



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГНТ СССР

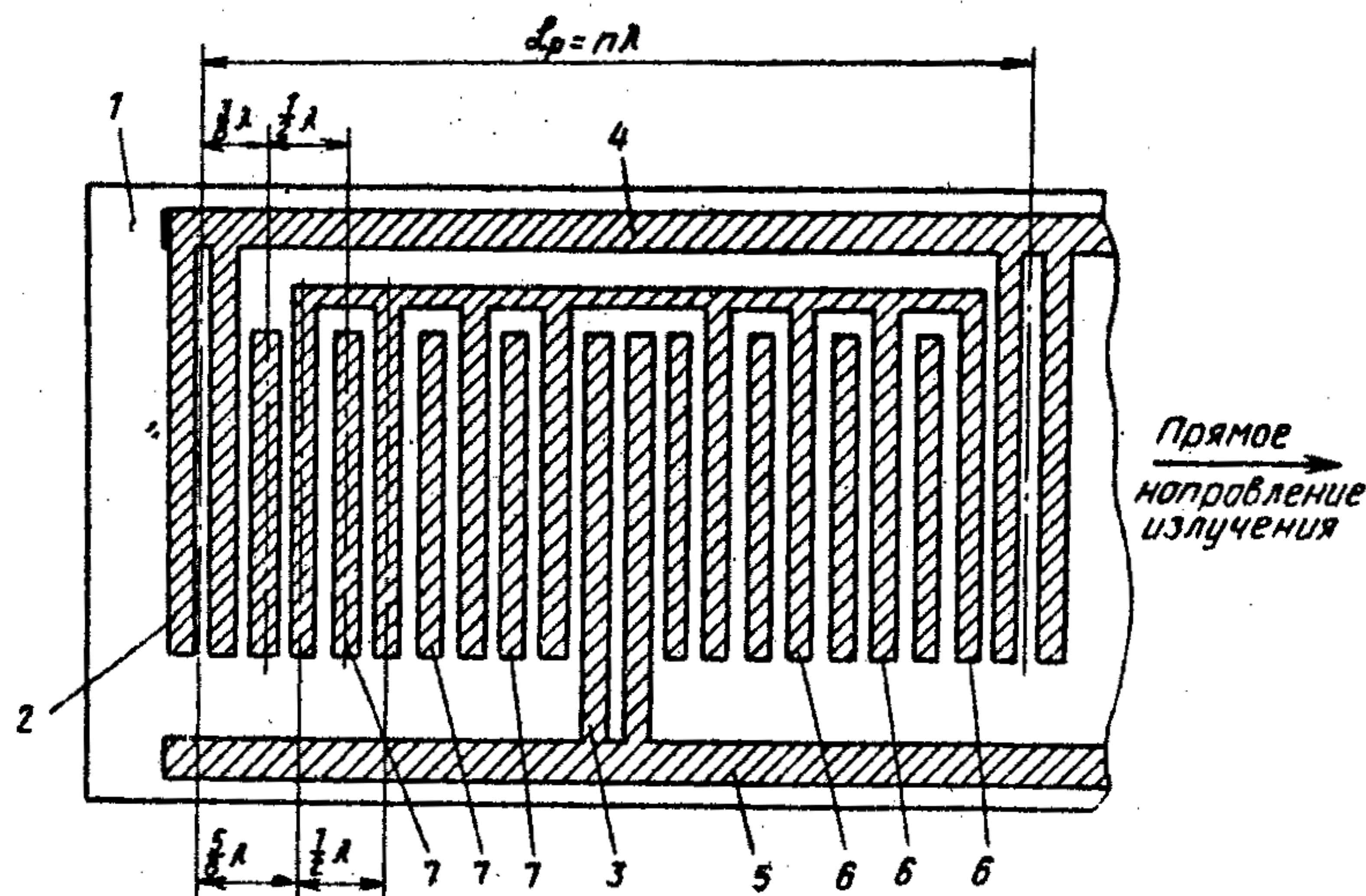
ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4289366/40-22
(22) 27.07.87
(72) Н.Ф.Науменко и В.С.Орлов
(53) 621.396.6 (088.8)
(56) Ultrason. Symp. Prac., 1983,
p. 104-108.
Electron. Lett 1984, V. 20,
№ 24, p. 989-990.

(54) ОДНОНАПРАВЛЕННЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ПОВЕРХНОСТНЫХ АКУСТИЧЕСКИХ ВОЛН

(57) Изобретение относится к радиоэлектронике и может использоваться в устройствах фильтрации сигналов в телевидении, радиолокации и связи. Цель изобретения - увеличение направленности излучения ПАВ при работе на высоких гармониках при повышении технологичности устройства. Преобразователь содержит звукопровод 1, возбуждающие электроды 2, 3, суммирующие шины 4, 5, закороченные

2
отражающие электроды 6, изолированные отражающие электроды 7. Расстояние между продольными осями однофазных возбуждающих электродов 2, 3 выбрано кратным λ длине ПАВ на частоте рабочей гармоники, кроме первой. Каждый возбуждающий электрод выполнен в виде сдвоенных штырей, ширина каждого из которых равна $\lambda/8$. Общее количество закороченных 6 и изолированных 7 отражающих электродов выбрано из выражения $R_{отр} = 2(n-1)$, при этом ширина каждого из закороченных 6 и изолированных 7 отражающих электродов выбрана в пределах $\lambda/8 \leq b_{отр} \leq \lambda/6$, а расстояние между продольными осями закороченных 6 или изолированных 7 электродов выбрано кратным $\lambda/2$. Расстояние между продольными осями первого по направлению распространения ПАВ возбуждающего электрода и соответственно первого изолированного и первого закорочен-



ного отражающих электродов выбраны из выражений $l_{k3} = 3/8\lambda + k_1\lambda/2$; $l_{k3} = 1/8\lambda + k_2\lambda/2$, где $k_1 = 0, 1, 2, \dots, (n-2)$; $k_2 = 1, 2, 3, \dots, (n-1)$. Использование изобретения позволяет на 15-20 дБ увеличить нап-

равленность излучения ПАВ при работе на высших гармониках, а также повысить технологичность благодаря равномерному расположению возбуждающих отражающих электродов и увеличению минимальных размеров последних. 1 ил.

Изобретение относится к радиоэлектронике и может использоваться в устройствах фильтрации сигналов в телевидении, радиолокации и связи.

Цель изобретения - увеличение направленности излучения ПАВ при работе на высших гармониках при повышении технологичности преобразователя.

На чертеже представлен предлагаемый преобразователь ПАВ. Он содержит звукопровод 1, возбуждающие электроды 2, 3, суммирующие шины 4, 5, закороченные отражающие электроды 6, изолированные отражающие электроды 7.

Преобразователь работает следующим образом.

При подаче электрического сигнала на суммирующие шины 5, 4, благодаря выбору расстояния между продольными осями однофазных возбуждающих электродов 2, кратного длине ПАВ на частоте рабочей гармоники, кроме первой, т.е.

$$\alpha_p = n \cdot \lambda,$$

где λ - длина ПАВ на центральной частоте;

$n = 3, 5, 7, 9, \dots$ - номер рабочей гармоники;

возбуждающие электроды 2, 3 генерируют ПАВ, распространяющиеся по поверхности пьезоэлектрического звукопровода 1 в прямом и обратном направлениях.

Так как фаза коэффициента отражения ПАВ от закороченных электродов равна нулю и отличается на 180° от фазы коэффициента отражения от изолированных электродов, то однонаправленность излучения ПАВ для отражающих электродов различного типа достигается при разном их размещении относительно возбуждающих электродов, а одновременное использование двух не-

зависимых систем отражателей - с изолированными и закороченными электродами - позволяет увеличить суммарную направленность.

Благодаря выбору расстояний между продольными осями изолированных 7 и закороченных 6 отражающих электродов, равных

$$k \cdot \lambda / 2,$$

где $k = 1, 2, 3$, ПАВ, отраженные от одноименных электродов в каждой из решеток, образованных изолированными 7 или закороченными 6 отражающими электродами, размещенными поочередно, складываются между собой в фазе.

В системе отражающих электродов 6 максимальное подавление ПАВ в обратном направлении достигается в случае, когда фаза ПАВ в центре отражения отличается от фазы ПАВ в центре возбуждения на $\lambda/4$.

Поскольку в предлагаемой конструкции центры возбуждения ПАВ совпадают с центрами расщепленных возбуждающих электродов 2, а центры отражения - с центрами закороченных отражающих электродов 6, то максимальное подавление ПАВ в обратном направлении происходит при расположении продольной оси первого закороченного электрода на расстоянии $\lambda/8$ от центра возбуждающего электрода либо на расстоянии

$$l_{k3} = \frac{\lambda}{8} + \frac{\lambda}{2} k_2,$$

где $k_2 = 1, 2, 3$.

Поскольку возбуждающие электроды 2 выполнены расщепленными, то минимальное возможное расстояние

$$l_{k3} = 5/8\lambda.$$

Так как фазы ПАВ, отраженных от закороченных 6 и изолированных 7

электродов, отличаются на 180° , то максимальное увеличение направленности излучения в системе с возбуждающими электродами и решеткой изолированных отражающих электродов 7 наблюдается при

$$\phi_{из} = \phi_0 + 3/4\pi,$$

где ϕ_0 - центр возбуждения.

Поэтому, благодаря выбору в предлагаемой конструкции расстояния между продольными осями возбуждающего и первого изолированного отражающего электрода из соотношения

$$l_{из} = 3/8\lambda + \lambda/2k_1,$$

где $k_1 = 0, 1, 2, 3, \dots$, обеспечивается увеличение амплитуды ПАВ в прямом направлении.

