



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년07월23일
(11) 등록번호 10-1285976
(24) 등록일자 2013년07월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 31/042 (2006.01) H01L 23/12 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2008-0063954
(22) 출원일자 2008년07월02일
심사청구일자 2011년01월20일
(65) 공개번호 10-2010-0003901
(43) 공개일자 2010년01월12일
(56) 선행기술조사문헌
JP2003115602 A*
KR1020020097203 A*
KR1020060089547 A
KR1019990067904 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한양대학교 산학협력단
서울 성동구 행당동 17 한양대학교 내
(72) 발명자
송윤흡
경기도 성남시 분당구 수내로 74, 금호아파트 11
2동 1304호 (수내동)
이강욱
경기도 수원시 영통구 영통동 967-2 신나무실 풍
림아파트601-1604
최연식
경기도 성남시 분당구 수내로 74, 금호아파트 11
2동 1304호 (수내동)
(74) 대리인
특허법인이상

전체 청구항 수 : 총 9 항

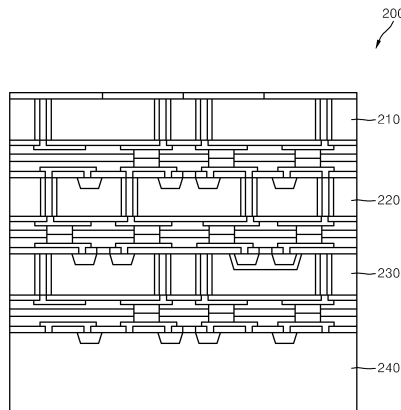
심사관 : 김민수

(54) 발명의 명칭 3D 집적화 기술을 이용한 칩 적층형 에너지 생성 장치

(57) 요약

3D 집적화 기술을 이용한 칩 적층형 에너지 생성 장치가 개시된다. 에너지 변환 칩은 외부로부터 가해지는 에너지를 전기에너지로 변환하여 출력한다. 에너지 조절 칩은 에너지 변환 칩으로부터 입력되는 전기에너지를 일정한 크기로 조절하여 출력한다. 에너지 저장 칩은 에너지 조절 칩으로부터 입력되는 전기에너지를 저장한다. 에너지 변환 칩, 에너지 조절 칩 및 에너지 저장 칩은 에너지 변환 칩이 최상층에 위치하도록 순차적으로 관통홀 비아에 의해 전기적으로 연결되어 적층된다. 본 발명에 따르면, 에너지 생성을 위한 개별적인 모듈을 3D 집적화 기술에 의해 하나의 칩으로 구현함으로써 전체적인 장치의 크기를 소형화할 수 있고, 고 효율의 에너지 생산 및 전송 능력을 가진다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

태양에너지, 압력에너지 및 열에너지 중 어느 하나를 전기에너지로 변환하여 출력하는 에너지 변환 칩; 및
상기 에너지 변환 칩으로부터 입력되는 전기에너지를 일정한 크기로 조절하여 출력하는 에너지 조절 칩을 포함하며,

상기 에너지 변환 칩은 상기 에너지 조절 칩의 상부에 전기적으로 연결되어 적층되는 칩 적층형 에너지 생성 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 에너지 조절 칩의 하부에 전기적으로 연결되어 적층되며, 상기 에너지 조절 칩으로부터 입력되는 전기에너지를 저장하는 에너지 저장 칩;을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 칩 적층형 에너지 생성 장치.

청구항 3

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 에너지 조절 칩에는 상부 및 하부에 위치하는 칩과의 전기적 연결을 위한 관통형 비아가 형성되고, 상기 관통형 비아의 종단에는 도전성 금속 범프가 형성되며,

상기 에너지 조절 칩은 상부 및 하부에 위치한 칩들과 절연성 접착제에 의해 고정되는 것을 특징으로 하는 칩 적층형 에너지 생성 장치.

청구항 4

제 2항에 있어서,

상기 에너지 저장 칩에는 외부 접속 단자로 기능하는 볼 그리드 어레이가 형성되는 것을 특징으로 하는 칩 적층형 에너지 생성 장치.

청구항 5

제 2항에 있어서,

상기 에너지 저장 칩은 순차적으로 적층된 복수의 반도체 축전 소자를 포함하며,

상기 반도체 축전 소자들 각각은 관통형 비아에 의해 상부와 하부에 위치한 소자들과 전기적으로 연결되는 것을 특징으로 하는 칩 적층형 에너지 생성 장치.

