



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0045277
(43) 공개일자 2020년05월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B64G 1/64 (2006.01) F16B 31/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B64G 1/645 (2013.01)
F16B 31/005 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0126144
(22) 출원일자 2018년10월22일
심사청구일자 2018년10월22일

(71) 출원인
한국항공우주연구원
대전광역시 유성구 과학로 169-84 (어은동)
(72) 발명자
은세원
대전광역시 유성구 송림로 20, 204동 903호(하기동, 송림마을아파트2단지)
이종용
대전광역시 유성구 어은로 57, 118동 906호(어은동, 한빛아파트)
(74) 대리인
특허법인명인

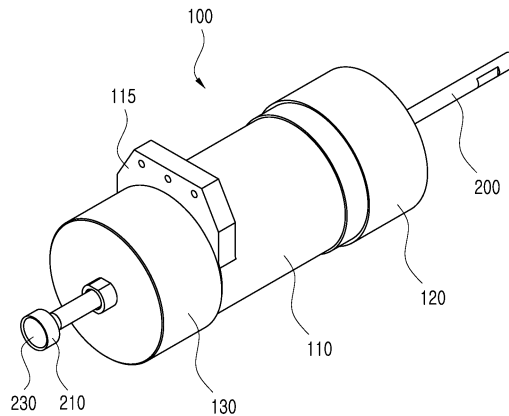
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 발사체 페어링 개방용 분리스프링 조립체

(57) 요약

본 발명은, 내부 중공인 원통형의 하우징(110); 상기 하우징의 양측에 결합되는 제1 및 제2스프링캡(120,130); 상기 하우징과 제1 및 제2스프링캡의 내부에 구비되는 스프링(140); 상기 하우징과 제1 및 제2스프링캡을 관통하여 결합되는 푸시라드(200); 상기 푸시라드의 일단에 구비되는 푸시라드 엔드(210); 상기 푸시라드 엔드의 일면에 형성된 반구형의 지지홈(230); 및 상기 지지홈에 일부가 삽입되어 상기 지지홈과 접하는 푸시라드 엔드 지지부(300);를 포함하는 발사체 페어링 개방용 분리스프링 조립체를 제공한다. 본 발명은 상기 구조에 의해서 분리스프링의 압축힘을 손실없이 페어링 분리과정에 활용하는 효과가 발휘된다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1711076463
부처명 과학기술정보통신부
연구관리전문기관 한국연구재단
연구사업명 한국형발사체개발
연구과제명 한국형발사체개발사업(3단계)
기 여 율 1/1
주관기관 한국항공우주연구원
연구기간 2018.04.01 ~ 2018.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

내부 중공인 원통형의 하우징(110);
상기 하우징의 양측에 결합되는 제1 및 제2스프링캡(120,130);
상기 하우징과 제1 및 제2스프링캡의 내부에 구비되는 스프링(140);
상기 하우징과 제1 및 제2스프링캡을 관통하여 결합되는 푸시라드(200);
상기 푸시라드의 일단에 구비되는 푸시라드 엔드(210);
상기 푸시라드 엔드의 일면에 형성된 반구형의 지지홈(230); 및
상기 지지홈에 일부가 삽입되어 상기 지지홈과 접하는 푸시라드 엔드 지지부(300);를 포함하는,
발사체 페어링 개방용 분리스프링 조립체.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 하우징의 내부에 위치하고, 상기 푸시라드가 관통하여 체결되는 체결구(255)를 가지고 상기 스프링을 가이드하는 가이드 링(250);을 더 포함하는 것을 특징으로 하는,
발사체 페어링 개방용 분리스프링 조립체.

청구항 3

제1항에 있어서, 제1 및 제2스프링캡(120,130)은,
상기 푸시라드가 관통하는 관통홀; 및
상기 관통홀을 감싸면서 외측으로 돌출되어 상기 푸시라드를 지지하는 푸시라드 지지부;를 포함하는 것을 특징으로 하는,
발사체 페어링 개방용 분리스프링 조립체.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 푸시라드 지지부는,
내주면에 형성된 베어링홈; 및
상기 베어링홈에 구비되는 볼 베어링;을 포함하는 것을 특징으로 하는,
발사체 페어링 개방용 분리스프링 조립체.

청구항 5

제4항에 있어서,
상기 푸시라드는 상기 볼 베어링에 접하는 것을 특징으로 하는,
발사체 페어링 개방용 분리스프링 조립체.

청구항 6

제4항에 있어서,
상기 볼 베어링은, 상기 베어링 홈에 배치되는 복수 개의 볼과 상기 볼이 소정 간격 이격되도록 수용하는 리테

이너로 이루어지는 것을 특징으로 하는,
발사체 페어링 개방용 분리스프링 조립체.

