

Изобретение относится к производству электролюминесцентных экранов постоянного тока.

Известен способ изготовления матричного электролюминесцентного экрана [1], включающий последовательное нанесение на прозрачную диэлектрическую подложку прозрачных полосковых электродов, слоя порошкового электролюминофора, смешанного со связующим веществом и закрепление его на подложке путем сушки, нанесение на свободную поверхность электролюминофора методом вакуумного напыления слоя алюминия или индия и формирование из него методом скарайбирования второй системы электродов, ортогональной к первой, и герметизацию слоя электролюминофора матричного экрана путем корпусирования его.

Недостатком данного способа является невозможность герметизации электролюминесцентного слоя на возможно более ранней стадии изготовления экрана, что негативно влияет на его светотехнические характеристики.

Известен способ изготовления матричного электролюминесцентного экрана [2], включающий нанесение на прозрачную диэлектрическую подложку прозрачных полосковых электродов, слоя порошкового электролюминофора со связующим веществом, закрепления второй системы электродов на поверхности слоя порошкового электролюминофора в процессе удаления избыточного связующего вещества и сушки этого слоя в котором вторую систему электродов формируют на поверхности пористой полимерной пленки и закрепляют электроды второй системы на поверхности слоя электролюминофора.

Для обеспечения высоких и стабильных светотехнических характеристик экрана необходимо сразу же после нанесения на прозрачную подложку электролюминесцентного слоя производить его герметизацию, что одновременно сокращает продолжительность процесса изготовления экрана и позволяет получить бескорпусный экран с повышенным сроком службы. В известном способе реализовать это невозможно, так как в качестве носителя второй системы электродов использовалась пористая полимерная пленка, которая из-за своей пористости явно не может служить в качестве герметизатора. Использование же непористой пленки в качестве носителя второй системы электродов в общем случае является невозможным, так как ее низкая газонепроницаемость вступает в противоречие с требованием свободного испарения с поверхности электролюминофора растворителя связки.

Задачей изобретения является создание способа изготовления матричного электролюминесцентного экрана, который обеспечивает ускорение процесса изготовления экрана и повышение срока его службы путем совмещения операций закрепления второй системы электродов на слое электролюминофора и герметизации этого слоя.

Указанная задача решена тем, что в способе изготовления матричного электролюминесцентного экрана, включающем нанесение на прозрачную диэлектрическую подложку прозрачных полосковых электродов, электролюминесцентного слоя из суспензии порошкового электролюминофора в смеси связующего вещества с растворителем, формирование второй системы электродов на поверхности полимерной пленки, закрепление электродов второй системы на поверхности слоя электролюминофора в процессе удаления избыточного связующего вещества и сушки этого слоя, согласно изобретению, пленка выполнена газонепроницаемой из полимера, проникаемого для молекул растворителя связки порошкового электролюминофора.

Использование в качестве носителя второй системы электродов газонепроницаемой пленки, изготовленной из полимера, проникаемого для молекул растворителя связки порошкового электролюминофора, позволяет совместить операции закрепления второй системы электродов на слое электролюминофора и герметизации этого слоя и создать бескорпусный экран с повышенным сроком службы.

Предлагаемый способ изготовления матричного электролюминесцентного экрана реализуется следующим способом.

На стеклянную подложку размером 18x26 мм наносят слой  $\text{SnO}_2$  и методом литографии на нем образуют систему 20 полосковых электродов с шагом 0,7 мм, расстоянием между электродами 0,2 мм.

Вторую систему электродов наносят на газонепроницаемую пленку из полимера, проникаемого для молекул растворителя связующего вещества. В качестве связующего вещества используют лак ЭП-096 (растворитель - этилцеллозольв), и клей УР-231 (растворитель - этилацетат).

В качестве полимерной пленки используют пленку из полиамида ПА-6/66-3 (проницаемый для молекул этилцеллозольва) и полиэтилкетата (проницаемого для молекул этилацетата).

Толщина пленок - 7-25 мкм.

Для изготовления матричного экрана по прототипу в качестве пленки-носителя второй системы электродов, использовалась пористая лавсановая пленка толщиной 10 мкм со сквозными порами диаметром 0,2-0,5 мм.

