



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

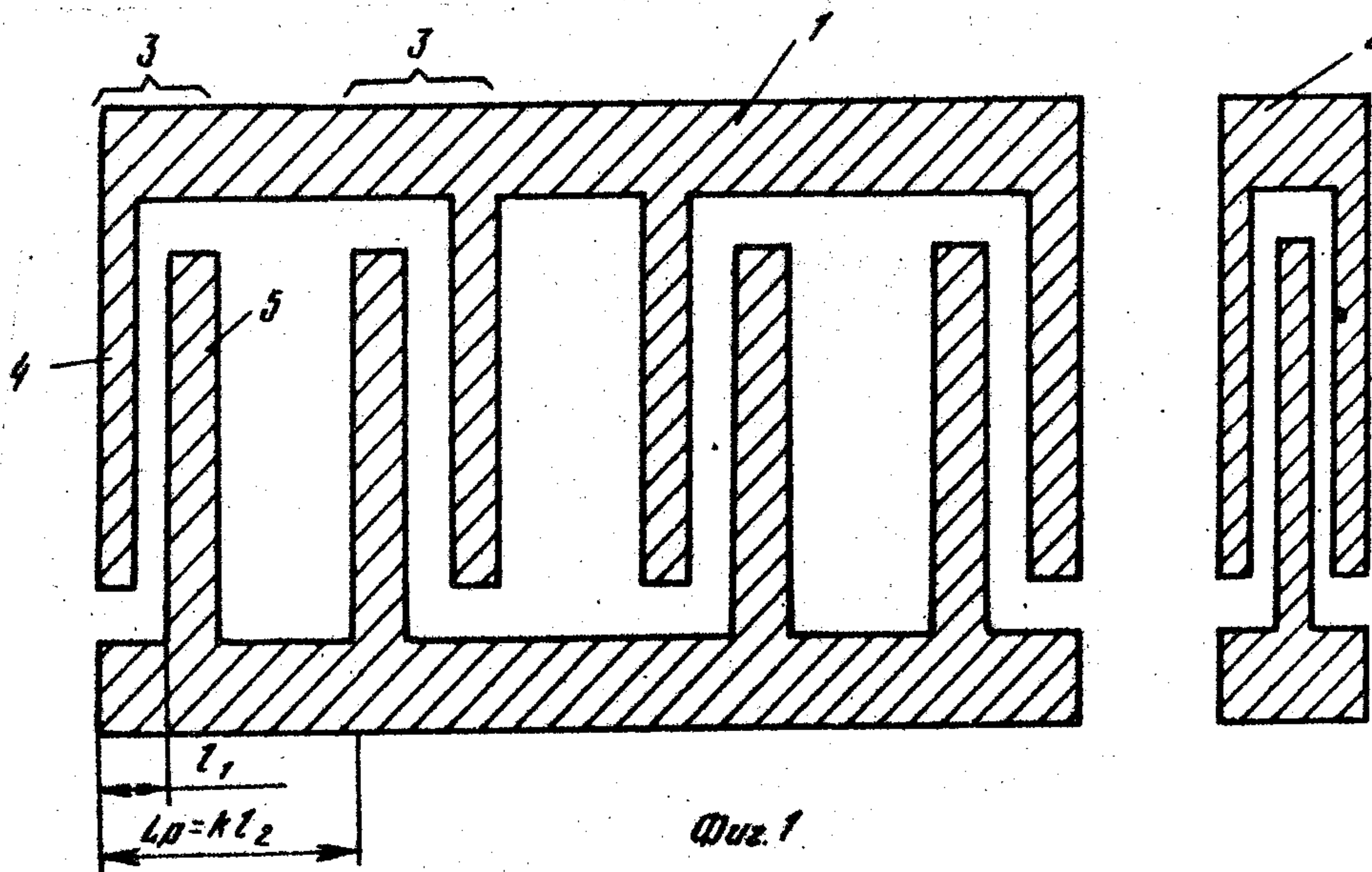
- (21) 3300548/48-23
(22) 08.06.81
(46) 07.06.83. Бюл. № 21
(72) В.С. Орлов, В.И. Речицкий,
В.С. Бондаренко и Л.В. Орлова
(53) 621.372.54(088.8)
(56) 1. Речицкий В.И. Акустоэлектрон-
ные радиокомпоненты, М., "Советское
радио", 1980, с. 113, рис. 4.13, а.
2. Патент США № 3813618,
кл. 333-72, 1974 (прототип).

