



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1355870** **A1**

(51)4 G 01 C 17/02

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3606132/24-10

(22) 09.06.83

(46) 30.11.87. Бюл. № 44

(71) Специальное конструкторско-технологическое бюро Морского гидрофизического института АН УССР

(72) С.Г.Буйнов и И.О.Воронежский

(53) 528.526.1 (088.8)

(56) Ковалев П.Д., Иволгин В.И. Преобразователь автономного измерителя течений. - Волновые процессы в северо-западной части Тихого океана. Владивосток, 1980, с. 143-145.

Парамонов А.Н. и др. Современные методы и средства измерения гидрологических параметров океана. Киев: Наукова думка, 1979, с. 207.

(54) ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ СКОРОСТИ И НАПРАВЛЕНИЯ ПОТОКА

(57) Изобретение может быть использовано в векторно-осредняющих измерителях скорости потока, которые измеряют две взаимно ортогональные составляющие скорости потока в подвижной системе координат, вычисляют широтную и меридиональную составляющие вектора скорости потока и осредняют их за определенный промежуток времени. Целью изобретения является упрощение конструкции за счет снижения аппаратных

затрат. Для этого компас, измеритель синуса-косинуса угла азимута и вычислитель составляющих вектора скорости потока выполнены на четырех элементах Холла, жестко закрепленных на оси вращения катушки компаса в центре симметрии зазора. Он образован разноименными полюсами магнитов, установленных на концах катушки симметрично ее оси вращения. Элементы Холла, попарно склеенные по рабочим плоскостям, установлены в пазах на оси вращения катушки в центральной части зазора. Токовые выводы первого и третьего, второго и четвертого элементов Холла последовательно соединены соответственно с первым и вторым измерителями взаимно ортогональных составляющих вектора скорости потока в подвижной системе координат. Два потенциальных одноименных вывода первого и четвертого элементов Холла и два потенциальных разноименных вывода второго и третьего элементов Холла соединены между собой, благодаря чему на выходе устройства появляются разности потенциалов, пропорциональные соответственно зональной и меридиональной составляющим вектора скорости течения. 3 ил.

(19) **SU** (11) **1355870** **A1**

Изобретение относится к приборостроению и аналоговой вычислительной технике и может быть использовано в векторно-осредняющих измерителях скорости потока, которые измеряют две взаимно ортогональные составляющие скорости потока в подвижной системе координат, вычисляют широтную и меридиональную составляющие вектора скорости потока и осредняют их за определенный промежуток времени.

Цель изобретения - упрощение конструкции преобразователя за счет снижения аппаратных затрат.

На фиг.1 представлен преобразователь скорости, общий вид; на фиг.2 - сечение А-А на фиг.1; на фиг.3 - принципиальная электрическая схема преобразователя скорости и направления потока.

Внутри цилиндрического корпуса 1 с герметичной крышкой 2, заполненного демпфирующей жидкостью 3, подвешена катушка 4 с магнитами 5, причем катушка 4 подвешена на шпильке 6 оси 7, жестко закрепленной на корпусе 1, с помощью сферического или конического подпятника 8, в свою очередь, жестко закрепленного выше центра тяжести на оси симметрии катушки 4. Катушка 4 имеет свободу вращения только вокруг своей оси симметрии, совпадающей с осью 7. Шпилька 9, закрепленная на крышке 2, предохраняет катушку 4 от выпадания. Для получения максимальной чувствительности и минимального угла застоя используются магниты 5, изготовленные из таких материалов, как сплав  $\text{SaCo}_5$ , обеспечивающий индукцию в зазоре и максимальный момент катушки 4.

ОХ, ОУ и ОZ - три оси, образующие прямоугольную систему координат, связанную с корпусом преобразователя.

На оси 7 в центральной части зазора между двумя разноименными полюсами магнитов фрезерованием выполнены два взаимно ортогональных пазз 10 шириной, равной удвоенной толщине элементов Холла. Элементы Холла 11 и 12 склеены друг с другом по рабочим плоскостям и вклеены в один из пазов 10. Аналогично выполнена установка элементов Холла 13 и 14. При этом рабочие плоскости всех четырех элементов Холла лежат на оси ОZ, а их магниточувствительные оси перпендикулярны этой оси. Элементы Холла 11

и 13 соединены последовательно с управляемым генератором тока, например резистором 15, а элементы Холла 12 и 14 соединены последовательно с аналогичным управляемым генератором 16 тока. Управляемые генераторы 15 и 16 тока служат измерителями взаимно ортогональных составляющих вектора скорости потока. Два разноименных потенциальных электрода элементов Холла 11 и 14 соединены последовательно, остальные их электроды подключены к выходным клеммам 17 и 18 преобразователя. Соединены последовательно и два одноименных потенциальных электрода элементов Холла 12 и 13. Два других одноименных потенциальных электрода элементов Холла 12 и 13 подключены к выходным клеммам 19 и 20.

