



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0060787
(43) 공개일자 2012년06월12일

(51) 국제특허분류(Int. C1.)
H01M 8/04 (2006.01) *H01M 10/50* (2006.01)
H01G 9/004 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-7031070

(22) 출원일자(국제) 2010년05월26일
심사청구일자 없음

(85) 번역문제출일자 2011년12월26일

(86) 국제출원번호 PCT/US2010/001563

(87) 국제공개번호 WO 2010/138196
국제공개일자 2010년12월02일

(30) 우선권주장
12/455,036 2009년05월26일 미국(US)
(뒷면에 계속)

(71) 출원인
시리트 엘엘씨
미국 98004 워싱턴주 벨레뷰 사우스이스트 6번
스트리트 스위트 200 11235

(72) 발명자
찬, 엘리스터 케이.
미국 워싱턴 98110 베인브리지 아일랜드 엔이 머
든 코브 드라이브 9769
하이드, 로저릭 에이.
미국 워싱턴 98052 레드몬드 161번 애버뉴 엔.
이. 9915
(뒷면에 계속)

(74) 대리인
신정건, 김태홍

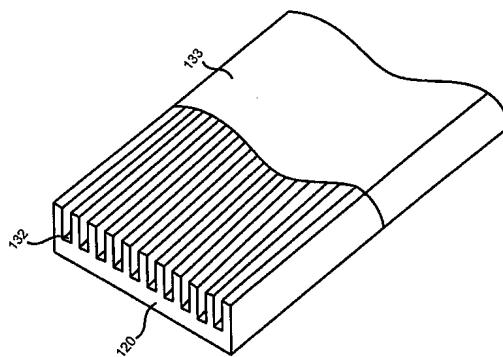
전체 청구항 수 : 총 79 항

(54) 발명의 명칭 마이크로채널들을 이용하여 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스의 온도를 변경하는 시스템 및 방법

(57) 요 약

온도를 변경하는 것을 포함하는 방법이 일반적으로 기술된다. 이 방법은 외부 표면 및 내부 표면을 갖는 하우징을 제공하는 것을 포함한다. 방법은 또한 하우징 내에 적어도 하나의 컴포넌트를 결합하는 것을 포함한다. 적어도 하나의 컴포넌트는 하우징 내에 상주하는 다른 컴포넌트들, 화학물질들, 또는 재료들과 조합하여 전기 에너지를 생성하도록 구성된다. 또한, 방법은 상기 하우징의 내부 표면 또는 적어도 하나의 내부 컴포넌트 중 적어도 하나에 결합된 복수의 마이크로채널들을 형성하는 것을 포함한다. 추가로, 방법은 마이크로채널들에 결합된 열 싱크를 제공하는 것을 포함한다. 열 싱크는 마이크로채널에, 또는 마이크로채널로부터의 열 에너지를 전달하도록 구성된다. 또 추가로, 방법은 마이크로채널들 및 열 싱크를 통해 유체를 흐르게 하는 것을 포함한다.

대 표 도 - 도2



(72) 발명자

카레, 죄르딘 티.

미국 위싱턴 98112 시애틀 15번 애버뉴 이스트
908

우드, 쥬니어, 로웰 엘.

미국 위싱턴 98004 벨레이 112번 애버뉴 엔이
#2310 989

(30) 우선권주장

12/455,016	2009년05월26일	미국(US)
12/455,015	2009년05월26일	미국(US)
12/455,020	2009년05월26일	미국(US)
12/455,019	2009년05월26일	미국(US)
12/455,023	2009년05월26일	미국(US)
12/455,025	2009년05월26일	미국(US)
12/455,037	2009년05월26일	미국(US)
12/455,031	2009년05월26일	미국(US)
12/455,034	2009년05월26일	미국(US)

특허청구의 범위

청구항 1

전기 에너지 저장 디바이스로서,

외부 표면 및 내부 표면을 갖는 하우징;

상기 하우징 내의 적어도 하나의 컴포넌트로서, 상기 적어도 하나의 컴포넌트는 상기 하우징 내에 상주하는 다른 컴포넌트들, 화학물질들, 또는 재료들 중 적어도 하나와 조합하여 전기 전력을 저장하도록 구성되는, 상기 적어도 하나의 컴포넌트;

상기 하우징의 내부 표면 또는 상기 적어도 하나의 내부 컴포넌트들 중 적어도 하나에 결합된 복수의 마이크로채널들; 및

상기 마이크로채널들에 결합된 열 싱크(thermal sink)를 포함하고,

상기 열 싱크는 상기 마이크로채널들을 통해 흐르는 유체에 또는 상기 유체로부터의 열을 전달하도록 구성되는,

전기 에너지 저장 디바이스.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 마이크로채널들은 상기 하우징의 벽의 일부에 형성되는,

전기 에너지 저장 디바이스.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 마이크로채널들은 적어도 하나의 컴포넌트의 일부에 형성되는,

전기 에너지 저장 디바이스.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 마이크로채널들은 적어도 하나의 컴포넌트의 일부에 형성되고, 적어도 하나의 컴포넌트는 캐소드(cathod)를 포함하는,

전기 에너지 저장 디바이스.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 마이크로채널들은 적어도 하나의 컴포넌트의 일부에 형성되고, 적어도 하나의 컴포넌트는 애노드(anode)를 포함하는,

전기 에너지 저장 디바이스.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 마이크로채널들은 적어도 하나의 컴포넌트의 일부를 포함하는 재료에 형성되고, 적어도 하나의 컴포넌트는 촉매 재료를 포함하는,

전기 에너지 저장 디바이스.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 마이크로채널들은 적어도 하나의 컴포넌트의 일부에 형성되고, 적어도 하나의 컴포넌트는 고체 전해질 재료를(solid electrolyte material) 포함하는,

전기 에너지 저장 디바이스.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 마이크로채널들은 적어도 하나의 컴포넌트의 일부에 형성되고, 적어도 하나의 컴포넌트는 전기 접촉을 포함하는,

전기 에너지 저장 디바이스.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 마이크로채널들은 적어도 하나의 컴포넌트의 일부에 형성되고, 적어도 하나의 컴포넌트는 전류 전달 도체(current carrying conductor)를 포함하는,

전기 에너지 저장 디바이스.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 마이크로채널들은 적어도 하나의 컴포넌트의 일부에 형성되고, 적어도 하나의 컴포넌트는 유전체를 포함하는 재료를 포함하는,

전기 에너지 저장 디바이스.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 마이크로채널들은 적어도 하나의 컴포넌트의 일부에 형성되고, 적어도 하나의 컴포넌트는 격리기(separator)을 포함하는,

전기 에너지 저장 디바이스.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 마이크로채널들은 상기 하우징의 내부 표면상에 적어도 부분적으로 집적되게(integrally) 형성되는,

전기 에너지 저장 디바이스

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 마이크로채널들은 적어도 하나의 컴포넌트의 표면상에 적어도 부분적으로 집적되게 형성되는,

전기 에너지 저장 디바이스.

청구항 14

제 1 항에 있어서,

상기 마이크로채널들은 상기 마이크로채널들의 적어도 일부를 통해 상기 유체의 층류(laminar flow)를 유도하

도록 구성되는,

전기 에너지 저장 디바이스

청구항 15

제 1 항에 있어서,

적어도 하나의 캠포넌트는 상기 하우징 내에 배치되는 열 제어 캠포넌트를 포함하는,

전기 에너지 저장 디바이스

청구항 16

제 1 항에 있어서,

상기 유체는 펌프에 의해 적어도 부분적으로 순환되는,

전기 에너지 저장 디바이스.

청구항 17

제 1 항에 있어서,

상기 유체는 환류(convective)에 의해 적어도 부분적으로 순환되는,

전기 에너지 저장 디바이스.

청구항 18

제 1 항에 있어서,

상기 유체는 전기 침투(electroosmosis)에 의해 적어도 부분적으로 순환되는,

전기 에너지 저장 디바이스.

청구항 19

제 1 항에 있어서,

상기 유체는 모세관력(capillary force)에 의해 적어도 부분적으로 순환되는,

전기 에너지 저장 디바이스.

청구항 20

연료 전지로서,

외부 표면 및 내부 표면을 갖는 하우징;

상기 하우징 내의 적어도 하나의 캠포넌트로서, 상기 적어도 하나의 캠포넌트는 상기 하우징 내에 상주하는 다른 캠포넌트들, 화학물질들, 또는 재료들 중 적어도 하나와 조합하여 전기 전력을 생성하도록 구성되는, 상기 적어도 하나의 캠포넌트;

상기 하우징의 내부 표면 또는 상기 적어도 하나의 내부 캠포넌트들 중 적어도 하나에 결합된 복수의 마이크로채널들; 및

상기 마이크로채널들에 결합된 열 싱크를 포함하고,

상기 열 싱크는 상기 마이크로채널들을 통해 흐르는 유체에 또는 상기 유체로부터의 열을 전달하도록 구성되는,

연료 전지.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

전기의 생성을 돋기 위해 상기 하우징 외부로부터 재료가 제공되는,
연료 전지.

청구항 22

제 20 항에 있어서,
상기 마이크로채널들은 상기 하우징의 벽의 일부에 형성되는,
연료 전지.

청구항 23

제 20 항에 있어서,
상기 마이크로채널들은 적어도 하나의 컴포넌트의 일부에 형성되는,
연료 전지.

청구항 24

제 20 항에 있어서,
상기 마이크로채널들은 적어도 하나의 컴포넌트의 일부에 형성되고, 적어도 하나의 컴포넌트는 캐소드를 포함하는,
연료 전지.

청구항 25

제 20 항에 있어서,
상기 마이크로채널들은 적어도 하나의 컴포넌트의 일부에 형성되고, 적어도 하나의 컴포넌트는 애노드를 포함하는,
연료 전지.

청구항 26

제 20 항에 있어서,
상기 마이크로채널들은 적어도 하나의 컴포넌트의 일부를 포함하는 재료에 형성되고, 적어도 하나의 컴포넌트는 촉매 재료를 포함하는,
연료 전지.

청구항 27

제 20 항에 있어서,
상기 마이크로채널들은 적어도 하나의 컴포넌트의 일부에 형성되고, 적어도 하나의 컴포넌트는 고체 전해질 재료를 포함하는,
연료 전지.

청구항 28

제 20 항에 있어서,
상기 마이크로채널들은 적어도 하나의 컴포넌트의 일부에 형성되고, 적어도 하나의 컴포넌트는 전기 접촉을 포함하는,
연료 전지.

청구항 29

제 20 항에 있어서,

상기 마이크로채널들은 적어도 하나의 컴포넌트의 일부에 형성되고, 적어도 하나의 컴포넌트는 전류 전달 도체를 포함하는,

연료 전지.

청구항 30

제 20 항에 있어서,

상기 마이크로채널들은 적어도 하나의 컴포넌트의 일부에 형성되고, 적어도 하나의 컴포넌트는 유전체를 포함하는 재료를 포함하는,

연료 전지.

청구항 31

제 20 항에 있어서,

상기 마이크로채널들은 적어도 하나의 컴포넌트의 일부에 형성되고, 적어도 하나의 컴포넌트는 격리기를 포함하는,

연료 전지.

청구항 32

제 20 항에 있어서,

상기 마이크로채널들은 상기 하우징의 내부 표면상에 적어도 부분적으로 집적되게 형성되는,

연료 전지

청구항 33

제 20 항에 있어서,

상기 마이크로채널들은 적어도 하나의 컴포넌트의 표면상에 적어도 부분적으로 집적되게 형성되는,

연료 전지.

청구항 34

제 20 항에 있어서,

상기 마이크로채널들은 상기 마이크로채널들의 적어도 일부를 통해 상기 유체의 층류를 유도하도록 구성되는,

연료 전지

청구항 35

제 20 항에 있어서,

적어도 하나의 컴포넌트는 상기 하우징 내에 배치되는 열 제어 컴포넌트를 포함하는,

연료 전지

청구항 36

제 20 항에 있어서,

상기 유체는 펌프에 의해 적어도 부분적으로 순환되는,

연료 전지.

청구항 37

제 20 항에 있어서,

상기 유체는 환류에 의해 적어도 부분적으로 순환되는,
연료 전지.

청구항 38

제 20 항에 있어서,

상기 유체는 전기 침투에 의해 적어도 부분적으로 순환되는,
연료 전지.

청구항 39

제 20 항에 있어서,

상기 유체는 모세관력에 의해 적어도 부분적으로 순환되는,
연료 전지.

청구항 40

전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스를 위한 온도를 변경하는 방법으로서,
외부 표면 및 내부 표면을 갖는 하우징을 제공하는 단계;

상기 하우징 내에 적어도 하나의 컴포넌트를 제공하는 단계로서, 상기 적어도 하나의 컴포넌트는 상기 하우징
내에 상주하는 다른 컴포넌트들, 화학물질들, 또는 재료들과 조합하여 전기 에너지를 생성하도록 구성되는,
상기 적어도 하나의 컴포넌트를 제공하는 단계;

상기 하우징의 내부 표면 또는 상기 적어도 하나의 내부 컴포넌트들 중 적어도 하나에 결합된 복수의 마이크
로채널들을 형성하는 단계;

상기 마이크로채널들에 결합된 열 싱크를 제공하는 단계로서, 상기 열 싱크는 유체에 또는 상기 유체로부터의
열 에너지를 전달하도록 구성되는, 상기 열 싱크를 제공하는 단계; 및

상기 열 싱크 및 상기 마이크로채널들을 통해 유체를 흐르게 하는 단계
를 포함하는,
온도 변경 방법.

청구항 41

전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스로서,

외부 표면 및 내부 표면을 갖는 하우징;

상기 하우징 내의 적어도 하나의 컴포넌트로서, 상기 적어도 하나의 컴포넌트는 상기 하우징 내에 상주하는
다른 컴포넌트들, 화학물질들, 또는 재료들 중 적어도 하나와 조합하여 전기 전력을 저장하도록 구성되는, 상
기 적어도 하나의 컴포넌트;

상기 하우징의 내부 표면 또는 상기 적어도 하나의 내부 컴포넌트들 중 적어도 하나에 결합된 복수의 마이크
로채널들;

상기 복수의 마이크로채널들에 결합된 유체 입구(inlet); 및

상기 복수의 마이크로채널들에 결합된 유체 출구(outlet)

를 포함하는,

전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스.

청구항 42

전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스로서,

외부 표면 및 내부 표면을 갖는 하우징;

상기 하우징 내의 적어도 하나의 컴포넌트로서, 상기 적어도 하나의 컴포넌트는 상기 하우징 내에 상주하는 다른 컴포넌트들, 화학물질들, 또는 재료들 중 적어도 하나와 조합하여 전기 에너지를 생성하도록 구성되는, 상기 적어도 하나의 컴포넌트;

상기 하우징의 내부 표면 또는 상기 적어도 하나의 내부 컴포넌트들 중 적어도 하나에 결합된 복수의 마이크로채널들로서, 상기 복수의 마이크로채널들은 마이크로채널들의 적어도 2개의 세트들로 분할되고, 상기 2개의 세트들은 적어도 하나의 밸브(valve)에 의해 분리되는, 상기 복수의 마이크로채널들;

제어 신호들을 상기 밸브에 제공하도록 구성되는 제어기로서, 상기 밸브는 상기 적어도 2개의 세트들의 유체흐름을 제어하도록 구성되고, 상기 제어 신호들은 열 제어 요구(thermal control demand)를 기반으로 하는, 상기 제어기; 및

상기 마이크로채널들에 결합된 열 싱크를 포함하고,

상기 열 싱크는 상기 마이크로채널들 및 상기 열 싱크를 통해 흐르는 유체를 통해 상기 마이크로채널의 표면들에 또는 상기 마이크로채널들의 표면들로부터의 열 에너지를 전달하도록 구성되는,

전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스.

청구항 43

전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스의 열 제어 방법으로서,

외부 표면 및 내부 표면을 갖는 하우징을 제공하는 단계;

상기 하우징 내의 적어도 하나의 컴포넌트를 결합하는 단계로서, 상기 적어도 하나의 컴포넌트는 상기 하우징 내에 상주하는 다른 컴포넌트들, 화학물질들, 또는 재료들과 조합하여 전기 에너지를 생성하도록 구성되는, 상기 적어도 하나의 컴포넌트를 결합하는 단계;

상기 하우징의 내부 표면 또는 상기 적어도 하나의 내부 컴포넌트들 중 적어도 하나에 결합된 복수의 마이크로채널들을 형성하는 단계로서, 상기 복수의 마이크로채널들은 마이크로채널들의 적어도 2개의 세트들로 분할되고, 상기 2개의 세트들은 적어도 하나의 밸브에 의해 분리되는, 상기 복수의 마이크로채널들을 형성하는 단계;

제어 신호들을 상기 밸브에 제공하도록 구성되는 제어기를 제공하는 단계로서, 상기 밸브는 상기 적어도 2개의 세트들의 유체흐름을 제어하도록 구성되고, 상기 제어 신호들은 열 제어 요구를 기반으로 하는, 상기 제어기를 제공하는 단계;

상기 마이크로채널들에 결합된 열 싱크를 제공하는 단계로서, 상기 열 싱크는 상기 마이크로채널들에 또는 상기 마이크로채널들로부터의 열 에너지를 전달하도록 구성되는, 상기 열 싱크를 제공하는 단계;

상기 마이크로채널들 및 라디에이터(radiator)를 통해 유체를 흐르게 하는 단계

를 포함하는,

열 제어 방법.

청구항 44

전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스의 온도를 변경하는 방법으로서,

마이크로채널 열 제어 시스템을 포함하는 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스를 제공하는 단계로서, 상기 마이크로채널 열 제어 시스템은 마이크로채널들을 통한 유체의 흐름을 제어하도록 구성된 제어 가능한 유체 흐름 디바이스를 갖는, 상기 전기 에너지 저장 디바이스 또는 상기 전기화학 에너지 생성 디바이스를 제공하는 단계;

상기 전기 에너지 저장 디바이스로부터 또는 상기 전기화학 에너지 생성 디바이스로부터 에너지 요구가 예견되거나 또는 상기 전기 에너지 저장 디바이스의 충전이 예견되는 시간에 대하여 미리 결정된 시간에 상기 제

어 가능한 유체 흐름 디바이스에 제어 신호들을 제공하도록 구성된 제어기를 제공하는 단계; 및
프로그램이 예전된 에너지 요구 또는 상기 전기 에너지 저장 디바이스의 예전된 충전의 결정을 내리도록 구
성되는 프로그래밍된 처리기를 제공하는 단계
를 포함하는,
온도 변경 방법.

청구항 45

제 44 항에 있어서,

상기 마이크로채널들은 적어도 하나의 컴포넌트의 일부에 형성되고, 적어도 하나의 컴포넌트는 고체 전해질
재료를 포함하는,

온도 변경 방법.

청구항 46

제 44 항에 있어서,

상기 마이크로채널들은 적어도 하나의 컴포넌트의 일부에 형성되고, 적어도 하나의 컴포넌트는 전기 접촉을
포함하는,

온도 변경 방법.

청구항 47

제 44 항에 있어서,

상기 마이크로채널들은 적어도 하나의 컴포넌트의 일부에 형성되고, 적어도 하나의 컴포넌트는 전류 전달 도
체를 포함하는,

온도 변경 방법.

청구항 48

제 44 항에 있어서,

상기 마이크로채널들은 적어도 하나의 컴포넌트의 일부에 형성되고, 적어도 하나의 컴포넌트는 유전체를 포함
하는 재료를 포함하는,

온도 변경 방법.

청구항 49

제 44 항에 있어서,

상기 마이크로채널들은 적어도 하나의 컴포넌트의 일부에 형성되고, 적어도 하나의 컴포넌트는 격리기를 포함
하는,

온도 변경 방법.

청구항 50

제 44 항에 있어서,

상기 마이크로채널들은 상기 하우징의 내부 표면상에 적어도 부분적으로 집적되게 형성되는,

온도 변경 방법

청구항 51

제 44 항에 있어서,

상기 마이크로채널들은 적어도 하나의 컴포넌트의 표면상에 적어도 부분적으로 집적되게 형성되는,
온도 변경 방법.

청구항 52

제 44 항에 있어서,

상기 마이크로채널들은 상기 마이크로채널들의 적어도 일부를 통해 상기 유체의 총류를 유도하도록 구성되는,
온도 변경 방법

청구항 53

제 44 항에 있어서,

적어도 하나의 컴포넌트는 상기 하우징 내에 배치되는 열 제어 컴포넌트를 포함하는,
온도 변경 방법

청구항 54

제 44 항에 있어서,

상기 유체는 기계적 펌프에 의해 적어도 부분적으로 순환되는,
온도 변경 방법.

청구항 55

제 44 항에 있어서,

상기 유체는 환류에 의해 적어도 부분적으로 순환되는,
온도 변경 방법.

청구항 56

제 44 항에 있어서,

상기 유체는 전기 침투에 의해 적어도 부분적으로 순환되는,
온도 변경 방법.

청구항 57

제 44 항에 있어서,

상기 유체는 모세관력에 의해 적어도 부분적으로 순환되는,
온도 변경 방법.

