

**(19) 대한민국특허청(KR)**
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0107209

(43) 공개일자 2021년09월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H02K 1/27 (2006.01) *F03D 15/10* (2016.01)*F03D 5/06* (2006.01) *H02K 21/12* (2014.01)*H02K 7/18* (2006.01)

(52) CPC특허분류

H02K 1/274 (2013.01)*F03D 15/10* (2016.05)

(21) 출원번호 10-2020-0021716

(22) 출원일자 2020년02월21일

심사청구일자 2020년02월21일

(71) 출원인

충남대학교산학협력단

대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)

(72) 발명자

조성진

대전광역시 유성구 대학로 99

권도윤

경상북도 포항시 북구 중흥로 241번길 14, 가동 305호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

박진호, 이재명, 김태완

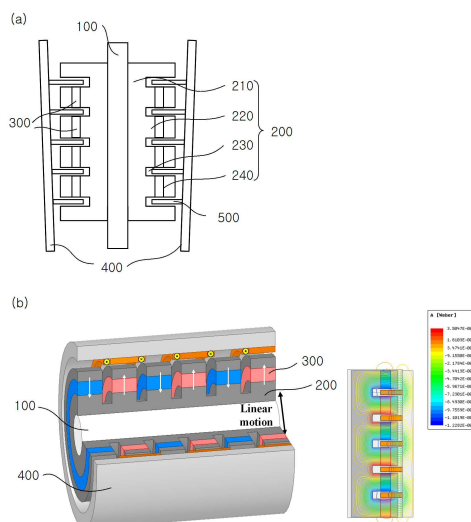
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 영구자석 발전기 및 이를 이용한 무날개 풍력발전기

(57) 요약

본 발명은 영구자석이 중심축과 결합된 영구자석 하우징 내부에 배치 및 결합됨으로써 영구자석의 비산을 방지하고, 유효 공극 길이를 감소시킬 수 있는 영구자석 발전기 및 이를 이용한 무날개 풍력발전기에 관한 것이다.

이를 위하여, 본 발명은 중심축과, 상기 중심축의 외주면과 결합되는 영구자석 하우징과, 상기 영구자석 하우징의 내측에 삽입되는 복수개의 영구자석과, 상기 영구자석 하우징과 이격되게 배치되되, 상기 영구자석 하우징의 측면을 감싸는 형상으로 형성된 외부 하우징과, 상기 외부 하우징의 내측면에 결합되되, 상기 영구자석 하우징과 이격되도록 배치되는 복수개의 코일을 포함하는 영구자석 발전기를 제공한다.

대표도 - 도1

(52) CPC특허분류

F03D 5/06 (2013.01)

F03D 9/30 (2016.05)

H02K 21/12 (2013.01)

H02K 7/183 (2013.01)

(72) 발명자

김창우

대전광역시 유성구 문화원로10번길 38 207호 (장대동)

최장영

대전광역시 유성구 은구비남로 열매마을 9단지,
907동 202호

명세서

청구범위

청구항 1

중심축;

상기 중심축의 외주면과 결합되는 영구자석 하우징;

상기 영구자석 하우징의 내측에 삽입되는 복수개의 영구자석;

상기 영구자석 하우징과 이격되게 배치되되, 상기 영구자석 하우징의 측면을 감싸는 형상으로 형성된 외부 하우징; 및

상기 외부 하우징의 내측면에 결합되되, 상기 영구자석 하우징과 이격되도록 배치되는 복수개의 코일;를 포함하는 영구자석 발전기.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 영구자석 하우징은,

상기 중심축의 외주면과 결합되는 본체부;

상기 본체부의 외주면의 적어도 일부분으로부터 돌출되되, 단면이 환형으로 형성되고, 일정한 간격으로 서로 이격되어 배치되는 복수개의 돌출부; 및

상기 영구자석이 삽입되도록 돌출부에 형성된 영구자석 삽입홈;을 포함하는 것을 특징으로 하는 영구자석 발전기.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 영구자석 삽입홈은 상기 돌출부의 길이방향을 기준으로 중심부에 형성된 것을 특징으로 하는 영구자석 발전기.

