



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년06월18일

(11) 등록번호 10-1529552

(24) 등록일자 2015년06월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01R 27/26 (2006.01) **G01R 27/02** (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2013-0076828
 (22) 출원일자 2013년07월02일
 심사청구일자 2013년07월02일
 (65) 공개번호 10-2015-0003996
 (43) 공개일자 2015년01월12일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR101295182 B1*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
주식회사 아이티엠반도체
 충청북도 청원군 옥산면 과학산업1로 82-7
 (72) 발명자
나혁휘
 충청북도 청원군 오창읍 오창중앙로 101 쌍용스윗
 닷홈오창예가 901-701
황호석
 경기도 군포시 광정로 119 대림솔거아파트 721동
 1204호
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
양기혁, 이인행, 김남식, 한윤호

전체 청구항 수 : 총 8 항

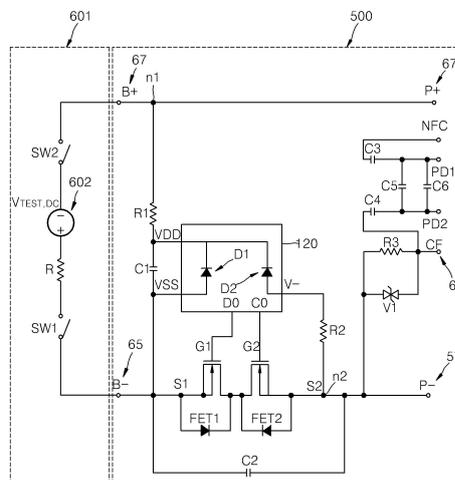
심사관 : 강민구

(54) 발명의 명칭 **전지 보호 모듈 패키지에 실장된 수동소자 값 측정방법**

(57) 요약

배터리 셀에 접촉되는 두 개의 연결단자를 포함하는 배터리 보호회로에 포함된 수동소자의 값을 측정하는 방법이 공개된다. 이 방법은, 두 개의 연결단자 사이에 제1 테스트 직류 전압을 인가하여 두 개의 연결단자 사이에 연결된 저항의 값을 측정하는 단계, 및 두 개의 연결단자 사이에 제2 테스트 전압을 인가하여 두 개의 연결단자 사이에 연결된 커패시터의 값을 측정하는 단계를 포함한다. 이때, 제1 테스트 직류 전압은 0보다 작은 값을 가지며, 상기 제2 테스트 전압은 0 이상의 값을 갖는다.

대표도 - 도4a



(72) 발명자

김영석

충청북도 청주시 수영로 327 세영첼시빌아파트 11
1동 1101호

안상훈

충청북도 청주시 상당구 울봉로160번길 8, 201동
1202호 (울랑동, 현대아파트)

박승욱

충청남도 천안시 동남구 목천안터2길 19,216동
1201호 (신도브래뉴2차아파트)

박재구

충청북도 청원군 오창읍 구룡2길 45-5

이현석

충청북도 제천시 칠성로 63, 103호

명세서

청구범위

청구항 1

배터리 셀에 접촉되는 제1 내부연결단자 및 제2 내부연결단자를 포함하는 배터리 보호회로에 포함된 수동소자의 값을 측정하는 배터리 보호회로 측정방법으로서,

상기 제1 내부연결단자와 상기 제2 내부연결단자 사이에 제1 테스트 직류 전압을 인가하여 상기 제1 내부연결단자와 상기 제2 내부연결단자 사이에 연결된 저항의 값을 측정하는 단계; 및

상기 제1 내부연결단자와 상기 제2 내부연결단자 사이에 제2 테스트 전압을 인가하여 상기 제1 내부연결단자와 상기 제2 내부연결단자 사이에 연결된 커패시터의 값을 측정하는 단계;

를 포함하며,

상기 제1 테스트 직류 전압은 음의 전압을 가지며, 상기 제2 테스트 전압은 양의 전압을 가지며,

상기 제2 테스트 전압은 펄스 트레인 파형을 갖는,

배터리 보호회로 측정방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 배터리 보호회로에는 상기 저항 또는 상기 커패시터에 병렬로 연결되는 다이오드가 포함되어 있는, 배터리 보호회로 측정방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 커패시터의 값을 측정하는 단계는, 상기 저항의 값을 측정하는 단계에 의해 산출된 상기 저항의 값에 의해 산출되는 시정수를 이용하여 수행되는, 배터리 보호회로 측정방법.

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 제2 테스트 전압은 구형파 파형을 갖는, 배터리 보호회로 측정방법.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 커패시터의 값을 측정하는 단계는, 상기 커패시터 값을 측정하는 기본단계를 수 차례 반복하여 얻은 평균값을 계산하는 단계를 포함하는, 배터리 보호회로 측정방법.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 배터리 보호회로에는 NFC 모듈이 포함되어 있고, 상기 NFC 모듈 중 외부에 노출된 두 개의 단자 사이에 제3 테스트 전압을 인가하여 상기 두 개의 단자 사이에 연결된 커패시터의 값을 측정하는 단계를 더 포함하는, 배터리 보호회로 측정방법.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 제3 테스트 전압을 제공하는 전원에는 내부저항이 존재하는, 배터리 보호회로 측정방법.

청구항 9

배터리 셀에 접촉되는 제1 내부연결단자 및 제2 내부연결단자를 포함하는 배터리 보호회로에 포함된 수동소자의 값을 측정하는 배터리 보호회로의 수동소자 측정방법으로서,

상기 제1 내부연결단자와 상기 제2 내부연결단자 사이에 제1 테스트 직류 전압을 인가하여 상기 제1 내부연결단자와 상기 제2 내부연결단자 사이에 연결된 저항의 값을 측정하는 단계;

상기 제1 내부연결단자와 상기 제2 내부연결단자 사이에 제2 테스트 전압을 인가하여 상기 제1 내부연결단자와 상기 제2 내부연결단자 사이에 연결된 커패시터의 값을 측정하는 단계; 및

상기 배터리 보호회로에는 NFC 모듈이 포함되어 있고, 상기 NFC 모듈 중 외부에 노출된 두 개의 단자 사이에 제3 테스트 전압을 인가하여 상기 두 개의 단자 사이에 연결된 커패시터의 값을 측정하는 단계

를 포함하는,

배터리 보호회로의 수동소자 측정방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 전지 보호 모듈 패키지에 실장된 수동소자의 값을 측정하는 방법에 관한 것으로서, 특히 수동소자가 전지 보호 모듈 패키지의 외부에 노출되지 않은 경우에 적용되는 기술에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 휴대폰, PDA 등의 휴대단말기 등에 배터리가 사용되고 있다. 리튬이온 배터리는 휴대단말기 등에 가장 널리 사용되는 배터리로 과충전, 과전류시에 발열하고, 발열이 지속되어 온도가 상승하게 되면 성능열화는 물론 폭발의 위험성까지 갖는다. 따라서, 통상의 배터리에는 과충전, 과방전 및 과전류를 감지하고 차단하는 보호회로모듈이 실장되어 있거나, 배터리 외부에서 과충전, 과방전, 발열을 감지하고 배터리의 동작을 차단하는 보호회로를 설치하여 사용한다. 이러한 종래의 보호회로는 인쇄회로기판(PCB)에 프로텍션(protecton) IC와 2개의 FET, 저항, 및 커패시터 등을 납땜으로 접합시켜 이루어지는 것이 일반적이다.

