



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년02월06일
(11) 등록번호 10-2495009
(24) 등록일자 2023년01월30일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02K 3/48 (2006.01) H02K 1/16 (2006.01)
H02K 15/04 (2014.01) H02K 3/12 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
H02K 3/48 (2013.01)
H02K 1/16 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2020-0161198
- (22) 출원일자 2020년11월26일
심사청구일자 2020년11월26일
- (65) 공개번호 10-2022-0073280
- (43) 공개일자 2022년06월03일
- (56) 선행기술조사문헌
JP2016127693 A*
JP2017112749 A*
JP2015119613 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
주식회사 디알텍
광주광역시 북구 첨단연신로 55 (연제동)
- (72) 발명자
한상록
광주광역시 광산구
- (74) 대리인
박상열, 최내윤, 정우상

전체 청구항 수 : 총 2 항

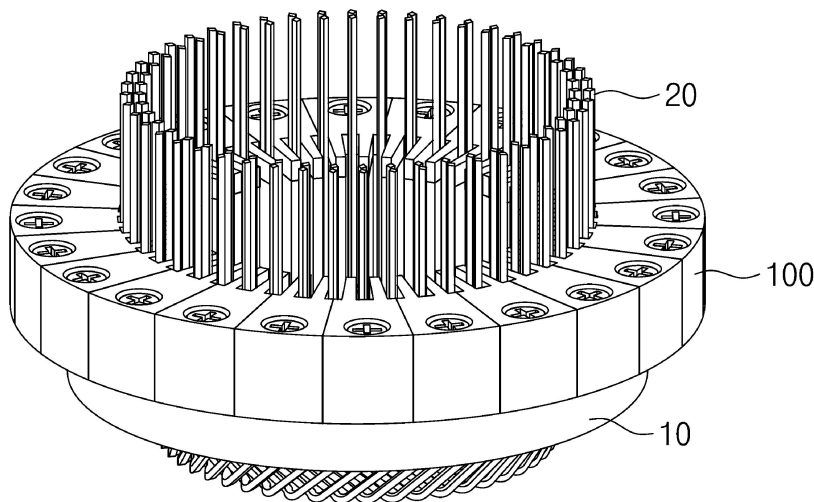
심사관 : 심영도

(54) 발명의 명칭 헤어핀 와인딩모터용 헤어핀의 트위스팅 안정성을 향상시키기 위한 헤어핀 고정 핑거

(57) 요약

헤어핀 고정 핑거가 제공된다. 상기 헤어핀 고정 핑거는 상기 스테이터 코어의 상부면의 일 영역 및 상기 스테이터 코어의 외주면의 일 영역과 접촉되도록, 상기 스테이터 코어와 결합되는 바디부, 및 상기 바디부의 일단으로부터 돌출된 제1 핑거 및 제2 핑거를 포함하는 핑거부를 포함하되, 상기 제1 핑거 및 상기 제2 핑거는 서로 이격되어, 상기 제1 핑거 및 상기 제2 핑거 사이에 제1 삽입 공간이 형성되고, 상기 스테이터 코어의 슬롯에 체결된 상기 헤어핀의 레그부 중 일 영역이, 상기 제1 삽입 공간 내로 삽입되어 상기 핑거부에 의해 고정되는 것을 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H02K 15/0421 (2013.01)

H02K 3/12 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

헤어핀 와인딩모터용 헤어핀을 성형하는 헤어핀 성형 장치, 및 상기 헤어핀 성형 장치를 통해 성형된 헤어핀을 스테이터 코어의 슬롯에 체결한 후 코일 권선을 형성하는 코일 권선 형성 장치를 포함하는 코일 권선 시스템에 있어서,

상기 헤어핀 성형 장치는,

베이스 헤어핀이 배치되는 스테이지 모듈, 상기 스테이지 모듈의 상부면에 고정 결합된 제1 성형 모듈, 및 상기 제1 성형 모듈과 제1 방향으로 이격되도록 상기 스테이지 모듈의 상부면에 배치되는 제2 성형 모듈을 포함하고, 상기 제1 방향으로 이동되는 성형 스테이지; 및

상기 스테이지 모듈의 상부면과 대향하여 배치되고, 상기 스테이지 모듈에 배치된 상기 베이스 헤어핀을 향해 압력을 인가하는 프레스를 포함하되,

상기 스테이지 모듈의 상부면은, 일측면에서 중앙부로 갈수록 높이가 낮아지는 하향 경사를 갖는 제1 상부면, 및 타측면에서 중앙부로 갈수록 높이가 낮아지는 하향 경사를 갖는 제2 상부면을 갖고,

상기 베이스 헤어핀은, 상기 제1 성형 모듈 및 상기 제2 성형 모듈 사이에서, 상기 스테이지 모듈의 상기 제1 및 제2 상부면으로부터 이격되도록 상기 스테이지 모듈의 상기 일측면 및 상기 타측면에 걸쳐 배치되고,

상기 프레스를 통해 상기 베이스 헤어핀에 압력이 인가되는 경우, 상기 베이스 헤어핀은 상기 스테이지 모듈의 상기 제1 및 제2 상부면과 접촉되어 1차 성형되고,

상기 베이스 헤어핀이 1차 성형된 상태에서 상기 성형 스테이지가 상기 제1 방향으로 이동되는 경우, 상기 제2 성형 모듈의 위치가 고정된 상태에서 상기 제1 성형 모듈이 상기 제2 성형 모듈과 접촉되도록 상기 제1 방향으로 이동되어, 상기 제1 성형 모듈 및 상기 제2 성형 모듈 사이에 배치된 상기 베이스 헤어핀이 상기 제1 성형 모듈의 압력에 의해 2차 성형되는 것을 포함하며,

상기 코일 권선 형성 장치는, 스테이터 코어 및 상기 스테이터 코어의 외주면을 따라 복수로 배치되고 상기 스테이터 코어의 슬롯에 체결된 헤어핀을 고정하는 헤어핀 고정 핑거를 포함하되,

상기 헤어핀 고정 핑거는,

상기 스테이터 코어의 상부면의 일 영역 및 상기 스테이터 코어의 외주면의 일 영역과 접촉되도록, 상기 스테이터 코어와 결합되는 바디부; 및

상기 바디부의 일단으로부터 돌출된 제1 핑거 및 제2 핑거를 포함하는 핑거부를 포함하고,

상기 제1 핑거 및 상기 제2 핑거는 서로 이격되어, 상기 제1 핑거 및 상기 제2 핑거 사이에 제1 삽입 공간이 형성되고,

상기 제1 핑거는 상기 제1 핑거와 인접하게 배치된 상기 바디부의 일 측면으로부터 소정거리 이격되어, 상기 제1 핑거와 상기 바디부의 상기 일 측면 사이에 제1 서브 공간이 형성되고,

상기 제2 핑거는 상기 제2 핑거와 인접하게 배치된 상기 바디부의 타 측면으로부터 소정거리 이격되어, 상기 제2 핑거와 상기 바디부의 상기 타 측면 사이에 제2 서브 공간이 형성되고,

상기 스테이터 코어의 외주면을 따라 복수로 배치된 헤어핀 고정 핑거 중, 서로 인접하게 배치된 제1 헤어핀 고정 핑거 및 제2 헤어핀 고정 핑거는,

상기 제1 헤어핀 고정 핑거의 상기 일 측면과 상기 제2 헤어핀 고정 핑거의 상기 타 측면이 접촉되고,

상기 제1 헤어핀 고정 핑거의 상기 제1 서브 공간과 상기 제2 헤어핀 고정 핑거의 제2 서브 공간에 의해 제2 삽입 공간이 형성되는 것을 포함하며,

상기 스테이터 코어의 슬롯에 체결된 상기 헤어핀의 레그부 중 일 영역이, 상기 제1 삽입 공간 및 상기 제2 삽입 공간내로 삽입되어 상기 핑거부에 의해 고정되는 것을 포함하는 코일 권선 시스템.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 바디부는, 상기 스테이터 코어의 상부면과 접촉되는 제1 바디 영역 및 상기 스테이터 코어의 외주면과 접촉되는 제2 바디 영역을 포함하되,

상기 제1 바디 영역 및 상기 제2 바디 영역은 연결되어 'ㄱ'자 형상을 갖는 것을 포함하는 코일 권선 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 헤어핀 와인딩모터용 헤어핀의 트위스팅 안정성을 향상시키기 위한 헤어핀 고정 핑거에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는, 스테이터 코어의 슬롯 내에 삽입된 헤어핀을 밴딩 또는 트위스팅 하는 과정에서 헤어핀을 슬롯 내에 고정시키는 헤어핀 와인딩모터용 헤어핀의 트위스팅 안정성을 향상시키기 위한 헤어핀 고정 핑거에 관련된 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 하이브리드 차량 등의 성능 향상을 위하여 모터의 출력 향상을 위한 방안이 활발히 연구 개발되고 있다. 일반적으로, 모터의 출력은 고정자 코어에 권선되는 코일의 턴수에 비례하는 것으로 알려져 있는 바, 모터의 사이즈를 늘리지 않고 모터의 출력을 향상시키기 위하여는 고정자 코어에 권선되는 코일의 점적율을 증가시키는 방안이 고려될 수 있다. 상기와 같은 방안의 일환으로, 최근에는 원형 단면을 가지는 환형 코일을 사용 대신, 대략 사각 단면 형태를 가지는 각형 코일을 사용하여 권선하는 방법이 연구되고 있다.

