(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0165501
(43) 공개일자 2023년12월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01N 21/67 (2006.01) *G01N 27/02* (2006.01)
G01N 33/08 (2006.01) *G01R 31/12* (2006.01)
G01R 31/16 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01N 21/67 (2020.05)
G01N 27/02 (2021.01)
(21) 출원번호 10-2022-0065319
(22) 출원일자 2022년05월27일
심사청구일자 2022년05월27일

(71) 출원인
충남대학교산학협력단
대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)
(72) 발명자
이승현
대전광역시 유성구 봉명로 94 도안신도시7단지예미지백조의호수 711동 2201호
조성용
대전광역시 중구 태평로 35 버드내마을아파트2단지 210동 1502호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
이충한

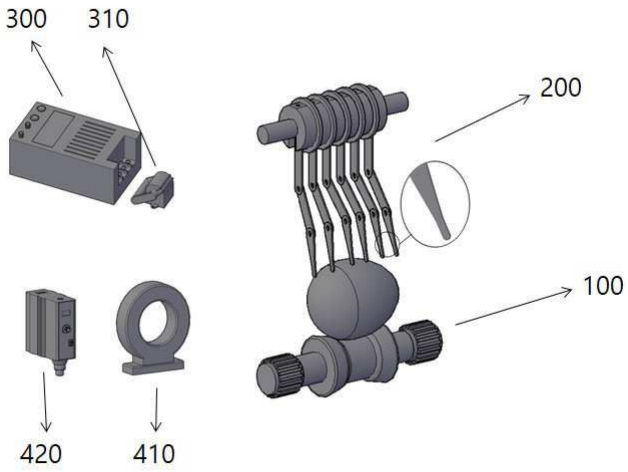
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 **전기 방전 기반 미세 파각란 선별 장치**

(57) 요 약

본 발명은, 계란을 이송시키는 이송 장치와, 이송 장치에서 이송되는 계란의 표면에 접촉되는 다관절 전극과, 다관절 전극에 전압을 공급하는 전원 공급 장치와, 상기 다관절 전극과 계란의 접촉에 의해 발생되는 전류 변화 및 섬광을 측정하는 센서에 의해 미세 파각란을 선별하고, 균열 검출시 계란의 손상을 최소화하는, 전기 방전을 기반으로 하는 미세 파각란 선별 장치에 관한 것으로, 계란이 수평 상태로 이송되는 이송 장치(100)와, 상기 이송 장치(100)에서 이송되는 계란의 표면에 접촉되는 다관절 전극(220)을 갖는 전극 장치(200)와, 상기 전극 장치(200)에 전력을 공급하는 전원 공급 장치(300)와, 상기 다관절 전극(200)과 계란의 표면 접촉에 의해 발생하는 전기 방전을 측정하는 센서(400)로 이루어지는, 전기 방전 기반 미세 파각란 선별 장치.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
G01N 33/08 (2013.01)
G01R 31/1263 (2013.01)
G01R 31/16 (2013.01)

(72) 발명자
소준휘
대전광역시 중구 대종로 669-1

황선호
대전광역시 서구 변정2길 65

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1545025747
과제번호	120104033HD020
부처명	농림축산식품부
과제관리(전문)기관명	농림식품기술기획평가원
연구사업명	첨단 농기계 산업화 기술개발
연구과제명	미세 파각란 자동판별을 위한 음압방식 적용 고속 판별장치 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	충남대학교 산학협력단
연구기간	2020.05.29 ~ 2022.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

계란이 수평 상태로 이송되는 이송 장치(100)와,

상기 이송 장치(100)에서 이송되는 계란의 표면에 접촉되는 다관절 전극(220)을 갖는 전극 장치(200)와,

상기 전극 장치(200)에 전력을 공급하는 전원 공급 장치(300)와,

상기 다관절 전극(200)과 계란의 표면 접촉에 의해 발생하는 전기 방전을 측정하는 센서(400)로 이루어지는,

전기 방전 기반 미세 파각란 선별 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 이송 장치(100)는,

