



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0077817
(43) 공개일자 2008년08월26일

(51) Int. Cl.

H02K 57/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0017494

(22) 출원일자 2007년02월21일

심사청구일자 2007년02월21일

(71) 출원인

충남대학교산학협력단

대전광역시 유성구 궁동 220번지 충남대학교

(72) 발명자

노명규

대전 유성구 지족동 반석마을2단지 205-1302

유승열

대전 동구 성남동 9-182

이지은

대전 서구 둔산동 909 수정타운 14-107

(74) 대리인

특허법인중앙

전체 청구항 수 : 총 8 항

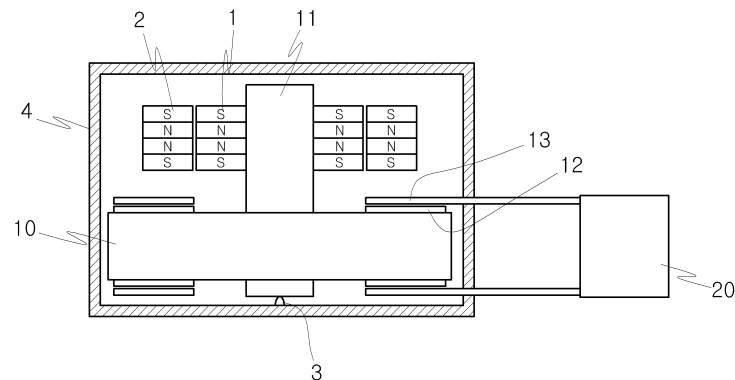
(54) 초소형 플라이휠 에너지 저장 장치

(57) 요약

본 발명은 하나 이상의 자력 발생수단에 의해 지지되어 회전이 원활하게 이루어질 수 있는 플라이휠을 구비한 초소형 플라이휠 에너지 저장 장치에 관한 것이다.

이러한 본 발명에 따른 초소형 플라이휠 에너지 저장 장치는 고속의 회전에너지를 저장하기 위한 플라이휠과, 상기 플라이휠을 구동시키고 플라이휠의 구동에 의해 발생하는 기전력에 의해 전기를 발생시키는 전동 발전기를 포함하여 구성된 에너지 저장 장치에 있어서, 상기 플라이휠의 중앙에 형성된 회전축의 외주면에 고정 설치된 회전 자석과 ; 상기 회전 자석을 감싸도록 설치되어 플라이휠이 원심력 방향을 안정성을 갖게 지지하는 고정 자석과 ; 상기 플라이휠의 회전축을 수직 방향으로 지지하는 축받이 및 ; 상기 각 구성 요소가 설치된 진공 챔버를 포함하여 구성됨을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

고속의 회전에너지를 저장하기 위한 플라이휠(10)과, 상기 플라이휠을 구동시키고 플라이휠의 구동에 의해 전기를 발생시키는 전동 발전기(20)를 포함하여 구성된 에너지 저장 장치에 있어서,

상기 플라이휠(10)의 중앙에 형성된 회전축(11)의 외주면에 고정 설치된 회전 자석(1)과 ;

상기 회전 자석(1)을 감싸도록 챔버(4)의 내부에 고정 설치되어 플라이휠이 원심력 방향으로 안정성을 갖게 지지하는 고정 자석(2)과 ;

상기 플라이휠의 회전축(11)을 수직 방향으로 지지하는 축받이(3) 및 ;

상기 각 구성 요소가 설치된 챔버(4)를 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 초소형 플라이휠 에너지 저장 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 플라이휠에 형성된 회전축(11)은 플라이휠의 상,하면에 돌출되게 형성되고, 상기 회전 자석(1)과 고정 자석(2)은 플라이휠의 상하에 각각 설치됨을 특징으로 하는 초소형 플라이휠 에너지 저장 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 플라이휠(10)은 양면에 유도 자석(12)이 부착되어 있으며, 각 유도 자석(12)에 대향되게 유도코일(13)들이 설치되며, 각 유도코일(13)은 상기 전동 발전기(20)에 연결됨을 특징으로 하는 초소형 플라이휠 에너지 저장 장치.

