

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁶
H01F 41/02

(45) 공고일자 1996년09월25일
(11) 공고번호 96-013035

(21) 출원번호	특1987-0009541	(65) 공개번호	특1988-0005634
(22) 출원일자	1987년08월31일	(43) 공개일자	1988년06월29일
(30) 우선권주장 916,005 1986년10월06일 미국(US) 에머슨 일렉트릭 컴퍼니 캔스 한센 미합중국 63136 미주리 세인트루이스 웨스트 플로리산트 8100			

(72) 발명자	제리 딘 로이드
	미합중국 63135 미주리 페르구손 노쓰 크레이 151
(74) 대리인	남상육, 남상선

심사관 : 정지원 (책자공보 제4654호)

(54) 영구자석 조립체 및 그 제조방법

요약

내용없음

대표도

도1

영세서

[발명의 명칭]

영구자석 조립체 및 그 제조방법

[도면의 간단한 설명]

제 1 도는 본 발명의 회전자 조립체를 이용한 다이나모일렉트릭 머신의 우측면도.

제 2 도는 본 발명의 회전자 조립체의 구조를 설명하는 단면도.

제 3 도는 성총판의 자석 슬롯내에서의 직사각형 막대자석의 위치를 설명하는 제 2 도의 회전자 조립체와 함께 사용된 성총판의 제 1 의 실시예를 설명하는 평면도.

제 4 도는 성총판의 엇갈려진 적층에서의 자석 슬롯의 위치를 설명하는 제 3 도의 유사도.

제 5 도는 본 발명에 사용된 성총판의 제 2 의 실시예의 평면도.

제 6 도는 본 발명의 성총판의 제 3 의 실시예의 평면도.

제 7 도는 본 발명의 성총판의 제 4 의 실시예의 평면도.

제 8 도는 본 발명의 고정자 조립체의 정면도.

제 9 도는 제 8 도의 고정자 조립체의 정면도.

제10도는 제5-7도의 회전자와 함께 사용된 고정재를 설명하는 평면도.

제11도는 제10도의 선 11-11에 따른 단면도.

제12도는 본 발명의 성총판의 제 5 의 실시예의 평면도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

11 : 영구자석 전동기, 13,85 : 회전자,

15 : 고정자, 17 : 회전자 축,

19,73 : 성총판, 21 : 영구자석,

23 : 중앙보어, 25 : 회전자 농형 슬롯,

27 : 영구자석 슬롯, 31 : 회전자 조립체,

33 : V형 슬롯, 37 : 자기저항 장벽 슬롯,

- 71 : 고정자 조립체, 75, 97 : 자석 슬롯,
 77 : 영구자석, 81 : 고정재,
 83 : 원통형 칼라, 87 : 베이스,
 89 : 받침대, 91 : 볼트,
 93 : 와셔, 95 : 부싱,
 99 : 플런저.

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 영구자석 조립체에 관한 것으로, 특히 자기 유지(self-retaining)되는 영구자석에 관한 것이다.

영구자석은 전동기의 회전자, 전동기의 고정자, 확성기 등과 같은 여러가지 조립체에 사용된다. 본 발명이 특히 여기서 전동기 조립체를 참조로 설명되기 했지만, 본 발명은 여기에 한정되지 않고 매우 다양한 목적을 위한 영구자석 조립체에 사용될 수 있다는 것을 인식해야 한다.

