



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년12월31일
(11) 등록번호 10-0876157
(24) 등록일자 2008년12월19일

(51) Int. Cl.

H01F 41/02 (2006.01) H01F 27/24 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0070236

(22) 출원일자 2007년07월12일

심사청구일자 2007년07월12일

(56) 선행기술조사문헌

JP2007000899 A

JP05161322 A

KR1020050077667 A

KR1020070074711 A

(73) 특허권자

주식회사 포스코아

충남 천안시 직산면 군서리 399

(72) 발명자

강석조

충청남도 천안시 쌍용동 월봉일성아파트 505동 505호

임세중

경기도 평택시 안중읍 현화리 826-2 동신행복마을 아파트104-403

(74) 대리인

이상용

전체 청구항 수 : 총 6 항

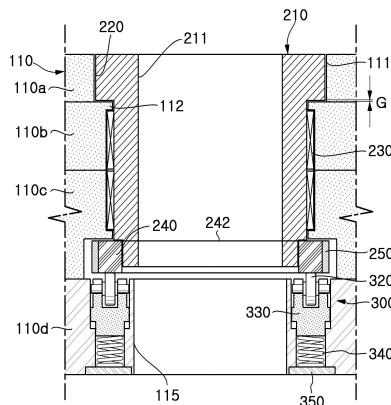
심사관 : 조근상

(54) 로테이션 다이 조립체 및 이를 구비한 적층 코아 제조 장치

(57) 요약

본 발명은 적층 코아 제조 장치의 로테이션 다이 조립체에 관한 것으로서, 하부 다이 몸체의 원형 개구부에 회전가능하게 설치되며, 블랭킹된 라미나 부재가 삽입되는 중공이 형성된 원통형의 로테이션 다이; 상기 로테이션 다이가 회전가능하도록 그 하부를 지지하는 하부 베어링; 및 상기 하부 베어링을 상방으로 탄성 바이어스하는 탄성수단을 포함하여 구성된다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

하부 다이 몸체의 원형 개구부에 회전가능하게 설치되며, 블랭킹된 라미나 부재가 삽입되는 중공이 형성된 원통형의 로테이션 다이;

상기 로테이션 다이가 회전가능하도록 그 하부를 지지하는 하부 베어링; 및

상기 하부 베어링을 상방으로 탄성 바이어스하는 탄성수단;을 포함하는 것을 특징으로 하는 적층 코아 제조 장치의 로테이션 다이 조립체.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 로테이션 다이의 하단부에 결합되며 타이밍 벨트에 의해 회전하는 종동기어를 더 포함하고,

상기 하부 베어링은 상기 종동기어의 하부를 지지하는 것을 특징으로 하는 적층 코아 제조 장치의 로테이션 다이 조립체.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 하부 베어링은,

상기 종동기어의 하면과 접촉하도록 상기 하부 다이 몸체에 회전가능하게 설치된 베어링 롤러; 및

상기 하부 다이 몸체에 형성된 삽입홀에 상하로 승강하도록 설치되며, 상기 베어링 롤러를 지지하는 베어링 지지블록;을 포함하고,

상기 탄성수단은 상기 베어링 지지블록을 탄성 바이어스 하는 스프링인 것을 특징으로 하는 적층 코아 제조 장치의 로테이션 다이 조립체.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 탄성수단에 의해 상기 하부 베어링에 인가되는 탄성력을 조정하는 조정수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 적층 코아 제조 장치의 로테이션 다이 조립체.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 로테이션 다이의 상부 외주면에는 지지플랜지가 방사상 바깥쪽으로 돌출되도록 형성되고,

상기 하부 다이 몸체에는 상기 지지플랜지가 놓이는 지지턱이 형성되며,

상기 지지플랜지의 하면과 상기 지지턱의 상면 사이에는 0.001mm ~ 0.05mm의 미세 윤활 간극이 형성되는 것을 특징으로 하는 적층 코아 제조 장치의 로테이션 다이 조립체.

청구항 6

금속 스트립이 공급되는 하부 다이 몸체;

상기 하부 다이 몸체 상부에서 승강운동하도록 설치되는 프레스 몸체;

상기 프레스 몸체에 설치되어 상기 금속 스트립을 천공하거나 블랭킹하는 펀치핀 및 블랭킹핀;

상기 하부 다이 몸체에 형성된 원형 개구부에 회전가능하게 설치되며, 상기 블랭킹핀에 의해 블랭킹된 라미나 부재가 삽입되는 중공이 형성된 원통형의 로테이션 다이;

상기 로테이션 다이가 회전가능하도록 그 하부를 지지하는 하부 베어링; 및

상기 하부 베어링을 상방으로 탄성 바이어스하는 탄성수단;을 포함하는 것을 특징으로 하는 적층 코아 제조 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

<1> 본 발명은 적층 코아 제조 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 대형 사이즈와 높은 적층 두께를 가지는 적층 코아를 제조하는 경우에 발생하는 부하에 효과적으로 대응할 수 있도록 구조가 개선된 로테이션 다이 조립체 및 이를 채용한 적층 코아 제조 장치에 관한 것이다.

