



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2011년04월26일  
 (11) 등록번호 10-1031487  
 (24) 등록일자 2011년04월19일

(51) Int. Cl.  
*G06F 1/20* (2006.01) *H05K 7/20* (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2008-0094885  
 (22) 출원일자 2008년09월26일  
 심사청구일자 2008년09월26일  
 (65) 공개번호 10-2009-0033136  
 (43) 공개일자 2009년04월01일  
 (30) 우선권주장  
 11/862,546 2007년09월27일 미국(US)  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP01176200 A  
 JP2006191123 A

(73) 특허권자  
**인텔 코오퍼레이션**  
 미합중국 캘리포니아 산타클라라 미션 칼리지 블러바드 2200  
 (72) 발명자  
**사우시우크, 이오안**  
 미국 85045 아리조나주 피닉스 웨스트 썬더힐 드라이브 1431  
**크라이슬러, 그레고리**  
 미국 85226 아리조나주 챌들러 노쓰 다이앤 코트 411  
**에르티크, 하칸**  
 미국 85281 아리조나주 템피 이스트 유니버시티 드라이브 아파트먼트 1068 1265  
 (74) 대리인  
**양영준, 백만기**

전체 청구항 수 : 총 19 항

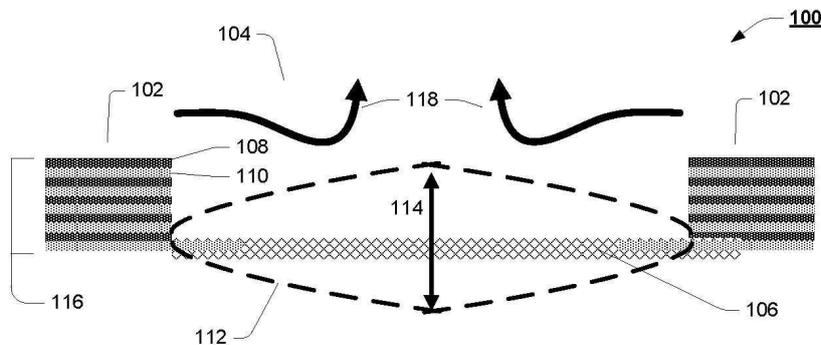
심사관 : 최정권

**(54) 전자 디바이스들을 위한 압전 에어 제트 증가형 냉각**

**(57) 요약**

일부 실시예들에서, 전자 디바이스들을 위한 압전 에어 제트 증가형 냉각이 제공된다. 이 점에 있어서, 서로의 상부에 적층되고 중앙 개구 주위에 형성된 약 100보다 많은 복수의 납이 없는 압전층 및 전극, 및 압전층들에 결합되고 중앙 개구를 실질적으로 커버하여 동작 전압이 전극들에 인가될 때 에어를 진동시키고 분사하는 진동판을 갖는 장치가 도입된다. 다른 실시예들도 개시되고 청구된다.

**대표도 - 도1**



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

전자 디바이스의 냉각 장치로서,

서로의 상부에 적층되고 중앙 개구(opening) 주위에 형성되는 복수의 다층화된 납이 없는(lead-free) 압전층 및 전극; 및

상기 압전층들에 결합되고 상기 중앙 개구를 실질적으로 커버하여 상기 전극들에 동작 전압이 인가될 때 에어(air)를 진동시키고 분사하는(blow) 진동판(diaphragm)

을 포함하는 전자 디바이스의 냉각 장치.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 납이 없는 압전층들은 BaTiO<sub>3</sub>를 포함하는 전자 디바이스의 냉각 장치.

### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 전극들은 니켈을 포함하는 전자 디바이스의 냉각 장치.

### 청구항 4

제1항에 있어서,

각 압전층은 4 마이크로미터보다 작은 두께를 포함하는 전자 디바이스의 냉각 장치.

### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 동작 전압은 5 볼트보다 작은 전자 디바이스의 냉각 장치.

