



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0121732
(43) 공개일자 2022년09월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F41A 19/01 (2006.01) G01R 19/165 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F41A 19/01 (2013.01)
G01R 19/16538 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2022-0024189
(22) 출원일자 2022년02월24일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
10 2021 104 517.7 2021년02월25일 독일(DE)

(71) 출원인
헤클러 운트 코흐 게엠베하
독일 데-78727 오베른도르프/넥카 헤클러 운트 코
흐 스트라세 1
(72) 발명자
슈타이거 마르쿠스
독일 72189 빌링겐 슈트즌 스트라세 14
쇼이어만 마크
독일 45739 오어-에어켄슈비크 칼스트라세 30
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
제일특허법인(유)

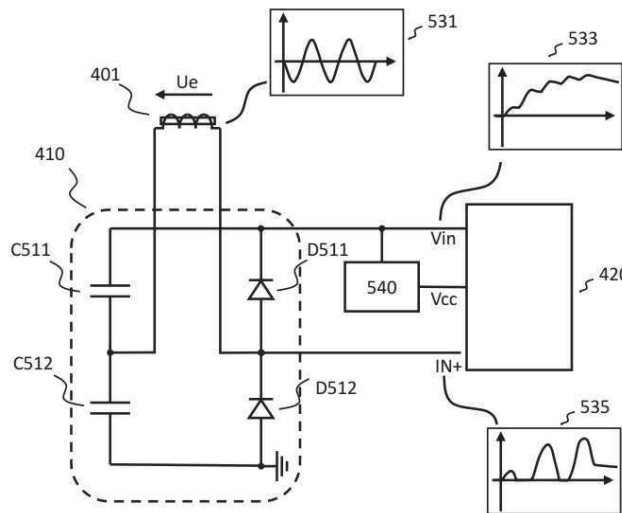
전체 청구항 수 : 총 29 항

(54) 발명의 명칭 총기 분석 장치

(57) 요약

본 발명은 무기로부터 방출된 발포로부터 총기(7)를 나타내는 매개변수를 결정하기 위한 총기 분석 장치 뿐만 아니라 대응하는 방법, 대응하는 총기 및 컴퓨터 프로그램 제품에 관한 것이다. 장치는 발사 동안에 발생하는 가동 무기 부품(120)의 카운터리코일 이동 및/또는 리코일 이동 동안에 교류 전압(Ue)을 생성하는 전압 생성 유닛(401)을 포함한다. 장치는 생성된 교류 전압(Ue)으로부터 측정 신호(IN+)를 생성하는 신호 처리 유닛(410)과, 상기 가동 무기 부품(120)의 카운터리코일 이동 및/또는 리코일 이동 동안에 제 1 타임 지점 및 제 2 타임 지점(t701 내지 t705, t702 내지 t706)을 결정하는 신호 평가 유닛(420)과, 제 1 타임 지점 및 제 2 타임 지점(t701 내지 t705, t702 내지 t706) 사이의 시간 주기 기간을 결정하는 시간 결정 유닛(450)을 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도5



(72) 발명자

코프 요하네스 알렉산더

독일 78655 더닝겐 야콥-마이어 스트라쎬 28

게베르트 디에트리히

독일 72202 나골드 슈테터너 스트라쎬 6

림프 디터

독일 71522 바크낭 랑언바흐스트라쎬 7

명세서

청구범위

청구항 1

총알을 발사한 총기(7)를 나타내는 매개변수를 결정하기 위한 총기 분석 장치로서,

발사 작동 동안 가동 무기 부품(120)의 카운터리코일 이동(counterrecoil travel) 및/또는 리코일 이동(recoil travel) 동안 교류 전압(U_e)을 생성하도록 배열된 전압 생성 유닛(401)을 포함하는, 총기 분석 장치에 있어서,

- 생성된 AC 전압(U_e)으로부터 측정 신호(IN_+)를 생성하도록 배열된 신호 처리 유닛(410),

- 가동 무기 부품(120)의 카운터리코일 이동 및/또는 리코일 이동 동안 제 1 및 제 2 시점($t_{701} - t_{705}$, $t_{702} - t_{706}$)을 결정하도록 배열된 신호 평가 유닛(420), 및

- 제 1과 제 2 시점($t_{701} - t_{705}$, $t_{702} - t_{706}$) 사이의 시간 간격 기간을 결정하도록 배열된 시간 결정 유닛(450)을 포함하는 것을 특징으로 하는

총기 분석 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 신호 처리 유닛(410)은 또한 생성된 AC 전압(U_e)으로부터 기준 신호(V_{in})를 생성하도록 설정되고, 상기 신호 평가 유닛(420)은 측정 신호와 기준 신호(IN_+ , V_{in})의 시간 특성의 비교에 기초하여 제 1 및 제 2 시점($t_{701} - t_{705}$, $t_{702} - t_{706}$)을 결정하도록 설정되는 것을 특징으로 하는

총기 분석 장치.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 전압 생성 유닛(401)은,

적어도 2개의 자극(113, 111); 및

코일(114)을 포함하며,

적어도 2개의 자극(113, 111)은 총알 발사에 응답하여 코일(114)에 대한 경로에서 이동하는 방식으로 연속적으로 배열되고, 이에 의해 서로에 대해 반대 극성을 갖는 연속적인 극 각각은, 각각의 리코일 이동 및 카운터리코일 이동 동안에 코일(114)에 교류 전압을 유도하기 위해 코일(114)을 연속적으로 통과하는 것을 특징으로 하는

총기 분석 장치.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 신호 평가 유닛(420)은,

측정 신호(IN_+)가 기준 신호(V_{in}) 또는 이로부터 도출된 임계값을 초과하거나 미만으로 떨어지는 시기에 따라 제 1 시점($t_{701} - t_{705}$)을 결정하도록, 및

측정 신호(IN_+)가 기준 신호(V_{in}) 또는 이로부터 도출된 임계값을 다시 초과하거나 미만으로 떨어지는 시기에 따라 제 2 시점($t_{702} - t_{706}$)을 결정하도록

배열되는 것을 특징으로 하는

총기 분석 장치.

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 신호 평가 유닛(420)은,

상기 가동 무기 부품(120)의 단일 리코일 이동 또는 단일 카운터리코일 이동의 측정 신호(IN_r) 내의 제 1 시점 (t701 - t705) 및 제 2 시점(t702 - t706)을 결정하도록,

측정 신호(IN_r)에 기초하여, 전압 생성 유닛(401)이 측정 신호(IN_r)의 토대가 되는 AC 전압(U_e)을 생성하는 경로 상의 대응하는 제 1 위치 및 대응하는 제 2 위치를 제 1 시점(t701 - t705) 및 제 2 시점(t702 - t706)에 할당 하도록, 및

상기 시간 결정 유닛(450)에 의해 결정된 시간 간격 기간과, 제 1 위치와 제 2 위치 사이의 거리로부터 리코일 이동 또는 카운터리코일 동안에 가동 무기 부품(120)의 속도를 결정하도록 배열되는 것을 특징으로 하는

총기 분석 장치.

청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 신호 처리 유닛(410)은 신호 평가 유닛(420)의 작동을 위해 AC 전압(U_e)에 기초한 공급 전압(V_{cc})을 제공하는 것을 특징으로 하는

총기 분석 장치.

청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 신호 처리 유닛(410)은 기준 신호의 생성 동안에 기준 신호(V_{in})를 정류하는 전압을 정류하기 위한 정류기 회로를 포함하는 것을 특징으로 하는

총기 분석 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 신호 처리 유닛(410)은 측정 신호(IN_r)의 생성 동안 정류기 회로 또는 그 일부에 의해 측정 신호(IN_r)를 반 파장 정류하도록 배열되는 것을 특징으로 하는

총기 분석 장치.

청구항 9

제 7 항 또는 제 8 항에 있어서,

상기 정류기 회로는 전압 증배기 회로, 특히 DeIon 회로(600)인 것을 특징으로 하는

총기 분석 장치.

청구항 10

제 1 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 신호 평가 유닛(420)은,

시간 결정 유닛(450)에 의해 결정된 시간 간격 기간에 걸쳐서 2개의 연속적인 카운터리코일 이동 또는 리코일 이동 사이의 시간 간격을 결정하도록 - 제 1 시점(t706)은 카운터리코일 이동 동안에 생성된 측정 신호(IN_r)의

종료에 대응하며, 제 2 시점(t_{701})은 이러한 카운터리코일 이동 이후의 리코일 이동 동안에 생성된 측정 신호(IN_+)의 시작에 대응함 - ,

2개의 연속적인 카운터리코일 이동 또는 리코일 이동 사이의 시간 간격에 기초하여, 총알이 연속 발사 또는 단일 발사로 발사되었는지 여부를 결정하도록,

다중 사전-카운터리코일 이동 또는 다중 리코일 이동 사이의 시간 간격이 미리결정된 시간 간격 제한 미만인 경우 연속 사격으로 발사가 발생했으며, 다른 모든 경우에는 총알이 단일 발사로 발사된 것으로 결정하도록

배열되는 것을 특징으로 하는

총기 분석 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 신호 평가 유닛(420)은 발사 속도를 결정하도록 구성되며,

이것은 시간 간격 제한 값 및/또는 적어도 하나의 추가 시간 간격 제한 값을 기초로 하고, 각각에 발사 속도가 할당될 수 있는 적어도 2개-시간 간격이 정의되고, 이들 시간 간격 중 어느 시간 간격에 상기 시간 간격이 있는지를 결정하는 것을 특징으로 하는

총기 분석 장치.

청구항 12

제 1 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 신호 평가 유닛(420)은 기준 신호(V_{in})가 존재할 때 하기의 규칙에 따라 측정 신호(IN_+)를 디지털 측정 신호(dIN_+)로 변환하도록 설정되는 것을 특징으로 하는

총기 분석 장치.

만일 (측정 신호 \geq 기준 신호)

 디지털 측정 신호 = 1

그 밖에 만일 (측정 신호 $\leq U_0$)

 디지털 측정 신호 = 0

그 밖에

 디지털 측정 신호 = 비어 있음

여기서 $U_0 \leq$ 최소(기준 신호)

청구항 13

제 1 항 내지 제 12 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전압 생성 유닛(401)은 가동 무기 부품을 고유하게 식별하는 신호를 생성하는 방식으로 배열되는 것을 특징으로 하는

총기 분석 장치.

청구항 14

제 12 항 또는 제 13 항에 있어서,

상기 신호 평가 유닛(420)은, 디지털 측정 신호(dIN_+)가 "1" 또는 "0"인 신호 섹션의 시퀀스에 기초하여, 측정 신호(IN_+)가 카운터리코일에 기초하는지 또는 가동 무기 부품(120)의 후방 이동에 기초하는지를 결정하도록 설정되는 것을 특징으로 하는

총기 분석 장치.

청구항 15

제 1 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항에 있어서,

가속도 센서를 포함하며, 가동 총기 부품(120)의 카운터리코일 이동 및/또는 리코일 이동의 가속도가 가속도 센서에 의해 결정될 수 있는 것을 특징으로 하는

총기 분석 장치.

청구항 16

제 1 항 내지 제 15 항 중 어느 한 항에 기재된 총기 분석 장치를 포함하는

총기.

청구항 17

발사된 총알로부터 총기(7)를 나타내는 매개변수를 결정하는 방법으로서,

- 발사 작동 동안 가동 무기 부품(120)의 카운터리코일 이동 및/또는 리코일 이동 동안에 생성된 교류 전압(U_c)을 감지하는 것을 포함하는, 방법에 있어서,

- 생성된 AC 전압(U_c)을 기초로 하는 적어도 하나의 측정 신호(IN_+)를 제공하는 것;

- 가동 무기 부품(120)의 카운터리코일 이동 및/또는 리코일 이동의 적어도 제 1 및 제 2 시점($t_{701} - t_{705}$, $t_{702} - t_{706}$)을 결정하는 것; 및

- 제 1과 제 2 시점($t_{701} - t_{705}$, $t_{702} - t_{706}$) 사이의 적어도 하나의 시간 간격 기간을 결정하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는

방법.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

생성된 AC 전압(U_c)에 기초한 기준 신호(V_{in})를 제공하는 것을 포함하며, 제 1 및 제 2 시점($t_{701} - t_{705}$, $t_{702} - t_{706}$)은 측정 신호(IN_+)와 기준 신호(V_{in}) 사이의 비교로부터 결정되는 것을 특징으로 하는

방법.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

측정 신호(IN_+)가 기준 신호(V_{in}) 또는 그로부터 도출된 임계값을 초과하거나 미만으로 떨어지는 시간에 기초하여 제 1 시점($t_{701} - t_{706}$)을 결정하는 것, 및

측정 신호(IN_+)가, 제 1 시점($t_{701} - t_{706}$) 이후에, 기준 신호(V_{in}) 또는 그로부터 도출된 임계값을 초과하거나 미만으로 떨어지는 시점에 기초하여 제 2 시점($t_{701} - t_{706}$)을 결정하는 것을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는

방법.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

가동 무기 부품(120)의 단일 리코일 이동 및/또는 단일 카운터리코일 이동의 측정 신호(IN_+) 내에서 제 1 및 제 2 시점($t_{701} - t_{705}$, $t_{702} - t_{706}$)을 결정하는 것, 및

제 1과 제 2 시점($t_{701} - t_{705}$, $t_{702} - t_{706}$) 사이의 사전에 결정된 시간 간격 기간과, 측정 신호(IN_+)의 토대가 되는 AC 전압(U_c)이 따라서 생성되는 경로의 길이에 의해서 가동 무기 부품(120)의 카운터리코일 이동 및/또는 리코일 이동의 속도를 결정하는 것을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 21

