



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0056790
(43) 공개일자 2011년05월31일

(51) Int. Cl.

H02N 2/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0113259

(22) 출원일자 2009년11월23일

심사청구일자 2009년11월23일

(71) 출원인

인하대학교 산학협력단

인천 남구 용현동 253 인하대학교

(72) 발명자

신수봉

인천광역시 연수구 옥련동 송도1g아파트 106동 605호

김희동

인천광역시 남동구 간석4동 현광아파트 가동 501호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김국진

전체 청구항 수 : 총 7 항

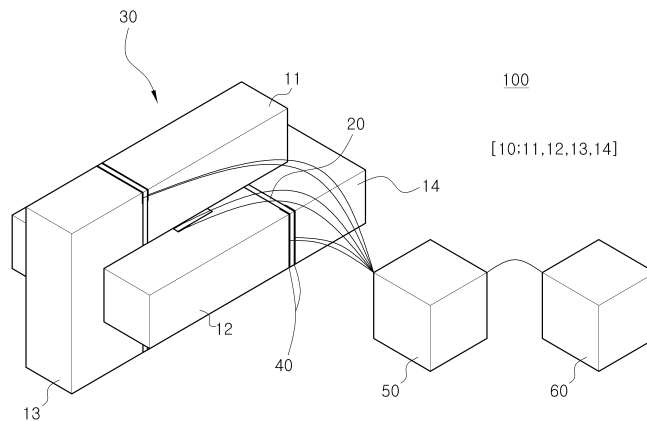
(54) 압전체를 이용한 발전기

(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.

본 발명은 압전체를 이용한 발전기에 있어서, 다수 개의 블럭과, 상기 블럭의 사이에 결합되는 압전판으로 구성되는 몸체부와, 상기 몸체부에 연결 설치되어 압전판의 압축력에 의해 발생된 전기에너지를 사용할 수 있는 전류로 변환시키는 에너지 변환부를 포함하여 구성된 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

이천

서울특별시 서초구 반포4동 라인아파트101동 501호

정성훈

인천광역시 남구 학익동 풍림아이원 아파트 110동
2106호

특허청구의 범위

청구항 1

압전체를 이용한 발전기에 있어서,

다수 개의 블럭과, 상기 블럭의 사이에 결합되는 압전판으로 구성되는 몸체부와,

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

청구항 2

제 1항에 있어서,

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

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 블럭은 'ㄷ'자 형상의 제1 및 제2블럭과, 직육면체 형상의 제3 및 제4블럭으로 구성된 것을 특징으로 하는 압전체를 이용한 발전기.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 제1 및 제2블럭은 오목부가 서로 마주보는 방향으로 하여 서로 엇갈리도록 결합되고, 상기 제3 및 제4블럭은 상기 제1 및 제2블럭의 외측면에 각각 결합되는 것을 특징으로 하는 압전체를 이용한 발전기.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 압전판은 정사각형 형상으로 이루어진 제1압전판과, 직사각형 형상으로 이루어진 제2 및 제3압전판으로 구성된 것을 특징으로 하는 압전체를 이용한 발전기.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 제1압전판은 제1블럭의 수직방향 내측면에 일부가 외측으로 돌출되도록 하여 접합되어 제1블럭과 제2블럭의 사이에 위치하고, 제2압전판은 제1블럭과 제3블럭의 사이에 접합되며, 제3압전판은 제2블럭과 제4블럭의 사이에 접합되는 것을 특징으로 하는 압전체를 이용한 발전기.

청구항 7

제 1항 내지 제 6항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 발전기는 에너지 변환부에서 변환된 전류를 충전시키기 위한 축전지를 더 포함하여 구성된 것을 특징으로

하는 압전체를 이용한 발전기.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[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.