### 청구항 6

제1항에 있어서, 에어 제트를 수용하기 위해 상기 진동판에 인접하는 전자 디바이스를 더 포함하는 전자 디바이스의 냉각 장치.

### 청구항 7

제6항에 있어서,

상기 전자 디바이스는 FB-DIMM(fully buffered DIMM)의 AMB(advanced momory buffer)를 포함하는 전자 디바이스의 냉각 장치.

### 청구항 8

전자 기기로서,

네트워크 컨트롤러;

시스템 메모리;

프로세서; 및

압전 에어 제트

를 포함하고,

상기 압전 에어 제트는 서로의 상부에 적층되고 중앙 개구 주위에 형성되는 복수의 납이 없는 압전층 및 전극,

및 상기 압전층들에 결합되고 상기 중앙 개구를 실질적으로 커버하여 상기 전극들에 5 볼트보다 작은 동작 전압이 인가될 때 에어를 진동시키고 분사하는 진동판을 포함하는 전자 기기.

**청구항 9**

제8항에 있어서,  
상기 납이 없는 압전층들은 BaTiO<sub>3</sub>를 포함하는 전자 기기.

**청구항 10**

제9항에 있어서,  
상기 전극들은 니켈을 포함하는 전자 기기.

**청구항 11**

제8항에 있어서,  
각 압전층은 4 마이크로미터보다 작은 두께를 포함하는 전자 기기.

**청구항 12**

제8항에 있어서,  
상기 압전 에어 제트는 상기 시스템 메모리의 모듈과 결합되는 전자 기기.

**청구항 13**

제12항에 있어서,  
상기 압전 에어 제트는 상기 메모리 모듈의 AMB 상에 에어를 분사하도록 구성되는 전자 기기.

**청구항 14**

전자 디바이스의 냉각 장치로서,  
복수의 집적 회로 디바이스(들);

상기 집적 회로 디바이스(들)에 전력을 공급하는 전원 장치;

상기 전원 장치와 상기 집적 회로 디바이스(들)를 수용하는 새시; 및

1.5mm보다 작은 두께를 갖고 상기 집적 회로 디바이스들 중 적어도 하나와 상기 새시 사이에 위치되어 상기 집적 회로 디바이스들 중 적어도 하나에 에어를 분사하는 압전 블로워(blower)

를 포함하고,

상기 압전 블로워는 함께 적층되고 중앙 개구 주위에 모양지어진(shaped) BaTiO<sub>3</sub> 및 니켈의 100개보다 많은 층들을 포함하며, 상기 중앙 개구는 플렉시블 진동판에 의해 실질적으로 커버되는 전자 디바이스의 냉각 장치.

**청구항 15**

제14항에 있어서,  
각 압전층은 4 마이크로미터보다 작은 두께를 포함하는 전자 디바이스의 냉각 장치.

**청구항 16**

제14항에 있어서,  
상기 압전 블로워는 5 볼트보다 작은 동작 전압을 더 포함하는 전자 디바이스의 냉각 장치.

**청구항 17**

제14항에 있어서,  
상기 압전 블로우는 원형을 포함하는 전자 디바이스의 냉각 장치.

**청구항 18**

제14항에 있어서,  
상기 압전 블로우는 타원형을 포함하는 전자 디바이스의 냉각 장치.

**청구항 19**

제14항에 있어서,  
상기 압전 블로우는 300 헤르츠보다 큰 공진 주파수를 포함하는 전자 디바이스의 냉각 장치.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명의 실시예들은 일반적으로 전자 디바이스 냉각 분야에 관한 것으로, 특히 전자 디바이스를 위한 압전 에어 제트 증가형 냉각에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 컴퓨터 시스템에서 집적 회로 디바이스들과 같은 전자 디바이스들은 과열을 막기 위해 능동 또는 수동 냉각 솔루션을 필요로 한다.

