



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0102623
(43) 공개일자 2021년08월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B25J 15/00 (2006.01) B25J 15/02 (2006.01)
B25J 9/16 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B25J 15/0085 (2013.01)
B25J 15/0028 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0016836
(22) 출원일자 2020년02월12일
심사청구일자 2020년02월12일

(71) 출원인
(주)아스토
충청남도 천안시 서북구 수레터1길 24 ,A-1동(차암동)
한국기술교육대학교 산학협력단
충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1600 (한국기술교육대학교내)
(72) 발명자
오세휘
서울특별시 양천구 목동로 212, 702동 406호 (목동, 목동신시가지아파트)
황중윤
경기도 안양시 동안구 흥안대로223번길 47, 111동 1003호 (호계동, 샘마을아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
박민홍, 최용근

전체 청구항 수 : 총 10 항

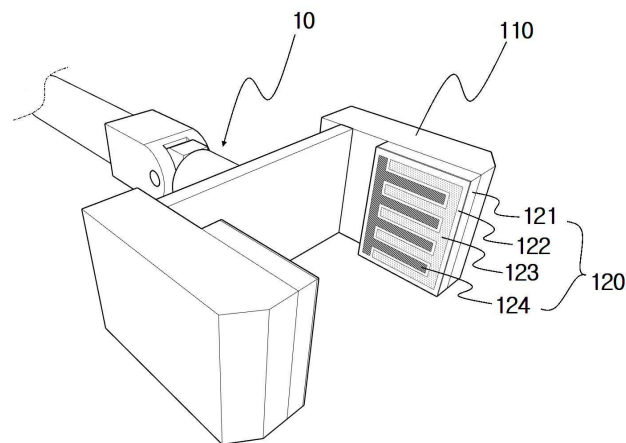
(54) 발명의 명칭 정전기적 부착력을 이용한 그리퍼, 이를 이용한 비정형 물체 피킹 방법

(57) 요약

본 발명은 전기활성고분자(EAP) 재질에 패터닝된 캐소드 전극 패턴 및 애노드 전극 패턴에 발생하는 전기장 및 부착력을 이용하여, 비정형 물체의 형상, 크기, 재질에 구애받지 않고 비정형 물체를 안정적으로 피킹할 수 있도록 하는 정전기적 부착력을 이용한 그리퍼, 이를 이용한 비정형 물체 피킹 방법에 관한 것이다.

대표도 - 도1

100



(52) CPC특허분류

B25J 15/0253 (2013.01)

B25J 9/1612 (2013.01)

(72) 발명자

진경복

경기도 수원시 영통구 태장로71번길 19, 204동
1301호 (매포동, 매포마을동수원엘지빌리지)

최동수

충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1638, 104
동 106호 (신한아파트)

이석한

충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1638, 104
동 107호 (신한아파트)

김성호

충청북도 진천군 진천읍 남산4길 25-9, 202호 (신
진빌라)

김상연

서울특별시 강남구 선릉로 221, 209동 1502호 (도
곡동, 도곡렉슬아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

비정형 물체에 인접하도록 접근되는 위치 이동 모듈에 마련되며, 비정형 물체를 향해 서로 인접하게 가까워지도록 마련되는 한 쌍의 그리퍼 핑거; 및

상기 한 쌍의 그리퍼 핑거 각각에 마련되고, 전류 도통 시 비정형 물체를 향하는 방향으로 전기장을 발생시킴으로써 형성되는 부착력을 이용하여 비정형 물체가 하측 방향으로 낙하되지 않도록 고정하는 부착력 발생 모듈;을 포함하는 것을 특징으로 하는, 정전기적 부착력을 이용한 그리퍼.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 부착력 발생 모듈은,

상기 그리퍼 핑거의 내측면에서 비정형 물체를 향하는 방향으로 마련되는 탄성 플레이트;

상기 탄성 플레이트 상에 마련되는 절연 플레이트; 및

상기 절연 플레이트 상에 패터닝되는 캐소드 전극 패턴과 애노드 전극 패턴;을 포함하는 것을 특징으로 하는, 정전기적 부착력을 이용한 그리퍼.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 캐소드 전극 패턴 및 상기 애노드 전극 패턴에 전류가 도통되도록 하는 전류 도통부;를 더 포함하며,

