

한국광기술원 채용 관련 블라인드 처리 가이드 라인

한국광기술원 직원 공개채용은 「평등한 기회, 공정한 과정을 위한 블라인드 채용」을 따르고 있습니다. 이에 지원서 작성 시 첨부하는 연구실적 증빙자료 블라인드 처리방법에 대해 다음과 같이 안내드리며, 반드시 숙지하시어 전형과정에 불이익을 받지 않도록 유의 바랍니다.

1. 논문(학위논문 포함) 실적

- 가. (블라인드 처리) 저자 소속 인적사항(성명, 학교명·로고·심볼, 지도교수명, 평가위원 등), 사사문구(Acknowledgments), 학위논문 혹은 논문초록 내 학교 워터마크(watermark) 등
 - 지원자 본인 뿐만 아니라 모든 저자의 성명, 소속, 이메일 등 블라인드 처리
 - 저널에 따라 페이지 상/하단에 저자정보(인적사항-성명 등) 부분은 모두 블라인드 처리
- 나. (블라인드 미처리) 저널명, 논문명 및 주요 Article info(게재권호, ISSN 등)

2. 특허 실적

- 가. (블라인드 처리) 특허권자 및 발명자 정보, 사사문구(Acknowledgments),
- 나. (블라인드 미처리) 발명의 명칭, 등록번호 및 등록일자 등 특허 기본정보

3. 기타 사항

- 가. 연구수행실적의 경우 논문 및 특허에 관한 블라인드 가이드를 동일하게 적용
 - 나. 응시지원서 제출 시 함께 첨부하는 서류 중 다음에 해당하는 경우 블라인드 미처리 대상임
 - 공인영어성적증명서, 자격증, 주민등록초본, 병적증명서
 - 취업지원(보훈)대상자 증명서 및 장애인 증명서
- ※ 『3. - 나.』의 서류는 인사부서에서만 내용을 열람하며, 심사위원에게 비공개

Synthesis and Optical Characteristic of Highly Efficient and Stable Luminescent Nanomaterials

XXXXXXXXXX

A Ph.D. Dissertation Submitted to

theXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

in partial fulfillment of the requirements

for the degree of Ph.D. in Engineering

April 2020

Supervised by

XXXXXXX

Major Advisor

Abstract

Synthesis and Optical Characteristic of Highly Efficient and Stable Luminescent Nanomaterials

Luminescent nanomaterials have attracted great attention due to their significantly unique optoelectronic properties different from bulk and microscale luminescent materials. Thus, these are considered as key materials for next-generation light conversion devices. Despite the excellent optoelectronic properties of the light-emitting nanomaterials, it is difficult to apply and implement the optoelectronic devices due to low physical and chemical stability. In addition, several problems have been raised in the synthesis process of the materials such as scale limitations and environmental problems due to waste liquids. In this thesis, novel methods have been proposed to solve these problems of metal halide perovskite and oxide persistent luminescent phosphor materials and maximize optical properties.

Metal halide perovskite materials are suitable for application in light-emitting diodes due to their wide color tunability (from 400 to 800 nm) with control of the bandgap, narrow full width at half maximum (FWHM) of the emission band (around 20 nm), and high photoluminescence quantum yields (PLQYs), as well as their low-temperature synthesis process and low cost, compared with inorganic bulk

counterparts. Despite these excellent optical properties, some challenges still remain for the commercialization of perovskite. In this thesis, the optical properties and their correlations depending on the composition and structure were investigated. Highly efficient and long-term stable perovskite was developed through the substitution of appropriate elements and the transformation of crystal structural dimensions. In addition to this, by introducing reactors that generate a powerful hydraulic shear and a Couette–Taylor flow, the agitation of the precursors was enhanced and a uniform fluid motion was induced to develop a mass synthesis method that improved the optical properties and crystal homogeneity of the perovskite material. The stability to external factors such as light, air, moisture, and temperature has been significantly enhanced through surface modification based on silane coupling agent and fabrication of organic/inorganic composite.

Persistent phosphors that continue to emit light in the dark has recently attracted great attention as a promising material due to various application fields such as biomedical imaging, road lane, and emergency signage, etc. However, these sulfide-based host lattices also have the thermally and chemically instability to the air and sunlight. In this thesis, I report on doping and co-doping studies to improve persistent luminescence properties based on oxide host materials. Finally, for the synthesis of high-quality phosphors, the eco-friendly cellulose assisted liquid phase precursor method was developed that enables uniform distribution of the dopant and co-dopant.

Keywords : luminescence, nanomaterials, perovskites, persistent phosphors, synthesis

This certifies that the Ph.D. Dissertation
of **XXXXXXXXXX** is approved.

