



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년07월12일  
(11) 등록번호 10-1757435  
(24) 등록일자 2017년07월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
D06F 37/20 (2006.01) D06F 37/22 (2006.01)  
D06F 37/24 (2006.01) F16F 15/121 (2006.01)  
F16F 15/18 (2006.01) F16F 9/53 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
D06F 37/20 (2013.01)  
D06F 37/225 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2016-0085908  
(22) 출원일자 2016년07월07일  
심사청구일자 2016년07월07일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR1020130010798 A  
KR1020130126805 A

(73) 특허권자  
인하대학교 산학협력단  
인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 (용현동)  
(72) 발명자  
최승복  
인천광역시 남구 인하로298번길 33, 102동 1304호 (주안동, 진흥아파트)  
이태훈  
대전광역시 서구 동서대로 967, 8동 703호 (내동, 코오롱아파트)  
황용훈  
경상북도 포항시 남구 동해면 약전로8번길 10, 405호(동해면, 일동아파트)  
(74) 대리인  
특허법인세진

전체 청구항 수 : 총 5 항

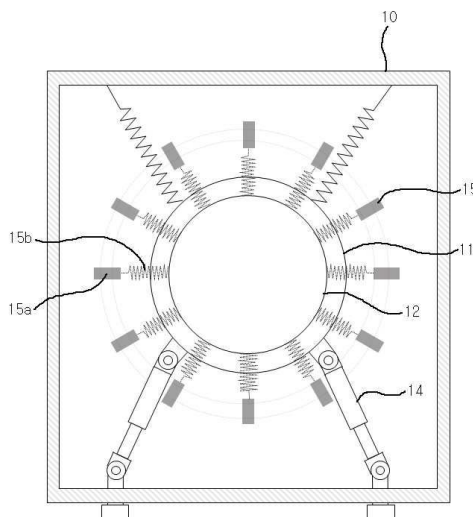
심사관 : 이강하

(54) 발명의 명칭 세탁기 진동 저감 메커니즘

(57) 요약

본 발명은 하우징 내부에 위치한 복수의 댐퍼들에 의해 지지되는 외통과, 상기 외통의 내부에 위치되어 세탁과 탈수를 수행하는 회전 원통을 포함하는 세탁기의 진동 저감 메커니즘으로서, 상기 댐퍼들은 내부에 MR유체를 포함하고, 상기 회전 원통의 둘레에는 상기 댐퍼 내부의 MR유체에 자기장을 인가하기 위한 복수의 자석수단들이 설치되며, 상기 댐퍼들은 각각 두 갈래로 벌어져 상기 자석수단들이 통과하는 공간부를 갖는 형태로 상기 외통을 지지하고, 상기 자석수단들은 상기 회전 원통의 둘레면을 따라 일정 간격으로 고정되는 각각의 스프링의 끝단에 영구자석이 매달려 있는 형태로 제공되고, 상기 자석수단들은 상기 회전 원통의 정지 상태에서 상기 공간부의 내부 상측에 위치하고, 상기 공간부는 상기 회전 원통의 회전에 따른 원심력으로 인한 영구자석의 이동거리를 고려하여 적어도 상기 스프링의 신장 가능한 최대 길이 이상을 갖는 것이 바람직하다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

*D06F 37/245* (2013.01)

*F16F 15/1218* (2013.01)

*F16F 15/18* (2013.01)

*F16F 9/535* (2013.01)

*F16F 2224/045* (2013.01)

*Y02B 40/50* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

하우징 내부에 위치된 복수의 댐퍼들에 의해 지지되는 외통과, 상기 외통의 내부에 위치되어 세탁과 탈수를 수행하는 회전 원통을 포함하는 세탁기의 진동 저감 메커니즘으로서,

상기 댐퍼들은 내부에 MR유체를 포함하고,

상기 회전 원통의 둘레에는 상기 댐퍼 내부의 MR유체에 자기장을 인가하기 위한 복수의 자석수단들이 설치되며,

상기 댐퍼들은 각각 두 갈래로 벌어져 상기 자석수단들이 통과하는 공간부를 갖는 형태로 상기 외통을 지지하고,

상기 자석수단들은 상기 회전 원통의 둘레면을 따라 일정 간격으로 고정되는 각각의 스프링의 끝단에 영구자석이 매달려 있는 형태로 제공된 것을 특징으로 하는 세탁기 진동 저감 메커니즘.