[0003] 위의 보호회로는 패키지 몸체에 의해 모듈화되어 제공될 수 있는데, 저항 및 커패시터와 같은 수동소자들이 노출되어 있지 않기 때문에 이들의 값을 측정하는 방법을 제공할 필요가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명에서는 전지 보호 모듈 패키지 내에 실장되어 외부로 노출되지 않은 수동소자들의 값을 측정하는 방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0005] 상술한 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 관점에 따라, 배터리 셀에 접촉되는 제1 내부연결단자 및 제2 내부연결단자를 포함하는 배터리 보호회로에 포함된 수동소자의 값을 측정하는 방법이 제공된다. 이 방법은, 상기 제1 내부연결단자와 상기 제2 내부연결단자 사이에 제1 테스트 직류 전압을 인가하여 상기 제1 내부연결단자와 상기 제2 내부연결단자 사이에 연결된 저항의 값을 측정하는 단계; 및 상기 제1 내부연결단자와 상기 제2 내부연결단자 사이에 제2 테스트 전압을 인가하여 상기 제1 내부연결단자와 상기 제2 내부연결단자 사이에 연결된 커패시터의 값을 측정하는 단계를 포함한다. 이때, 상기 제1 테스트 직류 전압은 0보다 작은 값을 가지며, 상기 제2 테스트 전압은 0 이상의 값을 갖는다.

[0006] 이때, 상기 배터리 보호회로에는 상기 저항 또는 상기 커패시터에 병렬로 연결되는 다이오드가 포함될 수 있다.

[0007] 이때, 상기 커패시터의 값을 측정하는 단계는, 상기 저항의 값을 측정하는 단계에 의해 산출된 상기 저항의 값에 의해 산출되는 시정수를 이용하여 수행될 수 있다.

[0008] 이때, 상기 제2 테스트 전압은 펄스 트레인 파형을 가질 수 있다.

[0009] 이때, 상기 제2 테스트 전압은 구형파 파형을 가질 수 있다.

[0010] 이때, 상기 커패시터의 값을 측정하는 단계는, 상기 커패시터 값을 측정하는 기본단계를 수 차례 반복하여 얻은 평균값을 계산하는 단계를 포함할 수 있다.

[0011] 이때, 상기 배터리 보호회로에는 NFC 모듈이 포함되어 있고, 상기 NFC 모듈 중 외부에 노출된 두 개의 단자 사이에 제3 테스트 전압을 인가하여 상기 두 개의 단자 사이에 연결된 커패시터의 값을 측정하는 단계를 더 포함할 수 있다. 이때, 상기 제3 테스트 전압을 제공하는 전원에는 내부저항이 존재한다.

발명의 효과

[0012] 본 발명에 따르면 전지 보호 모듈 패키지 내에 실장되어 외부로 노출되지 않은 수동소자들의 값을 측정하는 방법을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 보호 모듈 패키지(30)를 갖는 배터리 팩(100)을 보여주는 분해 사시도이다.

도 2는 도 1의 보호 모듈 패키지(30)를 보여주는 사시도이다.

도 3은 도 1의 보호 모듈 패키지(30)에 포함된 배터리 보호회로(500)를 나타낸 것이다.

도 4a 및 도 4b는 본 발명의 일 실시예에 따라 보호 모듈 패키지의 양극 외부 리드(B+)(67)와 음극 외부 리드(B-)(65) 사이에 실장된 저항(R1)의 값을 측정하는 방법을 설명하기 위한 것이다.

도 5a와 도 5b는 본 발명의 일 실시예에 따라 보호 모듈 패키지의 양극 외부 리드(B+)(67)와 음극 외부 리드(B-)(65) 사이에 실장된 커패시터(C)의 값을 측정하는 방법을 설명하기 위한 것이다.

도 6a는 도 5a의 측정기(601)에서 구형파 형태의 전원을 사용하는 경우 보호 모듈 패키지(30)의 양극 외부 리드(B+)(67)와 음극 외부 리드(B-)(65) 사이의 전압(V_{B+B-})의 변화를 나타낸 것이다.

도 6b는 도 5a의 측정기(601)에서 직류전원을 사용하는 경우 보호 모듈 패키지(30)의 양극 외부 리드(B+)(67)와 음극 외부 리드(B-)(65) 사이의 전압(V_{B+B-})의 변화를 나타낸 것이다.

도 6c는 도 6a로부터 변형된 실시예로서, 도 6a에 비하여, 구형파의 온(on) 구간의 길이가 커패시터(C1)의 크기에 비하여 상대적으로 더 큰 경우를 나타낸다.

도 7a 내지 도 7d는 본 발명의 일 실시예에 따른 보호 모듈 패키지(30)에 포함된 배터리 보호회로(500)의 단자(NFC, PD1, PD2, CF(61)) 사이에 연결된 커패시터들의 값을 측정하는 방법을 설명하기 위한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 여러 실시예들을 상세히 설명하기로 한다.

[0015] 본 발명의 실시예들은 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 본 발명을 더욱 완전하게 설명하기 위하여 제공되는 것이며, 하기 실시예는 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 하기 실시예에 한정되는 것은 아니다. 오히려 이들 실시예들은 본 개시를 더욱 충실하고 완전하게 하고, 당업자에게 본 발명의 사상을 완전하게 전달하기 위하여 제공되는 것이다. 또한, 도면에서 각 층의 두께나 크기는 설명의 편의 및 명확성을 위하여 과장된 것이다.

[0016] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 보호 모듈 패키지(30)를 갖는 배터리 팩(100)을 보여주는 분해 사시도이다.

[0017] 도 1을 참조하면, 제1 실시예에 따른 배터리 팩(100)은 배터리 셀(10)을 보호하는 보호 회로 모듈이 패키지 형태의 보호 모듈 패키지(30)로 구현되며, 배터리 셀(10)과 상부 케이스(80)에 개재된 구조를 갖는다. 이러한 배터리 팩(100)은 배터리 셀(10), 보호 모듈 패키지(30) 및 상부 케이스(80)를 포함한다. 배터리 셀(10)은 상면(12)에 음극 탭(16)과 양극관(18)이 형성되어 있다. 보호 모듈 패키지(30)는 배터리 셀(10)의 음극 탭(16) 및 양극관(18)에 연결되어 배터리 셀(10)을 보호하는 보호 회로 소자가 패키징되어 있다. 그리고 상부 케이스(80)는 보호 모듈 패키지(30)를 덮도록 배터리 셀(10)의 상부에 결합되며, 상부로 보호 모듈 패키지(30)의 단자 패드(60)가 노출되는 개구부(81,83)가 형성되어 있다. 개구부(81,83)는 단자 패드(60) 중 음극 단자 패드가 노출된 제1 개구부(81)와 양극 단자 패드가 노출되는 제2 개구부(83)를 포함한다.