청구항 7

제4항에 있어서,
상기 볼 베어링의 이탈을 방지하도록 구비되는 볼 베어링 이탈 방지체를 더 포함하고,
상기 볼 베어링 이탈 방지체는 상기 푸시라드 지지부의 외측을 감싸는 것을 특징으로 하는,
발사체 페어링 개방용 분리스프링 조립체.

청구항 8

제1항에 있어서,
푸시라드 엔드 지지부(300)의 일단에는 구형상의 접촉부재(320);를 구비하고,
상기 구형상의 접촉부재가 상기 지지홈에 삽입되어 페어링 분리과정에서 마찰력을 감소시키는 것을 특징으로 하는,
발사체 페어링 개방용 분리스프링 조립체.

청구항 9

제1항에 있어서,
상기 하우징은, 페어링 개방에 의해 분리되는 제1분리체(S1)와 제2분리체(S2) 중 어느 하나에 결합되고, 상기 푸시라드 엔드 지지부(300)는 페어링 개방에 의해 분리되는 제1분리체와 제2분리체 중 다른 하나에 결합되어서, 상기 스프링의 탄성력으로 제1분리체와 제2분리체를 분리하는 것을 특징으로 하는,
발사체 페어링 개방용 분리스프링 조립체.

청구항 10

제9항에 있어서,
상기 하우징의 외주에는 횡방향으로 돌출된 지지돌기(115)를 더 포함하고, 상기 지지돌기가 제1분리체(S1)와 제2분리체(S2) 중 어느 하나에 스프링의 탄성력을 가하는 것을 특징으로 하는,
발사체 페어링 개방용 분리스프링 조립체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 우주발사체의 페어링 분리, 인공위성 분리 등에 사용되는 페어링 개방장치에 들어가는 분리스프링 조립체로서, 구체적으로는 분리스프링 조립체의 구조를 변경하여 마찰력을 감소함으로써 스프링의 탄성력이 페어링 분리과정에서 손실되지 않고 충분히 활용될 수 있는 구조에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 우주발사체가 내부에 장착한 인공위성과 같은 물체를 우주궤도에 올리기 위해서는 지구 대기권을 초음속으로 뚫고 올라가야 하는데, 이 과정에서 큰 압력이 우주발사체에 가해지며 우주발사체의 외부에 열이 발생한다. 우주발사체의 내부에 설치된 인공위성이 상기 압력과 열에 그대로 노출된다면 인공위성이 손상될 것이다. 페어링(fairing)은 이런 압력과 열로부터 위성을 보호하기 위해 위성을 덮어둔 우주발사체 맨 앞의 뾰족한 부분이다.

[0003] 페어링은 대기권을 돌파할 때는 인공위성의 안전을 위해 구조적으로 충분히 강해야 하고 발사체에 튼튼히 붙어 있어야 하고, 우주 공간에 도착해서는 발사체에서 분리되어야 한다. 특히, 우주공간에서 페어링이 우주발사체로부

터 떨어져 나갈 때는 인공위성은 물론이고 우주발사체와 충돌하면 안 된다.

