



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2007-0095250  
(43) 공개일자 2007년09월28일

(51) Int. Cl.

G01N 33/08(2006.01) G01N 33/02(2006.01)  
H04N 7/18(2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0027369

(22) 출원일자 2007년03월20일

심사청구일자 2007년03월20일

(30) 우선권주장

1020060025233 2006년03월20일 대한민국(KR)

(71) 출원인

충남대학교산학협력단

대전광역시 유성구 공동 220번지 충남대학교

(72) 발명자

장동일

대전 유성구 신성동 두레아파트 102동 1205호

임송수

대전 서구 둔산동 909번지 5통 5반 수정타운 7동 901호

이승주

충남 연기군 금남면 달전리 481-1

(74) 대리인

권오식, 박창희, 김종관

전체 청구항 수 : 총 12 항

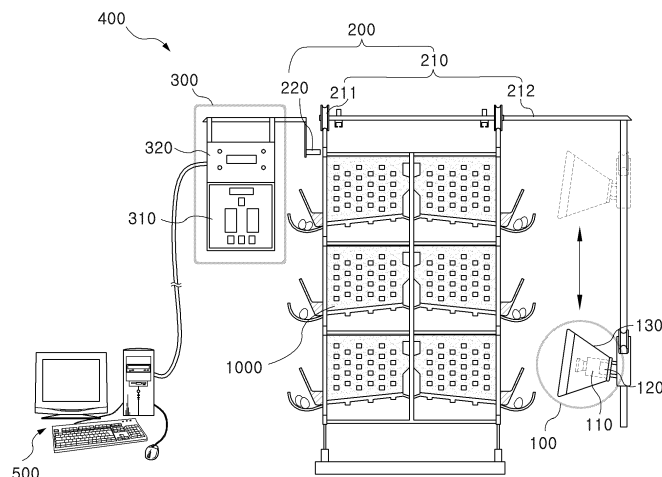
#### (54) 고단직립식 산란계 케이지내의 산란계 감시시스템

#### (57) 요약

본 발명은 양계산업에 있어서 계란을 얻기 위해 사육하는 닭, 즉 산란계를 감시하는 시스템에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 고단직립식 산란계 케이지 내에서 발생하는 병계 및 폐사계를 자동판정하는 산란계 감시시스템에 관한 것이다.

본 발명의 고단직립식 산란계 케이지 내의 산란계 감시시스템은, 산란계 케이지 내의 산란계의 영상을 촬영하는 카메라, 상기 카메라가 양질의 영상을 획득할 수 있도록 조도를 높이는 보조조명을 포함하여 이루어지는 인식부와, 상기 인식부가 거치되어 산란계 케이지 외측에 구비되며, 상기 카메라가 특정 케이지 내부의 영상을 획득할 수 있도록 케이지 구조, 외형 및 치수에 따라 미리 정해진 방향 및 거리로 상기 인식부의 위치를 이동시키는 구동장치, 상기 구동장치의 위치를 측정하는 위치센서를 포함하여 이루어지는 구동부와, 상기 위치센서로부터 상기 인식부의 위치를 수신받고 상기 카메라로부터 영상을 수신받는 통신부, 상기 통신부에 의해 수신받은 상기 인식부의 위치를 사용해서 상기 구동장치의 전원인가여부 및 구동속도를 제어하는 구동제어장치를 포함하여 이루어지는 제어부를 포함하여 이루어지는 감시장치; 상기 통신부에 의해 수신받은 영상을 전송받아 상기 영상을 사용하여 병계 및 폐사계를 자동으로 판별하는 영상처리 알고리즘을 내장하는 프로그램이 구비된 중앙감시장치를 포함하여 이루어져 있는 것을 특징으로 한다. 이 때, 상기 인식부에는 상기 카메라 및 상기 보조조명이 부착되고 상기 구동장치에 거치되며, 촬영되고 있는 케이지 내부가 일정한 조도를 유지하도록 외부로부터의 빛을 차단하는 조명상자가 더 구비되는 것이 바람직하며, 또한 상기 조명상자의 내부는 반사가능하도록 되어 있는 것이 바람직하다.

대표도 - 도3



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

산란계 케이지 내의 산란계의 영상을 촬영하는 카메라(110) 및 상기 카메라(110)가 양질의 영상을 획득할 수 있도록 조도를 높이는 보조조명(120)을 포함하여 이루어지는 인식부(100)와,

상기 인식부(100)가 거치되어 산란계 케이지 외측에 구비되며, 상기 카메라(110)가 특정 케이지 내부의 영상을 획득할 수 있도록 케이지 구조, 외형 및 치수에 따라 미리 정해진 방향 및 거리로 상기 인식부(100)의 위치를 이동시키는 구동장치(210) 및 상기 구동장치(210)의 위치를 측정하는 위치센서(220)를 포함하여 이루어지는 구동부(200)와,

상기 위치센서(220)로부터 상기 인식부(100)의 위치를 수신받고 상기 카메라(110)로부터 영상을 수신받는 통신부(320) 및 상기 통신부(320)에 의해 수신받은 상기 인식부(100)의 위치를 사용해서 상기 구동장치(210)의 전원 인가여부 및 구동속도를 제어하는 구동제어장치(310)를 포함하여 이루어지는 제어부(300)

를 포함하여 이루어지는 감시장치(400);

상기 통신부(320)에 의해 수신받은 영상을 전송받아 상기 영상을 사용하여 병계 및 폐사계를 자동으로 판별하는 영상처리 알고리즘을 내장하는 프로그램이 구비된 중앙감시장치(500);

를 포함하여 이루어져 있는 것을 특징으로 하는 고단직립식 산란계 케이지 내의 산란계 감시시스템.

### 청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 인식부(100)에는 상기 카메라(110) 및 상기 보조조명(120)이 부착되고 상기 구동장치(210)에 거치되며, 촬영되고 있는 케이지 내부가 일정한 조도를 유지하도록 외부로부터의 빛을 차단하는 조명상자(130)가 더 구비되는 것을 특징으로 하는 고단직립식 산란계 케이지 내의 산란계 감시시스템.

### 청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 조명상자(130)의 내부는 반사가능하도록 되어 있는 것을 특징으로 하는 고단직립식 산란계 케이지 내의 산란계 감시시스템.

### 청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 중앙감시장치(500)는 먹이 급여 후 산란계의 기립 정도를 사용하여 병사 및 폐사계를 판별하는 것을 특징으로 하는 고단직립식 산란계 케이지 내의 산란계 감시시스템.

### 청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 구동제어장치(310)는 미리 정해진 촬영시간을 초과했는지의 여부에 따라 또는 중앙감시장치로부터 입력된 지시에 따라 상기 구동장치(210)의 구동 및 정지 여부를 결정하는 것을 특징으로 하는 고단직립식 산란계 케이지 내의 산란계 감시시스템.

### 청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 촬영시간은 먹이 급여 시점부터 측정되어 30초 이상 5분 30초 이내인 것을 특징으로 하는 고단직립식 산란계 케이지 내의 산란계 감시시스템.

### 청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 중앙감시장치(500)는 병계 및 폐사계의 발생을 감지하면 경보신호를 출력하는 것을 특징으로 하는 고단직립식 산란계 케이지 내의 산란계 감시시스템.

#### 청구항 8

제 1항 내지 제 7항 중 선택되는 어느 한 항에 있어서,

상기 구동장치(210)는 수동 또는 자동으로 상기 카메라의 각도를 조절하는 수단이 더 구비되어 있는 것을 특징으로 하는 고단직립식 산란계 케이지 내의 산란계 감시시스템.

#### 청구항 9

제 1항에 있어서,

상기 중앙감시장치(500)에는 적어도 1개 이상의 상기 감시장치(400)가 연결되는 것을 특징으로 하는 고단직립식 산란계 케이지 내의 산란계 감시시스템.

#### 청구항 10

제 1항에 있어서,

상기 중앙감시장치(500)와 상기 감시장치(400)는 서로 무선통신에 의해 연결되는 것을 특징으로 하는 고단직립식 산란계 케이지 내의 산란계 감시시스템.

