



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2016-0072209  
(43) 공개일자 2016년06월22일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*G01N 33/08* (2006.01) *A01K 43/00* (2006.01)  
*A01K 45/00* (2006.01) *A61B 5/00* (2006.01)  
*A61B 5/024* (2006.01) *G01N 21/59* (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
*G01N 33/08* (2013.01)  
*A01K 43/00* (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2016-7012967
- (22) 출원일자(국제) 2014년11월17일  
 심사청구일자 2016년05월17일
- (85) 번역문제출일자 2016년05월17일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2014/065870
- (87) 국제공개번호 WO 2015/073939  
 국제공개일자 2015년05월21일
- (30) 우선권주장  
 61/905,385 2013년11월18일 미국(US)

- (71) 출원인  
**조에티스 서비스즈 엘엘씨**  
 미국 뉴저지 (우편번호 07932) 플로햄 파크 캠퍼스 드라이브 100
- (72) 발명자  
**왈루카스 조엘 제임스**  
 미국 노스 캐롤라이나주 27703 더럼 스와비아 코트 1040 조에티스 엘엘씨 내  
**카림푸어 라민**  
 미국 노스 캐롤라이나주 27703 더럼 스와비아 코트 1040 조에티스 엘엘씨 내
- (74) 대리인  
**제일특허법인**

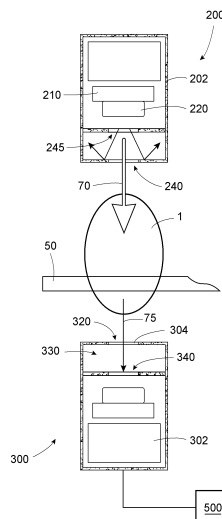
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 **에그 생존력을 결정하기 위한 비-접촉 에그 식별 시스템, 및 관련된 방법**

**(57) 요약**

조류 에그(1)의 생존력을 결정하기 위한 에그 식별 시스템(100)이 제공된다. 이러한 시스템(100)은 에그(1)를 향해서 전자기 방사선을 방출하도록 구성된 방출기 조립체(200)를 포함한다. 검출기 조립체(300)는 상기 에그(1)를 통해서 송신되는 전자기 방사선을 검출하도록 상기 방출기 조립체(200)와 축선방향으로 정렬된다. 상기 검출기 조립체(300)는, 상기 검출기 조립체(300)가 에그(1)와 접촉하지 않도록 검출기 조립체의 작동 동안에 상기 에그(1)로부터 이격된다. 상기 검출된 전자기 방사선은 출력 신호를 생성하기 위해서 사용된다. 상기 출력 신호는 심장의 작동, 예컨대, 심박, 또는 배아 움직임에 대응하는 에그(1)를 통해서 송신되는 상기 전자기 방사선의 강도에 주기적 변화 또는 비주기적 섭동(perturbation)이 존재하는지 결정하기 위해서 처리되고, 상기 주기적 변화 또는 비주기적 섭동의 존재는 에그(1)가 생존가능하다는 것을 나타낸다. 관련된 방법이 또한 제공된다.

**대표도 - 도6**



(52) CPC특허분류

*A01K 45/007* (2013.01)

*A61B 5/024* (2013.01)

*A61B 5/704* (2013.01)

*G01N 21/3563* (2013.01)

*G01N 21/59* (2013.01)

*G01N 33/085* (2013.01)

*A61B 2503/40* (2013.01)

*G01N 2201/062* (2013.01)

*G01N 2201/125* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

조류 에그의 생존력을 결정하기 위한 에그 식별 시스템에 있어서,

복수의 에그를 수용하는 에그 플랫폼(flat)을 운반하도록 구성되는 컨베이어 시스템;

상기 에그 플랫폼에서 운반되는 에그들 중 하나를 향해서 평행해진(collimated) 전자기 방사선을 방출하도록 구성된 방출기 조립체;

상기 방출기 조립체와 축선방향으로 정렬된 비-접촉 검출기 조립체로서, 상기 비-접촉 검출기 조립체는 상기 에그를 통해서 송신되는 전자기 방사선을 검출하도록 구성되며, 상기 비-접촉 검출기 조립체는, 식별을 위해 위치된 에그가 상기 비-접촉 검출기 조립체의 작동 동안에 상기 비-접촉 검출기 조립체로부터 이격되도록 비-접촉 위치에 배치되는, 상기 비-접촉 검출기 조립체; 및

심장의 작동 또는 배아 움직임에 대응하는 각각의 에그를 통해서 송신되는 상기 전자기 방사선의 강도가 주기적 및 비주기적 변화 중 적어도 하나가 존재하는지를 결정하도록 상기 비-접촉 검출기 조립체의 출력 신호를 프로세스하도록 구성된 프로세서를 포함하는 에그 식별 시스템.

#### 청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 방출기 조립체는 상기 방출기 조립체로부터 방출되는 상기 전자기 방사선을 평행(collimated)하게 하도록 구성된 콜리메이터(collimator) 장치를 포함하는 에그 식별 시스템.

#### 청구항 3

청구항 1에 있어서, 상기 방출기 조립체는 상기 방출기 조립체로부터 방출되는 비-축(off-axis) 전자기 방사선을 배척하도록 구성되는 방출기 배플(baffle) 배열체를 갖는 방출기 하우징을 포함하는 에그 식별 시스템.

#### 청구항 4

청구항 1에 있어서, 상기 방출기 조립체는 상기 방출기 조립체로부터 방출되는 상기 전자기 방사선을 변조된 신호 형태로 변조하도록 구성되는 변조기를 포함하는 에그 식별 시스템.

#### 청구항 5

청구항 1에 있어서, 상기 방출기 조립체는 적외선의 방사선을 방출하도록 구성된 광 방출 다이오드 소스를 포함하는 에그 식별 시스템.

#### 청구항 6

청구항 1에 있어서, 상기 비-접촉 검출기 조립체는 비바람직한 전자기 방사선이 상기 출력 신호를 생성하기 위한 비-접촉 검출기 조립체에 의해서 수신되는 것을 배척하도록 구성되는 검출기 배플 배열체를 갖는 검출기 하우징을 포함하는 에그 식별 시스템.

#### 청구항 7

청구항 1에 있어서, 상기 비-접촉 검출기 조립체는 상기 에그를 통해서 송신되는 상기 전자기 방사선을 평행하게 하도록 구성되는 검출기 렌즈 시스템을 포함하는 에그 식별 시스템.

#### 청구항 8

청구항 1에 있어서, 각각의 에그와 관련된 불투명성에 근거하여 상기 에그의 생존력을 결정하도록 구성되는 불투명 식별 조립체를 더 포함하며, 상기 불투명 식별 조립체는 상기 방출기 조립체 및 상기 비-접촉 검출기 조립체의 상류에 배치되고, 상기 불투명 식별 조립체는, 상기 불투명 식별 조립체에 의해서 식별된 바와 같이 비-생

존가능한 에그가 생존력 결정을 위한 상기 방출기 조립체 및 상기 비-접촉 검출기 조립체 사이에 배치될 때 상기 방출기 조립체 및 상기 비-접촉 검출기 조립체의 작동을 불가능하게 하도록 구성된 제어기와 연동되는 에그 식별 시스템.

**청구항 9**

에그의 생존력 결정 방법에 있어서,

컨베이어 시스템을 사용하여 에그 플랫폼에 수용된 에그를 운반하는 단계;

상기 에그를 향해서 방출기 조립체로부터 평행하게 된 전자기 방사선을 방출하는 단계;

상기 방출기 조립체와 축방향으로 정렬된 비-접촉 검출기 조립체로 상기 에그를 통해서 송신되는 전자기 방사선을 검출하는 단계로서, 상기 비-접촉 검출기 조립체는 상기 에그로부터 이격되는, 상기 전자기 방사선을 검출하는 단계;

상기 비-접촉 검출기 조립체에 의해서 검출되는 상기 전자기 방사선으로부터 출력 신호를 생성하는 단계; 및

심장의 작동 또는 배아 움직임에 대응하는 각각의 에그를 통해서 송신되는 상기 전자기 방사선의 강도에 주기적 및 비주기적 변화 중 적어도 어느 하나가 존재하는지 결정하기 위해서 상기 출력 신호를 처리하는 단계로서, 상기 주기적 및 비주기적 변화 중 하나의 존재가 상기 에그가 생존가능하다는 것을 나타내는, 상기 출력 신호를 처리하는 단계를 포함하는 방법.

**청구항 10**

청구항 9에 있어서, 상기 에그를 향해서 방출기 조립체로부터 전자기 방사선을 방출하는 단계는 콜리메이터 장치로 상기 전자기 방사선을 평행하게 하는 것을 포함하는 방법.

**청구항 11**

청구항 9에 있어서, 상기 방출기 조립체의 방출기하우징 내에 배치되는 방출기 배플 배열체를 사용함으로써 상기 방출기 조립체로부터 방출되는 비-축 전자기 방사선을 배척하는 것을 더 포함하는 방법.

**청구항 12**

청구항 9에 있어서, 방출기 조립체로부터 전자기 방사선을 방출하는 단계는 변조된 신호의 형태로 상기 방출기 조립체로부터 방출되는 상기 전자기 방사선을 변조하는 것을 포함하는 방법.

**청구항 13**

청구항 9에 있어서, 방출기 조립체로부터 전자기 방사선을 방출하는 단계는 광 방출 다이오드 소스로 적외선의 방사선을 방출하는 것을 포함하는 방법.

**청구항 14**

청구항 9에 있어서, 비-접촉 검출기 조립체로 상기 에그를 통해서 송신되는 전자기 방사선을 검출하는 단계는 비-접촉 검출기 조립체의 검출기하우징 내에 배치되는 검출기 배플 배열체를 사용함으로써 비바람직한 전자기 방사선이 상기 비-접촉 검출기 조립체에 의해서 수용되는 것을 배척하는 것을 포함하는 방법.

**청구항 15**

청구항 9에 있어서, 비-접촉 검출기 조립체로 상기 에그를 통해서 송신되는 전자기 방사선을 검출하는 단계는 검출기 렌즈로 상기 에그를 통해서 송신되는 상기 전자기 방사선을 평행하게 하는 것을 포함하는 방법.

**청구항 16**

청구항 9에 있어서, 상기 에그와 관련된 불투명성에 근거하여 상기 에그의 생존력을 결정하도록 구성되는 불투명 식별 조립체를 통해서 상기 에그를 운반하는 단계를 더 포함하며, 상기 불투명 식별 조립체는 방출기 조립체 및 상기 비-접촉 검출기 조립체의 상류에 배치되고, 그리고 상기 불투명 식별 조립체에 의해서 식별된 바와 같이 비-생존가능한 에그가 생존력 결정을 위한 상기 방출기 조립체 및 상기 비-접촉 검출기 조립체에 운반될 때

상기 방출기 조립체 및 상기 비-접촉 검출기 조립체의 작동을 불가능하게 하는 것을 더 포함하는 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 개시는 일반적으로 에그 식별 시스템에 관한 것이다. 더욱 구체적으로, 본 개시는, 방출기-검출기 시스템을 사용하여 생존가능한 배아가 조류 에그 내에 존재하는지를 결정할 수 있는 비-접촉 에그 식별 시스템, 및 관련된 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 어떤 관찰가능한 성질(quality)에 근거하여 가금 에그를 분리하는 것은 가금 산업에서 잘 알려지고 오랫동안 사용된 관행이다. "캔들링(candling)"은 이러한 하나의 기술을 위한 일반적인 이름이며, 이 용어는 초에서 나오는 광을 사용하여 에그를 검사하는 원래의 관행에 뿌리를 갖고 있다. 에그와 친근한 사람들에게 알려진 바와 같이, 비록 에그 껍질은 대부분의 조명 조건 하에서 불투명하게 보이지만, 껍질은 실제로 약간 투광성이고, 직접 광 앞에 놓일 때 에그의 내용물이 관찰될 수 있다.

