

Спосіб контролю якості рідиннокристалічних комірок

Винахід стосується контролю якості виготовлення рідиннокристалічних комірок (РКК), а саме рівномірності та однорідності переорієнтації молекул в РКК

Відомий, найбільш близький за технічною суттю до об'єкту, що заявляється, є спосіб контролю якості РКК (див "Optically controlled alignment of hquidcrystals//Liquid cristals today 1994 _v 4, N 2_P 1-4"), що включає зміну орієнтації молекул в РКК за рахунок прикладення змінної електричної напруги з одночасним визначенням характеристик, за якими роблять висновки про якість РКК В якості вищезгаданих характеристик фіксують інтенсивність світлового потоку, якій пройшов скрізь РКК За результатами вимірювань визначають однорідність переорієнтації молекул РКК

Недоліки цього способу витікають з того, що при його реалізації фіксують переорієнтацію кожній РКК, яка, наприклад, має розмір пікселя екрана монітора Методика вимірювання потребує дуже складну оптичну техніку, яка має велику вартість Як що екран має розмір 640 x 480 ткселей (або більш), то різко зростають трудомісткість, технічні, фінансові та часові витрати Крім того відомий спосіб використовується у статички, тобто після закінчення процесу переорієнтації, що дозволяє оцінити п неоднорідність, але не нерівномірність

В основу винаходу покладено задача такого удосконалення способу контролю якості РКК, при якому за рахунок реєстрації акустичної емісії та визначення тривалісті цього процесу забезпечується значне спрощення контролю якості РКК, зменшується трудомісткість, тривалість та витрати на проведення контролю, підвищується його технологічність

Поставлена задача вирішується тим, що у способі контролю якості РКК, що включає зміну орієнтації молекул в РКК за рахунок прикладення змінної електричної напруги з

одночасним визначенням характеристик, за якими роблять висновки про якість РКК, згідно винаходу, в якості вище згаданих характеристик реєструють випромінювання сигналів акустичної емісії, а якість РКК визначають по тривалісті процесу випромінювання.

Причинно-наслідковий зв'язок між сукупністю ознак, що заявляється, і технічними результатами, що досягаються, полягає у наступному. При прикладанні змінної електричної напруги до РКК створюється електричне поле, за рахунок чого відбувається переорієнтація молекул уздовж напрямку цього поля, оскільки вони мають анізотропні діелектричні властивості

$$\epsilon_{||} - \epsilon_{\perp} > 0 \quad (1)$$

де $\epsilon_{||}$ - діелектрична проникливість уздовж більшої осі молекули; ϵ_{\perp} - діелектрична проникливість уздовж меншої осі молекули.

Якщо комірка якісна, то всі молекули переорієнтуються за напрямком електричного поля, а якщо комірка неякісна, то переорієнтуються за напрямком електричного поля тільки частина молекул, а друга частина має неоднорідну орієнтацію. Ці два випадки характеризують нерівномірність та неоднорідність переорієнтації молекул в РКК, що впливає на тривалість процесу переорієнтації.

В той же час встановлено, що процес переорієнтації молекул при створенні електричного поля супроводжується випромінюванням сигналів акустичної емісії. При цьому акустична емісія починається в момент початку та завершується при закінченні переорієнтації молекул в РКК, тобто акустична емісія відображає динаміку процесу зміни орієнтації молекул на мікрорівні. Тривалість акустичної емісії повністю співпадає з тривалістю процесу переорієнтації молекул в РКК, з розрізнявальною здатністю у часі, яка лежить у мікросекундному діапазоні.

Таким чином, не викликає сумнівів, що використання акустичної емісії є ефективним

способом контролю якості РКК (однорідність та рівномірність переорієнтації молекул). Крім того використання акустичної емісії здійснює проведення контролю значно швидше та простіше порівняно з прототипом, та потребує менших технічних та часових витрат, що забезпечує її технологічність.