**발명의 내용**

**해결 하고자하는 과제**

[0003] 특히 소형의 컴퓨팅 시스템들을 위한 냉각 솔루션은 일반적으로 그들이 생성할 수 있는 노이즈의 양과 그들의 사이즈의 관점에서 부담스럽다.

**과제 해결수단**

[0004] 서로의 상부에 적층되고 중앙 개구 주위에 형성된 약 100보다 많은 복수의 납이 없는 압전층 및 전극, 및 압전 층들에 결합되고 중앙 개구를 실질적으로 커버하여 동작 전압이 전극들에 인가될 때 에어를 진동시키고 분사하는 진동판을 갖는 장치가 도입된다.

**효과**

[0005] 본 발명에 따르면, 전자 디바이스들을 위한 압전 에어 제트 증가형 냉각이 제공된다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

[0006] 본 발명은 유사한 참조부호가 유사한 요소들을 나타내는 첨부 도면에서 예로서 도시되지만 이에 한정되지 않는다.

[0007] 설명을 위한 이하의 기술에서는, 발명의 총체적인 이해를 제공하기 위해 다수의 특정 상세들이 개시된다. 그러나, 본 발명의 실시예들은 이들 특정 상세 없이 실시될 수 있음은 통상의 기술자에게 명백할 것이다. 다른 예에서, 발명을 모호하게 하지 않기 위해 구조들 및 디바이스들이 블록도로 도시된다.

[0008] 본 명세서 전반에서 "일 실시예" 또는 "실시예"라는 참조는 실시예와 관련하여 기술된 특정한 특징, 구조 또는 특성이 본 발명의 적어도 일 실시예에 포함됨을 의미한다. 따라서, 본 명세서 전반의 여러 곳에서의 "일 실시예에서" 또는 "실시예에서"라는 어구의 출현은 반드시 동일한 실시예를 지칭하는 것은 아니다. 또한, 특정한 특징, 구조 또는 특성은 하나 이상의 실시예들에서 임의의 적합한 방식으로 결합될 수 있다.