예로써 어떤 전동기, 더구나 동기 회전자형과 같은 것에서, 전동기는 다이캐스트 알루미늄으로 만들 어진 회전자를 위한 도체막대를 구비한 농형(cage) 회전자 구조를 갖는다. 전형적으로, 상기 전동기를 위한 회전자 조립체는 적당한 강자성 물질로 구성된 각 성층판의 적층 또는 회전자 코어를 포함한다. 각 성층판은 중앙 개구부와 그 외부 가장자리에 인접한 다수의 소위 위성 개구부를 갖는다. 성층판은 적층으로 조립되고, 서로에 대해 약간 회전되므로 성층판의 중앙 개구부는 동축상에 있으나 성층판의 위성 개구부들은 서로 상대적으로 엇갈려져서 엇갈려진 슬롯을 형성한다. 적층된 성층판 또는 코어는 적당한 다이캐스팅 주형에 놓이고 용융된 알루미늄은 압력하에서 주형속에 삽입되어 코어를 에워싸고, 주형을 채우고, 엇갈려진 슬롯을 통해 위성 개구부에 의해서 형성된 코어에 흘러서 회전자의 도체막대를 형성한다. 또한, 각 성층판은 하나 또는 그 이상의 자석 슬롯을 포함하는데, 이 자석 슬롯에는 이미 만들어진 영구자석이 설치되며 보통 직사각형 막대형이다. 이 막대형 영구자석은 자석 슬롯에 설치되어야만 하고 거기에 적당히 고착된다. 그러나, 만약 상기 슬롯들이 엇갈려진다면 엇갈려진 슬롯에 적합하도록 요구되는 자석보다 더 적은 것을 사용하거나(즉, 필요로 되는 공기갭보다 더 커지는 결과를 초래하는) 대체로 회전자 조립체의 가격을 증가시키는 특별히 설계된 자석(표준 막대형 자석이 아닌)을 사용하는 것이 필요하다. 상기 경우에 회전자 성층판의 엇갈림이 필요치 않을 경우라도, 자석은 때때로 바람직한 자속을 제공하기 위해서 자석 슬롯을 위해 다양한 비직 사각형 모양을 갖는 것이 바람직할 것이다. 그러나 상기 여러 모양에 적합하도록 주문 제작된 자석을 사용하는 것은 비경제적이다. 바람직한 형태의 영구자석이 이용될 경우라도, 제조사의 허용오차 때문에 자석과 성층판 사이에 바람직하지 않은 공기갭이 예전히 존재한다.

본 발명의 여러 목적 및 특징들 중에서 성층판이 서로에 대해 엇갈려질 경우에도 직사각형의 영구자석이 사용되어지게 하는 성층판 구조를 제공하는 것은 주목할 만한 것이다.

본 발명의 다른 목적은 경제적인 가격으로 임의의 형태의 영구자석을 포함하는 영구자석 조립체를 제조하는 방법을 제공하는데 있다.

본 발명은 또 다른 목적은 경제적인 구조의 회전자 조립체를 제공하는데 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 최소의 공기갭을 갖는 영구자석 조립체를 제공하는데 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 설계자에게 조립시 영구자석의 배치 및 형태에 있어서 선택의 기회를 증가시켜 주는 영구자석 조립체를 제조하는 방법을 제공하는데 있다.

기타의 목적 및 특징들은 부분적으로 명백해질 것이고, 이후에 부분적으로 지적될 것이다.

간략하게, 본 발명의 방법은 강자성 물지를 된 조립체 몸체(이 몸체는 그 안에 적어도 하나의 자석 슬롯을 한정한다)를 제공하는 단계, 슬롯을 접합제와 자화 가능한 입자를 혼합한 혼합물을 적어도 부분적으로 채우는 단계, 슬롯내에서 물질을 압축하기 위하여 혼합물을 압력을 가하는 단계, 슬롯내에서 자화 가능한 입자 모두를 접착하기 위하여 슬롯내에서 물질이 크게 수축되지 않게 혼합물을 경화하는 단계를 포함한다. 슬롯내에 접착된 입자는 원래의 위치에서 자화되어 슬롯내에서 자석을 형성한다. 슬롯은 슬롯내의 그 자리에 자석을 유지하도록 형태가 이루어진다.

제 1 의 실시예에서, 본 발명의 다이나모일렉트릭 머신(dynamo-electric machine)용 회전자는 강자성 물질의 적층된 회전자 성층판을 포함한다. 각 성층판은 그것내에 형성된 자석 슬롯을 가지며, 이 성층판들은 정렬되어 적층을 통해 연장한 자석 슬롯을 형성한다. 영구자석은 자석 슬롯내에서 자석 및 슬롯 사이에 공기갭을 갖지 않고 배열되며, 이 영구자석은 접합재내에 자화 가능한 입자를 혼합한 경화된 혼합물을 포함한다. 이 영구자석은 원래의 위치에서 자석 슬롯내에 형성된다.

본 발명의 고정자 조립체는 강성체의 적층된 고정자 성층판을 포함한다. 각 성층판은 그것내에 형성된 다수의 자석 슬롯을 가지며, 이 성층판들은 정렬되어 적층을 통해 연장한 다수의 연속적인 자석 슬롯을 형성한다. 다수의 영구자석(각 슬롯을 위해서는 하나인)은 그들의 각 슬롯내에서 자석 및 슬롯 사이에 공기갭을 갖지 않고 원래의 위치에서 형성된다.

