



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년02월06일  
(11) 등록번호 10-2074597  
(24) 등록일자 2020년01월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
A01K 67/033 (2014.01) A61D 1/02 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
A01K 67/033 (2018.05)  
A61D 1/025 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2018-0165841  
(22) 출원일자 2018년12월20일  
심사청구일자 2018년12월20일  
(56) 선행기술조사문헌  
US20080295774 A1\*  
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자  
그린테코 주식회사  
경기도 안산시 단원구 엠티브이 12로22번길 9 (성곡동)  
(72) 발명자  
이상훈  
경기도 성남시 분당구 동판교로 155, 702동 1703호 (삼평동, 봇들마을)  
김인덕  
경기도 군포시 용호2로 51, 101동2001호(당동, 쌍용아파트)  
윤인숙  
경기도 성남시 분당구 중앙공원로 17, 316-1105(서현동, 시범단지한양아파트)  
(74) 대리인  
이준혁

전체 청구항 수 : 총 8 항

심사관 : 박영관

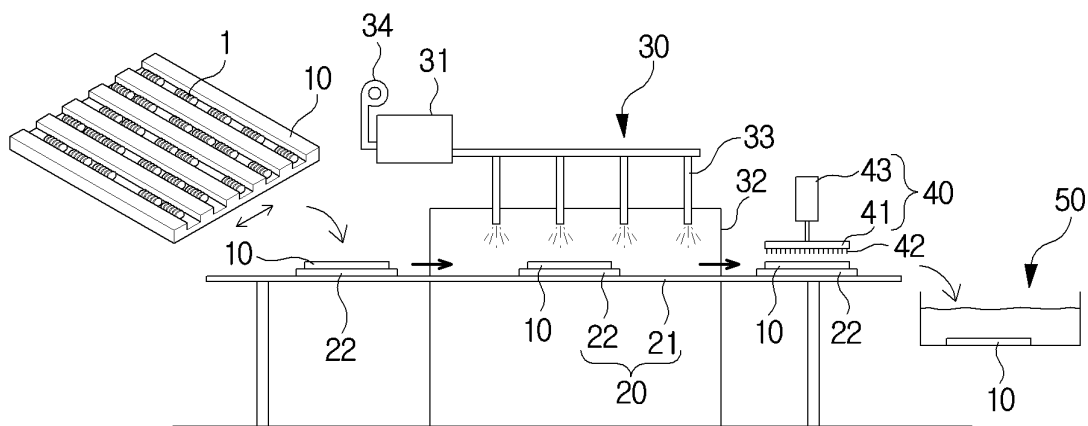
(54) 발명의 명칭 면역유도 애벌레 대량생산을 위한 면역원 주사 자동화 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은 애벌레를 적재부 상에 깔고루 편 후, 비활성화, 주사 및 면역 유도액 침지를 통해 약물(면역유도물질 등)을 빠르고 쉽게 주입하는 면역유도 애벌레 대량생산을 위한 면역원 주사 자동화 장치 및 방법

본 발명의 면역원 주사 자동화 장치 및 방법은 낙하되어 뭉쳐진 애벌레를 요동시켜, 별도의 수작업 없이도 적재(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



부 상의 주사라인 홈에 애벌레를 위치시킬 수 있다. 따라서, 본 발명의 애벌레 면역원 주사 자동화 방법은 니들에 찢리는 개수가 애벌레마다 거의 유사하므로 면역유도액 주입량도 애벌레마다 거의 균일하게 유지할 수 있다.

본 발명의 면역원 주사 자동화 장치 및 방법은 물 사용없이 냉풍으로 애벌레를 비활성화할 수 있으므로 (건조 공정이 필요 없고, 물을 이용한 경우보다 더 빠르게 애벌레가 비활성화됨) 작업 시간을 단축시킬 수 있다.

본 발명의 면역원 주사 자동화 장치 및 방법은 니들에 의한 찢르는 단계와 침지를 통한 면역유도액 주입 단계를 분리시켜 애벌레를 좀 더 오랜 시간동안 면역 유도액에 담가둘 수 있어 면역유도액 주입량을 최대로 높일 수 있다.

(56) 선행기술조사문헌

JP03645815 B2

JP09051742 A

KR1020140058704 A

JP07012366 B2

JP2001086895 A

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1545017773

부처명 농림축산식품부

연구관리전문기관 농림식품기술기획평가원

연구사업명 농식품연구성과후속지원

연구과제명 면역유도누에 대량생산을 위한 면역원 주사 자동화 시스템 개발 및 산업화

기여율 1/1

주관기관 그린테크(주)

연구기간 2018.04.30 ~ 2019.12.31

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

적재부(10)상에 애벌레들을 단층으로 퍼는 단계 ;

상기 적재부를 냉각수, 냉동터널(30) 또는 냉동고로 이동시켜 상기 애벌레를 비활성화(groooy)시키는 단계 ;

복수의 니들을 구비하는 주사부(40)를 하강시켜 적재부상의 애벌레에 상처나 틈을 형성하는 단계 ;

상기 적재부나 상기 적재부의 애벌레를 면역유도액에 침지시키는 단계를 포함하는 애벌레 면역원 주사 자동화 방법.

**청구항 2**

제 1항에 있어서, 상기 적재부(10)는 소정 간격으로 주사라인 홈(11)을 구비하고, 상기 면역유도 방법은 상기 적재부 상에 애벌레가 통과 가능한 복수의 슬릿(71)을 구비하는 격자 분리부(70)를 위치시키고, 애벌레를 상기 격자분리부에 떨어트린 후 상기 격자분리부를 상기 주사라인 홈(11)의 길이 방향을 따라 요동시켜 애벌레를 상기 주사라인 홈에 위치시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 애벌레 면역원 주사 자동화 방법.

