



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1314235 A1

(51) 4 G 01 H 5/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

## ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3804308/25-28

(22) 23.10.84

(46) 30.05.87. Бюл. № 20

(71) Морской гидрофизический инсти-  
тут АН УССР

(72) В.И. Бабий

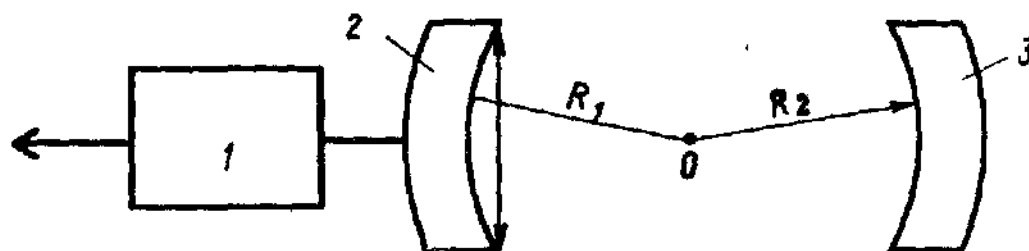
(53) 534.321.9(088.8)

(56) Бабий В.И. Мелкомасштабная  
структура поля скорости звука в  
океане. Л.: Гидрометеиздат, 1983,  
с. 200.

(54) СПОСОБ ИЗМЕРЕНИЯ СКОРОСТИ ЗВУ-  
КА И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕ-  
НИЯ

(57) Изобретение относится к измери-  
тельной технике. Целью изобретения  
является повышение точности и раз-  
решающей способности. В устройстве,

реализующем способ измерения скорос-  
ти, блок 1 измерения вырабатывает  
электрический импульс, который воз-  
буждает обратимый электроакустичес-  
кий преобразователь 2. Акустические  
колебания, распространяясь от обрати-  
мого преобразователя 2, образуют схо-  
дящуюся волну. После прохождения  
фокуса звуковая волна расходится и  
достигает вогнутой поверхности отра-  
жателя 3, от которого она отражает-  
ся обратно, сходясь снова в фокусе,  
пройдя который в обратном направле-  
нии, попадает на обратимый электро-  
акустический преобразователь 2, где  
преобразуется в электрический сигнал  
и регистрируется в блоке 1 измере-  
ний, в котором определяется скорость  
распространения звука. 2 с.п. ф-лы,  
2 ил.



Фиг. 1

(19) SU (11) 1314235 A1

Изобретение относится к измерительной технике и может быть использовано для измерения скорости ультразвука.

Целью изобретения является повышение точности разрешающей способности путем формирования сходящихся волновых фронтов.

На фиг. 1 изображено устройство, реализующее способ измерения скорости звука; на фиг. 2 - функция концентрации устройства.

Устройство, реализующее способ измерения скорости звука, содержит последовательно соединенные блок 1 измерений и обратимый электроакустический преобразователь 2 и отражатель 3 звука. Поверхности электроакустического преобразователя 2 и отражателя 3 звука выполнены в виде частей сферы с радиусами  $R_1$  и  $R_2$  кривизны с одинаковыми углами  $\theta_1 = \theta_2$  раскрытия, оси которых расположены на одной прямой, и обращены друг к другу вогнутыми поверхностями.

Предусмотрено расположение преобразователя 2 и отражателя 3 в контролируемой среде 4.

Устройство, реализующее способ измерения скорости звука, работает следующим образом.

Блок 1 измерений вырабатывает электрический импульс, который возбуждает обратимый электроакустический преобразователь 2. Последний преобразует электрические колебания в механические, которые, распространяясь в контролируемой среде 4 от излучающей сферической поверхности обратимого преобразователя 2, образуют сходящуюся в фокусе акустическую волну. После прохождения фокуса звуковая волна расходится и достигает вогнутой поверхности отражателя 3 звука, от которой звуковая волна отражается обратно, сходясь снова к фокусу, пройдя который в обратном направлении, попадает на обратимый электроакустический преобразователь 2, где преобразуется в электрический сигнал и регистрируется в блоке 1 измерений, в котором определяется скорость распространения звука.

Функция  $F(x)$  концентрации устройства (фиг. 2) равна отношению начальной площади фронта звуковой волны к площади фронта звуковой вол-

ны на расстоянии  $x$ . При удалении от излучающей поверхности обратимого преобразователя 2 функция  $F(x)$  концентрации возрастает, достигая своего максимального значения в фокальной плоскости, что позволяет измерять скорость звука в малых неоднородностях.

