



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

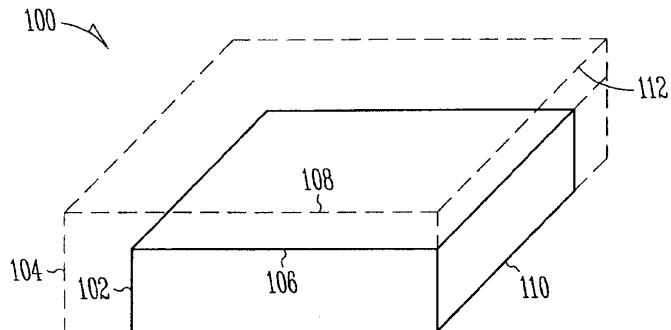
(45) 공고일자 2013년08월09일
(11) 등록번호 10-1295202
(24) 등록일자 2013년08월05일

- (51) 국제특허분류(Int. C1..)
G01G 3/12 (2006.01) *G01G 3/14* (2006.01)
G01G 17/04 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2009-7015432
- (22) 출원일자(국제) 2007년12월21일
심사청구일자 2012년12월21일
- (85) 번역문제출일자 2009년07월22일
- (65) 공개번호 10-2009-0104060
- (43) 공개일자 2009년10월05일
- (86) 국제출원번호 PCT/CA2007/002350
- (87) 국제공개번호 WO 2008/077252
국제공개일자 2008년07월03일
- (30) 우선권주장
11/644,999 2006년12월22일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌
JP2005106617 A
US20030070487 A1
- 전체 청구항 수 : 총 48 항
- 심사관 : 이은심
- (54) 발명의 명칭 잔존 용량 표시기 및 이와 관련된 방법

(57) 요 약

본 발명의 실시예는, 유체 담지체 내에 저장된 유체의 양을 결정하기 위한 용량 표시기에 관한 것으로서, 유체 담지체 내에 저장된 유체와 접촉하고 있는 고체 요소의 변형에 대응하는 용량 표시기를 구비하여, 상기 변형은 유체 담지체 내에 저장된 유체의 양의 함수이다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

유체 담지체 내부에 저장된 유체의 양을 결정하기 위한 디바이스로서,

상기 유체 담지체 내부에 저장된 유체와 접촉하는 고체 요소의 변형에 대응하는 용량 표시기를 포함하고,

상기 고체 요소는 상기 유체 담지체 내에 저장되어 있고, 상기 고체 요소는 바인더와 혼합된 활성 물질 입자를 포함하는 복합 수소 저장 재료이며,

상기 변형은 상기 유체 담지체 내에 저장된 유체의 양에 대한 함수이고, 상기 변형은 상기 유체 담지체 내에 저장된 유체의 양을 결정하기 위해 사용되는,

디바이스.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 유체 담지체 내부에 저장된 유체의 양을 결정함에 있어서 주변 온도의 변화가 1% 이하로 오차를 발생시키는 디바이스.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 유체 담지체 내부에 저장된 유체의 양을 결정함에 있어서 주변 습도의 변화가 1% 이하로 오차를 발생시키는 디바이스.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 유체 담지체 내부에 저장된 유체의 양을 결정함에 있어서 주변 기압의 변화가 1% 이하로 오차를 발생시키는 디바이스.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 변형은 상기 고체 요소의 형상의 변경을 포함하는 디바이스.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 변형은 1%의 변형을 포함하는 디바이스.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 변형은 1% 내지 3% 사이의 변형을 포함하는 디바이스.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 변형은 3% 내지 10% 사이의 변형을 포함하는 디바이스.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 유체는 가스, 액화가스, 액체, 또는 이들의 조합을 포함하는 디바이스.

청구항 10

삭제

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 유체는 수소를 포함하는 디바이스.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 복합 수소 저장 재료의 침전은 상기 유체 담지체에 저장된 유체의 양을 결정하는 데에 있어서 1% 이하의 오차를 발생시키는 디바이스.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 복합 수소 저장 재료의 노화는 상기 유체 담지체에 저장된 유체의 양을 결정하는 데에 있어서 1% 이하의 오차를 발생시키는 디바이스.

청구항 14

제1항에 있어서,

상기 고체 요소는 금속수소화물을 포함하는 디바이스.

청구항 15

제1항에 있어서,

상기 고체 요소는 AB , AB_2 , A_2B , AB_5 , 또는 BCC 타입의 금속수소화물 또는 이들의 조합을 포함하는 디바이스.

청구항 16

제1항에 있어서,

상기 고체 요소는 $LaNi_5$, $FeTi$ 또는 $MmNi_5$ 를 포함하되, 여기서 Mm 은 란탄족 원소의 혼합물인 디바이스.

청구항 17

제1항에 있어서,

상기 고체 요소는, 포접 화합물(clathrate), 실리카, 알루미나, 제올라이트, 그라파이트, 활성탄소, 나노구조 카본, 마이크로 세라믹, 나노 세라믹, 질화붕소 나노튜브, 팔라듐 함유 물질 또는 이들의 조합을 포함하는 디바이스.

청구항 18

제1항에 있어서,

상기 고체 요소는 상기 유체 담지체를 포함하고,

상기 유체 담지체는 가요성 유체 담지체이고,

상기 가요성 유체 담지체는 상기 복합 수소 저장 재료와 상응하여 결합되는,

디바이스.

청구항 19

제18항에 있어서,
상기 용량 표시기는 상기 가요성 유체 담지체에서의 색상의 변화를 포함하는 디바이스.

청구항 20

제1항에 있어서,
상기 용량 표시기는 기계식 변환기를 포함하는 디바이스.

청구항 21

제1항에 있어서,
상기 용량 표시기는 개방 셀 발포체를 포함하는 디바이스.

청구항 22

제1항에 있어서,
상기 용량 표시기는 유체를 포함하는 디바이스.

청구항 23

제1항에 있어서,
상기 용량 표시기는 레버 표시기(lever indicator)를 포함하는 디바이스.

청구항 24

제1항에 있어서,
상기 용량 표시기는 상기 고체 요소의 변형을 관찰할 수 있는 가시적인 창을 포함하는 디바이스.

청구항 25

제24항에 있어서,
상기 창은 상기 고체 요소에 대해 90도의 각을 이루는 디바이스.

청구항 26

제24항에 있어서,
상기 창은 상기 고체 요소에 대해 90도 이하의 각을 이루는 디바이스.

청구항 27

제24항에 있어서,
상기 창은 상기 유체 담지체에 대해 90도의 각을 이루고,
상기 유체 담지체는 가요성인,
디바이스.

청구항 28

제24항에 있어서,
상기 창은 상기 고체 요소에 대해 50도 내지 90도의 사이의 각을 이루는 디바이스.

청구항 29

제1항에 있어서,

제2 유체 담지체를 더 포함하는 디바이스.

청구항 30

제29항에 있어서,

상기 제2 유체 담지체는 유체에 접촉하며, 상기 유체는 상기 제1 유체 담지체와 접촉하고 있는 유체와 실질적으로 동일한 유체인 디바이스.

청구항 31

제30항에 있어서,

상기 제1 유체 담지체와 상기 제2 유체 담지체의 잔존 용량이 서로 상관관계에 있어 상기 제2 유체 담지체는 모니터링 되지 않도록, 상기 제1 유체 담지체와 연결된 상기 용량 표시기는 상기 제2 유체 담지체와 용량 밸런스를 유지하는 디바이스.

청구항 32

제1항에 있어서,

상기 용량 표시기는 기계식 표시기인 디바이스.

청구항 33

제32항에 있어서,

상기 기계식 표시기는 기계식 연결을 포함하는 디바이스.

청구항 34

제1항에 있어서,

상기 용량 표시기는 변위될 때에 관찰 가능한 특성을 변화시키는 고체를 포함하는 디바이스.

청구항 35

제1항에 있어서,

상기 용량 표시기는 액체를 포함하는 디바이스.

청구항 36

제1항에 있어서,

상기 용량 표시기는 광간섭 패턴을 포함하는 디바이스.

청구항 37

제36항에 있어서,

상기 광간섭 패턴은 격자를 포함하는 디바이스.

청구항 38

제36항에 있어서,

상기 광간섭 패턴은 면이 형성된 패턴을 포함하는 디바이스.

