



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2020-0026517  
(43) 공개일자 2020년03월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01B 7/02 (2006.01) H01B 3/30 (2006.01)  
H01B 3/44 (2006.01) H01B 7/295 (2006.01)  
H01B 7/32 (2006.01) H01B 9/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류  
H01B 7/02 (2013.01)  
H01B 3/302 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0104549  
(22) 출원일자 2018년09월03일  
심사청구일자 2018년09월03일

(71) 출원인  
주식회사 피앤이솔루션  
경기도 수원시 권선구 산업로 185(고색동)

(72) 발명자  
정대택  
경기도 성남시 분당구 정자일로 248, 610동 1701호(정자동, 파크뷰)

김병흠  
경기도 화성시 동탄반석로 277, 112동 2001호(석우동, 동탄예당마을 우미린제일풍경채)

이재민  
경기도 안양시 동안구 평촌대로40번길 100, 305동 302호(호계동, 샘마을아파트)

(74) 대리인  
남건필, 박종수, 차상윤

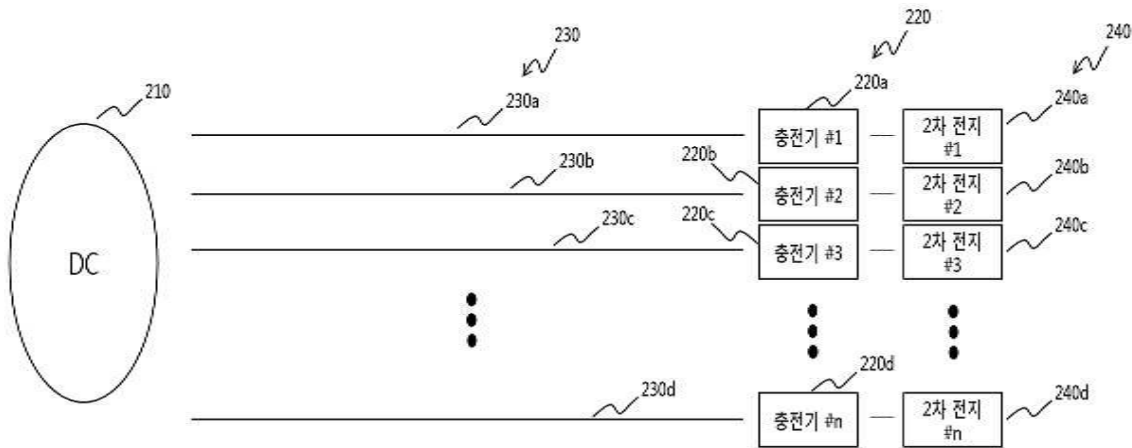
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 **충·방전기용 대전류 저노이즈 케이블**

**(57) 요약**

본 발명은 충·방전기용 대전류 저노이즈 케이블에 관한 것으로, 본 발명에 따른 충·방전기용 대전류 저노이즈 케이블은 양극 선, 상기 양극 선의 외측을 둘러싸는 제1 절연부재, 상기 제1 절연부재의 외측을 둘러싸는 음극 선 및 상기 음극 선의 외측을 둘러싸는 제2 절연부재를 포함한다.

**대표도** - 도2



(52) CPC특허분류

*H01B 3/443* (2013.01)

*H01B 7/295* (2013.01)

*H01B 7/32* (2013.01)

*H01B 9/003* (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 S2520154

부처명 중소벤처기업부

연구관리전문기관 중소기업기술정보진흥원

연구사업명 중소기업기술개발지원사업(수출기업기술개발사업)\_글로벌강소기업과제

연구과제명 고정밀/고속형 Cyclar 장비개발

기여율 1/1

주관기관 (주)피앤이솔루션

연구기간 2017.08.10 ~ 2019.08.09

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

양극 선;

상기 양극 선의 외측을 둘러싸는 제1 절연부재;

상기 제1 절연부재의 외측을 둘러싸는 음극 선; 및

상기 음극 선의 외측을 둘러싸는 제2 절연부재를 포함하는 충·방전기용 대전류 저노이즈 케이블.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 음극 선과 상기 제2 절연부재 사이에 위치하는 양극 센싱(sensing)도선 및 음극 센싱(sensing)도선을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 충·방전기용 대전류 저노이즈 케이블.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 음극 선과 상기 제1 절연부재 사이에 위치하는 양극 센싱(sensing)도선 및 음극 센싱(sensing)도선을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 충·방전기용 대전류 저노이즈 케이블.

