



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0051310
(43) 공개일자 2009년05월22일

(51) Int. Cl.

A01K 43/10 (2006.01) G01N 21/27 (2006.01)
G06T 7/40 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0117641

(22) 출원일자 2007년11월19일

심사청구일자 2007년11월19일

(71) 출원인

인하대학교 산학협력단

인천 남구 용현동 253 인하대학교

(72) 발명자

정동석

인천 남구 용현3동 인하대학교 하이테크관 801호
전자공학과

서동진

인천 남구 용현3동 인하대학교 전자공학과 멀티미
디어 연구실

(74) 대리인

이은철, 유완식

전체 청구항 수 : 총 18 항

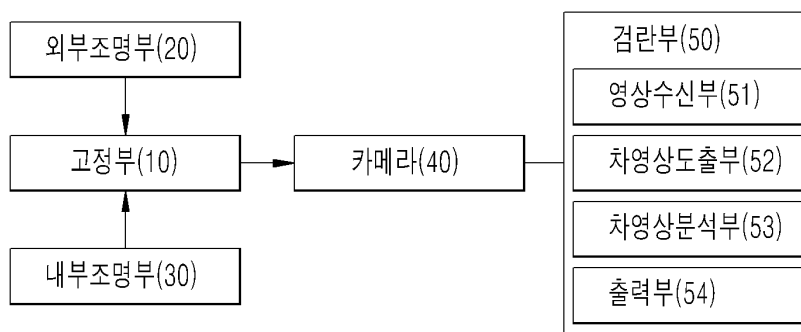
(54) 영상처리 기반의 검란 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은, 영상처리 기반의 검란 장치 및 방법에 관한 것으로서, 검란 대상이 되는 알(Egg)을 고정하는 고정부; 상기 알의 외부를 조명하는 외부조명부; 상기 알의 내부에 광을 투과시키는 내부조명부; 상기 알의 외부 영상 및 내부 투과 영상을 촬영하는 카메라; 및 상기 외부 영상 및 내부 투과 영상의 차 영상을 구하고, 구한 차 영상을 분석함으로써 검란을 수행하는 검란부;를 포함하며, 상기 검란부는, 상기 외부 영상 및 내부 투과 영상을 수신하는 영상수신부; 수신한 상기 외부 영상 및 내부 투과 영상의 차 영상을 도출하는 차영상도출부; 도출된 차 영상을 분석함으로써 검란을 수행하는 차영상분석부; 및 검란 결과를 출력하는 출력부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따르면, 알의 외부 영상과 내부 투과 영상의 차 영상을 이용한 분석을 수행함으로써, 정량화되고 객관적인 신선도, 부화 진행 정도 또는 수정 여부의 판단이 가능한 효과가 있다.

대표도 - 도1a



특허청구의 범위

청구항 1

영상처리 기반의 검란 장치에 있어서,

검란 대상이 되는 알(Egg)을 고정하는 고정부(10);

상기 알의 외부를 조명하는 외부조명부(20);

상기 알의 내부에 광을 투과시키는 내부조명부(30);

상기 알의 외부 영상 및 내부 투과 영상을 촬영하는 카메라(40); 및

상기 외부 영상 및 내부 투과 영상의 차 영상을 구하고, 구한 차 영상을 분석함으로써 검란을 수행하는 검란부(50);를 포함하는 영상처리 기반의 검란 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 고정부(10)는 컨베이어 벨트(Conveyer Belt)인 것을 특징으로 하는 영상처리 기반의 검란 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 내부조명부(30)는 할로겐 램프(Halogen Lamp)인 것을 특징으로 하는 영상처리 기반의 검란 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 카메라(40)는 흑백 카메라인 것을 특징으로 하는 영상처리 기반의 검란 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 검란부(50)의 검란 항목은 상기 알의 신선도, 부화 진행 정도 또는 수정 여부 중 어느 하나 또는 하나 이상인 것을 특징으로 하는 영상처리 기반의 검란 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 검란부(50)는 상기 차 영상으로부터 상기 알에 포함된 노른자의 경계선 분석, 흰자 및 노른자의 밀도 분포 분석 또는 상기 알의 껍질 외관의 고유 무늬 분석 중에서 어느 하나 또는 하나 이상의 분석 기능을 포함하는 것을 특징으로 하는 영상처리 기반의 검란 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 검란부(50)는,

상기 외부 영상 및 내부 투과 영상을 수신하는 영상수신부(51);

수신한 상기 외부 영상 및 내부 투과 영상의 차 영상을 도출하는 차영상도출부(52);

도출된 차 영상을 분석함으로써 검란을 수행하는 차영상분석부(53); 및

검란 결과를 출력하는 출력부(54);를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상처리 기반의 검란 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 검란부(50)는 상기 차 영상을 구함에 있어서, 상기 외부 영상에 대하여 가중치를 부여하는 것을 특징으로 하는 영상처리 기반의 검란 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 가중치는 0.5인 것을 특징으로 하는 영상처리 기반의 검란 장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 차 영상은 후처리를 거친 것을 특징으로 하는 영상처리 기반의 검란 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 후처리는 밝기가 소정의 임계값 이하인 화소의 경우 그 밝기 조정을 포함하는 것을 특징으로 하는 영상처리 기반의 검란 장치.