- [0004] 우주 발사체가 특정한 시점에 도착시 지상에서 원격명령을 주어 위성을 구속하고 있는 구속장치를 해제시켜서 페어링을 분리하게 되며, 화약을 이용한 기폭장치를 사용하는 경우가 대부분이다.
- [0005] 발사체 페어링 분리에 대한 선행기술로는 특허 제10-1063843호에서 도시되어 있다. 상기 선행문헌을 보면, 분리체(1)와 비행체(2)가 볼트 너트 체결부(7)에 의해 상호 간에 체결되어 있다. 전기적 작동 신호를 받는 착화기에 의해 점화되는 기폭기(3)의 폭발압(4)에 따라 순간적으로 발생된 힘과 변위에 의해 분리체(1)에 형성된 노치부(8)가 절단되어 분리체(1)와 비행체(2)가 분리되는 등의 내용이 개시되어 있다.
- [0006] 그리고, 기폭기에 의해 결합부가 분리된 페어링의 부분을 양측으로 분리하기 위해서는 일반적으로 스프링의 압축힘을 사용하게 된다.
- [0007] 그런데, 종래 스프링의 압축힘을 사용하는 분리장치의 경우 스프링 조립체의 각 구성간 기계적 메카니즘으로 인해 마찰이 발생하여 스프링의 분리힘이 충분히 발휘되지 못하고 감소하는 문제가 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명은 발사체 페이로드 페어링 분리시 스프링의 압축힘을 분리력에 손실없이 전달하기 위한 스프링 하중 전달구조를 제공하는 것을 목적으로 하며, 분리스프링 조립체의 부품 사이에 작용하는 마찰력을 감소시켜 스프링의 탄성력이 페어링 분리과정에서 손실되지 않도록 하는 구조를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0009] 본 발명은, 내부 중공인 원통형의 하우징(110); 상기 하우징의 양측에 결합되는 제1 및 제2스프링캡(120,130); 상기 하우징과 제1 및 제2스프링캡의 내부에 구비되는 스프링(140); 상기 하우징과 제1 및 제2스프링캡을 관통하여 결합되는 푸시라드(200); 상기 푸시라드의 일단에 구비되는 푸시라드 엔드(210); 상기 푸시라드 엔드의 일면에 형성된 반구형의 지지홈(230); 및 상기 지지홈에 일부가 삽입되어 상기 지지홈과 접하는 푸시라드 엔드 지지부(300);를 포함하는 발사체 페어링 개방용 분리스프링 조립체를 제공한다.
- [0010] 상기 하우징의 내부에 위치하고, 상기 푸시라드가 관통하여 체결되는 체결구(255)를 가지고 상기 스프링을 가이드하는 가이드 링(250);을 더 포함한다.
- [0011] 제1 및 제2스프링캡(120,130) 각각은, 상기 푸시라드가 관통하는 관통홀; 및 상기 관통홀을 감싸면서 외측으로 돌출되어 상기 푸시라드를 지지하는 푸시라드 지지부;를 포함한다.
- [0012] 푸시라드 지지부는, 내주면에 형성된 베어링홈; 및 상기 베어링홈에 구비되는 볼 베어링으로 이루어지고, 상기 볼 베어링의 이탈을 방지하도록 구비되는 볼 베어링 이탈 방지체를 더 포함한다.
- [0013] 푸시라드 엔드 지지부(300)의 일단에는 구형상의 접촉부재(320);를 구비하고, 상기 구형상의 접촉부재가 상기 지지홈에 삽입되어 페어링 분리과정에서 마찰력을 감소시킨다.
- [0014] 상기 하우징은, 페어링 개방에 의해 분리되는 제1분리체(S1)와 제2분리체(S2) 중 어느 하나에 결합되고, 상기 푸시라드 엔드 지지부(300)는 페어링 개방에 의해 분리되는 제1분리체와 제2분리체 중 다른 하나에 결합되어서, 상기 스프링의 탄성력으로 제1분리체와 제2분리체를 분리한다.

발명의 효과

- [0015] 본 발명은 상기 페이로드 분리스프링 조립체의 구조에 의해서 분리스프링의 압축힘을 손실없이 페어링 분리과정에 활용하는 효과가 발휘된다.

도면의 간단한 설명

- [0016] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 발사체 페어링 개방용 분리스프링 조립체의 사시도이며,
- 도 2는 도 1의 분리스프링 조립체의 종단면도이며,
- 도 3은 도 1의 분리스프링 조립체의 분리 사시도이며,