청구항 4

제1항에 있어서,

인접하는 상기 돌출부의 사이에는 홈부가 형성되며,

상기 홈부에 상기 코일의 적어도 일부분이 삽입되는 것을 특징으로 하는 영구자석 발전기.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 영구자석 하우징은 내열성 재질로 구성된 것을 특징으로 하는 영구자석 발전기.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 따른 영구자석 발전기를 이용하는 무날개 풍력발전기에 있어서,

상기 중심축 및 상기 외부 하우징의 하부와 고정결합되는 고정기둥;

상기 중심축의 상부 영역으로부터 연장형성되는 진동기둥;을 포함하는 것을 특징으로 하는 무날개 풍력발전기.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 영구자석 발전기 및 이를 이용한 무날개 풍력발전기에 관한 것으로, 보다 상세하게는 영구자석이 중심축과 결합된 영구자석 하우징 내부에 배치 및 결합됨으로써 영구자석의 비산을 방지하고, 유효 공극 길이를 감소시킬 수 있는 영구자석 발전기 및 이를 이용한 무날개 풍력발전기에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 영구자석과 코일에 발생하는 유도 전류에 의한 전기 발생 장치는 영구자석의 세기 및 코일의 두께, 감긴 횟수 등에 따라 전기 발생량이 달라지게 될 뿐 아니라 영구자석과 코일의 상대적 움직임량에 따라서도 전기 발생량이 달라진다.

[0003] 그러나 이러한 영구자석을 이용한 발전기는 영구자석과 코일의 상대운동에 따른 충돌로 인한 비산의 문제점이 있다.

[0004] 한편, 풍력발전은 바람에 의한 풍력에너지로 전기에너지로 전환하는 것을 총칭한 것으로서 지금까지 공지되어온 대부분의 방법들은 바람개비의 원리로서 바람에 의한 회전날개의 회전동력을 회전식전기발전기로서 전기를 생산하는 형식이 대부분이다.

[0005] 풍력발전의 방식은 크게 회전날개와 발전기의 회전축이 지면과 평행한 수평풍차방식과 그 반대인 수직풍차방식이 있다.

[0006] 먼저, 수직풍차방식은 지면에서부터 일정높이부분까지의 지면인근의 공간에서 수직축방향의 비교적 큰 회전날개가 회전할 수 있도록 하는 넓은 공간이 확보되어야만 한다.

[0007] 그러나 이러한 수직풍차방식은 다른 대체에너지와 비교해 낮은 효율을 가지고 있어 실용적인 상업목적의 용도로는 거의 적용이 되지를 못하는 실정으로서 단지 아주 작은 소규모로 된 수직축방향의 회전날개장치사양들이 일부 제시가 되고는 있다.

[0008] 수평풍차방식은 비교적 높은 기둥위에 수평방향의 회전축을 가지는 날개와 기어장치와 회전식발전기를 구비한 것으로서 그 용량에 따라 아주 작은 소규모부터 대규모의 장치들까지 다양하지만, 수직풍차방식과 비교하여 낮은 에너지 생산율을 가지는 문제를 가진다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허공보 제10-2014-0126853호 (발명의 명칭: 영구자석을 이용한 발전장치, 공개일: 2014.11.03_

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명에서 해결하고자 하는 과제는 영구자석이 중심축과 결합된 영구자석 하우징 내부에 배치 및 결합됨으로써 영구자석의 비산을 방지하고, 유효 공극 길이를 감소시킬 수 있는 영구자석 발전기 및 이를 이용한 무날개 풍력발전기를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 상술한 과제를 해결하기 위하여, 본 발명은 중심축과, 상기 중심축의 외주면과 결합되는 영구자석 하우징과, 상기 영구자석 하우징의 내측에 삽입되는 복수개의 영구자석과, 상기 영구자석 하우징과 이격되게 배치되되, 상기 영구자석 하우징의 측면을 감싸는 형상으로 형성된 외부 하우징과, 상기 외부 하우징의 내측면에 결합되되, 상기 영구자석 하우징과 이격되도록 배치되는 복수개의 코일을 포함하는 영구자석 발전기를 제공한다.