Спосіб проілюстровано на фиг. 1, фиг.2 і фиг.3, де на фиг 1 показаний графік послідовності випромінювання акустичної емісії для комірки з однорідним упорядкуванням молекул (амплітуда акустичної емісії в часі): 1- випромінювання акустичної емісії при поданні на комірку змінної електричної напруги (процес переорієнтації молекул комірки); 2 - випромінювання акустичної емісії при відключенні від комірки змінної електричної напруги (процес звороту орієнтації молекул комірки в початковий стан). На фиг.2 - випромінювання акустичної емісії при поданні на комірку змінної електричної напруги з однорідним упорядкуванням молекул (амплітуда акустичної емісії в часі): 1-тривалість процесу випромінювання. На фиг.3 -випромінювання акустичної емісії при поданні на комірку змінної електричної напруги з неоднорідним упорядкуванням молекул (амплітуда акустичної емісії в часі): 1- тривалість процесу випромінювання.

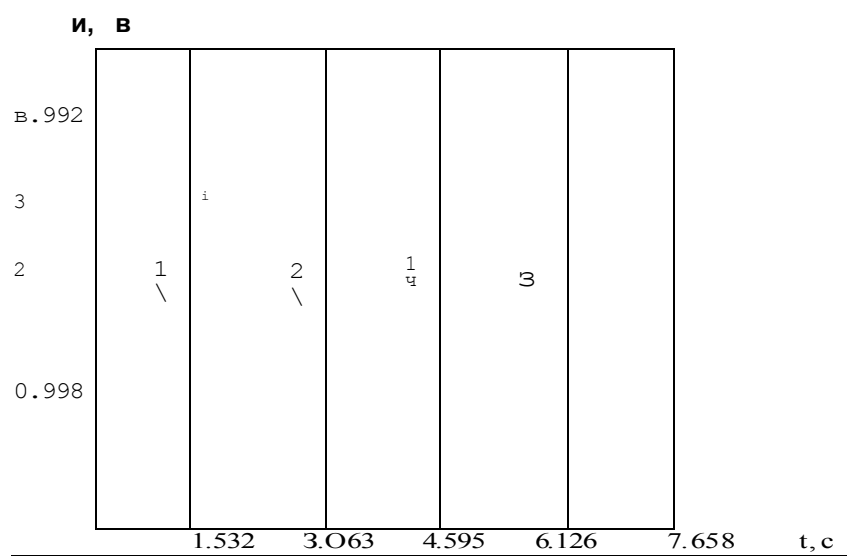
Приклад конкретної реалізації способу що заявляється.

Визначалася якість РКК товщиною 60 мкм з рідинними кристалами типу 5CB, які мали однорідне та неоднорідне упорядкування молекул. Розмір комірок складав 10x10 мм. На РКК з однорідним упорядкуванням молекул розміщували датчик акустичної емісії і здійснювали подання на електроди комірки змінної електричної напруги амплитудою 5 В, частотою 100 Гц. Одночасно з цим реєстрували акустичну емісію. При поданні на електроди комірки змінної електричної напруги в ній протікає процес переорієнтації молекул. Після закінчення переорієнтації молекул в РКК, що контролювалось по просвітленню комірки визначали параметри випромінювання, тобто тривалість випромінювання

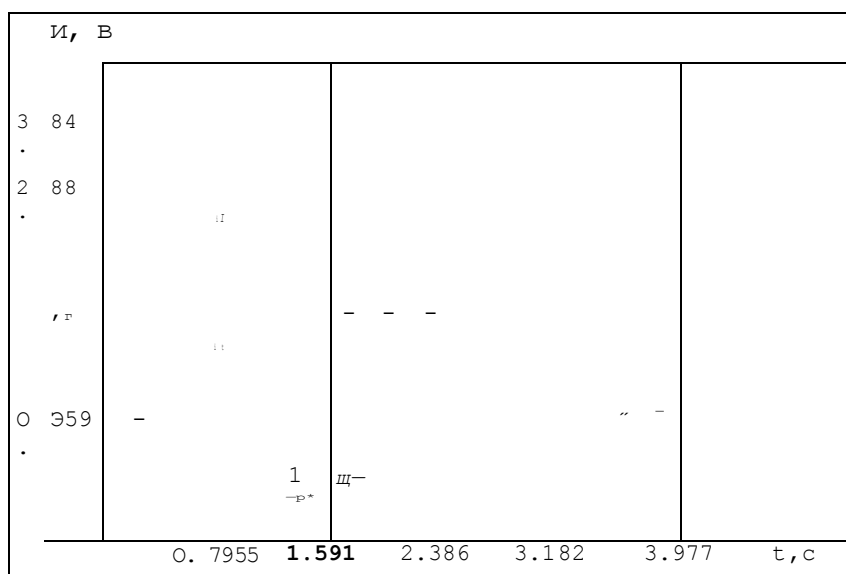
акустичної емісії. Потім цю послідовність операцій повторювали для комірки з неоднорідним упорядкуванням молекул і також визначали тривалість випромінювання акустичної емісії. По відхилу чисельних значень тривалісті акустичної емісії для комірки з неоднорідним упорядкуванням молекул від тривалісті акустичної емісії для комірки з однорідним упорядкуванням молекул фіксується неоднорідність та нерівномірність переорієнтації молекул.