청구항 12

제 10 항에 있어서,

상기 후처리는 그 면적이 소정의 임계영역 이하인 영역에 대한 제거를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상처리 기반의 검란 장치.

청구항 13

제 10 항에 있어서,

상기 후처리는 경계선 정보 증폭을 포함하는 것을 특징으로 하는 영상처리 기반의 검란 장치.

청구항 14

영상처리 기반의 검란 방법에 있어서,

- (a) 검란 대상이 되는 알을 고정하는 단계;
- (b) 상기 알에 대한 외부 조명을 수행하여 외부 영상을 촬영하는 단계;
- (c) 상기 알에 대한 내부 투과 조명을 수행하여 내부 투과 영상을 촬영하는 단계;
- (d) 상기 외부 영상 및 내부 투과 영상의 차 영상을 도출하고, 도출한 차 영상을 분석함으로써 검란을 수행하는 단계; 및
- (e) 상기 검란 결과를 출력하고 상기 알을 회수하는 단계;를 포함하는 영상처리 기반의 검란 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 (d) 단계의 검란 항목은 상기 알의 신선도, 부화 진행 정도 또는 수정 여부 중 어느 하나 또는 하나 이상인 것을 특징으로 하는 영상처리 기반의 검란 방법.

청구항 16

제 14 항에 있어서,

상기 (d) 단계는,

- (d-1) 상기 차 영상의 도출에 있어서 상기 외부 영상에 대하여 가중치를 부여하는 단계;를 포함하는 것을 특징

으로 하는 영상처리 기반의 검란 방법.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 (d-1) 단계 이후에,

(d-2) 가중치가 부여된 차 영상에서 밝기가 소정의 임계값 이하인 화소의 경우 그 밝기를 조정하는 단계;

(d-3) 밝기가 조정된 차 영상으로부터 그 면적이 소정의 임계영역 이하인 영역을 제거하는 단계; 및

(d-4) 경계선 정보를 증폭하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 영상처리 기반의 검란 방법.

청구항 18

제 14 항에 있어서,

상기 (d) 단계는,

(d-5) 도출한 상기 차 영상으로부터 상기 알에 포함된 노른자의 경계선 분석, 흰자 및 노른자의 밀도 분포 분석 또는 상기 알의 껍질 외관의 고유 무늬 분석 중에서 어느 하나 또는 하나 이상의 분석을 수행하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상처리 기반의 검란 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

- <1> 본 발명은 영상 처리 기반의 검란 장치 및 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 검란 대상이 되는 알(Egg)의 외부 영상 및 내부 투과 영상을 촬영하고, 알의 종류 및 색상에 따라 외부 영상에 가중치를 부여한 외부 영상과 내부 투과 영상의 차 영상을 구하여 이를 분석함으로써 신선도, 부화 진행 정도 및 수정 여부에 대하여 신속하면서도 정확한 검란 결과를 제공하는 영상처리 기반의 검란 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- <2> 식생활에 있어서 달걀 또는 메추리알 등은 종래부터 중요한 위치를 차지하고 있는데, 이를 포함하는 일반적인 알은 크게 수정란과 무정란으로 분류할 수 있다. 수정란은 수정이 된 후 모체의 외부로 배출된 알을 의미한다. 또한, 무정란은 수정이 되지 않은 점을 제외하고는 수정란과 형상 및 구조에 있어서 동일하다.
- <3> 이러한 알을 식용 또는 부화용으로 이용하기 위해서는 신선도, 부화 진행 정도 또는 수정 여부에 대한 검사가 필수적으로 요구된다. 이러한 검사는 대부분 산란장 또는 부화장에서 수행된다.
- <4> 종래, 상술한 검사 중에서 부화 진행 정도 또는 수정 여부 검사는 작업자에 의하여 수작업으로 진행되었는 바, 직접 알에 램프(Lamp)를 비추어 알 내부를 관찰하고 알의 부화 진행 정도 또는 수정 여부를 판단하는 수준에 머무르고 있어서 부정확할 뿐만 아니라 불필요한 시간 또는 노력이 소모되는 문제점이 있었다. 또한, 종래의 신선도 검사는 출고일만을 기준으로 하여 일정 시간이 경과하기 전에는 확실히 신선하다고 판단하는 데 그치고 있어서 검사 결과가 부정확하다는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <5> 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 상기 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 알의 외부 영상과 내부 투과 영상의 차 영상을 이용한 분석을 통해 정량화되고 객관적인 신선도, 부화 진행 정도 또는 수정 여부의 판단을 가능하게 하는 것이다.
- <6> 본 발명이 해결하고자 하는 다른 과제는, 상기 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 차 영상을 이용한 정량적인 분석을 통하여 종래 수작업으로 검사하던 시간을 단축시키고, 대형 마트 및 편의점 등에서 더욱 효과적인 품질