[0003] 부화하여 가금으로 살게될 에그는 전형적으로 클리어(clear), 썩은, 그리고 죽은 에그(집합적으로 여기서 "비-생(non-live) 에그"라 함)를 식별하도록 배 발달(embryonic development) 동안에 캔들링된다. 비-생 에그(또한 비-생존가능한 에그라 함)는 인큐베이션으로부터 제거되어 이용가능한 인큐베이터 공간을 증가시키고 또한 바이오-오염(bio-contamination)의 위험을 줄인다. 많은 경우에, 부화되기 전에 생 에그(또한 생존가능한 에그라 함) 안에 물질을, 난내 주입(in ovo injection)을 통해서 도입하는 것이 바람직하다. 조류 에그 안에 다양한 물질의 주입은 부화된 새의 성장율을 증가시키고 부화 후 사망율을 감소시키기 위해서 상업적 가금 산업에 채용된다. 난내 주입을 위해서 사용되는, 또는 제안되는 물질의 예는 백신, 항생제 및 비타민을 포함한다.

[0004] 물질의 난내 주입은 전형적으로 에그 껍질을 관통하여 이를 통과하는 홀을 형성(예를 들어, 펀치 또는 드릴을 사용하여)하고, 주입 바늘을 홀을 통해서 에그의 내부 안으로(그리고 어떤 경우에는 에그 안에 수용된 조류 배아 안으로) 연장하고, 바늘을 통해서 하나 이상의 처리 물질을 주입함으로써 일어난다. 이러한 장치는 에그와 주입 바늘을 서로 고정된 관계로 위치시킬 수도 있고, 복수의 에그의 고속 자동화된 주입을 위해서 구성될 수도 있다. 또한, 주입 처리의 장소 및 시간 모두의 선택은, 주입된 에그 또는 처리된 배아의 사망율뿐만 아니라 주입되는 물질의 효과성에 영향을 줄 수 있다.

[0005] 상업적 가금 생산에서, 상업적 육계(broiler) 에그의 단지 약 60 내지 90 %가 부화된다. 부화되지 않은 에그는 수정되지 않은 에그 뿐만 아니라 죽은 수정된 에그를 포함한다. 불수정 에그는 한 세트의 모든 에그의 약 5% 내지 약 25%를 차지할 수도 있다. 상업적 가금 생산에서 접하는 비-생 에그의 갯수, 난내 주입을 위한 자동화된 방법의 사용, 및 처리 물질의 비용 때문에, 생 에그를 식별하고 단지 생 에그만 선택적으로 주입(또는 선택적으로 접촉)하기 위한 자동화된 방법이 바람직하다.

[0006] 에그는 "생(live)" 에그일 수도 있으며, 이것은 에그가 생존가능한 배아를 가지고 있다는 것을 의미한다. 도 1은 인큐베이션 약 1일에 생 가금 에그(1)를 도시한다. 도 2는 인큐베이션 약 11일의 생 에그(1)를 도시한다. 에그(1)는 도면부호 10에 표시되는 인접부에 약간 협소한 단부를 갖고, 또한 반대로 배치되고 도면부호 20에 도시된 인접부에 넓은 또는 뭉뚝한 단부 부분을 갖는다. 도 1에서, 배아(2)는 노른자(3) 위에 도시된다. 에그(1)는 넓은 단부(20)에 인접한 공기 셀(cell)(4)을 수용한다. 도 2에 도시된 바와 같이, 아기 병아리의 날개(5), 다리(6), 및 부리(7)가 발달된다.

[0007] 에그는 "클리어(clear)" 또는 "불수정(sterile)" 에그일 수도 있으며, 이것은 에그가 배아를 가지고 있지 않다는 것을 의미한다. 더욱 구체적으로, "클리어" 에그는 썩지 않은 불수정 에그이다. 에그는 "조기 사망" 에그일 수도 있으며, 이것은 에그가 약 하루 내지 오일 만에 죽은 배아를 갖는다는 것을 의미한다. 에그는 "중간-사망" 에그일 수도 있으며, 이것은 에그가 약 오일 내지 십오일 만에 죽은 배아를 갖는다는 것을 의미한다. 에그는 "늦은-사망(late-dead)" 에그일 수도 있으며, 이것은 에그가 약 십오일 내지 십팔일 만에 죽은 배아를 갖는다는 것을 의미한다.

[0008] 에그는 "썩은" 에그일 수도 있으며, 이것은 에그가 썩은 불수정 노른자(예를 들어, 에그의 껍질에 있는 크랙의 결과로서) 또는 대안적으로 썩은, 죽은 배아를 포함한다. 한편, "조기 사망", "중간-사망" 또는 "늦은-사망 에그"는 썩은 에그일 수도 있으나, 이러한 용어는 여기서 사용될 때 썩지 않은 이러한 에그를 가리킨다. 클리어,

조기-사망, 중간-사망, 늦은-사망, 및 썩은 에그는, 이들이 살아있는 배아를 포함하지 않기 때문에, 또한 "비-생" 에그로 분류될 수도 있다.

[0009] 생(생존가능한) 및 비-생(비-생존가능한) 에그 사이를 구별할 수 있는 것이 중요한 다른 적용이 있다. 이러한 적용 중 하나는 생 에그를 통한 백신의 배양 및 수확이다("백신 생산 에그"라고 함). 예를 들어, 인간 플루 백신 생산은 배아 발달의 약 11일인 닭 에그(11-일 에그) 안에 시드 바이러스를 주입하고, 이 바이러스가 약 2일 동안 성장하는 것을 허용하며, 에그를 냉각함으로써 배아를 안락사시키고, 다음으로 에그로부터 어그노스틱(agnostic) 유체를 수확함으로써 달성된다. 전형적으로, 에그는 비-생 에그를 제거하도록 시드 바이러스의 주입 전에 캔들링 된다. 백신 생산 에그는 시드 바이러스의 에그 내 주입 전 하루 이상 전에 캔들링될 수도 있다. 백신 생산에서 생 에그의 식별은, 시드 백신이 비-생 에그에서 낭비되는 것을 방지하는 것과 비-생 에그의 이송 및 배치와 관련된 비용을 감소시키는 것이 바람직하기 때문에 중요하다.

[0010] 일부 종전의 캔들링 장치는 불투명 식별 시스템을 채용하였으며, 이 시스템에서 복수의 광 소스 및 대응하는 광 검출기가 배열로 장착되고, 여기서 에그는 광 소스와 광 검출기 사이를 플랫폼(flat) 상에서 통과한다. 불행하게도, 이러한 기존의 캔들링 기술은 유사한 광학적 밀도를 갖고 송신된 광의 유사한 레벨로 귀결되는 상이한 카테고리 에그(예를 들어, 생 및 썩은) 때문에 약간의 한정된 정확성을 가질 수도 있다. 광 불투명 식별 시스템은 시간당 약 300,000 에그에 동등한 속도로 작동하고 에그의 흐름으로부터 클리어 에그를 성공적으로 식별할 수 있다. 그러나, 생으로 식별된 어떤 에그는 사실 비-생(예를 들어, 썩은 에그, 중간 및 늦은 사망 에그)일 수도 있다.

[0011] 다른 기존의 캔들링 장치는 생 및 비-생 에그를 검출할 수 있는 배아 심박 검출을 채용하였다. 그러나, 이 시스템은 검출 목적을 위해서 기계적 광 시일을 생성하기 위해서 검출 도구가 에그를 접촉할 것을 요구하며, 이것은 몇 가지 문제를 제공할 수도 있다. 먼저, 처리량 파라미터가 늦어지며, 이유는 각각의 검출 공구가 각각의 에그와 접촉하기 위해서 검출 공구 헤드가 내려지고 올려지는 동안 에그가 멈추어야 하기 때문이다. 다음으로, 비-생 에그와, 특히 썩은 에그(이것은 접촉될 때 폭발할 수 있다)와의 기계적 접촉은 바람직하게 검출 시스템에 오염물질을 도입하고, 이 오염물질은 추가의 프로세싱 동안에 후속하는 생 에그에 잠재적으로 전달될 수 있다. 마지막으로, 기존의 심박 검출기 시스템의 방출기-검출기 구성은 원하는 처리량을 허용하도록 기계적으로 위치되기가 어려우며, 여기서 불완전한 시일링은 원하는 송신된 신호를 간섭하는 빛의 누출로 귀결된다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0012] 따라서, 기계적 광 시일의 사용 없이 작동 동안에 에그와 접촉하지 않고 생 및 비-생 에그를 정확하게 구별할 수 있는 심박 검출 시스템을 실시하는 캔들링 장치를 제공하는 것이 바람직할 것이다. 또한, 높은 처리율 및 정확한 방식으로 생 에그의 심박 검출을 용이하게 하는 관련된 방법을 제공하는 것이 바람직할 것이다.

#### 과제의 해결 수단

[0013] 상기 그리고 다른 목적은 본 개시의 양태에 의해서 만족되며, 본 개시는 일 양태에 따르면 조류 에그의 생존력을 결정하기 위한 에그 식별 시스템을 제공한다. 이 시스템은 복수의 에그를 수용하는 에그 플랫폼을 운반하도록 구성되는 컨베이어 시스템을 포함한다. 방출기 조립체는 에그 플랫폼에서 운반되는 에그 중 하나를 향해서 평행해진(collimated) 전자기 방사선을 방출하도록 구성된다. 비-접촉 검출기 조립체는 방출기 조립체와 축선방향으로 정렬된다. 비-접촉 검출기 조립체는 에그를 통해서 송신되는 전자기 방사선을 검출하도록 구성된다. 비-접촉 검출기 조립체는, 식별을 위해서 위치된 에그가 비-접촉 검출기 조립체의 작동 동안에 비-접촉 검출기 조립체로부터 이격되도록 비-접촉 위치에 배치된다. 프로세서는 심장 또는 배아 움직임의 작용에 대응하는 각각의 에그를 통해서 송신되는 상기 전자기 방사선의 강도에 주기적 또는 비주기적 변화가 존재하는지를 결정하도록 비-접촉 검출기 조립체의 출력 신호를 프로세스하도록 구성된다.

