

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0077513

(43) 공개일자 2021년06월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01M 10/0562 (2010.01) C04B 35/64 (2006.01)

H01M 10/052 (2010.01) H01M 10/054 (2010.01)

(52) CPC특허분류

H01M 10/0562 (2013.01)

C04B 35/64 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2019-0169232

(22) 출원일자 2019년12월17일

심사청구일자 2019년12월17일

(71) 출원인

울산과학기술원

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50

(72) 발명자

김영식

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50 울산과학기술원

김현우

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50 울산과학기술원

임영준

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50 울산과학기술원

(74) 대리인

특허법인지원

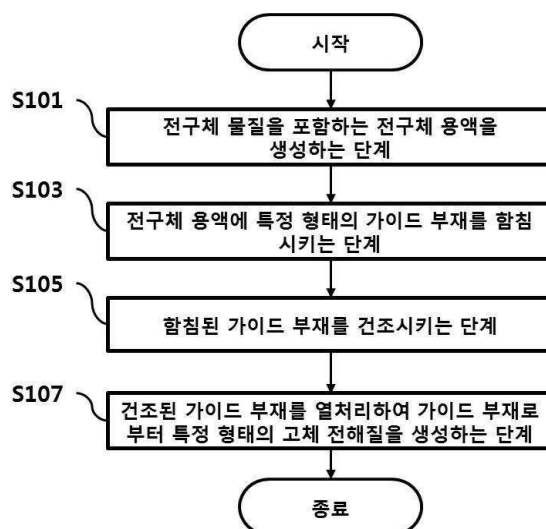
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 특정 형태의 고체 전해질의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 특정 형태의 고체 전해질의 제조 방법에 관한 것이다. 본 발명의 일 실시예에 따른 특정 형태의 고체 전해질의 제조 방법은 (a) 전구체 물질을 포함하는 전구체 용액을 생성하는 단계; (b) 상기 전구체 용액에 특정 형태의 가이드 부재를 함침시키는 단계; (c) 상기 함침된 가이드 부재를 건조시키는 단계; 및 (d) 상기 건조된 가이드 부재를 열처리하여 상기 건조된 가이드 부재로부터 상기 특정 형태의 고체 전해질을 생성하는 단계;를 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01M 10/052 (2013.01)

H01M 10/054 (2013.01)

H01M 2300/0068 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711092943
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	기후변화대응기술개발(R&D)
연구과제명	R2R 타입의 고이온전도 기능성 고체 전해질 막 핵심 기술 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	한양대학교
연구기간	2019.03.01 ~ 2019.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

(a) 전구체 물질을 포함하는 전구체 용액을 생성하는 단계;
(b) 상기 전구체 용액에 특정 형태의 가이드 부재를 함침시키는 단계;
(c) 상기 함침된 가이드 부재를 건조시키는 단계; 및
(d) 상기 건조된 가이드 부재를 열처리하여 상기 건조된 가이드 부재로부터 상기 특정 형태의 고체 전해질을 생성하는 단계;
를 포함하는,
특정 형태의 고체 전해질의 제조 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 (a) 단계는,
상기 전구체 물질을 에탄올 용매에 용해시켜 상기 전구체 용액을 생성하는 단계;
를 포함하는,
특정 형태의 고체 전해질의 제조 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,
상기 (d) 단계는,
상기 건조된 가이드 부재를 제1 온도에서 열처리하여, 상기 가이드 부재를 열분해시키는 단계;
를 포함하는,
특정 형태의 고체 전해질의 제조 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,
상기 (d) 단계는,
상기 건조된 가이드 부재를 상기 제1 온도에서 열처리하여, 상기 가이드 부재에 포함된 상기 전구체 물질을 상기 특정 형태로 수축시키는 단계;
를 포함하는,
특정 형태의 고체 전해질의 제조 방법.

청구항 5

제3항에 있어서,
상기 제1 온도는, 500 내지 600℃를 포함하는,
특정 형태의 고체 전해질의 제조 방법.

청구항 6

제4항에 있어서,
상기 (d) 단계는,
상기 특정 형태로 수축된 전구체 물질을 제2 온도에서 열처리하여, 상기 특정 형태로 수축된 전구체 물질을 소결하여 상기 특정 형태의 고체 전해질을 생성하는 단계;
를 포함하는,
특정 형태의 고체 전해질의 제조 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,
상기 제2 온도는, 900 내지 1100℃를 포함하는,
특정 형태의 고체 전해질의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 고체 전해질의 제조 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 특정 형태를 갖는 고체 전해질의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 이차 전지는 충전 시에 금속 이온(예: 리튬 이온, 나트륨 이온)이 양극에서 음극으로 이동하고, 방전 시에는 금속 이온이 음극에서 양극으로 이동한다. 이 경우, 양극부와 음극부 사이의 고체 전해질은 금속 이온의 전달을 용이하게 하고 전기적으로는 절연 상태를 유지해야 한다. 이에, 이차 전지는 다양한 물질 및 디자인을 포함하고, 높은 유도전류 효율이 필요한 이차 전지는 고체 전해질 분리막을 사용한다. 따라서, 경제성 및 범용성을 고려한 고체 전해질을 제조할 필요가 있으나, 아직까지 이에 대한 연구 결과는 미흡한 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) [특허문헌 1] 한국등록특허 제10-0294467호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위하여 창출된 것으로, 특정 형태의 고체 전해질의 제조 방법을 제공하는

것을 그 목적으로 한다.

