



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0128503
(43) 공개일자 2012년11월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02N 2/00 (2006.01) H02N 2/18 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0046507
(22) 출원일자 2011년05월17일
심사청구일자 2011년05월17일

(71) 출원인
인하대학교 산학협력단
인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 (용현동)
(72) 발명자
신수봉
인천광역시 연수구 능허대로79번길 30, 럭키아파트 106동 605호 (옥련동)
이천
서울특별시 서초구 서래로10길 26, 101동 501호 (반포동, 라인아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김국진

전체 청구항 수 : 총 8 항

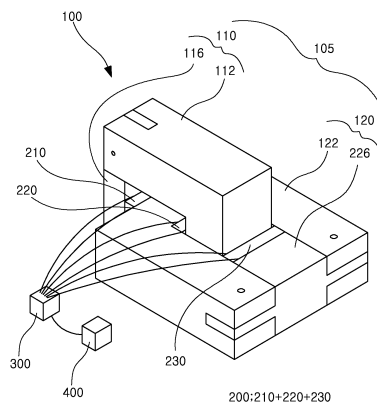
(54) 발명의 명칭 압전체를 이용한 발전기

(57) 요약

본 발명은 압력이나 힘을 받으면 전기를 일으키는 압전체를 이용한 발전기에 관한 것으로, 보다 상세하게는 구조물의 진동과 같이 구조물에서 소멸되어지는 에너지, 즉 교량 등의 구조물에 작용하는 차량의 이동하중이나 풍하중으로 인해 발생하는 부재의 인장력 및 압축력을 모두 압축력으로 작용하도록 변환하여 압전효과를 극대화시켜 발전량을 증대시킬 수 있는 압전체를 이용한 발전기에 관한 것이다.

상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명은 압전체를 이용한 발전기에 있어서, 다수 개의 블럭과, 상기 블럭의 사이에 결합되는 압전판으로 구성되는 몸체부를 포함하여 구성된 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

정성훈

인천광역시 연수구 컨벤시아대로 70, 힐스테이트
302동 805호 (송도동)

최배성

경기도 부천시 소사구 범안로95번길 32, 308동 50
1호 (범박동, 현대홈타운)

특허청구의 범위

청구항 1

압전체를 이용한 발전기에 있어서,

블럭과,

상기 블럭이 접하는 면에 구비되는 압전판으로 구성되는 몸체부를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 압전체를 이용한 발전기.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 몸체부에 연결 설치되어 압전판의 압축력에 의해 발생된 전기에너지를 사용할 수 있는 전류로 변환시키는 에너지 변환부를 더 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 압전체를 이용한 발전기.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 압전판의 일측 단부 양면에는 전극판이 결합되고, 상기 에너지 변환부는 전극판에 연결 설치된 것을 특징으로 하는 압전체를 이용한 발전기.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 블럭은 'ㄷ'자 형상의 제1가압부와 바 형상의 제2가압부로 이루어지는 제1,2블럭으로 구성되는 것을 특징으로 하는 압전체를 이용한 발전기.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제1블럭의 제1가압부와 제2블럭의 제1가압부는 오목부가 서로 마주보는 방향으로 하여 서로 엇갈리도록 결합되고,

상기 제1블럭과 제2블럭의 제1가압부의 개방부에는 제2가압부가 결합되는 것을 특징으로 하는 압전체를 이용한 발전기.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제1블럭의 제2가압부와 제2블럭의 제1가압부 사이에는 제1압전판이 구비되고,

