



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0136794
(43) 공개일자 2011년12월21일

(51) Int. Cl.

H01M 10/50 (2006.01) *F25B 21/02* (2006.01)

- (21) 출원번호 10-2011-7019490
- (22) 출원일자(국제출원일자) 2010년01월19일
 심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2011년08월22일
- (86) 국제출원번호 PCT/EP2010/000288
- (87) 국제공개번호 WO 2010/083983
 국제공개일자 2010년07월29일
- (30) 우선권주장
 10 2009 005 853.2 2009년01월23일 독일(DE)

(71) 출원인

리-텍 배터리 게엠베하

독일 카펜즈 (우편번호 01917) 암 비젠그룬트 7

(72) 발명자

라첸마이어 발터

독일 산크트 아우구스틴 53757 카스타니엔베그 50

구취 안드레아스

독일 뒤딩하우젠 59348 케테-몰비츠-슈트라쎬 4

쉐퍼 팀

독일 니더사크스베르펜 99762 암 스포르트플라츠 15

(74) 대리인

신정건, 김태홍

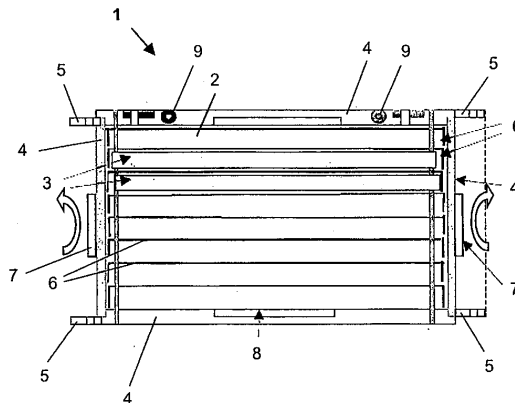
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 온도 제어되는 배터리 시스템 II

(57) 요약

본 발명은 적어도 하나의 배터리를 포함하는 배터리 시스템에 관한 것이다. 본 발명에 따르면, 그 배터리 시스템이 적어도 하나의 배터리를 냉각 및/또는 가열하는 역할을 하는 적어도 하나의 펠티에 소자를 더 포함하도록 조치한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

적어도 하나의 배터리(2)를 포함하는 배터리 시스템(1)에 있어서,

적어도 하나의 배터리(2)를 냉각 및/또는 가열하는 역할을 하는 적어도 하나의 펠티에 소자(7)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 시스템(1).

청구항 2

제 1 항에 있어서, 펠티에 소자(7)는 전기 극성의 반전에 의해 선택적으로 배터리(2)를 냉각 및/또는 가열하는 역할을 하는 것을 특징으로 하는 배터리 시스템(1).

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 펠티에 소자(7)는 대류에 노출되는 것을 특징으로 하는 배터리 시스템(1).

청구항 4

선행 항들 중의 어느 한 항에 있어서, 펠티에 소자(7)는 배터리(2)의 하우징(4)에 배치되는 것을 특징으로 하는 배터리 시스템(1).

청구항 5

선행 항들 중의 어느 한 항에 있어서, 펠티에 소자(7)는 열전도 플레이트(6)에 배치되는 것을 특징으로 하는 배터리 시스템(1).

청구항 6

제 5 항에 있어서, 배터리(2)는 다수의 전지들(3)로 형성되되, 적어도 2개의 전지들(3) 사이에 적어도 일측에서 바깥쪽으로 안내되는 열전도 플레이트(6)가 배치되는 것을 특징으로 하는 배터리 시스템(1).

청구항 7

제 6 항에 있어서, 전지들(3)을 기계적으로 고정하는 역할도 또한 하는 적어도 2개의 열전도 플레이트들(6)이 포함되는 것을 특징으로 하는 배터리 시스템(1).

청구항 8

선행 항들 중의 어느 한 항에 있어서, 하우징(4)과 열적으로 연결되어 있는 적어도 하나의 열전도 플레이트(6)가 포함되되, 그 하우징(4)에 적어도 하나의 펠티에 소자(7)가 배치되는 것을 특징으로 하는 배터리 시스템(1).