[0006] 또한, 본 발명은 전구체 용액에 함침된 가이드 부재를 열처리하여, 가이드 부재의 형태로 고체 전해질을 제조하기 위한 방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

[0007] 본 발명의 목적들은 이상에서 언급한 목적들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기한 목적들을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 특정 형태의 고체 전해질의 제조 방법은, (a) 전구체 물질을 포함하는 전구체 용액을 생성하는 단계; (b) 상기 전구체 용액에 특정 형태의 가이드 부재를 함침시키는 단계; (c) 상기 함침된 가이드 부재를 건조시키는 단계; 및 (d) 상기 건조된 가이드 부재를 열처리하여 상기 건조된 가이드 부재로부터 상기 특정 형태의 고체 전해질을 생성하는 단계;를 포함할 수 있다.

[0010] 실시예에서, 상기 (a) 단계는, 상기 전구체 물질을 에탄올 용매에 용해시켜 상기 전구체 용액을 생성하는 단계;를 포함할 수 있다.

[0011] 실시예에서, 상기 (d) 단계는, 상기 건조된 가이드 부재를 제1 온도에서 열처리하여, 상기 가이드 부재를 열분해시키는 단계;를 포함할 수 있다.

[0012] 실시예에서, 상기 (d) 단계는, 상기 건조된 가이드 부재를 상기 제1 온도에서 열처리하여, 상기 가이드 부재에 포함된 상기 전구체 물질을 상기 특정 형태로 수축시키는 단계;를 포함할 수 있다.

[0013] 실시예에서, 상기 제1 온도는, 500 내지 600℃를 포함할 수 있다.

[0014] 실시예에서, 상기 (d) 단계는, 상기 특정 형태로 수축된 전구체 물질을 제2 온도에서 열처리하여, 상기 특정 형태로 수축된 전구체 물질을 소결하여 상기 특정 형태의 고체 전해질을 생성하는 단계;를 포함할 수 있다.

[0015] 실시예에서, 상기 제2 온도는, 900 내지 1100℃를 포함할 수 있다.

[0016] 상기한 목적들을 달성하기 위한 구체적인 사항들은 첨부된 도면과 함께 상세하게 후술될 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다.

[0017] 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라, 서로 다른 다양한 형태로 구성될 수 있으며, 본 발명의 개시가 완전하도록 하고 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자(이하, "통상의 기술자")에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해서 제공되는 것이다.

발명의 효과

[0019] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 기존 단순한 펠렛 형태로 소결만 가능했던 전구체 물질을 특정한 형상으로 소결하여 특정한 형상의 고체 전해질을 제조할 수 있다.

[0020] 본 발명의 일 실시예에 의하면, Li, Na 등 이온만 선택적으로 통과시키는 고체 전해질을 다양한 가이드 부재의 형상으로 제작하게 되면 플렉서블 배터리(Flexible battery), 박막 배터리(Thin film battery) 등 다양한 전지 시스템에 적용시킬 수 있다.

[0021] 또한, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 용액 형태로 제작된 전구체로 원하는 모양의 가이드 부재만 사용하면 고체 전해질의 대량 생산이 가능할 수 있다.