[0014] 다른 양태는 에그의 생존력을 결정하는 방법을 제공한다. 이 방법은 컨베이어 시스템을 사용하여 에그 플랫폼에 담겨있는 에그를 운반하는 것을 포함한다. 이 방법은 상기 에그를 향해서 방출기 조립체로부터 평행하게 된 전자기 방사선을 방출하는 것을 더 포함한다. 이 방법은 상기 방출기 조립체와 축선방향으로 정렬된 비-접촉 검출기 조립체로 상기 에그를 통해서 송신되는 전자기 방사선을 검출하는 것을 더 포함하며, 상기 비-접촉 검출기 조립체는 상기 에그로부터 이격된다. 상기 방법은 상기 비-접촉 검출기 조립체에 의해서 검출되는 상기 전자기 방사선으로부터 출력 신호를 생성하는 것을 더 포함한다. 이 방법은 심장 또는 배아 운동의 작용에 대응하는 각각의

에그를 통해서 송신되는 상기 전자기 방사선의 강도에 주기적 또는 비주기적 변화가 존재하는지 결정하기 위해서 상기 출력 신호를 처리하는 것을 더 포함하며, 상기 주기적 또는 비주기적 변화의 조체가 상기 에그가 생존 가능하다는 것을 나타낸다.

[0015] 따라서, 본 개시의 다양한 양태는 여기서 달리 상세히 설명된 바와 같이 장점을 제공한다.

**도면의 간단한 설명**

[0016] 본 개시의 다양한 실시형태를 포괄적 용어로 이와 같이 설명하면서, 이제 첨부된 도면을 참조할 것이며, 이 도면은 반드시 척도(scale)에 따라 작도되지는 않고, 여기서:본 개시의 다양한 실시형태를 포괄적 용어로 이와 같이 설명하면서, 이제 첨부된 도면을 참조할 것이며, 이 도면은 반드시 척도(scale)에 따라 작도되지는 않고, 여기서:

도 1은 배양(incubation) 약 1일에 활 계란(live chicken egg)을 도시하고;

도 2는 배양 약 11일에 활 계란을 도시하고;

도 3은 본 개시의 일 양태에 따른 에그 식별 시스템의 개략적인 사시도이고;

도 4는 고정된 위치에 에그를 수용할 수 있는 에그 플랫폼(flat)의 개략적인 사시도이고;

도 5는 에그 검출 시스템의 일련의 방출기-검출기 쌍을 지나도록 운반되고 있는 에그 플랫폼에 있는 에그를 도시하고, 그리고 검출된 신호에 바람직하지 않게 기여하는 간섭 비축(off-axis) 방출의 경로를 더 도시하고;

도 6은 본 개시의 일 양태에 따른 에그 검출 시스템에서 사용 가능한 방출기-검출기 쌍에 의해서 생존력에 대해서 검사되고 있는 에그를 도시하고;

도 7은 본 개시의 일 양태에 따른 에그 검출 시스템에서 사용 가능한 방출기 조립체의 일 부분을 형성하는 광 방출 소스 및 관련된 콜리메이터(collimator) 장치를 도시하고;

도 8은 본 개시의 일 양태에 따른 에그 검출 시스템에서 사용 가능한 방출기 조립체의 다양한 구성요소를 도시하고;

도 9는 본 개시의 일 양태에 따른 에그 및 관련된 에그 검출 평면에 관련하여 검출기 조립체를 도시하고;

도 10은 본 개시의 다른 양태에 따른 에그 및 관련된 에그 검출 평면에 관련하여 검출기 조립체를 도시하고;

도 11은 본 개시의 일 양태에 따른 심박 검출 구성요소 및 불투명도 검출 구성요소를 갖는 에그 검출 시스템을 통해서 운반되고 있는 복수의 에그를 도시한다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0017] 이제 본 개시의 다양한 양태가 첨부된 도면을 참조하여 이하 더욱 충분히 설명될 것이고, 첨부된 도면에 개시의 진부가 아닌 일부의 양태가 도시된다. 실제로, 이 개시는 많은 상이한 형태로 실시될 수도 있고, 여기서 제안되는 양태에 한정되는 것으로 해석되지 않아야 하며; 차라리 이 양태는 이 개시가 적용가능한 법적 요건을 충족하도록 제공된다. 전체를 통해서 유사한 번호는 유사한 부재를 가리킨다.

[0018] 본 개시는 에그가 식별 수단을 통과할 때 에그와 접촉하지 않으면서 높은 처리율 방식으로 복수의 에그의 생존성을 정확하게 결정하기 위한 방법 및 시스템에 관한 것이다. 비-접촉 또는 무접촉 방식으로 에그를 시스템을 통과 시키는 것은 많은 장점을 제공하며, 이 장점은 터질수도 있는 썩은 에그와 같은 비-생(non-live) 에그와의 접촉을 제한하고, 처리량을 향상시키는 검출 시스템 구성요소의 고정된 위치를 유지하는 것을 포함한다.

[0019] 여기서 사용될 때, 용어 "비-접촉" 및 "무접촉"은 생존력을 결정할 때 방출기-검출기 쌍의 작동 동안에 여기서 개시되는 에그 식별 시스템의 어떤 구성요소와 에그 사이에 이격된 관계를 유지하는 것을 가리킨다. 어떤 실시예에서, 이것은 에그에 대한 검출기 조립체의 이격된 관계를 구체적으로 가리킬 수도 있다. 이와 관련하여, 본 개시의 검출기 조립체는, 이의 어떠한 구성요소가 에그를 접촉하지 않도록 에그로부터 이격되어 위치될 수도 있어, 간섭하는 신호가 검출되는 것을 한정할 수 있는 임의의 기계적 광 시일을 생략할 수 있다. 대신에, 본 개시는 에그와 접촉이 요구되지 않는 방식으로 다른 수단에 의해서 이 간섭하는 신호를 배척하는 것을 다룬다. 물론, 에그는, 에그 식별 시스템을 통해서 에그를 이송하도록 구성된, 에그 플랫폼과 같은 운반 수단과 접촉되어 있을 수도 있다. 이와 관련하여, 용어 "비-접촉"은 에그 식별 시스템의 작동 구성요소와 에그 사이의 접촉 방지

를 가리킨다.

- [0020] 또한, 본 개시는 예그 생존성을 결정하기 위해서 송신(소위 "투과(through beam)") 모드를 사용하는 시스템 및 방법에 관한 것이다. 송신 방식으로 작동됨으로써, 예그 식별 시스템의 방출기 및 검출기는, 시스템이 작동가능한 방식으로 구성되도록 공통의 종방향 축선을 따라서 축방향으로 정렬될 수도 있다. 즉, 이 시스템은 반사 신호를 수용하기 위해서 예를 들어 직각으로 배열된 방출기 및 검출기를 갖고 반사 모드에서 작동하는 방출기-검출기 쌍을 설명해야 할 필요는 없다. 대신, 방출기 조립체 및 검출기 조립체는, 예그가 평가 및 식별을 위해서 이들 사이를 용이하게 통과할 수 있도록 예그의 양 측 상에 위치될 수도 있다.
- [0021] 그러나, 본 개시의 양태가 비-접촉 및 송신 방식으로 작동될 수도 있기 때문에, 원하는 송신된 광 레벨은 낮은 반면 비바람직한 간섭 신호에 대한 가능성은 높다. 이와 관련하여, 본 개시의 다른 양태는, 비바람직한 간섭 신호가 한정되고 원하는 낮은 송신 신호(약  $1 \text{ nW/cm}^2$ )가 정확하고 신뢰성 있는 생존가능한 예그의 식별을 제공하게끔 프로세싱을 위해서 최대화되도록 제공된다.
- [0022] 본 개시의 양태에 따른 방법 및 시스템은 배 발달(embryonic development)(또한 배양 기간이라 함) 동안 임의의 시점에 생(live) 및 비-생(non-live) 예그를 정확하게 식별하기 위해서 사용될 수도 있다. 본 개시의 양태는 배 발달 기간 동안의 특정 날(예를 들어 11일) 또는 시간 기간에서만 식별에 한정되지 않는다. 또한, 본 개시의 양태에 따른 방법 및 장치는 닭, 칠면조, 오리, 거위, 꿩 예그, 외국 새 예그 등을 포함하나, 이에 한정되지 않는 임의의 타입의 조류 예그와 사용될 수도 있다.
- [0023] 도 3은 본 개시의 다양한 양태를 실시할 수 있는 예그 식별 시스템(100)을 도시한다. 예그 식별 시스템(100)은 예그 검출 시스템(160)에 예그 플랫폼(50)(도 4)에 수용된 복수의 예그를 운반하도록 구성되는 프레임(120) 및 컨베이어 시스템(140)을 포함할 수도 있다. 어떤 실시예에서, 예그 식별 시스템은 예그의 식별을 위한 예그 검출 시스템(160)을 통과하는 예그 및/또는 예그 식별 시스템에 관한 정보를 표시할 수 있는 디스플레이(180)를 포함할 수도 있다. 예그 식별 시스템(100)은 예그 식별 시스템의 다양한 양태를 제어하기 위한 제어기를 포함할 수도 있으며, 이 제어기는 예그 검출 시스템(160)의 어떤 구성요소를 활성화하고 비활성화하는 능력을 포함한다. 예그 식별 시스템(100)은 이동가능(portable)할 수도 있고, 어떤 실시예에서, 예그 식별 시스템이, 예를 들어 예그 주입 장치, 예그 분류 장치, 예그 이송 장치, 예그 제거 장치 또는 성별 식별 장치와 같은 다른 관련된 장치에 연결될 수도 있도록 모듈 방식으로 구성될 수도 있다. 어떤 실시예에서, 예그 검출 시스템(160)은 예그 주입 장치, 예그 분류 장치, 예그 이송 장치, 예그 제거 장치, 또는 성별 식별 장치에 직접적으로 적용될 수도 있다.
- [0024] 도 4을 참조하면, 예그 플랫폼(50)은 복수의 단부(54)에 의해서 제한되는 복수의 교차하는 슬랫(52)으로 형성될 수도 있다. 슬랫(52)은 복수의 개방 단부 포켓(56)을 정의할 수도 있으며, 각각의 포켓(56)이 각각의 예그(1)의 일 단부를 수용할 수 있다. 어떤 실시예에서, 예그(1)의 협소 단부(10)(도 1 및 도 2)는, 뭉뚱한 단부(20)가 예그 플랫폼(50) 위로 돌출되도록 포켓(56) 내에 수용될 수도 있다.
- [0025] 도 5 및 도 6을 참조하면, 본 개시의 어떤 양태에 따른 예그를 분류할 때 사용을 위한 방출기-검출기 쌍(500)이 도시된다. 도시된 방출기-검출기 쌍(500)은 방출기 조립체(200) 및 검출기 조립체(300)를 포함할 수도 있다. 작동 중에, 복수의 방출기-검출기 쌍(500)은 배열로 배열될 수도 있고, 예그 플랫폼(50)에 의해서 지지되는 각각의 예그 배열을 분류하기 위해서 사용될 수도 있다(도 4). 도시된 방출기 조립체(200)는 원통형 방출기 하우징(202)을 포함할 수도 있다. 본 개시의 양태는 방출기 하우징(202)의 도시된 구성에 한정되지 않는다. 방출기 하우징(202)은 한정이 없는 다양한 형상, 사이즈 및 구성을 가질 수도 있다. 방출기 조립체(200)의 배열은 예그 검출 시스템(160)의 프레임 또는 다른 지지 부재를 통해서 지지될 수도 있다. 예그 검출 시스템(160)은 비-접촉 방식으로 작동하기 때문에, 방출기 조립체(200)는 상승된 위치 및 하강된 위치 사이에서 이동될 필요가 없을 수도 있으며, 어떤 실시예에서 각각은 이러한 것을 위해서 구성될 수도 있다.
- [0026] 광 방출 소스(210)은 방출기 하우징(202) 내에 배치된다. 광 방출 소스(210)는 예를 들어 가시 광선, 적외선 및 근적외선을 포함하는 전자기 스펙트럼의 다양한 파장의 전자기 방사선을 방출하도록 구성될 수도 있다. 어떤 실시예에서, 광 방출 소스(210)는 약 820-860 나노미터(nm)의 파장 범위 내, 좀 더 구체적으로 약 850 nm의 적외선을 방출하도록 특히 구성될 수도 있다. 어떤 양태에 따르면, 광 방출 소스는 전자기 스펙트럼의 적외선 부분으로부터의 광을 방출하도록 구성되는 광 방출 다이오드(LED)로 형성될 수도 있다. 그러나, 본 개시의 양태는 LED 또는 적외선 방사선의 사용에 한정되지 않는다. 다양한 타입의 광 방출 소스가 제한 없이 사용될 수도 있다. 일 예시로서, 광 방출 소스는 OSRAM 으로부터의 SMT Power TopLED 패키지의 모델 SFH 4259 LED와 같은 면실장 패키지일 수도 있다. 광 방출 소스의 다른 예시는 고체-상태 여기 소스(solid-state excitation source)

또는 레이저 다이오드 소스일 수도 있다.