청구항 9

선행 항들 중의 어느 한 항에 있어서, 펠티에 소자(7)에 의한 배터리(2)의 온도 제어를 가능하게 하는 제어 유닛(8)이 포함되는 것을 특징으로 하는 배터리 시스템(1).

청구항 10

제 9 항에 있어서, 제어 유닛(8)은 하우징(4)에 배치되는 것을 특징으로 하는 배터리 시스템(1).

청구항 11

선행 항들 중의 어느 한 항에 따른 배터리 시스템(1)을 자동차의 에너지 저장 장치로서 사용하는 용도.

청구항 12

선행 항들 중의 어느 한 항에 따른 배터리 시스템(1)을 거치용 배터리 시스템으로서 사용하는 용도.

명세서

기술분야

- [0001] 본 발명은 청구항 1의 전제부에 따른 적어도 하나의 배터리를 구비한 배터리 시스템에 관한 것이다. 본 발명을 리튬 이온 배터리와 관련지어 설명하기로 한다. 본 발명은 배터리의 화학적 특성과는 무관하게 사용될 수 있거나 재충전 가능한 배터리에 사용될 수 있음을 언급하고자 한다.

배경기술

- [0002] 배터리, 특히 리튬 이온 배터리는 매우 높은 성능을 갖는 환경 친화적 에너지 저장 장치로서 선행 기술로부터 공지되어 있다. 특히, 그러한 배터리는 현재의 전기 차량 및 하이브리드 차량에서 소위 대용량 배터리로서 에너지 저장을 위해 사용된다. 그와 함께, 예컨대 건물의 비상 전기 공급을 위한 거처용 배터리 시스템도 공지되어 있다.
- [0003] 배터리에서는 충전 및 방전 과정들로 인해 발열이 일어나는데, 열 축적을 회피하고 배터리의 전기 효율에 가장 적합한 작동 온도를 유지하기 위해서는 변환된 열을 반출하여야 한다. 다른 한편으로, 저온에서는 전기 효율을 향상시키기 위해 배터리의 작동 온도를 상승시키는 것이 필요하다. 전기 효율은 예컨대 작동 효율, 전기 용량, 또는 순간 전력 성능(전력 출력)에 의거하여 산출될 수 있다. 현재, 압축 냉각 시스템과 조합된 가열 장치를 배터리의 온도를 제어하는데 주로 사용하고 있다. 그에 결부된 단점은 구조 공간이 많이 소요된다는 것이다. 또한, 압축 냉각 시스템은 열악한 전과정 평가(life cycle assessment) 또는 생태학적 평가(ecological assessment)를 나타낸다. 아울러, 배터리를 그 최적 온도의 범위에서 작동함으로써 그 수명이 연장되게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0004] 본 발명의 과제는 배터리의 수명을 연장하는 방안을 제시하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0005] 그러한 과제는 청구항 1의 특징들을 갖는 배터리 시스템에 의해 해결된다. 종속 청구항들의 특징들은 유리하고 바람직한 부가의 구성들에 관한 것이다. 등위 청구항들의 주제는 본 발명에 따른 배터리 시스템의 바람직한 용도들이다.
- [0006] 본 발명에 따르면, 적어도 하나의 배터리를 포함하되, 적어도 하나의 배터리를 냉각 및/또는 가열하는 역할을 하는 적어도 하나의 펠티에 소자(Peltier element)를 더 포함하는 배터리 시스템이 제안된다. 펠티에 소자는 적어도 배터리를 냉각하는 것이 바람직하다.
- [0007] 펠티에 소자에 의해 냉각 및/또는 가열함으로써, 배터리 또는 다수의 배터리들의 수명이 연장될 수 있게 된다.
- [0008] 배터리는 선행 기술로부터 충분히 공지되어 있는 바와 같이 단일의 전지 또는 예컨대 적층된 다수의 전지들로 구성될 수 있다. 또한, 본 발명에 따르면, 일군의 배터리들도 마련될 수 있다. 배터리는 전해질을 갖는다. 그러한 전해질은 리튬 이온들을 포함한다.
- [0009] 본 발명의 의미에서, 펠티에 소자란 전류가 통과하여 흐를 경우에 펠티에 효과에 기반하여 유용한 온도 차를 생성하는 열전 변환기를 의미한다.
- [0010] 일반적으로, 펠티에 효과는 다음과 같이 설명될 수 있다: 금속 또는 반도체의 양단을 다른 금속 또는 반도체와 접촉시키고서 전기 직류를 통과시키면, 접촉 지점은 가열되는 반면에 다른 지점들은 냉각된다. 그러므로써, 냉각에 사용될 수 있거나 극성의 반전 시에는 가열에도 사용될 수 있는 온도 차가 양단 사이에 발생하게 된다. 펠티에 소자들은 완제품 소자들로서 시장에서 상이한 스펙들로 입수 가능하다. 그러한 펠티에 소자들은 냉각 작동 시에 저온 측면 또는 면과 고온 측면 또는 면을 갖는다. 저온 측면은 냉각에 사용될 수 있고, 극성 반전 후에는 가열에도 사용될 수 있다. 통용되고 있는 펠티에 소자들은 전형적으로 반도체계(p- 및/또는 n-도체)로 제작된다.
- [0011] 펠티에 소자들의 근본적인 이점은 그 구조 크기가 작고 이동 부품 및 소자들을 회피시킨다는 것이다. 또한, 펠티에 소자는 예컨대 냉각기, 특히 압축 냉각기에서 필요로 하는 바와 같은 냉각 유체 없이 작동되고, 그 때문에

