



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 932233

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 26.02.80 (21) 2890683/18-10

(51) М. Кл.³

с присоединением заявки № -

Г 01 С 17/26

(23) Приоритет -

Опубликовано 30.05.82. Бюллетень № 20

(53) УДК 538.74
(088.8)

Дата опубликования описания 30.05.82

(72) Автор
изобретения

С.Г. Буйнов

(71) Заявитель

Специальное конструкторско-технологическое бюро
Морского гидрофизического института АН Украинской ССР

(54) МАГНИТНЫЙ КОМПАС

РИЗК

1

2

Изобретение относится к приборостроению, а более конкретно к устройству приборов, измеряющих угловое положение объекта относительно вектора индукции магнитного поля с помощью элементов Холла и предназначенных для использования во всех областях, где необходимо измерять ориентацию объекта, в частности в океанографической технике.

Известен магнитный компас, содержащий закрепленный на роторе с магнитом кодовый диск, источник света, фотоэлектрические детекторы, карданов подвес, корпус, заполненный смесью воды с этиловым спиртом [1].

Система формирует цифровой электрический сигнал, индицирующий угловое положение магнита относительно корпуса. Этот компас имеет сложную конструкцию и большие габариты.

Известен цифровой компас на твердотельных элементах, содержащий датчик Холла и электронную часть, пред-

назначенную для усиления и преобразования в цифровую форму сигналов с датчика Холла. Причем выходные сигналы датчика Холла соответствуют курсовому углу, который измеряется как угол между направлением ориентации датчика и направлением на магнитный север [2].

Компас измеряет составляющие вектора индукции магнитного поля Земли, величина которых весьма мала по сравнению с индукцией постоянных магнитов, применяемых для ориентации картушки. В связи с этим для получения приемлемой разрешающей способности используется датчик Холла повышенной чувствительности и весьма сложная электронная часть.

Наиболее близким к предлагаемому по технической сущности и достигаемому эффекту является датчик углового положения вращающегося магнита, содержащий корпус, магнит, картушку, которая может проворачиваться относи-

тельно оси вращения магнита, элементы Холла, расположенные на картушке симметрично относительно оси вращения магнита. Картушка устанавливается в положение, при котором элементы Холла формируют сигнал, равный нулю. При изменении курса транспортного средства элементы Холла формируют сигнал, характеризующий величину и направление углового отклонения картушки относительно направленного параллельно магнитному меридиану магнита [3].

Однако в этом датчике, вследствие взаимного расположения элементов Холла и полюсов магнита, выходной сигнал нелинеен относительно косинуса угла курса, он имеет недостаточную чувствительность.

Цель изобретения - обеспечение линейности выходных сигналов элементов Холла и повышение чувствительности.

Поставленная цель достигается тем, что магнитный компас, содержащий корпус, подвижную картушку, магнит и элементы Холла, снабжен дополнительным магнитом и оба магнита установлены на концах картушки, симметрично ее оси вращения и три взаимно-ортогональных элемента Холла, жестко закреплены на оси вращения картушки в центре симметрии зазора, образованного разноименными полюсами магнитов.

Таким образом, элементы Холла помещаются в область с однородным магнитным полем, которая создается разноименными профилированными полосами двух одинаковых магнитов вокруг центра симметрии зазора, образованного этими полюсами.

На чертеже изображен компас, вид сбоку, разрез.

Картушка 1 с магнитами 2 подвешена на шпильке 3 или 4, жестко закрепленной на объекте 5 с помощью сферического или конического подпятника 6, жестко закрепленного выше центра тяжести на оси симметрии картушки 1. Три взаимно ортогональных элемента Холла 7-9 с выводами 10 жестко закреплены на оси 4. Для получения максимальной чувствительности и минимального угла застоя используются магниты 2, изготовленные из материалов, обеспечивающих максимальную индукцию в зазоре и максимальный момент картушки 1.

Корпус 5 заполнен жидкостью 11, например полиметилсилоксановой. В

корпусе 5 оставлена полость 12, заполненная воздухом. Шпилька 13, закрепленная на корпусе 5, предохраняет картушку от выпадения.

Компас работает следующим образом.

