

Изобретение относится к радиотехнике и акустико-электронике и может быть использовано в системах обработки высокочастотной информации для полосовой частотной фильтрации.

Наиболее близким по конструктивным признакам к заявляемому, является преобразователь поверхностных акустических волн (ПАВ), обладающий свойством однонаправленности, у которого электроды двух строго параллельных плечей элемента связи соединены на одном конце изогнутыми (в виде полуокружности) электродами соединительного участка. Однонаправленность излучения достигается в таком преобразователе также за счет асимметричного расположения встречно-штыревого преобразователя (ВШП) относительно центра зазора между плечами элемента связи на величину, кратную четверти длины ПАВ.

Недостатки прототипа - диссипативные потери в электродах элемента связи, устранение которых приводит к ужесточению требований к технологии изготовления устройства при минимальном выигрыше в потерях, а также паразитное излучение вне акустического тракта ВШП при использовании изотропных пьезоэлементов в качестве подложек (например, окиси цинка), в которых коэффициент электромеханической связи не зависит от направления распространения волны.

Изобретение решает задачу снижения диссипативных потерь в электродах элемента связи при отсутствии паразитного излучения вне акустического тракта ВШП для любых материалов пьезоэлектрических подложек.

Задача решается тем, что в однонаправленном преобразователе поверхностных акустических волн, содержащем пьезоэлектрическую подложку, на поверхности которой размещены встречно-штыревой преобразователь и элемент акустической связи, представляющий собой две параллельные системы электродов, расположенных по разные стороны встречно-штыревого преобразователя, причем каждый электрод одной системы соединен с соответствующим электродом другой системы электродом соединительного участка, а встречно-штыревой преобразователь смещен вдоль продольной оси симметрии элемента связи, совпадающей с направлением распространения волны, на расстояние, обеспечивающее однонаправленность излучения поверхностной акустической волны, согласно изобретению, электроды одной системы элемента акустической связи соединены с соответствующими электродами другой, системы поочередно по разные стороны продольной оси симметрии элемента связи, а ширина и период следования электродов в соединительных участках отличается от ширины и периода следования электродов в параллельных системах.

Заявляемое техническое решение поясняется чертежами. На фиг. 1 изображена схема однонаправленного преобразователя ПАВ. На фиг. 2 показан фрагмент соединительного участка элемента связи.

На поверхности пьезоэлектрической подложки 1 (фиг. 1) расположен элемент связи О-образной формы 2, состоящий из двух параллельных систем электродов 3 и электродов двух соединительных участков 4. Между параллельными системами электродов 3, в общем акустическом тракте находится встречно-штыревой преобразователь ПАВ5, со смещением  $dx$  вдоль продольной оси симметрии элемента связи 2, обеспечивающим однонаправленность излучения ПАВ.

В области параллельных систем 3 элемента связи 2 (фиг.2), электроды располагаются в акустическом тракте с периодом, равным  $a$ . Величина периода, ширина электродов и их число в параллельных системах элемента связи 2 выбирается из известных соотношений для многополоскового ответвителя. В области соединительных участков 4, выходящих за акустический тракт ВШП 5, межцентровые расстояния увеличиваются за счет выполнения электродов соединительных участков 4 поочередно по разные стороны продольной оси элемента связи 2. При прочих, равных с прототипом условиях, такое увеличение межцентрового расстояния (периода) ограничено значением  $2a$ . И соответственно, увеличение периода следования электродов элемента связи 2 вне акустического тракта ВШП 5 позволяет варьировать шириной электродов соединительных участков 4 с целью снижения диссипативных потерь в них. В данном примере ширина электродов в этой части элемента связи 2 составляет  $a$ , а межэлектродных промежутков -  $1/2a$ .

Однонаправленный преобразователь работает следующим образом.

Если приложить возбуждающее напряжение к суммирующим шинам ВШП 5 и соблюсти известные условия взаимной компенсации составляющих ПАВ, акустическая волна будет распространяться только в одну сторону от элемента связи 2 вдоль его продольной оси симметрии. При этом в параллельных системах электродов 3 элемента связи 2 соблюдаются условия для генерации полезной ПАВ на рабочей частоте  $W$ . В электродах соединительных участков 4 элемента связи 2, выходящих за акустический тракт ВШП 5, где межцентровые расстояния увеличены, будет нарушаться условие акустического синхронизма для генерации паразитной ПАВ. Потери на генерацию паразитной ПАВ вне акустического тракта будут отсутствовать даже для изотропных материалов пьезоэлектрической подложки 1.