도 4 내지 도 7은 도 1의 분리스프링 조립체의 개별 구성들만을 도시한 모습이며,
 도 8은 본 발명의 분리스프링 조립체의 구성인 푸시로드 엔드에 푸시로드 엔드 지지부가 삽입된 모습이며,
 도 9는 도 8에서 푸시로드 엔드와 푸시로드 엔드 지지부가 분리되는 과정을 보여주는 모습이며,
 도 10 내지 도 13은 본 발명의 분리스프링 조립체 중 스프링캡의 구조를 상세히 도시한 종단면도이며,
 도 14는 본 발명의 페어링 개방용 분리스프링이 장착된 실제 사용 모습의 하나의 예시이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 본 발명의 목적, 특정한 장점들 및 신규한 특징들은 첨부된 도면들과 연관되는 이하의 상세한 설명과 바람직한 실시예로부터 더욱 명백해질 것이다. 또한, 사용된 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로써, 이는 사용자 운용자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 이러한 용어들에 대한 정의는 본 명세서의 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.
- [0018] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 발사체 페어링 개방용 분리스프링 조립체의 사시도이며, 도 2는 도 1의 분리스프링 조립체의 종단면도이며, 도 3은 도 1의 분리스프링 조립체의 분리 사시도이다. 도 4 내지 도 7은 도 1의 분리스프링 조립체의 개별 구성들만을 도시한 모습이다.
- [0019] 위 도면을 참조하여 본 발명에 따른 발사체 페어링 개방용 분리스프링 조립체(100, 이하 '분리스프링 조립체')를 보면, 내부가 중공인 원통형의 하우징(110)과 상기 하우징의 상하 양측에 결합되는 제1 및 제2스프링캡(120,130)을 갖는다. 그리고, 상기 하우징과 제1 및 제2스프링캡의 내부에 구비되는 스프링(140)이 압축되어 배치되고 페어링 개방은 상기 스프링의 압축힘인 탄성력을 이용하여 개방하게 된다.
- [0020] 본 발명은 또한 푸시로드(200, push rod)가 상기 하우징과 제1 및 제2스프링캡을 관통하여 결합되고 상기 푸시로드의 일단에는 푸시로드 엔드(210)가 위치한다. 상기 푸시로드 엔드의 일면인 끝단면에는 반구형의 지지홈(230)이 형성된다. 그리고, 상기 지지홈에는 푸시로드 엔드 지지부(300)의 일단이 삽입되어 서로 지지하게 된다.
- [0021] 본 발명의 분리스프링 조립체는, 페어링 개방에 의해 분리되는 두 부분에 서로 멀어지는 방향으로 힘을 가해서 두 부분을 분리되도록 하는 것이며 이 두 부분을 편의상 제1분리체(S1)와 제2분리체(S2)라고 하면, 상기 분리스프링 조립체 중 상기 하우징(110)은 제1분리체(S1)와 제2분리체(S2) 중 어느 하나에 결합되고, 상기 푸시로드 엔드 지지부(300)는 제1분리체와 제2분리체 중 다른 하나에 결합된다.
- [0022] 그리고, 페어링 분리를 위해 화약 등 기폭기의 폭발에 의해 결합을 이루고 있던 부위가 파단되면, 상기 스프링(140)의 압축력이 상기 푸시로드(200)를 상기 하우징(110)으로부터 밀게 되고, 그 결과 푸시로드 엔드(210)가 상기 푸시로드 엔드 지지부(300)를 밀어서, 푸시로드 엔드 지지부(300)가 결합된 제1분리체와 제2분리체 중 어느 하나는 다른 하나와 서로 분리한다.
- [0023] 여기서, 상기 푸시로드 엔드 지지부(300)의 일단에는 구형상의 접촉부재(320)를 구비하여, 상기 구형상의 접촉부재가 상기 지지홈(230)에 삽입되도록 하여 페어링 분리과정에서 마찰력을 감소시킨다.
- [0024] 즉, 도 6에 도시된 푸시로드 엔드(210)의 반구형의 지지홈(230)에 상기 구형상의 접촉부재(320)가 삽입되어 있고, 페어링 분리과정에서 이들 사이에 척력이 작용하기 때문에, 분리과정에서 푸시로드 엔드(210)가 어떤 방향에서 밀더라도 접촉부재(320)가 구형상으로 이루어져 있으므로 항상 구의 중심을 향해 척력이 작용하게 된다(즉, 하중 방향이 분리과정에서 계속하여 구의 외주면을 타고 넘어가게 되므로 양자간에 작용하는 마찰력이 감소하게 된다).
- [0025] 도 8은 본 발명의 분리스프링 조립체의 구성인 푸시로드 엔드(210)의 반구형 지지홈(230)에 푸시로드 엔드 지지부(320)가 삽입된 모습이며, 도 9는 도 8에서 푸시로드 엔드와 푸시로드 엔드 지지부가 분리되는 과정을 보여준다.
- [0026] 페어링 분리 전 상태에서 분리스프링 조립체의 구성인 푸시로드 엔드(210)의 반구형 지지홈(230)에 푸시로드 엔드 지지부(320)가 삽입되어 있다가, 화약 등 폭발로 페어링 분리 동작이 이루어지면, 상기 스프링 탄성력에 의해 푸시로드 엔드(210)의 반구형 지지홈(230)이 상기 푸시로드 엔드 지지부의 접촉부재(320)를 밀어서 분리되는데, 이때 푸시로드와 푸시로드 엔드 지지부의 축이 약간 경사지더라도(도 9 상황), 푸시로드의 척력의 하중 방향은 계속하여 구형상인 접촉부재(320)의 중심을 향하게 되고 하중 방향도 외주면을 타고 넘어가게 되므로 양

자간에 작용하는 마찰력이 감소하게 되는 것이다.

