



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 773426

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 25.04.79 (21) 2756552/18-24

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 23.10.80. Бюллетень № 39

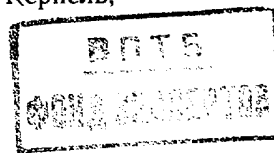
Дата опубликования описания 25.10.80

(51) М. Кл.³
G 01 B 7/30
G 08 C 9/04

(53) УДК 681.325
(088.8)

(72) Авторы
изобретения

И. П. Глаголев, Е. В. Замолодчиков, А. Б. Керпель,
А. Н. Марченко и В. С. Туревский



(71) Заявитель

(54) ДАТЧИК УГЛА ПОВОРОТА ВАЛА

1

Изобретение относится к автоматике и вычислительной технике и может быть использовано для связи измеряемой аналоговой величины, представленной в виде угла поворота, с вычислительным устройством.

Известен преобразователь угла поворота вала в код, содержащий магнитомодуляционный датчик угла, выполненный в виде двух постоянных кольцевых магнитов, установленных концентрично с возможностью совместного поворота относительно своей оси, поверхности которых, обращенные друг к другу, выполнены в виде полюсных наконечников с линейно изменяющимся зазором между ними в зависимости от угла поворота вала, установленный в зазоре гальваномагнитный чувствительный элемент [1].

Недостатком такого преобразователя является низкая разрешающая способность и низкая точность измерения угла, вызванная наличием технологических погрешностей изготовления и установки датчика угла.

Известен преобразователь, содержащий магнитомодуляционный датчик, выполненный в виде двух концентрично с зазором расположенных магнитопроводных цилиндров, первый из которых имеет на внутренней

2

поверхности явно выраженные полюса, а второй, расположенный внутри него, имеет на наружной поверхности два гальваномагнитных датчика и охватывающий его соленоид [2].

5 Недостатком его является то, что он не позволяет производить измерение углового положения в широком диапазоне изменения угла с высокой точностью.

10 Наиболее близким по технической сущности к изобретению является датчик угла поворота вала, содержащий два кольцевых магнитопровода, установленные соосно и разделенные зазором, магнитопроводы выполнены в виде зубчатых концентричных колец из постоянных магнитов с одинаковым
15 числом зубцов треугольного профиля, причем, вершины зубцов постоянно расположены друг против друга, а гальваномагнитный датчик в виде магниторезистора, помещенный в зазоре, кинематически связан с входным валом [3].

20 Недостатком такого датчика является низкая точность измерения, так как в преобразовании угла поворота вала в электрический сигнал участвует лишь одна пара зубцов, воздействующих на магниторезис-

тор, вследствие чего невозможно уменьшение влияния накопленной погрешности изготовления зубчатых колес с помощью усреднения.

Цель изобретения — повышение точности датчика угла поворота вала.

Поставленная цель достигается тем, что в датчик угла поворота вала, содержащий два кольцевых магнитопровода, установленные соосно и разделенные зазором, первый из кольцевых магнитопроводов содержит равномерно расположенные по окружности зубцы, обращенные в сторону зазора, кольцевой постоянный магнит, магниточувствительный элемент, введены дополнительные магниточувствительные элементы, кольцевые магнитопроводы выполнены П-образными и установлены торцами друг к другу, на одном из торцов первого кольцевого магнитопровода установлен кольцевой постоянный магнит, а другой торец выполнен зубчатым, на одном торце второго кольцевого магнитопровода, сопряженном с зубчатым торцом первого кольцевого магнитопровода, установлены магниточувствительные элементы, которые объединены в группы, магниточувствительные элементы каждой из групп равномерно расположены по окружности, смещены относительно магниточувствительных элементов соседней группы на четверть зубцового деления и соединены между собой последовательно, а магниточувствительные элементы выполнены в виде магниторезистивной матрицы, в которой магниторезисторы расположены на общей магнитомягкой подложке.

На фиг. 1, 2, 3 схематично представлены возможные варианты конструкции датчика.

Датчик угла поворота вала содержит два кольцевых магнитопровода 1 и 2, установленные соосно и разделенные зазором. Кольцевые магнитопроводы 1 и 2 выполнены П-образными и установлены торцами друг к другу, на одном из торцов магнитопровода 1 установлен кольцевой постоянный магнит 3, а другой торец выполнен зубчатым, на одном торце магнитопровода 2, сопряженном с зубчатым торцом магнитопровода 1, установлены магниточувствительные элементы (магниторезисторы) 4 и 5, которые объединены в группы, магниточувствительные элементы каждой из групп равномерно расположены по окружности, смещены относительно магниточувствительных элементов соседней группы на четверть зубцового деления и соединены между собой последовательно.