청구항 39

제36항에 있어서,

상기 광간섭 패턴은 픽셀(pixel)을 포함하는 디바이스.

청구항 40

제36항에 있어서,

상기 광간섭 패턴은 상기 고체 요소의 변형시에 하나 이상의 시각적 단어를 제공하는 디바이스.

청구항 41

제1항에 있어서,

상기 용량 표시기는 변환기를 포함하는 디바이스.

청구항 42

제1항에 있어서,

상기 용량 표시기는 용량에 따라 가변적인 저항기를 포함하는 디바이스.

청구항 43

제1항에 있어서,

상기 용량 표시기는 스트레인 게이지를 포함하는 디바이스.

청구항 44

제1항에 있어서,

상기 용량 표시기는 신장계(extensometer)를 포함하는 디바이스.

청구항 45

제1항에 있어서,

상기 용량 표시기는 광섬유 스트레인 게이지를 포함하는 디바이스.

청구항 46

제1항에 있어서,

상기 용량 표시기는 저항 스트레인 게이지(resistance strain guage)를 포함하는 디바이스.

청구항 47

제1항에 있어서,

상기 용량 표시기는 상기 고체 요소의 표면에서 하나 이상의 고정 브러시(brush)와 접촉하여 배열된 도전체 어레이를 포함하는 디바이스.

청구항 48

제1항에 있어서,

상기 유체 담지체는 상기 고체 요소와 상응하여 결합되는 디바이스.

청구항 49

제1항에 있어서,

상기 용량 표시기는 상기 유체 담지체와 상기 유체 담지체를 넣은 공동부 사이의 거리의 변화에 대응하는 디바이스.

청구항 50

삭제

청구항 51

삭제

청구항 52

삭제

청구항 53

삭제

청구항 54

삭제

청구항 55

삭제

청구항 56

삭제

청구항 57

삭제

청구항 58

삭제

청구항 59

삭제

청구항 60

삭제

청구항 61

삭제

청구항 62

삭제

청구항 63

삭제

청구항 64

삭제

청구항 65

삭제

청구항 66

삭제

청구항 67

삭제

청구항 68

삭제

청구항 69

삭제

청구항 70

삭제

청구항 71

삭제

청구항 72

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명의 실시예는 잔존 용량 표시기(state of charge indicator)에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 본 발명의 실시예는 연료전지 시스템과 같은 장치에서 사용되는 유체 담지체(fluid enclosure)용 잔존 용량 표시기에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 임의의 소모성 전원을 사용시에 연료를 공급하기 전까지 남은 동작 시간의 양을 결정하는 것은 종래로부터 계속되어 온 해결과제이다. 금속 수소화물 연료 저장 시스템(Metal Hydride Fuel Storage System)에 있어서, 이 문제는 특히 어려운 해결과제이다. 금속 수소화물은 종종 전기화학적 에너지 생성을 위한 연료전지와 관련하여 수소와 같은 연료를 저장하는 데에 사용된다. 수소는 금속합금에 흡수되어 상기 합금의 수소화물을 생성한다.

[0003] 금속 수소화물에 저장되어 있는 유체 질량을 측정하는 것은 오차(error)가 발생하기 쉬운데, 이는 시스템의 전체 질량에 비해 유체의 질량이 상대적으로 작기 때문이다. 질량에 기반한 연료 계측상의 이러한 오차는 시스템 내의 연료의 양이 감소할수록 더욱 크게 증가하여, 결과적으로 질량에 기반한 평가의 불확실성이 커진다.

[0004] 파우더 기반 수소화물 시스템(Powder-based Hydride System)에서, 내부 압력과 잔존 용량을 상호 관련시켜 이들 간에 상관관계를 형성하고자 하는 시도가 있다. 이 방법은 수소화물이 거의 전량 방출되기 전까지 정압(constant pressure) 하에서 작동하도록 설계되기 때문에 효과를 제대로 발휘하기 어렵다. 또한, 이러한 정압 작동은 외부환경의 온도와 밀접한 관련이 있다. 따라서 수소화물 시스템에서 압력에 기반한 측정은 시스템의 잔존 용량 보다는 시스템의 온도에 대한 표시기(indicator)로서 더 적합하다. 또한, 파우더 기반의 종래의 수소화물 시스템은 굳어져 담지체에 큰 변형(strain)을 형성하고, 그로 인해 담지체에 수소가 잔존하는지 여부를 판단하는 것을 곤란하게 만들 수 있다.

발명의 상세한 설명

[0005] 본 발명은 유체 담지체에 저장되어 있는 유체의 양(mass)을 결정하는 잔존 용량 표시기에 관한 것으로서, 여기서 잔존 용량 표시기는 유체 담지체에 저장되어 있는 유체와 접촉하고 있는 고체 요소의 변형에 대응하며, 상기 변형은 상기 유체 담지체 내에 저장된 유체의 양에 대한 함수이다.

[0006] 본 발명은 또한 연료전지 시스템에 관한 것이기도 하다. 본 발명에 따른 연료전지 시스템은 유체 담지체, 상기

유체 담지체와 접촉하는 하나 이상의 고체 요소, 및 상기 하나 이상의 고체 요소 및 유체 담지체 중 적어도 하나와 접촉하는 잔존 용량 표시기를 포함한다. 또한, 본 발명에 따른 연료전지 시스템은 상기 하나 이상의 고체 요소와, 잔존 용량 표시기와, 유체 담지체 중 하나 이상과 접촉하는 하나 이상의 연료전지를 포함한다. 상기 잔존 용량 표시기는 하나 이상의 상기 고체 요소 또는 유체 담지체의 변형에 대응하며, 상기 변형은 상기 유체 담지체 내에 저장된 유체의 양에 대한 함수이다.

