



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2019년01월31일  
 (11) 등록번호 10-1944617  
 (24) 등록일자 2019년01월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
**F41B 6/00** (2006.01) **H02K 41/025** (2006.01)  
 (52) CPC특허분류  
**F41B 6/003** (2013.01)  
**H02K 41/025** (2013.01)  
 (21) 출원번호 10-2017-0068415  
 (22) 출원일자 2017년06월01일  
 심사청구일자 2017년06월01일  
 (65) 공개번호 10-2018-0131822  
 (43) 공개일자 2018년12월11일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP2007501370 A\*  
 JP2017009278 A\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
**한화디펜스 주식회사**  
 경상남도 창원시 성산구 공단로 799 (성주동)  
 (72) 발명자  
**송명근**  
 경상남도 창원시 성산구 안민로101번길 29, 104동 2005호(안민동, 안민청솔마을대동아파트)  
**이용규**  
 경상남도 창원시 의창구 북면 감계로 221, 104동 1302호 (창원 감계 푸르지오)  
 (74) 대리인  
**윤여광, 이재형, 염주석**

전체 청구항 수 : 총 4 항

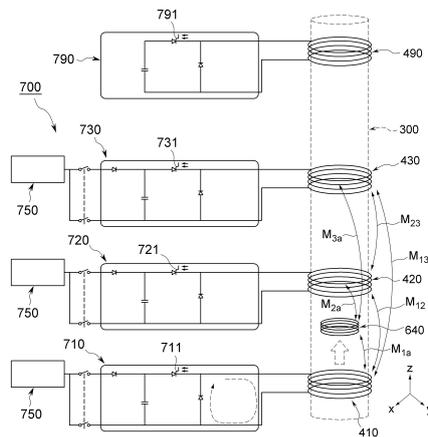
심사관 : 정아람

(54) 발명의 명칭 **코일건**

(57) 요약

본 발명은 코일건에 관한 것으로, 본 발명의 실시예에 따른 코일건은 내부에 발사체가 장전되는 발사관과, 상기 발사관을 둘러싸며 상기 발사관의 길이 방향을 따라 직렬로 이격 배치된 복수의 고정자 코일부와, 상기 복수의 고정자 코일부 보다 위에서 상기 발사관을 둘러싸는 제동 코일부, 그리고 상기 발사관 내부에서 상기 복수의 고정자 코일부와 동축으로 배치되어 상기 복수의 고정자 코일부에서 생성된 자기장에 의해 이동하면서 상기 발사체에 동력을 전달한 후 상기 제동 코일부에 의해 감속되는 전기자 코일부를 갖는 가동 블록을 포함한다.

대표도 - 도2



\* 400, 410, 420, 430

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

내부에 발사체가 장전되는 발사관;

상기 발사관을 둘러싸며 상기 발사관의 길이 방향을 따라 직렬로 이격 배치된 복수의 고정자 코일부;

상기 복수의 고정자 코일부 보다 위에서 상기 발사관을 둘러싸는 제동 코일부; 및

상기 발사관 내부에서 상기 복수의 고정자 코일부와 동축으로 배치되어 상기 복수의 고정자 코일부에서 생성된 자기장에 의해 이동하면서 상기 발사체에 동력을 전달한 후 상기 제동 코일부에 의해 감속되는 전기자 코일부를 갖는 가동 블록

을 포함하며,

상기 복수의 고정자 코일부에 의해 상기 전기자 코일부에 유도된 전류는 시간이 경과하면 역방향으로 바뀌는 것을 특징으로 하는 코일건.

**청구항 2**

제1항에 있어서,

상기 제동 코일부는 상기 전기자 코일부에 유도된 전류가 역방향으로 바뀐 이후 상기 전기자 코일부가 지나는 구간에 설치된 것을 특징으로 하는 코일건.

**청구항 3**

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 복수의 고정자 코일부 각각에 대한 전류의 공급을 제어하는 복수의 제어 회로부와, 상기 복수의 제어 회로부에 공급할 전원을 제공하는 전원 공급부를 포함하는 전원 공급 시스템을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 코일건.

**청구항 4**

제3항에 있어서,

상기 제동 코일부에 전류가 유도되는 것을 허용하는 제동 스위치를 가지고 상기 제동 코일부에 연결된 제동 회로를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 코일건.

**청구항 5**

삭제

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 코일건에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 고속의 자기 추진력으로 발사체를 발사하는 코일건에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 일반적으로 코일건(coil gun)은 원통 모양의 코일에 순간적으로 강한 전류를 흘려 그 안의 유도 코일이 장착된 탄체를 리니어 모터(linear motor)와 같은 원리로 가속하는 방법을 이용한 각종 포를 말한다.

[0003] 예를 들어, 코일건은 여러 개의 원통형 코일을 일정 간격을 두고 직렬로 배치되고, 코일의 중앙 통로 한 쪽 끝

에 발사체를 위치시킨다. 그리고 여러 코일 중 발사체가 위치한 쪽의 첫 번째 코일에 전원을 인가하면, 전원이 인가된 코일은 자기장을 형성하고, 발사체는 자기장에 의해 코일의 중앙에서 멀어지는 방향으로 힘을 받게 된다. 두 번째 코일 중앙을 발사체가 지나면 두 번째 코일에 전원을 인가한다. 이와 같은 방법으로, 발사체가 발사되는 방향에 위치하는 코일에 전원을 순차적으로 인가함으로써, 자기장에 의한 발사체의 발사가 가능해진다.