Принцип действия датчика основан на использовании магниторезистивного эффекта, который заключается в увеличении сопротивления полупроводникового магниторезистивного элемента при внесении его в магнитное поле. Магнитное поле в датчике создается с помощью кольцевого постоянного магнита 3, при этом в рабочем воздуш-

ном зазоре, образованном зубцами магнитопровода 1 и магниточувствительными элементами 4 и 5, устанавливается определенная напряженность магнитного поля, зависящая от взаимного расположения зубцов магнитопровода 1 и элементов 4 и 5. При вращении магнитопроводов 1 и 2 относительно друг друга изменяется взаимное расположение зубцов магнитопровода 1 и элементов 4 и 5.

Период изменения напряженности магнитного поля для каждой из групп магниторезисторов 4 и 5 равен периоду T расположения зубцов магнитопровода 1. При линейном изменении напряженности магнитного поля сопротивление каждого из магниторезисторов 4 и 5 изменяется практически линейно. В исходном (условно-нулевом) положении магниторезисторы 4 первой группы расположены против соответствующих зубцов магнитопровода 1, а магниторезисторы 5 второй группы — в промежутках между зубцами. Через четверть периода T расположение магниторезисторов 4 и 5 относительно зубцов изменяется на противоположное. Магнитомодуляционный датчик выдает информацию об угловых перемещениях в виде изменения сопротивления двух групп магниторезисторов 4 и 5. Причем, если первая группа магниторезисторов 4 изменяет свое суммарное сопротивление при взаимном вращении магнитопроводов 1 и 2 по синусоидальному закону, то вторая группа магниторезисторов 5 изменяет свое суммарное сопротивление по косинусоидальному закону. Участие в формировании выходных сигналов датчика двух групп магниточувствительных элементов, когда элементы каждой из групп равномерно расположены по окружности, смещены относительно элементов соседней группы на четверть зубцового деления и соединены между собой последовательно, позволяет значительно повысить точность измерения угла поворота, так как в этом случае происходит усреднение различного рода технологических отклонений при изготовлении и юстировке датчика. В результате получается магнитомодуляционный синусно-косинусный датчик, простой в изготовлении и обладающий повышенной точностью.

Формула изобретения

1. Датчик угла поворота вала, содержащий два кольцевых магнитопровода, установленные соосно и разделенные зазором, первый из кольцевых магнитопроводов содержит равномерно расположенные по окружности зубцы, обращенные в сторону зазора, кольцевой постоянный магнит, магниточувствительный элемент, отличающийся тем, что, с целью повышения точности датчика, в него введены дополнительные магни-

точувствительные элементы, кольцевые магнитопроводы выполнены П-образными и установлены торцами друг к другу, на одном из торцов первого кольцевого магнитопровода установлен кольцевой постоянный магнит, а другой торец выполнен зубчатым, на одном торце второго кольцевого магнитопровода, сопряженном с зубчатым торцом первого кольцевого магнитопровода, установлены магниточувствительные элементы, которые объединены в группы, магниточувствительные элементы каждой из групп равномерно расположены по окружности, смещены относительно магниточувствительных элементов соседней группы на четверть зубцо-

вого деления и соединены между собой последовательно.

2. Датчик по п. 1, отличающийся тем, что магниточувствительные элементы выполнены в виде магниторезистивной матрицы, в которой магниторезисторы расположены на общей магнитомягкой подложке.

Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР

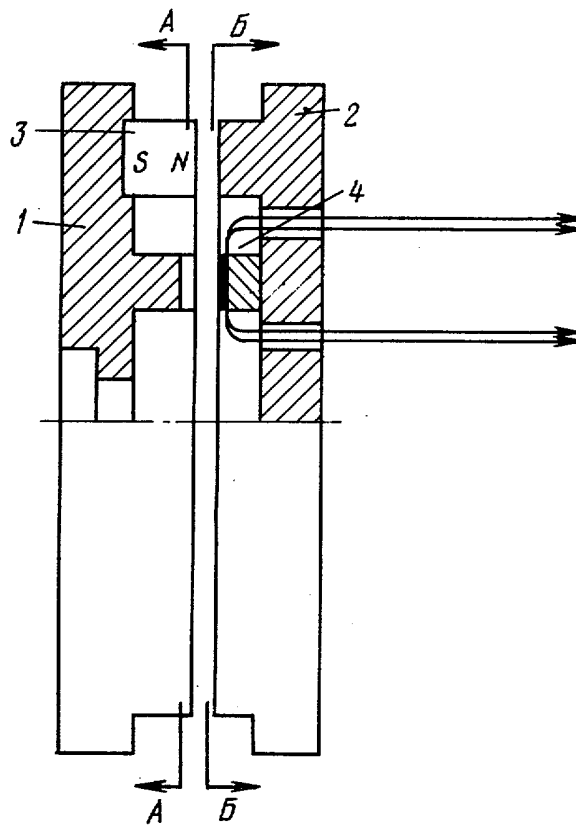
№ 366487, кл. G 08 C 9/04, 1973.