[0022] 본 발명의 효과들은 상술된 효과들로 제한되지 않으며, 본 발명의 기술적 특징들에 의하여 기대되는 잠정적인 효과들은 아래의 기재로부터 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 특정 형태의 고체 전해질의 제조 방법을 도시한 도면이다.
- 도 2a는 종래의 일 실시예에 따른 전구체 용액을 도시한 도면이다.
- 도 2b는 본 발명의 일 실시예에 따른 전구체 용액을 도시한 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 특정 형태의 고체 전해질의 제조 과정을 도시한 도면이다.
- 도 4a는 본 발명의 일 실시예에 따른 가이드 부재를 도시한 도면이다.
- 도 4b는 본 발명의 일 실시예에 따른 가이드 부재가 함침된 전구체 용액을 도시한 도면이다.
- 도 4c는 본 발명의 일 실시예에 따른 고체 전해질을 도시한 도면이다.
- 도 5a는 본 발명의 일 실시예에 따른 고체 전해질의 소결 과정을 도시한 도면이다.
- 도 5b는 본 발명의 일 실시예에 따른 열처리 온도 별 고체 전해질을 도시한 도면이다.
- 도 5c는 본 발명의 일 실시예에 따른 다양한 형태의 고체 전해질을 도시한 도면이다.
- 도 6a는 본 발명의 일 실시예에 따른 XRD 분석 그래프를 도시한 도면이다.
- 도 6b 내지 6e는 본 발명의 일 실시예에 따른 다양한 형태의 고체 전해질을 도시한 도면이다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 고체 전해질의 이온 전도도 그래프를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고, 여러 가지 실시예들을 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 이를 상세히 설명하고자 한다.
- [0026] 청구범위에 개시된 발명의 다양한 특징들은 도면 및 상세한 설명을 고려하여 더 잘 이해될 수 있을 것이다. 명세서에 개시된 장치, 방법, 제법 및 다양한 실시예들은 예시를 위해서 제공되는 것이다. 개시된 구조 및 기능상의 특징들은 통상의 기술자로 하여금 다양한 실시예들을 구체적으로 실시할 수 있도록 하기 위한 것이고, 발명의 범위를 제한하기 위한 것이 아니다. 개시된 용어 및 문장들은 개시된 발명의 다양한 특징들을 이해하기 쉽게 설명하기 위한 것이고, 발명의 범위를 제한하기 위한 것이 아니다.
- [0027] 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0028] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 특정 형태의 고체 전해질의 제조 방법을 설명한다.
- [0030] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 특정 형태의 고체 전해질의 제조 방법을 도시한 도면이다.
- [0031] 도 1을 참고하면, S101 단계는, 전구체 물질을 포함하는 전구체 용액을 생성하는 단계이다. 일 실시예에서, 전구체 물질을 에탄올 용매에 용해시켜 전구체 용액을 생성할 수 있다.
- [0032] 예를 들어, 전구체 물질을 에탄올 용매에 넣고, 교반(stir)하여 투명한 전구체 용액을 생성할 수 있다. 또한, 예를 들어, 전구체 물질은 세라믹 전구체 물질을 포함할 수 있다.
- [0033] S103 단계는, 전구체 용액에 특정 형태의 가이드 부재를 함침시키는 단계이다. 일 실시예에서, 전구체 용액에 특정 형태의 가이드 부재를 1일(day) 이상 함침시킬 수 있다.
- [0034] 여기서, 가이드 부재는 템플릿(template) 또는 이와 동등한 기술적 의미를 갖는 용어로 지칭될 수 있다. 예를 들어, 가이드 부재는 탄소 섬유(carbon fiber) 템플릿을 포함할 수 있다.
- [0035] S105 단계는, 함침된 가이드 부재를 건조시키는 단계이다. 일 실시예에서, 함침된 가이드 부재를 공기 중에 건조시킬 수 있다.
- [0036] S107 단계는, 건조된 가이드 부재를 열처리하여 상기 건조된 가이드 부재로부터 상기 특정 형태의 고체 전해질을 생성하는 단계이다. 예를 들어, 고체 전해질은 세라믹 고체 전해질을 포함할 수 있다.
- [0037] 일 실시예에서, 상기 건조된 가이드 부재를 제1 온도에서 열처리하여, 가이드 부재를 열분해시킬 수 있다.