고무 소재로 이루어지는 다수개의 롤러(120)와,

상기 다수개의 롤러(120)를 끼워 회전시키는 계란 이송봉(110)으로 이루어지며,

상기 계란 이송봉(110)은, 수평으로 이동 가능하게 설치되어, 계란 이송봉(110)의 일측에서 계란이 투입되고, 타측에서 계란이 토출되도록 배치되는 것을 특징으로 하는,

전기 방전 기반 미세 파각란 선별 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 전극 장치(200)는,

상기 다수개의 다관절 전극(220)을 지지하는 전극 지지봉(210)과,

상기 전극 지지봉(210)에 의해 지지되는 다관절 전극(220)이 서로 간섭되지 않도록, 다관절 전극(220) 사이에 아크릴판(240)이 설치되며,

상기 다관절 전극(220)의 단부에 형성되는 전극팁(230)에는, 상기 다수개의 롤러(120)의 상부에서 이송되는 계란의 표면이 접촉되도록 배치되는 것을 특징으로 하는,

전기 방전 기반 미세 파각란 선별 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 전원 공급 장치(300)에는, 전압 증폭을 위한 변압기(310)가 더 설치되고,

상기 변압기(310)에 의해 증압된 전압을 전극 장치(200)에 공급하는 것을 특징으로 하는,

전기 방전 기반 미세 파각란 선별 장치.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전기 방전을 측정하는 센서(400)는,

전기 방전시 나타나는 섬광을 관측하기 위한 광학 센서(410)와, 전기 방전시 변화하는 전류값을 측정하기 위한 전류 센서(420) 중에서, 적어도 하나로 이루어지는 것을 특징으로 하는,

전기 방전 기반 미세 파각한 선별 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은, 계란을 이송시키는 이송 장치와, 이송 장치에서 이송되는 계란의 표면에 접촉되는 다관절 전극과, 다관절 전극에 전압을 공급하는 전원 공급 장치와, 상기 다관절 전극과 계란의 접촉에 의해 발생되는 전류 변화 및 섬광을 측정하는 센서에 의해 미세 파각란을 선별하고, 균열 검출시 계란의 손상을 최소화하는, 전기 방전을 기반으로 하는 미세 파각란 선별 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 종래 파각란을 선별하는 장치에 관한 선행기술로, 공개특허공보 제10-2015-0097092호(2015. 08. 26, 공개)에는, 계란과 접촉한 상태에서 계란에 진동을 가하기 위한 진동 구동부; 상기 진동 구동부에 의해 가해진 진동에 대응하는 진동 응답 신호를 상기 계란으로부터 검출하기 위한 진동 응답 검출부; 상기 진동 응답 검출부에서 검출된 진동 응답 신호의 공진주파수 및 Q값(Quality factor) 중 적어도 하나에 기초하여 계란의 파각 여부를 판정하는 판정부; 및 상기 진동 구동부 및 상기 진동 응답 검출부 또는 상기 계란을 서로에 대해 상대적으로 이동시키기 위한 이송부를 포함한 파각란 판정 장치에 대한 기술이 개시되어 있다.

[0004] 또한, 등록특허공보 제10-1679401호(2016. 11. 18. 등록)에는, ⅰ)적어도 일렬의 이송경로를 따라 검사대상 계란들을 이송하는 이송유닛과, ⅱ)이송경로의 상측에 설치되는 메인 프레임과, ⅲ)메인 프레임에 설치되고 그 메인 프레임에 구비된 구동부에 의해 구동되며, 이송경로를 따라 이송되는 검사대상 계란을 다수 회 타격하는 타격유닛과, ⅳ)이송경로를 따라 메인 프레임에 장착되며, 타격유닛에 의해 타격된 검사대상 계란의 음파를 수집하는 다수 개의 마이크로폰들과, ⅴ)마이크로폰들을 통해 수집된 음파신호를 분석 처리하여 검사대상 계란을 파각란과 정상란으로 판정하는 파각란 판정 장치에 관한 기술이 개시되어 있다.