[0003] 그러나 각형 코일의 경우 환형 코일에 비해 상대적으로 코일 권선 작업에 어려움이 있게 된다. 따라서 각형 코일에 있어서 코일 권선을 용이하게 하는 방안으로, 다수의 분리된 헤어핀을 고정자 코일에 삽입 체결한 후, 각 헤어핀을 용접 접합시켜 코일 권선부를 형성하는 방식의 모터(이하, 설명의 편의상 '헤어핀 와인딩모터'로 지칭함)가 제안된 바 있다. 상기와 같은 헤어핀 와인딩모터는 대략 U자 형태로 형성된 헤어핀을 스테이터 코어의 각 슬롯에 체결한 후, 각 슬롯의 각 층에 배치된 헤어핀 간을 용접 접합시킴으로써, 스테이터 코어의 코일 권선을 형성하게 된다. 따라서 헤어핀 와인딩모터의 경우 권선기로 인한 장치적 한계를 극복하고, 각형 코일의 경우에도 용이하게 코일 권선 작업이 가능하게 된다.

[0004] 이러한 헤어핀 와인딩모터의 코일 권선 작업 중, 스테이터 코어의 슬롯에 삽입된 헤어핀을 밴딩 또는 트위스팅 하게 되는데, 이 과정에서 슬롯에 삽입된 헤어핀이 고정되지 않아 정렬이 흐트러지거나, 서로 인접한 헤어핀들 사이에 간섭이 발생하여, 코일 권선 작업의 신뢰성을 저하시키는 원인이 되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명이 해결하고자 하는 일 기술적 과제는, 헤어핀의 트위스팅 안정성을 향상시키기 위한 헤어핀 고정 핑거를 제공하는 데 있다.

[0006] 본 발명이 해결하고자 하는 다른 기술적 과제는, 코일 권선의 신뢰성을 향상시키기 위한 헤어핀 고정 핑거를 제공하는 데 있다.

[0007] 본 발명이 해결하고자 하는 또 다른 기술적 과제는, 헤어핀 와인딩모터의 성능을 향상시키는 헤어핀 고정 핑거

를 제공하는 데 있다.

[0008] 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는 상술된 것에 제한되지 않는다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기 기술적 과제들을 해결하기 위하여, 본 발명은 헤어핀 고정 핑거를 제공한다.

[0010] 일 실시 예에 따르면, 스테이터 코어의 외주면을 따라 복수로 배치되고, 상기 스테이터 코어의 슬롯에 체결된 헤어핀을 고정하는 헤어핀 고정 핑거에 있어서, 상기 헤어핀 고정 핑거는, 상기 스테이터 코어의 상부면의 일 영역 및 상기 스테이터 코어의 외주면의 일 영역과 접촉되도록, 상기 스테이터 코어와 결합되는 바디부, 및 상기 바디부의 일단으로부터 돌출된 제1 핑거 및 제2 핑거를 포함하는 핑거부를 포함하되, 상기 제1 핑거 및 상기 제2 핑거는 서로 이격되어, 상기 제1 핑거 및 상기 제2 핑거 사이에 제1 삽입 공간이 형성되고, 상기 스테이터 코어의 슬롯에 체결된 상기 헤어핀의 레그부 중 일 영역이, 상기 제1 삽입 공간 내로 삽입되어 상기 핑거부에 의해 고정되는 것을 포함할 수 있다.

[0011] 일 실시 예에 따르면, 상기 제1 핑거는 상기 제1 핑거와 인접하게 배치된 상기 바디부의 일 측면으로부터 소정거리 이격되어, 상기 제1 핑거와 상기 바디부의 상기 일 측면 사이에 제1 서브 공간이 형성되고, 상기 제2 핑거는 상기 제2 핑거와 인접하게 배치된 상기 바디부의 타 측면으로부터 소정거리 이격어, 상기 제2 핑거와 상기 바디부의 상기 타 측면 사이에 제2 서브 공간이 형성되되, 상기 스테이터 코어의 외주면을 따라 복수로 배치된 헤어핀 고정 핑거 중, 서로 인접하게 배치된 제1 헤어핀 고정 핑거 및 제2 헤어핀 고정 핑거는, 상기 제1 헤어핀 고정 핑거의 상기 일 측면과 상기 제2 헤어핀 고정 핑거의 상기 타 측면이 접촉되고, 상기 제1 헤어핀 고정 핑거의 상기 제1 서브 공간과 상기 제2 헤어핀 고정 핑거의 제2 서브 공간에 의해 제2 삽입 공간이 형성되는 것을 포함할 수 있다.

[0012] 일 실시 예에 따르면, 상기 바디부는, 상기 스테이터 코어의 상부면과 접촉되는 제1 바디 영역 및 상기 스테이터 코어의 외주면과 접촉되는 제2 바디 영역을 포함하되, 상기 제1 바디 영역 및 상기 제2 바디 영역은 연결되어 'ㄱ'자 형상을 갖는 것을 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0013] 본 발명의 실시예에 따른 헤어핀 고정 핑거는, 스테이터 코어의 외주면을 따라 복수로 배치되고, 상기 스테이터 코어의 슬롯에 체결된 헤어핀을 고정하되, 상기 스테이터 코어의 상부면의 일 영역 및 상기 스테이터 코어의 외주면의 일 영역과 접촉되도록, 상기 스테이터 코어와 결합되는 바디부, 및 상기 바디부의 일단으로부터 돌출된 제1 핑거 및 제2 핑거를 포함하는 핑거부를 포함하고, 상기 제1 핑거 및 상기 제2 핑거는 서로 이격되어, 상기 제1 핑거 및 상기 제2 핑거 사이에 제1 삽입 공간이 형성되고, 상기 스테이터 코어의 슬롯에 체결된 상기 헤어핀의 레그부 중 일 영역이, 상기 제1 삽입 공간 내로 삽입되어 상기 핑거부에 의해 고정되는 것을 포함할 수 있다. 이에 따라, 스테이터 코어의 코일 권선 형성 신뢰성이 향상되고, 상기 스테이터 코어가 적용된 헤어핀 와인딩모터의 성능이 향상될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 헤어핀 고정 핑거가 스테이터 코어에 결합된 상태를 나타내는 사시도이다.
 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 헤어핀 고정 핑거가 결합되는 스테이터 코어 및 헤어핀의 사시도이다.
 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 헤어핀 고정 핑거의 사시도이다.
 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 헤어핀 고정 핑거의 평면도이다.
 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 헤어핀 고정 핑거의 결합 과정을 나타내는 사시도이다.
 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 헤어핀 고정 핑거가 나란히 인접한 상태를 나타내는 평면도이다.
 도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 헤어핀 고정 핑거가 결합된 상태에서 헤어핀의 트위스팅을 나타내는 도면이다.
 도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 헤어핀 와인딩모터 코일 권선 시스템이 포함하는 헤어핀 성형 장치의 사시도이다.

도 9는 본 발명의 실시 예에 따른 헤어핀 성형 장치가 포함하는 성형 스테이지의 스테이지 모듈의 사시도이다.

도 10은 본 발명의 실시 예에 따른 헤어핀 성형 장치가 포함하는 성형 스테이지의 제1 성형 모듈 및 제2 성형 모듈의 사시도이다.

도 11은 본 발명의 실시 예에 따른 헤어핀 성형 장치가 포함하는 성형 스테이지의 중앙부와 제2 성형 모듈의 중앙부의 맞물림을 나타내는 도면이다.

도 12는 본 발명의 실시 예에 따른 헤어핀 성형 장치가 포함하는 스테이지 모듈의 이동에 따른 제1 성형 모듈과 제2 성형 모듈의 접촉을 나타내는 도면이다.

도 13 및 도 14는 본 발명의 실시 예에 따른 헤어핀 성형 장치를 통한 베이스 헤어핀의 1차 성형 과정을 나타내는 도면이다.

도 15는 본 발명의 실시 예에 따른 헤어핀 성형 장치를 통한 베이스 헤어핀의 2차 성형 과정을 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예를 상세히 설명할 것이다. 그러나 본 발명의 기술적 사상은 여기서 설명되는 실시 예에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화 될 수도 있다. 오히려, 여기서 소개되는 실시 예는 개시된 내용이 철저하고 완전해질 수 있도록 그리고 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 제공되는 것이다.
- [0016] 본 명세서에서, 어떤 구성요소가 다른 구성요소 상에 있다고 언급되는 경우에 그것은 다른 구성요소 상에 직접 형성될 수 있거나 또는 그들 사이에 제 3의 구성요소가 개재될 수도 있다는 것을 의미한다. 또한, 도면들에 있어서, 막 및 영역들의 두께는 기술적 내용의 효과적인 설명을 위해 과장된 것이다.
- [0017] 또한, 본 명세서의 다양한 실시 예 들에서 제1, 제2, 제3 등의 용어가 다양한 구성요소들을 기술하기 위해서 사용되었지만, 이들 구성요소들이 이 같은 용어들에 의해서 한정되어서는 안 된다. 따라서, 어느 한 실시 예에 제 1 구성요소로 언급된 것이 다른 실시 예에서는 제 2 구성요소로 언급될 수도 있다.
- [0018] 여기에 설명되고 예시되는 각 실시 예는 그것의 상보적인 실시 예도 포함한다. 또한, 본 명세서에서 '및/또는'은 전후에 나열한 구성요소들 중 적어도 하나를 포함하는 의미로 사용되었다.
- [0019] 명세서에서 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한 복수의 표현을 포함한다. 또한, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 구성요소 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징이나 숫자, 단계, 구성요소 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 배제하는 것으로 이해되어서는 안 된다.
- [0020] 또한, 하기에 본 발명을 설명함에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략할 것이다.
- [0022] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 헤어핀 고정 핑거가 스테이터 코어에 결합된 상태를 나타내는 사시도이고, 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 헤어핀 고정 핑거가 결합되는 스테이터 코어 및 헤어핀의 사시도이다.
- [0023] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 헤어핀 고정 핑거(100)는, 스테이터 코어(10)의 슬롯에 체결된 헤어핀(20)을 고정할 수 있다.
- [0024] 일 실시 예에 따르면, 상기 스테이터 코어(10)는, 도 2에 도시된 바와 같이, 원형 고리 또는 링 형태를 가질 수 있다. 상기 스테이터 코어(10)의 내주면에는 복수의 슬롯(미표시)이 형성될 수 있다. 상기 슬롯은, 상기 스테이터 코어(10)의 내주에서 외주 방향으로 함몰된 홈 형상을 가지며, 상기 스테이터 코어(10)의 하부에서 상부 방향으로 연장될 수 있다. 또한, 상기 복수의 슬롯들은, 상기 스테이터 코어(10)의 둘레 방향을 따라 방사형으로 배치될 수 있다. 상기 스테이터 코어(10)에 형성되는 상기 슬롯의 개수는 모터출력, 권선 설계방법 등에 따라 변경될 수 있다.
- [0025] 상기 헤어핀(20)은 'U'자형 또는 'V'자형 형상을 가지며, 상기 스테이터 코어(10)의 상기 슬롯에 삽입 체결될 수 있다. 상기 슬롯에 체결된 상기 헤어핀(20)은, 복수개가 접합되어 코일 권선부를 이룰 수 있다. 이에 따라, 상기 헤어핀(20)은 전기적 도체로 형성될 수 있다.