청구항 58

전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스를 동작시키는 방법으로서,

상기 전기 에너지 저장 디바이스 또는 상기 전기화학 에너지 생성 디바이스로부터의 드로우 전류(draw current)에 대해 전기적 로드를 배치(placing)하는 단계로서, 상기 전기 에너지 저장 디바이스 또는 상기 전기화학 에너지 생성 디바이스는 외부 표면 및 내부 표면을 갖는 하우징을 포함하는, 상기 배치하는 단계;

상기 하우징 내의 적어도 하나의 컴포넌트에 의해 전기를 생성하는 단계로서, 상기 적어도 하나의 컴포넌트는 상기 하우징 내의 다른 컴포넌트들, 화학물질들, 또는 재료들과 조합하여 전기 에너지를 생성하도록 구성되는, 상기 전기를 생성하는 단계;

상기 하우징의 내부 표면 또는 적어도 하나의 컴포넌트들 중 적어도 하나에 결합된 복수의 마이크로채널들에 열을 전달함으로써 상기 전기 에너지 저장 디바이스의 온도를 변경하는 단계; 및

상기 마이크로채널들에 결합된 열 싱크를 통해 수집된 열을 거부하는 단계를 포함하고,

상기 열 싱크는 유체로부터의 열 에너지를 전달하고 상기 마이크로채널들을 통해 흐르는 유체를 수용하도록 구성되는,

전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스를 동작시키는 방법.

청구항 59

전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스로부터 전력을 제공하는 방법으로서,

하우징을 포함하고 그리고 상기 하우징 내의 내부 컴포넌트들을 포함하는 상기 전기 에너지 저장 디바이스 또는 상기 전기화학 에너지 생성 디바이스를 제공하는 단계;

상기 하우징의 인테리어(interior) 또는 상기 내부 컴포넌트들 중 적어도 하나에 집적된 마이크로채널 유체 열 제어 시스템을 제공하는 단계;

적어도 부분적으로 상기 전기 에너지 저장 디바이스 또는 상기 전기화학 에너지 생성 디바이스를 방전시키고 그리고 상기 전기 에너지 저장 디바이스 또는 상기 전기화학 에너지 생성 디바이스로부터의 전기 에너지를 이용하기 위한 플랫폼으로 상기 전기 에너지 저장 디바이스 또는 상기 전기화학 에너지 생성 디바이스를 구성하는 단계

를 포함하는,

전력 제공 방법.

청구항 60

전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스로부터 전력을 제공하는 방법으로서,

하우징을 포함하고 그리고 상기 하우징 내의 내부 컴포넌트들을 포함하는 상기 전기 에너지 저장 디바이스 또는 상기 전기화학 에너지 생성 디바이스를 수용하는 단계;

상기 하우징의 인테리어 또는 상기 내부 컴포넌트들 중 적어도 하나에 집적된 마이크로채널 유체 열 제어 시스템을 수용하는 단계;

상기 전기 에너지 저장 디바이스 또는 상기 전기화학 에너지 생성 디바이스로부터 적어도 부분적으로 전력을 방전시키는 단계를 포함하고,

상기 전기 에너지 저장 디바이스 또는 상기 전기화학 에너지 생성 디바이스는 전력 소스를 방전시키고 상기 전기 에너지 저장 디바이스 또는 상기 전기화학 에너지 생성 디바이스로부터의 전기 에너지를 이용하기 위한 플랫폼으로 구성되는,

전력 제공 방법.

청구항 61

전기 에너지 저장 디바이스를 충전하는 방법으로서,

상기 전기 에너지 저장 디바이스를 충전하기 위해 전류를 수용하도록 상기 전기 에너지 저장 디바이스를 구성하는 단계로서, 상기 전기 에너지 저장 디바이스는 외부 표면 및 내부 표면을 갖는 하우징을 포함하는, 상기 전기 에너지 저장 디바이스를 구성하는 단계;

상기 하우징 내에 적어도 하나의 컴포넌트를 구성하는 단계로서, 상기 적어도 하나의 컴포넌트는 상기 하우징 내에 상주하는 다른 컴포넌트들, 화학물질들, 또는 재료들과 조합하여 방전 단계 동안 전기 에너지를 생성하도록 구성되고, 상기 적어도 하나의 컴포넌트는 충전 단계 동안 전기 충전을 수용하도록 구성되는, 상기 적어도 하나의 컴포넌트를 구성하는 단계;

상기 충전 단계 동안 생성된 열을 수용하기 위해 상기 하우징 내의 내부 표면 또는 상기 적어도 하나의 내부 컴포넌트들 중 적어도 하나에 결합된 복수의 마이크로채널들을 제공하고 상기 마이크로채널들 내에 유체를 제공하는 단계; 및

상기 마이크로채널들에 결합되고 상기 유체로부터의 열을 수집하기 위한 열 싱크를 제공하는 단계를

포함하고,

상기 열 싱크는 상기 마이크로채널들 및 상기 열 싱크를 통해 흐르는 유체에, 또는 상기 유체로부터의 열 에너지를 전달하도록 구성되는,

전기 에너지 저장 디바이스 충전 방법.

청구항 62

전기 에너지 저장 디바이스를 충전하는 방법으로서,

상기 충전 소스로부터의 드로우 전류에 대하여 상기 전기 에너지 저장 디바이스를 배치하는 단계로서, 상기 전기 에너지 저장 디바이스는 외부 표면 및 내부 표면을 갖는 하우징을 포함하는, 상기 배치하는 단계;

상기 하우징 내의 적어도 하나의 컴포넌트에 의해 전기를 수용하는 단계로서, 상기 적어도 하나의 컴포넌트는 상기 하우징 내에 상주하는 다른 컴포넌트들, 화학물질들, 또는 재료들과 조합하여 전기 에너지를 수용하도록 구성되는, 상기 전기를 수용하는 단계;

상기 하우징의 내부 표면 또는 상기 적어도 하나의 내부 컴포넌트들 중 적어도 하나에 결합된 복수의 마이크로채널들에 열을 전달함으로써 상기 전기 에너지 저장 디바이스의 온도를 변경하는 단계; 및

상기 마이크로채널들에 결합된 열 싱크를 통해 수집된 열을 전달하는 단계를 포함하고,

상기 열 싱크는 상기 마이크로채널에 또는 상기 마이크로채널로부터의 열 에너지를 전달하고 상기 마이크로채널들 및 상기 열 싱크를 통해 흐르는 유체를 수용하도록 구성되는,

전기 에너지 저장 디바이스를 충전 방법.

청구항 63

전기 에너지 저장 디바이스를 충전하는 방법으로서,

하우징을 포함하고 그리고 상기 하우징 내의 내부 컴포넌트들을 포함하는 전기 에너지 저장 디바이스를 수용하는 단계;

상기 하우징의 인테리어 또는 상기 내부 컴포넌트들 중 적어도 하나 내에 마이크로채널 유체 열 제어 시스템을 접속하는 단계; 및

상기 전기 에너지 저장 디바이스에 의해 충전 소스로부터 전류를 수용하는 단계
를 포함하는,

전기 에너지 저장 디바이스 충전 방법.

청구항 64

에너지 저장 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스를 위한 열 제어 시스템으로서,

전력 소스에 대한 마이크로채널 열 제어 시스템에 결합된 제어 가능한 흐름을 갖는 유체 제어 시스템으로서, 전기 에너지 저장 디바이스 또는 상기 전기화학 에너지 생성 디바이스는 전류를 제공하도록 구성되는, 상기 유체 제어 시스템;

상기 전력 소스에 결합된 전기적 특성 센서;

제어 알고리즘을 갖고 구성되고 상기 에너지 저장 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스의 적어도 하나의 상태의 함수로서 상기 유체 제어 시스템의 기능을 제어하도록 구성되는 제어기

를 포함하는,

열 제어 시스템.

청구항 65

전기 에너지 저장 디바이스 열 제어 시스템으로서,

전기 에너지 저장 디바이스에 대한 마이크로채널 열 제어 시스템에 결합된 제어 가능한 흐름을 갖는 유체 제

어 시스템으로서, 상기 전기 에너지 저장 디바이는 전류를 제공하도록 구성되고, 전류에 의해 충전되도록 구성되는, 상기 유체 제어 시스템;

상기 전기 에너지 저장 디바이스에 결합된 전기적 특성 센서; 및

제어 알고리즘을 갖고 구성되고 에너지 저장 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스의 적어도 하나의 상태의 함수로서 상기 유체 제어 시스템의 기능을 제어하도록 구성되는 제어기

를 포함하는,

전기 에너지 저장 디바이스 열 제어 시스템.

청구항 66

전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스의 온도를 변경하는 방법으로서,

에너지 저장 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스의 적어도 하나의 상태의 함수로서 유체 흐름 제어 시스템의 작용들(actions)을 제어하기 위한 제어 알고리즘을 갖는 제어기를 구성하는 단계로서, 상기 전기 에너지 저장 디바이스 또는 상기 전기화학 에너지 생성 디바이스는 전류를 제공하도록 구성되는, 상기 제어기를 구성하는 단계;

상기 전기 에너지 저장 디바이스 또는 상기 전기화학 에너지 생성 디바이스에 대한 마이크로채널 열 제어 시스템을 제공하는 단계로서, 상기 마이크로채널 열 제어 시스템은 상기 전기 에너지 저장 디바이스 또는 상기 전기화학 에너지 생성 디바이스의 적어도 일부들을 냉각시키도록 구성되고, 상기 마이크로채널 열 제어 시스템은 상기 마이크로채널들을 통해 유체를 흐르게 하도록 구성되고, 상기 유체는 상기 전기 에너지 저장 디바이스 또는 상기 전기화학 에너지 생성 디바이스에 의해 생성된 열을 수용하기 위한 것인, 상기 마이크로채널 열 제어 시스템을 제공하는 단계; 및

상기 전기 에너지 저장 디바이스 또는 상기 전기화학 에너지 생성 디바이스에 결합되고 상기 전기 에너지 저장 디바이스 또는 상기 전기화학 에너지 생성 디바이스의 적어도 하나의 전기적 특성을 감지하도록 구성되고 상기 적어도 하나의 특성을 나타내는 신호를 상기 제어기에 제공하기 위한 전기적 특성 센서를 제공하는 단계

를 포함하는,

온도 변경 방법.

청구항 67

전기 에너지 저장 디바이스의 온도를 변경하는 방법으로서,

상기 전기 에너지 저장 디바이스의 적어도 하나의 상태의 함수로서 제어 가능한 흐름을 갖는 유체 제어 시스템의 작용들을 제어하기 위한 제어 알고리즘을 갖는 제어기를 구성하는 단계로서, 상기 전기 에너지 저장 디바이스는 전류를 제공하고 충전 전류를 수용하도록 구성되는, 상기 제어기를 구성하는 단계;

상기 전기 에너지 저장 디바이스에 대한 마이크로채널 열 제어 시스템을 제공하는 단계로서, 상기 마이크로채널 열 제어 시스템은 상기 전기 에너지 저장 디바이스의 적어도 일부들을 냉각시키도록 구성되고, 상기 마이크로채널 열 제어 시스템은 상기 마이크로채널들을 통해 유체를 흐르게 하도록 구성되고, 상기 유체는 상기 전기 에너지 저장 디바이스의 충전 동안 생성된 열을 수용하기 위한 것인, 상기 마이크로채널 열 제어 시스템을 제공하는 단계; 및

상기 전기 에너지 저장 디바이스에 결합되고 상기 전기 에너지 저장 디바이스의 적어도 하나의 특성을 감지하도록 구성되고 상기 적어도 하나의 특성을 나타내는 신호를 상기 제어기에 제공하기 위한 전기적 특성 센서를 제공하는 단계

를 포함하는,

온도 변경 방법.

청구항 68

전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스 열 제어 시스템으로서,

전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스에 대한 마이크로채널 열 제어 시스템에 결합

된 제어 가능한 유체 흐름 디바이스로서, 상기 전기 에너지 저장 디바이스 또는 상기 전기화학 에너지 생성 디바이스는 전류를 제공하도록 구성되는, 상기 제어 가능한 유체 흐름 디바이스;

전력 소스에 결합된 전기적 특성 센서; 및

제어 알고리즘을 갖고 구성되고 상기 전력 소스를 이용하는 모바일 디바이스의 상태들의 함수로서 상기 제어 가능한 유체 흐름 디바이스의 기능을 제어하도록 구성되는 제어기

를 포함하는,

전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스 열 제어 시스템.

청구항 69

전기 에너지 저장 디바이스 열 제어 시스템으로서,

전기 에너지 저장 디바이스에 대한 마이크로채널 열 제어 시스템에 결합된 제어 가능한 유체 흐름 디바이스로서, 상기 전기 에너지 저장 디바이스는 전류를 제공하도록 구성되고 전류에 의해 충전되도록 구성되는, 상기 제어 가능한 유체 흐름 디바이스;

전력 소스에 결합된 전기적 특성 센서; 및

제어 알고리즘을 갖고 구성되고 상기 전기 에너지 저장 디바이스를 이용하는 모바일 디바이스의 상태들의 함수로서 상기 제어 가능한 유체 흐름 디바이스의 기능을 제어하도록 구성되는 제어기

를 포함하는,

전기 에너지 저장 디바이스 열 제어 시스템.

청구항 70

전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스의 온도를 변경하는 방법으로서,

상기 전기 에너지 저장 디바이스 또는 상기 전기화학 에너지 생성 디바이스를 이용하는 모바일 디바이스의 상태들의 함수로서 제어 가능한 유체 흐름 디바이스의 작용들을 제어하기 위한 제어 알고리즘을 갖는 제어기를 구성하는 단계로서, 상기 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스는 전류를 제공하도록 구성되는, 상기 제어기를 구성하는 단계;

상기 전기 에너지 저장 디바이스 또는 상기 전기화학 에너지 생성 디바이스에 대한 마이크로채널 열 제어 시스템을 제공하는 단계로서, 상기 마이크로채널 열 제어 시스템은 상기 전기 에너지 저장 디바이스 또는 상기 전기화학 에너지 생성 디바이스의 적어도 일부들의 온도를 변경하도록 구성되고, 상기 마이크로채널 열 제어 시스템은 상기 마이크로채널들을 통해 유체를 흐르게 하도록 구성되고, 상기 유체는 상기 전기 에너지 저장 디바이스 또는 상기 전기화학 에너지 생성 디바이스에 의해 생성되는 열을 수용하기 위한 것인, 상기 마이크로채널 열 제어 시스템을 제공하는 단계; 및

상기 전기 에너지 저장 디바이스 또는 상기 전기화학 에너지 생성 디바이스에 결합되고, 상기 전기 에너지 저장 디바이스 또는 상기 전기화학 에너지 생성 디바이스의 적어도 하나의 전기적 특성을 감지하도록 구성되고, 상기 적어도 하나의 특성을 나타내는 신호를 상기 제어기에 제공하기 위한 전기적 특성 센서를 제공하는 단계

를 포함하는,

온도 변경 방법.

청구항 71

전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스 열 제어 시스템으로서,

상기 전기 에너지 저장 디바이스 또는 상기 전기화학 에너지 생성 디바이스에 대한 마이크로채널 열 제어 시스템에 결합된 제어 가능한 유체 흐름 디바이스로서, 상기 전기 에너지 저장 디바이스 또는 상기 전기화학 에너지 생성 디바이스는 전류를 제공하도록 구성되는, 상기 제어 가능한 유체 흐름 디바이스;

적어도 하나의 운송수단 상태(vehicle state)를 결정하도록 구성된 처리기;

상기 처리기에 결합되고 적어도 하나의 운송수단 특성을 감지하도록 구성된 운송수단 센서; 및
제어 알고리즘을 갖고 구성되고, 적어도 하나의 운송수단 상태의 함수로서 상기 제어 가능한 유체 흐름 디바이스의 기능을 제어하도록 구성된 제어기를 포함하고,
상기 운송수단은 상기 전기 에너지 저장 디바이스 또는 상기 전기화학 에너지 생성 디바이스를 이용하는,
전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기 에너지 저장 디바이스 열 제어 시스템.

청구항 72

전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스 열 제어 시스템으로서,
상기 전기 에너지 저장 디바이스 또는 상기 전기화학 에너지 생성 디바이스에 대한 마이크로채널 열 제어 시스템에 결합된 제어 가능한 유체 흐름 디바이스로서, 상기 전기 에너지 저장 디바이스 또는 상기 전기화학 에너지 생성 디바이스는 전류를 제공하도록 구성되고 전류에 의해 충전되도록 구성되는, 상기 제어 가능한 유체 흐름 디바이스;
적어도 하나의 운송수단 상태를 결정하도록 구성된 처리기;
상기 처리기에 결합되고 적어도 하나의 운송수단 특성을 감지하도록 구성된 운송수단 센서; 및
제어 알고리즘을 갖고 구성되고, 적어도 하나의 운송수단 상태의 함수로서 상기 제어 가능한 유체 흐름 디바이스의 기능을 제어하도록 구성된 제어기를 포함하고,
상기 운송수단은 상기 전기 에너지 저장 디바이스 또는 상기 전기화학 에너지 생성 디바이스를 이용하는,
전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스 열 제어 시스템.

청구항 73

전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스를 동작시키는 방법으로서,
운송수단 상태의 함수로서 제어 가능한 유체 흐름 디바이스의 작용들을 제어하기 위한 제어 알고리즘을 갖는
제어기를 구성하는 단계로서, 상기 운송수단은 상기 전기 에너지 저장 디바이스 또는 상기 전기화학 에너지
생성 디바이스를 이용하고, 상기 전기 에너지 저장 디바이스 또는 상기 전기화학 에너지 생성 디바이스는 전
류를 제공하도록 구성되는, 상기 제어기를 구성하는 단계;
상기 전기 에너지 저장 디바이스 또는 상기 전기화학 에너지 생성 디바이스에 대한 마이크로채널 열 제어 시
스템을 제공하는 단계로서, 상기 마이크로채널 열 제어 시스템은 상기 전기 에너지 저장 디바이스 또는 상기
전기화학 에너지 생성 디바이스의 적어도 일부의 온도를 변경하도록 구성되고, 상기 마이크로채널 열 제어 시
스템은 마이크로채널들을 통해 유체를 흐르게 하도록 구성되고, 상기 유체는 상기 전기 에너지 저장 디바이스
또는 상기 전기화학 에너지 생성 디바이스에 의해 생성되는 열을 수용하기 위한 것인, 상기 마이크로채널 열
제어 시스템을 제공하는 단계;
상기 적어도 하나의 운송수단 상태를 결정하도록 구성된 처리기를 제공하는 단계; 및
상기 처리기에 결합되고 적어도 하나의 운송수단 특성을 감지하도록 구성되고 상기 운송수단의 적어도 하나
의 특성을 감지하도록 구성되고 상기 적어도 하나의 특성을 나타내는 신호를 상기 처리기에 제공하기 위한 운
송수단 센서를 제공하는 단계
를 포함하는,
전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스 동작 방법.

청구항 74

전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스를 동작시키기 위한 방법으로서,
상기 전기 에너지 저장 디바이스 또는 상기 전기화학 에너지 생성 디바이스로부터의 드로우 전류에 대해 전기
적 로드를 배치하는 단계로서, 상기 전기 에너지 저장 디바이스 또는 상기 전기화학 에너지 생성 디바이스는
외부 표면 및 내부 표면을 갖는 하우징을 포함하는, 상기 배치하는 단계;
상기 하우징 내의 적어도 하나의 컴포넌트에 의해 전기를 생성하는 단계로서, 상기 적어도 하나의 컴포넌트는
- 16 -

상기 하우징 내에 상주하는 다른 컴포넌트들, 화학물질들, 또는 재료들과 조합하여 전기 에너지를 생성하도록 구성되는, 상기 전기를 생성하는 단계;

상기 하우징의 내부 표면 또는 상기 적어도 하나의 내부 컴포넌트들 중 적어도 하나에 결합된 복수의 마이크로채널들에 열을 전달함으로써 상기 전기 에너지 저장 디바이스 또는 상기 전기화학 에너지 생성 디바이스의 온도를 변경하는 단계로서, 적어도 하나의 마이크로채널은 적어도 부분적으로 고열 전도성 재료로 형성되거나 또는 고열 전도성 재료로 코팅되고, 상기 고열 전도성 재료는 대략 $410 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ 보다 큰 고 K-값을 갖는, 상기 온도를 변경하는 단계; 및

상기 마이크로채널들에 결합된 열 싱크를 통해 수집된 열을 전달하는 단계를 포함하고,

상기 열 싱크는 상기 마이크로채널에 또는 상기 마이크로채널로부터의 열 에너지를 전달하고 상기 마이크로채널들을 통해 흐르는 유체를 수용하도록 구성되는, 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스 동작 방법.