[0005] 또한, 등록특허공보 제10-2219114호(2021. 02. 17. 등록)에는, 이송컨베이어의 위쪽에 설치되는 프레임과, 프레임에 폭방향으로 가로질러 설치되는 복수의 타격지지축과, 타격지지축에 설치되고 반발감지센서가 설치되는 복수의 타격대와, 타격대를 타격지지축에 고정하고 한쪽에 타격안내돌기가 형성되는 타격조립부재와, 타격대의 끝단부가 이송컨베이어쪽으로 가까워 지도록 힘을 가하는 탄성부재와, 프레임에 설치되는 복수의 회전지지축과, 타격안내돌기와 접하여 타격대가 회전하는 것을 제한하는 타격안내부재와, 구동모터와, 동력전달장치와, 감지된 반발력을 비교하여 균열의 발생여부를 판단하는 중앙처리장치와, 균열 발생 계란의 위치를 표시하는 표시장치를 포함하고, 홀수행에 위치하는 타격지지축에는 계란의 중앙쪽을 타격하도록 하나의 타격대를 설치하고, 짝수행에 위치하는 타격지지축에는 계란의 양쪽 끝부분쪽을 타격하도록 한쌍의 타격대를 서로 다른 위상을 갖게 배치하여 설치하는 파각란 검출 장치에 관한 기술이 개시되어 있다.

[0006] 또한, 공개특허공보 제10-2022-0038867호(2022. 03 29. 공개)에는, 이송중인 계란에 다수의 광원이 빛을 조사한 후 카메라로 영상 처리하여 이상란(혈란, 파각란, 썩은란 등)을 검출하고자 하는 것으로, 광원을 이용하여 이송롤러를 타고 이송중인 계란을 투과하는 빛을 조사함과 아울러 카메라를 이용하여 빛이 조사된 계란의 영상을 생성한 후 컴퓨터에서 이미지 프로세싱을 통해 계란의 이상 여부를 판별하여 분리 배출하도록 하는 기술이 개시되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 특허문헌 1 : 공개특허공보 제10-2015-0097092호(2015. 08. 26, 공개)

(특허문헌 0002) 특허문헌 2 : 등록특허공보 제10-1679401호(2016. 11. 18. 등록)

(특허문헌 0003) 특허문헌 3 : 등록특허공보 제10-2219114호(2021. 02. 17. 등록)

(특허문헌 0004) 특허문헌 4 : 공개특허공보 제10-2022-0038867호(2022. 03 29. 공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 계란은 생산 과정에서 닭의 분비물이 껍질을 오염시킬 가능성이 있으므로 생산 초기 단계부터 품질관리가 매우 중요하다.

[0010] 껍질이 손상된 달걀이 생기는 원인은, 닭의 주령, 질병, 사료 영양소, 환경 등 다양하며, 현재 상용화되어 있는 파각란 검출기를 이용하여 껍질에 미세한 실금(micro-crack 또는 hairline crack)이 있는 계란을 선별하는 데 어려움이 있다.

[0011] 미세한 실금이 있는 계란은, Salmonella Enteritidis, Campylobacter jejuni 등과 같은 식품 매개 병원균에 노출이 될 위험이 크며, 집란 당시 정상란으로 오판되어 유통될 경우 유통 과정 도중 물리적 충격으로 인해 균열이 커져 결국 파란이 되어 주변의 정상란 및 유통 환경을 오염시키는 교차 오염의 문제가 발생한다.

[0012] 또한, 미세한 실금이 있는 계란을 냉장 보관하게 되면 껍질과 껍질막 사이의 수분 이동 및 정체, 냉각에 의한 열적 스트레스와 같은 물리적 변화로 인하여 미세한 실금은 확대되어 육안으로 확인할 수 있어 상품성을 현저하게 감소시킨다.

[0013] 따라서 본 발명의 목적은, 이질적 재료의 전기 전도도 차이에 의한 전기 방전 현상을 기반으로 미세한 실금이 있는 계란을 효과적으로 선별하고자 하는 것이다.