[0018] 그 외 배터리 팩(100)은 배터리 셀(10) 상부에 설치되는 상부 절연 시트(21), 배터리 셀(10)의 하부에 설치되는

하부 절연 시트(91) 및 하부 케이스(93), 배터리 셀(10)의 외측면을 둘러싸는 포장 라벨(95)을 포함할 수 있다.

- [0019] 예컨대 배터리 팩(100)은 얇은 사각관 형태로 구현될 수 있다. 즉 배터리 셀(10)은 얇은 사각관 형태를 가지며, 상면(12)에 상부 절연 시트(21), 보호 모듈 패키지(30) 및 상부 케이스(80)가 순차적으로 적층되어 설치된다. 배터리 셀(10)은 하면(14)에 하부 절연 시트(91) 및 하부 케이스(93)가 순차적으로 적층되어 설치된다. 그리고 배터리 셀(10)의 외측면은 포장 라벨(95)에 의해 덮여 보호될 수 있다.
- [0020] 배터리 셀(10)은 상면(12)과 하면(14)을 가지며, 상면(12)에 형성된 양극관(18)에 대해서 음극 탭(16)이 전기적으로 격리되어 양극관(18)에 대해서 돌출되게 형성되어 있다. 물론 양극관(18)은 배터리 셀(10)에 내장된 셀의 양극과 전기적으로 연결되고, 음극 탭(16)은 셀의 음극과 전기적으로 연결된다. 예컨대 배터리 셀(10)로는 리튬이온전지, 리튬폴리머전지 등과 같이 리튬이차전지가 사용될 수 있다.
- [0021] 상부 절연 시트(21)는 배터리 셀(10)의 상면(12)에 부착되며, 배터리 셀(10)의 음극 탭(16)과 양극관(18) 간의 전기적 쇼트를 방지하는 기능을 한다. 상부 절연 시트(21)에는 음극 탭(16)이 노출될 수 있는 제1 개방부(23)가 형성되어 있다. 상부 절연 시트(21)의 한쪽에 배터리 셀(10)의 상면(12)을 통하여 양극관(18)의 일부가 외부로 노출되며, 노출된 양극관(18) 부분에 보호 모듈 패키지(30)의 양극 외부 리드(67)가 접합된다. 이때 상부 절연 시트(21)의 소재로는 PC(Poly Carbonate), PE(Poly Ethylene) 등 다양한 합성수지가 사용될 수 있다. 상부 절연 시트(21)는 경질의 판 형태나 유연성을 갖는 테이프 형태로 구현될 수 있다.
- [0022] 보호 모듈 패키지(30)는 상부 절연 시트(21)의 상부에 탑재되며, 배터리 셀(10)의 음극 탭(16) 및 양극관(18)에 전기적으로 연결되게 접합된다. 보호 모듈 패키지(30)는 패키지 몸체(79) 내부에 칩 형태의 보호 회로 소자가 내장된 구조를 갖는다. 보호 모듈 패키지(30)는 양측으로 음극 외부 리드(65)와 양극 외부 리드(67)가 돌출되어 있으며, 음극 외부 리드(65)는 음극 탭(16)에 PTC(Positive Temperature Coefficient) 소자를 매개로 접합되고, 양극 외부 리드(67)는 양극관(18)에 접합된다. 패키지 몸체(79)의 상부로 상부 케이스(80)의 개구부(81,83)로 노출되는 복수의 단자 패드(60)가 노출되어 있다.
- [0023] 이때 음극 외부 리드(65)는 음극 탭(16)에 저항 용접 방식에 의해 접합될 수 있다. 양극 외부 리드(67)는 양극관(18)에 레이저 용접 방식에 의해 접합될 수 있다. 그 외 외부 리드(65,67)는 초음파 용접이나 전도성 접착제를 개재하여 음극탭(16) 및 양극관(18)에 각각 접합할 수도 있다.
- [0024] 이와 같이 제1 실시예에 따른 배터리 팩(100)은 보호 회로 모듈이 보호 모듈 패키지(30)로 구현되기 때문에, 배터리 팩(100)에서 보호 회로 모듈이 차지하는 공간을 최소화할 수 있다. 보호 모듈 패키지(30)는 보호 회로 소자가 칩 형태로 내장되고, 패키지 몸체(79)는 성형에 의해 판 형태로 제조가 가능하기 때문에, 두께가 얇으면서 크기는 작은 보호 회로 모듈로 구현될 수 있다.
- [0025] 보호 모듈 패키지(30)는 배터리 셀(10)과, 전원 공급부나 휴대용 단말기 사이에 개재되어 배터리 셀(10)의 과충전 방지, 과방전 방지, 과전류 방지 등과 같은 배터리 팩(100)의 보호 기능 기능을 수행한다.
- [0026] 상부 케이스(80)는 보호 모듈 패키지(30)를 덮도록 배터리 셀(10)의 상부에 결합되어 설치되며, 개구부(81,83)는 보호 모듈 패키지(30)의 복수의 단자 패드(60)에 각각 대응되게 형성된다. 개구부(81,83)는 휴대용 단말기에 연결될 수 있도록 상부 케이스(80)의 상면을 관통하여 형성된다. 상부 케이스(80)는 상면의 일측에 마련된 홈(87)에 라벨지(97)가 부착될 수 있다. 상부 케이스(80)는 상부에 휴대용 단말기에 탈착할 수 있는 홈이나 돌기 등이 형성될 수 있다. 이러한 상부 케이스(80)는 에폭시 수지와 같은 경질의 플라스틱 소재를 이용하여 성형 방법으로 제조될 수 있다.
- [0027] 하부 절연 시트(91)는 배터리 셀(10)의 하면(14)에 부착된다. 하부 절연 시트(91)로는 상부 절연 시트(21)와 동일한 소재가 사용될 수 있다.
- [0028] 하부 케이스(93)는 하부 절연 시트(91)를 덮도록 배터리 셀(10)의 하부에 결합된다. 이러한 하부 케이스(93)는 에폭시 수지와 같은 경질의 플라스틱 소재를 이용하여 성형 방법으로 제조될 수 있다.
- [0029] 그리고 포장 라벨(95)은 배터리 셀(10)의 외측면을 감싸도록 배터리 셀(10)의 외측면에 부착된다. 이때 포장 라벨(95)은 배터리 셀(10)의 상단부 및 하단부로 연장된 상부 케이스(80) 및 하부 케이스(93) 부분을 감싸도록 부착된다.
- [0030] 이와 같은 제1 실시예에 따른 보호 모듈 패키지(30)에 대해서 도 2를 참조하여 설명하면 다음과 같다.
- [0031] 도 2는 도 1의 보호 모듈 패키지(30)를 보여주는 사시도이다.