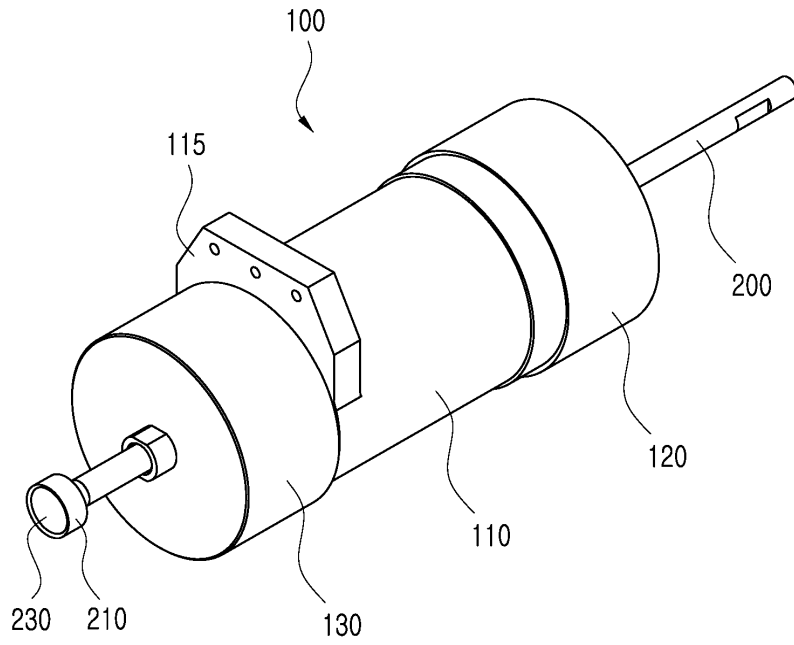
- [0027] 상기 하우징의 내부에 위치하고, 상기 푸시라드가 관통하여 체결되는 체결구(255)를 가지고 상기 스프링을 가이드하는 가이드 링(250)이 구비된다.
- [0028] 도 10 내지 도 13은 본 발명의 분리스프링 조립체 중 스프링캡의 구조를 상세히 도시한 종단면도이다.
- [0029] 상기 제1 및 제2스프링캡(120,130) 각각은 상기 하우징(110)의 상하 양측에 결합되는 부분이며 구조와 형상은 동일하게 구성할 수 있다. 도면에서는 제1 및 제2스프링캡(120,130) 중 제2스프링캡(130)을 예로 들어 도시하고 있으나 제1스프링캡도 동일한 형상을 갖는다. 이하에서는 제2스프링캡(130)을 예로 들어 설명한다.
- [0030] 상기 제2스프링캡(130)은, 원통형상의 원통부(131)이며 일단면은 개방되고, 타단면에는 상기 푸시라드가 관통하는 관통홀(132a)이 형성되는 바닥면(132)이다. 그리고, 상기 관통홀(132a)을 감싸면서 외측으로 돌출되어 상기 푸시라드를 지지하는 푸시라드 지지부(133)가 형성된다.
- [0031] 상기 푸시라드 지지부(133)의 내주면에는 베어링홈(133a)이 형성되고, 상기 베어링홈(133a)에 볼 베어링(134)이 위치하여, 상기 푸시라드(200)의 외주면을 상기 볼 베어링이 지지하게 된다. 이를 통해, 페어링 분리과정에서 상하로 이동하는 푸시라드의 외주면을 볼 베어링이 접촉하여 지지하게 되므로 분리과정에서 마찰력이 감소하는 효과가 발생한다. 그리고, 상기 볼 베어링의 이탈을 방지하도록 구비되는 볼 베어링 이탈 방지체(135)가 상기 푸시라드 지지부를 감싸도록 한다.
- [0033] 도 14는 본 발명의 페어링 개방용 분리스프링이 장착된 실제 사용 모습의 하나의 예시이다.
- [0034] 상기 분리스프링 조립체(100) 중 상기 하우징(110)은 제1분리체(S1)에 결합되고, 상기 푸시라드 엔드 지지부(300)는 제2분리체(S2)에 결합된 모습이다. 페어링 분리를 위해 화약 등 기폭기의 폭발에 의해 결합을 이루고 있던 부위가 파단되면, 상기 스프링(140)의 압축력이 상기 푸시라드(200)를 상기 하우징(110)으로부터 밀게 되고, 푸시라드 엔드(210)가 상기 푸시라드 엔드 지지부(300)를 밀어서 상기 제1분리체와 제2분리체는 서로 분리한다.
- [0035] 그리고, 분리 과정에서 본 발명의 푸시라드 엔드(210) 및 상기 푸시라드 엔드 지지부(300)의 형상과 상기 푸시라드 지지부(133) 내주면의 볼 베어링 구조 등에 의해 스프링 탄성력이 손실됨이 없이 분리스프링의 압축력을 페어링 분리에 활용할 수 있게 된다.
- [0036] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

