



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3889111/40-23

(22) 24.04.85

(72) Д.В.Карпеев, С.В.Киселев,
С.Н.Кондратьев, В.С.Орлов
и В.В.Прапорщиков

(53) 621.396.6(088.8)

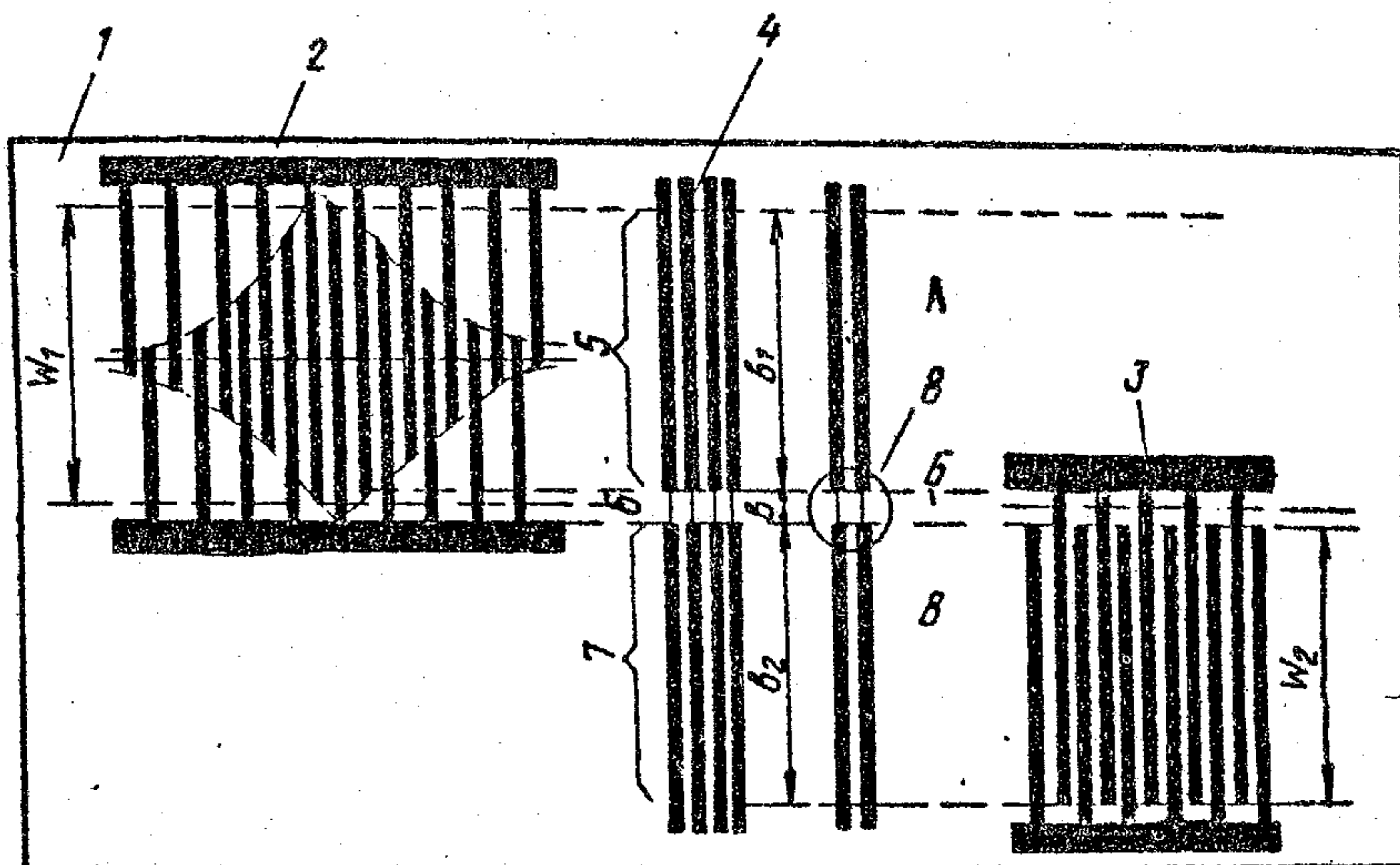
(56) Патент США № 3836876,
кл. 333-30, 1974.