상기 제1블럭의 제1가압부와 제2블럭의 제1가압부 사이에는 제2압전판이 구비되며,

상기 제1블럭의 제1가압부와 제2블럭의 제2가압부 사이에는 제3압전판이 구비되는 것을 특징으로 하는 압전체를 이용한 발전기.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제1압전판과 제2압전판의 상단과 하단에는 절곡부가 연장 형성되는 것을 특징으로 하는 압전체를 이용한 발전기.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 제1,2,3압전판은 각각 다수개가 상하로 평행하게 설치되는 것을 특징으로 하는 압전체를 이용한 발전기.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 압력이나 힘을 받으면 전기를 일으키는 압전체를 이용한 발전기에 관한 것으로, 보다 상세하게는 구조물의 진동과 같이 구조물에서 소멸되어지는 에너지, 즉 교량 등의 구조물에 작용하는 차량의 이동하중이나 풍하중으로 인해 발생하는 부재의 인장력 및 압축력을 모두 압축력으로 작용하도록 변환하여 압전효과를 극대화시켜 발전량을 증대시킬 수 있는 압전체를 이용한 발전기에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로, 압전체(piezoelectric material)는 외부의 기계적인 압력이 가해졌을 때, 물질의 내부에 분극이 유도되거나 혹은 외부 전기장에 의하여 기계적인 변형이 일어나는 재료를 뜻하는 것으로, 외부로부터 압력이나 힘을 받으면 전기를 발생시키는 특징이 있다.

[0003] 따라서, 위와 같은 압전체의 특징을 이용할 경우 별다른 연료의 소비없이 전기를 발생시킬 수 있으므로 최근들어 압전체를 이용한 발전방식에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.

[0004] 이에 대한 일실시예로 대한민국 등록특허공보 제10-0769645호에는 교량용 압전발전기가 게재되어 있는데, 그 주요 구성은 도 1 및 도 2와 같이 외력을 전달받아 전기에너지로 변환하는 압전체(11,12), 상기 압전체(11,12)를 수용하며 교량을 이루는 다수의 부재(61,62) 중 어느 하나의 부재(61,62)에 고정되는 수용부재(20), 상기 수용부재(20)에 상기 압전체(11,12)와 마주하는 방향으로 슬라이딩 가능하게 수용되며 상기 교량을 이루는 다수의 부재(61,62) 중 다른 하나의 부재(61,62)에 고정되는 삽입부재(30) 및 상기 삽입부재(30)의 상기 수용부재(20) 쪽 단부와 상기 압전체(11,12)의 사이에 배치되어 상기 수용부재(20)의 내부에 수용되며, 상기 삽입부재(30)에 작용하는 외력을 상기 압전체(11,12)에 전달하는 헤드(40)를 포함하여 구성된다.

[0005] 따라서, 상기와 같은 구성을 통해 교량 위를 지나는 차량 등에 의해 교량에 전달되는 진동 에너지 또는 교량 주변이 강풍에 의해 교량에 전달되는 기계적에너지를 이용하여 전기에너지를 발생시킬 수 있는 장점은 있으나, 교량에 인장, 압축, 휨 등이 일어날 경우 어느 일방향의 힘에 대해서만, 즉 각각의 압력에 대해서만 전기에너지로 전환시킬 수 있게 되므로 인장, 압축, 휨 등이 동시에 일어나는 경우 전기에너지로 전환되지 않는 나머지 두 방향의 힘은 활용되지 못하고 소멸된다는 단점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 교량과 같은 건설 구조물에서

차량의 이동하중이나 풍하중에 의해서 발생하는 에너지를 이용하여 교량의 조명을 밝히거나 무선 계측 시스템의 전원공급을 위한 전력을 생산할 수 있는 압전체를 이용한 발전기를 제공하는 것이다.

[0007] 또한, 본 발명의 다른 목적은 교량 등의 건축 구조물에 작용하는 이동하중, 풍하중으로 인해 발생하는 부재의 인장력 및 압축력을 모두 압축력으로 작용하도록 변환하여 압전효과를 극대화시켜 발전량을 증대시킬 수 있는 압전체를 이용한 발전기를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 이러한 문제점을 해결하기 위한 본 발명은;

[0009] 압전체를 이용한 발전기에 있어서, 블럭과, 상기 블럭이 접하는 면에 구비되는 압전판으로 구성되는 몸체부를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0010] 여기서, 상기 몸체부에 연결 설치되어 압전판의 압축력에 의해 발생된 전기에너지를 사용할 수 있는 전류로 변환시키는 에너지 변환부를 더 포함하여 구성된 것을 특징으로 한다.

[0011] 그리고, 상기 압전판의 일측 단부 양면에는 전극판이 결합되고, 상기 에너지 변환부는 전극판에 연결 설치된 것을 특징으로 한다.