[0012] 여기서, 상기 영구자석 하우징은 상기 중심축의 외주면과 결합되는 본체부와, 상기 본체부의 외주면의 적어도 일부분으로부터 돌출되되, 단면이 환형으로 형성되고, 일정한 간격으로 서로 이격되어 배치되는 복수개의 돌출

부와, 상기 영구자석이 삽입되도록 돌출부에 형성된 영구자석 삽입홈을 포함할 수 있다.

[0013] 또한, 상기 영구자석 삽입홈은 상기 돌출부의 길이방향을 기준으로 중심부에 형성될 수 있다.

[0014] 또한, 인접하는 상기 돌출부의 사이에는 홈부가 형성되며, 상기 홈부에 상기 코일의 적어도 일부분이 삽입될 수 있다.

[0015] 또한, 상기 영구자석 하우징은 내열성 재질로 구성될 수 있다.

[0016] 또한, 본 발명은 영구자석 발전기를 이용하는 무날개 풍력발전기에 있어서, 상기 중심축 및 상기 외부 하우징의 하부와 고정결합되는 고정기동과, 상기 중심축의 상부 영역으로부터 연장형성되는 진동기동을 포함하는 것을 특징으로 하는 무날개 풍력발전기를 제공한다.

발명의 효과

[0017] 본 발명에 따른 영구자석 발전기 및 이를 이용한 무날개 풍력발전기는 다음과 같은 효과가 있다.

[0018] 첫째, 영구자석이 중심축과 결합된 영구자석 하우징 내부에 배치 및 결합됨으로써 영구자석의 비산을 방지할 수 있는 이점이 있다.

[0019] 둘째, 유효 공극 길이를 감소시킬 수 있는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 본 발명에 따른 영구자석 발전기의 제1 실시예의 구성을 개략적으로 도시한 도면이다.

도 2는 본 발명에 따른 영구자석 발전기에서 영구자석 삽입홈의 위치를 결정하기 위한 실험 결과를 도시한 도면이다.

도 3은 본 발명에 따른 영구자석 발전기의 제2 실시예의 구성을 개략적으로 도시한 도면이다.

도 4는 본 발명에 따른 영구자석 발전기의 제3 실시예의 구성을 개략적으로 도시한 도면이다.

도 5는 본 발명에 따른 무날개 풍력발전기를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 이하, 상술한 해결하고자 하는 과제가 구체적으로 실현될 수 있는 본 발명의 바람직한 실시예들이 첨부된 도면을 참조하여 설명된다. 본 실시예들을 설명함에 있어서, 동일 구성에 대해서는 동일 명칭 및 동일 부호가 사용되며, 이에 따른 부가적인 설명은 하기에서 생략된다.

[0022] 도 1 내지 도 4를 참조하여, 본 발명에 따른 영구자석 발전기의 제1 실시예를 설명하면 다음과 같다.

[0023] 본 발명에 따른 영구자석 발전기는 중심축(100), 영구자석 하우징(200), 영구자석(300), 외부 하우징(400) 및 코일(500)을 포함한다.

[0024] 상기 중심축(100)은 기둥형상으로 형성되며, 상기 영구자석 하우징(200)은 상기 중심축(100)의 외주면과 결합된다.

[0025] 구체적으로 상기 영구자석 하우징(200)은 본체부(210), 돌출부(220) 및 영구자석 삽입홈(240)을 포함한다.

[0026] 상기 본체부(210)는 상기 중심축(100)의 외주면과 결합되며, 상기 돌출부(220)는 상기 본체부(210)의 외주면의 적어도 일부분으로부터 수평방향으로 돌출되어 형성되며, 단면이 환형으로 형성된다.

[0027] 또한, 상기 돌출부(220)는 복수개로 구성되며, 일정한 간격으로 서로 이격되어 배치된다. 즉, 상기 본체부(210)에서 상기 돌출부(220)가 돌출되는 돌출면은 환형이며, 상기 돌출면은 복수개로 구성되며, 상기 본체부(210)의 길이방향을 기준으로 각각 이격되어 배치된다.

[0028] 상기 돌출부(220)가 복수개로 형성됨에 따라, 서로 인접하는 상기 돌출부(220)의 사이에는 홈부(230)가 형성된다.

[0029] 상기 영구자석 삽입홈(240)은 상기 돌출부(220)에 형성되며, 상기 영구자석(300)이 삽입된다. 구체적으로 상기 영구자석 삽입홈(240)은 상기 중심축(100)으로부터 상기 돌출부(220)가 돌출된 길이방향을 기준으로 중심부에

형성된다.