Патент США № 4004254,
кл. 333-30, 1977.

(54) ФИЛЬТР НА ПОВЕРХНОСТНЫХ АКУСТИЧЕСКИХ ВОЛНАХ

(57) Изобретение относится к акустоэлектронике и может быть использовано в радиоэлектронных устройствах обработки сигналов в качестве фильтра на поверхностных акустических волнах (ПАВ). Целью изобретения является уменьшение габаритов фильтра на ПАВ с сохранением точности воспроизведения его амплитудно-частотной характеристики. Это обеспечивается тем, что в многополосковом ответвителе 4 фильтр-

ра на ПАВ, каждый металлический электрод которого выполнен в виде трех последовательно гальванически соединенных секций 5, 6 и 7, средняя секция 6, расположенная между акустическими каналами входного 2 и выходного 3 встречно-штыревых преобразователей (ВШП), выполнена с шириной a (в направлении распространения ПАВ), меньшей ширины A крайних секций, причем $(0,1-0,9)A \leq a < A$, и имеет форму прямоугольника или трапеции. Благодаря этому апертура в средней секции 6 может быть уменьшена до величины $(1-10)\lambda_0$, где λ_0 - длина волны ПАВ на центральной частоте фильтра без увеличения дифракционных искажений и снижения избирательности амплитудно-частотной характеристики, что в конечном итоге позволяет уменьшить расстояние между параллельными акустическими каналами ВШП 2 и 3 и габариты фильтра на ПАВ. 2 з.п. ф-лы, 2 ил.



фиг.1

Изобретение относится к акусто-электронике и может быть использовано в различных радиоэлектронных устройствах обработки сигналов в качестве фильтра на поверхностных акустических волнах (ПАВ).

Цель изобретения - уменьшение габаритов фильтра на ПАВ с сохранением точности воспроизведения его амплитудно-частотной характеристики.

На фиг.1 дана общая топология электродной структуры фильтра на ПАВ; на фиг.2, а, б - детализация вариантов выполнения одного из участков электродной структуры.

Фильтр на ПАВ (фиг.1) содержит пьезоэлектрический звукопровод 1, входной аподизованный встречно-штыревой преобразователь (ВШП) 2 и выходной неаподизованный ВШП 3, многополосковый ответвитель (МПО) 4, каждый металлический полосковый электрод которого выполнен в виде трех последовательно гальванически соединенных секций 5, 6 и 7, расположенных в параллельных акустических каналах А', Б, В соответственно. Средняя секция 6 каждого металлического полоскового электрода МПО 4 (позиция 8 на фиг.1) выполнена либо в виде прямоугольника (фиг.2,а), либо в виде равнобедренной трапеции (фиг.2,б).

Фильтр на ПАВ работает следующим образом.

При подаче электрического сигнала на входной аподизованный ВШП 2 возбуждаются пучки ПАВ со сравнительно плоским фронтом от участков ВШП 2 с большим перекрытием электродов, превышающим длину ПАВ на рабочей частоте, и расходящиеся пучки ПАВ от участков ВШП 2 с малым (менее длины волны на рабочей частоте) перекрытием электродов. Плоские пучки ПАВ по акустическому каналу А' попадают на МПО 4, переизлучаются им в акустический канал В и попадают на выходной ВШП 3, где преобразуются в электрический сигнал, выделяющийся в нагрузке.