- [0032] 보호 모듈 패키지(30)의 패키지 몸체(79) 내부에는 리드 프레임(50), 보호 회로 소자, 다이 패드, 및 본딩 와이어가 포함되어 있다. 리드 프레임(50)의 일부(65,67)는 패키지 몸체(79) 외부로 노출되어 있다. 보호 회로 소자는 리드 프레임(50) 위에 배치되어 있다. 리드 프레임(50) 중 패키지 몸체(79) 밖으로 돌출된 부분은 배터리 셀(10) 및 상부 케이스(80)의 개구부(81,83)를 통하여 노출된다.
- [0033] 상기 다이 패드에는 상기 보호 회로 소자가 실장된다. 복수의 본딩 와이어는 보호 회로 소자와 복수의 내부 리드를 연결한다. 리드 프레임(50) 중 일단부는 음극 음극 외부 리드(65)이고 타단부는 양극 외부 리드(67)이다. 음극 외부 리드(65)는 패키지 몸체(79) 밖으로 돌출되어 음극 탭(16)에 접합된다. 양극 외부 리드(67)는 패키지 몸체(79) 밖으로 돌출되어 양극판(18)에 접합된다.
- [0034] 여기서 다이 패드는 보호 회로 소자가 실장될 수 있는 영역을 제공한다. 보호 회로 소자는 FET, 집적회로 소자, 한 개 이상의 수동 소자를 포함할 수 있다. 보호 회로 소자 중 FET, 집적회로 소자 및 수동 소자가 다이 패드 위에 실장될 수 있다. 즉 FET는 다이패드 위에 접합될 수 있고, 집적회로 소자는 FET 위에 적층되어 접합될 수 있다.
- [0035] 리드 프레임(50)은 패키지 몸체(79) 밖으로 노출되는 복수의 단자 패드(60)를 포함한다. 이때 단자 패드(60)는 음극 단자 패드(57) 및 양극 단자 패드(61)를 포함한다. 음극 단자 패드(57) 및 양극 단자 패드(61)는 상부 케이스(80)의 제1 개구부(81) 및 제2 개구부(83)를 통하여 외부로 노출된다.
- [0036] 이때 양극 단자 패드(61)는 양극 외부 리드(67)와 연결되어 패키지 몸체(79)의 내부에 위치한다.
- [0037] 도 3은 도 1의 보호 모듈 패키지(30)에 포함된 배터리 보호회로(500)를 나타낸 것이다.
- [0038] 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 배터리 보호회로(500)는 배터리 셀에 연결되기 위한 제1 내부연결단자(B+)(67) 및 제2 내부연결단자(B-)(65)를 구비한다. 배터리 보호회로(500)의 제1 내부연결단자(B+)는 보호 모듈 패키지의 양극 외부 리드에 대응하고, 제2 내부연결단자(B-)는 음극 외부 리드(65)에 대응한다. 또한, 배터리 보호회로(500)는 충전시에는 충전기에 연결되고 방전시에는 배터리 전원에 의하여 동작되는 전자기기(예, 휴대단말기 등)와 연결되기 위한 제1 외부연결단자(P+)(67), 제2 외부연결단자(CF)(61), 및 제3 외부연결단자(P-)(57)를 구비한다. 여기서 제1 외부연결단자(P+)(67)와 제3 외부연결단자(P-)(57)는 전원공급을 위한 것이고, 제2 외부연결단자(CF)(61)는 배터리 셀 용량 측정 및 ESD(Electrostatic Discharge), 서지(surge) 보호를 위한 보호단자로서 기능한다.
- [0039] 그리고 배터리 보호회로(500)는 두 개의 FET칩들(FET1, FET2), 프로텍션 IC(120), 저항(R1,R2,R3), 배리스터(varistor)(V1), 및 커패시터(C1,C2)의 연결구조를 가진다. 그리고 커패시터(C3-C6)는 NFC 모듈부를 형성한다.
- [0040] 두 개의 FET칩들(FET1, FET2)은 드레인 단자들이 전기적으로 서로 연결되어 있는 제1 FET칩(FET1)과 제2 FET칩(FET2)으로 구성된다.
- [0041] 프로텍션 IC(120)는 저항(R1)을 통하여 배터리의 (+)단자인 제1 내부연결단자(B+)(67)와 연결되고 제1 노드(n1)를 통해 충전전압 또는 방전전압이 인가되는 전압인가와 배터리 전압을 감지하는 단자(VDD), 프로텍션 IC(120) 내부의 동작전압에 대한 기준이 되는 기준단자(VSS), 충전 및 방전류 상태를 감지하기 위한 감지단자(V-), 과방전 상태에서 제1 FET(FET1)를 오프시키기 위한 방전차단신호 출력단자(DO), 과충전 상태에서 제2 FET(FET2)를 오프시키기 위한 충전차단신호 출력단자(CO)를 갖는다.
- [0042] 이때, 프로텍션 IC(120)의 내부는 기준전압 설정부, 기준전압과 충전 전압을 비교하기 위한 비교부, 과전류 검출부, 충전 전압 검출부를 구비하고 있다. 여기서 충전 및 방전상태의 판단 기준은 사용자가 요구하는 스펙(SPEC)으로 변경이 가능하며 그 정해진 기준에 따라 프로텍션 IC(120)의 각 단자별 전압차를 인지하여 충·방전 상태를 판정한다.
- [0043] 프로텍션 IC(120)는 방전시에 과방전상태에 이르게 되면, DO단자는 로우(LOW)로 되어 제1 FET(FET1)를 오프시키고, 과충전 상태에 이르게 되면 CO가 로우로 되어 제2FET(FET2)를 오프시키고, 과전류가 흐르는 경우에는 충전시에는 제2 FET(FET2), 방전시에는 제1 FET(FET1)를 오프시키도록 구성되어 있다.
- [0044] 상기 저항(R1)과 상기 커패시터(C1)는 상기 프로텍션 IC(120)의 공급전원의 변동을 안정시키는 역할을 한다. 저항(R1)은 배터리의 전원(V1) 공급노드인 제1 노드(n1)와 프로텍션 IC(120)의 VDD 사이에 연결되고, 커패시터(C1)는 프로텍션 IC(120)의 VDD와 VSS 사이에 연결된다.
- [0045] 여기서 제1 노드(n1)는 제1 내부연결단자(B+)(67)와 제1 외부연결단자(P+)(67)에 연결되어 있다.