#### 청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 자석수단들은 상기 회전 원통의 정지 상태에서 상기 공간부의 내부 상측에 위치하는 것을 특징으로 하는 세탁기 진동 저감 메커니즘.

#### 청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 공간부는 상기 회전 원통의 회전에 따른 원심력으로 인한 영구자석의 이동거리를 고려하여 적어도 상기 스프링의 신장 가능한 최대 길이 이상을 갖는 것을 특징으로 하는 세탁기 진동 저감 메커니즘.

#### 청구항 4

제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 댐퍼들 내에서의 상기 MR유체의 위치는 상기 댐퍼들의 상부 부분에 배치되는 것을 특징으로 하는 세탁기 진동 저감 메커니즘.

#### 청구항 5

제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 공간부 내에서의 상기 영구자석의 위치는 상기 회전 원통이 회전하지 않는 상태에서 상기 댐퍼들에 내장된 MR유체와 동일한 높이를 유지하는 것을 특징으로 하는 세탁기 진동 저감 메커니즘.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 세탁기의 진동 저감 메커니즘에 관한 것으로, 보다 상세하게는 영구자석의 원심력과 MR댐퍼를 이용한 세탁기 진동 저감 메커니즘에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 주지하는 바와 같이, 일반적인 세탁기는 스프링을 이용하여 외부로 전달되는 진동을 줄이고 공진의 효과를 줄이기 위해 주로 패시브 댐퍼를 이용하고 있고, 따라서 타겟 진동수 범위에서의 진동 소음을 효과적으로 감소시킬 수 있다.

[0003] 그러나, 댐퍼의 사용은 진동수가 일정 이상 커지면 오히려 진동이 증가하는 단점이 있다. 세탁기의 작동 과정상 세탁 모드와 탈수 모드에서의 진동수가 큰 차이를 가지므로 패시브 댐퍼로는 고소의 탈수 모드에서의 높은 진동수에서는 진동 소음을 줄이는데 어려움이 따른다.

[0004] 이에 근래에는 한국특허등록 제1192156호와 제1192155호 등에 개시된 MR유체를 이용한 세미액티브 댐퍼들을 장착하여 위와 같은 문제를 해결하는 방안이 시도되고 있다. 하지만, 이러한 MR댐퍼들을 이용하기 위해서는 내부의 MR유체에 자기장을 인가하기 위한 수단인 전압 인가장치와 그에 따른 추가의 제어장치가 반드시 필요하므로 구성이 복잡해지고 전력소비도 상승되는 문제가 있다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위해 개발된 것으로, 보다 간단한 구성으로 세탁기의 진동 특성에 따른 최적의 감쇠력을 이끌어내기 위한 세탁기 진동 저감 메커니즘을 제공하는데 주된 목적이 있다.

### 과제의 해결 수단

[0006] 상술한 해결과제에 따라 제공된 본 발명의 세탁기 진동 저감 메커니즘은 MR유체에 자기장을 인가하는 수단으로 기존의 코일 대신에 스프링에 부착된 영구자석과 세탁기 내부 원통의 회전에 따른 원심력을 이용하여 추가 장치 없이 간단하게 세탁기의 진동 특성에 따른 최적의 감쇠력을 이끌어내는 것에 그 해결 원리가 있다.

[0007] 본 발명의 일 형태에 따르면, 하우징 내부에 위치된 복수의 댐퍼들에 의해 지지되는 외통과, 상기 외통의 내부에 위치되어 세탁과 탈수를 수행하는 회전 원통을 포함하는 세탁기의 진동 저감 메커니즘으로서, 상기 댐퍼들은 내부에 MR유체를 포함하고, 상기 회전 원통의 둘레에는 상기 댐퍼 내부의 MR유체에 자기장을 인가하기 위한 복수의 자석수단들이 설치되되, 상기 댐퍼들은 각각 두 갈래로 벌어져 상기 자석수단들이 통과하는 공간부를 갖는 형태로 상기 외통을 지지하고, 상기 자석수단들은 상기 회전 원통의 둘레면을 따라 일정 간격으로 고정되는 각각의 스프링의 끝단에 영구자석이 매달려 있는 형태로 제공된다. 또한, 상기 자석수단들은 상기 회전 원통의 정지 상태에서 상기 공간부의 내부 상측에 위치하고, 상기 공간부는 상기 회전 원통의 회전에 따른 원심력으로 인한 영구자석의 이동거리를 고려하여 적어도 상기 스프링의 신장 가능한 최대 길이 이상을 갖는 것이 바람직하다.