- [0027] 도 5는 방출기 조립체(200)를 여기시킬 때 광 방출 소스(210)에 의해서 방출되는 전자기 방사선이 이동할 수도 있는 다양한 잠재적 방출 경로를 도시한다. 앞에서 언급된 바와 같이, 기계적 광 시일의 사용 없이 에그(1)를 통해서 송신되는 낮은 송신 광 레벨(10)을 검출하는 것은, 배아 심박에 근거한 에그(1)의 생존력을 평가할 때 도전을 제공한다. 기계적 광 시일의 부존재에 비추어, 본 개시의 양태는, 검출기 조립체(300)의 검출기 관측 시야(FOV)(15) 상에 충돌되는 것으로부터 신호(14)를 최소화하고, 주변 광 신호(11)의 배척을 최대화하고, 주변 방출기 신호(13) 및 간섭하는 반사 신호(12)의 배척을 최대화 하고, 인접한 방출기 조립체로부터 이러한 주변 방출기 신호(13) 뿐만 아니라 동일한 소스로부터의 간섭하는 반사 신호(12)의 생성을 최소화하도록 구성될 수도 있다. 이와 관련하여, 본 개시의 양태는 원하는 신호 수집을 최대화하도록 구성될 수도 있는 한편, 동시에 바람직한 신호-대-간섭 (S/I) 비율을 얻는 바람직한 신호의 배척을 최대화할 수도 있다.
- [0028] 방출기 조립체(200)는, 방출이 에그(1)를 향해서 지향되도록 에그(1)의 종방향 축선을 따른 전자기 방사선의 방출을 최대화하도록 구성될 수도 있는 한편, 또한 동시에 비축 방출의 배척을 최대화할 수도 있다. 즉, 방출기 조립체(200)는, 에그(1)의 규정된 영역 상에 광 방출 소스(210)의 방출을 투영시키도록 빔을 포커싱하는 것보다는 지향된 빔으로 광을 평행하게(collimate) 하도록 구성될 수도 있는 한편, 미광(stray light)의 방출을 제한할 수도 있으며, 여기서 미광은 에그의 규정된 영역을 조사하지 않는 방출기 조립체(200)를 떠나는 어떠한 광학 에너지(또는 에그의 규정된 영역으로부터 반사되는 광)이다.
- [0029] 어떤 실시예에서, 광 방출 소스(210)는 주변 광(11)으로부터 송신된 광(9)을 차별화하기 위해서 협대역 광 소스일 수도 있다. 어떤 양태에 따르면, 광 방출 소스(210)는 주변 광(11)으로부터 소스를 구별하는 파장의 방사선을 방출할 수도 있다. 또한, 광 방출 소스(210)로부터 방출되는 광은 전기적 도메인에서 주변 광 신호(11) 및 주변 방출기 신호(13)로부터 원하는 송신 신호(10)를 분리하는 별개의 (그리고, 어떤 실시예에서 독특한) 주파수에서 변조될 수도 있다. 또한, 광 방출 소스(210)로부터 방출되는 광은, 좁은 주파수 밴드 내에 전기적 신호 파위를 위치시키도록 광학 파위에서 사인과 파위 변화로 변조될 수도 있으며, 이것은 아날로그 및 디지털 필터링 기술로 신호 회복을 가능하게 할 수도 있다.
- [0030] 도 6 내지 도 8에 도시된 바와 같이, 방출기 조립체(200)는 간섭하는 반사 신호(12) 및 주변 방출기 신호(13)를 최소화하도록 광 방출 소스(210)으로부터 방출을, 포커싱에 반대로서, 평행하게 하도록 구성될 수도 있다. 일부 양태에 따르면, 방출기 관측 시야(22)는 검출기 관측 시야(15)와 거의 동일하도록 선택될 수도 있으며, 이 관측 시야는 어떤 실시예에서 8 밀리미터 직경의 원형 영역일 수도 있다. 작은 방출기 관측 시야(22)는 시스템이 에그(1)의 표면 상의 먼지 및 이물질과 같은 국부적인 비-균일성에 관대하지 못하도록 남겨놓을 수도 있으나, 너무 큰 영역은 신호 처리량을 감소시키면서 광학 플렉스를 확산시킬 수도 있다. 에그 표면으로부터 광의 산란을 감소시키고 신호 처리량을 최대화하는 것을 위해서, 광 방출 소스(210)으로부터 방출은 평행하게 될 수도 있다. 광 방출 소스(210)로부터 평행하게 되지 않은 광은 미광으로 국부적 환경의 오염을 최소화하도록 감쇠될 수도 있다.
- [0031] 광 방출 소스(210)로부터 방출되는 전자기 방사선을 평행하게 하는 콜리메이터(collimator) 장치가 제공될 수도 있다. 어떤 실시예에서, 콜리메이터 장치는, 예를 들어 렌즈, 내부 전반사 접시형(parabolic) 반사기, 집광 렌즈 또는 레이저 다이오드일 수도 있다. 어떤 양태에 따르면, 콜리메이터 장치(220)는 비구면(aspheric)일 수도 있다. 복수의 콜리메이터 장치(200)는 어떤 구성에서 사용될 수도 있다. 일 양태에 따르면, 방출기 렌즈(220)는 광 방출 소스(210)에 인접하게 방출 렌즈(220)를 장착하기 위한 렌즈 하우징(225)을 포함할 수도 있다. 도 7에 도시된 바와 같이, 광 방출 소스(210)는 인쇄 회로 기판(PCB)(230)에 장착될 수도 있다.
- [0032] 방출기 조립체(200)의 미광 제어는 에그(1) 상에 방출기 관측 시야(22)를 조사하지 않는 광 방출 소스(210)에 의해서 방출되는 광을 감소시키는 것을 가리킨다. 이러한 비바람직한 조사는 검출기 조립체(300) 배열의 경우에 인접한 검출기 조립체(300)로 또는 검출기 조립체(300)로 잠재적으로 나아가고 산란될 수도 있다. 방출기 조립체(200)에서 미광의 방출을 최소화하는 것은 검출기 조립체(300)에서 미광을 감소시키는 것의 제1 단계로 간주될 수도 있다. 이와 관련하여, 광 방출 소스(210)는 미광을 최소화하도록 방출기 하우징(202)에 의해서 폐쇄될 수도 있다. 방출기 하우징(202)은 각각의 산란 이벤트에서 광을 감쇠시키는 것을 돕도록 양극처리되어 검정색일 수도 있다. 방출기 조립체(200)는 광이 통과되는 것을 허용하는 방출기 출구 구멍(240)에 투광성 창을 포함할 수도 있다.
- [0033] 방출기 하우징(202) 및 하나 이상의 구멍 또는 베인(vane)들은 렌즈 하우징(225)에 의해서 산란되거나 광 방출 소스(210)에 의해서 방출되는 잔존 광을 제어하도록 방출기 배플(baffle) 배열체를 형성하기 위해서 사용될 수

도 있다. 일 양태에 따르면, 도 8에 도시된 바와 같이(방출기 하우징(202) 및 방출기 렌즈(220)이 명확성을 위해서 제거된다), 방출기 조립체의 방출기 하우징(202) 또는 관련된 구조체(204)는 방출기 출구 구멍(240) 및 하나 이상의 방출기 내측 구멍 또는 베인(245)을 정의할 수도 있다. 방출기 출구 구멍(240) 및 방출기 내측 베인(245)은 원하는 평행해진 빔에 신호를 한정할 수도 있는 한편, 빔 직경 외부의 어떠한 신호도 배척할 수도 있다. 더 많은 방출기 내측 베인(245)의 부가와 함께 방출기 조립체(200)의 길이를 증가시키는 것은 미광 배척을 향상시킬 수도 있다. 방출기 하우징(202) 및 방출기 조립체(200)의 다른 구성요소는 방출된 빛의 반사를 감소시키는 마감(finish)을 가질 수도 있다. 예를 들어, 방출기 하우징(202)는 검정 양극처리 표면 마감을 가질 수도 있다. 어떤 실시예에서, 8 밀리미터 방출기 관측 시야를 가지고, 뭉뚱한 단부(20)에서 에그(1)의 평면(95)과 방출기 출구 구멍(240) 사이의 축방향 거리의 범위는 약 10 내지 60 밀리미터 사이일 수도 있다. 어떤 실시예에서, 방출기 조립체(200)의 전방 면을 세이핑(shaping), 텍스처링(texturing) 또는 코팅하는 것이 환경으로 비바람직한 빛의 방출을 감소시키기 위해서 제공될 수도 있다.

[0034] 본 개시는 캔들링 작업 동안에 에그를 통해서 송신되는 전자기 방사선/빛을 수신하기 위한 검출기 조립체(300)를 또한 포함할 수도 있다. 검출기 조립체(300)는 방출기-검출기 쌍을 형성하도록 축방향 정렬로 방출기 조립체(200)의 반대쪽에 위치될 수도 있다. 따라서, 복수의 방출기 조립체(200) 및 각각의 복수의 검출기 조립체(200)는 에그 플랫폼에서 이송되는 복수의 에그를 평가할 수 있는 방출기-검출기 쌍의 배열을 형성할 수도 있다.

[0035] 전술된 바와 같이, 어떤 실시예에서, 검출기 조립체(300)는, 검출기의 어느 부분도 에그와 접촉되지 않도록 따라서 비-접촉 위치를 정의하면서 캔들링 작업 동안 에그로부터 이격되어 있을 수도 있다. 이러한 무접촉 구성은 전술된 바와 같이 후속 에그의 오염을 제한할 수도 있고 향상된 처리량을 허용할 수도 있다. 따라서, 무접촉 특징부를 제공하기 위해서, 검출기 관측 시야 외부로부터 수집되는 빛은 최소화하면서, 특정된 각도의 검출기 관측 시야 내로부터 에그(10)에 의해서 방출되는 빛의 수집을 최대화하는 것이 바람직할 수도 있으며, 이 빛은 출력 신호를 나타낸다. 어떤 실시예에서, 검출기 조립체(300)는 약 10 내지 100 밀리미터 사이에, 그리고 좀더 구체적으로 약 19 밀리미터에 에그(1)로부터 분리될 수도 있다.