펠티에 소자는 다른 무엇보다도 우수한 전과정 평가를 나타낸다. 본 발명에 따르면, 그러한 펠티에 소자에 의해 전술된 선행 기술과 결부된 단점들을 제거하게 된다. 또한, 펠티에 소자는 특히 지금까지 사용되던 가열 장치 및 압축 냉각 시스템에 비해 비교적 저렴하다.

- [0012] 배터리 시스템은 특히 상이한 타입 또는 상이한 구조로 될 수 있는 다수의 펠티에 소자들을 포함하는 것이 바람직하다.
- [0013] 바람직한 부가의 구성에 따르면, 펠티에 소자가 전기 극성 반전에 의해 선택적으로 배터리를 냉각 및/또는 가열하는 역할을 할 수 있도록 조치한다. 바람직하게는 전류 흐름을 선택적으로 바꿈으로써, 펠티에 소자가 배터리의 냉각뿐만 아니라 가열을 가능하게 한다. 그럼으로써, 배터리를 그 최적의 작동 온도의 범위에서 작동될 수 있도록 하기 위해 배터리의 온도를 광범위하게 제어할 수 있게 된다. 배터리 시스템은 극성 반전 또는 전류 흐름 전환을 위한 적절한 장치를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0014] 바람직한 부가의 구성에 따르면, 펠티에 소자가 대류에 노출되도록 조치한다. 그러한 대류 시에, 펠티에 소자와 특히 공기인 흘러들거나 흘러 지나가는 기체 사이에 열전달이 이뤄진다. 그것은 예컨대 자동차에서의 기류일 수 있다. 펠티에 소자는 그 고온 측면 및/또는 저온 측면에서 대류에 노출될 수 있다. 대류를 개선하기 위해, 펠티에 소자가 냉각체 등을 구비할 수 있다. 대류는 자연 대류(free convection)인 것이 바람직하다. 그러나 대안적으로, 대류는 강제 대류일 수도 있는데, 그를 위해, 예컨대 특히 통풍기와 같은 적어도 하나의 팬(fan) 장치가 포함될 수 있다. 그러한 팬 장치는 상황에 의존하여 켜질 수 있다. 냉각 작동과 관련하여, 펠티에 소자의 고온 측면이 대류에 노출되는 것이 바람직하다. 냉각체 및 특히 그 고온 측면으로 송풍하는 팬 장치와의 조합에 의해, 펠티에 소자의 저온 측면이 더욱 차갑게 되는 것이 구현되게 된다.
- [0015] 바람직한 부가의 구성에 따르면, 펠티에 소자가 배터리의 하우징에 배치되도록 조치한다. 하우징이란 적어도 하나의 배터리를 적어도 부분적으로 둘러싸거나 에워싸는 임의의 장치를 의미한다. 하우징은 예컨대 배터리의 홀더일 수도 있다. 냉각 작동과 관련하여, 펠티에 소자의 저온 측면이 하우징과 열적으로 연결되거나 하우징에 의해 형성된 내부 공간으로 개구부를 통해 연장되는 것이 바람직하다. 그럼으로써, 펠티에 소자의 저온 측면이 배터리를 냉각하는 역할을 할 수 있게 된다. 펠티에 소자는 예컨대 접착, 리벳 접합, 나사 체결 등에 의해 고정될 수 있다.