[0004] 또한, 코일에 전원을 인가하는 전원 장치는 고출력 전류 형태로 전기 에너지를 코일에 공급하며, 코일이 생성하는 자기 에너지는 공급받는 전류의 크기에 따라 변화된다. 그리고 발사체에 마련된 유도 코일은 고정자 코일에서 생성된 자기장으로 인한 전자기 유도 현상으로 자기 에너지를 운동 에너지로 변환하여 발사 방향으로 가속된다.

[0005] 그런데, 종래의 코일건은 발사체를 발사시키는 과정에서 발사체에 동력을 전달했던 받침대와 전기자 코일도 함께 발사관 밖으로 배출되는 문제점이 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0006] 본 발명의 실시예는 발사체만 발사하고 발사체에 동력을 전달하는 가동 블록을 제동시킬 수 있는 코일건을 제공한다.

**과제의 해결 수단**

[0007] 본 발명의 실시예에 따르면, 코일건은 내부에 발사체가 장전되는 발사관과, 상기 발사관을 둘러싸며 상기 발사관의 길이 방향을 따라 직렬로 이격 배치된 복수의 고정자 코일부와, 상기 복수의 고정자 코일부 보다 위에서 상기 발사관을 둘러싸는 제동 코일부, 그리고 상기 발사관 내부에서 상기 복수의 고정자 코일부와 동축으로 배치되어 상기 복수의 고정자 코일부에서 생성된 자기장에 의해 이동하면서 상기 발사체에 동력을 전달한 후 상기 제동 코일부에 의해 감속되는 전기자 코일부를 갖는 가동 블록을 포함한다.

[0008] 상기 복수의 고정자 코일부에 의해 상기 전기자 코일부에 유도된 전류는 시간이 경과하면 역방향으로 바뀔 수 있다. 그리고 상기 제동 코일부는 상기 전기자 코일부에 유도된 전류가 역방향으로 바뀐 이후 상기 전기자 코일부가 지나는 구간에 설치될 수 있다.

[0009] 상기한 코일건은 상기 복수의 고정자 코일부 각각에 대한 전류의 공급을 제어하는 복수의 제어 회로부와, 상기 복수의 제어 회로부에 공급할 전원을 제공하는 전원 공급부를 포함하는 전원 공급 시스템을 더 포함할 수 있다.

[0010] 또한, 상기한 코일건은 상기 제동 코일부에 전류가 유도되는 것을 허용하는 제동 스위치를 가지고 상기 제동 코일부에 연결된 제동 회로를 더 포함할 수 있다.