상기 캐소드 전극 패턴 및 상기 애노드 전극 패턴은 상기 절연 플레이트에 의해 서로 이격되어 절연된 상태에 해당하는 것을 특징으로 하는, 길이변형 EAP가 적용된 그리퍼.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 전류 도통부에 의해 상기 캐소드 전극 패턴 및 상기 애노드 전극 패턴에 전류가 도통됨에 따라,

상기 캐소드 전극 패턴 및 상기 애노드 전극 패턴으로부터 비정형 물체를 통해 전기장이 발생되고, 비정형 물체의 낙하 방향에 반하는 부착력이 발생하는 것을 특징으로 하는, 정전기적 부착력을 이용한 그리퍼.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 캐소드 전극 패턴은,

상기 절연 플레이트의 길이 방향으로 패터닝되는 제1 캐소드 전극 패턴과, 상기 절연 플레이트 상에서 상기 제1 캐소드 전극 패턴과 90도 각도로 패터닝되는 하나 이상의 제2 캐소드 전극 패턴;을 포함하고,

상기 애노드 전극 패턴은,

상기 절연 플레이트 상에서 상기 제1 캐소드 전극 패턴과 이격되는 위치에서 길이 방향으로 패터닝되는 제1 애노드 전극 패턴과, 상기 제1 애노드 전극 패턴과 90도 각도로 패터닝되며 상기 하나 이상의 제2 캐소드 전극 패턴과 번갈아가는 순서를 가지도록 배치되는 하나 이상의 제2 애노드 전극 패턴;을 포함하는 것을 특징으로 하는, 정전기적 부착력을 이용한 그리퍼.

청구항 6

제2항에 있어서,

상기 절연 플레이트는,

전기활성고분자(EAP) 재질이 적용되는 것을 특징으로 하는, 정전기적 부착력을 이용한 그리퍼.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 한 쌍의 그리퍼 핑거가 서로 가까워지는 경우, 비정형 물체가 상기 캐소드 전극 패턴 및 상기 애노드 전극 패턴에 접촉하는지 여부를 판단하는 접촉 센서;를 더 포함하며,

상기 접촉 센서를 통해 비정형 물체와 상기 캐소드 전극 패턴, 상기 애노드 전극 패턴 간의 접촉이 감지되는 경우, 전류 도통이 개시되는 것을 특징으로 하는, 정전기적 부착력을 이용한 그리퍼.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 한 쌍의 그리퍼 핑거 중 하나의 그리퍼 핑거에 형성된 제1 캐소드 전극 패턴과 다른 하나의 그리퍼 핑거에 형성된 제1 애노드 전극 패턴이 서로 대향하도록 위치됨에 따라,

상기 한 쌍의 그리퍼 핑거가 가까워지는 경우, 상기 제1 캐소드 전극 패턴과 대향하는 상기 제1 애노드 전극 패턴이 서로 가까워지면서 정전기적 인력이 발생하는 것을 특징으로 하는, 정전기적 부착력을 이용한 그리퍼.

청구항 9

제2항에 있어서,

비정형 물체의 위치를 토대로, 상기 한 쌍의 그리퍼 핑거가 비정형 물체와 인접하게 위치되기 위한 상기 위치 이동 모듈의 최소 이동 동선을 제어하기 위한 동선 제어부;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 정전기적 부착력을 이용한 그리퍼.

청구항 10

위치 이동 모듈에 마련되는 한 쌍의 그리퍼 핑거가 비정형 물체에 인접하도록 접근되고, 상기 한 쌍의 그리퍼 핑거가 비정형 물체를 향해 서로 인접하게 가까워지는 단계; 및

상기 한 쌍의 그리퍼 핑거에 마련된 부착력 발생 모듈에 전류가 도통됨에 따라 비정형 물체를 향하는 방향으로 전기장이 발생함에 따라 형성되는 부착력을 이용하여 비정형 물체가 하측 방향으로 낙하되지 않도록 고정하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는, 정전기적 부착력을 이용한 그리퍼를 이용한 비정형 물체 피킹 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 정전기적 부착력을 이용한 그리퍼, 이를 이용한 비정형 물체 피킹 방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는, 전기활성고분자(EAP) 재질에 패터닝된 캐소드 전극 패턴 및 애노드 전극 패턴에 발생하는 전기장 및 부착력을 이용하여, 비정형 물체의 형상, 크기, 재질에 구애받지 않고 비정형 물체를 안정적으로 피킹할 수 있도록 하는 정전기적 부착력을 이용한 그리퍼, 이를 이용한 비정형 물체 피킹 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 로봇은 산업의 제조 현장에서 용접, 조립, 도장 등의 다양한 작업을 수행하기 위하여 널리 이용된다. 또한, 로봇은 인간의 생활 주변에서 제반 서비스를 제공하는 개인 서비스 영역, 의료 등 전문화된 서비스를 제공하기 위한 전문 서비스 영역을 포함한 전 산업 및 서비스 분야에 걸쳐 그 활용 영역을 점차 넓혀가고 있다.