제 20 항에 있어서,
 가동 무기 부품(120)의 리코일 이동 또는 카운터리코일 이동의 측정 신호(IN_+) 내에서 적어도 하나의 추가의 제 1 시점 및 적어도 하나의 추가의 제 2 시점을 결정하는 것,
 제 1 및 제 2 시점과, 적어도 하나의 추가의 제 1 시점 및 적어도 하나의 추가의 제 2 시점에 의해 정의된 적어도 2개의 연속적인 시간 주기 동안에 가동 무기 부품(120)의 각각의 속도를 결정하는 것, 및
 결정된 속도와, 적어도 2개의 연속적인 시간 간격 사이의 시간 간격으로부터 그 리코일 이동 또는 카운터리코일 이동 동안에 가동 무기 부품(120)의 가속도를 결정하는 것을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 22

제 17 항 내지 제 21 항 중 어느 한 항에 있어서,
 AC 전압(U_c)에 기초한 신호는 기준 신호(V_{in})를 생성하기 위해 정류되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 23

제 17 항 내지 제 22 항 중 어느 한 항에 있어서,
 AC 전압(U_c)에 기초한 신호는 측정 신호(IN_+)를 생성하기 위해 반파장 정류되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 24

제 22 항에 있어서,
 기준 신호(V_{in})를 생성하기 위해 AC 전압(U_c)에 기초한 신호가 추가되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 25

제 17 항 내지 제 24 항 중 어느 한 항에 있어서,
 카운터리코일 이동 동안에 생성된 측정 신호(IN_+)의 종료를 제 1 시점(t_{706})으로 결정하고, 이러한 카운터리코일 이동 이후에 리코일 이동 동안에 생성된 측정 신호(IN_+)의 시작을 제 2 시점(t_{701})으로 결정하는 것;
 시간 간격 기간에 기초하여 가동 무기 부품(120)의 복수의 카운터리코일 이동 또는 복수의 리코일 이동 사이의 시간 간격을 결정하는 것; 및
 총기가 연속 발사로 발사될 수 있고, 다중 카운터리코일 이동 및 리코일 이동이 감지되고, 시간 간격 기간이 시간 간격 임계값 미만인 경우 발사가 연속 발사로 발생했다고, 그렇지 않으면 발사가 단일 발사로 발생했다고 결정하는 것을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 26

제 25항에 있어서,

시간 이격 제한 값 및/또는 적어도 하나의 추가의 시간 이격 제한 값에 기초하여 각각 발사 속도가 할당될 수 있는 적어도 2개의 시간 이격 간격을 정의하는 것; 및

상기 시간 간격 기간이 어느 시간 간격에 있는지에 따라 총알 속도를 결정하는 것을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는

방법.

청구항 27

제 17 항 내지 제 26 항 중 어느 한 항에 있어서,

기준 신호(V_{in})가 다음 규칙에 따라 존재할 때 측정 신호(IN_+)로부터 디지털 측정 신호(dIN_+)를 생성하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는

방법.

만일 (측정 신호 \geq 기준 신호)

디지털 측정 신호 = 1

그 밖에 만일 (측정 신호 $\leq U_0$)

디지털 측정 신호 = 0

그 밖에

디지털 측정 신호 = 비어 있음

여기서 $U_0 \leq$ 최소(기준 신호)

청구항 28

제 27 항에 있어서,

디지털 측정 신호(dIN_+)가 "0" 또는 "비어 있음"에서 "1"로 변경된 후 제 1 시점(t_{701a})을 그리고 디지털 측정 신호(dIN_+)가 "1" 또는 "비어 있음"에서 "0"으로 변경된 후에 제 2 시점(t_{701b})을 결정하는 것을 특징으로 하는

방법.

청구항 29

제 27 항 또는 제 28 항에 있어서,

디지털 측정 신호(dIN_+)가 중단 없이 "1" 또는 "0"인 신호 섹션(710 내지 718)의 시퀀스에 기초하여, 측정 신호(IN_+)가 가동 무기 부품(120)의 카운터리코일 이동을 기초로 하는지 또는 리코일 이동을 기초로 하는지를 결정하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는

방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 총기에서 발사된 총알을 나타내는 매개변수를 결정하기 위한 총기 분석 장치, 및 이러한 총기 분석 장치에 의해서 총기에서 발사된 총알을 나타내는 매개변수를 결정하기 위한 대응 총기 분석 방법에 관한 것이다. 본 발명은 또한 총기 분석 장치를 포함하는 총기를 포함한다. 더욱이, 본 발명은 또한 방법 단계들 중 일부를 수행하기 위한 컴퓨터 판독가능 명령어를 포함하는 컴퓨터 프로그램 제품을 포함한다.

[0002] 이러한 응용에서, "위", "아래", "왼쪽", "오른쪽", "앞", "뒤" 등과 같은 위치 지정은 사수로부터 먼 수평 및

발사 전방으로서 위치한 조준 축을 갖는 정상 발사 위치에 유지되는 총기를 가리킨다.

배경 기술

- [0003] 총알이 총기로 발사되었는지 여부를 기록하여 총기로 발사된 총알을 계산하기 위해 총알 카운터를 활용하는 방법이 알려져 있다.
- [0004] 특히, 전기 신호에 의해 발사된 총알의 수를 계산하는 총알 카운터가 알려져 있다. 신호는 총알이 발사될 때 무기에 설치된 자석 코일 배열에 의해 유도되는 전기 전압으로 구성된다.
- [0005] 미국 특허 제 8,046,946 B2 호(Packer Engineering, Inc.)는 특정 솔레노이드 코일 배열을 포함하는 총기용 총알 카운터 장치를 개시한다. 이러한 경우, 코일은 비자화 요소에 역 루프를 갖는 연속 와이어 권선에 의해 형성되며, 이에 따라 인접한 자화 코일 요소의 유도 전압이 합산된다. 이 설정으로 인해, 스위핑 가동 막대 자석에 의해 유도되는 계자 전류가 그에 따라 최대 정류된 총 전류에 누적되고 합산된다. 결과적인 신호는 발사된 총알의 수를 결정하는 기준이 된다.
- [0006] 유럽 특허 제 EP 3 140 605 B1 호(Heckler & Koch GmbH)는 노리쇠의 리코일 및 카운터리코일 이동(recoil and counterrecoil travel) 동안에 교대로 분극된 영구 자석이 연자성 코어를 갖는 코일을 스위핑하는 솔레노이드 코일 배열을 갖는 배터리가 없는 총알 카운터를 개시한다. 코일 권선은 연자성 타인-형상의 코어(tine-shaped core) 또는 그 타인 중 하나를 둘러싼다. 미국 특허 제 8,046,946 B2 호(Packer Engineering, Inc.)에 설명된 코일과 달리, 이러한 코일은 반전 루프를 나타내지 않으며, 이 경우 타인이 사용되기 때문에, 자기장은 전압이 아닌 합산되는데, 즉 영구 자석이 코일을 스위핑할 때, 다음에 영구 자석은 반대 배향 전압 진폭, 즉 (추가되지 않은) AC 전압을 갖는 전압 펄스의 시퀀스를 생성한다. 이러한 방식으로 얻은 추가 위상 정보를 기초하여, 이러한 신호는 발사된 총알의 수뿐 아니라 노리쇠의 카운터리코일과 리코일 이동을 구별하는 것을 가능하게 한다.
- [0007] 예를 들어, 총기의 발사와 관련하여 얻어질 뿐만 아니라 공지의 총알 카운터로부터 얻어진 정보를 통해 총기의 마모 및 찢어짐에 대한 결론을 도출할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명의 과제는 총기에 대한 진단을 개선하고, 특히 단순한 총알을 카운팅하는 것을 넘어 총알의 발사에 대한 보다 진보된 분석을 가능하게 하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0009] 본 발명은 청구항 1, 19 및 20의 각각의 목적으로 이 문제를 해결한다.
- [0010] 본 발명의 일 양태는 총기로부터 발사되는 총기로부터 총알로부터 총기에 대한 표시/특성 파라미터를 결정하기 위한 총기 분석 장치에 관한 것이다.
- [0011] 총기 분석 장치는 또한 총기 진단 장치일 수 있다.
- [0012] 예를 들어, 총기 분석 장치는 전압 생성 유닛, 신호 처리 유닛, 신호 평가 유닛 및 시간 결정 유닛을 포함한다.
- [0013] 전압 생성 유닛은 예를 들어 슬라이드가 발사된 총알의 결과로 후방 및 전방으로 이동할 때 AC 전압 신호를 생성한다. 필요한 경우, 이는 신호 처리 유닛에서, 예를 들어 아날로그-디지털 변환기(ADC) 또는 정류기 회로에 의해 사용가능 측정 신호로 사전-처리된다. 이후에, 신호 평가 유닛은 측정 신호를 분석하고, 이를 사용하여 무기 및/또는 발사된 총알에 관한 정보를 결정한다. 이를 위해, 필요한 경우 시간 결정 유닛에서 결정된 기간 등의 시간 정보를 다시 참조한다.
- [0014] 따라서 전압 생성 유닛은 발사 동안 권총의 슬라이드와 같은 가동 무기 부품의 카운터리코일 이동 및/또는 리코일 동안 교류 전압을 생성하도록 설계된다. 전압은 리코일 또는 카운터리코일 이동 중에 가동 무기 부품으로 덮인 거리의 섹션을 따라 생성될 수 있다. 전압은 예를 들어 미국 특허 제 8,046,946 B2 호(Packer Engineering, Inc.) 또는 유럽 특허 제 3 140 605 B1 호(Heckler & Koch GmbH)에 설명된 바와 같이 솔레노이드-코일 배열에 의해 생성될 수 있다. 따라서, 유럽 특허 제 3 140 605 B1 호에 공지된 유도적으로 생성된 교류 전압 신호는 본 발명의 총기 분석 장치에 사용될 수 있다. 이러한 신호를 사용하면 새로운 추가 베이스 신호를

생성할 필요가 없고 이미 총기로 알려진 구성요소를 전압 생성에 사용할 수 있다는 이점이 있다. 그러나, 예를 들어 피에조 소자 또는 전기기계적 인버터를 통해 다른 방식으로 생성된 교류 전압 신호도 생각할 수 있다. 생성 방법에 관계없이, AC 전압 신호는 이후에 신호 처리 유닛에 대한 입력 신호로 사용된다.

- [0015] 따라서, 신호 처리 유닛을 사용하여 생성된 AC 전압을 추가 장치 구성요소에서 사용가능 측정 신호로 변환할 수 있다. 예를 들어, 아날로그 AC 전압 신호는 사전-처리 없이 제공될 수 있다. 이 경우 측정 신호는 AC 전압 신호와 동일하다. 대안적으로, 예를 들어 ADC(아날로그-디지털 변환기)를 사용하여 디지털화하고 대안 또는 추가 옵션으로 추가로 사전-처리할 수 있다. 이를 위해 신호 처리 유닛은 필터, 정류기와 같은 적절한 스위칭 요소를 더 포함할 수 있다.
- [0016] 일부 실시예에 따르면, 다운스트림 신호 평가 유닛을 위한 기준 신호 및/또는 공급 전압은 신호 처리 유닛에서 추가로 생성된다. 기준 신호는 예를 들어 측정 신호의 분석을 위한 동적 비교 값으로 활용될 수 있다. 그 후에 측정 신호 및/또는 기준 신호는 다운스트림 신호 평가 유닛에서 평가된다.
- [0017] 신호 평가 유닛은 예를 들어 마이크로컨트롤러를 포함할 수 있다. 일반적으로 신호를 평가하고 분석하는데 사용된다. 특히, 속도, 가속도, 케이던스/발사 속도 또는 발사 모드와 같은 매개변수 및 시점을 결정하는데 사용할 수 있다. 예를 들어, 신호 평가 유닛은 이동하는 무기 부품의 카운터리코일 이동 및/또는 리코일 동안 제 1 및 제 2 시점을 결정하도록 설계될 수 있다. 이는 예를 들어 신호의 시작과 종료 또는 신호 내의 주기 또는 반-주기의 시작과 종료와 같이 측정 신호의 과정의 특정 시점일 수 있다.
- [0018] 시간 결정 유닛 또는 시간 측정 유닛은 일반적으로 시간 측정에 사용되며, 신호 기간, 신호 또는 시간 섹션의 기간, 또는 신호 내에 위치하거나 여러 신호에 걸쳐서 분산된 개별 신호 또는 시점 사이의 거리와 같은 기간을 결정하는데 매우 일반적일 수 있다. 특히, 제 1 시점과 제 2 시점 사이의 시간 간격을 결정하는데 활용된다. 따라서 시간 결정 유닛은 기간의 상대적 또는 절대적 결정에 적합한 임의의 장치가 될 수 있다. 예를 들어, 사이클, 사이클을 계산하고 연속 사이클 사이의 시간 간격을 알고 있는 타이머와 결합된 사이클 생성기, 방전 정도가 경과 시간의 척도 역할을 하는 캐패시터가 있다.
- [0019] 설명된 총기 분석 장치는 발사 중 슬라이드/노리쇠의 속도 및 가속도, 발사 속도 또는 탄약 유형과 같은 매개변수가 도출될 수 있는 광범위한 정보를 얻기 위해 활용될 수 있다. 따라서, 이미 알려진 신호로부터 유리한 방식으로 새로운 추가 정보를 얻을 수 있다. 예를 들어 횡수 및 강도와 같은 발사와 관련된 추가 정보는 총기 마모를 추정하기 위한 보다 구체적인 표시를 제공한다. 따라서 총기의 서비스 및 유지보수를 개선하고 촉진하여, 궁극적으로 총기 취급의 안전성을 높일 수 있다. 또한 이러한 개선된 정보는 문서화 및 모니터링뿐만 아니라 총기 사용을 위한 물류 목적(예를 들어, 예비 부품 및 탄약 보관)에도 활용될 수 있다. 제조업체는 예를 들어 무기의 개선 및 추가적인 지속적인 개발에 이러한 데이터를 통합할 수 있다. 마지막으로, 무기로 발사된 총알에 대한 자세한 정보는 법의학 수사를 용이하게 한다.
- [0020] 본 발명의 다른 양태는 총기 분석 장치를 포함하는 총기에 관한 것이다.
- [0021] 본 발명의 다른 양태는 발사된 총알로부터 총기를 나타내는 매개변수를 결정하기 위한 방법에 관한 것이다.
- [0022] 이 방법은 일반적으로 총기 및 총기 발사에 대한 매개변수 및 추가 정보를 결정하는데 사용할 수 있다. 이를 위해, 방법은 예를 들어, AC 전압을 검출하고, AC 전압에 기초하여 적어도 하나의 측정 신호를 제공하고, 카운터리코일 이동 및/또는 리코일의 적어도 제 1 및 제 2 시점을 결정하고, 적어도 하나의 시간 주기 기간, 즉, 제 1 및 제 2 시점에 의해 정의되는 시간 주기의 기간을 결정하는 것을 포함한다.
- [0023] 따라서 방법은 위에서 설명된 총기 분석 장치의 구성요소를 활용할 수 있다.
- [0024] 교류 전압은 발사 작동 동안 이동하는 무기 부품의 카운터리코일 이동 및/또는 리코일 이동 동안, 예를 들어, 위에서 설명한 전압 생성 유닛에 의해 생성될 수 있다.
- [0025] 생성된 AC 전압을 기초하여 측정 신호를 생성할 수 있다.
- [0026] 제 1 및 제 2 시점은 상술한 바와 같은 예를 포함한다.
- [0027] 기간의 결정은 예를 들어 위에서 설명된 시간 결정 유닛에 의해 실행될 수 있다. 본 발명은 독립항에 정의되어 있지만, 바람직한 설계 예 또는 실시예의 추가 특징은 종속항, 첨부된 기술 도면 및 다음 설명에서 비롯될 수 있다.
- [0028] 본 발명의 다른 양태는 방법 단계들 중 일부를 실행하기 위한 컴퓨터 판독가능 명령어를 포함하는 컴퓨터 프로

그램 제품에 관한 것이다.