청구항 6

태양에너지, 압력에너지 및 열에너지 중 어느 하나를 전기에너지로 변환하여 출력하는 에너지 변환 칩;

상기 에너지 변환 칩의 하부에 전기적으로 연결되어 적층되며, 상기 에너지 변환 칩으로부터 입력되는 전기에너지를 저장하는 에너지 저장 칩; 및

상기 에너지 저장 칩의 하부에 전기적으로 연결되어 적층되며, 상기 에너지 저장 칩으로부터 입력되는 전기에너지를 교류 전원으로 전환하여 출력하는 에너지 전환 칩을 포함하고,

상기 에너지 변환 칩, 상기 에너지 저장 칩 및 상기 에너지 전환 칩 각각에는 상부에 위치하는 칩과 하부에 위치하는 칩을 전기적으로 연결하기 위한 관통형 비아가 형성되며, 상기 상부에 위치하는 칩과 하부에 위치하는 칩은 절연성 접착제에 의해 고정되어, 상기 에너지 변환 칩, 상기 에너지 저장 칩 및 상기 에너지 전환 칩이 하나의 칩으로 구현되는 칩 적층형 에너지 생성 장치.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 관통형 비아의 종단에는 도전성 금속 범프가 배치되는 것을 특징으로 하는 칩 적층형 에너지 생성 장치.

청구항 8

제 6항에 있어서,

상기 에너지 전환 칩에는 외부 접속 단자로 기능하는 볼 그리드 어레이가 형성되는 것을 특징으로 하는 칩 적층형 에너지 생성 장치.

청구항 9

제 6항에 있어서,

상기 에너지 저장 칩은 순차적으로 적층된 복수의 반도체 축전 소자들을 포함하며,
 상기 복수의 반도체 축전 소자들 각각은 관통형 비아에 의해 상부와 하부에 위치한 소자들과 전기적으로 연결되는 것을 특징으로 하는 칩 적층형 에너지 생성 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 3D 집적화 기술을 이용한 칩 적층형 에너지 생성 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 에너지 변환 소자, 전력 조절 소자, 에너지 저장소자 등을 3D 집적화 기술을 이용하여 반도체 회로 기판 상에 구현한 에너지 생성 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 전 세계적으로 고갈되고 있는 화석 에너지를 대체할 영구 에너지를 개발하기 위한 연구가 다양하게 진행되고 있으며, 최근 들어 대표적인 에너지원으로 태양 전지(Solar Cell)에 대한 개발이 각국에서 적극적으로 추진되고 있다. 이러한 태양 전지는 결정형, 박막형, 연료감응형, 유·무기형 등 다양한 형태로 연구되고 있으나, 태양 전지로 입사되는 태양 복사광 에너지와 태양 전지의 단자에서 나오는 전기 출력에너지의 비를 퍼센트로 표시한 변환 효율(Energy Conversion Efficiency)이 현재의 상용화 수준에서는 20% 이하로 낮다는 문제가 있다.

[0003] 한편 태양 전지는 작은 태양광 입사 면적을 가질 경우에 일상 생활에서 사용할 수 있는 수준의 전기를 발전시킬 수 없다. 따라서 일반적으로 수 센티미터 크기의 단위 셀(Cell)을 외부 환경에 대해 내성을 가지도록 여러 개 연결하고 포장하여 단위 모듈(Module)을 만든 후 여러 개의 모듈들을 연결하여 대형(수 미터 크기)의 어레이 형태로 상용화 수준의 태양 전지를 제작한다. 이와 같은 대형의 태양 전지 어레이는 태양광 발전 시스템에 적용된다.

[0004] 일반적으로 태양광 발전 시스템은 일사량에 의존하여 직류전력을 발전하는 태양 전지 어레이, 발전된 전기를 저장하는 전력 저장 축전기, 발전된 직류를 교류로 변환하는 인버터, 전력 품질 및 보호기능을 갖는 PCS 장치, 그리고 발전된 전력을 부하에 공급하기 위한 부하 매칭 기능을 가지고 있는 매칭 장치들로 구성된다. 도 1에는 일반적인 태양광 발전 시스템의 구성이 도시되어 있다. 이와 같이 현재의 태양광 발전 시스템은 낮은 변환 효율에 의한 낮은 전력 공급량으로 인해, 일상 생활에서 사용할 수 있는 상용화 수준의 태양광 발전 시스템 설치 시에는 대규모의 설치 면적이 필요하다는 문제가 있다. 또한 대규모의 설치면적으로 인해 태양광 발전 시스템을 소형 장치의 전원으로 이용하기에는 한계가 있다. 이러한 문제로 인해, 태양광 전지는 기존의 계산기나 간단한 휴대용 제품의 에너지 공급원으로 오래전부터 사용되어 왔지만, 미흡한 변환 효율로 인한 너무 낮은 공급 전력으로 인해, 전지의 수명 문제 및 기기사이즈의 크기 문제 등으로 인해 효율적으로 보급이 되지를 못하였다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0005] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 3D 집적화 기술을 이용하여 휴대용 기기에 적용가능한 크기를 가지며

태양 에너지, 압력, 열 에너지 등으로부터 전기 에너지를 생산할 수 있는 칩 적층형 에너지 생성 장치를 제공하는 데 있다.