**발명의 효과**

[0011] 본 발명의 실시예에 따른 코일건은 발사체만 발사하고 발사체에 동력을 전달하는 가동 블록을 효과적으로 제동시킬 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0012] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 코일건을 나타낸 구성도이다.
- 도 2은 도 1의 코일건의 전원 공급 시스템을 상세 도시한 구성도이다.
- 도 3 및 도 4는 도 1의 코일건의 동작 상태를 나타낸 구성도이다.
- 도 5는 도 1의 코일건의 동작에 따라 고정자 코일부에 유도되는 전류의 크기와 전기자 코일부에 유도되는 전류의 크기를 단계별로 나타낸 그래프이다.
- 도 6은 도 5의 그래프에서 각 단계별로 전기자 코일부의 위치를 나타낸 도면이다.
- 도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 코일건을 나타낸 구성도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0013] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- [0014] 또한, 여러 실시예에 있어서, 동일한 구성을 가지는 구성요소에 대해서는 동일한 부호를 사용하여 대표적으로 제1 실시예에서 설명하고, 그 외의 제2 실시예에서는 제1 실시예와 다른 구성에 대해서만 설명하기로 한다.
- [0015] 도면들은 개략적이고 축척에 맞게 도시되지 않았다는 것을 일러둔다. 도면에 있는 부분들의 상대적인 치수 및 비율은 도면에서의 명확성 및 편의를 위해 그 크기에 있어 과장되거나 축소되어 도시되었으며 임의의 치수는 단지 예시적인 것이지 한정적인 것은 아니다. 그리고 둘 이상의 도면에 나타나는 동일한 구조물, 요소 또는 부품에는 동일한 참조 부호가 유사한 특징을 나타내기 위해 사용된다.
- [0016] 본 발명의 실시예는 본 발명의 이상적인 실시예를 구체적으로 나타낸다. 그 결과, 도해의 다양한 변형이 예상된다. 따라서 실시예는 도시한 영역의 특정 형태에 국한되지 않으며, 예를 들면 제조에 의한 형태의 변형도 포함한다.
- [0017] 이하, 도 1 내지 도 4를 참조하여 본 발명의 제1 실시예에 따른 코일건(101)을 설명한다.
- [0018] 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 코일건(101)은 발사관(300), 복수의 고정자 코일부(400), 제동 코일부(490), 및 가동 블록(600)을 포함한다.
- [0019] 또한, 본 발명의 제1 실시예에 따른 코일건(101)은 제동 회로(790), 전원 공급 시스템(700), 발사 통제 장치(900), 및 발사대(800)를 더 포함할 수도 있다.
- [0020] 발사관(300)의 내부에는 발사체(200)가 장전된다. 발사체(200)는 전자 부품을 탑재한 미사일일 수 있다. 하지만, 본 발명의 제1 실시예가 이에 한정되는 것은 아니며, 발사체(200)는 해당 기술분야에 공지된 다양한 탄체를 모두 포함할 수 있다. 또한, 일례로, 발사관(300)은 원통형으로 형성될 수 있다.
- [0021] 복수의 고정자 코일부(400)는 발사관(300)의 외주면을 둘러싸며 발사관(300)의 길이 방향을 따라 직렬로 이격 배치된다. 즉, 복수의 고정자 코일부(400)는 발사관(300)의 길이 방향을 따라 일정 간격을 두고 배열된다.
- [0022] 가동 블록(600)은 발사체 받침부(620)와 전기자 코일부(640)를 포함한다. 발사체 받침부(620)는 발사관(300) 내에서 발사체(200)를 지지한다. 그리고 전기자 코일부(640)는 발사체 받침부(620)의 후방에 위치하며, 복수의 고정자 코일부(400)와 동축으로 배치된다. 전기자 코일부(640)는 고정자 코일부(400)에 전류가 유도되면서 생성되는 자기장에 의해 이동하며, 발사체 받침부(620)에 지지된 발사체(200)에 동력을 전달한다.
- [0023] 본 발명의 제1 실시예에 따르면, 복수의 고정자 코일부(400) 중 발사체(200)의 발사 방향을 기준으로 전기자 코일부(640)의 현재 위치 후방에 위치한 고정자 코일부(400)가 전기자 코일부(640)에 추력(推力)을 가하게 된다. 본 명세서에서, 전방과 후방은 발사체(200)의 발사 방향을 기준으로 정의된다. 이에, 전기자 코일부(640)가 이동하면서 발사체에 동력을 전달한다.
- [0024] 전원 공급 시스템(700)은, 도 2에 도시한 바와 같이, 복수의 제어 회로부(710, 720, 730)와 전원 공급부(750)를 포함한다. 이때, 전원 공급부(750)도 복수개로 형성될 수 있으며, 단일의 전원 공급부(750)가 각각의 제어 회로부(710, 720, 730)에 전원을 공급할 수도 있다.
- [0025] 복수의 제어 회로부(710, 720, 730)는 복수의 고정자 코일부(400) 각각에 대한 전류의 공급을 제어한다.
- [0026] 구체적으로, 본 발명의 제1 실시예에서, 제어 회로부(710, 720, 730)는 고정자 코일부(410, 420, 430)에 일 방향으로 전류를 인가하기 위한 메인 스위치(711, 721, 731)를 포함한다. 또한, 제어 회로부(710, 720, 730)는 전원 공급부(750)로부터 공급받은 전원을 충전하는 커패시터(capacitor)와, 전류가 불필요하게 역류하는 것을 방지하는 다이오드와, 전원 공급부(750)로부터 전원을 공급받을 때 열리는 충전용 입력 스위치, 그리고 전술한 각종 스위치, 커패시터, 및 다이오드 등이 설치되는 서킷(circuit)을 포함할 수 있다.
- [0027] 그리고 본 발명의 제1 실시예에 따라, 전원 공급 시스템(700)으로부터 전류를 공급 받는 복수의 고정자 코일부(400)에 일 방향으로 전류가 인가되면 자기장에 의한 추력(推力)이 생성된다.
- [0028] 또한, 전원 공급 시스템(700)의 제어 회로부(710, 720, 730)에서 메인 스위치(711, 721, 731)는 전기자 코일부(640)가 고정자 코일부(400) 보다 위에 있는 상태일 때 고정자 코일부(400)에 전류를 인가한다. 즉, 전기자 코일부(640) 아래에 있는 고정자 코일부(400)는 전기자 코일부(640)를 밀어 내게 된다.

- [0029] 다시 설명하면, 전기자 코일부(640)가 고정자 코일부(400)를 통과하면 고정자 코일부(400)에 전류를 공급하는 제어 회로부(710, 720, 730)의 메인 스위치(711, 721, 731)가 열린다. 즉, 전기자 코일(640)이 위로 이동하면서 전기자 코일부(640)가 고정자 코일부(400)들을 차례로 통과하면, 해당 고정자 코일부(400)에 전류를 공급하는 제어 회로부(710, 720, 730)의 메인 스위치(711, 721, 731)도 순차로 열리게 된다.
- [0030] 이와 같은 동작에 의해, 전기자 코일부(640)가 이동하면서, 가동 블록(640)은 발사체(200)에 동력을 전달하고, 발사체(200)는 발사된다.
- [0031] 또한, 본 발명의 제1 실시예에서, 제어 회로부에 사용되는 메인 스위치(711, 721, 731)로는 게이트 턴 오프 다이리스터(Gate Turn-Off Thyristor, GTO) 스위칭 소자, 질화갈륨(Gallium Nitride, GaN) 스위칭 소자, 및 탄화규소(Silicon Carbide, SiC) 스위칭 소자 중 하나 이상이 사용될 수 있다.
- [0032] 제동 코일부(490)는 복수의 고정자 코일부(400) 보다 위에서 발사관(300)을 둘러싸도록 형성된다. 그리고 제동 회로(790)는 제동 코일부(490)에 연결되며, 제동 스위치(791)를 포함할 수 있다. 제동 회로(790)의 제동 스위치(791)가 켜지면, 제동 코일부(490)에 전류가 유도되는 것이 허용된다.
- [0033] 이와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따르면, 제동 회로(790)의 제동 스위치(791)를 통해 가동 블록(600)의 제동 여부를 결정할 수 있다.
- [0034] 한편, 도 5에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에서, 복수의 고정자 코일부(400)에 의해 전기자 코일부(640)에 유도된 전류는 시간이 경과하면 역방향으로 바뀌게 된다. 그리고 전기자 코일부(640)에 유도된 전류가 역방향으로 바뀐 상태에서 제동 코일부(490) 근처로 이동하게 되면, 코일 간의 상호 인덕턴스에 의해 제동 코일부(490)가 전기자 코일부(640)를 아래로 미는 힘이 생성된다. 따라서, 가동 블록(600)은 발사체(200)에 운동 에너지를 전달하여 발사체(200)를 발사시킨 후 감속되면서 발사관(300) 밖으로 이탈하지 않고 발사관(300) 내 머무르게 된다. 즉, 본 발명의 제1 실시예에 따르면, 코일건(101)은 가동 블록(600)을 용이하게 재사용할 수 있다.
- [0035] 앞서, 도 2에 도시한 바와 같이, 코일건(101)에서 고정자 코일부와 전기자 코일부 간에 작용하는 힘은 다음 수학적 식 1에 의해 설명된다.