#### 청구항 11

제 10항에 있어서,

상기 감시장치(400) 내에서 상기 제어부(300), 상기 구동부(200) 및 상기 인식부(100) 중 선택되는 적어도 2개 이상은 서로 무선통신에 의해 연결되는 것을 특징으로 하는 고단직립식 산란계 케이지 내의 산란계 감시시스템.

#### 청구항 12

제 10항 또는 제 11항에 있어서,

상기 장치들 간의 무선통신은 무선 이더넷(ethernet), CDMA, WDMA 또는 Wibro 방식을 사용하는 것을 특징으로 하는 고단직립식 산란계 케이지 내의 산란계 감시시스템.

### 명세서

#### 발명의 상세한 설명

##### 발명의 목적

##### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<19> 본 발명은 양계산업에 있어서 계란을 얻기 위해 사육하는 닭, 즉 산란계를 감시하는 시스템에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 고단직립식 산란계 케이지 내에서 발생하는 병계 및 폐사계를 자동판정하는 산란계 감시시스템에 관한 것이다.

<20> 최근 한국의 경제적 발전으로 인하여 소비되는 식품들이 다양화 및 고품질화되는 추세에 있으며, 양질의 식품군은 특히 꾸준히 그 소비량이 증가 추세에 있다. 특히 단백질의 주요 공급원 식품으로서의 특징을 가지고 있는 계란의 생산은 세계 각국 식품사업계에서 주요한 관심사가 되고 있다. 전 세계적으로 볼 때 선진국의 산란계 사양산업은 1960~1980년대의 전성기를 거쳐 현재에는 하락세에 있으나, 발전도상국의 경우 1970~1980년대에는 맹아기였고, 1990년대의 과도기를 거쳐 현재에는 전성기 상태에 있다. 1990년 개발도상국의 산란량은 2000만t이었으며 2003년의 산란량은 3500만t에 이른다. 이는 세계 총 계란 생산량의 2/3를 차지하는 것으로 개발도상국의 산란량이 급격한 성장을 해왔음을 보여주는 지표가 된다. 한국 농림부 조사 자료에 따르면 계란의 경우, 1980년에 1인당 소비량이 6.5kg이던 것이 2002년에는 11.3kg으로 그 소비량이 2배 가까이 증가하였다.

- <21> 이러한 계란의 소비량 증가는 산란계 사육수(飼育獸) 수의 증가를 요구하였다. 개발도상국가 대부분의 경우, 전체 산란량의 2/3나 되는 양의 계란을 생산함에도 불구하고, 일반적으로 양계구모가 작고 시설의 자동화 수준이 낮으며, 수급정보가 불확실하고 수급주기가 일정하지 않을 뿐만 아니라, 자원낭비가 심하고, 질병예방 및 대책이 미비하여 질병통제의 원가가 높다는 단점이 있다. 상대적으로 한국 산란계 사양산업의 시설화 정도는 선진국에 가까운 것으로 평가되고 있으나, 질병통제에 있어서는 타 개발도상국가들과 마찬가지로 상당한 어려움을 겪고 있는 것으로 나타난다. 산란계의 사망원인은 다양하여, 전염성이 강하고 폐사율이 높은 가금 인플루엔자(조류독감) 등의 질병 이외에도 다른 여러 원인으로 인하여 폐사하는 경우가 산란계 사육농가에서 꾸준히 나타나고 있으며, 연구에 의하면 38주령 이상 산란계의 누적폐사율은 약 4.5%에 이른다. 이와 같이 노력에 의해서가 아닌 질병에 의한 폐사율을 줄이는 것은 생산성 향상을 위해 필수적인 사항이 아닐 수 없다.
- <22> 산업 및 축산기술의 발달로 한국에서의 산란계 사육시설은 소규모의 재래식 사육시설에서 점차 자동화시설을 갖춘 사육시설로 변화되었는데, 특히 대규모 사육농가에서는 경제적인 면과 관리의 편리성을 위하여 단위면적당 사육수수가 높은 고단직립식 산란계 케이지를 선호하고 있다. 도 1은 여러 종류의 산란계 케이지의 일반적인 형태를 간단히 도시한 것이다. 각 산란계 케이지 및 계사의 형태는 각각 그 특징과 장점이 있으나, 도시한 바와 같이 고단직립식 산란계 케이지는 여러 가지 계사에 대해서 대부분 사용되고 있는 형태의 케이지로서, 가장 기본적인 형태의 케이지이다.
- <23> 그런데, 고단직립식 산란계 케이지의 경우 통상적으로 4단 내지 6단 이상으로 생산되는데, 사실상 4단 이상에 위치한 케이지는 사다리나 (승강기계와 같은) 작업대 등의 보조장비가 없이는 육안으로 산란계의 생육을 관찰하는 것이 불가능하며, 최하단의 케이지와 같은 경우에도 몸을 깊이 숙여서 관찰하지 않으면 내부의 깊은 곳까지 제대로 잘 관찰할 수 없게 되어, 관리가 철저하게 이루어지지 못하는 경우가 많다. 그런데 이와 같은 불편함에 기인한 관리의 미비로 인하여, 병·폐사계가 발생하였을 경우 빠른 조치를 내리지 못하는 경우가 많고, 이에 따라 질병 확산의 큰 원인이 되고 있다. 더불어 이와 같이 인력으로 검사 및 감시를 실시함으로써, 케이지의 위치에 따라 일관성 있는 관찰이 어려울 뿐만 아니라, 각 사육사마다 병계 및 폐사계를 판별하는 기준과 숙련도가 다르므로 인하여 적시에 병·폐사계를 골라내지 못하는 경우도 생기게 된다.
- <24> 뿐만 아니라 사육자가 빈번하게 계사를 출입하게 되면, 외부로부터 공기가 유입되거나, 계사의 온도·습도 등의 환경이 유지되지 못하거나, 사육자의 청결 미비로 인하여 외부로부터 병균이 옮겨 들어오는 등과 같은 이유로 전염병 유입 및 확산 가중의 가능성이 있다. 뿐만 아니라, 계사 내에는 NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S, CO<sub>2</sub>와 같은 유해가스 및 먼지와 소음이 많이 발생되어, 사육자 자신도 계사 출입횟수가 늘어남에 따라 각종 질병이 유발되며 건강이 상하게 되는 문제점이 발생한다.
- <25> 한국의 산란계 사양산업에서의 질병통제 문제는 이와 같은 병계 및 폐사계를 효과적으로 적시에 발견하여 제거하지 못하는 데 크게 기인하고 있다고 분석된다. 따라서 고단직립식 산란계 케이지를 원격감시하며 병계 및 폐사계를 자동으로 판별할 수 있는 시스템의 개발이 절실히 요구되는 실정이다. 한국공개특허 제10-2004-0060070호(출원번호 제10-2002-0086592호, "감시 시스템", 이하 선행기술)에서는, 감시를 필요로 하는 장소에 미리 모니터 카메라를 설치하며 필요한 때에 필요한 장소를 원격지에서도 용이하게 볼 수 있도록 하는 감시 시스템을 제공하고 있다. 상기 선행기술에서는 현장의 적당한 장소에 모니터 카메라를 부착하고 상기 모니터 카메라로부터의 영상을 컴퓨터나 휴대폰 등에서 볼 수 있게 해 주며, 출입문을 감시할 경우 화면에 기준선 2개 이상을 설정하고 영상에서 동체(動體)가 상기 기준선을 통과하는 순서로써 동체가 들어오는지 혹은 나가는지를 판별할 수 있는 알고리즘을 가지고 있다. 그러나, 상기 선행기술로는 본 발명에서의 문제점들을 전혀 해결할 수 없다. 상기 선행기술에서 영상에 찍힌 동체와 기준선의 교차에 의해 출입을 감지하게 되는데, 본 발명에서 요구하는 병계나 폐사계는 산란계 케이지를 어차피 벗어날 수 없으므로 상기와 같은 영상해석은 쓸모없게 된다. 영상해석을 사용할 수 없다면 결국 원격으로라 하여도 사람이 계속 영상을 지켜보아야만 하는데, 이렇게 하는 경우 상술한 바와 같이 각 사육사마다의 숙련도 등에 따른 편차가 발생하는 것은 마찬가지이다. 뿐만 아니라 상기 선행기술을 이용하기 위해서는 모든 케이지 내의 산란계를 감시하기 위해서는 다수의 카메라를 설치해야만 하는데, 이는 엄청난 경비가 소요되게 된다. 따라서 상기 선행기술로는 고단직립식 산란계 케이지 내의 산란계의 병·폐사 여부를 전혀 감시할 수 없게 된다.

