



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년08월23일
 (11) 등록번호 10-2013715
 (24) 등록일자 2019년08월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H02K 15/02 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2013-0148616
 (22) 출원일자 2013년12월02일
 심사청구일자 2017년06월30일
 (65) 공개번호 10-2014-0071918
 (43) 공개일자 2014년06월12일
 (30) 우선권주장
 JP-P-2012-265416 2012년12월04일 일본(JP)
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020060098821 A*
 JP2002354718 A*
 JP2004229442 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 구로다 프리시전 인더스트리스 리미티드
 일본국 가나가와켄 가와사키시 사이와이쿠 호리카와쵸 580반치 16
 (72) 발명자
 오기쿠보 도모히로
 일본국 가나가와켄 가와사키시 사이와이쿠 호리카와쵸 580반치 16 구로다 프리시전 인더스트리스 리미티드 나이
 하라 도시오
 일본국 가나가와켄 가와사키시 사이와이쿠 호리카와쵸 580반치 16 구로다 프리시전 인더스트리스 리미티드 나이
 (74) 대리인
 리엔목특허법인

전체 청구항 수 : 총 6 항

심사관 : 이재빈

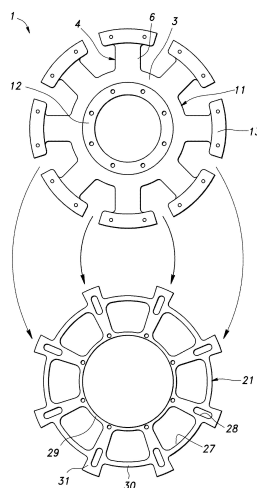
(54) 발명의 명칭 **전기자(電機子) 제조방법 및 프로그래시브 금형 장치**

(57) 요약

티스에서의 권선부의 축방향 치수가 작은 전기자를 프로그래시브 금형 장치를 이용하여 제조하기 위한 제조방법과 프로그래시브 금형 장치를 제공한다.

프로그래시브 금형 장치에 의해 10매의 전형 철심 박판(11)의 양단에 각 5매의 연결 박판(20)이 코킹 결합된 반 완성품 로터(1)가 연속적으로 제조된다. 제조 작업자는 환형부(3)(환형부 박판(12))나 자극부(5)(자극부 박판(13))를 지그(미도시)에 고정시킨 후 연결부(21)에 대해 로터(1)로부터 당겨 떼어지도록 힘을 가한다. 그러면 연결부(21)는 선형(扇形) 타발 구멍(27) 및 장원형 타발 구멍(28)의 주변에서 스포크부(31)가 탄성 변형 혹은 소성 변형됨과도 아울러 분단선(22), (23)에서 환형부 박판(12) 및 자극부 박판(13)에 대해 비교적 용이하게 분리되어 완성품의 로터(1)를 얻을 수 있다.

대표도 - 도8



명세서

청구범위

청구항 1

회전 전기(電機)의 샤프트 혹은 케이싱에 고착되는 환형부와, 그 환형부의 외주측 혹은 내주측으로부터 방사형으로 돌출됨과 동시에 각각에 자극부 및 권선부가 형성된 복수의 티스(teeth)를 가지며, 상기 권선부의 축방향 치수가 상기 자극부의 축방향 치수보다 작은 전기자(電機子)를 프로그래시브 금형 장치를 이용하여 제조하는 방법으로서:

띠형의 금속판으로부터 상기 티스를 구성하는 부분과 상기 환형부를 구성하는 부분을 포함한 전형(全形) 철심 박판을 순차적으로 타발하는 공정;

상기 금속판으로부터 상기 권선부 이외의 부위를 형성하는 복수매의 철심 박판으로 이루어지는 복수의 유효부와, 이들 유효부들을 연결하는 연결부를 가진 연결 박판을 순차적으로 타발하는 공정;

상기 연결 박판에 대해 상기 유효부 또는 상기 연결부를 하프 블랭킹(half blanking)하는 공정;

상기 하프 블랭킹된 부위를 푸시백하여 상기 유효부와 상기 연결부 사이에 분단선을 형성하는 공정;

상기 전형 철심 박판을 소정 매수 적층하여 결합시키는 공정;

적층된 전형 철심 박판 중 적어도 한쪽 축방향 단면(端面)에 상기 연결 박판을 소정 매수 적층하여 결합시키는 공정; 및

상기 적층된 전형 철심 박판 중 적어도 한쪽 축방향 단면에 적층된 상기 연결 박판으로부터 상기 연결부를 분리하는 공정;을 포함하며,

상기 유효부에는, 상기 자극부를 구성하는 부분이 포함되며,

상기 금속판으로부터 타발된 상기 연결 박판에 있어서, 둘레방향으로 인접한 상기 자극부를 구성하는 부분은, 그 사이에 위치하는 상기 연결부의 영역에 의해 서로 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 전기자 제조방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 유효부에는 상기 환형부를 구성하는 부분이 포함되는 것을 특징으로 하는 전기자 제조방법.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 연결 박판에서 상기 자극부의 외주측 혹은 내주측에 위치하는 상기 연결부의 영역에 제1 타발 구멍을 타발하는 공정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전기자 제조방법.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 연결 박판에서 상기 자극부 사이에 위치하는 상기 연결부의 영역에 제2 타발 구멍을 타발하는 공정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전기자 제조방법.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 전형 철심 박판에 코킹용 요철을 형성하는 공정과, 상기 연결 박판에 코킹용 요철을 형성하는 공정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전기자 제조방법.