본 발명의 영구자석 조립체는 강자성 물질로 된 조립체 몸체를 포함하고, 각 몸체는 그 안에 적어도 하나의 자석 슬롯을 한정한다. 영구자석은 그것의 각 슬롯내에서 자석과 슬롯 사이에 공기갭을 갖지 않고 원래의 위치에서 형성되고, 이 슬롯은 그 자리에 영구자석을 유지하도록 이루어진다.

본 발명의 영구자석 다이나모일렉트릭 머신 회전자 조립체의 제 2 의 실시예는 회전자 몸체를 형성하기 위해 함께 고착된 일련의 성층판을 포함한다. 각 성층판은 그 안에 적어도 하나의 제 1 의 자석 슬롯을 가지며, 여러가지 성층판의 제 1 의 자석 슬롯을 대체로 동일하다. 회전자 조립체의 성층

판들은 서로에 대해 교대로 엇갈려진다. 회전자 축은 회전자 몸체의 길이 방향 축을 따라 배치되고, 대개 직사각형 영구자석은 제 1 의 자석 슬롯내에 배치된다. 각 성층판은 제 1 의 자석 슬롯은 최소의 공기갭을 갖고 모든 엇갈려진 성층판을 통해서 직사각형의 영구자석을 수용하도록 형체가 이루어진다.

영구자석 전동기(11)(제 1 도)는 고정자(15)에 관하여 회전하기 위하여 적당히 저널(journal) 설치된 본 발명의 제 1 의 실시예의 회전자 조립체(13)를 포함한다. 회전자(13)는 회전자축(17)을 포함하고, 이 회전자축에는 다수(본 예에서의 4개)의 직사각형 영구자석(21)을 수용하기 위해 그 안에 일련의 자석 슬롯을 구비한 다수의 성층판(19)이 적당히 고착된다. 영구자석(21)은 영구자석 전동기(11)의 가격을 최소화하기 위한 통상적인 직사각형 막대자석 구조이다. 예를 들면, 각 성층판의 폭은 약 0.022인치이다.

성층판(19)은 각각 그 안에 일련의 개구부를 갖는다(제 2 도, 제 3 도 참조). 예를 들면, 모든 성층판은 그 안에 중앙보어(23)를 가지며, 또한 각 성층판의 주변 둘레에 다수(예를 들어 28개)의 회전자 농형 슬롯(25)을 갖는다. 이 농형 슬롯(25)과 중앙 보어(23) 사이에는 제 2 도에 도시된 바와 같이 영구자석(21)을 수용하는 영구자석 슬롯(27)이 있다. 성층판이 엇갈릴 때 특히 유용한 유사한 한세트의 자석 슬롯(33)이 제 3 도에 도시되어 있다.

제 2 도의 회전자 조립체를 구성하기 위해서 성층판(19)은 예를 들어 서로에 대해 적당한 방위에서 높이가 약 1.875인치인 코어에 함께 적층된다. 그후 알루미늄으로 된 회전자 케이지(cage)는 성층판을 서로에 대해 적절히 유지하기 위해 그 자리에서 다이캐스팅된다. 높이가 약 1/2 인치인 한쌍의 단부링(29)도 또한 같은 시간에 성층된 판의 단부에서 다이캐스팅된다. 회전자 축은 상기 다이캐스팅 단계에서 또는 다른 방법으로 회전자 조립체에 고착될 수 있다.

제 3 도에서, 본 발명의 회전자 조립체(31)의 한 성층판(19)이 하나의 영구자석(21)과 결합해서 도시되어 있다. 제 1 도의 4개의 영구자석은 각 성층판에 있는 V형 슬롯(33)의 쌍에 적합한다. V형 슬롯은 다리는 곧지 않고 나비넥타이 구조를 갖는다. 즉, 각 다리의 단부 및 베이스는 대응 자석 슬롯의 가장 넓은 부분이 되며, 이 슬롯은 가운데로 갈수록 점점 가능하여야 한다. 이 가늘어지는 각도는 성층판이 회전되어서 엇갈리게 될지라도 성층판이 직사각형의 막대자석(21)을 여전히 수용할 수 있는 그러한 각도이다. 이것은 제 4 도에 좀더 자세히 도시되어 있는데, 제 4 도는 엇갈려진 적층시 상층판의 여려 슬롯(33)의 외선을 빛금친 선으로 나타내고 있다. 비록 이 슬롯들의 실외선이 엇갈림 또는 서로에 성층판의 회전 때문에 달라질지라도, 모든 성층판을 통해 얻어지는 통로(35)는 일반적으로 직사각형의 형태이다. 이것은 자석(21)이 어떤 성층판에도 걸리지 않고 통로(35)에 삽입되게 한다.