### **발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

- <26> 따라서, 본 발명은 상기한 바와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 고단직립식 산란계 케이지 내에서 발생하는 병계 및 폐사계를 자동판정하는 산란계 감시시스템을 제공함에 있다. 또한, 본 발명의 다른 목적은 계사 내의 환경을 일정하게 유지할 수 있도록 외부로부터의 접촉을 최소화

할 수 있게 하는 고단직립식 산란계 케이지 내의 산란계 감시시스템을 제공함에 있다. 더불어 본 발명의 또 다른 목적은 영상감시장치를 통한 입력영상 자동판정 알고리즘을 도입함으로써 신속하고 용이하게 병·폐사계를 발견해 낼 수 있는 고단직립식 산란계 케이지 내의 산란계 감시시스템을 제공함에 있다.

<27> 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 고단직립식 산란계 케이지 내의 산란계 감시시스템은, 산란계 케이지 내의 산란계의 영상을 촬영하는 카메라, 상기 카메라가 양질의 영상을 획득할 수 있도록 조도를 높이는 보조조명을 포함하여 이루어지는 인식부와, 상기 인식부가 거치되어 산란계 케이지 외측에 구비되며, 상기 카메라가 특정 케이지 내부의 영상을 획득할 수 있도록 케이지 구조, 외형 및 치수에 따라 미리 정해진 방향 및 거리로 상기 인식부의 위치를 이동시키는 구동장치, 상기 구동장치의 위치를 측정하는 위치센서를 포함하여 이루어지는 구동부와, 상기 위치센서로부터 상기 인식부의 위치를 수신받고 상기 카메라로부터 영상을 수신받는 통신부, 상기 통신부에 의해 수신받은 상기 인식부의 위치를 사용해서 상기 구동장치의 전원인가여부 및 구동속도를 제어하는 구동제어장치를 포함하여 이루어지는 제어부를 포함하여 이루어지는 감시장치; 상기 통신부에 의해 수신받은 영상을 전송받아 상기 영상을 사용하여 병계 및 폐사계를 자동으로 판별하는 영상처리 알고리즘을 내장하는 프로그램이 구비된 중앙감시장치를 포함하여 이루어져 있는 것을 특징으로 한다. 이 때, 상기 인식부에는 상기 카메라 및 상기 보조조명이 부착되고 상기 구동장치에 거치되며, 촬영되고 있는 케이지 내부가 일정한 조도를 유지하도록 외부로부터의 빛을 차단하는 조명상자가 더 구비되는 것이 바람직하며, 또한 상기 조명상자의 내부는 반사가 가능하도록 되어 있는 것이 바람직하다.

<28> 본 발명에서 상기 중앙감시장치는 먹이 급여 후 산란계의 기립 정도를 사용하여 병사 및 폐사계를 판별하는 것을 특징으로 하되, 상기 구동제어장치는 미리 정해진 촬영시간을 초과했는지의 여부에 따라 또는 중앙감시장치로부터 입력된 지시에 따라 상기 구동장치의 구동 및 정지 여부를 결정하는 것이 바람직한데, 이 때 상기 촬영시간은 먹이 급여 시점부터 측정되어 30초 이상 5분 30초 이내인 것이 바람직하다. 또한, 상기 중앙감시장치는 병계 및 폐사계의 발생을 감지하면 경보신호를 출력하는 것을 특징으로 한다. 더불어, 상기 구동장치는 수동 또는 자동으로 상기 카메라의 각도를 조절하는 수단이 더 구비되어 있는 것이 바람직하다.

<29> 또한, 상기 중앙감시장치에는 적어도 1개 이상의 상기 감시장치가 연결되는 것이 바람직하다.

<30> 또한, 상기 중앙감시장치와 상기 감시장치는 서로 무선통신에 의해 연결되는 것을 특징으로 한다. 이 때, 상기 감시장치 내에서 상기 제어부, 상기 구동부 및 상기 인식부 중 선택되는 적어도 2개 이상은 서로 무선통신에 의해 연결되는 것을 특징으로 한다. 더불어, 상기 장치들 간의 무선통신은 무선 이더넷(ethernet), CDMA, WDMA 또는 Wibro 방식을 사용하는 것을 특징으로 한다.

### 발명의 구성 및 작용

<31> 이하, 상기한 바와 같은 구성을 가지는 본 발명에 의한 고단직립식 산란계 케이지 내의 산란계 감시시스템을 첨부된 도면을 참고하여 상세하게 설명한다.

<32> 상술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위하여 본 발명에서 구성한 시스템을 도 2에서 간략하게 도시하였다. 본 발명에 의한 산란계 감시시스템은 도시한 바와 같이 인식부(100), 구동부(200), 제어부(300)로 이루어진 감시장치(400)와 중앙감시장치(500)로 이루어진다. 인식부(100)는 산란계의 영상을 촬영하는 카메라(110) 및 화질이 선명하고 인식률이 높은 영상을 얻기 위하여 설치되는 보조조명(120)을 포함하여 이루어지며, 구동부(200)는 상기 인식부(100)를 각 케이지의 적절한 위치에 맞추어 이동시키기 위하여 구동장치(210)와 위치센서(220)를 포함하여 이루어진다. 제어부(300)는 상기 구동부(200)의 움직임을 제어하기 위한 부분으로서, 구동장치의 전원입력 상태 및 속도 등을 제어하는 구동제어장치(310) 및 상기 인식부(100)에 의해 얻어진 영상을 중앙감시장치(500)로 보내는 통신부(320)를 포함하여 이루어진다. 중앙감시장치(500)에서는 상기 인식부(100), 구동부(200), 제어부(300)로 이루어진 감시장치(400)로부터 송신된 영상을 분석하여 병계 및 폐사계를 판별하게 된다.

<33> 본 발명에 의한 산란계 감시시스템의 전체 구성을 도 3에 보다 상세히 도시하였다. 도 3을 통해 각 부분에 대하여 상세히 설명한다.

<34> 인식부(100)는 도시된 바와 같이 카메라(110), 보조조명(120) 그리고 조명상자(130)로 구성되는 것이 바람직하다. 카메라(110)는 산란계 케이지(1000) 내부의 산란계를 촬영하여 그 영상을 중앙감시장치(500)로 전송한다. 계사는 산란계들에게 최적의 환경을 제공하기 위해 경험적으로 미리 정해진 조도를 갖는 조명을 사용하는 것이 일반적이는데, 이 조명만으로는 케이지 내를 촬영하여 어떤 분석을 가할 수 있을 만한 영상을 얻기가 쉽지 않은 것이 보통이다. 따라서 카메라(110)에는 보조조명(120)이 부착되어 감시하고자 하는 케이지 내를 보다 환하게 비춤으로써 카메라(110)가 보다 화질이 선명하고 인식률이 높은 영상을 촬영할 수 있도록 해 준다. 조명상자

(130)는 상기 카메라(110) 및 보조조명(120)이 지지되며, 또한 구동장치(210)의 프레임(212)에 부착되어 카메라(110) 및 보조조명(120)을 한꺼번에 움직이게 한다. 조명상자(130)는 상술한 바와 같이 카메라(110) 및 보조조명(120)을 지지하는 수단으로서 뿐만이 아니라, 외부로부터의 빛을 차단하고 보조조명(120)에 의해서만 산란계 케이지(1000) 내부를 비추도록 함으로써 촬영시 일정한 조도를 유지할 수 있도록 하는 수단으로서 구비된다. 이때 조명상자(130)의 내부에는 반사가 가능한 물질을 바르거나 부착함으로써, 보조조명(120)에서 나오는 빛이 분산되지 않고 케이지 내측으로 향하도록 반사각 역할을 해 주는 것이 바람직한데, 이와 같이 함으로써 보다 에너지 소비가 적은 보조조명(120)을 사용할 수 있게 되어 설비비 뿐 아니라 운영시 전기요금 등의 유지비를 낮출 수 있는 부수적인 효과가 있다. 또한, 상기 계사 내부는 각종 먼지 등으로 인하여 매우 혼탁한 환경을 가지고 있어 전자제품이 오염으로 인한 고장을 일으키기 쉬운 바, 상기 조명상자(130)는 이와 같은 고장의 위험으로부터 상기 카메라(110)를 보호하는 역할도 겸하게 된다.