배경기술

- <2> 일반적으로 라미나 부재를 적층하여 제조되는 적층 코아는 발전기나 모터의 회전자 및 고정자로 사용되며, 이를 제조하는 방법은 당업계에 잘 알려져 있다.
- <3> 도 1에는 라미나 부재(10)가 적층되어 완성된 적층 코아가 도시되어 있다. 도면들을 참조하면, 원형의 라미나 부재 중심에는 샤프트 홀(11)이 형성되어 있다. 상기 샤프트 홀(11)의 외곽으로는 방사상으로 다수의 슬롯(12)이 형성되며, 슬롯(12)의 바깥쪽에는 슬롯 채널(13)이 형성된다.
- <4> 상기 샤프트 홀(11)을 중심으로 그 외측에는 복수의 인터록 탭(14)이 형성되는데, 상기 인터록 탭(14)은 아래로 엠보싱된 오목부로서 상기 라미나 부재(10)가 적층될 때 상부 라미나 부재의 인터록 탭(14)이 바로 아래의 라미나 부재에 형성된 인터록 탭과 끼워맞춤 결합되어 적층 코아가 형성되도록 한다.
- <5> 도 2에는 상기와 같은 적층 코아를 제조하는 공정을 설명하기 위한 도면이 도시되어 있다. 라미나 부재는 도 2에 도시된 길다란 형상의 금속 스트립(100)을 연속적으로 천공 및 블랭킹하는 다이에 공급함으로써 제조될 수 있다. 제1 단계에서, 다리로 공급되는 금속 스트립(100)을 천공하여 복수의 슬롯(12)들을 형성한다. 이어서, 금속 스트립(100)은 전진하여 제2 단계에서 대기 상태가 된다. 다음으로, 금속 스트립(100)은 제3 단계로 이동하여 카운터 공정을 거치게 된다. 상기 카운터 공정은 적층 코아를 소정 매수로 적층한 다음 분리시키기 위해 인터록 탭(14)이 형성될 지점에 카운터 홀(31)을 형성하기 위한 공정이다. 이러한 카운터 공정은 매 라미나 부재 모두에 대해서 수행되는 것이 아니며, 정해진 적층 코아의 두께에 따라 예를 들어 20회에 1번 등으로 수행된다. 카운터 공정이 수행될 경우에는 금속 스트립(100)의 인터록 탭(14) 형성 위치가 편치판(미도시)에 의해 천공되며, 공정이 수행되지 않을 경우에는 아이들(idle) 공정으로서 그냥 지나치게 된다.
- <6> 다음으로, 제4 단계에서는 중심부의 샤프트 홀(11)이 천공된다. 이어서, 1피치 더 전진한 금속 스트립(100)은 제5 단계의 엠보싱 공정에서 미도시된 편치판에 의해 샤프트 홀(11) 주위의 복수의 지점이 아래로 가압되어 인터록 탭(14)이 형성된다. 상기 인터록 탭(14)은 상부는 오목하고 하부는 볼록한 상태이다. 제6 단계는 아이들(idle) 공정으로서, 금속 스트립(100)은 어떠한 처리도 이루어지지 않는 채로 제7 공정을 위한 대기상태로 있게 된다.
- <7> 제7 공정은 위와 같이 형성된 라미나 부재를 블랭킹하여 적층시킴으로써 적층 코아를 완성하는 공정이다. 이 단계에서 라미나 부재의 외곽은 커터에 의해 절단되어 금속 스트립(100)으로부터 분리된다. 분리된 라미나 부재는 다이 하부의 로테이션 다이(미도시) 속으로 밀려들어가면서 이미 블랭킹되어 있는 라미나 부재의 상부에 적층되면서 가압하게 된다. 이때, 상부 라미나 부재의 인터록 탭(14)의 하면 볼록부가 하부 라미나 부재의 인터록 탭의 상면 오목부 내에 삽입되어 끼워맞춤 결합되므로 라미나 부재들은 서로 적층될 수 있다. 소정 매수 예컨대, 20장의 라미나 부재가 동일한 과정에 의해 적층된 뒤에, 상기 카운터 공정에서 인터록 탭 대신에 카운터 홀이 형성된 라미나 부재가 블랭킹 되어 그 위에 적층되면, 상기 라미나 부재에는 인터록 탭이 없으므로 라미나 부재는 더 이상 적층되지 않고 분리되게 된다. 이렇게 제조된 적층 코아는 별도의 배출구를 통해 외부로 배출된다.
- <8> 최근에는 상기 적층 코아가 점차 대형화되는 동시에 그 두께 또한 두꺼워지는 경향이 있다. 이렇게 적층 코아가 대형화되면 이를 지지하는 로테이션 다이에 과도한 하중이 걸리게 되는데, 이러한 하중은 곧 로테이션 다이의 정밀한 회전에 악영향을 미칠 뿐만 아니라, 로테이션 다이를 구동시키는 모터에도 큰 부하가 초래되어 신뢰성 있는 제품을 생산하는데 막대한 지장을 주게 된다.