명료함을 위해 단자 2개의 통로가 제 4 도에 도시되어 있지만, 서로에 대한 성층판의 엇갈림은 모두 4개의 영구 막대자석(21)을 수용하도록 일련의 성층판(19)을 통해 4개의 직사각형 통로를 형성한다는 것을 이해해야 한다. 더욱이, 이 독특한 슬롯 구조는 자석과 성층판 사이의 공기갭을 최소화하는 한편, 슬롯에 사용될 수 있는 직사각형 막대자석의 크기를 최대화한다. 또한, 자석(21) 사이에 자기 저항 장벽을 제공하는 한쌍의 슬롯의 제 3 도, 제 4 도에 도시되어 있다. 이 장벽은 다이캐스팅 과 정동안 알루미늄으로 채워질 수 있다.

제 1-4의 실시예에서, 이용될 수 있는 자석(21)의 제한된 수의 크기 및 형태와 최소이기는 하지만 다수의 성층판이 엇갈릴 때 존재하는 자석 및 슬롯 사이의 공기갭을 포함하는 여러 요소들에 의해 설계자는 제한받는다. 이 문제들은 제 5 도 내지 제12도에 실시예에서 완전히 극복되는데, 이것은 자석의 크기 또는 형태에 대해서 제한을 가하지 않고 설계자에게 필요한 자속을 집중시키게 해준다.

성층판(19)의 다른 실시예(부호 41)가 제 5 도에 도시되어 있다. 이 실시예에서 자석 슬롯(43)은 일반적으로 V형이지만, 슬롯(33)의 나비넥타이 구조 대신에 곧은 축면을 갖는다. 상기 성층판은 농형 슬롯(25)과 자기저항 장벽 슬롯(37)을 갖는다. 그러나 이들이 본 발명의 필수부분을 형성하는 것은 아니다. 슬롯(43)용 자석은 Delco Remy사의 상표면 Magnequench(MQ-1)로 판매하는 저수축 영구자석 물질을 사용하여 원래의 위치에서 주조된다. 이 특별한 물질은 98%의 봉소-네오디뮴-철합금과 2%의 애피시 접합재이고, 미합중국 특허 제4,496,395호, Croat에 따라 만들어진다. 이 특별한 물질은 분말형태로 슬롯(43)속에 놓이고, 제곱인치당 약 66톤의 힘으로 압축된다. 그 다음 이것은 300°C에서 경과되어 다수의 성층판에 있는 슬롯(43)내에서 자석 물질을 고체조각으로 형성한다. 이것은 자석이 어떤 바람직한 자석 슬롯의 형태에 적합하도록 원래의 위치에서 형성되도록 해줄 뿐만 아니라 그 자리에 자석을 유지하는 낮은 비용이 드는 방법을 이룬다. 이와 대조적으로, 제 1 의 실시예의 영구자석(21)은 다이캐스트 알루미늄, 쐐기, 또는 접착제에 의해 그 자리에 유지된다. 자석 슬롯(43)내에서 경화되는 물질은 경화처리 과정동안 자화되지 않은 상태로 있다. 경화중 자석 물질 자체의 성질 때문에 슬롯내에서 형성된 자석에는 거의 수축공이 형성되지 않는다. 따라서, 자석 그 자체와 성층판(41) 사이에 공기갭이 없는 자석이 슬롯(43)에 형성된다. 자석이 그 자리에 형성되면, 그것은 예를 들어 2극 회전자를 형성하도록 그 자리에서 자화된다. 물론, 여러가지 자화가 회전자에 필요한 특별한 자석 구조에 따라 사용될 수 있을 것이다. 적당한 고정재와 함께, 자화 가능한 물질이 성층판(41)이 엇갈리든 또는 안 엇갈리든간에 적당한 압축력으로 압축될 수 있음에 유의할 필요가 있다.