<35> 구동부(200)는 크게 구동장치(210)와 위치센서(220)로 나눌 수 있으며, 구동장치(210)는 구동모터(211)와 프레임(212)을 포함하여 이루어진다. 프레임(212)은 산란계 케이지(1000)의 외측에 구비되어 산란계 케이지(1000)의 외벽을 따라 이동가능하게 되어 있다. 인식부(100)는 산란계 케이지(1000)의 각 케이지 내부를 촬영할 수 있도록 상기 프레임(212)의 일측에 설치되며, 구동장치(210)의 구동모터(211)에 의해 도 4에 도시된 바와 같은 X축 방향 및 Y축 방향으로 움직인다. 상기 구동장치(210)에는 위치센서(220)가 구비되어 있어, 도 4에 표시된 X축 방향으로의 움직임 또는 Y축 방향으로의 움직임을 감지하여 상기 인식부(100)가 특정 케이지 내의 산란계를 감시하기 위한 최적의 위치를 찾을 수 있게 해 준다. 도 3에는, 도 4에서의 X축 방향 구동 및 X축 방향 감지를 가능하게 하는 구동모터(211) 및 위치센서(220)만이 도시되어 있으나, Y축 방향 구동 및 Y축 방향 감지가 가능한 구동모터 및 위치센서도 더 구비될 수 있으며 상기 구동모터(211) 및 위치센서(220)와 원리가 정확히 동일하므로 따로 도시하지 않았다. 또한, 도 3 및 도 4에서는 상기 조명상자(130)가 상기 프레임(212)에 일정한 각도로 고정되어 부착된 것으로 도시되어 있으나, 상기 조명상자(130)와 프레임(212)을 연결하는 부분에는 상기 카메라(110)가 최적의 영상을 얻을 수 있도록 카메라(110)의 각도를 조절하는 각도조절모터(미도시)가 더 구비되어 있어도 무방하다. 카메라(110)가 케이지 내부를 가장 잘 촬영할 수 있는 각도는 케이지의 크기, 카메라(110)의 위치, 보조조명(120)의 위치 등에 따라 여러 가지로 달라질 수 있는 값이며, 카메라(110) 각도를 고정시킬 경우(즉 조명상자(130)를 일정한 각도로 고정하여 프레임(212)에 부착시킬 경우) 상기 각도는 실험적 및 경험적으로 구해진 적절한 값으로 결정하는 것이 바람직하다.

<36> 상기 구동모터(211)는 제어부(300)의 구동제어장치(310)에 의해 자동으로 제어되는데, 상기 구동제어장치(310)는 상기 위치센서(200)로부터 감지된 값을 통신부(320)에 의해 수신받아 상기 구동모터(211)의 전원인가여부 및 구동속도를 제어하게 된다. 예를 들면, 최초에 카메라(110)가 도 4를 기준으로 (1, 1)번 케이지를 촬영한다고 하자. 카메라(110)가 (1, 1)번 케이지를 촬영하는 동안, 상기 제어부(300)의 구동제어장치(310)는 구동모터(211)를 멈추어 있게 한다. 미리 정해진 시간에 의하여 또는 시스템 관리자의 요청에 의하여 카메라(110)의 촬영이 끝나면, 상기 구동제어장치(310)는 구동모터(211)를 적당한 속도로 구동시켜 (2, 1)번 케이지를 촬영할 수 있는 위치로 상기 카메라(110)가 이동하게 해 준다. 위치센서(220)는 구동모터(211)에 의해 카메라(110)가 이동한 거리를 측정하는데, 상기 위치센서(220)는 구동모터(211)의 회전수를 측정하여도 무방하며, 산란계 케이지(1000)의 외부프레임에 특수표식을 하고 이미지센서·자기센서 또는 적외선센서 등 특정한 센서를 사용하여 상기 특수표식을 인식하게 하는 등, 본 발명의 요지를 벗어나지 않는 범위 내에서 상기 이동거리를 측정할 수 있는 어떤 방식을 사용하여도 무방하다. 상기 위치센서(220)에 의해 감지된 위치를 통신부(320)에 의해 송신받음으로써 카메라(110)가 (2, 1)번 케이지를 가장 잘 촬영할 수 있는 위치에 도달했다는 것을 감지하면, 상기 구동제어장치(310)는 상기 구동모터(211)를 멈추게 하고, 카메라(110)는 (2, 1)번 케이지 내를 촬영할 수 있게 된다. 물론, 상기 구동제어장치(310)에는 상기 카메라(110)가 진동 등의 충격을 받지 않도록 상기 구동모터(211)의 움직임을 천천히 가속/감속하게 하는 특정한 로직이 미리 입력되어 있어도 무방하다.

<37> 상기 제어부(300)에 구비된 통신부(320)는 상술한 바와 같이 위치센서(220)로부터 감지된 위치를 수신받을 뿐만 아니라, 카메라(110)에서 촬영된 영상도 수신받는다. 통신부(320)는 상기 수신받은 영상을 중앙감시장치(500)로 송신하며, 중앙감시장치(500)는 상기 수신받은 영상을 분석하여 병계 및 폐사계를 자동으로 판별해 내게 된다. 중앙감시장치(500)의 자동판별에 관해서는 하기에 보다 상세히 설명한다.

<38> 감시장치(400)는 상술한 인식부(100), 구동부(200), 제어부(300)가 모여서 이루어지게 된다. 이 때, 하나의 제어부(300)에 대하여 다수 개의 구동부(200)가 구비되어도 무방하며, 또한 하나의 구동부(200)에 대하여 다수 개의 인식부(100)가 구비되어도 무방하다. 즉, 예를 들자면 6단의 케이지를 감시하는 경우에 있어, 1개의 인식부(100)가 부착된 구동부(200)로는 6단의 케이지 내부 영상을 모두 획득하기 위해서는 6번의 촬영이 필요하지만,

구동부(200)에 2개의 인식부(100)를 부착하여 각 인식부(100)가 3개씩의 케이지를 차례대로 감시하게 하면 각자의 인식부(100)는 3번씩만 촬영하면 되기 때문에 작업시간이 훨씬 줄어들게 된다. 또한, 6단의 케이지가 4열 있을 경우, 각 열마다 구동부(200)를 하나씩 구비하게 하면, 각 구동부(200)는 해당 열의 케이지들만을 감시하면 되므로 평면이동만 구현하면 되어, 구동부(200) 자체의 구조, 움직임 경로 등의 설계가 훨씬 간편해진다.

<39> 또한, 중앙감시장치(500) 하나에 대하여 상기와 같은 감시장치(400)가 다수 개 구비되어도 무방하다. 즉, 다수 개의 계사를 소유한 관리자는 이와 같은 감시장치(400)를 각 계사에 하나씩 구비시키고, 한 개의 중앙감시장치(500)에 상기 각 감시장치(400)들을 연결하여 일괄적으로 처리하게 할 수 있다.

