



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA**

(11) **99099**

(13) **U**

(51) МПК

**G02F 1/13** (2006.01)

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2014 04255**

(22) Дата подання заявки: **22.04.2014**

(24) Дата, з якої є чинними  
права на корисну  
модель: **25.05.2015**

(46) Публікація відомостей  
про видачу патенту: **25.05.2015, Бюл.№ 10**

(72) Винахідник(и):

**Студеняк Ігор Петрович (UA),  
Ковальчук Олександр Васильович (UA),  
Копчанський Петер (SK),  
Тімко Мілан (SK),  
Газова Зузана (SK),  
Шіпошова Катаріна (SK)**

(73) Власник(и):

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ  
ЗАКЛАД "УЖГОРОДСЬКИЙ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ",  
вул. Підгірна, 46, м. Ужгород, 88000 (UA),  
Устав експериментальної фізики САВ,  
Watsonova 47, 04001 Kosice, Slovenska  
republika (SK)**

## (54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОЇ КОНЦЕНТРАЦІЇ ЛІЗОЗИМУ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ЛІОТРОПНОГО МАГНІТНОГО РІДКОГО КРИСТАЛУ

(57) Реферат:

Спосіб визначення оптимальної концентрації ліозиму для створення ліотропного магнітного рідкого кристалу, у якому по мінімуму зміни електричної провідності під дією магнітного поля від концентрації білка (ліозиму) визначають оптимальну концентрацію білка (ліозиму) для створення ліотропного магнітного рідкого кристалу на основі водних розчинів ліозиму, магнетиту та магнітної рідини.

**UA 99099 U**

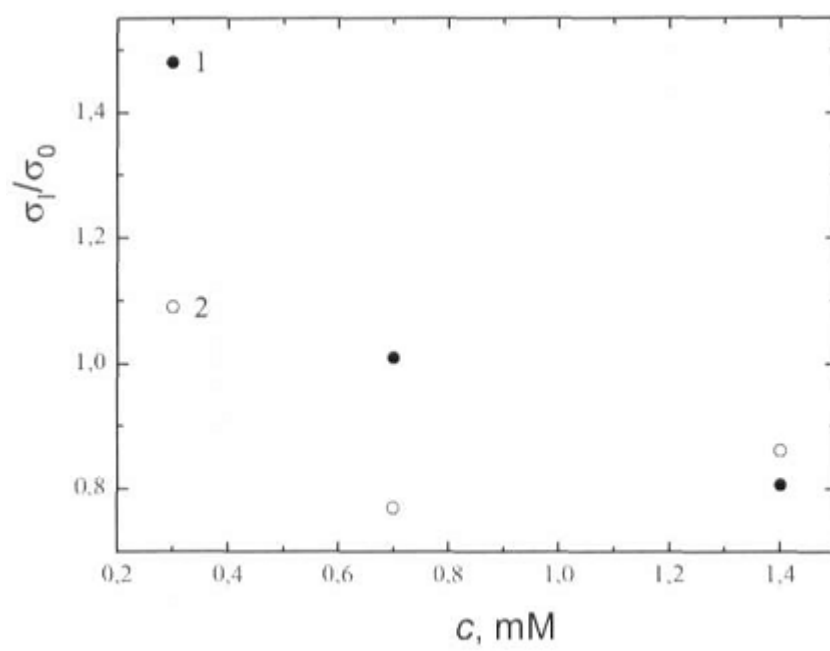


Fig.

Корисна модель належить до таких областей приладобудування як мікро- та оптоелектроніка, зокрема до пристроїв для створення і передачі зображень, та може знайти застосування в різних промислових виробництвах, які потребують нових систем для візуалізації зображень.

Спосіб полягає у розробці технології отримання ліотропних магнітних рідких кристалів для застосування у ролі функціональних елементів систем для візуалізації зображень. Відоме існування великої кількості способів модифікації властивостей рідких кристалів (РК) внесенням в них магнітних наночастинок [1]. В основному з цією метою використовуються як матриця нематичні та ліотропні РК. Перевагою ліотропних РК є простота виготовлення та вищий час перемикання під дією магнітного поля завдяки низькій в'язкості води, яка використовується як розчинник. Для уникнення агрегації магнітних наночастинок використовують протеїн [2, 3]. Найбільш близьким до запропонованого є спосіб, який описаний в [2]. Недоліком його є те, що він не дає можливості забезпечення оптимальної концентрації ліозиму для створення ліотропних магнітних РК.

В основу корисної моделі поставлена задача визначення оптимальної концентрації ліозиму для створення ліотропного магнітного РК, при якому би досягався найвищий ступінь його упорядкування.

Поставлена задача вирішується таким чином, що запропоновано спосіб визначення оптимальної концентрації ліозиму для створення ліотропного магнітного РК, при якій досягається найвищий ступінь його упорядкування і який відрізняється тим, що по мінімуму зміни електричної провідності під дією магнітного поля від концентрації білка (ліозиму) визначають оптимальну концентрацію білка (ліозиму) для створення ліотропного магнітного РК на основі водних розчинів ліозиму, магнетиту та магнітної рідини.

Запропонований спосіб визначення оптимальної концентрації ліозиму для створення ліотропного магнітного РК у порівнянні зі способом-прототипом, передбачає по мінімуму зміни електричної провідності під дією магнітного поля від концентрації білка (ліозиму) визначати оптимальну концентрацію білка (ліозиму) для створення ліотропного магнітного РК на основі водних розчинів ліозиму, магнетиту та магнітної рідини.