**청구항 3**

제 1항에 있어서, 상기 적재부(10)는 소정 간격으로 주사라인 홈(11)을 구비하고, 상기 면역유도 방법은 상기 적재부를 요동시켜 애벌레를 상기 주사라인 홈에 위치시키는 단계를 포함하는 애벌레 면역원 주사 자동화 방법.

**청구항 4**

제 1항에 있어서, 상기 비활성화 단계는 상기 애벌레를 -1℃~-80℃온도에서 2분 ~ 7분 동안 급속 냉각시키는 단계인 것을 특징으로 하는 애벌레 면역원 주사 자동화 방법.

**청구항 5**

제 1항에 있어서, 상기 면역유도액 침지 단계는 10분 이상인 것을 특징으로 하는 애벌레 면역원 주사 자동화 방법.

**청구항 6**

복수의 주사라인 홈(11)을 구비하는 적재부(10) ;

상기 적재부를 이동시키는 이송부(20) ;

-1℃ 미만의 냉풍을 상기 적재부에 공급하여 애벌레를 비활성화(groooy)시키는 냉동터널(30) ;

복수의 니들을 구비하고, 상기 적재부로 하강하여 적재부상의 애벌레에 상처나 틈을 형성시키는 주사부(40) ; 및

상기 애벌레가 면역유도액에 침지되어 상처나 틈을 통해 면역유도액이 애벌레에 주입되는 면역 유도부(50)를 포함하는 애벌레 면역원 주사 자동화 장치.

**청구항 7**

제 6항에 있어서, 상기 면역 유도 장치는 상기 적재부 상에 위치하되, 애벌레가 통과 가능한 복수의 슬릿(71)을 구비하는 격자 분리부(70)와 상기 격자분리부를 상기 주사라인 홈(11)의 길이 방향을 따라 요동시키는 요동부(60)를 추가로 포함하여 애벌레를 상기 주사라인 홈에 위치시키는 것을 특징으로 하는 애벌레 면역원 주사 자동화 장치.

**청구항 8**

제 6항에 있어서, 상기 냉동터널(30)은 냉풍을 만드는 냉동기(31), 상기 적재부가 통과하는 터널부(32), 및 상기 터널부 내부로 냉풍을 공급하는 배관(33)을 포함하는 것을 특징으로 하는 애벌레 면역원 주사 자동화 장치.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은 면역유도 애벌레 대량생산을 위한 면역원 주사 자동화 장치 및 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 애벌레를 적재부 상에 골고루 편 후, 비활성화, 주사 및 면역 유도액 침지를 통해 약물(면역유도물질 등)을 빠르고 쉽게 주입하는 면역유도 애벌레 대량생산을 위한 면역원 주사 자동화 장치 및 방법에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002] 동물용 항생제는 성장촉진용과 치료용으로 사용되어 왔으며, 오늘날 집약적 및 기업적 축산으로 대규모화되는데 주도적인 역할을 하였다. 성장촉진용 항생제는 가축의 성장촉진, 장내 유해균 억제, 질병 예방, 사육환경 개선 등의 목적으로 저수준으로 사료 내 첨가 급여되는 항생제이다. 또한, 치료용 항생제는 가축의 이상증후 및 질병 발생시 질병 치료를 목적으로 수의사 처방 하에 고수준으로 투여되는 항생제이다.

[0003] 하지만, 최근에 가축사료 내 항생제 오남용으로 인한 내성균 출현, 축산물 내 항생제 잔류, 가축의 질병저항성 약화, 분뇨로 유출된 항생제 잔류물로 인한 생태계 오염 등의 문제가 대두되고 있다.

[0004] 따라서, 항생제 오남용 방지, 소비자의 축산물 위생·안전성 요구, 국내 축산 경쟁력 제고를 위한 항생제 사용 규제 강화 및 무항생제 축산물 인증 정책 추진에 따른 대책마련이 시급한 실정이다.

[0005] 최근 항생제 오남용에 따른 내성균주를 퇴치할 수 있는 새로운 작용기작을 가지는 천연항생제 개발이 모색되고 있다. 누에와 같은 곤충은 불량환경에서 오랜 진화의 역사를 통해 자기방어를 위한 강력한 항균물질을 보유하고 있어, 화학항생제를 대체 할 수 있는 천연항생제 개발소재로서 매우 우수한 것으로 파악되고 있다.

[0006] 선행기술인 한국공개특허 제2008-0083111호(항체를 생산하는 트랜스제닉 누에와 그의 제조방법)에 따르면, 트랜스제닉 누에의 건사선으로부터 재조합 항체를 생산하는 방법이 개시된다. 하지만, 한국공개특허로는 천연 항생 펩타이드를 가진 곤충을 대량으로 유도하기 위한 장치 개발은 미흡한 실정이었다.

[0007] 이를 개선하기 위해 한국 등록특허 10-1624224호에는 애벌레 지지부, 애벌레 이동부, 주사액 주입부, 애벌레 분리부를 포함하는 애벌레 자동 주사 장치가 개시되어 있다. 다만, 상기 한국 등록특허의 주사장치는 각각의 애벌레를 애벌레 지지부에 끼워 고정시켜야 하고, 또한, 각 애벌레에 주사바늘을 관통시킨 후 주사 바늘을 통해 주사액(약물)을 주입시켜야 하는 데, 이러한 과정은 많은 노동력이 필요하고, 수십 내지 수백마리 이상의 애벌레에 약물을 주사하기 위해서는 상당한 시간이 소요되는 문제점이 있었다. 또한, 상기 한국 등록특허의 주사장치는 주사 바늘 내부로 소정량의 약물을 전달하여야 하므로 다소 복잡한 구조의 주사장치가 필요하다는 문제점이 제기되었다.