- [0038] 일 실시예에서, 상기 건조된 가이드 부재를 제1 온도에서 열처리하여, 가이드 부재에 포함된 전구체 물질을 특정 형태로 수축시킬 수 있다. 여기서, 제1 온도는, 500 내지 600℃를 포함할 수 있다. 즉, 특정 형태로 전구체 물질의 결정상이 생성될 수 있다.
- [0039] 일 실시예에서, 특정 형태로 수축된 전구체 물질을 제2 온도에서 열처리하여, 특정 형태로 수축된 전구체 물질을 소결하여 특정 형태의 고체 전해질을 생성할 수 있다. 여기서, 제2 온도는, 900 내지 1100℃를 포함할 수 있다.
- [0040] 즉, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 복잡한 조성의 고체 전해질 물질을 원하는 모양에 따라 소결시킬 수 있다.
- [0041] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 기존의 세라믹 고체 전해질은 부러지기 쉬운 펠렛 형태로만 제작되어 활용 범위가 넓지 못했지만, 본 발명의 경우 용액 상태의 전구체로 다양한 가이드 부재의 모양 그대로 고체 전해질을 제작할 수 있다.
- [0043] 도 2a는 종래의 일 실시예에 따른 전구체 용액을 도기한 도면이다. 도 2b는 본 발명의 일 실시예에 따른 전구체 용액을 도기한 도면이다.
- [0044] 도 2a를 참고하면, 기존의 LATP 세라믹 전구체 용액은 기존의 고상 합성 또는 수계 합성법에 사용되는 전구체 용액을 포함할 수 있다. 이 경우, 전구체 혼합 후 가라앉은 분말을 건조한 후 소결 처리할 수 있다.
- [0045] 예를 들어, 기존의 LATP 세라믹 전구체 용액은 LiCl , $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$, $\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ 및 $\text{Ti}(\text{OC}_4\text{H}_9)_4$ 를 물(H_2O)과 혼합하여 생성될 수 있다.
- [0046] 도 2b를 참고하면, 본 발명에 따른 전구체 용액의 경우, 각 원소를 포함하는 전구체 중, 에탄올 용매에 완전 용해되는 전구체 물질이 사용될 수 있다. 이 경우, 해당 전구체 용액이 에탄올 용매에 완전히 용해되기 때문에, 본 발명에 따른 전구체 용액은 액상으로 바로 사용될 수 있다.
- [0047] 예를 들어, 본 발명에 따른 전구체 용액은 LiCl , AlCl_3 , $\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_4\text{P}$ 및 $\text{Ti}(\text{C}_3\text{H}_5\text{O})_4$ 를 에탄올 용매에 용해시켜 생성될 수 있다.
- [0049] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 특정 형태의 고체 전해질의 제조 과정(300)을 도시한 도면이다.
- [0050] 도 3을 참고하면, 특정 형태의 고체 전해질의 제조 과정(300)은 함침 과정(310), 열분해 과정(320) 및 소결 과정(330)을 포함할 수 있다.
- [0051] 함침 과정(310)에서, 특정 형태의 가이드 부재를 전구체 용액에 함침시킬 수 있다. 예를 들어, 도 4a를 참고하면, 가이드 부재는 스트랜드(strand) 형태, 패브릭(fabric) 형태, 천(woven) 형태 등 다양한 형태를 가질 수 있으나, 이에 제한되지 않는다. 또한, 도 4b를 참고하면, 이러한 가이드 부재가 함침된 전구체 용액을 확인할 수 있다. 이후, 함침된 가이드 부재를 건조시킬 수 있다.
- [0052] 열분해 과정(320)에서, 건조된 가이드 부재를 제1 온도에서 열처리하여, 상기 가이드 부재를 열분해시킬 수 있다. 이 경우, 가이드 부재가 열분해됨에 따라, 가이드 부재에 포함된 전구체 물질은 특정 형태로 수축될 수 있다.
- [0053] 소결 과정(330)에서, 특정 형태로 수축된 전구체 물질을 제2 온도에서 열처리하여, 도 4c와 같이, 특정 형태로 수축된 전구체 물질을 소결시켜 특정 형태의 고체 전해질을 생성할 수 있다.
- [0054] 즉, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 열분해 과정(320)과 소결 과정(330)과 같은 열처리 과정을 통해 가이드 부재의 특정 형태대로 고체 전해질을 생성할 수 있다.
- [0056] 도 5a는 본 발명의 일 실시예에 따른 열처리 온도 별 고체 전해질의 소결 과정을 도시한 도면이다. 도 5b는 본 발명의 일 실시예에 따른 열처리 온도 별 고체 전해질을 도시한 도면이다. 도 5c는 본 발명의 일 실시예에 따른 다양한 형태의 고체 전해질을 도시한 도면이다.