Преобразователь скорости и направления потока работает следующим образом.

Если в начальный момент времени ОХ корпуса 1 была параллельна магнитному меридиану, то при повороте корпуса 1 компаса на угол  $\alpha$  относительно магнитного меридиана катушка 4 с магнитами 5 остается неподвижной, а элементы Холла 11 - 14 поворачиваются вместе с корпусом 1 на угол  $\alpha$ . При этом через элементы Холла 11 и 13, включенные последовательно с управляемым генератором 15 тока, протекает ток, пропорциональный составляющей вектора скорости течения по оси ОХ, а через элементы Холла 12 и 14, включенные последовательно с управляемым генератором 16 тока, протекает ток, пропорциональный составляющей вектора скорости течения по оси ОУ:

$$I_x = nV_x; \quad (1)$$

$$I_y = nV_y, \quad (2)$$

где  $I_x$  и  $I_y$  - токи соответственно управляемых генераторов 15 и 16 тока;

$V_x$ ,  $V_y$  - составляющие вектора скорости движения среды относительно корпуса преобразователя, направленные соответственно по осям ОХ и ОУ;

$n$  - коэффициент пропорциональности, нормирующий номинальный ток элементов Холла.

Таким образом, на потенциальных электродах элементов Холла возникают следующие разности потенциалов:

$$\Delta U_{11} = KB_0 I_x \cos \alpha; \quad (3)$$

$$\Delta U_{13} = KB_0 I_x \sin \alpha; \quad (4)$$

$$\Delta U_{12} = KB_0 I_y \cos \alpha; \quad (5)$$

$$\Delta U_{14} = KB_0 I_y \sin \alpha; \quad (6)$$

где  $K$  — коэффициент преобразования элементов Холла;

$B_0$  — величина вектора магнитной индукции в центре зазора между полюсами магнитов;

$\alpha$  — угол поворота корпуса преобразователя.

Так как элементы Холла 11 и 14 соединены последовательно разноименными потенциальными электродами, то на выходных клеммах 17 и 18 появляется разность потенциалов

$$\Delta U_{17-18} = KB_0 (I_x \cos \alpha - I_y \sin \alpha)$$

или, используя формулы (1) и (2),

$$\Delta U_{17-18} = KB_0 n (V_x \cos \alpha - V_y \sin \alpha). \quad (7)$$

Так как элементы Холла 12 и 13 соединены последовательно одноименными потенциальными электродами, то на клеммах 19 и 20 появляется разность потенциалов

$$\Delta U_{19-20} = KnB_0 (V_x \sin \alpha - V_y \cos \alpha). \quad (8)$$

Таким образом, из формул (7) и (8) следует, что на выходных клеммах 19 и 20, 17 и 18 появляются разности потенциалов, пропорциональные соответственно зональной (широтной) и меридиональной составляющим вектора скорости течения.

#### Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Преобразователь скорости и направления потока, содержащий измеритель двух ортогональных составляющих век-

тора скорости потока в подвижной системе координат, компас, измеритель синуса и косинуса угла азимута, вычислитель меридиональной и широтной составляющих вектора скорости потока, отличающийся тем, что,

с целью упрощения конструкции за счет снижения аппаратных затрат, компас,

измеритель синуса и косинуса угла азимута и вычислитель меридиональной и широтной составляющих вектора скорости потока выполнены на четырех элементах Холла, жестко закрепленных

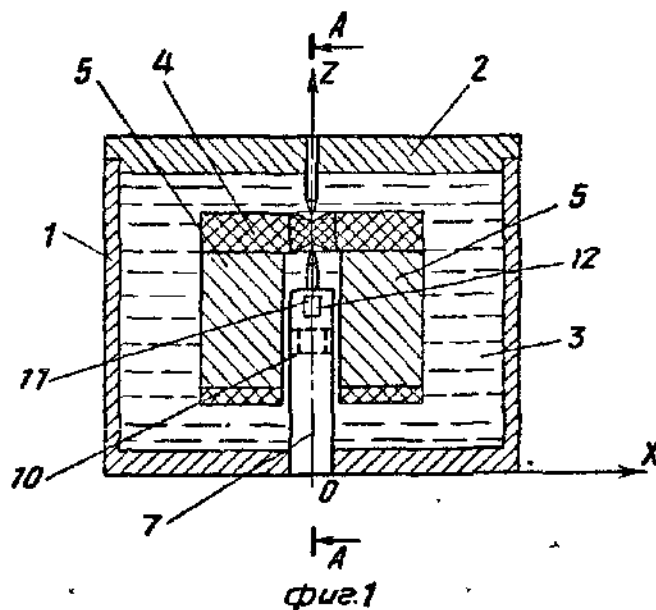
на оси вращения катушки компаса в центре симметрии зазора, образованного разноименными полюсами введенных магнитов, установленных на концах катушки симметрично ее оси вращения,

