

ванным излучением гелий-кадмиевого лазера (длина волны излучения 0,44 мкм, мощность излучения 5 мВт). Наблюдаемое в таких условиях уширение существовало в течение нескольких суток, после чего исходный спектр был восстановлен облучением образца светом с длиной волны 0,91 мкм (сфокусированное на мишень излучение полупроводникового светодиода АЛ107А, средняя мощность излучения 5 мВт).

Дальнейшее излучение данного явления представляет интерес в связи с использованием оптических методов в динамической гамма-резонансной спектроскопии и наблюдением двойного гамма-оптического резонанса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Саянский Н. М., Федоров Ю. М., Руденко В. В.—ФТТ, 1975, № 8, с. 2471.

2. Kurtzig A. J., Wolfe R., Le Graw R. C., Nielsen J. W.—Appl. Phys. Lett., 1969, v. 14, № 1, p. 350.

Поступила в редакцию
02.02.82.

Кафедра ядерной физики

УДК 621.3.085.3 : 532.783(088.8)

А. З. АБДУЛИН, А. М. КУЛЬША,
В. М. ЛОМАКО, А. А. МИНЬКО

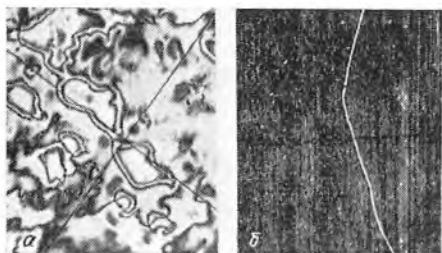
ПОЛУЧЕНИЕ ПРОЗРАЧНЫХ ПОКРЫТИЙ, ОРИЕНТИРУЮЩИХ ЖИДКИЕ КРИСТАЛЛЫ

При изготовлении устройств отображения и обработки информации, использующих жидкий кристалл (ЖК) в качестве рабочего вещества, необходимо получить однородную ориентацию ЖК слоя между твердыми удерживающими подложками.

Существуют различные способы обработки подложек: химическая очистка, или травление, натирание, механическая полировка, шлифовка, процарапывание или другой вид деформации поверхности [1]. Обработанная таким образом поверхность начинает оказывать влияние на ориентацию молекул тонкого слоя ЖК. Однако эти способы в той или иной степени пригодны для обработки твердой поверхности только в лабораторных условиях.

В работе [2] показано, что планарную ориентацию молекул ЖК можно получить с помощью косо напыления на поверхность подложки металла или окисла металла. Использование металла для ориентации нецелесообразно, так как даже для пленок толщиной ~ 10 нм значительно уменьшается количество пропущенного устройством света. Наиболее устойчивым ориентирующим покрытием для ЖК ячеек является моноксид кремния, косо напыленная для получения планарной ориентации. Однако такую ориентацию молекул можно получить, используя и другие покрытия, например, MgF_2 , ThF_4 , Al_2O_3 , ZnS , ThO_2 [1]. Напыление окислов происходит при температурах испарителя более высоких, чем металла. Процесс напыления необходимо проводить из специальных испарителей, конструкция которых должна препятствовать вылету больших частиц материала («комет») [3], которые, бомбардируя подложку, приводят ее в негодность. Применяя такие испарители, трудно приготовить ориентирующее покрытие на большой площади.

Для получения однородного бездефектного ориентирующего молекулы ЖК покрытия мы проводили процесс изготовления ориентирующего покрытия в две стадии. В начале производится термическое испарение металла в вакууме, причем подложка располагалась под углом по отношению к потоку паров металла. Прозрачность подложки при этом уменьшалась на 20—30 %. Для восстановления прозрачности проводилось



«Шлирен-текстура» нематического образца до нанесения ориентирующего покрытия (а); планарная текстура того же нематического жидкого кристалла после нанесения ориентирующего покрытия (б)

окисление металлического слоя, поскольку большинство окислов металлов в тонких слоях хорошо пропускают свет в видимой части спектра. Окисление металла (Al, In, Sn, Zn, Cd и др.) можно проводить термически, химически и в тлеющем разряде.

Возьмем в качестве примера Al. Мы проводили термическое напыление Al в вакууме на прозрачное покрытие из SnO_2 на стекле (SnO_2 является прозрачным электродом в жидкокристаллических устройствах). Угол между подложкой и потоком пара Al был 20° . Пропускание под-

ложки по длине волны 550 нм до напыления Al составило 85,2 %, а после напыления уменьшилось до 65 %. После термического окисления пленки Al пропускание света возросло до 85 %. Окисление проводили на воздухе при температуре 400°C в течение 5 мин. Если для изготовления ЖК ячеек используются не термостойкие подложки, то получить пленку окиси алюминия можно химическим окислением последнего. Окисление проводили в растворе, содержащем 40 мл воды и 12 мг винной кислоты, который 20 %-ным раствором NH_4OH доводился до pH 5,5. Между подложкой и катодом из Al прикладывалось постоянное напряжение 200 В в течение 5 мин. Пропускание окисленного слоя при этом увеличилось с 64 до 85 % для света той же длины волны.

Для проверки способности такого покрытия ориентировать молекулы ЖК была изготовлена ячейка, которую заполняли нематическим жидким кристаллом (МББА). На рисунке показана микрофотография нематической текстуры ЖК до обработки покрытия из SnO_2 («шлирен-текстура», а) и после косоугольного напыления Al на поверхность SnO_2 и последующего его окисления до Al_2O_3 (планарная текстура, б). Николи поляризационного микроскопа скрещены. Толщина слоя ЖК в обоих случаях 20 мкм. Для случая б ячейка с ЖК находится в положении погасания.

Таким образом, использование двухстадийного процесса изготовления ориентирующего покрытия позволяет применить такие легкоиспаряемые металлы, как алюминий, индий, олово, цинк и другие, сохраняя высокую прозрачность подложки, удерживающей жидкий кристалл. Использование металла для напыления ориентирующих покрытий позволяет простым фотометрическим способом осуществлять контроль толщины слоя в процессе напыления, что допускает автоматизацию процесса изготовления ориентирующего покрытия для ЖК ячеек.

ЛИТЕРАТУРА

1. Индикаторные устройства на жидких кристаллах / Под ред. З. Ю. Готры.— М., 1980, с. 177.
2. Janing J. L.— Appl. Phys. Lett., 1972, v. 21, p. 173.
3. Технология тонких пленок: Справочник.— М., 1977, т. 2, с. 467.

Поступила в редакцию
05.03.82.

НИИ ПФП