검사가 가능하게 하는 것이다.

- <7> 본 발명이 해결하고자 하는 또 다른 과제는, 정확한 검란 결과를 제공함으로써 국내외 유통 시장에서 더욱 안전하고 신선한 수정란이 유통시켜 국민 건강에 이바지하는 것이다.

과제 해결수단

- <8> 본 발명은, 영상처리 기반의 검란 장치에 관한 것으로서, 검란 대상이 되는 알(Egg)을 고정하는 고정부; 상기 알의 외부를 조명하는 외부조명부; 상기 알의 내부에 광을 투과시키는 내부조명부; 상기 알의 외부 영상 및 내부 투과 영상을 촬영하는 카메라; 및 상기 외부 영상 및 내부 투과 영상의 차 영상을 구하고, 구한 차 영상을 분석함으로써 검란을 수행하는 검란부;를 포함한다.
- <9> 바람직하게는, 상기 고정부는 컨베이어 벨트(Conveyer Belt)인 것을 특징으로 한다.
- <10> 또한 바람직하게는, 상기 내부조명부는 할로겐 램프(Halogen Lamp)인 것을 특징으로 한다.
- <11> 또한 바람직하게는, 상기 카메라는 흑백 카메라인 것을 특징으로 한다.
- <12> 또한 바람직하게는, 상기 검란부의 검란 항목은 상기 알의 신선도, 부화 진행 정도 또는 수정 여부 중 어느 하나 또는 하나 이상인 것을 특징으로 한다.
- <13> 또한 바람직하게는, 상기 검란부는 상기 차 영상으로부터 상기 알에 포함된 노른자의 경계선 분석, 흰자 및 노른자의 밀도 분포 분석 또는 상기 알의 껍질 외관의 고유 무늬 분석 중에서 어느 하나 또는 하나 이상의 분석 기능을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <14> 또한 바람직하게는, 상기 검란부는, 상기 외부 영상 및 내부 투과 영상을 수신하는 영상수신부; 수신한 상기 외부 영상 및 내부 투과 영상의 차 영상을 도출하는 차영상도출부; 도출된 차 영상을 분석함으로써 검란을 수행하는 차영상분석부; 및 검란 결과를 출력하는 출력부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <15> 또한 바람직하게는, 상기 검란부는 상기 차 영상을 구함에 있어서, 상기 외부 영상에 대하여 가중치를 부여하는 것을 특징으로 한다.
- <16> 또한 바람직하게는, 상기 가중치는 0.5인 것을 특징으로 한다.
- <17> 또한 바람직하게는, 상기 차 영상은 후처리를 거친 것을 특징으로 한다.
- <18> 또한 바람직하게는, 상기 후처리는 밝기가 소정의 임계값 이하인 화소의 경우 그 밝기 조정을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <19> 또한 바람직하게는, 상기 후처리는 그 면적이 소정의 임계영역 이하인 영역에 대한 제거를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <20> 그리고 바람직하게는, 상기 후처리는 경계선 정보 증폭을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <21> 한편, 본 발명은 영상처리 기반의 검란 방법에 관한 것으로서, (a) 검란 대상이 되는 알을 고정하는 단계; (b) 상기 알에 대한 외부 조명을 수행하여 외부 영상을 촬영하는 단계; (c) 상기 알에 대한 내부 투과 조명을 수행하여 내부 투과 영상을 촬영하는 단계; (d) 상기 외부 영상 및 내부 투과 영상의 차 영상을 도출하고, 도출한 차 영상을 분석함으로써 검란을 수행하는 단계; 및 (e) 상기 검란 결과를 출력하고 상기 알을 회수하는 단계;를 포함한다.
- <22> 바람직하게는, 상기 (d) 단계의 검란 항목은 상기 알의 신선도, 부화 진행 정도 또는 수정 여부 중 어느 하나 또는 하나 이상인 것을 특징으로 한다.
- <23> 또한 바람직하게는, 상기 (d) 단계는, (d-1) 상기 차 영상의 도출에 있어서 상기 외부 영상에 대하여 가중치를 부여하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <24> 또한 바람직하게는, 상기 (d-1) 단계 이후에, (d-2) 가중치가 부여된 차 영상에서 밝기가 소정의 임계값 이하인 화소의 경우 그 밝기를 조정하는 단계; (d-3) 밝기가 조정된 차 영상으로부터 그 면적이 소정의 임계영역 이하인 영역을 제거하는 단계; 및 (d-4) 경계선 정보를 증폭하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <25> 그리고 바람직하게는, 상기 (d) 단계는, (d-5) 도출한 상기 차 영상으로부터 상기 알에 포함된 노른자의 경계선 분석, 흰자 및 노른자의 밀도 분포 분석 또는 상기 알의 껍질 외관의 고유 무늬 분석 중에서 어느 하나 또는 하