- [0030] 상기 영구자석 삽입홈(240)의 형성 위치에 대한 한정을 도 2을 참조하여 설명하면 다음과 같다.
- [0031] 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 돌출부(220)에 형성된 상기 영구자석 삽입홈(240)의 위치에 따라 상기 영구자석 삽입홈(240)에 삽입되는 상기 영구자석(300)의 자속밀도 및 역기전력을 설명하면 다음과 같다.
- [0032] 도 2의 (b)는 상기 돌출부(220)에 삽입된 상기 영구자석(300)의 위치(도 2의 (a))에 따른 자속밀도를 도시한 도면이며, 도 2의 (c)는 상기 돌출부(220)에 삽입된 상기 영구자석(300)의 위치에 따른 역기전력을 도시한 도면이다.
- [0033] 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 돌출부(220)에 삽입된 상기 영구자석(300)의 위치에 따라 발생하는 자속밀도와 역기전력의 크기가 다르며, 상기 영구자석(300)이 상기 돌출부(220)의 중심부에 위치할 때, 최대값의 자속밀도와 역기전력이 발생한다.
- [0034] 따라서, 상술한 바와 같이, 상기 영구자석 삽입홈(240)은 상기 돌출부의 중심부에 형성되는 것이 바람직하다.
- [0035] 상기 본체부(210) 및 상기 돌출부(220)를 포함하는 영구자석 하우징(200)은 내열성 재질로 구성되며, 이는 영구자석(300)에 의하여 발생하는 열에 의하여 상기 영구자석 하우징(200)의 온도가 높아져 형상이 변형되거나 또는 발생하는 자속밀도와 역기전력이 감소하는 등의 문제를 방지하기 위함이다.
- [0036] 상기 코일(500)은 상기 외부 하우징(400)의 내측면에 결합되며, 상기 영구자석 하우징(200)과 이격되도록 배치되며, 복수개로 구성된다. 즉, 각각의 상기 코일(500)은 상기 홈부(230)의 영역에 배치되며 상기 영구자석 하우징(200)과 이격되도록 배치되며, 상기 코일(500)은 상기 홈부(230)에 적어도 일부분 삽입되어 상기 중심축(100)이 좌우로 진동함에 따라 상기 영구자석 하우징(200)과 상기 영구자석(300)이 좌우로 진동하여도, 상기 코일(500)이 상기 영구자석 하우징(200)과 상기 영구자석(300)에 접촉하지 않도록 하는 것이 바람직하다.
- [0037] 따라서, 상기 영구자석(300)이 상기 중심축(100)과 결합된 상기 영구자석 하우징(200) 내부에 배치 및 결합됨으로써 상기 영구자석(300)의 비산을 방지하고, 유효 공극 길이를 감소시킬 수 있게 된다.
- [0038] 도 3을 참조하여 본 발명에 따른 영구자석 발전기의 제2 실시예를 설명하면 다음과 같다.
- [0039] 본 발명에 따른 영구자석 발전기의 제2 실시예는, 상술한 제1 실시예에서 기재한 바와 같이 중심축(100)과 영구자석 하우징(200)이 결합되고, 영구자석 하우징(200)에 영구자석(300)이 삽입되며, 중심축(100)이 좌우로 진동함에 따라 외부 하우징(400) 내측에 결합된 코일(500)에 의하여 에너지를 생성하는 내용과 동일하다.
- [0040] 다만, 제2 실시예에 따른 영구자석 발전기에서 영구자석 삽입홈(240a, 240b)의 상부의 직경은 하부의 직경보다 크다.
- [0041] 즉, 도 3의 (a)에 도시된 바와 같이, 상기 영구자석 삽입홈(240a)은 원추형상과 같이 형성되며, 영구자석 삽입홈(240a)의 상부의 직경은 하부의 직경보다 크게 형성될 수 있다.
- [0042] 또는 도 3의 (b)에 도시된 바와 같이, 상기 영구자석 삽입홈(240b)은 영구자석 삽입홈(240b)의 상부의 직경은 하부의 직경보다 크게 형성되며, 단단으로 형성될 수 있다.
- [0043] 이때, 상기 영구자석(300)의 형상은 상기 영구자석 삽입홈(240a, 240b)의 형상과 대응되며, 상기 영구자석 삽입홈(240a, 240b)의 형상이 하부의 직경보다 상부의 직경이 크게 형성됨에 따라 상기 영구자석 삽입홈(240a, 240b)에 상기 영구자석(300)을 삽입한 후, 상기 영구자석(300)을 별도로 고정시키는 부가적인 구성을 생략할 수 있게 된다.
- [0044] 도 4를 참조하여, 본 발명에 따른 영구자석 발전기의 제3 실시예를 설명하면 다음과 같다.
- [0045] 본 발명에 따른 영구자석 발전기의 제3 실시예는, 상술한 제1 실시예에서 기재한 바와 같이 중심축(100)과 영구자석 하우징(200)이 결합되고, 영구자석 하우징(200)에 영구자석(300)이 삽입되며, 중심축(100)이 좌우로 진동함에 따라 외부 하우징(400) 내측에 결합된 코일(500)에 의하여 에너지를 생성하는 내용과 동일하다.
- [0046] 다만, 제3 실시예에 따른 영구자석 발전기에서 영구자석 삽입홈(240c)은 서로 직경이 다른 제1 영구자석 삽입홈(241c)과 제2 영구자석 삽입홈(242c)을 포함하며, 영구자석(300)은 상기 제1 영구자석 삽입홈(241c)과 상기 제2 영구자석 삽입홈(242c)에 각각 삽입되는 제1 영구자석(미도시)과 제2 영구자석(미도시)을 포함한다.
- [0047] 즉, 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 제1 영구자석 삽입홈(241c)과 상기 제2 영구자석 삽입홈(242c)은 복수개로