#### 청구항 4

제2항 또는 제3항에 있어서,

상기 양극 센싱도선과 음극 센싱도선은 꼬아져서(twisted) 상기 케이블의 길이 방향으로 연장되는 것을 특징으로 하는 충·방전기용 대전류 저노이즈 케이블.

#### 청구항 5

제2항 또는 제3항에 있어서,

상기 케이블은 상기 전원을 2차전지 또는 EDLC(Electrical Double Layer Capacitor)를 충방전하는 충·방전기를 연결하되,

상기 양극 센싱도선과 음극 센싱도선은 상기 2차전지 또는 EDLC와 테스트 장치를 연결하여 상기 2차전지 또는 EDLC의 충방전상태를 체크하는 충·방전기용 대전류 저노이즈 케이블.

#### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 양극 선과 상기 음극 선은 임피던스가 동일한 것을 특징으로 하는 충·방전기용 대전류 저노이즈 케이블.

**청구항 7**

제1항에 있어서,

상기 양극 선과 음극 선은 각각 복수의 날개 도선으로 이루어진 것을 특징으로 하는 충·방전기용 대전류 저노이즈 케이블.

**청구항 8**

제1항에 있어서,

상기 제1 절연부재 및 상기 제2 절연부재는 FR-PVC 소재로 이루어진 것을 특징으로 하는 충·방전기용 대전류 저노이즈 케이블.

**청구항 9**

제1항에 있어서,

상기 제1 절연부재는 FR-PVC(난연 폴리염화비닐) 소재로 이루어지고, 상기 제2 절연부재는 PU(폴리우레탄) 소재로 이루어진 것을 특징으로 하는 충·방전기용 대전류 저노이즈 케이블.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 충·방전기용 대전류 저노이즈 케이블에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 케이블 상호간의 전기적인 유도로 인해 발생하는 노이즈 영향을 최소화하고, 케이블의 부피도 줄일 수 있는 충·방전기용 대전류 저노이즈 케이블에 관한 것이다.

[0002]

**배경 기술**

[0003] 전기 케이블(cable)에 노이즈(noise)가 발생하는 경우, 전기 공급 품질의 하락으로 인해 장치에 오작동이나 장애를 일으킬 수 있다. 전기 케이블에는 내부적 요인 및 외부적 요인에 의해 여러가지 노이즈가 발생할 수 있다. 예를 들어, 복수의 케이블이 인접하는 경우 케이블 상호간의 유도 현상에 의해 케이블에 노이즈가 발생할 수 있으며, 이는 케이블 상호 간의 용량성 결합과 유도성 결합에 의하여 발생할 수 있다.

[0004] 용량성 결합에 의한 전기 노이즈를 감소시키기 위해서는 케이블 상호간의 작용정전용량을 최소화 해야 한다. 예를 들어, 용량성 결합에 의한 전기 노이즈를 감소시킬 수 있는 방법으로 케이블간의 이격거리를 증가시키거나, 케이블 사이에 차폐망 또는 접지된 격벽을 설치하는 방법 등이 있다.

[0005] 유도성 결합에 의한 전기 노이즈를 감소시키기 위한 가장 보편적인 방법은 보호하고자 하는 케이블에 트위스트 페어(Twisted Pair)를 사용하는 것이다. 트위스트 페어(Twisted Pair)를 사용하는 경우, 케이블 내 도선간 기전력을 서로 상쇄시킬 수 있으며, 잡음 자속에 의하여 케이블 양단간에 유기되는 전압을 상대적으로 평형이 되게 함으로써 전기 노이즈를 감소시킬 수 있다.

[0006] 도 1은 트위스트 페어 케이블에서 기전력 상쇄로 인한 유도성 결합 감소를 설명하는 도면이다.

[0007] 도 1에 도시된 바와 같이 자속의 방향이 지면쪽으로 향할때 케이블에는 실선 화살표와 같이 기전력이 발생한다. 따라서, 트위스트 페어 케이블의 경우, 각 부분에서 서로 반대 방향의 기전력이 발생되어 서로 상쇄되고 유도성 결합이 감소될 수 있다.

[0008] 케이블의 용량이 커질수록 케이블을 구성하는 선의 두께가 커지게 된다. 고용량의 케이블의 경우에도, 트위스트

페어를 사용하면 기전력이 상쇄되어 노이즈에 민감하지 않게 된다. 그러나, 고용량 케이블은 부피가 크기 때문에 일정하게 트위스트 하는 것이 어렵고, 트위스트 형태를 유지하는 것도 힘들다. 또한, 고용량 케이블의 경우 트위스트 페어를 사용하게 되면 케이블의 부피도 증가하는 문제가 있다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허공보 10-2013-0011547(2013.01.30), 3쪽 내지 4쪽

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0010] 본 발명은 케이블 상호간의 전기적인 유도도 인해 발생하는 노이즈 영향을 최소화하여 케이블의 송전 성능을 높일 수 있는 충·방전기용 대전류 저노이즈 케이블을 제공한다.
- [0011] 본 발명은 노이즈 감소와 함께 기존의 고용량 케이블보다 부피가 작으면서 일정하게 형태를 유지할 수 있는 충·방전기용 대전류 저노이즈 케이블을 제공한다.
- [0012] 본 발명은 구성 요소를 단순화하여 생산과 유지보수를 용이하게 할 수 있는 충·방전기용 대전류 저노이즈 케이블을 제공한다.