- [0046] 저항(R1)을 크게 하면 전압 검출시 프로텍션 IC(120) 내부에 침투되는 전류에 의해서 검출전압이 높아지기 때문에 저항(R1)의 값은 1KΩ 이하의 적당한 값으로 설정된다. 또한 안정된 동작을 위해서 상기 커패시터(C1)의 값은 0.01 μF 이상의 적당한 값을 가진다.
- [0047] 그리고 저항(R1)과 저항(R2)은 프로텍션 IC(120)의 절대 최대정격을 초과하는 고전압 충전기 또는 충전기가 커꾸로 연결되는 경우 전류 제한 저항이 된다. 저항(R2)은 상기 프로텍션 IC(120)의 V-단자와 상기 제2 FET칩(FET2)의 소스 단자(S2)가 연결된 제2 노드(n2) 사이에 연결된다. 저항(R1)과 저항(R2)은 전원소비의 원인이 될 수 있으므로 통상 저항(R1)과 저항(R2)의 저항값의 합은 1KΩ 보다 크게 설정된다. 그리고 저항(R2)이 너무 크다면 과충전 차단후에 복귀가 일어나지 않을 수 있으므로, 저항(R2)의 값은 10KΩ 또는 그 이하의 값으로 설정된다.
- [0048] 커패시터(C2)는 제2 노드(n2)(또는 제3 외부연결단자(P-)(57))와 제1 FET(FET1)의 소스 단자(S1)(또는 VSS 단자, 제2 내부연결단자(B-)(65)) 사이에 연결되는 구조를 가진다. 커패시터(C2)는 상기 배터리 보호회로 제품의 특성에 크게 영향을 끼치지 않지만, 유저의 요청이나 안정성을 위해 추가되고 있다. 상기 커패시터(C2)는 전압변동이나 외부 노이즈에 대한 내성을 향상시켜 시스템을 안정화시키는 효과를 위한 것이다.
- [0049] 그리고 저항(R3) 및 베리스터(V1)는 ESD(Electrostatic Discharge), 서지(surge) 보호를 위한 소자들으로써, 서로 병렬연결되는 구조로 제2 외부연결단자(CF)(61)와 제2 노드(n2)(또는 제3 외부연결단자(P-)(57)) 사이에 연결 배치된다. 베리스터(V1)는 과전압 발생시 저항이 낮아지는 소자로, 과전압이 발생하는 경우 저항이 낮아져 과전압으로 인한 회로손상 등을 최소화할 수 있다.
- [0050] 도 4a 및 도 4b는 본 발명의 일 실시예에 따라 보호 모듈 패키지의 양극 외부 리드(B+)(67)와 음극 외부 리드(B-)(65) 사이에 실장된 저항(R1)의 값을 측정하는 방법을 설명하기 위한 것이다.
- [0051] 저항(R1)을 측정하기 위한 측정기(601)는 전원(602), 내부저항(R), 및 스위치(SW1, SW2)를 포함할 수 있다. 이때, 전원(602)의 양극(+) 단자는 음극 외부 리드(65)에 연결되고 음극(-) 단자는 양극 외부 리드(67)에 연결된다. 전원(602)은 직류전력(V_{TEST,DC})을 제공할 수 있다. 이 경우 도 4a의 회로는 도 4b의 회로와 등가회로가 된다. 측정기(601)의 전원이 직류이므로 보호 모듈 패키지(30) 내의 커패시터(C1)는 단락된 것으로 간주할 수 있으며, 측정기(601)의 양단에 흐르는 전류의 경로에는 프로텍션 IC(120)의 다이오드(D1)가 포함된다. 측정기(601)의 양단에 흐르는 전류가 경험하는 전압강하는 내부저항(R), 다이오드(D1), 및 측정대상인 저항(R1)에 의한 것이다. 내부저항(R)의 값은 알려져 있는 것이며, 다이오드(D1)에서의 전압강하도 알려진 것이므로, 측정기(601) 양단의 전압, 즉 양극 외부 리드(B+)(67)와 음극 외부 리드(B-)(65) 사이의 전압을 측정하여 저항(R1)의 값을 알아낼 수 있다.
- [0052] 만일 직류전원(602)의 양극(+) 단자가 양극 외부 리드(67)에 연결되고 음극(-) 단자는 음극 외부 리드(65)에 연결된다면, 커패시터(C1)와 다이오드(D1)에 의해 전류의 통로가 막히므로 도 4b와 같은 등가회로를 얻을 수 없다. 그 결과 저항(R1)의 값을 측정할 수 없다.
- [0053] 도 5a와 도 5b는 본 발명의 일 실시예에 따라 보호 모듈 패키지의 양극 외부 리드(B+)(67)와 음극 외부 리드(B-)(65) 사이에 실장된 커패시터(C)의 값을 측정하는 방법을 설명하기 위한 것이다.
- [0054] 커패시터(C1)를 측정하기 위한 측정기(601)는 전원(602), 내부저항(R), 및 스위치(SW1, SW2)를 포함할 수 있다. 전원(602)은 구형파, 톱니파 등의 파형을 갖는 펄스 트레인 형태의 전력(V_{TEST,PULSE})을 제공할 수 있다. 이때, 전원(602)의 양극(+) 단자는 양극 외부 리드(67)에 연결되고 음극(-) 단자는 음극 외부 리드(65)에 연결된다. 이 경우 도 5a의 회로는 도 5b의 회로와 등가회로가 된다.
- [0055] 측정기(601)의 전원(602)의 크기가 프로텍션 IC(120)의 다이오드(D1)의 전류도통 임계값에 (-)를 곱한 값보다 큰 경우에는, 다이오드(D1)은 단락된 것으로 간주될 수 있으므로 도 5b와 같은 등가회로를 도출할 수 있다. 도 5b에 의한 회로에서 저항(R, R1) 및 커패시터(C1)에 의한 시정수(time constant)를 정의할 수 있으므로, 도 5b의 회로의 전압 및 전류에 대한 과도구간(transient interval)이 존재한다. 이때, 저항(R1)의 값이 도 4a 및 도 4b에 의한 방법으로 이미 측정되어 있을 수 있으므로, 양극 외부 리드(B+)(67)와 음극 외부 리드(B-)(65) 사이의 전압을 측정하여 상기 시정수에 관한 값을 획득하면 커패시터(C1)의 값을 알아낼 수 있다.
- [0056] 만일, 전원(602)의 양극(+) 단자가 음극 외부 리드(65)에 연결되고 음극(-) 단자는 양극 외부 리드(67)에 연결된다면, 다이오드(D1)를 통해 전류가 흐르고 커패시터(C1)를 통해서 전류가 흐르지 않기 때문에 도 5b와 같은 등가회로를 얻을 수 없고, 따라서 커패시터(C1)의 값을 측정할 수 없다.