XXXXXXXXXX

Thesis Supervisor: **XXXXXXXXXX**

XXXXXXXXXX

Thesis Committee Chairman: **XXXXXXXXXX**

XXXXXXXXXX

Thesis Committee Member #1: **XXXXXXXXXX**

XXXXXX

Thesis Committee Member #2: **XXXXXXXXXX**

XXXXXX

Thesis Committee Member #3: **XXXXXXXXXX**

The Graduate School
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
June 2020

논문요약

고효율 고안정 나노 발광재료의 합성 및 광학특성



나노 발광소재는 벌크 및 마이크로 스케일 발광 소재와는 달리 독특한 광전자 특성을 지님으로 인해 최근 주목을 받고 있으며 디스플레이, 조명, 바이오이미징, 트랜지스터, 태양전지, 센서 등 차세대 광전자 장치의 핵심 물질로 여겨지고 있는 소재이다. 그러나 나노 발광소재는 우수한 광전자특성에 비하여 물리 및 화학 안정성이 낮아 소자 응용 및 구현에 어려움이 있으며, 소재의 합성에 있어서 규모의 제한과 폐액으로 인한 환경 문제가 제기되고 있다. 본 논문에서는 금속 할라이드 페로브스카이트 및 산화물 초잔광 형광 소재의 이러한 문제점을 해결하고 동시에 광학적 특성을 극대화하고자 한다.

금속 할라이드 페로브스카이트 소재는 밴드갭을 제어를 통한 용이한 발광파장 조절 (400 ~ 800 nm), 약 20 nm 정도의 협반치폭 발광 스펙트럼, 높은 광발광 양자수율로 인하여 발광 다이오드 및 태양 에너지 변환 재료로 적용되기에 우수한 물질이

다. 뿐만 아니라 무기 형광체 재료에 비하여 저온 합성이 가능하고 및 저렴한 공정 및 원료의 장점을 보유하고 있다. 본 논문에서는 페로브스카이트 소재의 구성원소 및 결정구조에 따른 광학적 특성과 그 상관 관계에 관한 연구를 수행하였다. 원소의 적절한 치환 및 결정의 구조적 차원 변형을 통하여 매우 효율적이고 장기적으로 안정한 물질을 개발하였다. 그리고 강력한 유압전단과 Couette-Taylor 유동을 발생시키는 반응기를 도입하여 전구체의 교반을 강화하고 균일한 유체운동을 유도하여 페로브스카이트 소재의 광학 특성과 결정의 균질성이 향상된 대량 합성법을 개발하였다. 또한 페로브스카이트의 빛, 공기, 습기 및 온도 등 외부요인에 대한 안정성을 향상시키기 위하여 실란 커플링제를 통한 표면개질 및 유기 무기 복합 재료화의 접근 방식을 통해 안정성이 향상된 페로브스카이트 소재를 개발하였다.

암실에서 여기광원의 제거 후에도 지속적으로 발광을 유지하는 초잔광 형광체는 최근 생의학 이미징, 도로 차선 및 비상 표지판 등과 같은 다양한 응용 분야로 인해 유망한 재료로 큰 관심을 받고 있다. 그러나 황화물 기반의 호스트 격자는 열적, 화학적으로 공기 및 햇빛 등에 불안정하다. 이 논문에서 산화물 호스트 재료에 기반한 초잔광 특성을 향상시키기 위하여 원소의 도핑 및 공-도핑을 통한 트랩 에너지 레벨 형성에 대하여 보고한다. 마지막으로, 고품질 형광체의 합성을 위해, 도펀트 및 공-도펀트를 균일하게 분포시킬 수 있는 접근법으로 친환경 미세결정질 셀룰로오스 기반 액상 전구체 방법이 개발되었고 용제에 관한 연구가 수행되었다.

주제어 : 발광, 나노소재, 페로브스카이트, 초잔광 형광체, 합성



Contents lists available at ScienceDirect

Journal of Alloys and Compounds

journal homepage: <http://www.elsevier.com/locate/jalcom>



Organic solvent-free lyophilization assisted recrystallization synthesis of high-purity green emissive Cs_3MnX_5 ($\text{X} = \text{I}, \text{Br}$)



XX
 XXX
 XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

ARTICLE INFO

Article history:

Received 27 April 2020
 Received in revised form
 29 June 2020
 Accepted 6 July 2020
 Available online 9 July 2020

Keywords:

Metal halide
 Green synthesis
 Narrow-band emission
 Inorganic light emitting materials

ABSTRACT

Light-emitting materials such as perovskite, quantum dots, and commercialized phosphors have attracted attention from the world because of their excellent optical properties. However, these materials require various organic solvents, high temperature, high pressure, and gas in the synthesis process. In the present study, the inorganic metal halide (IMH) was synthesized using the lyophilization assisted recrystallization (LARC) method. In addition, the material does not contain toxic metal such as lead and cadmium, and confirmed green luminescence arose from d^5 configuration with the d-d transition of halogen anion coordinated manganese complex in the new structure Cs_3MnX_5 ($\text{X} = \text{I}, \text{Br}$). It exhibited a luminescence characteristic with a narrow band emission (full width at half maximum (FWHM) = 42 nm and 39 nm) at the center wavelength of 540 and 520 nm, and high photoluminescence quantum yield (PLQY) of 78.5% and 74.9% under the blue excitation, respectively. This material is expected to serve as a luminescent material that can replace commercial green phosphors.