- [0026] 일 실시 예에 따르면, 상기 헤어핀(20)은, 헤드부(21) 및 레그부(22)로 구분될 수 있다. 상기 헤드부(21)는 'U'자 형상 또는 'V'자 형상을 가지며, 상기 레그부(22)는 상기 헤드부(21)의 양단으로부터 분기되어 일 방향으로 연장될 수 있다.
- [0027] 상기 헤어핀(20)의 상기 레그부(22)는, 상기 스테이터 코어(10)의 상기 슬롯 내에 삽입될 수 있다. 이 경우, 상기 레그부(22)의 일 영역은 상기 스테이터 코어(10)에 의해 감싸지는 반면, 상기 레그부(22)의 다른 영역은 상기 스테이터 코어(10)의 외부로 노출될 수 있다. 상기 스테이터 코어(10)에 의해 감싸지는 상기 레그부(22)의 상기 일 영역은, 삽입 영역(22a)으로 정의될 수 있다. 이와 달리, 상기 스테이터 코어(10)의 외부로 노출되는 상기 다른 영역은, 노출 영역(22b)으로 정의될 수 있다. 즉, 상기 헤어핀(20)의 상기 레그부(22)는 상기 삽입 영역(22a) 및 상기 노출 영역(22b)으로 구분될 수 있다.
- [0028] 상기 헤어핀(20)의 상기 레그부(22)를 이루는 두개의 레그는, 서로 다른 슬롯 내에 삽입될 수 있다. 예를 들어, 상기 레그부(22)의 한 쪽 레그가 1번 슬롯에 삽입되는 경우, 상기 레그부(22)의 다른 쪽 레그는 1번 슬롯으로부터 6개 슬롯 이격된 7번 슬롯에 삽입될 수 있다. 상기 레그부(22)를 이루는 두개의 레그가 삽입되는 슬롯 사이의 거리는 권선 설계방법에 따라 다양하게 변경될 수 있다. 또한, 상기 스테이터 코어(10)의 상기 슬롯 내에는, 상기 스테이터 코어(10)의 반경 방향으로 복수의 상기 헤어핀(20)이 적층되어 체결될 수 있다. 예를 들어, 하나의 슬롯 내에 3~4개의 헤어핀(20)이 적층되어 체결될 수 있다.
- [0029] 도 1에 도시된 바와 같이, 상기 헤어핀 고정 핑거(100)는, 상기 스테이터 코어(10)의 외주면을 따라 복수로 배치되고, 상기 스테이터 코어(100)의 상기 슬롯에 체결된 상기 헤어핀(20)을 고정할 수 있다. 이하, 상기 헤어핀 고정 핑거(100)에 대해 구체적으로 설명된다.
- [0030] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 헤어핀 고정 핑거의 사시도이고, 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 헤어핀 고정 핑거의 평면도이고, 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 헤어핀 고정 핑거의 결합 과정을 나타내는 사시도이고, 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 헤어핀 고정 핑거가 나란히 인접한 상태를 나타내는 평면도이고, 도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 헤어핀 고정 핑거가 결합된 상태에서 헤어핀의 트위스팅을 나타내는 도면이다.
- [0031] 도 3 내지 도 6을 참조하면, 상기 헤어핀 고정 핑거(100)는, 바디부(110) 및 핑거부(120)를 포함할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 상기 바디부(110)는 상기 스테이터 코어(10)의 상부면과 접촉되는 제1 바디 영역(110a) 및 상기 스테이터 코어(10)의 외주면과 접촉되는 제2 바디 영역(110b)을 포함할 수 있다. 상기 제1 바디 영역(110a) 및 상기 제2 바디 영역(110b)은 연결되어 'ㄱ'자 형상을 가질 수 있다.
- [0032] 상기 핑거부(120)는, 제1 핑거(121) 및 제2 핑거(122)를 포함할 수 있다. 상기 제1 핑거(121) 및 상기 제2 핑거(122)는, 상기 바디부(110)의 상기 제1 바디 영역(110a)의 일단으로부터 돌출된 형상을 가질 수 있다.
- [0033] 상기 제1 핑거(121) 및 상기 제2 핑거(122)는, 서로 이격되어 배치될 수 있다. 이에 따라, 상기 제1 핑거(121) 및 상기 제2 핑거(122) 사이에는 빈 공간이 형성될 수 있다. 상기 제1 핑거(121) 및 상기 제2 핑거(122) 사이에 형성된 빈 공간은, 제1 삽입 공간(IP₁)으로 정의될 수 있다.
- [0034] 일 실시 예에 따르면, 상기 제1 핑거(121)는 상기 제1 핑거(121)와 인접하게 배치된 상기 바디부(110)의 일 측면(111)으로부터 소정거리 이격될 수 있다. 이에 따라, 상기 제1 핑거(121)와 상기 바디부(110)의 상기 일 측면(111) 사이에는 빈 공간이 형성될 수 있다. 상기 제1 핑거(121)와 상기 바디부(110)의 상기 일 측면(111) 사이에 형성된 빈 공간은, 제1 서브 공간(SP₁)으로 정의될 수 있다.
- [0035] 이와 달리, 상기 제2 핑거(122)는 상기 제2 핑거(122)와 인접하게 배치된 상기 바디부(110)의 타 측면(112)으로부터 소정거리 이격될 수 있다. 이에 따라, 상기 제2 핑거(122)와 상기 바디부(110)의 상기 타 측면(112) 사이에는 빈 공간이 형성될 수 있다. 상기 제2 핑거(122)와 상기 바디부(110)의 상기 타 측면(112) 사이에 형성된 빈 공간은, 제2 서브 공간(SP₂)으로 정의될 수 있다.
- [0036] 일 실시 예에 따르면, 상기 제1 핑거(121) 및 상기 제2 핑거(122) 사이의 거리(d₁)는, 상기 제1 핑거(121) 및 상기 바디부(110)의 상기 일 측면(111) 사이의 거리(d₂)와 상기 제2 핑거(122) 및 상기 바디부(110)의 상기 타 측면(112) 사이의 거리(d₃)보다 멀 수 있다. 즉, 상기 제1 삽입 공간(IP₁)의 폭(width, d₁)은, 상기 제1 서브 공간(SP₁)의 폭(d₂) 및 상기 제2 서브 공간(SP₂)의 폭(d₃) 보다 클 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 서브 공간(SP₁)

의 폭(d_2) 및 상기 제2 서브 공간(SP_2)의 폭(d_2)의 합은, 상기 제1 삽입 공간(IP_1)의 폭(d_1)과 같을 수 있다.