- [0057] 도 6a는 도 5a의 측정기(601)에서 구형파 형태의 전원을 사용하는 경우 보호 모듈 패키지(30)의 양극 외부 리드(B+)(67)와 음극 외부 리드(B-)(65) 사이의 전압(V_{B+B-})의 변화를 나타낸 것이다.
- [0058] 전원(602)이 0과 $V_{TEST,RECT}$ 의 값을 주기적으로 갖는 경우, $V_{TEST,RECT}$ 구간에서는 전압(V_{B+B-})이 상승하지만, 0의 값을 갖는 구간에서는 전압(V_{B+B-})이 유지된다. 결국 회로가 안정상태에 도달하면 전압(V_{B+B-})은 전원(602)의 최대값인 $V_{TEST,RECT}$ 의 값을 갖게 된다. 안정상태에 도달하는 시간은 커패시터(C1)의 값에 의해 결정되는데, 구형파의 듀티율(duty ratio), 즉, 0 시구간과 $V_{TEST,RECT}$ 시구간 사이의 비율에 의해서도 결정될 수 있음을 이해할 수 있다. 예컨대, 측정시작 시각으로부터 미리 결정된 시간 이후인 결정시각(69)에 측정된 전압(V_{B+B-})은 커패시터(C1)의 크기에 따라 달라지므로, 결정시각(69)에서 측정된 전압(V_{B+B-})을 이용하여 커패시터(C1)의 크기를 결정할 수 있다.
- [0059] 도 6b는 도 5a의 측정기(601)에서 직류전원을 사용하는 경우 보호 모듈 패키지(30)의 양극 외부 리드(B+)(67)와 음극 외부 리드(B-)(65) 사이의 전압(V_{B+B-})의 변화를 나타낸 것이다. 측정기(601)에서 계속하여 $V_{TEST,DC}$ 크기의 전압이 발생되고 있으므로 전압(V_{B+B-})은 멈추지 않고 꾸준히 증가한다. 따라서 정상상태에 도달하는 시간이 도 6a에 비하여 더 짧다는 것을 알 수 있다. 도 6b에서도 도 6a와 마찬가지로 결정시각(69)에서 측정된 전압(V_{B+B-})을 이용하여 커패시터(C1)의 크기를 결정할 수 있지만, 결정시각(69)으로 설정 가능한 값의 크기가 더 작아져야 하므로 시간측정의 정밀도가 더 높아져야 한다. 따라서 도 6a에 의한 방법보다 동일한 측정 시간 정밀도에서 더 정확한 값을 얻을 수 있다.
- [0060] 도 6c는 도 6a로부터 변형된 실시예로서, 도 6a에 비하여, 구형파의 온(on) 구간의 길이가 커패시터(C1)의 크기에 비하여 상대적으로 더 큰 경우를 나타낸다. 이 경우 1개의 펄스 구간 동안 커패시터(C1)가 정상상태에 거의 이르게 된다. 이때에도 결정시각(69)에서 측정된 전압(V_{B+B-})을 이용하여 커패시터(C1)의 크기를 결정할 수 있다. 나아가, 이러한 방식의 측정을 여러 번 반복하여 얻은 커패시터(C1)의 값들을 평균하여 최종 측정값으로 삼을 수 있다. 다만, 반복하여 측정하기 위하여 일정 시구간(203) 동안 커패시터(C1)를 방전해야 한다.
- [0061] 도 7a는 본 발명의 일 실시예에 따른 보호 모듈 패키지(30)에 포함된 배터리 보호회로(500)의 단자(NFC, PD1, PD2, CF(61)) 사이에 연결된 커패시터들의 값을 측정하는 방법을 설명하기 위한 것이다.
- [0062] 도 1 및 도 2에 도시한 보호 모듈 패키지(30)에 배터리 보호회로(500)의 단자(NFC, PD1, PD2)에 대한 외부패드가 더 구비될 수 있다. 이 경우 NFC 모듈에 포함된 커패시터(C3-C6)의 값을 상술한 도 5a 내지 도 6c를 통해 설명한 방법으로 측정할 수 있다. 도 7a에 도시된 측정기(601)의 단자(①, ②)는 배터리 보호회로의 단자(NFC, PD1), 단자(PD1, PD2), 또는 단자(PD2, CF)에 연결될 수 있다. 각 연결상태에 대한 등가회로는 도 7b 내지 도 7d에 나타냈다. 단자(①, ②)를 단자(NFC, PD1)에 연결하면 커패시터(C3)의 값을 측정할 수 있고, 단자(PD1, PD2)에 연결하면 커패시터(C5, C6)의 병렬값을 측정할 수 있고, 단자(PD2, CF)에 연결하면 커패시터(C4)의 값을 측정할 수 있다는 점을 쉽게 이해할 수 있다.
- [0063] 본 발명의 일 실시예를 도 1, 도 4a, 도 5a, 및 도 6a 내지 도 6c를 참조하여 설명한다.
- [0064] 본 발명의 일 실시예는, 배터리 셀(10)에 접촉되는 제1 내부연결단자(67) 및 제2 내부연결단자(65)를 포함하는 배터리 보호회로(500)에 포함된 수동소자(R1, C1)의 값을 측정하는 방법에 관한 것이다. 제1 내부연결단자(67)와 제2 내부연결단자(65) 사이에 제1 테스트 직류 전압($V_{TEST,DC}$)을 인가하여 제1 내부연결단자(67)와 제2 내부연결단자(65) 사이에 연결된 저항(R1)의 값을 측정하는 단계; 및 제1 내부연결단자(67)와 제2 내부연결단자(65) 사이에 제2 테스트 전압($V_{TEST,PULSE}$, $V_{TEST,RECT}$, $V_{TEST,DC}$)을 인가하여 제1 내부연결단자(67)와 제2 내부연결단자(65) 사이에 연결된 커패시터(C1)의 값을 측정하는 단계를 포함한다. 이때, 상기 제1 테스트 직류 전압은 0보다 작은 값을 가지며, 상기 제2 테스트 전압은 0 이상의 값을 가질 수 있다. 이때, 배터리 보호회로(500)에는 저항(R1) 또는 커패시터(C1)에 병렬로 연결되는 다이오드(D1)가 포함될 수 있다. 이때, 커패시터(C1)의 값을 측정하는 단계는, 저항(R1)의 값을 측정하는 단계에 의해 산출된 저항(R1)의 값에 의해 산출되는 시정수를 이용하여 수행될 수 있다. 이때, 제2 테스트 전압은 펄스 트레인 파형($V_{TEST,PULSE}$)을 가질 수 있다. 이때, 제2 테스트 전압은 구형파 파형($V_{TEST,RECT}$)을 가질 수 있다. 이때, 커패시터(C1)의 값을 측정하는 단계는, 커패시터(C1) 값을 측정하는 기본단계를 수 차례 반복하여 얻은 평균값을 계산하는 단계를 포함할 수 있다. 이때, 배터리 보호회로(500)에는

NFC 모듈이 포함되어 있고, 상기 NFC 모듈 중 외부에 노출된 두 개의 단자([NFC, PD1], [PD1, PD2], [PD2, CF]) 사이에 제3 테스트 전압($V_{TEST,PULSE}$, $V_{TEST,RECT}$, $V_{TEST,DC}$)을 인가하여 상기 두 개의 단자 사이에 연결된 커패시터의 값을 측정하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0065] 상술한 스위치(SW1, SW2)는 동시에 열리고 닫힐 수 있다.

