

- [1] Гарбузов Д.З., Ермакова А.Н., Румянцев В.Д., Трукан М.К., Халфин В.Б. - ФТП, 1977, т. 11, в. 4, с. 717-725.
- [2] Бекирев У.А., Бондарь С.А., Галченков Д.В., Гранкин М.А., Ершова Г.В., Инкин В.Н., Малышкин М.А. - Тез. докл. 1У Всес. конф. по физическим процессам в полупроводниковых гетероструктурах. Минск, 1986, с. 116-117.
- [3] Seifres D.B., Burnham R.D., Lindstrom C., Streifer W., Paoli T.L. - Appl. Phys. Lett., 1983, v. 42, N 8, p. 645-647.
- [4] Waters R.G., Wagner D.K., Hill D.S., Tihanyi P.L., Vollmer B.J. - Appl. Phys. Lett., 1987, v. 51, N 17, p. 1318-1319.
- [5] Антонишкис Н.Ю., Арсентьев И.Н., Гарбузов Д.З., Колышкин В.И., Комиссаров А.Б., Кочергин А.В., Налет Т.А., Стругов Н.А. Письма в ЖТФ, 1988, т. 14, в. 8, с. 699-702.

Поступило в Редакцию
29 сентября 1988 г.

Письма в ЖТФ, том 14, вып. 23

12 декабря 1988 г.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЛЬТ-ЯРКОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ТОНКОПЛЕНОЧНЫХ ЭЛЕКТРОЛЮМИНЕСЦЕНТНЫХ СТРУКТУР С КЕРАМИЧЕСКИМ ДИЭЛЕКТРИКОМ

М.Я. Рахлин, В.Е. Родионов

В последнее время большое распространение в системах отображения информации получили тонкопленочные электролюминесцентные экраны и индикаторы [1]. В основе таких устройств лежит многослойная тонкопленочная МДПДМ структура, нанесенная на прозрачную стеклянную подложку методами вакуумного напыления. Работает такая структура при приложении знакопеременного импульсного или синусоидального напряжения. В работе [2] сообщается о создании электролюминесцентных структур на основе керамического диэлектрика. Такие структуры отличаются малыми рабочими напряжениями и повышенной надежностью.

В настоящем сообщении приведены результаты исследования яркостных характеристик двух типов электролюминесцентных струк-

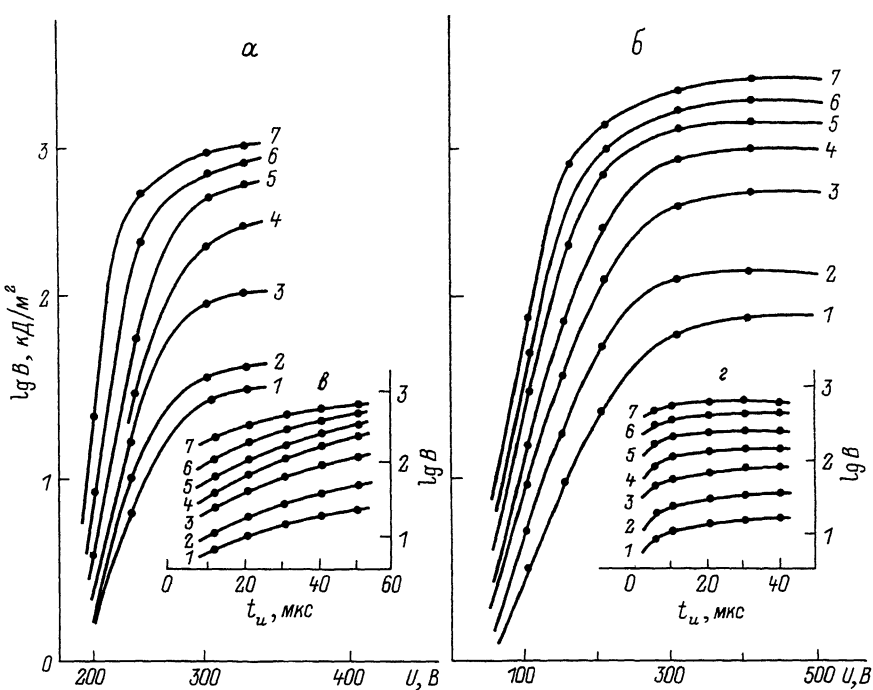


Рис. 1. Зависимость яркости от напряжения (а, б) при фиксированной частоте возбуждающих импульсов (ВЯХ): кривая а - для МДПДМ структуры и длительности импульса 30 мкс, б - для МДПМ структуры и длительности импульса 10 мкс, а также зависимость яркости от длительности импульса (в, г) при фиксированном напряжении: в - для МДПДМ структуры и напряжении 230 В, г - для МДПМ структуры и напряжении 150 В (кривые 1-7 соответствуют частотам возбуждающих импульсов 50, 100, 250, 500, 1000, 2000, 5000 Гц).

тур: тонкопленочной МДПДМ структуры, нанесенной на стеклянную подложку, и МДПМ структуры с керамическим диэлектриком. В качестве активного излучающего слоя в обеих структурах использовался слой сульфида цинка (ZnS), легированный марганцем (Mn , 1 вес. %), толщиной 0.6 ± 0.02 мкм. Диэлектрическими слоями в МДПДМ структуре служили слои окиси иттрия (Y_2O_3) толщиной (0.2 ± 0.01) мкм), а в МДПМ структуре - керамический диэлектрик толщиной 0.3 мм с диэлектрической проницаемостью $\epsilon = 4500$. Прозрачным электродом в обеих структурах являлся слой окиси индия, легированный оловом ($In_2O_3 : Sn$), толщиной 0.15 ± 0.1 мкм. Обе структуры изготавливались методом вакуумного электронно-лучевого испарения.