- [0037] 상기 헤어핀 고정 핑거(100)는, 상기 스테이터 코어(10)의 상기 슬롯에 체결된 상기 헤어핀(20)이 고정되도록, 상기 스테이터 코어(10)와 결합될 수 있다. 보다 구체적으로, 상술된 바와 같이, 상기 바디부(110)의 상기 제1 바디 영역(110a)이 상기 스테이터 코어(10)의 상부면과 접촉되고, 상기 바디부(110)의 상기 제2 바디 영역(110b)이 상기 스테이터 코어(10)의 외주면과 접촉되도록, 상기 헤어핀 고정 핑거(110)는 상기 스테이터 코어(10)에 결합될 수 있다.
- [0038] 또한, 상기 헤어핀 고정 핑거(110)가 상기 스테이터 코어(10)에 결합되는 경우, 상기 핑거부(120)의 상기 제1 삽입 공간(IP_1) 내에, 상기 헤어핀(20)의 레그부(22) 중 노출 영역(22b)이 삽입될 수 있다. 이에 따라, 상기 스테이터 코어(10)의 상기 슬롯에 체결된 상기 헤어핀(20)은, 상기 헤어핀 고정 핑거(100)에 의해 보다 안정적으로 고정될 수 있다.
- [0039] 일 실시 예에 따르면, 상기 제1 삽입 공간(IP_1)과 상기 레그부(22) 사이에는, 밀착 부재(미도시)가 더 배치될 수 있다. 즉, 상기 제1 삽입 공간(IP_1) 내에 상기 밀착 부재(미도시)가 배치된 상태에서, 상기 레그부(22)가 상기 제1 삽입 공간(IP_1) 내에 삽입될 수 있다. 이에 따라, 상기 제1 삽입 공간(IP_1)과 상기 레그부(22) 사이의 밀착률이 향상되어, 상기 헤어핀 고정 핑거(100)에 의한 상기 헤어핀(20)의 고정 신뢰성이 향상될 수 있다.
- [0040] 상기 헤어핀 고정 핑거(100)는, 상기 스테이터 코어(10)의 외주면을 따라 복수로 배치될 수 있다. 이 경우, 도 6에 도시된 바와 같이, 서로 인접하게 배치된 상기 헤어핀 고정 핑거(100) 사이에 제2 삽입 공간(IP_2)이 형성될 수 있다.
- [0041] 보다 구체적으로, 예를 들어, 제1 헤어핀 고정 핑거와 제2 헤어핀 고정 핑거가 서로 인접하도록 배치되는 경우, 상기 제1 헤어핀 고정 핑거의 일 측면(111)과 상기 제2 헤어핀 고정 핑거의 타 측면(112)이 접촉될 수 있다. 이에 따라, 상기 제1 헤어핀 고정 핑거의 상기 제1 서브 공간(SP_1)과 상기 제2 헤어핀 고정 핑거의 상기 제2 서브 공간(SP_2)이 연통되어, 상기 제2 삽입 공간(IP_2)이 형성될 수 있다. 결과적으로, 상기 제1 헤어핀 고정 핑거의 제1 핑거(121)와 상기 제2 헤어핀 고정 핑거의 제2 핑거(122) 사이에 상기 제2 삽입 공간(IP_2)이 형성될 수 있다. 상기 제2 삽입 공간(IP_2) 또한, 상기 제1 삽입 공간(IP_1)과 같이 상기 헤어핀(20)의 상기 레그부(22)가 삽입될 수 있다.
- [0042] 도 7을 참조하면, 상기 헤어핀 고정 핑거(100)가 결합된 상기 스테이터 코어(10)는, 상기 스테이터 코어(10)의 외주면을 둘러싸는 커버(30)와 결합될 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 상기 헤어핀 고정 핑거(100)는, 상기 바디부(100)를 두께 방향으로 관통하는 체결구(미표시)를 갖고, 상기 체결구를 통해 상기 커버(30)와 결합될 수 있다.
- [0043] 상기 헤어핀 고정 핑거(100)가 상기 스테이터 코어(10)와 결합된 상태에서, 상기 헤어핀(20)의 상기 레그부(22)가 벤딩 또는 트위스팅 될 수 있다. 이에 따라, 상기 스테이터 코어(10)의 코일 권선이 형성될 수 있다.
- [0044] 상기 헤어핀(20)의 상기 레그부(22)가 벤딩 또는 트위스팅 되는 과정에서, 상기 헤어핀 고정 핑거(100)에 의하여 상기 레그부(22)가 고정되므로, 상기 복수의 슬롯 내에 체결된 복수의 상기 헤어핀(20)들의 정렬이 유지될 수 있다. 또한, 상기 헤어핀 고정 핑거(100)에 의하여, 서로 인접한 상기 헤어핀(20)들 사이의 간섭 현상이 감소될 수 있다. 이로 인해, 상기 스테이터 코어(10)의 코일 권선 형성 신뢰성이 향상되고, 상기 스테이터 코어(10)가 적용된 헤어핀 와인딩모터의 성능이 향상될 수 있다.
- [0045] 이와 달리, 상기 헤어핀 고정 핑거(100)가 없는 상태에서, 상기 헤어핀(20)의 상기 레그부(22)가 벤딩 또는 트위스팅 되는 경우, 복수의 상기 헤어핀(20)의 정렬이 흐트러질 뿐만 아니라, 서로 인접한 헤어핀들 사이에 간섭 현상이 발생할 수 있다. 이에 따라, 상기 스테이터 코어(10)의 코일 권선 형성 신뢰성이 감소하고, 상기 스테이터 코어(10)가 적용된 헤어핀 와인딩모터의 성능이 저하되는 문제점이 발생할 수 있다.
- [0047] 이상, 본 발명의 실시 예에 따른 헤어핀 고정 핑거가 설명되었다. 이하, 본 발명의 실시 예에 따른 헤어핀 고정 핑거, 및 스테이터 코어의 슬롯에 체결되기 위한 헤어핀을 성형하는 헤어핀 성형 장치를 포함하는 헤어핀 와인딩모터 코일 권선 시스템이 설명된다.
- [0048] 본 발명의 실시 예에 따른 헤어핀 와인딩모터 코일 권선 시스템은, 헤어핀 성형 장치(1000), 및 코일 권선 형성

장치를 포함할 수 있다.

- [0049] 도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 헤어핀 와인딩코터 코어 권선 시스템이 포함하는 헤어핀 성형 장치의 사시도이고, 도 9는 본 발명의 실시 예에 따른 헤어핀 성형 장치가 포함하는 성형 스테이지의 스테이지 모듈의 사시도이고, 도 10은 본 발명의 실시 예에 따른 헤어핀 성형 장치가 포함하는 성형 스테이지의 제1 성형 모듈 및 제2 성형 모듈의 사시도이고, 도 11은 본 발명의 실시 예에 따른 헤어핀 성형 장치가 포함하는 성형 스테이지의 중앙부와 제2 성형 모듈의 중앙부의 맞물림을 나타내는 도면이고, 도 12는 본 발명의 실시 예에 따른 헤어핀 성형 장치가 포함하는 스테이지 모듈의 이동에 따른 제1 성형 모듈과 제2 성형 모듈의 접촉을 나타내는 도면이다.
- [0050] 도 8을 참조하면, 상기 헤어핀 성형 장치(1000)는, 베이스 헤어핀이 배치되는 성형 스테이지(200), 및 상기 성형 스테이지(200)에 배치된 상기 베이스 헤어핀에 압력을 인가하는 프레스(300)를 포함할 수 있다. 상기 프레스(300)는 상기 성형 스테이지(200)의 상부면과 대향하여 배치될 수 있다.
- [0051] 상기 성형 스테이지(200)는, 제1 방향(예를 들어, X축 방향)으로 이동되는 스테이지 모듈(210), 상기 스테이지 모듈(210) 상에 배치되는 제1 성형 모듈(220), 및 제2 성형 모듈(230)을 포함할 수 있다. 이하, 상기 성형 스테이지(200)가 포함하는 각 구성에 대해 구체적으로 설명된다.
- [0052] 도 9를 참조하면, 상기 스테이지 모듈(210)은 육면체 형상을 갖되 상부면이 경사 구조를 가질 수 있다. 구체적으로, 상기 스테이지 모듈(210)은, 상기 스테이지 모듈(210)의 일측면(210b)에서 상기 스테이지 모듈(210)의 중앙부(210a)로 갈수록 높이가 낮아지는 하향 경사를 갖는 제1 상부면(212a), 및 상기 스테이지 모듈(210)의 타측면(210c)에서 상기 스테이지 모듈(210)의 중앙부(210a)로 갈수록 높이가 낮아지는 하향 경사를 갖는 제2 상부면(212b)을 가질 수 있다. 상기 스테이지 모듈(210)의 일측면(210b) 및 타측면(210c)은, 상기 제1 방향(X축 방향)의 직각 방향인 제2 방향(예를 들어, Y축 방향)으로 서로 마주보는 측면일 수 있다.
- [0053] 일 실시 예에 따르면, 상기 제1 상부면(212a) 및 상기 제2 상부면(212b)이 연결되는 상기 스테이지 모듈(210)의 상기 중앙부(210a)는, 만곡되어 역'S'자 형상을 이룰 수 있다. 이에 따라, 상기 스테이지 모듈(210)의 상부면은, 양측면(210b, 210c)의 높이가 상기 중앙부(210a)의 높이보다 높은 'V'자 또는 'U'자 형상을 갖되, 경사의 방향이 바뀌게 되는 상기 중앙부(210a)는 역'S'자 형상을 가질 수 있다.
- [0054] 상기 스테이지 모듈(210)에는, 베이스 헤어핀(BS)이 배치될 수 있다. 상기 베이스 헤어핀(BS)은 헤어핀 와인딩 모터의 스테이터에 삽입되는 헤어핀이 성형되기 전 상태로서, 일 방향으로 연장되는 형상을 갖고 전기적 도체로 형성될 수 있다.
- [0055] 일 실시 예에 따르면, 상기 베이스 헤어핀(BS)은 상기 스테이지 모듈(210)의 상기 일측면(210b) 및 상기 타측면(210c)에 걸쳐 배치될 수 있다. 이에 따라, 상기 스테이지 모듈(210)에 배치된 상기 베이스 헤어핀(BS)은, 상기 스테이지 모듈(210)의 상기 제1 상부면(212a), 상기 제2 상부면(212b), 및 상기 중앙부(210a)와 이격될 수 있다.
- [0056] 상기 스테이지 모듈(210)의 상기 중앙부(210a)의 일단(210a₁) 및 타단(210a₂)에는, 각각 상기 제1 성형 모듈(220) 및 상기 제2 성형 모듈(230)이 배치될 수 있다. 즉, 상기 중앙부(210a)의 상기 일단(210a₁)에는 상기 제1 성형 모듈(220)이 배치되고, 상기 중앙부(210a)의 상기 타단(210a₂)에는 상기 제2 성형 모듈(230)이 배치될 수 있다.
- [0057] 상기 중앙부(210a)의 상기 일단(210a₁) 및 상기 타단(210a₂)은, 상기 제1 방향(X축 방향)으로 서로 마주보는 단부일 수 있다. 이에 따라, 상기 제1 성형 모듈(220) 및 상기 제2 성형 모듈(230)은, 상기 스테이지 모듈(210)의 상기 중앙부(210a)에서, 상기 제1 방향(X축 방향)으로 서로 마주보도록 배치될 수 있다.
- [0058] 일 실시 예에 따르면, 상기 중앙부(210a)의 상기 타단(210a₂)에는, 홈(ES)이 형성될 수 있다. 상기 홈(ES)은, 상기 중앙부(210a)의 상기 타단(210a₂)에서 상기 스테이지 모듈(210)의 두께 방향(예를 들어, Z축 방향)을 관통하도록 형성될 수 있다. 상기 제2 성형 모듈(230)은, 상기 중앙부(210a)의 상기 타단(210a₂)에 배치되되, 상기 홈(ES)의 일 영역을 덮도록 배치될 수 있다. 이에 대한 보다 구체적인 설명은 후술된다.
- [0059] 도 10의 (a)를 참조하면, 상기 제1 성형 모듈(220)은 상기 제1 방향(X축 방향)으로 연장되는 좌측면(221), 상기 좌측면(221)의 일단에서 상기 제1 방향(X축 방향)의 사선 방향으로 연장되는 좌측 상부면(222), 상기 좌측면(221)과 대향하고 상기 제1 방향(X축 방향)으로 연장되는 우측면(223), 및 상기 우측면(223)의 일단에서 상기

제1 방향(X축 방향)의 사선 방향으로 연장되는 우측 상부면(224)을 포함할 수 있다.