[0008] 본 출원인의 등록특허 10-1874180호에는 복수개의 애벌레에 약물을 동시에 주입할 수 있는 애벌레 대량 생산 자동 주사 장치가 개시되어 있다. 상기 등록특허에서는 애벌레를 물이나 얼음 등 수조에 넣어 기절시킨 후 적재부에 투입하고 있는데, 이 경우 비활성화와 회복에 걸리는 시간이 오래 걸릴 뿐만 아니라 수분이 애벌레에 잔류하고 있어 (건조시키지 않고) 주사바늘로 찌른 후 약물에 침지시키는 경우 약물 침투 효율이 떨어지고,

[0009] 또한, 상기 등록특허에서는 애벌레를 낫하시켜 적재부 상에 위치시키는데, 낫하된 애벌레들이 뭉쳐 2층이나 3층 이상의 다층으로 적재되어 있는 경우, 맨 위의 애벌레에 니들이 관통하거나 찢리는 니들 개수가 많아지면 애벌레가 죽을 확률이 높고, 애벌레마다 니들에 찢리는 개수가 다른 경우 약물 주입이 애벌레마다 균일하지 않는 문제가 있었다. 이러한 문제를 해결하기 위해, 상기 등록특허의 장치는 낫하되어 뭉쳐진 애벌레를 작업자가 일일이 퍼는 수작업이 요구되었다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 낫하되어 뭉쳐진 애벌레를 적재부 상에 골고루 퍼서 니들에 찢리는 개수가 애벌레마다 거의 균일한

애벌레 대량 면역 유도 장치 및 방법을 제공하는 것이다.

[0011] 본 발명은 물을 사용하지 않으면서도 빠르게 애벌레를 비활성화시키는 방법과 장치를 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0012] 본 발명의 하나의 양상은

[0013] 적재부(10)상에 애벌레들을 단층으로 퍼는 단계 ;

[0014] 상기 적재부를 냉각수, 냉동터널(30) 또는 냉동고로 이동시켜 상기 애벌레를 비활성화(groovy)시키는 단계 ;

[0015] 복수의 니들을 구비하는 주사부(40)를 하강시켜 적재부상의 애벌레에 상처나 틈을 형성하는 단계 ;

[0016] 상기 적재부나 상기 적재부의 애벌레를 면역유도액에 침지시키는 단계를 포함하는 애벌레 면역원 주사 자동화 방법에 관련된다.

[0017] 다른 양상에서, 본 발명은

[0018] 적재부(10)를 흔들어 투입된 애벌레들을 단층으로 퍼는 요동부(60);

[0019] 상기 적재부를 이동시키는 이송부(20) ;

[0020] -10℃~-60℃ 범위의 냉풍을 상기 적재부에 공급하여 애벌레를 비활성화(groovy)시키는 냉동터널(30) ;

[0021] 복수의 니들을 구비하고, 상기 적재부로 하강하여 적재부상의 애벌레에 상처나 틈을 형성시키는 주사부(40) ; 및

[0022] 상기 애벌레가 면역유도액에 침지되어 상처나 틈을 통해 면역유도액이 애벌레에 주입되는 면역 유도부(50)를 포함하는 애벌레 면역원 주사 자동화 장치에 관련된다.

**발명의 효과**

[0023] 본 발명의 애벌레 면역원 주사 자동화 장치 및 방법은 낙하되어 멎쳐진 애벌레를 요동시켜, 별도의 수작업 없이도 적재부 상의 주사라인 홈에 애벌레를 위치시킬 수 있다. 따라서, 본 발명의 애벌레 면역원 주사 자동화 방법은 니들에 찢리는 개수가 애벌레마다 거의 유사하므로 면역유도액 주입량도 애벌레마다 거의 균일하게 유지할 수 있다.

[0024] 본 발명의 애벌레 면역원 주사 자동화 장치 및 방법은 물 사용없이 냉풍으로 애벌레를 비활성화할 수 있으므로 (건조 공정이 필요 없고, 물을 이용한 경우보다 더 빠르게 애벌레가 비활성화됨) 작업 시간을 단축시킬 수 있다.

[0025] 본 발명의 애벌레 면역원 주사 자동화 장치 및 방법은 니들에 의한 찢르는 단계와 침지를 통한 면역유도액 주입 단계를 분리시켜 애벌레를 좀 더 오랜 시간동안 면역 유도액에 담가둘 수 있어 면역유도액 주입량을 최대로 높일 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0026] 도 1은 본 발명에 사용가능한 애벌레 면역원 주사 자동화 장치의 개략도이다.

도 2는 적재부와 요동부의 일예를 도시한 것이다.

도 3은 격자분리부, 적재부와 요동부의 일예를 도시한 것이다.

도 4는 주사부와 적재부를 도시한 것이다.

도 5는 주사부가 하강하여 유충에 니들을 삽입한 것을 보여준다.

도 6은 실시예와 비교예의 실험 처리구가 세팅된 사진이다.

도 7은 회복 후 대조구와 처리구(실시예와 비교예)의 사진이다.

도 8은 적재부 주사라인 홈의 크기(폭과 깊이)에 따른 유충 삽입율과 상처율을 나타낸 것이다.