나 이상의 분석을 수행하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

효 과

- <26> 본 발명에 따르면, 알의 외부 영상과 내부 투과 영상의 차 영상을 이용한 분석을 수행함으로써, 정량화되고 객관적인 신선도, 부화 진행 정도 또는 수정 여부의 판단이 가능한 효과가 있다.
- <27> 본 발명에 따르면, 차 영상을 이용한 정량적인 분석을 통하여 종래 수작업으로 검사하던 시간을 단축시킬 수 있고, 대형 마트 및 편의점 등에서 더욱 효과적인 품질 검사를 제공할 수 있는 효과가 있다.
- <28> 본 발명에 따르면, 정확한 검란 결과의 제공이 가능함으로써 국내외 유통 시장에서 더욱 안전하고 신선한 수정란이 유통되어 국민 건강에 이바지할 수 있는 효과도 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <29> 본 발명의 실시를 위한 구체적인 내용을 설명하기에 앞서, 본 발명의 기술적 요지와 직접적 관련이 없는 구성에 대하여는 본 발명의 기술적 요지를 흐뜨리지 않는 범위 내에서 생략하였음을 유의하여야 할 것이다.
- <30> 또한, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 발명자가 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야 할 것이다.
- <31> 본 발명은 정밀한 영상처리를 이용하여 알 내부의 경계선 정보, 밀도 정보 및 외관 정보를 종합하여 검란을 수행한다는 점에서 종래 기술보다 정확한 결과를 도출할 수 있으며 자동화 공정의 구축에 응용될 수 있다.
- <32> 이하, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 영상처리 기반의 검란 장치의 구성에 관하여 도 1a 내지 도 7을 참조하여 설명한다.
- <33> 도 1a는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 영상처리 기반의 검란 장치의 전체 구성도이며, 도 1b는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 영상처리 기반의 검란 장치의 작동예시도이고, 도 2는 차 영상 도출 과정을 나타내는 개략도이며, 도 3은 가중치를 부여한 경우 차 영상 도출 과정을 나타내는 개략도이고, 도 4는 후처리 과정을 나타내는 개략도이다. 또한, 도 5는 일반적인 알 구조의 개략도이며, 도 6은 신선도에 문제가 있는 알에 대한 예시도이고, 도 7은 신선한 알과 신선하지 않은 알을 비교한 예시도이다.
- <34> 상기 도 1a 및 도 1b에 도시된 바와 같이, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 영상처리 기반의 검란 장치는 고정부(10), 외부조명부(20), 내부조명부(30), 카메라(40) 및 검란부(50)를 포함한다.
- <35> 상기 고정부(10)는 검란 대상이 되는 알을 고정한다.
- <36> 상기 고정부(10)의 형상 또는 고정 수단은 검란 대상이 되는 알의 외부 영상 및 내부 투과 영상을 촬영하기에 적합하다면 여러 가지 형상 또는 고정 수단으로 설정될 수 있다. 본 발명이 자동화된 검란 시스템에 사용되는 경우 상기 고정부(10)는 컨베이어 벨트(Conveyer Belt)로 설정될 수도 있다.
- <37> 또한, 상기 외부조명부(20)는 광을 발생시켜 검란 대상이 되는 알의 외부를 조명한다.
- <38> 알의 외부 조명은 상기 카메라(40)의 알에 대한 외부 영상 촬영을 위한 것으로서, 요구되는 성능에 따라서 적합한 조명 기기를 선택할 수 있다.
- <39> 또한, 상기 내부조명부(30)는 광을 발생시켜 검란 대상이 되는 알의 내부에 투과시킨다.
- <40> 알의 내부 조명은 상기 카메라(40)의 알에 대한 내부 투과 영상 촬영을 위한 것으로서, 요구되는 성능에 따라서 적합한 조명 기기를 선택할 수 있다. 상기 내부조명부(30)는 할로젠 램프(Halogen Lamp)로 설정되는 것이 바람직하다.
- <41> 또한, 상기 카메라(40)는 알의 외부 영상 및 내부 투과 영상을 촬영한다. 촬영된 외부 영상은 알의 외부 정보를 나타내며, 내부 투과 영상은 알의 외부 정보 및 내부 정보를 포함한다.
- <42> 상기 카메라(40)는 흑백 카메라인 것이 바람직하다. 알의 외부 색상이 다양하고 수정란의 경우는 황란 및 백란으로 구분되므로, 컬러 카메라를 사용하는 경우 알의 고유 무늬 또는 색상으로 인해 검란 결과에 영향을 미칠 수 있다. 다만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 촬영된 알의 외부 영상 및 내부 투과 영상의 차 영상을 구하는 데 요구되는 성능에 따라서 적합한 것으로 설정될 수 있다.