과제 해결수단

[0006] 상기의 기술적 과제를 달성하기 위한, 본 발명에 따른 3D 집적화 기술을 이용한 칩 적층형 에너지 생성 장치의 바람직한 일 실시예는, 외부로부터 가해지는 에너지를 전기에너지로 변환하여 출력하는 에너지 변환 칩; 및 상기 에너지 변환 칩으로부터 입력되는 전기에너지를 일정한 크기로 조절하여 출력하는 에너지 조절 칩;을 구비하며, 상기 에너지 변환 칩은 상기 에너지 조절 칩의 상부에 전기적으로 연결되어 적층된다.

[0007] 상기의 기술적 과제를 달성하기 위한, 본 발명에 따른 3D 집적화 기술을 이용한 칩 적층형 에너지 생성 장치의 바람직한 다른 실시예는, 외부로부터 가해지는 에너지를 전기에너지로 변환하여 출력하는 에너지 변환 칩; 및 상기 에너지 변환 칩으로부터 입력되는 전기에너지를 저장하는 에너지 저장 칩;을 구비하며, 상기 에너지 변환 칩은 상기 에너지 저장 칩의 상부에 전기적으로 연결되어 적층된다.

효과

[0008] 본 발명에 따른 3D 집적화 기술을 이용한 칩 적층형 에너지 생성 장치에 의하면, 전기에너지의 생성으로부터 전기에너지의 공급까지에 이르는 모든 과정이 반도체 칩 상에서 이루어지도록 하는 동시에 각각의 과정을 수행하는 반도체 칩들을 적층하여 하나의 칩으로 구현함으로써 칩의 전체 면적으로 최소화할 수 있다. 또한 본 발명에 따른 에너지 생성 장치는 지속적인 신재료, 신물질, 신공정 개발 등에 따른 에너지 변환 효율의 개선에 따라 휴대기기의 영구 전원으로 적용할 수 있으며, 이 경우 휴대폰과 같은 휴대장치를 제조할 때 하나의 부품으로 탑재됨으로써 휴대장치의 사용시 가장 불편한 점으로 지적되는 배터리 충전의 문제를 완벽하게 해소할 수 있다. 나아가 휴대기기의 대체 전원의 용도외에 일반 가정용, 사무용, 산업용 기기의 대체 또는 자동차, 배, 전차, 우주선 등 운송 수단의 영구 대체 에너지원으로도 활용 가능하다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0009] 이하에서 첨부 도면들을 참조하여 본 발명에 따른 3D 집적화 기술을 이용한 칩 적층형 에너지 생성 장치에 대한 바람직한 실시예를 상세하게 설명한다.

[0010] 도 2는 본 발명에 따른 3D 집적화 기술을 이용한 칩 적층형 에너지 생성 장치에 대한 바람직한 일 실시예의 상세한 구성을 도시한 도면이다.

[0011] 도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 3D 집적화 기술을 이용한 칩 적층형 에너지 생성 장치(200)는 에너지 변환 칩(210), 에너지 조절 칩(220), 에너지 저장 칩(230) 및 에너지 전환 칩(240)을 구비한다.

[0012] 에너지 변환 칩(210)은 태양열, 압력, 열 등 다양한 에너지원을 전기에너지로 변환하여 출력한다. 이러한 에너지 변환 칩(210)은 태양에너지를 전기에너지로 변환하여 출력하는 태양 전지 칩, 압력에너지를 전기에너지로 변환하여 출력하는 압전 소자 칩, 열에너지를 전기에너지로 변환하여 출력하는 열전 소자 칩 등이 있다.