도 9는 격자분리부 유무에 따른 유충 삽입율과 상처율을 나타낸 것이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0027] 이하에서, 본 발명의 바람직한 실시 태양을 도면을 들어 설명한다. 그러나 본 발명의 범위는 하기 실시 태양에 대한 설명 또는 도면에 제한되지 아니한다. 즉, 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 또한, 본 명세서에서 기술되는 "포함 한다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 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.
- [0028] 또한, 명세서에 기재된 "부", "기", "모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.
- [0029] 도 1은 본 발명에 사용가능한 애벌레 면역원 주사 자동화 장치의 개략도이고, 도 2는 적재부와 요동부의 일례를 도시한 것이고, 도 3은 격자분리부, 적재부와 요동부의 일례를 도시한 것이고, 도 4는 주사부와 적재부를 도시한 것이고, 도 5는 주사부가 하강하여 유층에 니들을 삽입한 것을 보여준다.
- [0030] 본 발명의 애벌레 면역원 주사 자동화 방법은 애벌레를 적재부 상에 골고루 위치시키는 단계, 비활성화 단계, 니들 주사 단계 및 침지 단계를 포함한다.
- [0031] 본 발명의 애벌레 면역원 주사 자동화 방법은 도 1 내지 도 5의 애벌레 대량 면역 유도 장치를 이용할 수 있으나, 반드시 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0032] 도 1 내지 도 5를 참고하면, 애벌레 면역원 주사 자동화 장치는 적재부(10), 이송부(20), 냉동터널(30), 주사부(40), 면역유도부(50) 및 요동부(60)를 포함한다.
- [0033] 애벌레는 곤충의 유충(밀웜, 동애등에, 누에, 굼벵이 등)일 수 있으며, 이에 대한 특별한 제한이 있는 것은 아니다. 예를 들어 사료 첨가제로 활용될 수 있는 누에 애벌레일 수 있다.
- [0034] 상기 애벌레를 적재부 상에 골고루 위치시키는 단계는 적재부 상에 뭉쳐 있는 애벌레들을 흔트려 펴는 단계이다.
- [0035] 애벌레는 점착성의 배다리가 있어 적재부 표면이나 인접 애벌레에 쉽게 부착되어 잘 떨어지지 않는 경향이 있다.
- [0036] 본 발명은 상기 적재부를 좌우 또는 전후로 요동시켜 뭉쳐있는 애벌레를 흔트려 펼 수 있다.
- [0037] 적재부의 요동은 다양한 방식으로 수행될 수 있다. 예를 들면, 작업자가 손으로 적재부를 좌우 또는 전후로 흔들어 요동시킬 수 있다. 또한, 도 2와 같이, 적재부 요동은 다양한 기계적 방법으로 이루어질 수 있다. 도 2를 참고하면, 상기 요동부(60)는 구동모터(미도시), 회전판(61), 커넥터(62), 연결부(63), 받침판(64) 및 수거통(65)을 포함할 수 있다.
- [0038] 상기 요동부(60)는 구동모터(61)와 연결된 회전판(61)과 커넥터(62)를 통해 적재부(10)를 직선 왕복운동시킬 수 있다.
- [0039] 상기 적재부(10)는 받침판(64)의 하부에 형성된 슬라이딩바(641) 위를 따라 왕복 운동을 한다. 요동에 의해 적재부를 이탈하는 유층은 받침판 아래에 형성된 수거통(65)에서 회수될 수 있다.
- [0040] 도 2와 같이, 상기 적재부(10)는 바닥이 판상으로 형성되고, 상기 판상에는 소정 간격으로 주사라인 홈(11)과 돌출벽(12)이 형성될 수 있다. 상기 주사라인 홈은 애벌레가 삽입될 수 있을 정도의 폭과 깊이를 가질 수 있다. 예를 들면, 상기 주사라인 홈의 폭은 3~20mm, 깊이는 3~20mm일 수 있다.
- [0041] 상기 적재부 상면(주사라인 홈과 홈 사이의 상면)에는 윤활피막(12)이 코팅될 수 있다. 상기 윤활 피막은 애벌레의 점착성 부착 능력을 떨어트려 줌 더 쉽게 애벌레를 적재부 상에 흔트려 펼 수 있다. 상기 윤활피막은 공지된 윤활제를 사용할 수 있다. 예를 들면, 윤활제로는 실리콘 왁스, 폴리올레핀 왁스, 테프론 코팅제, 몰리브덴 코팅제 등이 있다.
- [0042] 한편, 도 3과 같이, 본 발명은 상기 적재부 상에 위치하되, 애벌레가 통과 가능한 복수의 슬릿(71)을 구비하는 격자 분리부(70)와 상기 격자분리부를 상기 주사라인 홈(11)의 길이 방향을 따라 요동시키는 요동부(60)를 포함



하여 애벌레를 상기 주사라인 홈에 위치시킬 수 있다.