- [0029] 다음에서, 본 발명의 가능한 실시예의 추가 특징이 발생하는 종속항이 처음에 다루어질 것이다.
- [0030] 일 실시예(청구항 2 및 18)에서, 기준 신호는 각각의 생성된 AC 전압 또는 이에 기초한 신호로부터 생성될 것이며; 예를 들어, 신호 처리 유닛에 위치한 정류기 회로에 의해 생성될 것이다. 기준 신호의 생성은 측정 신호에 대한 동적 기준 값 또는 임계 값 역할을 할 수 있다는 장점이 있다. 이 경우, 동적은 각 시점에서 각 무기 및 각 신호의 값이 개별적으로 결정됨을 의미한다. 예를 들어, 다음에 제 1 시간 및 제 2 시간은 예를 들어 측정 신호와 기준 신호의 비교에 기초하여 신호 평가 유닛에 의해 결정될 수 있고; 예를 들어 시간 과정의 비교에 의해 결정될 수 있다. AC 신호의 진폭의 변화(예를 들어, 슬레노이드와 코일 사이의 거리 또는 속도의 변화)는, 기준 신호와 측정 신호의 비율이 동일하게 유지될 지라도, 기준 신호와 측정 신호의 진폭을 수정하도록 이용된다.
- [0031] 다른 실시예(청구항 3)에서, 전압 생성 유닛은 최소 2개의 자극 및 코일을 포함할 수 있다. 이 경우, 발사되는 총알에 응답하여 코일에 상대적인 경로를 따라 이동하는 방식으로 최소 2개의 자극이 연속적으로 배열될 수 있다. 따라서 연속적인 극은 서로 반대 극성을 갖는다. 극은 리코일 이동 및/또는 카운터리코일 이동 중에 코일에 반대 방향의 전압을 차례로 유도하는 방식으로 코일을 연속적으로 통과할 수 있다. 이러한 전압 생성 유닛은 제조하기 쉽고 적절한 AC 전압 신호를 안정적으로 제공한다.
- [0032] 추가 실시예(청구항 4 및 19)에서, 측정 신호가 기준 신호 또는 그로부터 도출된 임계 값을 초과하거나 미만으로 떨어지는 시기에 따라 시점이 결정된다. 예를 들어, 측정 신호가 기준 신호 또는 그로부터 도출된 임계 값을 초과하거나 미만인 시기에 따라 제 1 시점이 결정될 수 있다. 또한, 측정 신호가 기준 신호 또는 제 1 시간 이후 다시 그로부터 도출되는 임계 값을 초과하거나 미만으로 떨어지는 시기에 따라 결정될 수 있다. 따라서 기준 신호는 측정 신호의 분석에 대해 위에서 설명한 동적 기준 값으로 사용된다. 따라서 원하는 시점은 시간이 지남에 따라 2개의 신호의 과정에서 간단한 방식으로 결정될 수 있다. 예를 들어, 측정 신호의 주기의 기간도 이러한 방식으로 결정할 수 있다. 이것은 예를 들어 신호 평가 유닛에서 실행된다.
- [0033] 추가 실시예(청구항 5 및 20)에서, 리코일 및/또는 카운터리코일 이동 동안 총기의 이동하는 부품의 속도는 측정 신호 및 기준 신호를 사용하여 결정된다. 이를 위해, 제 1 시간 주기와 제 2 시간 주기는 총기의 이동하는 부품의 단일 리코일 또는 단일 전진 동안 결정될 수 있다. 이들 2개의 경우에 의해 정의된 시간 간격의 결정된 시간 간격 기간과, 측정 신호의 토대가 되는 이러한 시간 간격의 교류 전압이 리코일 이동 및/또는 카운터리코일 이동 동안에 생성되는 거리의 길이에 기초하여, 다음에 이러한 시간 간격 동안의 이동하는 무기 부품의 속도가 그에 따라 결정될 수 있다. 예를 들어, 전압 생성 유닛이 측정 신호의 토대가 되는 AC 전압을 생성하는 경로 상의 대응하는 제 1 및 대응하는 제 2 위치는 측정 신호를 통해 제 1 시간 및 제 2 시간에 할당될 수 있다. 그런 다음 속도는 시간 간격 기간과, 제 1 위치와 제 2 위치 사이의 거리에서 결정된다. 속도 결정은 예를 들어 신호 평가 유닛에 의해 실행될 수 있고, 기간은 예를 들어 시간 결정 유닛 중 하나에 의해 결정된다. 이러한 방식으로, 예를 들어 슬라이드의 속도는 발사되는 각 총알에 대해 결정될 수 있으며, 이는 예를 들어 무기의 모니터링, 서비스 및 유지보수에 유리하다.
- [0034] 추가 실시예(청구항 21)에서, 이동하는 무기 부품의 각각의 속도는 적어도 2개의 연속적인 시간 간격 동안 결정되고, 이동하는 무기 부품의 리코일 또는 카운터리코일 이동 동안의 가속도는 결정된 속도, 및 적어도 2개의 연속적인 시간 간격 사이의 시간 간격으로부터 결정된다. 이러한 방식으로, 이동하는 무기 부품의 가속도는 이미 존재하는 신호로부터 간단한 방식으로 추가로 결정될 수 있으며, 이를 통해 예를 들어 사용된 탄약에 대한 결론을 도출할 수 있다.
- [0035] 다른 실시예(청구항 6)에서, 신호 처리 유닛은 신호 분석 유닛의 작동을 위한 AC 전압에 기초한 공급 전압을 제공한다. 이를 통해 전체 총기 분석 장치가 배터리 없이 작동할 수 있다.
- [0036] 추가 실시예(청구항 7 및 22)에서, 기준 신호는 예를 들어 생성 동안 정류된다. 이를 위해, 신호 처리 유닛은 예를 들어 전압을 정류하기 위한 정류기 회로를 포함한다. 예를 들어, 기준 신호는 따라서 변조되지 않았거나 또는 약간만 변조된 및/또는 비-주기적이라는 사실에 의해 측정 신호와 구별될 수 있다. 정류된 기준 신호는 또한 직류만 감지할 수 있는 신호 평가 유닛에 의해 유리하게 평가될 수 있다. 이것은 일반적으로 예를 들어 마이크로 컨트롤러의 경우이다. 마지막으로, 신호 평가 유닛에 DC 전류를 공급하기 위해 정류된 기준 신호를 사용할 수도 있다.
- [0037] 추가 실시예(청구항 8 및 23)에서, 측정 신호는 예를 들어 신호 처리 유닛에 의해 생성되는 동안 반파장 정류되

거나 정류되지 않는다. 따라서 예를 들어 변조 및/또는 비-주기적이기 때문에 기준 신호와 구별할 수 있다. 또한 생성된 AC 전압의 위상 정보가 여전히 포함되어 있다. 반파장 정류는 이 경우, 예를 들어 기준 신호 또는 그 일부를 정류하는데 사용되는 정류기 회로에 의해 실행될 수 있다.

[0038] 추가 실시예(청구항 9 및 24)에서, 기준 신호는 또한 생성 동안 합산된다. 따라서 이 경우 전압 배가 회로를 사용할 수 있다. 예를 들어, 신호 처리 유닛은 이러한 목적을 위한 정류 회로로서 Delon 회로를 포함한다. 정류 외에도 Delon 회로는 전압 더블러(doubler) 역할도 한다. 이에 따라 정류된 신호가 추가로 증폭된다.

[0039] 다른 실시예에서, 시간 결정 유닛은 타이머 및 사이클 소스를 포함하고, 타이머는 사이클의 수 및 사이클 사이의 시간 간격을 통해 기간을 결정한다. 따라서 시간 간격과 기간은 간단하고 검증된 방식으로 결정될 수 있다.

[0040] 추가 실시예에서, 시간 결정 유닛은 부하에 연결된 캐패시터를 포함하고, 이에 의해 캐패시터는 프로세스에서 생성된 AC 전압에 의해 리코일 이동 및/또는 카운터리코일 이동 동안 충전되고, 기간은 캐패시터의 방전의 정도를 통해 결정된다. 이러한 방식으로 전원이 공급되지 않는 경우에도 일정 시간 주기 동안 시간 측정이 가능하다.

[0041] 추가 실시예(청구항 10 및 25)에서, 총알이 단일 발사로 발사되는지 또는 연속 발사에서 발사되는지가 결정될 것이다. 이를 위해 예를 들어 개별 발사 사이의 시간 간격을 결정할 수 있다. 예를 들어, 제 1 시간을 예비 발사 동안 생성된 측정 신호의 종료로 결정하고, 제 2 시간을 이 예비 발사 후 리코일 발사 동안 생성된 측정 신호의 시작으로 결정한다. 제 1 및 제 2 시점에 의해 정의된 시간 주기의 기간은 후속적으로 개별 발사 사이의 시간 간격을 결정할 수 있다. 제 1 시점과 제 2 시점에 의해 정의된 시간 간격의 기간은 총알이 연속 발사 또는 단일 사격 모드에서 발사되었는지 여부를 결정하기 위해 사용될 수 있다. 이것은 예를 들어 신호 평가 유닛에서 실행할 수 있다. 이 경우, 이동하는 무기 부품의 다중 카운터리코일 이동 또는 다중 리코일 이동 사이의 시간 간격 기간이 시간 제한 값 또는 전압 제한 값 미만인 경우 연속 발사가 존재하고, 그렇지 않으면 단일 발사가 존재하는 것으로 결정된다. 추가 조건은, 예를 들어 총기가 연속 발사로 발사될 수 있고 및/또는 여러 개의 카운터리코일 이동 및 리코일 이동이 감지되었는지와 같이 연속 발사의 존재의 기준으로 통합될 수도 있다. 이러한 방식으로, 총기의 부하에 대한 정보는 예를 들어 유지관리를 위해 신뢰할 수 있고 간단한 방식으로 액세스할 수 있다.

[0042] 추가 실시예(청구항 11 및 26)에서, 시간 간격은 시간 간격 제한 값 및/또는 추가 시간 간격 제한 값에 기초하여 정의된다. 이에 기초하여, 단일 발사 및/또는 연속 발사에서 적어도 2개의 상이한 발사 속도가 결정된다. 이러한 시간 간격 중 시간 간격 기간이 포함된 것에 기초하여 결정이 이뤄진다. 이는 예를 들어 신호 평가 유닛에서 모두 수행할 수 있다. 이것은 예를 들어 유지 보수를 위해 더 자세한 정보에 액세스할 수 있다는 이점이 있다.

[0043] 추가 실시예(청구항 12 및 27)에서, 측정 신호는 디지털화된다. 예를 들어 이진 신호로 변환할 수 있다. 이것은 예를 들어 신호 평가 유닛에 의해 실행될 수 있다. 따라서 기준 신호의 존재시에, 예를 들어 다음 규칙에 따라 디지털 측정 신호로 변환할 수 있다:

[0044] 만일 (측정 신호 \geq 기준 신호)

[0045] 디지털 측정 신호 = 1

[0046] 그 밖에 만일 (측정 신호 \leq U0)

[0047] 디지털 측정 신호 = 0

[0048] 그 밖에

[0049] 디지털 측정 신호 = 비어 있음

[0050] 여기서 U0 \leq 최소(기준 신호).

[0051] 이러한 방식으로, 위상 정보는 이진 신호로 변환될 수 있고, 이에 따라 예를 들어 리코일 이동 및 카운터리코일 이동이 인코딩될 수 있는 빠르고 쉽게 판독 가능한 신호가 될 수 있다. 따라서 배열 방향의 구별은 이진 신호 또는 결과적인 코딩을 통해 검사할 수 있다.

[0052] 일 실시예(청구항 13)에서, 전압 생성 유닛은 그것이 생성하는 AC 전압을 가동 무기 부분에 고유하게 코딩한다. 예를 들어 가동 무기 부품을 식별하여 고유하게 신호를 생성할 수 있다. 예를 들어, 솔레노이드-코일

배열에서, 자석은 가동 무기 부품에 배열될 수 있고, 따라서 자석의 수는 가동 무기 부품을 나타낼 수 있다. 따라서 발사 및 무기에 대한 추가 정보는 신호에서 간단한 방식으로 얻을 수 있다.