[0012] 이때, 상기 블럭은 'ㄷ'자 형상의 제1가압부와 바 형상의 제2가압부로 이루어지는 제1,2블럭으로 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0013] 여기서, 상기 제1블럭의 제1가압부와 제2블럭의 제1가압부는 오목부가 서로 마주보는 방향으로 하여 서로 엇갈리도록 결합되고, 상기 제1블럭과 제2블럭의 제1가압부의 개방부에는 제2가압부가 결합되는 것을 특징으로 한다.

[0014] 그리고, 상기 제1블럭의 제2가압부와 제2블럭의 제1가압부 사이에는 제1압전판이 구비되고, 상기 제1블럭의 제1가압부와 제2블럭의 제1가압부 사이에는 제2압전판이 구비되며, 상기 제1블럭의 제1가압부와 제2블럭의 제2가압부 사이에는 제3압전판이 구비되는 것을 특징으로 한다.

[0015] 또한, 상기 제1압전판과 제2압전판의 상단과 하단에는 절곡부가 연장 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0016] 한편, 상기 제1,2,3압전판은 각각 다수개가 상하로 평행하게 설치되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0017] 상기한 구성의 본 발명에 따르면, 교량과 같은 건설 구조물에서 차량의 이동하중이나 풍하중에 의해서 발생하는 에너지를 이용하여 교량의 조명을 밝히거나 무선 계측 시스템의 전원공급을 위한 전력을 생산할 수 있는 효과가 있다.

[0018] 또한, 본 발명은 교량 등의 건축 구조물에 작용하는 이동하중, 풍하중으로 인해 발생하는 부재의 인장력 및 압축력을 모두 압축력으로 작용하도록 변환하여 압전효과를 극대화시켜 발전량을 증대시킬 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 종래의 압전 발전기의 사시도이다.

도 2는 종래의 압전 발전기의 단면도이다.

도 3은 본 발명에 따른 압전체를 이용한 발전기의 사시도이다.

도 4는 본 발명에 따른 압전체를 이용한 발전기의 분리 사시도이다.

도 5는 본 발명에 따른 압전체를 이용한 발전기의 단면도이다.

도 6은 도 5의 제1,2압전판의 양단부에 절곡부가 형성된 단면도이다.