© 2020 Elsevier B.V. All rights reserved.

1. Introduction

Light-emitting materials are classified according to their characteristics such as wavelength, spectra, full width half maximum (FWHM) and form of materials. These materials are mainly applied to solid state lighting, photovoltaic, bio-imaging, information security, and display technologies [1–7]. In the field of light-emitting materials, the materials that lead to a broad spectrum can be used for lighting, and high color purity light-emitting materials having a narrow FWHM are suitable for display technology. In order to efficiently apply high-performance materials in these various fields, many researchers are constantly devoting their efforts to develop new composition or improve the efficiency of existing materials among materials such as acid nitrate and oxide fluorescence,

quantum dots (QDs), and perovskite nanocrystals (PNCs) [8–14].

Although oxynitride or oxide-based phosphors have the advantages of high durability and mass productivity, they are accompanied by the problem that high temperature, high pressure, and reducing gas are inevitably required in the synthesis process [15]. On the other hand, materials known as solution-based luminescent materials such as QD and PNCs can be synthesized in a fast time at a relatively low temperature of 200 °C using a variety of organic solvents, but have the disadvantages that a large amount of waste liquid and is inevitably generated. These colloidal luminescent materials can be synthesized even at room temperature [16–18], still this method also uses various organic solvents that have an opposite characteristic such as solubility and polarity to recrystallization of the materials. In addition, these organic solvent-based synthesis methods present a problem of losing the chemical yield of the final material during purification. Nevertheless, these materials have advantages such as narrow FWHM with high photoluminescence quantum yield (PLQY) and the implementation of various wavelengths through particle size control or the substitution of halogen ions. Although research is being continuously conducted, they have environmental limitation in that toxic heavy

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

** Corresponding author.

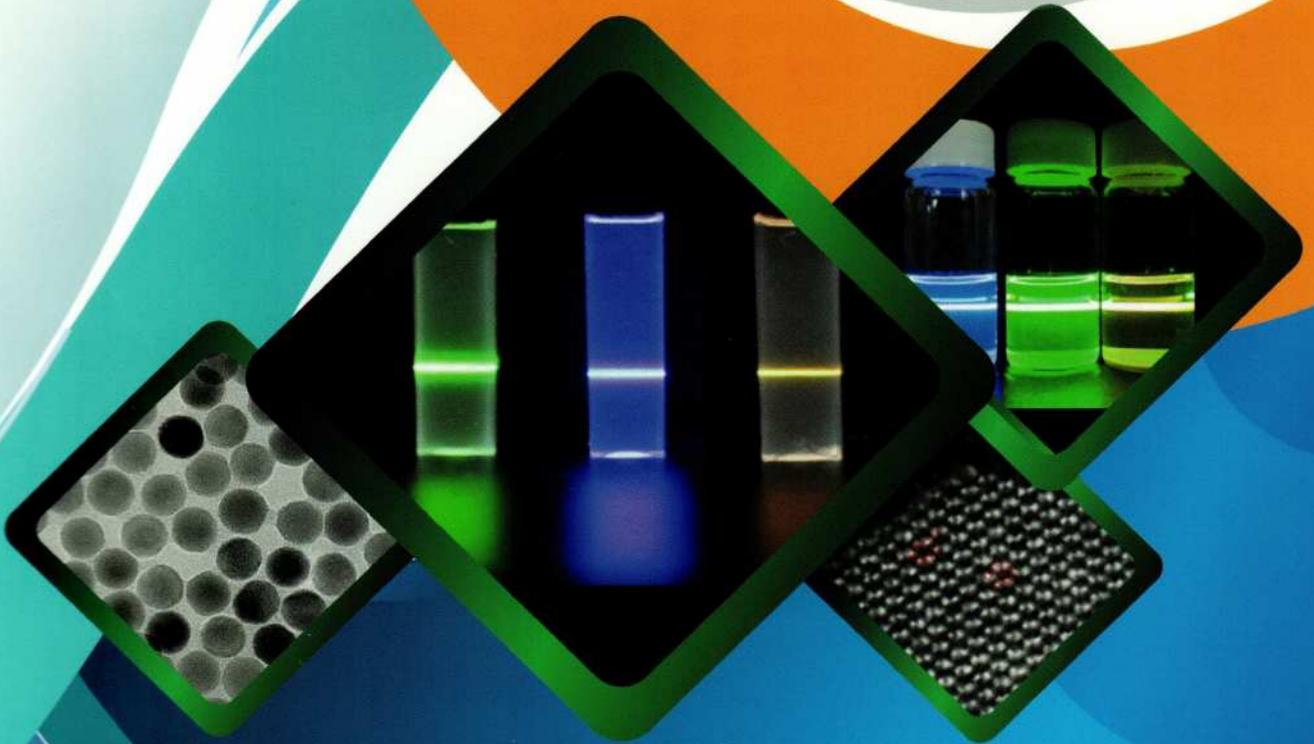
E-mail addresses: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX XXXXXXXX
 XXXXX

¹XXX and XXXX contributed equally to this work.