- [0053] 일 실시예(청구항 28)에서, 디지털 측정 신호는 제 1 및 제 2 시점을 결정하기 위해 이용된다. 예를 들어, 디지털 측정 신호가 "0" 또는 "비어 있음"에서 "1"로 수정된 시기에 따라 제 1 시점이 결정되고, 디지털 측정 신호가 "1" 또는 "비어 있음"에서 "0"으로 수정된 시기에 따라 제 2 시점이 결정된다. 따라서 제 1 및 제 2 시점은 유리하게도 디지털 측정 신호로부터 결정될 수 있다.
- [0054] 추가 실시예(청구항 14 및 29)에서, 디지털 측정 신호는 리코일 또는 전진이 실행되었는지 여부를 결정하기 위해 사용된다. 예를 들어, 디지털 측정 신호가 중단되지 않은 "1" 또는 "0"인 신호 섹션의 시퀀스는, 측정 신호가 예를 들어 신호 평가 유닛에 의해 이동하는 무기 부품의 카운터리코일 이동 또는 리코일 이동을 기초로 하는지 여부를 결정하는데 사용할 수 있다. 이러한 방식으로, 간단하고 안정적인 방식으로 디지털 신호에서 추가 정보를 얻을 수 있다.
- [0055] 다른 실시예는 총알이 발사된 시간 및/또는 날짜를 결정하기 위한 사이클을 포함한다. 예를 들어, 로그북은 무기 사용 날짜 및 시간과 그로부터 얻은 데이터가 유지될 수 있다.
- [0056] 추가 실시예(청구항 15)는 이동하는 무기 부품의 카운터리코일 이동 및/또는 리코일 이동의 가속도가 결정될 수 있는 가속도 센서를 포함한다. 이러한 방식으로, 이동하는 무기 부품의 가속도는 간단하고 입증된 방식으로 결정될 수 있으며, 이를 통해 예를 들어 사용된 탄약에 대한 결론을 도출할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0057] 본 발명의 실시예의 예는 첨부된 개략도를 참조하여 아래에 설명된다.
 - 도 1은 전압 생성 유닛을 갖는 총기의 일부를 도시한다.
 - 도 2a는 총기의 노리쇠 슬라이드가 전압 생성 유닛과 함께 후방으로 이동될 때 유도 코일의 전체 전압 신호를 도시한다.
 - 도 2b는 총기의 노리쇠 슬라이드가 전압 생성 유닛과 함께 전방으로 이동될 때 유도 코일의 완전한 전압 신호를 도시한다.
 - 도 2c는 총기가 노리쇠 리턴 신호 및 노리쇠 전진 신호를 갖는 전압 생성 유닛으로 발사될 때 유도 코일에서 완전한 신호를 갖는 전압 파형을 도시한다.
 - 도 3a 내지 도 3d는 사용 가능한 전압을 생성하기 위한 자석 및 코일의 배열을 도시한다.
 - 도 4는 신호를 생성, 처리 및 평가하기 위한 회로를 도시한다.
 - 도 5는 Delon 회로가 신호 처리에 사용되는 신호를 생성, 처리 및 평가하기 위한 회로를 도시한다.
 - 도 6은 Delon 회로를 도시한다.
 - 도 7은 측정 신호 및 기준 신호에 대한 시퀀스 뿐만 아니라 제 1 및 제 2 시점의 예와 측정 신호의 디지털화를 도시한다.
 - 도 8a 및 도 8b는 디지털 측정 신호의 고유성을 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0058] 모든 도면은 동일한 또는 유사한 요소에 대해 전체적으로 동일한 도면부호를 사용한다. 이에 의해 하나의 도면의 설명은 다른 도면에도 필요한 수정을 가하여 적용된다.
- [0059] 아래에서 설명하는 총기 분석 장치는 기본적으로 총기 부품의 발사 및 다른 이동인 총알을 분석 및 계산하는데 적합하다. 예를 들어, 총기의 수동 장전 또는 장전해제 동안의 노리쇠 이동은 또한 감지, 분석, 및 원하는 경우 계산될 수 있다.
- [0060] 분석하는 동안, 총기, 특히 총기의 부품의 이동에 대한 표시 매개변수가 결정된다. 이것은 예를 들어 발사된 총알의 수, 발사 시간 및 날짜, 발사 기간 뿐만 아니라 총기의 부품의 속도, 가속도 및 시간 간격과 같은 매개변수를 포함한다. 또한, 케이던스(cadences) 및 발사 모드(연속 발사, 단일 발사)가 결정될 수 있다.

- [0061] 총기는 예를 들어 짧은 무기 또는 기다란 무기일 수 있다. 하기의 설명의 범위 내에서, 노리쇠몸치, 노리쇠 메커니즘 및 슬라이드는 발사 동안에 이동하는 무기 부품의 예로서 역할을 하며, 그립 또는 무기 하우징 요소들은 고정 무기 부품의 예로 역할을 한다. 원칙적으로, 총알이 발사될 때 서로에 대해 이동하는 모든 무기 부품은 신호를 생성하기 위해 활용될 수 있다. 특히, 이것은 한편으로는 무기가 장전될 때 또는 모든 다른 동등의 발생 동안에 이동하는 부품과, 다른 한편으로는 이들에 대해 고정된 채 유지되는 부품을 포함한다. 이와 관련하여, 결정된 매개변수는 또한 각각의 가동 무기 부품에 대한 특정 정보를 제공하고, 이에 의해 총기 분석 장치는 또한 예를 들어 슬라이드에 대한 대응 무기 부품에 대한 데이터를 위한 센서 역할도 할 수 있다.
- [0062] 설명된 실시예에서, 전압 생성 유닛은 총기의 가동 부분, 예를 들어 총기의 슬라이드 또는 노리쇠에서 일렬로 배열되는 교류 극 영구 자석을 가질 수 있다. 가동 부품이 전방 또는 후방으로 이동할 때, 다음에 그에 따라 영구 자석은 예를 들어 총기의 그립에 배열된 연자성 코어를 갖는 고정 코일에 대한 경로에서 그들 교류 극 단부와 함께 이동한다. 영구 자석은 코일을 순차적으로 통과하여, 이에 의해 교류 극성으로 인해 교류 전압 신호를 유도한다.
- [0063] 유럽 특허 제 EP 3 140 605 B1 호(Heckler & Koch GmbH)에 개시되고 그리고 도 1에 도시된 총알 카운터의 예를 사용하여, 전압 생성 유닛의 가능한 실시예의 예가 처음에 설명될 것이다.
- [0064] 따라서 표시되어 있는 전압 생성 유닛(110)은 예를 들어 제 1 자극(113), 제 2 자극(111), 및 코일(114)을 포함한다. 이에 의해, 제 1 및 제 2 자극(113, 111)은, 이들이 서로 반대 극성을 갖도록 그리고 이들이 발사되는 총알에 응답하여 코일(114)에 대해서 경로에서 이동하도록, 차례로 배열되어 있다. 그렇게 함으로서, 이들이 코일을 연속적으로 통과하여, 각각 리코일 이동 또는 카운터리코일 이동 동안에 코일에 반대 부호의 전압을 연속적으로 유도한다. 제 1 및 제 2 자극(113, 111)은 여기에서 총기(100)의 슬라이드(120)에 배열된다. 연자성 코어 및 코일(114)은 그립(130)에 배열된다. 연자성 코어는 3개의 프롱으로 구성되고, 코일(114)은 중앙 프롱 주위에 권취된다.
- [0065] 보다 일반적으로, 2개 이상의 교대로 분극된 영구 자석의 임의의 배열이 적합하다. 특히, 배열은 짝수의 2N 영구 자석으로 구성될 수 있다. 둘 이상의 코일도 존재할 수 있으며, 코일/코일들은 다른 형상을 나타낼 수 있다.
- [0066] 영구 자석의 짝수 배열로 인해, 슬라이드가 전방 및 후방으로 이동할 때 반대 방향의 전압 진폭을 가진 2개의 상이한 전압 파형이 유도된다. 도 2a 및 도 2b는 리코일 이동 및 카운터리코일 이동(각각 도 2a 및 도 2b) 동안 이러한 전압 특성의 예를 도시하며; 여기에서 2개의 영구 자석과, 연자성 코어를 갖는 코일의 경우이다.
- [0067] 도 2a는 총알 릴리즈에 의해 야기된 슬라이드 리코일 동안 제 1 코일 단자와 제 2 코일 단자 사이의 전압의 시간 경과에 따른 전압 파형(U(t))의 도면이다. 제 1 또는 제 2 자석이 코일(114)의 구역으로 이동하기 전에, 전압 값(U0)이 측정 가능하다. 제 1 자석(113)이 코일 코어의 중심 프롱의 영역에 들어갈 때, 다음에 자기장이 그곳에서 변경되어, 제 1 전압 스윙(U1)을 유도한다. 제 2 자석(111)이 이후에 코일 코어의 중심 타인의 영역에 들어갈 때, 자기장은 180° 반전되어 U2의 제 2 전압 스윙을 유도한다. 극성의 반전으로 인해, 그 코스는 U1의 제 1 전압 스윙의 코스와 반대이고, 전계 강도의 상대적 변화가 더 크기 때문에 그 진폭은 U1의 제 1 전압 스윙의 진폭보다 실질적으로 더 크다. 도시된 실시예에서, 제 2 전압 스윙(U2)의 진폭은 U1의 제 1 전압 스윙의 진폭보다 적어도 1.5배 더 크다. 자석이 코일 코어의 중심 프롱의 영역을 다시 떠나자마자, 다음에 중심 프롱의 자기장이 약해진다. 필드의 이러한 갱신된 변경은 U3의 제 3 전압 스윙을 유발한다. 그러나 극성 반전이 약화와 관련되지 않기 때문에, 다음에 U3의 제 3 전압 스윙의 진폭은 U2의 제 2 전압 스윙의 진폭보다 훨씬 작다. 도시된 실시예에서, U2의 제 2 전압 스윙의 진폭은 U3의 제 3 전압 스윙의 진폭의 적어도 1.5배 더 크다. U3의 제 3 전압 스윙 후, 전압은 U0의 영구 전압 값으로 돌아간다.
- [0068] U(t)의 전압 곡선은 또한 U01, U30의 더 작은 전압 스윙을 나타낸다. U01의 더 작은 제 1 전압 스윙은 제 1 자석(113)이 코일 권선 없이 전방 타인을 통과할 때 발생한다. U30의 제 2 작은 전압 스윙은 제 2 자석(111)이 코일 권선 없이 후방 타인을 통과할 때 발생한다.
- [0069] 카운터리코일 이동 중에 유도되는 전압 곡선은 매우 유사하지만, 부호가 반대이다. 이것은 도 2b에서 U0, U4, U5, U6, U4 및 U60의 대응하는 전압 값으로 표시된다.
- [0070] 부호에 추가해서, 리코일 이동 및 카운터리코일 이동의 신호는 또한 진폭의 크기와 그 기간에서 정량적으로 상이하다. 이것은 예를 들어 도 2c에서 볼 수 있다. 슬라이드 리코일로부터 야기되는 신호는 t1의 제 1 시간 범위 내에서 표시되고, 슬라이드 리코일로부터 야기되는 신호는 이후의 t2의 제 2 시간 범위 내에서 표시된다.

여기에 도시된 바와 같이, 그에 따라 이 경우 t_1 은 t_2 보다 짧다. 이는 발사에 의해 직접적으로 야기되는 슬라이드의 리코일 이동이 슬라이드 스프링에 의해 발생하는 카운터리코일 이동보다 더 빠른 속도로 발생하기 때문이다. 더 빠른 리코일은 또한 자기장의 더 빠른 수정을 제공하고, 이에 의해 더 높은 유도 전압을 제공한다. 따라서, 전압 값(U2)은 또한 전압 값(U5)보다 높다.