- [0057] 도 5a를 참고하면, 전구체 용액에 함침되었던 가이드 부재를 150℃로 2시간 동안 열처리하여 수분을 제거할 수 있다.
- [0058] 또한, 해당 가이드 부재를 500℃로 4시간 동안 열처리하여 가이드 부재를 열분해시킬 수 있다.
- [0059] 이후, 열분해를 통해 가이드 부재에 포함되었던 전구체 물질이 가이드 부재의 형태로 수축됨에 따라, 수축된 전구체 물질을 800℃로 4시간 동안 열처리하고, 950 내지 1100℃로 열처리하여 수축된 전구체 물질을 소결시킬 수 있다.
- [0060] 이 경우, 도 5b를 참고하면, 각 열처리 온도에 따라, 가이드 부재가 열분해되고, 가이드 부재의 특정 형태와 동일하게 고체 전해질이 생성되는 것을 확인할 수 있다. 또한, 도 5c를 참고하면, 가이드 부재는 스트랜드 형태, 패브릭 형태, 천 형태 등 다양한 형태를 가질 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.
- [0062] 도 6a는 본 발명의 일 실시예에 따른 XRD 분석 그래프를 도시한 도면이다. 도 6b 내지 6e는 본 발명의 일 실시예에 따른 고체 전해질 이미지를 도시한 도면이다.
- [0063] 도 6a 내지 6e를 참고하면, 1000℃ 이상으로 소결한 후, XRD 분석을 통해 특정 형태로 전구체 물질의 LATP 결정상이 확인됨을 확인할 수 있다.
- [0064] 이 경우, 소결된 LATP 세라믹은 카본 기반 가이드 부재의 형상과 동일하게 소결된 것을 확인할 수 있다. 단면 이미지와 3D 구조 이미지를 확인하더라도 소결된 LATP 세라믹은 카본 기반 가이드 부재의 형상과 동일하게 소결되며, Li^+ 이온 전달 채널이 생성됨을 확인할 수 있다.
- [0066] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 고체 전해질의 이온 전도도 그래프를 도시한 도면이다.
- [0067] 도 7을 참고하면, 본 발명의 일 실시예에 따라 제조된 고체 전해질은 가이드 부재와 동일한 형태를 가질 뿐만 아니라, 성능 측면에서도, 세라믹 고체 전해질의 이온 전도도를 그대로 유지함을 확인할 수 있다. 즉, 본 발명에 따른 고체 전해질은 전기화학적 특성은 그대로 유지한 상태로 형태를 조절할 수 있다.
- [0069] 일 실시예에서, 본 발명의 세라믹 고체 전해질은 리튬 및 이온의 전해질 역할로 적합한 다양한 물질로 구성될 수 있으며, 이에 제한되지 않는다.
- [0070] 예를 들어, 리튬 이온 전도성 세라믹 고체 전해질은 NASICON-type의 $(\text{Li}_{1.3}\text{Al}_{0.3}\text{Ti}_{1.7}(\text{PO}_4)_3)$, LAGP 등과 이의 혼합 및 이의 타 이온 도핑(doping) 류), LLTO-type $(\text{Li}_{3x}\text{La}_{2/3-x}\text{TiO}_3)$ 등), LISICON-type $(\text{Li}_{14}\text{ZnGe}_4\text{O}_{16})$ 등), Composite-type $(\text{LiI}-\text{Al}_2\text{O}_3)$ 등), LiPON $(\text{Li}_{2.88}\text{PO}_{3.73}\text{N}_{0.14}, \text{Li}_3\text{PO}_{3.3}\text{N}_{0.5})$ 등), Thio-LISICON type $(\text{Li}_{10}\text{GeP}_2\text{S}_{12}, \text{Li}_{10}\text{SnP}_2\text{S}_{12}, \text{Li}_2\text{S}\cdot 30\text{P}_2\text{S}_5)$ 등), 가넷 타입(Garnet type) $(\text{Li}_6\text{La}_2\text{BaTa}_2\text{O}_{12}, \text{Li}_7\text{La}_3\text{Zr}_2\text{O}_{12})$ 등) 및 기타 리튬 이온 선택 투과성 세라믹 고체 전해질 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0071] 또한, 예를 들어, 소듐 세라믹 고체 전해질은 NASICON계 물질 $(\text{Na}_{1+x}\text{Zr}_2\text{P}_{3-x}\text{Si}_x\text{O}_{12}, 0 < x < 3)$ 과 도핑(doping) 물질, $\text{NaMM}'(\text{PO}_4)_3$, M or M' = Na^+ , V^{3+} , Nb^{3+} , Ta^{3+} , ...), 베타 알루미나(beta-Alumina) ($\beta\text{-Al}_2\text{O}_3$), NaPS_4 계열(정방 위상(tetragonal phase) NaPS_4 , 입방 위상(cubic phase) NaPS_4 등과 이의 혼합 및 타 이온 도핑 류) 및 기타 소듐 이온 선택 투과성 세라믹 고체 전해질을 포함할 수 있다.
- [0073] 이상의 설명은 본 발명의 기술적 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로, 통상의 기술자라면 본 발명의 본질적인 특성이 벗어나지 않는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능할 것이다.
- [0074] 따라서, 본 명세서에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술적 사상을 한정하기 위한 것이 아니라, 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예들에 의하여 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

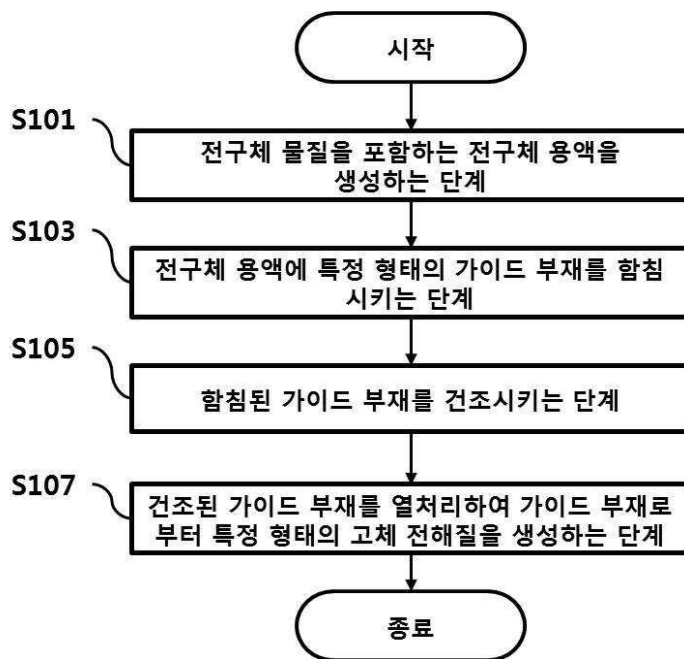
[0075] 본 발명의 보호범위는 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 이해되어야 한다.

