



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0098920  
(43) 공개일자 2008년11월12일

(51) Int. Cl.

H02N 2/00 (2006.01) H02J 7/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0044321

(22) 출원일자 2007년05월07일

심사청구일자 2007년05월07일

(71) 출원인

조기연

경남 창원시 성주동 102번지 한림푸르지오  
107-701

(72) 발명자

조기연

경남 창원시 성주동 102번지 한림푸르지오  
107-701

전체 청구항 수 : 총 1 항

(54) 트랜스레스 압전식 휴대용 발전/충전기

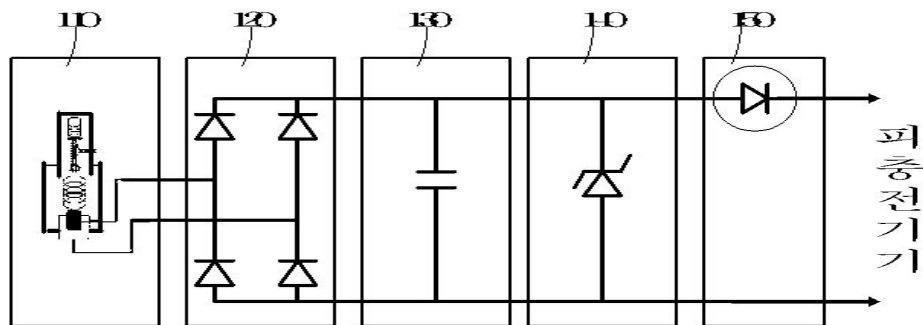
(57) 요약

본 발명은 소형 발전이 요구되거나 충전용 배터리 또는 충전용 건전지(이하 축전지)등을 이용하는 시스템/장치 특히 휴대용 통신기기 등에 대해서, 이들 시스템/장치에 장착 또는 분리되어 휴대 사용할 수 있으며, 사용자가 간편하게 자력 또는 다른 수동력으로 발전/충전시키는 소형발전/충전장치이다. 이는 발전수단으로서 압전소자를 기본으로 이용하되 1개 또는 복수의 압전소자로 구성하고, 이에 충격을 가할 수 있는 충격인가 구동장치가 구성 되어 있어, 자력 또는 수동력으로 구동장치를 구동하여 압전소자에 충격을 가 함으로서 압전소자로부터 전기를 발생시키고, 이 발생된 에너지로 시스템/장치전원으로 사용하여 시스템을 구동하거나 또는 시스템/장치에 취부된 축전지에 에너지를 충전 저장할 수 있도록 고안된 장치이다. 압전소자에서 발생하는 에너지는 단극성 파형(Bi-Wave)의 광대역 에너지스펙트럼을 갖는 감쇠파 형태의 고압 전기에너지 파형이다. 이를 저전압의 직류전압으로 변환하기위해 기존 압전식 발전 충전장치에서는 변압기를 사용하고 있어서 압전소자에서 발생된 에너지 이용율이 낮고, 변환손실이 크고, 장치가 큰 결점을 갖고 있었다.

본 발명에서는 압전소자에서 발생된 단극성 파형의 광대역 에너지스펙트럼의 고압 전기에너지 추출시 변압기를 사용하지 않고 압전소자와 정류 다이오드를 직접 연결하는 직접결합(Direct Coupling) 방식을 고안하였다. 이를 위해 압전소자에 기계적 충격을 가하여 광대역 에너지스펙트럼을 갖는 단극성 파형 고압 전기에너지가 발생하는 전기에너지 발생부; 압전소자와 정류부 정류다이오드가 직접 연결되는 직접 결합 방식을 통해 압전소자에서 발생된 단극성 파형의 광대역 전기에너지를 고효율로 추출 하면서 직류 극성을 부여하는 풀 브리지 방식의 정류부; 정류부를 통과한 펄스형태의 직류전압을 리플이 없는 평활된 직류전압으로 변환하는 전압 평활부; 전압평활부의 전압이 일정전압 이상이 되지 않도록 제한하는 과전압 보호부; 충전상태를 나타내는 충전상태 표시부로 구성된 것을 특징으로 한다.