- <43> 그리고, 상기 검란부(50)는 상기 카메라(40)가 촬영한 알의 외부 영상 및 내부 투과 영상의 차 영상을 구하고, 구한 차 영상을 분석하여 검란 대상이 되는 알의 신선도, 부화 진행 정도 또는 수정 여부에 관한 검란을 수행하며, 영상수신부(51), 차영상도출부(52), 차영상분석부(53) 및 출력부(54)를 포함한다.
- <44> 본 발명의 바람직한 실시예에서, 상기 검란부(50)는 상기 카메라(40)와는 별도로 구성되는 것으로 설정하였으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며 일체로 구성할 수도 있음은 물론이다.
- <45> 상기 영상수신부(51)는 상기 카메라(40)가 촬영한 알의 외부 영상 및 내부 투과 영상을 수신한다.
- <46> 다음으로, 상기 차영상도출부(52)는 상기 영상수신부(51)가 수신한 알의 외부 영상 및 내부 투과 영상으로부터 차 영상을 도출한다.
- <47> 상기 차 영상 도출 방법은 분석하고자 하는 검란 항목에 적합하다면 통상적인 차 영상 도출 방법을 사용할 수 있는 것으로서, 차 영상은 계산의 단순성 때문에 실시간 시스템에 응용 가능성이 높다.
- <48> 구체적으로, 상기 카메라(40)가 흑백 카메라로 설정되는 경우, 흑백 카메라는 밝기정보를 0~255의 숫자로 표시한다. 일반적으로 가장 밝은 화소(픽셀)가 255로 표시되며 가장 어두운 화소(픽셀)가 0으로 표시된다. 도 2에 도시된 바와 같이, 각 화소의 차를 계산하여 차가 0보다 작은 경우 0으로 설정하고, 255보다 큰 경우 255로 설정하는 정규화를 통하여 차 영상을 도출할 수 있다. 도출된 차 영상은 검란 대상이 되는 알의 내부 정보를 파악하는 근거가 된다.
- <49> 검란을 위하여 차 영상을 도출하는 이유는, 모든 알에는 인간의 지문처럼 점, 선 또는 얼룩 무늬 등으로 구성된 고유의 무늬가 존재하기 때문이다. 차 영상을 도출하여 분석함으로써 이러한 고유의 무늬를 이물질로 판단할 수 있는 위험을 제거하고, 알 내부만을 검사할 수 있다.
- <50> 차 영상의 도출에 있어서, 외부 영상에는 가중치를 부여하는 것이 바람직하다. 가중치를 부여하는 이유는, 검란 대상이 되는 알의 색상, 무늬 또는 얼룩의 색상이 각각 다르기 때문이다. 예를 들어, 달걀은 흰색 또는 아이보리색 계열이며 메추리알은 진녹색 계열인데, 가중치 부여에 의하여 색상 차이에 무관하게 차 영상을 도출할 수 있다. 또한, 가중치를 부여하지 않는 경우, 일반적으로 알의 외부 영상이 내부 투과 영상보다 진하므로 내부 투과 영상이 외부 영상의 영향을 받기 때문에 알의 내부 정보를 정확하게 파악하지 못할 수 있다.
- <51> 상술한 가중치 부여에 의하여, 차 영상은 (내부 투과 영상 - (외부 촬영 영상*가중치))로 표현될 수 있다. 도 3에 도시된 바와 같이, 가중치는 0.5인 것이 바람직하다. 상기 도 3에서, 도출된 차 영상에는 외부 영상의 잔상이 남을 수 있으나, 이는 후술하는 후처리에 의하여 제거될 수 있다.
- <52> 상기 후처리는 도 4에 도시된 바와 같이, 크게 두 단계로 수행될 수 있다.
- <53> 첫째, 도출된 차 영상에서 밝기가 소정의 임계값 이하인 화소의 경우, 밝기를 0으로 조정한다. 상기 임계값은 30인 것이 바람직하나, 이는 상기 카메라(40), 외부조명부(20) 또는 내부조명부(30)의 특성 등에 따라서 변경할 수 있다. 이러한 밝기 조정에 의하여, 미처 제거되지 못한 알 외부의 고유 무늬 등을 제거할 수 있다.
- <54> 둘째, 밝기 조정이 이루어진 차 영상으로부터 소정의 임계영역 이하의 영역을 제거한다. 상기 임계영역은 상기 카메라(40) 또는 검란 대상이 되는 알의 크기 등에 따라서 적절한 값을 설정할 수 있다. 일반적으로 알의 외부에 형성된 고유 무늬는 직경이 1 mm 이하인 작은 크기이므로, 상술한 특정 영역 제거에 의하여 제거될 수 있다. 그리고, 경계선 정보를 증폭하게 되면 알의 내부 정보를 정확히 나타내는 영상을 도출할 수 있다.
- <55> 다음으로, 상기 차영상분석부(53)는 상기 차영상도출부(52)로부터 도출된 차 영상을 분석하여 검란 대상이 되는 알의 신선도, 부화 진행 정도 또는 수정 여부에 관한 검란을 수행한다.
- <56> 수정란의 경우는 알의 신선도, 부화 진행 정도 또는 수정 여부에 관한 검란을 수행하며, 수정란 역시 수정란과 동일한 구조이므로 알의 신선도 또는 수정 여부에 관한 검란을 수행한다.
- <57> 구체적으로, 상기 차영상분석부(53)는 상기 차영상도출부(52)로부터 도출된 차 영상으로부터 흰자와 노른자의 정확한 경계선을 분석하며, 흰자 및 노른자의 밀도 분포를 분석하고, 수정란인 경우 부화 진행 정도 및 상태를 분석하며, 껍질 외관의 고유 무늬를 판별하는 기능을 포함한다.
- <58> 상술한 흰자 및 노른자의 밀도 분포 분석 또는 부화 진행 정도 및 상태 분석은 도출된 차 영상의 영역별 밝기를 분석하는 방법으로 수행할 수 있다. 밀도가 높은 경우 조명의 투과율이 낮아지기 때문에 어두운 밝기 정보를 나타낸다. 또한, 부화가 진행될수록 조명의 투과율이 낮아지기 때문에 어두운 밝기 정보를 나타낸다.