청구항 7

회전 전기의 샤프트 혹은 케이싱에 고착되는 환형부와, 그 환형부의 외주측 혹은 내주측으로부터 방사형으로 돌출됨과 동시에 각각 자극부 및 권선부가 형성된 복수의 티스를 가지며, 상기 권선부의 축방향 치수가 상기 자극부의 축방향 치수보다 작은 전기자를 제조하기 위한 프로그래시브 금형 장치로서:

띠형의 금속판으로부터 상기 티스와 상기 환형부를 포함한 전형 철심 박판을 순차적으로 타발하는 전형 철심 박판 타발 수단;

상기 금속판으로부터 상기 권선부 이외의 부위를 형성하는 복수매의 철심 박판으로 이루어지는 복수의 유효부와, 이들 유효부들을 연결하는 연결부를 가진 연결 박판을 순차적으로 타발하는 연결 박판 타발 수단;

상기 연결 박판에 대해 상기 유효부 또는 상기 연결부를 하프 블랭킹하는 하프 블랭킹 수단;

하프 블랭킹된 부위를 푸시백하여 상기 유효부와 상기 연결부 사이에 분단선을 형성하는 푸시백 수단; 및

상기 전형 철심 박판과 상기 연결 박판을 소정 매수씩 적층하여 결합시키는 적층 결합 수단을 구비하며,

상기 유효부에는, 상기 자극부를 구성하는 부분이 포함되며,

상기 연결 박판 타발 수단에 의해 상기 금속판으로부터 타발된 상기 연결 박판에 있어서, 둘레방향으로 인접한 상기 자극부를 구성하는 부분은, 그 사이에 위치하는 상기 연결부의 영역에 의해 서로 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 프로그래시브 금형 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 회전 전기(電機)를 구성하는 전기자의 제조방법과 이 제조방법을 실현하기 위한 프로그래시브 금형 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 회전 전기의 전기자(스테이터나 로터)는, 권선(卷線)이 실시되는 티스(teeth) 등의 절삭 가공이 번잡하고 곤란하기 때문에, 전자강관의 후프재(띠형의 박강판)를 소재로 하는 적층 철심으로서 제조되는 경우가 많다. 전기자용 적층 철심은, 통상적으로 프로그래시브 금형내에서 간헐 이송되는 후프재에 대해 파일릿 구멍이나 중심 구멍, 슬롯, 티스, 외형, 코킹용 돌기 등의 타발 가공이나 하프 블랭킹(half blanking) 가공을 차례로 진행함으로써 다수매의 철심 박판을 연속적으로 얻은 후 이들 철심 박판을 다이 및 스퀴즈 링내에서 적층하면서 고착(코킹 결합)시킴으로써 제조되는 것이 일반적이다(특허문헌 1, 2 참조).

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 특허문헌 1: 미국특허 제3202851호
 (특허문헌 0002) 특허문헌 2: 일본특허 소34-2760호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 회전 전기에서, 축방향 치수를 억제하면서 티스에 감는 권선의 양을 많게 하기(즉, 성능을 향상시키기) 위해서는, 티스에서의 권선되는 부위(이하, 권선부라고 한다)의 축방향 치수를 줄이는 것이 바람직하다. 이러한 전기자를 적층 철심으로서 제조할 때에는 완전한 형상(전형(全形))의 철심 박판(이하, 전형 철심 박판이라고 한다)을 소정 매수 적층한 후에 그 양 단면(端面)에 권선부 이외의 부위(자극부나 통형부로 이루어진 부분 박판)를

형성하는 복수매의 철심 박판(이하, 유효부라고 한다)을 더 적층하는 방법을 생각할 수 있다.

[0005] 그러나 이러한 전형 철심 박판에 대한 유효부의 적층은, 다음과 같은 이유로 프로그래시브 금형 장치내에서 행하기 어려웠다. 예를 들면 로터에서 티스에 있어서의 자극부와 축구멍 주변의 환형부를 유효부로 한 경우, 각 자극부와 환형부가 서로 분리되어 있기 때문에 이들을 스크리즈 링내에서 전형 철심 박판에 대해 코킹 결합할 수 없다. 따라서 프로그래시브 금형 장치에 의해 전형 철심 박판의 적층체를 제조한 후 이 적층체에 자극부 및 환형부를 개별적으로 압착하게 되어 제조 공정수의 대폭적인 증대를 피할 수 없었다.

[0006] 본 발명은 이러한 배경을 감안하여 이루어진 것으로서, 회전 전기를 구성하는 전기자의 제조방법과 이 제조방법을 실현하기 위한 프로그래시브 금형 장치에 관한 것으로서, 티스에서의 권선부의 축방향 치수가 작은 전기자를 프로그래시브 금형 장치를 이용하여 제조하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 제1 측면은, 회전 전기의 샤프트 혹은 케이싱에 고착되는 환형부(3)와, 그 환형부의 외주측 혹은 내주측으로부터 방사형으로 돌출됨과 동시에 각각에 자극부(5) 및 권선부(6)가 형성된 복수의 티스(4)를 가지며, 상기 권선부의 축방향 치수(L2)가 상기 자극부의 축방향 치수(L1)보다 작은 전기자(1)를 프로그래시브 금형 장치를 이용하여 제조하는 방법으로서, 띠형의 금속판으로부터 상기 티스를 구성하는 부분과 상기 환형부를 구성하는 부분을 포함한 전형 철심 박판(11)을 순차적으로 타발하는 공정과, 상기 금속판으로부터 상기 자극부를 구성하는 부분을 포함한 복수의 유효부(12,13)와, 이들 유효부들을 연결하는 연결부(21)를 가진 연결 박판(20)을 순차적으로 타발하는 공정과, 상기 연결 박판에 대해 상기 유효부 또는 상기 연결부를 하프 블랭킹하는 공정과, 상기 하프 블랭킹된 부위를 푸시백하여 상기 유효부와 상기 연결부 사이에 분단선(22,23)을 형성하는 공정과, 상기 전형 철심 박판을 소정 매수 적층하여 결합시키는 공정과, 적층된 전형 철심 박판 중 적어도 한쪽 축방향 단면에 상기 연결 박판을 소정 매수 적층하여 결합시키는 공정을 포함한다.

[0008] 본 발명의 제2 측면은, 상기 제1 측면에 관해 상기 적층된 전형 철심 박판 중 적어도 한쪽 축방향 단면에 적층된 상기 연결 박판으로부터 상기 연결부를 분리하는 공정을 더 포함한다.