<https://doi.org/10.1016/j.jalcom.2020.156324>

0925-8388/© 2020 Elsevier B.V. All rights reserved.

제 31회 형광체포럼



The 31st Seminar in Phosphor Technology Forum

- **일시:** 2019년 6월 4(화) ~ 6월 5일(수)
- **장소:** 한국과학기술연구원 국제협력관, 컨벤션 홀
- **주최:** 한국 정보디스플레이학회 형광체연구회
- **후원:** DAEJOO 대주전자재료 TRIKAISER^{LED} 트리카이저

(주)고순도코리아 (주)고순도코리아

KOJUNDO KOREA CO., LTD

제31회 형광체포럼 프로그램 일정

| 일자 | 시 간 | 구분 | 주 제 | 발표자 | 비 고 |
|------------|-------------|--------|---|---------------------------|------------|
| 6/4 (화) | 12:00~12:50 | 등록 | 참가 안내 및 참가자 등록 | | |
| | Session 1 | 사회 | 좌장 : XXXXXXXXXXXXXXXX | | |
| | 12:55~13:00 | 개회사 | 개회사 및 형광체 연구회 연혁 보고 | XXX | XXX |
| | 13:00~13:30 | 발표1 | Colloidal Synthesis of Luminescent Nanophosphors for Spectral Conversion | XXXXXXXX | XXXXXXXX |
| | 13:30~14:00 | 발표2 | Application of organic wrinkles and metal oxides in OLEDs | XXXXXXXX | XXX |
| | 14:00~14:30 | 발표3 | III-Nitride Nanowire Integrated Nano-photonics | XXXXXXXX | XXXX |
| | 14:30~15:00 | 발표4 | Spectral converting layer for efficiency enhancement of photovoltaic cell | XXXXXXXX | XXX |
| | 15:00~16:30 | Poster | | | |
| | Session 2 | 사회 | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX | | |
| | 16:30~17:00 | 발표5 | Development of high color purity perovskite QDs for wide color gamut display | XXXX XXXXX XXXXXXXX | XXXXXXXXXX |
| | 17:00~17:30 | 발표6 | Development and Characterization of Phosphor Ceramic Plate for LD & LED based Lightening (Applications) | XXXXXXXX | XX |
| | 17:30~18:00 | 발표7 | Personal journey from μm-scale inorganic to nm-scale organic/inorganic phosphors | XXXXXXXX | XXXX |
| | 18:00~18:20 | 진행 | Closing Remark XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX | | |
| | 18:30~21:00 | 리셉션 | 석식 만찬 | | |
| 6/5 (수) | 간담회 | 사회 | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX | | |
| | 10:00~11:00 | 토의 | | | |
| | 11:00~12:00 | 정례회의 | | | |
| | 12:00~14:00 | | 중식 | | |

*이 프로그램은 추후 사정에 의해 일부 변경될 수 있습니다.

4_

Phosphor Safari 2016

HONG KONG



Venue: Hong Kong Baptist University Date: 28 Nov - 01 Dec



Tuesday, 30 Nov 2016 | 19:40 – 19:50

Student Presentation 19

Venue: SCC | Chair: XXXXXXXX

CsPbX₃ (X = Cl, Br, I) Perovskite Nanocrystals as Potential Alternative Luminescence Materials for White Light-emitting Diodes

XXXXXXXXXX

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Student Presentation 20

Venue: SCC | Chair: XXXXXXXXX

One Step Precipitation of Stable Tellurium Quantum Dots inside Phosphate Laser Glass by Engineering Glass Structures for Superbroadband Fiber Amplifier

XXXXXXX

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Student Presentation 21

Venue: SCC | Chair: XXXXXXXXX

NaYF₄:Er³⁺, Yb³⁺/SiO₂ Core/shell Upconverting Nanoparticles for Luminescence Thermometry Up to 900 K

XXXXXXXXXXXX

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

특허증

CERTIFICATE OF PATENT



특허

Patent Number

제 10-1694002 호

출원번호

Application Number

제 10-2015-0076513 호

출원일

Filing Date

2015년 05월 29일

등록일

Registration Date

2017년 01월 02일

발명의 명칭 Title of the Invention

비선형 합주파수 생성 및 4파 혼합 듀얼 모드를 이용한 현미경

특허권자 Patentee



발명자 Inventor

등록사항란에 기재

위의 발명은 「특허법」에 따라 특허등록원부에 등록되었음을 증명합니다.

This is to certify that, in accordance with the Patent Act, a patent for the invention has been registered at the Korean Intellectual Property Office.