청구항 4

제 1 항내지 제 3 항중 어느 한항에 있어서, 상기 회전자석(1)과 고정 자석(2)은 수직 방향으로 양극이 배열되게 구성됨을 특징으로 하는 초소형 플라이휠 에너지 저장 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 회전자석(1)과 고정 자석(2)은 서로 같은 극이 인접되게 수직 방향으로 배열되게 구성됨을 특징으로 하는 초소형 플라이휠 에너지 저장 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 축받이(3)는 상기 플라이휠의 회전축(11)의 하단과 대향되는 진공 챔버(4)의 바닥에 돌출되게 설치되고, 그 단부가 뾰족한 첨형 돌기임을 특징으로 하는 초소형 플라이휠 에너지 저장 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 축받이(3)는 상기 플라이휠의 회전축(11)에 고정된 회전 자석(1)의 하단과 대향되게 설치되고, 상기 회전 자석(1)의 하단의 극성과 반대 극성을 갖는 영구자석임을 특징으로 하는 초소형 플라이휠 에너지 저장 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 챔버(4)의 내부는 진공임을 특징으로 하는 초소형 플라이휠 에너지 저장 장치.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<13> 본 발명은 초소형 플라이휠 에너지 저장 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 하나 이상의 자력 발생수단에

의해 지지되어 회전이 원활하게 이루어질 수 있는 플라이휠을 구비한 초소형 플라이휠 에너지 저장 장치에 관한 것이다.

- <14> 에너지를 저장하기 위한 수단으로 최근 관심이 고조되고 있는 장치의 하나로 플라이휠 에너지 저장 장치(flywheel energy storage system)가 있다.
- <15> 이러한 플라이휠 에너지 저장 장치는 입력되는 전기에너지를 플라이휠의 회전운동 에너지로 변환하여 저장하고 필요할 때 다시 전기에너지로 출력하는 장치로서 고효율의 무공해 기계 에너지 저장 장치의 하나이다.
- <16> 이러한 플라이휠 에너지 저장 장치는 고속의 회전에너지를 저장하기 위한 플라이휠과, 에너지를 저장할 때에는 플라이휠을 구동시키고, 전기의 공급이 필요하여 플라이휠이 회전할 때에는 플라이휠의 회전에 따른 자력 변화로부터 전기를 발생시키는 전동발전기로 구성된다.
- <17> 또한, 이렇게 구성된 플라이휠 에너지 저장 장치는 발전된 전기를 고속, 고효율로 변환하기 위한 수단으로 전력 변환기를 구비하고 있으며, 관성력을 줄이기 위해 소정의 진공 공간의 내부에 설치되어 있다.
- <18> 이렇게 구성된 종래의 플라이휠 에너지 저장 장치는 가능한 플라이휠이 마찰을 받지 않은 상태로 회전 가능하게 지지되어야 하며, 이렇게 플라이휠을 보다 안정적이고, 저 마찰로 회전 가능하게 지지할 수 있게 하기 위한 지지 수단이 구비되어 있다.
- <19> 이러한 플라이휠을 지지하는 수단은 통상적으로 자석을 이용한 트러스트 베어링이 사용되고 있다.
- <20> 그러나 이렇게 구성된 종래의 플라이휠 지지 수단은 플라이휠의 수직방향에 대하여는 안정적으로 지지를 할 수 있으나 원심력 방향에 대하여는 안정적인 지지를 할 수 없으며, 이렇게 원심력 방향에 대하여 안정적으로 지지되지 못함에 따라 플라이휠의 회전이 원활하지 못하여 회전손실이 발생되고, 이에 따라 전동발전기에 의해 공급된 에너지를 충분히 기계 에너지로 저장하지 못함은 물론 저장된 기계에너지가 전기 에너지로 출력되는 과정에서도 에너지 손실을 가져오는 단점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <21> 본 발명은 위와 같은 문제점을 해결하기 발명된 것으로, 플라이휠을 안정적으로 지지할 수 있는 지지 수단을 구비한 초소형 플라이휠 에너지 저장 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- <22> 더욱이 본 발명은 수직으로 배열된 영구 자석을 이중으로 배치하여 원심력 방향의 진동을 방지할 수 있어 회전의 안정성을 유지할 수 있는 초소형 플라이휠 에너지 저장 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- <23> 또한 플라이휠의 상 하단 중 일측에 축 지지수단을 설치하여 플라이휠의 수직방향에 대한 안정성을 확보할 수 있음은 물론 플라이휠과 축 지지 수단과의 마찰을 최소화하여 회전손실을 감소시킬 수 있는 초소형 플라이휠 에너지 저장 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