이와 같은 본 발명에 의하면, 압전소자에서 발생하는 에너지를 전기에너지로의 추출시 가장 큰 부품인 변압기를 사용하지 않으므로 제조원가가 저감되고, 전체장치크기도 줄고, 에너지 이용율이 크게 향상되고, 변환손실도 크게 줄어들며, 압전소자수를 줄일 수 있어 기존의 압전소자를 이용하는 휴대용 발전 및 충전기 크기가 획기적으로 작아지고 경량화 되는 장점이 있다.

대표도 - 도1



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

청구항 1.

압전소자에 충격을 인가하여 전기에너지를 발생하는 전기에너지 발생부;

상기 전기에너지 발생부에 의해 발생된 단극성 파형(Bi-Wave)의 광대역 전기에너지를 압전소자와 정류 다이오드가 직접 연결되는 직접 결합 방식에 의해서 전기에너지를 추출하고 이를 직류극성 전압으로 정류하는 정류부;

상기 정류부를 통과한 직류극성을 갖는 리플 전압이 평활 컨덴서를 충전하여 평활된 직류 전압이 확립되는 전압 평활부;

상기 전압평활부의 출력전압이 소정 전압값 이상이 되지 않도록 제한하는 과전압 보호부;

상기 충전 동작 상태를 표시하는 충전상태 표시부를 포함하여 구성되며 트랜스를 사용하지 않고 상기기능이 구현되는 것을 특징으로 하는 트랜스리스 압전식 휴대용 발전 및 충전 장치.

청구항 2.

제 1항에 있어서, 상기 정류부가 전기 발생부에서 출력된 단극성 전기에너지가 전원측으로 귀환할 수 있는 전류통로를 제공하는 고주파 다이오드가 적용된 풀 브리지 방식의 정류회로로 구성되는 것을 특징으로 하는 트랜스리스 압전식 휴대용 발전 및 충전 장치.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

- <10> 본 발명은 휴대용 발전 및 충전 장치에 관한 것으로서, 더 상세하게는 소형 발전이 요구되거나 충전용 배터리를 충전용 건전지(이하 축전지) 등을 이용하는 시스템이나 장치(특히 휴대용 통신기기)에 용이하게 장착 및 분리가 가능하고, 사용자가 간편하게 자력 또는 다른 수동력으로 발전 및 충전시킬 수 있는 휴대용 발전 및 충전 장치에 관한 것이다.
- <11> 발전 및 충전 장치와 관련한 종래 기술로서, 작은 크기의 자가 발전기가 내장되어 있는 자가발전 및 충전장치를 들 수 있는데, 이는 사람 손으로 발전기를 회전시켜 전원을 발생하고 있는 바, 발전기 제조가 복잡하고 가격이 고가이며, 구조적으로 작게 만들기 어려워 휴대하기에 불편하다는 단점이 있다.
- <12> 종래의 또 다른 기술로서, 다수의 압전소자를 이용하여 로타리 타입 또는 압착타입으로 구현하여 사용자가 간편하게 수동으로 전력을 발전시킨 후 이 발전된 전력을 내장된 2차 배터리에 간편히 충전할 수 있도록 한 발전수단을 들 수 있는데, 이 발전수단은 다수의 압전소자가 원형 또는 일렬로 24개 또는 36개 배열되어 이를 타격부재로 순차적으로 타격하여 수 KV의 고전압을 발생시킨다. 이 고전압은 변압기에 의해 저 전압으로 변압되고 이를 정류하여 직류 저 전압을 얻는다. 이 직류 저전압이 출력단자에 연결되어 필요한 전압을 배터리에 충전시키는 충전수단을 구비하고 있다.
- <13> 그런데, 이와 같은 발전수단은 압전소자에서 발생하는 단극성 파형의 광대역 에너지 스펙트럼을 갖는 전기에너지가 변압기를 통해 변압되면서 특정 주파수 에너지만 통과되므로 근본적으로 에너지 변환손실이 크다. 따라서 발전에 필요한 압전소자의 소요수를 증가시켜 휴대용에 적합한 장치의 소형화에는 한계가 있다.
- <14> 또 다른 종래의 기술로서, 압전소자에서 발생된 에너지를 효율적으로 추출하기 위해 종래기술과 같이 전압형 변압기를 사용하지 않고 고주파 전류 변류기를 이용한 전류원 방식 기술이 있다. 이 방식은 상기 방식들보다는 크기를 작게 할 수 있는 기술적 진보가 이루어졌다. 그러나 압전소자에서 발생하는 에너지형태는 단극성 파형의 광대역 에너지스펙트럼을 갖는 고주파 감쇠파형 형태인 고로 어떠한 형태의 변압기를 사용하더라도 변압기의 에너지변환 손실이 클 수밖에 없어 휴대용 발전 및 충전장치의 소형, 경량화가 어렵다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