**П р и м е р.** Использовали электронную схему импульсно-циклического измерителя скорости и акустическую фокусирующую систему с параметрами  $R_1 = R_2 + R = 1$  см;  $L = R_1 + R_2 = 2R = 2$  см;  $D = 1$  см. При этом обратимый электроакустический преобразователь 2 выполнен из пьезокерамики типа ЦТС-19, поляризованной по толщине. Электроды нанесены, например, металлизацией на выпуклую и вогнутую поверхности пьезокерамики. Внутренний электрод заземлен. Внешний электрод акустически и электрически изолирован от окружающей среды. Если электронная схема запускается первым отраженным импульсом ( $n = 1$ ), то частота следования импульсов на выходе электронной схемы  $f = c/2L = c/4R$ , где  $c$  - скорости звука, откуда  $c = 4Rf$ . При  $R = 1$  см и  $c = 1,5$  км/с,  $f = 37,5$  кГц. Если длительность излучаемого звукового импульса  $\tau = 10^{-7}$  с, то его пространственная протяженность  $\lambda$  в жидкости  $\lambda = c\tau = 0,15$  мм, диаметр  $d$  фокального пятна будет  $d = 1,22 \times \lambda L/D = 0,4$  мм.

Коэффициент концентрации для указанных параметров в фокальной плоскости  $F(0) = (D/d)^2 = 600$ , что позволяет исследовать неоднородности поля скорости звука вплоть до  $r = 0,4$  мм.

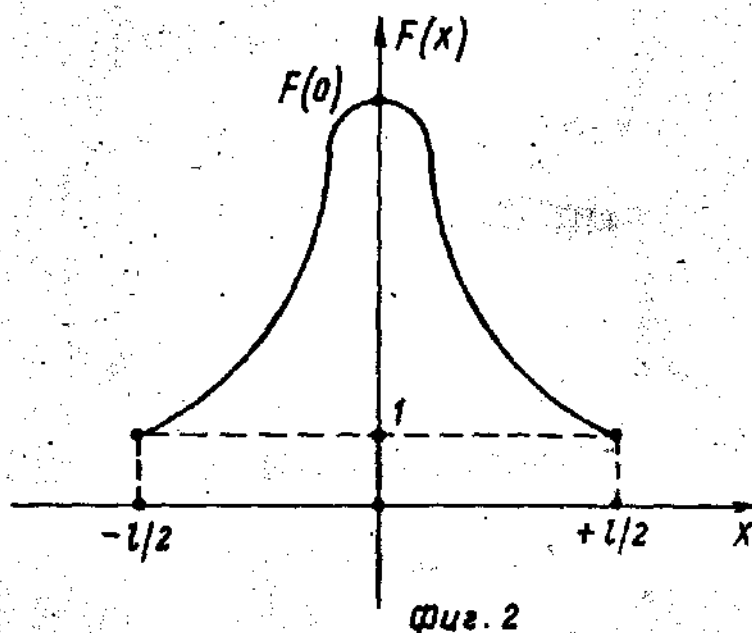
В предлагаемом устройстве вместо отражателя звука можно использовать второй электроакустический преобразователь, аналогичный первому, соединенный с блоком 1 измерений.

**Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я**  
1. Способ измерения скорости звука, заключающийся в том, что в контролируемую среду излучают импульс акустических колебаний, принимают отраженный сигнал, измеряют время его прихода, по которому с учетом величины базы измерений определяют искомый параметр, отличающийся тем, что, с целью повышения точнос-

ти и разрешающей способности, при излучении и отражении формируют сходящиеся волновые фронты, центры кривизны которых расположены на базе измерения, а база измерения не превышает суммы радиусов кривизны волновых фронтов.

2. Устройство измерения скорости звука, содержащее последовательно соединенные блок измерений и обрати-

мый электроакустический преобразователь и отражатель звука, отличающееся тем, что, с целью повышения точности разрешающей способности, поверхности электроакустического преобразователя и отражателя звука выполнены в виде частей сферы с одинаковыми углами раскрытия, оси которых расположены на одной прямой, и обращены друг к другу вогнутыми поверхностями.



Редактор А.Лежнина	Составитель Г.Рыжакова Техред В.Кадар	Корректор А.Тяско
--------------------	--	-------------------

Заказ 2206/44	Тираж 500	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