[0036] 검출기 조립체(300)는 에그를 통해서 송신되는 빛의 광전기 변환을 실행하고 검출하기 위한 광검출 수단을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 에그를 떠나는 빛의 강도에 대응하는 출력 신호를 생성하기 위한 광검출기(예를 들어, PIN 다이오드)를 갖는 센서(302). 센서(302)는, DC 포함하는 변조 주파수에서 광 방출 소스(210)에 의해서 방출되는 빛의 파장(들)을 검출할 수 있는 임의의 타입의 센서일 수도 있다. 일부 양태에 따르면, 검출기 조립체(300)는 소위 "수동" 센서이도록 에그(1)로부터 광학적 에너지를 수집하는 임의의 광학 부재를 사용하지 않을 수도 있다. 일반적으로, 센서(302)의 목적은 에그(1)의 한정된 영역(관측 창)으로부터 방출되는 조사를 검출하는 것일 수도 있다. 각도 검출기 관측창보다 더 큰 각도로 센서(302)에 들어가고 센서(302)를 조사하는 광은 시스템 반응을 악화시키는 원하지 않는 반응에 기여할 수도 있다.

[0037] 어떤 실시예에서, 검출기 관측 창(15)은 특히 에그(1)의 협소 단부(10)에서 8 밀리미터 직경 영역으로 특정될 수도 있으며, 검출기 관측 창은 에그(1)의 협소 단부(10)에 접하는 평면(90) 상에서 측정될 수도 있다. 검출기 조립체(300)는, 예를 들어 원하지 않는 광 또는 파장을 배척할 수 있는 일체화된 근-적외선 패스 필터와 같은 일체화된 롱 패스(long pass) 또는 밴드패스 파장 광 필터 및 정사각형 활성 영역을 가질 수도 있다.

[0038] 검출기 조립체는 광이 통과되는 것을 허용하는 투광성 창(304) 및 검출기 하우징(310)을 포함할 수도 있다. 투광성 창(304)은 다양한 타입의 재료로부터 제한 없이 형성될 수도 있다. 예시적 재료는 유리, 사파이어 및 플라스틱(예를 들어 비-반사, 투광성 플라스틱 등)을 포함할 수도 있으나 이에 한정되지 않는다. 센서(302)는 검출기 하우징(310) 내에 배치되고, 창(304)를 통해서 에그를 떠나는 빛을 수용할 수도 있다. 창(304)은 검출기 하우징(310)이 실질적으로 방수로 남아 있는 것을 확실하게 하도록 다양한 방식으로 검출기 하우징(310)에 고정될 수도 있다.

[0039] 검출기 조립체(300)는 검출기 하우징(310) 내에 검출기 배플 배열체(330)를 포함할 수도 있고, 에그(1)의 협소 단부(10) 상의 검출기 관측 창으로부터 원하는 송신된 광이 수집되는 것을 허용하면서, 원하지 않는 경로를 따라서 검출기 조립체(300)에 들어갈 수 있는 비-축 광 또는 미광을 배척하기 위한 하나 이상의 베인 및 구멍을 가질 수도 있다. 하나의 양태에 따르면, 도 9에 도시된 바와 같이, 검출기 조립체(300)는 2 개의 구멍(320 및 340)을 포함할 수도 있으며, 이 구멍은 센서(302)를 위한 구멍 멈춤부(345) 및 필드(field) 멈춤부(325)로서 기능을 한다. 필드 멈춤부(325)는 검출기 관측 창을 한정하는 한편, 구멍 멈춤부(345)는 달리 센서(302)에 바로 인접하게 떨어지는 광을 배척하고/멈추게하고 그리고 직접적으로 센서(302)에 도달될 수 있는 광을 제한한다. 어떤 실시예에서, 구멍 가장자리는 예를 들어 0.25 밀리미터 반경을 가질 수도 있다. 구멍(320)의 가장자리의

더 작은 반경은, 필드 멈춤부(325) 상의 구멍 가장자리 반경 특징부가 미광 신호에 크게 기여할 수도 있기 때문에 미광 성능을 향상시킬 수도 있다는 점이 알려졌다. 어떤 실시예에서, 미광을 감소시키기 위해서, 구멍(320 및 340)의 가장자리가 특히 필드 멈춤부(325)의 구멍(320)에 대해서 날카롭게 될 수도 있다.

[0040] 어떤 양태에서, 구멍(340)은 원형 검출기 관측 창이 미광을 제어하는 것을 보장하는 원형 구멍으로서 정의될 수도 있다. 구멍(340)(구멍 멈춤부(345))의 직경은, 구멍 멈춤부(345)를 통과하는 모든 신호가 다음으로 센서(302)의 표면에 입사되는 것을 보장하도록 센서(302)의 전체 폭보다 약간 더 작을 수도 있다. 이와 같은 기하학적 구조에 의해서, 구멍 멈춤부(345)의 치수 및 위치는 센서(302)에 대한 효과적인 검출 영역을 정의한다. 확립된 검출기 관측 창 및 센서 사이즈에 의해서, 처리량은 구멍 멈춤부(345)와 필드 멈춤부(325) 사이의 분리를 제어함으로써 최적화될 수도 있다. 이러한 분리는 약 12 내지 26 밀리미터 사이, 또는 좀 더 구체적으로 약 15 내지 20 밀리미터 사이, 또는 좀 더 구체적으로 약 17 밀리미터일 수도 있다. 2 개의 구멍 직경은 분리 범위에 걸쳐서 일정한 검출기 관측 창 및 검출기 사이즈를 유지하도록 조절될 수도 있다. 어떤 실시예에서, 필드 멈춤부(325)는 약 1.0 내지 1.5 밀리미터 사이, 또는 좀 더 구체적으로 약 1.3 밀리미터의 필드 멈춤부 구멍 반경을 가질 수도 있다. 어떤 실시예에서, 구멍 멈춤부(345)는 약 0.5 내지 1.0 밀리미터 사이, 또는 좀 더 구체적으로 약 0.8 밀리미터의 구멍 멈춤부 반경을 가질 수도 있다.

[0041] 어떤 양태에 따르면, 도 10에 도시된 바와 같이(명확성을 위해서 검출기 하우징(310)이 제거됨), 검출기 조립체(300)는 예그(1)의 규정된 영역으로부터 광을 수집하고 이 광을 센서(302)에 배달하는 검출기 렌즈 시스템 또는 광학 부재를 사용할 수도 있다. 이와 관련하여, 검출기 조립체(300)의 성능을 향상시키는 구멍 및 렌즈 셀(cell)과 같은 기계적 특징부가 포함될 수도 있다. 일 양태에 따르면, 3 개의 구멍이 검출기 조립체(300)의 구성에 포함될 수도 있다. 이것은 진입 구멍(410), 필드 멈춤부 구멍(420), 및 검출기 구멍(430) (각각 대응하는 멈춤부(412, 422, 432)를 갖는)이라 할 수도 있다. 검출기 조립체(300)는 또한 검출기 렌즈 시스템을 형성하도록 렌즈 셀(cell) 내부에 장착된 하나 이상의 렌즈 구성요소를 사용할 수도 있다. 렌즈 셀의 존재는 더 많은 수집된 광을 센서로 지향시킴으로써 검출기 조립체(300)의 성능에 영향을 주어 검출기 조립체의 민감성을 증가시킬 수도 있다. 불행하게도, 렌즈 셀의 존재는 또한 미광의 기여를 증가시킬 수도 있다. 그러나, 원하는 신호의 증가가 간섭하는 신호의 증가보다 더 크며, 이는 향상된 신호-대-간섭 비율로 이어진다. 어떤 실시예에서, 구멍 가장자리는 예를 들어 0.25 밀리미터 반경을 가질 수도 있다. 검출기 하우징(310) 내에 배치되는 구성요소를 보호하는 보호 창(440)이 포함될 수도 있다.

[0042] 어떤 실시예에서, 검출기 렌즈 시스템은 특히 센서(302)에 대한 배달을 위한 광을 수집하는 4 개의 렌즈(450, 452, 454, 456)를 포함할 수도 있다. 그러나, 검출기 렌즈 시스템은, 어떤 실시예에서, 사용되는 렌즈가 단지 렌즈(450 및 454)이도록 렌즈(452 및 456)를 제거할 수도 있으며, 여기서 단일의 맞춤 렌즈가 렌즈 쌍을 대체할 수도 있다.

[0043] 도 10에 도시된 바와 같이, 이 특정 양태에서, 검출기 렌즈 시스템은 복수의 렌즈 셀(350, 352, 354)를 포함할 수도 있으며, 여기서 렌즈(450)는 렌즈 셀(350) 내에 배치될 수도 있으며, 렌즈(452)는 렌즈 셀(352) 내에 배치될 수도 있으며, 그리고 렌즈(454 및 456)는 렌즈 셀(354) 내에 배치될 수도 있다. 특정 일 양태에 따르면, 렌즈(450, 452, 454 및 456)는 각각 약 20 밀리미터, 25 밀리미터, 15 밀리미터 및 8 밀리미터의 초점 길이를 가질 수도 있다. 어떤 실시예에서, 렌즈(450)는 진입 구멍 멈춤부(412)로부터 약 0.05 내지 0.15 밀리미터 이격될 수도 있고; 렌즈(452)는 진입 구멍 멈춤부(412)로부터 약 11.5 내지 12.0 밀리미터 이격될 수도 있고; 렌즈(454)는 필드 구멍 멈춤부(422)로부터 약 6 내지 7 밀리미터 이격될 수도 있고; 그리고 렌즈(456)는 필드 구멍 멈춤부(422)로부터 약 11 내지 12 밀리미터 이격될 수도 있다. 어떤 실시예에서, 필드 구멍 멈춤부(422)는 진입 구멍 멈춤부(412)로부터 약 30 내지 35 밀리미터, 좀 더 구체적으로 약 32 밀리미터 이격될 수도 있는 한편, 검출기 구멍 멈춤부(432)는 진입 구멍 멈춤부로부터 약 45 내지 50 밀리미터, 좀 더 구체적으로 약 49 밀리미터 이격될 수도 있으며; 여기서 센서(302)는 진입 구멍 멈춤부로부터 약 45 내지 55 밀리미터, 좀 더 구체적으로 약 50 밀리미터 이격될 수도 있다.

[0044] 어떤 양태에 따르면, 진입 구멍의 구멍 반경은 약 5.0 내지 6.0 밀리미터, 또는 좀 더 구체적으로 약 5.7 밀리미터일 수도 있다. 어떤 실시예에 있어서, 필드 멈춤 구멍의 구멍 반경은 약 3.0 내지 4.0 밀리미터, 또는 좀 더 구체적으로 약 3.6 밀리미터일 수도 있다. 어떤 실시예에 있어서, 검출기 구멍의 구멍 반경은 약 1.0 내지 2.0 밀리미터, 또는 좀 더 구체적으로 약 1.5 밀리미터일 수도 있다.