**수학적 식 1**

[0036] 
$$F_z = \sum_{k=1}^n \frac{dM_{ak}}{dz} i_{sk} i_a$$

[0037] 여기서, Fz는 진행방향에 대해 전기자에 작용하는 힘이고, M은 각 코일간 상호 인덕턴스(Mutual Inductance)이며, Is는 고정자 전류이고, Ia는 전기자 전류이다

[0038] 또한, 본 발명의 제1 실시예에 따라 제동 코일부(490)가 추가되면, 코일건(101)에 작용하는 힘은 다음 수학적 식 2에 의해 설명된다.

**수학적 식 2**

[0039] 
$$F_z = \sum_{k=1}^n \frac{dM_{ak}}{dz} i_{sk} i_a + \frac{dM_{ab}}{dz} i_b i_a$$

- [0040] 여기에서 Mab는 전기자 코일부와 제동 코일부 간의 상호 인덕턴스이며, Ib는 제동 코일부에 유도된 전류이다.
- [0041] 발사 통제 장치(900)는 전원 공급 시스템(700)과 제동 회로(790)를 제어한다. 그리고 발사대(800)는 발사관(300)을 지지한다. 또한, 발사대(800)는 필요에 따라 발사관(300)의 발사 각도를 조절할 수도 있다.
- [0042] 이와 같은 구성에 의하여, 본 발명의 제1 실시예에 따른 코일건(101)은 발사체(200)만 발사하고 발사체(200)에 동력을 전달하는 가동 블록(600)을 효과적으로 제동시킬 수 있다.

