

Датчик усилий относится к измерительной технике, а именно к первичным преобразователям силы, веса, перемещения, давления, расхода.

Известен весоизмерительный датчик (Авт. св. СССР №1642255, кл. G01G9/00), содержащий источник магнитного поля, расположенный между первой парой феррочувствительных элементов, выходные обмотки которых включены по дифференциальной схеме, а также аналогично размещенную вторую пару феррочувствительных элементов, выходные обмотки которых также включены по дифференциальной схеме, причем обе пары размещены друг относительно друга на расстоянии, равном половине длины источника магнитного поля, а концы выходных обмоток феррочувствительных элементов, размещенных по одну сторону источника магнитного поля, объединены.

Недостатком данного датчика является низкая помехоустойчивость при колебаниях источника магнитного поля по двух координатам.

Известен весоизмерительный датчик (Авт. св. СССР №173522, кл. G01G9/00), принятый за прототип, содержащий источник магнитного поля, расположенный между первой, второй парами феррочувствительных элементов, размещенных одна относительно другой на расстоянии, равном половине длины источника магнитного поля, между третьей, четвертой парами феррочувствительных элементов, размещенных аналогично в плоскости, перпендикулярной плоскости расположения первой и второй пар феррочувствительных элементов, а выходные обмотки каждой из четырех пар феррочувствительных элементов включены по дифференциальной схеме и последовательно соединены друг с другом.

Недостатком датчика является низкая чувствительность из-за измерения вертикальных составляющих напряженности поля в зоне боковых граней источника магнитного поля, где эти составляющие имеют сравнительно низкую интенсивность.

В основу изобретения "Датчик усилий" поставлено задачу улучшения метрологических характеристик датчика путем дополнительного измерения феррочувствительными элементами вертикальных составляющих напряженности магнитного поля со стороны торцов постоянного магнита, что обеспечивает существенное повышение чувствительности датчика усилий.

Поставленная задача решается тем, что в датчик, содержащий источник магнитного поля, расположенный между первой, второй парами феррочувствительных элементов, размещенных одна относительно другой на расстоянии, равном половине длины источника магнитного поля, между третьей, четвертой парами феррочувствительных элементов, размещенных аналогично в плоскости, перпендикулярной плоскости расположения первой и второй пар феррочувствительных элементов, а выходные обмотки каждой из четырех пар феррочувствительных элементов включены по дифференциальной схеме и последовательно соединены друг с другом, введена пятая пара феррочувствительных элементов, размещенных со стороны полюсов источника магнитного поля, выходные обмотки которых включены по дифференциальной схеме и последовательно соединены с выходными обмотками первой, второй, третьей и четвертой пар феррочувствительных элементов.

Сущность изобретения поясняется чертежом (фиг.).