본 발명의 성층판의 제 3 의 실시예가 제 6 도(부호 : 51)에 도시되어 있다. 이 특별한 성층판은 4개의 자기 저항 장벽 슬롯(37)을 포함하는데, 이들은 각 쌍의 자기저항 장벽 슬롯(37) 사이에 배치된 한쌍의 회전자 농형 슬롯(25)과 함께 도시되어 있다. 또한, 상기 성층판의 자석 슬롯(53)은 일반적으로 아아크(arc) 형태이다. 제 5 도에서 논의된 바 있는 자석 물질이 성층판(51)의 아아크형 슬롯에 삽입될 수도 있고, 상기 제 5 도에서 설명된 바와 같은 공정을 사용해서 적당한 한쌍의 자석을 슬롯내에 형성한다. 이렇게 형성된 자석은 어떤 바람직한 극성을 가질 수 있다. 예를 들면, 제 6 도에 도시된 구조에서 가장 오른쪽 자석의 N극은 그 아아크의 외측에 있는 반면에 제 6 도에 도시된 바와 같이 왼쪽의 N극은 대응하는 자석 아아크의 안쪽에 있게 될 것이다. 물론, 자석이 원래의 위치에서 형성될 때 성층판(51)은 엇갈릴 수도 있고, 어떤 특별한 응용을 위해 엇갈리지 않을 수도 있다. 본 발명의 방법을 사용하면, 설계자가 어떤 특정 형태의 영구자석을 사용할 필요가 없게 된다

는 것에 유의할 필요가 있다. 만약 설계자가 일정한 자석과 하나의 구조로서 활용될 수 없는 다수의 극을 원한다면, 여러 임의의 자석 구조가 상업적으로 이용될 수 있는 영구자석 구조와 별개로 선택될 수 있다. 설계자는 상업적으로 이용가능한 성분들로부터 만들어질 수 있는 최선의 조립체가 아닌 최선의 영구자석 조립체를 자유롭게 형성한다.

본 발명의 또 다른 실시예에서, 성층판(61)(제 7 도)은 제 6 도에 도시된 것과 유사하고, 한쌍의 아아크형 자석 슬롯(53)가 그 주위에 회전자 농형 슬롯(25)은 포함한다. 이 특별한 성층판(61)은 일반적으로 모루형을 갖는 한쌍의 자기저항 장벽 슬롯(63)을 포함한다. 상기 자기저항 장벽 슬롯은 디캐스팅 동작 동안 알루미늄 또는 기타의 적당한 물질로 채워질 수 있다. 그후, 자화 가능한 물질이 슬롯(53)에 삽입되고, 위에서 언급된 바와 같이 영구자석이 원래의 위치에서 형성된다.

본 발명이 회전자 조립체에 관련해서만 설명되었지만, 이것에 한정되지는 않았다. 제 8 도 및 제 9 도에 도시된 바와 같이, 본 발명은 다이나모일렉트릭 머신을 위한 고정자 조립체에서 동등하게 이용될 수 있고, 일반적으로 어떤 어떤 조립체에도 이용될 수 있다.

본 발명의 고정자 조립체(71)은 적당한 강자성 물질 또는 그와 같은 종류로 된 성층판(73)의 적층 또는 몸체를 포함한다. 각 성층판은 그 안에 다수의 자석 슬롯(75)을 형성하고, 상기 회전자 조립체와 관련해서 언급된 바와 같이 다수의 영구자석(77)이 원래의 위치에서 형성된다. 제 8 도에는 8개의 자석 슬롯(75)과 8개의 영구자석(77)이 도시되어 있다. 이들은 자화 가능하고 적어도 8개의 고정자 극을 형성한다. 물론, 이 숫자는 예이다. 어떤 필요로 되는 극의 수는 상기 방법으로 형성될 수 있을 것이다. 고정자(71)의 슬롯(75)은 그들이 고정자 조립체의 내부 중앙 보어(79)쪽으로 열려 있다는 점에서 앞서 언급된 자석 슬롯과 다르다. 자석 슬롯(75)이 자석의 뒷쪽부분에서보다는 그들의 앞쪽에서 더 작으로 슬롯 및 자석 그 자체의 형태는 그것의 각 슬롯내에 자석을 유지한다는 것에 유의할 필요가 있다. 물론, 자석(77)을 형성할 때 중앙 보어(79)에 어떤 고정재를 삽입하는 것이 필요한데, 이것은 분말과 같은 재료가 압축 및/또는 경화될 때까지 자석 슬롯(75)로부터 흘러나오는 것을 방지하기 위한 것이다. 상기 언급된 회전자 조립체의 자석 슬롯을 위한 유사한 형태가 사용될 수 있으므로 상기 자석 그것의 성층판의 주변으로 연장한다. 필요로 되는 모든 것은 성층판이 하나의 연속적인 조각으로 되고, 슬롯의 형태는 자석이 그 안에서 형성될 때, 그 자리에서 조합된 영구자석을 유지하도록 구성된다.