실시예

- [0019] 이하 기술하는 발명의 상세한 설명은 첨부된 도면을 참조하며, 첨부된 도면은 발명의 상세한 설명의 일부를 구성한다. 도면은 본 발명이 실시될 수 있는 구체적인 실시예를 도해로 나타낸다. 이러한 실시예(본 명세서에서 "예"라고도 함)는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 발명을 실시할 수 있도록 구체적으로 기술된다. 본 발명의 범위를 벗어나지 않는 한도 내에서 이러한 실시예들은 서로 조합되거나, 다른 실시예가 활용되거나, 또는 구조적, 논리적 변경이 이루어질 수 있다. 따라서 이하의 상세한 설명은 본 발명의 범위를 제한하는 의미로 이해되어서는 안 되며, 본 발명의 범위는 첨부된 청구의 범위에 기재된 사항 및 그 균등물에 의해 정해진다.
- [0020] 본 문헌에서, 단수 형태로 쓰인 용어는 하나 또는 복수 개를 포괄적으로 의미하도록 사용된 것이며, "또는"이라는 용어는 특별히 언급되지 않는 한, 어느 한쪽을 배제하는 것을 의미하도록 사용된 것이 아니다. 또한, 본 명세서에 채용된 표현 또는 용어는 달리 정의하지 않는 이상, 오로지 설명을 목적으로 한 것일 뿐, 제한을 목적으로 한 것은 아니다. 또한, 본 명세서에서 언급된 간행물, 특히 및 특허문헌은 각각이 참조로서 원용되는 것과 같이 모두 그 전체로서 참조로 원용된다. 본 명세서와 참조로서 원용된 다른 문헌 사이에 서로 모순된 용어의 사용이 있는 경우, 원용된 문헌에서의 용어의 사용은 본 명세서에서의 용어의 사용을 보충하는 것으로 간주하고, 서로 양립할 수 없는 경우에는, 본 명세서에서의 용어의 사용이 그에 우선한다.
- [0021] 본 발명의 실시예는 유체 담지체와 접촉하는 잔존 용량 표시기에 관한 것이다. 잔존 용량 표시기는 유체 담지체 또는 유체 저장 재료(fluid storage material)와 같은 요소의 변형에 대응할 수 있다. 상기 변형은 유체 담지체의 잔존 용량에 대한 함수일 수 있다. 상기 변형은 단순히 종래기술에서의 측정과 유사한 압력 변화의 측정 또는 결과를 의미하는 것은 아니고, 상기 유체 담지체 내에 저장된 유체의 양(mass)의 직접적인 결과이다. 전통적인 경질 담지체 상에서의 스트레인의 측정과 달리, 본 발명에 다른 실시예는 예를 들어 약 1% 이상의 변형, 약 3% 이상의 변형 또는 약 3% 내지 10% 사이의 변형에 관계된다. 변형에 반응하여, 잔존 용량 표시기는 유체 담지체의 잔존 용량에 직접적으로 관련된 효과에 의존하며, 부차적인 효과(secondary effect)에는 의존하지 않는다. 변형에 대한 대응은 주변 온도, 유체 저장 재료의 침전, 주변 기압, 주변 습도, 유체 저장 재료의 노화 및 이들의 복합적인 요인 등의 부차적인 효과에 실질적으로 독립적이다. 실질적으로 독립적이라는 것은 예를 들어 약 1% 이하의 잔존 용량 측정 상의 오차를 의미한다.
- [0022] 정의
- [0023] 본 명세서에서 사용되는 "용량 표시기(charge indicator)" 또는 "잔존 용량 표시기(state of charge indicator)"라는 용어는 유체 담지체 내의 유체의 충전(充填)에 관한 신호를 감지 또는 변환하는 장치 또는 기구를 말한다. 변환기(transducer)는 이러한 용량 표시기의 일 예이다.
- [0024] 본 명세서에서 사용된 "변환기"라는 용어는 하나의 형태의 신호를 다른 형태로 감지 또는 변환하는 장치를 말한다. 기계적 연결(mechanical linkage)은 변환기의 일 예이다.
- [0025] 본 명세서에서 사용되는 "표시하는" 또는 "표시한다"라는 용어는 알림 또는 나타냄을 의미한다. 용량 표시기는 유체 담지체의 잔존 용량을 알리거나 나타낼 수 있다.
- [0026] 본 명세서에서 사용된, "잔존 용량"은 유체 담지체 내에 저장된 유체의 양을 말한다. 잔존 용량은 유체의 절대량(absolute mass)을 말하거나, 또는 예를 들어 유체 담지체가 "충만"된 상태 또는 실질적으로 충만된 상태에 있을 때의 유체 담지체 내에 저장된 유체의 양 대비 실제 유체의 양을 의미할 수 있다.
- [0027] 본 명세서에서 사용된 "대응하는" 또는 "대응한다"라는 표현은 어떤 자극에 반응하여 행동(작동)하는 것을 말한다. 대응이라는 것은 변형과 같은 자극에 대한 물리적, 화학적 또는 전기적 반응을 포함할 수 있다.
- [0028] 본 명세서에서 사용된 "결정한다" 또는 "결정하는"이라는 표현은 예를 들어 측정을 통해 확정하는 것을 의미한다. 결정이라는 것은 표시 과정을 포함할 수도 있고, 또 표시가 결정하는 단계에 이어서 이루어질 수도 있다.

- [0029] 본 명세서에서 사용된 "변형(deformation)"이라는 용어는 형상의 변경을 의미한다. 상기 변형은 예를 들어 임의의 크기일 수 있다. 유체 담지체와 같은 고체 요소는 예를 들어 유체와 접할 때 변형될 수 있다. 고체 요소의 변형은 예를 들어 약 1% 이상, 약 1% 내지 약 3% 사이, 또는 약 3% 내지 약 10% 사이로 일어날 수 있다. 고체 요소의 변형은 예를 들어 고체 요소의 스트레인 상태의 변화에 대응하여 발생할 수 있다.
- [0030] 본 명세서에서 사용된 "변한다" 또는 "변하는"이라는 표현은 달라지는 것을 의미하거나, 또는 변경 내지 변환을 수행하는 것을 의미한다.
- [0031] 본 명세서에서 사용된 "스트레인 상태의 변화"는 외력에 의해 유발된 변경 상태를 말한다. 예를 들어, 변경 상태는 물리적인 변형 또는 전기 저항의 변화를 포함할 수 있다. 외력은 예를 들어 물리적, 화학적 또는 전기적인 힘일 수 있다. 물리적인 힘은 예를 들어 가요성 유체 담지체에서의 유체의 양의 증감(增減)에 의해 유발되는 변형일 수 있다.
- [0032] 본 명세서에서 사용된 "스트레인 상태(strain state)"는 어떤 재료에 가해진 임의의 변형(strain)에 의존하는 재료의 상태를 말한다.
- [0033] 본 명세서에서 사용된 "함수(function)"라는 용어는 하나의 변수가 다른 변수와 서로 관련되어, 하나의 변수에 의해 취해진 값에 대해 다른 변수에 대한 값이 결정되는 것을 의미한다. 예를 들어, 변형이 유체 담지체의 잔존 용량에 대한 함수로서, 유체 담지체 내의 유체의 양이 변함에 따라 변형도 어떤 특정 가능한 방식으로 따라서 변하게 된다.
- [0034] 본 명세서에서 사용된 "관측 가능한 특성"은 측정될 수 있거나 또는 시각적으로 감지 가능한 재료의 성질을 말한다. 변위에 따라 색상이 변화하는 재료는 측정 가능한 특성의 일 예이다.
- [0035] 본 명세서에서 사용된 "부차적인 효과(secondary effect)"라는 용어는 유체 담지체에 접하는 유체의 잔존 용량에 대한 반응에 영향을 줄 수 있는 외부의 영향을 말한다. 예를 들어, 부차적인 효과는 주변 온도, 기압, 습도, 유체 저장 재료의 침전, 유체 저장 재료의 노화 또는 이들이 조합된 것을 포함할 수 있다.
- [0036] 본 명세서에서 사용된 "디스플레이(displaying)"라는 표현은 정보의 시각적 표현을 의미한다. 예를 들어, 디스플레이를 한다는 것은 유체 담지체의 잔존 용량 상태에 대응하여 가시적 언어, 지시선, 패턴, DN(digital number) 등을 생성 및 활용하는 것을 말할 수 있다. 디스플레이를 한다는 것은 또한 예를 들어 LCD 스크린과 같은 전자 스크린상에 단어, 심벌, 또는 숫자를 표시하는 것을 의미할 수 있다.
- [0037] 본 명세서에서 사용된 "복합 수소 저장 재료(composite hydrogen storage material)"는 바인더와 혼합된 활성 물질 입자를 의미하며, 여기서 바인더는 활성 물질 입자들 사이의 상대적인 공간상의 관계를 유지할 수 있도록 활성 물질 입자들을 부동화시킨다. 복합 수소 저장 재료의 예는 2006년 4월 24일에 출원된 공동소유의 미국특허출원 제11/379,970호에서 찾을 수 있으며, 상기 출원의 개시 내용은 그 전체로 참고로 원용된다.
- [0038] 본 명세서에서 사용된 "금속 수소화물 입자(metal hydride particles)" 또는 "금속 수소화물(metal hydride s)"은 수소와 접촉할 때 금속 수소화물을 형성할 수 있는 금속 또는 금속합금 입자를 말한다. 이러한 금속 또는 금속합금의 예는 FeTi, ZrV₂, LaNi₅, Mg₂Ni 및 V이다. 이러한 화합물은 각각 금속 수소 화합물의 일반적인 기재, 즉 AB, AB₂, A₂B, AB₅ 및 BCC의 대표적인 예시이다. 수소와 결합할 때, 이러한 화합물은 예를 들어 MgH₂, Mg₂NiH₄, FeTiH₂ 및 LaNi₅H₆ 와 같은 금속 수소 착화물을 형성한다. 금속수소화물을 형성하는 데에 사용되는 금속의 예는 바나듐, 마그네슘, 리튬, 알루미늄, 칼슘, 전이금속, 란탄족 원소, 및 금속간 화합물 및 이들의 고용체를 포함한다.
- [0039] 본 명세서에서 사용된 "유체"라는 용어는 기체, 액화가스, 액체, 고압하 액체(liquid under pressure), 또는 이들 중 유체 저장 재료와 물리적 또는 화학적으로 접하고 있는 것을 말한다. 유체의 예로서는 수소, 메탄올, 에탄올, 포름산, 부탄, 수소화붕소 화합물 등이 포함된다. 유체는 비정질 및 자유 유동이거나 유체 저장 재료와 물질적 또는 화학적 접촉 상태에 있다. 유체는 예를 들어 흡수재에 속박되어 있을 수 있다.
- [0040] 본 명세서에서 사용된 "흡장(occluding)/제거(desorbing) 물질"은 물질을 흡수 또는 흡수해서 유지할 수 있고, 또 그 물질을 제거할 수 있는 재료를 말한다. 흡장/제거 물질은, 예를 들어 화학 흡착(chemisorption) 또는 물리 흡착(physisorption)과 같은 화학적 또는 물리적 방법을 통해 물질을 계속 유지할 수 있다. 이러한 재료의 예에는 금속 수소화물, 복합 수소 저장 재료, 포접 화합물(clathrate) 등이 포함된다.
- [0041] 본 명세서에서 사용된 "흡장하다" 또는 "흡장하는" 또는 "흡장"이라는 표현은 물질을 흡수하거나, 또는 흡수해

서 계속 유지하는 것을 말한다. 예를 들어, 수소는 흡장된 물질일 수 있다. 물질은 예를 들어 화학 흡착 또는 물리 흡착과 같은 화학적 또는 물리적 방법을 통해 흡장될 수 있다.