[0008] 본 발명에 따르면, MR댐퍼 내에서의 상기 MR유체의 위치는 상기 MR댐퍼의 상부 부분에 배치되고, 상기 공간부 내에서의 상기 영구자석의 위치는 상기 회전 원통이 회전하지 않는 상태에서 상기 MR댐퍼에 내장된 MR유체와 동일한 높이를 유지하는 것이 바람직하다.

### 발명의 효과

[0009] 본 발명은 스프링에 부착된 자석과 세탁기 내부 원통의 회전에 따른 원심력을 이용하여 추가적인 장치 없이 간단하게 세탁기의 진동 특성에 따른 최적의 감쇠력을 이끌어 내는 것에 그 원리가 있는 것으로, 세탁기가 탈수모드에 진입하여 회전 원통이 고속으로 회전할 경우 원통 둘레의 연결된 영구자석의 위치를 자동적으로 MR유체와 멀어지도록 하여 MR유체에 인가되는 자기장을 낮추는 작동 원리를 바탕으로 기존의 코일 및 전압인가장치를 포함한 자기장 인가장치 없이 저비용으로 세탁기의 세탁 및 탈수 모드에서의 진동 소음을 효과적으로 저감시킬 수 있다. 이와 같이, 본 발명은 기존의 복잡한 자기장 인가장치 및 제어장치 없이 MR댐퍼의 댐핑력을 조절할 수 있으며, 따라서 기존의 MR댐퍼를 이용한 세탁기보다 적은 전력소모량과 저렴한 비용으로 진동소음을 제어하는 효과가 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 본 발명에 따른 세탁기 진동 저감 메커니즘의 개략적인 구성을 도시한 도면,  
 도 2는 도 1의 세탁기 진동 저감 메커니즘의 세탁 모드에서의 작동 상태를 도시한 도면,  
 도 3은 도 2의 세탁 모드에서 댐퍼 부분을 확대하여 도시한 도면,  
 도 4는 도 1의 세탁기 진동 저감 메커니즘의 탈수 모드에서의 작동 상태를 도시한 도면.  
 도 5는 도 4의 탈수 모드에서 댐퍼 부분을 확대하여 도시한 도면.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0011] 이상 설명한 기본 개념을 토대로 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시형태들을 설명하기로 한다.
- [0012] 아래에 설명된 실시형태는 본 발명을 설명함에 있어서 필연적인 부분들을 제외하고 그 도시와 설명을 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 유사한 구성요소에 대하여는 동일한 참조부호를 부여하고 그에 대한 상세한 설명을 생략한다.
- [0013] 도 1은 본 발명에 따른 세탁기 진동 저감 메카니즘의 개략적인 구성을 도시한 것이고, 도 2 내지 3은 도 1의 세탁기 진동 저감 메카니즘의 세탁 모드에서의 작동 상태를 도시한 것이며, 도 4 내지 5는 도 1의 세탁기 진동 저감 메카니즘의 탈수 모드에서의 작동 상태를 도시한 도면이다.
- [0014] 본 발명은 영구자석의 원심력과 MR댐퍼를 이용한 세탁기 진동 저감 메커니즘을 제안하는 것으로, MR유체에 자기장을 인가하는 수단으로 기존의 전자기 코일 대신에 스프링에 부착된 다수의 영구 자석과 세탁기 내부 원통의 회전에 따른 원심력을 이용하여 구성을 보다 간소화함과 더불어 전력소비도 줄일 수 있는 친환경 제품을 제공하는데 주안점이 있다.
- [0015] 구체적으로, 도 1에 도시된 세탁기 진동 저감 메커니즘은 하우징(10) 내부의 MR댐퍼(14)들에 의해 지지되는 외통(11)과 상기 외통의 내부에 위치하는 회전 원통(12)을 포함하는 형태의 세탁기 구조에 기초한다. 여기서, MR댐퍼(14)는 내부에 채워진 MR유체(13)의 항복 응력을 이용하여 진동에 대한 감쇠력을 제공한다.