### 과제의 해결 수단

- [0013] 본 발명에 따른 충·방전기용 대전류 저노이즈 케이블은 양극 선, 상기 양극 선의 외측을 둘러싸는 제1 절연부재, 상기 제1 절연부재의 외측을 둘러싸는 음극 선 및 상기 음극 선의 외측을 둘러싸는 제2 절연부재를 포함한다.
- [0014] 일 실시예에서, 상기 충·방전기용 대전류 저노이즈 케이블은 상기 음극 선과 상기 제2 절연부재 사이에 위치하는 양극 센싱(sensing)도선 및 음극 센싱(sensing)도선을 더 포함할 수 있다.
- [0015] 일 실시예에서, 상기 양극 센싱도선과 음극 센싱도선은 꼬아져서(twisted) 상기 케이블의 길이 방향으로 연장될 수 있다.
- [0016] 일 실시예에서, 상기 케이블은 상기 전원을 2차전지 또는 EDLC(Electrical Double Layer Capacitor)를 충방전하는 충·방전기를 연결하되, 상기 양극 센싱도선과 음극 센싱도선은 상기 2차전지 또는 EDLC와 테스트 장치를 연결하여 상기 2차전지 또는 EDLC의 충방전상태를 체크할 수 있다.
- [0017] 일 실시예에서, 상기 양극 선과 상기 음극 선은 임피던스가 동일할 수 있다.
- [0018] 일 실시예에서, 상기 양극 선과 음극 선은 각각 복수의 날개 도선으로 이루어질 수 있다.
- [0019] 일 실시예에서, 상기 제1 절연부재 및 상기 제2 절연부재는 FR-PVC 소재로 이루어질 수 있다.
- [0020] 일 실시예에서, 제1 절연부재는 FR-PVC(난연 폴리염화비닐) 소재로 이루어지고, 상기 제2 절연부재는 PU(폴리우레탄) 소재로 이루어질 수 있다.

### 발명의 효과

- [0021] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 충·방전기용 대전류 저노이즈 케이블은 케이블 상호간의 전기적인 유도도 인해 발생하는 노이즈 영향을 최소화하여 케이블의 송전 성능을 높일 수 있다.
- [0022] 본 발명에 따른 충·방전기용 대전류 저노이즈 케이블은 노이즈 감소와 함께 기존의 고용량 케이블보다 부피가

작으면서 일정하게 형태를 유지할 수 있다.

[0023] 본 발명에 따른 층·방전기용 대전류 저노이즈 케이블은 구성 요소를 단순화하여 생산과 유지보수를 용이하게 할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0024] 도 1은 트위스트 페어 케이블에서 기전력 상쇄로 인한 유도성 결합 감소를 설명하는 도면
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 층·방전기용 대전류 저노이즈 케이블을 이용하여 2차 전지를 충방전하는 시스템을 나타내는 구성도
- 도 3a는 도 1의 층·방전기용 대전류 저노이즈 케이블의 횡단면도를 나타내는 도면
- 도 3b는 도 1의 층·방전기용 대전류 저노이즈 케이블의 종단면도를 나타내는 도면
- 도 3c는 도 1의 층·방전기용 대전류 저노이즈 케이블의 횡단면도의 다른 실시예를 나타내는 도면
- 도 3d는 도 1의 층·방전기용 대전류 저노이즈 케이블의 종단면도의 다른 실시예를 나타내는 도면
- 도 4는 실물로 구현된 층·방전기용 대전류 저노이즈 케이블의 일 예를 나타내는 도면
- 도 5는 일반부하 케이블에서의 노이즈를 측정할 예를 나타내는 도면
- 도 6은 트위스트(twisted) 케이블의 노이즈를 측정할 예를 나타내는 도면
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 층·방전기용 대전류 저노이즈 케이블의 노이즈를 측정할 예를 나타내는 도면

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0025] 이하, 본 발명에 따른 층·방전기용 대전류 저노이즈 케이블을 실시하기 위한 구체적인 내용을 설명하면 다음과 같다.