배경 기술

[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 외력을 전달받아 전기에너지로 변환하는 압전체, 상기 압전체를 수용하며 교량을 이루는 다수의 부재 중 어느 하나의 부재에 고정되는 수용부재, 상기 수용부재에 상기 압전체와 마주하는 방향으로 슬라이딩 가능하게 수용되며 상기 교량을 이루는 다수의 부재 중 다른 하나의 부재에 고정되는 삽입부재 및 상기 삽입부재의 상기 수용부재쪽 단부와 상기 압전체의 사이에 배치되어 상기 수용부재의 내부에 수용되며, 상기 삽입부재에 작용하는 외력을 상기 압전체에 전달하는 헤드를 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

해결 하고자하는 과제

[0006] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 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 제공함에 있다.

[0007] 또한, 본 발명은 교량 등의 건축 구조물에 작용하는 이동하중, 풍하중으로 인해 발생하는 부재의 인장력 및 압축력을 모두 압축력으로만 작용하도록 변환하여 압전효과를 극대화시켜 발전량을 증대시킬 수 있는 압전체를 이용한 발전기를 제공함에 다른 목적이 있다.

과제 해결수단

[0008] 상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명은,

[0009] 압전체를 이용한 발전기에 있어서, 다수 개의 블럭과, 상기 블럭의 사이에 결합되는 압전판으로 구성되는 몸체부와, 상기 몸체부에 연결 설치되어 압전판의 압축력에 의해 발생된 전기에너지를 사용할 수 있는 전류로 변환

시키는 에너지 변환부를 포함하여 구성된 것을 특징으로 한다.

- [0010] 이때, 상기 압전판의 일측 단부 상,하면에는 전극판이 결합되고, 상기 에너지 변환부는 전극판에 연결 설치된 것을 특징으로 한다.
- [0011] 또한, 상기 블럭은 'ㄷ'자 형상의 제1 및 제2블럭과, 직육면체 형상의 제3 및 제4블럭으로 구성된 것을 특징으로 한다.
- [0012] 그리고, 상기 제1 및 제2블럭은 오목부가 서로 마주보는 방향으로 하여 서로 엇갈리도록 결합되고, 상기 제3 및 제4블럭은 상기 제1 및 제2블럭의 외측면에 각각 결합되는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 또한, 상기 압전판은 정사각형 형상으로 이루어진 제1압전판과, 직사각형 형상으로 이루어진 제2 및 제3압전판으로 구성된 것을 특징으로 한다.
- [0014] 그리고, 상기 제1압전판은 제1블럭의 수직방향 내측면에 일부가 외측으로 돌출되도록 하여 접합되어 제1블럭과 제2블럭의 사이에 위치하고, 제2압전판은 제1블럭과 제3블럭의 사이에 접합되며, 제3압전판은 제2블럭과 제4블럭의 사이에 접합되는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 또한, 상기 발전기는 에너지 변환부에서 변환된 전류를 충전시키기 위한 축전지를 더 포함하여 구성된 것을 특징으로 한다.