[0014] 또한 본 발명의 목적은, 계란 이송 과정에 적용이 가능함으로써 별도의 선별 챔버가 필요한 배치식 선별에 비해 공간을 덜 차지하고 신속한 판별이 가능하므로, 규모가 작은 업체 현장에서도 용이하게 사용할 수 있도록 하는 것이다.

[0015] 또한, 본 발명의 목적은, 이송 장치를 정방향과 역방향 모두 제어할 수 있으며, 계란을 직접 올려놓고 이송하는 롤러는 슬립 방지 및 안전을 위해 고무재질로 이루어지며, 롤러는 탈부착이 가능하도록 하여, 이송 장치의 폭 및 길이 조절이 가능하도록 하는 것이다.

[0016] 또한 본 발명의 목적은, 전극을 다관절 형태로 구성하고. 일정 간격으로 연결하여, 판별 과정에서 계란에 부가적인 손상을 방지하고자 하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0018] 본 발명은 상기와 같은 과제를 해결하고자 하는 것으로, [1] 계란이 수평 상태로 이송되는 이송 장치(100)와, 상기 이송 장치(100)에서 이송되는 계란의 표면에 접촉되는 다관절 전극(220)을 갖는 전극 장치(200)와, 상기 전극 장치(200)에 전력을 공급하는 전원 공급 장치(300)와, 상기 다관절 전극(200)과 계란의 표면 접촉에 의해 발생하는 전기 방전을 측정하는 센서(400)로 이루어지는, 전기 방전 기반 미세 파각란 선별 장치에 관한 것이다.

[0019] 또한 본 발명은, [2] 상기 [1]에 있어서, 상기 이송 장치(100)는, 고무 소재로 이루어지는 다수개의 롤러(120)와, 상기 다수개의 롤러(120)를 끼워 회전시키는 계란 이송봉(110)으로 이루어지며, 상기 계란 이송봉(110)은, 수평으로 이동 가능하게 설치되어, 계란 이송봉(110)의 일측에서 계란이 투입되고, 타측에서 계란이 토출되도록

배치되는 것을 특징으로 하는, 전기 방전 기반 미세 파각란 선별 장치에 관한 것이다.

[0020] 또한 본 발명은, [3] 상기 [2]에 있어서, 상기 전극 장치(200)는, 상기 다수개의 다관절 전극(220)을 지지하는 전극 지지봉(210)과, 상기 전극 지지봉(210)에 의해 지지되는 다관절 전극(220)이 서로 간섭되지 않도록, 다관절 전극(220) 사이에 아크릴판(240)이 설치되며, 상기 다관절 전극(220)의 단부에 형성되는 전극팁(230)에는, 상기 다수개의 롤러(120)의 상부에서 이송되는 계란의 표면이 접촉되도록 배치되는 것을 특징으로 하는, 전기 방전 기반 미세 파각란 선별 장치에 관한 것이다.

[0021] 또한 본 발명은, [4] 상기 [1]에 있어서, 상기 전원 공급 장치(300)에는, 전압 증폭을 위한 변압기(310)가 더 설치되고, 상기 변압기(310)에 의해 증압된 전압을 전극 장치(200)에 공급하는 것을 특징으로 하는, 전기 방전 기반 미세 파각란 선별 장치에 관한 것이다.

[0022] 또한 본 발명은, [5] 상기 [1] 내지 [4] 중 어느 하나에 있어서, 상기 전기 방전을 측정하는 센서(400)는, 전기 방전시 나타나는 섬광을 관측하기 위한 광학 센서(410)와, 전기 방전시 변화하는 전류값을 측정하기 위한 전류 센서(420) 중에서, 적어도 하나로 이루어지는 것을 특징으로 하는, 전기 방전 기반 미세 파각한 선별 장치에 관한 것이다.

발명의 효과

[0024] 본 발명은 상기와 같은 구성으로 이루어지는 것으로, 이질적 재료의 전기 전도도 차이에 의한 전기 방전 현상을 기반으로 미세한 실금이 있는 계란을 효과적으로 선별할 수 있다.

