



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0101497
(43) 공개일자 2022년07월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G06Q 50/02 (2012.01) A01K 67/033 (2014.01)
G16Y 20/10 (2020.01) G16Y 40/10 (2020.01)
H04L 65/40 (2022.01)

(52) CPC특허분류

G06Q 50/02 (2013.01)
A01K 67/033 (2018.05)

(21) 출원번호 10-2021-0003580

(22) 출원일자 2021년01월11일

심사청구일자 2021년01월11일

(71) 출원인

(주)이미지데이

대전광역시 중구 중앙로 170, 지하1층(은행동, 캐논카메라대학병원)

(72) 발명자

김경환

서울특별시 영등포구 문래로 164, 2동 2902호 (문래동3가)

이찬우

경기도 용인시 기흥구 중부대로 788번길 20, 303동 1501호 (상하동, 수원동마을 쌍용아파트)

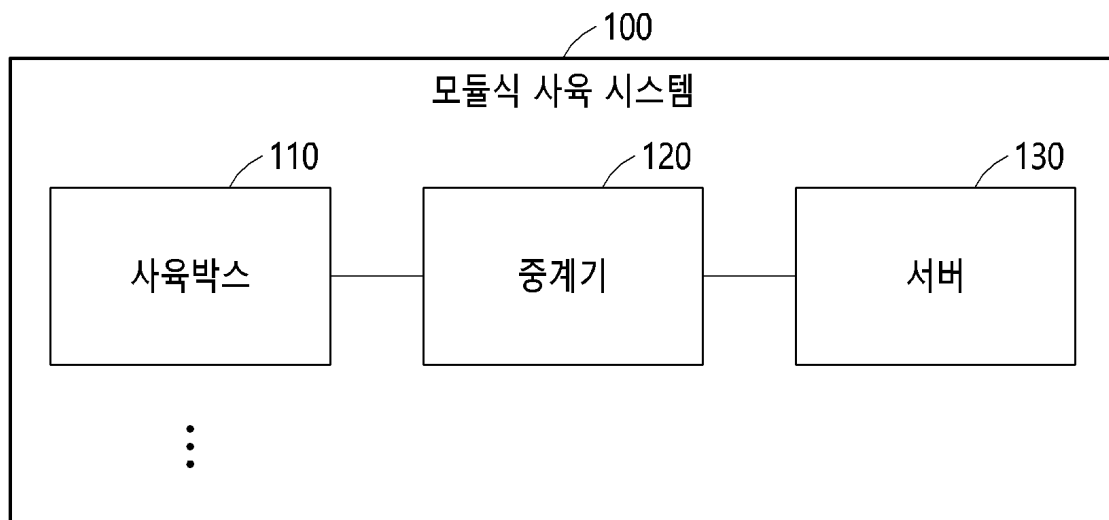
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 IoT 기술을 활용한 식용 곤충 사육을 위한 모듈식 사육 시스템 및 모듈식 사육 방법

(57) 요약

IoT 기술을 활용한 식용 곤충 사육을 위한 모듈식 사육 시스템 및 방법이 개시된다. 본 발명의 일실시예에 따른, 모듈식 사육 시스템은, 곤충의 생육에 따른 곤충생육 데이터를 생성하는, n개(상기 n은 2이상의 자연수)의 사육 박스; 상기 n개의 사육 박스로부터 사육 박스 별 곤충생육 데이터를 수집하는 중계기; 및 상기 중계기를 통해 전달된 상기 사육 박스 별 곤충생육 데이터를 분석하여 사육현황 정보를 작성하고, 상기 작성된 사육현황 정보를, 어플리케이션을 통해, 상기 사육 박스와 연관된 운영자에게 제공하는 서버를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G16Y 20/10 (2020.01)

G16Y 40/10 (2020.01)

H04L 67/12 (2022.05)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1345323338
과제번호	LINCPLUS-2020-17
부처명	교육부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	사회맞춤형 산학협력 선도대학(LINC+) 육성사업(산학협력 고도화형)
연구과제명	사회맞춤형 산학협력 선도대학(LINC+) 육성사업(산학협력 고도화형)
기 여 율	1/1
과제수행기관명	대전대학교
연구기간	2020.03.01 ~ 2021.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

곤충의 생육에 따른 곤충생육 데이터를 생성하는, n 개(상기 n 은 2이상의 자연수)의 사육 박스;

상기 n 개의 사육 박스로부터 사육 박스 별 곤충생육 데이터를 수집하는 중계기; 및

상기 중계기를 통해 전달된 상기 사육 박스 별 곤충생육 데이터를 분석하여 사육현황 정보를 작성하고, 상기 작성된 사육현황 정보를, 어플리케이션을 통해, 상기 사육 박스와 연관된 운영자에게 제공하는 서버

를 포함하는 모듈식 사육 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 n 개의 사육 박스는,

좌우로 다른 사육 박스를 연결 가능하도록 모듈 형태로 구성되는

모듈식 사육 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 중계기는,

상기 n 개의 사육 박스 각각과, 아두이노 방식으로 연결되어, 상기 사육 박스 별 곤충생육 데이터를 수집하고,

상기 서버와, 라즈베리 방식으로 연결되어, 상기 사육 박스 별 곤충생육 데이터를 전달하는

모듈식 사육 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 중계기는,

상기 어플리케이션에 의해 입력된 제어 명령을, 상기 서버로부터 전달 받아, 지정된 사육 박스로 전송함으로써, 상기 지정된 사육 박스에서 온도 유지, 습도 유지 및 먹이 유지를 위한 작동이 이루어지도록 하는

모듈식 사육 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 n 개의 사육 박스는,

상기 사육 박스 내 온도 유지를 위한 온도조절체를 포함하고,

온도 센서에 의해, 타겟 온도로부터 정해진 범위를 벗어난 온도가 측정되면, 상기 온도조절체를 작동시켜, 상기 사육 박스 내 온도를, 상기 타겟 온도로 조정하는

모듈식 사육 시스템.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 n개의 사육 박스는,

i)상기 측정된 온도가, 상기 정해진 범위의 상한을 넘어 벗어나면, 상기 온도조절체의 작동 시, 냉풍기를 함께 작동시켜, 상기 사육 박스 내 온도를 떨어트려 조정하고,

ii)상기 측정된 온도가, 상기 정해진 범위의 하한을 넘어 벗어나면, 상기 온도조절체의 작동 시, 온풍기를 함께 작동시켜, 상기 사육 박스 내 온도를 올려 조정하는

모듈식 사육 시스템.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 n개의 사육 박스는,

상기 사육 박스 내 습도 유지를 위한 드라이포그 장치를 포함하고,

습도 센서에 의해, 타겟 습도 보다 낮은 습도가 측정되면, 상기 드라이포그 장치를 작동시켜 발생하는 물안개에 의해, 상기 사육 박스 내 습도를 상기 타겟 습도로 조정하는

모듈식 사육 시스템.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 n개의 사육 박스는,

상기 사육 박스 내 먹이 유지를 위한 급식기를 포함하고,

무게 센서에 의해, 타겟 무게 보다 낮은 사료통의 무게가 측정되면, 상기 급식기를 작동시켜 보급되는 사료에 의해, 상기 사육통의 무게를, 상기 타겟 무게로 조정하는

모듈식 사육 시스템.

청구항 9

n개(상기 n은 2이상의 자연수)의 사육 박스에서, 곤충의 생육에 따른 곤충생육 데이터를 생성하는 단계;

중계기에서, 상기 n개의 사육 박스로부터 사육 박스 별 곤충생육 데이터를 수집하는 단계; 및

서버에서, 상기 중계기를 통해 전달된 상기 사육 박스 별 곤충생육 데이터를 분석하여 사육현황 정보를 작성하고, 상기 작성된 사육현황 정보를, 어플리케이션을 통해, 상기 사육 박스와 연관된 운영자에게 제공하는 단계를 포함하는 모듈식 사육 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 n개의 사육 박스는,

좌우로 다른 사육 박스를 연결 가능하도록 모듈 형태로 구성되는

모듈식 사육 방법.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 중계기에서, 상기 n개의 사육 박스 각각과, 아두이노 방식으로 연결되어, 상기 사육 박스 별 곤충생육 데이터를 수집하는 단계; 및

상기 중계기에서, 상기 서버와, 라즈베리 방식으로 연결되어, 상기 사육 박스 별 곤충생육 데이터를 전달하는 단계

를 더 포함하는 모듈식 사육 방법.

청구항 12

제9항에 있어서,

상기 중계기에서, 상기 어플리케이션에 의해 입력된 제어 명령을, 상기 서버로부터 전달 받아, 지정된 사육 박스로 전송 함으로써, 상기 지정된 사육 박스에서 온도 유지, 습도 유지 및 먹이 유지를 위한 작동이 이루어지도록 하는 단계

를 더 포함하는 모듈식 사육 방법.