도 7은 본 발명에 따른 압전체를 이용한 발전기의 다른 실시예에 따른 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예를 보다 상세하게 설명한다. 도면상의 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 사용하고 동일한 구성요소에 대해서 중복된 설명은 생략한다. 그리고, 본 발명은 다수의 상이한 형태로 구현될 수 있고, 기술된 실시 예에 한정되지 않음을 이해하여야 한다.
- [0021] 도 3은 본 발명에 따른 압전체를 이용한 발전기의 사시도이고, 도 4는 본 발명에 따른 압전체를 이용한 발전기의 분리 사시도이고, 도 5는 본 발명에 따른 압전체를 이용한 발전기의 단면도이고, 도 6은 도 5의 제1,2압전판의 양단부에 절곡부가 형성된 단면도이고, 도 7은 본 발명에 따른 압전체를 이용한 발전기의 다른 실시예에 따른 단면도이다.
- [0022] 본 발명은 구조물의 진동과 같이 구조물에서 소멸되어지는 에너지, 즉 교량 등의 구조물에 작용하는 차량의 이동하중이나 풍하중으로 인해 발생하는 부재의 인장력 및 압축력을 모두 압축력으로 작용하도록 변환하여 압전효과를 극대화시켜 발전량을 증대시킬 수 있는 압전체를 이용한 발전기에 관한 것으로 도 3 내지 도 5에 도시된 바와 같이 그 구성은 다수 개의 블록(105)과 상기 블록(105)의 사이에 결합되는 압전판(200)으로 구성되는 몸체부(100)와 상기 몸체부(100)에 연결 설치되어 압전판(200)의 압축력에 의해 발생된 전기에너지를 사용할 수 있는 전류로 변환시키는 에너지 변환부(300)를 포함하여 이루어진다.
- [0023] 여기서, 상기 블록(105)은 제1블록(110)과 제2블록(120)으로 이루어지는데, 상기 제1,2블록(110)은 각각 'ㄷ'자 형상의 제1가압부(112,122)와 바 형상의 제2가압부(116,126)로 구성된다.
- [0024] 이때, 상기 제1블록(110)과 제2블록(120) 중 어느 하나는 'ㄱ'자 형상으로 제작할 수 있다.
- [0025] 그리고, 상기 제2가압부(116,126)는 상기 제1가압부(112,122)의 개방부(113,123)에 체결 고정되는데, 상기 제1가압부(112,122)의 개방부(113,123)가 형성된 단부에는 체결홈(114,124)이 형성되고, 상기 제2가압부(116,126)의 길이방향 양측 단부에는 상기 체결홈(114,124)에 삽입되는 체결돌부(117,127)가 형성된다.
- [0026] 이때, 상기 체결홈(114,124)에는 제1체결공(115,125)이 형성되고, 상기 체결돌부(117,127)에는 제2체결공(118,128)이 형성되어, 상기 체결홈(114,124)에 체결돌부(117,127)를 삽입하게 되면, 상기 제1체결공(115,125)과 제2체결공(118,128)은 서로 연통되게 위치하여, 고정핀(130)을 상기 제1체결공(115,125)과 제2체결공(118,128)에 삽입하여 고정하게 된다.
- [0027] 여기서, 상기 몸체부(100)의 조립과정을 살펴보면, 우선, 상기 제1블록(110)의 제1가압부(112)와 상기 제2블록(120)의 제1가압부(122)를 개방부(113,123)가 마주보도록 하고, 상기 제1블록(110)의 제1가압부(112)와 상기 제2블록(120)의 제1가압부(122)의 단부가 서로 엇갈리도록 하여 제1가압부(112,122)의 오목부가 접하도록 설치하게 된다.
- [0028] 그리고, 상기 제1블록(110)의 제1가압부(112)와 제2블록(120)의 제1가압부(122)의 개방부(113,123)에는 각각 제2가압부(116,126)가 고정핀(130)을 사용하여 체결 고정되게 된다.
- [0029] 이때, 상기 압전판(200)은 사각판 형상의 제1,2,3압전판(210,220,230)으로 이루어지는데, 상기 제1압전판(210)은 상기 제1블록(110)의 제2가압부(116)와 제2블록(120)의 제1가압부(122) 사이에 구비되고, 상기 제2압전판(220)은 상기 제1블록(110)의 제1가압부(112)와 제2블록(120)의 제1가압부(126) 사이에 구비되며, 상기 제3압전판(230)은 상기 제1블록(110)의 제1가압부(112)와 제2블록(120)의 제2가압부(126) 사이에 구비되어 각각의 면이 접하도록 설치된다.
- [0030] 그래서, 상기 몸체부(100)가 각종 구조물에 설치되면 구조물에 작용하는 인장력과 압축력이 상기 몸체부(100)에 작용하게 되는데, 몸체부(100)에 작용하는 인장력과 압축력은 상기 제1블록(110)과 제2블록(120)에 의해 모두 압축력으로 전환되어 상기 압축판(200)에 압력을 가하게 되고, 이에 따라 압축판(200)이 변형되게 되어 전기를 발생하게 된다.
- [0031] 여기서, 상기 제1,2,3압전판(210,220,230) 각각의 일측 단부 양면에는 전극판(240)이 설치되는데, 상기 전극판(240)은 상기 에너지 변환부(300)와 전기적으로 연결되어, 상기 제1,2,3압전판(210,220,230)에서 생성된 전기는

상기 전극판(240)을 통하여 에너지 변환부(300)로 보내지게 된다.