[0009] 본 발명의 제3 측면에서는, 상기 제1 또는 제2 측면에 관해 상기 유효부에는 상기 환형부를 구성하는 부분이 포함된다.

[0010] 본 발명의 제4 측면은, 상기 제1 내지 제3 측면 중 어느 한쪽에 관한 것으로서, 상기 연결 박판에서 상기 자극부의 외주측 혹은 내주측에 위치하는 상기 연결부의 영역에 제1 타발 구멍(27)을 타발하는 공정을 더 포함한다.

[0011] 본 발명의 제5 측면은, 상기 제1 내지 제4 측면 중 어느 한쪽에 관한 것으로서, 상기 연결 박판에서 상기 자극부 사이에 위치하는 상기 연결부의 영역에 제2 타발 구멍(28)을 타발하는 공정을 더 포함한다.

[0012] 본 발명의 제6 측면은, 상기 전형 철심 박판에 코킹부(24',25')를 형성하는 공정과, 상기 연결 박판에 코킹부(24',25',26')를 형성하는 공정을 더 포함한다.

[0013] 본 발명의 제7 측면은, 회전 전기의 샤프트 혹은 케이싱에 고착되는 환형부(3)와, 그 환형부의 외주측 혹은 내주측으로부터 방사형으로 돌출됨과 동시에 각각에 자극부(5) 및 권선부(6)가 형성된 복수의 티스(4)를 가지며, 상기 권선부의 축방향 치수(L2)가 상기 자극부의 축방향 치수(L1)보다 작은 전기자(1)를 제조하기 위한 프로그래시브 금형 장치(19)로서, 띠형의 금속판(W)으로부터 상기 티스와 상기 환형부를 포함한 전형 철심 박판(11)을 순차적으로 타발하는 타발 수단과, 상기 금속판으로부터 상기 자극부를 구성하는 부분을 포함한 복수의 유효부(12,13)와, 이들 유효부들을 연결하는 연결부(21)를 가진 연결 박판(20)을 순차적으로 타발하는 타발 수단과, 상기 연결 박판에 대해 상기 유효부 또는 상기 연결부를 하프 블랭킹하는 하프 블랭킹 수단과, 하프 블랭킹된 상기 유효부 또는 상기 연결부를 상기 연결 박판에 대해 푸시백하여 상기 유효부와 상기 연결부 사이에 분단선(22,23)을 형성하는 푸시백 수단과, 상기 전형 철심 박판과 상기 연결 박판을 소정 매수씩 적층하여 결합시키는 적층 결합 수단(43)을 구비하였다.

발명의 효과

[0014] 본 발명의 제1, 제7 측면에 의하면, 티스에서의 권선부의 축방향 치수가 작은 전기자를 프로그래시브 금형 장치를 이용하여 제조할 수 있다. 또 제2 측면에 의하면, 전형 철심 박판과 함께 적층한 연결 박판으로부터 연결부를 분리함으로써 연결부를 용이하게 제거할 수 있다. 또 제3 측면에 의하면, 환형부를 전형 철심 박판에 대해 개별적으로 압착할 필요가 없어 제조 공정을 생략할 수 있게 된다. 또 제4, 제5 측면에 의하면, 제1 타발 구멍

및 제2 타발 구멍 주변에서 연결부를 변형시킴으로써 연결 박판으로부터 연결부를 용이하게 제거할 수 있게 된다. 또 제6 측면에 의하면, 프로그래시브 금형 장치의 스퀴즈 링 안에서 전형 철심 박판과 연결 박판이 결합되기 때문에 제조 공정의 간략화를 피할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1은, 실시형태에 관한 로터의 사시도이다.
- 도 2는, 실시형태에 관한 로터의 종단면도의 절반 부분을 나타낸 도면이다.
- 도 3은, 실시형태에 관한 스트립 레이아웃도이다.
- 도 4는, 실시형태에 관한 연결 박판의 평면도이다.
- 도 5는, 실시형태에 관한 스트립 레이아웃도이다.
- 도 6은, 실시형태에 관한 전형 철심 박판의 평면도이다.
- 도 7은, 실시형태에 관한 반환성품 로터의 평면도이다.
- 도 8은, 반환성품 로터로부터 연결부를 떼어내는 상태를 도시한 평면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 이하, 도면을 참조하여 본 발명을 전기 모터용 로터의 제조방법에 적용한 일실시형태를 상세히 설명하기로 한다.

《로터》

[0018] 도 1에 도시한 바와 같이, 본 실시형태의 로터(1)(전기자)는, 후프재를 소재로 하는 철심 박판을 적층하여 이루어진 적층 철심이며, 축심에 모터 샤프트(미도시)가 끼워넣어지는 축구멍(2)이 형성된 원통형의 환형부(3)와, 환형부(3)의 외주로부터 같은 각도 간격으로 돌출 형성된 8개의 티스(4)로 구성되어 있다. 각 티스(4)는, 스테이터(미도시)에 대치하는 둘레방향 양측으로 확장된 자극부(5)와, 권선되는 직사각형 단면의 권선부(6)로 이루어져 있다.

[0019] 도 2에 도시한 바와 같이, 로터(1)는, 환형부(3)와 각 티스(4)가 일체로 형성된 10매의 전형 철심 박판(11)과, 환형부(3)의 축방향(도 2의 상하 방향)에서의 양 단면에 적층되는 각각 5매의 환형부 박판(12)(유효부)과, 각 자극부(5)의 축방향에서의 양 단면에 적층되는 각각 5매의 자극부 박판(13)(유효부)을 코킹 결합에 의해 일체화하여 이루어진다.

[0020] 도 2에 도시한 바와 같이, 자극부 박판(13)이 적층된 자극부(5)의 축방향 치수(L1)는 권선부(6)의 축방향 치수(L2)보다 크게(도시에에서는 2배로) 설정되어 있다. 또 환형부(3)에서의 중심축(즉, 환형부 박판(12)이 적층된 부위)도 자극부(5)와 동일한 축방향 치수(L1)를 가지고 있다. 이와 같이 권선부(6)의 축방향 치수(L2)가 자극부(5)나 환형부(3)보다 작게 설정되어 있기 때문에 성능을 향상시키기 위해 권선부(6)에 감기는 권선의 양을 많게 하더라도 권선이 로터(1)의 단면으로부터 잘 돌출되지 않아 전기 모터의 축방향 치수가 억제된다.