<40> 병계 및 폐사계의 판별 기준은, 먹이를 급여하였을 때의 반응 및 움직임으로 한다. 산란계는 먹이에 대한 관심도가 매우 높은 동물로서, 건강한 산란계라면 먹이를 급여하였을 때 반드시 기립하여 사료통에 접근한다. 따라서 질병에 걸려 기립불능인 병계나 폐사계의 경우, 바닥에 쓰러져 사료통에 접근하지 못하기 때문에 정상산란계와는 확연히 구별된다. 이상의 관찰결과로서 산란계의 기립여부를 병계 및 폐사계의 판정기준으로 설정하는 것이 적당하다는 것을 알 수 있다. 이 때, 산란계 케이지 내의 기립불능인 병계 및 폐사계를 추출하기 위한 감시시간을 설정하여야 한다. 너무 짧은 시간 동안만 감시하게 되면 정상산란계임에도 불구하고 먹이가 급여되는 것을 미처 알아차리지 못하여 기립하지 않은 산란계를 병계 또는 폐사계로 판정하게 될 가능성이 있고, 너무 긴 시간 동안 감시하는 경우에는 먹이를 다 먹고 안쪽으로 들어가 앉은 정상산란계에 대하여 역시 판단착오를 일으킬 수 있다. 이와 같은 판단착오 요인들을 배제하기 위한 실험 결과, 산란계의 먹이에 대한 관심도가 90% 이상인 5분 30초 이내가 가장 적절하다는 결과를 얻었다. 즉, 카메라(110)는 하나의 특정 케이지를 5분 30초 동안 촬영하고, 중앙감시장치(500)는 상기 촬영된 시간 동안 획득된 영상으로서 영상분석을 실행하여 병계 및 폐사계를 판별하게 하는 것이 바람직하다. 상기 실험에 사용된 산란계는 한국에서 가장 많이 사육되고 있는 갈색레그혼 종으로, 증체가 멈추는 37주령 이상, 평균체중 2kg의 산란계로서, 실험시작 2주 전부터 산란계 먹이의 적정 급여량인 110g/일을 정해진 시간에 8회 균등분할 급여하였다. 상술한 바와 같은 조건과 다른 조건 하에 있는 산란계의 경우에는 물론, 상기 촬영시간을 실험적·경험적으로 적절히 조정하여도 무방하다.

<41> 도 5는 본 발명에 의한 산란계 감시시스템에서의 영상처리 일실시예를 보인 것이다. 먼저 카메라(110)로부터 입력된 영상은 적절한 크기(본 실시예에서는 가로\*세로가 320\*240픽셀 크기)를 갖는 RGB포맷으로 변환되고, Red/Green/Blue 각각으로 분류된 채널별 영상을 얻는다(도 5(A)). 영상분석을 위해 이미지를 처리함에 있어, 관찰범위를 선택한 후 관찰범위 이외의 화소는 모두 흑색으로 변환하고, 관찰범위 내의 이미지에 대해서는 산란계의 각 부위별 RGB 값에 대한 히스토그램을 분석하여 Red, Green, Blue 각각의 값에 대한 색상 농도의 경계값을 찾은 후 경계 이내의 화소는 백색/경계 외부의 화소는 흑색으로 변환, 결과적으로 흑백으로만 나타나는 영상을 얻는다(도 5(B)). 산란계의 이미지 추출을 위한 각 Red/Green/Blue 농도는 촬영 조도값에 따라 달라지는데, 본 실시예에서는 45lx의 조도를 사용하여, Red 0~140, Green 0~130, Blue 0~130의 범위로 경계값을 정하였다. 촬영 조도가 일정하지 않다면 이와 같은 경계값의 기준을 찾기가 매우 어려워지기 때문에, 인식부(100)에는 보조조명(120) 이외에도 도 3의 설명에서 기술한 바와 같은 조명상자(130)가 구비되는 것이 매우 바람직하다. 이와 같이 흑/백으로 2진화된 영상은 다수의 노이즈를 포함하고 있기 때문에, 팽창 및 수축 처리 기법을 이용하여(이미지 내의 노이즈는 팽창 후 수축처리, 배경 내의 노이즈는 수축 후 팽창처리) 노이즈를 제거한다(도 5(C)). 각각의 화소 덩어리에 라벨링을 하여 번호를 부여하는 과정에서, 면적이 기준 이하(본 실시예에서는 200픽셀 이하)인 라벨은 노이즈로 가정하여 제거한다(도 5(D)).

<42> 도 6은 상기 라벨링까지 끝난, 즉 영상처리가 끝난 이미지에 대하여 판별하는 과정의 일실시예를 보이고 있다. 도 5의 설명에서 기술한 바와 같은 과정에 의하여 기계적으로 판별가능한 이미지들이 얻어지면, 각 라벨에 대하여 해당 라벨의 중심좌표가 특정 기준을 넘는지의 여부로서 정상산란계를 판별하고, 정상산란계의 영상으로 판별된 라벨은 제거된다. (본 실시예에서는 좌상을 (x, y)=(0, 0)으로 정하였을 경우 라벨의 중심좌표가 y=80 위치보다 위에 있으면 기립해 있는 정상산란계로, y=80 위치보다 밑에 있으면 쓰러져 있는 병·폐사계로 판정) 이제, 마지막으로 각 라벨 간의 중심좌표 중 x축의 거리가 120픽셀 이내인 라벨에 대해서는 한 마리의 산란계에서 얻어진 이미지로 판단하고, 해당 범위 내의 모든 라벨 면적을 합산하여 일정면적 이상이면 병·폐사계로, 아니면 정상산란계로 판별한다. 도 6의 (A), (B)는 상기 과정에 의해 정상산란계로 판별된 라벨을 제거하는 과정의 두 가지 실시예를 보여주고 있다.

<43> 상술한 바와 같은 과정을 자동으로 처리하기 위하여 중앙감시장치(500)에는 상기와 같은 알고리즘에 의해 실행되는 프로그램이 내장되어 있는 것이 바람직하다. 도 7은 중앙감시장치(500)에 내장되는 프로그램의 일실시예로서, 상술한 여러 가지 영상처리 과정에 있어서의 판단 기준(처리범위 선정, R/G/B 경계값 선정 등)을 조정할 수 있게 되어 있으며, 또한 감시장치(400)의 제어부(300)와 연동하여 인식부(100) 및 구동부(200)를 조정할 수 있

도록 되어 있다. 인식부(100)의 카메라(110)는 상술한 바와 같이 정해진 시간(본 실시예에서는 5분 30초) 동안 특정 캐이지를 촬영하도록 되어 있는데, 이 때 상기 촬영시간은 중앙감시장치(500)에서 임의로 조정가능하도록 하는 것이 바람직하다. 또한, 도 3 및 도 4에는 도시되지 않았으나 카메라(110)에 각도조절이 가능한 수단을 더 구비하고, 상기 카메라(110)의 각도를 도 7에 도시된 바와 같이 중앙감시장치(500)에서 조절가능하도록 하는 것이 바람직하다. 도 8은 본 발명에 의한 산란계 감시시스템 실시예의 사진이다.

<44> 도 9는 본 발명에 의한 시스템의 또 다른 실시예의 개략도이다. 본 실시예에서는, 도 9에 도시된 바와 같이 상기 감시장치(400)와 상기 중앙감시장치(500)는 무선 네트워크를 이용하여 서로 연결되도록 하고 있다. 상기 감시장치(400)는 반드시 계사에 구비되어야 하는데, 상기 중앙감시장치(500)가 상기 감시장치(400)와 유선으로 연결되게 되면 계사와 멀리 떨어진 곳에 상기 중앙감시장치(500)를 구비하도록 하기가 어려워, 상기 중앙감시장치(500) 역시 계사 근처에 구비되어야만 한다. 상기 중앙감시장치(500)는 사용자에게 경보를 보내는 등의 신호를 하기도 하므로 사용자가 상시 근처에 있어야 하는데, 이와 같이 계사 근처에 중앙감시장치(500)가 구비되면 사용자가 사용하는데 있어서 불편함이 생길 수 있다. 물론 선을 길게 늘여서 설치한다면 이런 문제를 없앨 수는 있겠으나, 선을 길게 늘어 설비 공사를 하는 과정이 불편할 뿐만 아니라, 습기, 지형 등과 같은 환경의 영향을 크게 받기 때문에 설비에 있어 난해함이 있으며, 노후화로 인하여 단선이 일어날 경우 어느 위치에서 단선이 일어났는지 찾기 어려운 등의 문제점이 역시 발생한다. 도 9에 도시된 실시예에서와 같이 상기 중앙감시장치(500)와 상기 감시장치(400)를 무선으로 통신하도록 함으로써 이와 같은 문제점들을 모두 해결할 수 있다.