- [0032] 그리고, 상기 에너지 변환부(300)는 상기 압전판(200)에서 발생된 전기를 사용할 수 있는 전류로 변환하게 되고, 이렇게 변환된 전류는 직접 사용되거나, 도 3에 도시된 바와 같이 축전지(400)에 저장하여 필요시에 사용할 수 있게 한다.
- [0033] 여기서, 상기 몸체부(100)의 작동관계를 살펴보면, 상기 몸체부(100)에 인장력이 작용할 경우, 제1블럭(110)과 제2블럭(120)은 양측으로 당겨지게 되고, 이에 따라 상기 제1블럭(110)의 제1가압부(112)와 제2블럭(120)의 제1가압부(122) 사이에 위치한 제2압전판(220)이 압력에 의해 변형되게 되어 전기를 발생하게 된다.
- [0034] 반대로, 상기 몸체부(100)에 압축력이 작용하게 되면, 상기 제1블럭(110)과 제2블럭(120)은 서로 밀착되게 되고, 이에 따라, 상기 제1블럭(110)의 제2가압부(116)와 제2블럭(120)의 제1가압부(122) 사이에 위치한 제1압전판(210)과 상기 제1블럭(110)의 제1가압부(112)와 제2블럭(120)의 제2가압부(126) 사이에 위치한 제3압전판(230)이 압력에 의해 변형되게 되어 전기를 발생하게 된다.
- [0035] 한편, 본 발명의 다른 실시예로 도 6에 도시된 바와 같이, 몸체부(100)는 블럭(105)과 압전판(200)으로 이루어지는데, 상기 블럭(105)은 제1블럭(110)과 제2블럭(120)으로 이루어지고, 상기 압전판(200)은 제1,2,3압전판(210,220,230)으로 이루어진다.
- [0036] 여기서, 상기 제1압전판(210)은 상기 제1블럭(110)의 제2가압부(116)와 제2블럭(120)의 제1가압부(122) 사이에 구비되고, 상기 제2압전판(220)은 상기 제1블럭(110)의 제1가압부(112)와 제2블럭(120)의 제1가압부(126) 사이에 구비되며, 상기 제3압전판(230)은 상기 제1블럭(110)의 제1가압부(112)와 제2블럭(120)의 제2가압부(126) 사이에 구비되는데, 상기 제1압전판(210)과 제2압전판(220)의 상단과 하단에는 각각 절곡부(212,222)가 연장 형성된다.
- [0037] 그래서, 구조물에 설치된 몸체부(100)에 수평으로 작용하는 인장력과 압축력 뿐만 아니라 수직으로 작용하는 압축력에 의해서 압전판(200)에 압력이 가해지도록 하여, 전기를 생산할 수 있게 된다.
- [0038] 그리고, 나머지 구성들은 전술한 구성들과 동일하므로 별도의 설명은 생략하기로 한다.
- [0039] 한편, 본 발명의 또 다른 실시예로 도 7에 도시된 바와 같이, 몸체부(100)는 블럭(105)과 압전판(200)으로 이루어지는데, 상기 블럭(105)은 제1블럭(110)과 제2블럭(120)으로 이루어지고, 상기 압전판(200)은 제1,2,3압전판(210',220',230')으로 이루어진다.
- [0040] 여기서, 상기 제1압전판(210')은 상기 제1블럭(110)의 제2가압부(116)와 제2블럭(120)의 제1가압부(122) 사이에 구비되고, 상기 제2압전판(220')은 상기 제1블럭(110)의 제1가압부(112)와 제2블럭(120)의 제1가압부(126) 사이에 구비되며, 상기 제3압전판(230')은 상기 제1블럭(110)의 제1가압부(112)와 제2블럭(120)의 제2가압부(126) 사이에 구비되는데, 상기 제1,2,3압전판(210',220',230')은 각각 다수개가 상하로 평행하게 설치된다.
- [0041] 그래서, 상기 제1블럭(110)과 제2블럭(120)에 인장력과 압축력이 작용하여, 상기 제1,2,3압전판(210',220',230')에 압축력이 작용하게 되면, 압축력에 상기 제1,2,3압전판(210',220',230')이 수평으로 위치되어, 변형되는 정도가 크기 때문에, 보다 많은 전기를 생성하게 된다.
- [0042] 그리고, 나머지 구성들은 전술한 구성들과 동일하므로 별도의 설명은 생략하기로 한다.
- [0043] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시 예를 설명하였으나, 본 발명의 권리범위는 이에 한정되지 않으며, 본 발명의 실시 예와 실질적으로 균등한 범위에 있는 것까지 본 발명의 권리 범위가 미치는 것으로 본 발명의 정신을 벗어나지 않는 범위 내에서 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변형 실시가 가능한 것이다.