[0025] 또한 본 발명의 목적은, 계란 이송 과정에 적용이 가능함으로써 별도의 선별 챔버가 필요한 배치식 선별에 비해 공간을 덜 차지하고 신속한 판별이 가능하므로, 규모가 작은 업체 현장에서도 용이하게 사용할 수 있다.

[0026] 또한, 본 발명의 목적은, 이송 장치를 정방향과 역방향 모두 제어할 수 있으며, 계란을 직접 올려놓고 이송하는 롤러는 슬립 방지 및 안전을 위해 고무재질로 이루어지며, 롤러는 탈부착이 가능하도록 하여, 이송 장치의 폭 및 길이 조절이 가능하다.

[0027] 또한 본 발명의 목적은, 전극을 다관절 형태로 구성하고. 일정 간격으로 연결하여, 판별 과정에서 계란에 부가적인 손상을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0029] 도 1은 본 발명의 일부 분해 개념도

도 2는 본 발명의 일부 조립 개념도

도 3은 본 발명의 이송 장치의 측면도 및 사시도

도 4는 본 발명의 정면 개념도

도 5는 본 발명의 전극 장치의 개념도

도 6은 본 발명의 전기 방전에 의한 섬광을 나타낸 도면

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 본 발명은, 계란이 수평 상태로 이송되는 이송 장치(100)와, 상기 이송 장치(100)에서 이송되는 계란의 표면에 접촉되는 다관절 전극(220)을 갖는 전극 장치(200)와, 상기 전극 장치(200)에 전력을 공급하는 전원 공급 장치(300)와, 상기 다관절 전극(220)과 계란의 표면 접촉에 의해 발생하는 전기 방전을 측정하는 센서(400)로 이루어지는 것으로, 아래에서는 실시예에 관한 도면을 참조하면서 상기 각각의 구성들에 대해서, 구체적으로 설명한다.

[0032] [이송 장치(100)]

[0033] 본 발명의 이송 장치(100)는, 파각란 선별을 위한 계란이 이송되는 구성이다.

[0034] 상기 이송 장치(100)는, 도 1 내지 도 4에 나타나 있는 것과 같이, 계란 이송 봉(110)과 롤러(120)를 갖는 컨베이어 형태로 이루어지는 것이 바람직하다.

[0035] 상기 컨베이어 상에 설치되는 상기 롤러(120)는 상기 계란 이송 봉(110) 상에 다수개 끼워지고, 소재는 고무 소재로 하는 것이 바람직하다.

[0036] 이때 상기 계란 이송 봉(110)은, 도 2 및 도 3에 나타나 있는 것과 같이, 컨베이어 상에 컨베이어의 이송 방향으로 따라 전, 후로 평행하게 다수개 배열된다.

[0037] 도 3에서는 상기 컨베이어가 반시계 방향으로 회전되는 것을 표시하고 있으나, 상기 컨베이어의 회전 방향은 시계 방향으로 회전할 수도 있다. 상기와 같이 회전 방향을 변경 가능하게 하는 것은, 본 발명의 장치가 설치되는 위체에 따라 계란이 투입되고 토출되는 방향을 정할 수 있도록 하기 위한 것이다.

[0038] 즉, 본 발명의 이송 장치(100)는 파각란 선별을 위하여 계란을 이송시키는 것이며, 더 바람직하게는 상기 계란 이송 봉(110)과 롤러(120)을 회전시키는 것에 의해 상기 계란을 회전시키면서 이송하는 것이다.

[0040] [전극 장치(200)]

[0041] 본 발명의 전극 장치(200)는, 도 5에 나타내고 있는 것과 같이, 전극 지지봉(210), 다관절 전극(220), 전극팁(230) 및 아크릴판(240)으로 구성된다.