부호의 설명

[0077] 300: 고체 전해질의 제조 과정
310: 함침 과정
320: 열분해 과정
330: 소결 과정

도면

도면1



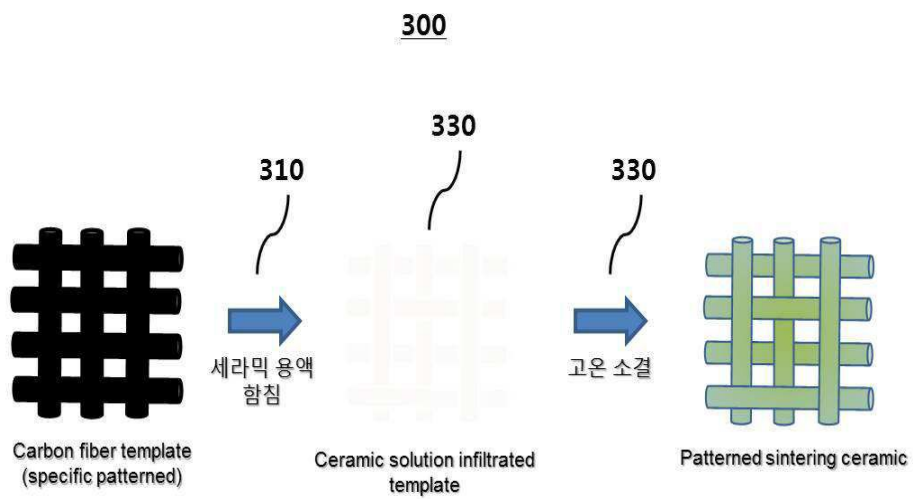
도면2a



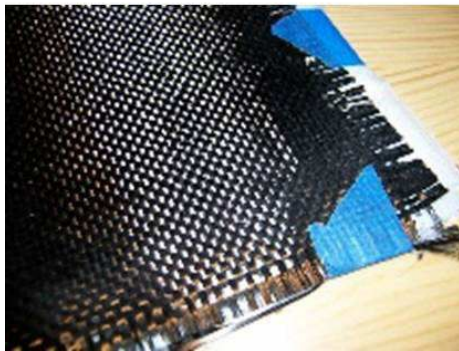
도면2b



도면3



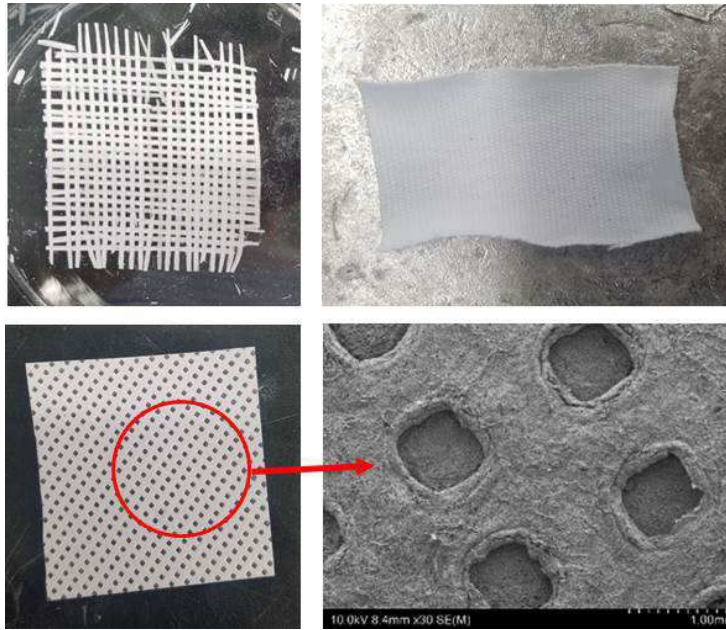