- [0009] 도 1은 본 발명의 하나의 예시적인 실시예에 따른, 예시적인 압전 에어 제트의 그래픽 단면도이다. 도시된 바와 같이, 압전 에어 제트(100)는 하나 이상의 다층 압전 스택(102), 중앙 개구(104), 진동판(diaphragm)(106), 압전층(108), 전극층(110), 진동 영역(112), 이동 거리(114), 및 두께(116)를 포함한다. 일 실시예에서, 두께(116)는 약 1,5 밀리미터보다 작다. 압전 에어 제트(100)는 수용부, 클립, 커넥터, 크리스탈 또는 다른 전기적 또는 기계적 컴포넌트들과 같은 부가 요소들을 포함할 수 있으나, 설명의 용이함을 위해 도시되지 않았다.
- [0010] 다층 압전 스택(102)은 스택 즉 교대의 압전층들(108) 및 전극층들(110)을 나타낸다. 일 실시예에서, 다층 압전 스택(102)은 수십개의 층들을 포함할 수도 있다. 일 실시예에서, 다층 압전 스택(102)은 수백개까지의 층들을 포함할 수도 있다. 다층 압전 스택(102)은 층들 사이의 접촉계 및 전극들(110) 사이의 전기적 접속들을 포함할 수 있지만, 간단하게 하기 위해 이들은 도시되지 않았다. 다층 압전 스택(102)은 중앙 개구(104) 주변에 완전히 또는 부분적으로 형성될 수 있다.
- [0011] 압전층(108)은 납이 없는 압전 재료를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 압전층(108)은 BaTiO<sub>3</sub>을 포함한다. 각 압전층(108)은 각 층이 약 1-4 마이크로미터 두께인 다층 세라믹 캐패시터 기술을 이용하여 적층될 수 있다. 일 실시예에서, 전극(110)은 글루(glue) 또는 에폭시(epoxy)를 요하지 않고 신뢰성있는 부착을 위해 압전층(108)과 동시 소성되는(co-fired) 니켈을 포함한다. 일 실시예에서, 전극(110)은 압전층(108)보다 약간 길다
- [0012] 진동판(106)은 다층 압전 스택(102)과 연결되고 실질적으로 중앙 개구(104)를 커버한다. 일 실시예에서, 진동판(106)은 폴리머를 중앙 개구(104) 내부 및/또는 주변으로 주입 몰딩(injection molding)함으로써 형성되는 플렉시블 폴리머이다. 동작 전압에서 다층 압전 스택(102)에 얼마간의 교류 전류가 가해지면, 압전층(108)은 그 형상이 변하고 측면 진동을 할 것이다. 일 실시예에서, 동작 전압은 약 5 볼트보다 작다. 다층 압전 스택(102)에서의 진동은 진동판(106)으로 하여금 이동 거리(114)로 표시된 연장선을 갖는 진동 영역(112) 내에서 진동하게 될 것이다. 일 실시예에서, 진동판(106)은 압전층(108)의 공진 주파수에서 진동한다. 일 실시예에서, 공진 주파수는 300 헤르츠보다 크다. 다른 주파수들을 이용하여 노이즈와 공기압의 원하는 조합을 달성할 수 있다. 진동판(106)의 진동은 기류(118)를 중앙 개구(104) 내부로 생성한 후 외부로 생성할 수 있다. 다른 실시예에서, 수용부(도시하지 않음)는 압전 에어 제트(100)의 단일 측면으로부터 내부 및/또는 외부로 기류를 향하게 할 수 있다. 일 실시예에서, 진동판(106)은 2개의 반대층들을 가질 수 있는데 이 층들은 그들 사이에 에어를 발생시킨 후 에어를 밖으로 빼낸다. 진동판(106)의 다른 실시예들이 통상의 기술자에게 발생되고 이는 본 발명의 범위 내에 있을 것이다.
- [0013] 도 2는 본 발명의 하나의 예시적인 실시예에 따른, 도 1에 도시된 압전 에어 제트의 그래픽 평면도이다. 하나의 예시적인 실시예에 따르면, 압전 에어 제트(100)는 하나 이상의 다층 압전 스택(102) 및 진동판(106)을 포함한다. 형상이 원인 것으로 도시되었지만, 압전 에어 제트(100)는 여러 형상들 중 어느 것을 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 압전 에어 제트(100)는 타원형이다. 또한, 연속적인 것으로 도시되었지만, 다층 압전 스택(102) 및/또는 진동판(106)은 불연속적이거나 분할된 것일 수 있다.
- [0014] 도 3은 본 발명의 하나의 예시적인 실시예에 따른, 전자 디바이스들을 위한 압전 에어 제트 증가형 능력의 예시적인 구현의 그래픽 단면도이다. 도시된 바와 같이, 컴퓨팅 디바이스(300)는 새시(302), 인쇄 회로 기판(304), 집적 회로 디바이스(306), 메모리 모듈(308), 커넥터(310), 메모리 디바이스(312), 향상된 메모리 버퍼(314), 칩들(316), 칩들(318) 및 컴퓨팅 디바이스(300)의 전기 컴포넌트들에 전력을 공급하는 전원(32)을 포함할 수 있고, 배터리나 전원 공급 장치를 포함할 수 있다. 컴퓨팅 디바이스(300)는 예를 들어, 집적 회로 디바이스(306) 상에 에어를 분사하고 향상된 메모리 모듈(308)의 메모리 버퍼(314) 상에 에어를 분사하기 위해 다수의 압전 에어 제트(100)를 포함할 수 있다.
- [0015] 새시(302)는 컴퓨팅 디바이스(300)에 기계적 강도 및 안정성을 제공하고 컴퓨팅 디바이스(300)의 다른 컴포넌트들을 하우징할 수 있다. 인쇄 회로 기판(302)은 전자 컴포넌트들, 배선들, 트레이스들 및 커넥터들을 포함할 수 있지만 이해를 용이하게 하기 위해 이들 전부가 도시되지는 않았다. 집적 회로 디바이스(306)는 메모리 디바이스들, 컨트롤러들, 프로세서들 등을 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 새시(302)와 집적 회로 디바이스(306) 사이의 공간 부족으로 인해, 압전 에어 제트(100)가 칩들(318)을 경유해서 새시(302)에 부착되고 집적 회로 디바이스들에 인접하여 위치된다. 칩들(318)을 이용하여 부착되는 것으로 도시되었지만, 다른 부착 수단이 가능하며 본 발명의 범위 내에 있을 것이다.
- [0016] 컴퓨팅 디바이스(300)는 또한 커넥터(310)를 통해 인쇄 회로 기판(304)과 결합되는 메모리 모듈(308)을 포함할 수도 있다. 메모리 모듈(308)은 메모리 디바이스(312) 및 향상된 메모리 버퍼(314)를 포함하는 FB-DIMM(fully