- [0060] 상기 좌측 상부면(222) 및 상기 우측 상부면(224)은 서로 연결될 수 있다. 이 경우, 상기 좌측 상부면(222) 및 상기 우측 상부면(224)은 샷갓 형상의 돌출부(225)를 이룰 수 있다. 상기 제1 성형 모듈(220)이 상기 스테이지 모듈(210)에 배치되는 경우, 상기 돌출부(225)가 상기 제2 성형 모듈(230)과 마주보도록 배치될 수 있다.
- [0061] 상기 제1 성형 모듈(220)의 중앙부(220a)는, 상기 스테이지 모듈(210)의 중앙부(210a)와 같이, 만곡되어 역'S'자 형상을 가질 수 있다. 이에 따라, 상기 스테이지 모듈(210)의 중앙부(210a)와 상기 제1 성형 모듈(220)의 중앙부(220a)가 맞물리게 되어, 상기 스테이지 모듈(210) 상에 상기 제1 성형 모듈(220)이 용이하게 배치될 수 있다.
- [0062] 상기 제1 성형 모듈(220)은, 상기 제1 성형 모듈(220)의 두께 방향을 관통하는 복수의 홈(미표시)을 포함할 수 있다. 상기 제1 성형 모듈(220)은, 상기 복수의 홈(미표시)을 통해, 상기 스테이지 모듈(210)의 상부면에 고정 결합될 수 있다. 이에 따라, 상기 스테이지 모듈(210)이 상기 제1 방향(X축 방향)으로 이동되는 경우, 상기 제1 성형 모듈(220) 또한 상기 제1 방향(X축 방향)으로 이동될 수 있다.
- [0063] 도 10의 (b)를 참조하면, 상기 제2 성형 모듈(230)은 일측에 결합홈(UG)이 형성될 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 상기 결합홈(UG)은, 제1 결합홈(UG₁) 및 제2 결합홈(UG₂)을 포함할 수 있다.
- [0064] 상기 제1 결합홈(UG₁)은, 상기 제2 성형 모듈(230)의 일측에 형성될 수 있다. 상기 제1 결합홈(UG₁)은 상기 제1 성형 모듈(220)의 상기 돌출부(225)의 형상과 대응되는 형상을 가질 수 있다. 즉, 상기 제1 결합홈(UG₁) 또한 샷갓 형상을 가질 수 있다. 이와 달리, 상기 제2 결합홈(UG₂)은, 상기 제1 결합홈(UG₁)의 경사가 변경되는 중앙부에 형성될 수 있다. 상기 제2 결합홈(UG₂)은 반원 형상을 가질 수 있다.
- [0065] 상기 제2 성형 모듈(230)이 상기 스테이지 모듈(210) 상에 배치되는 경우, 상기 결합홈(UG)이 상기 제1 성형 모듈(230)과 마주보도록 배치될 수 있다. 이에 따라, 상기 제1 성형 모듈(220)의 상기 돌출부(225)와 상기 제2 성형 모듈(230)의 상기 결합홈(UG)이 서로 마주보도록 배치될 수 있다.
- [0066] 상기 제2 성형 모듈(230)의 중앙부(230a)는, 상기 스테이지 모듈(210)의 중앙부(210a)와 같이, 만곡되어 역'S'자 형상을 가질 수 있다. 이에 따라, 도 11에 도시된 바와 같이, 상기 스테이지 모듈(210)의 중앙부(210a)와 상기 제2 성형 모듈(230)의 중앙부(230a)가 맞물리게 되어, 상기 스테이지 모듈(210) 상에 상기 제2 성형 모듈(230)이 용이하게 배치될 수 있다.
- [0067] 도 12를 참조하면, 상기 제2 성형 모듈(230)은, 상기 스테이지 모듈(210)의 중앙부(210a)의 상기 타단(210a₂)에 배치되되, 상기 타단(210a₂)에 형성된 홈(ES)의 일 영역을 덮도록 배치될 수 있다.
- [0068] 상기 제2 성형 모듈(230)은, 상기 제1 성형 모듈(220)과 달리, 상기 스테이지 모듈(210)에 고정되지 않을 수 있다. 다만, 상기 제2 성형 모듈(230)이 상기 스테이지 모듈(210)에 배치된 상태에서, 상기 제2 성형 모듈(230)은 개별적으로 위치가 고정될 수 있다.
- [0069] 이에 따라, 상기 스테이지 모듈(210)이 상기 제1 방향(X축 방향)으로 이동되는 경우, 상기 제1 성형 모듈(220)은 상기 스테이지 모듈(210)과 함께 상기 제1 방향(X축 방향)으로 이동되지만, 상기 제2 성형 모듈(230)은 위치가 고정됨으로, 상기 제1 성형 모듈(220) 및 상기 제2 성형 모듈(230)은 접촉될 수 있다. 보다 구체적으로, 상기 제1 성형 모듈(220)의 상기 돌출부(225)가, 상기 제2 성형 모듈(230)의 상기 결합홈(UG)에 삽입되도록, 상기 제1 성형 모듈(220) 및 상기 제2 성형 모듈(230)이 접촉될 수 있다.
- [0070] 또한, 상기 제1 성형 모듈(220)이 상기 제2 성형 모듈(230)과 접촉되도록 이동되는 과정에서, 상기 제2 성형 모듈(230)의 중앙부(230a)와 상기 스테이지 모듈(210)의 중앙부(210a)의 맞물림으로 인하여, 상기 스테이지 모듈(210) 상에 배치된 상기 제2 성형 모듈(230)의 이탈 현상이 방지될 수 있다. 이에 따라, 상기 제1 성형 모듈(220)과 상기 제2 성형 모듈(230)의 접촉 신뢰성이 향상될 수 있다.
- [0071] 도 13 및 도 14는 본 발명의 실시 예에 따른 헤어핀 성형 장치를 통한 베이스 헤어핀의 1차 성형 과정을 나타내는 도면이고, 도 15는 본 발명의 실시 예에 따른 헤어핀 성형 장치를 통한 베이스 헤어핀의 2차 성형 과정을 나타내는 도면이다.
- [0072] 도 13 및 도 14를 참조하면, 상기 스테이지 모듈(210)에 상기 베이스 헤어핀(BS)이 배치될 수 있다. 보다 구체

적으로, 상기 베이스 헤어핀(BS)은 상기 제1 성형 모듈(220) 및 상기 제2 성형 모듈(230) 사이에서, 상기 스테이지 모듈(210)의 상기 제1 및 제2 상부면(212a, 212b)과 이격되도록, 상기 스테이지 모듈(210)의 상기 일측면(210b) 및 상기 타측면(210c)에 걸쳐 배치될 수 있다.

[0073] 상기 스테이지 모듈(210)에 상기 베이스 헤어핀(BS)이 배치된 상태에서, 상기 베이스 헤어핀(BS)이 상기 스테이지 모듈(210)의 상기 제1 및 제2 상부면(212a, 212b)과 접촉되도록, 상기 프레스(300)를 통해 상기 베이스 헤어핀(BS)에 압력이 인가될 수 있다. 이에 따라, 상기 베이스 헤어핀(BS)은 상기 스테이지 모듈(210)의 상부면의 형상과 같이, 'V'자 형상 또는 'U'자 형상을 갖되, 경사 방향이 변경되는 중앙부가 상기 스테이지 모듈(210)의 두께 방향(Z축 방향)을 향하도록, 1차 성형될 수 있다.

[0074] 도 15의 (a) 및 (b)를 참조하면, 상기 베이스 헤어핀(BS)이 1차 성형된 상태에서, 상기 성형 스테이지(200)가 상기 제1 방향(X축 방향)으로 이동될 수 있다. 이에 따라, 상기 제1 성형 모듈(220)의 상기 돌출부(225)와 상기 제2 성형 모듈(230)의 상기 결합홈(UG)이 접촉되어, 상기 제1 성형 모듈(220)의 압력에 의해 상기 베이스 헤어핀(BS)이 2차 성형될 수 있다. 이로 인해, 상기 베이스 헤어핀(BS)이 2차 성형된 헤어핀이 형성될 수 있다.

[0075] 보다 구체적으로, 상기 제1 성형 모듈(220) 및 상기 제2 성형 모듈(230)이 접촉되는 경우, 상기 제1 성형 모듈(220)의 상기 돌출부(225) 및 상기 제2 성형 모듈(230)의 상기 결합홈(UG)에 의하여 상기 베이스 헤어핀(BS)의 일 영역이 성형된 헤어핀 헤드부가 형성될 수 있다. 이에 따라, 상기 헤어핀 헤드부는, 'V'자 형상 또는 'U'자 형상을 갖되, 경사 방향이 변경되는 중앙부가 상기 제1 방향(X축 방향)을 향할 수 있다.

[0076] 이와 달리, 상기 제1 성형 모듈(220) 및 상기 제2 성형 모듈(230)이 접촉되는 경우, 상기 제1 성형 모듈(220)의 상기 좌측면(221) 및 상기 우측면(223)과 상기 제2 성형 모듈(230)의 상기 결합홈(230)에 의해 상기 베이스 헤어핀(BS)의 타 영역이 성형된 헤어핀 레그부가 형성될 수 있다. 상기 헤어핀 헤드부 및 상기 헤어핀 레그부는 상기 헤어핀을 이룰 수 있다. 결과적으로, 상기 베이스 헤어핀(BS)이 2차 성형됨에 따라, 상기 헤어핀 헤드부 및 상기 헤어핀 레그부를 포함하는 헤어핀이 형성될 수 있다.