부호의 설명

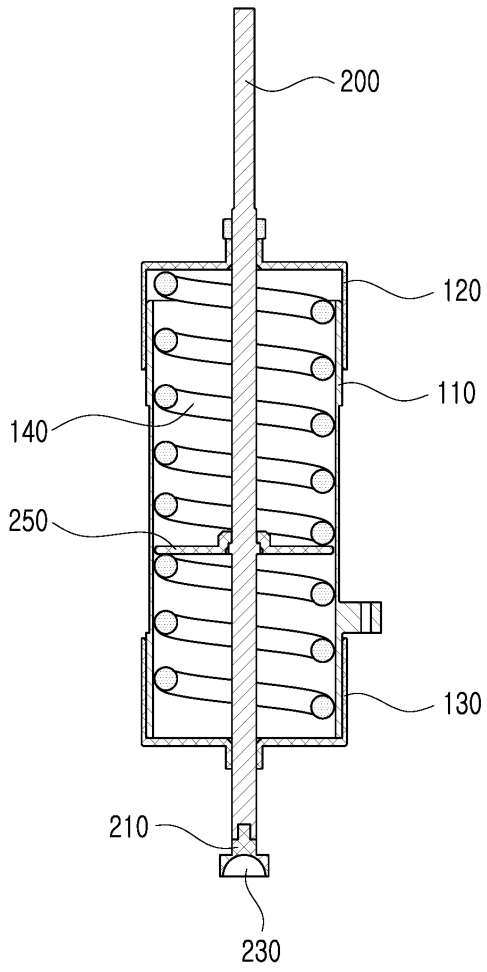
- [0038] 100: 분리스프링 조립체, 110: 하우징
- 120: 제1스프링캡, 130: 제2스프링캡
- 131: 캡 원통부, 132: 캡 바닥부
- 133: 푸시라드 지지부, 134: 볼 베어링
- 135: 볼 베어링 이탈 방지체
- 140: 스프링, 200: 푸시라드
- 210: 푸시라드 엔드, 230: 지지홈
- 250: 가이드 링, 300: 푸시라드 엔드 지지부