buffered dual inline memory module)을 포함할 수 있다. 향상된 메모리 버퍼(314)는 메모리 디바이스(312)보다 높은 온도를 경험할 수 있고 특히 본 발명의 교시로부터 이익을 얻을 수 있다. 일 실시예에서, 압전 에어 제트(100)는 칩들(316)을 통해 메모리 모듈(308)과 결합되고 향상된 메모리 버퍼(314)에 인접하여 위치되어 에어 제트를 제공한다. 다른 실시예에서, 압전 에어 제트(100)는 인접 메모리 모듈들(308) 사이에 위치된다.

[0017] 도 4는 본 발명의 하나의 예시적인 실시예에 따른, 압전 에어 제트 증가형 냉각을 구현하기에 적합한 예시적인 전자 기기의 블록도이다. 전자 기기(400)는 폭넓은 종래 및 최근의 전자 기기, 랩톱, 휴대폰, 무선 통신 가입자 유닛, PDA, 또는 본 발명의 교시로부터 이익을 얻게 되는 임의의 전기 기기 중 어느 것을 나타내도록 의도된다. 설명된 예시적인 실시예에 따르면, 전자 기기(400)는 도 4에 도시된 바와 같이 결합되어 있는 하나 이상의 프로세서(들)(402), 메모리 컨트롤러(404), 시스템 메모리(406), 입출력 컨트롤러(408), 네트워크 컨트롤러(410), 및 입출력 디바이스(들)(412)을 포함할 수 있다. 전자 기기(400)는 특정 집적 회로 디바이스(들) 상에 에어를 분사하거나 일반적으로 에어를 순환시키기 위하여 하나 이상의 압전 에어 제트(들)(100)를 포함할 수 있다.

[0018] 프로세서(들)(402)은 하나 이상의 마이크로프로세서, PLD(programmable logic device), PLA(programmable logic array), ASIC(application specific integrated circuit), 마이크로컨트롤러 등을 포함하나 이에 제한되지 않는 폭넓은 제어 로직 중 어느 것을 나타낼 수 있지만, 본 발명은 이러한 점에 제한되지 않는다. 일 실시예에서, 프로세서(들)(402)는 인텔® 호환가능 프로세서들이다. 프로세서(들)(402)는 예를 들어 어플리케이션 또는 오퍼레이팅 시스템에 의해 호출될 수 있는 복수의 기계 레벨 명령어들을 포함하는 명령어 세트를 가질 수 있다.

[0019] 메모리 컨트롤러(404)는 시스템 메모리(406)와 전자 기기(400)의 다른 컴포넌트들을 인터페이싱하는 임의 유형의 칩셋 또는 제어 로직을 나타낼 수 있다. 일 실시예에서, 프로세서(들)(402)와 메모리 컨트롤러(404) 사이의 접속은 점대점 직렬 링크일 수 있다. 다른 실시예에서, 메모리 컨트롤러(404)는 노스 브리지로서 참조될 수 있다.