- [0071] 다음에, 이러한 유도된 신호는 분석을 위해 예를 들어 마이크로컨트롤러로 구성된 신호 평가 유닛에 공급될 수 있다. 그 전에, 신호는 필터 회로, 정류기 회로 또는 증폭기 회로와 같은 하나 이상의 신호 처리 유닛에서 추가로 처리 및/또는 사전처리될 수 있다.
- [0072] 더욱이, 2개 이상의 솔레노이드(111, 113)가 사용된다면, 신호는 그에 따라 연장될 수 있다. 예를 들어 더 긴 신호는 전압을 누적하는 회로에 의해 증폭될 수 있다. 다음에, 대응적으로 오래 지속되고 강한 신호는 전자-종이 디스플레이와 같은 추가 구성요소에 전압을 공급하기 위해 사용될 수도 있다.
- [0073] 제조 공정으로 인해, 이동 동안에 이동 무기 부품과 고정 무기 부품 사이에 거리가 다양할 수 있다. 거리는 또한 무기마다 상이할 수 있다. 자기장 강도는 거리의 제공에 따라 변하기 때문에, 신호 강도는 이러한 허용오차에 따라 크게 달라진다. 이것은 신뢰할 수 있는 총알 감지에 문제를 일으킬 수 있다. 예를 들어, 필요한 일반 신호 임계값은 신호 변동으로 인해 안정적으로 설정하기 어려울 수 있다. 그리고 예를 들어, 앞서 언급한 신호 변동으로 인해, 가능한 총알 릴리즈 또는 수동 관통 부하를 결정하기 위한 신호 임계값의 일반적인 허용오차 설정은 실제로 구현하기 어렵다. 변동에 추가해서, 너무 큰 거리로 인해 신호가 전체적으로 너무 약할 수 있다. 따라서 궁극적으로, 신호 변동을 줄여야 하며 및/또는 필요한 임계값을 동적으로 결정해야 하는데, 즉 개별 신호 변동을 고려해야 한다. 또한, 또는 이와는 별개로, 측정된 신호가 의미 있는 측정을 위해 충분히 강한지 항상 확인해야 한다.
- [0074] 이론적으로, 영구 슬라이딩 접촉 또는 스프링-장전 접촉 신호 생성 요소를 사용할 수 있다. 그들은 영구 코어와 코일 코어 사이의 거리를 유지하므로, 이에 의해 그들 거리의 제공으로 정확하게 신호 강도에 입력되는 그들 허용오차가 충분히 일정하고 또한 낮다. 그러나 실제로는, 이것은 상당한 추가 설계 노력이 필요하다.
- [0075] 유도 전압을 증가시키기 위한 하나의 유리한 제조 솔루션은 여러 열의 영구 자석을 병렬로, 즉 서로 옆에 배열하는 것이다. 특히, 2N 영구 자석을 활용할 수 있다. 이 경우, 도 1에서 이미 설명한 3각 연자성 코어를 갖는 코일을 90° 회전시킨다. 예를 들어, 장비에 의해 야기된 신호 생성 자석과 코일 사이의 크거나 또는 변화하는 거리로 인해 도 1에 도시된 바와 같이 신호 생성 자석의 배열에 어려움이 있는 경우, 다음에 자석은 총알 카운터 장치의 이동 부분에서 교호 극성을 갖는 여러 평행 열로 조립될 수 있다.
- [0076] 도 3a 내지 도 3d는 3각의 자화 코어 및 교대로 분극된 영구 자석의 열을 갖는 코일의 배열의 일부 예를 도시한다. 추가 연성 자석으로 시리즈를 연장하여 신호를 증폭하고 확장할 수 있다. 유도 전압이 유럽 특허 제 EP 3 140 605 B1 호(Heckler & Koch GmbH)에 설명된 바와 같이 신호 평가 유닛, 예를 들어 마이크로컨트롤러를 작동하기 위해 사용되는 경우, 다음에 이용 가능한 작동 전압의 기간은 직렬로 배열된 자석의 수에 따라 좌우될 것이다. 직렬로 배열된 자석이 많을수록 신호 기간이 길어지고, 이에 의해 신호 처리에 이용할 수 있는 작동 전압의 기간이 길어진다.
- [0077] 도 3a는 직렬로 배열되어 3개-프롱형 코어가 있는 코일에서 스위핑하는 4개의 교대로 분극된 영구 자석(301 내지 304)을 개략적으로 도시한다. 타인(321 내지 323)은 수평 방향으로 배열된다. 각각의 직사각형은 위에서 볼 때 하나의 타인(321 내지 323)을 나타낸다. 자석은 화살표 방향으로 코일에서 스위핑한다. 자석을 열로 배열하면, 유도된 신호가 연장되지만, 아직 증폭되지는 않는다.
- [0078] 도 3b는 영구 자석의 열이 수직 방향, 즉 평행하게 배열된 배열을 개략적으로 도시한다. 이 경우에 수평으로 및 수직으로 양자로 교호하는 극성을 갖는, 이 경우 전체 12개의 영구 자석(301 내지 312)이 있다. 여기서 프롱(321 내지 323)이 수직 방향을 따라 배열되도록 3개-프롱형 코어를 갖는 코일은 90° 회전된다. 코어의 타인은 각각 3개의 자석에 의해 동시에 스위핑된다. 이에 의해 코어에서 생성되는 자기장의 자기장 강도가 증가한다. 이것은 또한 코일에 유도된 전압을 증가시켜 신호 강도를 높인다. 이러한 방식으로, 신호가 너무 약하지 않으면서 영구 자석과 코일 사이의 더 큰 거리를 얻을 수 있다.
- [0079] 도 3c 및 도 3d는 각각 단지 2열 및 8개의 영구 자석만을 갖는 도 3b에 도시된 배열의 변형을 개략적으로 도시한다.
- [0080] 영구 자석의 특정 배열은, 예를 들어 이들이 배열되어 있는 내의 또는 그 위의 무기 부품을 식별하기 위해 사용될 수도 있다. 예를 들어, 상이한 노리쇠 시스템은 코드화되며, 이에 의해 영구 자석의 대응 선택과, 영구 자

석 배열의 길이에 의해 식별될 수 있다. 예를 들어, 노리쇠가 표준 실사격 노리쇠 시스템과 상이한 FX 또는 UTM 연습용 노리쇠 시스템은 페인트 표시가 있는 탄약과 함께 실제 연습에 활용한다. 이들은 예를 들어 더 길거나 더 짧은 영구 자석 어레이를 가질 수 있다. 예를 들어, 표준 슬라이드에는 4개의 영구 자석이 포함될 수 있지만, 연습 슬라이드에는 5개 또는 6개가 포함될 수 있다. 이것을 구별하는 또 다른 방법은 크기와 강도가 다른 자석을 사용하고 그 위에 상이한 클로저를 코딩하는 것이다. 두 가지 접근 방식을 또한 결합할 수도 있다. 예를 들어, 자석에 대해 $2N+1$ 인 홀수를 사용할 수 있고, 추가 $(2N+1)$ 번째 자석을 훨씬 더 작거나 약하게 선택하거나, 또는 앞의 자석과의 거리를 다른 자석 사이의 거리와 일치시키지 않을 수 있다. 이러한 자석의 신호는 전체 신호에서 인식할 수 있으므로, 홀수개의 자석에도 불구하고 카운터리코일과 리코일 이동의 구분이 여전히 가능하다. 신호 평가에 사용되는 마이크로컨트롤러에서, 이러한 슬라이드 코딩은 이후에 그에 따라 인식 및 평가를 위해 저장될 수 있다.

[0081] 측정 신호에 추가하여, 예를 들어 동적 임계값으로서, 즉 시간 경과 및 개별 형상에 의존하는 것으로서 통합될 수 있는 기준 신호가 생성될 수 있다. 본 발명의 이러한 양태 및 다른 양태들은 하기에서 설명될 것이다.

[0082] 도 4는 신호 평가 유닛(420)에 공급되는 측정 전압(I_{N+}) 및 선택적으로 추가 기준 전압(V_{in})을 생성하기 위한 예시적인 회로의 블록도를 도시한다. 이 경우, U_e 의 AC 전압은 전압 생성 유닛(401)에 의해 생성되며, 이러한 예에서 코일에 의해 유도된다. 측정 신호 및 기준 신호는 신호 처리 유닛(410)에서 그로부터 생성된다. 신호 처리 유닛(410)은 예를 들어 ADC 및 전압을 정류하는 정류기 회로만을 포함할 수 있고 및/또는 추가 요소를 포함할 수 있다. 예를 들어 정류기를 사용한다는 것은 측정 신호(I_{N+})를 반파장 정류할 수 있고 기준 신호(V_{in})를 정류할 수 있음을 의미한다. ADC에 의해, 신호 평가 유닛(420)을 위해 처리될 수 있는 신호는 I_{N+} 및 V_{in} 으로부터 생성될 수 있고, 이러한 신호는 신호 평가 유닛(420)에서 평가될 수 있다.

[0083] 추가로, 도 4에 도시된 바와 같이, 하나 이상의 시간 결정 유닛(450)이 제공될 수 있다. 이들은 서로 상이한 시점 사이의 경과 시간을 측정하기 위해 이용할 수 있다.

[0084] 일 실시예에서, 타이밍 유닛들 중 하나는 예를 들어 타이머와 조합된 내부 또는 외부 사이클 소스를 포함한다. 이에 의해, 타이머는 사이클을 계산하고, 개별 사이클 사이의 시간 간격을 알고 있다. 그런 다음 이로부터 시간을 계산할 수 있다.

[0085] 타이밍 유닛 중 하나는 부하에 걸쳐 정의된 방식으로 방전하는 캐패시터를 포함할 수도 있다. 이 경우, 캐패시터는 리코일 이동 및/또는 카운터리코일 이동 중에 생성된 AC 전압(U_e)을 통해 각 총알 신호로 전기적으로 충전되고, 다음에 정류되고, 부하, 예를 들어 저항기를 통해 정의된 방식으로 방전된다. 따라서 캐패시터는 신호 평가 유닛(420)이 더 이상 이용 가능한 작동 전압을 갖지 않는 경우에도 부하에 걸쳐 연속적으로 방전된다. 신호 평가 유닛(420)은 총알이 발사된 후 공급 전압이 다시 공급되자마자, 아날로그-디지털 변환기를 통해 캐패시터의 전압을 측정하고, 이것을 평가한다. 따라서 시간 간격/시간 기간은 캐패시터의 방전 정도 또는 캐패시터의 전압을 통해 추정된다.

[0086] 또한, 출력 전압(U_o)은 신호 평가 유닛(420) 및 시간 계산 유닛(450)을 작동시키기 위한 공급 전압(V_{cc})을 생성하는데 사용될 수 있다.

[0087] 도 5는 정류용 신호 처리 유닛(410)이 전압 증배 회로, 특히 신호 배가 회로, 특히 Delon 회로를 포함하는 실시예를 도시한다.

[0088] 도 6은 그러한 Delon 회로(600)를 도시한다. Delon 회로는 각각 2개의 다이오드($D1, D2$)(단방향 정류기 회로)와 2개의 캐패시터($C1, C2$)로 구성되며, 부하(도시하지 않음)는 다운스트림에 연결된다. 이제 시간이 제한된 AC 신호(예를 들어, 총알이 발사되는 동안 유도된 신호)(U_e)가 Delon 회로에 연결되면, 다음이 발생한다:

[0089] 다이오드($D1$)는 AC 전압 신호(U_e)의 포지티브 반파장에서 맥동 DC 전압을 생성한다. 다이오드($D2$)는 AC 전압 신호의 네가티브 반파장에서 맥동 DC 전압을 생성한다. 2개의 다이오드($D1, D2$)의 역 전압은 결합된 AC 전압 신호의 피크 값보다 적어도 2배 이상 커야 한다. 이에 의해 2개의 캐패시터($C1, C2$)가 교대로 충전되어, 거의 교류 전압 신호(U_e)의 피크값까지 된다. 2개의 다이오드($D1, D2$)의 출력에서 정류된 전압(U)은 결합된 AC 전압 신호의 피크 값보다 적어도 2배 커야 한다. 다음에, Delon 회로의 출력에서 정류된 전압(U_a)은 부하가 없는 경우 결합된 AC 전압 신호의 피크 값의 대략 2배이다.

- [0090] 도 5로 돌아가서, 코일이 401개의 교대로 분극된 영구 자석에 의해 스위핑될 때, 다음에 AC 전압(U_e)이 코일에 유도된다. 이하에서, AC 전압(U)으로서 코일(401)에서 직접 U_e 측정 가능한 신호는 베이스 신호/출력 신호(IN_0)로 지칭된다. IN_0 의 정성적 곡선은 플롯(531)에 표시된다. 측정 신호(IN_+) 및 기준 신호(V_{in})는 신호 처리 유닛(410)에서 IN_0 로부터 후속적으로 생성된다. IN_+ 및 V_{in} 의 정성적 진행은 플롯(533, 535)에 표시된다. 또한, 이 예에서, 선형 레귤레이터는 신호 평가 유닛(420)을 작동하기 위한 540-작동 전압(V_{cc})을 생성하기 위해 사용된다.
- [0091] 기준 신호(V_{in})를 생성할 수 있도록, 전압은 양 다이오드(D151, D251)를 통해 탭핑된다. 이는 캐패시터(C511, C512)에 적용되며 그리고 양 캐패시터가 완전히 충전될 때까지 각 반파장에 따라 이론적으로 증가하는 전압의 합에 대응한다. 따라서, 베이스 신호(IN_0)는 정류되고, DeIon 회로에서 일반적인 방식으로 추가된다. 전압은 이론적으로 2배가 된다. 그러나 실제로는, 각각의 다이오드(D511, D512)를 통과할 때, 다이오드에 따라 전압 손실 ΔU , 예를 들어 0.3V가 발생한다. 따라서 DeIon 회로를 통과한 후 존재하는 신호의 전압은 $2x\Delta U$ 만큼, 이 경우에는 예를 들어 0.6V만큼 감소한다. 기준 신호(V_{in})는 DeIon 회로 다음의 전압 분배기를 통해 더 낮은 전압으로 추가로 감소될 수 있다.
- [0092] 측정 신호(IN_+)를 생성하기 위해, 이 실시예의 예에서, 베이스 신호(IN_0)는 신호 처리 유닛(41)에서 반파장 정류되며, 이에 의해 추가의 진행 중인 신호 처리 단계가 이전 또는 이후에 가능하다. 이것은 맥동 신호(IN_+)가 AC 전압 신호(IN_0)에서 생성된다는 것을 의미하며, 여기에는 네가티브 또는 포지티브 전압 진폭을 갖는 반파장만이 포함된다. 예를 들어, 도 5에 도시된 바와 같이, 다이오드(D512)에 인가된 전압만 측정 신호(IN_+)에 대해 탭핑된다. 따라서, 전압은 네가티브 반파장에만 존재하는 반면 다이오드(D512)가 전방 통과 흐름으로 전환되기 때문에 포지티브 반파장에는 전압이 존재하지 않는다. 이것은 캐패시터(C511, C512)에 의해 추가되는 반파장 정류 측정 신호(IN_+)를 생성한다. IN_+ 은 단지 하나의 다이오드, 즉 D512에서만 탭되기 때문에, 네가티브 반파장 동안의 그 전압은 양 다이오드에 걸쳐 탭된 기준 신호(V_{in})의 전압보다 ΔU 더 크다. 일부 실시예에서, 측정 신호(IN_+)는 여기에 표시되지 않은 전압 분배기에 의해 더 낮은 전압이 될 수 있다. 다시, 신호(IN_+)가 ADC에서 감지할 수 있는 전압 범위 내에 있도록, IN_+ 의 피크 값이 공급 전압(V_{cc})보다 커지지 않도록 전압 분배기의 비율을 선택해야 한다.
- [0093] 이러한 실시예에서, 2개의 다이오드(D511, D512)에 걸쳐 및/또는 2개의 캐패시터(C511, C512)에 걸쳐 탭된 전압은 또한 선형 레귤레이터에 의해 작동 전압(V_{cc}), 예를 들어 3.3V에 대해 540으로 조절된다. 그런 다음 V_{cc} 는 특히 마이크로컨트롤러를 포함할 수 있는 신호 평가 유닛을 작동하기 위해 활용된다. V_{cc} 가 신호 평가 유닛을 작동하는데 필요한 전압 값, 예를 들어, 1.8V보다 크면, 다음에 신호 평가 유닛이 활성화되고, 전압(IN_+ , V_{in})을 측정한다. 이 측정은 예를 들어 신호 평가 유닛의 내부 아날로그-디지털 변환기(analog-to-digital converter: ADC)를 통해 실행할 수 있다.
- [0094] 노리쇠 이동의 감지가 일어나는 V_{cc} 의 전압 간격이 있다. 이러한 간격 이후 및 감지가 완료된 후 계속되는 전력 생성은 모든 지정된 총알 분석 기능이 완료될 때까지 신호 평가 유닛 및 그 관련 장비를 작동하기 위해 사용된다.
- [0095] 이 간격의 길이는, 신호 평가 유닛(420)이 신호 샘플링 및 평가를 시작하기에 충분한 에너지를 수신하는 시간과, 측정 신호가 기준 신호 아래로 확실히 떨어지는 시간에 의해 결정된다. 이 시점은 낮은 진폭과 높은 진폭 사이의 시간 간격, 즉 이러한 진폭 위치 사이의 에지 너비가 특정 시간 주기를 초과될 때(예를 들어, 2개의 가장 큰 에지 너비의 2배의 기간을 초과할 때) 도달된다.
- [0096] 위에서 설명한 대로 V_{in} 이 전압 분배기를 통과하면, 다음에 V_{in} 의 피크 값이 공급 전압(V_{cc})보다 크지 않도록 전압 분배기의 저항기의 비율을 선택해야 한다. 이것은 예를 들어 신호를 샘플링하기 위해 V_{in} 이 예를 들어 신호 평가 유닛(420)의 ADC에 의해 검출 가능한 전압 범위 내에 있음을 보장한다.
- [0097] 도 7은 이제 예를 들어 무기의 노리쇠의 카운터리코일 또는 리코일을 나타내는 시점을 결정하기 위해 측정 신호