구성되되, 서로 교차되어 배치된다.

- [0048] 상기 제1 영구자석 삽입홈(241c)과 상기 제2 영구자석 삽입홈(242c)에 상기 제1 영구자석과 제2 영구자석은 모두 삽입될 수도 있고, 제1 영구자석만 삽입될 수도 있으며, 제2 영구자석만 삽입될 수 있다.
- [0049] 상술한 바와 같이, 상기 제1 영구자석 또는 제2 영구자석을 선택적으로 삽입함으로써 생성할 수 있는 에너지의 출력력을 조절할 수 있으며, 이는 발열, 효율에 따라 조절될 수 있다.
- [0050] 도 5를 참조하여 본 발명에 따른 무날개 풍력발전기를 설명하면 다음과 같다.
- [0051] 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 무날개 풍력발전기는 상술한 본 발명에 따른 영구자석 발전기(1000), 고정기둥(2000) 및 진동기둥(3000)을 포함한다.
- [0052] 상기 고정기둥(2000)은 상기 중심축(100) 및 상기 외부 하우징(400)의 하부와 고정결합된다.
- [0053] 이때, 상기 중심축(100)은 상기 중심축(100)의 하부로부터 연장형성되는 중심축고정부(4000)가 형성되며, 상기 중심축(100)의 하부로부터 연장형성된 영역이 상기 고정기둥(2000)과 결합된다. 즉, 상기 중심축고정부(4000)의 외측면에는 상기 영구자석 하우징(200)이 결합되지 않는다.
- [0054] 상기 진동기둥(3000)은 상기 중심축(100)의 상부 영역으로부터 연장형성되며, 상기 외부 하우징(400)은 상기 진동기둥(3000)의 외측을 감싸지 않는다.
- [0055] 상기 진동기둥(3000)은 직접적으로 바람과 마주하여 와류에 의하여 흔들리면서 진동을 하게 되고 그로 인한 진동에너지를 아래쪽의 중심축(100)으로 전달하며, 바람에 의하여 최대한 많이 잘 흔들리도록 하기위하여서는 아주 가벼우면서도 견고한 구조로 된 여러 가지의 다양한 단면과 형상으로 형성될 수 있다.
- [0056] 또한, 상기 진동기둥(3000)은 위쪽으로 갈수록 단면의 크기(굵기)가 점점 더 커지는 거꾸로 된 원추형의 모양으로 형성될 수도 있고, 또는 상기 진동기둥(3000)의 표면에각종 형상으로 형성된 돌기(311)들을 형성함으로써 바람에 의한 와류현상을 더욱더 증폭을 시켜 진동을 증폭시킴으로써 에너지 생성율을 높일 수 있다.
- [0057] 또한, 상기 진동기둥(3000)은 다양한 재질로 구성될 수 있다. 바람에 진동할 수 있도록 가벼우면서도 견고한 재질로 구성되는 것이 바람직하며, 일 예로 탄소섬유(carbon fiber), 유리섬유(glass fiber), 아라미드섬유(aramid fiber), 초고분자폴리에틸렌(UHMWPE)섬유 중의 어느 하나에 에폭시 등의 수지(樹脂, resin)제품을 함침(含浸, impregnation)시킨 섬유강화복합재료의 재질로 구성될 수 있다.
- [0058] 또한, 본 발명에 따른 무날개 풍력발전기는 무게추(5000)를 더 포함할 수 있다.
- [0059] 상기 무게추(5000)는 소정의 무게를 가지며, 상기 진동기둥(3000)의 상면에 결합됨으로써 상기 진동기둥(3000)의 진동이 잘 이루어질 수 있도록 한다.
- [0060] 이상 설명한 바와 같이, 본 발명은 상술한 특정한 바람직한 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변형의 실시가 가능하고 이러한 변형은 본 발명의 범위에 속한다.