(54) (57) ПОЛОСОВЫЙ ФИЛЬТР НА ПОВЕРХ-
НОСТНЫХ АКУСТИЧЕСКИХ ВОЛНАХ, содер-
жащий входной полосозадающий секци-
онированный встречно-штыревой преоб-
разователь и выходной встречно-шты-
ревой преобразователь, о т л и ч а-
ю щ и я с я т е м , ч т о , с ц е л ь ю р а с ш и-
рени рабочего диапазона частот, в
качестве выходного встречно-штыре-
вого преобразователя использован ши-

рокополосный преобразователь, шаг
электродов в котором отличается от
шага электродов во входном полосо-
задающем секционированном встречно-
штыревом преобразователе и выбирает-
ся из следующего соотношения

$$L_p = \frac{K}{\left| \frac{1}{\ell_2} - \frac{1}{\ell_1} \right|}$$

где L_p - пространственный период
секции входного полосоза-
дающего секционированного
встречно-штыревого преобра-
зователя (ВШП);
 ℓ_1 - шаг электродов во входном
полосозадающем секциониро-
ванном ВШП;
 ℓ_2 - шаг электродов в выходном
широкополосном ВШП;
K - целые числа.



Фиг. 1

Изобретение относится к радио-электронике и может быть использовано для частотной селекции сигналов в телевизионных радиолокационных и связанных приемниках.

Известен полосовой фильтр на поверхностных акустических волнах (ПАВ), содержащий полосозадающий и широкополосный встречно-штыревые преобразователи (ВШП) [1].

Уменьшение или увеличение полосы пропускания указанных фильтров сопровождается изменением числа электродов полосозадающего ВШП. За счет переотражения ПАВ в многоэлектродной структуре полосозадающего ВШП возникают значительные ложные сигналы, вызывающие, в свою очередь, искажения заданной амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) фильтра.

Наиболее близким к предлагаемому является полосовой фильтр на ПАВ, содержащий входной и выходной полосозадающие секционированные ВШП, в которых секции электродов расположены периодически с различным пространственным периодом, а шаги электродов в обоих преобразователях выбраны одинаковыми [2].

К недостаткам такого фильтра относится ограниченный рабочий диапазон частот. Верхний предел рабочего диапазона частот определяется разрешающей способностью технологического процесса изготовления структур преобразователей, особенно многоэлектродного полосозадающего, а нижний ограничен реально возможными (до 200 мм) размерами пьезоэлектрических подложек, на которых размещаются преобразователи фильтра.

Цель изобретения - расширение рабочего диапазона частот.

Поставленная цель достигается тем, что в полосовом фильтре на поверхностных акустических волнах, содержащем входной полосозадающий секционированный встречно-штыревой преобразователь и выходной встречно-штыревой преобразователь, в качестве выходного встречно-штыревого преобразователя использован широкополосный преобразователь, шаг электродов в котором отличается от шага электродов во входном полосозадающем секционированном встречно-штыревом преобразователе и выбирается из следующего соотношения

$$L_p = \frac{K}{\left| \frac{1}{l_2} - \frac{1}{l_1} \right|},$$

где L_p - пространственный период секции входного полосозадающего секционированного встречно-штыревого преобразователя (ВШП);

l_1 - шаг электродов во входном полосозадающем секционированном ВШП;

l_2 - шаг электродов в выходном широкополосном ВШП;

K - целые числа

На фиг. 1 изображена структурная схема предлагаемого фильтра; на фиг. 2 и 3 - графики, поясняющие его работу.