<15> 본 발명은 이상과 같은 기술적 문제점들을 감안하여 고안된 것으로서, 기계적 충격으로 압전소자에서 발생하는 에너지가 단극성 파형의 광대역 에너지스펙트럼을 갖는 고전압 감쇠파 형태 이므로 이 에너지를 저 전압 직류 전기로 변환하는 변압기를 사용하지 않고 전기적으로 압전소자와 전기회로 정류부의 정류다이오드가 직접 결합되어 에너지를 추출하는 방식이 적용되는 트랜스레스 압전식 휴대용 발전 및 충전기를 고안한다. 본 기술은 소형 자가발전이 요구되거나 충전용 배터리 또는 충전용 건전지 등을 이용하는 시스템이나 장치를 극소형화하고, 장치 내외부에 용이하게 장착 및 분리가 가능하고, 사용자가 간편하게 자력 또는 다른 수동력으로 발전 및 충전시킬 수 있는 휴대용 발전 및 충전 장치를 제공함에 그 목적이 있다.

**발명의 구성 및 작용**

- <16> 상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 트랜스레스 압전식 휴대용 발전 및 충전 장치는,
- <17> 압전소자에 충격부재를 충격하여 전기에너지를 발생하는 전기에너지 발생부;
- <18> 상기 전기에너지 발생부에 의해 발전된 단극성 파형(Bi-Wave)의 광대역 전기에너지에 직류 극성을 추가하는 풀 브리지로 구성되는 정류부;
- <19> 상기 정류부를 통과한 리플형 직류 극성 전압을 평활 컨덴서를 이용하여 리플이 없는 직류 발전전압을 발생하는 전압 평활부;
- <20> 상기 전압 평활부의 전압이 소정 전압값 이상이 되지 않도록 제한하는 과전압 보호부;
- <21> 상기 전압 평활부 출력파형이 피 충전기기에 충전되는 상태를 표시하는 충전상태 표시부로 구성된다.
- <22> 이하 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명의 실시 예를 상세히 설명한다.
- <23> 도 1은 본 발명에 따른 트랜스레스 압전식 휴대용 발전 및 충전 장치의 전체적인 구성을 개략적으로 보여주는 도면이다.
- <24> 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 트랜스레스 압전식 휴대용 발전 및 충전 장치는 전기에너지 발생부(110), 정류부(120), 전압 평활부(130), 과전압 보호부 (140), 충전상태 표시부(150)를 포함하여 구성된다.
- <25> 상기 전기에너지 발생부(110)는 압전소자에 충격부재를 충격하여 전기에너지를 발생시킨다. 전기에너지 발생부는 압전소자와 압전소자에 충격을 발생하는 몽치부로 구성이 되어 충격에 의해 전기 에너지를 발생한다. 이때 발생하는 전기에너지는 도2와 같이 50Mhz 주파수 성분을 갖는 단극성 파형의 감쇄파형 형태이며 광대역의 에너지 스펙트럼을 갖는다. 이러한 짧은 순간에 나타나는 에너지를 효율적으로 전기회로로 추출하기 위해 변압기를 사용할 경우 특정 주파수 대역의 에너지만 통과하게 되어 압전소자에서 발생된 에너지 이용율이 낮고 전압 변환으로 인한 많은 전기적 손실이 발생된다. 본 고안에서는 변압기를 사용하지 않고 압전소자와 전기회로 정류부의 정류다이오드가 전기적으로 직접결합 되므로서 압전소자에서 발생된 광대역의 에너지를 매우 효율적으로 추출할 수 있다.
- <26> 상기 정류부(120)는 상기 전기에너지 발생부(110)에 의해 발생된 단극성 파형의 광대역 전압에 직류 극성을 부여하면서 전압 평활부(130)에 전류가 흐를 수 있는 통로가 제공되도록 풀 브리지 방식의 회로방식을 적용하였다. 압전소자는 물리적 재질로 제작되므로 전원 임피던스가 매우 크다. 따라서 압전소자에서 발생된 단극성 파형 전압이 정류부(120) 후단에 접속된 전압 평활부(130)의 평활 컨덴서를 거쳐 전원측으로 흐르는 전류 통로를 제공하고 또 압전소자와 전기회로 정류부의 정류다이오드를 직접 결합하여 광대역의 에너지 전부를 추출할 수 있는 풀 브리지 방식의 회로를 적용하였다. 압전소자에서 발생된 단극성 파형의 감쇄파형을 효율적으로 정류하기 위해 정류다이오드로는 고주파 다이오드를 적용한다.
- <27> 상기 전압 평활부(130)는 정류부(120)에서 출력된 펄스형태의 직류전압을 리플이 없는 직류전압으로 평활하는 작용을 한다. 본 고안에서는 이 평활기능을 구현하는 컨덴서 값이 출력 직류전압의 크기를 결정한다. 즉 압전소자에서 발생된 단극성 파형의 광대역 에너지스펙트럼을 갖는 전기파형이 평활컨덴서에 주입되고 이로 인해 평활된 출력 직류전압이 확립된다. 압전소자에 인가된 한번의 충격으로 발전된 단극성 파형 전기파형이 전압 평활부(130)에 주입되면 평활컨덴서 용량값으로 결정되는 평활된 직류전압이 전압 평활부 컨덴서 양단에 확립된다. 이 확립된 평활된 출력 직류전압은 평활 컨덴서의 내부 저항에 의해 열로 소비되므로 시간이 흐르면서 점차 전압이 감소하게 된다. 이후 압전소자에 연속적으로 충격을 인가하면 압전소자로부터 발전된 연속적인