[0042] 상기 전극 지지봉(210)은 도 1 및 도 2에 나타나 있는 것과 같이, 전극(200)을 지지하기 위한 것이므로, 상기 이송 장치(100) 상측에 설치된다. 이 때 상기 전극 지지봉(210)은 도 2 내지 도 4에 나타나 있는 것과 같이, 상기 계란 이송 봉(110)의 상측에 대응되는 위치에 설치되며, 그 길이는 대략 계란 이송 봉(110)의 길이와 동일하게 하는 것이 바람직하다.

[0043] 또한, 상기 전극 지지봉(210)에는, 도 1 및 도 5에 나타나 있는 것과 같이, 다관절 전극(220)이 다수개 설치된다. 상기 도면들에서는 한 개의 계란에 접촉되는 다관절 전극(220)을 각각 5 개로 표시하고, 다관절을 3 개의 관절로 표시하고 있으나, 상기 개 수는 필요에 따라 조절 가능하다.

[0044] 다만 한 개의 계란에 접촉되는 다관절 전극(220)은 3 개 내지 6 개가 바람직하며, 관절의 수는 2개 내지 4개로 하는 것이 바람직하고, 더 바람직하게는 한 개의 계란에 접촉되는 다관절 전극(220)을 5 개로 하고, 관절의 수는 3 개로 한다.

[0045] 또한, 상기 다관절 전극(220)은, 아래에서 설명하는 전원 공급 장치(300)에서 전력을 공급받는다.

[0046] 또한, 상기 다관절 전극(220)은, 한 개의 계란에 3개 내지 6개가 접촉하게 되므로, 상기 다관절 전극(220) 사이 거리가 짧아 발생할 수 있는 간섭을 방지하기 위하여, 도 5에 나타나 있는 것과 같이, 아크릴판(240)을 다관절 전극(220) 사이 사이에 배치한다.

[0047] 본 발명과 같은 장치에서 관절이 없는 무관절 전극을 사용하게 되면, 연속적인 파각란 판별 과정에서 앞선 계란이 무관절 전극을 통과할 경우, 무관절 전극이 위로 들렸다가 떨어지면서, 뒤에 오는 계란을 충격하게 되고, 때때로 이러한 충격에 의해 파손을 야기하는 문제점이 발생하게 된다.

[0048] 그렇지만, 다관절 전극(220)을 사용하게 되면, 상기와 같은 문제점을 해결할 수 있다.

[0049] 또한, 계란은 완벽한 타원체 또는 구체의 형태가 아니며, 각각 크기와 모양이 조금씩 다르다. 따라서, 다관절 전극(220)을 사용하게 되면, 이러한 서로 다른 계란의 모양에 관계없이 계란 표면에 적절하게 접촉하게 된다.

[0050] 또한, 바람직하게는, 상기 다관절 전극(220)은, 높은 전기 전도도를 가짐과 동시에 가벼운 특성을 갖는 알루미늄 재질로 한다.

[0051] 또한, 다관절 전극(220)은 무관절 전극보다 계란 표면에 넓게 부착되어 크랙 검출 범위를 넓혀줄 수 있다.

[0052] 또한, 본 발명의 상기 다관절 전극(220)의 단부에는 전극팁(230)이 형성된다.

[0053] 상기 전극팁(230)은 충격에 의한 계란의 손상을 줄이면서 계란에 접촉되는 범위를 넓히기 위한 형태로 제작되는 것이 바람직하다. 즉, 전극팁(230)의 단부는 둥글게 제작되며, 도 5에 나타나 있는 것과 같이, 단부의 면적이

길이 방향의 중간 부분의 면적보다 크게 형성하는 것이 바람직하다.

[0055] [전원 공급 장치(300)]

[0056] 본 발명의 전원 공급 장치(300)는, 상기 전극 장치(200)에 전력을 공급하기 위한 것이다.

[0057] 본 발명에서의 전원 공급 장치(300)는, 특별히 한정되는 것은 아니며, 통상의 전력 공급을 위한 장치를 사용하면 된다.