- <24> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 초소형 플라이휠 에너지 저장 장치는 고속의 회전에너지를 저장하기 위한 플라이휠과, 상기 플라이휠을 구동시키고 플라이휠의 구동에 의해 발생하는 기전력에 의해 전기를 발생시키는 전동 발전기를 포함하여 구성된 에너지 저장 장치에 있어서, 상기 플라이휠의 중앙에 형성된 회전축의 외주면에 고정 설치된 회전 자석과 ; 상기 회전 자석을 감싸도록 설치되어 플라이휠이 원심력 방향을 안정성을 갖게 지지하는 고정 자석과 ; 상기 플라이휠의 회전축을 수직 방향으로 지지하는 축받이 및 ; 상기 각 구성 요소가 설치된 진공 챔버를 포함하여 구성됨을 특징으로 한다.
- <25> 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 기술되는 바람직한 실시예를 통하여 본 발명을 당업자가 용이하게 이해하고 재현할 수 있도록 상세히 기술하기로 한다.
- <26> 도 1은 본 발명에 따른 초소형 플라이휠 에너지 저장 장치의 일예를 도시한 구성도이고, 도 2는 본 발명에 따른 초소형 플라이휠 에너지 저장 장치의 다른 일예를 도시한 구성도이고, 도 3은 본 발명에 따른 초소형 플라이휠 에너지 저장 장치의 또 다른 일예를 도시한 구성도이고, 도 4는 본 발명에 따른 초소형 플라이휠 에너지 저장 장치에 구성된 플라이휠의 사시도이고, 도 5는 본 발명에 따른 초소형 플라이휠 에너지 저장 장치에 구성된 원심력 방향 지지수단의 일예를 도시한 사시도이다.
- <27> 도시한 바와 같이 본 발명에 따른 초소형 플라이휠 에너지 저장 장치는 플라이휠(10)을 원심력 방향으로 지지하

는 수평 지지 수단과, 플라이휠(10)을 축방향으로 지지하는 축방향 지지수단을 포함하여 구성된다.