[0026] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 층·방전기용 대전류 저노이즈 케이블을 이용하여 2차 전지를 충방전하는 시스템을 나타내는 구성도이다.

[0027] 도 2를 참조하면, 케이블(230)은 전원(210)과 층·방전기(220)를 연결하며, 층·방전기(220)는 2차전지(240)를 충방전할 수 있다.

[0028] 전원(210)은 층·방전기(220)를 통해 2차전지(240)에 전력을 공급하여 2차전지(240)를 충방전한다. 일 실시예에서, 전원(210)은 직류(DC) 전원에 해당할 수 있다. 구현 예에 따라 전원(210)은 하나의 전원에서 다수의 층·방전기에 각각 직류 전압을 공급하는 형태일 수도 있고, 하나의 전원에 하나의 층·방전기가 매칭되어 각 전원이 매칭되는 층·방전기에 직류 전압을 공급하는 형태일 수도 있다.

[0029] 층·방전기(220)는 전원(210)으로부터 공급받은 전력을 이용하여 2차전지(240)의 충방전을 제어한다. 예를 들어, 층·방전기(220)는 2차전지(240)의 현재 충방전 상태를 모니터링하고, 관리자에 의해 기 설정된 조건에 따라 2차전지(240)를 충방전한다. 구현 예에 따라 층·방전기(220)는 하나의 층·방전기(220)가 다수의 2차전지(240)를 충방전하는 형태일 수도 있고, 하나의 2차전지(240)에 하나의 층·방전기(220)가 매칭되어 각각의 2차전지(240)를 충방전하는 형태일 수도 있다. 도 2에서는 충방전대상을 2차전지를 예시로 하였으나, EDLC(Electrical Double Layer Capacitor)도 층·방전기(220)에 연결되어 충방전될 수 있다.

[0030] 케이블(230)은 전원(210)과 층·방전기(220)를 연결하여 층·방전기(220)에 전력을 공급한다.

[0031] 고용량의 2차전지 또는 EDLC를 충방전하는 경우, 전원(210), 층·방전기(220) 및 케이블(230)도 고용량 충방전을 지원할 수 있어야 한다. 이하에서는, 고용량 충방전이 가능하고 케이블에서 발생하는 노이즈를 줄일 수 있는 층·방전기용 대전류 저노이즈 케이블(230)에 대해 설명하기로 한다.