<9> 특히, 기존의 로테이션 다이는 하부 다이 몸체에 의해 지지된 채로 회전하게 되는데, 무거운 하중을 받은 상태에서는 하부 다이 몸체와 로테이션 다이의 접촉부에 높은마찰저항이 발생하여 발열 뿐만 아니라 타발 압력을 이기지 못하고 접촉면이 쉽게 마모 손상되는 문제가 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <10> 본 발명은 상기와 같은 문제를 해결하기 위해 창안된 것으로서, 대형 사이즈의 적층 코아를 제조하는 경우에 받게 되는 부하에도 효과적으로 대응할 수 있도록 구조가 개선된 적층 코아 제조 장치의 로테이션 다이 조립체를 제공하는데 그 목적이 있다.
- <11> 본 발명의 또 다른 목적은 그러한 로테이션 다이 조립체를 채용한 적층 코아 제조 장치를 제공하는 것이다.
- <12> 본 발명의 로테이션 다이 조립체는 로테이션 다이를 탄성적으로 리프팅(lifting)한 채로 지지함으로써 무거운 하중에 대응할 수 있도록 구성되어 있으며, 로테이션 다이의 하부에 베어링을 설치함으로써 회전이 원활하도록 설계되었다.

과제 해결수단

- <13> 상기와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명에 따른 로테이션 다이 조립체는, 하부 다이 몸체의 원형 개구부에 회전가능하게 설치되며, 블랭킹된 라미나 부재가 삽입되는 중공이 형성된 원통형의 로테이션 다이; 상기 로테이션 다이가 회전가능하도록 그 하부를 지지하는 하부 베어링; 및 상기 하부 베어링을 상방으로 탄성 바이어스하는 탄성수단;을 포함한다.
- <14> 바람직하게, 로테이션 다이 조립체는 상기 로테이션 다이의 하단부에 결합되며 타이밍 벨트에 의해 회전하는 종동기어를 더 포함하고, 상기 하부 베어링은 상기 종동기어의 하부를 지지하도록 구성된다.
- <15> 더욱 바람직하게, 상기 하부 베어링은, 상기 종동기어의 하면과 접촉하도록 상기 하부 다이 몸체에 회전가능하게 설치된 베어링 롤러; 및 상기 하부 다이 몸체에 형성된 삽입홈에 상하로 승강하도록 설치되며, 상기 베어링 롤러를 지지하는 베어링 지지블록;을 포함하고, 상기 탄성수단은 상기 베어링 지지블록을 탄성 바이어스 하는 스프링이다.
- <16> 바람직하게, 본 발명의 적층 코아 제조 장치는 상기 탄성수단에 의해 상기 하부 베어링에 인가되는 탄성력을 조정하는 조정수단을 더 포함한다.
- <17> 본 발명에 따르면, 상기 로테이션 다이의 상부 외주면에는 지지플랜지가 방사상 바깥쪽으로 돌출되도록 형성되고, 상기 하부 다이 몸체에는 상기 지지플랜지가 놓이는 지지턱이 형성되며, 상기 지지플랜지의 하면과 상기 지지턱의 상면 사이에는 미세 윤활 간극이 형성된다.
- <18> 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 금속 스트립이 공급되는 하부 다이 몸체; 상기 하부 다이 몸체 상부에서 승강운동하도록 설치되는 프레스 몸체; 상기 프레스 몸체에 설치되어 상기 금속 스트립을 천공하거나 블랭킹하는 펀치핀 및 블랭킹핀; 상기 하부 다이 몸체에 형성된 원형 개구부에 회전가능하게 설치되며, 상기 블랭킹핀에 의해 블랭킹된 라미나 부재가 삽입되는 중공이 형성된 원통형의 로테이션 다이; 상기 로테이션 다이가 회전가능하도록 그 하부를 지지하는 하부 베어링; 및 상기 하부 베어링을 상방으로 탄성 바이어스하는 탄성수단;을 포함하는 적층 코아 제조 장치가 제공된다.