[0042] 본 명세서에서 사용된 "흡수 물질을 제거한다" 또는 "흡수 물질을 제거하는" 또는 "흡수 물질 제거"라는 표현은 흡수된 물질을 제거하는 것을 의미한다. 예를 들어, 수소는 활성 물질 입자로부터 제거될 수 있다. 예를 들어, 수소는 물리적 또는 화학적으로 결합될 수 있다.

[0043] 본 명세서에서 사용된 "접촉"이라는 용어는 물질적, 화학적 또는 전기적인 접촉 또는 기능상의 융합을 의미한다. 예를 들어, 유체는 물리적인 방법으로 강제로 담지체 내에 주입될 수 있는데, 이 경우 유체는 담지체와 접촉하게 된다. 접촉한다는 것은 예를 들어 두 개 이상의 요소가 그들 사이에 하나 이상의 방향으로 유체를 통과하도록 하는 유체 연통(fluidic communication)을 포함할 수 있다. 하나 이상의 연료 전지는 유체 연통에 의해 유체 담지체와 접촉할 수 있다. 유체 저장 재료는 내부에 저장되는 것과 같이 유체 담지체 내에서 기능적으로 융합된다(그러나 물리적인 접촉은 아님).

[0044] 본 명세서에서 사용된 "배출(releasing)"이라는 표현은 물리적 또는 화학적으로 결합, 체결 또는 억제하고 있던 어떤 것으로부터의 해방되는 것을 의미한다. 유체는 예를 들어 담지체로부터 물리적으로 배출될 수 있다. 유체는 예를 들어 유체 저장 재료로부터 화학적 또는 물리적으로 배출될 수 있다.

[0045] 본 명세서에서 사용된 "가요성 유체 담지체(flexible fluid enclosure)" 또는 "유체 담지체의 가요성 부분"은 충전 구조체(structural filler) 및 상기 충전 구조체에 상응하여 결합되는 담지체 외측벽을 의미할 수 있다. 이러한 유체 담지체의 예는 2006년 6월 23일 출원된 공동 소유의 미국특허출원 제11/473,591호에서 찾을 수 있으며, 상기 출원의 개시 내용은 그 전체로서 참조로 원용된다.

[0046] 본 명세서에서 사용된 "상응하여 결합된"이라는 표현은 두 개의 요소 사이에 실질적으로 균일한 결합을 형성하면서 서로 대응하는 형상 또는 형태로 화학적 또는 물질적 결합을 하는 방식으로 서로 부착되는 것을 말한다. 충전 구조체는 예를 들어 담지체 외측 벽부와 상응하게 결합될 수 있고, 담지체 외측 벽부는 상기 충전 구조체에 화학적 또는 물리적으로 결합하여 그 형태를 취할 수 있다.

[0047] 본 명세서에서 사용된 "담지체 외측 벽부"라는 용어는 유체 담지체로부터의 유체의 확산 속도를 부분적으로 늦추는 작용을 하는 유체 담지체 내에서의 최외부층을 말한다. 담지체 외측 벽부는 동일 또는 서로 다른 재료로 이루어진 복수의 층을 포함할 수 있다. 담지체 외측 벽부는 예를 들어 폴리머 또는 금속을 포함할 수 있다.

[0048] 본 명세서에서 사용된 "충전 구조체"는 유체에 의해 가압될 때 유체 담지체의 내부압을 견딜 수 있는 충분한 인장력을 갖는 재료를 말한다. 충전 구조체는 고체일 수 있다. 충전 구조체는 예를 들어 금속 또는 플라스틱 격자, 복합 수소 저장 재료, 포접 화합물, 나노-구조 탄소 발포체, 에어로젤, 제올라이트, 실리카, 알루미나, 그라파이트, 활성탄소, 마이크로 세라믹, 나노 세라믹, 질화붕소 나노튜브, 수소화붕소 파우더, 팔라듐 함유 물질, 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다.

[0049] 본 명세서에서 사용된 "유체 저장 재료(fluid storage material)"는 통상적으로 유체 저장을 지원하기 위해 유체와 물리적 또는 화학적으로 접촉할 수 있는 재료를 말한다. 수소는 금속 합금에 화학적으로 결합되어 유체 저장 재료의 예인 금속 수소화물을 제공할 수 있다.

[0050] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른, 요소(100) 및 변형과 관련된 치수들에 대한 사시도가 도시되어 있다. 요소(100)는 변형에 따라 그 치수를 변경할 수 있다. 도 1에서, 예를 들어, 요소(100)는 수소와 같은 유체로 충전될 때, 치수(102, 106, 110)를 더 큰 치수(104, 108, 112)로 변경할 수 있다. 요소(100)를 충전하는 것은 수소와 같은 유체로 충전, 접촉, 흡장, 흡수 등을 하는 것을 포함한다. 요소(100)는 예를 들어 유체 저장 재료 또는 유체 담지체를 포함할 수 있다. 치수(104, 108, 112)는 예를 들어 치수(102, 106, 110)보다 최대 약 10% 클 수 있다. 치수의 변화는 요소(100) 내에서의 유체의 양의 감소에 따라 가역적일 수 있다. 상기 요소의 형상은 임의의 형태이거나 프리즘 형태일 수 있고, 그 치수는 예를 들어 변형에 따라 변경될 수 있다.

[0051] 많은 종류의 용량 표시기가 요소(100)의 변형에 대응하도록 활용될 수 있다. 용량 표시기는 변형에 의해 변위(displace)될 수 있는 액체 또는 고체를 포함할 수 있다. 용량 표시기는 변위에 따라 관측 가능한 특성을 변화시키는 고체를 포함한다. 관측 가능한 특성은 예를 들어 색상일 수 있다. 충전 표시기는 예를 들어 요소(100)와 접촉하고 있는 기계식 표시기일 수 있다. 충전 표시기는 예를 들어 기계적인 연결을 통해 변형에 직접적으로 대응하거나, 변형에 따른 요소(100)의 전기적 특성에서의 전자 신호 또는 변화에 반응하여 간접적으로 대응할 수 있다. 충전 표시기는 시각적 패턴이 생성되어 변형에 따라 변경될 수 있는 광간섭 패턴(optical interference pattern)을 포함할 수 있다. 충전 표시기는 예를 들어 상기 요소의 표면상에서 하나 이상의 고정

브러시와 접촉하여 배열된 도전체 어레이를 포함할 수 있다. 예를 들어, 어떤 변형이 요소의 치수를 변경할 때, 상기 도전체가 현재 접촉하고 있는 브러시의 개수에 대응할 수 있다.

[0052] 일부 실시예에서는, 요소(100)가 사용자에게 안 보일 수 있다. 그러면 상기 충전 표시기는 연료전지 시스템과 같은 장치 내부로부터의 유체 담지체와 관련된 잔존 용량에 대한 정보를 예를 들어 사용자 또는 감시 시스템과 통신할 수 있는 외부 위치로 전송한다. 변환기, 예를 들어 전자 변환기가 상기 요소(100)와 접촉하여 유체 담지체의 잔존 용량을 예를 들어 요소(100)의 변형에 대한 함수로서 표시할 수 있다. 신장계(extensometer) 또는 스트레인 게이지를 전자 변환기의 예로 들 수 있다. 변형은 예를 들어 용량에 따라 가변적인 저항기와 같은 요소(100)의 전기 저항에 대응하여 간접적으로 모니터링 될 수 있다.