[0077] 상기 헤어핀 성형 장치(1000)를 통해 형성된 상기 헤어핀은, 스테이터 코어의 슬롯에 체결된 후, 코일 권선 형성 장치를 통해 코일 권선을 형성할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 상기 코일 권선 형성 장치는, 스테이터 코어 및 헤어핀 고정 핑거를 포함할 수 있다. 상기 스테이터 코어 및 상기 헤어핀 고정 핑거는, 도 1 내지 도 7을 참조하여 설명된 상기 스테이터 코어 및 상기 헤어핀 고정 핑거와 같을 수 있다. 이에 따라, 상세한 설명은 생략된다.

[0078] 결과적으로, 본 발명의 실시 예에 따른 헤어핀 와인딩모터 코일 권선 시스템은, 상기 헤어핀 성형 장치를 통해 헤어핀의 성형 공정이 자동화되고 생산성이 향상될 수 있다. 또한, 상기 코일 권선 형성 장치가 포함하는 상기 헤어핀 고정 핑거에 의하여, 스테이터 코어의 코일 권선 형성 신뢰성이 향상되고, 상기 스테이터 코어가 적용된 헤어핀 와인딩모터의 성능이 향상될 수 있다.

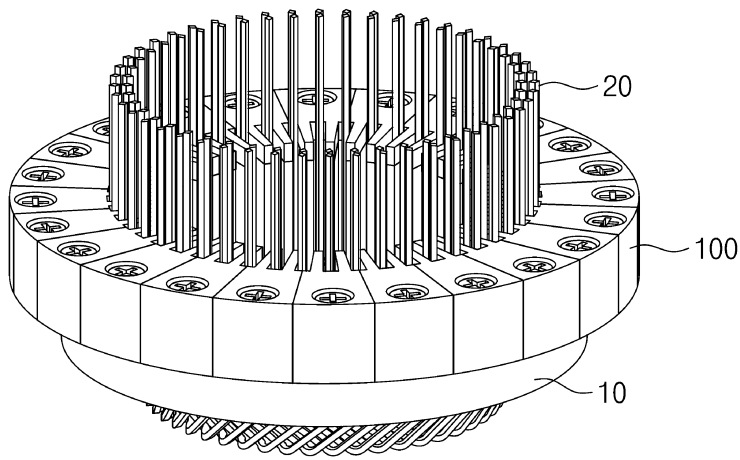
[0080] 이상, 본 발명을 바람직한 실시 예를 사용하여 상세히 설명하였으나, 본 발명의 범위는 특정 실시 예에 한정되는 것은 아니며, 첨부된 특허청구범위에 의하여 해석되어야 할 것이다. 또한, 이 기술분야에서 통상의 지식을 습득한 자라면, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않으면서도 많은 수정과 변형이 가능함을 이해하여야 할 것이다.

부호의 설명

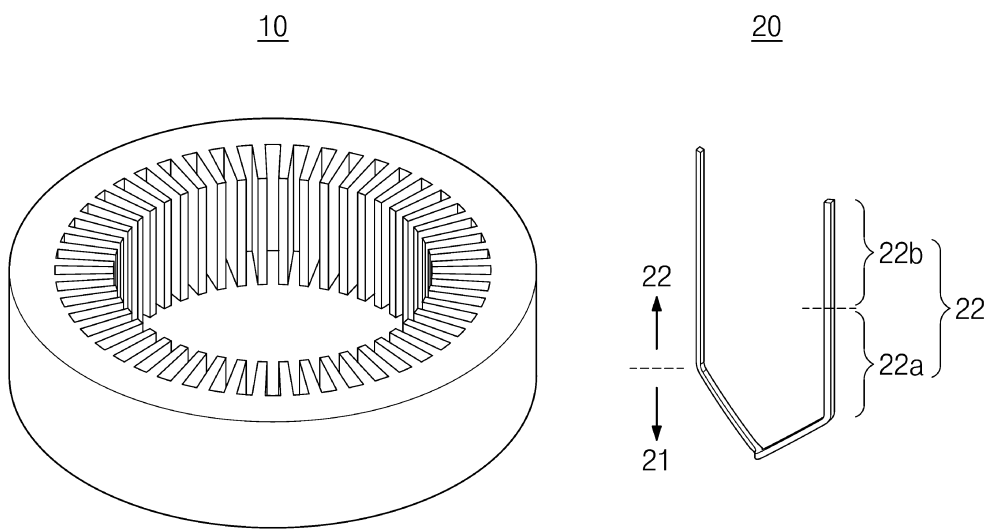
- [0081] 10: 스테이터 코어
- 20: 헤어핀
- 21: 헤드부
- 22: 레그부
- 100: 헤어핀 고정 핑거