[0004] 특히, 최근에는 물류 시장의 급격한 성장에 따라 물류 자동화를 통해 처리 속도를 높이는 것이 매우 중요하게 되었으며, 이러한 요구에 의해 화물을 집기 위한 피킹 로봇, 화물을 이송하기 위한 이송 로봇 등의 개발이 활발히 진행되고 있다. 이 중 피킹 로봇에서는 물류 자동화를 실현하기 위하여 비정형 물체, 즉 다양한 형상, 크기, 재질을 갖는 물체를 피킹할 수 있는 그리퍼가 필수적이다.

[0005] 그리퍼에는 유압 내지 공압으로 구동하는 복수의 핑거를 구비하여 기계적으로 물체를 집을 수 있는 기계식 그리퍼와 물체와의 접합면에 진공을 발생시켜 물체를 집을 수 있는 진공 그리퍼가 있다. 또한, 도전체에 전류가 흐를 때 발생하는 정전기력을 이용하여 물체를 접촉하는 방식의 전기접착 그리퍼도 알려져 있다.

[0006] 하지만, 기계식 그리퍼와 진공 그리퍼는 다양한 크기와 형상의 물체를 적절한 압력으로 손상없이 집을 데에 한계가 있어 비정형 물체의 피킹에 사용하는데 효율적이지 못한 면이 있다. 또한, 전기접착 그리퍼의 경우에는 커다란 전기접착력을 확보하기 위하여 대상 물체와의 넓은 접촉 면적과 큰 전압의 인가가 요구되기에, 비정형 물체의 피킹에 적용하는데 한계가 있다.

[0007] 따라서, 이러한 비정형 물체를 안전하게 피킹하기 위한 그리퍼의 개발이 요구되는 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-1896929호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 상기의 문제점을 해결하기 위함으로써, 캐소드 전극 패턴 및 애노드 전극 패턴에 전류를 인가하고, 그에 따라 비정형 물체와 접촉면 간에 발생하는 부착력을 이용하여 비정형 물체가 하측 방향으로 낙하되지 않도록 안정적으로 피킹할 수 있도록 하는 정전기적 부착력을 이용한 그리퍼, 이를 이용한 비정형 물체 피킹 방법을 제공하고자 하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0012] 본 발명의 일 실시예에 따른 정전기적 부착력을 이용한 그리퍼는 비정형 물체에 인접하도록 접근되는 위치 이동 모듈에 마련되며, 비정형 물체를 향해 서로 인접하게 가까워지도록 마련되는 한 쌍의 그리퍼 핑거 및 상기 한 쌍의 그리퍼 핑거 각각에 마련되고, 전류 도통 시 비정형 물체를 향하는 방향으로 전기장을 발생시킴으로써 형성되는 부착력을 이용하여 비정형 물체가 하측 방향으로 낙하되지 않도록 고정하는 부착력 발생 모듈을 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0013] 일 실시예에서, 상기 부착력 발생 모듈은 상기 그리퍼 핑거의 내측면에서 비정형 물체를 향하는 방향으로 마련