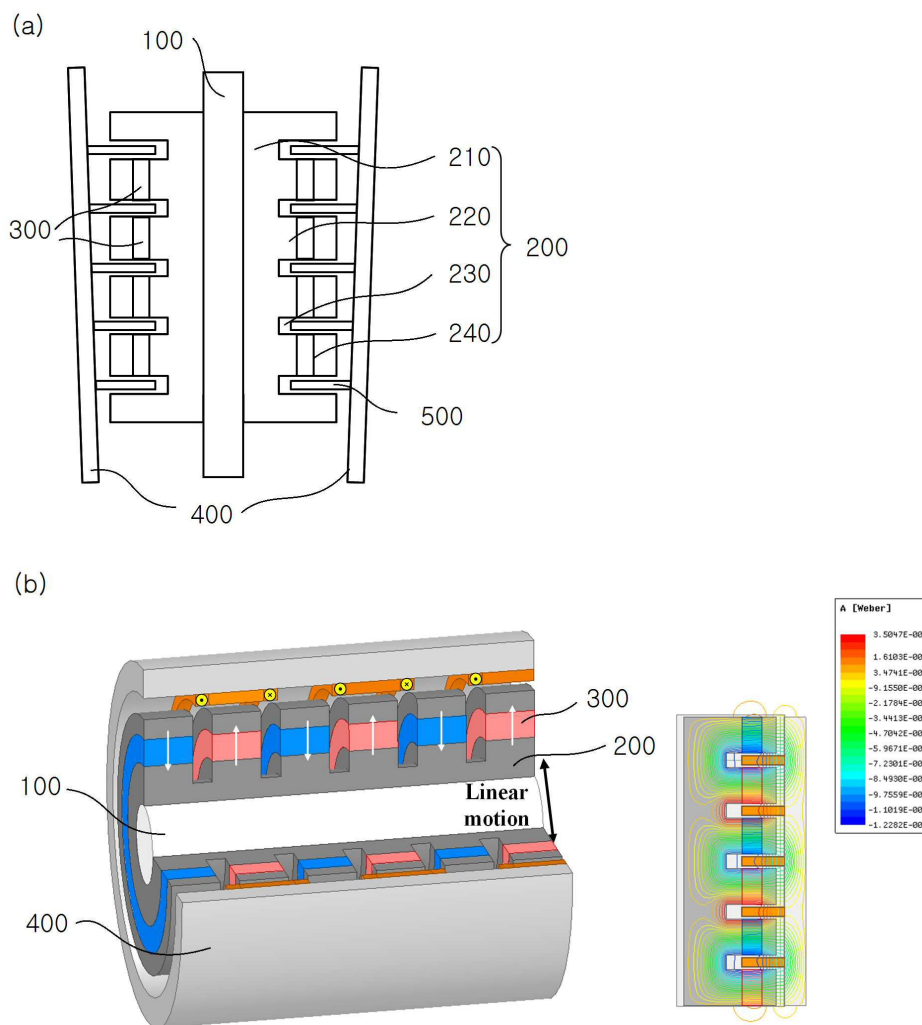
부호의 설명

- [0061] 100: 중심축
200: 영구자석 하우징
210: 본체부
220: 돌출부
230: 홈부
240, 240a, 240b, 240c: 영구자석 삽입홈
241c: 제1 영구자석 삽입홈
242c: 제2 영구자석 삽입홈
300: 영구자석