도면4a



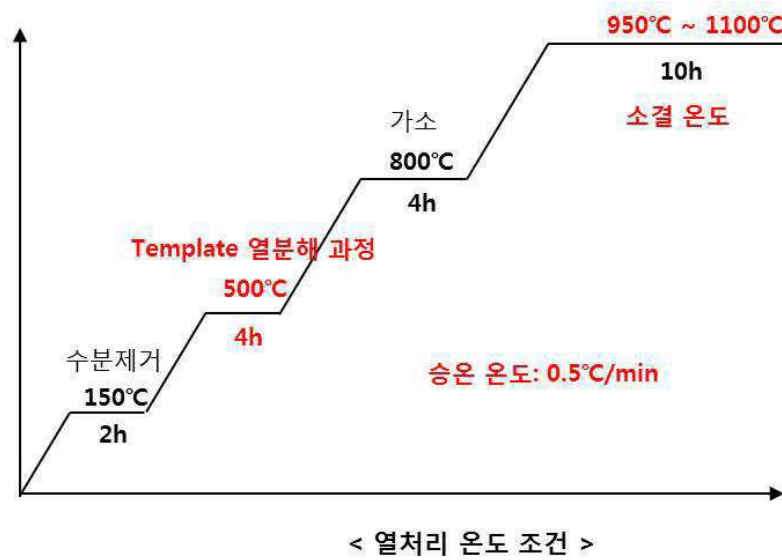
도면4b



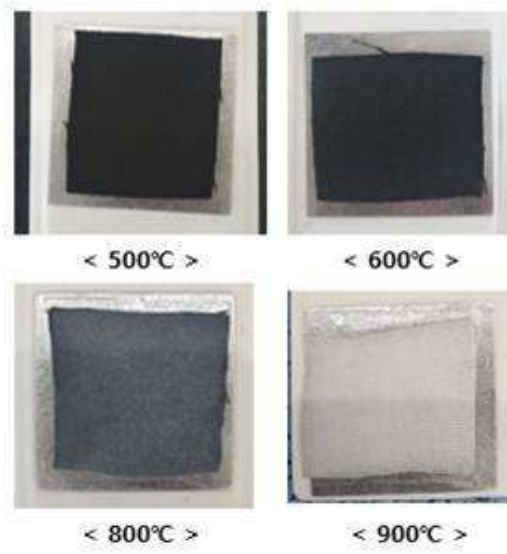
도면4c



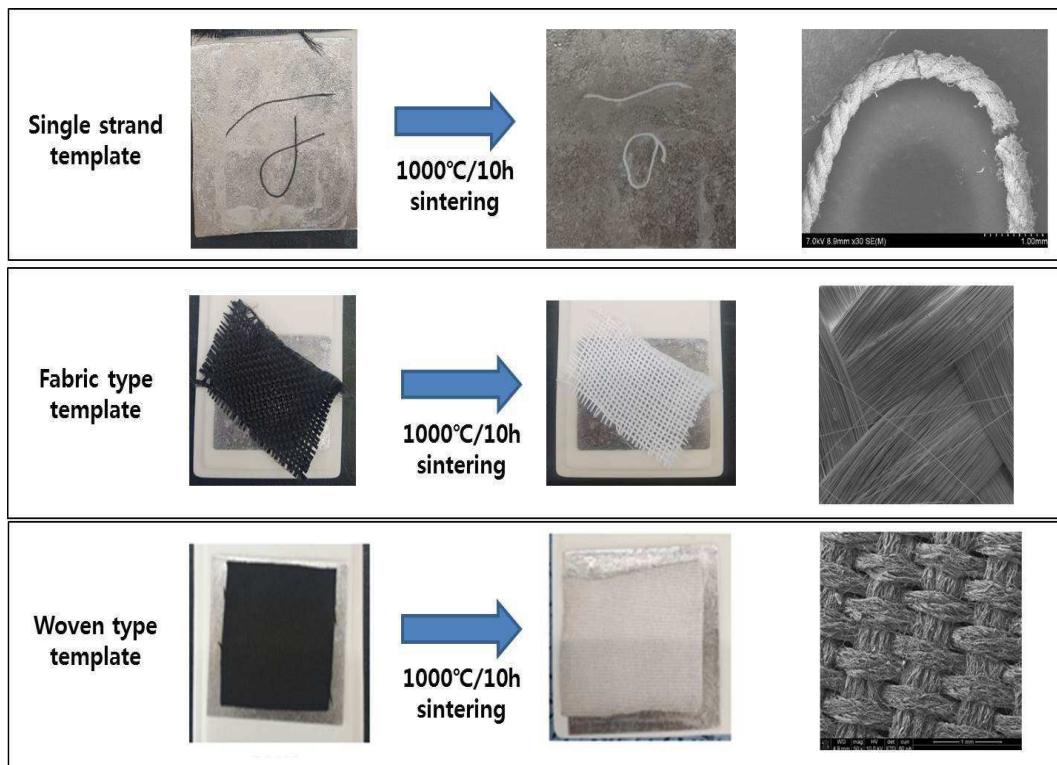
도면5a



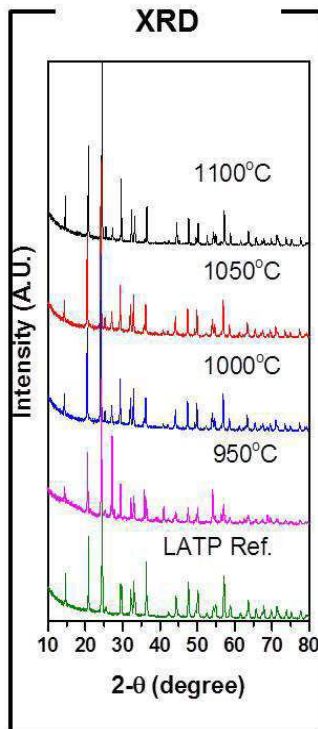
도면5b