Исследование яркостных характеристик обоих типов электролюминесцентных структур проводили при возбуждении знакопеременным

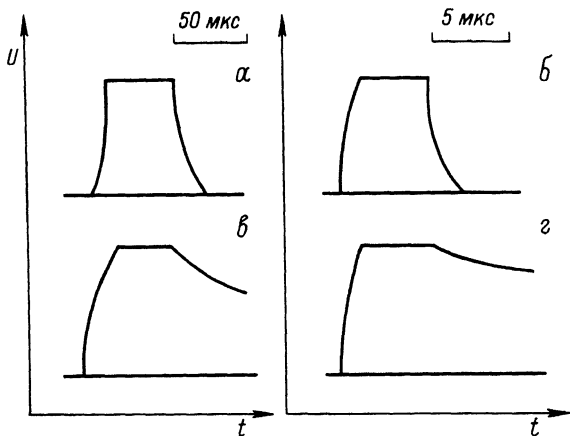


Рис. 2. Импульсы возбуждающего напряжения (а, б) и волны яркости (в, г) для МДПДМ (а, в) и МДПМ (б, г) структур соответственно.

импульсным напряжением и регистрации яркости излучения фотометром. Длительность импульсов возбуждающего напряжения варьировалась от 2 до 50 мкс, амплитуда напряжения — от 0 до 500 В, частота возбуждающих импульсов от 50 Гц до 5 кГц. При этом импульсы положительной и отрицательной полярности выбирались одинаковой длительности и амплитуды, а импульс отрицательной полярности подавался с задержкой, равной половине периода возбуждающего напряжения

Зависимости яркости свечения от амплитуды возбуждающего напряжения (ВЯХ) представлены на рис. 1, а, б, а от длительности импульса — на рис. 1, в, г для МДПДМ и МДПМ структур соответственно. При этом различные кривые на рис. 1 соответствуют разным частотам следования импульсов возбуждающего напряжения. Результаты по исследованию кинетики нарастания и спада яркости свечения структур и импульса возбуждающего напряжения показаны на рис. 2, а, б. Эти данные получены на сверхлинейном участке ВЯХ до начала участка „насыщения“, что соответствует напряжению 200 и 125 В для структур МДПДМ и МДПМ.

При сравнении вольт-яркостных характеристик структур с керамическим диэлектриком с характеристиками МДПДМ структур на стеклянной подложке обращают на себя внимание следующие особенности первых: 1) значительно более низкое пороговое напряжение (около 50 вольт); 2) большой запас электрической прочности — более 550 вольт (большее напряжение не подавалось); 3) более высокая импульсная яркость — свыше 1000 кд/м^2 (при тех же условиях возбуждения, напряжении 220 В, частоте 1 кГц и длительности импульсов 10 мкс); 4) меньшая крутизна вольт-яркостной характеристики; 5) более крутой фронт волн яркости; 6) меньшая зависимость яркости от длительности импульсов возбуждения.

В то же время уменьшение роста яркости в структурах с керамическим диэлектриком более существенно, особенно при переходе от частоты возбуждения 2 кГц к частоте 5 кГц. Исследование кинетики нарастания и спада яркости излучения свидетельствуют о том, что время нарастания яркости в случае структур с керамическим диэлектриком мало, составляет порядка 2 мкс, и меньше в несколько (5–20) раз времени нарастания яркости в случае структуры на стеклянной подложке. Кинетика спада яркости в случае обеих структур дает величины времени полуспада довольно близкие: 100–150 мкс для МДПДМ структур и 150–200 мкс для МДПМ структур, что подтверждается и уменьшением роста яркости при повышении частоты возбуждающего напряжения для МДПМ структур с 2 до 5 кГц.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что МДПМ структуры с керамическим диэлектриком по ряду показателей (импульсная яркость, порог возбуждения, запас электрической прочности, время нарастания волны яркости) значительно превосходят аналогичные МДПДМ структуры на стеклянной подложке. Однако для окончательного вывода об их перспективности и использовании при изготовлении индикаторов и экранов, а также об особенностях физических процессов, протекающих в таких структурах, требуется ряд уточняющих экспериментов и исследований.

Л и т е р а т у р а

- [1] Отображение информации. Расширение применений индикаторных панелей. Электроника, 1987, № 11, с. 19–33.
- [2] Yoshio Sano, Keijo Nunomura, Nobuyoshi Koyama, Hiraku Sakuma, Kazuaki Utsumi. — JEEE Transaktions Electron Devices, 1986, ED-33, N 8, p. 1155–1158.

Поступило в Редакцию
31 августа 1988 г.

Письма в ЖТФ, том 14, вып. 23

12 декабря 1988 г.

ВЛИЯНИЕ ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА И ГИРОТРОПИИ НА СЧИТЫВАНИЕ ГОЛОГРАММ В ФОТОРЕФРАКТИВНЫХ КРИСТАЛЛАХ

А.Е. М а н д е л ь, С.М. Ш а н д а р о в,
В.В. Ш е п е л е в и ч

Результаты исследования дифракции света на объемных голограммах в фоторефрактивных кристаллах находят применение при создании систем записи, хранения и обработки оптической информации,