2. Авторское свидетельство СССР

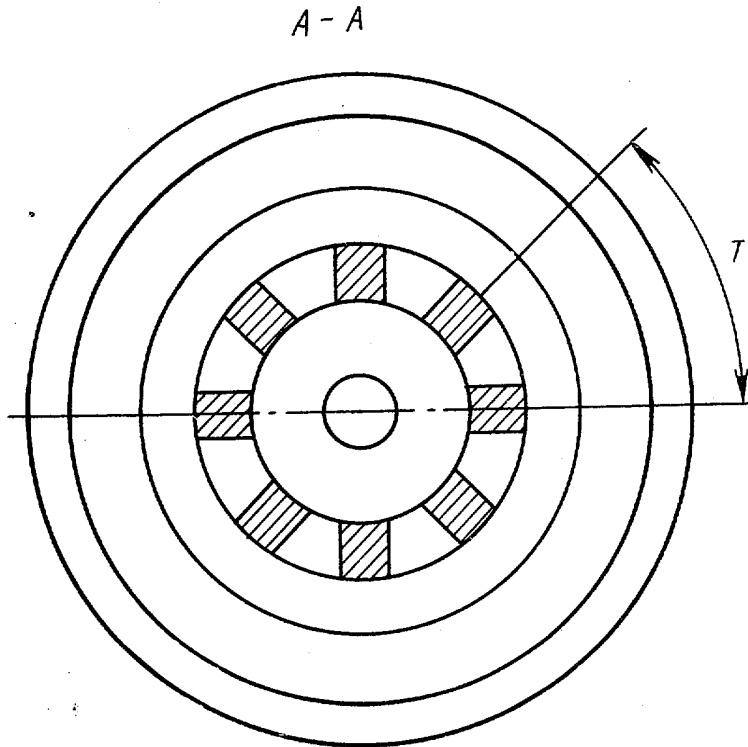
№ 458009, кл. G 08 C 9/04, 1974.

3. Авторское свидетельство СССР

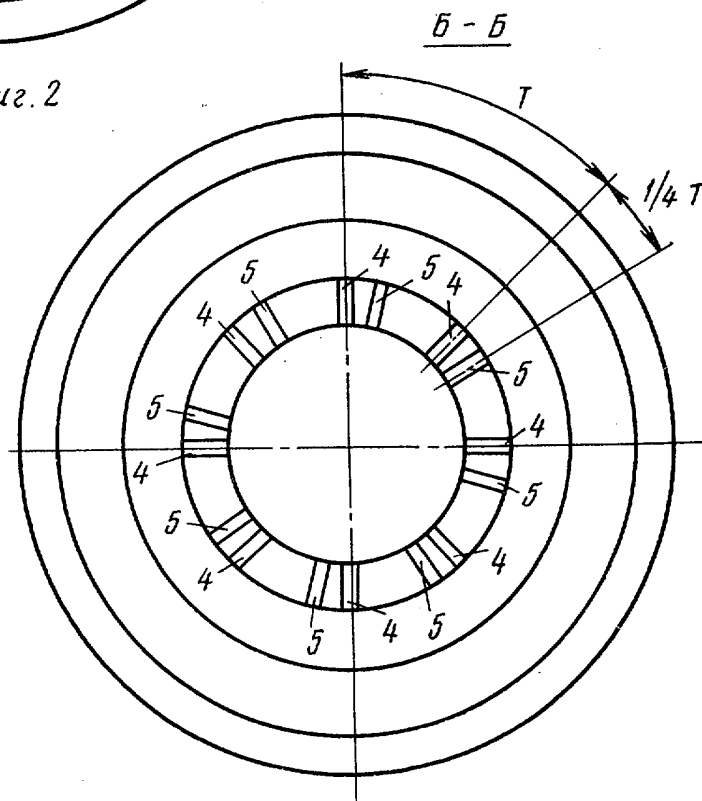
№ 342210, кл. G 08 C 9/04, 1970 (прототип).



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

Редактор Т. Кургрышева
 Заказ 7485/51

Составитель А. Смирнов
 Техред К. Шуфрич
 Тираж 801

Корректор Н. Григоров
 Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5
 Филиал ППП «Патент», г. Ужгород, ул. Проектная, 4