청구항 13

제9항에 있어서,

온도 센서에 의해, 타겟 온도로부터 정해진 범위를 벗어난 온도가 측정되면,

상기 n개의 사육 박스에서, 상기 사육 박스 내 온도 유지를 위한 온도조절체를 작동시켜, 상기 사육 박스 내 온도를, 상기 타겟 온도로 조정하는 단계

를 더 포함하는 모듈식 사육 방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 타겟 온도로 조정하는 단계는,

상기 측정된 온도가, 상기 정해진 범위의 상한을 넘어 벗어나면, 상기 온도조절체의 작동 시, 냉풍기를 함께 작동시켜, 상기 사육 박스 내 온도를 떨어트려 조정하는 단계; 및

상기 측정된 온도가, 상기 정해진 범위의 하한을 넘어 벗어나면, 상기 온도조절체의 작동 시, 온풍기를 함께 작동시켜, 상기 사육 박스 내 온도를 올려 조정하는 단계

를 포함하는 모듈식 사육 방법.

청구항 15

제9항에 있어서,

습도 센서에 의해, 타겟 습도 보다 낮은 습도가 측정되면,

상기 n개의 사육 박스에서, 상기 사육 박스 내 습도 유지를 위한 드라이포그 장치를 작동시켜 발생하는 물안개에 의해, 상기 사육 박스 내 습도를 상기 타겟 습도로 조정하는 단계

를 더 포함하는 모듈식 사육 방법.

청구항 16

제9항에 있어서,

무게 센서에 의해, 타겟 무게 보다 낮은 사료통의 무게가 측정되면,

상기 n개의 사육 박스에서, 상기 사육 박스 내 먹이 유지를 위한 급식기를 작동시켜 보급되는 사료에 의해, 상기 사육통의 무게를, 상기 타겟 무게로 조정하는 단계

를 더 포함하는 모듈식 사육 방법.

청구항 17

제9항 내지 제16항 중 어느 한 항의 방법을 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터 판독 가능한 기록매체.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 식용 곤충의 사육에 있어, 사료/온습도/물 등을 자동으로 공급하는 사육기를, 모듈 형태로 구성하여 연결시키고, 연결된 복수의 사육기를 통합하여 사물 인터넷(IoT) 환경에서 관리할 수 있게 하는, IoT 기술을 활용한 식용 곤충 사육을 위한 모듈식 사육 시스템 및 모듈식 사육 방법을 제공한다.

배경기술

[0002] 일반적인 곤충 사육 환경은, 사육 공간에 대한 온도와 습도를 잘 유지하고, 사육하는 곤충에게 좋은 먹이를 제공하는 생육 조건을 목표로 한다.

[0003] 현재, 농가에서는 이러한 생육 조건을 맞추기 위하여, 중앙 난방과 스프링쿨러식 물뿌리기로 습도를 조절하고, 또한 곤충에게 먹이를 일일이 수동으로 제공하고 있는 실정이다.

[0004] 중앙 난방 방식은, 사육 공간 내의 온도 분포 범위가 넓게 퍼지게 되어, 예컨대 설정된 온도가 30℃ 일 때, 사육 공간의 위쪽과 아래쪽 간의 온도는 3~4 ℃ 씩 차이 나는 경우가 발생할 수 있다. 이러한 온도의 차이는, 사육하는 곤충의 전체적인 성장 속도를 다르게 할 수 있다.

[0005] 또한, 스프링쿨러 형태로 물을 뿌려 주는 습도 조절 방식은, 일부 모니터링 하는 곳 만을 기준으로 하고 있고, 사육 공간의 전체적인 균일한 습도 조건을 만들기 어렵다는 문제를 가지고 있다. 또한, 스프링쿨러 형태의 습도 조절 방식은, 분사되는 물의 양이 조절되지 않기 때문에, 물방울이 튀어 곤충에게 곰팡이가 생기거나, 곤충을 상하게 할 수 있어, 곤충 생육에 지장을 야기할 수 있다.

[0006] 또한, 곤충에게 수동으로 먹이를 주는 방식은, 곤충을 일일이 관찰한 후 먹이를 주어야 하기 때문에, 일손이 많이 필요하여, 노동력이 부족한 농촌에서 더욱 힘든 상황을 만들게 된다.

[0007] 따라서, 곤충의 사육 시, 곤충의 안정적인 생육 조건을 보장하고, 생산성을 높이기 위한 새로운 시스템이 절실히 요구되고 있는 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명의 실시예는, 곤충 사육장의 온도, 습도를 사육 박스 별로 안정적으로 관리하여 생산성을 높일 수 있는, IoT 기술을 활용한 식용 곤충 사육을 위한 모듈식 사육 시스템 및 모듈식 사육 방법을 제공하는 것을 해결과제로 한다.

[0009] 또한, 본 발명의 실시예는, 사육 박스 별로 제어하기 때문에, 목표한 타겟 온도와 타겟 습도를 안정적으로 유지하는 것을 목적으로 한다.

[0010] 또한, 본 발명의 실시예는, 물이 많이 공급되어 곤충에 곰팡이가 발생하거나 썩는 경우를 방지 함으로써, 건강한 곤충을 생산하는데 도움을 주는 것을 목적으로 한다.

[0011] 또한, 본 발명의 실시예는, 계절과 무관하게 원하는 타겟 온도를 유지시킬 수 있고, 전체 난방 때문에 발생하는 상층, 중층, 하층의 온도차 조절 문제를 극복하는 것을 목적으로 한다.

[0012] 또한, 본 발명의 실시예는, 사육기가 박스 형태로 되어 있기 때문에, 연이어 연결하여 사육할 수 있고, 여러 개의 사육기가 연결될 경우에 발생하는 많은 양의 데이터를, 통신의 문제 없이 서버와 모바일 앱을 통해 모니터링 함으로써, 실시간 확인 및 조치를 가능하게 하는 것을 목적으로 한다.

[0013] 또한, 본 발명의 실시예는, 드라이포그 장치를 통한 물 공급으로, 사육 박스 내의 온도, 습도 조절을 가능하게 하는 것을 목적으로 한다.

[0014] 또한, 본 발명의 실시예는, 중앙공급 장치와의 연결을 통해, 물 공급 및 먹이 공급을 중앙공급 방식으로 함으로써, 안정적인 곤충 생육환경을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0015] 또한, 본 발명의 실시예는, 축적된 데이터들의 추이를 지켜보고 생산량의 관계를 매칭하여 생산성이 가장 높은 온도, 습도, 먹이 조건을 찾아 생육 환경을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0016] 또한, 본 발명의 실시예는, 축적된 데이터로부터 생산 주기와 영양 측정을 피드백하여 생육조건과 최고영양 조

건을 매칭 함으로써, 표준화 가능한 시스템 환경 조건을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0017] 본 발명의 일실시예에 따른, IoT 기술을 활용한 식용 곤충 사육을 위한 모듈식 사육 시스템은, 곤충의 생육에 따른 곤충생육 데이터를 생성하는, n 개(상기 n 은 2이상의 자연수)의 사육 박스; 상기 n 개의 사육 박스로부터 사육 박스 별 곤충생육 데이터를 수집하는 중계기; 및 상기 중계기를 통해 전달된 상기 사육 박스 별 곤충생육 데이터를 분석하여 사육현황 정보를 작성하고, 상기 작성된 사육현황 정보를, 어플리케이션을 통해, 상기 사육 박스와 연관된 운영자에게 제공하는 서버를 포함할 수 있다.

[0018] 또한, 본 발명의 실시예에 따른, IoT 기술을 활용한 식용 곤충 사육을 위한 모듈식 사육 방법은, n 개(상기 n 은 2이상의 자연수)의 사육 박스에서, 곤충의 생육에 따른 곤충생육 데이터를 생성하는 단계; 중계기에서, 상기 n 개의 사육 박스로부터 사육 박스 별 곤충생육 데이터를 수집하는 단계; 및 서버에서, 상기 중계기를 통해 전달된 상기 사육 박스 별 곤충생육 데이터를 분석하여 사육현황 정보를 작성하고, 상기 작성된 사육현황 정보를, 어플리케이션을 통해, 상기 사육 박스와 연관된 운영자에게 제공하는 단계를 포함하여 구성할 수 있다.

발명의 효과

[0019] 본 발명의 일실시예에 따르면, 곤충 사육장의 온도, 습도를 사육 박스 별로 안정적으로 관리하여 생산성을 높일 수 있는, IoT 기술을 활용한 식용 곤충 사육을 위한 모듈식 사육 시스템 및 모듈식 사육 방법을 제공 할 수 있다.

[0020] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 사육 박스 별로 제어하기 때문에, 목표한 타겟 온도와 타겟 습도를 안정적으로 유지 할 수 있다.