2017년 01월 02일

특허청장

COMMISSIONER,
KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

최동규

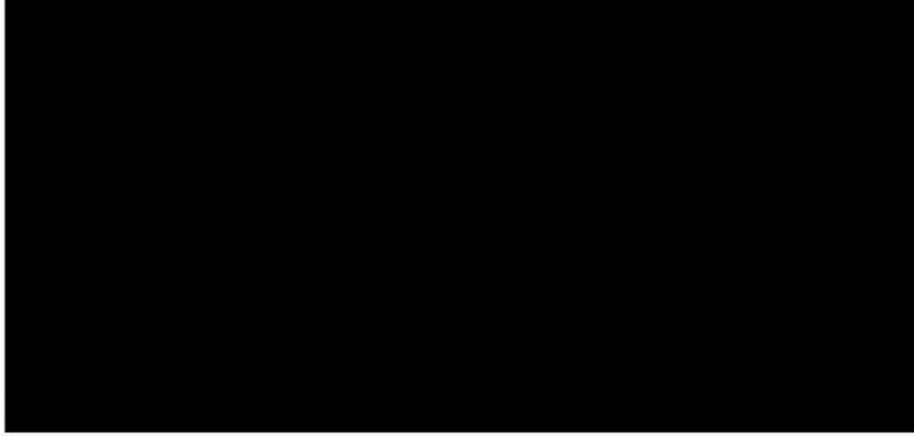
등록 사항

특 허

등록 제 10-1694002 호

Patent Number

발명자 Inventors

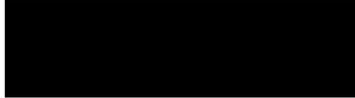




US009791741B2

(12) **United States Patent**(10) **Patent No.:** **US 9,791,741 B2**(45) **Date of Patent:** **Oct. 17, 2017**(54) **ALIGNMENT FILM, METHOD FOR FORMING ALIGNMENT FILM, METHOD FOR ADJUSTING LIQUID CRYSTAL ALIGNMENT, AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE**

(75) Inventors:



(73) Assignee:



(*) Notice: Subject to any disclaimer, the term of this patent is extended or adjusted under 35 U.S.C. 154(b) by 304 days.

(21) Appl. No.: **14/351,634**(22) PCT Filed: **Oct. 14, 2011**(86) PCT No.: **PCT/KR2011/007672**

§ 371 (c)(1),

(2), (4) Date: **Apr. 14, 2014**(87) PCT Pub. No.: **WO2013/054962**PCT Pub. Date: **Apr. 18, 2013**(65) **Prior Publication Data**

US 2014/0247417 A1 Sep. 4, 2014

(51) **Int. Cl.****G02F 1/1337** (2006.01)**G02F 1/29** (2006.01)(52) **U.S. Cl.**CPC **G02F 1/1337** (2013.01); **G02F 1/13378** (2013.01); **G02F 1/29** (2013.01);

(Continued)

(58) **Field of Classification Search**

CPC G02F 1/1337; G02F 1/133711; G02F 1/133753; G02F 1/13378;

(Continued)

(56) **References Cited**

U.S. PATENT DOCUMENTS

8,031,310 B2 10/2011 Tamaki et al.
2005/0094072 A1* 5/2005 Lu G02F 1/13378
349/123

(Continued)

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

GB 2290629 A * 1/1996
JP H08-095047 A 4/1996

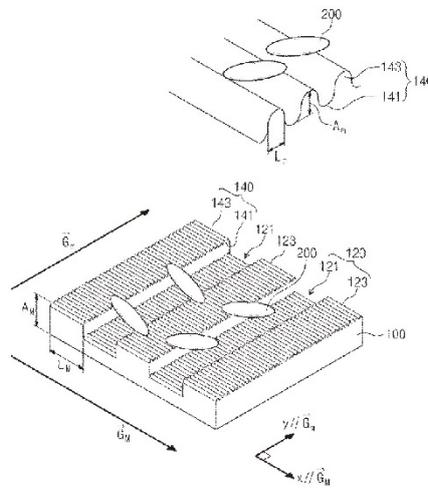
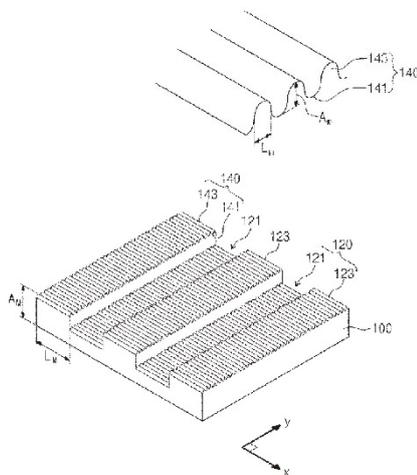
(Continued)

OTHER PUBLICATIONS

International Search Report for PCT/KR2011/007672 dated Jul. 30, 2012.

Primary Examiner — Nathanael R Briggs*Assistant Examiner* — William Peterson(74) *Attorney, Agent, or Firm* — Harness, Dickey & Pierce, P.L.C.(57) **ABSTRACT**

Provided is a method for controlling liquid crystal alignment. An alignment film has a plurality of first grooves which are elongated in a first direction and area spaced from each other, and a plurality of second grooves which are elongated in a second direction and are spaced from each other by crossing said first grooves. Multistable liquid crystal alignment is enabled selectively by adjusting an aspect ratio of said first grooves and an aspect ratio of said second grooves.