효 과

- <19> 본 발명의 적층 코아 제조 장치의 로테이션 다이 조립체에 따르면, 로테이션 다이가 하부 베어링에 의해 그 하중을 보상하는 방식으로 상방으로 바이어스되는 동시에 로테이션 다이의 하부가 하부 베어링에 의해 직접적으로 지지된 채로 회전하게 되므로 로테이션 다이와 하부 다이 몸체 사이의 접촉면에 마찰저항이 감소된다. 따라서, 금형의 마모나 손상이 방지될 뿐만 아니라 고속작업에 따른 모터나 인택싱 장치의 부하 또한 줄일 수 있다.
- <20> 또한, 로테이션 다이의 하단부에 종동기어가 설치되고 이것에 의해 로테이션 다이가 회전하게 되므로 큰 하중에도 불구하고 로테이션 다이의 지지와 회전이 안정적으로 유지될 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <21> 이하, 첨부된 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 적층 코아 제조 장치의 로테이션 다이 조립체를 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다. 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- <22> 도 3에는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 적층 코아 제조 장치의 개략적인 구성이 도시되어 있다. 도면을 참조하면, 본 실시예에 따른 적층 코아 제조 장치는 금속 스트립(100)이 그 위로 공급되는 하부 다이 몸체(110)와 상기 하부 다이 몸체(110) 상부에 설치되어 상하로 승강운동하는 프레스 몸체(120)를 포함한다.
- <23> 상기 프레스 몸체(120)는 이미 잘 알려진 프레스 구동수단에 의해 빠른 속도로 상하로 스트로크 운동하도록 설계되며, 상기 하부 다이 몸체(110) 위로 공급되는 금속 스트립(100) 소재를 천공하거나 블랭킹하는 다양한 형상과 기능을 가진 펀치핀(130a 내지 160a)들이 장착되어 있다. 또한, 상기 다이 몸체(110)에는 상기 펀치핀들에 상응하는 펀치홀(130b 내지 160b)들이 형성되어 있다.
- <24> 나아가, 공정의 마지막 단계로서 금속 스트립(100)을 블랭킹하여 라미나 부재를 완성하는 블랭킹핀(170a)과 상기 블랭킹 된 라미나 부재를 수납하여 적층시키는 로테이션 다이 조립체(200)가 하부 다이 몸체(110)에 각각 구비된다.
- <25> 본 실시예에 따른 적층 코아 제조 장치는 예를 들어, 5단계의 공정을 수행하도록 설계될 수 있는데, 슬롯형성부(130), 카운터홀 형성부(140), 샤프트홀 형성부(150), 인터록 탭 형성부(160) 그리고 블랭킹부(170) 등이 그것이다.
- <26> 제1 단계(I) 공정에서, 프레스 몸체(120)에 장착된 펀치핀(130a)은 다이 몸체(110) 위로 간헐적으로 공급되는 금속 스트립(100)을 펀칭하여 복수개의 슬롯(도 1의 12)을 형성한다.
- <27> 이어서, 금속 스트립(100)은 미도시된 이송수단에 의해 간헐적으로 이송되고, 제2 단계(II)에서 카운터 공정이 수행된다. 카운터 공정은 최종적으로 적층되는 적층 코아의 매수를 조절하는 것으로서 적절한 매수에 해당하는 라미나 부재에 카운터 홀(31)을 형성하기 위해 펀치핀(140a)으로 금속 스트립(100)을 천공하는 공정이다. 상기 펀치핀(140a)은 미도시된 구동수단에 의해 작동상태와 비작동상태 중에서 어느 한가지 모드로 선택될 수 있는데 이러한 구성은 이미 잘 알려져 있으므로 본 명세서에서 상세한 설명은 생략한다. 상기 카운터 홀(31)을 천공할 필요가 없는 경우에는 펀치핀(140a)이 비작동상태가 되고 이 경우에는 후속적인 공정에서 라미나 부재에 인터록 탭이 형성될 수 있다.
- <28> 제3 단계(III)에서는 펀치핀(150a)이 하강하면서 금속 스트립(100)의 중심부에 샤프트 홀(도 1의 11)을 천공한다. 다음으로, 제4 단계(IV)에서는 엠보싱핀(160a)이 하강하면서 금속 스트립(100)을 가압하여 복수개의 인터록 탭(도 1의 14)을 형성한다. 상기 인터록 탭(14)은 그 상면이 오목하고 하면이 볼록하게 소성변형된 부분으로서 라미나 부재가 상호 적층될 때 서로 끼워져 결합시키는 역할을 한다.
- <29> 마지막으로 제5 단계(V)에서는 블랭킹핀(170a)에 의해 라미나 부재가 블랭킹된다. 블랭킹된 라미나 부재는 그 하부에 마련된 원통형 로테이션 다이(210)의 중공 내부로 삽입된다. 이때, 이미 삽입되어 있던 하부 라미나 부재의 인터록 탭과 삽입되는 상부 라미나 부재의 인터록 탭이 상호 끼워 맞춤 결합되어 적층형태를 이루게 된다. 본 실시예에서, 상기 하부 다이 몸체(110)와 프레스 몸체(120)의 구성은 개략적으로 예시되었으며 이러한 사항에 의해 본 발명은 한정되지 않는 것으로 이해되어야 하며, 실제로는 원하는 적층 코아의 구조에 따라 다양하게 변형된 예가 있을 수 있음은 물론이다.
- <30> 본 발명에 따른 적층 코아 제조 장치에 있어서, 상기 로테이션 다이 조립체(200)의 구성이 도 4에 상세히 도시되어 있다.
- <31> 도면을 참조하면, 상기 하부 다이 몸체(110)에는 원형의 개구부(111)가 형성되고, 여기에는 로테이션 다이(210)가 회전가능하게 장착된다. 상기 하부 다이 몸체(110)는 복수개의 서브 다이 몸체(110a)(110b)(110c)(110d)로 구성될 수 있다. 상기 로테이션 다이(210)의 구성은 도 5에 상세히 도시되어 있다.
- <32> 도 4와 도 5를 함께 참조하면, 상기 로테이션 다이(210)는 원형의 중공(211)이 형성된 원통형의 몸체를 가지는데, 상기 중공(211)은 전술한 바와 같이 블랭킹핀(170a)에 의해 블랭킹되는 라미나 부재(도 1의 10)가 삽입되는

부분이다. 이때, 상기 라미나 부재(10)의 외주부는 중공(211)의 내측면에 자중에 의해 하부로 밀려 내려가지 않을 정도의 마찰력으로 결합되어 지지된다. 따라서, 후속적인 라미나 부재(10)가 블랭킹되어 중공(211) 내부로 강제로 삽입되는 힘에 의해 하부로 밀려나면서 적층 코어가 형성되게 되고, 카운터홀(도 2의 31)이 형성된 라미나 부재를 사이에 두고 소정 매수의 라미나 부재(10)가 모두 적층되면 하부 다이 몸체(110)의 취출구(115)를 통해 배출된다.