[0013] 도 3에는 에너지 변환 칩(210)으로 사용되는 태양 전지 칩을 구성하는 태양 전지 셀의 기본구조가 도시되어 있다. 도 3을 참조하면, 태양 전지 셀은 다이오드와 같이 기판(300) 상에 형성된 p형 반도체(310)와 n형 반도체(320)의 접합 구조를 가지며, 태양 전지 셀에 광이 입사되면 광과 태양 전지 셀의 반도체를 구성하는 물질과의 상호작용으로 (-) 전하를 띤 전자와 전자가 빠져나가 (+) 전하를 띤 정공이 발생하여 이들이 이동하면서 전류가 흐르게 된다. 이를 광기전력효과(photovoltaic effect)라 하는데, 태양 전지 셀을 구성하는 p형(310) 및 n형 반도체(320) 중 전자는 n형 반도체(320) 쪽으로, 정공은 p형 반도체(310) 쪽으로 끌어 당겨져 각각 n형 반도체(320) 및 p형 반도체(310)와 접합된 전극(330, 340)으로 이동하게 되고, 이 전극(330, 340)들을 전선으로 연결하면 전기가 흐르므로 전력을 얻을 수 있다. 이와 같은 태양 전지 셀의 출력특성은 출력전류전압곡선을 측정함으로써 평가되고, 이 곡선 상에서 출력전류 I_p 와 출력전압 V_p 의 곱이 최대가 되는 점을 최대출력 P_m 을 태양 전지 셀로 입사하는 총광에너지($S \times I$: S는 소자면적, I는 태양 전지 셀에 조사되는 광의 강도)로 나눈 값이 변환 효율 η 이다.

[0014] 현재 상용화된 태양 전지 셀의 변환효율은 약 15%이나 변환효율의 개선을 위한 연구가 진행중이므로 점차 개선될 것으로 예상된다. 본 발명에 있어서 태양 전지 칩은 하나의 태양 전지 셀로 이루어지거나 복수의 태양 전지 셀이 어레이 구조로 배열되어 이루어질 수 있다. 아울러 도 3에는 일반적인 태양 전지 셀의 기본구조가 도시되어 있으나, 이외에 다른 구조를 갖는 태양 전지 셀로 태양 전지 칩을 구성할 수 있으며, 나아가 유기물 또는 무

기물로 형성되어 태양광을 전기에너지로 변환하는 태양 전지 셀로 태양 전지 칩을 구성할 수 있다. 이러한 태양 전지 칩에서 발생한 전기에너지는 하부에 위치한 에너지 조절 칩(220)으로 입력된다.

[0015] 도 4에는 에너지 변환 칩(210)으로 압전 소자 칩이 이용된 예가 도시되어 있다. 도 4를 참조하면, 압전 소자 칩은 압력을 전기에너지로 변환하는 압전 센서(Piezoelectric Sensor)(410)가 다수 개 어레이 형태로 배열되어 이루어진다. 압전 센서(410)는 센서판(412)과 압전 소자(414)로 구성된다. 이러한 압전 소자 칩의 상부판(420)에 압력이 가해지면 압전 소자 칩에서 발생한 전기에너지는 하부에 위치한 에너지 조절 칩(220)으로 입력된다.

[0016] 에너지 조절 칩(220)은 에너지 변환 칩(210)으로부터 입력된 전기에너지를 하부에 위치한 에너지 저장 칩(230)의 전체 용량에 따라 일정량만 에너지 저장 칩(230)으로 입력되도록 조절한다. 이러한 에너지 조절 칩(220)은 반도체 전압 조절 회로 등으로 구성된 반도체 칩의 형태로 제조된다. 이때 에너지 조절 칩(220)은 에너지 변환 칩(210)으로부터 입력된 전기에너지를 증폭하는 증폭회로를 포함할 수 있다. 에너지 조절 칩(220)은 선택적으로 구비되며, 에너지 변환 칩(210)이 직접 에너지 저장 칩(230) 위에 적층될 수 있다.

[0017] 에너지 저장 칩(230)은 에너지 조절 칩(220)을 통해 입력되는 전기에너지를 저장하는 소자이다. 에너지 저장 칩(230)으로는 반도체 축전기가 사용될 수 있으며, 반도체 축전기는 폴리 실리콘(Poly Silicon)으로 이루어진 저장 노드(Storage Node)와 기판 노드(Plate Node), 그리고 이들 사이에 위치하는 HfO계, TaN계, Ba-Steatite, MgTiO₃, BaTi₄O₉, TiO₂, BaTiO₃, SrTiO₃, Nb/Ta 등으로 구성된 고유전률 박막으로 구성된다. 에너지 저장 칩(230)은 이와 같은 반도체 축전기를 3D 칩 직접화 기술에 의해 복수의 층을 적층시켜 제조되며, 이에 의해 충분한 정전용량을 확보할 수 있다. 또한 에너지 저장 칩(230)으로 DRAM 축전기를 사용할 수 있으며, 이 경우에도 3D 칩 직접화 기술에 의해 복수의 층을 적층시킴으로써 충분한 정전용량의 확보가 가능하다. 따라서 에너지 저장 칩(230)을 구성하는 각각의 축전기는 전체 또는 일부가 상부층과 수직적으로 연결하는 관통형 비아(Through Silicon Via : TSV)에 의해 전기적으로 연결되거나, 와이어 본딩 또는 도전성 접착제에 의해 전기적으로 연결된다.