<45> 또한, 상기 도 9에는 도시하지 않았으나, 상기 감시장치(400) 내에서도 역시 상기 인식부(100)와 제어부(300) 간, 또는 상기 구동부(200)와 제어부(300) 간 등과 같이 서로 데이터를 교환하는 부분에 있어서, 역시 무선으로 통신하도록 하는 것이 바람직하다. 상기 감시장치(400) 내의 각 장치들이 유선으로 연결되어 있으면, 구동 중 다른 구조물에 걸려 오작동이 일어날 가능성이 있으며, 또한 이런 가능성을 피하기 위해 선의 길이, 가이드 위치 등을 설계하는 과정이 매우 난해하다. 뿐만 아니라 계사 내부는 상술한 바와 같이 산란계의 깃털이나 분비물 등으로 인하여 오염되기 매우 쉬운 환경이므로 선이 노후화되어 오작동이나 고장을 일으키게 될 가능성이 높다. 따라서 도 9의 실시예에서와 같이 각 장치들이 무선으로 통신하도록 함으로써 이런 문제점들을 모두 해결할 수 있다.

<46> 특히, 이와 같이 무선으로 연결하여 통신하는 경우, 이미지를 실시간으로 전송하는 대신 일정량을 모아서 한꺼번에 전송하는 방식, 이미지 프레임을 선택적으로 전송하는 방식 등과 같은 무선 통신의 다양한 기법을 사용하여 전송량을 줄일 수 있게 되며, 이에 따라 시스템의 부하도 크게 줄일 수 있게 된다.

<47> 도 10은 상기 도 9의 실시예의 다른 응용예이다. 이와 같이 중앙감시장치(500)와 감시장치(400)가 서로 무선으로 연결되게 함으로써, 다수 개의 감시장치(400)를 하나의 중앙감시장치(500)와 연결하기가 훨씬 편리하게 된다. 특히, 유선으로 연결되는 경우라면 감시장치(400)가 추가되는 경우 연결 설비를 하는데 시일이 오래 소요되어야만 하는 반면, 무선으로 연결되도록 하면 연결 설비에 전혀 시일이 필요하지 않게 되는 장점이 있다.

<48> 본 발명은 상기한 실시예에 한정되지 아니하며, 적용범위가 다양함은 물론이고, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형 실시가 가능한 것은 물론이다.

<49>

### 발명의 효과

<50> 이상에서와 같이, 종래에는 사다리나 작업대와 같은 보조장비를 갖추지 않고서는 육안으로 관찰 및 감시가 이루어지기 어려웠기 때문에 병·폐사계를 적시에 발견하지 못하고 방치할 수밖에 없었는데, 본 발명에 의하면 이와 같은 문제점을 원천적으로 해결하기 때문에 전염병의 발생 및 확산이 일어나게 되는 가능성을 훨씬 낮출 수 있다. 뿐만 아니라, 감시시스템의 설치 후에는 사육자는 감시 화면으로써 모든 산란계들의 상태를 확인할 수 있기 때문에 꼭 필요한 경우 이외에는 계사를 출입할 필요가 없어, 산란계 입장에서는 사육환경이 일정히 유지될 수 있을 뿐 아니라 외부로부터의 전염병 등의 유입 기회가 훨씬 줄어들게 되는 효과가 있으며, 사육자 입장에서는 관리를 위해 자주 계사에 출입해야만 하는 불편함이 제거된다는 효과가 있다. 뿐만 아니라, 본 발명에 의한 감시시스템을 통하여 병계를 가려낼 수 있음으로써, 부가적으로 건강한 산란계에 의해 생산된 계란과 그렇지 못한 계란을 구분할 수 있어 생산되는 계란의 품질 향상을 도모할 수 있다는 효과가 있다.

<51> 또한, 무선 연결을 도입함으로써 무선 통신의 다양한 기법을 사용하여 전송량을 줄일 수 있게 되며, 이에 따라 시스템의 부하도 크게 줄일 수 있는 효과가 있으며, 시스템의 설비, 위치 선정, 노후화 시 수리 등에 있어서도

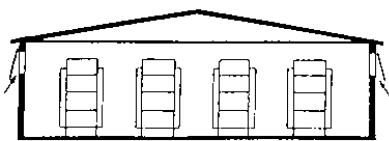
사용자 편의성이 크게 증대되는 효과가 있다.

### 도면의 간단한 설명

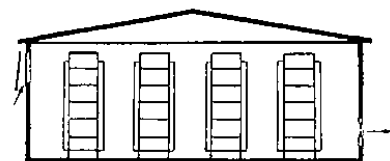
- <1> 도 1은 일반적인 산란계 케이지 형태의 여러 종류.
- <2> 도 2는 본 발명에 의한 산란계 감시시스템의 개략도.
- <3> 도 3은 본 발명에 의한 산란계 감시시스템의 측면도.
- <4> 도 4는 본 발명에 의한 산란계 감시시스템의 전면도.
- <5> 도 5는 본 발명에 의한 산란계 감시시스템에서의 영상처리 일실시예.
- <6> 도 6은 본 발명에 의한 산란계 감시시스템에서의 판별과정 일실시예.
- <7> 도 7은 본 발명에 의한 산란계 감시시스템에서의 중앙감시장치에 내장되는 프로그램의 일실시예.
- <8> 도 8은 도 7은 본 발명에 의한 산란계 감시시스템 일실시예의 실제 모습.
- <9> \*\*도면의 주요부분에 대한 부호의 설명\*\*
- <10> 1000: 산란계 케이지
- <11> 100: 인식부      110: 카메라
- <12> 120: 보조조명      130: 조명상자
- <13> 200: 구동부      210: 구동장치
- <14> 211: 구동모터      212: 프레임
- <15> 220: 위치센서
- <16> 300: 제어부
- <17> 310: 구동제어장치      320: 통신부
- <18> 400: 감시장치      500: 중앙감시장치