- [0016] 회전 원통(12)은 실제로 물과 세제, 그리고 세탁물이 투입되어 해당 선택모드에 따른 원통의 회전에 의해 세탁과 탈수가 이루어지는 곳으로, 본 실시예에서 회전 원통(12)의 둘레에는 MR댐퍼(14) 내부의 MR유체(13)에 일정한 자기장을 인가하기 위한 다수의 자석수단(15)들이 설치된다.
- [0017] 이러한 자석수단(15)들은 회전 원통(12)의 둘레면을 따라 일정 간격으로 고정되는 각각의 스프링(15b)의 끝단에 영구자석(15a)이 매달려 있는 형태로 제공될 수 있으며, 이 상태에서 상기 회전 원통(12)이 회전하여 원심력이 작용할 경우 상기 영구자석(15a)을 매단 스프링(15b)이 늘어나 영구자석(15a)이 외측방향으로 이동하게 된다.
- [0018] 한편, MR댐퍼(14)는 두 갈래로 떨어져 그 가운데에 공간부(14a)가 형성된 구조로 외통(11)을 지지하며, 그에 의해 상기 회전 원통(12)의 둘레에 설치된 자석수단(15)들은 상기 공간부(14a) 내에, 바람직하게는 상기 공간부(14a)의 내부 상측에 위치한다. 이와 관련하여, 상기 공간부(14a)는 회전 원통(12)의 회전에 따른 영구자석(15a)의 이동거리를 고려하여 적어도 스프링(15b)의 신장 가능한 최대 길이 이상을 갖출 필요가 있다. 또한, MR댐퍼(14) 내에서의 MR유체(13)의 위치는 상기 MR댐퍼(14)의 상부 부분에 배치됨이 바람직하고, 이에 따라 상기 회전 원통(12)이 회전하지 않는 상태에서 상기 MR댐퍼(14)의 공간부(14a) 내에 위치한 영구자석(15a)의 바람직한 위치는 도 3에 도시한 바와 같이 상기 MR댐퍼(14)에 내장된 MR유체(13)와 동일한 높이에 위치한다.
- [0019] 한편, 일반적으로 세탁기는 세탁 모드와 같이 비교적 저속의 낮은 진동수로 회전할 때는 MR댐퍼의 댐핑력이 높아지는 것이 진동 소음을 잡는데 유리하다. 그에 반해, 탈수 모드와 같이 고속의 높은 진동수로 회전할 때는 MR댐퍼의 댐핑력이 낮아지는 것이 진동 소음을 잡는데 유리하다. 따라서, MR댐퍼의 댐핑력을 높이기 위해서는 MR댐퍼에 인가되는 자기장의 세기가 강해질 필요가 있고, 반대로 MR댐퍼의 댐핑력을 낮추기 위해서는 MR댐퍼에 인가되는 자기장의 세기가 약해질 필요가 있다.
- [0020] 본 발명의 세탁기 진동 저감 메커니즘에 따르면, MR댐퍼(14)에 인가되는 자기장의 세기를 강하게 하기 위해서는 상기 공간부(14a) 내의 영구자석(15a)이 MR유체(13)와 인접한 위치에 있도록 할 필요가 있다. 반면에, MR댐퍼(14)에 인가되는 자기장의 세기를 약하게 하기 위해서는 영구자석(15a)을 MR유체(13)로부터 멀어지도록 하는 것이 바람직하다.
- [0021] 이상 설명된 구성 및 작동 원리로부터 본 발명의 세탁기 진동 저감 메커니즘의 작동을 설명하면 다음과 같다.
- [0022] 먼저, 도 2 내지 3에 도시된 바와 같이 회전 원통(12)이 세탁 모드에서 저속의 낮은 진동수로 회전할 경우, 상기 회전 원통(12)의 둘레에 설치된 자석수단(15)들에 작용하는 원심력은 상대적으로 약하며, 따라서 상기 자석수단(15)들에서 영구자석(15a)을 매달고 있는 스프링(15b)은 크게 늘어나지 않는다. 이 경우, 상기 공간부(14a) 내에서 영구자석(15a)은 최초의 MR유체(13)에 인접한 위치로부터 크게 벗어나지 않고 원래의 위치와 비슷한 위치를 유지하며, 따라서 영구자석(15a)에 의해 인가되는 자기장의 세기는 여전히 상대적으로 강하게 작용한다. 이에 따라, MR댐퍼(14)는 댐핑력이 높은 상태로 세탁 모드에서 발생하는 진동과 소음을 안전하게 잡을 수 있게 된다.