청구항 75

전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스로부터 전기를 제공하는 방법으로서,

하우징을 포함하고 그리고 상기 하우징 내의 내부 컴포넌트들을 포함하는 상기 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스를 제공하는 단계;

상기 하우징의 인테리어 또는 상기 내부 컴포넌트들 중 적어도 하나에 접触된 마이크로채널 유체 열 제어 시스템을 제공하는 단계로서, 적어도 하나의 마이크로채널은 적어도 부분적으로 고열 전도성 재료로 형성되거나 또는 고열 전도성 재료로 코팅되고, 상기 고열 전도성 재료는 대략 $410 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ 보다 큰 고 K-값을 갖는, 상기 마이크로채널 유체 열 제어 시스템을 제공하는 단계; 및

상기 전기 에너지 저장 디바이스 또는 상기 전기화학 에너지 생성 디바이스를 방전시키고 상기 전기 에너지 저장 디바이스 또는 상기 전기화학 에너지 생성 디바이스로부터의 전기 에너지를 이용하기 위한 플랫폼으로 상기 전기 에너지 저장 디바이스 또는 상기 전기화학 에너지 생성 디바이스를 구성하는 단계

를 포함하는,

전기 제공 방법.

청구항 76

전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스로부터 전기를 제공하는 방법으로서,

하우징을 포함하고 그리고 상기 하우징 내에 내부 컴포넌트들을 포함하는 상기 전기 에너지 저장 디바이스 또는 상기 전기화학 에너지 생성 디바이스를 수용하는 단계;

상기 하우징의 인테리어 또는 상기 내부 컴포넌트들 중 적어도 하나에 접触된 마이크로채널 유체 열 제어 시스템을 수용하는 단계로서, 적어도 하나의 마이크로채널은 적어도 부분적으로 고열 전도성 재료로 형성되거나 또는 고열 전도성 재료로 코팅되고, 상기 고열 전도성 재료는 대략 $410 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ 보다 큰 고 K-값을 갖는, 상기 마이크로채널 유체 열 제어 시스템을 제공하는 단계; 및

상기 전기 에너지 저장 디바이스 또는 상기 전기화학 에너지 생성 디바이스로부터 전기를 방전시키는 단계를 포함하고,

상기 전기 에너지 저장 디바이스 또는 상기 전기화학 에너지 생성 디바이스는 상기 전기화학 에너지 생성 디바이스 또는 상기 전기화학 에너지 생성 디바이스를 방전시키고 전력 소스로부터 전기 에너지를 이용하기 위한 플랫폼으로 구성되는,

전기 제공 방법.

청구항 77

전기 에너지 저장 디바이스를 충전하는 방법으로서,

상기 전기 에너지 저장 디바이스를 충전하기 위해 전류를 수용하도록 상기 전기 에너지 저장 디바이스를 구성하는 단계로서, 상기 전기 에너지 저장 디바이스는 외부 표면 및 내부 표면을 갖는 하우징을 포함하는, 상기

전기 에너지 저장 디바이스를 구성하는 단계;

상기 하우징 내에 적어도 하나의 컴포넌트를 구성하는 단계로서, 상기 적어도 하나의 컴포넌트는 상기 하우징 내에 상주하는 다른 컴포넌트들, 화학물질들, 또는 재료들과 조합하여 방전 단계 동안 전기 에너지를 생성하도록 구성되고, 상기 적어도 하나의 컴포넌트는 충전 단계 동안 전기 충전을 수용하도록 구성되는, 전기 에너지 저장 디바이스 충전 방법.

청구항 78

전기 에너지 저장 디바이스를 충전하는 방법으로서,

충전 소스로부터의 드로우 전류에 대해 상기 전기 에너지 저장 디바이스를 배치하는 단계로서, 상기 전기 에너지 저장 디바이스는 외부 표면 및 내부 표면을 갖는 하우징을 포함하는, 상기 배치하는 단계;

상기 하우징 내의 적어도 하나의 컴포넌트에 의해 전기를 생성하는 단계로서, 상기 적어도 하나의 컴포넌트는 상기 하우징내에 상주하는 다른 컴포넌트들, 화학물질들, 또는 재료들과 조합하여 전기 에너지를 생성하도록 구성되는, 상기 전기를 생성하는 단계;

상기 하우징의 내부 표면 또는 상기 적어도 하나의 내부 컴포넌트들 중 적어도 하나에 결합된 복수의 마이크로채널들에 열을 전달함으로써 상기 전기 에너지 저장 디바이스의 온도를 변경하는 단계로서, 적어도 하나의 마이크로채널은 적어도 부분적으로 고열 전도성 재료로 형성되거나 또는 고열 전도성 재료로 코팅되고, 상기 고열 전도성 재료는 대략 $410 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ 보다 큰 고 K-값을 갖는, 상기 온도를 변경하는 단계; 및

상기 마이크로채널들에 결합된 열 싱크를 통해 열을 전달하는 단계를 포함하고,

상기 열 싱크는 상기 마이크로채널로부터의 열 에너지를 방사(radiate)시키고 상기 마이크로채널들을 통해 흐르는 유체를 수용하도록 구성되는,

전기 에너지 저장 디바이스 충전 방법.

청구항 79

전기 에너지 저장 디바이스를 충전하는 방법으로서,

하우징을 포함하고 그리고 상기 하우징 내에 내부 컴포넌트들을 포함하는 상기 전기 에너지 저장 디바이스 또는 상기 전기화학 에너지 생성 디바이스를 수용하는 단계;

상기 하우징의 인테리어 또는 상기 내부 컴포넌트들 중 적어도 하나에 접적된 마이크로채널 유체 열 제어 시스템을 수용하는 단계로서, 적어도 하나의 마이크로채널은 적어도 부분적으로 고열 전도성 재료로 형성되거나 또는 고열 전도성 재료로 코팅되고, 상기 고열 전도성 재료는 대략 $410 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ 보다 큰 고 K-값을 갖는, 상기 마이크로채널 유체 열 제어 시스템을 제공하는 단계; 및

충전 소스로부터, 상기 전기 에너지 저장 디바이스 또는 상기 전기화학 에너지 생성 디바이스에 의해 전류를 수용하는 단계를 포함하는,

전기 에너지 저장 디바이스 충전 방법.

명세서

기술 분야

[0001]

관련 출원들에 대한 상호-참조

[0002]

본 출원은 아래에 나열된 출원(들)("관련된 출원들")과 관련되며, 이들로부터 가장 앞선 가용 유효 출원일(들)의 이익을 청구한다(예를 들어, 가특허 출원들을 제외하고 가장 앞선 가용 우선일들을 청구하거나 또는 관련된 출원(들)의 임의의 및 모든 부모, 조부모, 증조부모 출원들 등에 대해서, 가특허 출원을 위한 35 USC § 119(e) 하의 이익을 청구함).

[0003]

관련 출원들:

[0004]

USPTO 법령외 요건들(extra-statutory requirements)을 위해, 본 출원은 발명자가 Alistair K. Chan, Roderick A. Hyde, Jordin T. Kere 및 Lowell L. Wood, Jr.이고 발명의 명칭이 "METHOD OF OPERATING AN

ELECTRICAL ENERGY STORAGE DEVICE USING MICROCHANNELS DURING CHARGE AND DISCHARGE"이며, 본원과 동시에 출원되고, 현재 동시계속출원(co-pending)이거나, 또는 현재 동시계속출원이 출원일의 이익을 받는 출원인 미국 특허 출원번호 제12/455,020호의 부분-계속출원(continuation-in-part)을 구성한다.

- [0005] USPTO 법령의 요건들을 위해, 본 출원은 발명자가 Alistair K. Chan, Roderick A. Hyde, Jordin T. Kare 및 Lowell L. Wood, Jr.이고 발명의 명칭이 "SYSTEM AND METHOD OF ALTERING TEMPERATURE OF AN ELECTRICAL ENERGY STORAGE DEVICE OR AN ELECTROCHEMICAL ENERGY GENERATION DEVICE USING HIGH THERMAL CONDUCTIVITY MATERIALS"이며, 본원과 동시에 출원되고, 현재 동시계속출원이거나, 또는 현재 동시계속출원이 출원일의 이익을 받는 출원인 미국 특허 출원번호 제12/455,031호의 부분-계속출원을 구성한다.
- [0006] USPTO 법령의 요건들을 위해, 본 출원은 발명자가 Alistair K. Chan, Roderick A. Hyde, Jordin T. Kare 및 Lowell L. Wood, Jr.이고 발명의 명칭이 "METHOD OF OPERATING AN ELECTRICAL ENERGY STORAGE DEVICE OR AN ELECTROCHEMICAL ENERGY GENERATION DEVICE USING HIGH THERMAL CONDUCTIVITY MATERIALS DURING CHARGE AND DISCHARGE"이며, 본원과 동시에 출원되고, 현재 동시계속출원이거나, 또는 현재 동시계속출원이 출원일의 이익을 받는 출원인 미국 특허 출원번호 제12/455,036호의 부분-계속출원을 구성한다.
- [0007] USPTO 법령의 요건들을 위해, 본 출원은 발명자가 Alistair K. Chan, Roderick A. Hyde, Jordin T. Kare 및 Lowell L. Wood, Jr.이고 발명의 명칭이 "SYSTEM FOR ALTERING TEMPERATURE OF AN ELECTRICAL ENERGY STORAGE DEVICE OR AN ELECTROCHEMICAL ENERGY GENERATION DEVICE USING MICROCHANNELS BASED ON STATES OF THE DEVICE"이며, 본원과 동시에 출원되고, 현재 동시계속출원이거나, 또는 현재 동시계속출원이 출원일의 이익을 받는 출원인 미국 특허 출원번호 제12/455,015호의 부분-계속출원을 구성한다.
- [0008] USPTO 법령의 요건들을 위해, 본 출원은 발명자가 Alistair K. Chan, Roderick A. Hyde, Jordin T. Kare 및 Lowell L. Wood, Jr.이고 발명의 명칭이 "SYSTEM FOR ALTERING TEMPERATURE OF AN ELECTRICAL ENERGY STORAGE DEVICE OR AN ELECTROCHEMICAL ENERGY GENERATION DEVICE USING HIGH THERMAL CONDUCTIVITY MATERIALS BASED ON STATES OF THE DEVICE"이며, 본원과 동시에 출원되고, 현재 동시계속출원이거나, 또는 현재 동시계속출원이 출원일의 이익을 받는 출원인 미국 특허 출원번호 제12/455,019호의 부분-계속출원을 구성한다.
- [0009] USPTO 법령의 요건들을 위해, 본 출원은 발명자가 Alistair K. Chan, Roderick A. Hyde, Jordin T. Kare 및 Lowell L. Wood, Jr.이고 발명의 명칭이 "SYSTEM FOR OPERATING AN ELECTRICAL ENERGY STORAGE DEVICE OR AN ELECTROCHEMICAL ENERGY GENERATION DEVICE USING MICROCHANNELS BASED ON MOBILE DEVICE STATES AND VEHICLE STATES"이며, 본원과 동시에 출원되고, 현재 동시계속출원이거나, 또는 현재 동시계속출원이 출원일의 이익을 받는 출원인 미국 특허 출원번호 제12/455,023호의 부분-계속출원을 구성한다.
- [0010] USPTO 법령의 요건들을 위해, 본 출원은 발명자가 Alistair K. Chan, Roderick A. Hyde, Jordin T. Kare 및 Lowell L. Wood, Jr.이고 발명의 명칭이 "SYSTEM AND METHOD OF OPERATING AN ELECTRICAL ENERGY STORAGE DEVICE OR AN ELECTROCHEMICAL ENERGY GENERATION DEVICE USING THERMAL CONDUCTIVITY MATERIALS BASED ON MOBILE DEVICE STATES AND VEHICLE STATES"이며, 본원과 동시에 출원되고, 현재 동시계속출원이거나, 또는 현재 동시계속출원이 출원일의 이익을 받는 출원인 미국 특허 출원번호 제12/455,037호의 부분-계속출원을 구성한다.
- [0011] USPTO 법령의 요건들을 위해, 본 출원은 발명자가 Alistair K. Chan, Roderick A. Hyde, Jordin T. Kare 및 Lowell L. Wood, Jr.이고 발명의 명칭이 "SYSTEM AND METHOD OF OPERATING AN ELECTRICAL ENERGY STORAGE DEVICE OR AN ELECTROCHEMICAL ENERGY GENERATION DEVICE, DURING CHARGE OR DISCHARGE USING MICROCHANNELS AND HIGH THERMAL CONDUCTIVITY MATERIALS"이며, 본원과 동시에 출원되고, 현재 동시계속출원이거나, 또는 현재 동시계속출원이 출원일의 이익을 받는 출원인 미국 특허 출원번호 제12/455,016호의 부분-계속출원을 구성한다.
- [0012] USPTO 법령의 요건들을 위해, 본 출원은 발명자가 Alistair K. Chan, Roderick A. Hyde, Jordin T. Kare 및 Lowell L. Wood, Jr.이고 발명의 명칭이 "SYSTEM AND METHOD OF OPERATING AN ELECTRICAL ENERGY STORAGE DEVICE OR AN ELECTROCHEMICAL ENERGY GENERATION DEVICE USING MICROCHANNELS AND HIGH THERMAL CONDUCTIVITY MATERIALS"이며, 본원과 동시에 출원되고, 현재 동시계속출원이거나, 또는 현재 동시계속출원이 출원일의 이익을 받는 출원인 미국 특허 출원번호 제12/455,025호의 부분-계속출원을 구성한다.
- [0013] USPTO의 컴퓨터 프로그램들은 특허 출원인들이 일련 번호를 참조문으로 인용하고, 출원이 계속출원(continuation) 또는 부분-계속 출원인지를 표시할 것을 요구하는 효력(effect)에 대한 고시를 미국특허청

(USPTO)이 공개하였다. Stephen G.Kunin의 2003년 3월 18일자 USPTO 공식 가젯의 "선출원의 이익(Benefit of Prior-Filed Application)"은 <http://www.uspto.gov/web/offices/com/sol/og/2003/week11/patbene.htm>에서 이용 가능하다. 본 출원인 엔티티(이하 "출원인")는 법령에 의해 인용되는 바와 같이, 우선권이 청구되는 출원(들)에 대한 상기 특정한 참조를 제공하였다. 출원인은 이 법령이 그 특정 참조 언어면에서 불명확하고, 미국 특허 출원에 대한 우선권을 청구하기 위해 "계속출원" 또는 "부분 계속출원"과 같이 임의의 특징이나 일련 번호를 요구하지 않는다고 이해한다. 상기에도 불구하고, 출원인은 USPTO의 컴퓨터 프로그램들은 일정한 데이터 입력 요건들을 갖고, 그에 따라, 출원인은 본 출원을 위해서 기술한 것과 같은 부모 출원들의 부분-계속 출원으로서 지정하였지만, 이러한 지정들은 본 출원이 본 출원의 부모 출원(들)의 대상(matter) 외에 임의의 새로운 대상을 포함하고 있는지 여부에 관한 임의의 타입의 주석 및/또는 용인으로서 어떠한 방식으로도 해석되지 말아야 한다는 점을 명시적으로 지적한다.

[0014] 관련된 출원들의 및 관련된 출원들의 임의의 및 모든 부모, 조부모, 고조부모 등의 출원들의 주제(subject matter)는 이러한 주제가 여기에 첨부된 것과 불일치하지 않는 범위에서 여기에 참조로서 포함된다.

배경기술

[0015] 여기서의 설명은 일반적으로 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스들을 위한 마이크로채널 열 제어 시스템들의 분야에 관한 것이다. 마이크로채널 냉각은 종래에는 집적 회로 디바이스들 및 레이저 다이오드들과 같은 디바이스들에 적용되었다. 그러나, 마이크로채널 냉각은 전기 에너지 저장 디바이스들 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스들의 냉각에 있어서의 적용으로 제한되었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0016] 전통적으로, 다양한 구조들 및 다양한 사용에 있어서 마이크로채널들 등의 사용에 의해 전기 에너지 저장 디바이스들 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스들의 열 제어를 위한 방법들을 위한 유리한 구조들과 방법들에 대한 필요성이 존재한다.

과제의 해결 수단

[0017] 일 양상에서, 온도를 변경하는 방법은 외부 표면 및 내부 표면을 갖는 하우징을 제공하는 것을 포함한다. 이 방법은 외부 표면 및 내부 표면을 갖는 하우징을 제공하는 것을 포함한다. 방법은 또한 하우징 내에 적어도 하나의 컴포넌트를 결합하는 것을 포함한다. 적어도 하나의 컴포넌트는 하우징 내에 상주하는 다른 컴포넌트들, 화학물질들, 또는 재료들과 조합하여 전기 에너지를 생성하도록 구성된다. 또한, 방법은 상기 하우징의 내부 표면 또는 적어도 하나의 내부 컴포넌트들 중 적어도 하나에 결합된 복수의 마이크로채널들을 형성하는 것을 포함한다. 추가로, 방법은 마이크로채널들에 결합된 열 싱크를 제공하는 것을 포함한다. 열 싱크는 마이크로채널에, 또는 마이크로채널로부터의 열 에너지를 전달하도록 구성된다. 또 추가로, 방법은 마이크로채널들 및 열 싱크를 통해 유체를 흐르게 하는 것을 포함한다.

[0018] 상술한 것 외에, 다른 방법 양상들은○ 본 개시의 일부를 형성하는 청구항들, 도면들 및 본문에서 기술된다.

[0019] 하나 이상의 다양한 양상들에서, 관련된 시스템들은 여기서 참조되는 방법 양상들을 달성하기 위해 회로 및/또는 프로그래밍을 포함(그러나 이것으로 제한되지 않음)하고; 회로 및/또는 프로그래밍은 시스템 설계자의 설계 선택들에 의존하여 여기서-참조되는 방법 양상들을 달성하도록 구성되는 하드웨어, 소프트웨어, 및/또는 펌웨어의 가상의 임의의 조합일 수 있다. 또한 다양한 구조적 엘리먼트들은 시스템 설계자의 설계 선택들에 의존하여 이용될 수 있다.

[0020] 일 양상에서, 전기 에너지 저장 디바이스는 외부 표면 및 내부 표면을 갖는 하우징을 포함한다. 디바이스는 하우징 내의 적어도 하나의 컴포넌트를 또한 포함한다. 적어도 하나의 컴포넌트는 하우징 내에 상주하는 다른 컴포넌트들, 화학물질들 또는 재료들 중 적어도 하나와 조합하여 전기 전력을 생성하도록 구성된다. 복수의 마이크로채널들은 하우징의 내부 표면 또는 적어도 하나의 내부 컴포넌트들 중 적어도 하나에 결합된다. 열 싱크는 마이크로채널들에 결합된다. 열 싱크는 마이크로채널들을 통해 흐르는 유체에 또는 이 유체로부터의 열을 전달하도록 구성된다.

[0021] 다른 양상에서 연료 전지는 외부 표면 및 내부 표면을 갖는 하우징을 포함한다. 연료 전지는 하우징 내의 적어도 하나의 컴포넌트를 또한 포함한다. 적어도 하나의 컴포넌트는 하우징 내에 상주하는 다른 컴포넌트들,

화학물질들, 또는 재료들 중 적어도 하나와 조합하여 전기 전력을 생성하도록 구성된다. 또한, 연료 전지는 하우징의 내부 표면 또는 적어도 하나의 내부 커먼포넌트 중 적어도 하나에 결합된 복수의 마이크로채널들을 포함한다. 열 싱크는 마이크로채널들에 결합된다. 열 싱크는 마이크로채널들을 통해 흐르는 유체에 또는 이 유체로부터 열을 전달하도록 구성된다.

[0022] 상술한 것 외에, 다른 시스템 양상들이 청구범위, 도면들, 및 본 개시의 일부를 형성하는 본문에 기술된다.

[0023] 상술한 것 외에, 다양한 다른 방법 및/또는 시스템 및/또는 프로그램 물건 양상들이 본 개시의 본문(예를 들어, 청구범위 및/또는 상세한 설명) 및/또는 도면들과 같은 교시들에서 설명되고 기술된다.

[0024] 상술한 것은 개요이며, 이에 따라 필연적으로 상세의 간이화(simplification)들, 일반화들 및 생략들을 포함하며; 결과적으로 당업자는 개요가 단지 예시적이며, 어떠한 방식으로도 제한하는 것으로 의도되지 않는 것을 이해할 것이다. 여기서 기술된 디바이스들, 프로세스들 및/또는 다른 주제의 다른 양상들, 특징들 및 이점들은 여기서 기술된 교시들에서 명백하게 될 것이다.

[0025] 상술한 개요는 단지 예시적이며 어떠한 방식으로도 제한하는 것으로 의도되지 않는다. 상술한 예시적인 양상들, 실시예들, 및 특징들 외에, 다른 양상들, 실시예들, 특징들은 도면들 및 이하의 상세한 설명을 참조하여 명백하게 될 것이다.

발명의 효과

[0026] 본 발명은 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스의 인테리어 내에서 열의 거부를 돋기 위한 고열 전도성 재료들을 이용함으로써 고속 충전 또는 고속 방전 등 동안 이러한 디바이스의 충분한 열 제어를 제공하는 유리한 효과를 제공한다.

도면의 간단한 설명

[0027] 도 1은 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스와 연관된 예시적인 마이크로채널 온도 변경 시스템.

도 2는 복수의 마이크로채널들의 단면도 및 절단의 예시적인 도시.

도 3은 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스의 온도를 변경하기 위한 예시적인 프로세스 다이어그램.

도 4는 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스의 온도를 변경하기 위한 예시적인 프로세스 다이어그램.