### 도면

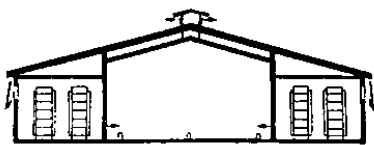
#### 도면1



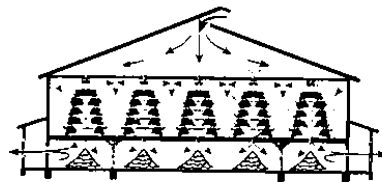
직립식 케이지 4단 4열 세로식 환기계사



직립식케이지 6단4열과 계분장을 조합한 횡단식 환기계사

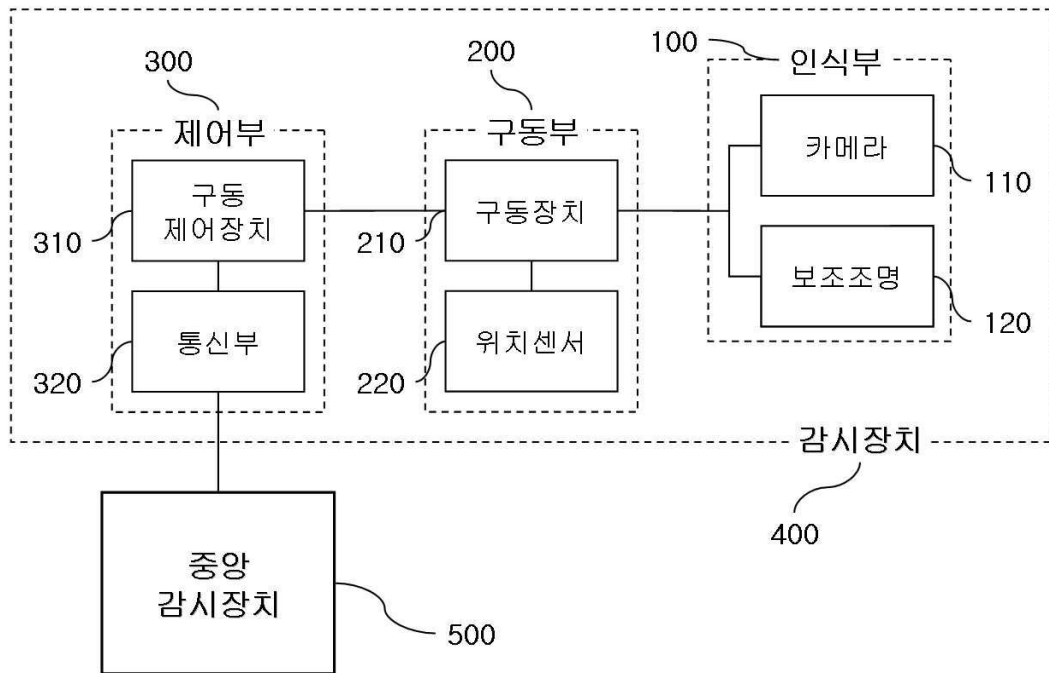


직립식 케이지 6단5열 횡단식 환기계사

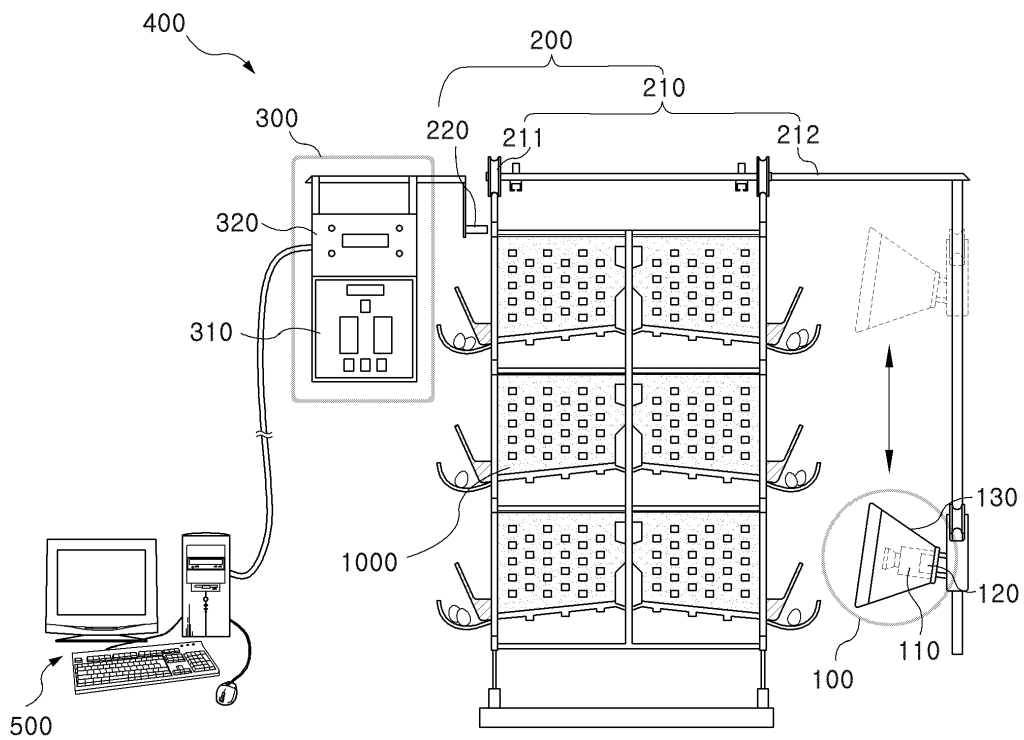