Спосіб здійснюється наступним чином: ліотропний рідкий кристал (РК) з внесеними в нього наночастинами магнетиту (НМ), водний розчин ліозиму та магнітна рідина утворюють ліотропний магнітний РК, який розміщують у спеціальній комірці та з використанням осцилоскопічного методу вимірюють компоненти комплексної діелектричної проникності. Потім на основі уявної частини діелектричної проникності розраховують частотні залежності електропровідності. Величина електричної провідності визначається на ділянці спектра, де електропровідність не залежить від частоти. Потім будують залежності відношення електропровідності за наявності магнітного поля до електропровідності за відсутності магнітного поля від концентрації ліозиму (креслення). Наявність магнітної рідини (креслення, світлі кільця 2) приводить до зменшення величини цього відношення у порівнянні з її відсутністю (креслення, темні кільця 1). Мінімум на концентраційній залежності (Фіг. 1) вказує на оптимальну концентрацію ліозиму для створення ліотропного магнітного РК з найвищим ступенем упорядкування.

#### Приклад

Ліотропний РК був модифікований внесенням в нього наночастинок магнетиту (НМ), у кількості 0,02 % (вагових процентів). Крім того, для одержання ліотропного магнітного РК використовувалася магнітна рідина з рН = 2 та водний розчин ліозиму з концентраціями ліозиму: 0,3, 0,7 та 1,4 мМ. Потім готувалася комірка сендвічного типу з відстанню між електродами 3 мм та площею електродів 0,5 см<sup>2</sup>. У ролі електродів використовувалися шари ІТО, нанесені на поверхню скляних пластинок. Магнітне поле індукцією 0,2 Т створювалося постійними магнітами. Діелектричні властивості досліджувалися при температурі 293 К в діапазоні частот 10<sup>-1</sup>-10<sup>6</sup> Гц з використанням осцилоскопічного метода [4].

Використання ліотропних магнітних РК, які мають високий ступінь упорядкування, дає можливість застосовувати їх в різних промислових виробництвах та пристроях для візуалізації зображень, що дозволяє покращити їх характеристики, оскільки забезпечується їх висока технологічність та простота виготовлення.

Планується використання ліотропних магнітних РК в лабораторіях Ужгородського національного університету при виконанні фундаментальних досліджень нових матеріалів для використання у пристроях і системах для візуалізації зображень.

Джерела інформації:

1. S.P. Gubined, Magnetic Nanoparticles. WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, 2009.

2. M. Koneracká, A. Antošová, V. Závišová, G. Lancz, Z. Gašová, K. Šipošová, A. Juríková, K. Csach, J. Kovác, N. Tomašovicová, M. Fabián and P. Kopcanský, Characterization of  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  magnetic nanoparticles modified with dextran and investigation of their interaction with protein amyloid aggregates // *Ada Physica Polonica A*, 118(5), p. 983-985 (2010).

5 3. A.V. Bychkova, O.N. Sorokina, M.A. Rosenfeld and A.L. Kovar, Multifunctional biocompatible coatings on magnetic nanoparticles // *Russ. Chem. Rev.* 81 (11), p. 1026 (2012). - прототип.

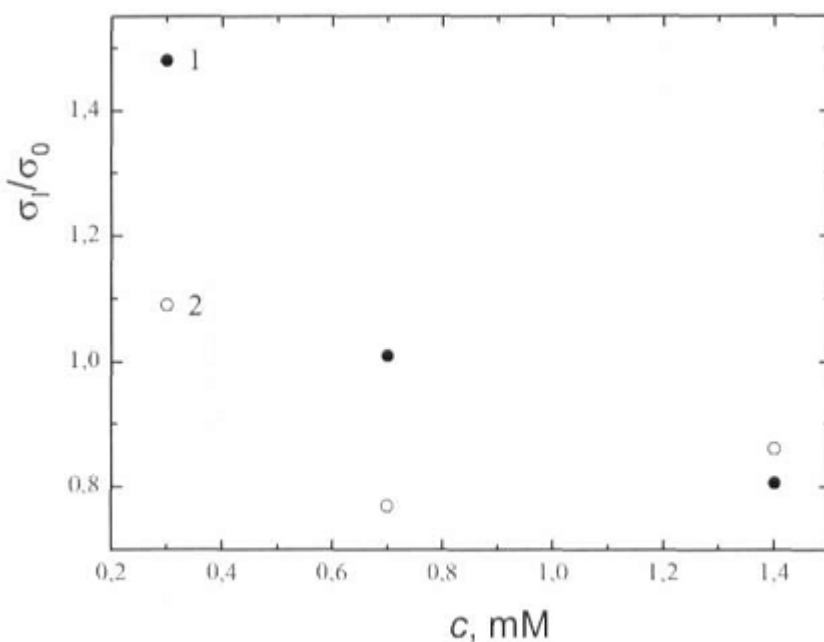
4. A.J. Twarowski, A.C. Albrecht, Depletion layer in organic films: Low frequency measurements in polycrystalline tetracene // *J. Chem. Phys.* 20 (5), p. 2255-2261 (1979).

10

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб визначення оптимальної концентрації лізозиму для створення ліотропного магнітного рідкого кристалу, який **відрізняється** тим, що по мінімуму зміни електричної провідності під дією магнітного поля від концентрації білка (лізозиму) визначають оптимальну концентрацію білка (лізозиму) для створення ліотропного магнітного рідкого кристалу на основі водних розчинів лізозиму, магнетиту та магнітної рідини.

15



Фиг.

---

Комп'ютерна верстка О. Рябко

---

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

---

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601