(IN_+)와 기준 신호(V_{in})의 비교가 어떻게 활용되는지를 그래프로 도시한다. 원칙적으로, 설명된 절차에 대해, 측정 신호는 발진하기만 하면 되며, 도 7에 도시된 바와 같이 반드시 반파장 정류될 필요는 없다. 따라서, 측정 신호는 원칙적으로 네가티브 및 포지티브 반파장을 갖는 반파장을 또한 포함할 수 있다.

[0098] 도 7에 표시된 시점(t_{701} 내지 t_{706} 및 t_{711} 내지 t_{714})은 하기와 같이 결정된다:

[0099] 시간(t_{701} , t_{703} , t_{705})에서, 측정 신호(IN_+)는 기준 신호(V_{in})를 초과한다. 도 7에 표시된 신호 파형에서, 이것은 초기에 작은 측정 신호가 초기에 큰 기준 신호와 교차하는 지점에 대응한다. 시간(t_{702} , t_{704} , t_{706})에서, 측정 신호는 기준 신호 또는 임계 전압(U_0) 아래로 떨어진다. 그것에서 파생된 것이다. 도 7에 나타난 신호 특성에서, 이것은 초기에 더 큰 측정 신호가 초기에 더 작은 기준 신호와 교차하는 지점에 후속적으로 대응한다. 또한, 측정 신호가 추가로 미리결정된 임계값보다 작거나 및/또는 동일한 시점 사이의 시점(t_{711} 내지 t_{714})이 결정될 수 있다. 도 7에 표시된 신호 파형에서, 임계값은 0이고, 시점(t_{711} , t_{713})은 초기에 더 큰 측정 신호가 0이 되는 지점에 대응하고, 시점(t_{712} , t_{714})은 측정 신호가 0보다 크게 되는 지점에 대응한다.

[0100] 임계 전압(U_0)은 이에 의해 미리결정가능한 임계값으로서 작용하고, 임의의 경우에도 기준 신호의 최소값보다 작거나 같다.

[0101] 2개의 시점 사이의 시간 간격, 및/또는 제 1 및 제 2 시점에 의해 정의되는 시간 세그먼트의 경과된 시간 기간(시간 세그먼트 기간)은 상술된 시간 결정 유닛(450) 중 하나를 활용하여 결정될 수 있다.

[0102] 예를 들어, 통과 기간, 즉 결정된 신호의 시간적 통과 길이가 결정될 수 있다. 예를 들어, 제 1 시점(t_{701})은 측정 신호, 즉 이 신호의 제 1 진폭이 초기 시간에 대한 기준 신호보다 큰 각각의 순간을 선택할 수 있고, 제 2 시점(t_{706})은 기준 신호보다 확실히 낮고 그대로 유지되는 순간을 선택할 수 있다. 따라서, 이들 2개 시점의 시간 차이는 위에서 언급한 통과 시간을 제공한다. 대안적으로, 제 2 시점(t_{706})은 또한 예를 들어 슬라이드 이동의 검출이 발생하는 위에서 설명된 V_{cc} 의 전압 간격의 경우와 같이 결정될 수 있고 및/또는 제 1 시점(t_{701})은 또한 예를 들어, 동작 전압이 신호 평가 유닛의 작동에 필요한 전압 값보다 커지는 시점에 의해 정의될 수 있다. 측정 신호(IN_+)가 생성되는 교류 전압(U_e)이 따라가는 경로의 길이를 안다면, 다음에 리코일 이동 또는 카운터리코일 이동의 평균 속도는 통과 시간과 함께 이것으로부터 결정할 수 있다.

[0103] 다른 예에서, 2개의 연속적인 포지티브 에지 사이의 시간 간격은 대안적으로 또는 추가적으로 속도 결정을 위해 또한 결정될 수 있다. 도 7에서, 이는 예를 들어 시점 t_{701} (제 1) 및 t_{703} (제 2) 또는 t_{703} (제 1) 및 t_{705} (제 2)에 대응한다. 이들 제 1 및 제 2 시점 사이의 시간 간격은 후속적으로 AC 전압(U_e)의 하나의 주기에 대략 대응한다. 예를 들어, 도 3a 내지 도 3d에 설명된 전압 생성을 위한 솔레노이드-코일 배열의 경우, 하나의 주기는 2개의 연속적인 영구 자석에 의한 코일의 한번의 스위프에 정확히 대응한다. 다시, 자석의 거리(d)와 너비(x)를 알고 있는 경우, 다음에 이 주기 동안의 속도는 예를 들어 다음을 통해 결정할 수 있다:

[0104]
$$v = \frac{2x + 2d}{t_{705} - t_{703}}.$$

[0105] 바람직하게, 속도는 2개의 자석 사이의 거리와 시간 간격으로 추정된다:

[0106]
$$v = \frac{d}{t_{705} - t_{703}}.$$

[0107] 유사하게, 시점(t_{702} , t_{704} , t_{706})에 걸쳐 네가티브 에지 사이의 시간 간격 또는 시점(t_{711} 및 t_{713} 또는 t_{712} 및 t_{714}) 사이의 시간 간격이 또한 이용될 수 있다.

[0108] 이러한 방식으로 결정되고 그리고 연속적인 시간 주기/시간 간격에 속하는 여러 속도로부터, 평균 이동 속도 또는 각각의 슬라이드 이동의 가속도가 추정될 수 있다. 가속도는 적어도 2개의 속도와 관련 시간 세그먼트 사이의 시간 간격에 대해 결정된다; 예를 들어 2개의 속도의 경우 하기와 같다:

[0109]
$$a = \frac{dv}{dt} \approx \frac{v(t_2) - v(t_1)}{t_2 - t_1}.$$

[0110] 일반적으로 말해서, 전압 생성 유닛(110)의 전압 생성 부분의 거리와 길이가 알려진 경우, 다음에 신호의 기간 또는 개별 신호 섹션의 기간은 속도, 그리고 필요한 경우, 발사 또는 수동 재장전 중에 무기의 전압 생성 부분

이 이동하는 가속도를 결정하기 위해 활용될 수 있다. 이를 통해 예를 들어 발사 동안의 노리쇠 블록의 빠른 이동과 수동 재장전 동안의 보다 느린 이동 사이를 구별할 수 있다. 가속도는 또한 사용되는 추진제 충전량을 결정하기 위해 활용될 수 있다.

[0111] 일 실시예에서, 배터리 독립형 또는 배터리 종속형 가속도 센서는 또한 전술한 노리쇠 이동의 가속도의 측정에 추가로 또는 이에 대한 대안으로 총기 분석 장치에 제공된다.

[0112] 지금까지 센서를 통한 무기의 동적 가속도의 측정과 관련하여 배터리가 필요 없는 총알 카운터에서 직면한 한가지 문제는 신호 평가 유닛이 신호가 생성된 시간에 여전히 전원이 차단되었을 수 있기 때문에 이러한 가속도를 측정 및 등록할 수 없다는 것이었다.

[0113] 일 실시예에서, 이러한 문제는 저장된 가속도 신호를 평가하기 위해 신호 평가 유닛에 충분한 전류가 공급될 때까지 충전 캐패시터에 가속도 신호를 일시적으로 저장함으로써 해결된다.

[0114] 측정된 가속도에 기초하여, 상이한 유형의 탄약(전투 탄약, 기동 탄약, 훈련 탄약)의 발사를 감지하고 필요한 경우 저장할 수 있다. 이것은 예를 들어, 노리쇠와 같은 이동 부품의 상이한 가속도 펄스 또는 전체 시스템의 상이한 리코일 펄스에 기초하여 실행될 수 있다.

[0115] 추가 실시예에서, 측정 신호는 디지털 측정 신호(dIN_t)로 변환된다. 이것은 예를 들어 다음 규칙에 따라 구현될 수 있다:

[0116] 만일 ($IN_+ \geq V_{in}$)

[0117] $dIN_+ = 1$

[0118] 그 밖에 만일 ($IN_+ \leq U_t$)

[0119] $dIN_+ = 0$

[0120] 그 밖에

[0121] $dIN_+ =$ 비어 있음,

[0122] 여기서 $U \leq_t$ 최소값(V_{in})이 발생한다.

[0123] 추가 실시예에서, 디지털 측정 신호(dIN'₊)는 다음 규칙에 따라 생성된다:

[0124] 만일 ($IN_+ \geq V_{in}$)

[0125] $dIN'_+ = 0$

[0126] 그 밖에 만일 ($IN_+ \leq U_t$)

[0127] $dIN'_+ = 1$

[0128] 그 밖에

[0129] $dIN'_+ =$ 비어 있음

[0130] 도 7은 예시적인 원리 둘 다를 예시한다. 측정 신호가 기준 신호보다 크거나 동일하면, 다음에 디지털 측정 신호는 이 시간 간격에서 값 1(및/또는 0)을 갖는다. 측정 신호가 임계 전압(U_0)보다 작으면, 다음에 디지털 측정 신호는 이 시간 간격에서 값 0(및/또는 1)을 갖는다. U_0 의 임계 전압은 미리정해진 임계값으로 작용하며, 임의의 경우에 기준 신호의 최소값보다 작거나 같다. 다른 모든 경우에, 디지털 측정 신호에 값이 할당되지 않는다. 도 7에서, 이것은 음영 블록과 비음영 블록으로 표시된다. 디지털 측정 신호가 1 또는 0인 동안 그리고 필요한 경우 값이 할당되지 않은(비어 있음) 동안 신호 간격(블록의 너비)의 기간은, 예를 들어 시점(t701 내지 t706 또는 t711 내지 t714)을 통해 다시 결정될 수 있다. 예를 들어, 시점(t701, t703, t705)은 디지털 측정 신호(dIN_t)가 "0" 또는 "비어 있음"에서 "1"로 변경되는 시점을 통해 결정될 수 있고, 시점(t702, t704, t706)은 디지털 측정 신호(dIN_t)가 "1" 또는 "비어 있음"에서 "0"으로 변경되는 시점을 통해 결정될 수 있다.