중상식 무창계사, 직립식 케이지 6단4열

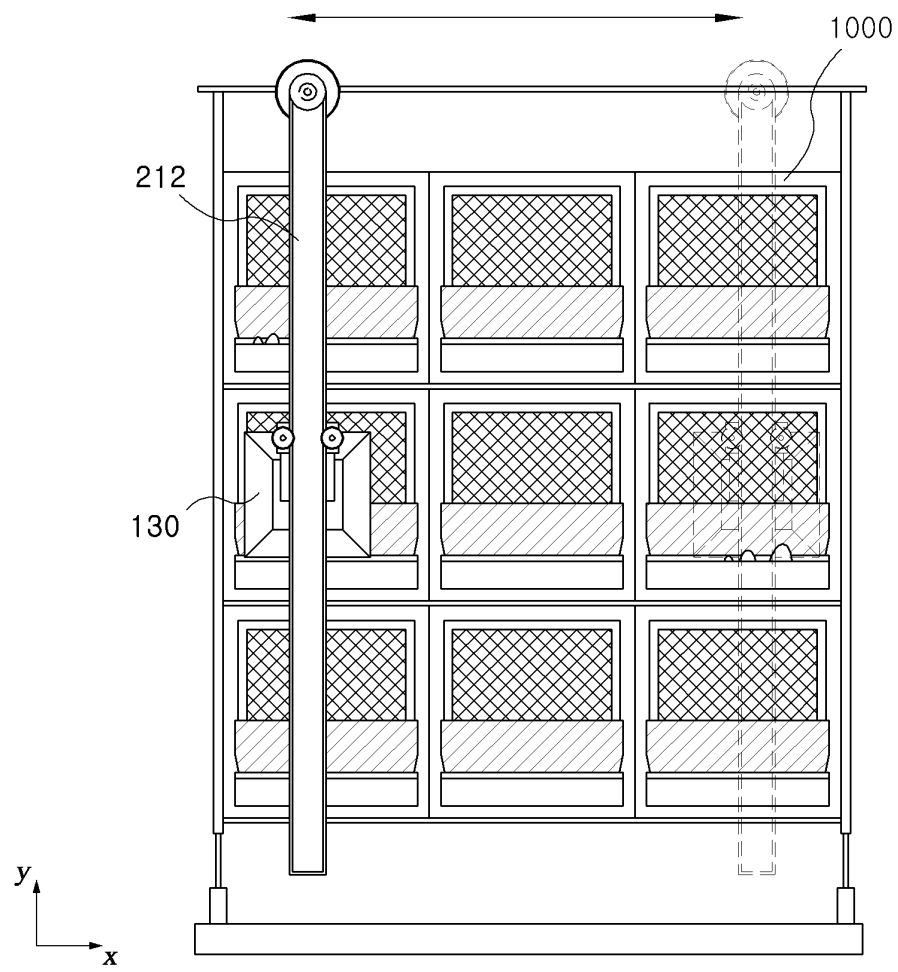
도면2



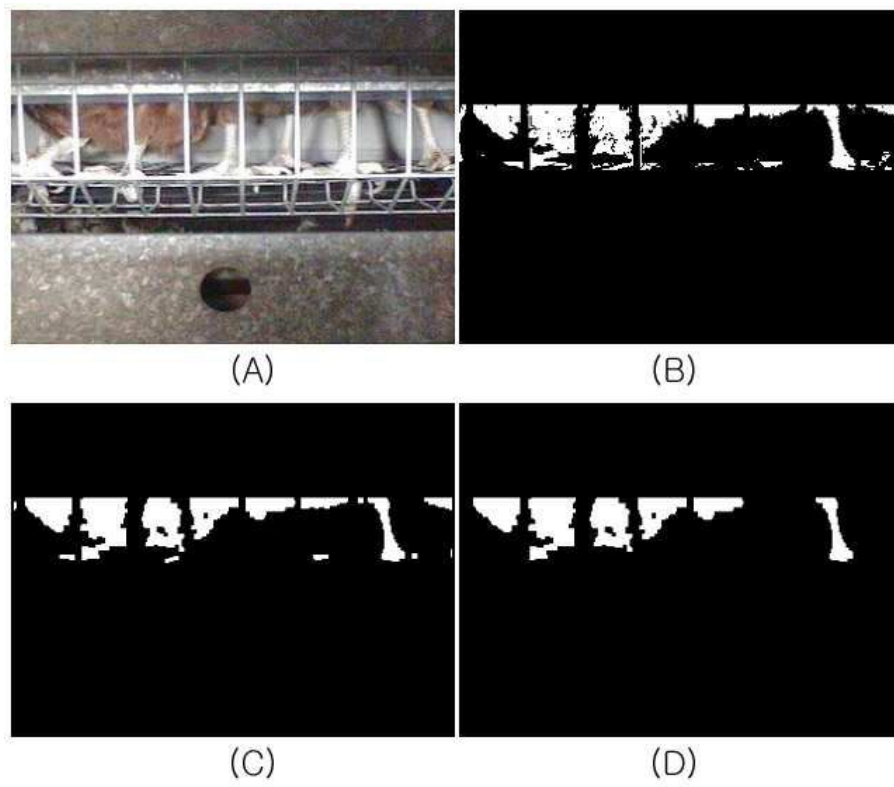
도면3



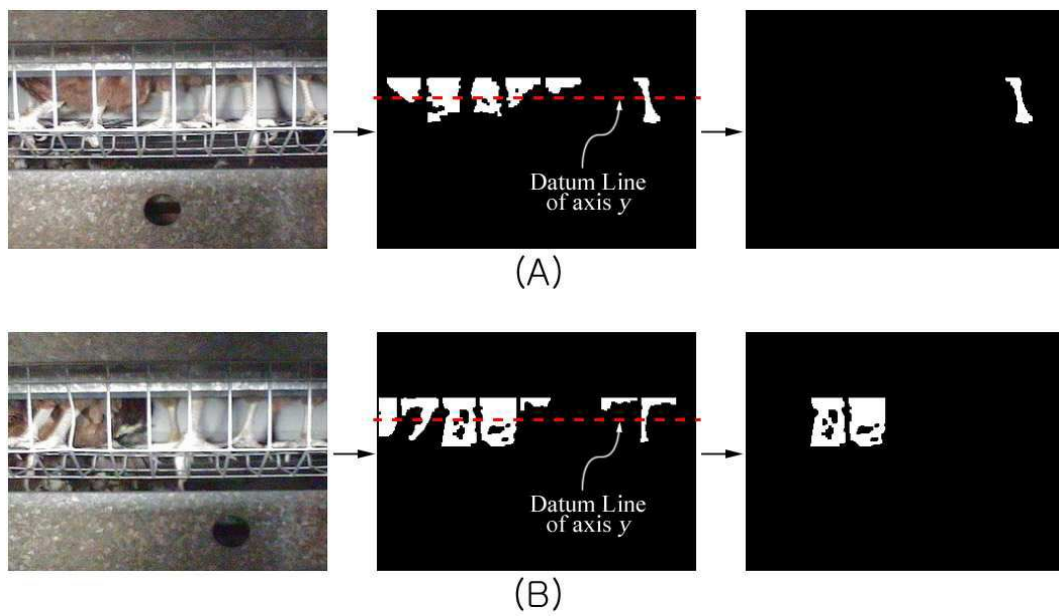
도면4



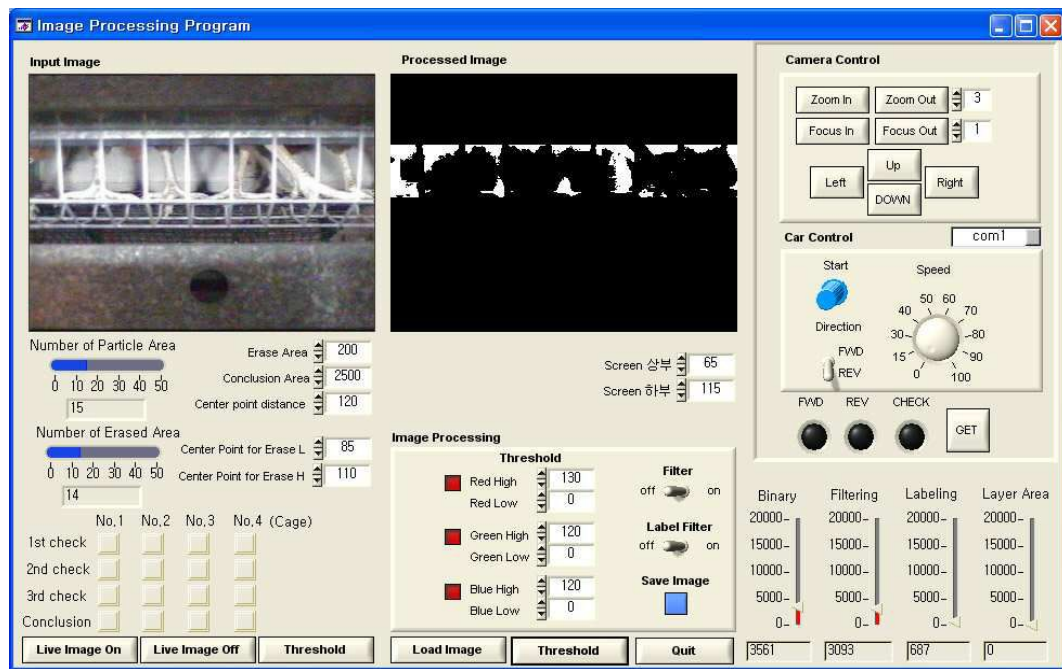
도면5



도면6



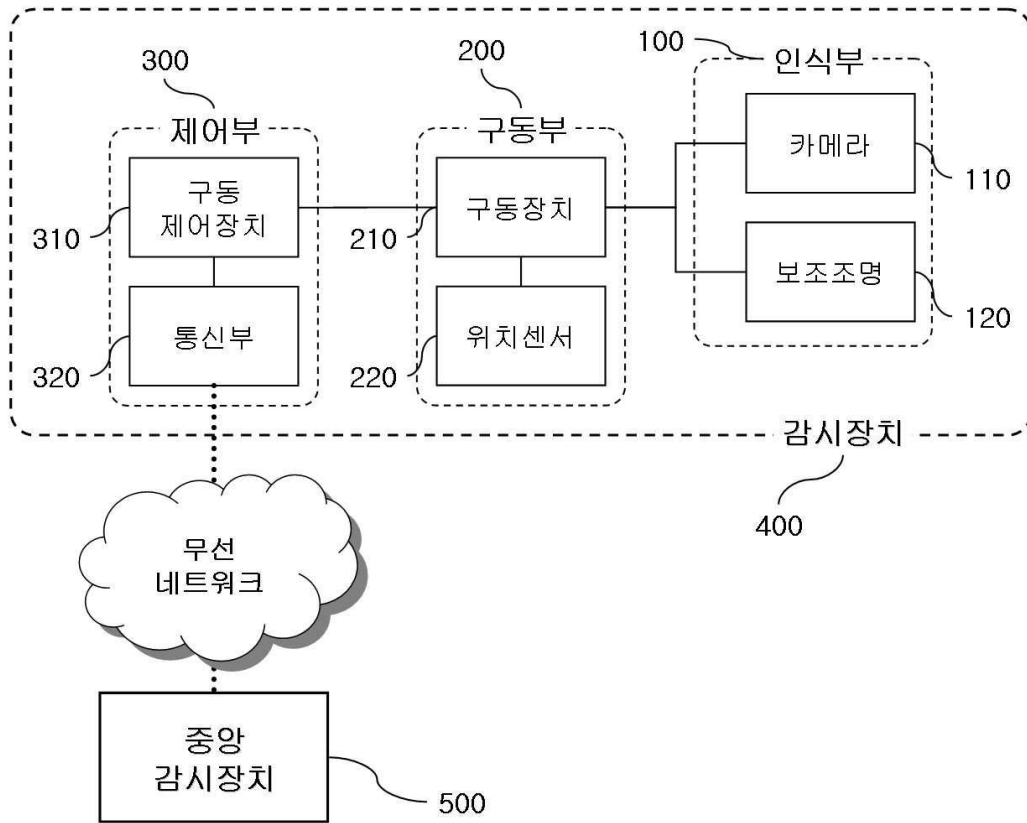
도면7



도면8



도면9



도면10