- <33> 상기 로테이션 다이(210)의 상부 외주면에는 지지플랜지(220)가 방사상 바깥쪽으로 돌출되도록 형성되는데, 상기 지지플랜지(220)는 하부 다이 몸체(110)의 지지턱(112) 상면에 결합되어 상기 지지플랜지(220)에 하중이 가해지더라도 더 이상 밑으로 밀려나지 않고 그 위치가 일정하게 유지될 수 있다.
- <34> 본 발명에 따르면, 상기 지지플랜지(220)의 하면과 지지턱(112)의 상면은 후술하는 하부 베어링에 의해 느슨하게 밀착되거나 또는 상호 미세 윤활 간극(G)만큼 이격될 수 있다. 상기 간극은 상부에서 하중이 인가되지 않은 상태에서 약 0.001mm~ 0.05mm 범위인 것이 바람직하다.
- <35> 상기 로테이션 다이(210)의 외주면과 하부 다이 몸체(110) 사이에는 베어링(230)이 개재되어 상기 로테이션 다이(210)가 원활하게 회전되도록 한다. 상기 베어링(230)의 구성과 로테이션 다이(210)의 회전 방식은 본 발명에 의해 한정되지 않으며, 예시된 구성 외에도 다양한 변형예가 적용될 수 있음을 이해하여야 한다.
- <36> 상기 로테이션 다이(210)의 하단부에는 종동기어(240)가 결합되고, 상기 종동기어(240)에는 타이밍 벨트(250)가 결합된다. 구체적으로, 상기 로테이션 다이(210)의 하단부에는 소정길이만큼 직경이 감소된 삽입부(222)가 마련되고 상기 삽입부(222)가 종동기어(240)의 원형 개구부(242) 내에 삽입된다. 이때, 상기 로테이션 다이(210)의 외주면에는 키(224)가 형성되는 반면, 상기 종동기어(240)에는 키홈(244)이 형성되어, 이들이 상호 결합됨으로써 로테이션 다이(210)는 종동기어(240)와 회전방향으로 상호 체결될 수 있다. 따라서, 미도시된 구동 모터의 회전력에 의해 타이밍 벨트(250)가 회전하면 그에 따라 종동기어(240)가 회전하면서 로테이션 다이(210)도 함께 회전하게 된다. 이러한 회전 구조는 이미 당업계에서 널리 알려진 통상적인 구성이므로 더 이상의 상세한 설명은 생략한다.
- <37> 또 다른 대안으로서, 상기 로테이션 다이(210)에 키홈이 형성되고, 상기 종동기어(240)에는 키가 형성될 수 있다. 나아가, 비록 본 실시예에서 상기 로테이션 다이(210)와 종동기어(240)의 결합이 키(224)와 키홈(244)에 의해 이루어지는 것으로 예시하였으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며, 그 이외의 다양한 결합방식이 적용될 수 있다. 예를 들어, 상기 로테이션 다이(210)와 종동기어(240)는 볼트와 같은 체결수단에 의해 상호 고정될 수도 있음은 물론이다.
- <38> 본 발명의 구성에 있어서, 로테이션 다이(210)의 하단부에 종동기어(240)가 결합되기 때문에 과중한 부하에도 불구하고 로테이션 다이(210)의 회전이 안정적으로 지지될 수 있다.
- <39> 본 발명에 따르면, 상기 로테이션 다이(210)는 하부 베어링(300)에 의해 그 하부가 지지되어 회전가능하도록 구성된다. 상기 하부 베어링(300)의 구성은 도 6에 상세히 도시되어 있다. 구체적으로, 상기 하부 베어링(300)은 하부 다이 몸체(110)의 취출구(115) 주변에 형성된 복수개의 삽입홀(310)에 회전가능하게 설치된 베어링 롤러(320)를 포함한다. 바람직하게, 상기 베어링 롤러(320)는 그 위에 놓이는 로테이션 다이(210)의 하단부에 결합된 종동기어(240)의 하면과 맞닿아서 그것이 원활하게 회전할 수 있도록 한다.
- <40> 상기 베어링 롤러(320)는 베어링 지지블록(330)에 의해 회전가능하게 지지된다. 바람직하게, 상기 베어링 롤러(320)에는 회전축(322)이 형성되고 이 회전축(322)이 상기 베어링 지지블록(330)에 형성된 부시홈(332)에 삽입됨으로써 베어링 롤러(320)는 회전가능하게 된다.
- <41> 또한, 상기 베어링 롤러(320)는 상기 취출구(115)를 중심으로 원주 방향(접선 방향)으로 회전할 수 있도록 배열된다. 이러한 구성일 때, 베어링 롤러(320) 위에 놓인 로테이션 다이(210)는 회전축을 중심으로 회전할 수 있다.
- <42> 나아가, 본 발명에 따르면 상기 하부 베어링(300)은 탄성수단에 의해 상방으로 탄성 바이어스된다. 구체적으로, 상기 베어링 지지블록(330)은 상기 삽입홀(310) 내부에 삽입된 채로 상하로 소정 거리만큼 승강하도록 구성된다. 또한, 상기 베어링 지지블록(330)의 하부에는 예컨대, 스프링과 같은 탄성부재(340)가 설치된다. 따라서, 상기 베어링 지지블록(330)은 상기 탄성부재(340)에 의해 상방으로 바이어스된 채로 지지될 수 있다.
- <43> 비록 본 발명에서는 하부 베어링으로서 특정 구조의 베어링 롤러와 베어링 지지블록을 예시하고 있으나, 본 발명은 그러한 구조에 의해 한정되는 것으로 해석되어서는 아니되며, 상기 로테이션 다이의 하면 또는 상기 종동