причем магниточувствительные оси всех четырех элементов Холла перпендикулярны оси вращения катушки, а магниточувствительные оси первого и второго элементов Холла параллельны между собой и взаимно ортогональны с параллельными между собой магниточувствительными осями третьего и четвертого элементов Холла, причем токовые вы-

воды первого и третьего, второго и четвертого элементов Холла соединены последовательно с первым и вторым соответственно измерителями взаимно ортогональных составляющих вектора скорости потока в подвижной системе

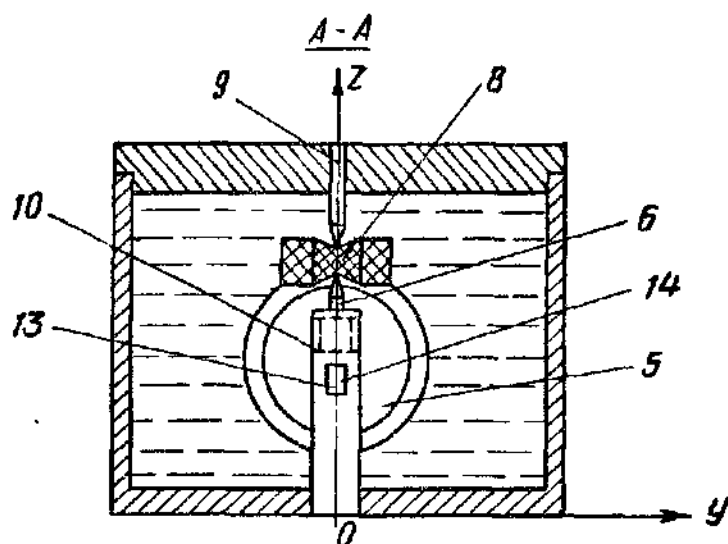
координат, два потенциальных одноименных вывода первого и четвертого элементов Холла соединены между собой и два потенциальных разноименных вы-

вода второго и третьего элементов Холла также соединены между собой.

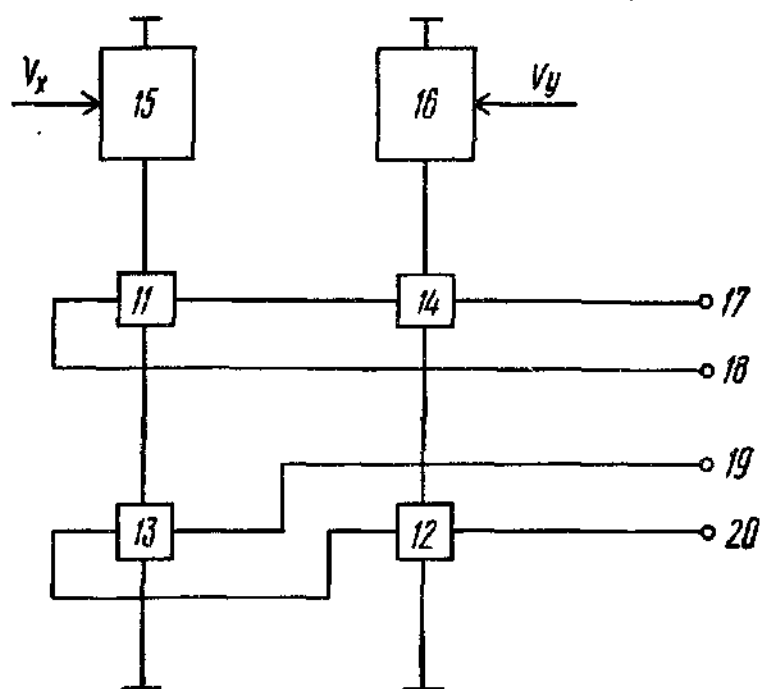


фиг.1

1355870



фиг. 2



Фиг. 3

Редактор А.Огар      Составитель В.Агапова      Техред И.Верес      Корректор М.Шароши

Заказ 5767/37      Тираж 677      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