단극성 파형의 전압들이 정류부(120)를 거쳐 전압평활부(130) 컨덴서에 연속적으로 주입되면서 평활컨덴서 양단전압은 계속 상승하게 된다. 전압평활부 출력 직류전압 파형은 도3과 같다.

- <28> 상기 과전압 보호부(140)는 상기 전압 평활부(130)의 출력전압이 소정 전압값 이상이 되지 않도록 제한한다.
- <29> 상기 충전상태 표시부(150)는 전압평활부(130)에서 출력되는 직류전압이 피 충전기기에 충전되는 상태를 표시한다.
- <30> 그러면, 이상과 같은 구성을 가지는 본 발명에 따른 트랜스레스 압전식 휴대용 발전 및 충전 장치의 동작에 대해 간략히 설명해 보기로 한다.
- <31> 도1의 전기에너지 발생부(110)에서는 압전소자에서 적정크기의 충격을 인가하면 도2와 같은 단극성 파형의 광대역 에너지 스펙트럼을 갖는 전기 에너지가 발전된다. 이 전기에너지는 압전소자와 풀 브리지 정류다이오드가 전기적으로 직접 연결된 정류부(120)에 주입된다. 정류부(120)는 압전소자에서 발생된 단극성 파형의 광대역 에너지 스펙트럼을 갖는 전기 에너지가 전원측으로 궤환 할 수 있는 통로를 제공한다. 또 압전소자에서 발생된 단극성 파형의 광대역 전기에너지를 직류 구성을 갖는 리플전압으로 변환한다. 직류구성을 갖는 리플전압은 전압평활부(130)에 인가되어 전압 평활부의 평활용 컨덴서에 의해 리플이 없는 저 전압 직류전원으로 평활된다.
- <32> 이러한 일련의 발전과정들이 연속적으로 이루어지면서 전압평활부(130) 출력단 전압은 점차 상승 하여 원하는 직류 출력전압을 확보할 수 있다. 전압평활부의 출력파형은 도3과 같다.
- <33> 전압 평활부에서 확립된 저 전압 직류전원은 공급대상의 시스템이나 장치에 공급된다.
- <34> 과전압 보호부(140)에 의해 전압 평활부(130)의 전압이 소정 전압값 이상이 되지 않도록 제한된다. 충전상태 표시부(150)는 부하에 충전중인 상태를 표시한다.