- [0131] 일 실시예에서, 디지털의 시퀀스, 즉, 각각의 측정된 신호의 0과 1은 슬라이드가 리코일 또는 카운터리코일에 위치되어 있는지 결정하기 위해서 이용될 수 있다. 이는 코일을 향하는 각 자석의 극과 코일을 스윙핑할 때 유도하는 전압의 부호를 알고 있으면 측정된 1-0 시퀀스가 카운터리코일 이동 또는 리코일 이동이 있는지 여부를 명확하게 식별하기 때문이다. 리코일 이동이 도 8a에 도시된 바와 같이 시퀀스 10101로 이어지는 경우, 다음에 카운터리코일 이동은 도 8b에 도시된 바와 같이 이러한 시퀀스의 반대인 필연적으로 시퀀스 01010으로 이어질 것이다. 유리하게, 슬라이드의 이동 방향의 이러한 식별은, 예를 들어 신호 평가에 필요한 작동 전압이 나중에 까지 도달하지 않았기 때문에 신호 평가 유닛이 신호를 완전히 획득할 수 없는 경우에도 결정될 수 있다. 이것은 도 8a 및 도 8b에 도시되어 있는데, 여기에서 이동 방향의 전형적인 디지털의 시퀀스가 최소 3자리 디지털로 이동 방향을 결정하는데 적합함을 알 수 있다. 따라서 디지털 측정 신호의 3자리 디지털만으로 카운터리코일 이동 또는 리코일 이동이 발생했는지 여부를 명확하게 결정할 수 있다. 신호가 등록된 시기에 따라, 리코일 이동은 시퀀스 10101, 0101 및 101로 유도되고, 카운터리코일 이동은 시퀀스 01010, 1010 및 010으로 유도된다. 예를 들어 신호 평가 유닛의 전압 생성이 지연되거나 또는 어떤 이유로든 너무 천천히 램프가 올라가면, 신호의 특정 특징 최소 섹션은 신호의 시작이 등록되지 않은 후에도 이동 방향을 결정하기 위해 충분할 것이다. 이들 적어도 3개의 끝 디지털을 방향별 신호로 결정함으로써, 잘못된 메시지를 방지하거나 신호 감지에 대한 메시지가 없는 것을 방지할 수 있다.
- [0132] 추가 실시예에서, 신호 평가 유닛은 총알이 단일 발사로 발사되었는지 또는 연속 발사에서 발사되었는지를 결정한다. 또한, 단일 발사에서 다양한 케이던스/발사 속도를 결정할 수도 있다. 이를 위해, 예를 들어 실험실에서 결정된 측정값을 기초로 하는 미리결정된 시간 제한 값은 시간 간격/시간 제한 간격을 정의할 수 있다. 따라서 결정된 기간이 있는 간격은 연속 발사 또는 단일 발사가 존재하는지 여부 및/또는 또한 발사 속도를 결정한다. 다음 예에서는 이 절차를 보여준다.
- [0133] 실시예 1: 하나의 시간 제한 값, 자동 무기. 기간이 제한(시간 간격 1)을 초과하면, 다음에 단일 발사로 간주되며; 한계(시간 간격 2) 아래에 있으면, 연속 발사로 간주된다.
- [0134] 실시예 2: 하나의 시간 제한 값, 반자동 무기. 기간이 제한(시간 간격 1)을 초과하면, 다음에 느린 단일 발사로 간주되며; 한계(시간 간격 1) 아래에 있으면, 신속 단일 발사로 간주된다.
- [0135] 실시예 3: 2개의 시간 제한 값, 자동 무기. 기간이 제 2의 더 큰 제한 값(시간 간격 1)을 초과하면, 다음에 느린 단일 발사로 간주된다. 제 1 제한 값과 제 2 제한 값(시간 간격 2) 사이에 위치되면, 다음에 신속 단일 발사로 간주된다. 제한 값(시간 간격 3) 아래에 있으면, 다음에 연속 발사로 간주된다.
- [0136] 시간 제한 값 및 시간 기간 대신에, 사용되는 실시예 및/또는 시간 결정 유닛에 따라 전압 제한 값 및 측정된 전압 값 또한 사용될 수 있다.
- [0137] 기간을 결정하기 위해, 예를 들어 측정 신호의 종료는 제 1 총알로부터 카운터리코일 동안에 제 1 시간으로서 생성되며, 측정 신호의 개시는 제 2의 후속 총알의 리코일 동안에 제 2 시간으로서 생성된다. 제 1 시점과 제 2 시점 사이의 기간에서, 개별 총알 발사 사이의 시간 간격이 추정될 수 있으며, 이로부터 발사 모드와 또한 가능하다면 발사 속도가 추정될 수 있다.
- [0138] 일 실시예에서, 사이클 소스 및 타이머를 포함하는 전술한 타이밍 결정 유닛은 제 1 시점과 제 2 시점 사이의 기간을 결정한다.
- [0139] 다른 실시예에서, 단일 발사 또는 연속 발사 시퀀스를 결정하기 위해, 캐패시터 및 저항기를 포함하는 전술한 타이밍 유닛은 신호의 정류 후에 통합된다. 설명한 바와 같이, 캐패시터는 총알이 발사될 때 충전된 다음 저항기를 통해 지속적으로 방전된다. 후속 발사 동안 신호 평가 유닛이 재활성화될 때 캐패시터의 충전 상태에 따라, 단일 발사(긴 시퀀스 또는 일시중지는 더 낮은 충전 상태로 이어짐) 또는 연속 발사(매우 짧은 시퀀스는 더 높은 충전 상태로 이어짐)가 결정될 수 있다. 이론적으로, 방전 정도는 시간 값으로 변환될 수 있다. 그러나, 시간 값 결정을 통한 우회를 할 필요는 없고, 캐패시터에 인가되는 전압 값을 그대로 활용할 수 있다. 그런 다음 명시적으로 계산할 필요 없이 대응 시간 값을 나타낸다. 예를 들어, 캐패시터의 전압 값이 지정된 임계 값 아래로 떨어지면, 저항기를 갖는 캐패시터의 방전 시간을 알 때 단일 발사의 발사 시퀀스로 평가할 수 있다. 캐패시터의 전압 값이 임계 값 아래로 떨어지지 않으면, 연속 발사에서 총알 시퀀스로 평가할 수 있다.
- [0140] 다른 실시예는 하기의 장치 및 방법에 의해 단일 발사 시퀀스 또는 연속 발사 시퀀스를 구별한다:
- [0141] 교대로 분극된 자석이 고정 코일을 브러시하면, 다음에 유도 전압은, 예를 들어 마이크로컨트롤러 및 업스트림

캐패시터로 구성되는 신호 평가 유닛에 에너지를 공급한다. 작동 전압이 충분하면, 다음에 신호 평가 유닛이 작동할 준비가 되어 있고, 활성 모드에 있다. 이러한 모드에서, 설명된 바와 같이 AC 전압 신호를 평가한 다음, 내부 또는 외부 사이클 소스 뿐만 아니라 타이머를 활성화하고, 예를 들어 마이크로컨트롤러의 인터럽트-가능 핀을 구성한다.

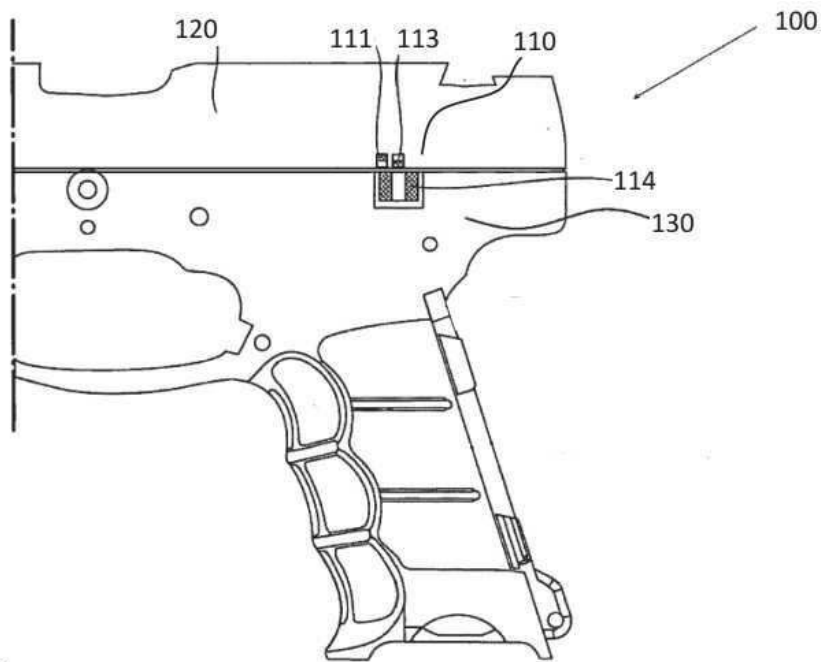
- [0142] 다음에, 신호 평가 유닛은 전류의 부분만을 필요로 하는 저전력 모드로 설정되고, 다음에 이에 의해 슬라이드 사이클 동안 비교적 오랜 시간 동안 활성 상태를 유지할 수 있다. 저전력 모드에서, 신호 평가 유닛에는 사전-충전된 백업 캐패시터에서만 전기 에너지가 공급된다.
- [0143] 따라서 리코일 이동 후에, 신호 평가 유닛을 작동하기 위해 후속 카운터리코일 이동 중에 전압이 다시 유도될 때까지 활성 상태를 유지한다. 갱신된 전압 유도는 후속적으로 추가 동기화 회로를 통해 신호 평가 유닛에 전달된다. 예를 들어 동기화 회로는 인터럽트-가능 핀에 전압을 인가할 수 있으며, 이에 의해 신호 평가 유닛에 인터럽트가 발생하고, 신호 평가 유닛이 다시 저전력 모드에서 활성 모드로 변경된다.
- [0144] 신호 평가 유닛이 저전력 모드에 있는 동안, 타이머는 사이클 변경 소스의 사이클을 계산한다. 사이클 소스의 사이클 주파수를 알고 있기 때문에, 신호 평가 유닛은 타이머에 의해 검색된 사이클 수를 시간 값으로 변환할 수 있다.
- [0145] 이것은 총알 신호에 의해 작동 전압이 다시 공급되고 그리고 타이머의 카운트된 사이클을 활용할 수 있도록 활성 모드로 변경되자마자 발생한다. 이러한 방식으로, 신호 평가 유닛은 2개의 활성 위상 사이의 시간을 결정하며, 그에 따라 상이한 발사 순서를 결정할 수 있다.
- [0146] 저전력 모드를 사용할 때, 2개의 기본 시나리오가 발생할 수 있다:
- [0147] 2개의 총알 사이의 시간이 충분히 짧으면, 다음에 백업 캐패시터의 전압은 다음 총알 신호까지 신호 평가 유닛을 저전력 모드로 유지하기에 충분하다. 그 후에, 동기화 회로는 인터럽트-가능 핀에서 전압을 생성한다. 저전력 모드에서 인터럽트-가능 핀에서 전압이 생성되자마자, 다음에 인터럽트 신호가 생성되어 신호 평가 유닛에 새로운 총알 신호가 있음을 알린다. 그 후에, 신호 평가 유닛은 활성 모드로 다시 전환하고, 위에서 설명한 바와 같이 AC 전압 신호의 측정 및 평가를 시작한다.
- [0148] 따라서, 이 저전력 회로의 한 가지 장점은 신호 평가 유닛이 슬라이드 리코일 및 슬라이드 카운터리코일 동안에 영구적으로 활성화된 상태를 유지하고, 이 활성화가 중단되지 않고 다시 시작해야 한다는 것이다.
- [0149] 제 2 경우에, 2개의 총알 신호 사이의 시간이 너무 떨어져 백업 캐패시터의 충전량이 신호 평가 유닛에 영구적으로 공급하기에 충분하지 않다. 이 경우, 작동 전압은 적절한 작동에 필요한 최소 전압보다 낮고, 신호 평가 유닛은 비활성화된다. 다음 총알 신호에서, 신호 평가 유닛은 하드웨어 재설정으로 시작된다.
- [0150] 저전력 모드로부터 활성 모드로 전환되거나 오프 상태에서부터 전환이 실행되는 가의 차이는 신호 평가 유닛의 내부 레지스터를 통해 감지된다.
- [0151] 다른 실시예는 연속 발사와 단일 발사 사이클을 구별하기 위해 이들 양 시나리오를 사용한다. 연속 발사의 매우 짧은 발사 사이클에서, 단일 발사와 대조적으로, 신호 평가 유닛은 슬라이드 카운터리코일 동안에 조차도 그리고 다음 총알이 발사되고 계속 준비될 때까지 저전력 모드에서 활성 상태를 유지할 수 있다. 이후에, 여러 발사 사이클에 걸친 이러한 영구적인 활성화는 연속 발사와 단일 발사 사이의 구별하는 기능으로 작용하는데, 이는 후자의 경우 활성화가 일반적으로 중단되기 때문이다. 추가로, 한번의 발사 사이클을 초과하는 시간도 이러한 방식으로 또한 측정할 수 있다.
- [0152] 이 솔루션의 결과는 직접 시간(사이클)이다. 또한, 오프 상태 이후의 활성화는 단일 발사에서 느린 발사 속도로 결론지을 수 있다.
- [0153] 다른 실시예에서, 설명된 총알 분석 시스템에는 배터리, 및 타임 스탬프를 통합하기 위한 추가 사이클이 주변에 장착되어 있다. 이러한 방식으로, 측정 신호와 관련된 총알 분석 시스템의 모든 활동은 시간 정확도, 특히 등록된 총알이 발생할 날짜 및 시간으로 확인할 수 있다. 시간 측정 전용 배터리를 사용하면, 매우 작은 용량과 작은 외형 치수의 배터리가 필요하며, 몇 년 또는 수십 년 후에도 이러한 실시간 측정을 위한 안정적인 전원 공급을 보장한다. 이러한 배터리가 고장나더라도, 총알 분석 시스템의 설명된 다른 모든 기능은 여전히 보장될 수 있다.

부호의 설명

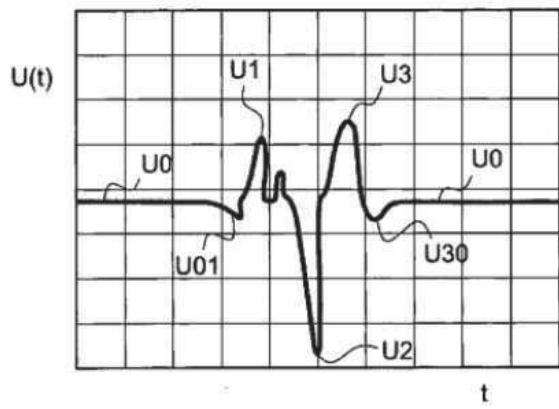
[0154] 100: 총기
 110, 401: 전압 발생 유닛
 111, 113, 301 내지 312: 영구 자석
 114: 코일
 120: 슬라이드
 130: 그립, 수신기
 U_0 : 전압 값
 U_1, U_4 : 제 1 전압 스윙
 U_2, U_5 : 제 2 전압 스윙
 U_3, U_6 : 제 3 전압 스윙
 $U_{01}, U_{30}, U_{04}, U_{60}$: 더 작은 전압 스윙
 t_1, t_2 : 시간 범위
 321 내지 323: 타인
 301 내지 312: 영구 자석
 U_e : AC 전압
 IN_+ : 측정 전압, 측정 신호
 V_{in} : 기준 전압, 기준 신호
 V_{cc} : 공급 전압
 dIN_+, dIN'_+ : 디지털 측정 신호
 410: 신호 처리 유닛
 450: 시간 결정 유닛
 420: 신호 평가 유닛
 600: Delon 회로
 $D_1, D_2, D_{511}, D_{512}$: 다이오드
 $C_1, C_2, C_{511}, C_{512}$: 캐패시터
 531, 533, 535: 플롯
 540: 선형 레귤레이터
 U_a : 정류 전압
 t_{701} 내지 t_{706}, t_{711} 내지 t_{714} : 시점