도 5는 방전 동안 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스의 온도를 변경하기 위한 예시적인 프로세스 다이어그램.

도 6은 방전 동안 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스의 온도를 변경하기 위한 예시적인 프로세스 다이어그램.

도 7은 방전 동안 전기 에너지 저장 디바이스의 온도를 변경하기 위한 예시적인 프로세스 다이어그램.

도 8은 방전 동안 전기 에너지 저장 디바이스의 온도를 변경하기 위한 예시적인 프로세스 다이어그램.

도 9는 방전 동안 전기 에너지 저장 디바이스의 온도를 변경하기 위한 예시적인 프로세스 다이어그램.

도 10은 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스와 연관된 디바이스의 온도를 변경하는 예시적인 고온 전도성 재료.

도 11은 고온 전도성 재료들을 이용하여 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스의 온도를 변경하기 위한 예시적인 프로세스 다이어그램.

도 12는 방전 동안 고온 전도성 재료들을 이용하여 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스의 온도를 변경하기 위한 예시적인 프로세스 다이어그램.

도 13은 방전 동안 고온 전도성 재료들을 이용하여 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스의 온도를 변경하기 위한 예시적인 프로세스 다이어그램.

도 14는 방전 동안 고온 전도성 재료들을 이용하여 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디

바이스의 온도를 변경하기 위한 예시적인 프로세스 다이어그램.

도 15는 방전 동안 고온 전도성 재료들을 이용하여 전기 에너지 저장 디바이스를 위한 예시적인 프로세스 다이어그램.

도 16은 방전 동안 고온 전도성 재료들을 이용하여 전기 에너지 저장 디바이스의 온도를 변경하기 위한 예시적인 프로세스 다이어그램.

도 17은 마이크로채널 매니폴드 시스템(microchannel manifold system)의 예시적인 블록 다이어그램.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028]

이어지는 상세한 설명에서, 상세한 설명의 일부를 형성하는 첨부 도면에 대한 참조가 이루어진다. 도면들에서 유사한 기호들은 통상적으로 문서에서 달리 언급이 없는 한 유사한 컴포넌트들을 식별한다. 상세한 설명, 도면들, 및 청구범위에서 기술되는 예시적인 실시예들은 제한하는 것으로 의도되지 않는다. 다른 실시예들이 활용될 수 있으며, 여기서 제시된 주제의 사상 또는 범위로부터 벗어남 없이 다른 변형들이 가능할 수 있다. 당업자는 시스템들의 양상들의 하드웨어와 소프트웨어 사이의 구별이 거의 존재하지 않는 방향(point)으로 당기술의 상태가 진행되고 있으며; 하드웨어 또는 소프트웨어의 이용은 일반적으로(항상은 아니지만, 특정한 상황들에서 하드웨어와 소프트웨어 사이의 선택이 중요해질 수 있다는 점에서) 비용 대 효율 트레이드 오프들을 표현하는 설계 선택이라는 것을 인지할 것이다. 당업자는 여기서 기술된 프로세스들 및/또는 시스템들 및/또는 다른 기술들이 달성될 수 있는 다양한 운송수단들(vehicles)(예를 들어, 하드웨어, 소프트웨어 및/또는 펌웨어)이 존재한다는 것을 이해할 것이다. 예를 들어, 구현자가, 속도 및 정확도가 중요하다고 결정하는 경우, 구현자는 주로 하드웨어 및/또는 소프트웨어 수단을 선택할 수 있거나; 대안적으로 유연성이 중요한 경우, 구현자는 주로 소프트웨어 구현을 선택할 수 있거나; 또는 또 다른 대안적으로, 구현자는 하드웨어, 소프트웨어, 및/또는 펌웨어의 임의의 조합을 선택할 수 있다. 그러므로 여기서 기술되는 프로세스들 및/또는 디바이스들 및/또는 다른 기술들이 달성될 수 있는 몇 개의 가능한 운송수단들이 존재할 수 있으며, 활용될 임의의 운송수단이 배치되는 상황 및 구현자의 특정한 관심사(예를 들어, 속도, 유연성, 또는 예측성)(이들 중 임의의 것은 변할 수 있음)에 따른 선택이라는 점에서 이들 중 어느 것도 다른 것보다 본질적으로 우월한 것은 아니다. 당업자는 구현들의 선택적인 양상들이 통상적으로 선택-지향적 하드웨어, 소프트웨어 및/또는 펌웨어를 이용할 것이라고 인지할 것이다.

[0029]

집적 회로들을 냉각시키는데 이용되는 마이크로채널들은 1980년대 초 이래로 Dr. David Tuckerman 및 Dr. Fabian Pease 교수들에 의해 공개된 연구에 개시되었다고 이해된다. 실리콘으로 에칭된 마이크로채널들이 제곱 센티미터 당 1000W 까지의 밀도들을 제공할 수 있다고 보여주는 연구를 공개하였다. 이러한 마이크로채널 구조들은 미국 특허 번호 제4,541,040호; 제7,156,159호; 제7,185,697호; 및 미국 특허 출원 공개 번호 제2006/0231233호에서 기술된 것과 같이 집적 회로들을 냉각시킴으로써 실제 사용되도록 도시되었으며, 이들 모두는 여기에 참조로서 포함된다. 그러나 전기 에너지 저장 디바이스들 및 전기화학 에너지 생성 디바이스들의 열 제어를 위한 실제적인 응용이 달성되거나 제안되진 않았다. 이러한 마이크로채널 구조들은 특히 초고(ultrahigh)전력 밀도 배터리들 또는 다른 에너지 저장 디바이스, 예를 들어, 연료 전지들과 같은(그러나, 이것으로 제한되진 않음) 전기화학 에너지 생성 디바이스 또는 하이퍼 커패시터들(hyper capacitor)의 경우에 이러한 디바이스들로부터 열을 제거하는데 특히 적합할 수 있다. 다이아몬드 막들, 마이크로 열 파이프들(micro heat pipes), 마이크로채널 플레이트들(microchannel plates) 등과 같은 수동 고열 전도성 재료들 및 마이크로채널 냉각제들은 특히 고속 충전 동안, 및/또는 고속 방전 동안 고열 로드들 및 고열 전력 밀도들을 생성하는 초-고성능 나노 구조 배터리들 등의 열 제어를 돋기 위해 이용될 수 있다. 이러한 디바이스들은 여기에 참조로서 포함되는 미국 공개 특허 출원 번호 제2008/0044725호에 기술된 것과 같은 전기 에너지 저장 디바이스에 의해 예시될 수 있다. 이 참조는 이러한 고전력 밀도 전기 에너지 저장 디바이스에 의해 충족될 수 있는 요구들 중 일부를 또한 기술한다.

[0030]

마이크로구조 마이크로채널 열 컬렉터들 및 열 싱크들의 효율은 열이 생성되고 마이크로채널의 벽들을 통해 전달되는 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스에서의 열 생성지점으로부터 비교적 작은 거리를 이동하는, 에너지 저장 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스들에 의해 생성되는 열(heat)에 달려 있을 수 있다. 또한, 마이크로채널의 벽들로부터의 열은 열 에너지가 라디에이터와 같은 열 싱크에 전달되기 이전에 유체내로 매우 작은 거리를 전도한다. 마이크로채널의 높이가 통상적으로 폭보다 훨씬 큰 마이크로채널들의 구조로 인해, 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스 내부의 다양한 부분들에 통합될 수 있다. 예를 들어, 마이크로채널 열 제어 구조들은 배터리 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스

의 애노드 또는 캐소드에 통합될 수 있다. 또한, 마이크로채널 구조들은 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스의 하우징의 벽들에 집적될 수 있다. 또한, 마이크로채널 구조들은 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스의 내부의 다른 부분들에 통합될 수 있다.

[0031] 마이크로채널 구조들을 이용하는 이점들 중 하나는 열 전달 효율을 증가시키기 위해 채널 내의 난류가 필요하지 않다는 것이다. 마이크로채널 구조들은 난류를 요구하거나 생성하지 않는다. 종래의 마이크로채널들은 냉각 효율을 증가시키기 위해 터뷸런스(turbulence)를 요구하며 그렇지 않으면 채널의 중간의 유체 흐름은 상대적으로 차분함을 유지한다. 유체 채널(fluid channel) 내의 난류는 채널 중간의 더 차가운 유체와 채널의 벽 옆의 뜨거운 유체를 혼합한다. 그러나 이러한 터뷸런스 및 혼합은 냉각의 효율을 감소시킨다. 대신, 마이크로채널들은 열 전달 계수 "h"가 채널의 폭에 반비례한다는 이점을 갖는다. "h"가 감소함에 따라 효율을 증가한다. 매우 좁은 채널은 콜렉터를 통해 이동하기 때문에 유체의 매우 얇은 층을 완전히 가열한다.

[0032] 모바일 디바이스들, 전기 운송수단들, 하이브리드 전기 운송수단들 등과 같은(그러나, 이것으로 제한되지 않음) 응용들에서 이용될 수 있는 전기 에너지 저장 디바이스들 및 전기화학 에너지 생성 디바이스들을 위한 간결한 열 제어 시스템은 마이크로채널 열 컬렉터들 또는 고열 전도성 재료로 적어도 부분적으로 형성된 마이크로채널 열 컬렉터들 또는 열 컬렉터들을 갖는 마이크로 열 교환기들을 기반으로 할 수 있다. 이러한 마이크로채널 열 컬렉터들은 실리콘 또는 다른 금속들, 또는 고열 전도성 재료들을 포함하는 다른 재료들로 기계화되거나 제조될 수 있으며 전기침투 펌프들(electro osmotic pumps) 또는 다른 펌프들 등을 포함하는(그러나 이것으로 제한되지 않음) 활성 펌프 시스템들 또는 수동 시스템들을 이용한다. 이것과 같은 시스템은 마이크로채널들의 일부 또는 고열 전도성 재료 열 컬렉터의 일부가 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스내에 배치되는 모듈 방식(modular fashion)으로 배열될 수 있는 밀봉되게 폐쇄된 시스템일 수 있다. 다른 구성들은 마이크로채널들 또는 다른 열 컬렉터가 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스의 일부들에 통합되거나 직접 기계화될 수 있도록 될 수 있다. 이러한 마이크로채널 열 교환기들 및 기술된 이러한 시스템들은 극도로 간결하고 전력 효율적인 시스템들로서 형성될 수 있어서, 전체 시스템은 증가한 성능 특성 열 파이프들, 기상 챔버들, 및 유사한 타입의 전기 에너지 저장 디바이스들 및 전기화학 에너지 생성 디바이스들로부터 열을 제거하는데 종래적으로 이용되는 다른 열 전달 디바이스를 제공하게 된다.

[0033] 이제 도 1을 참조하면, 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스(110)를 위한 열 제어 시스템(110)이 도시된다. 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스(110)는 리튬 기반 배터리들, 리튬 이온 배터리들, 리튬 이온 나노 인산염 배터리들, 리튬 황 배터리들, 리튬 이온 폴리머 배터리들, 소듐 황 배터리들 등과 같은(그러나 이것으로 제한되지 않음) 임의의 다양한 배터리들 또는 전기화학 전지들을 포함할 수 있다(그러나 이것으로 제한되지 않음). 사실상, 이러한 열 제어 기술은 현재 존재하거나 또는 개발될 임의의 통상적인 타입의 전기-화학 셀에 적용될 수 있다. 또한, 용량성 저장 디바이스들, 유도성 저장 디바이스들, 전해질 커패시터들, 하이퍼 커패시터들(미국 공개 특허 출원 번호 제2004/0071944호 및 미국 특허 번호 제7428137호(이를 둘 다 여기에 참조로서 포함됨)에 기술된 것과 같은), PVDF(polyvinylidene fluoride) 기반 커패시터들, 탄소 나노튜브 기반 커패시터들, 다른 전도성 폴리머 기반 커패시터들, 탄소 에어로젤 기반 커패시터들 등을 포함하는(그러나 이것으로 제한되지 않음) 커패시터 디바이스들과 같은 다른 타입들의 전기 에너지 저장 디바이스가 배터리(110) 대신 이용될 수 있다. 더욱이, 에너지 저장 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스(110)는 연료 전지(여기에 참조로서 포함된 미국 공개 특허 출원 번호 제2009/0068521호에서 기술된 것과 같은) 또는 알려진 또는 개발될 수 있는 다른 전기화학 에너지 생성 디바이스를 대표할 수 있다.

[0034] 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스(110)는 내부 벽 표면(114)과 외부 벽 표면(112)을 구비한 하우징 벽을 갖는 하우징(112)을 포함한다. 하우징(112)의 내부 벽 표면(114)은 전해물질(124) 또는 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스(110)의 구조에 의존하여 다른 재료로 충진될 수 있다. 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스(110)는 도체(126)에 의해 양의 단자(127)에 결합되는 캐소드(120)를 포함할 수 있다. 예시적인 실시예에서, 로드(120)는 다수의 마이크로채널 구조들(132)을 포함할 수 있다. 마이크로채널 구조들(132)은 캐소드(120)내에 통합될 수 있거나, 또는 대안적으로 캐소드(120)로부터 발산하는 열이 마이크로채널 구조들(132)에 의해 수집될 수 있도록 캐소드(120)에 결합되거나 오버레이될 수 있다. 이러한 마이크로채널 구조들(132)은 에칭, 마이크로머시닝(micromachining) 등을 포함하는 임의의 다양한 방법들에 의해 형성될 수 있다. 캐소드(120)를 형성하기 위한 다양한 재료들은 당 분야에 잘 알려진 바와 같이 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스(110)의 타입에 의존하여 이용될 수 있다. 유체 연결(136)이 마이크로채널들(132)에 결합된다. 유

체 연결들(136)은 펌프(140)를 통해 열 싱크(138)에 결합된다. 이런 열 싱크(138)는 라디에이터 또는 다른 형태의 열 싱크일 수 있다. 펌프(140)는 마이크로채널들(132)을 통해 유체를 이동시키기 위해 유체 서킷 (fluid circuit; 136)에 또한 결합될 수 있다. 일 실시예에서, 펌프가 이용된다. 다른 실시예들에서, 유체는 펌프(140)를 이용하지 않고 삼투압 등에 의해 이동될 수 있다. 캐소드(120)와 유사하게, 애노드(122)는 도체(128)에 의해 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스(110)의 음의 단자(129)에 전기적으로 결합된다. 캐소드(120)와 유사하게, 애노드(122)는 또한 애노드(122)에 결합되거나 오버레이되고, 또는 애노드(122)에 접적되는 마이크로채널 구조(130)를 또한 포함할 수 있다. 마이크로채널 구조(130)는 유체 연결(136)이 열 싱크(138)에 결합된 것과 상당히 동일한 방식으로 유체 연결(138)에 의해 열 싱크(138)에 유체적으로 결합된다.

[0035] 예시적인 실시예에서, 로드 또는 충전 소스(120)는 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스(110)의 양의 단자(127) 및 음의 단자(129)에 전기적으로 결합된다. 로드(120)는 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스(110)로부터의 에너지를 이용하는 다양한 가능한 디바이스들 중 임의의 디바이스일 수 있다. 충전 소스(120)는 전기화학 에너지 생성 디바이스(110)를 충전하는데 이용되는 임의의 타입의 충전 디바이스일 수 있다. 로드를 이용한 충전 동안, 또는 방전 동안, 대량의 열이 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스(110) 내에서 생성될 수 있다. 이에 따라, 기술된 바와 같은 마이크로채널 열 제어 시스템을 이용하는 것이 유리할 수 있다. 일 예시적인 실시예에서, 제어기(160)는 펌프(140)에 결합될 수 있다. 제어기(160)는 펌프(140)의 속도를 제어하기 위해 임의의 다양한 제어 기들 제어 디바이스들 등 일 수 있다. 예를 들어, 펌프(140)는 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스(110)의 특성을 검출하는 센서(162)에 결합될 수 있다. 센서(162)는 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스(110)와 연관된 임의의 다양한 위치들에 위치할 수 있다. 대안적으로, 제어기(160)는 로드 또는 충전 소스(120)의 이용의 특성을 검출하기 위해 로드 또는 충전 소스(120)에 결합될 수 있다. 제어기(160)는 소요 전류(current draw), 전류 방전, 전압, 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스(110)로부터의 에너지를 이용하는 디바이스의 다양한 상태들, 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스(110)를 이용하는 운송수단의 가변의 다양한 상태들, 또는 충전 소스(120)의 다른 상태들을 포함하는(그러나 이것으로 제한되지 않음) 다양한 인자들(factors)에 기초하여 펌프를 제어(140)하는데 이용될 수 있다.

[0036] 예시적인 실시예에 따라, 방전 또는 에너지 요구 또는 충전과 같은 열 생성 이벤트를 예전하면 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스를 냉각시키는 것이 바람직할 수 있다. 열 생성 이벤트보다 앞서 냉각함으로써 열 제어 시스템은 냉각 요구들에 뒤떨어지지 않는 것이 보다 양호하게 가능하게 될 수 있다. 이것은 어떤 점에서는 냉각 시스템을 위한 "앞선 출발(head start)"이다. 예시적인 실시예에서, "앞선 출발"은 시스템을 모니터링하고 에너지가 요구될 수 있거나 충전이 발생할 수 있는 시기에 관하여 결정을 내리게 하는 프로그래밍을 통해 가능하게 될 수 있는 처리기에 의해 결정될 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에서, "앞선 출발"은 스케줄에 따라 또는 다른 미리 설정되거나 미리 결정된 시간들에 따라 행해질 수 있다.

[0037] 이제, 도 2를 참조하면, 예시적인 캐소드(120)의 투시 단면도가 도시된다. 도 2의 단면도는 캐소드(120)에 내장되거나 접적되는 마이크로채널들(132)을 도시한다. 마이크로채널들(132)은 부분적으로 잘려나가게 도시된 상위부(133)를 갖는 밀봉된 유로(fluid conduit)들이다. 마이크로채널들(132)은 마이크로채널들(132)이 전통적으로 인간 머리카락의 폭과 비슷한(그러나 이것으로 제한되지 않음) 지극히 작은 폭을 갖기 때문에, 스케일링된 도면으로 도시되지 않는다. 마이크로채널들(132)의 높이는 효과적인 충류 열 제어(laminar flow thermal control)를 달성하기 위해 폭보다 훨씬 크게 될 수 있다. 마이크로채널들의 높은 종횡비는 유체 흐름과 접촉하는 마이크로채널 구조들의 전체 표면 영역을 증가시킨다. 마이크로채널들(132)의 폭은 10마이크로미터와 비슷할 수 있지만, 이것으로 제한되지 않는다. 도 2는 마이크로채널들이 나란히 배열되고 유체가 병렬로 모든 마이크로채널들을 통해 흐르거나 유체 서킷을 완성하기 위해 마이크로채널들 각각을 통해 앞뒤로 (back and forth)(구불부불하게) 직렬 방식으로 흐를 수 있는 마이크로채널들(132)의 단일 구성을 도시한다. 마이크로채널들의 다수의 다른 구성들은 여기서 청구되는 본 개시 및 본 발명의 범위로부터 벗어남 없이 또한 예견될 수 있다.

[0038] 이제 도 17을 참조하여, 마이크로채널 열 제어 시스템(1700)의 대안적인 구성은 마이크로채널들(1720)을 지지하는 2개 이상의 기판들(1710)을 포함한다. 기판들(1710)은 설명한 것과 같이 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스 컴포넌트들 중 임의의 것에 접적되거나, 또는 그렇지 않으면 결합될 수 있다. 마이크로채널들(1720)은 병렬이 될 수 있거나 또는 유체가 입구 매니폴드(inlet manifold; 1730)로부터

출구 매니폴드(1740)로 흐를 수 있는 임의의 다른 구성이 될 수 있다. 이러한 흐름은 마이크로채널 입구들(1750)을 통해 그리고 마이크로채널 출구들(1760)을 통해 마이크로채널들의 2개 이상의 세트들 중 임의의 것으로 진행할 수 있다. 또 다른 구성에서, 마이크로채널들의 세트들 각각은 마이크로채널들의 세트들 사이에서 하나 이상의 상호연결들(1770 및 1780)을 포함할 수 있다. 이러한 구조의 제공은 원하는 것과 같이 성능 특성들, 제조 특성들 및 응용 특성들을 포함하는(그러나 이것으로 제한되지 않음) 다수의 이점들을 갖는다.