《프로그래시브 금형 장치에 의한 타발 공정》

[0022] 다음으로 프로그래시브 금형 장치에 의한 연결 박판 및 전형 철심 박판의 타발 공정을 도 3~도 6을 참조하여 설명하기로 한다.

《연결 박판의 형성 공정》

[0024] 도 3에 도시한 바와 같이, 프로그래시브 금형 장치(19)에서는, 간헐 이송된 후프재(W)에 대해 타발 가공이나 하프 블랭킹 가공을 순차적으로 실시함으로써 연결 박판(20)을 얻는다. 도 4에 도시한 바와 같이, 연결 박판(20)은 환형부 박판(12)과 각 자극부 박판(13)을 연결부(21)에 의해 연결한 것이며, 환형부 박판(12) 및 각 자극부 박판(13)과 연결부(21) 사이에는 푸시백 가공(후술)에 의한 분단선(22),(23)이 각각 마련되어 있다.

[0025] 환형부 박판(12)에는, 타발에 의한 계량 구멍(24)(관통 구멍), 혹은 하프 블랭킹에 의한 코킹부(24')(코킹용 요철)가 같은 각도 간격(즉, 45° 간격)으로 8개 형성되어 있다. 또 각 자극부 박판(13)에는 계량 구멍(25)(혹은 코킹부(25'))이 각각 1쌍 형성되어 있다.

- [0026] 연결부(21)에는, 중심축에 계량 구멍(26)(혹은 코킹부(26'))이 같은 각도 간격으로 8개 형성되는 것 외에, 자극부(5)의 내주축에 위치하는 선형(扇形) 타발 구멍(제1 타발 구멍)(27) 및 인접한 자극부(5) 사이에 위치하는 장원형 타발 구멍(제2 타발 구멍)(28)이 같은 각도 간격으로 8개 뚫려 있다. 연결부(21)는, 환형부 박판(12)의 외주에 인접한 내측 링부(29)와, 자극부 박판(13)의 내주에 인접한 외측 링부(30)와, 내측 링부(29)의 외주로부터 방사형으로 연장 설치된 스포크부(31)로 이루어져 있다. 스포크부(31)의 외단은 서로 인접한 자극부 박판(13) 사이에 위치하고 있다. 후술하는 바와 같이 선형 타발 구멍(27) 및 장원형 타발 구멍(28)은, 스포크부(31)를 취약하게 함으로써 적층 후 로터(1)로부터 연결부(21)를 쉽게 제거할 수 있도록 마련된다.
- [0027] 프로그래시브 금형 장치(19)가 기동하면, 도 3에 도시한 각 공정이 후프재(W)에 순차적으로 실시됨으로써 연결 박판(20)이 제조된다.
- [0028] (1)제1 공정...파일럿 구멍(35)을 뚫는다.
- [0029] (2)제2 공정...연결부(21)가 되는 부위에 대한 장원형 타발 구멍(28)을 뚫는다. 한편, 장원형 타발 구멍(28)을 뚫는 펀치는, 캠 기구 등에 의해 상형(上型; 미도시)으로부터 출몰하며, 후프재(W)에 대해 장원형 타발 구멍(28)을 뚫지 않게 할 수도 있다.
- [0030] (3)제3 공정...연결부(21)가 되는 부위에 대한 선형 타발 구멍(27)을 뚫는다. 한편, 선형 타발 구멍(27)을 뚫는 펀치도 캠 기구 등에 의해 상형(미도시)으로부터 출몰하며, 후프재(W)에 대해 선형 타발 구멍(27)을 뚫지 않게 할 수도 있다.
- [0031] (4)제4 공정은, 후술하는 전형 철심 박판(11)의 슬롯(29)을 뚫기 위한 것이며, 연결 박판(20)의 제조시에는 상형에 펀치가 매몰되기 때문에 실시되지 않는다.
- [0032] (5)제5 공정...푸시백 가공에 의해 환형부 박판(12)과 연결부(21) 사이의 분단선(22)을 형성한다. 한편, 본 실시 형태에서의 푸시백 가공은, 환형부 박판(12)에 대해 연결부(21)를 하프 블랭킹한 후에 되미는 것이며, 환형부 박판(12)과 연결부(21)를 비교적 약한 결합력으로 결합시킨다. 한편, 분단선(22)을 형성하는 펀치도 캠 기구 등에 의해 상형(미도시)으로부터 출몰하며, 후프재(W)에 대해 분단선(22)을 형성하지 않게 할 수도 있다.
- [0033] (6)제6 공정...푸시백 가공에 의해 자극부 박판(13)과 연결부(21) 사이의 분단선(23)을 형성한다. 한편, 분단선(23)을 형성하는 펀치도 캠 기구 등에 의해 상형(미도시)으로부터 출몰하며, 후프재(W)에 대해 분단선(23)을 형성하지 않게 할 수도 있다.
- [0034] (7)제7 공정...환형부(3)의 축심에 축구멍(2)을 뚫는다.
- [0035] (8)제8 공정...환형부 박판(12), 자극부 박판(13), 연결부(21)에 각각 계량 구멍(24),(25),(26)을 뚫는다. 계량 구멍(24),(25),(26)은 로터(1)의 적층 매수(본 실시형태에서는 20매)를 결정하는 것이며, 하단의 1매에만 뚫린다. 한편, 계량 구멍(24),(25),(26)을 뚫는 펀치는 캠 기구 등에 의해 상형(미도시)으로부터 출몰하며, 후프재(W)에 대해 이들 계량 구멍(24),(25),(26)을 뚫지 않게 할 수도 있다. 또한 연결부(21)의 계량 구멍(26)을 뚫는 펀치는 다른 계량 구멍(24),(25)을 뚫는 펀치와는 독립적으로 상형으로부터 출몰하도록 되어 있다.
- [0036] (9)제9 공정...환형 박판(12), 자극부 박판(13), 연결부(21)에 각각 코킹부(24'),(25'),(26')을 형성한다. 한편, 코킹부(24'),(25'),(26')를 형성(하프 블랭킹)하는 펀치는, 캠 기구 등에 의해 상형(미도시)으로부터 출몰하며, 후프재(W)에 대해 이들 코킹부(24'),(25'),(26')의 형성을 행하지 않게 할 수도 있다. 또한 연결부(21)의 코킹부(26')를 형성하는 펀치는 다른 코킹부(24'),(25')를 형성하는 펀치와는 독립적으로 상형으로부터 출몰하도록 되어 있다.
- [0037] (10)제10 공정...외형 타발 펀치(41)에 의해 연결 박판(20)을 외형 타발 다이(42) 및 스퀴즈 링(43) 내로 타발한다.(도 5 참조)
- [0038] <<전형 철심 박판의 형성 공정>>
- [0039] 도 5에 도시한 바와 같이 프로그래시브 금형 장치(19)에서는, 간헐 이송된 후프재(W)에 대해 타발 가공이나 하프 블랭킹 가공을 순차적으로 실시함으로써 전형 철심 박판(11)을 얻는다.
- [0040] 도 6에 도시한 바와 같이 전형 철심 박판(11)은, 축심에 축구멍(2)이 형성된 환형부(3)와, 환형부(3)의 외주로부터 같은 각도 간격으로 돌출 형성된 8개의 티스(4)로 구성되어 있다. 각 티스(4)는, 둘레방향 양측에 확장된 자극부(5)와 평관형 권선부(6)로 이루어져 있다.