- [0032] 도 3a는 도 1의 충·방전기용 대전류 저노이즈 케이블의 횡단면도를 나타내는 도면이고, 도 3b는 도 1의 충·방전기용 대전류 저노이즈 케이블의 종단면도를 나타내는 도면이다.
- [0033] 도 3a와 도 3b를 참조하면, 충·방전기용 대전류 저노이즈 케이블(230)은 양극 선(310), 제1 절연부재(320), 음극 선(330) 및 제2 절연부재(340)를 포함한다.
- [0034] 양극 선(310)과 음극 선(330)은 각각 전원(210)과 충·방전기(220)의 양극 단자와 음극단자에 연결된다. 일 실시예에서, 양극 선(310)과 음극 선(330)은 각각 복수의 날개 도선으로 이루어진 선일 수 있으며, 각 날개 도선은 구리 선 또는 알루미늄 선(HAL, ACSR)을 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 양극선(310)과 음극 선(330)은 임피던스(impedance)가 동일하도록 구성될 수 있다.
- [0035] 도 3a와 도 3b에서 양극 선(310)은 원형으로 구성되고 음극 선(330)은 링(ring) 형으로 구성된 것으로 도시되었으나, 구현 예에 따라 다른 형상으로 구현될 수도 있다.
- [0036] 제1 절연부재(320)는 양극 선(310)의 외측을 둘러싸고, 양극 선(310)과 음극선(330) 사이를 절연시킨다. 일 실시예에서, 제1 절연부재(320)는 FR-PVC(난연 폴리염화비닐) 소재로 이루어질 수 있다.
- [0037] 음극 선(330)은 제1 절연부재(320)의 외측을 둘러싸고, 제2 절연부재(340)는 음극 선(330)의 외측을 둘러싸도록 구성될 수 있다. 일 실시예에서, 제2 절연부재(340)는 FR-PVC(난연 폴리염화비닐) 소재로 이루어질 수 있다. 다른 실시예에서, 제2 절연부재(340)는 외부의 오염과 물리적 충격에 견딜 수 있는 PU(폴리우레탄) 소재로 이루어질 수도 있다.
- [0038] 상기와 같이 구성된 충·방전기용 대전류 저노이즈 케이블(230)은 기존의 두 개의 선을 트위스트한 고용량 케이블 형태가 아니라 하나의 선이 다른 선을 감싸는 형태로 구성되어 기존의 고용량 케이블보다 부피가 감소하면서 일정하게 형태를 유지 할 수 있다. 또한, 충·방전기용 대전류 저노이즈 케이블(230)은 두 개의 선을 꼬아(트위스트하여) 전자기를 서로 상쇄하는 것보다 자기장이 덜 생기게 하여 유도성 결합에 의한 전기 노이즈를 감소시키는 것을 기대 할 수 있다.
- [0039] 충·방전기용 대전류 저노이즈 케이블(230)은 2차전지 또는 EDLC의 충방전상태를 체크하는 양극 센싱(sensing) 도선(350) 및 음극 센싱 도선(360)을 더 포함할 수 있다.
- [0040] 일 실시예에서, 양극 센싱 도선(350)과 음극 센싱 도선(360)은 음극 선(330)과 제2 절연부재(340) 사이에 위치할 수 있다. 다른 실시예에서, 양극 센싱 도선(350)과 음극 센싱 도선(360)은 제2 절연부재(340) 사이에 위치할 수도 있다.
- [0041] 양극 센싱도선(350)과 음극 센싱도선(360)은 꼬아져서(twisted) 케이블(230)의 길이 방향으로 연장될 수 있다. 일 실시예에서, 양극 센싱도선(350)과 음극 센싱도선(360)은 2차전지 또는 EDLC와 테스트 장치(미도시)를 연결하여 2차전지 또는 EDLC의 충방전상태를 체크하도록 할 수 있다.
- [0042] 일 실시예에서, 케이블(230)은 꼬아진(twisted) 양극 센싱도선(350)과 음극 센싱도선(360)에서 발생하는 자기장이 영향을 미치지 않도록 자기장 차폐층(미도시)으로 둘러싸이고, 음극 선(330)과 제2 절연부재(340) 사이에 위치할 수 있다. 다른 실시예에서, 양극 센싱도선(350)은 양극선(310)과 제1 차폐부재(320) 사이에 위치하고, 음극 센싱도선(360)은 음극 선(330)과 제2 절연부재(340) 사이에 위치하도록 구성될 수도 있다.
- [0043] 양극 선(310), 제1 절연부재(320), 음극 선(330) 및 제2 절연부재(340)의 두께는 충·방전기용 대전류 저노이즈 케이블(230)의 용량에 따라 달라질 수 있다. 예를 들어, 제1 절연부재(320)와 제2 절연부재(340)는 일정한 전계 강도를 갖도록 실험을 통해 미리 결정된 범위의 두께를 갖도록 구현될 수 있다.
- [0044] 상기에서 예로 든 양극 선(310), 제1 절연부재(320), 음극 선(330) 및 제2 절연부재(340)의 두께는 일 실시예이며, 구현 예에 따라 두께는 달라질 수 있다.
- [0045] 도 3c는 도 1의 충·방전기용 대전류 저노이즈 케이블의 횡단면도의 다른 실시예를 나타내는 도면이고, 도 3d는 도 1의 충·방전기용 대전류 저노이즈 케이블의 종단면도의 다른 실시예를 나타내는 도면이다.
- [0046] 일 실시예에서, 양극 센싱 도선(350)과 음극 센싱 도선(360)은 제1 절연부재(320)와 음극 선(330) 사이에 위치할 수 있다. 예를 들어, 양극 센싱 도선(350)과 음극 센싱 도선(360)은 도 3c 및 도 3d와 같이 제1 절연부재(320)의 외경에 맞닿아 제1 절연부재(320)와 음극 선(330) 사이에 위치할 수 있다. 다른 실시예에서, 양극 센싱 도선(350)과 음극 센싱 도선(360)은 음극 선(330) 사이에 사이에 위치할 수도 있다.