도면

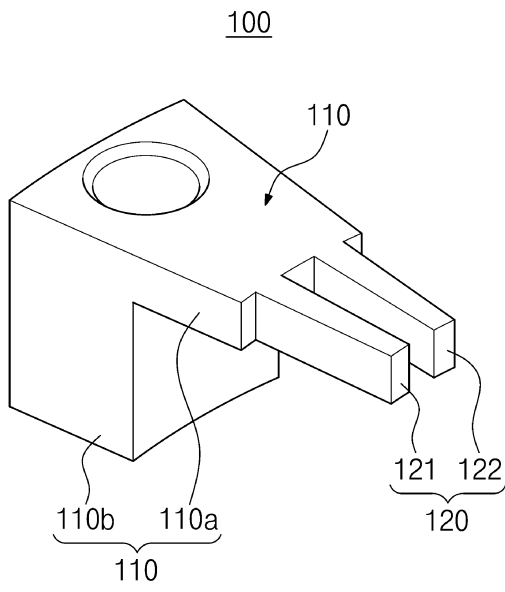
도면1



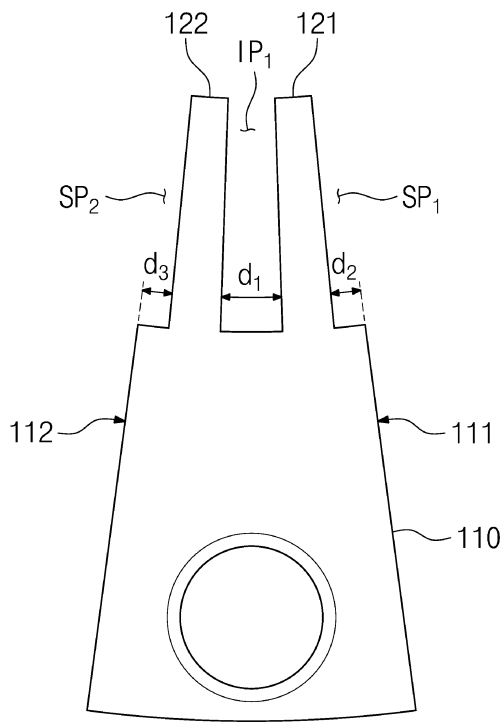
도면2



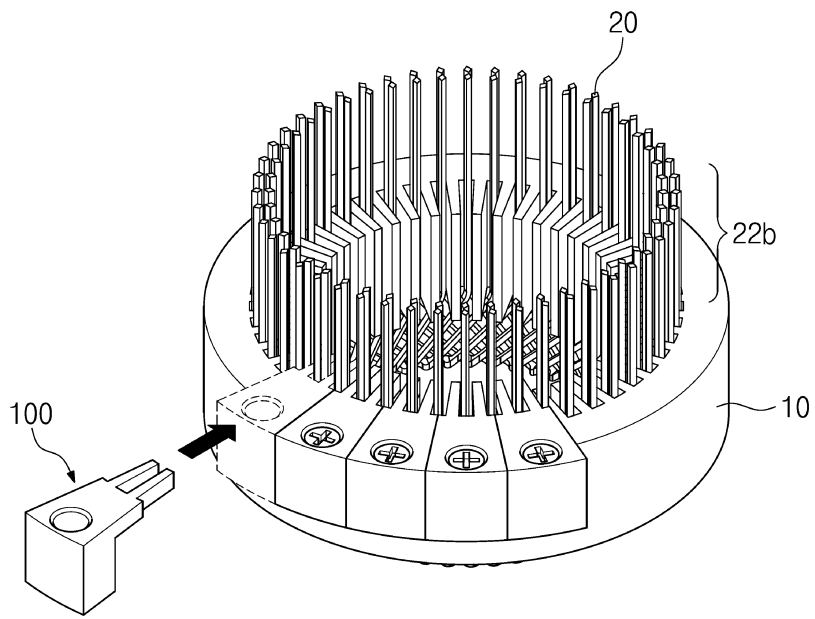
도면3



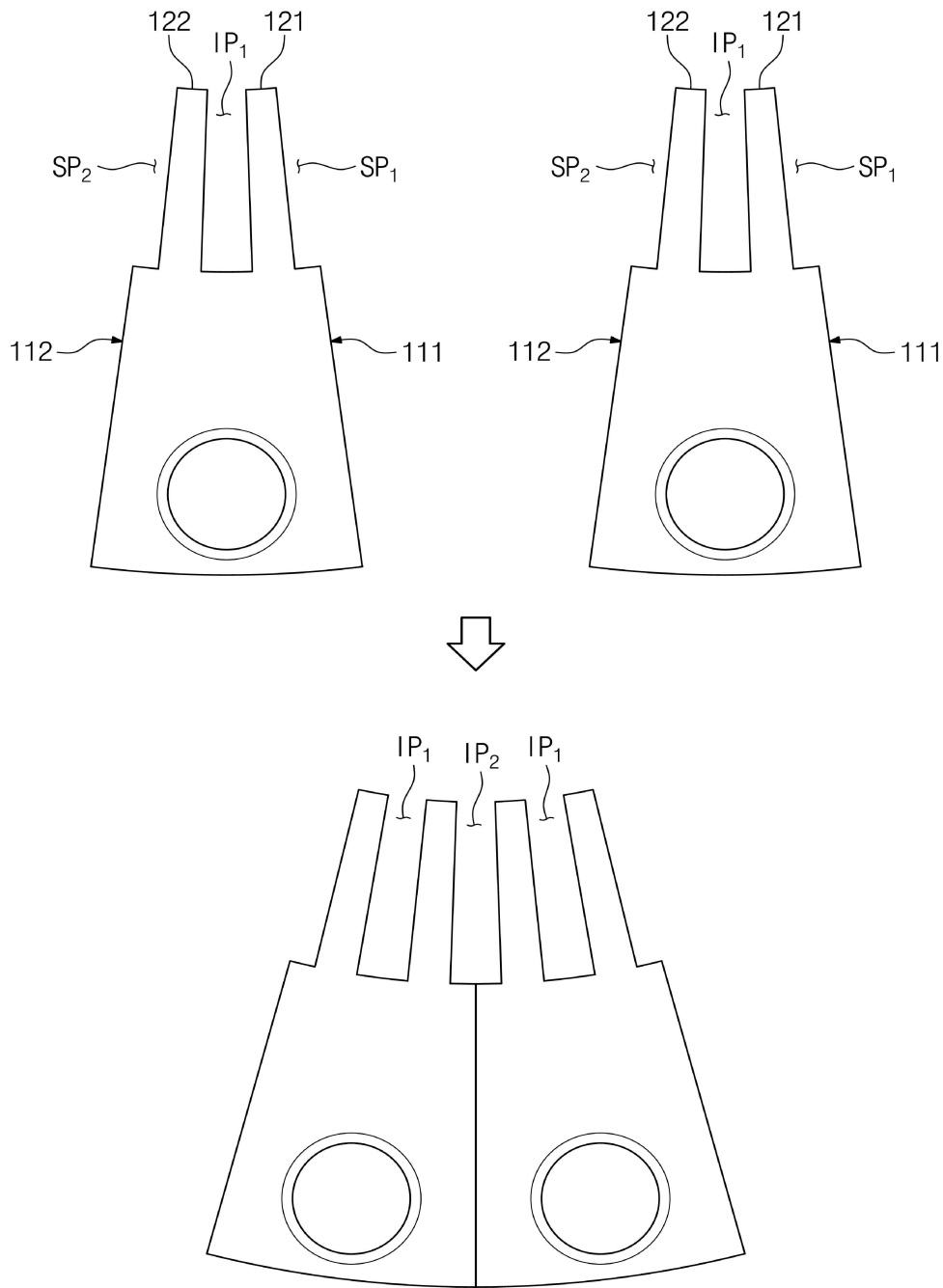
도면4



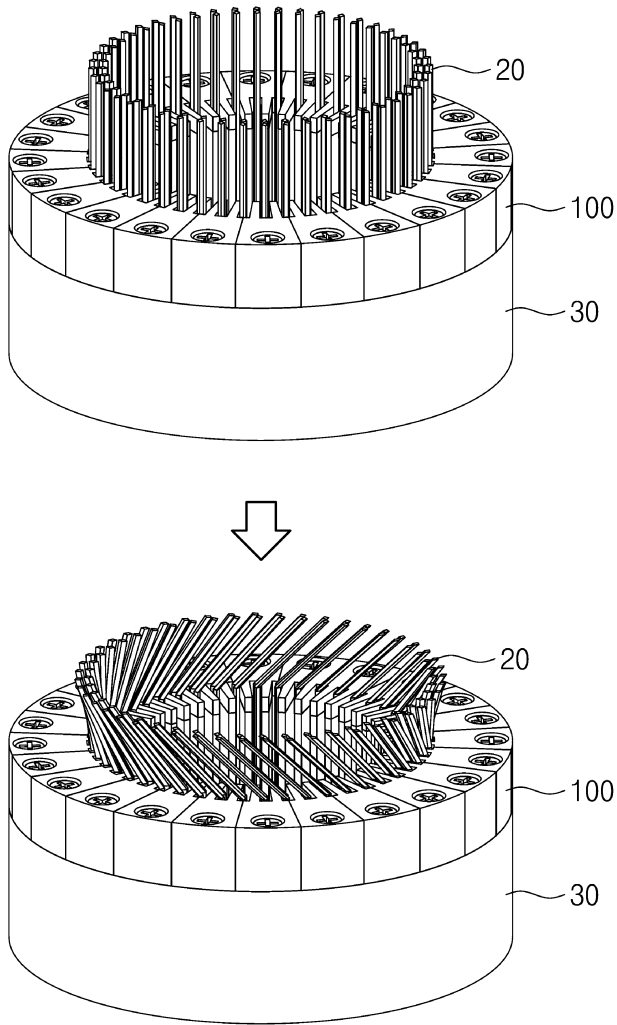
도면5



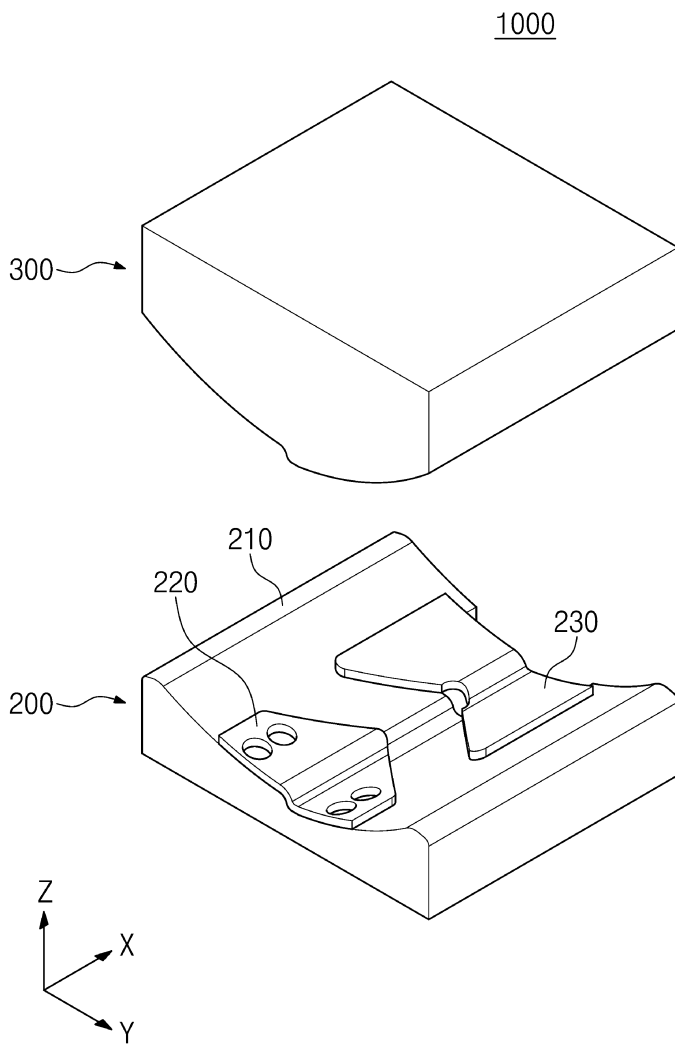
도면6



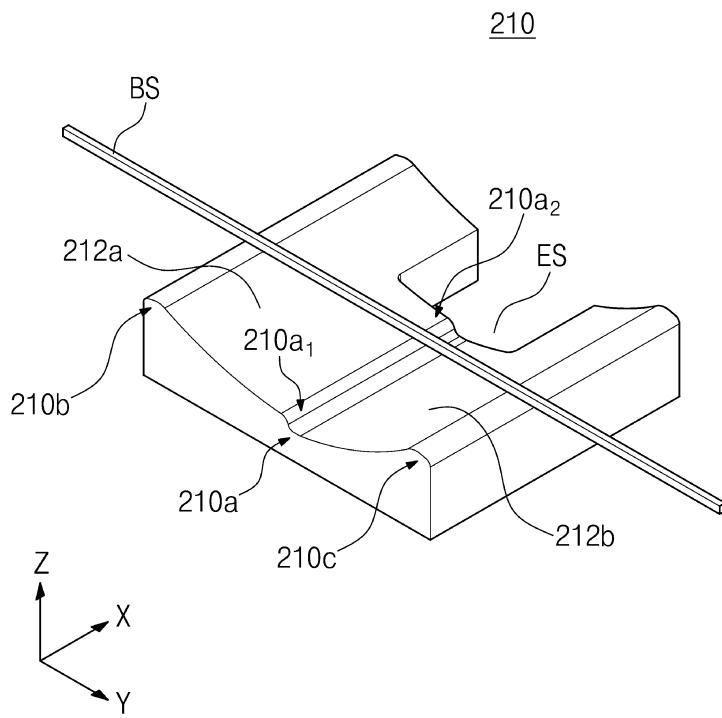