제 5-7에서는 성층판과 함께 사용된 자화 가능한 물질에 필요한 압축을 제공하기에 적당한 고정재(81)가 제10도 및 제11도에 도시되어 있다. 이 고정재는 원통형 칼라(83)을 포함하고, 이 칼라는 제7 도에 도시된 것과 같은 성층판으로 구성된 회전자(85)를 축방향력에 대해서 지지한다. 자화 가능한 물질을 압축할 때 수반되는 큰 성질 때문에, 칼라(83)와 고정재(81)의 부하 지지부재는 바람직하게 공구강 또는 그와 같은 종류의 것으로 만들어진다. 칼라(83)와 회전자(85)는 공구강으로 만들어진 베이스(87)에 얹혀 있다. 베이스(87)는 아래로부터 회전자(85)를 지지하기에 적당한 받침대(89)를 포함한다. 회전자(85)는 그 바닥에서 베이스(87)에 고착된 볼트(91)에 의해 베이스(87)에 적당히 고착된다. 볼트(91)는 회전자(81)의 중앙 보어를 통해 상부로 연장하고, 그 조립체의 상부에서 나사진 와셔(93)에 고착되며, 이 와셔는 회전자(85)를 그 자리에 유지시킨다. 물론, 이 연결은 특별히 강할 필요가 없는데, 왜냐하면 회전자(85)에 가해지는 압축력과 같은 방향에서 작용하기 때문이다. 만약 필요하다면, 부싱(95)이 볼트(91)의 주위에 배치되어서 회전자의 중앙 보어를 채울 수 있다.

회전자(85)는 한쌍의 자석 슬롯(97)을 포함하고, 이 자석 슬롯(97)에는 위에서 언급된 자화 가능한 입자가 배치된다. 고정재(81)는 또한 한쌍의 아래로 연장한 귀(ear)를 갖는 플런저(99)를 포함하고, 이 귀는 자화 가능한 물질로 채워진 슬롯(97)에 정확히 들어맞는 구조로 되어 있다. 이것에 의해서, 제11도의 화살표 방향으로 힘을 가하는 것은 슬롯(97)에 있는 자화 가능한 물질에 압력을 주는 것이다. 명백한 바와 같이, 만약 회전자(85)의 성층판이 엉갈려진다면, 슬롯(97)의 상부 및 바닥에 적당한 형태의 플런저(99)를 사용하여 모든 자화 가능한 입자의 압축을 완전하게 하는 것이 바람직할 것이다.

비록 앞서 설명된 회전자가 모두 농형 구조를 하고는 있지만, 본 발명은 그것에 한정되지는 않는다. 제12도에는 회전자 축을 위하 중앙 개구부(107)와 한쌍의 아아크형 자석 개구부(109)를 갖는 적당한 강자성 물질로 된 회전자 성층판(105)이 도시되어 있는데, 그러나 이것은 농형 슬롯이 아니다. 상기 실시예에서, 회전자의 성층판은 자화 가능한 분말이 자석 슬롯(109)에 삽입되어 압축되기 전에 접착제 또는 그와 같은 종류의 것에 의해 함께 적당히 고착된다.

앞서 언급된 것으로부터, 본 발명의 여러 목적 및 특징들이 이루어졌고, 기타의 바람직한 결과가 얻어졌다.

상기의 구조 및 방법을 통해 본 발명의 범위로부터 벗어남이 없이 여러 변화가 이루어질 수 있기 때문에, 전술한 설명에 포함된 또는 첨부된 도면에 제시된 모든 내용은 예증으로서 설명되었을 뿐 제한하는 의미로 설명된 것은 아니다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

강자성 물질 또는 그와 같은 종류의 조립체 몸체를 제공하는 단계, 몸체의 일부분을 자화 가능한 입자와 접착제의 혼합물로 채우는 단계, 몸체내의 혼합물을 압축하는 단계, 압축된 혼합물을 경화하는 단계, 및 경화 단계 후 자석을 형성하기 위하여 접착된 입자를 자화하는 단계를 포함하는 자석 조립체를 만드는 방법에 있어서, 상기 조립체 몸체는 각각 조립체 몸체의 길이 방향으로 연장하는 다수의 엉갈려진 자석 슬롯을 한정하고, 상기 각 슬롯은 그 속에 자석을 유지하도록 구성되며 상기 혼합물로 채워지고, 상기 슬롯내의 압축된 혼합물은 상기 슬롯내의 자화 가능한 입자를 함께 접착하기 위하여 상기 슬롯내의 재료가 크게 수축되지 않게 경화되고, 상기 접착제내의 상기 자화 가능한 입자의 경화된 혼합물은 완전히 자화되지 않고, 상기 자석을 형성하기 위한 상기 각 슬롯내의 접착된