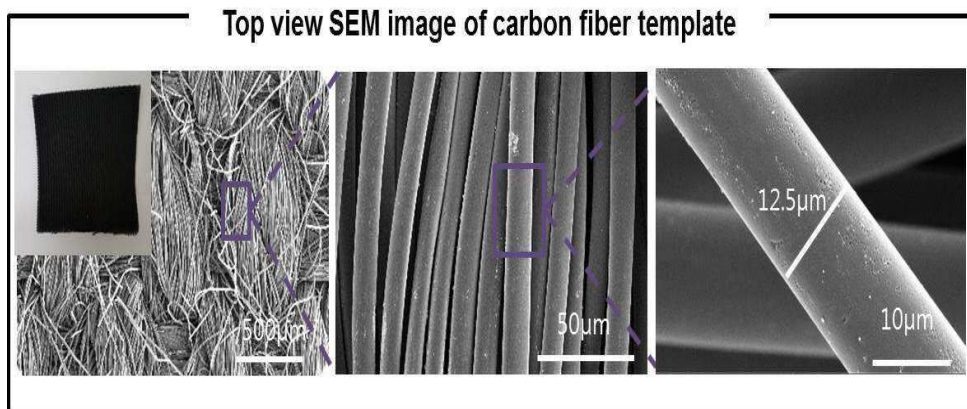
도면5c



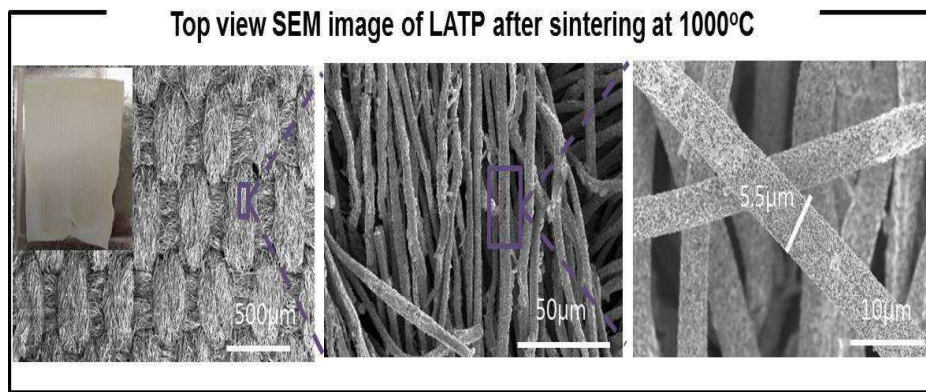
도면6a



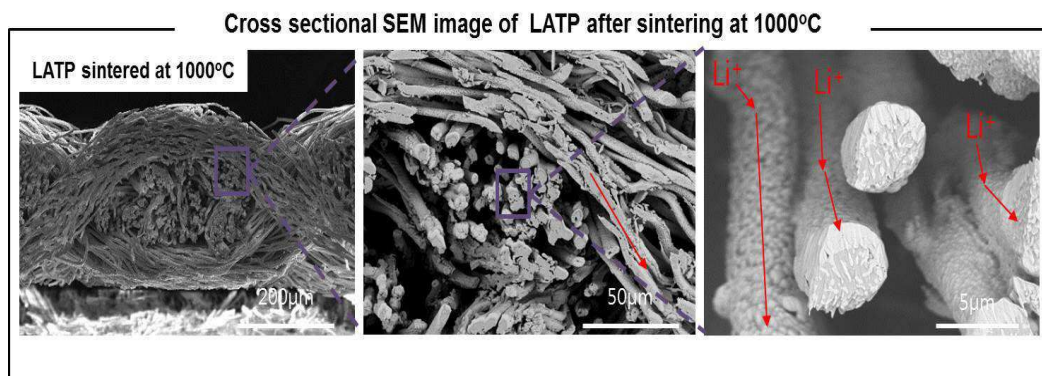
도면6b



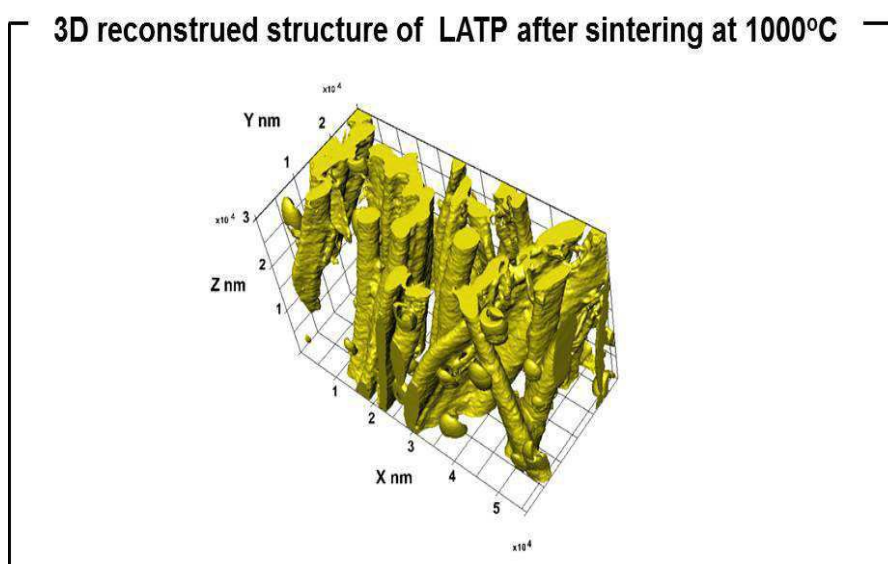
도면6c



도면6d



도면6e



도면7