산업상 이용가능성

- [0044] 본 발명은 압력이나 힘을 받으면 전기를 일으키는 압전체를 이용한 발전기에 관한 것으로, 보다 상세하게는 구

조물의 진동과 같이 구조물에서 소멸되어지는 에너지, 즉 교량 등의 구조물에 작용하는 차량의 이동하중이나 풍하중으로 인해 발생하는 부재의 인장력 및 압축력을 모두 압축력으로 작용하도록 변환하여 압전효과를 극대화시켜 발전량을 증대시킬 수 있는 압전체를 이용한 발전기에 관한 것이다.

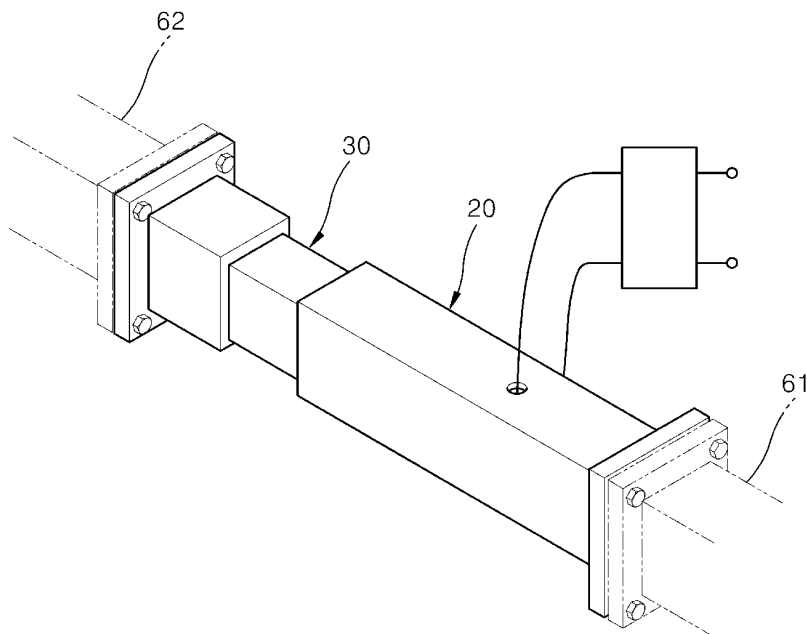
부호의 설명

[0045]

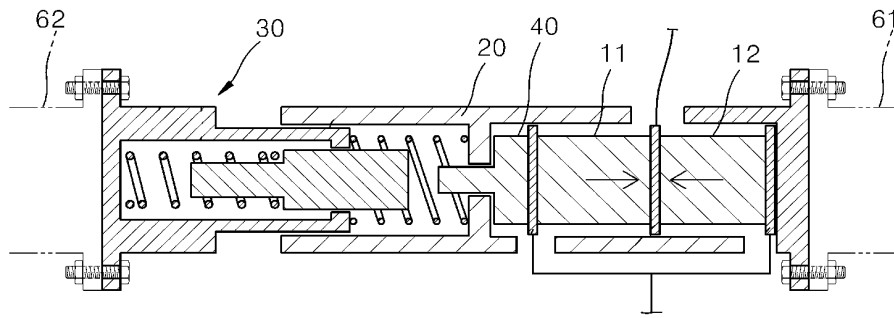
100 : 몸체부	105 : 블럭
110 : 제1블럭	112,122 : 제1가압부
113,123 : 개방부	114,124 : 체결홈
115,125 : 제1체결공	116,126 : 제2가압부
117,127 : 고정돌부	118,128 : 제2체결공
120 : 제2블럭	130 : 고정핀
200 : 압전판	210,210' : 제1압전판
212,222 : 절곡부	220,220' : 제2압전판
230,230' : 제3압전판	240 : 전극판
300 : 에너지 변환부	400 : 축전지