[0053] 요소(100)는 금속수소화물, 복합 수소 저장 재료 또는 이들의 혼합물을 포함할 수 있다. 요소(100)는, 예를 들어, 금속 또는 플라스틱 격자, 복합 수소 저장 재료, 포집 화합물, 나노-구조 탄소 발포체, 에어로젤, 제올라이트, 실리카, 알루미나, 그라파이트, 활성탄소, 마이크로 세라믹, 나노 세라믹, 질화붕소 나노튜브, 수소화붕소 파우더, 팔라듐 함유 물질 또는 이들의 조합으로 된, 충전 구조체를 포함할 수 있다. 요소(100)는 예를 들어 가요성 유체 담지체 또는 유체 담지체의 가요성 부분을 포함할 수 있다.

[0054] 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른, 유체 저장 재료(200)를 저장하고 있는 유체 담지체의 개략도가 도시되어 있다. 유체 담지체(202)는 유체 저장 재료를 담지할 수 있다. 유체 저장 재료는 복합 수소 저장 재료(212), 금속수소화물 파우더(210) 및 잔존 용량 표시기(208)와 접촉하고 있는 복합 수소 저장 재료(206)를 포함할 수 있다. 잔존 용량 표시기(208)는 변환기일 수 있으며, 예를 들어 변환기 접속 리드(216)와 접촉할 수 있다. 리드(216)는 예를 들어 밀봉된 개구부(214)를 관통하여 유체 담지체(202)와 접촉할 수 있다. 유체 입출 포트(204)는 유체 담지체(202)와 접촉하여 위치할 수 있다. 스트레인 상태가 복합 수소 저장 재료(212) 및 금속 수소화물 파우더(210) 내에서 변할 때, 잔존 용량 표시기와 접촉하고 있는 하나 이상의 복합 수소 저장 재료(206)가 유체 담지체(202) 내의 모든 유체 저장 재료의 잔존 용량과 관련하여 변형하므로 유체 담지체(202)의 잔존 용량이 모니터링 될 수 있다. 잔존 용량 표시기(208)은 예를 들어 신장계, 저항 또는 센서 스트레인 게이지와 같은 변환기일 수 있다.

[0055] 유체 저장 재료는 예를 들어 유체를 흡장/제거할 수 있다. 복합 수소 저장 재료(212, 206)는 예를 들어 수소를 흡장하고 이를 제거할 수 있다. 유체는 기체, 액화 가스, 액체, 또는 이들의 조합일 수 있다. 유체는 예를 들어 수소일 수 있다.

[0056] 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 기계식 변환기(300)를 구비한 유체 담지체의 개략도가 도시되어 있다. 유체 담지체(202)는 유체 저장 재료(302)를 담지할 수 있다. 기계적 연결과 같은 기계식 변환기(306)가 유체 저장 재료(302)와 접촉할 수 있다. 기계식 변환기(306)는 예를 들어 밀봉된 개구부(214)를 관통하여 유체 담지체(202)와 접촉할 수 있다. 유체 입출 포트(204)는 유체 담지체(202)와 접촉하게 위치할 수 있다. 유체 저장 재료(302)가 변형되면서 그 치수(304)를 변경할 수 있다. 그러면 기계식 변환기(306)는 유체 저장 재료(302)의 변형에 대한 함수로서 위치(308)를 변경할 것이다. 그 다음, 위치 변경(308)은 잔존 용량의 표시이거나, 예를 들어 모니터링 시스템으로 그 정보를 통신하는 데에 사용될 수 있다.

[0057] 도 4를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 전자 장치 및 유체 담지체(400)의 일부 사시도가 도시되어 있다. 전자 장치(402)의 일부가 유체 담지체(404) 및 유체 담지체(404)를 넣은 공동부(406)를 둘러쌀 수 있다. 용량 표시기(408)는 유체 담지체(404)와 접촉하고 또한 전자 장치(402)의 부분과 접촉할 수 있다. 유체 담지체(404)가 변형됨에 따라 용량 표시기(408)는 예를 들어 유체 담지체(404) 및 공동부(406) 사이의 거리의 변화에 대응함으로써 그 변형에 대응할 수 있다. 용량 표시기(408)는 유체 담지체(404)의 잔존 용량이 비어 있는 상태(502)를 표시할 수 있다(도 5 참조). 유체 담지체(404)가 변형에 대응하여 치수를 변경할 때, 유체 담지체(404)와 공동부(406) 사이의 거리는 변경될 수 있다. 용량 표시기(408)는 그 다음 잔존 용량이 충만된 상태(602)를 표시할 수 있다(도 6 참조).

[0058] 유체 담지체(404)는 내부의 유체의 양에 기인한 변형이 예를 들어 유체의 전기적 특성상의 변경을 일으키거나 치수를 변화시킬 수 있도록 그 전체가 가요성이거나 또는 그 일부가 가요성일 수 있다.

[0059] 용량 표시기(408)는 예를 들어 기계식 변위 장치일 수 있다. 용량 표시기(408)의 다른 예로서 체적을 증가시키도록 유입된 유체를 방출시 팽창하는 탄성중합체, 개방 셀 발포체(open cell foam), 폐쇄 셀 발포체, 또는 스폰지 재료, 또는 레버에 기반한 표시기가 포함된다. 유체 담지체(404) 또는 그 담지체의 일부는 예를 들어 변형에 기인하여 색상을 변경할 수 있다.

- [0060] 전자 장치(402)의 일부는 예를 들어 연료전지 시스템과 같은 유체 담지체 시스템의 일부일 수 있다. 유체 담지체 시스템은 예를 들어 1000 입방 센티미터 이하의 부피를 포함한다. 전자 장치의 예로서는 휴대전화, 위성전화, PDA, 램프 컴퓨터, 컴퓨터 부속품, 고휴대성 컴퓨터, 디스플레이, 개인 오디오/비디오 플레이어, 의료장치, 텔레비전, 전송기, 리시버, 조명장치, 휴대용 전등 또는 전자식 장난감 등이 포함된다. 연료전지 시스템은 예를 들어 하나 이상의 요소, 상기 하나 이상의 요소에 접촉하고 있는 용량 표시기, 및 상기 요소 및 용량 표시기 중 하나 이상과 접촉하고 있는 하나 이상의 연료전지를 포함한다.
- [0061] 도 7을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른, 관측창을 구비한 전자 장치 및 유체 담지체의 일부 사시도가 도시되어 있다. 전자 장치(402)의 일부가 유체 담지체(404) 및 상기 유체 담지체(404)를 넣는 공동부(406)를 둘러싼 수 있다. 커버(702)가 공동부(406)와 유체 담지체(404)에 접촉할 수 있다. 커버(702)는 예를 들어 공동부(406)와 유체 담지체(404) 사이의 거리 변화를 관찰하여 유체 담지체(404)의 치수상의 변화를 시각적으로 관측하기 위해 내부에 배치된 관측창(704)을 포함할 수 있다. 관측창(704)은 90도 각도의 관측창(804; 도 8 참조)이거나, 약 90도 이하의 각도로 된 관측창(902; 도 9 참조)일 수 있다. 관측창(902)이 약 90도 이하(예를 들어 약 50도)의 각도로 된 관측창(902)이면, 유체 담지체(404)의 치수 변화는 보다 관측되기 쉽거나 확대된다. 유체 담지체(404)의 치수 변화는 예를 들어 유색 줄무늬, 해시 마크(hash mark), 또는 격자를 이용하여 시각적으로 나타낼 수 있다.
- [0062] 도 10을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른, 하나 이상의 유체 담지체(1000)를 활용한 잔존 용량 표시 시스템의 개략도가 도시되어 있다. 큰 유체 담지체(1004)의 잔존 용량은 예를 들어 용량 표시기와 연결된 그보다 작은 유체 담지체(1002)의 상관관계에 있는 잔존 용량에 의해 표시될 수 있다. 유체는 유체 입출구(1008)과 접촉하기 전 또는 후에 접속부(1006)를 관통한다. 실질적으로 동일한 유체 또는 유체 저장 재료가 각 담지체에 활용되면, 상기 작은 유체 담지체(1002)의 잔존 용량은 개별적으로 모니터링 되지 않고 큰 유체 담지체(1004)의 잔존 용량 표시로서 활용될 수 있다.
- [0063] 도 11을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른, 잔존 용량 표시기(1100)를 사용하는 방법에 대한 블록 흐름도가 도시되어 있다. 전하 용량 표시기가 요소의 변형에 대응(1102)할 수 있다. 잔존 용량 또는 유체의 양이 그 다음 디스플레이(1104) 될 수 있다. 디스플레이 하는 것은 예를 들어 LCD 스크린과 같은 디지털 디스플레이로 상기 대응을 변환하는 것이다. 대응(1102)은 고체를 변위시키거나, 액체를 변위시키거나, 또는 전기 신호에 저항하는 것을 포함할 수 있다.
- [0064] 본 발명의 기술적 본질 및 요지가 신속히 파악될 수 있도록 본 명세서와 함께 요약서가 제공된다. 상기 요약서는 청구의 범위에 기재된 사항을 이해하거나, 그 의미 및 범위를 제한하기 위해 사용될 수 없다는 것을 전제로 제출된 것이다.