효 과

- [0016] 본 발명에 따른 압전체를 이용한 발전기에 의하면, 압력이나 휨을 받으면 전기를 일으키는 압전체를 이용하여 교량의 케이블과 같이 진동을 하면서 인장력과 압축력이 번갈아 작용하는 구조물의 내부 혹은 외부에 발전기를 부착시켜 인장력과 압축력에 의한 에너지를 모두 활용할 수 있도록 함으로써 발전량을 증대시킬 수 있는 뛰어난 효과를 갖는다.
- [0017] 또한, 본 발명에 따르면 발전기를 구성하는 다수의 블럭 사이에 결합되는 압전판을 블럭의 사이에 밀착시킴으로써 인장력을 받는 경우에도 압전판과 전극판의 결합력이 약해지지 않게 되어 압축력을 받을 때와 같은 효과를 얻을 수 있는 장점을 추가로 갖는다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0018] 이하, 첨부된 도면을 참고로 하여 본 발명에 따른 압전체를 이용한 발전기의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- [0019] 도 1은 본 발명에 따른 압전체를 이용한 발전기를 나타낸 사시도이고, 도 2의 (a) ~ (f)는 본 발명에 사용되는 블럭과 압전판의 결합과정을 나타낸 사시도이며, 도 3은 도 1에 나타낸 본 발명 중 몸체부의 모습을 나타낸 사시도이고, 도 4는 도 3에 나타낸 몸체부의 A-A'선 단면도를 나타낸 것이다.
- [0020] 본 발명은 구조물의 진동과 같이 구조물에서 소멸되어지는 에너지, 즉 교량 등의 구조물에 작용하는 차량의 이동하중이나 풍하중으로 인해 발생하는 부재의 인장력 및 압축력을 모두 압축력으로만 작용하도록 변환하여 압전 효과를 극대화시켜 발전량을 증대시킬 수 있는 압전체를 이용한 발전기(100)에 관한 것으로, 그 구성은 크게 다수의 블럭(10)과, 압전판(20)으로 구성된 몸체부(30)와 에너지 변환부(50)를 포함하여 구성된다.
- [0021] 즉, 본 발명은 다수의 블럭(10) 사이에 압전판(20)을 결합시켜 교량 등의 구조물에 작용하는 압축력과 인장력을 모두 압축력으로 변환시킴으로써 종래의 압축력 만을 이용하거나 인장력 만을 이용한 발전기와는 달리 압축력과 인장력을 모두 이용하여 압전판(압전체)(20)을 통해 전기를 발생시킬 수 있도록 한 것이다.
- [0022] 보다 상세히 설명하면, 상기 블럭(10)은 다수 개가 결합하여 발전기(100)의 몸체부(30)를 형성하도록 구성된 것으로 본 발명에서는 도 2의 (a) ~ (f)에 나타낸 바와 같이, 제1 내지 제4블럭(11,12,13,14), 즉 총 4개의 블럭(10)이 사용된다. 이때, 상기 제1 및 제2블럭(11)(12)은 'ㄷ'자 형상으로 이루어지고, 제3 및 제4블럭(13)(14)은 직육면체의 형상으로 이루어져 서로 결합되는데, 상기 제1 내지 제4블럭(11,12,13,14) 사이의 결합관계에 대

해서는 후술하도록 하겠다.