기어의 하면을 탄성적으로 바이어스하여 리프팅하는 동시에 회전가능하게 지지하는 임의의 다양한 구성들을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 따라서, 이러한 목적을 달성할 수 있는 다양한 베어링 구성들이 본 발명에 적용될 수 있다.

- <44> 바람직하게, 상기 탄성부재(340)는, 상기 베어링 롤러(320) 위에 종동기어(240)가 놓였을 때, 상기 탄성부재(340)에 의해 종동기어(240)와 로테이션 다이(210)가 상방으로 바이어스되어, 전술한 바와 같이 상기 로테이션 다이(210)의 지지플랜지(220)의 하면과 하부 다이 몸체(110)의 지지턱(112)의 상면 사이에 약 0.001mm~ 0.05mm 범위의 미세 윤활 간극(G)이 형성될 정도로 탄성력을 가지는 것이 바람직하다.
- <45> 더욱 바람직하게, 상기 탄성부재(340)에 의해 로테이션 다이(210)에 가해지는 탄성력을 임의로 조정할 수 있는 조정수단이 더 구비될 수 있다. 예를 들어, 나사산(미도시)이 형성된 조정플레이트(350)를 마련하는 동시에, 상기 하부 다이 몸체(110)와 나사결합되도록 하고, 상기 조정플레이트(350)를 돌려서 상기 탄성부재(340)의 탄성력을 조정할 수 있다. 그러나, 이러한 조정수단은 본 실시예에 의해 한정되지 않으며 통상의 당업자의 수준에서 다양한 방식이 적용될 수 있을 것이다.
- <46> 본 명세서 및 특허청구범위에 있어서 "수단"으로 명명된 구성요소는 그 구체적인 구조나 형상으로 특정되는 것이 아니라 그것이 달성하고자 하는 기능적 또는 작동적 의미로 정의되었고 그에 따라 그러한 기능과 작동을 달성하는 범위 내에서 다양한 균등물이 있음을 이해하여야 한다.
- <47> 그러면 상기와 같은 구성을 가진 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 적층 코아 제조 장치의 동작에 대해서 설명하기로 한다. 본 발명은 로테이션 다이 조립체의 구성에 관한 것이므로 라미나 부재 형성을 위한 기타 공정은 생략하고 블랭킹 공정의 동작에 대해서만 살펴보기로 한다.
- <48> 전술한 바와 같이, 도 3의 제5 단계(V)에서 블랭킹핀(170a)에 의해 라미나 부재(10)가 블랭킹되어 금속 스트립(100)으로부터 분리된다. 분리된 라미나 부재(10)는 다이 하부의 로테이션 다이(210) 속으로 밀려들어가면서 이미 블랭킹되어 있는 라미나 부재의 상부에 적층되면서 가압된다. 이때, 로테이션 다이(210)는 하중을 받게 되므로 미세 간극만큼 아래로 하강하게 되는데, 이러한 하강은 로테이션 다이(210)의 지지플랜지(220)의 하면이 하부 다이 몸체(110)의 지지턱(112) 상면에 맞닿을 때까지 이루어진다. 따라서, 블랭킹 공정 직후, 로테이션 다이(210)의 지지플랜지(220)의 하면과 하부 다이 몸체(110)의 지지턱(112) 상면은 서로 밀착된 상태가 된다.
- <49> 라미나 부재의 블랭킹이 완료되면 이어서 스큐인덱싱(skew indexing)을 위해 스텝핑모터(미도시)의 구동에 의해 타이밍 벨트(250)가 회전하면서 종동기어(240)를 소정 각도만큼 회전시키게 되고, 따라서 로테이션 다이(210)는 소정 각도만큼 회전하게 된다.
- <50> 그런데, 만약 로테이션 다이(210)의 지지플랜지(220)의 하면과 하부 다이 몸체(110)의 지지턱(112) 상면이 서로 밀착된 상태에서 회전이 되면, 접촉면의 마찰은 매우 커지게 되어 마모 또는 손상이 초래될 것이다. 이러한 현상은 제조되는 적층 코아의 크기가 대형일수록 그리고 두꺼울수록 더욱 심화된다.
- <51> 본 발명에 따르면, 블랭킹 공정 직후에(즉, 스큐인덱싱을 위한 회전을 하기 직전에), 상부에서 가해지는 하중이 제거되면, 하부 베어링에 의해 종동기어(240) 및 로테이션 다이(210)가 상방으로 바이어스되어 리프팅된다. 즉, 탄성부재(340)의 탄성력에 의해 베어링 지지블록(330)과 베어링 롤러(320)가 상방으로 밀려 올라가면서 종동기어(240)를 밀게 되고, 이에 따라 로테이션 다이(210)도 상승하게 되면서, 로테이션 다이(210)의 지지플랜지(220)와 하부 다이 몸체(110)의 지지턱(112)이 미세 윤활 간극(G)만큼 이격된다.
- <52> 이 상태에서, 전술한 바와 같이 타이밍 벨트(250)에 의해 종동기어(240)가 회전하면서 로테이션 다이(210)도 회전하게 된다. 따라서, 회전하는 동안 로테이션 다이(210)와 하부다이 몸체(110) 사이의 접촉면에 과도한 마찰저항이 발생하지 않게 된다.
- <53> 소정 각도의 스큐인덱싱 회전 후에는, 다시 동일한 과정에 의해 라미나 부재가 연속적으로 적층된다. 그런 다음 전술한 카운터 공정에서 인터록 탭 대신에 카운터 홀이 형성된 라미나 부재가 블랭킹 되어 적층되면, 라미나 부재의 분리로 인해 적층 코아는 취출구(115)를 통해 외부로 배출된다