[0021] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 물이 많이 공급되어 곤충에 곰팡이가 발생하거나 썩는 경우를 방지 함으로써, 건강한 곤충을 생산 할 수 있다.

[0022] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 계절과 무관하게 원하는 타겟 온도를 유지시킬 수 있고, 전체 난방 때문에 발생하는 상층, 중층, 하층의 온도차 조절 문제를 극복 할 수 있다.

[0023] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 사육기가 박스 형태로 되어 있기 때문에, 연이어 연결하여 사육할 수 있고, 여러 개의 사육기가 연결될 경우에 발생하는 많은 양의 데이터를, 통신의 문제 없이 서버와 모바일 앱을 통해 모니터링 함으로써, 실시간 확인 및 조치를 가능하게 할 수 있다.

[0024] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 드라이포그 장치를 통한 물 공급으로, 사육 박스 내의 온도, 습도 조절을 가능하게 할 수 있다.

[0025] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 중앙공급 장치와의 연결을 통해, 물 공급 및 먹이 공급을 중앙공급 방식으로 함으로써, 안정적인 곤충 생육환경을 제공 할 수 있다.

[0026] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 축적된 데이터들의 추이를 지켜보고 생산량의 관계를 매칭하여 생산성이 가장 높은 온도, 습도, 먹이 조건을 찾아 생육 환경을 제공 할 수 있다.

[0027] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 축적된 데이터로부터 생산 주기와 영양 측정을 피드백하여 생육조건과 최고영양 조건을 매칭 함으로써, 표준화 가능한 시스템 환경 조건을 제공 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 IoT 기술을 활용한 식용 곤충 사육을 위한 모듈식 사육 시스템의 구성을 도시한 블록도이다.

도 2는 본 발명의 개략적인 시스템 구성도 이다.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 모듈식 사육 박스의 일례를 보이기 위한 도면이다.

도 4는 본 발명의 일실시예에 따라, 사육 박스에 대해 생육 조건을 조정하는 일례를 설명하기 위한 도이다.

도 5a는 본 발명에 따른 사육 박스의 실제 설치 일례를 도시한 것이고, 도 6는 본 발명의 어플리케이션의 구현 일례를 설명하기 위한 도이다.

도 6은 본 발명의 일실시예에 따른, 모듈식 사육 방법을 도시한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 이하에서, 첨부된 도면을 참조하여 실시예들을 상세하게 설명한다. 그러나, 실시예들에는 다양한 변경이 가해질 수 있어서 특허출원의 권리 범위가 이러한 실시예들에 의해 제한되거나 한정되는 것은 아니다. 실시예들에 대한 모든 변경, 균등물 내지 대체물이 권리 범위에 포함되는 것으로 이해되어야 한다.
- [0030] 실시예에서 사용한 용어는 단지 설명을 목적으로 사용된 것으로, 한정하려는 의도로 해석되어서는 안된다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0031] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 실시예가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0032] 또한, 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어, 도면 부호에 관계없이 동일한 구성 요소는 동일한 참조부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 실시예를 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 실시예의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0033] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 IoT 기술을 활용한 식용 곤충 사육을 위한 모듈식 사육 시스템의 구성을 도시한 블록도이다.
- [0034] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른, IoT 기술을 활용한 식용 곤충 사육을 위한 모듈식 사육 시스템(이하, '모듈식 사육 시스템'이라 약칭함, 100)은, 사육 박스(110), 중계기(120), 및 서버(130)를 포함하여 구성할 수 있다.
- [0035] 우선, 사육 박스(110)는 곤충의 생육에 따른 곤충생육 데이터를 생성한다. 즉, 사육 박스(110)는 곤충이 성장하는 공간으로, 생육에 필요한 타겟 온도/습도, 먹이를 공급하는 역할을 할 수 있다.
- [0036] 본 발명에서의 사육 박스(110)는 n개(상기 n은 2이상의 자연수)로 구성되어 대량의 곤충 사육을 가능하게 할 수 있다.
- [0037] 또한, 상기 n개의 사육 박스(110)는, 좌우로 다른 사육 박스를 연결 가능하도록 모듈 형태로 구성될 수 있다. 즉, 사육 박스(110)는 규격화된 크기로 제작되어, 다른 사육 박스와 연이어 배치 시킴으로써, 사육하는 곤충에 대한 관리가 보다 체계적으로 이루어지도록 할 수 있다. 여기서, 다른 사육 박스가 연결되는 방향은, 상술의 좌우 방향을 포함하여 상하 방향, 대각 방향 등 다양한 방향으로 확대할 수 있음은 당업자에게 주지의 사실이다.
- [0038] 중계기(120)는 상기 n개의 사육 박스로부터 사육 박스 별 곤충생육 데이터를 수집한다. 즉, 중계기(120)는, 사육 박스에서 발생된 곤충 생육에 관한 데이터를, 사육 박스 별로 수집하는 역할을 할 수 있다.
- [0039] 여기서, 곤충생육 데이터는, 사육 박스 내부의 현재 온도와 습도, 곤충에게 공급되는 물과 사료의 양 또는 잔량, 곤충의 현 상태를 촬영한 이미지 등을 포함할 수 있다.
- [0040] 다시 말해, 중계기(120)는 n개의 사육 박스 마다, 사육 박스의 전체 현황에 관한 곤충생육 데이터를 획득할 수 있다.
- [0041] 곤충생육 데이터의 수집에 있어, 중계기(120)는, 상기 n개의 사육 박스 각각과, 아두이노 방식으로 연결되어, 상기 사육 박스 별 곤충생육 데이터를 수집할 수 있다.
- [0042] 또한, 중계기(120)는 후술하는 서버와, 라즈베리 파이 방식으로 연결되어, 상기 사육 박스 별 곤충생육 데이터를 전달할 수 있다.
- [0043] 아두이노(Arduino)는 오픈 소스를 기반으로 한 단일 보드 마이크로 컨트롤러로 완성된 보드(상품)와 관련 개발 도구 및 환경을 지칭할 수 있다. 중계기(120)는 사육 박스 각각에 할당된 개별 아두이노 보드와 연결

함으로써, 사육 박스 별 곤충생육 데이터를 수집, 획득 할 수 있다.