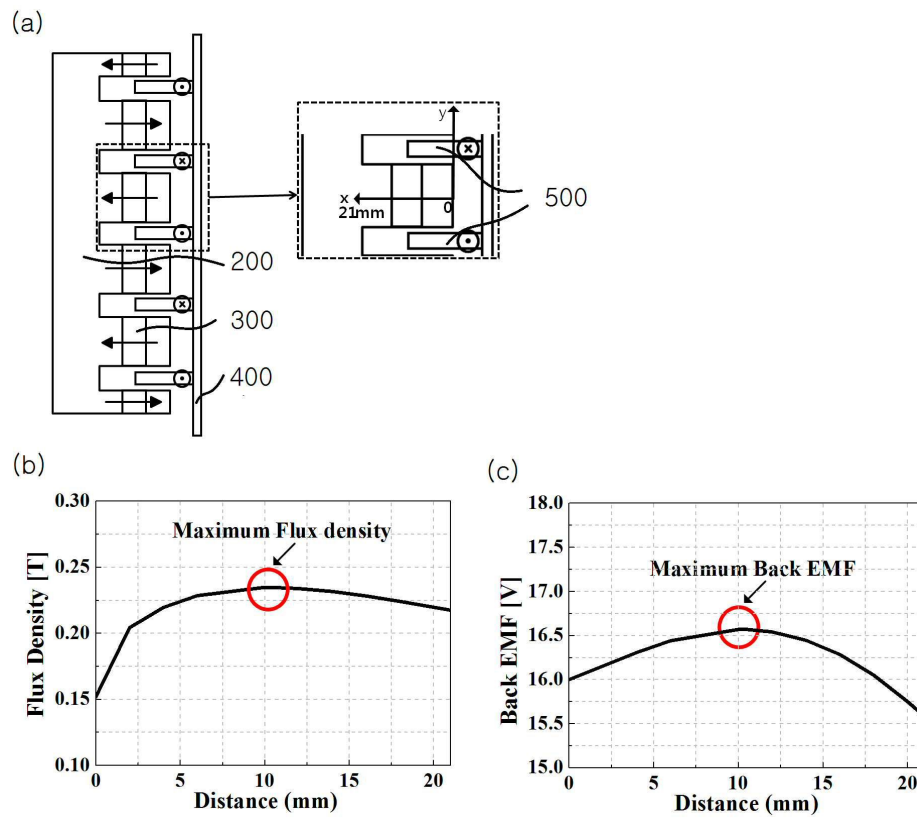
- 400: 외부 하우징
- 500: 코일
- 1000: 영구자석 발전기
- 2000: 고정기둥
- 3000: 진동기둥
- 4000: 중심축고정부
- 5000: 무게추