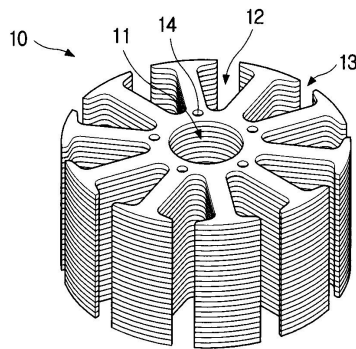
도면의 간단한 설명

- <54> 도 1은 복수의 라미나 부재를 적층하여 적층 코아를 형성한 예를 도시한 개략적인 사시도이다.
- <55> 도 2는 상기 라미나 부재 및 적층 코아를 제조하는 과정을 설명하기 위해 금속 스트립 상의 공정을 표현한 평면도이다.

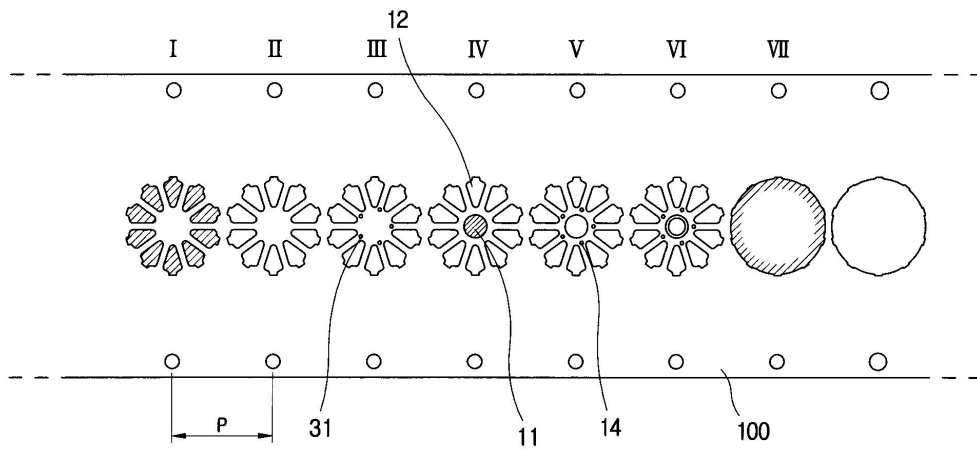
- <56> 도 3은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 적층 코아 제조 장치의 일 예를 설명하기 위해 예시한 개략적인 측면도이다.
- <57> 도 4는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 적층 코아 제조 장치의 로테이션 다이 조립체의 구성을 개략적으로 도시한 측면면도이다.
- <58> 도 5는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 적층 코아 제조 장치의 로테이션 다이 조립체에 있어서 로테이션 다이와 종동기어의 구성을 나타낸 사시도이다.
- <59> 도 6은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 적층 코아 제조 장치의 로테이션 다이 조립체에 있어서 하부 베어링의 구성을 보여주는 개략적인 분해사시도이다.
- <60> <도면의 주요 참조부호의 설명>
- <61> 10..라미나부재 11..샤프트 홀 12..슬롯
- <62> 13..채널 14..인터록 탭 31..카운터 홀
- <63> 100..금속 스트립 110..하부다이몸체 120..프레스 몸체
- <64> 130a-160a..편치핀 130b-160b..편치홀
- <65> 200..로테이션 다이 조립체 210..로테이션 다이
- <66> 220..지지플랜지 230..베어링 240..종동기어
- <67> 300..하부 베어링 310..삼입홀
- <68> 320..베어링 롤러 330..베어링 지지블록 340..탄성부재