[0045] 어떤 실시예에 따르면, 검출기 조립체(300)는 주변 광의 효과를 최소화하도록 센서(302) 앞에 롱-패스(long-pass) 또는 밴드 패스 광학 필터를 실시할 수도 있다. 이러한 필터는 별개일 수도 있거나 검출기 조립체(300)

안으로 구성될 수도 있다. 어떤 양태에 따르면, 검출기 조립체(300)는 원하지 않는 신호에 협소 밴드패스 전기 신호를 사용할 수도 있다. 어떤 실시예에서, 검출기 조립체(300)의 민감성은 이러한 필터의 밴드폭에 의해서 결정될 수도 있다. 어떤 실시형태에 따르면, 검출기 조립체는 샘플링될 수도 있는 신호 레벨을 증가시키는 저 노이즈 증폭기를 포함할 수도 있다. 어떤 양태에 따르면, 포락선(envelope) 검출기는 변조된 신호로부터 정보를 회복시키기 위해서 사용될 수도 있으며, 여기서 다운 컨버터(down converter)/믹서가 이러한 회복을 위해서 선택적으로 사용될 수도 있다. 어떤 양태에 따르면, 아날로그-대-디지털 컨버터가 후속 디지털 프로세싱을 위해서 검출된 신호를 샘플링하기 위해서 사용될 수도 있다.

[0046] 작동 중에, 일단 에그(1)가 방출기-검출기 쌍 사이에 배치되면, 광 방출 소스(210)가 에그(1) 안으로 광(도 6에서 도면부호 70으로 표시됨)을 방출할 수도 있다. 센서(302)는 에그(5)를 떠나는 광(도 6에서 도면부호 75로 표시됨)을 수용할 수도 있고 에그(1)를 떠나는 광의 세기에 대응하는 출력 신호를 생성할 수도 있다.

[0047] 프로세서(500)는 검출기 조립체(300)와 연통되고, 에그(1)의 생존력을 결정하는 센서(302)로부터의 출력 신호를 처리하도록 구성될 수도 있다. 배아 펄스(pulse)를 갖는 에그는 생(live) 에그로서 지정될 수도 있다. 생존력은 배아 펄스 또는 배아 움직임에 대응하는 광 세기에서 변화의 존재를 결정하도록 출력 신호를 프로세싱함으로써 결정될 수도 있다.

[0048] 예를 들어, 어떤 실시예에서, 생존력은 배아 펄스에 대응하는 광 세기에서 주기적인 또는 순환하는 변화의 존재를 결정하도록 출력 신호를 프로세싱함으로써 결정될 수도 있다. 이 타입의 신호는 전형적으로 배아의 혈관 영역 내에서 혈액 변위 및 배아 심장의 움직임에 의해서 생성될 수도 있다. 주기적 신호는, 백그라운드 기계적 움직임(예를 들어, 진동, 작업자 핸들링 등)을 포함하는 불규칙한 신호로부터 주기적 신호가 분리되는 것을 허용하는 전기 필터링 및 신호 프로세싱 기술에 적합할 수도 있다. 여기서 사용될 때, 주기적 변화는 진짜 주기적이지 않을 수도 있고 약간의 변화를 가질 수도 있는 신호를 가리킨다. 즉, 배아의 심박 사이의 주파수가 많은 인자 때문에 변화될 수도 있으나, 심박 신호로 용이하게 해석될 수 있는 순환적인 신호로 여전히 여겨진다. 주기적 신호의 검출은 주파수 영역에서 발생될 수도 있다.

[0049] 다른 실시예에서, 생존력은 배아 움직임에 대응하는 광 세기에서 섭동(perturbance) 또는 비주기적 변화의 존재를 결정하도록 출력 신호를 프로세싱함으로써 결정될 수도 있다. 이 타입의 신호는 단일의 심박에 의해서 생성될 수도 있으나 배아가 에그 내의 위치를 바꿀 때 생성될 수 있다. 이 타입의 신호는 백그라운드 기계적 이동에 의해서 생성되는 신호로부터 구별하기가 어려울 수도 있다. 에그 내의 배아의 운동은 에그를 통해서 송신되는 광의 양을 변화시킬 수도 있다. 검출되는 신호는 다음으로 진폭의 변화를 보일 수도 있다. 비주기적 신호의 검출은 시간 영역에서 발생될 수도 있다.

[0050] 비-생(non-live) 에그로부터의 신호는 일반적으로 일정한 것으로서 식별될 수도 있고, 잠재적인 노이즈 또는 간섭 신호 이외의 신호에서 임의의 변화를 포함하지 않을 수도 있다. 즉, 비-생 에그에 대해서, 대응하는 심박 또는 검출할 배아 운동이 없을 것이다.

[0051] 어떤 양태에 따르면, 프로세서(500)는 검출된 신호 내에서 주기적(심박) 패턴을 식별하기 위해 이산 푸리에 변환(DFT) 또는 고속 푸리에 변환(FFT)과 같은 신호 프로세싱 기술을 사용할 수도 있다. 어떤 양태에 따르면, 프로세서(500)는 주기적(심박) 신호를 더욱 정확하게 식별하기 위해서 주파수 변환(frequency transformation)에서 평균 랜덤 노이즈에 오버-샘플링(over-sampling) 및 윈도우잉(windowing)을 사용할 수도 있다.

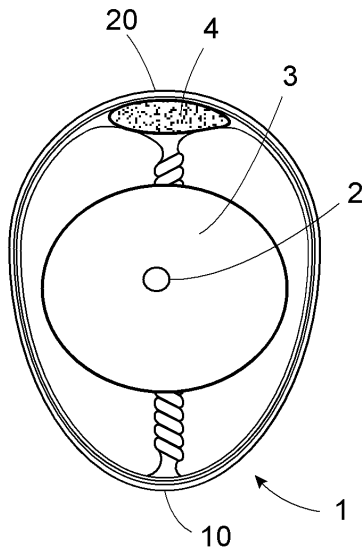
[0052] 본 개시의 어떤 실시예에 따르면, 에그 검출 시스템(160)은, 에그 식별 시스템(100)을 통해서 이동되는 동안, 생존력에 따라 에그를 식별할 수도 있다. 이와 관련하여, 에그 플랫폼(50)에 있는 에그(1)는 에그의 생존력 평가 동안에 에그 식별 시스템(100)을 통해서 이동될 수도 있어, 원하는 바와 같은 최적의 처리량을 허용할 수도 있다. 이 목적을 위해서, 에그 플랫폼(50)은 충분한 데이터 수집을 허용하기 위해서 식별 프로세싱 동안에 멈추거나 정지될 필요가 있을 수도 있다. 어떤 실시예에서, 비주기적 신호를 검출하기 위한 검출 시간은 주기적 신호를 검출하기 위한 검출 시간보다 더 적다.

[0053] 달걀(1)의 뭉툭한 단부(20)가 조사되는 것으로 도시되고 설명되나, 방출기 조립체(200) 및 검출기 조립체(300)의 위치는, 전자기 방사선이 에그(1)의 협소 단부(10) 안으로 위로 지향되고 송신된 광이 뭉툭한 단부(20)에서 검출되도록 변경될 수도 있다는 점이 가능하다. 또한, 어떤 실시예에서, 에그는 축방향으로 정렬된 방출기-검출기 쌍의 공통 축선에 대해서 각도적 배향에 있을 수도 있다. 특히, 어떤 실시예에서, 에그는, 에그의 종방향 축선이 방출기-검출기 쌍의 공통 축선에 수직하도록 방출기-검출기 쌍에 상대적으로 위치될 수도 있다. 이 방식에서, 에그는 식별을 위한 방출기-검출기 쌍에 "옆으로(sideways)" 제공될 수도 있다.

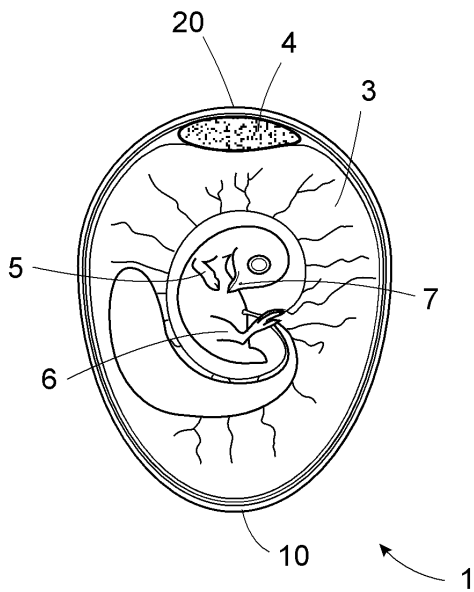
- [0054] 어떤 양태에 따르면, 도 11에 도시된 바와 같이, 예그 검출 시스템(160)은 불투명도 식별 시스템(600) 및 심박 검출 시스템(700)을 포함할 수도 있다. 심박 검출 시스템(700)은 도 5 내지 도 10에 대해서 앞에서 설명된 양태에 의해서 제공된다. 어떤 실시예에서, 불투명도 식별 시스템(600)은 심박 검출 시스템(700)으로부터 프로세싱 방향(800)으로 상류에 제공될 수도 있다. 불투명도 식별 시스템(600)은 운반되는 예그 플랫폼(50) 아래에 위치되는 리시버 조립체 및 운반되는 예그 플랫폼(50) 위에 위치되는 이미터 조립체(개별 방출기(610))를 포함할 수도 있다. 불투명도 식별 시스템(600)은 심박 검출 시스템(700)에 운반되기 전에 예그를 스캔하고 예그를 생존가능한(비-클리어(non-clear)) 또는 비-생존가능한(클리어)한 것으로 식별한다. 각각의 방출기(610)는 각각의 예그(1)를 통해서 아래로 광을 지향시킬 수도 있고, 수신기는 예그를 통과하는 광을 모은다. 각각의 예그(1)를 통과하는 광은 측정되어 예그가 비-생존가능한 또는 생존가능한 것인지 결정할 수도 있다.
- [0055] 이와 관련하여, 불투명 식별 시스템(600)은 심박 검출 시스템(700)을 통해서 예그를 통과시키기 전에 예그 플랫폼(50)으로부터 손실된 예그 또는 조기-사망 예그, 클리어 예그를 식별하는 제1-패스 식별기로서 사용될 수도 있다. 심박 검출 시스템(700)의 검출기 조립체(300)의 포화를 한정하기 위해서, 방출기-검출기 쌍의 각각의 위치는, 불투명 식별 시스템(600)에 의해서, 예를 들어 클리어, 조기-사망 또는 손실로 식별된 예그(1)와 관련될 때 오프되거나, 비활성화되거나 또는 달리 불능일 수도 있다. 즉, 클리어, 조기-사망, 또는 손실인 예그(1)는 비바람직하게 상당한 양의 송신된 광이 검출기 조립체(300)에 도달되는 것을 허용할 수도 있다. 따라서, 불투명 식별 시스템(600)은, 제어기가 심박 검출기 시스템(700)과 관련된 검출기 조립체(300) 및/또는 방출기 조립체(200)의 작동을 선택적으로 지시할 수도 있도록 예그 식별 시스템(100)의 제어기와 연동될 수도 있다. 이 방식으로, 검출기 포화는 어떤 방출기-검출기 쌍이 주어진 예그 플랫폼(50)에 대해서 불능이 되어야 한다는 것을 제어기에 통신함으로써 최소화될 수도 있다.
- [0056] 어떤 양태에 따르면, 각각의 예그는, 심박 검출 시스템(700)을 통과할 때 2개 이상의 방출기-검출기 쌍에 의해서 평가 및 식별을 겪어 식별 시스템의 향상된 정확성을 더욱 보장할 수도 있다.
- [0057] 여기서 설명되는 시스템 및 방법은 예그 껍질 구조가 예그 평가 동안에 무손상으로 남아 있다는 점에서 또한 비-침습적(non-invasive)이라 할 수도 있다. 또한, 비록 어떤 실시예에서 바이오마커(biomarker)와 같은 물질이 평가 전에 도입될 수도 있으나, 본 개시의 양태는 생존력에 대한 예그를 평가하기 위해서 예그 껍질 또는 예그의 내측 구성요소 안에 물질이 도입되는 것을 요구하지 않는다. 그러나, 하나 이상의 물질의 도입을 포함하는 이러한 양태는 침습으로 간주될 것이다.
- [0058] 여기서 제안된 본 개시의 많은 변경 및 다른 양태는 앞의 설명 및 관련된 도면에서 제공되는 교시의 이익을 갖는 본 개시에 관한 분야의 기술자에게 착상될 것이다. 따라서, 본 개시가 개시된 특정 양태에 한정되지 않는 점 및 변경 및 다른 양태가 첨부된 청구항의 범위 내에 포함되도록 의도된다는 점이 이해될 것이다. 비록 특정 용어가 여기서 채용되나, 이들은 한정적 목적을 위해서가 아니라 단지 포괄적 그리고 묘사적 의미로 사용된다.