Фильтр содержит расположенный в общем акустическом потоке полосозадающий секционированный преобразователь 1 и широкополосный преобразователь 2, секции 3 которого размещены с пространственным периодом L_p . В простейшем случае каждая секция 3 может быть образована только одной парой электродов 4 и 5. Шаг l_1 электродов преобразователя 1 и шаг l_2 электродов преобразователя 2 выбраны неодинаковыми, т.е. $l_1 > l_2$ или $l_1 < l_2$,

$$L_p = K \frac{l_1 l_2}{l_1 - l_2} \quad \text{если } l_1 > l_2$$

или

$$L_p = K \frac{l_1 l_2}{l_2 - l_1} \quad \text{если } l_1 < l_2$$

где K - целое число.

При этом $L_p = N_p \cdot l_p$; $l_1 = V/f_0$; $l_2 = V/f_M$, где N_p - число пар электродов в периоде секционирования преобразователя 1; f_0 и f_M - соответственно частоты акустического синхронизма преобразователей 1 и 2; V - скорость ПАВ.

Фильтр работает следующим образом. Импульсную характеристику $h_p(t)$ полосозадающего секционированного преобразователя 1 можно представить в виде последовательности импульсов $h_m(t-t_m)$, которые являются импульсными характеристиками каждой секции и сдвинуты друг относительно друга на временной период $T_p = L_p/V$.

Таким образом, $L_p(t) = \sum_{m=1}^M h_m(t-t_m)$, где M - число секций в преобразователе 1, $t_m = m T_p$. АЧХ такого преобразователя имеет ряд гармонических откликов (фиг. 2), повторяющихся с частотой $f_p = V/L_p = 2 f_0 / N_p$, являющихся результатом векторного сложения частотных спектров отдельных секций, т.е.

$$A_p(f) = \left| \sum_{m=1}^M A_m(f) e^{i \theta_m(f)} \right|,$$

где $A_m(f)$ и $\theta_m(f)$ - соответственно АЧХ и ФЧХ каждой секции.

Ангармонические отклики в АЧХ преобразователя располагаются как ниже,

так и выше частоты акустического синхронизма $f_0 = v/l_1$. При выполнении условия $L_p = K l_1 l_2 (l_1 - l_2)$, т.е. при $l_1 > l_2$, максимум АЧХ $A(f)$ широкополосного преобразователя 2 совпадает с ангармоническим откликом К на высокой частоте $f_k = f_0 + K f_0$ (фиг. 2), а при условии $L_p = K \frac{l_1 l_2}{l_2 - l_1}$, т.е. при $l_1 < l_2$, ангармоническим откликом К на низкой частоте $f_k = f_0 - K f_0$ (фиг. 3).