되는 탄성 플레이트, 상기 탄성 플레이트 상에 마련되는 절연 플레이트 및 상기 절연 플레이트 상에 패터닝되는 캐소드 전극 패턴과 애노드 전극 패턴을 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0014] 일 실시예에서, 본 발명은 상기 캐소드 전극 패턴 및 상기 애노드 전극 패턴에 전류가 도통되도록 하는 전류 도통부를 더 포함하며, 상기 캐소드 전극 패턴 및 상기 애노드 전극 패턴은 상기 절연 플레이트에 의해 서로 이격되어 절연된 상태에 해당하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0015] 일 실시예에서, 상기 전류 도통부에 의해 상기 캐소드 전극 패턴 및 상기 애노드 전극 패턴에 전류가 도통됨에 따라, 상기 캐소드 전극 패턴 및 상기 애노드 전극 패턴으로부터 비정형 물체를 통해 전기장이 발생되고, 비정형 물체의 낙하 방향에 반하는 부착력이 발생하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0016] 일 실시예에서, 상기 캐소드 전극 패턴은 상기 절연 플레이트의 길이 방향으로 패터닝되는 제1 캐소드 전극 패턴과, 상기 절연 플레이트 상에서 상기 제1 캐소드 전극 패턴과 90도 각도로 패터닝되는 하나 이상의 제2 캐소드 전극 패턴을 포함하고, 상기 애노드 전극 패턴은 상기 절연 플레이트 상에서 상기 제1 캐소드 전극 패턴과 이격되는 위치에서 길이 방향으로 패터닝되는 제1 애노드 전극 패턴과, 상기 제1 애노드 전극 패턴과 90도 각도로 패터닝되되 상기 하나 이상의 제2 캐소드 전극 패턴과 번갈아가는 순서를 가지도록 배치되는 하나 이상의 제2 애노드 전극 패턴을 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0017] 일 실시예에서, 상기 절연 플레이트는 전기활성고분자(EAP) 재질이 적용되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0018] 일 실시예에서, 본 발명은 상기 한 쌍의 그리퍼 핑거가 서로 가까워지는 경우, 비정형 물체가 상기 캐소드 전극 패턴 및 상기 애노드 전극 패턴에 접촉하는지 여부를 판단하는 접촉 센서를 더 포함하며, 상기 접촉 센서를 통해 비정형 물체와 상기 캐소드 전극 패턴, 상기 애노드 전극 패턴 간의 접촉이 감지되는 경우, 전류 도통이 개시되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0019] 일 실시예에서, 상기 한 쌍의 그리퍼 핑거 중 하나의 그리퍼 핑거에 형성된 제1 캐소드 전극 패턴과 다른 하나의 그리퍼 핑거에 형성된 제1 애노드 전극 패턴이 서로 대향하도록 위치됨에 따라, 상기 한 쌍의 그리퍼 핑거가 가까워지는 경우, 상기 제1 캐소드 전극 패턴과 대향하는 상기 제1 애노드 전극 패턴이 서로 가까워지면서 정전기적 인력이 발생하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0020] 일 실시예에서, 본 발명은 비정형 물체의 위치를 토대로, 상기 한 쌍의 그리퍼 핑거가 비정형 물체와 인접하게 위치되기 위한 상기 위치 이동 모듈의 최소 이동 동선을 제어하기 위한 동선 제어부를 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0022] 본 발명의 다른 실시예에 따른 정전기적 부착력을 이용한 그리퍼를 이용한 비정형 물체 피킹 방법은 위치 이동 모듈에 마련되는 한 쌍의 그리퍼 핑거가 비정형 물체에 인접하도록 접근되고, 상기 한 쌍의 그리퍼 핑거가 비정형 물체를 향해 서로 인접하게 가까워지는 단계 및 상기 한 쌍의 그리퍼 핑거에 마련된 부착력 발생 모듈에 전류가 도통됨에 따라 비정형 물체를 향하는 방향으로 전기장이 발생함에 따라 형성되는 부착력을 이용하여 비정형 물체가 하측 방향으로 낙하되지 않도록 고정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

발명의 효과

[0024] 본 발명의 일 측면에 따르면, 캐소드 전극 패턴과 애노드 전극 패턴에 의해 발생하는 전기장, 그에 따라 형성된 부착력을 이용하여 비정형 물체의 형상, 크기, 재질에 구애받지 않고 비정형 물체를 안정적으로 피킹할 수 있는 이점을 가진다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 정전기적 부착력을 이용한 그리퍼(100)를 도시한 도면이다.

도 2는 도 1에 도시된 그리퍼 핑거(110) 및 부착력 발생 모듈(120)의 단면을 도시한 도면이다.