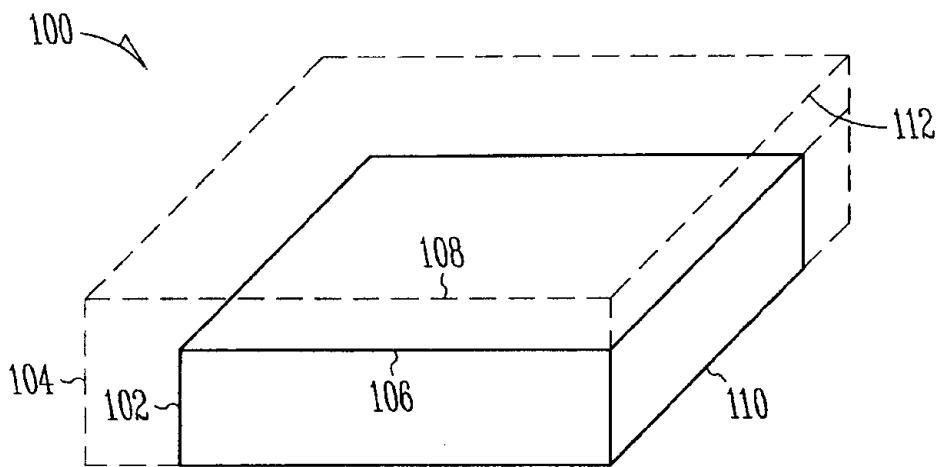
도면의 간단한 설명

- [0007] 첨부된 도면(실제 크기로 도시된 것은 아님)에서 동일한 숫자의 도면부호는 도면 전체에 걸쳐 실질적으로 동일한 요소를 지시하는 것이다. 서로 다른 첨자를 가지는 동일한 숫자의 도면부호는 실질적으로 동일한 요소의 서로 다른 양태를 나타내는 것이다. 첨부된 도면은 단지 예시를 위해 본 명세서에 소개되는 여러 실시예를 개략적으로 도시하고 있으나, 본 발명이 상기 도면에 도시된 실시예로 제한되는 것은 아니다.
- [0008] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 일 요소의 사시도 및 그 요소의 변형과 관련된 크기를 나타낸 도면이다.
- [0009] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 유체 저장물을 수용하고 있는 유체 담지체의 개략도이다.
- [0010] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 기계식 변환기(mechanical transducer)를 포함한 유체 담지체의 개략도이다.
- [0011] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른, 유체 담지체 및 전자장치의 일부 사시도이다.
- [0012] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른, 잔존 용량이 비어 있는 상태의 유체 담지체의 개략도이다.
- [0013] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른, 잔존 용량이 최대인 상태의 유체 담지체의 개략도이다.
- [0014] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른, 관측창을 구비한 유체 담지체 및 전자장치의 일부 사시도이다.
- [0015] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른, 관측창을 구비한 유체 담지체의 개략도이다.

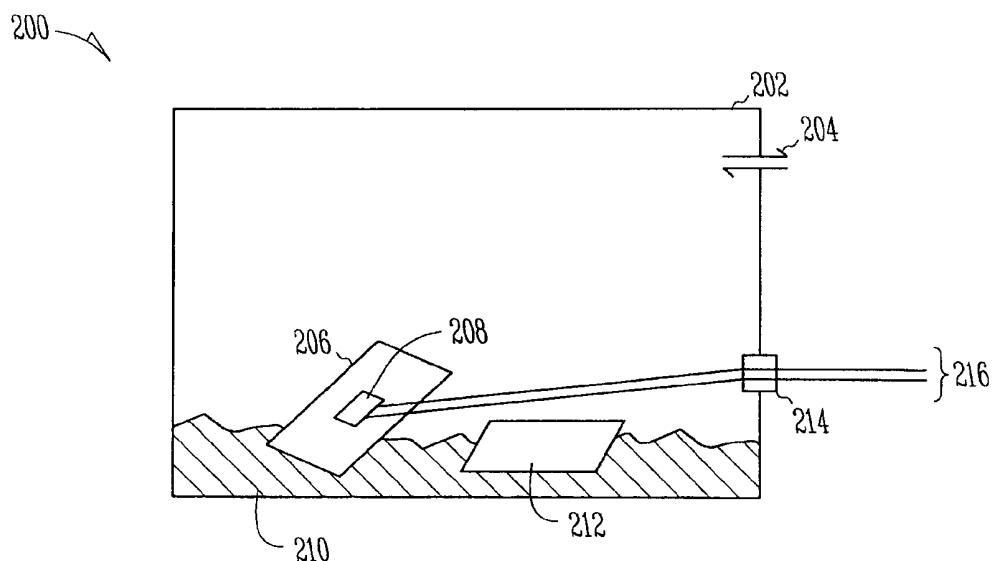
- [0016] 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 적각 이하의 각도에서의 관측창을 구비한 유체 담지체의 개략도이다.
- [0017] 도 10은 본 발명의 실시예에 따른, 하나 이상의 유체 담지체를 활용한 잔존 용량 표시기의 개략도이다.
- [0018] 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 잔존 용량 표시기를 사용하는 방법에 관한 블록 흐름도이다.