- [0043] 상기 격자분리부는 애벌레가 통과할 수 있는 크기의 슬릿을 가지는 구조이면 제한없이 사용될 수 있다. 예를 들면, 슬릿의 크기는 35~40mm(a)× 5~10mm(b)일 수 있다. 상기 격자분리부는 슬릿의 a 부분이 주사라인 홈(11)을 따라 왕복운동할 수 있다.
- [0044] 상기 격자분리부는 복수의 막대(봉, 72)를 가로 세로로 고정시켜 형성될 수 있다. 막대의 직경은 5~10mm일 수 있다.
- [0045] 애벌레 면역원 주사 자동화 방법은 상기 적재부(10) 상에 격자 분리부(70)를 위치시키고, 애벌레를 상기 격자분리부에 떨어트린 후 상기 격자분리부를 상기 주사라인 홈(11)의 길이 방향을 따라 요동시켜 애벌레를 상기 주사라인 홈에 위치시키는 단계를 포함할 수 있다.
- [0046] 상기 비활성화 단계는 상기 적재부를 냉각수 저장탱크, 얼음(ice) 저장고, 냉동터널(30) 또는 냉동고로 이동시켜 상기 애벌레를 비활성화(groovy)시키는 단계이다.
- [0047] 또는 상기 비활성화 단계는 상기 비활성화 단계는 상기 애벌레를 -1℃~-80℃에서 2분~7분, 바람직하게는 -10℃~-70℃에서 2분 30초에서 6분, 더욱 바람직하게는 -10℃~-60℃에서 3분~5분 동안 유지시키는 단계이다.
- [0048] 본 발명은 공지된 냉동고(미도시)에 상기 적재부를 넣어 상기 애벌레를 비활성화(groovy)할 수 있다.
- [0049] 한편, 본 발명의 장치는 상기 적재부를 이동시키는 이송부(20)를 포함할 수 있다.
- [0050] 상기 이송부(20)로 공지된 이송수단이 사용될 수 있다. 예를 들면, 상기 이송부(20)로는 컨베이어벨트나 레일 형태의 슬라이딩 가이드일 수 있다.
- [0051] 도 1을 참고하면, 상기 이송부(20)는 컨베이어벨트(21), 상기 벨트 상에 위치하는 받침부(22) 및 구동부(도면 미표시)를 포함할 수 있다.
- [0052] 상기 받침부(22)는 상기 컨베이어 벨트에 탈부착 될 수 있으며, 내부에 상기 적재부가 삽입되어 고정될 수 있다. 상기 적재부는 상기 받침부에 탑재되어 상기 냉동터널을 관통하여 상기 주사부 하단으로 이송될 수 있다.
- [0053] 도 1을 참고하면, 상기 냉동터널(30)은 냉풍을 만드는 냉동기(31), 상기 적재부가 통과하는 터널부(32), 및 상기 터널부 내부로 냉풍을 공급하는 배관(33)을 포함할 수 있다. 상기 냉동기(31)는 블로우(34)로 상온의 공기를 유입시켜 냉풍으로 전환시켜 상기 터널부에 공급할 수 있다.
- [0054] 상기 냉동터널은 -1℃~-80℃, 바람직하게는 -10℃~-70℃, 더욱 바람직하게는 -10℃~-60℃로 유지할 수 있다. -1℃~-80℃ 범위의 냉풍이 상기 적재부에 공급되어 애벌레를 빠르게 비활성화(groovy)할 수 있으며, 수분 없이 비활성화를 진행하므로 별도의 건조공정이 필요하지 않다.
- [0055] 본 발명에서는 애벌레를 7분 이내에 비활성화하고, 비활성화되어 움직임이 없는 시간을 20초 ~ 5분, 바람직하게는 20초 ~3분 정도 유지할 수 있다. 애벌레가 비활성화된 상태에서 상기 니들 주사단계가 진행되는 것이 면역유도에 유리하다.
- [0056] 상기 니들 주사 단계는 복수의 니들을 구비하는 주사부(40)를 하강시켜 적재부상의 애벌레에 상처나 틈을 형성하는 단계이다.
- [0057] 도 1, 도 4 및 도 5를 참고하면, 본 발명의 주사부(40)는 니들의 끝 부분이 고정된 판상의 고정판(41), 상기 고정판에 니들 팁(tip)이 하방으로 형성된 복수개의 니들(42) 및 상기 고정판(41)을 상하 운동시키는 구동부(43)를 구비한다.
- [0058] 상기 주사부는 누름판(44)과 누름 탄성부(45)를 포함할 수 있다.
- [0059] 상기 누름판(44)은 고정판(41) 하부에 소정 간격 이격되어 위치하고 니들이 관통가능한 홀(441)을 복수개 구비할 수 있다.
- [0060] 상기 누름 탄성부(45)는 상기 고정판(41)에 일측이 고정되고, 상기 누름판(44)을 관통하여 결합된다. 상기 누름 탄성부(45)는 내부에 탄성수단을 구비한다. 상기 구동부(43)에 의해 고정판과 누름판이 하강함에 따라, 상기 누름탄성부의 하단이 먼저 적재부 상에 위치한다. 구동부(43)의 구동이 지속되면, 고정판(41)과 니들(42)은 계속 하강하고 상기 누름 탄성부는 압축된다. 니들이 상기 홀(441)을 관통하여 유충을 소정 깊이로 찌르면, 상기 구동부(43)는 상기 고정판을 상승시킨다. 상기 고정판(41)과 니들(42)이 먼저 상승하고, 이때 누름판이 여전히 유

층을 누르고 있으므로 니들은 유충과 분리되어 상승될 수 있다. 이어서 상기 누름판이 상승하여 본래 위치로 복귀한다.