[0066] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

[0067] 30: 보호 모듈 패키지

67: 양극 외부 리드, 제1 내부연결단자

65: 음극 외부 리드, 제2 내부연결단자, 제1 외부연결단자

61: 양극 단자 패드, 제2 외부연결단자

57: 음극 단자 패드, 제3 외부연결단자

120: 프로텍션 IC

500: 배터리 보호회로

601: 측정기

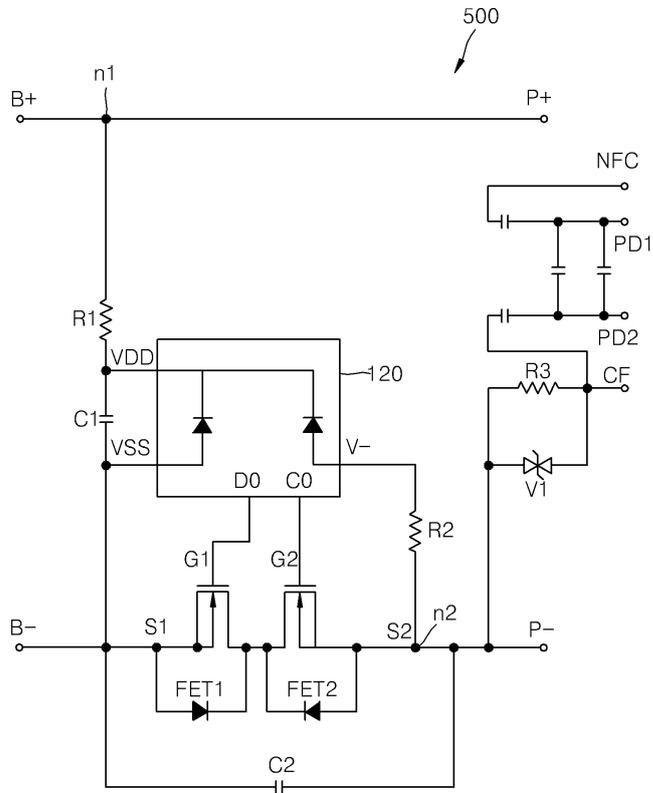
602: 전원

D1: 다이오드

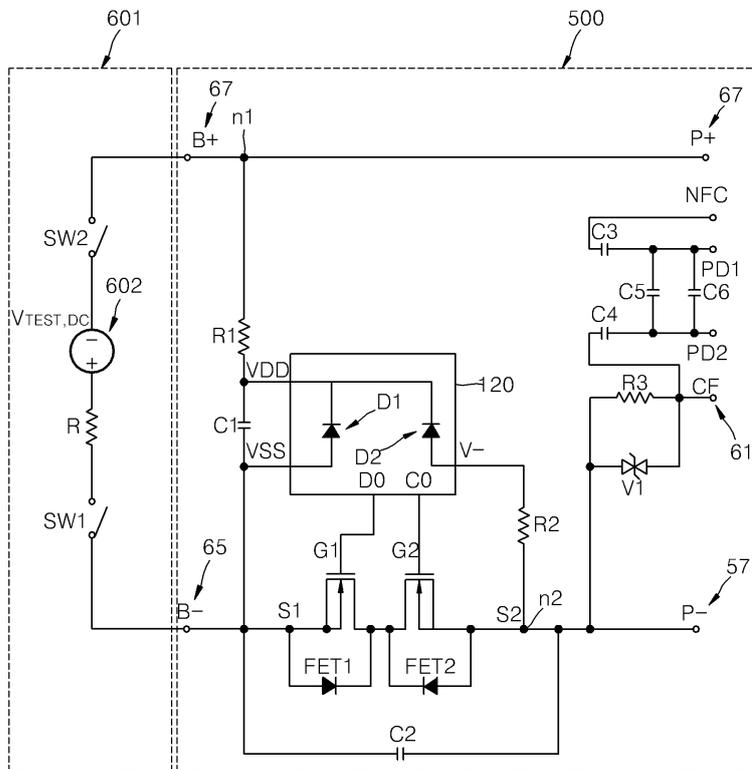
R1, R: 저항

C1~C6: 커패시터

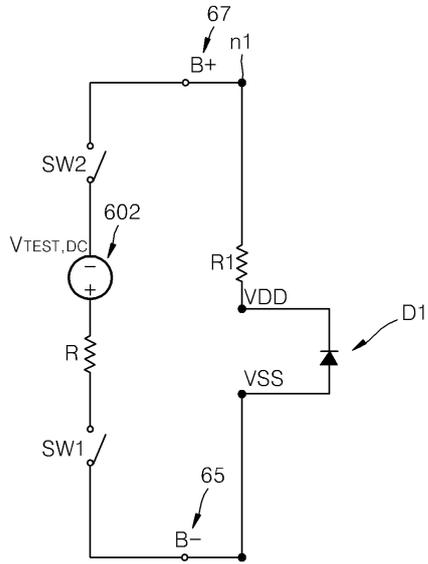
도면3