도면

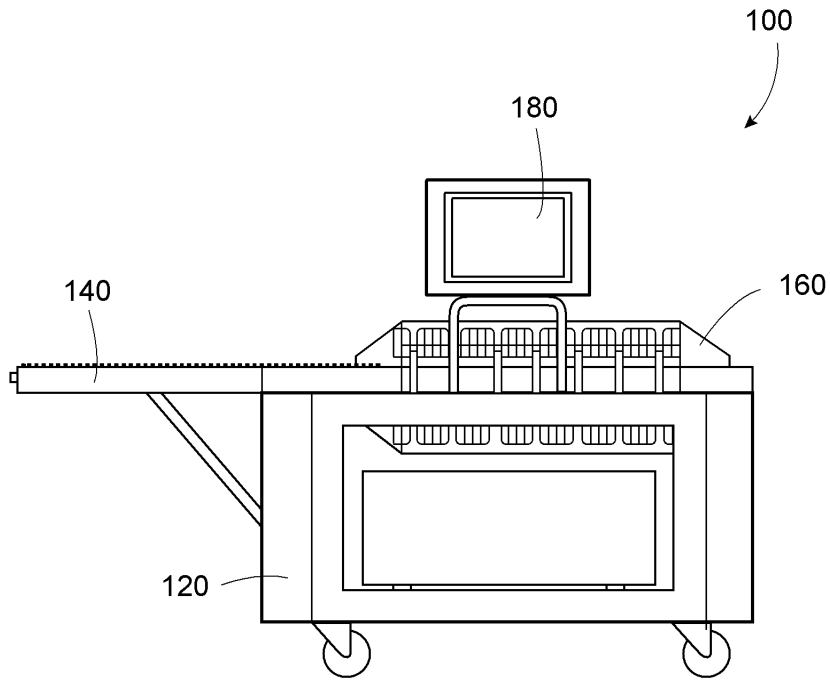
도면1



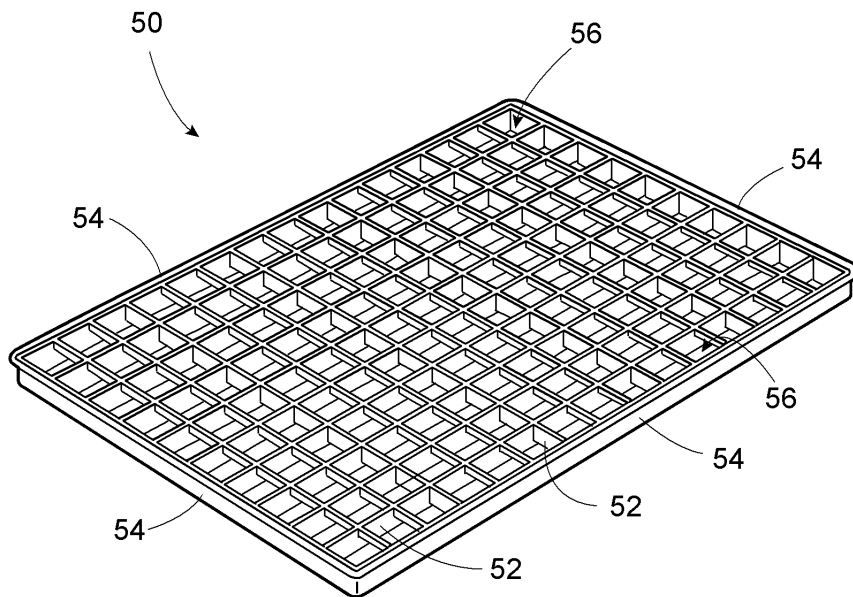
도면2



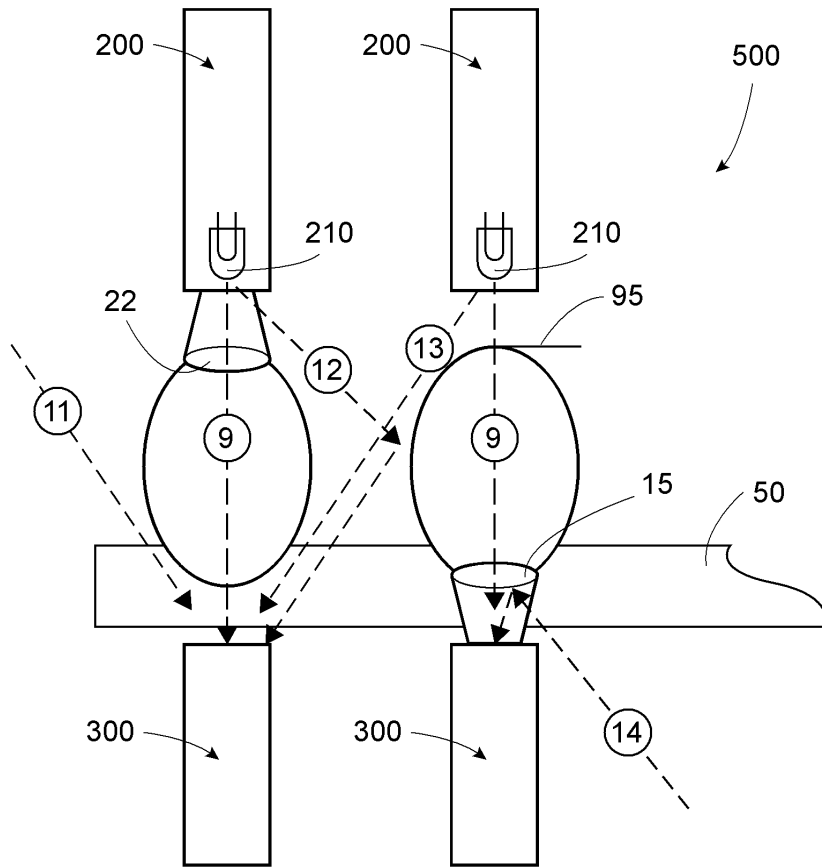
도면3



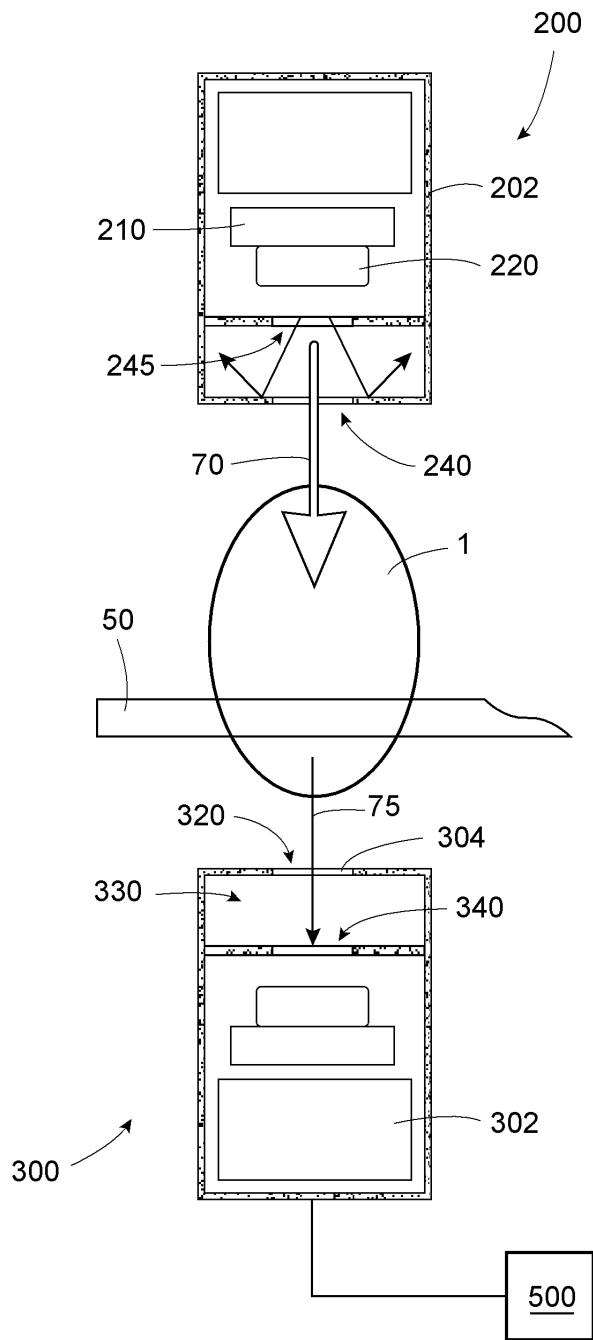
도면4



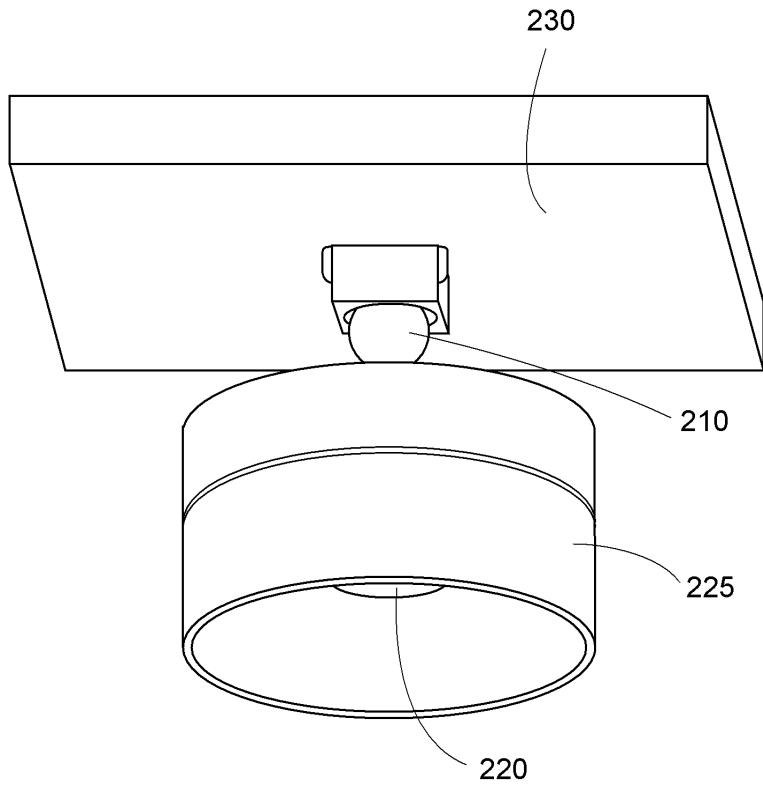
도면5



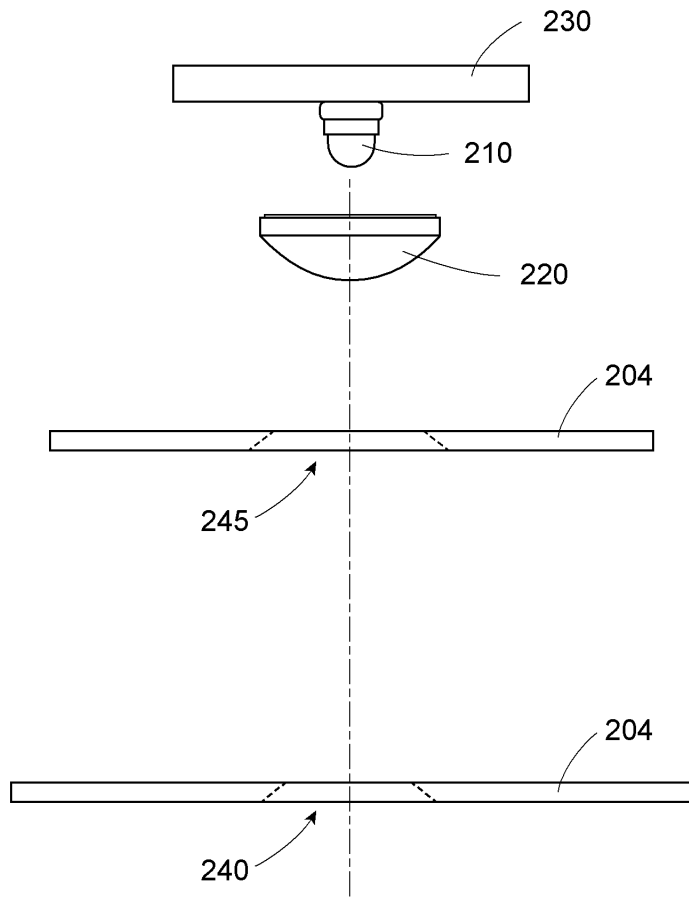
도면6



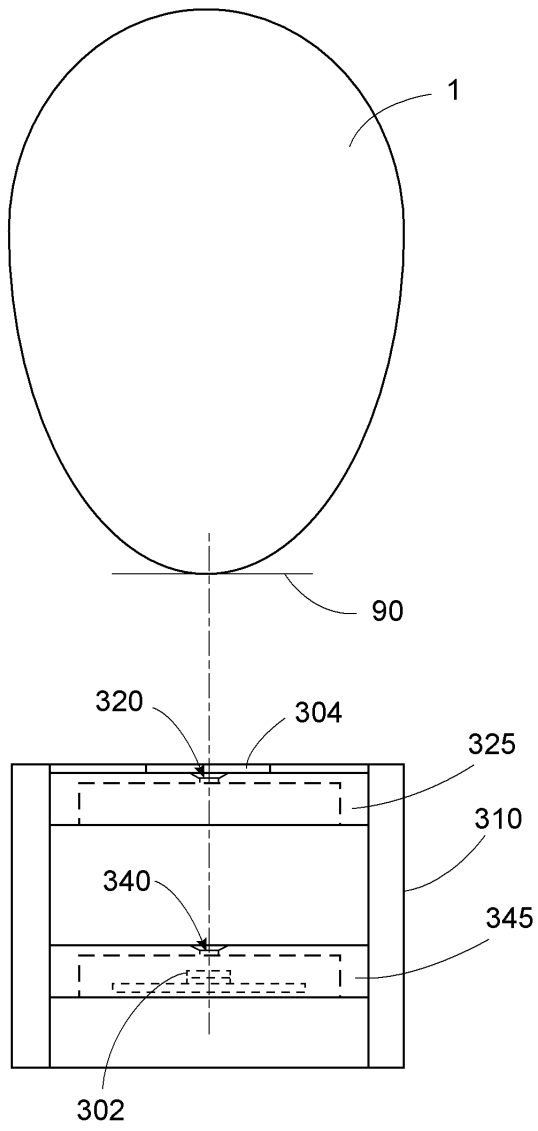
도면7



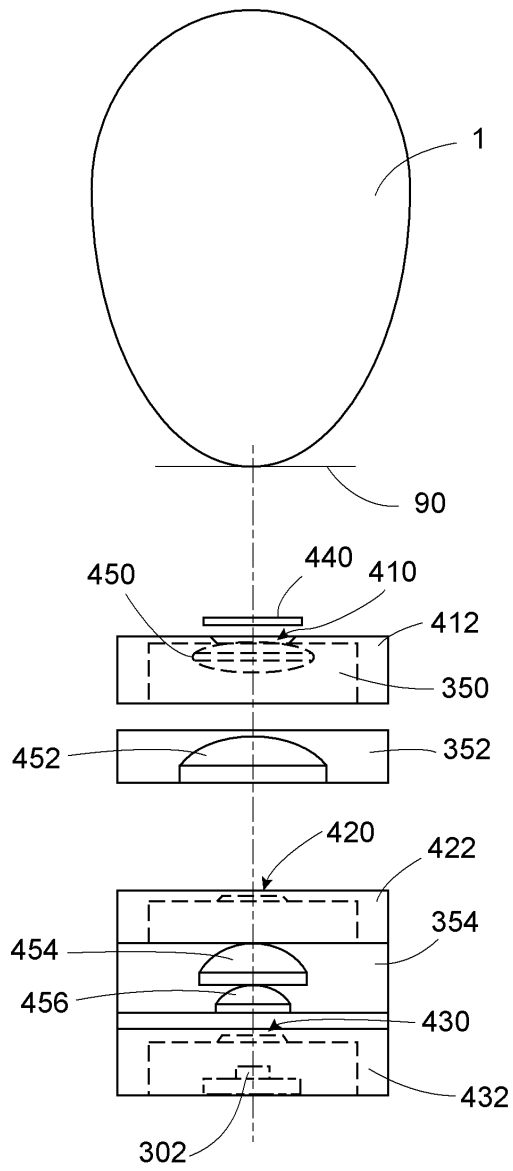
도면8



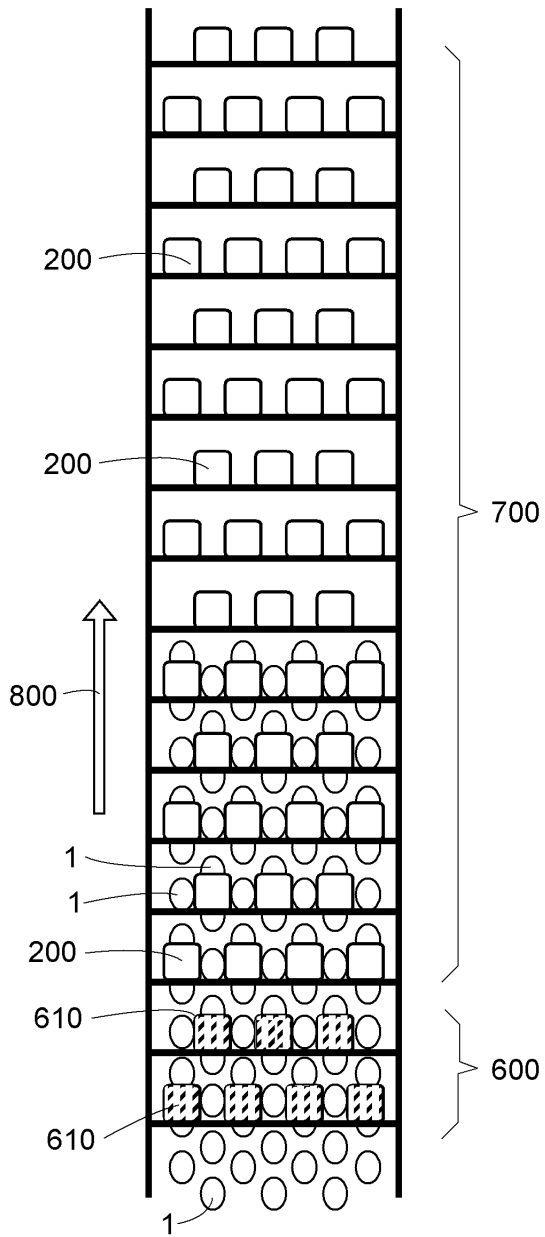
도면9



도면10



도면11



专利名称(译)	用于确定蛋活力的非接触式蛋识别系统及相关方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020160072209A</a>	公开(公告)日	2016-06-22
申请号	KR1020167012967	申请日	2014-11-17
[标]申请(专利权)人(译)	硕腾服务有限责任公司		
申请(专利权)人(译)	조에티스서비스즈엘엘씨		
当前申请(专利权)人(译)	조에티스서비스즈엘엘씨		
[标]发明人	WALUKAS JOEL JAMES 알루카스조엘제임스 KARIMPOUR RAMIN 카림푸어라민		