[0039] 하나의 예시적인 실시예에서, 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스(110)는 하우징(112)을 갖는 전기 에너지 저장 디바이스이다. 하우징은 외부 및 내부 표면을 가질 수 있으며, 내부 표면은 표면(114)으로서 도시된다. 일부 예들에서, 애노드(122) 및 캐소드(120)를 포함하는 다수의 컴포넌트들이 하우징 내에 상주한다. 또한, 전해물질(124), 또는 전기를 생성하기 위해 또는 에너지를 저장하기 위해 요구되는 다른 재료들이나 화학물질을 포함하는 다른 화학물질들 또는 재료들은 하우징 내에 또한 상주할 수 있다. 예시적인 실시예에서, 복수의 마이크로채널들은 하우징의 내부 표면(114) 또는 캐소드(120) 및 애노드(122)와 같은(그러나 이것으로 제한되지 않음) 내부 컴포넌트들의 적어도 하나 중 적어도 하나에 결합된다. 열 싱크(138)는 마이크로채널들 유체 연결(136)에 결합된다. 열 싱크(138)는 마이크로채널들(132)을 통해 흐르는 유체에 또는 이 유체로부터의 열을 전달하도록 구성된다. 일 실시예에서, 마이크로채널들은 하우징(114)의 벽의 일부에 형성될 수 있다. 또한, 마이크로채널들은 하우징(112) 내에 상주하는 컴포넌트들 중 임의의 것의 일부에 형성될 수 있다. 다른 예시적인 실시예에서, 마이크로채널들은 하우징(112) 내에 배치될 수 있는 촉매(catalyst)의 일부에 형성될 수 있다. 추가로, 마이크로채널들은 전기 접촉들, 전류 전달 도체, 유전체 등에 형성될 수 있다. 또한, 마이크로채널들은 이들 컴포넌트들 또는 하우징들 중 임의의 것에 통합적으로 형성될 수 있거나, 또는 이들 컴포넌트들 또는 하우징 중 임의의 것에 결합되거나, 또는 그 위에 배치되거나 또는 오버레이될 수 있다. 대부분의 열이 생성되거나 수집되는 영역들 또는 컴포넌트들에 마이크로채널들을 결합하는 것이 유리할 수 있다.

[0040] 예시적인 실시예에서, 마이크로채널들(132)을 통해 흐르는 유체는 임의의 다양한 유체들을 포함할 수 있다. 이러한 유체들은 공기, 가스, 물, 부동액, 용융염, 용융 금속, 마이크로-입자들, 액적들, 고체입자들 등(예를 들어, US 2006/0231233 참조) 등을 포함할 수 있다. 또한, 예시적인 실시예에서, 유체는 펌프, 기계적 펌프, 전자기(MHD) 펌프, 전기침투 펌프 등을 포함하는 임의의 다양한 디바이스들에 의해 적어도 부분적으로 순환될 수 있다. 유체는 환류(convective)에 의해, 전기침투 등의 방식을 포함하는 임의의 다양한 방식들로 순환될 수 있다. 또한, 예시적인 실시예에 따라, 전기 에너지 저장 디바이스는 하나 이상의 전기화학 전지들, 용량 성 저장 디바이스들, 유도성 저장 디바이스, 전해질 커패시터들, 수퍼 커패시터들, 하이퍼 커패시터, PVDF(polyvinylidipue fluoride) 기반 커패시터들, 및 리튬 기반 배터리들, 리튬 배터리들, 리튬 이온 배터리들, 리튬 이온 나노 인산염 배터리들, 리튬 황 배터리들, 리튬 이온 폴리머 배터리들 등을 포함하는(그러나 이것으로 제한되지 않음) 다양한 배터리들을 포함할 수 있다.

[0041] 다른 예시적인 실시예에 따라, 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스(110)는 연료 전지가다. 연료 전지는 외부 표면 및 내부 표면(114)을 갖는 하우징을 포함할 수 있다. 적어도 하나의 컴포넌트는 하우징 내에 상주한다. 적어도 하나의 컴포넌트는 하우징 내에 상주하는 적어도 하나의 컴포넌트들, 화학물질들, 또는 재료들과 조합하여 전기 전력을 생성하도록 구성된다. 일 실시예에서, 이러한 컴포넌트들은 캐소드(120) 및 애노드(122)를 포함할 수 있다(그러나 이것으로 제한되지 않음). 복수의 마이크로채널들(132)은 하우징의 내부 표면들 또는 적어도 하나의 내부 컴포넌트들 중 적어도 하나에 결합될 수 있다. 열 싱크(138)는 마이크로채널들에 결합된다. 열 싱크(138)는 마이크로채널들을 통해 흐르는 유체에 또는 이 유체로부터 열을 전달하도록 구성된다. 일 예시적인 실시예에서, 마이크로채널들은 하우징의 벽의 일부에 또는 하우징 내에 상주하는 적어도 하나의 컴포넌트에 형성된다. 전기 에너지 저장 디바이스 구성과 유사하게, 다수의 동일한 컴포넌트들은 하우징 내에 상주할 수 있고 마이크로채널들을 포함할 수 있다. 또한, 도 1에 도시된 전기 에너지 저장 디바이스와 비교하여, 연료 전지에 고유할 수 있는 임의의 다른 컴포넌트는 이러한 컴포넌트들을 냉각시키기 위한 마이크로채널들을 또한 포함할 수 있다.

[0042] 이제 도 3을 참조하면, 프로세스(300)가 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스의 온도를 제어하기 위해 도시된다. 프로세스(300)는 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스에게 하우징을 제공하는 것을 포함한다(프로세스 310). 프로세스(300)는 하우징 내의 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스 컴포넌트들을 결합하는 것을 또한 포함한다(프로세스 320). 마이크로채널들이 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스 컴포넌트들의 표면에 형성된다(프로세스 330). 그 다음, 유체는 컴포넌트들에 및 전반적인 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학

에너지 생성 디바이스에 열 제어를 제공하기 위해 마이크로채널들을 통해 흐르게 된다(프로세스 340).

[0043] 이제 도 4를 참조하면, 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스를 이용하는 프로세스(400)가 도시된다. 프로세스(400)는 드로우 전류(draw current)에 결합하는 것을 포함한다(프로세스 410). 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스는 외부 표면 및 내부 표면을 갖는 하우징을 갖는다. 프로세스(400)는 하우징 내의 적어도 하나의 컴포넌트를 이용하여 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스에 의해 전기를 생성하는 것을 또한 포함한다. 적어도 하나의 컴포넌트는 하우징 내에 상주하는 다른 컴포넌트들, 화학물질들, 또는 재료들과 조합하여 전기 에너지를 생성하도록 구성된다(프로세스 420). 그 다음, 전기 에너지 저장 디바이스는 하우징의 내부 표면 또는 적어도 하나의 컴포넌트들 중 적어도 하나에 결합된 마이크로채널들을 통해 흐르는 유체에 열을 전달함으로써 냉각된다(프로세스 430). 그 다음, 열은 마이크로채널들에 결합되는 열 싱크로부터 거부된다. 열 싱크는 마이크로채널들로부터의 열 에너지를 전달하도록 구성되고 마이크로채널들을 통해 흐르는 유체를 수용하도록 구성된다(프로세스 440).

[0044] 다른 예시적인 실시예에 따라, 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스에 전력을 제공하기 위한 프로세스는 하우징을 갖는 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스를 제공하는 것 그리고 하우징 내에 내부 컴포넌트들을 포함시키는 것을 포함한다. 프로세스는 하우징의 인테리어(interior) 또는 내부 컴포넌트들 중 적어도 하나에 집적된 마이크로채널 유체 열 제어 시스템을 제공하는 것을 또한 포함한다. 또한, 프로세스는 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스를 적어도 부분적으로 방전시키고 전기 에너지 저장 디바이스로부터의 전기 에너지를 이용하기 위한 플랫폼으로 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스를 구성하는 것을 포함한다.

[0045] 또 다른 예시적인 실시예에 따라, 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스로부터 전력을 제공하기 프로세스는 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스 하우징을 수용하는 것 그리고 하우징 내에 내부 컴포넌트들을 포함시키는 것을 포함한다. 프로세스는 하우징의 인테리어 또는 내부 컴포넌트들 중 적어도 하나에 집적되는 마이크로채널 유체 열 제어 시스템을 수용하는 것을 또한 포함한다. 또한, 프로세스는 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스로부터 적어도 부분적으로 전력을 방전시키는 것을 포함한다. 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스는 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스를 방전시키고 전기 에너지 저장 디바이스로부터의 전기 에너지를 이용하기 위한 플랫폼으로 구성될 수 있다.

[0046] 다른 예시적인 프로세스는 전기 에너지 저장 디바이스를 충전하는 것을 포함할 수 있다. 전기 에너지 저장 디바이스는 전기 에너지 저장 디바이스를 충전하기 위한 전류를 수용하도록 구성된다. 전기 에너지 저장 디바이스는 외부 표면 및 내부 표면을 갖는 하우징을 포함한다. 전기 에너지 저장 디바이스를 충전하기 위한 프로세스는 하우징 내에 적어도 하나의 컴포넌트를 구성하는 것을 또한 포함할 수 있다. 적어도 하나의 컴포넌트는 하우징 내에 상주하는 다른 컴포넌트들, 화학물질들, 또는 재료들과 조합하여 방전 단계 동안 전기 에너지를 생성하도록 구성된다. 적어도 하나의 컴포넌트는 충전 단계 동안 전기 에너지를 수용하도록 구성된다. 예시적인 프로세스는 충전 단계 동안 생성된 열을 수용하기 위해 하우징의 내부 표면으로부터 적어도 하나 또는 적어도 하나의 컴포넌트에 결합된 복수의 마이크로채널들을 제공하는 것 그리고 마이크로채널들 내에 유체를 제공하는 것을 또한 포함한다. 열 싱크는 마이크로채널들에 결합된 유체로부터 열을 수집하도록 또한 제공된다. 열 싱크는 마이크로채널들 또는 열 싱크를 통해 흐르는 유체에 및 이 유체로부터 열 에너지를 전달하도록 구성된다.

[0047] 전기 에너지 저장 디바이스를 충전하는 방법은 충전 소스로부터의 드로우 전류에 대해 전기 에너지 저장 디바이스를 배치(placing)하는 것을 또한 포함한다. 전기 에너지 저장 디바이스는 외부 표면 및 내부 표면을 갖는 하우징을 포함한다. 프로세스는 하우징 내의 적어도 하나의 컴포넌트에 의해 전기를 수용하는 것을 포함한다. 적어도 하나의 컴포넌트는 하우징 내에 상주하는 다른 컴포넌트들, 화학물질들, 또는 재료들과 조합하여 전기 에너지를 수용하도록 구성된다. 프로세스는 하우징의 내부 표면 또는 적어도 하나의 내부 컴포넌트 중 적어도 하나에 결합된 복수의 마이크로채널들에 열을 전달함으로써 전기 에너지 저장 디바이스의 열 제어를 또한 포함한다. 또한, 프로세스는 마이크로채널에 결합된 열 싱크를 통해 수집된 열을 전달하는 것을 포함한다. 열 싱크는 마이크로채널들에 또는 마이크로채널로부터의 열 에너지를 전달하고 마이크로채널들을 통과한 유체를 열 싱크에 수용하도록 구성된다.

[0048] 추가로, 전기 에너지 저장 디바이스를 충전하는 방법이 개시된다. 방법은 하우징을 포함하고 하우징 내의 내부 컴포넌트들을 포함하는 전기 에너지 저장 디바이스를 수용하는 것을 포함한다. 프로세스는 하우징의 인테

리어 또는 내부 컴포넌트들 중 적어도 하나내에 마이크로채널 유체 열 제어 시스템을 집적하는 것을 또한 포함한다. 또한, 전기 에너지 저장 디바이스에 의해 방법은 충전 소스로부터 전류를 수용하는 것을 포함한다.

[0049] 이제 도 5를 참조하면, 방전 동안 전기 에너지 저장 디바이스의 열 제어를 위한 프로세스(500)가 도시된다. 프로세스(500)는 전기 에너지 저장 디바이스를 제공하는 것을 포함한다(프로세스 510). 프로세스(500)는 전기 에너지 저장 디바이스의 인테리어 내에 마이크로채널 유체 열 제어 시스템을 집적하는 것을 또한 포함한다(프로세스 520). 프로세스(500)는 전기를 방전시키기 위한 전기 에너지 저장 디바이스를 구성하는 것을 추가로 포함한다(프로세스 530).

[0050] 이제 도 6을 참조하면, 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스로부터의 전력으로부터 전력을 방전시키기 위한 프로세스가 도시된다. 프로세스(600)는 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스를 수용하는 것을 포함한다(프로세스 610). 프로세스(600)는 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스의 인테리어에 집적되는 마이크로채널 유체 열 제어 시스템을 수용하는 것을 또한 포함한다(프로세스 620). 또한, 프로세스(600)는 저장되거나 생성된 전기 에너지를 이용하여 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스로부터 로드에 전력을 방전시키는 것을 포함한다(프로세스 630). 그 다음, 마이크로채널 열 제어 시스템을 이용하여, 열은 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스로부터 방전된다(프로세스 640).

[0051] 이제 도 7을 참조하면, 충전 동안 전기 에너지 저장 디바이스의 열 제어를 위한 프로세스(700)가 도시된다. 프로세스(700)는 전기 충전 전류를 수용하도록 전기 에너지 저장 디바이스를 구성하는 것을 포함한다(프로세스 710). 충전 전류는 고전력 밀도 전류를 수용할 수 있는 전기 에너지 저장 디바이스를 충전하는데 이용되고, 그럼으로써 전기 에너지 저장 디바이스 및 전기 에너지 저장 디바이스의 컴포넌트들의 가열을 야기한다. 프로세스(700)는 전기를 생성하기 위해 전기 에너지 저장 디바이스의 인테리어 컴포넌트들을 구성하는 것을 또한 포함한다(프로세스 720). 또한, 프로세스(700)는 전기 에너지 저장 디바이스의 하우징의 인테리어 내에 복수의 마이크로채널들을 제공하는 것을 포함한다(프로세스 730). 하우징의 인테리어는 하우징의 인테리어 표면들은 물론, 하우징 내의 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 추가로, 프로세스(700)는 마이크로채널들을 통해 흐르는 유체로부터 열을 수집하는데 이용되는 방사성 구조(radiative structure) 또는 열 싱크를 제공하는 것을 포함한다(프로세스 740).

[0052] 이제 도 8을 참조하면, 프로세스(800)는 충전 동안 전기 에너지 저장 디바이스의 열 제어를 위해 도시된다. 프로세스(800)는 충전 소스로부터의 드로우 전류에 대해 전기 에너지 저장 디바이스를 적소에(in a situation) 배치하는 것을 포함한다(프로세스 810). 프로세스(800)는 전기 에너지 저장 디바이스의 적어도 하나의 컴포넌트에 의해 전기를 수용하는 것을 포함한다(프로세스 820). 열이 충전 프로세스 동안 전기 에너지 저장 디바이스 내에서 생성되기 때문에, 프로세스(800)는 전기 에너지 저장 디바이스의 하우징 내에 구성되는 마이크로채널들에 열을 전달하는 것에 의한 전기 에너지 저장 디바이스의 열 제어를 또한 포함한다(프로세스 830). 그 다음, 열은 마이크로채널로부터 마이크로채널들을 통해 흐르는 유체로 및 열 싱크로 열을 전달함으로써 라디에이터 또는 다른 열 싱크 구조를 통해 마이크로채널들로부터 거부된다(프로세스 840).

[0053] 이제 도 9를 참조하면, 프로세스(900)는 충전 동안 전기 에너지 저장 디바이스의 열 제어를 이해 도시된다. 프로세스(900)는 적소에 전기 에너지 저장 디바이스를 수용하는 것을 포함하며, 그럼으로써 전기 에너지 저장 디바이스가 충전될 수 있다(프로세스 910). 프로세스(900)는 전기 에너지 저장 디바이스에 집적된 마이크로채널 유체 열 제어 시스템을 수용하는 것을 또한 포함한다(프로세스 920). 이러한 마이크로채널 유체 열 제어 시스템은 전기 에너지 저장 디바이스의 하우징 내의 컴포넌트들에 직접 적용된 것일 수 있거나 또는 전기 에너지 저장 디바이스의 하우징 또는 전기 에너지 저장 디바이스의 하우징 내의 컴포넌트들에 집적된 것일 수 있다. 프로세스(900)는 충전 소스로부터의 전류를 전기 에너지 저장 디바이스에 의해 수용하는 것을 또한 포함한다(프로세스 930).

[0054] 이제 도 10을 참조하면, 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스의 열 제어를 위한 시스템(1000)이 도시된다. 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스(1000)는 외부 표면(1012) 및 내부 표면(1014)을 갖는 하우징(1010)을 포함할 수 있다. 하우징(1010) 내에 복수의 컴포넌트들, 화학물질들, 재료들 등이 있을 수 있다. 예를 들어, 캐소드(1020)는 전도성 연결(1026)에 의해 양의 단자(1027)에 결합될 수 있다. 캐소드(1020)는 표면(1022)을 가질 수 있다. 표면(1022)은 캐소드(1020)와 오버레이되거나 캐소드(1020)에 접触될 수 있고, 고열 전도성 재료(1023)는 유체 서킷(1036)과 열적으로 통신한다. 고열 전도성 재료(1023)는 고 K-값을 가질 수 있다. 고 K-값은 대략 410 W/(m*K)보다 클 수 있다. 유체 서킷(1036)은 재료(1023)의 고열 전도성을 통해 캐소드(1020)로부터 멀리 열을 전도하도록 유체

를 순환시키는데 이용될 수 있다. 빠르게 충전 또는 방전되거나 고 전력 밀도를 관리하는 전기 에너지 저장 디바이스 및 전기화학 에너지 생성 디바이스에서, 효율적인 열 제어는 원하는 온도를 유지하기 위해 필요하다. 적용된 바와 같이 고열 전도성 재료들의 이용은 원하는 온도들을 유지하기 위해 열의 효율적인 거부를 허용한다. 열 서킷(1036)은 열 싱크(1038)에, 그리고 선택적으로는 펌프(1040)를 통해 결합된다. 펌프(1040)는 서킷(1036)을 통해 유체를 이동시키는 것을 돋는다. 유사하게, 애노드(1030)는 표면(1032)에 결합되거나 접적되는 고열 전도성 재료(1033)를 갖는 하우징(1010) 내에 상주할 수 있다. 유체 서킷(1034)은 재료(1033)와 열적으로 통신한다. 유체 서킷(1034)은 선택적으로는 펌프(1040)를 통해 열 싱크(1038)에 결합된다. 애노드(1030)는 전도성 연결(1028)을 통해 음의 단자(1029)에 전기적으로 결합된다. 양의 단자(1027) 및 음의 단자(1029)는 로드 또는 충전 소스(1070)에 결합될 수 있다. 예시적인 실시예에서, 제어기(1060)는 예를 들어, 서킷들(1036 및 1038) 내의 유체 흐름의 레이트(rate)를 제어하기 위해 펌프(1040)를 포함하는(그러나 이것으로 제한되지 않음) 시스템(1000) 내의 임의의 다양한 매커니즘들에 결합될 수 있다. 제어기(1060)는 단자(1027) 위치를 포함하는(그러나 이것으로 제한되지 않음) 다양한 위치들에 있을 수 있는 전류 센서(1062)를 포함하는(그러나 이것으로 제한되지 않음) 임의의 다양한 센서들에 결합될 수 있다. 온도 센서, 전압 센서, 흐름 센서, 화학 농도 센서들 등을 포함하는(그러나 이것으로 제한되지 않음) 다수의 다른 타입들의 센서들이 또한 이용될 수 있다. 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스의 인테리어 내에서 열의 거부를 돋기 위한 고열 전도성 재료들의 이용은 고속 충전 또는 고속 방전 등 동안 이러한 디바이스의 충분한 열 제어를 제공하는데 유리할 수 있다.

[0055] 다양한 예시적인 실시예들에서, 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스는 다이아몬드 및 다이아몬드 기반 재료들, 다이아몬드 막들, 다이아몬드 합성물들(예를 들어, 다이아몬드-혼합된 구리 또는 다이아몬드-혼합된 알루미늄), 탄소 섬유(알루미늄, 실리콘 탄화물(SiC), 또는 다양한 폴리머와 같이 매트릭스(matrix) 내의 재료들과 조합하여 존재할 수 있으므로, 그래파이트 섬유(graphite fiber) 합성물들을 포함함), 탄소-탄소 재료들(예를 들어, 탄소 매트릭스의 탄소 섬유들), 탄소 나노튜브들, 탄소 에어로젤들 등을 포함하는(그러나 이것으로 제한되지 않음) 고열 전도성 재료를 포함한다. 또한, 고열 전도성 재료들은 마이크로 열 파이프들(micro heat pipes), 및 열 전도성을 증가시키는데 유리할 수 있는 다른 구조들로 형성될 수 있다. 이러한 재료들은 이하의 참조문헌들에서 예시된다: (1) 2009년 4월 30일에 <http://www.nsf.gov/awardsearch/showAward.do?AwardNumber=0750177>에서 발견되는 정보, (2) "Applications for ultrahigh thermal conductivity graphite fibers", T.F.Fleming, W.C.Riley, Proc.SPIE, Vol.1997, 136 (1993) DOI: 10.1117/12.163796, 온라인 공개날 :2005년 1월 14일; "Vapor grown carbon fiber reinforced aluminum composites with very high thermal conductivity", Jyh-Ming Ting, Max L.Lake J.Mater.Res.V.10#2 pp.247-250 DOI: 10.1557/JMR.1995.0247 및 (3) "New low-CTE ultrahigh-thermal-conductivity materials for lidar laser diode packaging", C.Zweben Proc.SPIE, Vol.5887, 58870D (2005) DOI: 10.1117/12.620175.