도면7



도면8

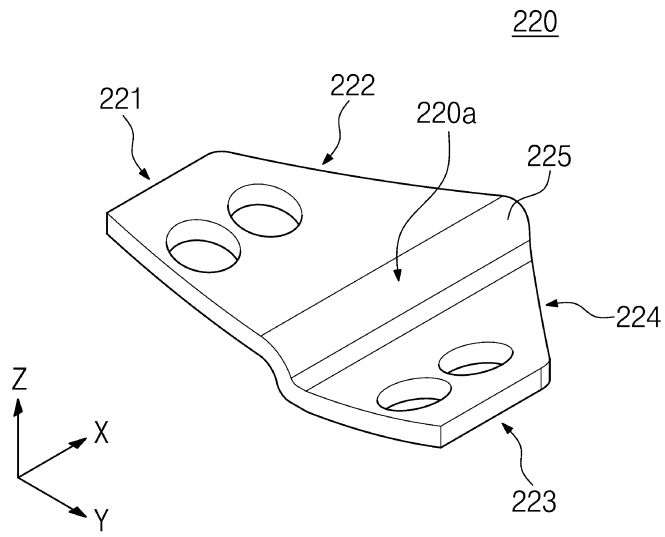


도면9

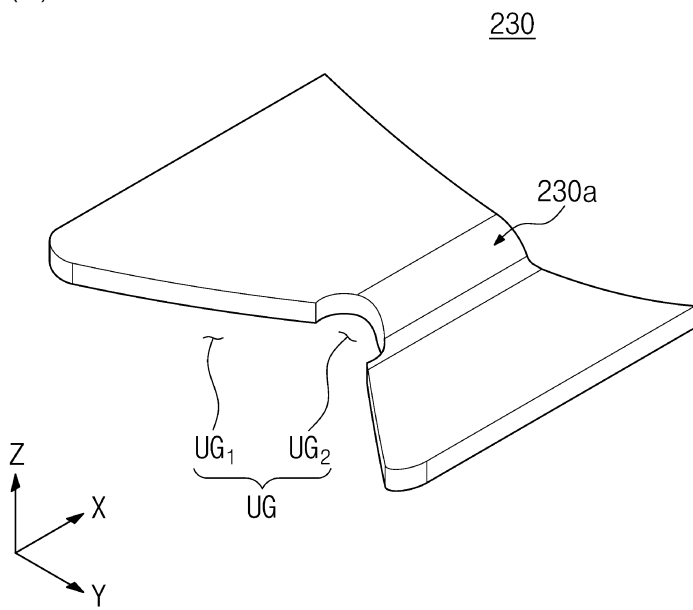


도면10

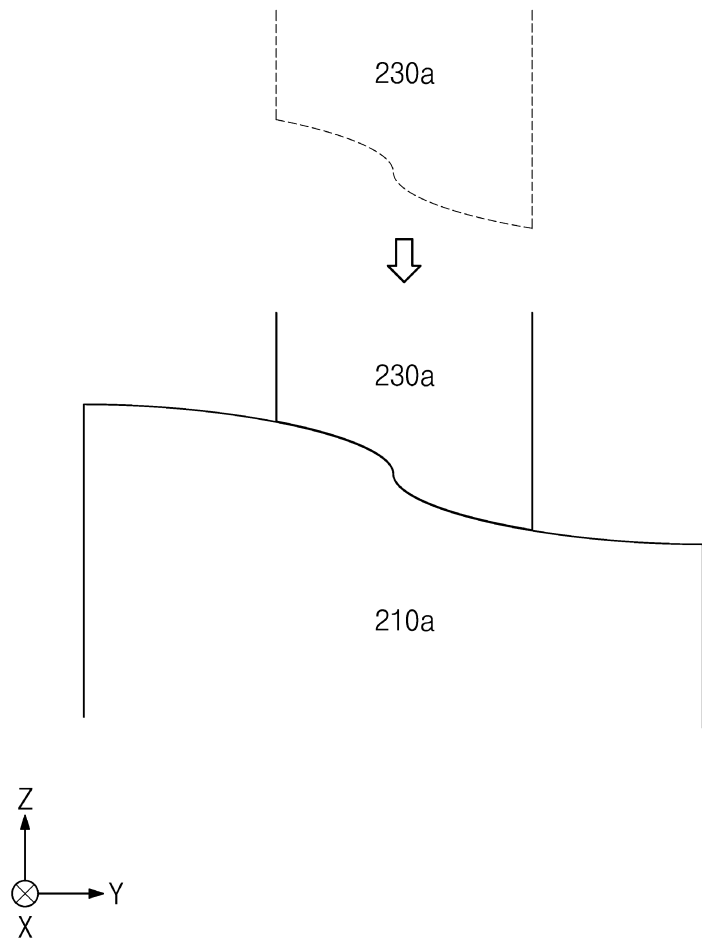
(a)



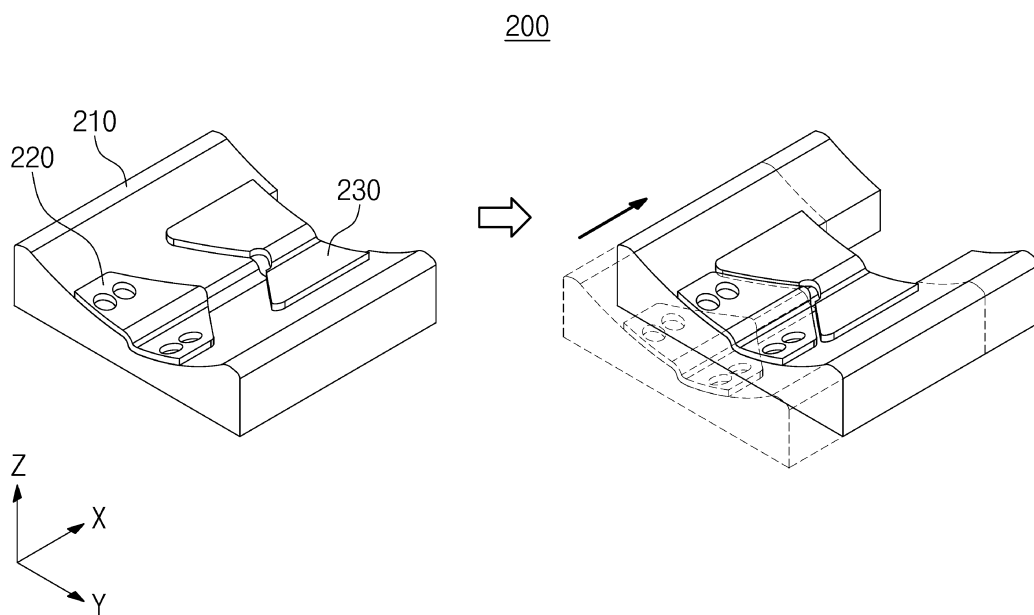
(b)



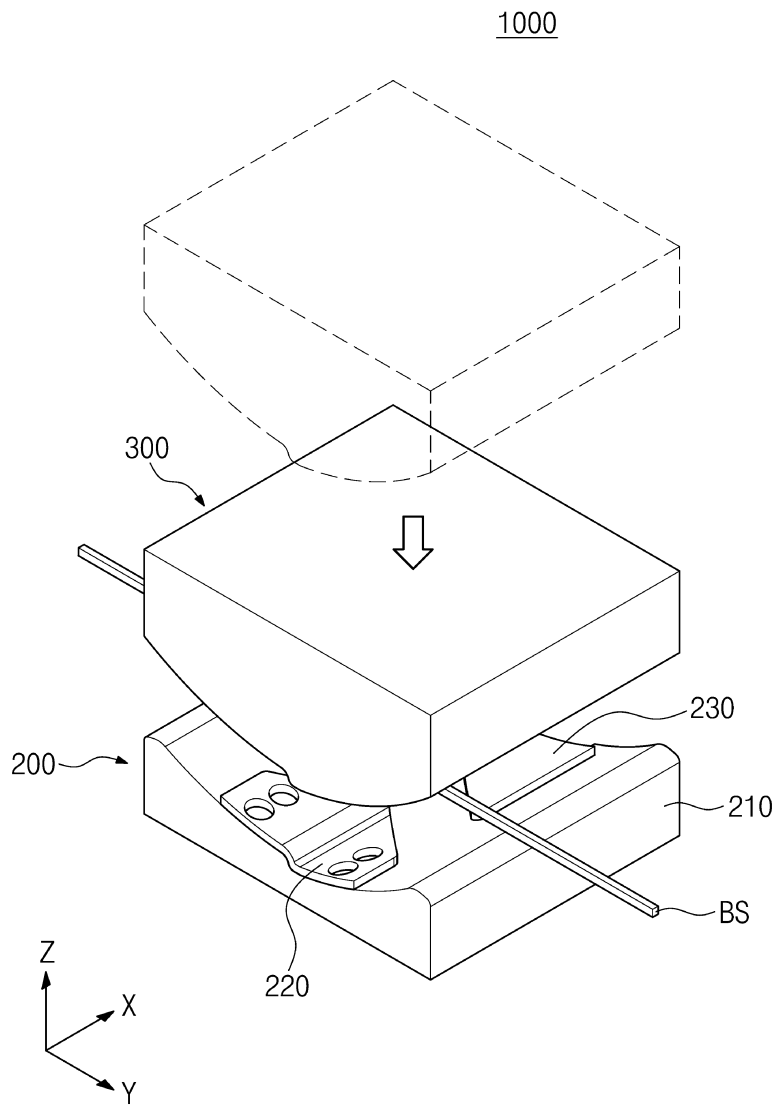
도면11



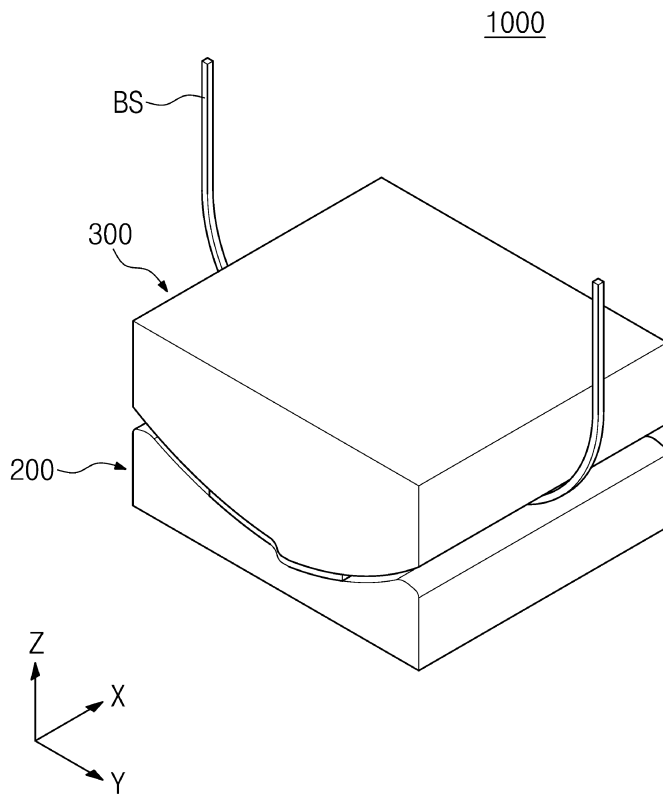
도면12



도면13



도면14



도면15