- <28> 또한, 상기 플라이휠(10)을 구동시키거나 플라이휠(10)의 구동에 의해 생성되는 자력에 의해 전기를 발생시키는 전동 발전기(20)를 구비하고 있다.
- <29> 상기 원심력 방향 지지수단은 상기 플라이휠(10)의 중앙에 형성된 회전축(11)의 외주면에 고정 설치된 회전 자석(1)과, 상기 회전 자석(1)을 감싸도록 설치된 고정 자석(2)으로 구성되고, 상기 축방향 지지수단은 상기 플라이휠의 회전축(11)의 일부에 설치되어 회전축(11)을 수직 방향으로 지지하는 축받이(3)로 구성된다.
- <30> 상기 각 구성 요소는 챔버(4)의 내부에 설치되어 플라이휠(10)의 회전시 플라이휠이 공기에 의한 저항을 받지 않게 하였으며, 상기 고정 자석(2)은 챔버(4)의 내벽에 고정되어 있다.
- <31> 상기 플라이휠(10)은 도식한 바와 같이 원형 판체 형상으로 구성되어 있으며, 최소한 어느 한 면에는 유도 자석(12)이 설치되어 있고 이들 유도 자석(12)과 대향되게 유도 코일(13)들이 설치되어 있다.
- <32> 상기 유도 자석(12)은 상기 전동 발전기(20)에 의해 공급되는 전기에 의해 자장을 발생하는 유도 코일(13)과의 상호 작용에 의해 플라이휠(10)을 회전시켜 전기에너지를 기계에너지로 저장되게 하거나, 플라이휠(10)의 회전에 의해 상기 유도 코일(13)에 전기가 유도되게 하는 역할을 하는 수단으로서 영구자석으로 구성된다.
- <33> 상기 플라이휠(10)의 중앙에 형성된 회전축(11)의 외주면에 고정 설치된 회전 자석(1)은 플라이휠(10)의 회전과 같이 회전되고, 상기 고정 자석(2)은 상기한 바와 같이 챔버(4)의 내벽에 고정되고 상기 회전자석(1)과 서로 같은 극 끼리 대향되도록 원통형으로 형성되거나 배열되어 있다.
- <34> 상기 회전 자석(1)과 고정 자석(2)은 도 1내지 도 3에 도식한 바와 같이, N극과 S극이 상하로 배열되게 설치되며, 보다 바람직하게는 같은 극이 서로 인접되게 상하로 배열되어 있다.
- <35> 또한, 상기 플라이휠(10)에 형성된 회전축(11)은 플라이휠(10)의 상,하면에 돌출되게 형성되게 형성하고, 상기 회전 자석(1)과 고정 자석(2)을 각각의 회전축(11)에 플라이휠(10)의 상, 하를 지지할 수 있게 하였다.
- <36> 이렇게 함으로서 플라이휠(10)이 보다 안정적으로 지지되어 플라이휠이 원심력 방향으로 기울어지는 것을 방지할 수 있다. 즉, 상기 회전 자석(1)과 고정 자석(2)이 서로 반발 작용을 하여 회전 자석(1)이 고정 자석(2)과 밀착되지 않은 상태에서도 고정 자석(2)의 중앙에 위치하게 되고 회전축(11)이 기울어짐이 없는 상태에서 플라이휠(10)이 회전할 수 있어 마찰에 의한 회전력의 감소를 줄일 수 있게 된다.
- <37> 또한 상기와 같이 구성된 에너지 저장 장치는 상기 플라이휠(10)을 수직 방향에 대하여도 안정적으로 지지될 수 있어야 하며 이 수직 방향의지지 구조 또한 마찰을 최소화시킬 수 있는 구조를 구성되어야 한다.
- <38> 이렇게 플라이휠(10)을 수직 방향으로 지지하기 위한 수단으로 축받이(3)가 설치되어 있다.
- <39> 상기 축받이(3)는 도 1 및 도 2에 도식한 바와 같이 상기 플라이휠(10)의 회전축(11)의 하단과 대향되는 진공 챔버(4)의 바닥에 뾰족한 돌기를 형성하여 구성하거나 또는 도 3에 도식한 바와 같이 상기 고정 자석(2)의 하단과 대향되는 플라이휠(10)의 상부면이나 저면에 자석을 설치하여 구성할 수 있다.
- <40> 상기 플라이휠(10)의 회전축(1)의 하단과 대향되게 뾰족한 돌기를 형성하여 플라이휠의 수직 방향을 지지할 경우 이 돌기는 그 끝부분의 면적이 최소화되어 회전축(11)의 단부와 만나는 면이 적을 수 있게 형성하여 마찰을 줄였고, 플라이휠(10)의 상부면에 자석을 설치하여 구성할 경우 상기 고정 자석(2)의 하단에 배열된 극성과 같은 극성을 갖는 자석을 설치하여 구성하고, 플라이휠(10)의 저면에 자석을 설치하여 구성할 경우에는 상기 고정 자석(2)의 상단과 다른 극성을 갖는 자석을 설치하여 반발력에 의해 플라이 휠(10)이 부양된 상태가 되게 할 수 있다.
- <41> 그러나 이러한 플라이휠(1)의 수직 방향지지 수단들 중 플라이휠(10)의 상부면에 자석을 설치할 경우 그 위에 설치된 고정 자석(2)과 플라이휠(10)에 설치된 자석과의 거리가 일정하게 유지되지 않으면 서로 인력이 발생되어 플라이휠(10)이 고정 자석(2)에 부착되게 됨으로 구성에 어려움이 있고, 뾰족한 돌기로 수직 지지할 경우에는 그 면적이 작으나 접촉된 상태가 됨으로 작은 마찰이 존재할 수 있으므로 플라이휠(10)의 저면에 자석을 설치하여 상기 고정 자석(2)의 상단과 반발력을 가제 하는 방법이 바람직하다 할 것이다.
- <42> 상기와 같이 구성된 본 발명에 따른 에너지 저장장치의 구성요소들은 도식한 바와 같이 소정의 수용 공간을 갖는 챔버(4)의 내부에 설치되며, 플라이휠(10)의 구동시 공기에 의한 저항을 줄이기 위해 상기 챔버(4)의 내부를 진공 상태를 유지함이 바람직하다.