도면

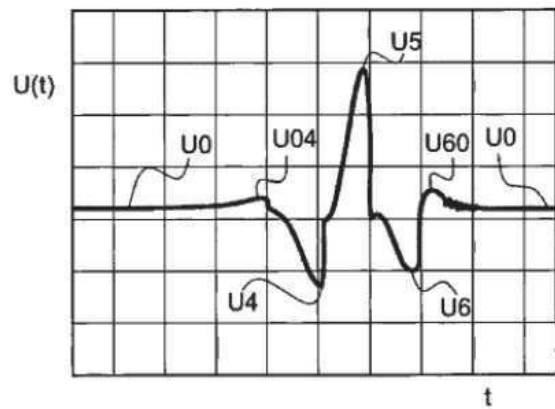
도면1



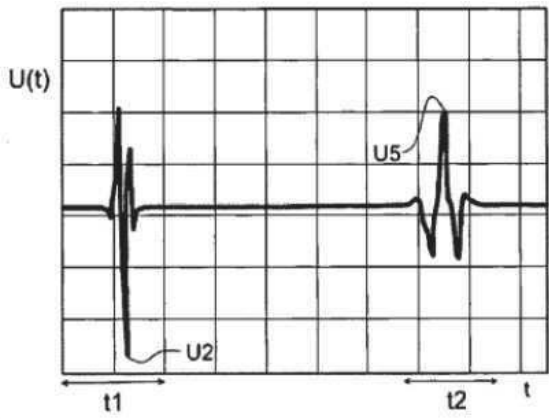
도면2a



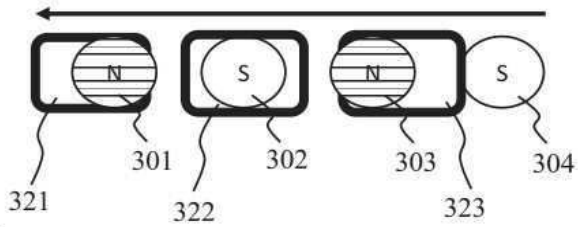
도면2b



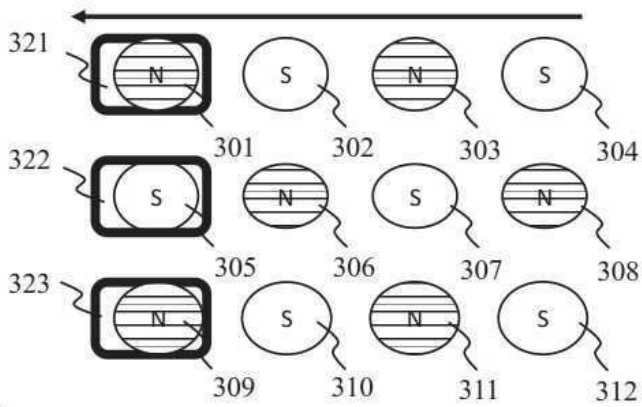
도면2c



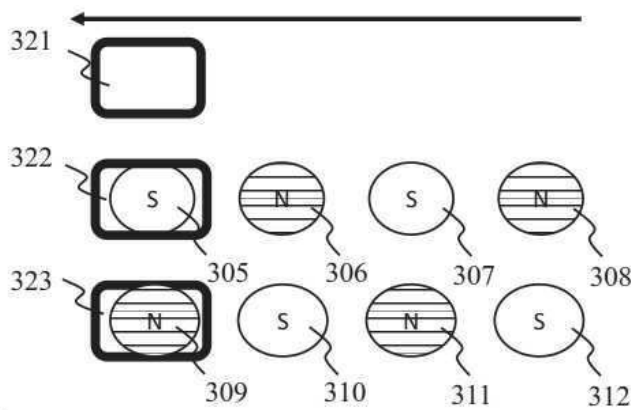
도면3a



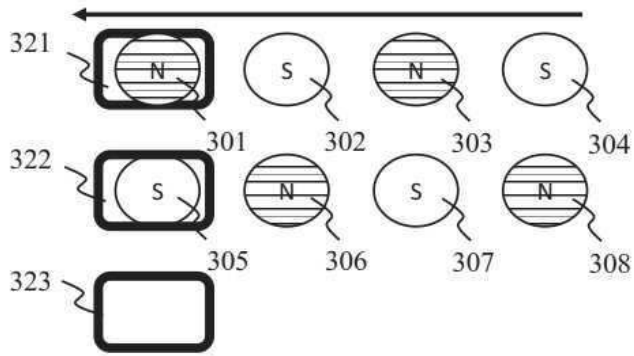
도면3b



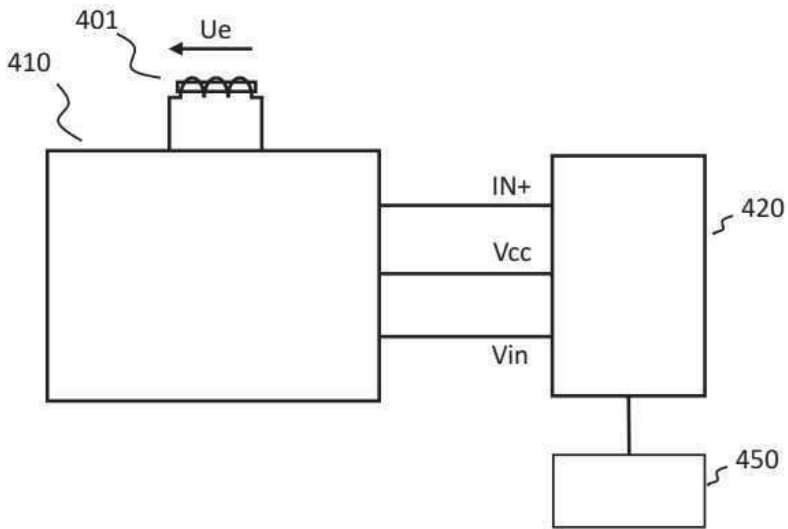
도면3c



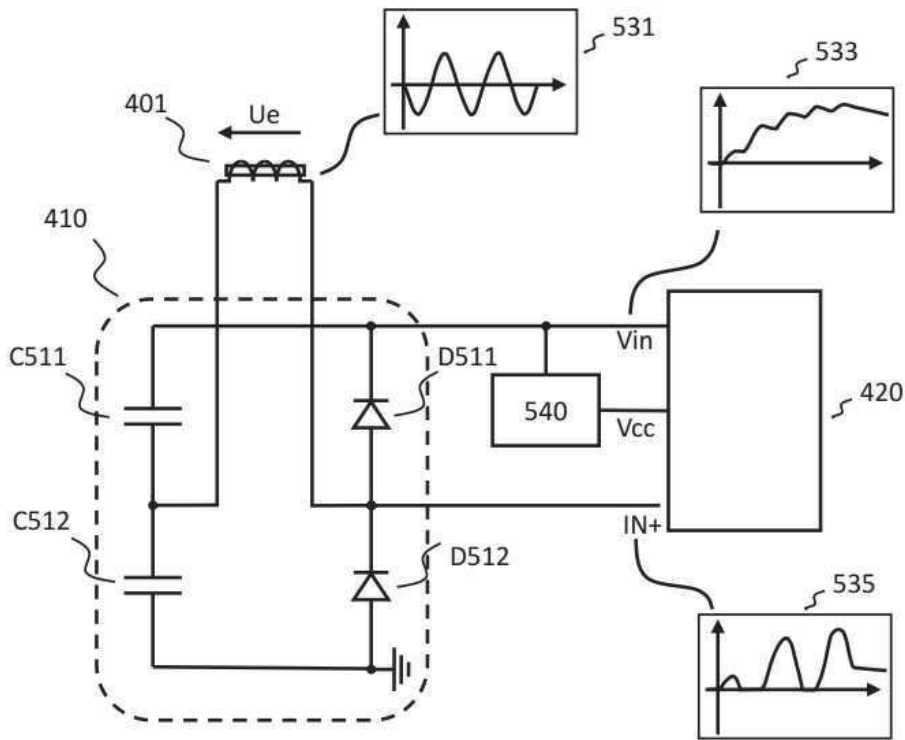
도면3d



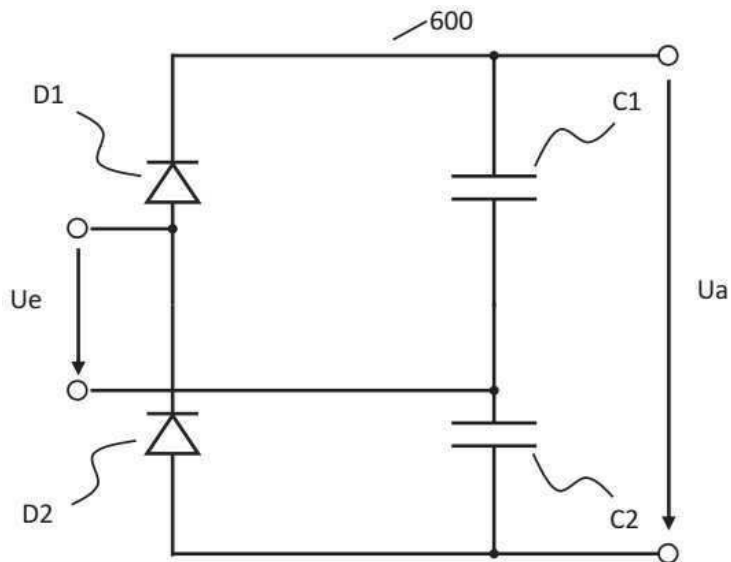
도면4



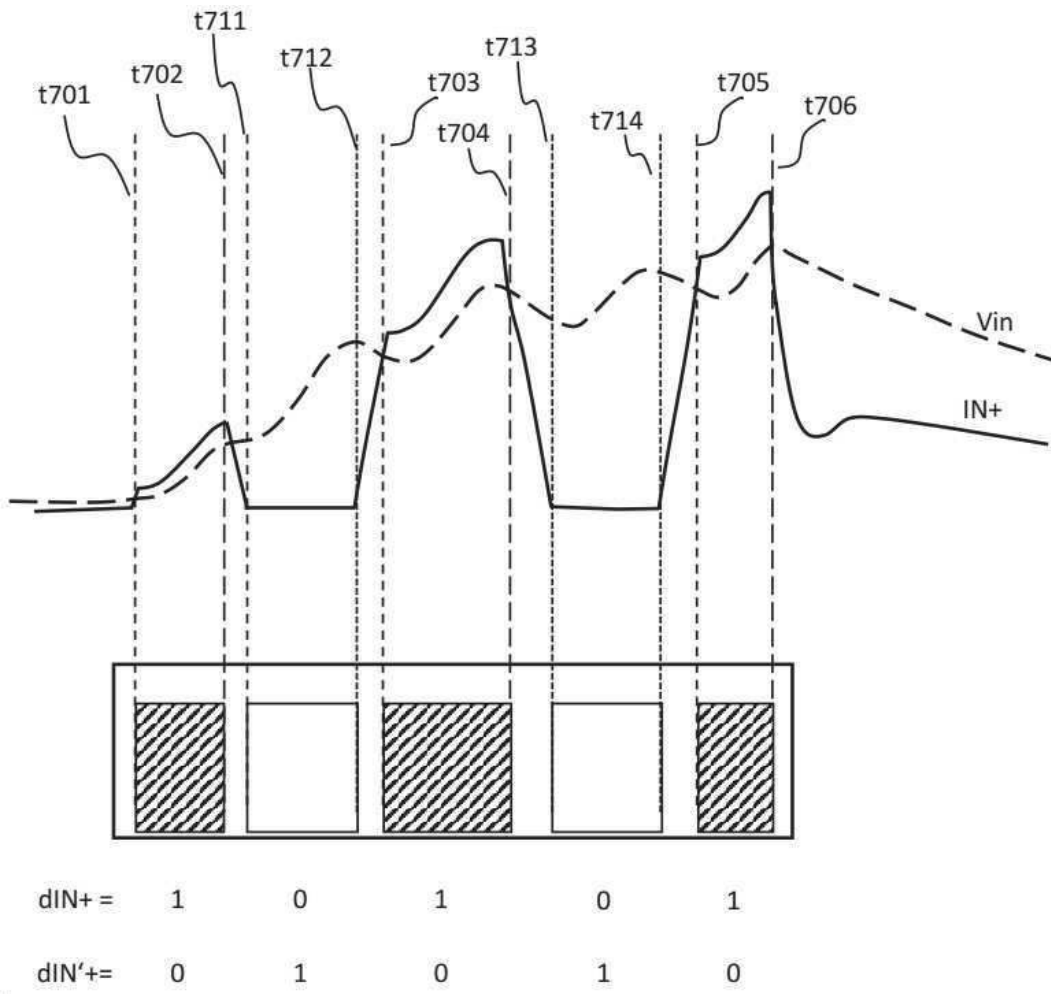
도면5



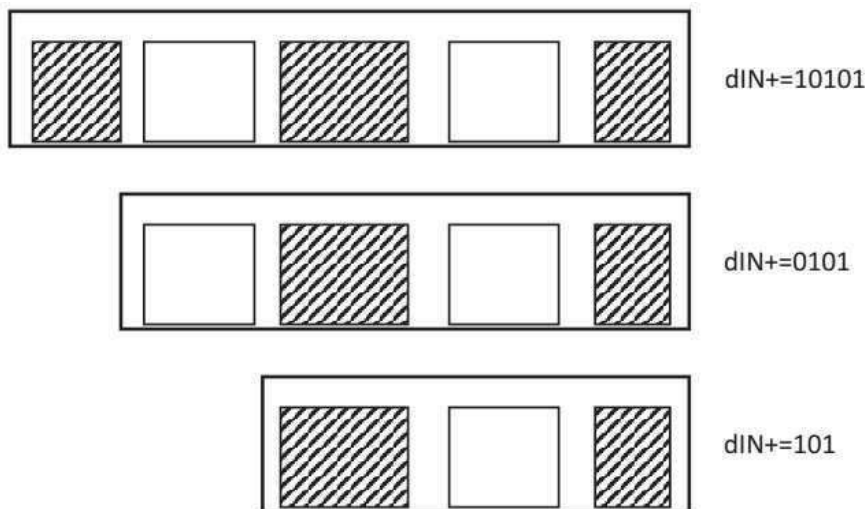
도면6



도면7



도면8a



도면 8b