- [0061] 상기 고정판이 상기 적재부로 하강하는 경우, 상기 니들(42)이 상기 적재부의 주사라인 홈(11)에 위치하도록 상기 니들이 고정판(41)에 배열된다. 즉, 상기 니들은 상기 적재부의 주사라인 홈에 대응되도록 고정판에 소정간격으로 배열될 수 있다.
- [0062] 상기 니들 주사 단계는 애벌레 개체당 1-4개의 니들이 상처나 틈을 형성할 수 있다. 니들이 5개 이상으로 주사되는 경우 애벌레가 죽을 가능성이 있다.
- [0063] 상기 침지 단계는 상기 적재부나 상기 적재부의 애벌레를 면역유도액에 침지시키는 단계이다.
- [0064] 상기 면역 유도액은 생체에 독성이 없으면서 면역 능력을 조절하는 효과를 가지는 물질이 될 수 있다. 예를 들면, 면역 유도액은 생체반응조절 물질(BRM : Biological Response Modifier)이 될 수 있으며, 구체적으로, AHCC(Active Hexose Correlated Compound), Polysaccharides, Polysaccharide peptides, Nucleosides, Triterpenoids 등이 될 수 있고, 이외에도 다양한 물질이 면역 유도액으로 본 발명에 적용될 수 있다.
- [0065] 상기 면역유도액 침지 단계는 10분 이상일 수 있다. 예를 들면, 상기 상기 면역유도액 침지 단계는 10분 내지 2시간일 수 있다.
- [0066] 도 1을 참고하면, 면역 유도부(50)는 면역유도액이 소정량 담지된 저장탱크일 수 있다. 상기 면역유도부에 상기 애벌레가 침지되면, 니들에 의해 형성된 상처나 틈을 통해 면역유도액이 애벌레에 주입될 수 있다.
- [0067] 이와 같이, 본 발명의 애벌레 면역원 주사 자동화 방법은 애벌레를 좀 더 오랜 시간동안 면역 유도액에 담가둘 수 있어 면역유도액 주입량을 최대로 높일 수 있다.
- [0068] 본 발명의 방법이나 장치는 상기 요동부, 이송부, 냉동터널, 주사부 및 면역유도부의 작동을 컨트롤할 수 있는 제어부를 추가로 포함할 수 있다.
- [0069] 본 발명의 애벌레 면역원 주사 자동화 장치는 상기 요동부, 이송부, 냉동터널, 주사부 및 면역유도부의 작동을 감지하는 센서를 추가로 포함할 수 있다.
- [0070] 상기 제어부는 각 장치의 가동 여부, 가동시간, 요동 횟수 및 속도, 온도 조건, 이송부의 이송속도, 주사부의 상승 및 하강여부, 하강 및 상승시간 등을 컨트롤할 수 있다.
- [0071] 상기 제어부는 사용자의 입력 조건이나 작동 프로세스(알고리즘)를 프로그램 명령 형태로 컴퓨터 내장 및 시스템화 되어 애벌레 대량 면역 유도장치의 동작을 실행할 수 있다.
- [0073] 이하, 실시예를 통하여 본 발명을 더욱 상세히 설명하지만, 본 발명이 이들 예로만 한정되는 것은 아니다.
- [0075] 실시예 1
- [0076] 하기 표 1과 같은 조건으로 누에의 기절시간, 회복시간 등을 측정하였다.

**표 1**

조건	18℃ 물침지 (비교예1)	4℃ 물침지 (비교예2)	2℃ 물침지 (비교예3)	4℃ 냉풍 (비교예4)	-18℃ 냉풍 (실시예1)	-55℃ 냉풍 (실시예2)
처리구	①	②	③	④	⑤	⑥

- [0078] 각 처리구(무늬 누에, 5령 3일자) 당 20마리 씩 무작위 선별하고, 조건별 처리 후 기절 시간 및 회복 시간 측정 후 대조구와 비교하였다. 회복시 미동 시간과 완전 회복 시간(회복시간 안에 미동시간이 포함됨)을 측정하였다.
- [0079] 도 6은 실험 처리구가 세팅된 사진이고, 도 7은 회복 후 대조구, 처리구의 사진이다. 하기 표 2는 조건 처리후 기절 및 회복시간을 나타낸 것이다.



표 2

조건	18℃ 물침지 (비교예1)	4℃ 물침지 (비교예2)	2℃ 물침지 (비교예3)	4℃ 냉풍 (비교예4)	-18℃ 냉풍 (실시예1)	-55℃ 냉풍 (실시예2)
처리구	①	②	③	④	⑤	⑥
기절 시간	7분30초	7분30초	7분30초	-	4분	3분30초
미동 시간	1분	2분	3분20초	-	20초	3분
회복 시간	2분30초	7분	6분30초	-	30초	5분

[0081] 표 2를 참고하면, 비교예 1 내지 4는 기절(비활성화)에 걸리는 시간이 7분 30초이지만, 실시예 1, 2는 각각 4분과 33분 30초로 2배 정도 단축되었다. 또한, 미동시간을 포함한 회복시간이 비교예 1 내지 3에 비해 실시예 1과 2가 짧다.

[0082] 이와 같이, 본 발명은 기존 방법에 비해 비활성화 시간을 2배 이상 줄일 수 있을 뿐만 아니라 애벌레에 물을 묻히지 않아 (건조공정이 필요없으므로) 공정시간을 단축시킬 수 있다.

[0084] 실시예 2

[0085] 적재부 주사라인 홈의 크기(폭과 깊이, 표 3에 따른 삼입율이나 상처율을 하기와 같이 실험하였다.

표 3

홈 (mm) 조건	깊이	폭
A	8	13
B	8	10
C	10	13
D	6	13

[0087] 재료 및 방법

[0088] 실험 누에 종류 및 연령: 무늬 누에 5령 3일자

[0089] 실험 방법: 조건별 적재부 주사라인 홈 4개 씩 제작하였다. 누에를 올려놓고 가로 캠운동을 40초 시키고 브러쉬로 퍼뜨렸다. 주사라인 홈 이외 탈락 누에는 얇은 판으로 분리 후 누에 삼입 상태를 주사라인 홈 삼입율, 이중 삼입율, 상처율로 10회 모니터링한 후 표 4와 도 8에 나타내었다.