도 3은 도 1에 도시된 정전기적 부착력을 이용한 그리퍼(100)를 이용하여 비정형 물체를 피킹하는 과정을 순서대로 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 이하, 본 발명의 이해를 돕기 위하여 바람직한 실시예를 제시한다. 그러나 하기의 실시예는 본 발명을 보다 쉽게 이해하기 위하여 제공되는 것일 뿐, 실시예에 의해 본 발명의 내용이 한정되는 것은 아니다.
- [0029] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 정전기적 부착력을 이용한 그리퍼(100)를 도시한 도면이다.
- [0030] 도 1을 살펴보면, 본 발명의 일 실시예에 따른 정전기적 부착력을 이용한 그리퍼(100)는 비정형 물체에 인접하도록 접근되는 위치 이동 모듈에 마련되면서 비정형 물체를 향해 서로 인접하게 가까워지거나 혹은 멀어지도록 형성되는 한 쌍의 그리퍼 핑거(110)와, 한 쌍의 그리퍼 핑거(110) 각각에 마련되면서 전류 도통 시 비정형 물체를 향하는 방향으로 전기장을 발생시킴으로써 형성되는 부착력을 이용하여 비정형 물체가 하측 방향으로 낙하되지 않도록 고정하는 부착력 발생 모듈(120)을 포함하여 구성된다.
- [0032] 한 쌍의 그리퍼 핑거(110)는 360도 회전 및 상하방향 높이 이동은 물론 좌우방향 위치 이동을 통해 비정형 물체에 인접하도록 접근되는 위치 이동 모듈(10)에 마련된다. 위치 이동 모듈(10)은 다수의 회전 힌지를 통해 비정형 물체를 다른 위치로 옮길 수 있는 일종의 로봇팔을 의미할 수 있다.
- [0033] 한 쌍의 그리퍼 핑거(110)는 비정형 물체를 향해 서로 가까워지거나 또는 멀어지도록 간격 조절이 되도록 형성된다. 예컨대, 한 쌍의 그리퍼 핑거(110)는 위치 이동 모듈(10)의 길이 방향을 따라 슬라이딩 동작을 통해 서로 가까워지거나 멀어지게 된다.
- [0034] 본원발명에서는 비정형 물체가 부착력 발생 모듈(120)에 접촉하는지 여부를 판단하는 접촉 센서(미도시)를 포함하는데, 접촉 센서를 통해 비정형 물체와 부착력 발생 모듈(120) 간의 접촉이 감지되는 경우, 전류 도통부(미도시)를 통해 부착력 발생 모듈(120)에 대한 전류 도통이 개시된다.
- [0036] 한 쌍의 그리퍼 핑거(110)의 내측면에는 각각 부착력 발생 모듈(120)이 마련되는데, 부착력 발생 모듈(120)의 구조에 대해서는 도 2를 통해 보다 구체적으로 살펴보기로 한다.
- [0037] 도 2는 도 1에 도시된 그리퍼 핑거(110) 및 부착력 발생 모듈(120)의 단면을 도시한 도면이다.
- [0038] 도 2를 살펴보면, 한 쌍의 그리퍼 핑거(110)는 비정형 물체를 피킹하기 위한 적절한 이격 거리를 유지하도록 형성되며 한 쌍의 그리퍼 핑거(110)가 비정형 물체를 향해 가까워짐에 따라, 서로 대향하는 부착력 발생 모듈(120)의 부착력에 의해 비정형 물체가 하측 방향으로 낙하되지 않고 안정적으로 고정될 수 있다.
- [0039] 이러한 부착력 발생 모듈(120)은 그리퍼 핑거(110)의 내측면에서 비정형 물체를 향하는 방향으로 마련되며, 소정의 두께를 가지는 탄성 플레이트(121), 탄성 플레이트(121) 상에 마련되는 절연 플레이트(122), 절연 플레이트(122)에 패터닝되는 캐소드 전극 패턴(123) 및 애노드 전극 패턴(124)을 포함하여 구성된다.
- [0040] 탄성 플레이트(121)는 그리퍼 핑거(110)의 내측면에 마련되며, 한 쌍의 그리퍼 핑거(110)가 비정형 물체를 향해 가까워지는 경우, 비정형 물체에 의해 절연 플레이트(122), 캐소드 전극 패턴(123) 및 애노드 전극 패턴(124)이 눌리더라도 이를 완충하는 역할을 한다.
- [0042] 절연 플레이트(122)는 탄성 플레이트(121) 상에 마련되며, 캐소드 전극 패턴(123)과 애노드 전극 패턴(124)가 패터닝되는데, 이때 절연 플레이트(122)에 의해 캐소드 전극 패턴(123)과 애노드 전극 패턴(124)이 서로 이격되어 절연된다. 이러한 절연 플레이트(122)는 전기활성고분자(EAP) 재질이 적용될 수 있다.
- [0044] 캐소드 전극 패턴(123)과 애노드 전극 패턴(124)은 절연 플레이트(122) 상에 패터닝되는데, 전류 도통부에 의해 전류가 도통되면서 전기장을 발생시킨다.
- [0045] 캐소드 전극 패턴(123)과 애노드 전극 패턴(124)의 전기장 발생에 의해 비정형 물체를 향하는 방향으로 부착력이 형성되고, 그에 따라 비정형 물체는 한 쌍의 절연 플레이트(122) 사이에 끼워진 상태에서 부착력에 의해 하

