습도센서(41)를 통해 식물공장 설비(30)의 습도가 이상습도 보다 높은지 판별한다(ST11).
- [0045] 만약 식물공장 설비(30)의 습도가 이상습도 보다 높을 때는 팬(32)에 전압을 공급하여 팬(32)을 가동시켜 식물공장 설비(30)를 환기시킨다(ST12 ~ ST14).
- [0046] 또한 식물공장 설비(30)의 습도가 이상습도 보다 낮을 때는 팬(32)에 전압을 공급하고 솔레노이드 밸브(35)에 전압을 공급하여 팬(32)을 가동시켜 환기시키고 미스트노즐(32)을 통해 식물공장 설비(30)에 물을 공급시켜 습도를 상승시킨다(ST15 ~ ST17).

- [0047] 도 7은 도 5의 데이터 처리시 조도 처리에 대한 상세흐름도이다.
- [0048] 그래서 조도 조절을 수행할 경우 조도센서(42)를 통해 식물공장 설비(30)의 조도가 이상조도 보다 높은지 판별한다(ST21).
- [0049] 만약 식물공장 설비(30)의 조도가 이상조도 보다 높을 때는 인공광원(31)에 전압을 미공급하여 인공광원(31)을 미 가동시키고 식물공장(30)에 자연채광이 이루어지도록 한다(ST22 ~ ST24).
- [0050] 또한 식물공장 설비(30)의 조도가 이상조도 보다 낮을 때는 인공광원(31)에 전압을 공급하여 인공광원(31)을 가동시킨다(ST25 ~ ST27).
- [0051] 도 8은 도 5의 데이터 처리시 온도 처리에 대한 상세흐름도이다.
- [0052] 그래서 온도 조절을 수행할 경우 온도센서(43)를 통해 식물공장 설비(30)의 온도가 이상온도 보다 높은지 판별한다(ST31).
- [0053] 만약 식물공장 설비(30)의 온도가 이상온도 보다 높을 때는 팬(32)에 전압을 공급하여 팬(32)을 가동시켜 식물공장 설비(30)를 환기시킨다(ST32 ~ ST34).
- [0054] 또한 식물공장 설비(30)의 온도가 이상온도 보다 낮을 때는 팬(32)에 전압을 공급하고 인공광원(31)에 전압을 공급하여 팬(32)을 가동시켜 환기시키고 인공광원(31)에 의한 빛의 열로 식물공장 설비(30)의 온도를 상승시킨다(ST35 ~ ST37).
- [0055] 도 9는 도 5의 데이터 처리시 이산화탄소 처리에 대한 상세흐름도이다.
- [0056] 이산화탄소 조절을 수행할 경우 이산화탄소센서(44)를 통해 식물공장 설비(30)의 이산화탄소가 이상이산화탄소 수치 보다 높은지 판별한다(ST11).
- [0057] 만약 식물공장 설비(30)의 이산화탄소가 이상이산화탄소 수치 보다 높을 때는 팬(32)에 전압을 공급하여 팬(32)을 가동시켜 식물공장 설비(30)를 환기시킨다(ST42 ~ ST44).
- [0058] 또한 식물공장 설비(30)의 이산화탄소가 이상이산화탄소 수치 보다 낮을 때는 팬(32)에 전압을 공급하여 팬(32)을 가동시켜 식물공장 설비(30)를 환기시킨다(ST45 ~ ST47).
- [0059] 이처럼 본 발명은 센서나 장비의 아날로그 또는 디지털 신호 값을 측정 및 분석 후, 짜여진 LabVIEW 프로그램에 의한 지정된 동작을 C-DAQ 등을 사용하여 가능하고, 환경조건을 분석 후 최적화된 환경을 조성 및 유지하고 모든 데이터는 사용자가 스마트폰 등과 연동하여 인터넷을 통해 식물공장에 대한 정보를 알 수 있게 하며, LabVIEW로 측정값을 분석하고 최적의 환경을 조성, 유지하는 조건과 비교하여 상황에 알맞은 동작을 하드웨어를 통해 실행하고 사용자와 인터넷으로 연동하게 되는 것이다.
- [0060] 이상에서 실시예를 들어 본 발명을 더욱 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 반드시 이러한 실시예로 국한되는 것은 아니고, 본 발명의 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형 실시될 수 있다. 따라서 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술적 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술적 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호범위는 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술적 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

- [0061] 10 : 컴퓨터
- 11 : 랩뷰
- 20 : 전원공급 및 연결부
- 30 : 식물공장 설비
- 31 : 인공광원
- 32 : 팬

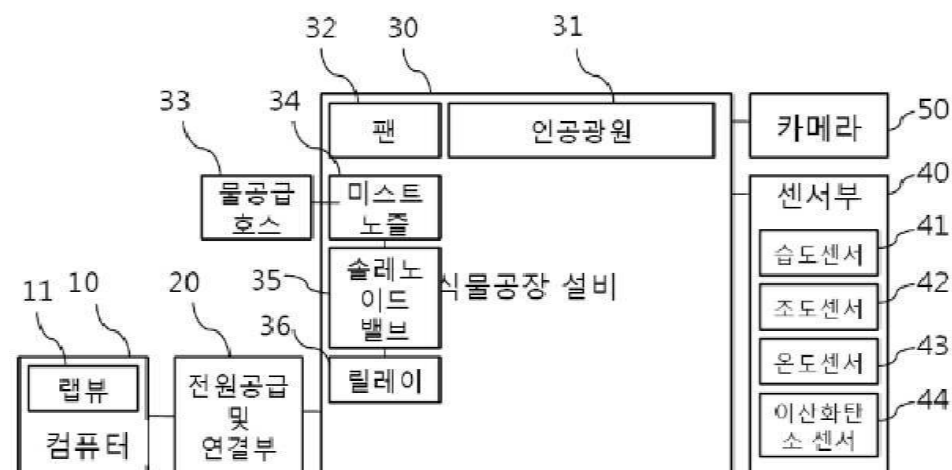
- 33 : 물공급호스
- 34 : 미스트노즐
- 35 : 솔레노이드밸브
- 36 : 릴레이
- 40 : 센서부
- 41 : 습도센서
- 42 : 조도센서
- 43 : 온도센서
- 44 : 이산화탄소센서
- 50 : 카메라