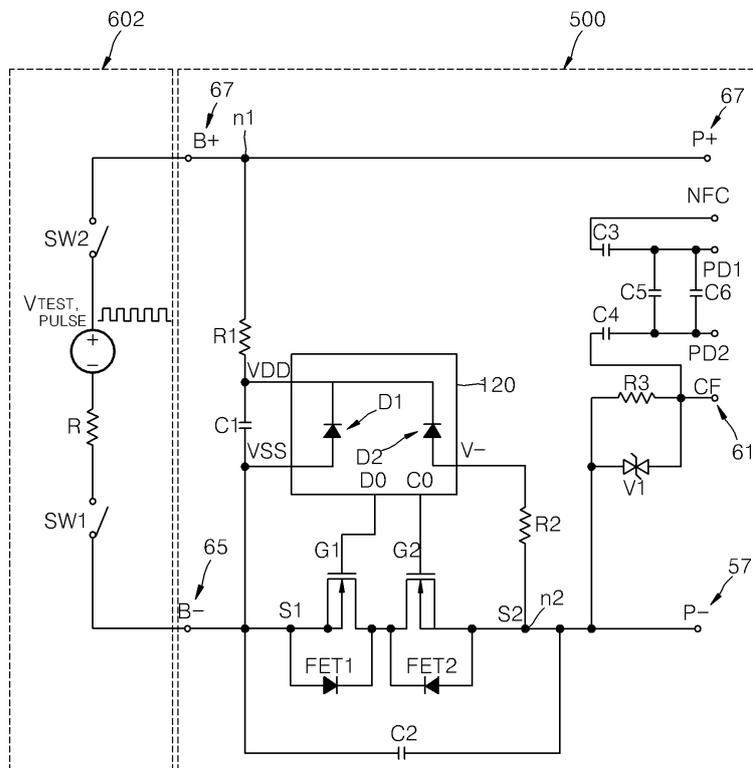
도면4a



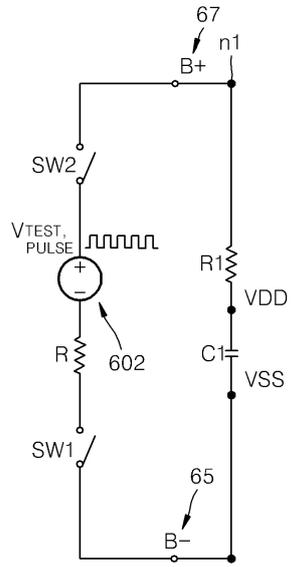
도면4b



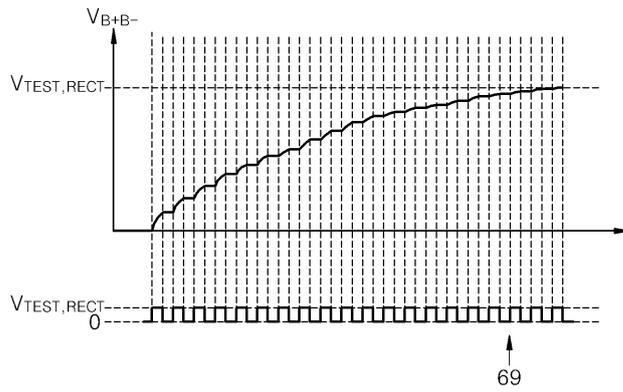
도면5a



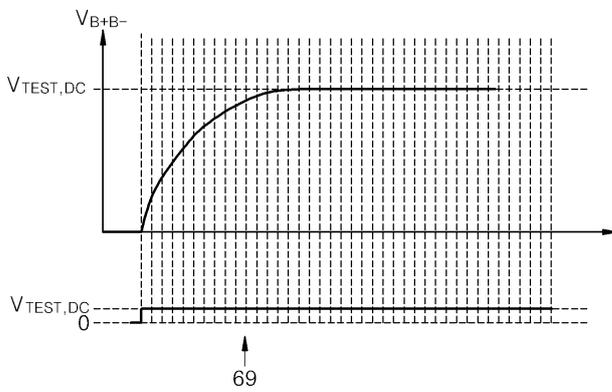
도면5b



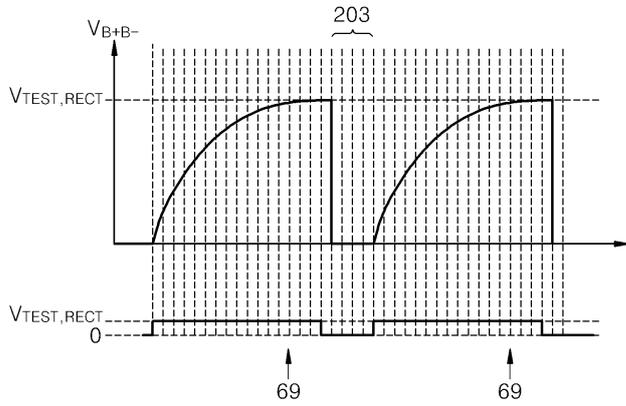
도면6a



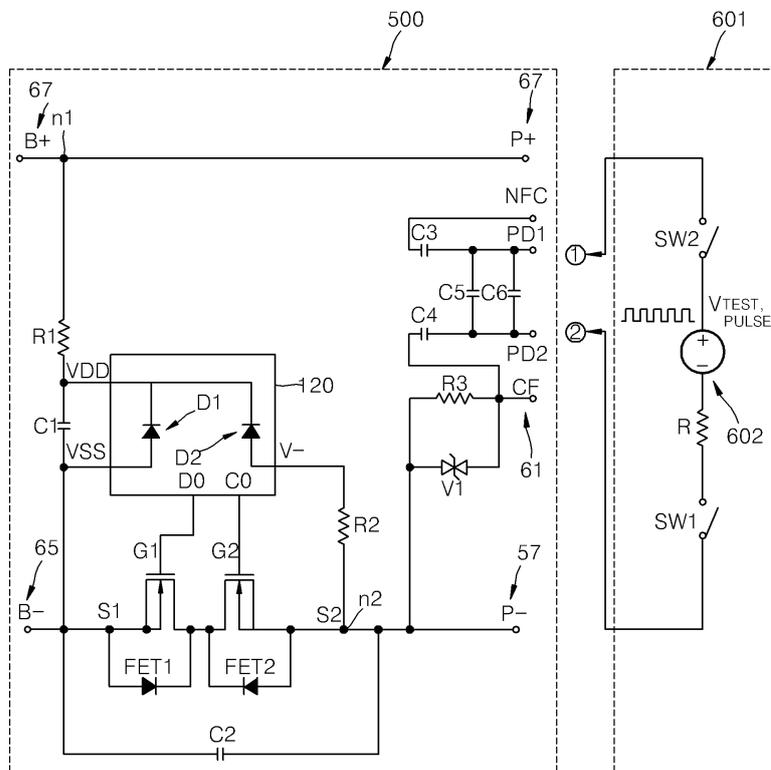
도면6b



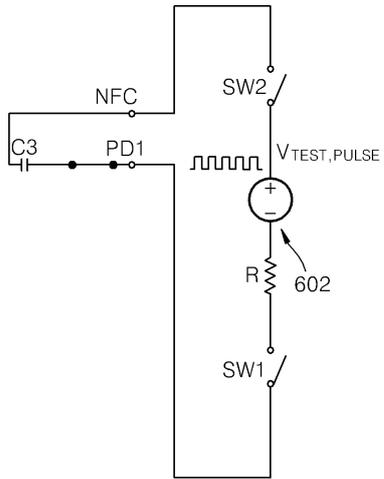
도면6c



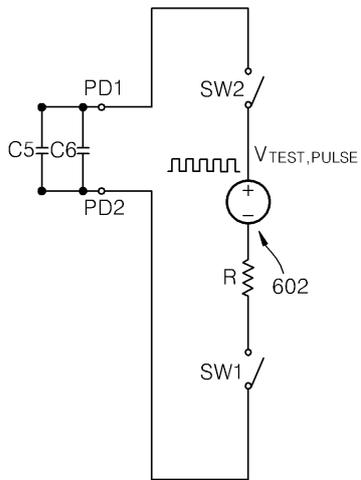
도면7a



도면7b



도면7c



도면7d