- [0044] 라즈베리 파이(Raspberry Pi)는 기초 컴퓨터 과학의 교육을 증진시키기 위해 개발한 소형 크기의 싱글 보드 컴퓨터를 지칭할 수 있다. 중계기(120)는 라즈베리 파이 형의 보드를 채용하여, 사육 박스(110)로부터 수집한 곤충생육 데이터를, 서버(130)로 전달 할 수 있다.
- [0045] 중계기(120)에 의한 라즈베리 파이와 아두이노 사이의 통신에는 SPI, I2C, UART 등이 사용 될 수 있다.
- [0046] 또한, 서버(130)는 중계기(120)를 통해 전달된 상기 사육 박스 별 곤충생육 데이터를 분석하여 사육현황 정보를 작성한다. 즉, 서버(130)는 곤충생육 데이터를 통해, 사육 박스 마다의 현재 상태를 사육현황 정보로서 생성하는 역할을 할 수 있다.
- [0047] 또한, 서버(130)는 상기 작성된 사육현황 정보를, 어플리케이션을 통해, 상기 사육 박스와 연관된 운영자에게 제공한다. 즉, 서버(130)는 사육 박스(110)에 대한 실시간 상태에 관해 작성된 사육현황 정보를 운영자에게 어플리케이션을 통해 알리는 역할을 할 수 있다.
- [0048] 예컨대, 서버(130)는 3번 사육 박스의 곤충생육 데이터를 분석하여, '현재의 온도가 타겟 온도 보다 높음'으로 분석하는 사육현황 정보를 작성하고, 이를 운영자가 보유하는 단말에서 구동하는 어플리케이션으로 제공 함으로써, 상기 어플리케이션에서 3번 사육 박스의 온도가 높음을, 시각적으로(예, 3번 사육 박스의 온도계 전체 색채를 빨간색으로 표현) 보여 줄 수 있다.
- [0049] 실시예에 따라, 운영자가 특정의 사육 박스(110)에 대한 원격 제어를 하는 경우, 중계기(120)는 관련된 제어 명령을 해당 특정의 사육 박스(110)로 전달 할 수 있다. 상기 원격 제어는, 어플리케이션에서의 입력 조작을 통해 발생시킬 수 있다.
- [0050] 이를 위해, 중계기(120)는, 상기 어플리케이션에 의해 입력된 제어 명령을, 상기 서버(130)로부터 전달 받아, 지정된 사육 박스로 전송 함으로써, 상기 지정된 사육 박스에서 온도 유지, 습도 유지 및 먹이 유지를 위한 작동이 이루어지도록 할 수 있다.
- [0051] 상술의 예시(현재의 온도가 타겟 온도 보다 높음)에서, 제어 명령은 3번 사육 박스에서의 냉풍기 작동에 관한 명령일 수 있고, 중계기(120)는 이러한 제어 명령을 서버(130)를 경유하여, 상기 3번 사육 박스로 전송 할 수 있다. 제어 명령을 수신한 3번 사육 박스는 내부에 구비된 냉풍기를 작동시켜, 3번 사육 박스의 온도가 타겟 온도로 조정되도록 할 수 있다.
- [0052] 제어 명령에 의한 원격 제어로는, 사육 박스(110) 내 온도 조정, 사육 박스(110) 내 습도 조정, 보급되는 사료량 조정 등을 예시할 수 있다.
- [0053] 상기 온도 조정에 있어, n개의 사육 박스(110)는, 상기 사육 박스 내 온도 유지를 위한 온도조절체를 포함하고, 온도 센서에 의해, 타겟 온도로부터 정해진 범위를 벗어난 온도가 측정되면, 상기 온도조절체를 작동시켜, 상기 사육 박스 내 온도를, 상기 타겟 온도로 조정할 수 있다.
- [0054] 즉, 사육 박스(110)는 운영자가 입력한 제어 명령에 따라, 특정 사육 박스(110) 내의 온도를 사육하는 곤충에게 적합한 타겟 온도로 조절할 수 있다.
- [0055] 여기서, 온도조절체는, 선상 발열체, 면상 발열체, 냉온 조절기 등을 예시할 수 있다.
- [0056] 또한, 상기 n개의 사육 박스(110)는, 상기 측정된 온도가, 상기 정해진 범위의 상한을 넘어 벗어나면, 상기 온도조절체의 작동 시, 냉풍기를 함께 작동시켜, 상기 사육 박스 내 온도를 떨어트려 조정할 수 있다.
- [0057] 반면, 상기 측정된 온도가, 상기 정해진 범위의 하한을 넘어 벗어나면, 상기 n개의 사육 박스(110)는 상기 온도조절체의 작동 시, 온풍기를 함께 작동시켜, 상기 사육 박스 내 온도를 올려 조정할 수 있다.
- [0058] 상기 냉풍기와 온풍기의 병행 사용을 통해, 사육 박스(110)는 타겟 온도로의 온도 조정이 신속하게 이루어지도록 할 수 있다.
- [0059] 상기 습도 조정에 있어, 상기 n개의 사육 박스(110)는, 상기 사육 박스 내 습도 유지를 위한 드라이포그 장치를 포함하고, 습도 센서에 의해, 타겟 습도 보다 낮은 습도가 측정되면, 상기 드라이포그 장치를 작동시켜 발생되는 물안개에 의해, 상기 사육 박스 내 습도를 상기 타겟 습도로 조정할 수 있다.
- [0060] 즉, 사육 박스(110)는 운영자가 입력한 제어 명령에 따라, 특정 사육 박스(110) 내의 습도를 사육하는 곤충에게 적합한 타겟 습도로 조절할 수 있다. 이때, 사육 박스(110)는 종래의 스프링쿨러식의 분무가 아닌, 드라이포그

식으로 습도를 조정할 수 있어, 곤충에게 물방울이 튀어 발생하는 종래의 문제를 해소할 수 있다.

- [0061] 상기 보급되는 사료량 조정에 있어, 상기 n개의 사육 박스(110)는, 상기 사육 박스 내 먹이 유지를 위한 급식기를 포함하고, 무게 센서에 의해, 타겟 무게 보다 낮은 사료통의 무게가 측정되면, 상기 급식기를 작동시켜 보급되는 사료에 의해, 상기 사육통의 무게를, 상기 타겟 무게로 조정할 수 있다.
- [0062] 즉, 사육 박스(110)는 운영자가 입력한 제어 명령에 따라, 특정 사육 박스(110) 내의 사료통의 사료 적재량을, 사육하는 곤충에게 적합한 양을 최소한 유지되도록 조절할 수 있다. 이러한 급식기에 의한 사료 보급은, 급수기에 의한 물 보급에도 그대로 적용될 수 있다.
- [0063] 본 발명의 일실시예에 따르면, 곤충 사육장의 온도, 습도를 사육 박스 별로 안정적으로 관리하여 생산성을 높일 수 있는, IoT 기술을 활용한 식용 곤충 사육을 위한 모듈식 사육 시스템 및 모듈식 사육 방법을 제공 할 수 있다.
- [0064] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 사육 박스 별로 제어하기 때문에, 목표한 타겟 온도와 타겟 습도를 안정적으로 유지 할 수 있다.
- [0065] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 물이 많이 공급되어 곤충에 곰팡이가 발생하거나 썩는 경우를 방지 함으로써, 건강한 곤충을 생산 할 수 있다.
- [0066] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 계절과 무관하게 원하는 타겟 온도를 유지시킬 수 있고, 전체 난방 때문에 발생하는 상층, 중층, 하층의 온도차 조절 문제를 극복 할 수 있다.
- [0067] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 사육기가 박스 형태로 되어 있기 때문에, 연이어 연결하여 사육할 수 있고, 여러 개의 사육기가 연결될 경우에 발생하는 많은 양의 데이터를, 통신의 문제 없이 서버와 모바일 앱을 통해 모니터링 함으로써, 실시간 확인 및 조치를 가능하게 할 수 있다.
- [0068] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 드라이포그 장치를 통한 물 공급으로, 사육 박스 내의 온도, 습도 조절을 가능하게 할 수 있다.
- [0069] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 중앙공급 장치와의 연결을 통해, 물 공급 및 먹이 공급을 중앙공급 방식으로 함으로써, 안정적인 곤충 생육환경을 제공 할 수 있다.
- [0070] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 축적된 데이터들의 추이를 지켜보고 생산량의 관계를 매칭하여 생산성이 가장 높은 온도, 습도, 먹이 조건을 찾아 생육 환경을 제공 할 수 있다.
- [0071] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 축적된 데이터로부터 생산 주기와 영양 측정을 피드백하여 생육조건과 최고영양 조건을 매칭 함으로써, 표준화 가능한 시스템 환경 조건을 제공 할 수 있다.
- [0072] 도 2는 본 발명의 개략적인 시스템 구성도 이다.
- [0073] 도 2에서는, 쌍별 귀뚜라미를 생육하는 사육 박스에 관한 모듈식 사육 시스템(100)를 예시한다.
- [0074] 모듈식 사육 시스템(100)은, 사육 박스의 온도/습도를 측정하기 위한 '온습도 센서', 습도의 제어를 위한 '습도 제어장치', 쌍별 귀뚜라미의 활동 상태를 관찰하기 위한 '소형카메라', 쌍별 귀뚜라미가 먹을 사료와 물을 공급하는 '사료자동공급기'와 '물자동공급기'를 포함하여 구성할 수 있다.
- [0075] 또한, 모듈식 사육 시스템(100)은, '온습도 센서', '습도 제어장치', '소형카메라', '사료자동공급기', '물자동공급기'를 제어하기 위한 '제어BOX'를 구성으로 포함 함으로써, 사육 박스의 사료/습도/물/온도 등이 쌍별 귀뚜라미의 생육에 최적화하도록 할 수 있다.
- [0076] 도 2에 도시한 바와 같이, 모듈식 사육 시스템(100)은, 온도를 안정적으로 제어하기 위해, 사육 박스 안쪽에 온도 센서를 구비한다. 모듈식 사육 시스템(100)은 온도 센서에 의해 센싱된 온도 데이터를 기초로, 타겟 온도로의 온도 조절을 위한 조절체를 포함할 수 있다.
- [0077] 이 때, 조절체로는, 1) 선상 발열체 2) 면상 발열체, 3) 냉온 조절기 등을 예시할 수 있다. 모듈식 사육 시스템(100)은 이들 조절체를 통해, 사육 박스 별로 온도 조절을 수행 할 수 있다.
- [0078] 예컨대, 모듈식 사육 시스템(100)은 기후변화로 인해 40℃ 가까이 높은 온도로 올라 가는 더운 여름철에, 냉온 조절기를 통해 사육 박스 내의 온도를 떨어트려 온도 조절할 수 있다. 이때, 모듈식 사육 시스템(100)은 상기 냉온 조절기와 더불어 팬을 같이 구동하여, 사육 박스에 대한 온도 조절 효율을 높일 수 있다.