Так как максимальное значение чисел k_1 и k_2 определяются расстоянием между соседними противофазными возбуждающими электродами и, таким образом, зависят от номера рабочей гармоники n , то количество отражателей на полупериод преобразователя растет с ростом n , что приводит к повышению направленности излучения с ростом рабочей гармоники. Для n -й гармоники k_2 изменяется до $(n-1)$, а k_1 - до $(n-2)$.

Ширина отражающих электродов 6, 7 выбрана из условия максимального отражения от них, что происходит при $b_{отр} = \lambda/4$. Однако, учитывая, что расстояние между центрами соседних отражающих электродов 7, 6 также составляет $\lambda/4$, условие максимального отражения ПАВ от электродов не может быть выполнено.

Для повышения технологичности при изготовлении преобразователя целесообразно выбрать ширину отражающих и ширину возбуждающих электродов одинаковой. Поэтому в предлагаемой конструкции ширина отражающих электродов выбрана из соотношения

$$b_{отр} \approx \frac{\lambda}{8} - \frac{\lambda}{6},$$

При этом коэффициент отражения $R_{отр}$ от одного электрода уменьшается всего на 15-30%. При дискретных ширинах отражающих электродов наибольшее их количество, размещающееся между соседними противофазными возбужда-

щими электродами 2, 3 и обеспечивающее наилучшую однонаправленность излучения при работе на гармонике, выбирается из соотношения

$$R_{отр} = 2(n-1),$$

а минимальный размер электрода или зазора в преобразователе составляет $\lambda/8$ в сравнении с $\lambda/20$ в известном устройстве, что обеспечивает повышение технологичности конструкции.

Использование изобретения позволяет на 15-20 дБ увеличить направленность излучения ПАВ при работе на высших гармониках, а также повысить технологичность благодаря равномерному расположению возбуждающих и отражающих электродов и увеличению минимальных размеров последних.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Однонаправленный преобразователь поверхностных акустических волн (ПАВ), содержащий пьезоэлектрический звукопровод, на рабочей поверхности которого размещены противофазные возбуждающие электроды, объединенные суммирующими шинами, основные закороченные и изолированные отражающие электроды, размещенные между соседними противофазными возбуждающими электродами, отличающийся тем, что, с целью увеличения направленности излучения ПАВ при работе на высших гармониках при повышении технологичности преобразователя, в него введены дополнительные закороченные и изолированные отражающие электроды, а каждый возбуждающий электрод выполнен в виде двояких штырей. ширина каждого из которых выбрана из выражения

$$b_{штырь} = \lambda/8,$$

где $b_{штырь}$ - ширина штыря возбуждающего электрода, м,

λ - длина ПАВ на средней частоте, м,

а расстояние между продольными осями соседних однофазных возбуждающих электродов выбрано из выражения

$$L_p = n \cdot \lambda,$$

где L_p - расстояние между продольными осями соседних одно-

фазных возбуждающих электродов, м;
 $n = 3, 5, 7, 9$ - номер рабочей гармоники,

при этом общее количество закороченных и изолированных отражающих электродов, размещенных через один между соседними противофазными возбуждающими электродами, выбрано из выражения

$$P_{отр} = 2(n-1),$$

где $P_{отр}$ - общее количество закороченных отражающих электродов,

ширина каждого из закороченных и изолированных отражающих электродов выбрана в пределах

$$\lambda/8 \leq b_{отр} \leq \lambda/6,$$

где $b_{отр}$ - ширина каждого из закороченных и изолированных отражающих электродов, м, расстояние между продольными осями закороченных или изолированных отражающих электродов выбрано из выражения

$$l_{отр} = k \cdot \lambda/2,$$

где $l_{отр}$ - расстояние между продольными осями закороченных или изолированных отражающих электродов, м,

$k = 1, 2, 3, \dots$ - целое число,

а расстояния между продольными осями первого по направлению распространения ПАВ возбуждающего электрода и соответственно первого изолированного и первого закороченного отражающих электродов выбраны из выражений

$$l_{из} = 3/8 \lambda + k_1 \lambda/2,$$

$$l_{кз} = 1/8 \lambda + k_2 \lambda/2,$$

где $l_{из}$ - расстояние между продольными осями первого по направлению распространения ПАВ возбуждающего электрода и первого изолированного отражающего электрода, м; $l_{кз}$ - расстояние между продольными осями первого по направлению распространения ПАВ возбуждающего электрода и первого закороченного отражающего электрода, м; $k_1 = 0, 1, 2, \dots, (n-2)$ - целое число, $k_2 = 1, 2, 3, \dots, (n-1)$ - целое число.

Редактор Л. Волкова	Составитель В. Ермолов Техред Л. Сердюкова	Корректор М. Шароши
Заказ 971/ДСП	Тираж 453	Подписное
ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5		
Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101		