도면

도면1

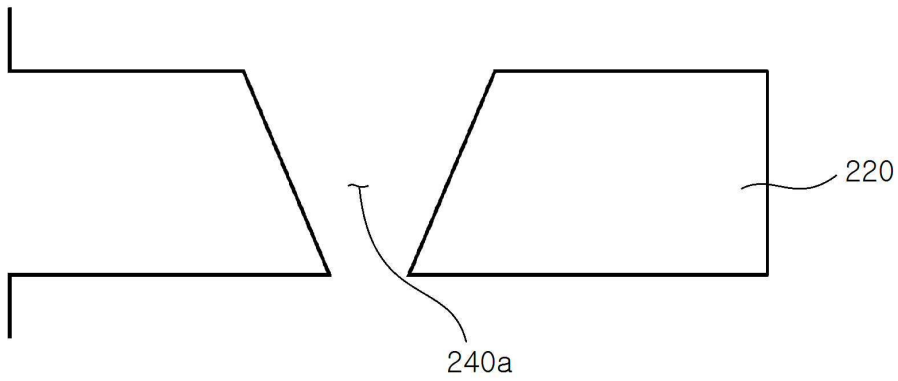


도면2

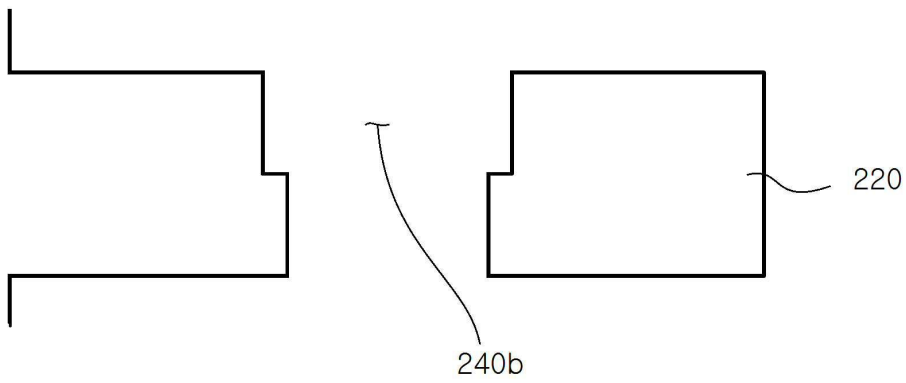


도면3

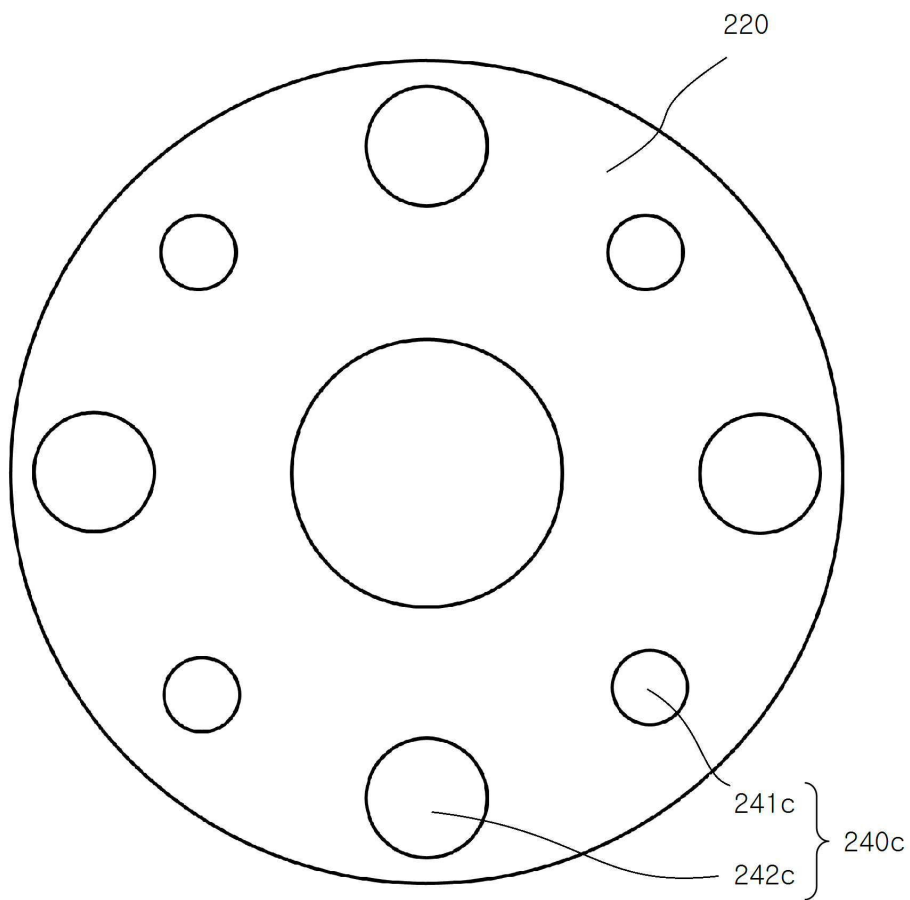
(a)



(b)



도면4



도면5