- [0079] 또한, 모듈식 사육 시스템(100)은 기존의 스프링쿨러 형식의 습도 조절 방식 대신에, 드라이 포그(Dry Fog) 방식으로 습도를 조절할 수 있다. 이에 따라, 모듈식 사육 시스템(100)은 기존의 스프링쿨러에 의한 물방울로 인해, 곤충들이 곰팡이나 상하게 되는 일을 최소화하면서 사육 박스 내의 습도를 안정적으로 조절할 수 있다.
- [0080] 또한, 모듈식 사육 시스템(100)은 습도 센서를 사육 박스 내의 장착하고, 습도 센서에서 측정된 습도 데이터를 기초로, 사육 박스의 습도가, 타겟 습도의 범위 내에 있도록 드라이포그 장치를 제어할 수 있다.
- [0081] 또한, 모듈식 사육 시스템(100)은 드라이포그 장치로 물을 공급하는 소형 펌프를 제어하기 위한 상한 센서와 하한 센서를 구비할 수 있다. 모듈식 사육 시스템(100)은 드라이포그에 구비된 탱크에 저장되는 물의 위치가, 상한 센서 또는 하한 센서에서 정한 위치에 도달 함을 감지 함에 따라, 소형 펌프를 이용하여 드라이포그 장치에 물을 공급하거나 물공급을 중단시킬 수 있다. 이를 통해, 모듈식 사육 시스템(100)은 드라이포그로 안정적으로 물을 공급할 수 있고, 또한 안정된 드라이포그 장치의 작동을 유지할 수 있다.
- [0082] 또한, 모듈식 사육 시스템(100)은 사육 박스 내 먹이통으로 사료를 자동 공급할 수 있는 장치를 부착하여 곤충 사육의 일손을 줄일 수 있다.
- [0083] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 모듈식 사육 박스의 일례를 보이기 위한 도면이다.
- [0084] 도 3에서는, 모듈형태로 구성되는 사육 박스를, N개 연이어 연결시켜 통합적인 제어, 관리를 가능하게 하는 모듈식 사육 시스템(100)을 예시한다.
- [0085] n개의 사육 박스 각각은, 물, 사료, 수분 공급을 위한 블록으로 연결되고 있다.
- [0086] 또한, 모듈식 사육 시스템(100)은, 라즈베리 파이 중계기와 n개의 사육 박스(사육기 1,2,3 ... N) 각각을 아두이노 방식으로 연결하여, 사육 박스 별 곤충생육 데이터를 수집 할 수 있다.
- [0087] 또한, 모듈식 사육 시스템(100)은, 서버와 라즈베리 파이 중계기를 라즈베리 파이 방식으로 연결하여, 수집된 사육 박스 별 곤충생육 데이터를 서버로 전달할 수 있다.
- [0088] 서버는, 전달된 사육 박스 별 곤충생육 데이터를 분석하고, 운영자가 필요로하는 정보를, 단말(스마트폰, PC 등)에서 시각화 할 수 있다.
- [0089] 도 3에 도시한 바와 같이, 모듈식 사육 시스템(100)은 다양한 크기의 사육 박스에 적용될 수 있다.
- [0090] 또한, 모듈식 사육 시스템(100)은 사육 박스 별로 상이한 종의 곤충을 사육할 수 있어, 다양한 곤충을 생장시킬 수 있다.
- [0091] 모듈식 사육 시스템(100)은 사육 박스를 자바라 형태를 제작하여, 사육하는 곤충에 따른 최적한, 온도, 습도, 먹이 공급이 가능하도록 사육 박스의 크기를 변형하여 유연하게 설치할 수 있다.
- [0092] 모듈식 사육 시스템(100)은 사육 박스를 모듈식으로 제작 함으로써, 사육 박스 마다 독립적으로 사용 가능하고, 또는 복수의 사육 박스를 묶어 일괄적으로 사용하는 등의 다양한 구성을 가능하게 한다.
- [0093] 모듈식 사육 시스템(100)은 라즈베리 파이 단독 제어 방식, 아두이노 단독 제어 방식, 라즈베리 파이 master 제어 방식, 다수의 아두이노 Slave 제어 방식 등으로 선택적으로 동작 할 수 있다.
- [0094] 모듈식 사육 시스템(100)은 스마트 폰을 이용한 네트워크 제어를 가능하게 할 수 있다.
- [0095] 아두이노 제어 방식은, 온도제어(온도측정 및 제어), 습도 제어(습도 측정 및 제어), 펌프제어(유량 측정 및 보충 기능), 먹이 공급 제어, Fan 제어 등을 구현할 수 있다.
- [0096] 라즈베리 파이 제어 방식은, 온도제어(온도측정 및 제어), 습도 제어(습도 측정 및 제어), 펌프 제어(유량 측정 및 보충 기능), 먹이 공급 제어, Fan 제어, 외부 인터넷 연결, Data 수집 및 저장 등을 구현할 수 있다.
- [0097] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따라, 사육 박스에 대해 생육 조건을 조정하는 일례를 설명하기 위한 도이다.
- [0098] 도 4에서와 같이, 모듈식 사육 시스템(100)은 예컨대, '3번 사육기'에 대한 센서 온도/습도/먹이량을 측정할 수 있다.
- [0099] 또한, 모듈식 사육 시스템(100)은 아두이노에 의한 유선 연결에 의해, 센서 온도/습도/먹이량을 전달 할 수 있다.
- [0100] 또한, 모듈식 사육 시스템(100)은 라즈베리 파이에 의한 무선 연결(블루투스, 와이파이)에 의해, 센서 온도/습

도/먹이량을 전달 할 수 있다.

- [0101] 또한, 모듈식 사육 시스템(100)은 인터넷 연결(랜선 및 와이파이)에 의해, 센서 온도/습도/먹이량을 서버로 전달 할 수 있다.
- [0102] 또한, 모듈식 사육 시스템(100)은 서버를 경유하여, 인터넷 연결(랜선 및 와이파이)에 의해, 센서 온도/습도/먹이량을 모바일로 전달 할 수 있다. 이때, 모니터에 데이터 전달이 자동으로 제어가 안될 경우에는, 모바일에서 앱으로 제어하도록 할 수 있다.
- [0103] 이후, 모바일에서 '3번 사육기에 대한 원격 수정 제어 명령'이 전달되면, 모듈식 사육 시스템(100)은 셋팅 된 값에 따라, 특정 사육기 목표값을 맞추기 위한 제어를 할 수 있다. 여기서 특정 사육기 목표값을 맞추기 위한 제어로는, 온도의 경우 팬 제어, 습도의 경우, 드라이포그 공급, 먹이의 경우 사료 공급을 예시할 수 있다.
- [0104] 이후, 또한, 모듈식 사육 시스템(100)은 라즈베리 파이에 의한 무선 연결에 의해, 특정 사육기 제어를 전달 할 수 있다.
- [0105] 또한, 모듈식 사육 시스템(100)은 아두이노에 의한 유선 연결에 의해, 온도, 습도, 먹이량 제어를 전달 할 수 있다.
- [0106] 이를 통해 모듈식 사육 시스템(100)은 '3번 사육기'에 대해, 팬 조절(냉, 난방기), 습도(드라이포그 생성) 등을 수행할 수 있다.
- [0107] 쌍별 귀뚜라미를 안정적으로 생육을 하는 사육 박스의 타겟 온도는, 섭씨 30도이다. 타겟 온도에서 ± 3 도 까지 올라가거나 내려가는 것은 문제가 없지만, 만약 33도를 초과하여 온도가 올라가는 경우에는, 쌍별 귀뚜라미의 생육이 빨라지는 상황이 발생하고, 반면 27도 미만으로 온도가 떨어지는 경우에는, 쌍별 귀뚜라미의 생육이 느려지는 상황이 발생하게 된다.
- [0108] 모듈식 사육 시스템(100)은, 온도 센서를 통해, 타겟 온도 30도를 기준으로 ± 3 도를 상회하여 변화된 온도를, 1분에서 10분 단위로(조절 가능하게 셋팅) 측정하고, 블루투스 및 랜선을 통해, 측정된 온도를 라즈베리 파이 중계기로 전달할 수 있다.
- [0109] 라즈베리 파이 중계기는 LTE, 라우터 또는 휴대단말, 및 랜선 등의 인터넷 연결을 통해, 전달된 온도를 서버로 전송할 수 있다.
- [0110] 서버는 전송된 온도가, 셋팅된 온도 범위에서 벗어나게 되면, 알람을 서버 및 모바일 애플리케이션으로 제공하고, 서버 및 모바일 애플리케이션의 동작에 의해, 냉난방 시스템을 작동시켜 사육 박스의 온도가, 타겟 온도로 자동으로 유지되도록 할 수 있다.
- [0111] 만약, 사육 박스의 온도가 타겟 온도로 유지되지 않으면, 서버는, 온도 조절 실패를 서버 및 모바일 애플리케이션으로 알리고, 운영자로 하여금 수동으로 사육 박스의 온도가 제어되도록 할 수 있다.
- [0112] 기존의 시스템은 하나의 큰 시스템으로 관리하나 이 발명은 작은 사육함으로 나누어 개별 측정 및 제어 시스템으로 운영하고 하나의 중계기가 254개의 까지의 아두이노를 연결하여 데이터를 받을 수 있게 설계 되었다.
- [0113] 개별 사육함을 옆으로도 놓고 연결이 가능하고 높이로는 물리적인 연결이 없이 층마다 일정한 간격을 두고 층층이 쌓을 수 있고, 시스템은 무선 연결을 통해 데이터를 중계기로 전달하며 셋팅 값에 따라 시스템 제어가 된다.
- [0114] 도 5a는 본 발명에 따른 사육 박스의 실제 설치 일례를 도시한 것이고, 도 6는 본 발명의 어플리케이션의 구현 일례를 설명하기 위한 도이다.
- [0115] 도 5a에 도시한 바와 같이, 모듈식 사육 시스템(100)은, 사육 박스의 좌우 및 상하로 다른 사육 박스와 연결 가능하도록 모듈 형태로 구성할 수 있다. 이러한 모듈식의 복수의 사육 박스는 아두이노 방식에 의거하여 서로 연결될 수 있다.
- [0116] 아두이노는 각각의 사육기를 제어하는 시스템이고, 라즈베리 파이는 각각의 아두이노에서 오는 데이터 및 제어 신호를 받아서 전달하는 중계기 역할을 한다.
- [0117] 또한, 도 5b에 도시한 바와 같이, 모듈식 사육 시스템(100)은, 모듈식 사육 박스를 원격으로 제어하기 위한 어플리케이션과 연동될 수 있다. 어플리케이션은 사육 박스에 대한, 현재의 온도/습도/먹이/곤충 상태를 모니터링하는 기능, 온도/습도/수분/먹이를 제어하는 기능, 양식 조건 자동 예측 알람 기능, 양식 조건 및 생산량 예