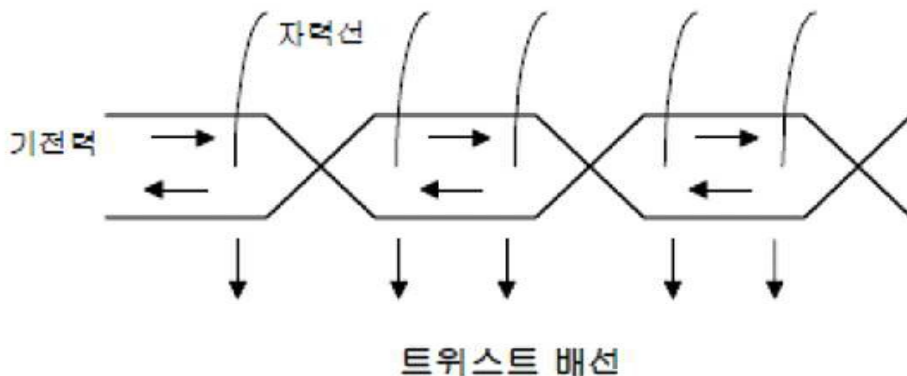
- [0047] 도 5는 일반부하 케이블에서의 노이즈를 측정할 예를 나타내는 도면이다. 또한, 도 6은 트위스트(twisted) 케이블의 노이즈를 측정할 예를 나타내는 도면이다.
- [0048] 도 5를 참조하면, 오실로스코프를 통해 70SQ 규격의 일반부하 케이블의 출력 노이즈를 측정할 도면이고, 도 6은 70SQ 규격의 트위스트(twisted) 케이블의 노이즈를 측정할 도면이다. 각 도면에는 음극(-) 선, 양극(+) 선 및 출력 케이블 전체의 노이즈가 도시되어 있다.
- [0049] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 충·방전기용 대전류 저노이즈 케이블의 노이즈를 측정할 예를 나타내는 도면이다.
- [0050] 도 7을 참조하면, 도 7은 본 발명의 충·방전기용 대전류 저노이즈 케이블의 노이즈를 측정할 도면으로, 음극(-) 선, 양극(+) 선 및 출력 케이블 전체의 노이즈가 도시되어 있다. 도 7의 측정 결과를 보면, 출력 케이블 전체에서의 노이즈가 도 5와 도6의 케이블에 비해 현저히 낮아지는 것을 확인할 수 있다.
- [0051] 이상 본 발명의 실시예로 설명하였으나 본 발명의 기술적 사상이 상기 실시예로 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범주에서 다양한 충·방전기용 대전류 저노이즈 케이블로 구현할 수 있다.

**부호의 설명**

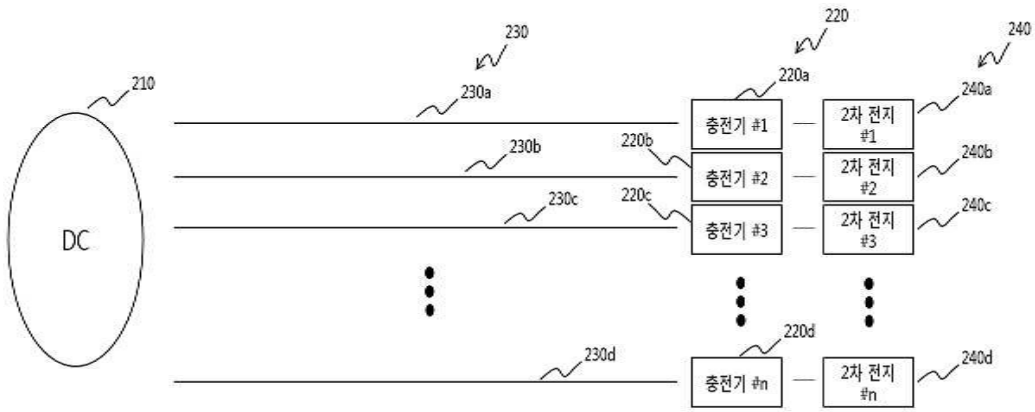
- [0052] 210 : 전원
- 220 : 충·방전기
- 230 : 케이블
- 240 : 2차전지