- [0043] 즉, 가동 블록(600)을 제동시키기 위해 별도의 동력이나 에너지를 사용하지 않고, 가동 블록(600)의 전기자 코일부(640)에 유도된 전류의 특성을 활용하여 가동 블록(600)을 효과적으로 제동시킬 수 있다.
- [0044] 이하, 도 2 내지 도 6을 참조하여 본 발명의 제1 실시예에 따른 코일건(101)의 동작 원리를 상세히 설명한다.
- [0045] 또한, 설명의 편의를 위하여 총 3단의 고정자 코일부(400)를 갖는 코일건(101)을 예로 들어 설명한다. 즉, 본 발명의 제1 실시예가 후술할 설명에 한정되는 것은 아니며, 코일건(101)은 총 4단 이상의 고정자 코일부(400)를 가질 수도 있다.
- [0046] 또한, 도 5에서 참조부호 T1, T2, 및 T3는 각각 1단 고정자 코일부(410), 2단 고정자 코일부(420), 및 3단 고정자 코일부(430)에 연결된 제어 회로부(710, 720, 730)의 메인 스위치들(711, 721, 731)을 의미한다. 그리고 B1은 제동 회로(790)의 제동 스위치(791)를 나타낸다.
- [0047] 먼저, 본 발명의 제1 실시예에 따른 코일건(101)은 발사 준비 모드와, 발사 모드와, 제동 모드, 그리고 발사 종료 모드로 구분하여 동작할 수 있다.
- [0048] 발사 준비 모드에서는 전원 공급부(750)를 이용하여 각 제어 회로부(710, 720, 730)의 커패시터에 펄스 전원을 충전시킨다. 이때, 충전용 입력 스위치를 제외한 모든 스위치는 차단된다.
- [0049] 발사 모드에서는 먼저, 도 2, 도 5, 및 도 6에 도시한 바와 같이, 1단 고정자 코일부(410)에 전류를 공급하기 위한 제어 회로부(710)의 메인 스위치(711)가 열린다. 이때, 1단 고정자 코일부(410)에 일 방향으로 흐르는 전류는 전기자 코일부(640)를 밀어주는 힘을 형성한다. 이는 도 5에 나타난 그래프의 (a)에서 확인할 수 있으며, 이때 전기자 코일부(640)의 위치는 도 6의 (a)에서 확인할 수 있다.
- [0050] 다음, 도 3, 도 5, 및 도 6에 도시한 바와 같이, 전기자 코일부(640)가 2단 고정자 코일부(420)를 통과하면 2단 고정자 코일부(420)에 연결된 제어 회로부(720)의 메인 스위치(721)가 열린다. 이때, 2단 고정자 코일부(420)에 일 방향으로 흐르는 전류는 전기자 코일부(640)를 밀어주는 힘을 형성한다. 이는 도 5에 나타난 그래프의 (b)에서 확인할 수 있으며, 이때 전기자 코일부(640)의 위치는 도 6의 (b)에서 확인할 수 있다.
- [0051] 다음, 도 4, 도 5, 및 도 6에 도시한 바와 같이, 전기자 코일부(640)가 3단 고정자 코일부(420)를 통과하면 3단 고정자 코일부(430)에 연결된 제어 회로부(730)의 메인 스위치(731)가 열린다. 이때, 3단 고정자 코일부(430)에 일 방향으로 흐르는 전류는 전기자 코일부(640)를 밀어주는 힘을 형성하게 된다. 이는 도 5에 나타난 그래프의 (c)에서 확인할 수 있으며, 이때 전기자 코일부(640)의 위치는 도 6의 (c)에서 확인할 수 있다.
- [0052] 발사체(200)에 충분한 동력을 전달하면 제동 모드로 넘어가면서, 제동 코일부(490)와 연결된 제동 회로(790)의 제동 스위치(791)가 켜진다. 그러면 전기자 코일부(640)와 제동 코일부(490)의 상호 인덕턴스에 의해 가동 블록(600)이 감속된다. 이에, 발사체(200)가 발사되더라도 발사체(200)에 동력을 전달한 가동 블록(600)은 발사관(300)에서 이탈하지 않고 발사관(300) 내 머무르게 된다. 이는 도 6에 나타난 그래프의 (d)와 도 7의 (d)에 해당한다.
- [0053] 발사체(200)가 완전히 발사된 후, 발사 종료 모드에서는 고정자 코일부(400) 및 전기자 코일부(640)에 저장된 에너지를 내부 저항에 의해 소모시키거나, 별도로 준비된 에너지 소모용 저항을 이용하여 모두 제거하고, 발사 절차를 종료하게 된다.
- [0054] 또한, 앞서 도 6 및 도 7에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에서, 복수의 고정자 코일부(400)에 각각 연결된 제어 회로부(710, 720, 730)의 메인 스위치(711, 721, 731)가 열리는 타이밍을 결정하는 데는 전기자 코일부(640)의 이동 방향에 따른 상호 인덕턴스 변화량이 가장 커서 전기자 코일부(640)를 밀어 내는 힘이 가장 크게 작용하는 고정자 코일부(400)의 끝 단에 전기자 코일부(640)의 중심이 위치 할 때 각 고정자 코일부(400)에 최대치의 전류가 인가 되도록 결정된다.
- [0055] 구체적으로, 1단 고정자 코일부(410)의 경우, 전기자 코일부(640)가 1단 고정자 코일부(410)의 끝단에서 중심으로 약간 이동된 위치일 때 전류를 인가받는다. 그리고 2단 고정자 코일부(420)의 경우, 전류 인가 초기에 1단 고정자 코일부(410)가 전기자 코일부(640)를 이동 방향으로 미는 힘이 2단 고정자 코일부(420)가 전기자 코일부(640)를 이동 방향 반대로 미는 힘보다 더욱 크다. 따라서 1단 고정자 코일부(410)의 경우 보다 더 빠른 타이밍에 2단 고정자 코일부(420)에 전류를 인가한다. 3단 고정자 코일부(430)도 마찬가지로 1단 고정자 코일부(410)의 경우 보다 더 빠른 타이밍에서 전류를 인가 받는다.
- [0056] 이하, 도 7을 참조하여 본 발명의 제2 실시예에 따른 코일건(102)을 설명한다.

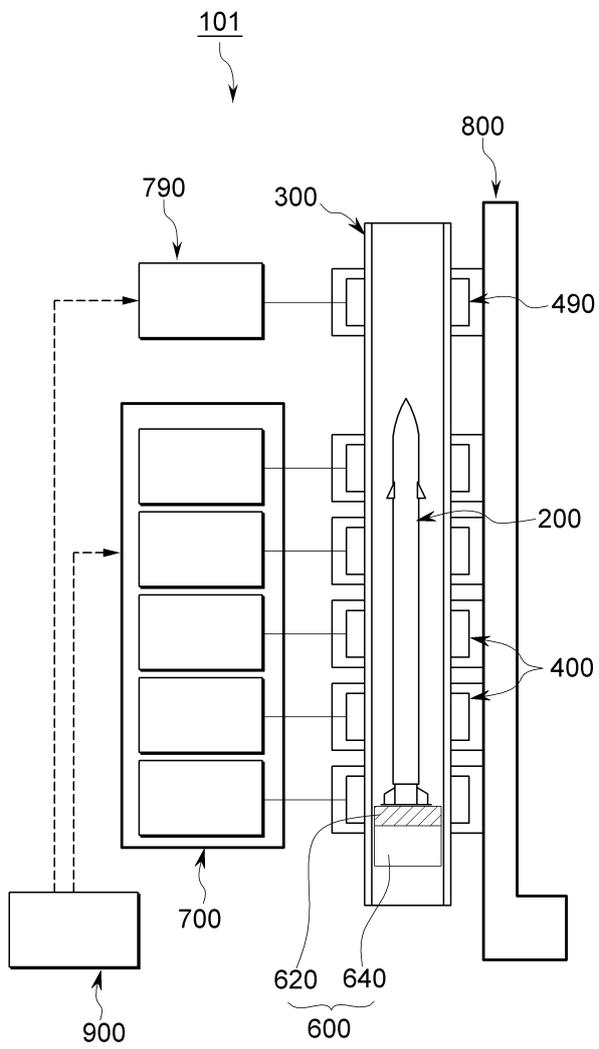
- [0057] 도 7에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제2 실시예에 따른 코일건(102)은 제1 실시예의 제동 회로(790)가 생략된다. 즉, 본 발명의 제2 실시예에서는 코일건(102)이 제동 코일부(490)만 포함한다. 제동 회로(790)가 없으면 제동 타이밍을 제어하거나 제동 여부를 선택할 수 없다. 하지만, 발사체(200)를 발사시킨 후 가동 블록(600)은 제동시키는 것이 보편적이므로, 제동 회로(790)를 제거하여 코일건(102)의 전체적인 구성을 더욱 간소화시킬 수 있다.
- [0058] 이와 같은 구성에 의하여, 본 발명의 제2 실시예에 따른 코일건(102)은 더욱 간소화된 구성으로 통해 발사체(200)만 발사하고 발사체(200)에 동력을 전달하는 가동 블록(600)을 효과적으로 제동시킬 수 있다.
- [0059] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야의 당업자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다.
- [0060] 그러므로 이상에서 기술한 실시예는 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로서 이해되어야 하고, 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명은 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