측 기능 등을 포함할 수 있다

- [0118] 이하, 도 6에서는 본 발명의 실시예들에 따른 모듈식 사육 시스템(100)의 작업 흐름을 상세히 설명한다.
- [0119] 본 실시예에 따른 모듈식 사육 방법은, 모듈식 사육 시스템(100)에 의해 수행될 수 있다.
- [0120] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른, 모듈식 사육 방법을 도시한 흐름도이다.
- [0121] 모듈식 사육 시스템(100)은 사육 박스에 의해, 곤충의 생육에 따른 곤충생육 데이터를 생성한다(610). 단계(610)은 곤충이 성장하는 공간으로서의 사육 박스에서, 생육에 필요한 타겟 온도/습도, 먹이를 공급하는 과정일 수 있다.
- [0122] 본 발명에서의 사육 박스는 n 개(상기 n 은 2이상의 자연수)로 구성되어 대량의 곤충 사육을 가능하게 할 수 있다.
- [0123] 또한, 상기 n 개의 사육 박스는, 좌우로 다른 사육 박스를 연결 가능하도록 모듈 형태로 구성될 수 있다. 즉, 사육 박스는 규격화된 크기로 제작되어, 다른 사육 박스와 연이어 배치 시킴으로써, 사육하는 곤충에 대한 관리가 보다 체계적으로 이루어지도록 할 수 있다. 여기서, 다른 사육 박스가 연결되는 방향은, 상술의 좌우 방향을 포함하여 상하 방향, 대각 방향 등 다양한 방향으로 확대할 수 있음은 당업자에게 주지의 사실이다.
- [0124] 또한, 모듈식 사육 시스템(100)은 중계기를 통해, 상기 n 개의 사육 박스로부터 사육 박스 별 곤충생육 데이터를 수집한다(620). 단계(620)는, 사육 박스에서 발생된 곤충 생육에 관한 데이터를, 사육 박스 별로 수집하는 과정일 수 있다.
- [0125] 여기서, 곤충생육 데이터는, 사육 박스 내부의 현재 온도와 습도, 곤충에게 공급되는 물과 사료의 양 또는 잔량, 곤충의 현 상태를 촬영한 이미지 등을 포함할 수 있다.
- [0126] 다시 말해, 모듈식 사육 시스템(100)은 중계기를 통해, n 개의 사육 박스 마다, 사육 박스의 전체 현황에 관한 곤충생육 데이터를 획득할 수 있다.
- [0127] 곤충생육 데이터의 수집에 있어, 중계기는, 상기 n 개의 사육 박스 각각과, 아두이노 방식으로 연결되어, 상기 사육 박스 별 곤충생육 데이터를 수집할 수 있다.
- [0128] 또한, 중계기는 서버와, 라즈베리 파이 방식으로 연결되어, 상기 사육 박스 별 곤충생육 데이터를 전달할 수 있다.
- [0129] 아두이노(Arduino)는 오픈 소스를 기반으로 한 단일 보드 마이크로 컨트롤러로 완성된 보드(상품)와 관련 개발 도구 및 환경을 지칭할 수 있다. 중계기는 사육 박스 각각에 할당된 개별 아두이노 보드와 연결 함으로써, 사육 박스 별 곤충생육 데이터를 수집, 획득 할 수 있다.
- [0130] 라즈베리 파이(Raspberry Pi)는 기초 컴퓨터 과학의 교육을 증진시키기 위해 개발한 소형 크기의 싱글 보드 컴퓨터를 지칭할 수 있다. 중계기는 라즈베리 파이 형의 보드를 채용하여, 사육 박스로부터 수집한 곤충생육 데이터를, 서버로 전달 할 수 있다.
- [0131] 중계기에 의한 라즈베리 파이와 아두이노 사이의 통신에는 SPI, I2C, UART 등이 사용 될 수 있다.
- [0132] 계속해서, 모듈식 사육 시스템(100)은 서버를 통해, 전달된 상기 사육 박스 별 곤충생육 데이터를 분석하여 사육현황 정보를 작성한다(630). 단계(630)은 곤충생육 데이터를 통해, 사육 박스 마다의 현재 상태를 사육현황 정보로서 생성하는 과정일 수 있다.
- [0133] 또한, 모듈식 사육 시스템(100)은 상기 작성된 사육현황 정보를, 어플리케이션을 통해, 상기 사육 박스와 연관된 운영자에게 제공한다(640). 단계(640)는 사육 박스에 대한 실시간 상태에 관해 작성된 사육현황 정보를 운영자에게 어플리케이션을 통해 알리는 과정일 수 있다.
- [0134] 예컨대, 모듈식 사육 시스템(100)은 3번 사육 박스의 곤충생육 데이터를 분석하여, '현재의 온도가 타겟 온도보다 높음'으로 분석하는 사육현황 정보를 작성하고, 이를 운영자가 보유하는 단말에서 구동하는 어플리케이션으로 제공 함으로써, 상기 어플리케이션에서 3번 사육 박스의 온도가 높음을, 시각적으로(예, 3번 사육 박스의 온도계 전체 색채를 빨간색으로 표현) 보여 줄 수 있다.
- [0135] 실시예에 따라, 운영자가 특정의 사육 박스에 대한 원격 제어를 하는 경우, 중계기는 관련된 제어 명령을 해당 특정의 사육 박스로 전달 할 수 있다. 상기 원격 제어는, 어플리케이션에서의 입력 조작을 통해 발생시킬 수

있다.