도면

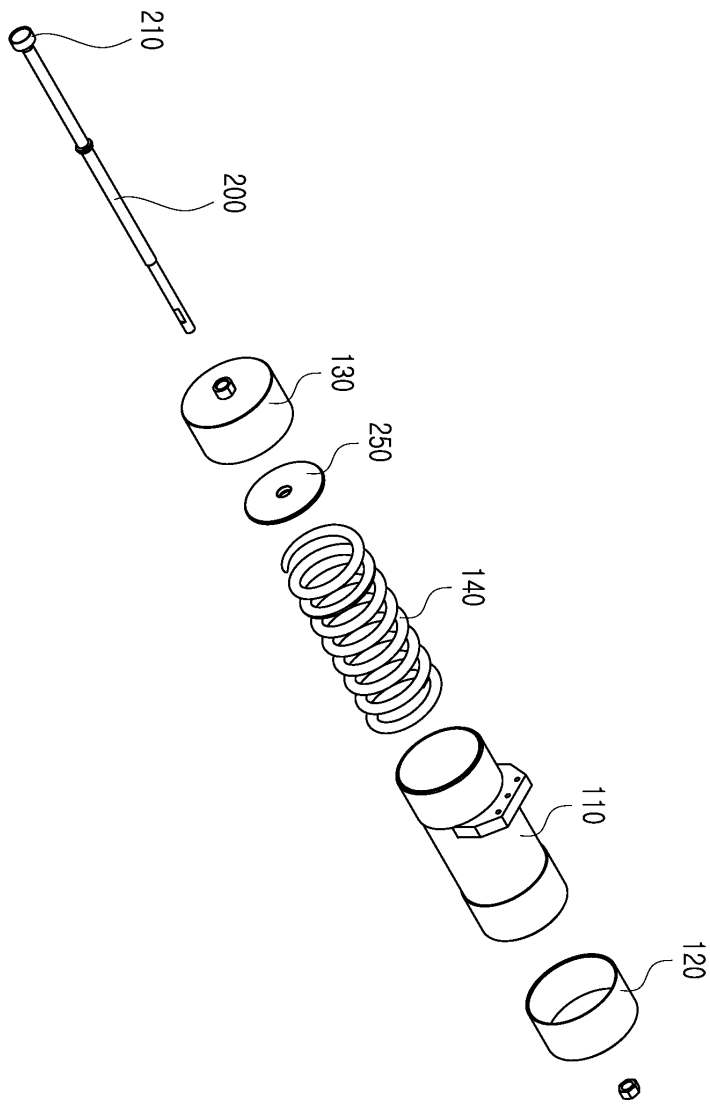
도면1



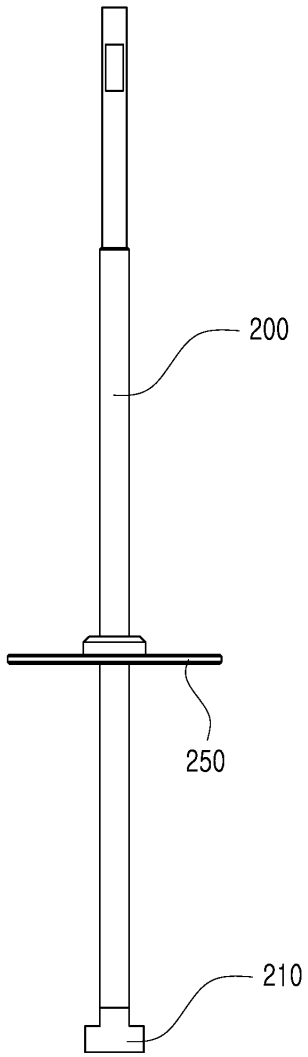
도면2



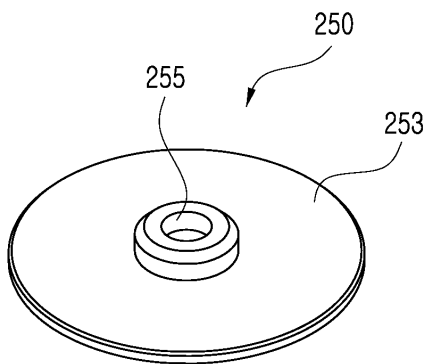
도면3



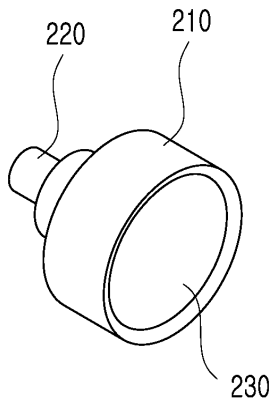
도면4



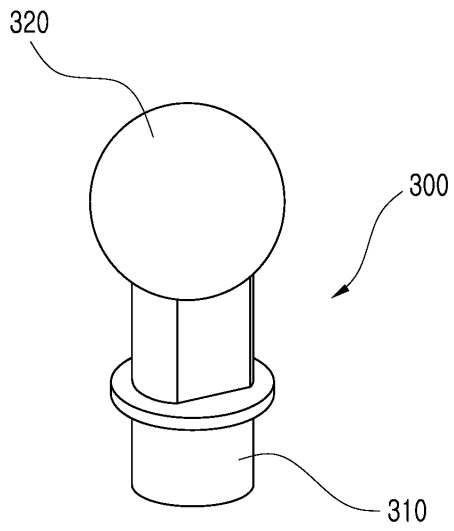
도면5



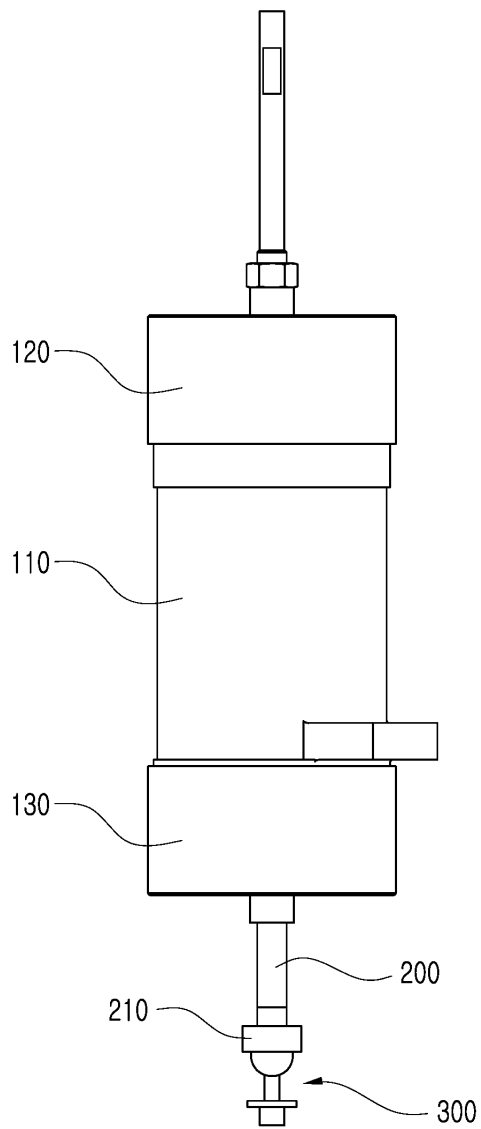