[0018] 에너지 전환 칩(240)은 반도체 인버터(예를 들면, CMOS 인버터)와 같이 직류 전원을 교류 전원으로 전환하여 출력하는 소자이다. 이러한 에너지 전환 칩(240)은 본 발명에 따른 칩 적층형 에너지 생성장치(200)의 제공 전원의 형태에 따라 선택적으로 구비된다.

[0019] 상술한 바와 같은 본 발명에 따른 칩 적층형 에너지 생성 장치(200)는 상층으로부터 에너지 변환 칩(210), 에너지 조절 칩(220), 에너지 저장 칩(230) 및 에너지 전환 칩(240)을 순차적으로 적층하여 이루어진다. 이때 각각의 칩은 상부에 위치한 칩에 형성된 대응되는 도전 패드들이 관통형 비아에 의해 전기적으로 연결되며, 이를 위해 각각의 칩의 상부 및 하부에는 전기적 접합을 위한 도전성 금속 범프가 형성된다. 또한 최하층의 칩 또는 본 발명에 따른 칩 적층형 에너지 생성 장치(200)의 패키지에는 외부 접속 단자 역할을 하는 볼 그리드 어레이가 형성된다. 이와 같이 순차적으로 적층되는 각각의 반도체 칩은 관통형 비아와 같이 고밀도이면서 수십 um 정도의 길이가 매우 짧은 전기적 연결수단에 의해 상부 및/또는 하부에 위치한 다른 반도체 칩과의 전기에너지를 전달하므로, 장치의 소형화 및 고효율화가 가능하다는 이점을 갖는다.

[0020] 도 5는 적층된 반도체 칩을 관통형 비아에 의해 전기적으로 연결하는 방법을 도시한 도면이다.

[0021] 도 5를 참조하면, 각각의 반도체 칩(510, 550)에는 상부 및 하부에 위치하는 칩과의 전기적 연결을 위한 관통형 비아(512, 514, 552, 524)가 형성되어 있으며, 관통형 비아(512, 514, 552, 524)의 형성 위치는 상부 및 하부에 위치하는 칩에 따라 결정된다. 또한 관통형 비아(512, 514, 552, 524)의 종단에는 도전성 금속 범프(520, 522, 524, 526, 560, 562, 564, 566)가 형성되어 있다. 반도체 칩들(510, 550)은 이러한 도전성 금속 범프(520, 522, 524, 526, 560, 562, 564, 566)에 의해 전기적으로 접속된다. 또한 최하층 칩 또는 패키지에는 외부 접속 단자 역할을 하는 볼 그리드 어레이가 형성된다. 그리고 반도체 칩들(510, 550)은 절연성 접착제에 의해 고정된다.

[0022] 도 6은 본 발명에 따른 칩 적층형 에너지 생성 장치가 배터리 충전 장치에 구현된 상태를 도시한 도면이다.

[0023] 도 6을 참조하면, 배터리 충전 장치(600)의 일면에는 본 발명에 따른 칩 적층형 에너지 생성 장치(610)가 설치된다. 이때 본 발명에 따른 칩 적층형 에너지 생성 장치(610)의 최상부에 위치한 태양 전지 칩은 상대적으로 면적을 최대화하여 에너지 흡수 효율을 증가하게 하고, 아래에 집적된 칩들은 반도체의 원칩 크기로 소형화하여 본 발명에 따른 칩 적층형 에너지 생성 장치(610)가 장착되는 장치에 작은 면적으로 실장될 수 있도록 제작하는 것이 바람직하다. 배터리(620)는 핸드폰과 같은 휴대용 장치에 적용되는 충전용 전원장치로서 배터리 충전 장치(600)에 형성된 삽입구에 삽입장착된다. 본 발명에 따른 칩 적층형 에너지 생성 장치(610)는 상면에 위치한 태

양 전지 칩으로 입사된 태양광에 의해 전기에너지를 생성하여 배터리(620)에 전원을 공급한다. 이 경우 본 발명에 따른 칩 적층형 에너지 생성 장치(610)는 태양 전지 칩과 에너지 조절 칩만 적층되어 구성될 수 있으며, 태양 전지 칩, 에너지 조절 칩, 그리고 에너지 저장 칩이 순차적으로 적층되어 구성될 수 있다. 본 발명에 따른 칩 적층형 에너지 생성 장치(610)에 에너지 저장 칩이 포함되는 경우에는 에너지 저장 칩에 충전되어 있는 전기 에너지가 존재하므로, 보다 신속한 충전이 가능한 이점이 있다.