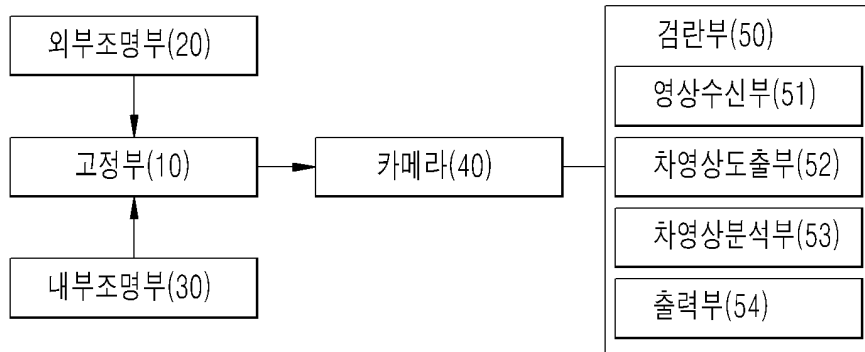
- <59> 일반적으로 정상적인 알의 경우 도 5에 도시된 바와 같이 노른자와 흰자가 모두 존재하며, 알이 상대적으로 뭉툭한 방향으로 노른자가 치우쳐 있다. 또한, 신선한 알은 노른자와 흰자의 경계가 명확하다.
- <60> 그러나, 이러한 정상적인 알과 달리 어떤 알은 도 6에 도시된 바와 같이 수정 과정상의 문제 등으로 인해 노른자가 없거나 비정상적으로 생성된 경우가 있다. 이는 도 7에 도시된 바와 같이 신선한 알과 신선하지 않은 알을 비교하면 더욱 확실히 알 수 있다.
- <61> 또한, 정상적인 알이라도 상온에서 일정한 시간이 경과하면 부화 과정이 진행되므로 식용으로 공급하기에 부적합해진다. 그리고, 알을 냉장 보관하는 경우에는 부화 과정이 진행되지는 않지만 시간이 경과하면서 신선도가 급격히 떨어지므로 역시 식용으로 공급하기에 부적합해진다. 알이 신선하지 않은 경우 노른자와 흰자의 경계가 흐려지고, 더욱 신선도가 떨어지면 알 내부에서 터지는 경우도 있다. 그러나, 알의 껍질 때문에 신선도 또는 부화 진행 정도를 육안으로 판단할 수는 없다.
- <62> 본 실시예에 따른 상기 차영상분석부(53)의 차 영상 분석을 통해 상술한 바와 같은 비정상적이거나 신선하지 않은 알을 발견하여 제거한다면 안전한 알만을 공급할 수 있으며, 알을 부화시키는 경우 부화율을 높일 수 있다.
- <63> 마지막으로, 상기 출력부(54)는 상기 차영상분석부(53)가 수행한 검란 결과를 출력한다.
- <64> 이하, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 영상처리 기반의 검란 방법에 관하여 도 8을 참조하여 설명한다.
- <65> 도 8은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 영상처리 기반의 검란 방법의 전체 흐름도이다.
- <66> 상기 도 8에 도시된 바와 같이, 먼저, 검란 대상이 되는 알을 상기 고정부(10) 상에 고정한다(S10).
- <67> 다음으로, 상기 외부조명부(20)가 알의 외부에 대한 조명을 수행한다(S20).
- <68> 다음으로, 상기 카메라(40)가 알의 외부를 촬영하여 외부 영상을 상기 검란부(50)로 전송한다(S30).
- <69> 다음으로, 상기 S20 단계의 외부 조명을 중지하고 상기 내부조명부(30)가 알의 내부를 투과하는 조명을 수행한다(S40).
- <70> 다음으로, 상기 카메라(40)가 알의 내부를 촬영하여 내부 투과 영상을 상기 검란부(50)로 전송한다(S50).
- <71> 다음으로, 상기 검란부(50)가 전송받은 외부 영상 및 내부 투과 영상의 차 영상을 도출하고, 도출한 차 영상으로부터 검란 대상이 되는 알의 신선도, 부화 진행 정도 또는 수정 여부 등을 분석한다(S60).
- <72> 다음으로, 상기 검란부(50)가 분석 결과를 출력한다(S70).
- <73> 마지막으로, 상기 고정부(10)로부터 알을 회수한다(S80).
- <74> 이상으로 본 발명의 기술적 사상을 예시하기 위한 바람직한 실시예와 관련하여 설명하고 도시하였지만, 본 발명은 이와 같이 도시되고 설명된 그대로의 구성 및 작용에만 국한되는 것이 아니며, 기술적 사상의 범주를 일탈함이 없이 본 발명에 대해 다수의 변경 및 수정이 가능함을 당업자들은 잘 이해할 수 있을 것이다. 따라서 그러한 모든 적절한 변경 및 수정과 균등물들도 본 발명의 범위에 속하는 것으로 간주되어야 할 것이다.