도면

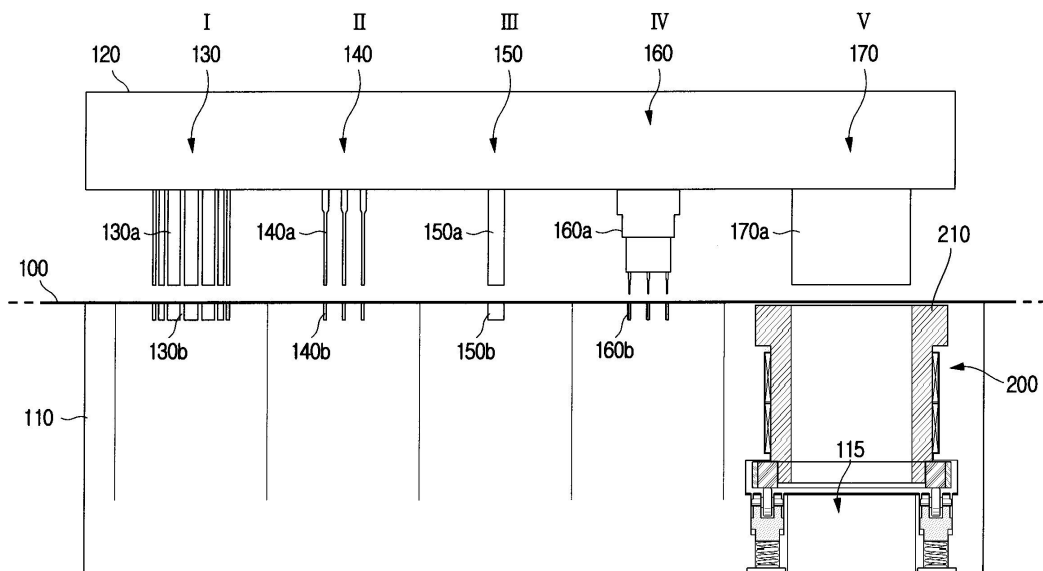
도면1



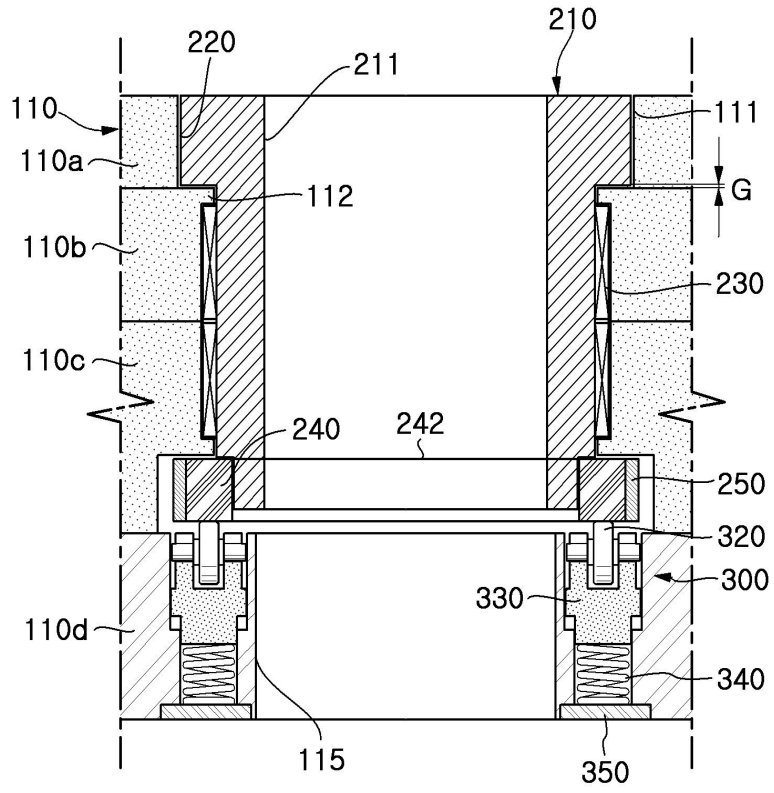
도면2



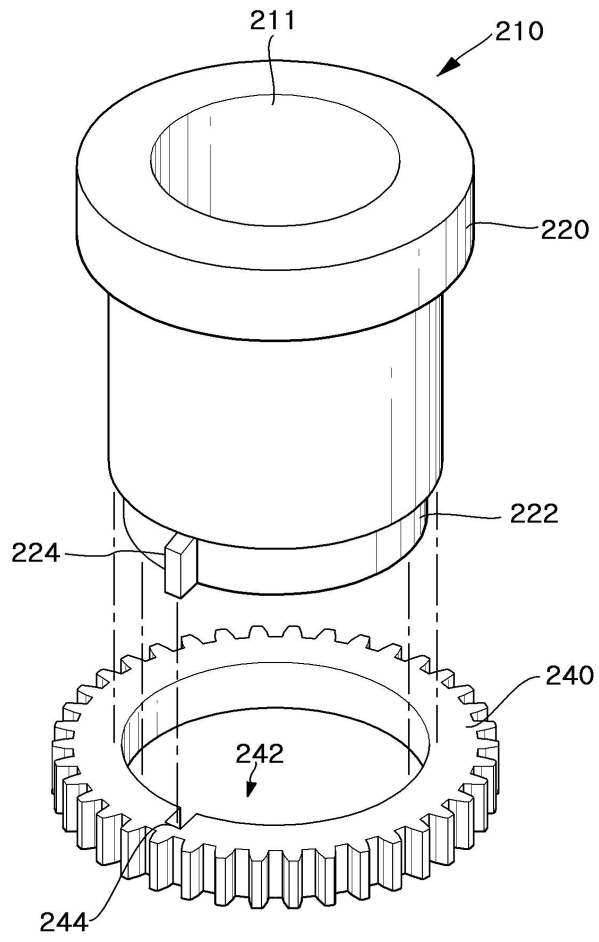
도면3



도면4



도면5



도면6