Благодаря выполнению каждого металлического полоскового электрода МПО 4 в виде гальванически соединенных трех секций 5, 6 и 7, ширина "а" средней 6 из которых меньше ширины А обеих крайних 5 и 7, расположенных в неперекрывающихся параллельных акустических каналах А' и В, между последними образуется акустический

волновод (за счет разности эффективной скорости ПАВ под различными секциями электродов МПО 4), аперттура которого соответствует апертуре средней секции 6 электродов МПО 4. В результате расходящиеся пучки ПАВ, излучаемые входным ВШП 2, отражаются от границ волновода и не попадают на выходной ВШП 3, что обеспечивает снижение дифракционных искажений и повышение избирательности амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) фильтра на ПАВ, т.е. в конечном итоге повышение точности воспроизведения АЧХ. При этом минимальная аперттура в средней секции 6 электродов МПО 4, определяемая из условия невозможности огибания акустической волной границ волновода, выбрана равной $b_{\text{мин}} = \lambda_0$, где λ_0 - длина волны ПАВ на центральной частоте фильтра на ПАВ, а ширина "а" средней секции 6, определяемая условиями формирования волновода, должна быть $a < A$, где А - ширина крайних секций 5 и 7 электродов МПО 4, и минимальное ее значение $a_{\text{мин}}$ выбрано в пределах $a_{\text{мин}} = (0,1-0,9)A$. Кроме того, наличие акустического волновода (фиг.1) при соответствующем выборе геометрических размеров секций 5, 6 и 7 электродов МПО 4 обеспечивает уменьшение габаритов фильтра на ПАВ с сохранением допустимой для устройств податного класса точности воспроизведения АЧХ. Оптимальными с этой точки зрения являются следующие соотношения:

$$B_{1,2} = (1-1,5) W_{1,2} ;$$

$$b = (1-10)\lambda_0 ;$$

$$a < A; a_{\text{мин}} = (0,1-0,9)A,$$

где B_1, B_2 и b - соответственно аперттуры секций 5, 7 и 6 электродов МПО 4;

W_1 и W_2 - аперттуры ВШП 2 и 3 соответственно.

При этом сохранение высокой точности воспроизведения АЧХ фильтра на ПАВ, обеспечиваемое уменьшением дифракционных искажений, реализуется за счет выполнения соседней секции 6 электродов МПО 4 либо в форме прямоугольника, ширина "а" которого выбрана равной ее минимальному значению, либо в форме равнобедренной трапеции, основания которой параллельно акустическим каналам фильтра на ПАВ, а ширина меньшего из оснований по величине выбрана равной $(0,1-0,9)A$. В по-

следнем случае уменьшение дифракционных искажений обусловлено увеличением угла падения на секции 6 МПО 4 дифрагирующих пучков ПАВ, излученных ВШП 2, и соответственно реализацией работы МПО 4 в режиме неоднородного облучения.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Фильтр на поверхностных акустических волнах (ПАВ), содержащий пьезоэлектрический звукопровод с расположенными на его рабочей поверхности в параллельных неперекрывающихся акустических каналах входным и выходным встречно-штыревым преобразователями (ВШП) ПАВ, один из которых выполнен аподизованным, а также размещенным между ВШП многополосковым ответвителем (МПО), перекрывающим оба акустических канала и выполненным в виде системы эквидистантных металлических полосковых электродов, геометрические оси которых перпендикулярны геометрическим осям акустических каналов, отличающийся тем, что, с целью уменьшения габаритов фильтра на ПАВ с сохранением точности воспроизведения его амплитудно-частотной характеристики, каждый металлический полосковый электрод МПО выполнен в виде трех последовательно гальванически соединенных между собой секций, две крайние из которых расположены в неперекрывающихся параллельных акустических каналах, а средняя - между акустическими каналами, при этом гео-

метрические размеры указанных секций выбраны из следующих соотношений:

$$B_{1,2} = (1-1,5) W_{1,2};$$

$$b = (1-10)\lambda_0;$$

$$a < A; a_{\text{мин}} = (0,1-0,9)A,$$

где B_1, B_2 и b - апертюры двух крайних и средней секций металлического полоскового электрода МПО соответственно, м;

W_1, W_2 - апертюры входного и выходного ВШП, м;