[0056] 이제 도 11을 참조하면, 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스의 열 제어의 방법(1100)이 도시된다. 방법은 외부 표면 및 내부 표면을 가질 수 있는 하우징을 제공하는 것을 포함한다(프로세스 1110). 방법은 하우징 내의 적어도 하나의 컴포넌트를 결합하는 것을 또한 포함한다. 적어도 하나의 컴포넌트는 하우징 내에 상주할 수 있는 다른 컴포넌트들, 화학물질들, 또는 재료들과 조합하여 전기 전력을 생성하도록 구성된다(프로세스 1120). 또한, 방법은 하우징의 내부 표면 또는 적어도 하나의 내부 컴포넌트들 중 적어도 하나에 결합되는 고열 전도성 재료로 복수의 열 제어 구조들을 형성하는 것을 포함한다. 고열 전도성 재료는 대략 410 W/(m*K)보다 큰 고 K-값을 가질 수 있다(프로세스 1130). 추가로, 방법은 고열 전도성 재료로부터 열을 제거하기 위해 고열 전도성 재료에 인접하게 유체를 흐르게 하는 것을 포함한다(프로세스 1140).

[0057] 다른 예시적인 실시예에서, 열 싱크는 상술한 바와 같이 고열 전도성 재료로 적어도 부분적으로 형성될 수 있다. 이러한 구조는 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스의 열 제어의 방법에서 이용될 수 있다. 이러한 방법은 외부 표면 및 내부 표면을 갖는 하우징을 제공하는 것을 포함할 수 있다. 방법은 하우징 내의 적어도 하나의 컴포넌트를 결합시키는 것을 또한 포함할 수 있으며, 적어도 하나의 컴포넌트는 하우징 내에 상주하는 다른 컴포넌트들, 화학물질들, 또는 재료들과 조합하여 전기 전력을 생성하도록 구성된다. 또한, 열 제어의 방법은 하우징의 내부 표면 또는 적어도 하나의 내부 컴포넌트 중 적어도 하나에 결합된 복수의 열 제어 구조들을 형성하는 것을 포함할 수 있다. 방법은 복수의 열 제어 구조들에 인접하게 유체를 흐르게 하는 것 및 열 싱크에 또는 이 열 싱크로부터의 열을 전달하는 것을 추가로 포함한다. 열 싱크는 고 K-값을 갖는 고열 전도성 재료로 적어도 부분적으로 형성된다. 고 K-값은 대략 410 W/(m*K)보다 클 수 있다.

[0058]

이제 도 12를 참조하면, 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스의 열 제어의 프로세스(1200)가 도시된다. 프로세스(1200)는 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스로부터의 드로우 전류에 대해 전기적 로드(electrical load)를 배치하는 것을 포함할 수 있다(프로세스 1210). 프로세스(1200)는 고 K-값 재료로 형성되는 열 제어 구조들에 열을 전달하는 것에 의한 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스의 열 제어를 또한 포함할 수 있다(프로세스 1220). 또한, 프로세스(1200)는 고 K-값 재료로부터 열을 제거하기 위해 고 K-값에 인접하게 유체를 흐르게 하는 것을 포함한다(프로세스 1230).

[0059]

이제 도 13을 참조하면, 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스로부터 열을 제공하기 위한 방법(1300)은 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스를 제공하는 것을 포함한다. 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스는 하우징을 포함하고 하우징 내의 내부 컴포넌트들을 포함한다(프로세스 1310). 프로세스(1300)는 고 K-값 재료로 형성된 열 제어 구조들에 열을 전달하는 것에 의한 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스의 열 제어를 또한 포함한다(프로세스 1320). 또한, 프로세스(1300)는 고 K-값 재료에 인접하게 유체를 흐르게 하는 것을 포함한다(프로세스 1330). 추가로, 프로세스(1300)는 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스를 방전시키기 위한 플랫폼으로 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스를 구성하는 것을 포함한다(프로세스 1340).

[0060]

이제 도 14를 참조하면, 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스로부터 전력을 제공하는 방법(1400)은 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스에 하우징과, 하우징 내의 내부 컴포넌트들을 제공하는 것을 포함한다(프로세스 1410). 방법은 고 K-값 재료로 형성된 복수의 열 제어 구조들에 열을 전달하는 것에 의한 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스의 열 제어를 또한 포함한다(프로세스 1420). 또한, 방법은 고 K-값 재료들에 인접하게 유체를 흐르게 하는 것을 포함한다(프로세스 1430). 추가로, 프로세스(1400)는 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스를 방전시키기 위한 플랫폼으로 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스를 구성하는 것 그리고 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스로부터의 전기 에너지를 이용하는 것을 포함한다(프로세스 1400).

[0061]

이제 도 15를 참조하면, 전기 에너지 저장 디바이스를 방전시키는 방법(1500)은 전기 에너지 저장 디바이스를 충전하기 위해 전류를 수용하도록 전기 에너지 저장 디바이스를 구성하는 것을 포함할 수 있다(프로세스 1510). 전기 에너지 저장 디바이스는 외부 표면 및 내부 표면을 갖는 하우징을 포함할 수 있다. 방법은 하우징 내에 적어도 하나의 컴포넌트를 구성하는 것을 또한 포함할 수 있다. 적어도 하나의 컴포넌트는 방전 단계 동안, 하우징 내에 상주하는 다른 컴포넌트들, 화학물질들 또는 재료들과 조합하여 전기 에너지를 생성하도록 구성되고, 적어도 하나의 컴포넌트는 충전 단계 동안 전기 에너지를 수용하도록 구성된다(프로세스 1520). 하우징의 내부 표면 또는 적어도 하나의 내부 컴포넌트 중 적어도 하나에 결합된 고열 전도성 재료로 된 복수의 열 제어 구조들이 제공된다(프로세스 1520). 고열 전도성 재료를 대략 $410 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 보다 큰 고 K-값을 가질 수 있다. 열 전도성 재료는 충전 동안 생성된 열을 수용하도록 구성된다(프로세스 1530). 열 싱크는 고열 전도성 재료에 결합된 유체에 또는 이 유체로부터의 열을 전달하도록 제공된다(프로세스 1540). 열 싱크는 고열 전도성 재료 및 열 싱크를 통해 흐르는 유체에 또는 이 유체들로부터의 열 에너지를 전달하도록 구성된다.

[0062]

이제 도 16을 참조하면, 전기 에너지 저장 디바이스를 충전하는 방법(1600)은 드로우 충전 전류에 대해 전기 에너지 저장 디바이스를 적소에 배치하는 것을 포함한다(프로세스 1610). 프로세스(1600)는 고열 전도성 재료로 형성된 복수의 열 제어 구조들에 열을 전달하고 그리고 그에 따라 유체를 흐르게 하는 것에 의한 전기 에너지 저장 디바이스의 열 제어를 또한 포함한다(프로세스 1620). 프로세스(1600)는 방사형 구조들 또는 열 싱크를 통해 유체로부터 열을 거부하는 것을 또한 포함한다(프로세스 1630).

[0063]

다른 예시적인 실시예에서, 상술한 구조들, 시스템들, 및 프로세스들은 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스의 열 제어를 위해 마이크로채널 열 제어를 이용하고, 이러한 열 제어는 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스에 전달되는 또는 이들로부터 전달되는 전류(또는 전압, 전력, 온도, 충전 상태 등과 같은(그러나 이것으로 제한되지 않음) 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스의 다른 상태들)를 기반으로 하는 구조들, 시스템들, 및 프로세스들에도 적용될 수 있다. 전류는 다양한 센서들에 의해 감지되고 임의의 다양한 제어 알고리즘들 및 제어기들을 이용하여 유체 흐름의 레이트를 제어하는 펌프에 의해 제어 가능할 수 있다. 이러한 제어 알고리즘들은 고전 제어

(classical control), 피드백 제어, 비선형 제어, 적응형 제어 등을 포함(그러나 이것으로 제한되지 않음)할 수 있다. 제어 알고리즘들은 상태 추정기들의, 적응형 제어 알고리즘들, 칼만 필터들, 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스의 모델들을 또한 포함할 수 있다. 펌프는 소요 전류가 증가할 때 흐름이 증가되는 것을 포함하는 임의의 다양한 방식들로 제어될 수 있으며, 여기서 흐름은 소요 전류가 증가할 때 선형으로 증가될 수 있고, 흐름은 소요 전류가 감소할 때 감소될 수 있고, 흐름은 소요 전류가 감소할 때 비선형으로 감소될 수 있고, 흐름은 소요 전류가 증가할 때 선형으로 증가될 수 있고, 흐름은 소요 전류가 감소할 때 비선형으로 감소될 수 있고, 또는 흐름은 소요 전류가 감소할 때 비선형으로 증가할 수 있고 및 흐름은 소요 전류가 감소할 때 선형으로 감소될 수 있다. 또한, 다른 가능성들은 설계 규격들 및 원하는 응답들에 의존하여 균등하게 적용 가능하다.

[0064] 다른 예시적인 실시예에서, 상술한 구조들, 시스템들, 및 프로세스들은 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스들의 열 제어를 위해 고열 전도성 재료들을 이용하고 이러한 열 제어가 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스들이 전원을 공급중인(powering) 모바일 디바이스의 상태 또는 상태들을 기반으로 하는 구조들, 시스템들, 및 프로세스들에도 적용될 수 있다. 전류는 모바일 디바이스의 상태를 결정하는 소프트웨어에 의해 또는 다양한 센서들에 의해 감지될 수 있고, 펌프는 임의의 다양한 제어 알고리즘들 및 제어기들을 이용하여 유체 흐름을 제어하는 펌프가 제어될 수 있다. 이러한 제어 알고리즘들은 고전 제어, 피드백 제어, 비선형 제어, 적응형 제어 등을 포함(그러나 이것으로 제한되지 않음)할 수 있다. 제어 알고리즘들은 상태 추정기들의, 적응형 제어 알고리즘들, 칼만 필터들, 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스의 모델들 등을 또한 포함할 수 있다.

[0065] 유체 흐름이 기반으로 할 수 있는 모바일 디바이스 상태들은 밝기, 처리 속도, 처리 요구들, 처리 작업들, 디스플레이 밝기, 하드 디스크 상태, 하드 디스크 속도, 하드 디스크 사용량(usage), 무선 통신 상태 등을 포함하는(그러나 이것으로 제한되지 않음) 임의의 다양한 상태들을 포함할 수 있다. 이러한 모바일 디바이스는 컴퓨터, 랩톱 컴퓨터, 모바일 전화, GPS(global positioning system), 전력 도구(power tool) 등을 포함하는(그러나 이것으로 제한되지 않음) 임의의 다양한 모바일 전자 디바이스들을 포함할 수 있다. 또한, 다른 가능성들은 원하는 성능 특성들에 의존하여 균등하게 적용 가능하다.

[0066] 예를 들어, 예시적인 실시예에 따라, 모바일 디바이스는 마이크로채널 열 제어 시스템에 의해 냉각되는 배터리 팩(battery pack)을 갖는 랩톱 컴퓨터일 수 있다. 마이크로채널 열 제어 시스템은 마이크로채널을 통해 유체 흐름의 레이트를 제어하고 이에 따라 열 제어의 레이트를 제어하는 펌프 또는 다른 디바이스를 포함할 수 있다. 전류 요구들은 증가한 처리 속도, 증가한 처리 작업들, 증가한 하드 디스크 속도, 증가한 하드 디스크 사용량 등으로 인해 배터리 팩의 가열을 야기할 수 있다. 상술한 바와 같이, 이에 따라 열 제어에 대한 요구들이 증가한다. 제어 시스템은 모바일 디바이스의 상태를 검출하거나 결정하고 모바일 디바이스 상태들에 기초하여 마이크로채널 시스템 열 제어를 통해 흐름의 레이트를 변경함으로써 열 제어의 레이트에 조정들을 가하도록 구성되고, 마이크로채널-기반 열 제어, 고열 전도성 재료-기반 열 제어 시스템들, 및 추가로 마이크로채널 및 고열 전도성 재료 열 제어 시스템들의 문맥에서 적용될 수 있다.

[0067] 유체 흐름의 제어가 모바일 디바이스 상태들을 기반으로 하는 이러한 시스템의 이용은 마이크로채널들을 이용하는 열 제어 시스템에 적용될 수 있다. 유사하게, 이 시스템은 유체 열 제어 시스템과 관련하여 재료들로의 열 및 고열 전도를 이용하는 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스에 적용될 수 있다. 또한, 열 제어가 모바일 디바이스 상태를 기반으로 하여 기술되는 제어 시스템은 마이크로채널 열 제어 및 재료들에 대한 고열 전도성의 조합을 이용하는 시스템에도 적용될 수 있다.

[0068] 다른 특정한 예시적인 실시예에서, 상술한 유체 열 제어 시스템은 운송수단 시스템들(vehicle systems)에서 이용되는 전기 에너지 저장 디바이스들 및 에너지-생성 디바이스들(energy to generation devices)에 적용될 수 있다. 이러한 시스템에서, 유체 펌프는 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스의 마이크로채널 열 제어 시스템에 결합될 수 있다. 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스는 운송수단의 구동 트레인(drive train)에 전기 에너지를 제공하도록 구성될 수 있거나 또는 운송수단 내의 다른 장비에 전원을 공급하게 될 수 있다. 처리기는 운송수단의 상태를 중 적어도 하나를 결정하도록 구성된다. 운송수단 센서는 처리기에 결합될 수 있고 및 적어도 하나의 운송수단 특성을 감지하도록 구성될 수 있다. 제어기는 제어 알고리즘과 함께 이용되며 적어도 하나의 운송수단 상태의 함수로서 펌프의 작동을 제어하도록 구성될 수 있다.

[0069] 예시적인 실시예에 따라, 운송수단 상태는 엔진 속도, 엔진 토크, 엔진 가속도, 엔진 온도, 영역급(terrain grade), 운송수단 가속도, 운송수단 속도 등을 포함(그러나 이것으로 제한되지 않음)할 수 있다. 또한, 개념

및 제어 시스템은 운송수단, 트럭, 보트, 버스, 기차, 자동차(automobile) 등에 접적되는 컴퓨터를 포함하는 (그러나 이것으로 제한되지 않음) 임의의 다양한 운송수단들에 적용될 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에서, 전류 센서들, 전압 센서들, 온도 센서들, 속도 센서들, 가속도계, 방위 센서들, 자세 센서들 (attitude sensors) 등을 포함하는(그러나 이것으로 제한되지 않음) 다양한 센서들이 이용될 수 있다. 운송 수단 상태들을 기반으로 한 열 제어를 적용하는 방법들은 마이크로채널-기반 열 제어, 고열 전도성 재료-기반 열 제어 시스템들, 및 추가로 마이크로채널 및 고열 전도성 재료 열 제어 시스템들의 문맥에서 적용될 수 있다.

[0070] 다른 예시적인 실시예에서, 전기 에너지 저장 디바이스 또는 전기화학 에너지 생성 디바이스는 외부 표면 및 내부 표면을 갖는 하우징을 포함한다. 컴포넌트들은 하우징 내에 상주할 수 있다. 컴포넌트들은 하우징 내에 상주하는 다른 컴포넌트들, 화학물질들, 또는 재료들 중 적어도 하나와 조합하여 전기 에너지를 생성하도록 구성된다. 복수의 마이크로채널들은 하우징의 내부 표면 또는 적어도 하나의 내부 컴포넌트 중 적어도 하나에 형성(fashion)될 수 있다. 복수의 마이크로채널들은 임의의 수의 세트들이 이용될 수 있지만 마이크로채널들의 적어도 2개의 세트들로 분할될 수 있다. 2개의 세트들은 예를 들어, 적어도 하나의 밸브(valve)에 의해 분리될 수 있다. 제어기는 이 밸브에 제어 신호들을 제공하도록 구성된다. 밸브는 마이크로채널들의 어느 하나의 세트 또는 동시에 두 개의 세트들을 통해 유체가 흐를 수 있도록 마이크로채널의 적어도 2개의 세트들의 유체 흐름을 제어하도록 구성될 수 있다. 제어 신호들은 열 제어 요구를 기반으로 한다. 예를 들어, 열 제어 요구는 전체 시스템에 대한 것일 수 있거나, 또는 열 제어 요구는 국부화될 수 있다. 열 싱크는 마이크로채널들에 결합된다. 열 싱크는 마이크로채널 및 싱크들을 통해 흐르는 유체를 통해 마이크로채널 표면들에 또는 마이크로채널 표면들로부터의 열 에너지를 전달하도록 구성된다. 이러한 실시예에서, 열 제어 요구들은 필요한 국부화된 열 제어를 제공하기 위해 마이크로채널의 다양한 세트들을 통해 유체가 선택적으로 흐를 수 있도록 밸브들의 개방 또는 폐쇄의 작용을 제어함으로써 충족될 수 있다.

[0071] 앞선 성세한 설명은 블록도들, 흐름도들 및/또는 예시들의 이용을 통해 디바이스들 및/또는 프로세스들의 다양한 실시예들을 기술하였다. 이러한 블록도들, 흐름도들 및/또는 예시들이 하나 이상의 기능들 및/또는 동작들을 포함하는 한, 이러한 블록도들, 흐름도들, 또는 예시들 내의 각각의 기능 및/또는 동작은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어 또는 이들의 가상의 임의의 조합의 넓은 범위에서 개별적으로 및/또는 집합적으로 구현될 수 있다는 것을 당업자는 이해할 것이다. 일 실시예에서, 여기서 기술된 주제의 몇몇 부분들은 주문형 접적 회로들(ASIC들), 필드 프로그래밍 가능한 게이트 어레이들(FPGA들), 디지털 신호 처리기들(DSP들), 또는 다른 접적된 포맷들을 통해 구현될 수 있다. 그러나 당업자는 여기서 개시된 실시예들의 일부 양상들은 전체가 또는 부분적으로, 하나 이상의 컴퓨터들 상에서 실행되는 하나 이상의 컴퓨터 프로그램들(예를 들어, 하나 이상의 컴퓨터 시스템들 상에서 실행되는 하나 이상의 프로그램들로서)로서, 하나 이상의 처리기들 상에서 실행되는 하나 이상의 프로그램(예를 들어, 하나 이상의 마이크로처리기들 상에서 실행되는 하나 이상의 프로그램들로서), 펌웨어로서, 또는 이들의 가상의 임의의 조합으로서 접적 회로들에서 동등하게 구현될 수 있으며, 회로의 설계 및/또는 소프트웨어 및/또는 펌웨어를 위한 코드의 작성은 본 개시의 견지에서 당업자의 기술 내에서 적절할 수 있다는 것을 인지할 것이다. 또한, 당업자는 여기서 기술된 주제의 예커니즘들은 다양한 형태들의 프로그램 제품으로서 분배될 수 있고, 여기서 기술되는 주제의 예시적인 실시예는 이러한 분배를 실제로 수행하는데 이용되는 특정한 타입의 신호 베어링 매체(signal bearing medium)에 관계없이 적용될 수 있다는 것을 이해할 것이다. 신호 베어링 매체의 예들은 플로피 디스크, 하드 디스크 드라이브, 컴팩트 디스크(CD), 디지털 비디오 디스크(DVD), 디지털 테이프, 컴퓨터 메모리 등과 같은 기록 가능한 타입의 매체; 및 디지털과 같은 전송 타입의 매체 및/또는 아날로그 통신 매체(예를 들어, 광섬유 케이블, 도파관, 유선 통신 링크, 무선 통신 링크 등)를 포함(그러나 이것으로 제한되지 않음)한다. 또한, 당업자는 개시되는 기계적인 구조들이 예시적인 구조들이며 다수의 다른 형태들 및 재료들이 이러한 구조들을 구성하는데 있어 이용될 수 있다는 것을 인지할 것이다.

[0072] 일반적인 의미에서, 당업자는 여기서 기술되는 다양한 실시예들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 가상의 임의의 조합과 같은 넓은 범위의 전기 컴포넌트들; 및 딱딱한 본체들(rigid bodies), 스프링 또는 비틀어지는 본체들, 수력학(hydraulics), 및 전자-자기적으로 작동하는 디바이스들, 또는 이들의 가상의 임의의 조합과 같이 기계력(mechanical force) 또는 움직임에 영향을 줄 수 있는 넓은 범위의 컴포넌트를 갖는 다양한 타입들의 전자-기계적 시스템들에 의해 개별적으로 및/또는 집합적으로 구현될 수 있다는 것을 인지할 것이다. 결과적으로, 여기서 사용된 것과 같은 "전자-기계적 시스템"은 트랜스듀서(예를 들어, 작동기(actuator), 모터, 압정 결정(piezoelectric crystal) 등)과 동작 가능하게 결합된 전기 회로, 적어도 하나의 이산 전기 회로를 갖는 전기 회로, 적어도 하나의 접적 회로를 갖는 전기 회로, 적어도 하나의 주문형 접적회

로를 갖는 전기 회로, 컴퓨터 프로그램에 의해 구성되는 범용 컴퓨팅 디바이스(예를 들어, 여기서 기술되는 프로세스들 및/또는 디바이스들을 적어도 부분적으로 수행하는 컴퓨터 프로그램에 의해 구성된 범용 컴퓨터, 또는 여기서 기술된 프로세스들 및/또는 디바이스들을 적어도 부분적으로 수행하는 컴퓨터 프로그램에 의해 구성된 마이크로처리기)를 형성하는 전기 회로, 메모리 디바이스를 형성하는 전기 회로(예를 들어, 랜덤 액세스 메모리의 형태들), 통신 디바이스(예를 들어, 모뎀, 통신 스위치, 또는 광학적-전기적 장비)를 형성하는 전기 회로, 및 광학적 또는 다른 아날로그들과 같이 거기의 임의의 비전기적 아날로그를 포함(그러나 이것으로 제한되지 않음)한다. 당업자는 전자-기계적 시스템들이 다양한 소비자 전자장치 시스템들은 물론, 모터가 달린 이송 시스템들, 공장 자동화 시스템들, 보안 시스템들, 및 통신/컴퓨팅 시스템들과 같은 다른 시스템을 포함(그러나 이것으로 제한되지 않음)한다는 것을 또한 이해할 것이다. 당업자는 여기서 사용된 것과 같은 전자-기계적 시스템은 문맥에서 달리 기술될 수 있을 때를 제외하고 반드시 전기적 및 기계적 작동 둘 다를 갖는 시스템으로 제한되는 것은 아니라는 것을 인지할 것이다.