发明人	알루카스조엘제임스 카림푸어라민		
IPC分类号	G01N33/08 G01N21/59 A61B5/00 A61B5/024 A01K43/00 A01K45/00		
CPC分类号	G01N33/08 G01N33/085 A61B5/024 A61B5/704 G01N21/3563 G01N21/59 A01K43/00 A01K45/007 A61B2503/40 G01N2201/062 G01N2201/125 G01N21/85 G01N21/951 G01N2021/845		
优先权	61/905385 2013-11-18 US		
其他公开文献	KR101923789B1		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

提供一种鸡蛋识别系统 ( 100 ) , 用于确定禽蛋 ( 1 ) 的生存力。系统 100 包括发射器组件 200 , 发射器组件 200 被配置为朝向蛋 1 发射电磁辐射。检测器组件 300 与发射器组件 200 轴向对齐, 以检测通过蛋 1 传输的电磁辐射。在检测器组件的操作期间, 检测器组件 300 与蛋 1 间隔开, 使得检测器组件 300 不接触蛋 1。检测到的电磁辐射用于产生输出信号。的输出信号进行处理, 以确定所述心脏的工作原理, 例如, 心脏速率, 或胚胎运动蛋 ( 1 ) 至所述电磁变化周期性地或非周期性扰动所述辐射 ( 微扰 ) 的强度要通过现有对应于发送周期性变化或非周期性扰动的存在表明蛋 ( 1 ) 是可行的。还提供了一种相关方法。专利文献 1 : JP-A-10-2016-0072209