6 Claims, 17 Drawing Sheets



래 표지는 전산접수 시 자동 생성 및 포함되므로 따로 작성하지 말 것(과제책임자 및 주관기관장 날인 불요)

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|--------------------------------------|-------------------------------|--------------|--------------|---------------|----------------|-----------------|-----------------------------------|------------|--|
| 1) 과제번호 | XXXXXX | 2) 공고번호 | 중소기업 청고공제 2016- 412호 | 3) 기술분류 | 비고 | 산업기술 분류 | 국가과학기술 표준분류 | 6T | 국가중점과 학기술분류 | 녹색기술 분류 | |
| | | | | | 대분류 | 기계·소재 | 재료 | IT | 주력 수출산업 고도화 | | |
| | | | | | 중분류 | 자동차/철도차량 | 세라믹재료 | 핵심부품 | 첨단소재 기술 (나노 구조 제어 무기·탄소 소재) | | |
| | | | | | 소분류 | 전기 및 전자장치 | 광/전자세라믹 스 | 기타 정보통신 부품기술 | (해당 없음) | | |
| 중소기업기술개발지원사업 사업계획서 | | | | | | 자유응모 ● 지정공모 ○ | | | | | |
| 창업성장-기술개발사업 | | | | | | 공개여부 가 ○ 부 ● | | | | | |
| 4) 과제명 | 자동차 레이저 헤드램프용 세라믹 형광체 플레이트 개발 | | | | | | | | | | |
| 5) 주관기관 | 기관명 | XXXXXXXXXXXX | | | | | 홈페이지 | XXXXXXXXXX | | | |
| | 설립년월일 | XXXXXXXXXXXX | | | | | 상시근로자수(명) | 17 | | | |
| | 사업자등록번호 | XXXXXXXXXXXX | | | | | 법인등록번호 | XXXXXXXXXXXX | | | |
| | 주소(소재지) | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX | | | | | | | | | |
| | 주생산품 | XXXX | | | | | | | | | |
| | 대표자 성명 | XXX | | | | | 생년월일 | XXXXXXXXXXXX | | | |
| | 대표자 e-mail | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX | | | | | | | | | |
| 6) 과제책임자 | 성명 | XXX | | | | | 생년월일 | XXXXXXXXXXXX | | | |
| | 직위 | XX | | | | | 휴대전화 | XXXXXXXXXXXX | | | |
| | 팩스 | XXXXXXXXXX | | | | | 전화 | XXXXXXXXXX | | | |
| | 책임자 e-mail | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX | | | | | | | | | |
| 7) 개발기간 | 총 개발기간 : 2017.06.01 ~ 2018.05.31 (12개월) | | | | | | | | | | |
| 8) 연차별 사업비 (천원) | 구분 | 정부 출연금 | 민간(기업) 부담금 | | | 민간(수요처) 부담금 | | | 계 | | |
| | | | 현금 | 현물 | 소계 | 현금 | 현물 | 소계 | | | |
| | 1차년도 | 172,000 | 21,500 | 21,500 | 43,000 | 0 | 0 | 0 | 215,000 | | |
| 합계 | 172,000 | 21,500 | 21,500 | 43,000 | 0 | 0 | 0 | 215,000 | | | |
| 9) 참여기업 | 기업명 | | | | | | 홈페이지 | | | | |
| | 설립년월일 | | | | | | 상시종업원수(명) | | | | |
| | 사업자등록번호 | | | | | | 법인등록번호 | | | | |
| | 주소 | | | | | | | | | | |
| | 주생산품목 | | | | | | | | | | |
| | 대표자성명/생년월일 | | | | | | e-mail | | | | |
| | 책임자성명/생년월일 | | | | | | e-mail | | | | |
| 구분 | 기업(관)명 | 대표자 | 부서/학과 | 책임자 | 전화 | | | | | | |
| 10) 수요처 | | | | | | | | | | | |
| 11) 위탁연구기관 | XXXXXX | XXXXXX | XXXXXXXXXX | XXXX | XXXXXXXXXX | | | | | | |
| 12) 실무담당자 | 성명 | 부서·직위 | 전화 | 휴대전화 | e-mail | | | | | | |
| | XXXX | XXXXXXXXXX | XXXXXXXXXXXX | XXXXXXXXXXXX | XXXXXXXXXXXX | XXXXXXXXXXXX | | | | | |
| 13) 보안등급 | 보안과제 (○), 일반과제 (●) | | | | | | | | | | |
| <p>중소기업기술개발 지원사업 운영요령 및 중소기업 기술개발사업 관리지침의 규정에 따라 중소기업 기술개발사업을 수행하고자 사업계획서를 제출합니다. 또한 본 사업계획서 내용에 중복지원, 허위사실이 있을 경우 선정취소 및 국가연구개발사업의 참여제한 등의 조치에 동의합니다.</p> <p style="text-align: right;">2017년 07월 04일 과제책임자 : XX 주관기관 대표자 : XX</p> <p style="text-align: center;">중소기업청장 귀하</p> | | | | | | | | | | | |