[0058] 본 발명의 실시예에서는 최대 20Khz, 500V 30A의 전원 공급 장치(300)를 사용하였으며, 변압기(310)를 사용하여 전원 공급 장치(300)에서 인가된 전압을 증폭하였다.

[0059] 상기 변압기(310)에서는, 최소 500V 이상의 전압으로 변압시켜 주는 것이 바람직하며, 상기와 같이 500V 이상으로 변압시키는 것은, 500V 이상부터 파각란에서만 발생하는 전기 방전 현상을 확인할 수 있기 때문이다.

[0060] 다만, 상기 변압기는 필요에 따라 설치 가능한 것이며, 전원 공급 장치(300)에서부터 직접 전력을 전극 장치(200)로 공급할 수 있다.

[0062] [센서(400)]

[0063] 본 발명의 센서(400)는, 전기 방전시 나타나는 섬광을 관측하기 위한 광학 센서(410)와, 전기 방전시 변화하는 전류값을 측정하기 위한 전류 센서(420) 중에서, 적어도 하나로 이루어진다.

[0064] 정상란에서는 전기 방전이 나타나지 않으며, 파각란의 경우 500V 이상의 전압이 인가되는 경우에 전기 방전 현상이 나타난다.

[0065] 예를들어, 전원 공급 장치(300)에서 공급되는 전원이 800V인 경우에 정상란은 전류가 576mA 이었으나, 파각란에서는 전기 방전에 의해 전류가 666mA로 90mA 증가하는 것을 알 수 있다.

[0066] 또한, 전원 공급 장치(300)에서 공급되는 전원이 900V인 경우에 정상란은 전류가 600mA 이었으나, 파란각에서는 전기 방전에 의해 전류가 800mA로 200mA 증가하는 것을 알 수 있다.

[0067] 또한, 상기와 같은 전류값의 변화와 함께, 도 6에 나타내고 있는 것과 같이, 섬광도 관측되었다.

[0068] 즉, 전원 공급 장치(300)에 의해 인가되는 전압에 따라 전류값이 달라진다. 그리고, 이러한 전류값의 변화는 전기 방전이 발생되는 파각란에서만 나타난다.

[0070] 이상의 설명은 본 발명을 예시적으로 설명한 것이고, 명세서에 개시된 실시예는 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이므로, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 기술 사상을 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다.

[0071] 그러므로 본 발명의 보호범위는 청구범위에 기재된 사항에 의해 해석되고, 그와 균등한 범위 내에 있는 기술적 사항도 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