- [0016] 바람직한 부가의 구성에 따르면, 펠티에 소자가 열전도 플레이트에 배치되도록 조치한다. 그러한 열전도 플레이트는 냉각 및/또는 가열하려는 배터리와 열적으로 연결되어 있고, 배터리로부터 열을 반출하는 역할 및/또는 배터리에 열을 공급하는 역할을 하는 것이 바람직하다. 열전도 플레이트는 금속으로 형성되는 것이 바람직하고, 그 경우에는 전열판으로도 지칭될 수 있다. 냉각 작동과 관련하여, 펠티에 소자의 저온 측면이 열전도 플레이트와 열적으로 연결되는 것이 바람직하다. 펠티에 소자는 예컨대 접착, 리벳 접합, 나사 체결 등에 의해 열전도 플레이트에 고정될 수 있다. 열전도 플레이트에 다수의 펠티에 소자들이 배치될 수도 있다.
- [0017] 바람직한 부가의 구성에 따르면, 배터리가 다수의 전지들로 형성되되, 적어도 그 2개의 전지들 사이에 적어도 일측에서 바깥쪽으로 안내되는 열전도 플레이트가 배치되도록 조치한다. 그럼으로써, 열이 배터리의 내부로부터 바깥쪽으로 매우 양호하게 반출될 수 있게 된다. 경우에 따라서는, 반대로 열이 배터리의 내부로 매우 양호하게 도입될 수도 있다.
- [0018] 열의 도입을 위해, 대안적으로 및/또는 보충적으로 개별 전지들 사이에 가열 포일이 배치될 수도 있다. 가열 포일은 적어도 배터리의 외면에도 배치될 수 있다.
- [0019] 바람직한 부가의 구성에 따르면, 하우징(배터리의 하우징)과 열적으로 연결되어 있는 적어도 하나의 열전도 플레이트가 포함되되, 그 하우징에 적어도 하나의 펠티에 소자가 배치되도록 조치한다.
- [0020] 바람직한 부가의 구성에 따르면, 펠티에 소자에 의해 배터리의 온도의 감시 및/또는 제어를 가능하게 하는 제어 유닛이 포함된다. 보충적으로, 대류의 개선을 위한 선택 사양의 팬 장치도 역시 그 제어 유닛에 의해 제어될 수 있다. 제어 유닛은 배터리 온도의 예측 제어를 가능하게 하는 것이 바람직하다. 그러한 예측 제어는 향후의 시스템 거동의 예측을 기반으로 한다. 작동 방식 및/또는 노화에 맞게 배터리 시스템의 컨디셔닝을 필요에 상응하게 제어하는 수정 입력 가능한 동작 가이드라인에 의해 제어를 수행하는 것이 이상적이다. 제어는 소프트웨어를 기반으로 하는 것이 바람직하다. 제어 유닛은 배터리의 충전 상태의 감시 및/또는 제어도 가능하게 하는 것이 바람직하다. 특히, 제어 유닛에 의해 펠티에 소자의 극성 반전을 감시 및/또는 제어할 수도 있다.
- [0021] 바람직한 부가의 구성에 따르면, 제어 유닛이 하우징에 배치되도록 조치한다. 제어 유닛은 하우징에 통합되고,

그럼으로써 바람직하게는 펠티에 소자에 의해 마찬가지로 냉각 또는 가열을 받는 것이 바람직하다.

[0022] 본 발명에 따른 배터리 시스템은 특히 자동차에서 에너지 저장 장치로서 사용되도록 마련된다.

[0023] 본 발명에 따른 배터리 시스템은 특히 거치용 배터리 시스템(stationary battery system)으로서 사용되도록 마련된다.

발명의 효과

[0024] 본 발명에 따르면, 수명이 연장된 배터리가 제공된다.