도면

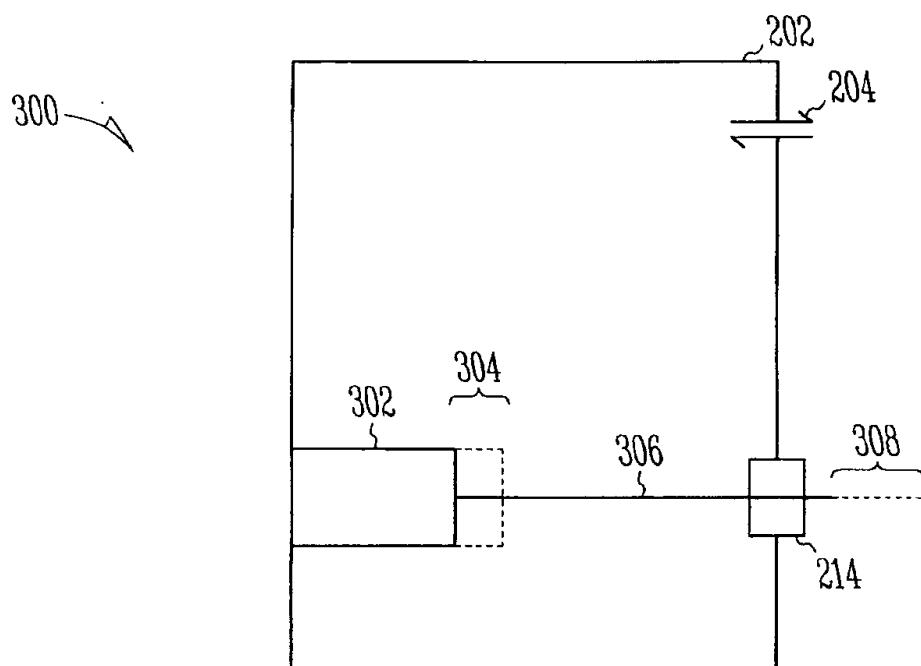
도면1



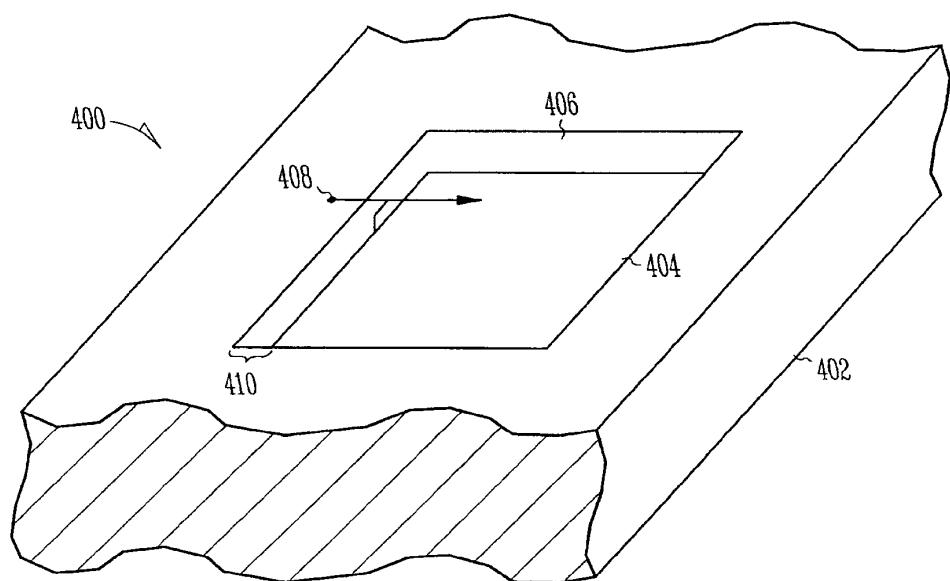
도면2



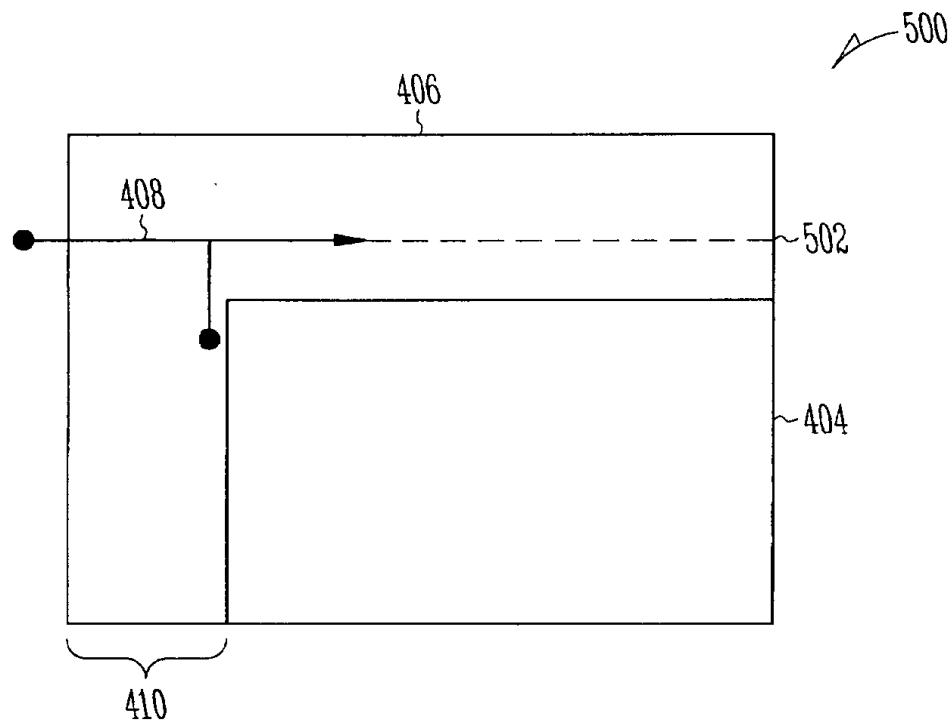
도면3



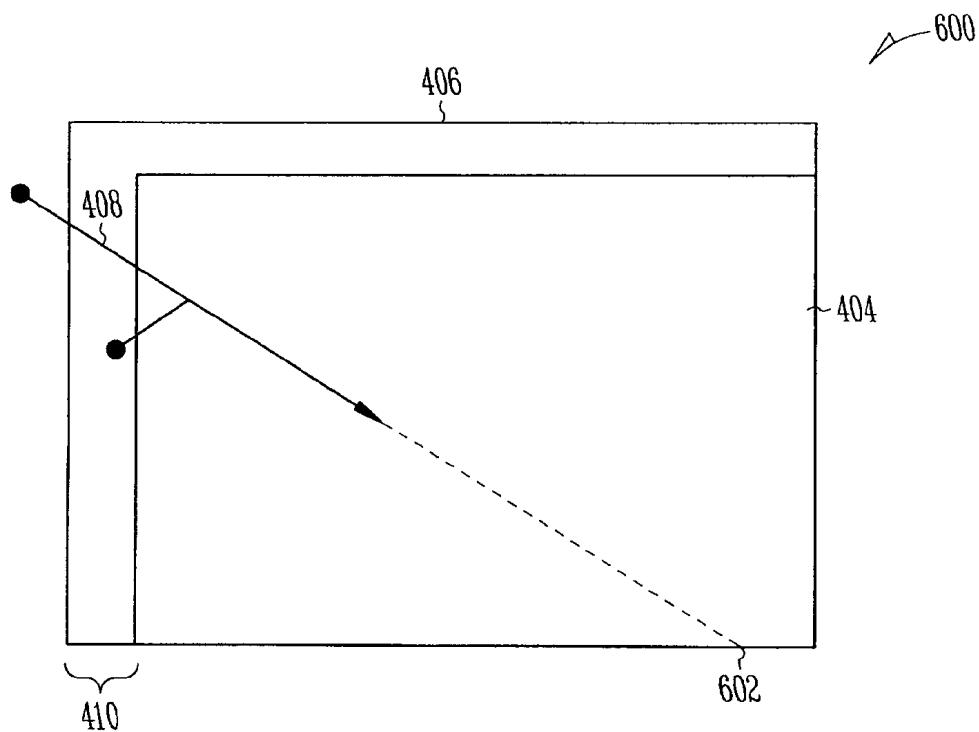
도면4