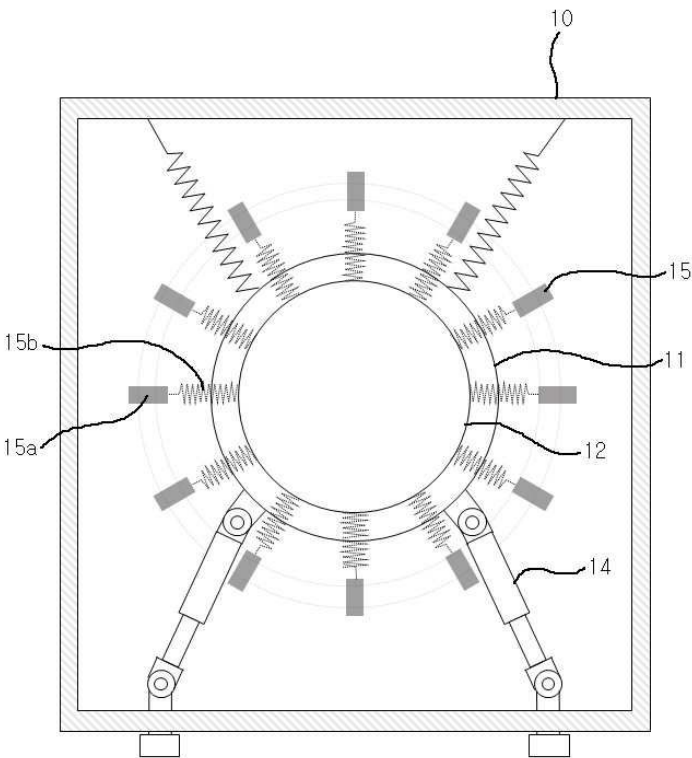
- [0023] 다음으로, 도 4 내지 5를 참조하면, 회전 원통(12)이 탈수 모드에서 고속의 높은 진동수로 회전할 경우, 상기 회전 원통(12)의 둘레에 구비된 자석수단(15)들에 작용하는 원심력은 상대적으로 강하며, 따라서 상기 자석수단(15)들에서 영구자석(15a)을 매달고 있는 스프링(15b)은 크게 늘어나게 된다. 이 경우, 상기 공간부(15) 내에서 영구자석(15a)은 최초의 MR유체(13)에 인접한 위치로부터 크게 떨어진 상태를 유지하게 되며, 따라서 영구자석(15a)에 의해 인가되는 자기장의 세기도 상대적으로 약하게 작용하게 된다. 이에 따라, MR댐퍼(14)는 댐핑력이 낮아진 상태로 탈수 모드에서 발생하는 진동과 소음을 안전하게 잡을 수 있게 된다.
- [0024] 이와 같이 본 발명은 스프링에 부착된 자석과 세탁기 내부 원통의 회전에 따른 원심력을 이용하여 추가적인 장치 없이 간단하게 세탁기의 진동 특성에 따른 최적의 감쇠력을 이끌어 낼 수 있으며, 따라서 기존의 코일 및 전압인가장치를 포함한 별도의 자기장 인가수단 없이 저렴한 비용으로 세탁기의 세탁 및 탈수 모드에서의 진동 소음을 효과적으로 저감시킬 수 있다.
- [0025] 이상 본 발명의 다양한 실시예와 작동형태들을 설명하였으나, 지금까지 설명한 내용들은 본 발명의 바람직한 실시예들 중 그 일부를 예시한 정도에 불과하다.
- [0026] 따라서, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이하의 특허청구범위에 기재된 범위내에서 발명의 요지를 변경시키지 않고 본 발명에 대하여 다양한 변형을 가할 수 있음은 물론이다.