도면의 간단한 설명

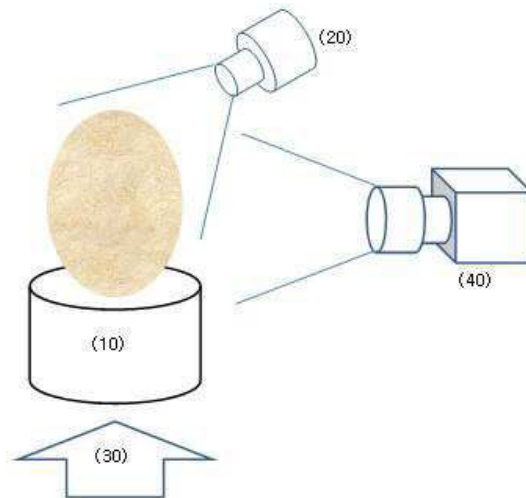
- <75> 도 1a는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 영상처리 기반의 검란 장치의 전체 구성도.
- <76> 도 1b는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 영상처리 기반의 검란 장치의 작동예시도.
- <77> 도 2는 차 영상 도출 과정을 나타내는 개략도.
- <78> 도 3은 가중치를 부여한 경우 차 영상 도출 과정을 나타내는 개략도.
- <79> 도 4는 후처리 과정을 나타내는 개략도.
- <80> 도 5는 일반적인 알 구조의 개략도.
- <81> 도 6은 신선도에 문제가 있는 알에 대한 예시도.
- <82> 도 7은 신선한 알과 신선하지 않은 알을 비교한 예시도.
- <83> 도 8은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 영상처리 기반의 검란 방법의 전체 흐름도.