[0020] 시스템 메모리(406)는 프로세서(들)(402)가 가지고 있었거나 사용하게 될 명령어들 및 데이터를 저장하기 위해 사용되는 임의 유형의 메모리 디바이스(들)를 나타낼 수 있다. 전형적으로, 본 발명은 이러한 점에 제한되지 않지만, 시스템 메모리(406)는 DRAM(dynamic random access memory)를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 시스템 메모리(406)는 RDRAM(Rambus DRAM)을 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 시스템 메모리(406)는 DDRSDRAM(double data rate synchronous DRAM)을 포함할 수 있다.

[0021] 입출력(I/O) 컨트롤러(408)는 I/O 디바이스(들)(412)를 전자 기기(400)의 다른 컴포넌트들과 인터페이싱하는 제어 로직 또는 칩셋의 임의 유형을 나타낼 수 있다. 일 실시예에서, I/O 컨트롤러(408)는 사우스 브리지로서 참조될 수도 있다. 다른 실시예에서, I/O 컨트롤러(408)는 PCI Express™ 기반 명세(Revision 1.0a, PCI Special Interest Group, released April 15, 2003)을 따를 수 있다.

[0022] 네트워크 컨트롤러(410)는 전자 기기(400)가 다른 전자 기기들 또는 디바이스들과 통신 가능하게 하는 임의 유형의 디바이스를 나타낼 수 있다. 일 실시예에서, 네트워크 컨트롤러(410)는 The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. (IEEE) 802.11b 표준(approved September 16, 1999, supplement to ANSI/IEEE Std 802.11, 1999 Edition)을 따를 수 있다. 다른 실시예에서, 네트워크 컨트롤러(410)는 이더넷 네트워크 인터페이스 카드일 수 있다.

[0023] 입출력(I/O) 디바이스(들)(412)는 전자 기기(400)에 입력을 제공하고 전자기기(400)로부터의 출력을 처리하는 임의 유형의 디바이스, 주변회로 또는 컴포넌트를 나타낼 수 있다.

[0024] 설명을 위한 상기 기술에서, 본 발명의 총체적인 이해를 제공하기 위해 다수의 특정 상세들이 개시된다. 그러나, 본 발명은 이러한 특정 상세들 중 일부 없이 실시될 수도 있음이 당 업계의 통상의 기술자에게 명백할 것이다. 다른 예에서, 공지 구조들 및 디바이스들이 블록도 형태로 도시되어 있다.

[0025] 많은 방법들이 가장 기본적인 형식으로 기술되었지만 본 발명의 기본적인 범위를 벗어나지 않고 방법들 중 어느 것에 동작들이 추가되거나 그들로부터 동작들이 제거될 수 있고, 기술된 메시지들 중 어느 것에 정보가 추가되거나 그로부터 정보가 삭제될 수 있다. 본 발명의 범위 및 정신 내에서 본 발명의 개념을 갖는 임의의 수의 변화들이 예상된다. 이러한 점에서, 특정하게 도시된 예시적인 실시예들은 발명의 제한하려는 것이 아니라 발명을 설명하기 위해 제공된다. 따라서, 본 발명의 범위는 상기 제공된 특정 예들에 의해 결정되는 것이 아니라 이하

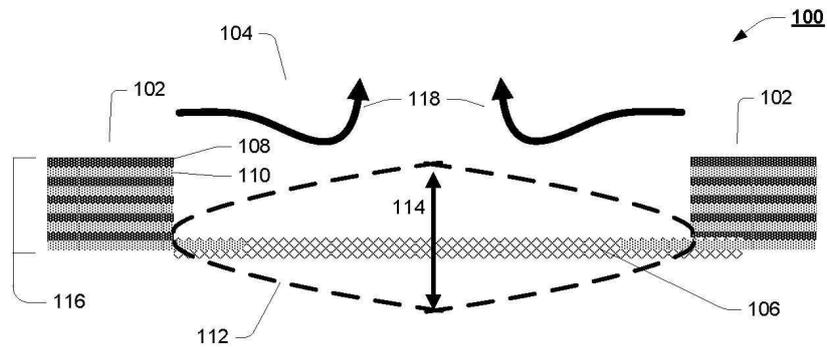
의 청구범위의 명확한 언어에 의해서만 결정되어야 한다.