발명의 효과

- <43> 이상에서 상세히 기술한 바와 같이, 본 발명은 플라이휠을 원심력 방향으로 지지하는 수단을 자석의 반발력에 의해 이루어지게 구성함으로써 회전축과 고정 자석 사이의 마찰이 없어 마찰에 의한 회전손실을 줄일 수 있는 효과가 있다.
- <44> 또한, 수직 방향에 대한 지지 수단 역시 회전축과의 접촉되는 면적을 최소화하거나 자석에 의한 반발력으로 지지되게 함으로서 이 또한 마찰에 의한 회전 손실을 최소화함으로써 에너지를 기계에너지에서 전기에너지 또는 전기에너지에서 기계에너지로 변환하는 과정에서 에너지 손실을 줄일 수 있는 효과가 있다.
- <45> 본 발명은 첨부된 도면을 참조하여 바람직한 실시예를 중심으로 기술되었지만 당업자라면 이러한 기재로부터 본 발명의 범주를 벗어남이 없이 많은 다양한 자명한 변형이 가능하다는 것은 명백하다. 따라서 본 발명은 첨부된 특허청구범위의 문언에 의해서만 제한 해석될 수 있다.

도면의 간단한 설명

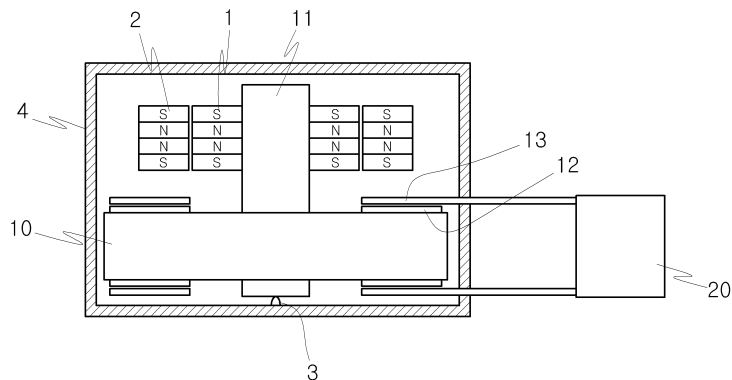
- <1> 도 1은 본 발명에 따른 초소형 플라이휠 에너지 저장 장치의 일예를 도시한 구성도,
- <2> 도 2는 본 발명에 따른 초소형 플라이휠 에너지 저장 장치의 다른 일예를 도시한 구성도,
- <3> 도 3은 본 발명에 따른 초소형 플라이휠 에너지 저장 장치의 또 다른 일예를 도시한 구성도,
- <4> 도 4는 본 발명에 따른 초소형 플라이휠 에너지 저장 장치에 구성된 플라이휠의 사시도,
- <5> 도 5는 본 발명에 따른 초소형 플라이휠 에너지 저장 장치에 구성된 원심력 방향 지지수단의 일예를 도시한 사시도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호설명>