- [0023] 다음, 상기 압전판(20)은 블럭(10) 즉, 제1 내지 제4블럭(11,12,13,14)의 사이에 결합되어 교량 등의 건축 구조물에 작용하는 압축력 및 인장력에 의해 압력을 받아 전기를 발생시키는 역할을 하는 것으로 본 발명에서는 총 3개의 압전판(20)이 사용된다.
- [0024] 즉, 상기 압전판(20)은 도 2의 (a)에 나타난 바와 같이, 정사각형 형상의 제1압전판(21)과, 직사각형 형상의 제2 및 제3압전판(22,23)으로 구성되는데, 상기 제1 내지 제3압전판(21,22,23)의 역할 및 결합관계에 대해서는 후술하기로 한다.
- [0025] 한편, 상기 에너지 변환부(50)는 구조물에 작용하는 압축 또는 인장력에 의해 몸체부(30)의 압전판(20)이 압력을 받음으로써 발생하는 전기에너지를 사용할 수 있는 전류로 변환시키는 역할을 하는 것으로, 상기 몸체부(30)에 전선 등에 의해 전기적으로 연결 설치된다.
- [0026] 즉, 후술하겠지만, 본 발명에 따른 압전체를 이용한 발전기(100)는 교량 등의 건축 구조물에 설치되어 건축 구조물에 압축력 또는 인장력 등의 외력이 작용할 경우 제1 내지 제4블럭(11,12,13,14)의 사이에 설치된 제1 내지 제3압전판(21,22,23)이 압축력을 받음으로써 전기를 발생시키고, 발생된 전기에너지는 에너지 변환부(50)로 전달되어 사용할 수 있는 전류로 변환하게 되는 것이다.
- [0027] 이때, 상기 압전판(20)의 일측 단부 상,하면에는 전극판(40)이 부착되어 압전판(20)에서 발생하는 전기가 전극판(40)을 통해 에너지 변환부(50)로 이동시킬 수 있도록 할 수도 있는데, 상기 전극판(40)으로는 구리(Cu)와 같은 전기 전도율이 높은 금속이 사용되는 것이 바람직하다.
- [0028] 즉, 상기 에너지 변환부(50)는 전선 등에 의해 상기 전극판(40)에 연결 설치되어 압전판(20)이 압력을 받음으로써 발생하는 전기에너지를 압전판(20)의 일측 단부 양면에 설치된 전극판(40)을 통해 받아 들여 사용할 수 있는 전류로 변환시킬 수 있게 되는 것이다.
- [0029] 이때, 상기 에너지 변환부(50)에는 도 1에 나타난 바와 같이, 축전지(60)가 연결 설치될 수도 있는데, 상기 축전지(60)는 에너지 변환부(50)에서 변환된 전류를 충전시킬 수 있도록 하는 역할을 한다.
- [0030] 즉, 본 발명에 따른 압전체를 이용한 발전기(100)를 교량에 설치하여 차량의 이동하중이나 풍하중에 의해 생성된 전기 에너지를 교량의 조명을 밝히기 위해 사용하는 경우, 차량의 이동량이 많은 주간에 생성된 전기 에너지를 축전지(60)에 충전시켜 두었다가 야간에 충전된 전기 에너지를 사용하여 조명을 밝힐 수 있는 등의 다양한 적용이 가능하게 되는 것이다.
- [0031] 이하, 첨부된 도면을 참고로 하여 본 발명에 따른 압전체를 이용한 발전기(100)의 조립과정 및 작동관계를 상세히 설명하기로 한다.
- [0032] 먼저, 도 2의 (a)에 나타난 바와 같이, 발전기(100)의 몸체부(30)를 구성하기 위한 제1 내지 제4블럭(11,12,13,14)과 제1 내지 제3압전판(21,22,23)을 준비한다. 이때, 상기 제1 내지 제3압전판(21,22,23)의 일측 단부 상,하면에는 압전판(20)에서 생성되는 전기 에너지를 에너지 변환부(50)로 전달하기 위한 전극판(40)이 결합되어 있다.
- [0033] 다음, 도 2의 (b)에 나타난 바와 같이, 정사각형 형상으로 이루어진 제1압전판(21)을 'ㄷ'자 형상으로 이루어진 제1블럭(11)의 수직부 내측에 면접촉되도록 접촉시키는데, 이때, 상기 제1압전판(21)의 절반 정도는 제1블럭(11)의 수직부 외측으로 돌출되도록 하여 나머지 절반 정도만 제1블럭(11)의 수직부 내측에 면접촉되도록 한다.
- [0034] 그 후, 도 2의 (c)에 나타난 바와 같이, 'ㄷ'자 형상으로 이루어진 제2블럭(12)을 제1블럭(11)과 서로 엇갈리도록 하여 결합시키는데, 제1블럭(11)과 제2블럭(12)의 오목부가 서로 마주보는 방향으로 결합시켜 제1블럭(11)의 측면으로 돌출되어 있는 제1압전판(21)이 제2블럭(12)의 결합 진행방향으로 절곡되어 제1블럭(11)과 제2블럭(12)의 사이에 밀착되도록 한다.
- [0035] 다음, 도 2의 (d)에 나타난 바와 같이, 제2블럭(12)의 외측면에 직사각형 형상으로 이루어진 제3압전판(23)을 부착시키는데, 이때 상기 제3압전판(23)의 크기는 제3압전판(23)이 부착되는 제2블럭(12)의 면과 동일하도록 이루어져 있다. 또한, 도 2의 (e)에 나타난 바와 같이, 제3압전판(23)의 외측에 직육면체 형상의 제4블럭(14)을 결합시키는데, 제4블럭(14)의 결합면 또한 제3압전판(23)과 동일한 크기로 이루어져 있다.