- [0041] 전형 철심 박판(11)의 제조시에는 도 5에 도시한 공정이 후프재(W)에 순차적으로 실시된다.
- [0042] (1)제1 공정...과일릿 구멍(35)을 뚫는다.
- [0043] (4)제4 공정...환형부(3) 및 티스(4)의 윤곽을 형성하는 슬롯(29)을 뚫는다. 한편, 슬롯(29)을 뚫는 펀치는 캠 기구 등에 의해 상형(미도시)으로부터 출몰하며, 후프재(W)에 대해 슬롯(29)을 뚫지 않게 할 수도 있다.
- [0044] (9)제9 공정...환형부(3) 및 티스(4)의 자극부(5)에 각각 코킹부(24'),(25')를 형성한다. 제9 공정의 스트립 레이어아웃은 연결 박판(20)과 동일하므로 도 5에는 도시하지 않는다.
- [0045] (10)제10 공정...외형 타발 펀치(41)에 의해 전형 철심 박판(11)을 외형 타발 다이(42) 및 스퀴즈 링(43) 내로 타발한다.
- [0046] <<적층 코킹>>
- [0047] 로터(1)의 제조시에 프로그래시브 금형 장치(19)의 제조 제어장치는, 먼저 5매의 연결 박판(20)을 연속적으로 제조하고, 이들을 외형 타발 다이(42) 및 스퀴즈 링(43) 내로 타발한다. 이 때 최하단의 것을 제외한 연결 박판(20)에는 코킹부(24'),(25'),(26')를 뚫는데, 최하단의 연결 박판(20)에는 계량 구멍(24),(25),(26)을 뚫어, 먼저 타발된 연결 박판(20)과의 사이에 코킹 결합이 일어나지 않게 한다. 타발된 각 연결 박판(20)은, 스퀴즈 링(43)으로부터 저항을 부여받음으로써 코킹부(24'),(25'),(26')를 통해 서로 코킹 결합된다. 이로써 복수(여기에서는 5매)의 연결 박판(20)은 서로 결합된 적층 상태가 된다.
- [0048] 다음으로 제조 제어장치는, 10매의 전형 철심 박판(11)을 연속적으로 제조하고, 이들을 외형 타발 다이(42) 및 스퀴즈 링(43) 내로 타발한다. 타발된 전형 철심 박판(11)은 최하단의 것이 먼저 타발되어 있는 연결 박판(20)에 코킹 결합됨과 동시에 코킹부(24'),(25')를 통해 서로 코킹 결합된다. 이로써 복수(여기에서는 10매)의 전형 철심 박판(11)은 서로 결합된 적층 상태가 됨과 동시에 먼저 적층된 연결 박판(20)의 적층물과 일체화된다.
- [0049] 다음으로 제조 제어장치는, 다시 5매의 연결 박판(20)을 연속적으로 제조하고, 이들을 외형 타발 다이(42) 및 스퀴즈 링(43) 내로 타발한다. 이 때 최하단의 것을 제외한 연결 박판(20)에는 코킹부(24'),(25'),(26')를 뚫는데, 최하단의 연결 박판(20)에는 코킹부(24'),(25')와 계량 구멍(26)을 뚫어, 먼저 타발된 전형 철심 박판(11)과의 간섭이 일어나지 않게 한다. 타발된 각 연결 박판(20)은 최하단의 것이 먼저 타발되어 있는 전형 철심 박판(11)에 코킹 결합됨과 동시에 코킹부(24'),(25'),(26')를 통해 서로 코킹 결합된다. 이로써 복수(여기에서는 5매)의 연결 박판(20)은 서로 결합된 적층 상태가 됨과 동시에 먼저 적층된 연결 박판(20) 및 전형 철심 박판(11)의 적층물과 일체화된다.
- [0050] 본 실시형태에서는, 소정 매수(여기에서는 10매)의 전형 철심 박판(11)의 적층물 상하(즉, 축방향의 양 단면)에 소정 매수(여기에서는 5매)의 연결 박판(20)의 적층물이 각각 결합되는 구성으로 하였으나, 연결 박판(20)의 적층물이 전형 철심 박판(11)의 적층물 위 또는 아래(즉, 한쪽 축방향 단면)에 결합되는 구성으로 해도 좋다.
- [0051] <<연결부의 제거>>
- [0052] 프로그래시브 금형 장치(19)가 가동을 계속하면, 10매의 전형 철심 박판(11)의 양단에 각 5매의 연결 박판(20)이 코킹 결합된 도 7에 도시한 반환성품 로터(1)가 연속적으로 제조되어 스퀴즈 링(43)의 하단(배출구)으로부터 배출된다. 제조 작업자는, 다음으로 연결부 제거 공정을 실시한다. 보다 상세하게는, 작업자는 반환성품 로터(1)의 환형부(3)(환형부 박판(12))나 자극부(5)(자극부 박판(13))를 지그(미도시)에 의해 고정(끼움지지)시킨 후, 도시하지 않는 당겨 떼기용 유압 공구 등을 이용하여 연결부(21)에 대해 로터(1)로부터 당겨 떼어지도록 힘을 가한다. 그러면 연결부(21)는 선형 타발 구멍(27) 및 장원형 타발 구멍(28)의 주변에서 스포크부(31)가 탄성 변형 혹은 소성 변형됨과도 아울러 분단선(22),(23)에서 환형부 박판(12) 및 자극부 박판(13)에 대해 비교적 용이하게 분리되어 도 8에 도시한 바와 같이 완성품의 로터(1)를 얻을 수 있다. 이 때 도 7에 도시한 바와 같이 연결부(21)의 스포크부(31)와 티스(4)의 권선부(6)와의 회전 위상이 소정 각도(도시예에서는 45°) 어긋나 있기 때문에 유압 공구의 후크 등이 스포크부(31)(연결부(21))에 쉽게 걸어맞출 수 있다.
- [0053] 이상, 실시형태나 참고예의 설명을 하였으나 본 발명은 상기 실시형태로 한정되지 않으며 폭넓게 변형 실시할 수 있다. 예를 들면 상기 실시형태는 전기 모터의 로터 제조에 본 발명을 적용한 것이지만, 전기 모터의 스테이터를 비롯하여 발전기 등의 로터나 스테이터의 제조에도 당연히 적용 가능하다. 또 상기 실시형태에서는 전형 철심 박판 및 연결 박판을 코킹 결합에 의해 일체화시키도록 하였으나, 이들을 접착이나 레이저 용착 등에 의해 일체화시키도록 해도 좋다. 또 상기 실시형태에서는 최종적으로 제거되는 연결부에 대해서도 코킹 결합에 의해 일체화시키도록 하였으나 연결부의 환형부 박판 및 자극부 박판으로부터의 분리 용이화 등을 피하기 위해 이 코