도면

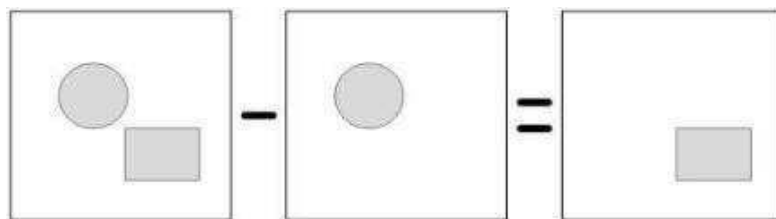
도면1a



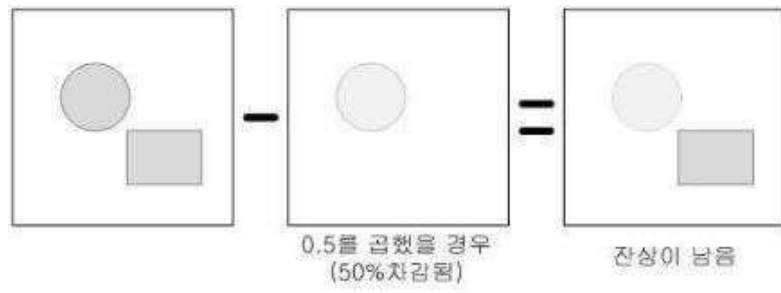
도면1b



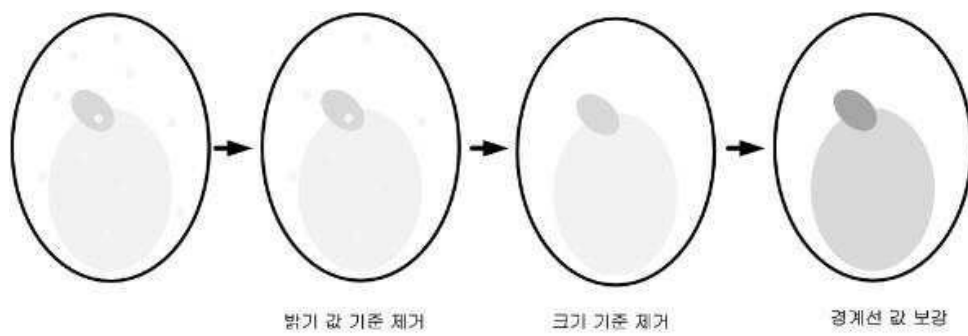
도면2



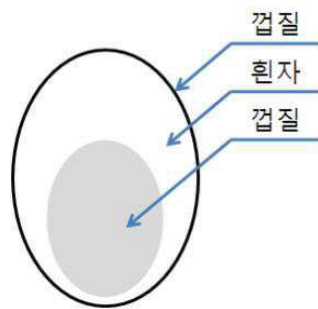
도면3



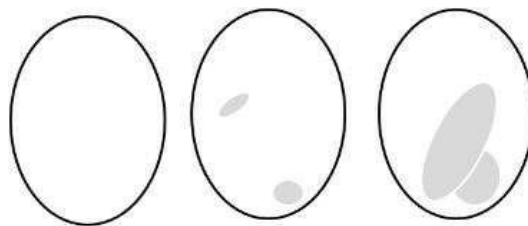
도면4



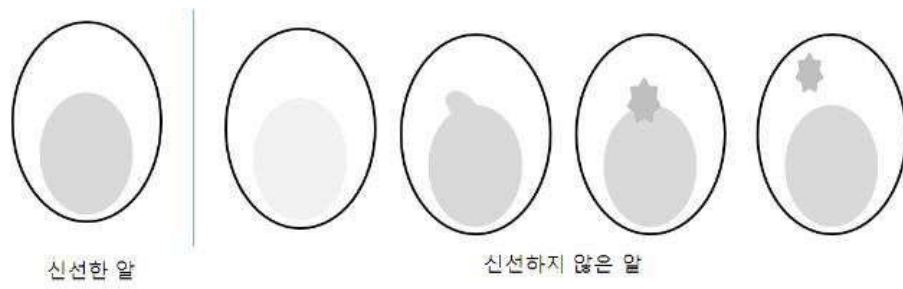
도면5



도면6



도면7



도면8