도면

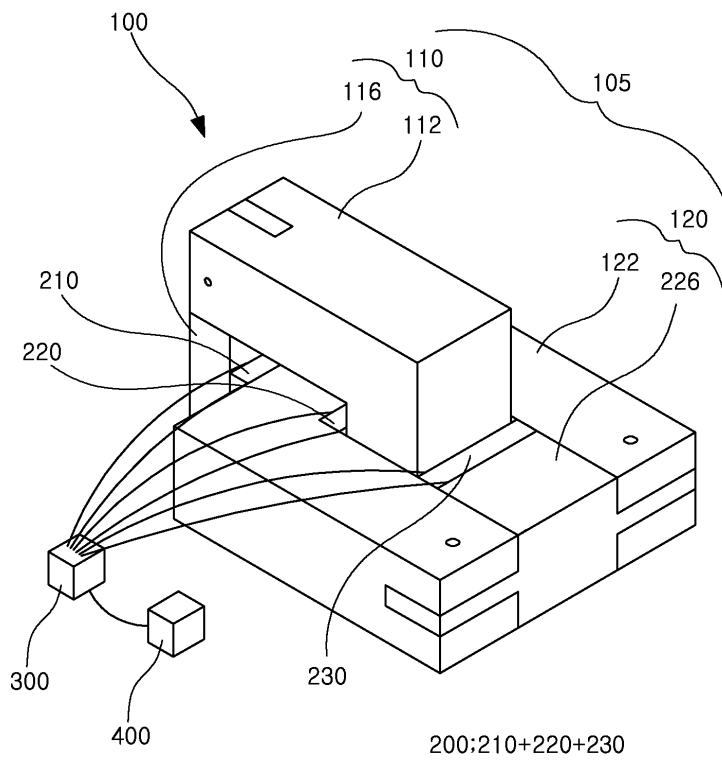
도면1



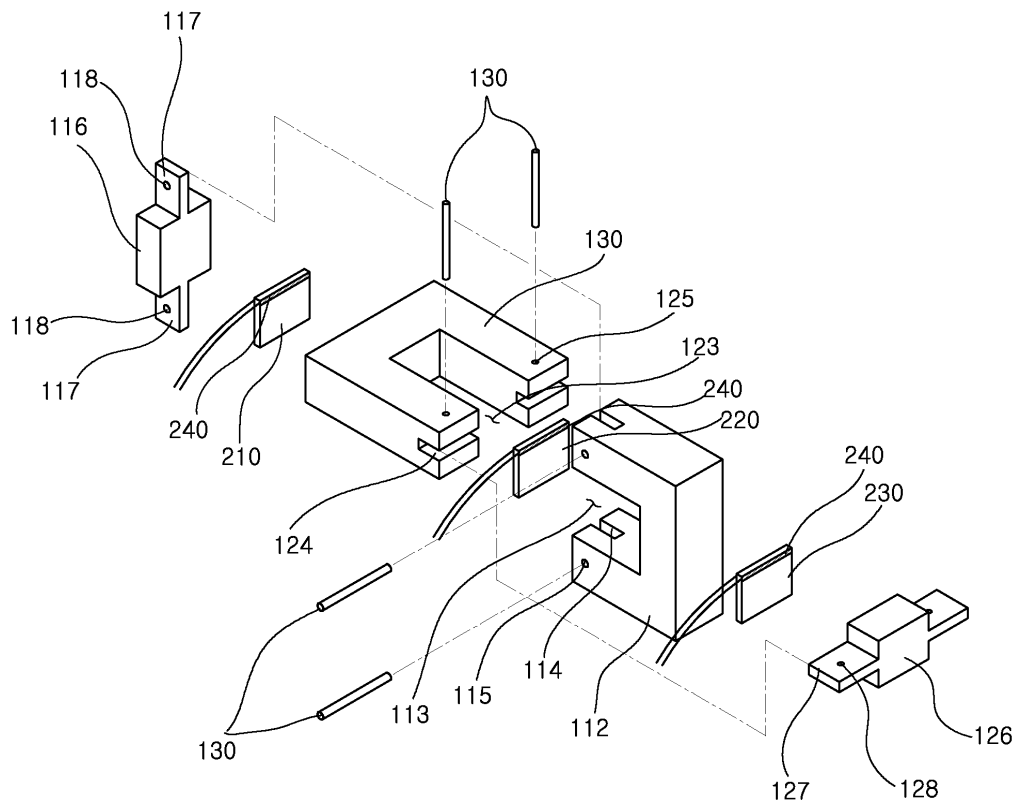
도면2