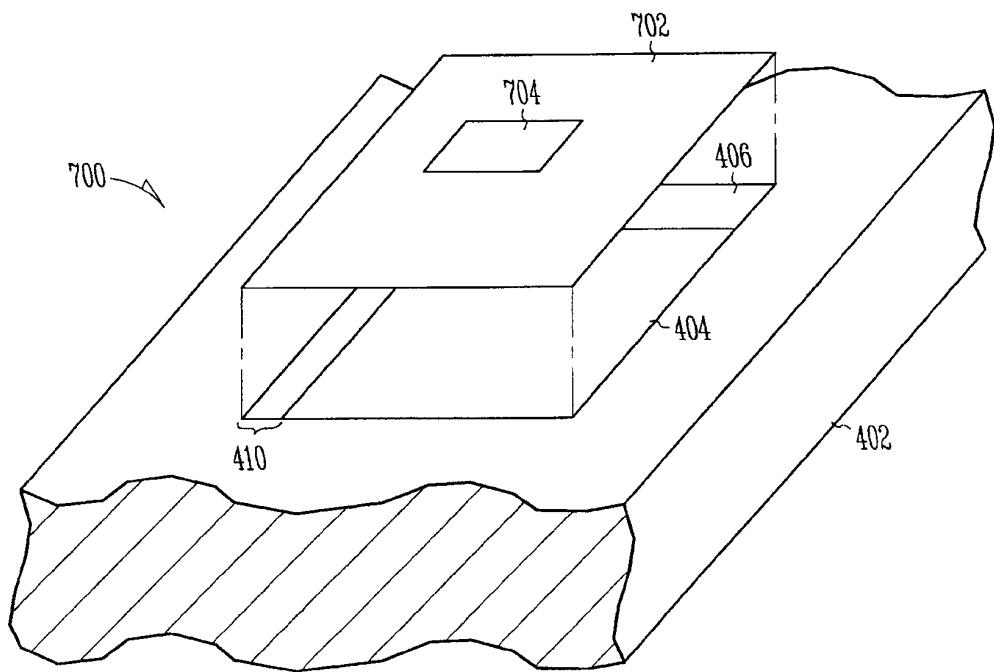
도면5



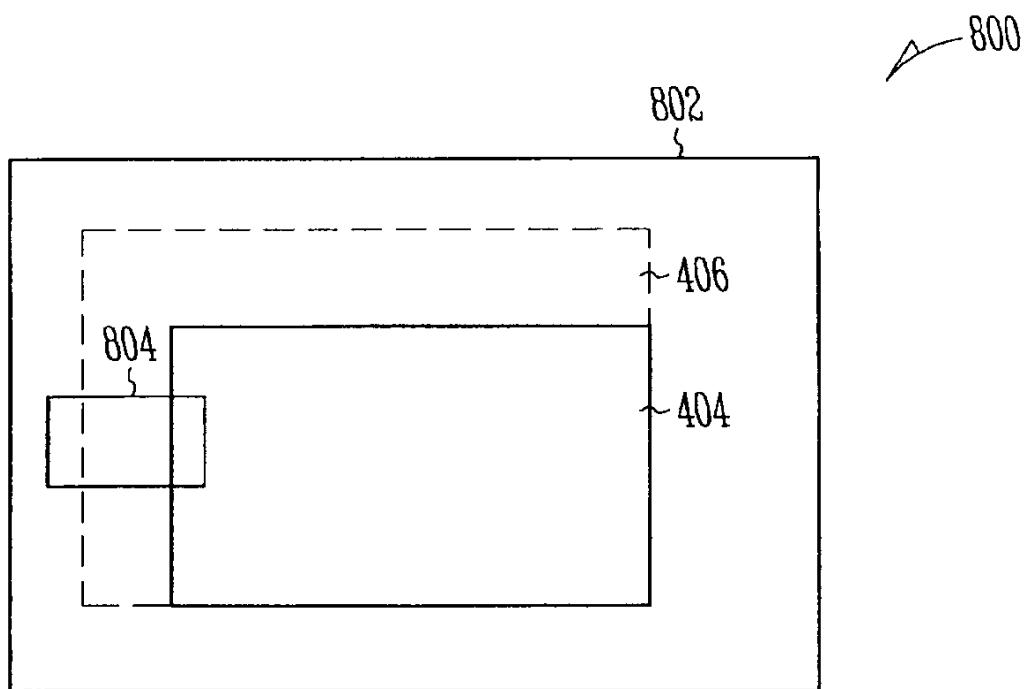
도면6



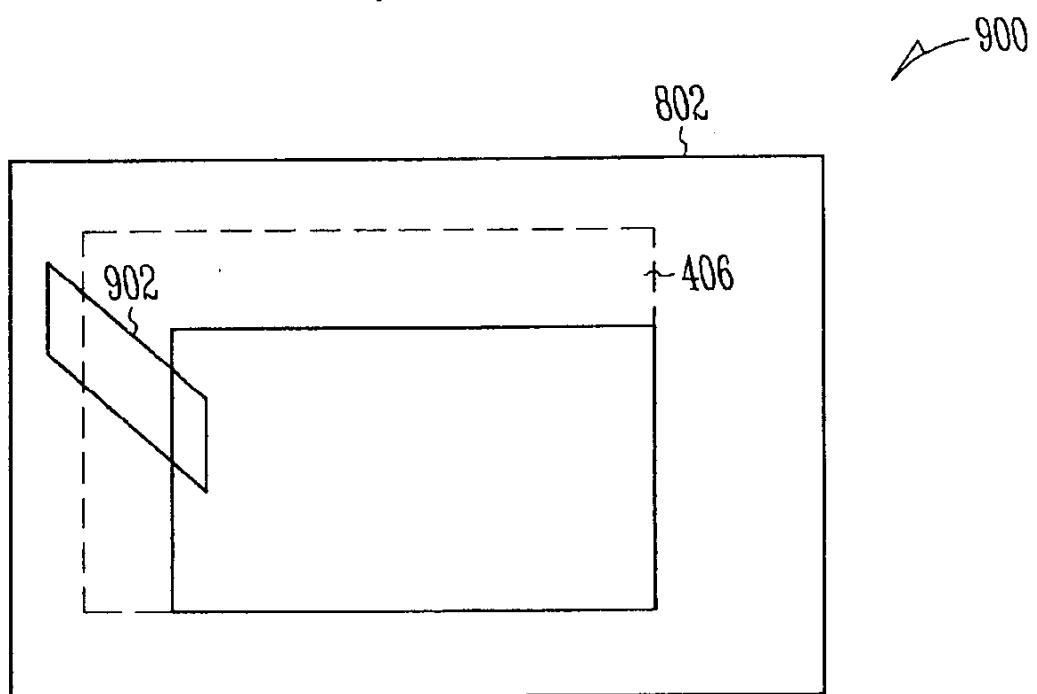
도면7



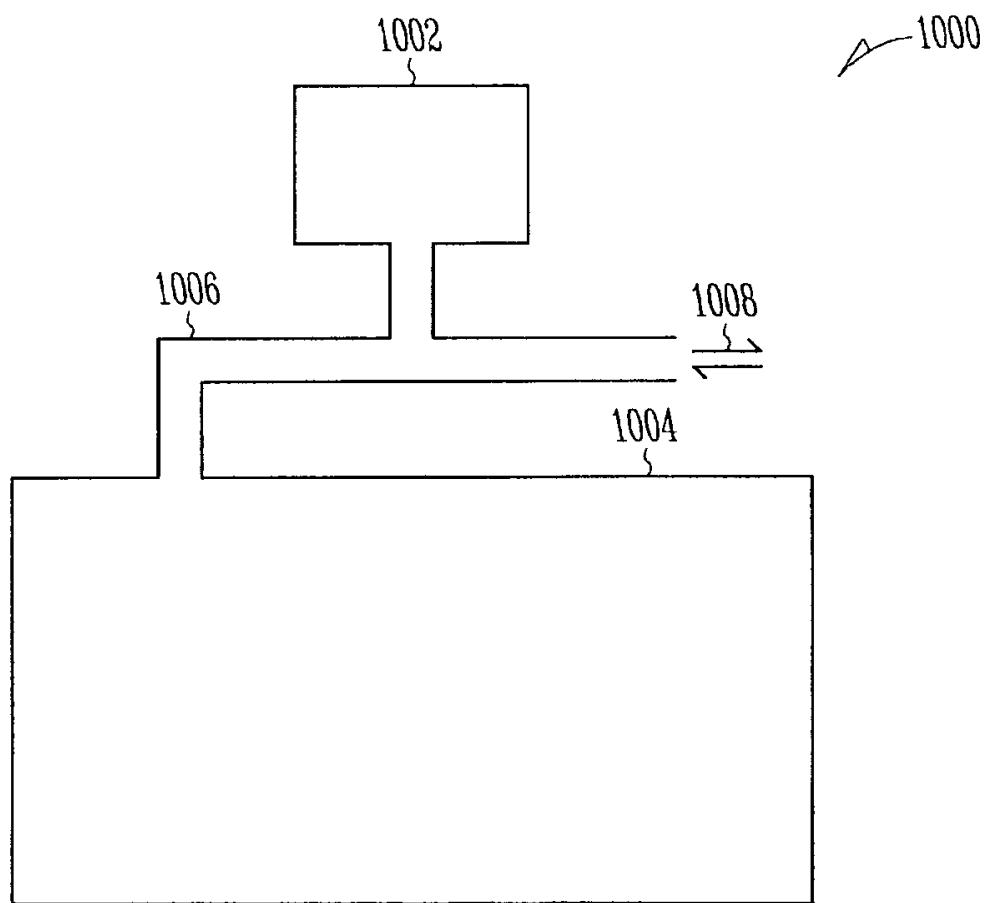
도면8



도면9



도면10



도면11