### 부호의 설명

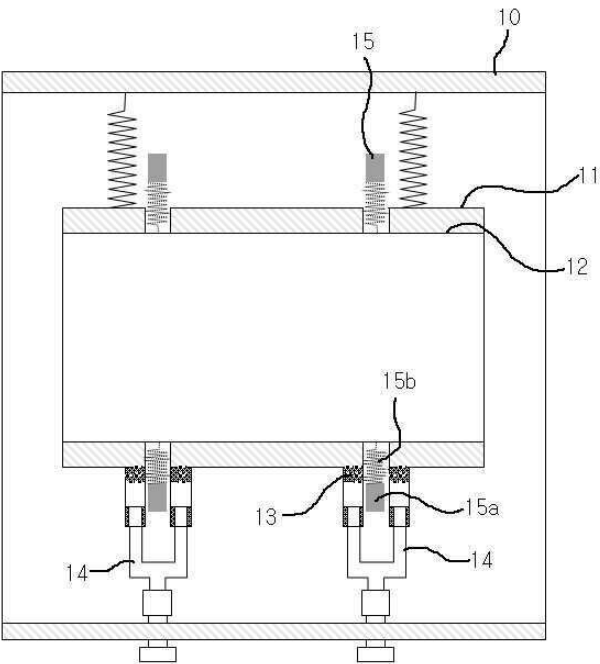
- [0027] 10 : 세탁기  
 11 : 외통  
 12 : 회전 원통  
 13 : MR유체  
 14 : MR 댐퍼  
 14a : 공간부  
 15 : 자석수단  
 15a : 영구자석  
 15b : 스프링

도면

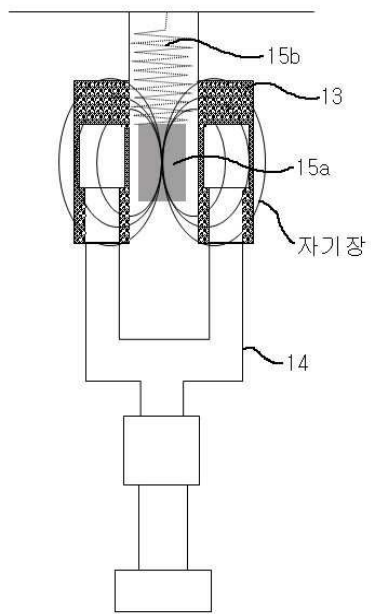
도면1



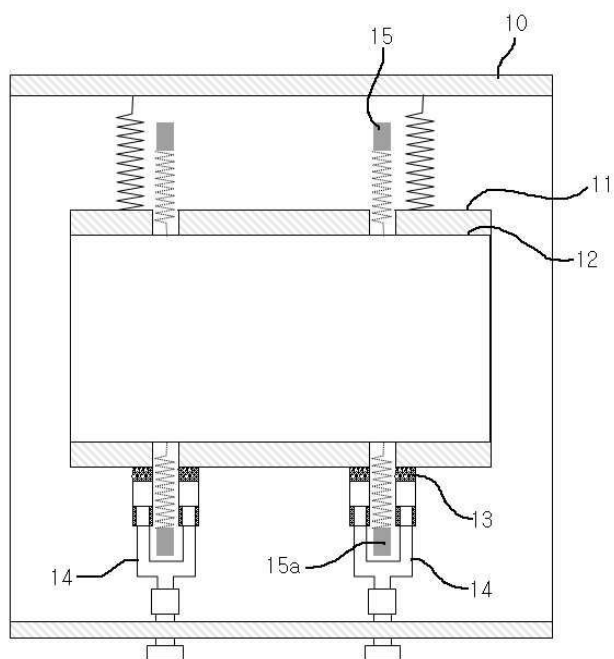
도면2



도면3



도면4



도면5