킹 결합을 하지 않아도 좋다. 또 환형부나 티스를 비롯하여 환형부 박판이나 자극부 박판, 연결부의 구체적 형상 등에 대해서도 본 발명의 주지를 벗어나지 않는 범위라면 적절히 변경 가능하다.

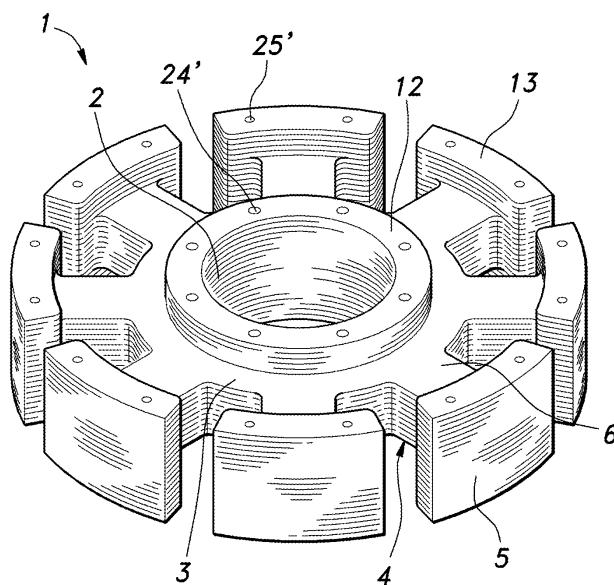
부호의 설명

[0054]

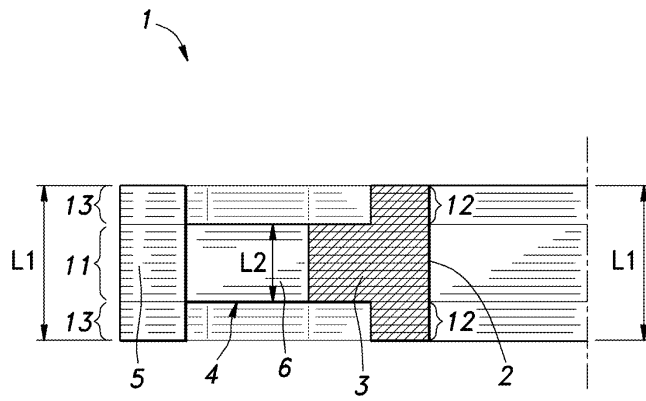
- 1 로터(전기자)
- 3 환형부
- 4 티스
- 5 자극부
- 6 권선부
- 11 전형 철심 박판
- 12 환형부 박판
- 13 자극부 박판
- 19 프로그래시브 금형 장치
- 20 연결 박판
- 21 연결부
- 22, 23 분단선
- 43 스퀴즈 링
- L1 자극부의 축방향 치수
- L2 권선부의 축방향 치수
- W 후프재(금속판)