도면6



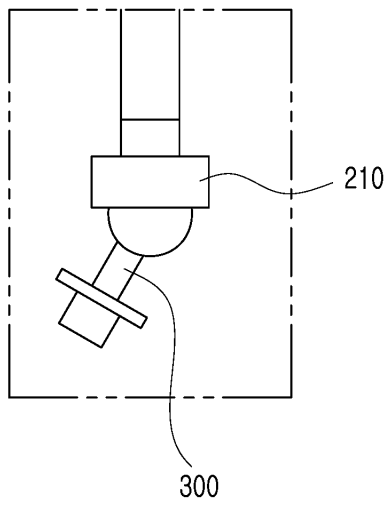
도면7



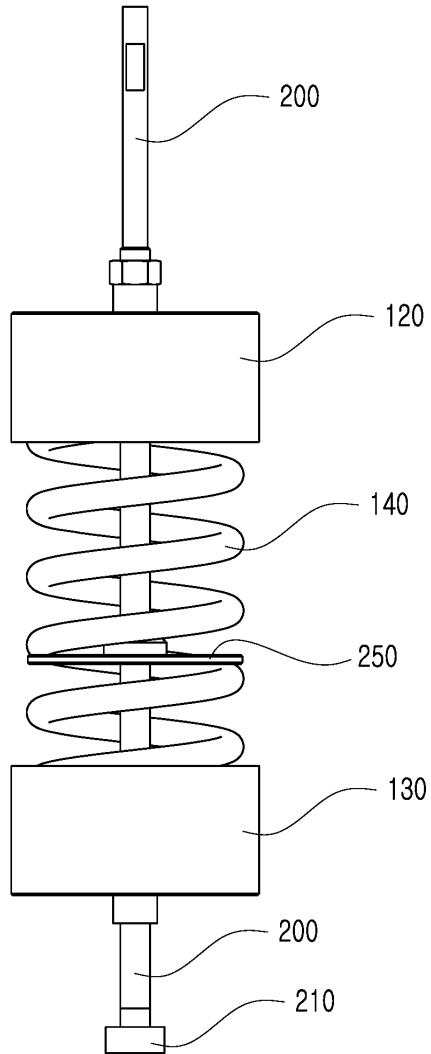
도면8



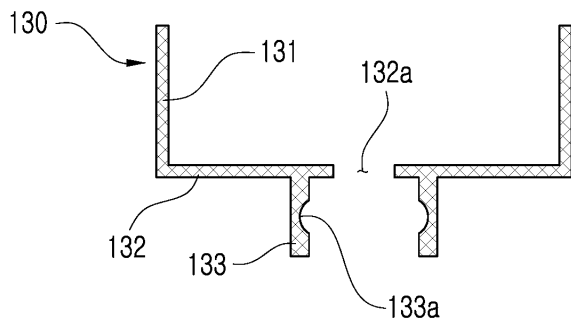
도면9



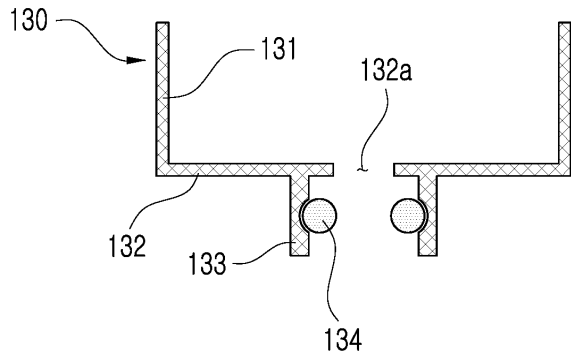
도면10



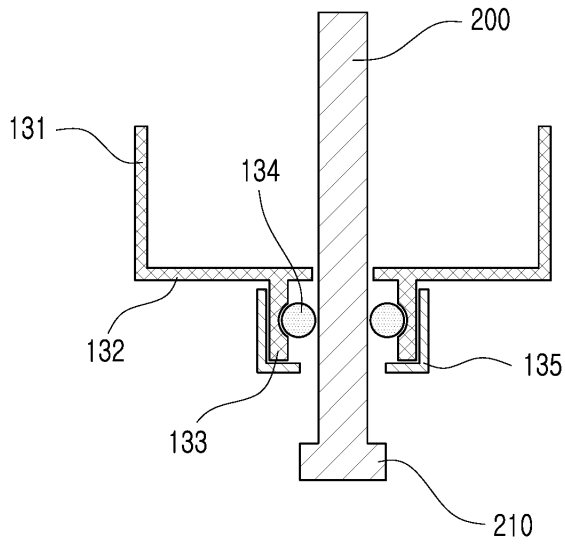
도면11



도면12



도면13



도면14