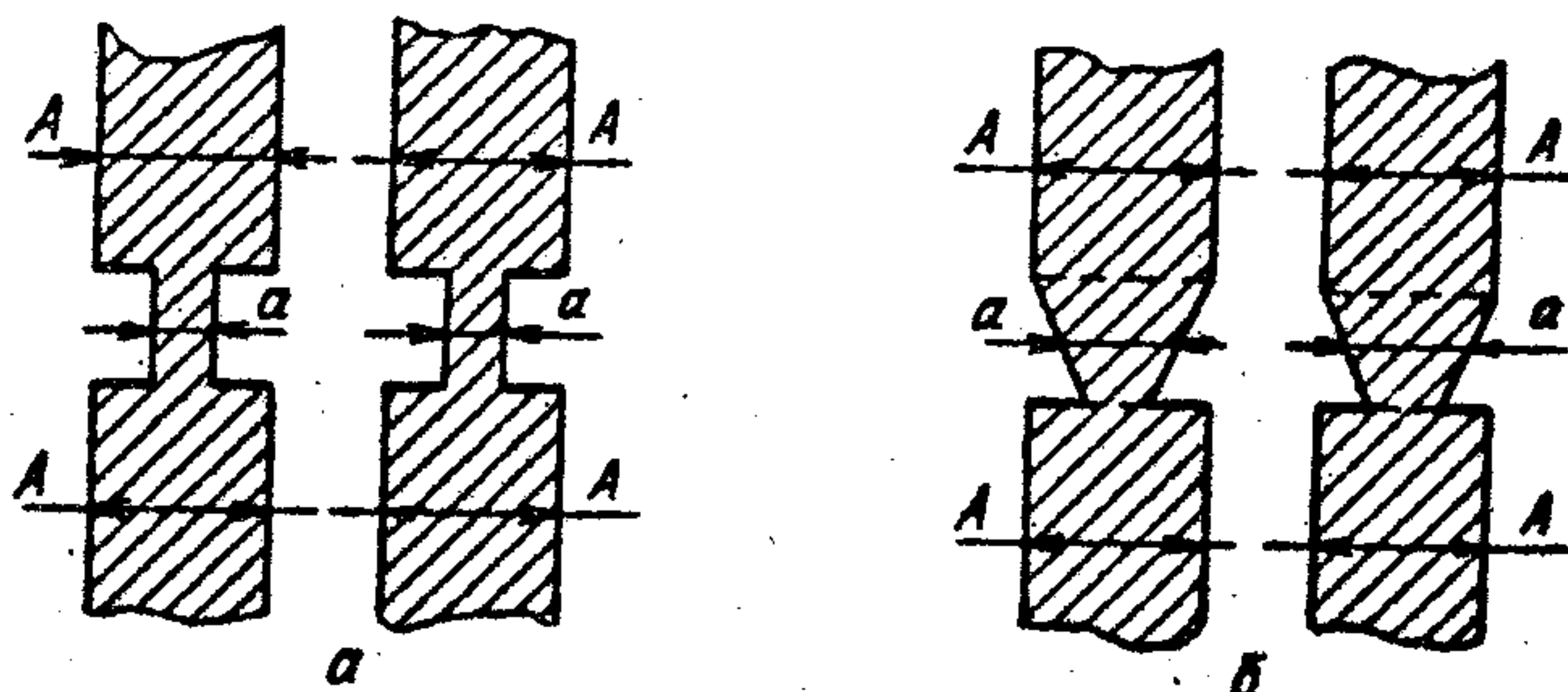
λ_0 - длина волны ПАВ на центральной частоте фильтра, м;

A - ширина двух крайних секций металлического полоскового электрода МПО, м;

a и $a_{\text{мин}}$ - ширина средней секции металлического полоскового электрода МПО и ее минимальное значение, м.

2. Фильтр по п.1, отличающийся тем, что средняя секция каждого металлического полоскового электрода МПО выполнена в форме прямоугольника.

3. Фильтр по п.1, отличающийся тем, что средняя секция каждого металлического полоскового электрода МПО выполнена в форме равнобедренной трапеции, основания которой параллельны геометрическим осям акустических каналов, а меньшее из оснований по величине равно $(0,1-0,9)A$.



Фиг. 2

Редактор Л. Волкова

Составитель А. Алексеев

Техред В. Кадар

Корректор И. Муска

Заказ 397/ДСП

Тираж 524

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4