**부호의 설명**

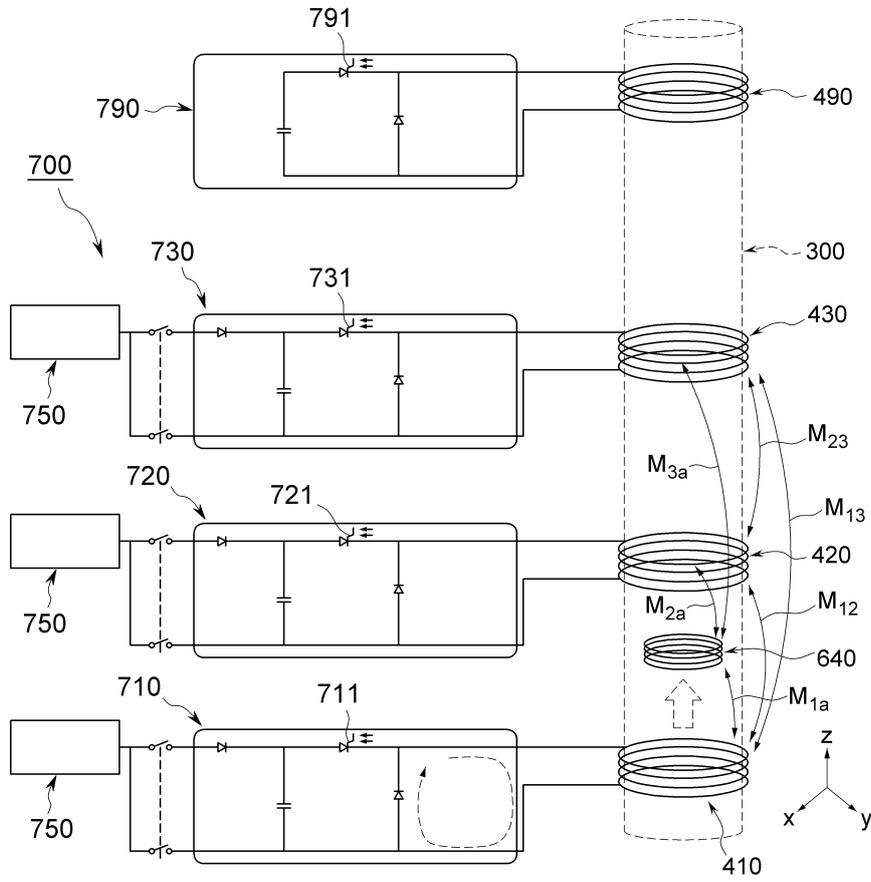
- [0061] 101, 102: 코일건
- 200: 발사체
- 300: 발사관
- 400: 고정자 코일부
- 410: 1단 고정자 코일부
- 420: 2단 고정자 코일부
- 430: 3단 고정자 코일부
- 490: 제동 코일부
- 600: 가동 블록
- 620: 발사체 받침대
- 640: 전기자 코일부
- 700: 전원 공급 시스템
- 710, 720, 730: 제어 회로부
- 711, 721, 731: 메인 스위치
- 750: 전원 공급부
- 790: 제동 회로
- 791: 제동 스위치
- 800: 발사대
- 900: 발사 통제 장치