- [0136] 이를 위해, 중계기는, 상기 어플리케이션에 의해 입력된 제어 명령을, 상기 서버로부터 전달 받아, 지정된 사육 박스로 전송 함으로써, 상기 지정된 사육 박스에서 온도 유지, 습도 유지 및 먹이 유지를 위한 작동이 이루어지도록 할 수 있다.
- [0137] 상술의 예시(현재의 온도가 타겟 온도 보다 높음)에서, 제어 명령은 3번 사육 박스에서의 냉풍기 작동에 관한 명령일 수 있고, 중계기는 이러한 제어 명령을 서버를 경유하여, 상기 3번 사육 박스로 전송 할 수 있다. 제어 명령을 수신한 3번 사육 박스는 내부에 구비된 냉풍기를 작동시켜, 3번 사육 박스의 온도가 타겟 온도로 조정되도록 할 수 있다.
- [0138] 제어 명령에 의한 원격 제어로는, 사육 박스 내 온도 조정, 사육 박스 내 습도 조정, 보급되는 사료량 조정 등을 예시할 수 있다.
- [0139] 상기 온도 조정에는 있어, n개의 사육 박스는, 상기 사육 박스 내 온도 유지를 위한 온도조절체를 포함하고, 온도 센서에 의해, 타겟 온도로부터 정해진 범위를 벗어난 온도가 측정되면, 상기 온도조절체를 작동시켜, 상기 사육 박스 내 온도를, 상기 타겟 온도로 조정할 수 있다.
- [0140] 즉, 사육 박스는 운영자가 입력한 제어 명령에 따라, 특정 사육 박스 내의 온도를 사육하는 곤충에게 적합한 타겟 온도로 조절할 수 있다.
- [0141] 여기서, 온도조절체는, 선상 발열체, 면상 발열체, 냉온 조절기 등을 예시할 수 있다.
- [0142] 또한, 상기 n개의 사육 박스는, 상기 측정된 온도가, 상기 정해진 범위의 상한을 넘어 벗어나면, 상기 온도조절체의 작동 시, 냉풍기를 함께 작동시켜, 상기 사육 박스 내 온도를 떨어트려 조절할 수 있다.
- [0143] 반면, 상기 측정된 온도가, 상기 정해진 범위의 하한을 넘어 벗어나면, 상기 n개의 사육 박스는 상기 온도조절체의 작동 시, 온풍기를 함께 작동시켜, 상기 사육 박스 내 온도를 올려 조절할 수 있다.
- [0144] 상기 냉풍기와 온풍기의 병행 사용을 통해, 사육 박스는 타겟 온도로의 온도 조정이 신속하게 이루어지도록 할 수 있다.
- [0145] 상기 습도 조정에는 있어, 상기 n개의 사육 박스는, 상기 사육 박스 내 습도 유지를 위한 드라이포그 장치를 포함하고, 습도 센서에 의해, 타겟 습도 보다 낮은 습도가 측정되면, 상기 드라이포그 장치를 작동시켜 발생하는 물 안개에 의해, 상기 사육 박스 내 습도를 상기 타겟 습도로 조절할 수 있다.
- [0146] 즉, 사육 박스는 운영자가 입력한 제어 명령에 따라, 특정 사육 박스 내의 습도를 사육하는 곤충에게 적합한 타겟 습도로 조절할 수 있다. 이때, 사육 박스는 종래의 스프링쿨러식의 분무가 아닌, 드라이포그식으로 습도를 조절할 수 있어, 곤충에게 물방울이 튀어 발생하는 종래의 문제를 해소할 수 있다.
- [0147] 상기 보급되는 사료량 조정에는 있어, 상기 n개의 사육 박스는, 상기 사육 박스 내 먹이 유지를 위한 급식기를 포함하고, 무게 센서에 의해, 타겟 무게 보다 낮은 사료통의 무게가 측정되면, 상기 급식기를 작동시켜 보급되는 사료에 의해, 상기 사육통의 무게를, 상기 타겟 무게로 조절할 수 있다.
- [0148] 즉, 사육 박스는 운영자가 입력한 제어 명령에 따라, 특정 사육 박스 내의 사료통의 사료 적재량을, 사육하는 곤충에게 적합한 양을 최소한 유지되도록 조절할 수 있다. 이러한 급식기에 의한 사료 보급은, 급수기에 의한 물 보급에도 그대로 적용될 수 있다.
- [0149] 본 발명의 일실시예에 따르면, 곤충 사육장의 온도, 습도를 사육 박스 별로 안정적으로 관리하여 생산성을 높일 수 있는, IoT 기술을 활용한 식용 곤충 사육을 위한 모듈식 사육 시스템 및 모듈식 사육 방법을 제공 할 수 있다.
- [0150] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 사육 박스 별로 제어하기 때문에, 목표한 타겟 온도와 타겟 습도를 안정적으로 유지 할 수 있다.
- [0151] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 물이 많이 공급되어 곤충에 곰팡이가 발생하거나 썩는 경우를 방지 함으로써, 건강한 곤충을 생산 할 수 있다.
- [0152] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 계절과 무관하게 원하는 타겟 온도를 유지시킬 수 있고, 전체 난방 때문에 발생하는 상층, 중층, 하층의 온도차 조절 문제를 극복 할 수 있다.

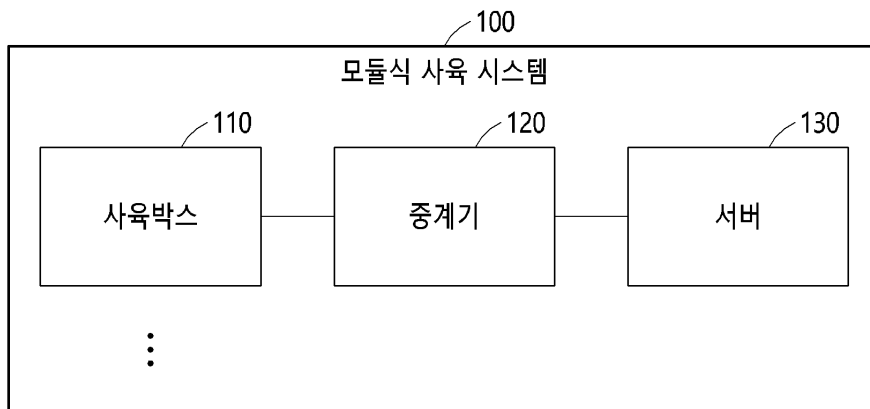
- [0153] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 사육기가 박스 형태로 되어 있기 때문에, 연이어 연결하여 사육할 수 있고, 여러 개의 사육기가 연결될 경우에 발생하는 많은 양의 데이터를, 통신의 문제 없이 서버와 모바일 앱을 통해 모니터링 함으로써, 실시간 확인 및 조치를 가능하게 할 수 있다.
- [0154] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 드라이포그 장치를 통한 물 공급으로, 사육 박스 내의 온도, 습도 조절을 가능하게 할 수 있다.
- [0155] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 중앙공급 장치와의 연결을 통해, 물 공급 및 먹이 공급을 중앙공급 방식으로 함으로써, 안정적인 곤충 생육환경을 제공 할 수 있다.
- [0156] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 축적된 데이터들의 추이를 지켜보고 생산량의 관계를 매칭하여 생산성이 가장 높은 온도, 습도, 먹이 조건을 찾아 생육 환경을 제공 할 수 있다.
- [0157] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 축적된 데이터로부터 생산 주기와 영양 측정을 피드백하여 생육조건과 최고영양 조건을 매칭 함으로써, 표준화 가능한 시스템 환경 조건을 제공 할 수 있다.
- [0158] 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예를 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드 뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 실시예의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.
- [0159] 소프트웨어는 컴퓨터 프로그램(computer program), 코드(code), 명령(instruction), 또는 이들 중 하나 이상의 조합을 포함할 수 있으며, 원하는 대로 동작하도록 처리 장치를 구성하거나 독립적으로 또는 결합적으로(collectively) 처리 장치를 명령할 수 있다. 소프트웨어 및/또는 데이터는, 처리 장치에 의하여 해석되거나 처리 장치에 명령 또는 데이터를 제공하기 위하여, 어떤 유형의 기계, 구성요소(component), 물리적 장치, 가상장치(virtual equipment), 컴퓨터 저장 매체 또는 장치, 또는 전송되는 신호 파(signal wave)에 영구적으로, 또는 일시적으로 구체화(embodiment)될 수 있다. 소프트웨어는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템 상에 분산되어서, 분산된 방법으로 저장되거나 실행될 수도 있다. 소프트웨어 및 데이터는 하나 이상의 컴퓨터 판독 가능 기록 매체에 저장될 수 있다.
- [0160] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기를 기초로 다양한 기술적 수정 및 변형을 적용할 수 있다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.
- [0161] 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 청구범위의 범위에 속한다.

부호의 설명

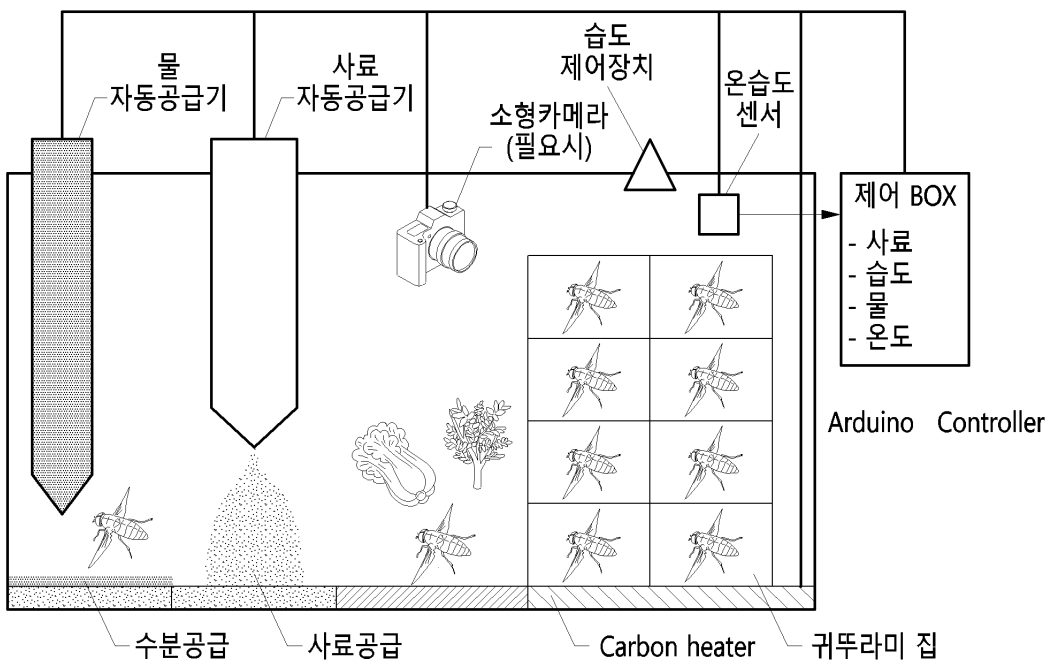
- [0162] 100 : 모듈식 사육 시스템
110 : 사육 박스 120 : 중계기
130 : 서버