[0036] 그 후, 도 2의 (f)에 나타난 바와 같이, 제1블럭(11)의 외측면에 직사각형 형상으로 이루어진 제2압전판(22)을 부착시키고, 상기 제2압전판(22)의 외측에 직육면체 형상의 제3블럭(13)을 결합시키면 도 3에 나타난 바와 같이 본 발명에 따른 압전체를 이용한 발전기(100)의 몸체부(30)가 완성되는데, 이때 상기 제2압전판(22)이 부착되는 제1블럭(11) 및 제3블럭(13)의 면과 제2압전판(22)은 모두 동일한 크기로 이루어져 있다.

[0037] 마지막으로, 제1 내지 제3압전판(21,22,23)의 일측 단부 상,하면에 부착된 전극판(40)에 에너지 변환부(50)를 연결시키고, 상기 에너지 변환부(50)에 축전기(60)를 연결시키면 도 1에 나타난 바와 같이, 본 발명에 따른 압전체를 이용한 발전기(100)가 완성되는 것이다.

[0038] 상기와 같은 구성에 의해 본 발명에 따른 압전체를 이용한 발전기(100)에 인장력 또는 압축력이 작용하게 되는 경우, 상기 인장력 또는 압축력 모두를 압전판(20)이 압력을 받을 수 있도록 하는데 사용할 수 있어 전기를 발생시킬 수 있게 되는데, 발전기(100)의 양 측면으로부터 인장력이 작용하는 경우, 'ㄷ'자 형상으로 이루어진 제1블럭(11)과 제2블럭(12)이 서로 잡아당기는 방향으로 힘이 작용하게 되어 제1블럭(11)과 제2블럭(12)의 사이에 설치된 정사각형 형상의 제1압전판(21)이 압력을 받게 되므로 전기를 발생시킬 수 있게 되고, 같은 방향으로 압축력이 작용하는 경우에는 제1 내지 제3압전판(21, 22, 23)이 모두 압력을 받게 되므로 전기를 발생시킬 수 있게 되는 것이다.

[0039] 또한, 상기와 같은 발전기(100)의 설치 위치를 달리하여 즉, 도 3에 나타난 몸체부(30)를 가로방향 또는 세로방향으로 회전시켜 설치함으로써 모든 방향에서 작용하는 인장력과 압축력을 이용하여 전기를 발생시킬 수도 있음은 물론이다.

[0040] 따라서, 본 발명에 따른 압전체를 이용한 발전기(100)에 의하면 구조물의 진동과 같이 구조물에서 소멸되어지는 에너지를 이용하여 전기를 발생시킬 수 있을 뿐만 아니라, 교량의 케이블과 같이 진동을 하면서 인장력과 압축력이 번갈아 작용하는 구조물의 내부 혹은 외부에 발전기(100)를 부착시켜 인장력과 압축력에 의한 에너지를 모두 활용할 수 있도록 함으로써 발전량을 증대시킬 수 있는 등의 다양한 장점을 갖는 것이다.

[0041] 또한, 일반적으로 압전체의 특성상 인장력을 받게 되면 압전판(20)과 전극판(40) 사이의 결합력이 약해질 우려가 있는데, 본 발명에 따른 압전체를 이용한 발전기(100)는 다수의 블럭(10)의 사이에 압전판(20)을 접합에 의해 결합시킴으로써 인장력을 받는 경우에도 압전판(20)과 전극판(40) 사이의 결합력을 유지시킬 수가 있게 되므로 인장력을 받는 경우에도 압축력을 받는 경우와 동일한 효과를 얻을 수 있는 장점이 있다.