도면

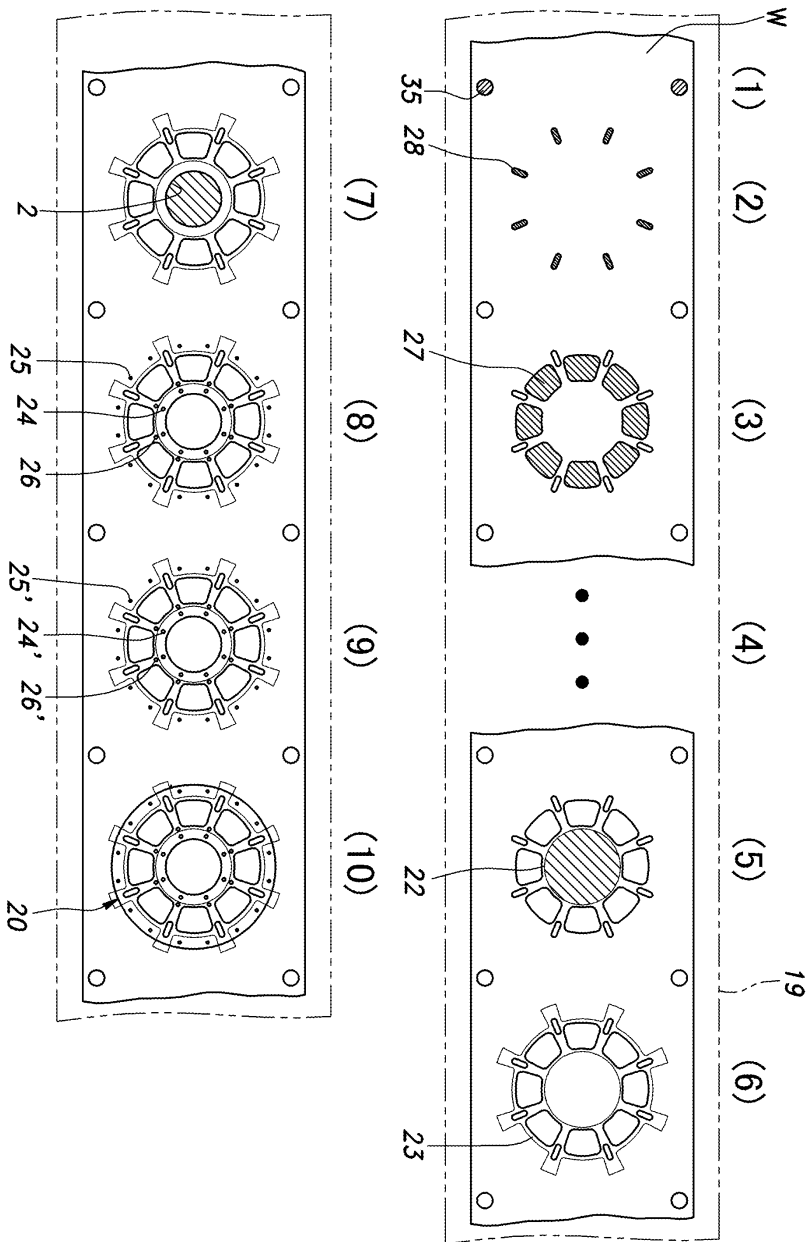
도면1



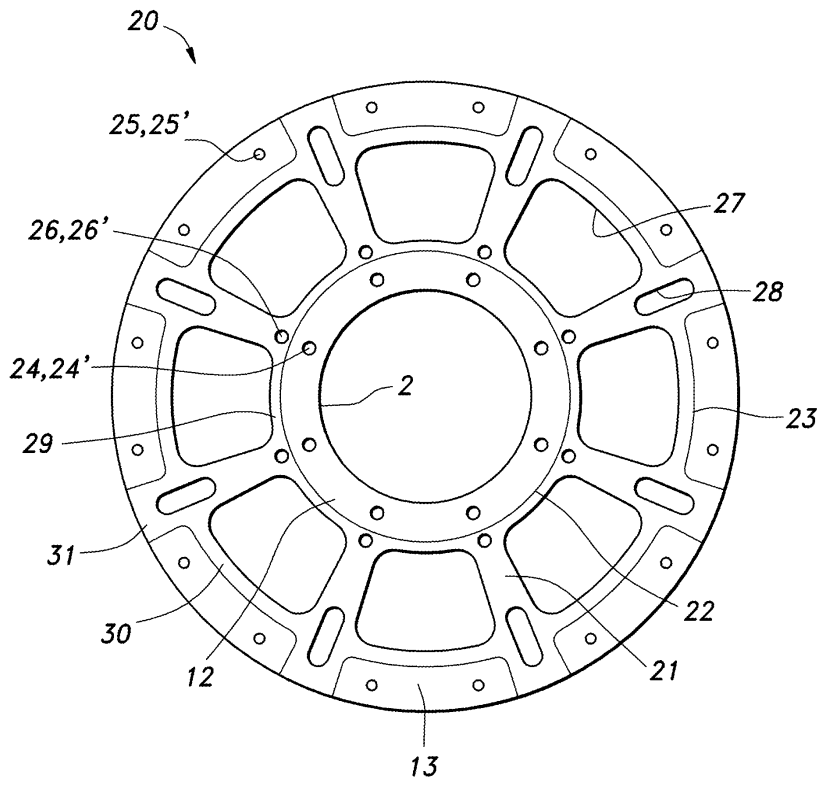
도면2



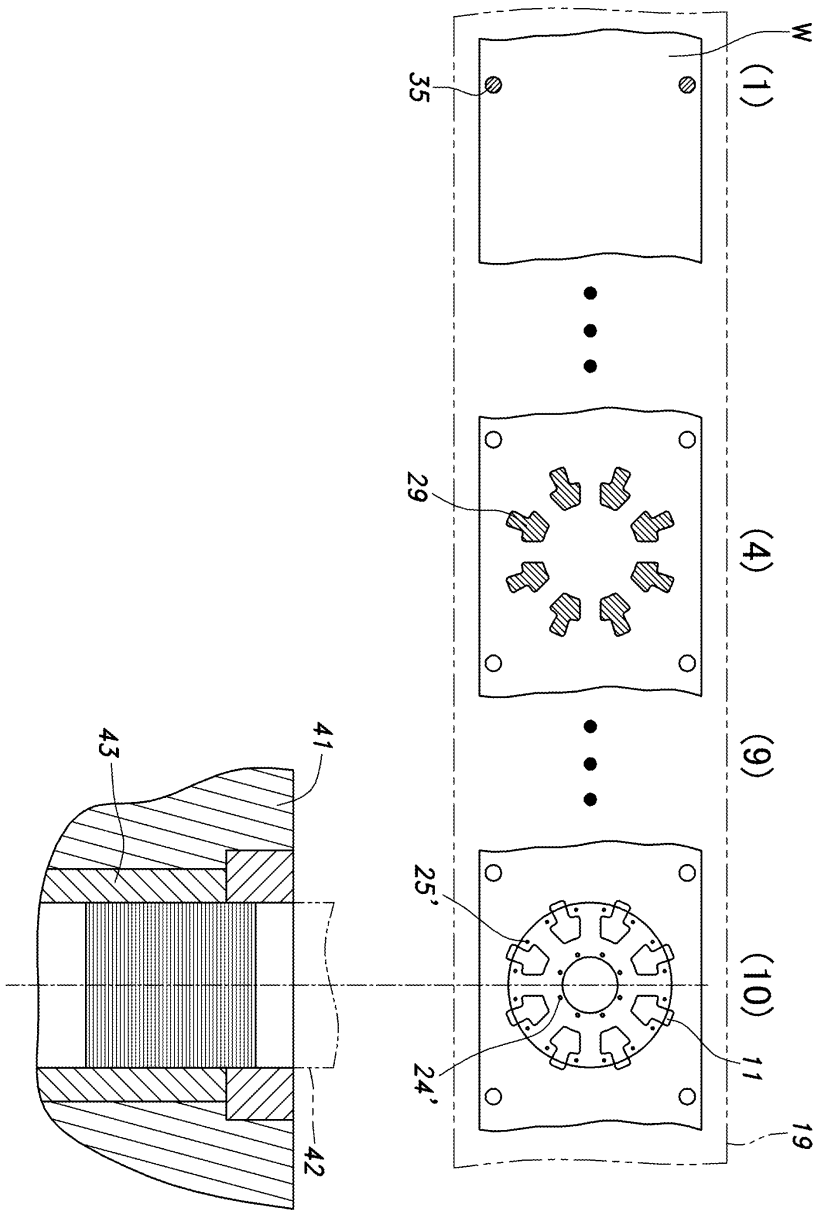