도면

도면1

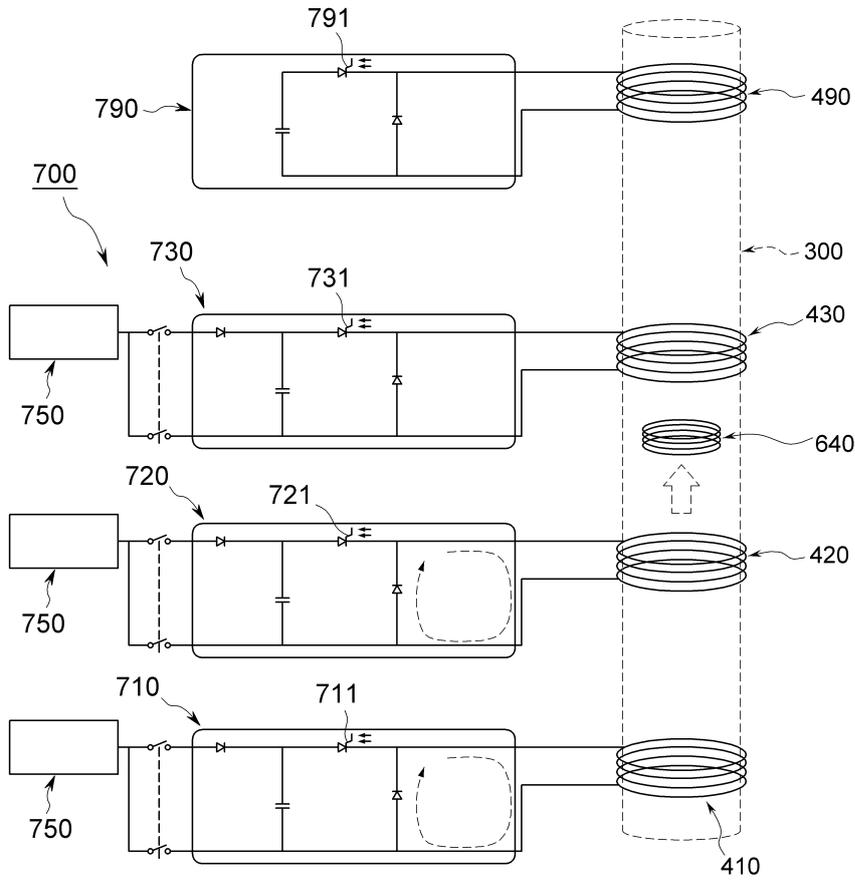


도면2



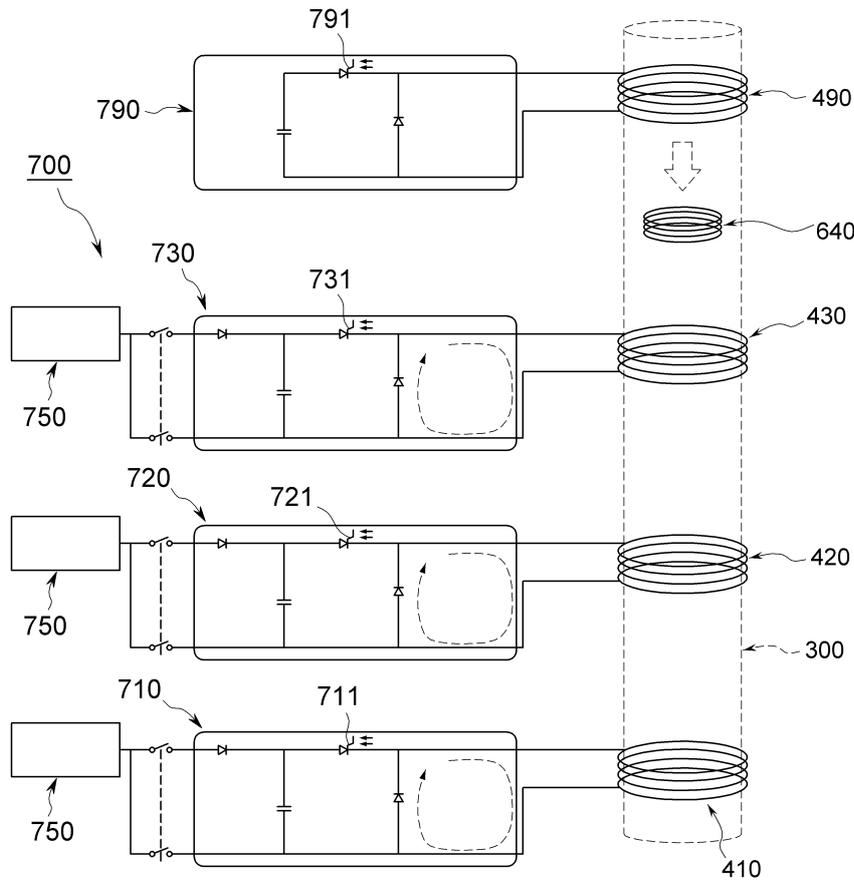
\* 400 : 410, 420, 430

도면3



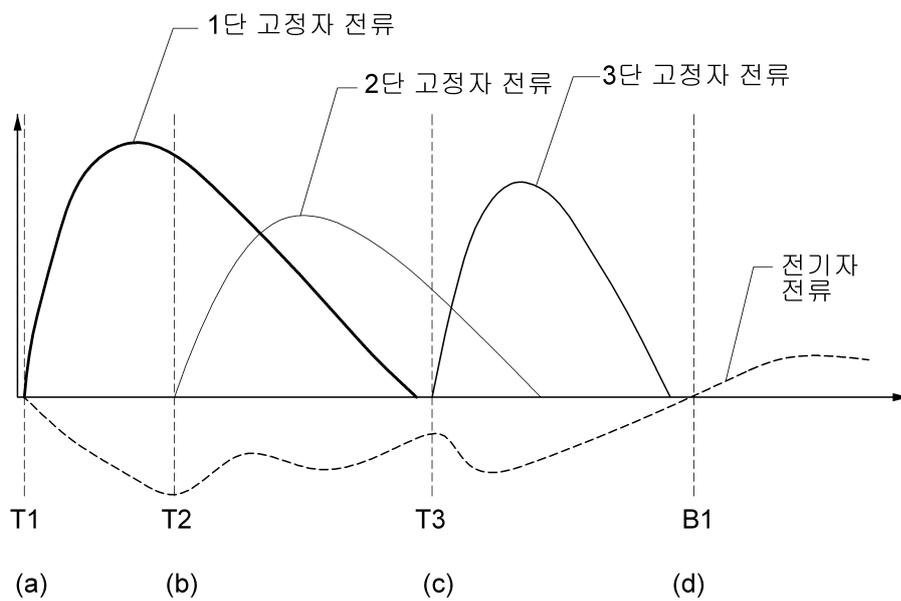