측 방향으로 낙하되지 않고 고정될 수 있다.

- [0046] 이러한 캐소드 전극 패턴(123)은 절연 플레이트(122)의 길이 방향으로 일자 형상으로 패터닝되는 제1 캐소드 전극 패턴(123a)과, 제1 캐소드 전극 패턴(123a)과 90도 각도를 이루는 하나 이상의 제2 캐소드 전극 패턴(123b)을 포함한다.
- [0047] 또한 애노드 전극 패턴(124)은 절연 플레이트(122)의 길이 방향으로 일자 형상으로 패터닝되는 제1 애노드 전극 패턴(124a)과, 제1 애노드 전극 패턴(124a)과 90도 각도를 이루는 하나 이상의 제2 애노드 전극 패턴(124b)을 포함한다.
- [0048] 이때, 하나 이상의 제2 캐소드 전극 패턴(123b)과 하나 이상의 제2 애노드 전극 패턴(124b)은 각각 번갈아가면서 순차적으로 배치된다.
- [0049] 이때, 한 쌍의 그리퍼 핑거(110)가 서로 가까워진 상태에서, 예컨대 좌측 그리퍼 핑거(110)에 마련되는 캐소드 전극 패턴(123)의 위치는 우측 그리퍼 핑거(110)에 마련되는 애노드 전극 패턴(124)의 위치에 대향하도록 마련되고, 좌측 그리퍼 핑거(110)에 마련되는 애노드 전극 패턴(124)의 위치는 우측 그리퍼 핑거(110)에 마련되는 캐소드 전극 패턴(123)의 위치에 대향하도록 마련된다.
- [0050] 즉, 한 쌍의 그리퍼 핑거(110)를 기준으로, 캐소드 전극 패턴(123)은 서로 대향하는 애노드 전극 패턴(124)과 가까워지거나, 또는 애노드 전극 패턴(124)은 서로 대향하는 캐소드 전극 패턴(123)과 가까워지면서 정전기적 인력이 발생하게 되고, 한 쌍의 그리퍼 핑거(110)가 서로 더욱 안정적으로 서로를 끌어 당기게 된다. 그에 따라 한 쌍의 그리퍼 핑거(110) 사이에 비정형 물체가 고정되는 상태가 더욱 견고해지게 된다.
- [0052] 다음으로, 도 3을 통해, 이러한 한 쌍의 그리퍼 핑거(110)의 간격 조절과 부착력 발생 모듈(120)을 통한 비정형 물체의 피킹(고정) 과정을 살펴보기로 한다.
- [0054] 도 3은 도 1에 도시된 정전기적 부착력을 이용한 그리퍼(100)를 이용하여 비정형 물체를 피킹하는 과정을 순서대로 도시한 도면이다.
- [0055] 먼저 도 3(a)를 살펴보면, 비정형 물체(a)가 바닥면에 안착되어 있고, 이때 위치 이동 모듈(10)에 연결된 한 쌍의 그리퍼 핑거(110)가 위치 이동 모듈(10)에 의해 비정형 물체(a)를 피킹할 수 있도록 인접하게 접근하게 된다. 이때, 한 쌍의 그리퍼 핑거(110)는 비정형 물체(a)가 사이에 들어올 수 있도록 충분한 거리로 이격되어 있다. 또한, 한 쌍의 그리퍼 핑거(110)는 비정형 물체를 향하는 방향으로 서로 가까워지게 된다.
- [0056] 다음으로 도 3(b)를 살펴보면, 한 쌍의 그리퍼 핑거(110)가 바닥면에 안착한 상태에서 전류 도통부를 통해 캐소드 전극 패턴(123)과 애노드 전극 패턴(124)에 전류가 도통됨에 따라, 캐소드 전극 패턴(123)과 애노드 전극 패턴(124) 간에 전기장이 발생되면서 한 쌍의 그리퍼 핑거(110)의 내측면에 부착력이 형성된다. 따라서, 비정형 물체는 한 쌍의 그리퍼 핑거(110) 사이에서 한 쌍의 그리퍼 핑거(110)가 서로 가까워짐에 따라 비정형 물체에 형성되는 부착력, 마찰력을 통해 피킹된다.
- [0057] 한편, 현 상태에서 캐소드 전극 패턴(123)과 애노드 전극 패턴(124)에 전류가 도통되고 있는 한, 비정형 물체가 안정적으로 피킹된 상태를 유지하게 된다.
- [0058] 다음으로 도 3(c)를 살펴보면, 도 3(b)의 상태를 유지한 채로 위치 이동 모듈(10)은 비정형 물체를 들어올리거나 위치 이동시키게 된다. 이때도 마찬가지로 캐소드 전극 패턴(123)과 애노드 전극 패턴(124)에 전류가 도통되고 있기 때문에, 비정형 물체가 안정적으로 피킹된 상태를 유지하게 된다.
- [0059] 다음으로 도 3(d)를 살펴보면, 위치 이동 모듈(10)이 비정형 물체를 바닥면에 다시 안착시킨 후, 전류 도통부에 의한 캐소드 전극 패턴(123) 및 애노드 전극 패턴(124)의 전류 도통이 차단됨에 따라 한 쌍의 그리퍼 핑거(110)의 내측면과 비정형 물체 간의 부착력이 해제된다.
- [0060] 그 후, 도 3(e)와 같이 한 쌍의 그리퍼 핑거(110)가 비정형 물체로부터 멀어지는 방향으로 이격됨에 따라 비정형 물체의 피킹이 완료된다.
- [0062] 한편, 일 실시예에서 본 발명에서는 비정형 물체의 위치를 토대로, 한 쌍의 그리퍼 핑거를 비정형 물체와 인접