[0042] 전술한 실시예는 본 발명의 가장 바람직한 실시예에 대하여 설명한 것이지만, 본 발명은 상기 실시예에만 한정되는 것은 아니고, 본 발명의 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 변형이 가능하다는 것은 당업자에게 있어서 명백한 것이다.

산업이용 가능성

[0043] 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.

도면의 간단한 설명

[0044] 도 1은 본 발명에 따른 압전체를 이용한 발전기를 나타낸 사시도.

[0045] 도 2의 (a) ~ (f)는 본 발명에 사용되는 블럭과 압전판의 결합과정을 나타낸 사시도.

[0046] 도 3은 도 1에 나타난 본 발명 중 몸체부의 모습을 나타낸 사시도.

[0047] 도 4는 도 3에 나타낸 몸체부의 A-A'선 단면도.

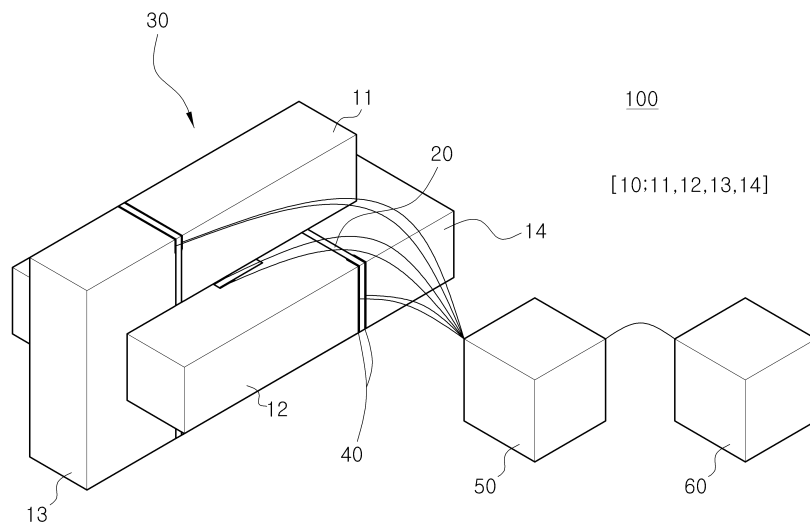
[0048] * 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