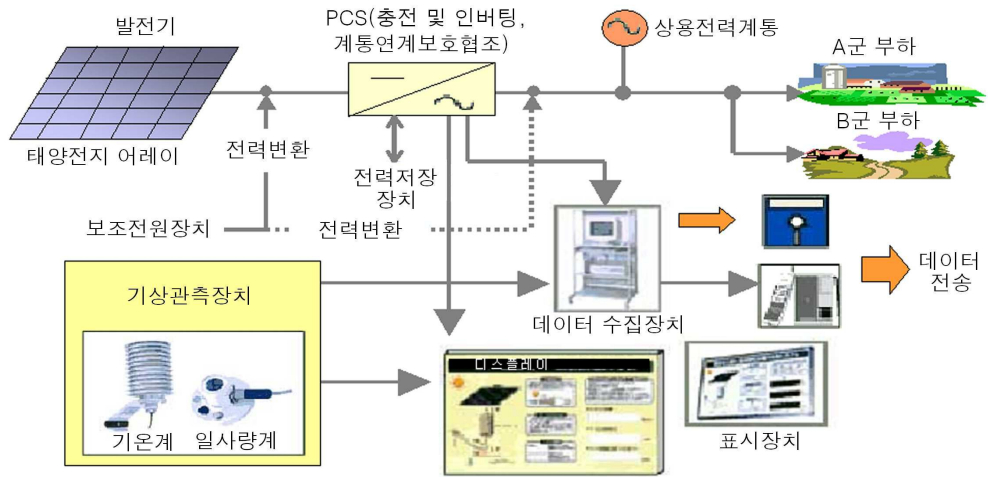
- [0024] 도 7은 본 발명에 따른 칩 적층형 에너지 생성 장치가 핸드폰에 구현된 상태를 도시한 도면이다.
- [0025] 도 7을 참조하면, 핸드폰(700)의 각 버튼 하단에는 본 발명에 따른 칩 적층형 에너지 생성 장치(710)가 설치된다. 이때 최상부에 위치한 압전 소자 칩(또는 열전 소자 칩)은 상대적으로 면적을 최대화하여 에너지 흡수 효율을 증가하게 하고, 아래에 집적된 칩들은 반도체의 원칩 크기로 소형화하여 각각의 휴대폰 문자판 하부에 작은 면적으로 실장될 수 있도록 제작하는 것이 바람직하다. 사용자가 핸드폰(700)의 버튼(720)을 누르면, 버튼(720)의 하방에 위치한 본 발명에 따른 칩 적층형 에너지 생성 장치(710)의 압전 소자 칩에 구비된 센서 어레이에 압력이 가해지고 이에 따라 압력이 전기에너지로 변환된다. 압전 소자 칩에 의해 생성된 전기에너지는 에너지 조절 칩을 거쳐 핸드폰(700)의 배터리로 제공되어 지속적인 배터리의 충전이 가능하다. 이때 본 발명에 따른 칩 적층형 에너지 생성 장치(710)에 에너지 저장 칩이 구비된 경우에는 생성된 전기에너지가 에너지 저장 칩에 저장된 후 필요시(예를 들면, 배터리 전원이 일정한 레벨 이하로 떨어진 경우) 배터리로 공급되거나 본 발명에 따른 칩 적층형 에너지 생성 장치(710) 자체가 핸드폰의 예비전원으로 동작한다.
- [0026] 상술한 바와 같은 본 발명에 따른 에너지 생성 장치는 TSV(Through Silicon Via) 연결(Interconnection) 기술 및 칩 적층기술 등의 3차원 반도체 집적화 기술을 이용하여, 에너지의 생성에서 공급에 필요한 개별적인 기능을 갖는 반도체 칩들을 수십 um 길이의 매우 짧은 고밀도의 배선들로 병렬 연결함으로써, 에너지나 전력을 고효율로 생성하여 공급할 수 있다. 이와 같이 3D 반도체 집적 회로 기술로 제작되는 본 발명에 따른 에너지 생성 장치는 전력 전송 효율(셀 to 모듈)이 기존의 태양광 시스템과 비교할 때 상대적으로 높은 바, 이는 상부와 하부 칩이 금속 배선에 의해 직접 연결되어 있어 에너지 전달 효율이 개선되기 때문이다. 특히 본 발명에 따른 에너지 생성 장치는 휴대폰 등의 모바일 기기에서 별도의 외부 전원 장치가 필요 없는 영구 또는 비상용 전원으로서의 사용이 가능하다. 또한 소형 태양광 전지의 변환 효율이 보다 향상되면 휴대폰 등의 모바일 기기의 대기 시 또는 동작 시의 소비전력을 개선할 수 있다는 이점이 있다.
- [0027] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대해 도시하고 설명하였으나, 본 발명은 상술한 특징의 바람직한 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형 실시가 가능한 것은 물론이고, 그와 같은 변형은 청구범위 기재의 범위 내에 있게 된다.