입자의 자화는 각각의 슬롯내의 원래의 위치에서 실행되는 것을 특징으로 하는 영구자석 조립체의 제조방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 조립체 몸체는 일련의 성층판으로 구성되고, 상기 혼합물이 슬롯내에 배치되기 전에 성층판을 일시적으로 서로 고정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 영구자석 조립체의 제조방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 접합제는 예폭시 접합제인 것을 특징으로 하는 영구자석 조립체의 제조방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 경화 단계는 150°C(300°F)의 온도에서 일어나는 것을 특징으로 하는 영구자석 조립체의 제조방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 자석 슬롯은 그 모양이 어떤 영구자석 크기 및 모양이 이용가능한가와 무관하게 선택되는 것을 특징으로 하는 영구자석 조립체의 제조방법.

청구항 6

강자성 물질 또는 그와 같은 종류의 조립체 몸체 및 조립체 몸체의 원위치에서 형성된 영구자석을 포함하는 영구자석 조립체에 있어서, 상기 조립체 몸체는 그 내부에 자석을 유지하도록 구성된 다수의 밀봉된 자석 슬롯(27,33,43,53,75)을 한정하고, 상기 조립체 몸체는 서로에 대해 엇갈려진 다수의 성층판으로 구성되고, 그에 따라 상기 영구자석 슬롯 또한 엇갈려지고, 상기 영구자석(21,27)은 자석 및 슬롯 사이에 공기캡없이 각각 상기 밀봉된 슬롯의 원위치에서 형성되는 것을 특징으로 하는 영구자석 조립체.

청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 영구자석은 자석을 구성하는 치밀하지 않은 자화 가능한 입자의 밀도보다 큰 밀도를 가지며, 상기 영구자석의 제조공정에서 상기 입자는 압축력에 영향을 받는 것을 특징으로 하는 영구 자석 조립체.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 압축력은 91.000×10^5 Pa(평방 인치당 66톤)인 것을 특징으로 하는 영구자석 조립체.

청구항 9

제 6 항에 있어서, 상기 영구자석은 공기캡이 형성되지 않도록 자석을 이루는 물질이 크게 수축되지 않으면서 슬롯내의 원위치에서 형성되는 것을 특징으로 하는 영구자석 조립체.

청구항 10

제 6 항에 있어서, 상기 슬롯내의 자화 가능한 입자는 원위치에서 자석의 제조공정과 함께 압축되고, 그후 상기 압축된 입자는 크게 수축되지 않으면서 원위치에서 경화되어 공기캡의 형성을 방지하는 것을 특징으로 하는 영구자석 조립체.

청구항 11

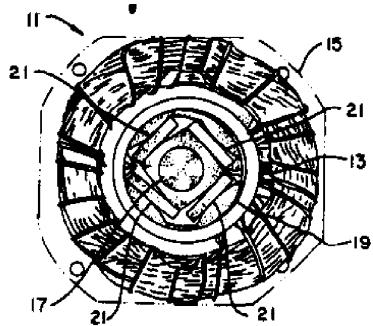
제 6 항에 있어서, 상기 영구자석 조립체는 다이나모일렉트릭 머신용 회전자(19)이고, 각 성층판은 그 내부에 형성된 다수의 자석 슬롯을 가지며, 상기 성층판은 적층을 통해 연장하는 자석 슬롯(27,33,43,53)을 형성하도록 정렬되고, 다수의 영구자석(21)은 자석 및 슬롯 사이에 공기캡없이 각각의 자석 슬롯에 배치되고, 상기 영구자석은 접착제에서 자화 가능한 입자의 경화된 혼합물을 포함하며, 자석 슬롯내의 원위치에서 형성되는 것을 특징으로 하는 영구자석 조립체.

청구항 12

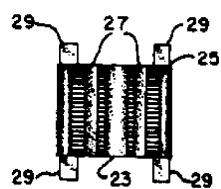
제 11항에 있어서, 상기 영구자석 조립체는 다이나모일렉트릭용 고정자 조립체(71)인 것을 특징으로 하는 영구자석 조립체.