8. 참여연구원

○ 책임자 및 참여연구원 현황

| 소속 기관 | 성명 | 직위 | 생년월일 | 전공 및 학위 | | | | 신규 채용 여부 | 본 사업 참여율 (%) | 정부과제 총 참여율 (%) | 연봉액 (천원) |
|-------|----|----|------|---------|----|----|------|----------|--------------|----------------|----------|
| | | | | 학교 | 전공 | 학위 | 취득년도 | | | | |
| X | X | | | | | | | N | 20 % | 32 % | 1,800 |
| | | | | | | | | Y | 20 % | 20 % | 1,800 |
| | | | | | | | | N | 10 % | 70 % | 7,500 |
| | | | | | | | | N | 20 % | 49 % | 25,000 |
| XX | | | | | | | | Y | 40 % | 40 % | 32,000 |
| | | | | | | | | Y | 20 % | 20 % | 48,000 |
| | | | | | | | | Y | 35 % | 35 % | 32,000 |
| | | | | | | | | N | 18 % | 40 % | 49,000 |
| | | | | | | | | Y | 37 % | 37 % | 48,000 |
| | | | | | | | | N | 30 % | 41 % | 83,340 |

○ 책임자 및 참여연구원의 국가연구개발사업 참여현황(위탁연구기관 제외)

| 소속 | 성명 | 구분 | 건수 | 사업명 | 개발기간 | 과제명 | 참여율 |
|----|----|----|----|-----------------|------|-----|-----|
| X | X | | | 산업핵심기술개발사업(산업부) | 36 | X | 11 |
| | | | | 중견연구자지원사업 | 12 | | 30 |
| | | | | 연구개발고급인력지원사업 | 12 | | 10 |
| | | | | 에너지기술개발사업 | 12 | | 10 |
| | | | | 에너지기술개발사업 | 12 | | 10 |
| | | | | 연구개발고급인력지원사업 | 12 | | 19 |
| | | | | 에너지기술개발사업 | 12 | | 10 |
| | | | | 에너지기술개발사업 | 12 | | 12 |
| | | | | 산업핵심기술개발사업 | 12 | | 15 |
| | | | | 벤처형전문소재기술개발사업 | 12 | | 25 |



□ 사업비 비목별 소요명세 (Part I의 10. 사업비 내역의 세부내역 작성)

※ Part I. - 10. 사업비 내역 - 3) 비목별 총괄의 합산금액과 일치하도록 작성하여야 하며, 불일치 시 감점요인 및 불이익처분을 당할 수 있음

※ 시스템에 입력된 사업비 합계와 아래의 소요명세의 합계가 틀릴 경우, 시스템에 입력한 세목별 총괄금액을 기준으로 처리하는 것을 원칙으로 함

1. 사업비 총괄

(단위 : 천원)

| 구 분 | | | 현 금 | 현 물 | 소 계 | |
|-------------|-----------------------|-----------------|---------|--------|---------|--------|
| 직접비 | 내부 인건비 | 기존 | - | 21,500 | 21,500 | |
| | | 신규 | 51,450 | - | 51,450 | |
| | 외부인건비 | | - | - | - | |
| | 연구장비·재료비 (바우처외 비용) | | 80,090 | - | 80,090 | |
| | 연구활동비 (바우처외 비용) | | 4,000 | - | 4,000 | |
| | 연구과제추진비 | | 2,300 | - | 2,300 | |
| | 연구수당 (해당시) | | - | - | - | |
| | 바우 처 비 | 위탁 연구 개발비 | 직접비 | 38,200 | | 38,200 |
| | | | 간접비 | 11,800 | | 11,800 |
| | | 연구시설·장비사용료 | | | | - |
| 전문가활용비 | | | | - | | |
| 연구개발서비스활용비 | | - | | - | | |
| 소 계 | | | 187,840 | 21,500 | 209,340 | |
| 간접비 (현금) | 인력지원비 | | - | - | - | |
| | 연구지원비 | | - | - | - | |
| | 성과활용지원비 | | 5,660 | - | 5,660 | |
| | 소 계 | | 5,660 | - | 5,660 | |
| 합 계 | | | 193,500 | 21,500 | 215,000 | |

| | |
|----|--|
| 22 | |
| 23 | |
| 24 | |
| 25 | |
| 26 | |
| 27 | |
| 28 | |
| 29 | |
| 30 | |
| 31 | |
| 32 | |
| 33 | |
| 34 | |
| 35 | |
| 36 | |
| 37 | |
| 38 | |
| 39 | |
| 40 | |
| 41 | |
| 42 | |
| 43 | |
| 44 | |
| 45 | |
| 46 | |
| 47 | |
| 48 | |
| 49 | |
| 50 | |
| 51 | |
| 52 | |
| 53 | |
| 54 | |
| 55 | |
| 56 | |
| 57 | |
| 58 | |
| 59 | |