하게 위치시키는 위치 이동 모듈(10)의 최소 이동 동선을 제어하기 위한 동선 제어부(미도시)를 더 포함할 수 있다.

[0063] 동선 제어부는 비정형 물체가 바닥면에 안착된 위치를 기준으로 좌표평면계 상 X좌표, Y좌표, Z좌표 값을 파악한 후, 위치 이동 모듈(10)과 비정형 물체 간 최소 이동 동선(최소 이동 거리, 최소 이동 시간 등)을 파악한 후, 이를 토대로 한 쌍의 그리퍼 핑거가 비정형 물체와 인접하게 접근되도록 한다.

[0065] 살펴본 바와 같이, 본원발명은 캐소드 전극 패턴과 애노드 전극 패턴에 의해 발생하는 전기장, 그에 따라 형성된 부착력을 이용하여 비정형 물체의 형상, 크기, 재질에 구애받지 않고 비정형 물체를 안정적으로 피킹할 수 있는 이점을 가진다.

[0067] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

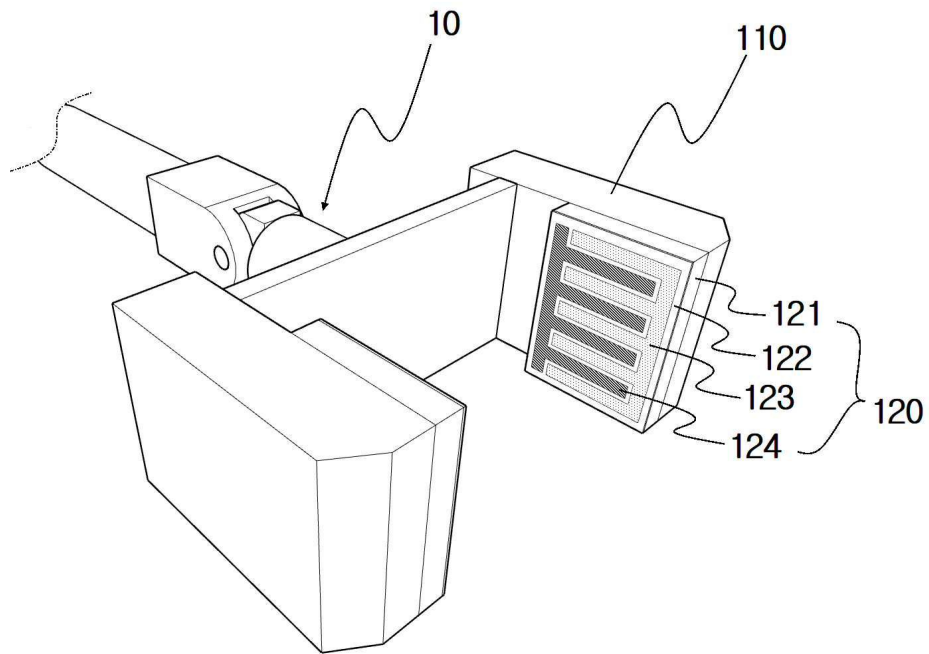
부호의 설명

[0069] 10: 위치 이동 모듈
100: 정전기적 부착력을 이용한 그리퍼
110: 그리퍼 핑거
120: 부착력 발생 모듈
121: 탄성 플레이트
122: 절연 플레이트
123: 캐소드 전극 패턴
124: 애노드 전극 패턴

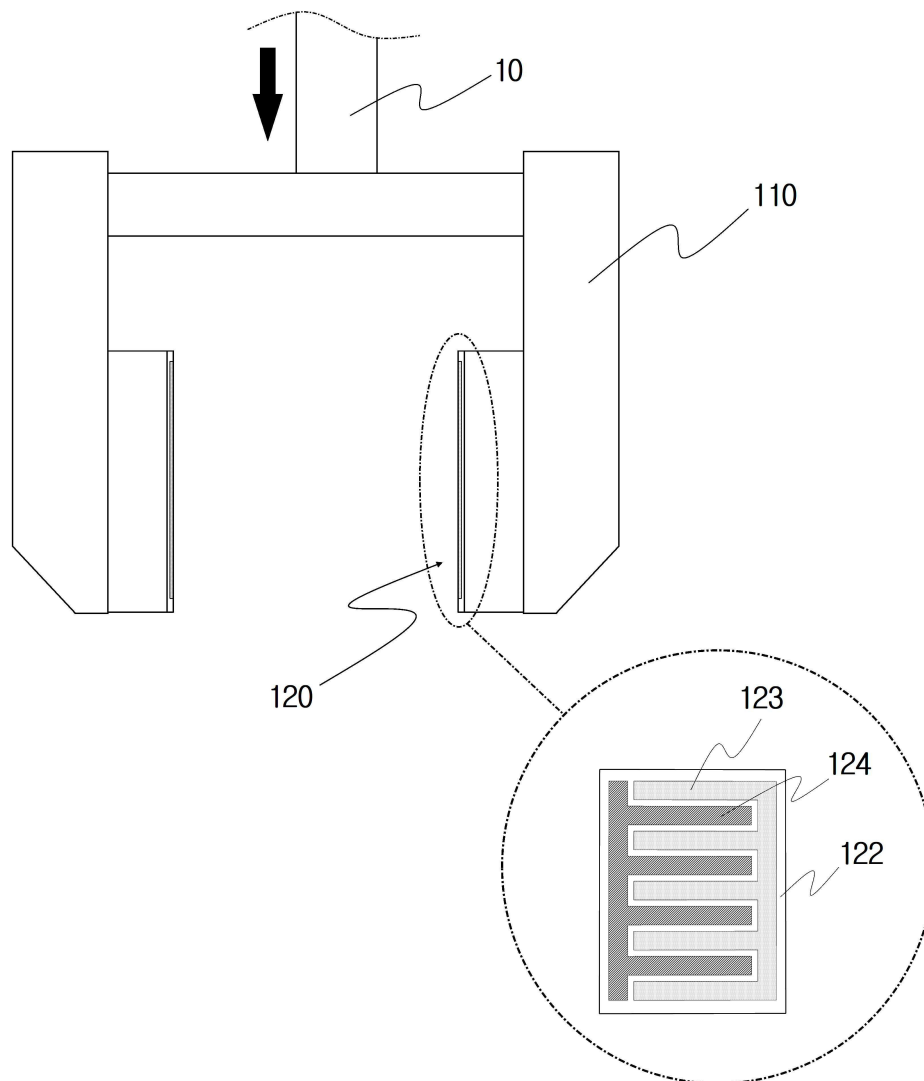
도면

도면1

100



도면2



도면3