도면의 간단한 설명

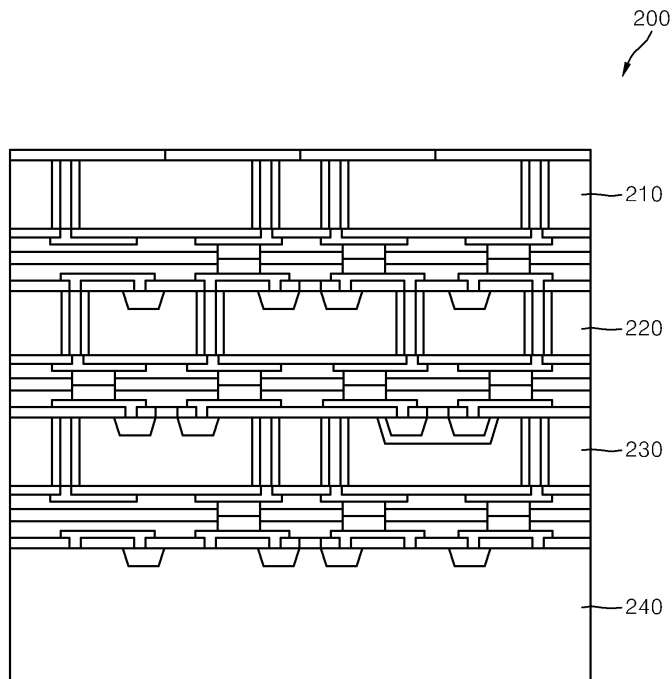
- [0028] 도 1은 일반적인 태양광 발전 시스템의 구성을 도시한 도면,
- [0029] 도 2는 본 발명에 따른 3D 집적화 기술을 이용한 칩 적층형 에너지 생성 장치에 대한 바람직한 일 실시예의 상세한 구성을 도시한 도면,
- [0030] 도 3은 에너지 변환 칩으로 사용되는 태양 전지 칩을 구성하는 태양 전지 셀의 기본구조를 도시한 도면,
- [0031] 도 4는 에너지 변환 칩으로 압전 소자 칩이 이용된 예를 도시한 도면,
- [0032] 도 5는 적층된 반도체 칩을 관통형 비아에 의해 전기적으로 연결하는 방법을 도시한 도면,
- [0033] 도 6은 본 발명에 따른 칩 적층형 에너지 생성 장치가 배터리 충전 장치에 구현된 상태를 도시한 도면, 그리고,
- [0034] 도 7은 본 발명에 따른 칩 적층형 에너지 생성 장치가 핸드폰에 구현된 상태를 도시한 도면이다.

