



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1550319

A1

(51)5 G 01 C 17/26

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4358802/25-10

(22) 05.01.88

(46) 15.03.90. Бюл. № 10

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

(72) М.Е. Рабинович, Ю.М. Богдановский и В.А. Веселов

(53) 528.521.6.538.74(088.8)

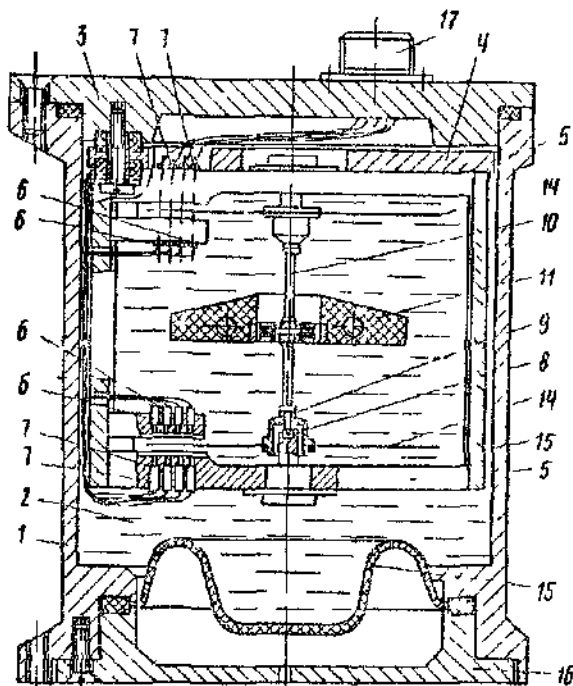
(56) Заявка Великобритании № 1432529, кл. G 01 C 17/18, 22.04.76.

Заявка Великобритании № 1321212, кл. G 01 C 17/26, 27.06.72.

(54) ЦИФРОВОЙ МАГНИТНЫЙ КОМПАС

(57) Изобретение относится к контрольно-измерительной технике и позволяет

повысить точность и снизить постоянную времени. Компас содержит герметичный корпус 1, заполненный демпфирующей жидкостью 2, в котором на подпятниках 8 установлена ось 10. На оси 10 посредством карданового подвеса 13 закреплена катушка, выполненная в виде поплавка 11 нейтральной плавучести с постоянными магнитами. Симметрично относительно катушки на оси 10 закреплены кодовые диски 14, оптически связанные с источниками 6 и приемниками 7 света. Точка крепления карданового подвеса к оси 10 совмещена с центром тяжести этой оси с закрепленными на ней кодовыми дисками. 2 ив.



Фиг. 1

РИЗФ-К

09 SU (11) 1550319 A1

Изобретение относится к контрольно-измерительной технике, а более конкретно к дистанционным средствам измерения углового положения объекта относительно вектора индукции магнитного поля, и предназначено для использования в различных областях народного хозяйства и научных исследований, в частности в океанографии.

Требования, предъявляемые к океанографической аппаратуре, в наибольшей степени удовлетворяются цифровыми магнитными компасами. Компас, формирующий цифровой электрический сигнал, позволяет применить вычислительную технику без дополнительных аналого-цифровых преобразований, снимаемых показаний, что значительно упрощает аппаратуру для обработки данных. Цифровой электрический сигнал может быть использован в качестве командного сигнала для управления положением объекта, в котором установлен компас. При импульсном поразрядном запитывании и опросе фотозлектрического преобразователя компас имеет невысокую потребляемую мощность, что является важным фактором при его установке в объектах с автономными источниками питания.

Целью изобретения является повышение точности и уменьшение постоянной времени при обеспечении большого объема кодовой информации.

Повышение точности измерений компаса при кренах и раскачивании объекта, в котором он установлен, достигается за счет снижения моментов сил трения в опорах магнитной катушки и устранения влияния моментов от действия гравитационных сил на ось катушки с оптическими кодовыми дисками при ее отклонении от вертикального положения. При вращении корпуса компаса в положении, когда ось катушки совпадает с вертикальной осью, приведенный момент от сил трения в опорах катушки минимален, так как вес катушки скомпенсирован поплавком нейтральной плавучести, а моменты сил трения в опорах внутреннего карданного подвеса от веса оси с кодовыми дисками отсутствуют, поскольку рамки карданного подвеса не перемещаются относительно горизонтальной плоскости. При кренах и вращении корпуса компаса поплавки с закрепленными в нем магнитами устанавливаются в горизон-

тальной плоскости, а ось с кодовыми оптическими дисками, центрованная в опорах, наклонена на угол, равный крену. В опорах карданного подвеса при вращении компаса в условиях крена возникают моменты сил трения от веса оси с кодовыми дисками, а приведенный момент трения в опорах магнитной катушки состоит из моментов от сил трения в карданном подвесе и инерционного момента оси с кодовыми дисками, уравновешенной относительно осей вращения в карданном подвесе. Влияние момента от действия гравитационных сил на центр тяжести магнитов скомпенсировано поплавком, а влияние момента действия гравитационных сил на центр тяжести оси с кодовыми дисками исчезает при переносе центра тяжести оси катушки в точку крепления в карданном подвесе. Снижение моментов от сил трения в опорах катушки соответственно уменьшает угол застоя и повышает точность измерений компаса.