도면의 간단한 설명

[0025] 첨부 도면들과 연계된 이후의 설명으로부터 본 발명의 또 다른 이점들, 특징들, 및 이용 가능성이 명확하게 드러날 것이다. 첨부 도면들 중에서,

도 1은 제1 실시예를 개략적으로 나타낸 도면이고,

도 2는 제2 실시예를 개략적으로 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 도 1은 전체적으로 도면 부호 "1"로 지시된 리튬 이온 배터리 시스템의 제1 실시예를 도시하고 있다. 그 리튬 이온 배터리 시스템(1)은 적층된 다수의 전지들(3)을 갖는 전지 스택으로 형성된 리튬 이온 배터리(2)를 포함한다. 전지들(3)은 여기서 구체적으로 특정하지 않는 방식으로 전기 접촉하고 있다.

[0027] 리튬 이온 배터리(2)는 여기서 단지 예시적으로 리튬 이온 배터리(2)를 완전히 둘러싸고 있는 하우징(4)에 배치된다. 하우징(4)은 예컨대 직사각형 프로파일 바들로 제작될 수 있다. 하우징(4)은 고정 장치(5)를 구비한다. 고정 장치(5)는 도시된 바에 따라 우측과 좌측 하우징 측면들 사이에 높이 방향으로 떨어져 배치되어 조립 시에 다수의 하우징들을 공동으로 나사 체결하는 것을 가능하게 한다. 또한, 하우징(4)에는 전기 라인들(9)이 배치된다.

[0028] 개개의 전지들(3) 사이에, 그리고 전지 스택의 종결부에 열전도 플레이트(6)가 각각 배치되는데, 그 열전도 플레이트(6)는 도시된 바에 따라 우측 및 좌측으로 각각 전지 스택으로부터 바깥쪽으로 연장되거나 돌출하고, 전지 스택의 내부로부터 바깥쪽으로 열을 반출하여 리튬 이온 배터리(2)를 냉각하거나 경우에 따라 내부로 열을 도입하여 리튬 이온 배터리(2)를 가열할 수 있는 역할을 한다. 열전도 플레이트들(6)은 바깥쪽에서 꺾어지고, 도시된 바에 따라 하우징(4)의 우측 및 좌측 하우징 벽들과 열적으로 연결된다. 또한, 열전도 플레이트들(6)은 전지들(3)을 기계적으로 고정하는 역할도 한다.

[0029] 하우징(4)의 우측 및 좌측 하우징 벽들에는 펠티에 소자(7)가 각각 배치된다. 그러한 펠티에 소자(7)의 기능 방식은 위에서 구체적으로 설명된 바 있다. 펠티에 소자들(7)은 냉각 작동과 관련하여 그 저온 측면이 하우징(4)과 열적으로 연결되도록 배치된다. 그럼으로써, 하우징(4)과 열전도 플레이트(6) 사이의 열적 연결을 통해 리튬 이온 배터리(2)의 내부에서 냉각이 일어나거나 리튬 이온 배터리(2)의 내부로부터 펠티에 소자(7)를 통해 열이 반출될 수 있게 된다. 물론, 다른 개수의 펠티에 소자들(7)이 마련될 수도 있다.

[0030] 펠티에 소자들(7)은 도시된 바에 따라 하우징(4)의 반대쪽을 향한 면들인 그 고온 측면들에서 대류에 노출되는데, 대류 시에 흘러 지나가는 기류에 열이 넘겨지게 된다. 기류는 흐름 화살표에 의해 표시되어 있다. 대류의 개선을 위해, 펠티에 소자들(7)의 고온 측면들에 냉각체가 구비된다. 또한, 열을 반출하는 기류를 증폭시키기 위해 특히 통풍기와 같은 선택 사양의 팬 장치가 포함될 수 있다.

[0031] 펠티에 소자들(7)은 전기 극성의 반전에 의해 리튬 이온 배터리(2)를 가열하는데 사용될 수도 있다. 그 경우, 상기 정의에 따른 펠티에 소자(7)의 저온 측면이 고온 측면으로 되고, 고온 측면이 저온 측면으로 된다. 열전도 플레이트들(6)을 통해 리튬 이온 배터리(2)의 내부로 열이 도입되게 된다. 그러한 선택적인 극성 반전에 의해, 리튬 이온 배터리(2)의 광범위한 온도 제어가 구현될 수 있다.