Дані експериментів проілюстровані на фіг.1, фіг.2 і фіг.3, де на фіг 1 показаний графік послідовності випромінювання акустичної емісії для комірки з однорідним упорядкуванням молекул (амплітуда акустичної емісії в часі): 1- випромінювання акустичної емісії при поданні на комірку змінної електричної напруги (процес переорієнтації молекул комірки); 2 - випромінювання акустичної емісії при відключенні від комірки змінної електричної напруги (процес звороту орієнтації молекул комірки в початковий стан). На фіг.2 - випромінювання акустичної емісії при поданні на комірку змінної електричної напруги з однорідним упорядкуванням молекул (амплітуда акустичної емісії в часі): 1- тривалість процесу випромінювання. На фіг.3 - випромінювання акустичної емісії при поданні на комірку змінної електричної напруги з неоднорідним упорядкуванням молекул (амплітуда акустичної емісії в часі): 1- тривалість процесу випромінювання. Процес випромінювання акустичної емісії для даних наведених на фіг.2 (комірка з однорідним упорядкуванням молекул) триває від 3.16216 с до 3.16969 с (7.53 мс). Процес випромінювання акустичної емісії для даних наведених на фіг.3 (комірка з неоднорідним упорядкуванням молекул) триває від 3.96898 с до 4.15598 с (187 мс).

Спосіб контролю якості рідиннокристалічних комірок



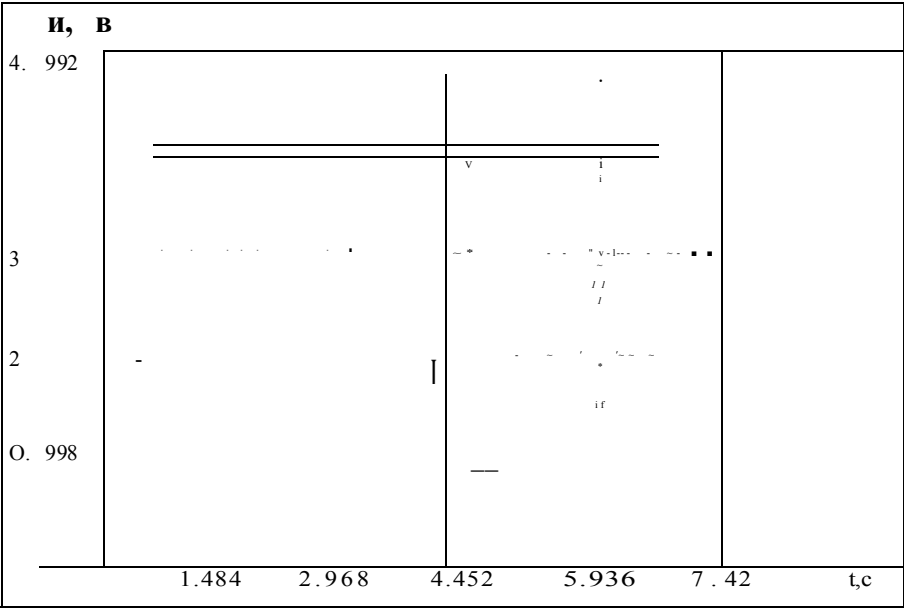
ФІГ.1.



ФІГ.2.

Бабак В П
Філоненко С Ф
Поліщук А П.
Горобець О Ю

Спосіб контролю якості рідиннокристалічних комірок



Фіг.3.

Бабак В.П.

Філоненко С.Ф.
Поліщук А.П.
Горобець О.Ю