도면

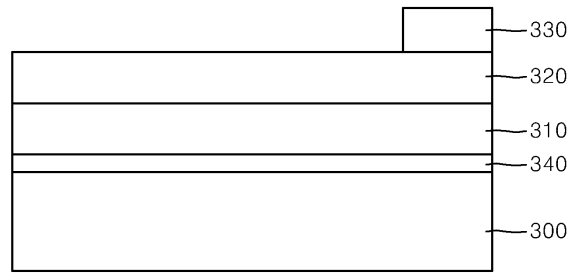
도면1



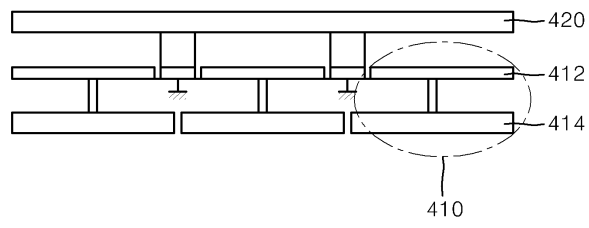
도면2



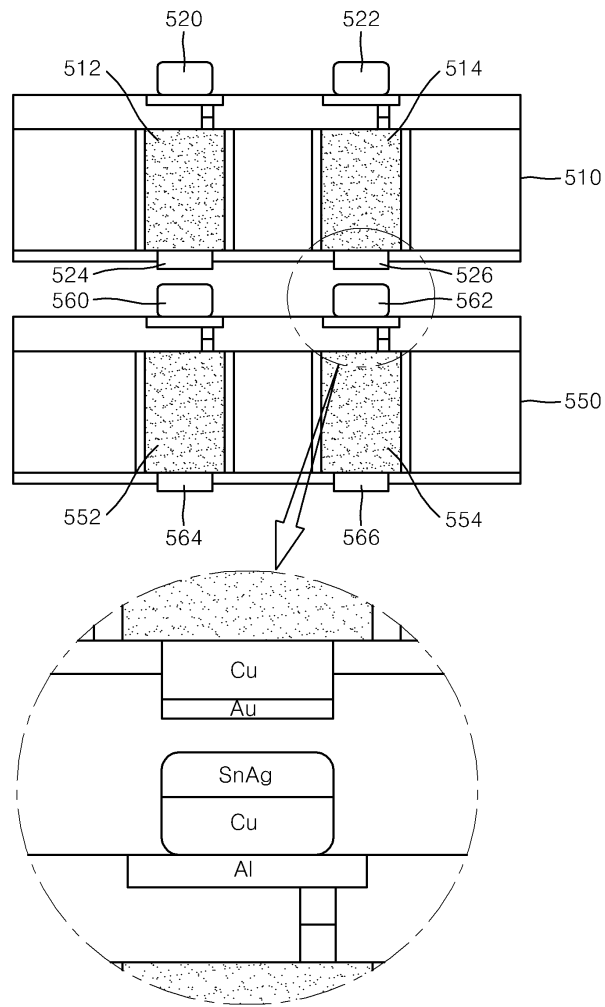
도면3



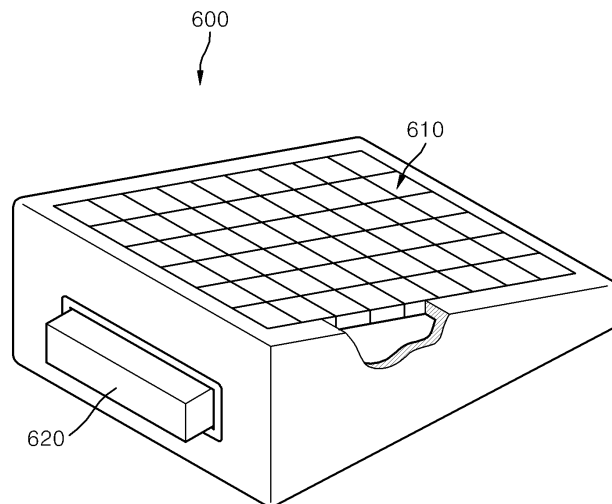
도면4



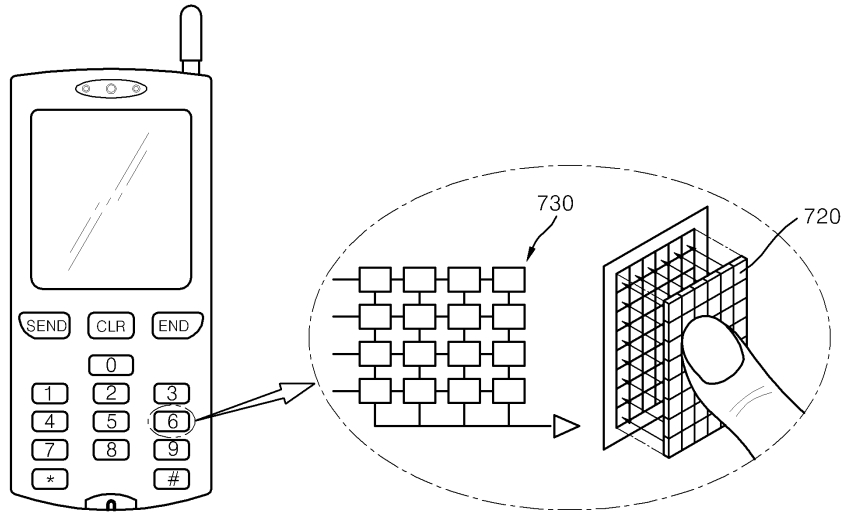
도면5



도면6



도면7



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 제6항 12 라인

【변경전】

구현되는 적층형 에너지 생성 장치

【변경후】

구현되는 칩 적층형 에너지 생성 장치

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 제5항 4 라인

【변경전】

상기 각각의 반도체 축전 소자들은

【변경후】

상기 반도체 축전 소자들 각각은