[0073] 일반적인 의미에서, 당업자는 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어 또는 이들의 임의의 조합의 넓은 범위에 의해 개별적으로 및/또는 집합적으로 구현될 수 있는, 여기서 기술된 다양한 양상들이 다양한 타입들의 "전기 회로"로 구성되는 것으로 간주될 수 있다는 것을 인지할 것이다. 결과적으로, 여기서 사용된 것과 같은 "전기 회로"는 적어도 하나의 이산 전기 회로를 갖는 전기 회로, 적어도 하나의 집적 회로를 갖는 전기 회로, 적어도 하나의 주문형 집적회로를 갖는 전기 회로, 컴퓨터 프로그램에 의해 구성되는 범용 컴퓨팅 디바이스(예를 들어, 여기서 기술되는 프로세스들 및/또는 디바이스들을 적어도 부분적으로 수행하는 컴퓨터 프로그램에 의해 구성된 범용 컴퓨터, 또는 여기서 기술된 프로세스들 및/또는 디바이스들을 적어도 부분적으로 수행하는 컴퓨터 프로그램에 의해 구성된 마이크로처리기)를 형성하는 전기 회로, 메모리 디바이스를 형성하는 전기 회로(예를 들어, 랜덤 액세스 메모리의 형태들), 및/또는 통신 디바이스(예를 들어, 모뎀, 통신 스위치, 또는 광학적-전기적 장비)를 형성하는 전기 회로를 포함(그러나 이것으로 제한되지 않음)한다. 당업자는 여기서 기술된 주제가 아날로그 또는 디지털 방식 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다는 것을 인지할 것이다.

[0074] 당업자는 여기서 기술된 방식(들)으로 디바이스들 및/또는 프로세스들 및/또는 시스템들을 구현하고, 그 후 이러한 구현된 디바이스들 및/또는 프로세스들 및/또는 시스템들을 보다 포괄적인 디바이스들 및/또는 프로세스들 및/또는 시스템들에 집적하도록 엔지니어링 및/또는 비즈니스 관행들을 이용하는 것을 당 분야에서 흔한 것임을 인지할 것이다. 즉, 여기서 기술된 디바이스들 및/또는 프로세스들 및/또는 시스템들의 적어도 일부는 합당한 양의 실험을 통해 다른 디바이스들 및/또는 프로세스들 및/또는 시스템들에 집적될 수 있다. 당업자는 이러한 다른 디바이스들 및/또는 프로세스들 및/또는 시스템들의 예들은 문맥과 응용에 적절하게, (a) 공중 운송체(예를 들어, 비행기, 로켓, 호버크라프트(hovercraft), 헬리콥터 등), (b) 지상 운송체(예를 들어, 차, 트럭, 기관차, 탱크, 병력 수송 장갑차(armored personnel carrier) 등), (c) 빌딩(예를 들어, 집, 창고, 사무실 등), (d) 가전기구(예를 들어, 냉장고, 세탁기, 드라이기 등), (e) 통신 시스템(예를 들어, 네트워킹된 시스템, 전화 시스템, 보이스 오버 IP 시스템 등), (f) 비즈니스 엔티티(예를 들어, Comcast Cable, Quest, Southwestern Bell 등과 같은 인터넷 서비스 제공자(ISP) 엔티티), 또는 (g) 유선/무선 서비스 엔티티(Sprint, Cingular, Nextel 등)의 디바이스들 모두 또는 일부, 및/또는 프로세스들 모두 또는 일부, 및/또는 시스템들 모두 또는 일부를 포함할 수 있다는 것을 인지할 것이다.

[0075] 당업자는 여기에 기술된 컴포넌트들(예를 들어, 단계들), 디바이스들 및 객체들과 이들과 동반되는 설명들은 개념적인 명확성을 위한 예시들로서 이용되며, 다양한 구성 변형들이 당업자 내에 있다는 것을 인지할 것이다. 결과적으로, 여기서 이용된 것과 같이, 기술된 특정 견본들 및 동반되는 설명은 그들의 보다 일반적인 부류(class)들을 대표하도록 의도된다. 일반적으로 여기서에서의 임의의 특정한 견본의 이용은 그 부류를 대표하도록 의도되며, 여기에서의 이러한 특정 컴포넌트들(예를 들어, 단계들), 디바이스들 및 객체들은 제한이 요구되는 것을 나타내는 것으로서 받아들여져선 안 된다.

[0076] 여기서 실질적으로 임의의 복수 및/또는 단수 용어들의 이용에 대해서, 당업자는 문맥 및/또는 응용에 적절하게, 복수로부터 단수로 및/또는 단수로부터 복수로 전환할 수 있다. 다양한 단수/복수 치환들은 명확성을 위해 여기서 명시적으로 기술되지 않는다.

[0077] 여기서 기술된 주제는 때때로 상이한 다른 컴포넌트들 내에 포함된 또는 상이한 다른 컴포넌트들과 연결되는 상이한 컴포넌트들을 예시한다. 이러한 도시된 아키텍처들은 단순히 예시적이며, 사실상 동일한 기능을 달성하는 다수의 다른 아키텍처들이 구현될 수 있다는 것을 이해한다. 개념적인 의미에서, 동일한 기능을 달성하기 위한 임의의 컴포넌트들의 배열은 원하는 기능이 달성되도록 유효하게 "연관"된다. 그러므로 여기서 특정

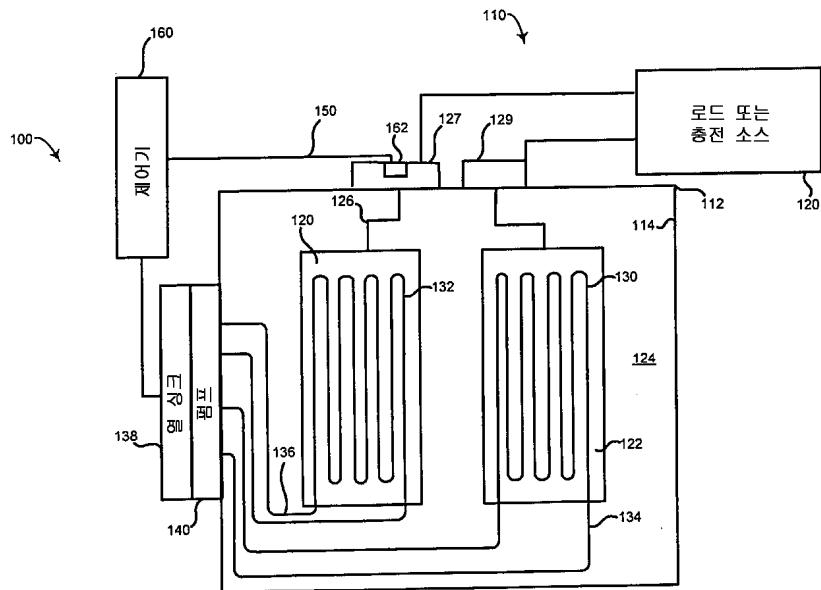
한 기능을 달성하기 위해 조합된 임의의 2개의 컴포넌트들은 아키텍처들 또는 중간 컴포넌트들과 무관하게 원하는 기능을 달성하도록 서로 연관된 것으로서 이해될 수 있다. 마찬가지로, 이렇게 연관된 임의의 2개의 컴포넌트들은 원하는 기능을 달성하기 위해 서로 "동작 가능하게 연결", 또는 "동작 가능하게 결합"되는 것으로서 또한 간주될 수 있고, 이렇게 연관될 수 있는 임의의 2개의 컴포넌트들은 원하는 기능을 달성하기 위해 서로 "동작 가능하게 결합 가능한" 것으로서 또한 간주될 수 있다. "동작 가능하게 결합 가능한"의 특정 예들은 물리적으로 메이팅가능한(physically mateable) 컴포넌트들 및/또는 물리적으로 상호작용하는 컴포넌트들 및/또는 무선으로 상호작용 가능한 컴포넌트들 및/또는 무선으로 상호작용하는 컴포넌트들 및/또는 논리적으로 상호작용하는 컴포넌트들 및/또는 논리적으로 상호작용 가능한 컴포넌트들을 포함(그러나 이것으로 제한되지 않음)한다.

[0078] 여기서 기술된 본 주제의 특정 양상들이 도시되고 기술되었지만, 여기서 기술된 주제로부터 벗어남 없이 그리고 그것의 더 넓은 양상들로 변경들 및 변형들이 가능할 수 있다는 것이 여기서의 교시들에 기초하여, 당업자에게 자명할 것이며, 이에 따라 첨부된 청구항들은 여기서 기술된 주제의 진정한 사상 및 범위 내에 있는 것으로서 모든 이러한 변경들 및 변형들을 자신의 범위 내에 포함한다. 또한, 본 발명은 첨부된 청구항들에 의해 규정된다는 것을 이해한다. 일반적으로 여기서 사용되고 그리고 특히 첨부된 청구항들(예를 들어, 첨부된 청구항들의 보디들)에서 이용된 용어들은 일반적으로 "오픈(open)" 용어들(예를 들어, 용어 "포함하는(including)"은 "포함하지만 이것으로 제한되지 않는(including but not limited to)" 것으로서 해석되어야 하고, 용어 "갖는(having))"가 "적어도 갖는(having at least)" 것으로서 해석되어야 하고, 용어 "포함한다(include)"는 "이것으로 제한되지 않지만, 포함한다(includes but is not limited to)" 것으로 해석되어야 하고 및 기타 등등)로서 의도되었다는 것은 당업자에 의해 이해될 것이다. 특정 수의 도입되는 청구항 인용(recitation)이 의도되는 경우, 이러한 취지는 청구항에 명시적으로 인용될 것이며, 이러한 인용의 부재시에, 이러한 취지는 존재하지 않는다는 것이 당업자에 의해 추가로 이해될 것이다. 예를 들어, 이해를 위한 도움(aid)으로서, 이하의 첨부된 청구항들은 청구항 인용들을 도입하기 위해 도입 구문 "적어도 하나" 및 "하나 이상"의 이용을 포함할 수 있다. 그러나 이러한 구문들의 이용은, 부정관사 "a" 또는 "an"에 의한 청구항 인용의 도입이, 동일한 청구항이 구문들" 하나 이상" 또는 "적어도 하나" 및 "a" 또는 "an"과 같은 부정 관사를 포함할 때조차도, 이러한 도입된 청구항 인용을 포함하는 임의의 특정 청구항을 단지 하나의 이러한 인용을 포함하는 발명들로 제한한다는 것을 암시하도록 해석되선 안되고(예를 들어, "a" 및/또는 "an"은 통상적으로 "적어도 하나" 또는 "하나 이상"을 의미하도록 해석되어야 한다); 동일한 것은 청구항 인용들을 도입하기 위해 이용되는 정관사들의 이용에 대해서도 참(true)을 유지한다. 또한, 특정 수의 도입된 청구항 인용이 명시적으로 인용되는 경우조차도, 이러한 인용이 통상적으로 적어도 인용된 수(예를 들어, 다른 수식어들 없이 "2개의 인용들"의 단순 인용(bare recitation)은 통상적으로 적어도 2개의 인용들 또는 2개 이상의 인용들을 의미함)를 의미하도록 해석되어야 한다는 것을 당업자는 인지할 것이다. 또한, "A, B, 및 C 등 중 적어도 하나"와 유사한 관례(convention)가 이용되는 경우들에서, 일반적으로 이러한 구성은 의미하는 바에 있어서 당업자가 이러한 관례를 이해할 것이라고 의도된다(예를 들어, "A, B, 및 C 중 적어도 하나를 갖는 시스템"은 A만, B만, C만, A 및 B를 함께, A 및 C를 함께, B 및 C를 함께, 및/또는 A, B, 및 C를 함께, 기타 등등을 갖는 시스템들을 포함(그러나 이것으로 제한되지 않음)할 것이다). "A, B, 또는 C 등 중 적어도 하나"와 유사한 관례(convention)가 이용되는 경우들에서, 일반적으로 이러한 구성은 의미하는 바에 있어서 당업자가 이러한 관례를 이해할 것이라고 의도된다(예를 들어, "A, B, 또는 C 중 적어도 하나를 갖는 시스템"은 A만, B만, C만, A 및 B를 함께, A 및 C를 함께, B 및 C를 함께, 및/또는 A, B, 및 C를 함께, 기타 등등을 갖는 시스템들을 포함(그러나 이것으로 제한되지 않음)할 것이다). 사실상 2개 이상의 대안적 용어들을 표시하는 임의의 이접적 단어(disjunctive word) 및/또는 구문은, 상세한 설명, 청구범위 또는 도면들 어디에서 사용되든지 간에, 이 용어들 중 하나, 이 용어들 중 어느 하나, 또는 용어들 둘 다를 포함하는 가능성을 기도한다고 이해되어야 한다는 것을 당업자는 추가로 이해할 것이다. 예를 들어, 용어 "A 또는 B"는 "A" 또는 "B" 또는 "A 및 B"의 가능성들을 포함한다고 이해될 것이다.

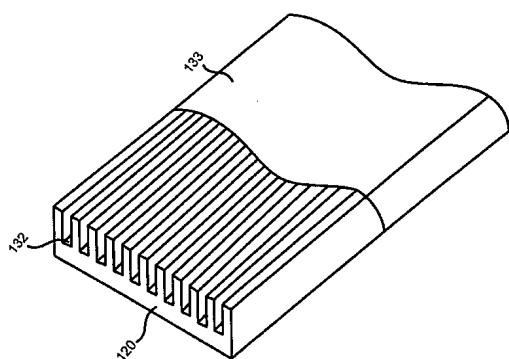
[0079] 다양한 양상들 및 실시예들이 여기서 기술되었지만, 다른 양상들 및 실시예들이 당업자에게 자명하게 될 것이다. 여기서 개시된 다양한 양상들 및 실시예들은 예시를 위한 것이며 이하의 청구범위에서 표시되는 범위 및 사상을 제한하는 것으로 의도되지 않는다.