도면

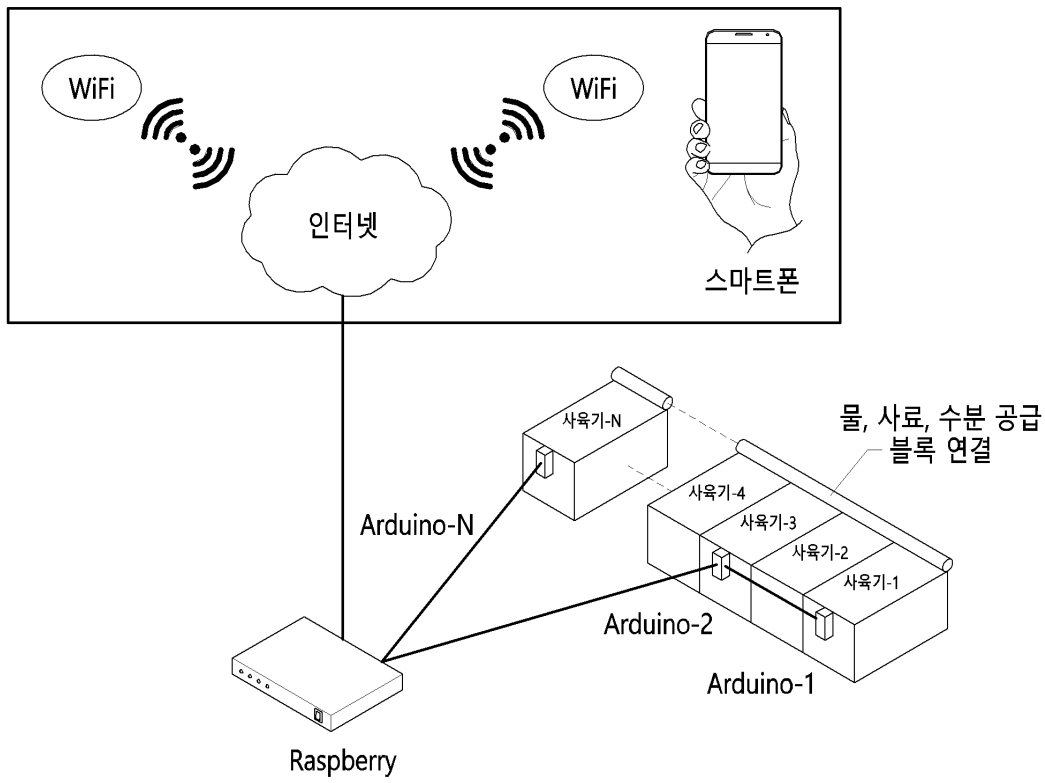
도면1



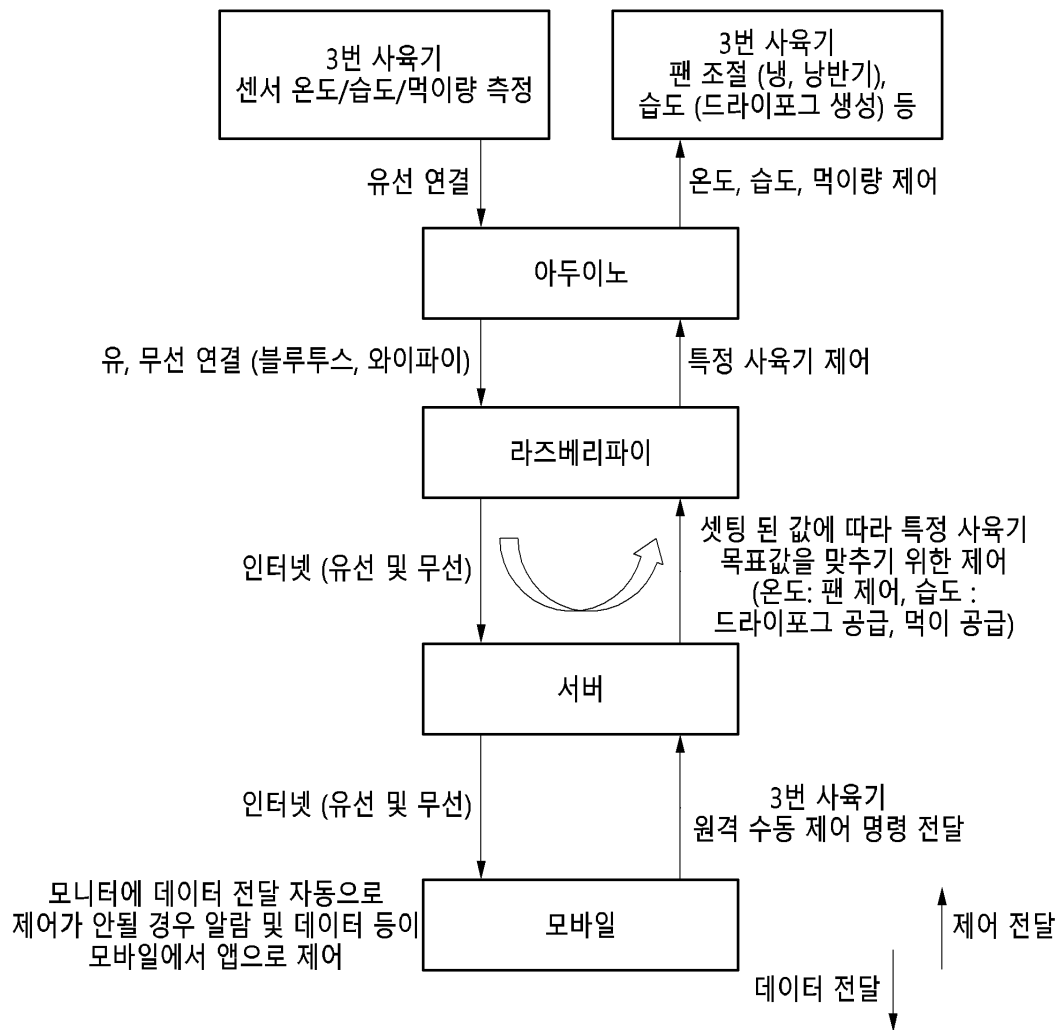
도면2



도면3



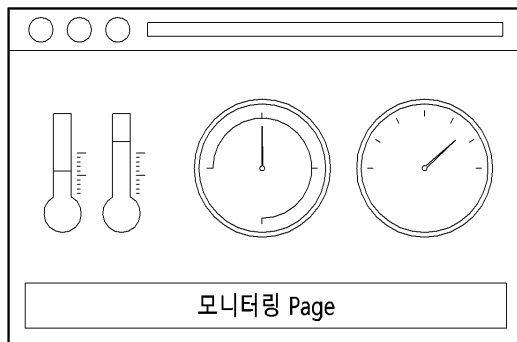
도면4



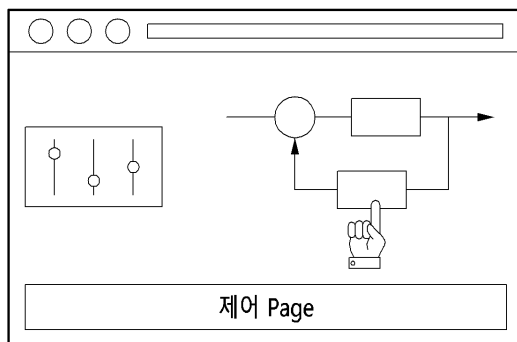
도면5a



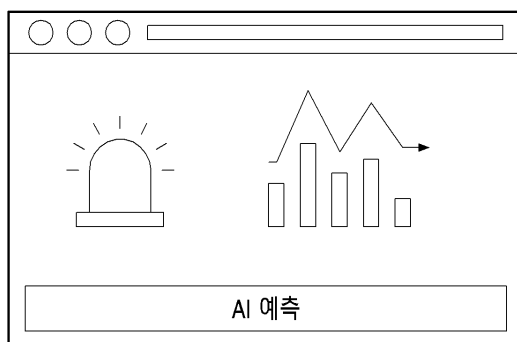
도면5b



현재 온도, 습도, 수분, 먹이, 곤충 상태 모니터링



온도, 습도, 수분, 먹이 제어



양식 조건 자동 예측 알람
양식 조건 및 생산량 예측

도면6