도면

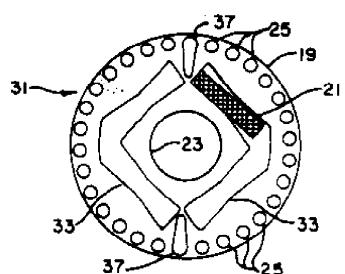
도면1



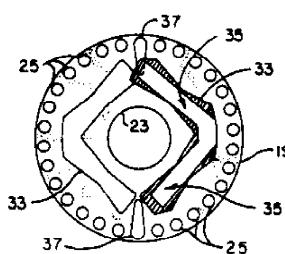
도면2



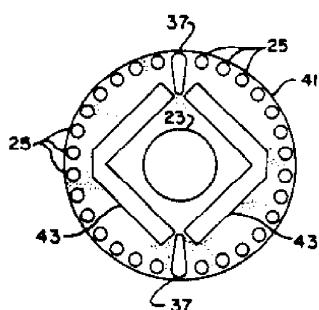
도면3



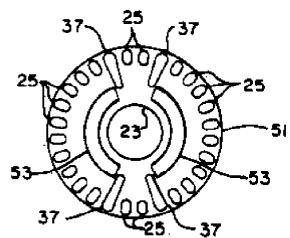
도면4



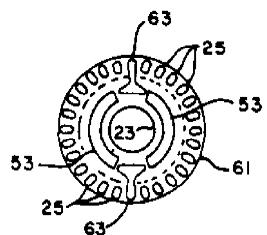
도면5



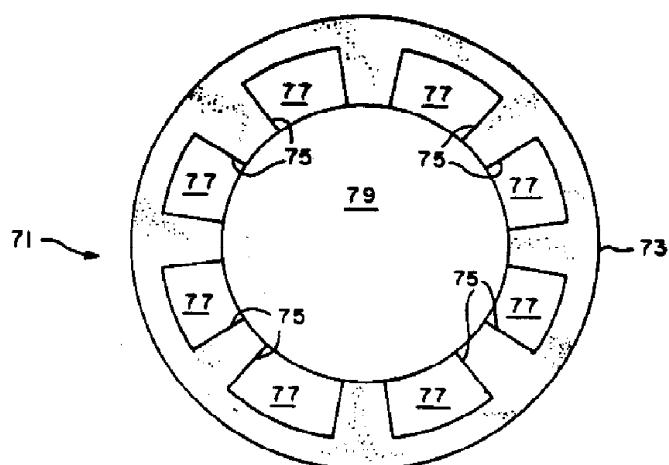
도면6



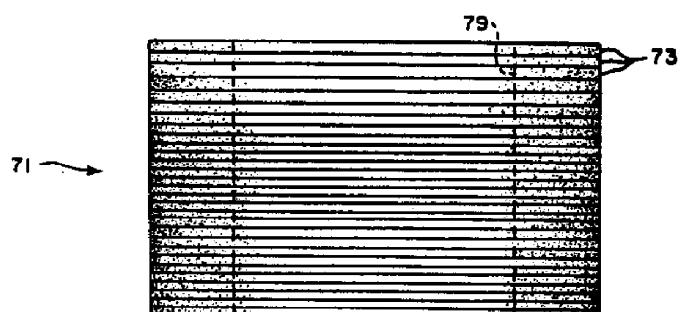
도면7



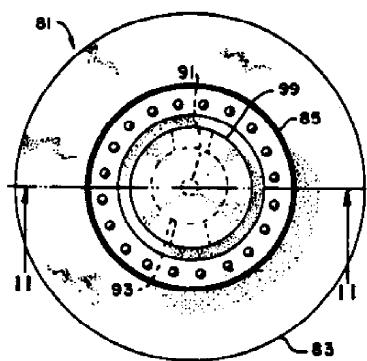
도면8



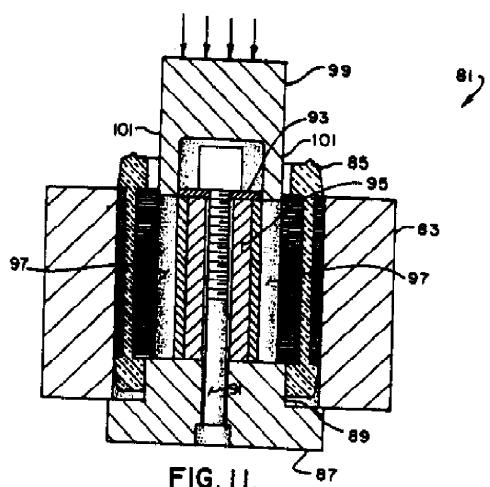
도면9



도면10



도면11



도면12