**도면**

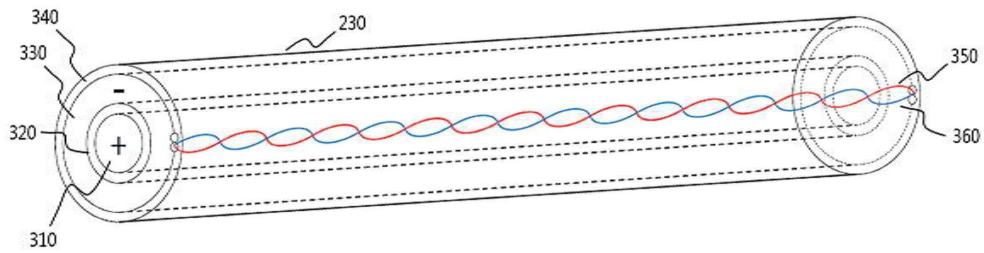
**도면1**



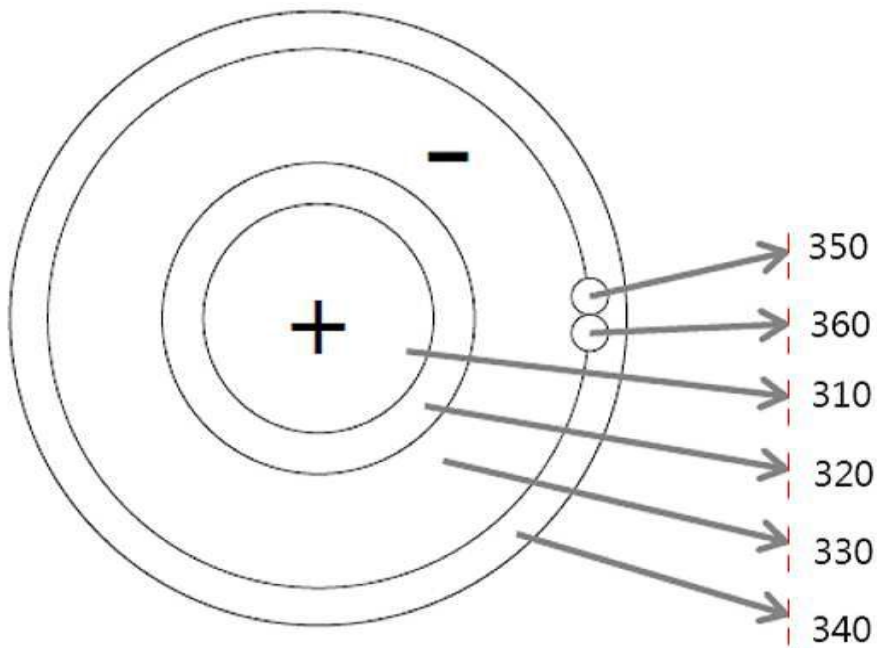
도면2



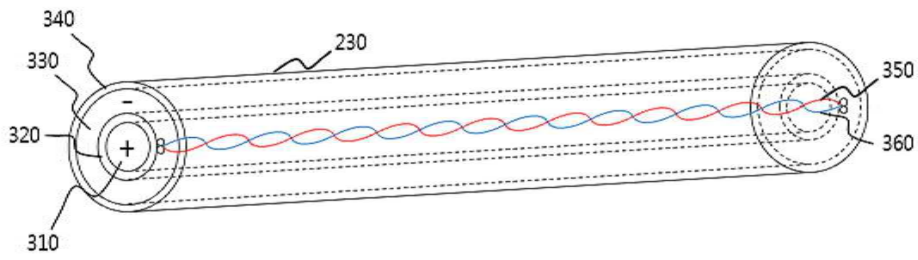
도면3a