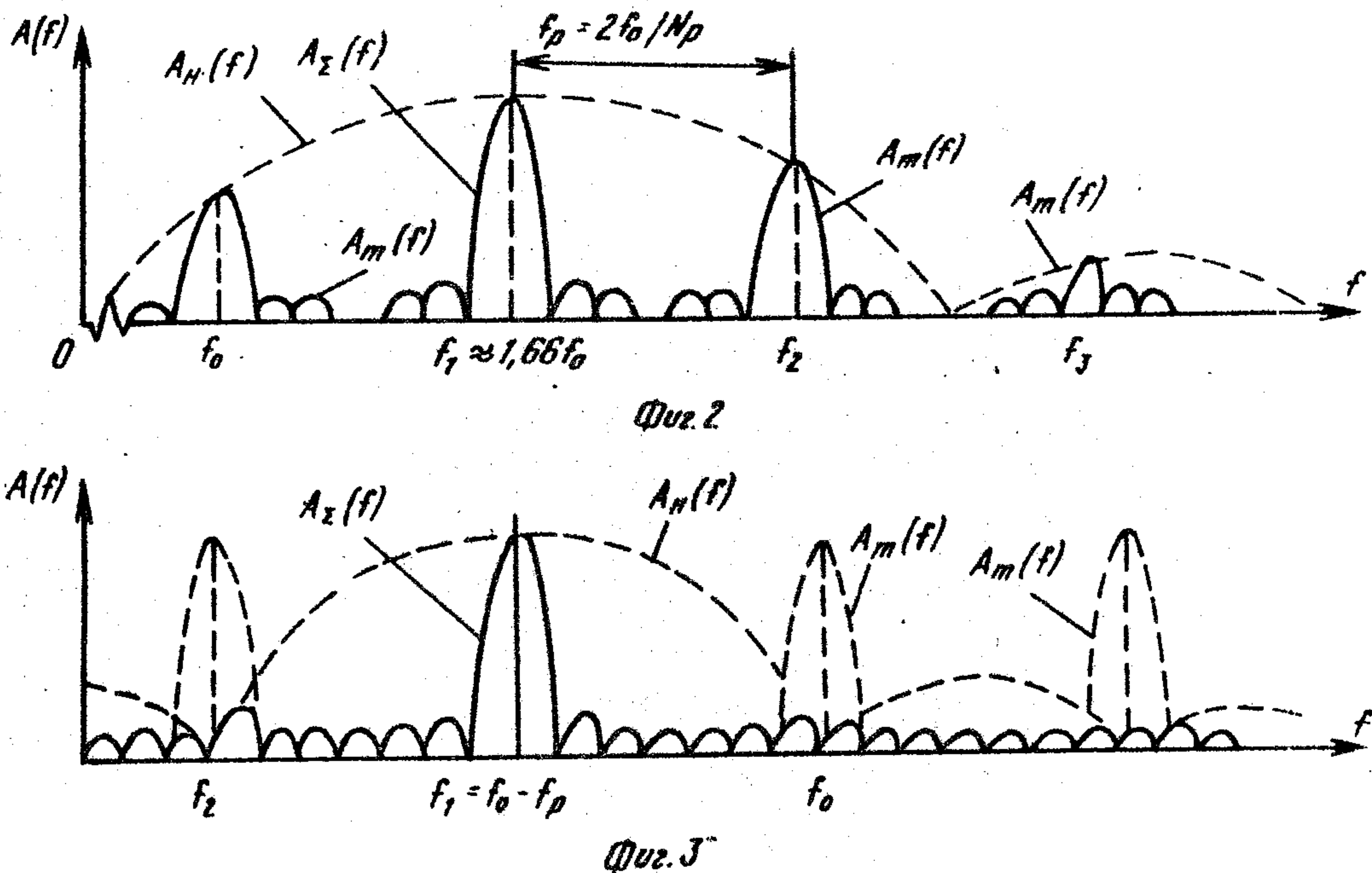
Как в первом ($l_1 > l_2$) так и во втором ($l_1 < l_2$) случаях все ангармонические отклики, кроме отклика на частоте f_k , значительно ослабляются, поэтому в результирующей АЧХ фильтра $A_z(f) = A_p(f) \cdot A_n(f)$ присутствует только один требуемый отклик на частоте $f_k = f_0 \pm K f_0 = f_n$.

При использовании в каждой секции преобразователя 1 только одной пары электродов и в случае минимально возможного пространственного периода секций $L_p = 1,5 l_1$ ближайшие ангар-

монические отклики в его АЧХ $A_p(f)$ располагаются на частотах $f_k \approx 1,66 f_0$ и $f_k \approx 0,33 f_0$. Выделяя эти отклики с помощью широкополосного преобразователя 2, можно по крайней мере в 1,66 раза расширить вверх или вниз рабочий диапазон частот фильтра, не изменяя при этом шага электродов полосозадающего преобразователя 1.

При необходимости ненужные ангармонические отклики в АЧХ можно еще больше подавить путем использования согласующих цепей фильтра или полностью уничтожить при совмещении их средними частотами нулей АЧХ $A_n(f)$ широкополосного преобразователя 2.

Таким образом, предлагаемая конструкция фильтра обеспечивает расширение рабочего диапазона частот благодаря использованию высокочастотных или низкочастотных ангармонических откликов в АЧХ полосозадающего секционированного ВШП.



Составитель Н. Чистякова
 Редактор А. Лежнина Техред А.Ач Корректор О. Билак
 Заказ 4063/48 Тираж 936 Подписное
 ВНИИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4