[0032] 본 발명에 따른 리튬 이온 배터리(1)는 펠티에 소자들(7)에 의한 리튬 이온 배터리(2)의 온도 제어를 감시 및/또는 제어하는 제어 유닛(8)을 더 포함한다. 도시된 실시예에서는, 제어 유닛(8)이 하우징(4)에 통합되거나 그를 위해 마련된 하우징(4)의 구조 공간에 배치되고, 그럼으로써 바람직하게도 펠티에 소자들(7)에 의한 온도 제어를 마찬가지로 받게 된다. 제어 유닛(8)은 도시된 바에 따라 선택적으로 상부 하우징 영역에 그를 위해 마련

된 구조 공간에 배치될 수도 있다.

[0033] 도시를 생략한 실시예에 따르면, 펠티에 소자들(7)은 그 저온 측면들이 하우징에 의해 형성된 내부 공간 내로 하우징 개구부들을 통해 돌출하도록 배치되고, 그럼으로써 그 내부 공간의 냉각 및/또는 가열과 그에 따른 상황에 의존한 리튬 이온 배터리(2)의 온도 제어가 이뤄질 수 있게 한다. 저온 측면들은 하우징의 내부에서 열전도 플레이트들과 열적으로 연결될 수 있다.

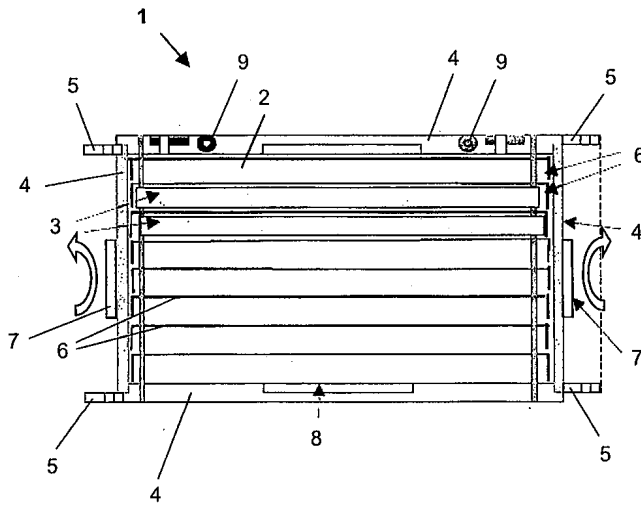
[0034] 도 2는 여기서 전체적으로 도면 부호 "1a"로 지시된 리튬 이온 배터리 시스템의 제2 실시예를 도시하고 있다. 동일한 구성 요소들은 도 1에서와 동일한 도면 부호들과 첨자 "a"로 지시된다.

[0035] 도 1에 따른 제1 실시예와의 근본적인 차이점은 열전도 플레이트들(6a)의 구성에 있다. 열전도 플레이트들(6a)은 전지들(3a)의 간단한 적층을 가능하게 하기 위해 그 외부 영역에서 프로파일 프레임 섹션들로서 형성된다. 그를 위해, 그 프레임 섹션들은 흡사 서로 끼워지듯이 구성되는데, 열전도 플레이트들(6a)은 전지들(3a)을 기계적으로 고정하는 역할도 또한 한다. 프레임 섹션들은 측방 하우징부들을 대체한다. 전지 스택의 측방 외면에는 안정성의 개선을 위해 선택적으로 알루미늄 포일 또는 예컨대 수축 포일(shrinkage foil)이 접합될 수 있다.

[0036] 제1 실시예와는 달리, 펠티에 소자들(7a)은 전지 스택의 측방 외면에 직접 배치되거나 또는 다수의 열전도 플레이트들(6a)에 걸쳐지도록 열전도 플레이트들(6a)의 프레임 섹션들에 배치된다. 열전도 플레이트(6a)마다 그에 배치되어 열적으로 연결된 적어도 하나의 펠티에 소자가 제공되도록 조치하는 것이 바람직하다. 그럼으로써, 제1 실시예에 비해 열적 커플링의 효율이 향상될 수 있게 된다.

도면

도면1



도면2