На полимерные пленки был нанесен методом термического напыления слой алюминия толщиной 0,5-0,8 мкм и методом литографии на их поверхности была образована система 30 электродов с шагом 0,7 мм (расстояние между электродами 0,2 мм).

Порошковый электролюминофор  $\text{ZnS MnCu}$  Ставропольского НПО "Люминофор" с размером частиц 0,5-1,2 мкм, на которые наносился сульфат меди. Для этого была взята навеска хлористой меди в количестве 29 мг, на 5 г электролюминофора. Люминофор заливался раствором хлористой меди и перемешивался. После декантации, промывки и высушивания из порошка электролюминофора готовилась суспензия. В качестве среды осаждения использовался раствор лака ЭП-096 в целлозольве (для второй системы электродов нанесенной на полиамидную и лавсановую пленку) и раствор полиуретанового клея УР-231 в этилацетате (для второй системы электродов, нанесенной на поливинилацетатную пленку).

Суспензия порошка электролюминофора в связке заливалась в стаканы центрифуги ОС-6М с таким расчетом, чтобы после осаждения получить на подложке слой электролюминофора толщиной 10-20 мкм. Осаждение электролюминофора на стеклянную подложку производилось при числе оборотов ротора центрифуги равном 3800 об/мин.

После остановки центрифуги на влажную поверхность электролюминофора накладывалась полимерная пленка с нанесенной на нее системой полосковых электродов таким образом, чтобы обе системы электродов (на стеклянной подложке и полимерной пленке) были взаимно перпендикулярны. Ширина пленки обеспечивала получение двумерной матрицы из 20 строк и 30 столбцов. После наложения пленки на электролюминофор стеклянная подложка с нанесенным на ней слоем электролюминофора и второй системой электродов была

установлена в пустые стаканы центрифуги и в течение 5 мин, при скорости 150 об/мин удалялась избыточная связка и под действием центробежных сил к слою электролюминофора поджималась полимерная пленка.

Закрепление и герметизация слоя электролюминофора матричного экрана производилось в вакуумном шкафу при температуре 60°C. Для проверки герметизации образцы матричных экранов помещались в камеру из которой был откачан воздух до давления 0,8 Па. После откачки камера была заполнена гелием при давлении  $6 \cdot 10^5$  Па и в течение 5 суток в ней выдерживались образцы экранов. После выдержки образцы были помещены в вакуумную камеру, в которой с помощью течеискателя производилась проверка их герметичности.

Результаты испытаний приведены в таблице.

В том случае, когда в качестве носителя системы электродов была использована непористая лавсановая пленка, матричные экраны изготовить не удалось, так как из-за непроницаемости лавсановой пленки для растворителя связующего вещества слой электролюминофора не удалось высушить.

Из таблицы видно, что изготовление матричных экранов возможно при использовании в качестве носителя второй системы электродов газопроницаемой пленки из полимера, проницаемого для молекул растворителя связки порошкового электролюминофора. Использование предлагаемого способа изготовления безкорпусного матричного электролюминесцентного экрана позволяет, кроме сокращения продолжительности процесса, увеличить в 1,5 раза срок службы экрана.

Параметры и процессы		Предлагаемый способ					Прототип заявка № 4836442/2		
		номера образцов							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Связывающее вещество	ЭП-096					УР-231		ЭП-96
2	Растворитель	Этилцеллозольв					Этилацетат		Этилцеллозольв
3	Полимер пленочного носителя второй системы электродов	Полиамид					Поливинил ацетат		Лавсан

Параметры и процессы		Предлагаемый способ						Прототип заявка № 4836442/2	
		номера образцов							
		1	2	3	4	5	6	7	8
4	Толщина электролюминесцентного слоя, мкм	51	48	44	42	40	35	46	52
5	Визуальный обзор свечения по полю экрана	Равномерное				Равномерное		Равномерное	
6	Течь, л. мкм. рт ст/с	$1 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-5}$
7	Время полуспада яркости при напряжении 100 В, час	380	360	370	330	410	350	460	240
8	Начальная яркость при напряжении 60В, Кд/м <sup>2</sup>	48	40	46	54	39	46	38	36