도면

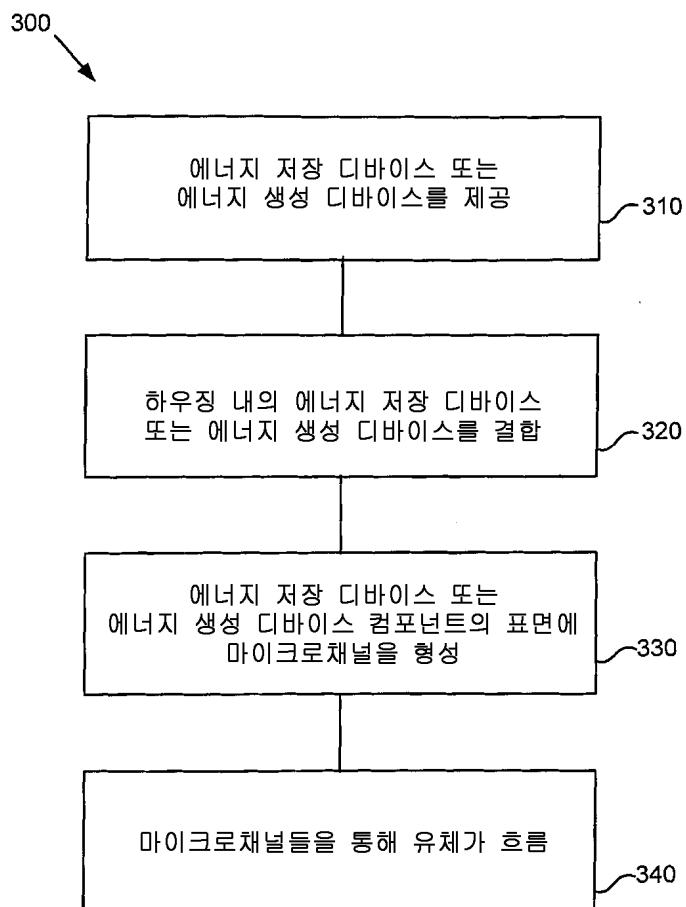
도면1



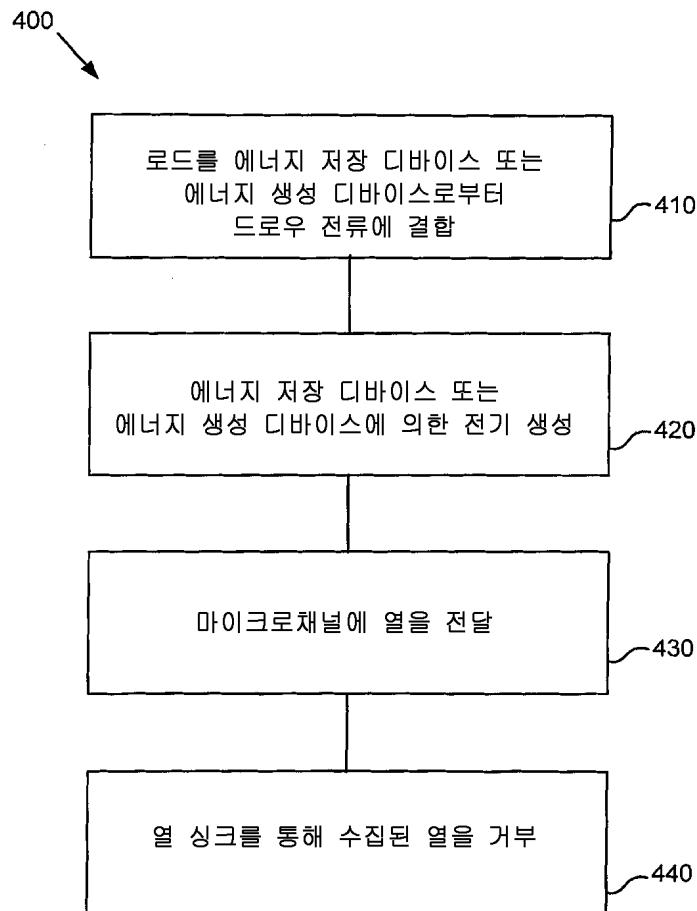
도면2



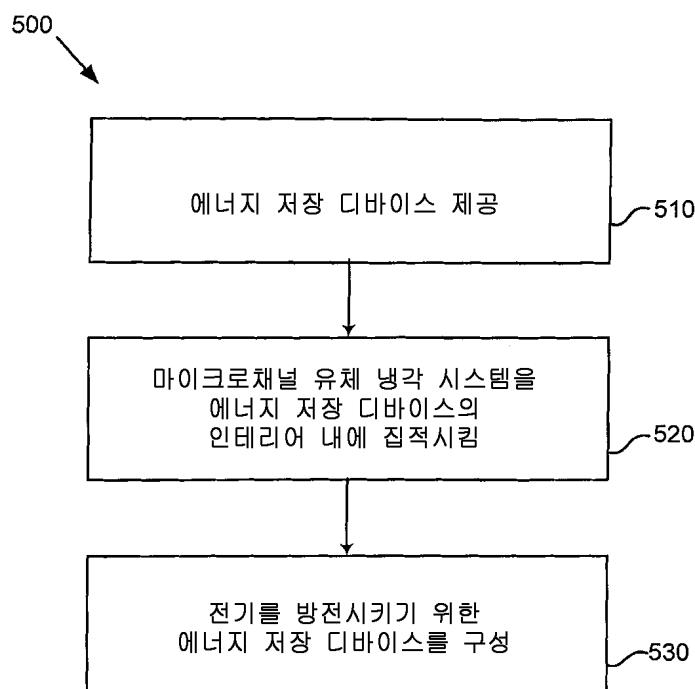
도면3



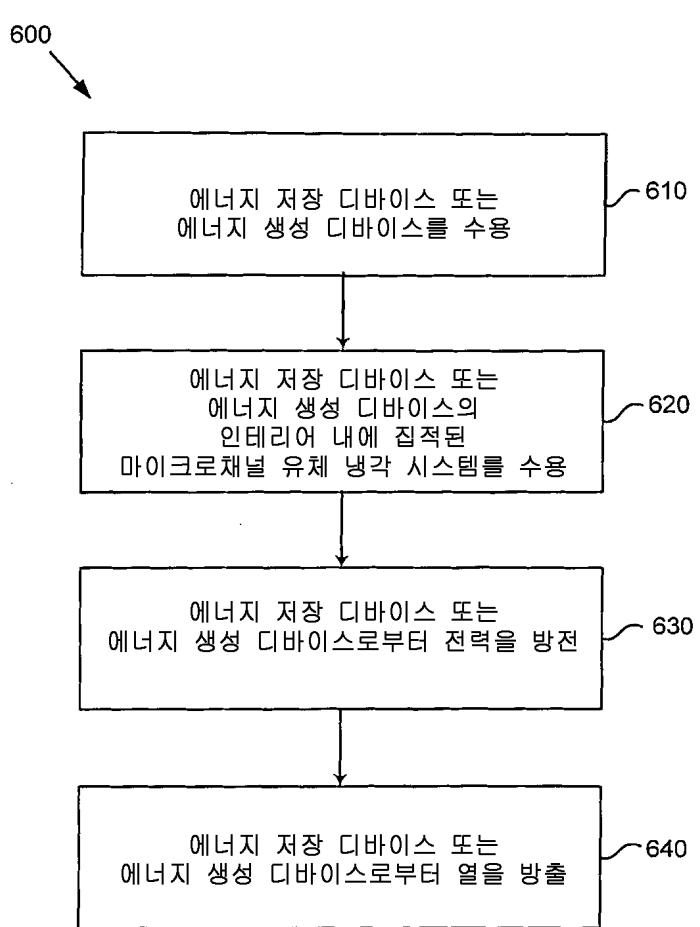
도면4



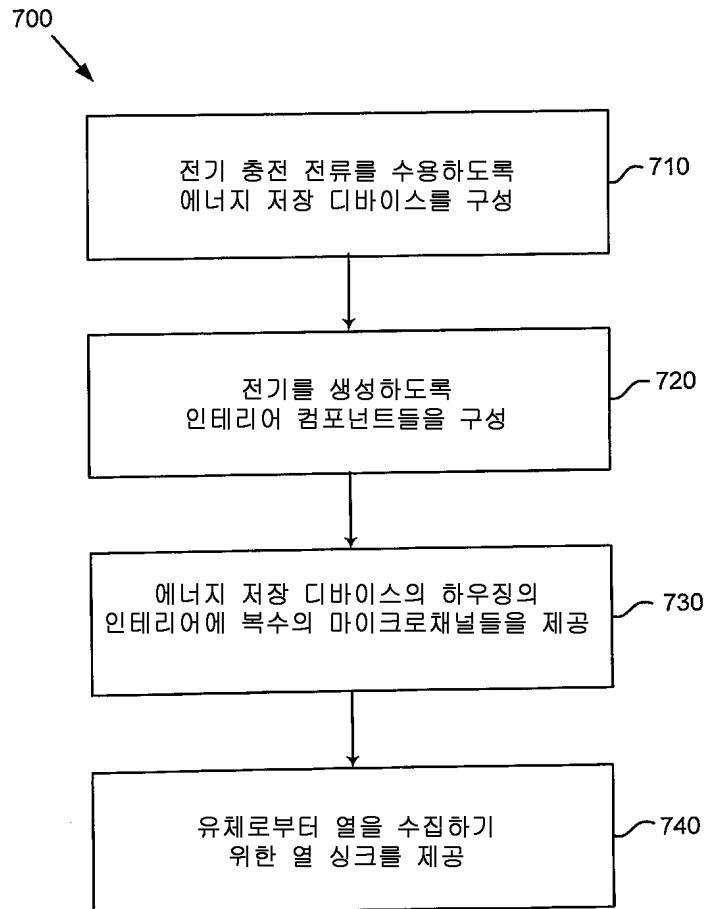
도면5



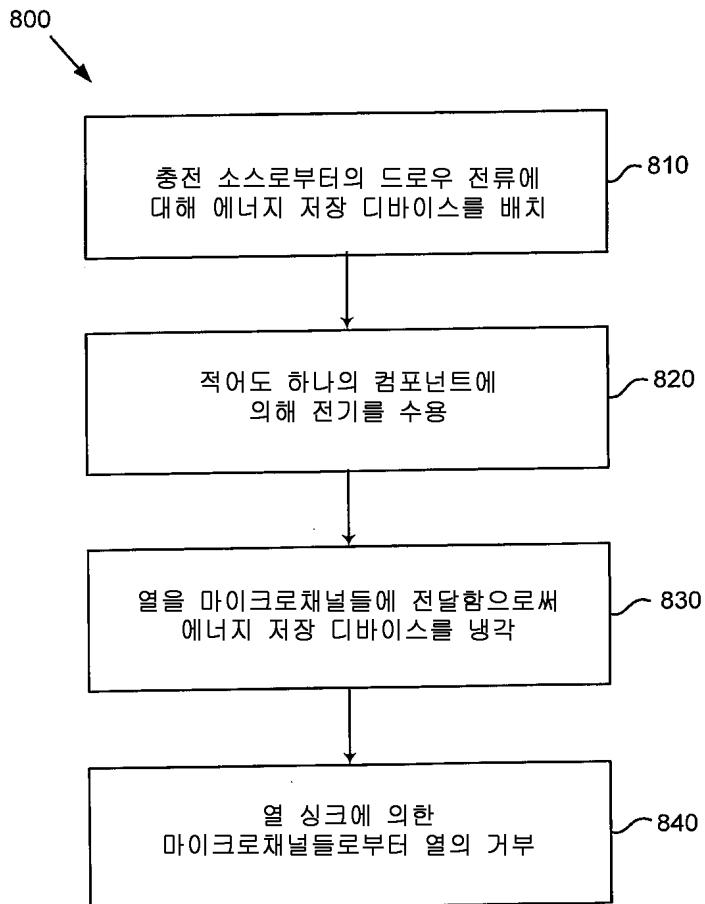
도면6



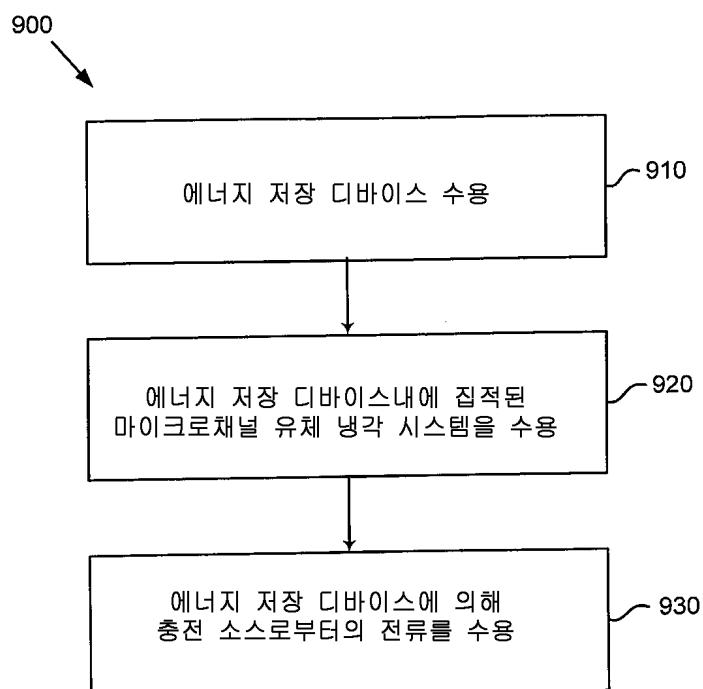
도면7



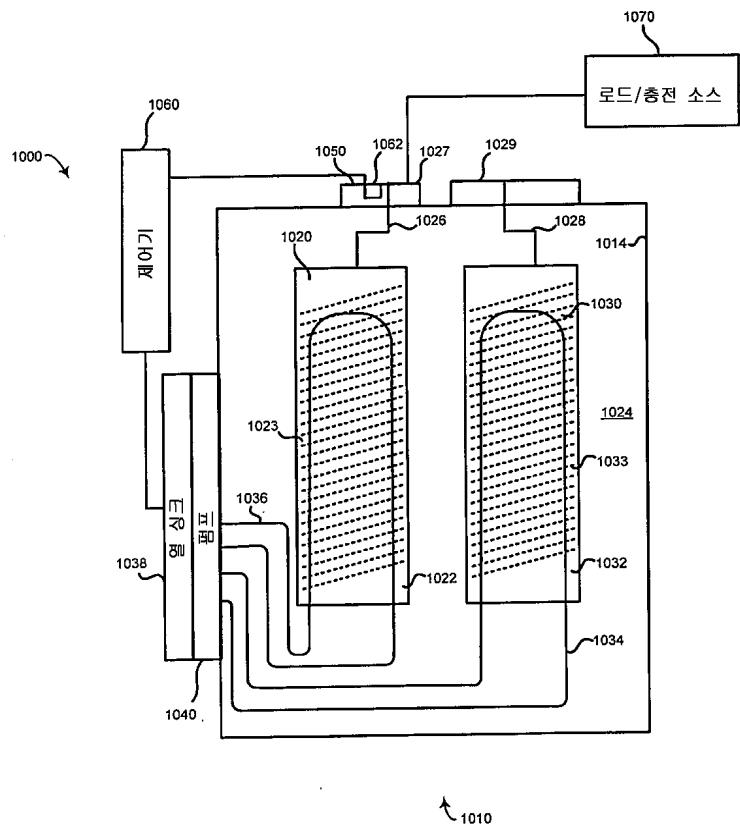
도면8



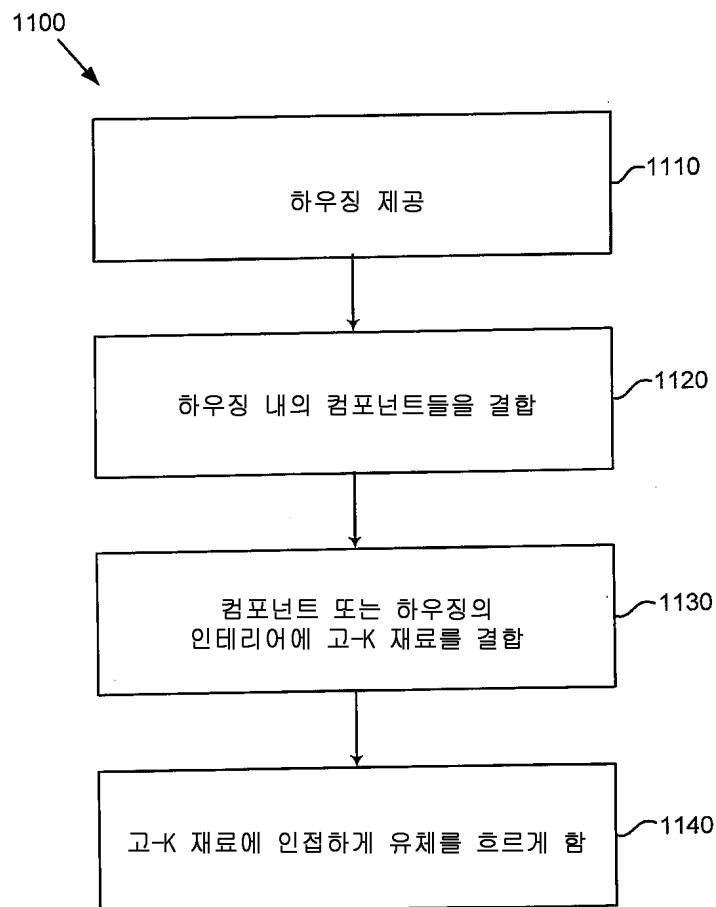
도면9



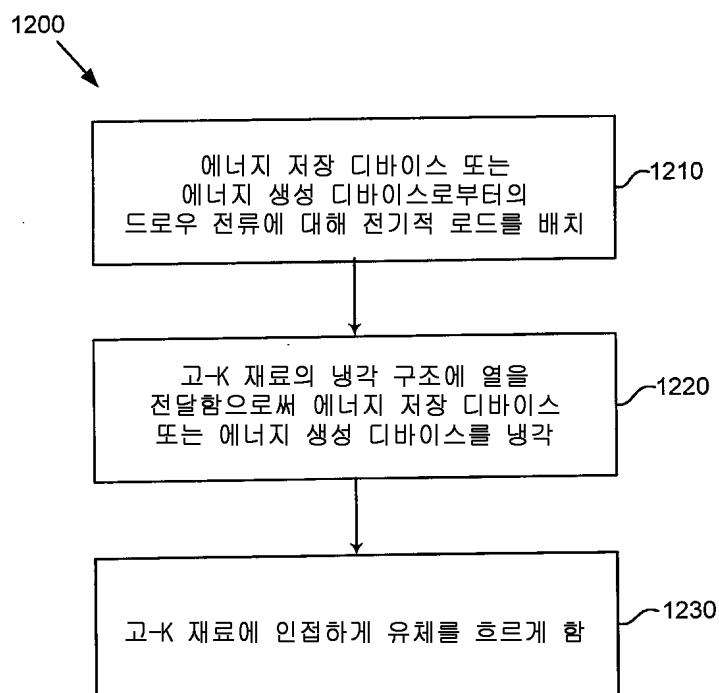
도면10



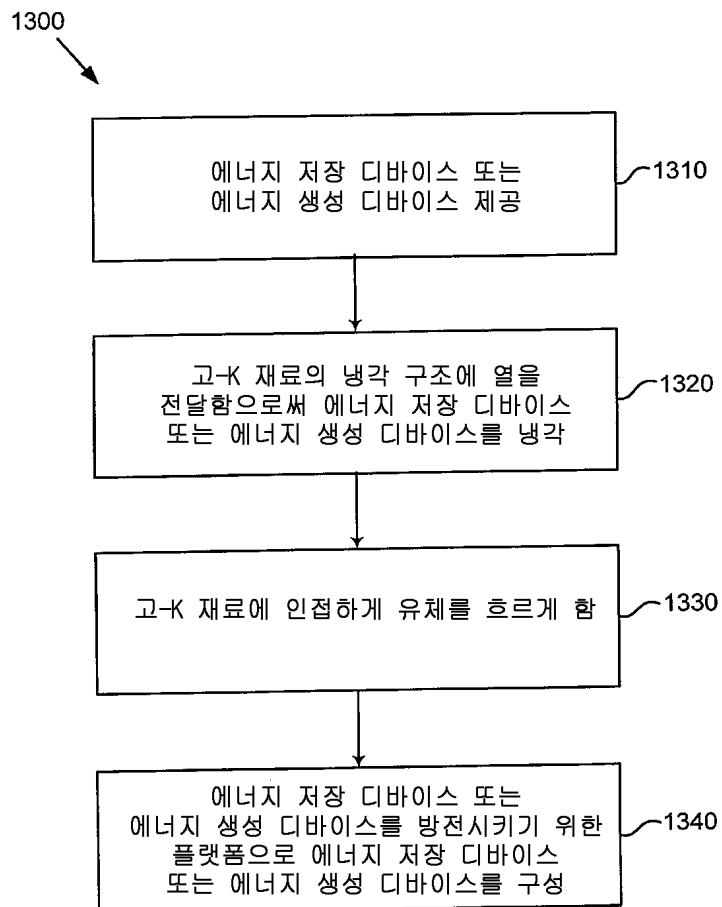
도면11



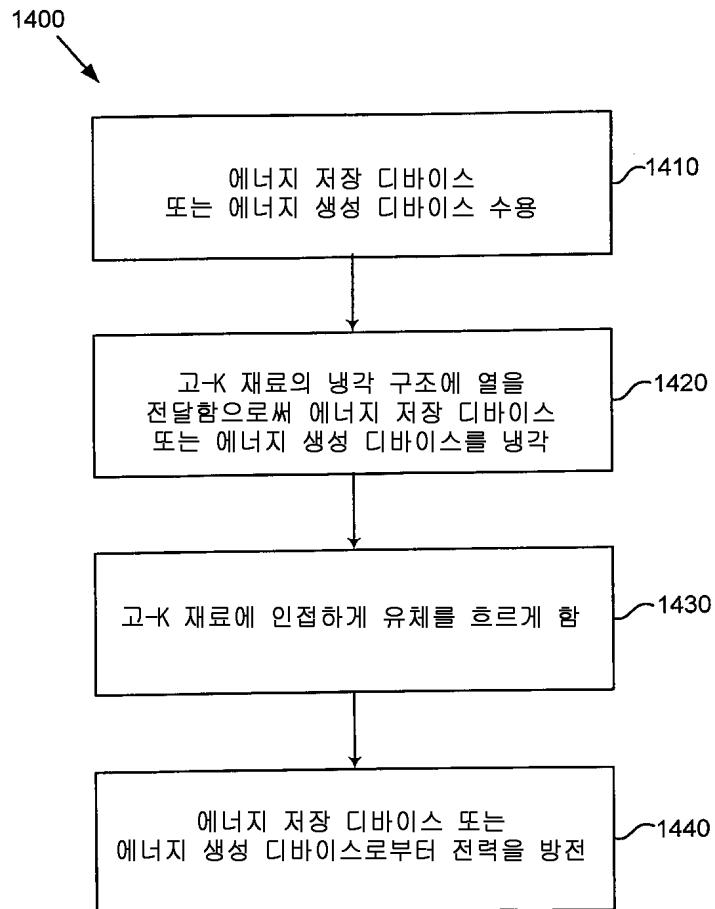
도면12



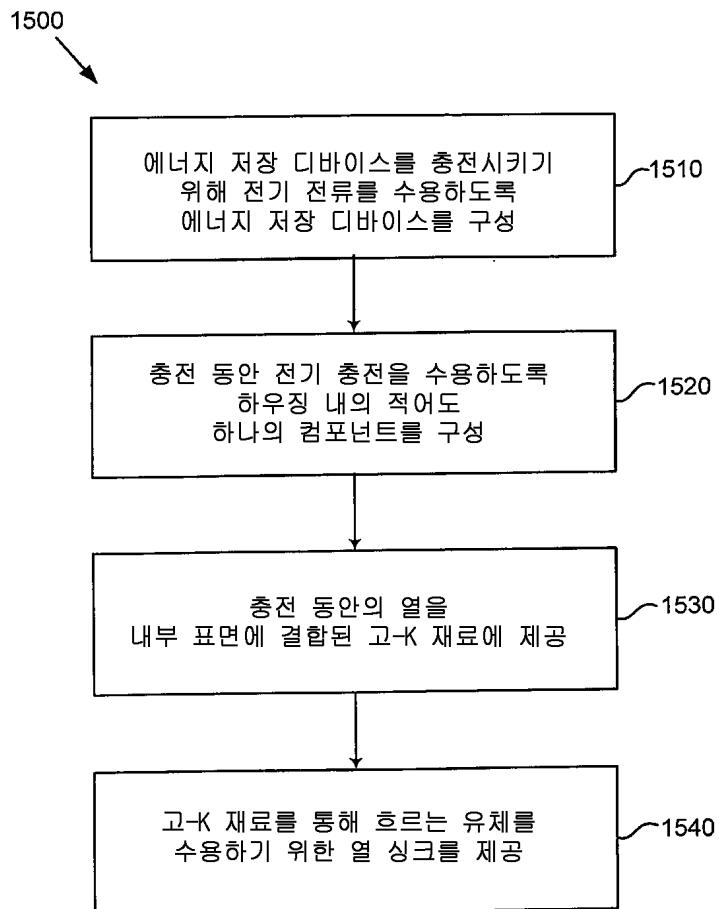
도면13



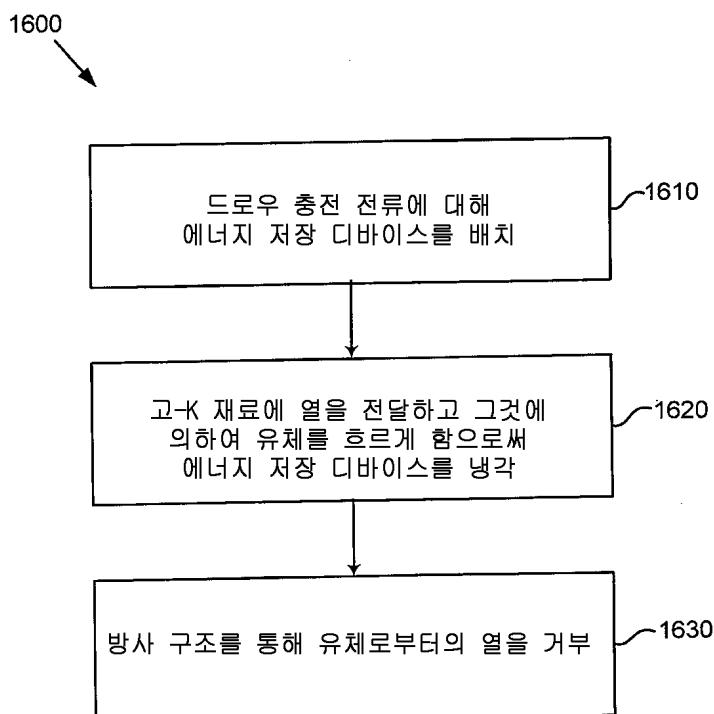
도면14



도면15



도면16



도면17