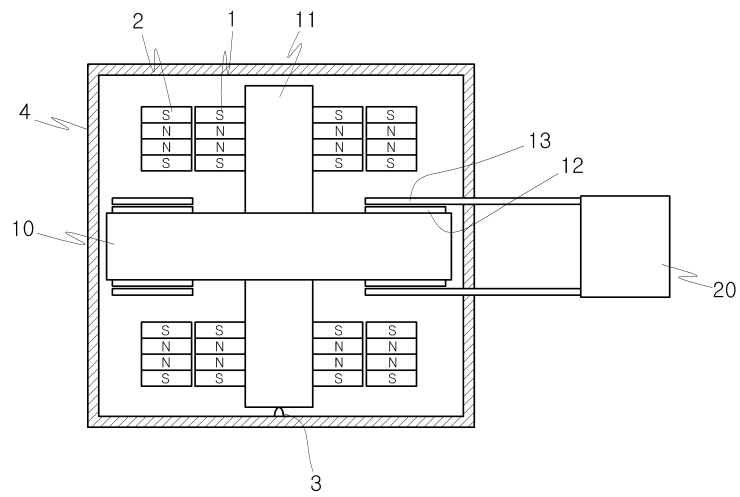
- <6> 1 : 회전 자석
- <7> 2 : 고정 자석
- <8> 3 : 축받이
- <9> 4 : 진공 챔버
- <10> 10 : 플라이휠 11 : 회전축 12 : 유도 자석 13 : 유도 코일
- <11> 20 : 진동발전기

도면

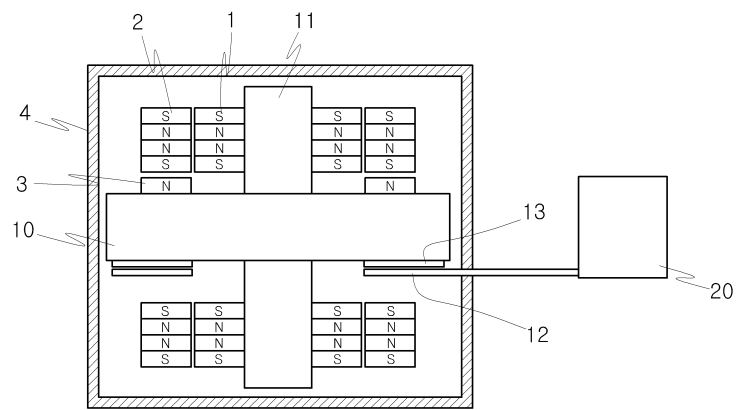
도면1



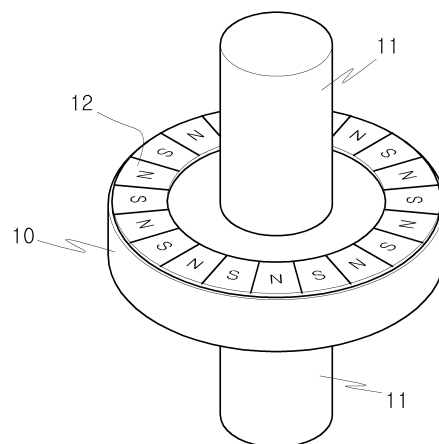
도면2



도면3



도면4



도면5