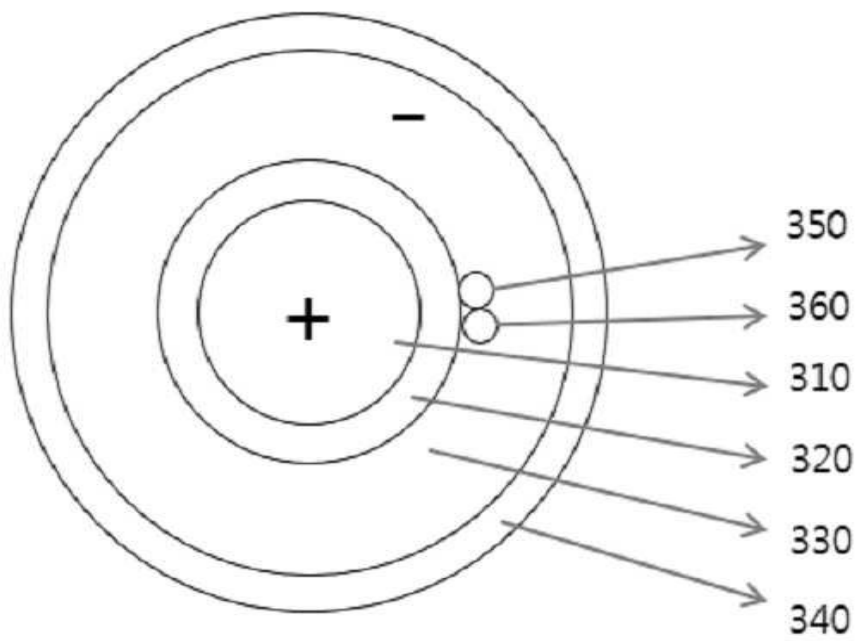
도면3b



도면3c



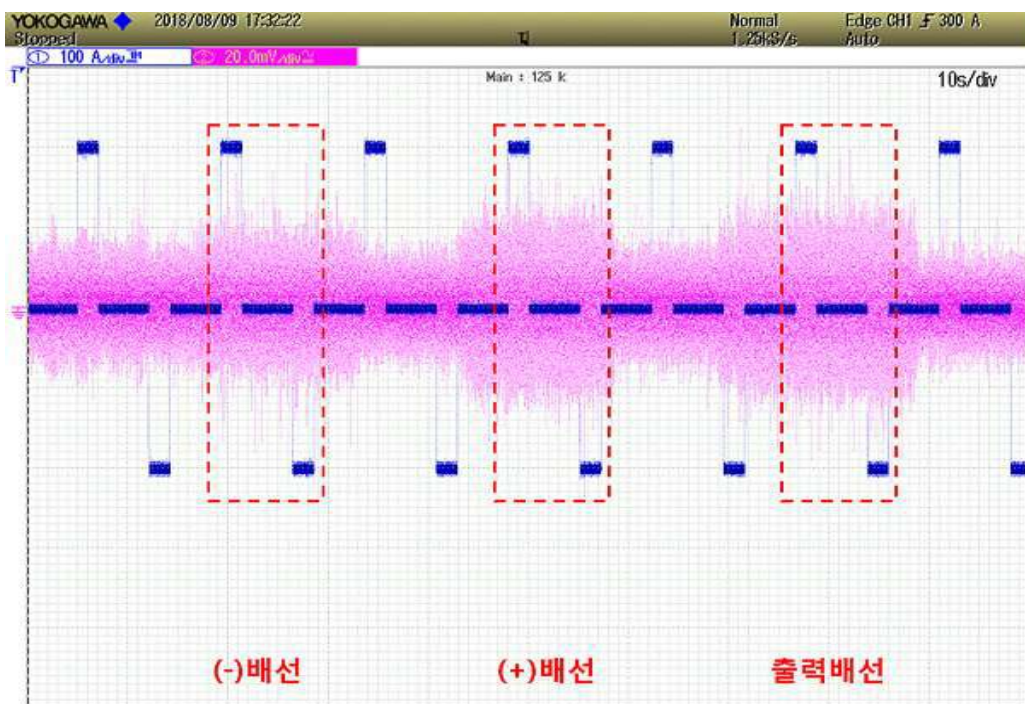
도면3d



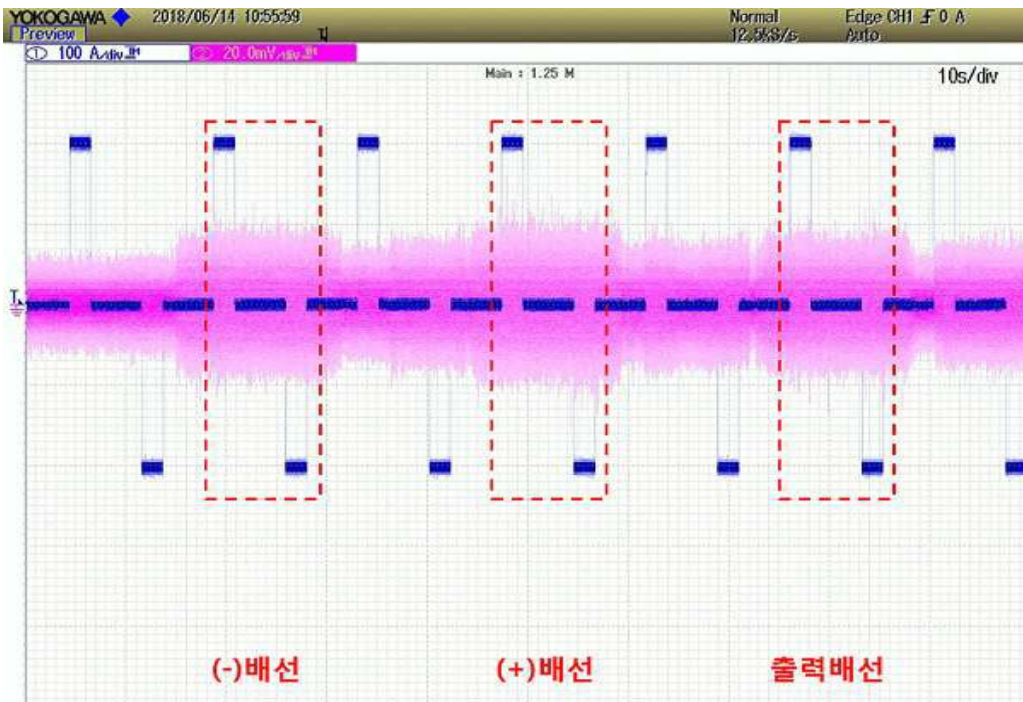
도면4



도면5



도면6



도면7