\* 400 : 410, 420, 430

도면4

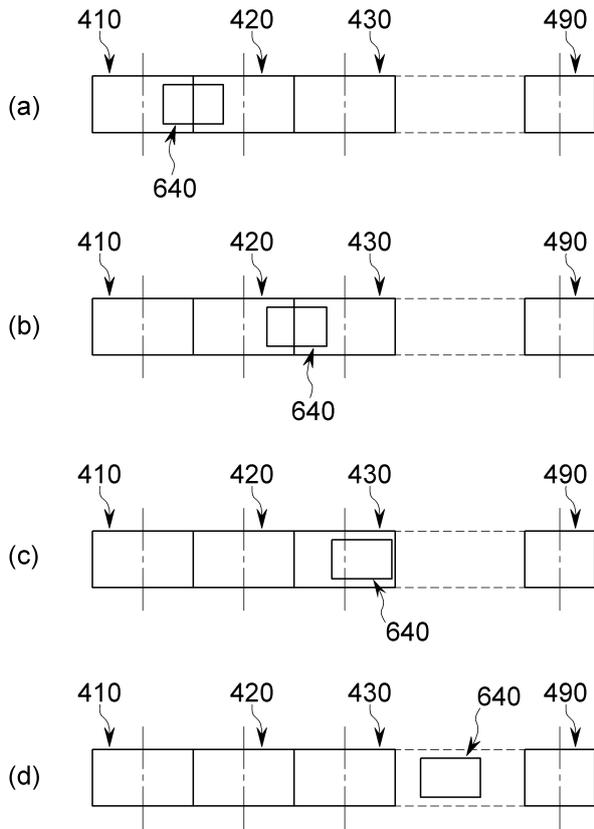


\* 400 : 410, 420, 430

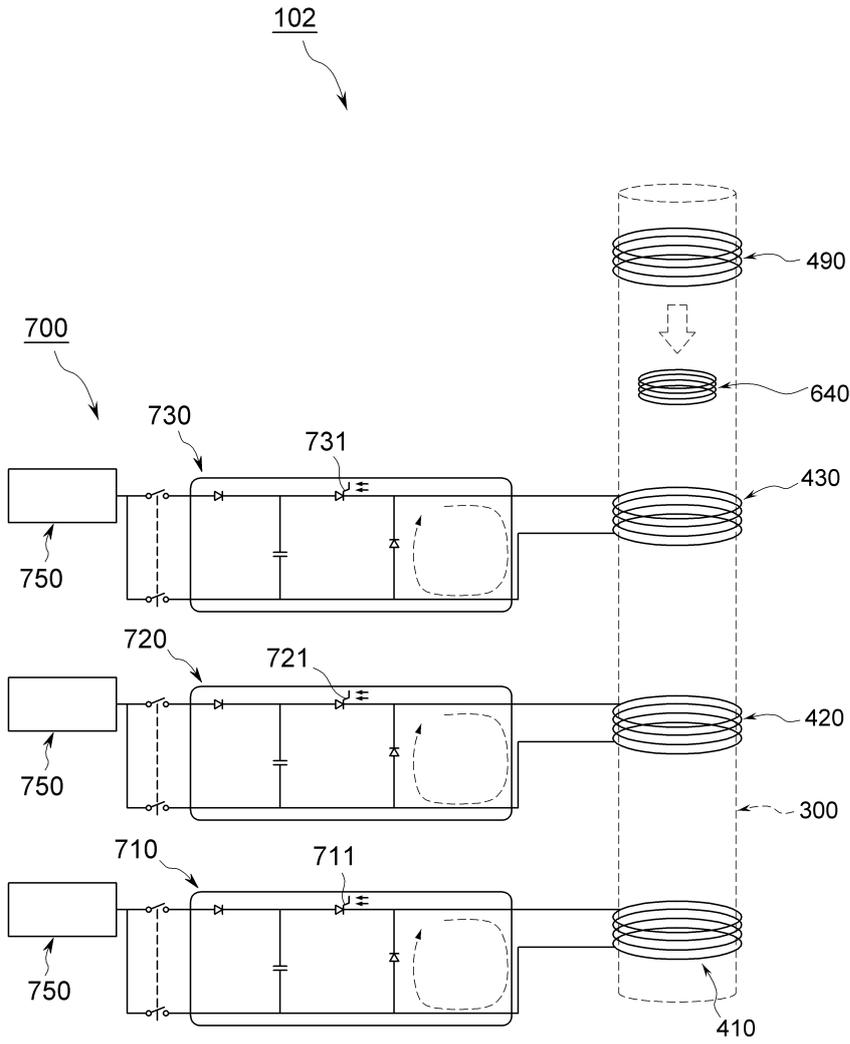
도면5



도면6



도면7



\* 400 : 410, 420, 430