| | | | |
|-------|------------|------------|-------|
| 이학 | 2015-05-01 | 2016-06-30 | 5 |
| 공학 | 2015-07-01 | 2016-06-30 | 19.45 |
| 인문사회학 | 2015-06-01 | 2016-06-30 | 88.89 |
| 공학 | 2015-07-01 | 2016-06-30 | 16.67 |
| 공학 | 2015-07-01 | 2016-06-30 | 15.2 |
| 공학 | 2015-07-01 | 2016-06-30 | 19.45 |
| 공학 | 2015-05-01 | 2016-06-30 | 10 |
| 공학 | 2015-07-01 | 2016-06-30 | 15.2 |
| 공학 | 2015-05-01 | 2016-06-30 | 4 |
| 공학 | 2015-05-01 | 2016-06-30 | 1 |
| 공학 | 2015-07-01 | 2016-06-30 | 15.3 |
| 공학 | 2015-07-01 | 2016-06-30 | 4.64 |
| 공학 | 2015-07-01 | 2016-06-30 | 15 |
| 이학 | 2015-12-01 | 2016-06-30 | 18.47 |
| 공학 | 2015-07-01 | 2016-06-30 | 14.8 |
| 공학 | 2015-05-01 | 2016-06-30 | 4 |
| 공학 | 2015-05-01 | 2016-06-30 | 5 |
| 공학 | 2015-07-01 | 2016-06-30 | 20 |
| 공학 | 2015-07-01 | 2016-06-30 | 18.47 |
| 공학 | 2015-07-01 | 2016-06-30 | 14.01 |
| 공학 | 2015-05-01 | 2016-06-30 | 10 |
| 공학 | 2015-07-01 | 2016-06-30 | 21.89 |
| 공학 | 2015-05-01 | 2016-06-30 | 10 |
| 공학 | 2015-05-01 | 2015-05-02 | 4.7 |
| 공학 | 2015-05-01 | 2016-06-30 | 11.7 |
| 공학 | 2015-05-01 | 2016-06-30 | 10 |
| 공학 | 2015-07-01 | 2016-06-30 | 5 |
| 공학 | 2015-08-01 | 2016-06-30 | 18.48 |
| 공학 | 2015-09-01 | 2016-06-30 | 38.89 |
| 공학 | 2015-07-01 | 2016-06-30 | 10 |
| 공학 | 2015-05-01 | 2016-06-30 | 3 |
| 이학 | 2015-05-01 | 2016-06-30 | 2 |
| 공학 | 2015-07-01 | 2016-06-30 | 15.3 |
| 공학 | 2015-12-01 | 2016-06-30 | 10 |
| 공학 | 2015-05-01 | 2016-06-30 | 10 |
| 공학 | 2015-07-01 | 2016-06-30 | 14.45 |
| 공학 | 2015-07-01 | 2016-06-30 | 14.01 |
| 공학 | 2015-07-01 | 2016-06-30 | 18.47 |

| | | | | | |
|----|--|----|------------|------------|-------|
| 60 | | 공학 | 2015-05-01 | 2016-06-30 | 4.4 |
| 61 | | 공학 | 2015-07-01 | 2016-06-30 | 21.12 |
| 62 | | 공학 | 2015-05-01 | 2016-06-30 | 10 |
| 63 | | 공학 | 2015-11-01 | 2016-06-30 | 12 |
| 64 | | 공학 | 2015-07-01 | 2016-06-30 | 18.47 |
| 65 | | 공학 | 2015-07-01 | 2016-06-30 | 20 |
| 66 | | 공학 | 2015-07-01 | 2016-06-30 | 18.47 |
| 67 | | 공학 | 2015-05-01 | 2016-06-30 | 10 |
| 68 | | 공학 | 2015-07-01 | 2016-06-30 | 15 |
| 69 | | 공학 | 2015-05-01 | 2015-05-02 | 26.7 |
| 70 | | 공학 | 2015-09-01 | 2016-06-30 | 38.89 |
| 71 | | 공학 | 2015-07-01 | 2016-06-30 | 19.45 |

* 참여율 값은 검증되지 않은 값이며, 입력한 데이터가 없는 경우 참여율 항목은 공란으로 표시됩니다.

계속과제

2020 / IoT용 에너지 하베스팅 소자 개발 인력양성을 위한 융복합 고급트랙 / 산업통상자원부 / 에너지인력양성(R&D) / 276.92 백만원

2019 / IoT용 에너지 하베스팅 소자 개발 인력양성을 위한 융복합 고급트랙 / 산업통상자원부 / 에너지인력양성(전력기금)(R&D) / 467.57 백만원

[더보기](#)

동일 연구 책임자 수행과제 내역

[더보기](#)

성과 * 본 과제

연구성과 정보

논문(5)

| No | 논문명 / 성과년도 | 저자명 | SCI구분 |
|----|------------|-----|-------|
| 1 | | | SCI |
| 2 | | | SCI |
| 3 | | | SCI |
| 4 | | | SCI |