

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ФИЗИЧЕСКИЙ
ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра лазерной физики и спектроскопии

Бобкова Мария Владимировна

Формирование световых пучков с заданной поляризационной
структурой на основе фазового преобразования в
микроструктурированных анизотропных элементах

РЕФЕРАТ

Научный руководитель:
Мельникова Е.А., к.ф.-м.н., доцент,
кафедра лазерной физики и спек-
троскопии БГУ

2018

ТЕМА: «ФОРМИРОВАНИЕ СВЕТОВЫХ ПУЧКОВ С ЗАДАННОЙ ПОЛЯРИЗАЦИОННОЙ СТРУКТУРОЙ НА ОСНОВЕ ФАЗОВОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ В МИКРОСТРУКТУРИРОВАННЫХ АНИЗОТРОПНЫХ ЭЛЕМЕНТАХ»

Дипломная работа: 45 с., 34 рис., 2 таблицы, 25 источников.

НЕМАТИЧЕСКИЙ ЖИДКИЙ КРИСТАЛЛ, АЗОКРАСИТЕЛЬ АТА-2, ПОЛЯРИЗАЦИЯ СВЕТОВОГО ПОЛЯ, ПОЛУВОЛНОВАЯ ПЛАСТИНКА, ОПТИЧЕСКИЕ ВИХРИ.

Исполнитель: Бобкова Мария Владимировна.

Научный руководитель: Мельникова Елена Александровна.

Объектом разработки и исследования является электрически управляемый жидкокристаллический (ЖК) элемент со сложной начальной топологией ориентации ЖК- директора.

Цель работы – разработка и создание электрически управляемой жидкокристаллической ячейки для формирования радиальной или азимутальной поляризации светового поля и экспериментальное исследование возможности электрического управления топологией волнового фронта световых пучков.

В результате исследования разработан и изготовлен жидкокристаллический элемент, формирующий радиальную или азимутальную поляризацию световых пучков. Оптическая фазовая задержка данного элемента настраивается внешним электрическим полем, что позволяет упростить процедуру изготовления ячеек, устраняя особые требования к зазору между подложками. Исследованы световые пучки, прошедшие через данный жидкокристаллический элемент. Показана возможность получения с помощью таких пластинок оптических вихрей.

Область применения – лазерная физика и технологии, лазерная обработка материалов.

Степень внедрения – возможно использование при создании фазовых пластинок, пространственных модуляторов света.

Жидкие кристаллы обладают аномально высокой оптической анизотропией, которая может изменяться под действием низких электрических напряжений. Данное свойство ЖК определяет перспективы разработок новых методов и устройств управления световыми полями на основе малогабаритных жидкокристаллических элементов.

ТЭМА: «ФАРМАВАННЕ СВЕТАВЫХ ПУЧКОЎ З ЗАДАДЗЕНАЙ
ПАЛЯРЫЗАЦЫЙНАЙ СТРУКТУРАЙ НА АСНОВЕ ФАЗАВАГА
ПЕРАЎТВАРЭННЯ Ў МІКРАСТРУКТУРАВАННЫХ
АНИЗАТРОПНЫХ ЭЛЕМЕНТАХ»

Работа 45 с., 34 мал., 2 табл., 25 крыніц.

НЕМАТЫЧНЫ ВАДКІ КРЫШТАЛЬ, АЗАФАРБАВАЛЬНІК АТА-2,
ПАЛЯРЫЗАЦЫЯ СВЕТАВОГА ПОЛЯ, ПАЎХВАЛЯВАЯ ПЛАСЦІНКА,
АПТЫЧНЫЯ ВІХУРЫ.

Выканаў: Бабкова Марыя Уладзіміраўна.

Навуковы кіраўнік: Мельнікава Алена Аляксандраўна.

Аб'ектам распрацоўкі і даследавання з'яўляецца электрычна кіраваны
вадкакрысталічны (ВК) элемент са складанай пачатковай тапалогіяй
арыентацыі ВК- дырэктара.

Мэта работы – распрацоўка і стварэнне электрычна кіраванай
вадкакрысталічнай вочкі для фарміравання радыяльнай або азімутальнай
палярызацыі светлавога поля і даследаванне ўтвараных светлавых пучкоў.

У выніку даследавання былі распрацаваны і выраблены
вадкакрысталічны элемент, які фарміруе радыяльную або азімутальную
палярызацыю светлавых пучкоў. Аптычная фазавая затрымка дадзенага
элемента наладжваецца знешнім электрычным полем, што дазваляе
спрасціць працэдуру вырабу вочак, ухіляючы асаблівыя патрабаванні да
зазору паміж падкладкамі. Даследаваны светлавыя пучкі, якія прайшлі праз
дадзены вадкакрысталічны элемент. Паказана магчымасць атрымання з
дапамогай такіх пласцінак аптычных віхур.

Вобласць прымянення - лазерная фізіка і тэхналогіі, лазерная апрацоўка
матэрыялаў.

Ступень ўкаранення - магчыма выкарыстанне пры стварэнні фазавых
пласцінак, прасторавых мадулятараў святла.

Вадкія крышталі валодаюць анамальна высокай аптычнай анізатрапіяй,
якая можа змяняцца пад дзеяннем нізкіх электрычных напружанняў.
Дадзеная ўласцівасць ВК вызначае перспектывы распрацовак новых метадаў
і прылад кіравання светлавымі палямі на аснове малагабарытных
вадкакрысталічных элементаў.

TOPIC: "FORMATION OF LIGHT BEAMS WITH A POLARIZATION STRUCTURE BASED ON OF PHASE TRANSFORMATION IN MICRO-STRUCTURED ANISOTROPIC ELEMENTS"

Thesis 45 p., 34 fig., 2 table., 25 references.

NEMATIC LIQUID CRYSTAL, AZO DYE ATA-2, LIGHT POLARIZATION, HALF-WAVE PLATE, OPTICAL VORTEX.

Performer: Bobkova Maria Vladimirovna.

Scientific director: Melnikova Elena Alexandrovna.

A subject of development and research is an electrically controlled liquid-crystal (LC) element with a complex initial topology of the LC director orientation.

Research target – development and creation of an electrically controlled liquid-crystal element for producing radially and azimuthally polarized beams, investigation of light ray properties.

The research includes data of the nematic LC refractive index of extraordinary light wave and optical anisotropy dependence on the wavelength. In addition, the optical transmission of the planar LC cell data is included.

An electrically controlled LC-element based on the investigation of the nematic liquid crystal was developed and created. This element can form radially and azimuthally polarized beams, its optic anisotropy can be tuned by an external electric field that allows for the simplicity of the manufacturing procedure. The light beams transmitted through such liquid crystal element were investigated for different polarization of radiation. It was shown that optical vortex can be produced by such plates.

Implementation factor – possible application for formation of radially and azimuthally polarized laser beams.

Field of application – laser physics and technology, laser cutting.