표 4

삼입상태(%) 조건	주사라인 홈삼입율 (이중삼입율 포함)	이중삼입율	상처율
A	58.12±18.6	25.33±5.26	8.58±2.49
B	85.59±10.98	0	5.36±1.77
C	89.37±9.1	30.13±4.1	35.65±10.43
D	80.4±13.22	23.84±6.9	28.99±7.4

[0091] 표 4와 도 8을 참고하면, 주사라인 홈의 깊이가 얇으면 상처율, 깊으면 이중 삼입율, 상처율이 상승하였다. 또한, 주사라인 홈의 폭이 넓으면 이중삼입율이 올라갔다. 주사라인 홈 깊이가 깊고 폭이 넓은 C조건이 가장 높은 삼입율을 보여주지만, 이중 삼입율까지 고려할 때 B 조건이 이중 삼입이 없고 상처율이 적어 가장 좋은 조건으로 판단된다.

[0092] 실시예 3

- [0093] 격자분리부 캠 운동을 통한 적재부 주사라인 홈의 누에 삽입을 위한 조건 실험
- [0094] 실험 누에 종류 및 연령 : 무늬 누에 5령 3일자
- [0095] 상기 실험에서 가장 적절한 적재부 주사라인 홈 B조건(홈 깊이 8mm 폭 10mm), 간격 10mm 적재부를 사용하였다.
- [0096] · a 조건(도 2)은 적재부를 가로 방향으로 40초 캠운동 시키고 브러쉬로 퍼뜨림, 주사라인 홈 이외 탈락 누에는 얇은 판으로 밀어서 분리하였다.
- [0097] · b조건(도 3)은 적재부위에 격자(봉지름 7m)를 밀봉은 가로, 윗봉은 세로로 간격(밀봉 38mm, 윗봉 7mm)을 두고 고정시켜 세로 방향으로 40초 캠 운동시켰다.
- [0098] · 두 조건의 누에 삽입 상태를 삽입율, 상처율로 10회 모니터링하고, 이를 표 5와 도 9에 나타내었다.

표 5

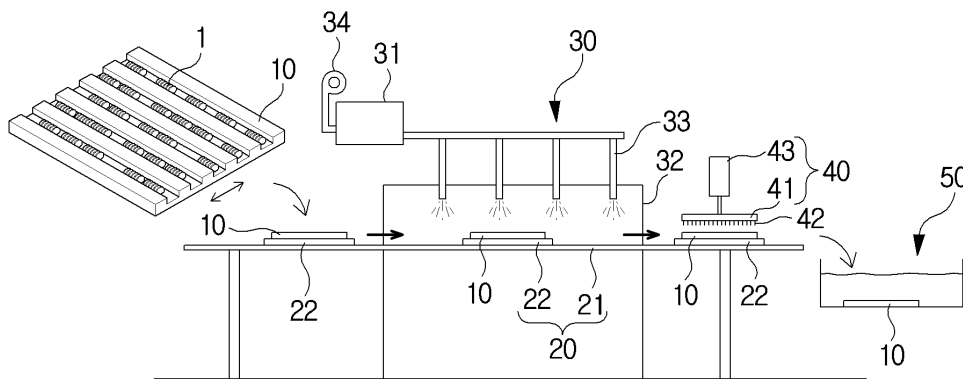
삽입상태(%) 조건	주사라인 홈 삽입율 (이중삽입율 포함)	상처율
a	73.2±5.39	20.13±8.36
b	93.1±4.4	5.3±3.97

[0100] 표 5와 도 9를 참고하면, b조건은 격자분리부가 있어 a조건에 비해 주사라인 홈 삽입율이 높고 상처율은 낮았다.

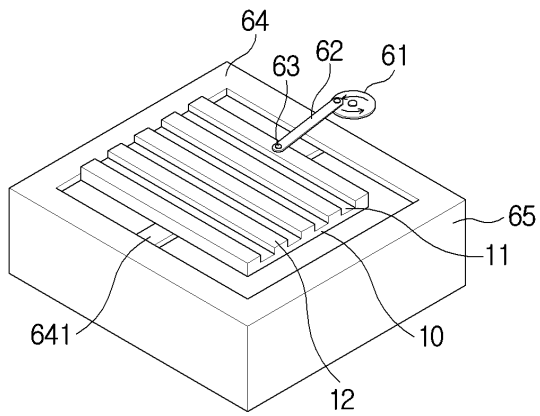
[0102] 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 개시된 실시예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 따라서 본 발명의 범위는 전술한 실시예에 한정되지 않고 특허청구범위에 기재된 내용 및 그와 동등한 범위 내에 있는 다양한 실시 형태가 포함되도록 해석되어야 할 것이다.