[0049] 10 : 블록 11 : 제1블록

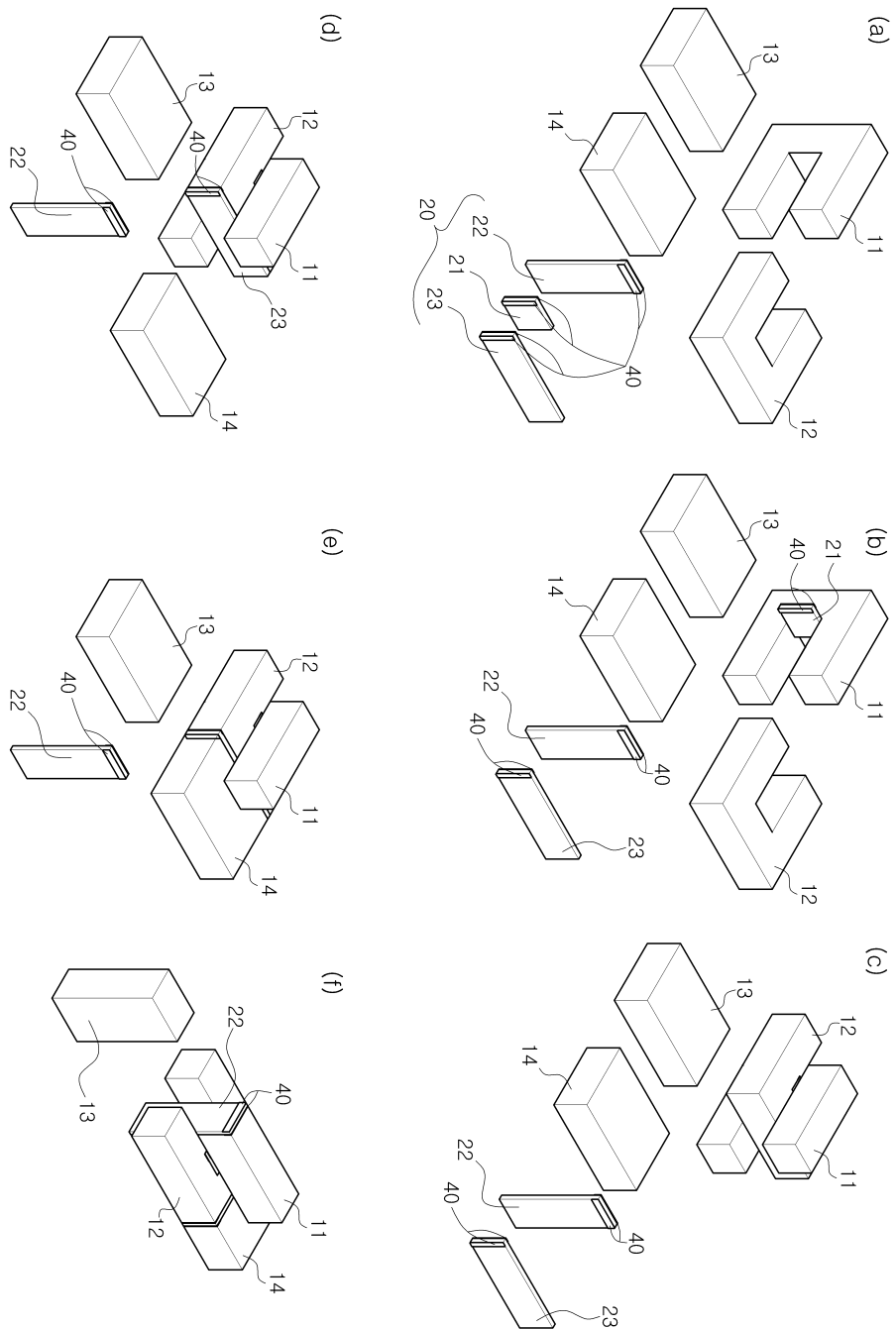
[0050]	12 : 제2블럭	13 : 제3블럭
[0051]	14 : 제4블럭	20 : 압전판
[0052]	21 : 제1압전판	22 : 제2압전판
[0053]	23 : 제3압전판	30 : 몸체부
[0054]	40 : 전극판	50 : 에너지 변환부
[0055]	60 : 축전지	100 : 발전기

도면

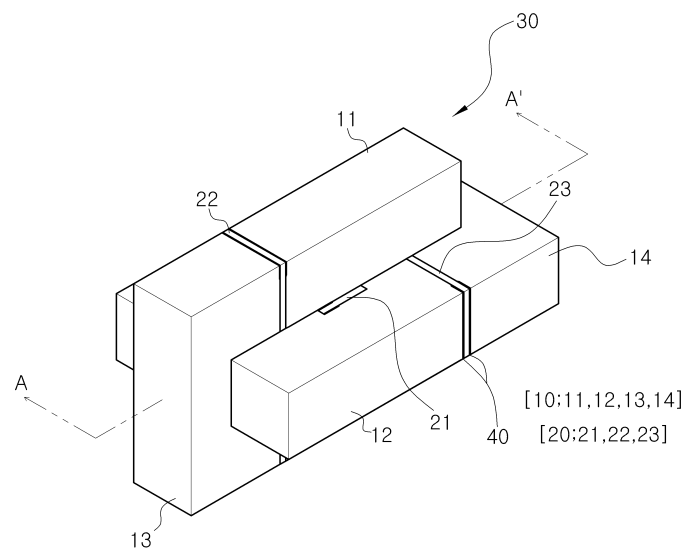
도면1



도면2



도면3



도면4