도면3



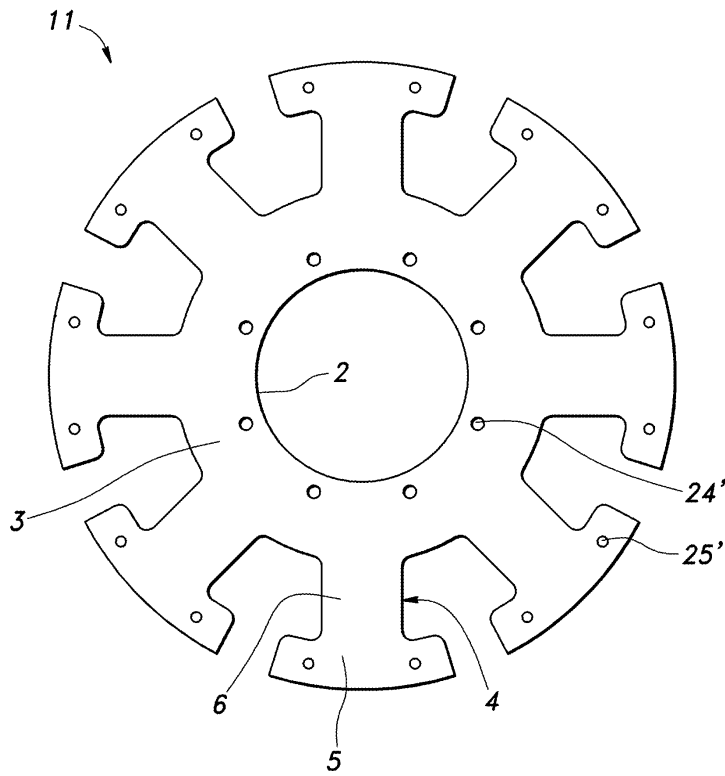
도면4



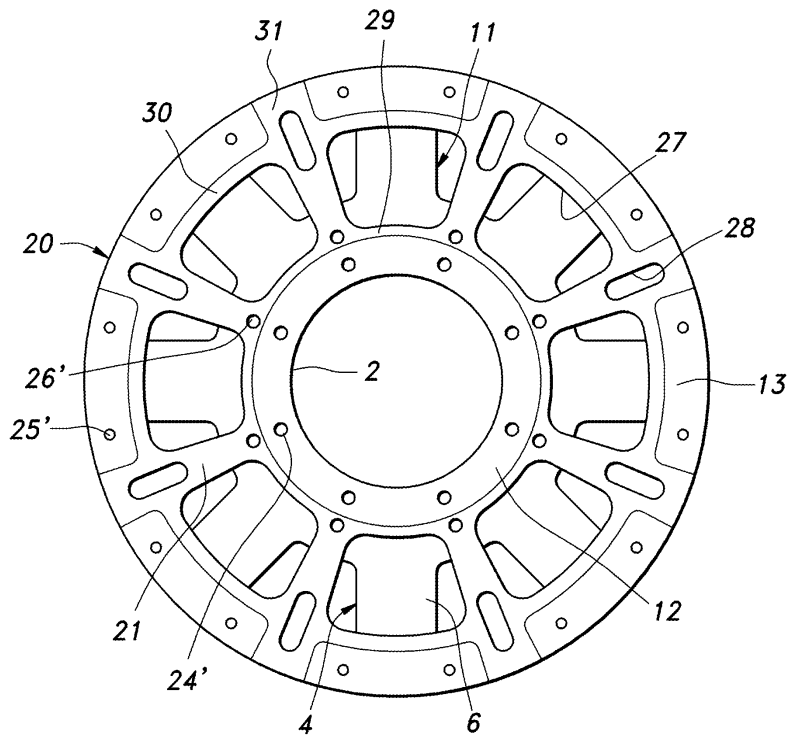
도면5



도면6



도면7



도면8