도면

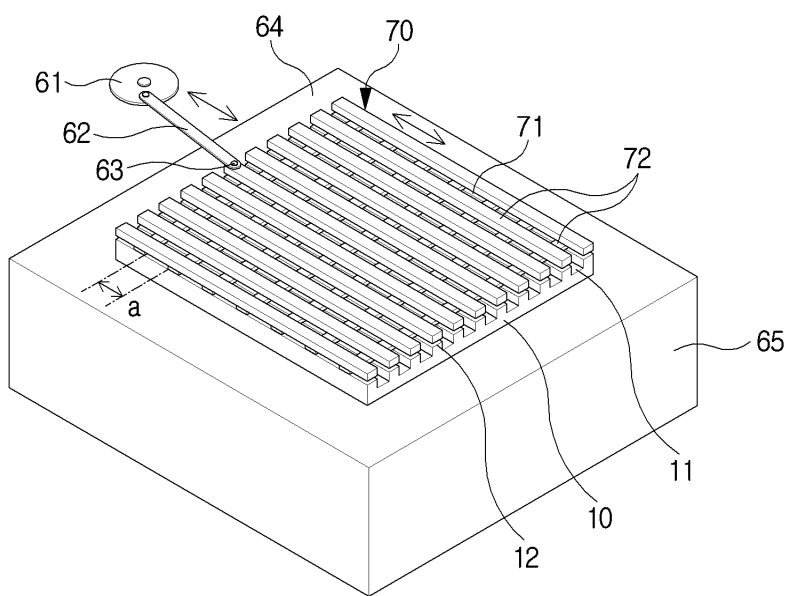
도면1



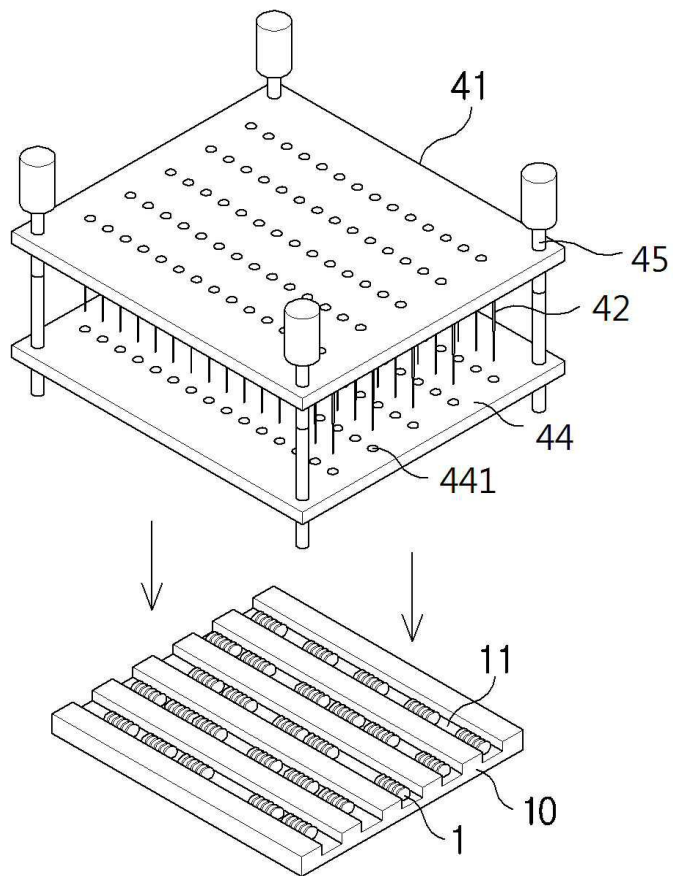
도면2



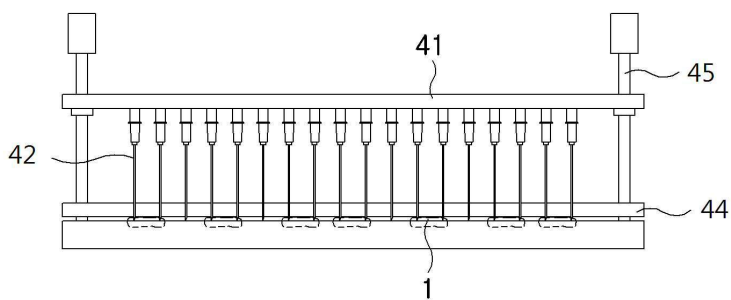
도면3



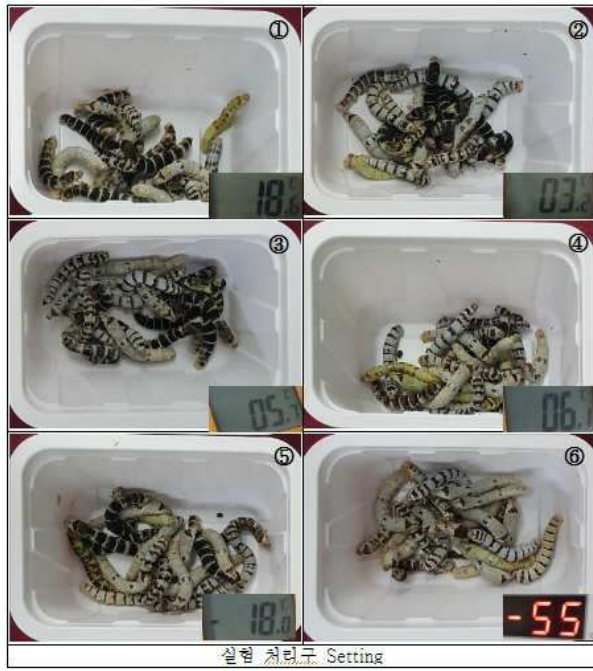
도면4



도면5



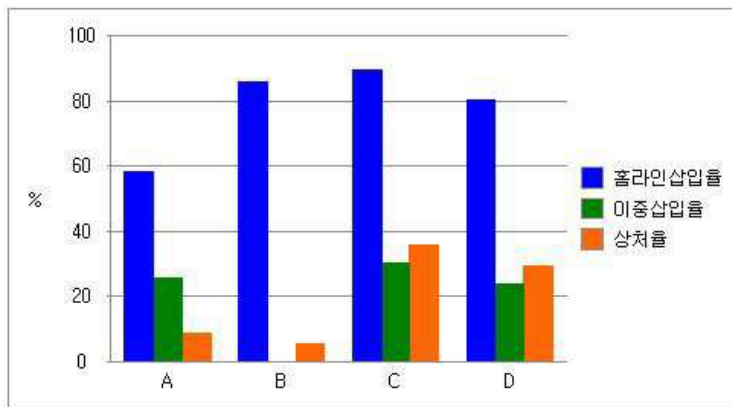
도면6



도면7



도면8



도면9

