

Изобретение относится к производству электролюминесцентных экранов постоянного тока.

Известен способ изготовления матричного электролюминесцентного экрана, включающий последовательное нанесение на прозрачную диэлектрическую подложку прозрачных полосковых электродов, слоя порошкового электролюминесцентного слоя, смешанного со связывающим веществом и его закрепление на подложке путем сушки, нанесение на свободную поверхность электролюминофора методом вакуумного напыления слоя алюминия или индия и формировка из него методом скрайбирования второй системы полосковых электродов, ортогональной к первой. Полученная матрица, состоящая из 290 столбцов и 200 строк обеспечивала разрешение 80 лин/дюйм (или 3,15 лин/мм) [1].

Недостатком этого способа является то, что его использование не позволяет существенно уменьшить (до 5-10 мкм) толщину слоя электролюминофора, которая во многом определяет величину предельного разрешения экрана. Это связано с тем, что при толщинах электролюминофора меньших 30-40 мкм, вследствие его пористости, при вакуумном напылении слоя алюминия или индия возможно образование токопроводящих "мостиков", пронизывающих слой электролюминофора и приводящих к появлению межэлектродных замыканий экрана.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому эффекту к заявляемому, является способ изготовления матричного электролюминесцентного экрана постоянного тока, который содержит прозрачную диэлектрическую подложку с системой прозрачных полосковых электродов, слоя электролюминофора постоянного тока, смешанного со связывающим веществом, вторую систему электродов, ортогональную к первой, представляющую собой систему чередующихся параллельных медных проводников диаметром 0,05 мм, разделенных диэлектрическими нитями диаметром 0,03 мм, связанные между собой в поперечном направлении системой шелковых нитей диаметром 10 мкм. Вторая система электродов закрепляется на поверхности электролюминофора в процессе удаления избыточного связывающего слоя электролюминофора [2].

Реализация этой конструкции позволила достичь разрешения 4 лин/мм. Однако дальнейшее повышение разрешения экрана невозможно, т.к. и в этом случае из-за неравномерности поверхности металлоткани нельзя снизить толщину слоя электролюминофора ниже, раньше достигнутой величины 30-40 мкм.

В основу изобретения поставлена задача создать способ, в котором обеспечивается предварительное формирование второй системы полосковых электродов на пористой полимерной пленке, благодаря чему можно уменьшить толщину слоя электролюминофора и, тем самым, повысить разрешающую способность экрана.

Указанная задача решена тем, что в способе изготовления матричного электролюминесцентного экрана постоянного тока, включающем нанесение на прозрачную диэлектрическую подложку прозрачных полосковых электродов, слоя порошкового электролюминофора со связывающим веществом, закрепление второй системы электродов на поверхности слоя порошкового электролюминофора в процессе удаления избыточного связывающего вещества и сушки этого слоя, согласно изобретению вторую систему электродов формируют на поверхности пористой полимерной пленки, и закрепляют электроды второй системы по поверхности слоя электролюминофора.

Это позволяет существенно (до 10-20 мкм) уменьшить толщину слоя электролюминофора и, тем самым, повысить разрешающую способность экрана. Уменьшение толщины слоя электролюминофора возможно из-за плоской поверхности пленки с системой электродов, благоприятной для получения слоя электролюминофора минимально возможной толщины.

Так как предельное разрешение экрана увеличивается с уменьшением толщины слоя электролюминофора, то это позволяет реализовать те возможности в повышении разрешающей способности, которые открывают предварительное нанесение системы электродов на полимерную пленку.

Использование в качестве подложки для второй системы электродов пористой полимерной пленки связано с экспериментально установленным фактом, что надежное соединение пленки с системой полосковых электродов и слоя порошкового электролюминофора может быть реализовано лишь при использовании пористой пленки. Это связано с тем, что при закреплении пленки с системой электродов на электролюминофорном слое в процессе сушки происходит удаление растворителя связывающего вещества, которое осуществляется через поры пленки.

Предлагаемый способ может быть реализован следующим образом.

На стеклянную подложку 18x26 мм был нанесен слой  $\text{SnO}_2$  и методом фотолитографии на ней была сформирована система 180 полосковых электродов с шагом  $8,3 \cdot 10^{-2}$  мм (расстояние между электродами  $3 \cdot 10^{-2}$  мм), что соответствует разрешению 12 лин/мм.

Порошковый электролюминофор  $\text{ZnS} \cdot \text{Mn} \cdot \text{Cu}$  Ставропольского завода люминофоров с размерами частиц 0,5-1,2 мкм покрывался сульфатом меди. Для этого была взята навеска хлористой меди в количестве 29 мг на 5 г люминофора. Люминофор заливался раствором хлористой меди и перемешивался. После декантации, промывки и высушивания из этого порошка готовилась суспензия. В качестве среды осаждения использовался раствор связывающего вещества (лак ЭПО - 96) в этилцеллозольве. Суспензия заливалась в стаканы центрифуги ОС - 6М с таким расчетом, чтобы после осаждения на подложке образовался слой электролюминофора толщиной 10-20 мкм.

Осаждение электролюминофора проводилось при числе оборотов ротора центрифуги равном 4 тыс.об./мин. После остановки ротора центрифуги на влажную поверхность электролюминофора накладывалась пористая лавсановая пленка толщиной 10 мкм со сквозными порами 0,2-0,5 мкм, на которой предварительно, методами вакуумного напыления и фотолитографии, была сформирована вторая система полосковых электродов. Пленка была наложена таким образом, чтобы обе системы электродов были взаимно ортогональны. После наложения на электролюминофор пленки с системой полосковых электродов подложка была помещена в пустой стакан центрифуги и в течение 5-10 мин при частоте вращения ротора 200 об/мин была удалена избыточная влага. Сушка экрана проводилась в вакуумном шкафу при температуре 60°C. После изготовления проводились испытания образцов матричных экранов, результаты которых представлены в таблице.

Использование предлагаемого способа изготовления матричного электролюминесцентного экрана постоянного тока обеспечивает следующие преимущества:

повышение разрешающей способности экрана до 12-15 лин/мм;

технологичность и относительную дешевизну реализации способа, уменьшение количества брака, возможность использования электродов любой формы, в том числе криволинейных, низкое рабочее напряжение что является следствием использования тонких слоев люминофора.

| Параметры и процессы                        | Номера образцов экранов |     |     |
|---|-------------------------|-----|-----|
|   | 1                       | 2   | 3   |
| 1 Толщина слоя электролюминофора            | 12                      | 14  | 9   |
| 2 Визуальный обзор свечения по экрану       | равномерное             |     |     |
| 3 Сила тока при $U=60$ В, мА                | 4,2                     | 4,8 | 6,2 |
| 4 Яркость при $U = 60$ В, КД/м <sup>2</sup> | 38                      | 30  | 56  |
| 5 Число пробитых или неотформованных ячеек  | нет                     | нет | нет |