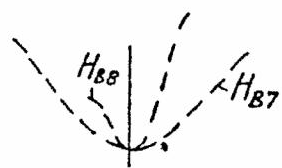
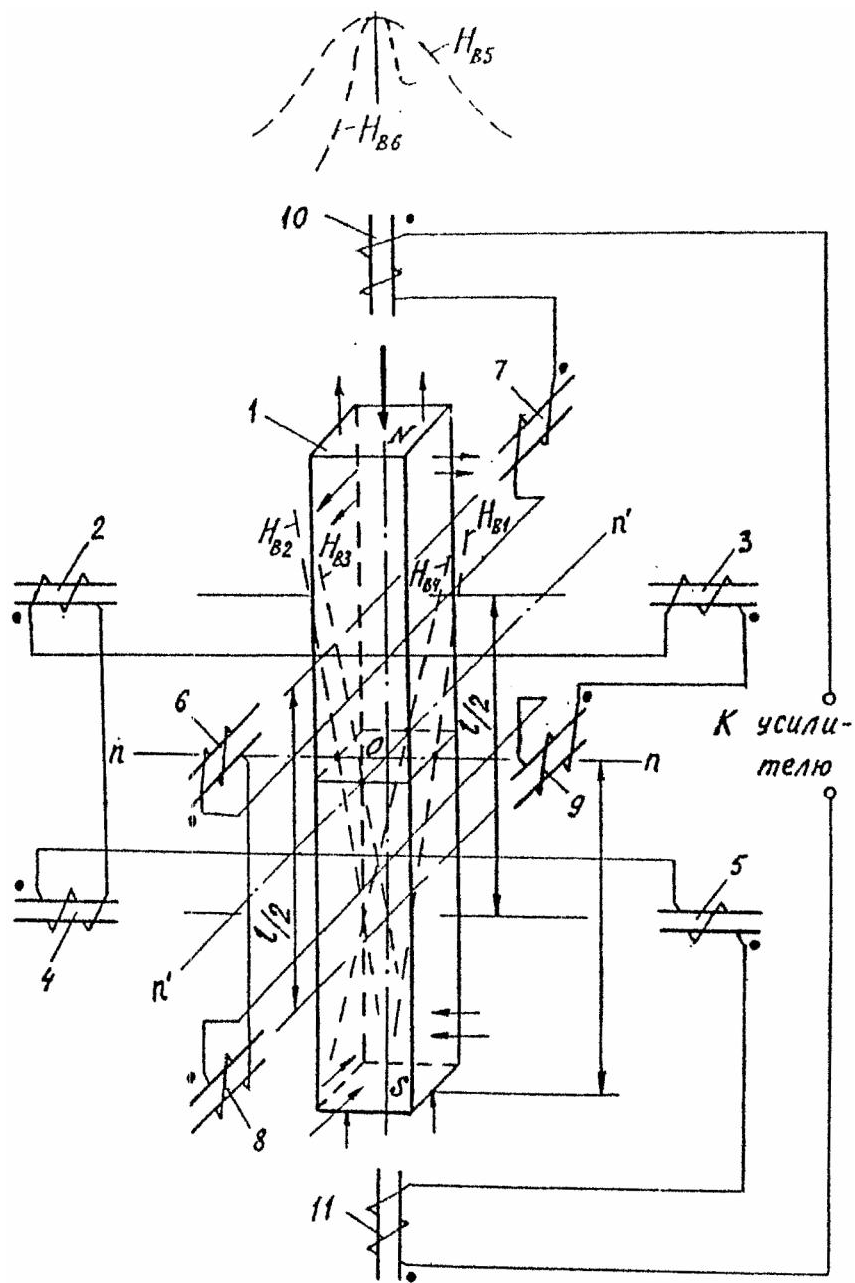
Датчик содержит источник 1 постоянного магнитного поля, прикрепленный к упругому элементу (на рисунке не показан), первую 2, 3, вторую 4, 5 пары феррочувствительных элементов, размещенных в одной плоскости на расстоянии $1/2$, равном половине длины источника магнитного поля, третью 6, 7 и четвертую 8, 9 пары феррочувствительных элементов, расположенных аналогично в плоскости, перпендикулярной плоскости размещения первой 2, 3 и второй 4, 5 пар феррочувствительных элементов, пятую 10, 11 пару феррочувствительных элементов, размещенных со стороны полюсов источника магнитного поля, а выходные обмотки всех феррочувствительных элементов соединены последовательно и начала выходных обмоток феррочувствительных элементов 10, 11 подключены к усилителю. Все феррочувствительные элементы имеют обмотки возбуждения, запитываемые от генератора периодических колебаний f_b .

При измеряемом усилии $P_x = 0$ первая 2, 3 и вторая 4, 5 пары феррочувствительных элементов расположены симметрично относительно оси $n - n$ магнитной нейтрали и в середине поддиапазонов линейности вертикальных составляющих напряженности внешнего поля постоянного магнита $H_{в1}$ и $H_{в2}$, третья 6, 7 и четвертая 8, 9 пары феррочувствительных элементов расположены симметрично относительно оси $n' - n'$ магнитной нейтрали и в середине поддиапазонов линейности вертикальных составляющих напряженности внешнего поля магнита $H_{в3}$ и $H_{в4}$, а пятая 10, 11 пара феррочувствительных элементов расположена симметрично относительно центра 0 источника магнитного поля и в середине поддиапазонов линейности вертикальных составляющих внешнего поля постоянного магнита $H_{в5}$, $H_{в6}$ и $H_{в7}$, $H_{в8}$.

При действии усилия P_x вследствие деформации упругого элемента источник 1 магнитного поля смещается вдоль феррочувствительных элементов 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 на расстояние, пропорциональное P_x . В этом случае на выходе каждого феррочувствительного элемента появляются одинаковые по величине приращения, а выходной сигнал датчика будет равен удесятикратному значению приращения сигнала одного из феррочувствительных элементов.

В то же время указанное размещение феррочувствительных элементов обеспечивает отсутствие изменения выходного сигнала датчика при колебаниях постоянного магнита вдоль линий $n - n$ и $n' - n'$ или при его угловых колебаниях вдоль этих линий, а также при воздействии равномерного магнитного поля помехи, действующего в любом направлении, что существенно повышает помехоустойчивость датчика.

Предлагаемый датчик усилий имеет высокую чувствительность и устойчиво работает в условиях вибраций.



Фиг.