도면

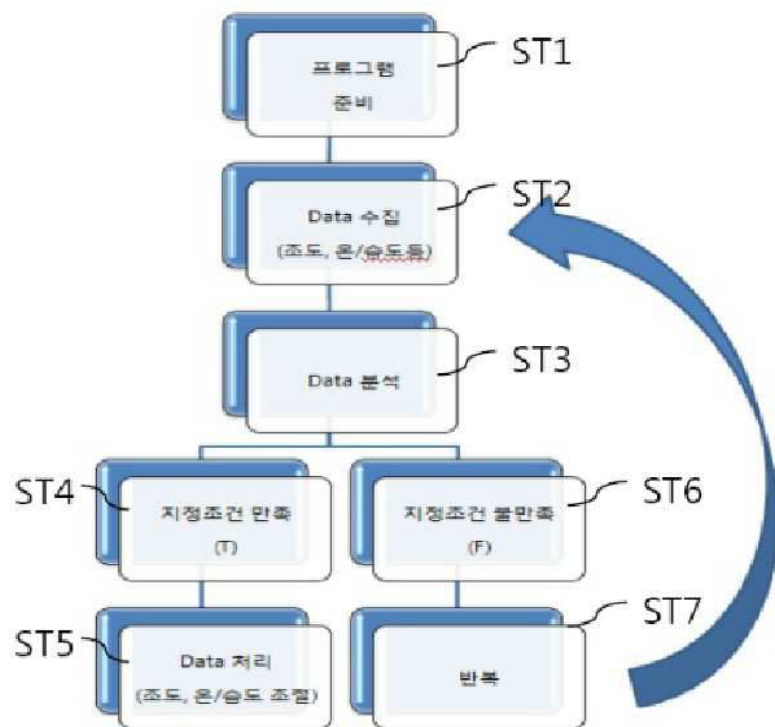
도면1



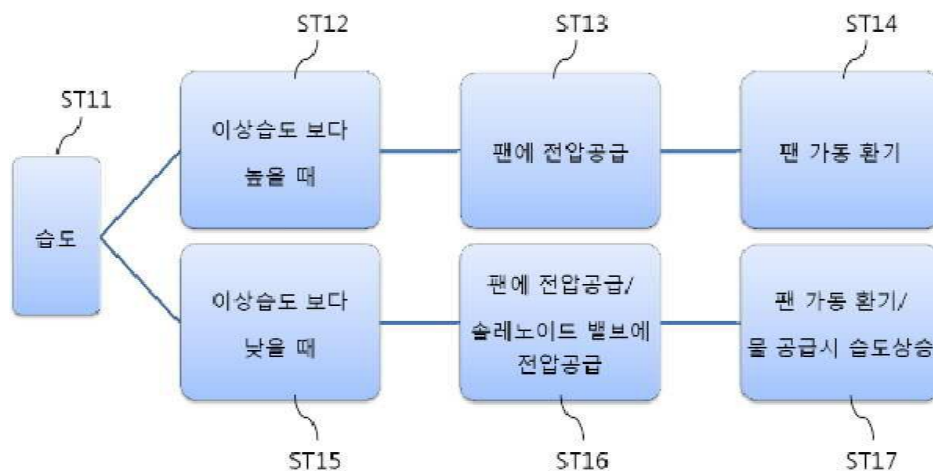
도면2



도면5



도면6



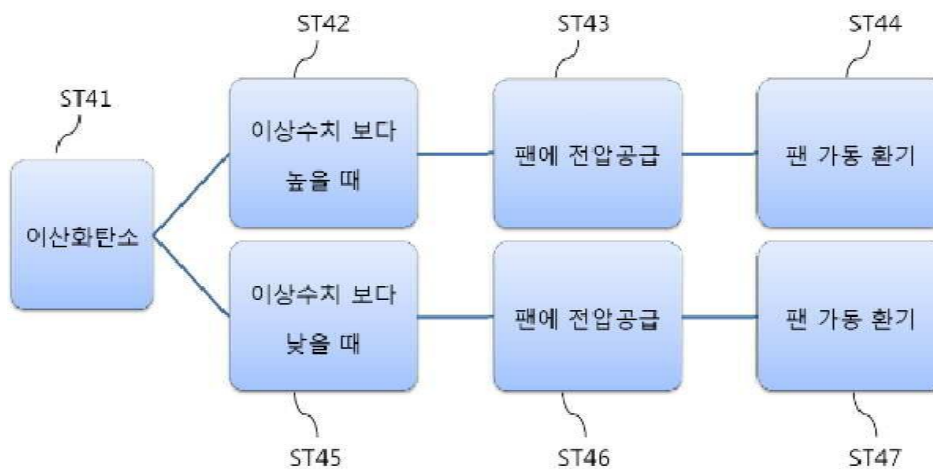
도면7



도면8



도면9



도면10



도면11