[0073] 100 : 이송 장치

110 : 계란 이송 봉

120 : 롤러

200 : 전극 장치

210 : 전극 지지봉

220 ; 다관절 전극

230 : 전극팁

240 : 아크릴판

300 : 전원 공급 장치

310 : 변압기

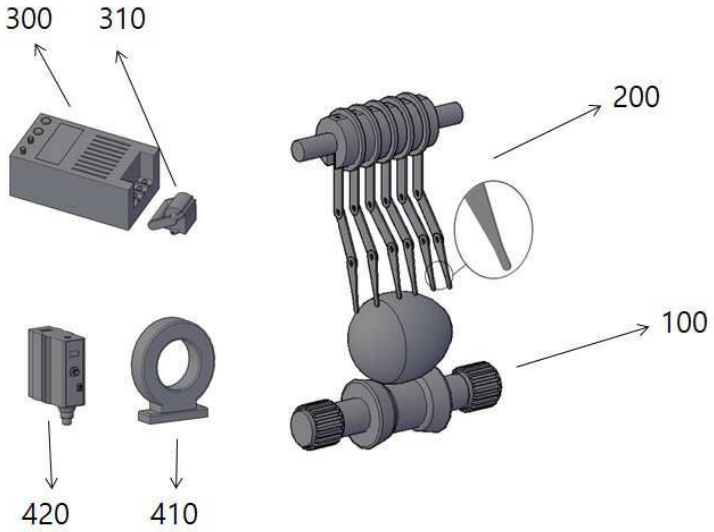
400 : 센서

410 : 전류 센서

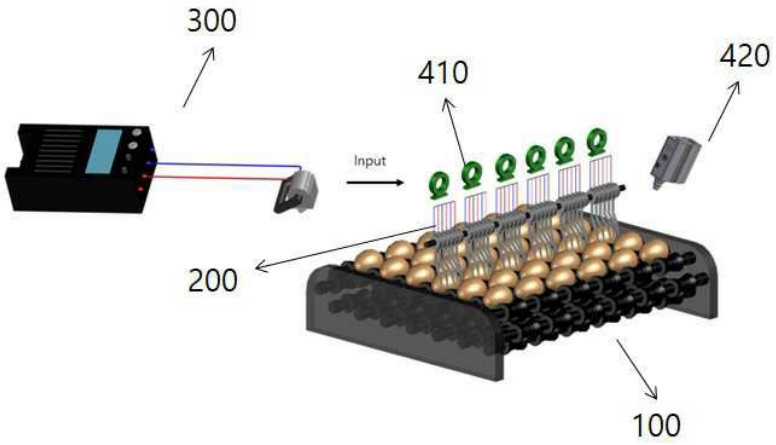
420 : 광학 센서

도면

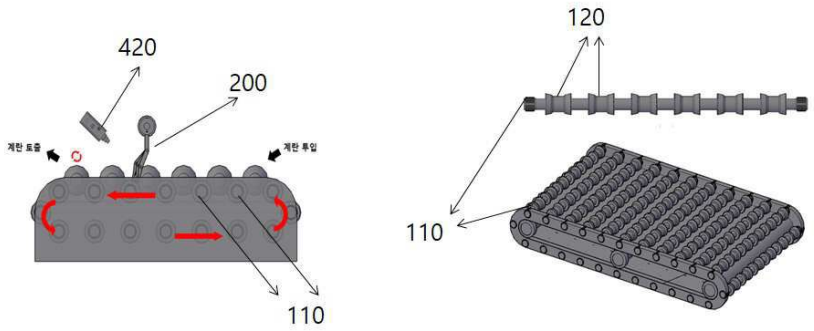
도면1



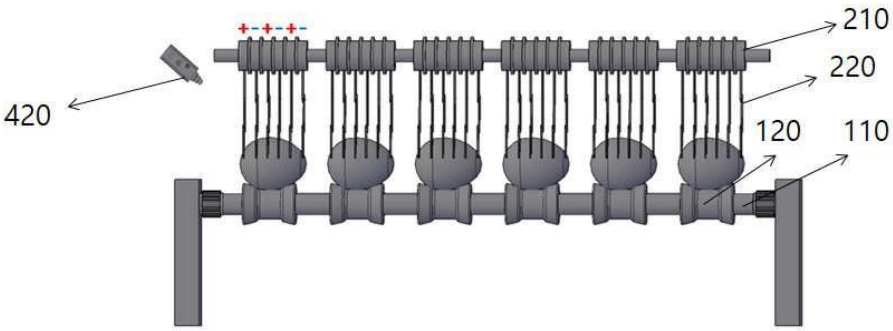
도면2



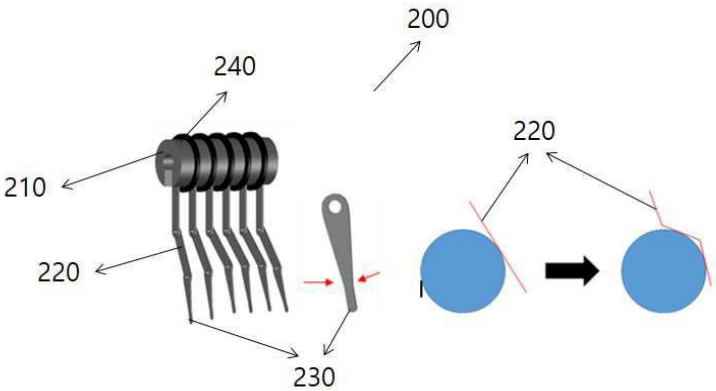
도면3



도면4



도면5



도면6