**도면의 간단한 설명**

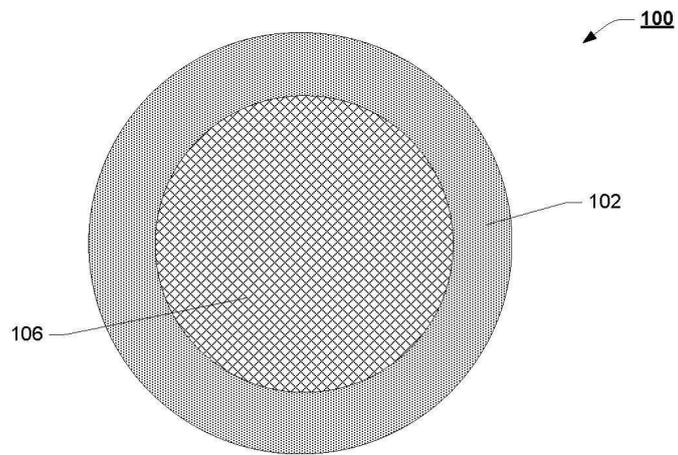
- [0026] 도 1은 본 발명의 하나의 예시적인 실시예에 따른, 예시적인 압전 에어 제트의 그래픽 단면도이다.
- [0027] 도 2는 본 발명의 하나의 예시적인 실시예에 따른, 도 1에 도시된 압전 에어 제트의 그래픽 평면도이다.
- [0028] 도 3은 본 발명의 하나의 예시적인 실시예에 따른, 전자 디바이스들을 위한 압전 에어 제트 증가형 냉각의 예시적인 구현의 그래픽 단면도다.
- [0029] 도 4는 본 발명의 하나의 예시적인 실시예에 따른, 압전 에어 제트 증가형 냉각을 구현하기에 적합한 예시적인 전자 기기의 블록도이다.
- [0030] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- [0031] 100: 압전 에어 제트
- [0032] 102: 다층 압전 스택
- [0033] 106: 진동관
- [0034] 300: 컴퓨팅 장치
- [0035] 320: 전원

**도면**

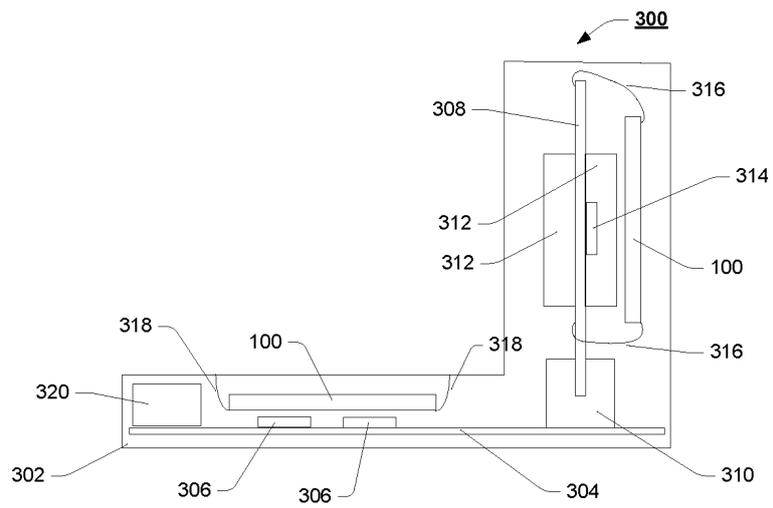
**도면1**



도면2



도면3



도면4