При вращении объекта относительно картушки с магнитами, общая ось симметрии которых направлена вдоль магнитного меридиана, элементы Холла измеряют сигналы, пропорциональные величине и направлению трех составляющих вектора магнитной индукции, по которым вычисляются косинусы углов Эйлера, образованных правой декртовой системой с картушкой, и правой декартовой системой координат, оси которой перпендикулярны плоскости элементов Холла. По ним вычисляется сигнал, соответствующих интересующей нас ориентации объекта.

Линейность выходных сигналов элементов Холла относительно направляющих косинусов вектора магнитной индукции и повышение чувствительности компаса достигается тем, что магнитный поток между разноименными полюсами почти полностью сосредоточен в зазоре, модуль вектора магнитной индукции постоянен, а сам вектор параллелен общей оси симметрии магнитов в области размещения элементов Холла при вращении картушки.

Компас полностью определяет угловое положение объекта (причем угол нутации ограничен размерами зазора и элементов Холла), отличается менее сложной конструкцией по сравнению с устройствами подобного назначения при равной разрешающей способности, имеет не высокую потребляемую мощность в случае импульсного питания элементов Холла, что позволяет применять его в автономных устройствах с ограниченным запасом электроэнергии. Выходные сигналы элементов Холла линейны относительно направляющих косинусов вектора магнитной индукции.

В случае применения постоянных магнитов из материалов, обеспечивающих более высокую индукцию, увеличивается разрешающая способность компаса, так как уменьшается угол застоя картушки, растут выходные сигналы элементов Холла и при этом не требуется никакого изменения конструкции компаса.

Формула изобретения

Магнитный компас, содержащий корпус, подвижную картушку, магнит и элементы Холла, отличающийся тем, что, с целью обеспечения линейности выходных сигналов элементов Холла, он снабжен дополнительным магнитом и оба магнита установлены на концах картушки симметрично оси ее, а три взаимно-ортогональных элемента Холла жестко закреплены на оси

вращения картушки в центре симметрии зазора, образованного разноименными полюсами магнитов.

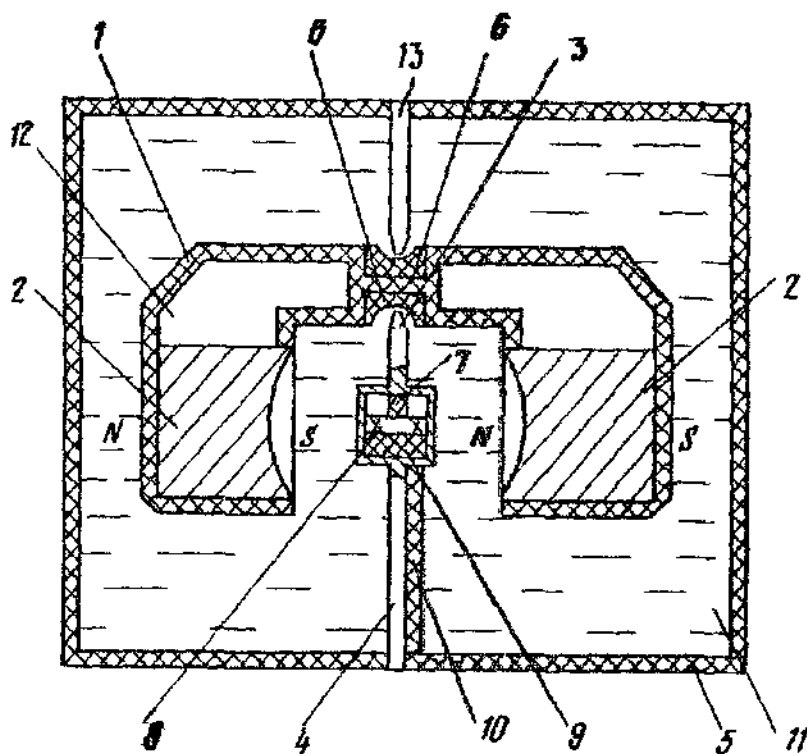
Источники информации,

5 принятые во внимание при экспертизе

1. Патент Великобритании № 1321212, кл. G 01 C 17/26, опублик. 27.06.73.

2. Патент США № 3952420, кл. G 01 C 17/28, опублик. 27.04.76.

10 3. Патент Великобритании № 1543895, кл. G 01 C 17/26, опублик. 11.04.79 (прототип).



Составитель В.Васильев

Редактор Е.Лушникова

Техред Ж. Кастелевич

Корректор Н.Стец

Заказ 3741/56

Тираж 614

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета ССРС
по делам изобретений и открытий

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

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