**발명의 효과**

- <35> 압전소자를 이용하는 기존의 휴대용 발전 및 충전기들에서는 압전소자에서 발생하는 고압전기를 저압으로 변환하는 변압기가 가장 큰 필수부품이다. 이 변압기로 인해 압전소자에서 발생하는 광대역 에너지 중 특정 대역의 에너지만 통과하게 되므로 압전소자에서 발생된 광대역 에너지 이용율이 낮고 또 가장 많은 에너지 변환손실을 발생한다. 이로 인해 장치의 소형화가 어려웠고 변압기 손실을 보존하기 위해 다수의 압전소자가 적용되어야 하므로 휴대용에 적합한 소형의 발전 및 충전기 제작에 근본적인 문제점이 있었다.
- <36> 본 발명에 따른 트랜스레스 압전식 휴대용 발전 및 충전 장치는 압전소자에서 발생하는 단극성 파형의 광대역 에너지스펙트럼을 갖는 고압 전기에너지를 저 전압 직류전압으로 변환시 압전소자와 정류부 풀브리지 다이오드를 직접결합 하므로써 기존의 휴대용 발전 및 충전장치에서 변압기를 제거 할 수 있고 압전소자에서 발생하는 단극성 파형의 광대역 에너지를 손실 없이 직류 저 전압으로 변환할 수 있다. 따라서 장치가 크게 소형, 경량화 되고 압전소자 에너지 활용율이 높아져서 압전소자의 수를 크게 줄일 수 있다. 또 휴대가 용이하고 장착 및 분리가 가능하고, 사용자가 간편하게 자력 또는 다른 수동력으로 발전 및 충전시킬 수 있는 장점이 있다.

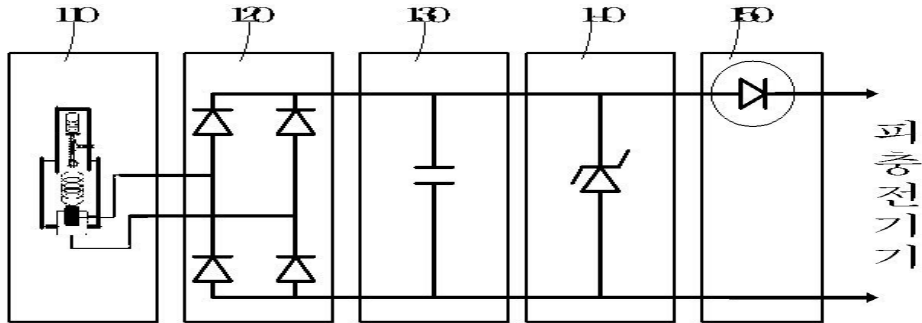
**도면의 간단한 설명**

- <1> 도 1은 본 발명에 따른 트랜스레스 압전식 휴대용 발전/충전장치의 전체적인 구성을 개략적으로 보여주는 도면.
- <2> 도2는 압전소자 충격시 발생하는 단극성 파형의 광대역 에너지 스펙트럼 파형으로서 고주파성분을 갖는 감쇠파 전기파형을 보여주는 도면.
- <3> 도3은 본 발명품에서 발전된 직류전압파형을 보여주는 도면.
- <4> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- <5> 110.....전기에너지 발생부
- <6> 120.....정류부
- <7> 130.....전압평활부
- <8> 140.....과전압보호부

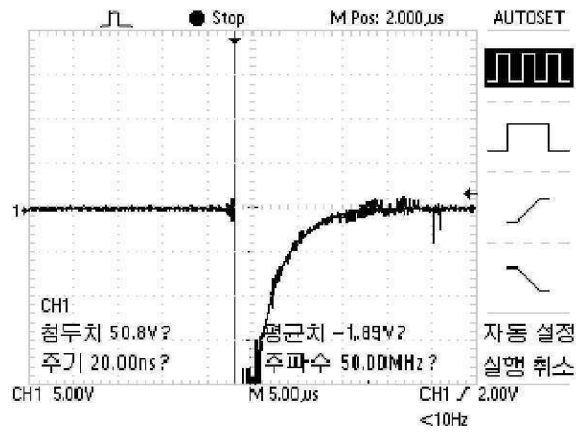
<9> 150.....충전상태표시부

도면

도면1



도면2



도면3