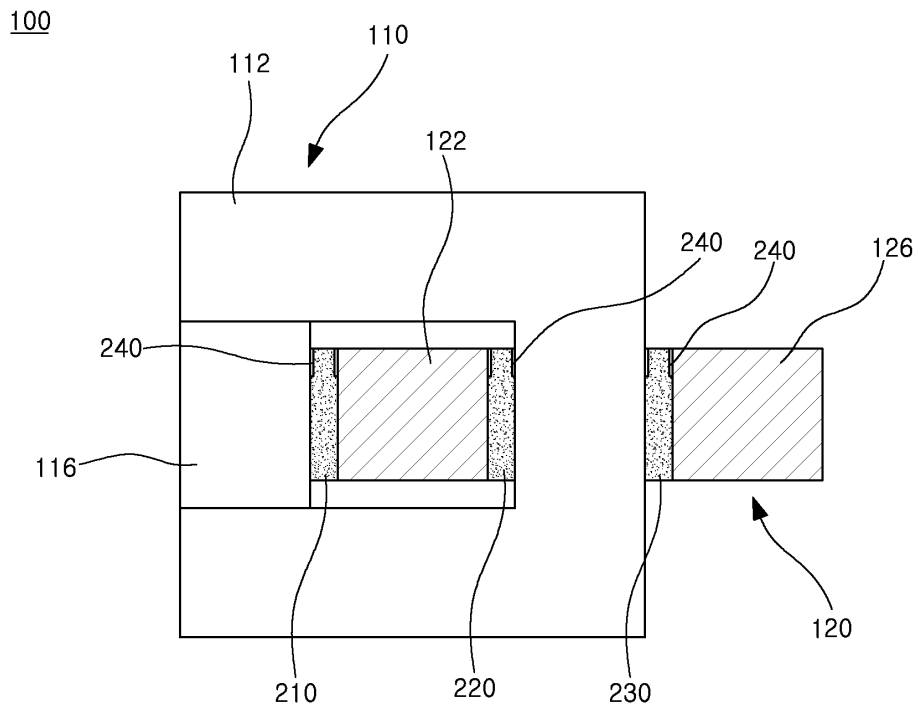
도면3



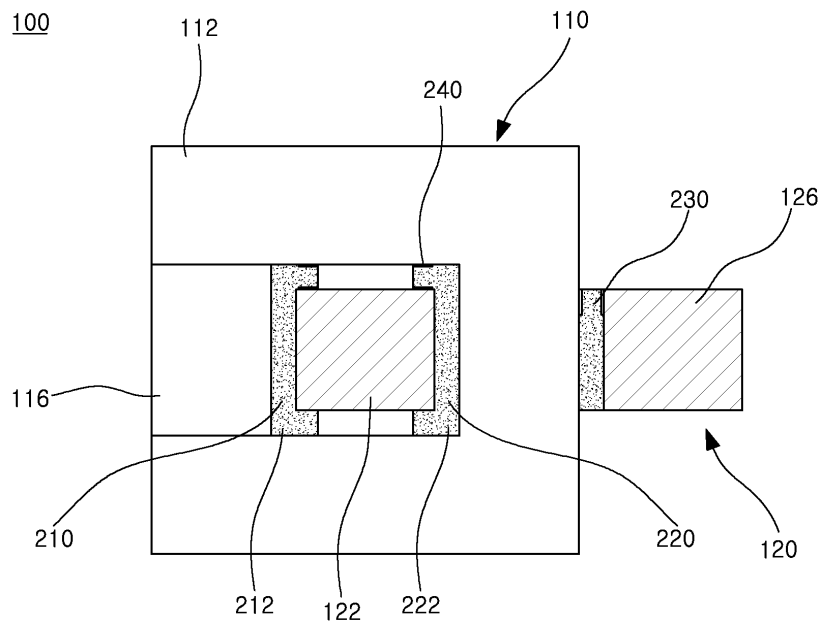
도면4



도면5



도면6



도면7