Применение магнитной катушки с двумя кодовыми оптическими дисками позволяет уменьшить наружные диаметры кодовых дисков без изменения разрешающей способности, уменьшить приведенный момент инерции катушки, а следовательно, уменьшить период колебаний и длительность переходного процесса, характеризующего время затухания колебаний катушки, что значительно улучшает показатели динамического качества компаса, т.е. постоянную времени компаса.

На фиг. 1 изображен компас в разрезе; на фиг. 2 - катушка компаса.

Компас содержит герметичный корпус 1, выполненный из немагнитного материала (например, из алюминиевого сплава) и заполненный демпфирующей жидкостью 2 (например, полиметилсилоксановой). Корпус закрыт герметичной крышкой 3 (выполненной из алюминиевого сплава), к которой прикреплен фланец 4 (из алюминиевого сплава), на котором закреплена рама 5 фотозлектрического преобразователя (выполненная из алюминиевого сплава) с излучателями 6 света (светодиодами ЗЛ 107Б) и элементами считывания - приемниками света 7 (фотодиодами ЗЛ 107Б). В раме 5 в двух опорных агатовых подшипниках 8 установлена на керне 9 из закаленной

стали титановая ось 10 с магнитной катушкой.

Магнитная катушка состоит из поплавка 11 с вклеенными в него кобальт-самариевыми магнитами 12, скрепленного внутренним карданным подвесом 13 с осью 10.

Поплавок 11 выполнен из пенопласта полистирольного или другого материала с положительной плавучестью. Магниты 12 изготовлены из сплавов с высоким значением коэрцитивной силы, что обеспечивает хорошие магнитные свойства при малых размерах магнитов, и следовательно, обуславливает снижение веса и момента инерции катушки.

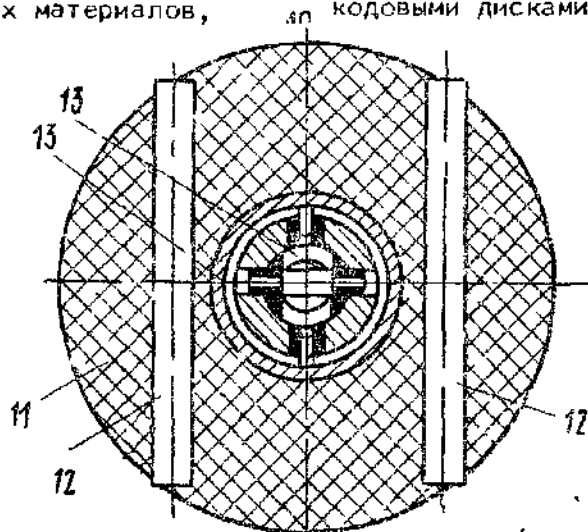
На концах оси 10 жестко закреплены два идентичных по размерам кодовых диска 14 (выполненных из алюминиевого сплава) на равноудаленных расстояниях от точки крепления карданного подвеса 13 на оси 10. Расстояние между точкой крепления катушки на оси 10 и дисками 14 выбрано таким, чтобы при максимально возможных углах крена поплавок 11 не касался фотодиодов 7. Точка крепления внутреннего кольца карданного подвеса 13 к оси 10 совмещена с центром тяжести оси 10 с установленными на ней кодовыми дисками 14. При применении кодовых дисков, выполненных фотометодом на высокостабильной пленке, балансировка оси с кодовыми оптическими дисками относительно оси катушки и осей кардана не требуется, так как ось с кодовыми дисками выполнена симметрично относительно этих осей. При применении дисков из других материалов,

например из алюминиевых сплавов, кодовые дорожки формируются механическим способом, а балансировка осей закладывается конструктивно, армированием дополнительных секторных пазов симметрично старшим разрезам в зоне свободных площадей дисков. На каждом из дисков нанесена маска, содержащая половину информации в коде Грея.

В нижней части корпуса установлена резиновая мембрана 15 для компенсации температурного расширения демпфирующей жидкости 2, зафиксированная нижней крышкой 16 из алюминиевого сплава. Подсоединение к компасу внешних устройств осуществляется через герметичный разъем 17, например РСГ.

20 Ф о р м у л а и з о б р а ж е н и я

Цифровой магнитной компас, содержащий заполненный демпфирующей жидкостью герметичный корпус, установленную в нем на двух опорах ось, с которой связан кодовый диск и через карданный подвес связана катушка с постоянными магнитами, и фотоэлектрический преобразователь, отличающийся тем, что, с целью повышения точности, он снабжен дополнительным кодовым диском и дополнительным фотоэлектрическим преобразователем, оба кодовых диска жестко связаны с осью и расположены симметрично относительно центра карданового подвеса, катушка выполнена с нейтральной плавучестью, а центр карданового подвеса совмещен с центром тяжести оси с кодовыми дисками.



Фиг. 1

1550319

Редактор О. Спесивых	Составитель Л. Качесова Техред Л. Олийных	Корректор И. Муска
----------------------	--	--------------------

Заказ 264	Тираж 394	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