Диссипативные потери, связанные с конечным активным сопротивлением можно существенно снизить расширением электродов соединительного участка 4, например, в заявляемом техническом решении ширина электродов составит  $a$  при межэлектродном промежутке  $1/2a$ . Соответственно в 2 раза уменьшится и конечное сопротивление электродов соединительного участка 4. Добиться такого снижения диссипативных потерь в предлагаемой конструкции можно без ухудшения технологичности, связанной с ограничениями в минимальных размерах, накладываемыми процессом фотолитографии.

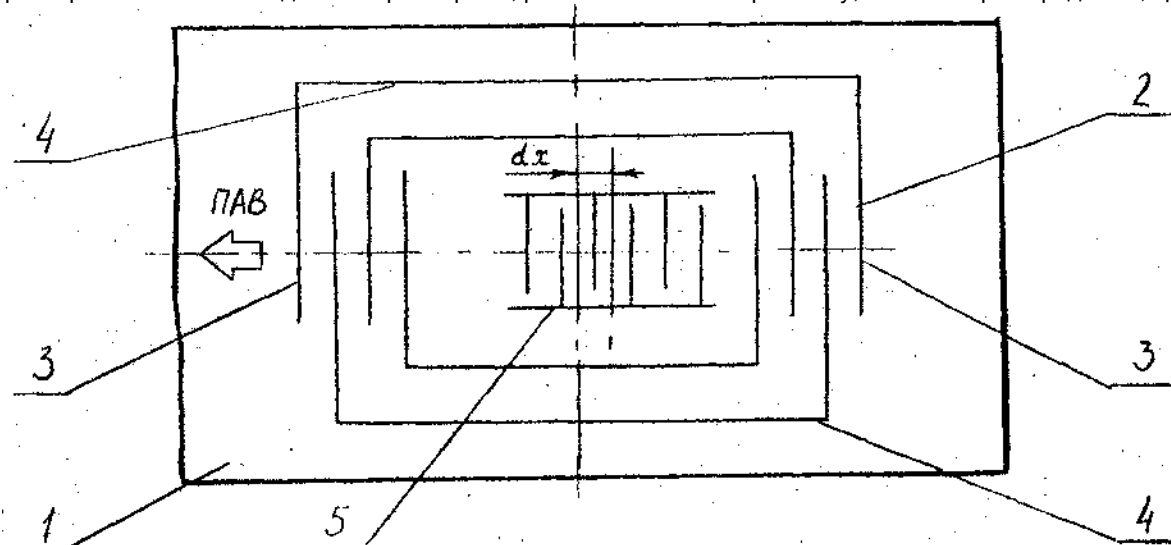
Заявляемое устройство может быть выполнено в едином технологическом цикле методом фотолитографии пленки проводящего материала, например алюминия, нанесенного на пьезоэлектрическую подложку вакуумным распылением.

Заявляемое техническое решение реализовано в фильтре на ПАВ, состоящем из двух идентичных однонаправленных преобразователей на подложке  $YZ/LiNbO_3$ .

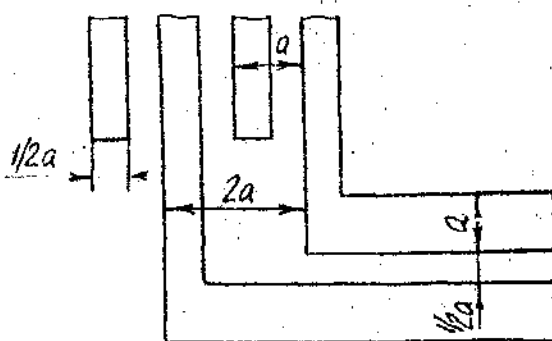
Основные параметры фильтра:

- центральная частота  $f=54,6$  МГц;
- протяженность преобразователей  $N=40$  длин ПАВ;
- апертура преобразователей  $W=1,2$  мм;

- количество электродов в каждом плече элемента связи  $M=42$ .  
 Экспериментально полученные значения вносимых фильтром потерь составило около - 3 дБ, в то время как фильтр с такими же исходными параметрами, реализованный по прототипу, имел потери порядка - 4,5 дБ.



Фиг. 1



Фиг. 2