



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ ОПИСАНИЯ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2012112689/28, 30.03.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
30.03.2012

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 30.03.2012

(45) Опубликовано: 20.08.2012 Бюл. № 23

Адрес для переписки:

445667, Самарская обл., г. Тольятти, ГСП,
ул. Белорусская, 14, начальнику ОИСиА
НИОКТР В.А. Романеву

(72) Автор(ы):

Лазарев Сергей Григорьевич (RU),
Шведов Андрей Викторович (RU),
Виноградов Алексей Юрьевич (RU),
Мерсон Дмитрий Львович (RU)

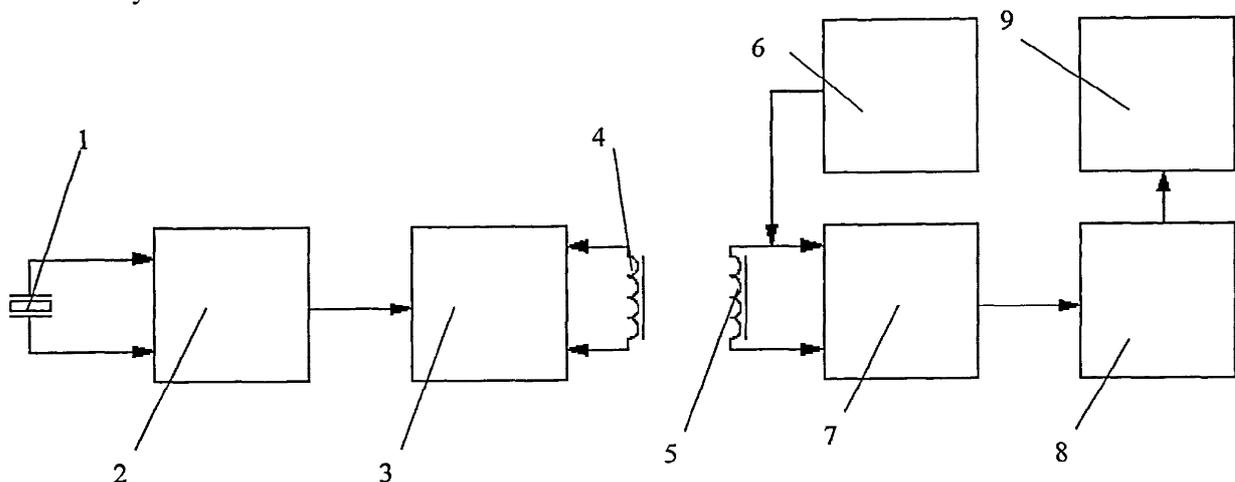
(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
"Тольяттинский государственный
университет" (RU)

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ УЗЛОВ ВРАЩЕНИЯ МЕТОДОМ АКУСТИЧЕСКОЙ ЭМИССИИ

(57) Формула полезной модели

Устройство для диагностики узлов вращения методом акустической эмиссии, содержащее пьезоэлектрический чувствительный элемент, усилитель акустического сигнала, фильтр нижних частот, отличающееся тем, что состоит из двух частей, соединенных посредством индукционной связи, при этом первая часть содержит пьезоэлектрический чувствительный элемент, соединенный с усилителем акустического сигнала, модулятор, а также индуктор, являющийся источником питания для элементов первой части, а вторая часть содержит индуктор, соединенный с высокочастотным генератором и демодулятором, соединенным с фильтром нижних частот, а также выходной усилитель, причем элементы второй части подключены к источнику питания.



2012112689



МПК 8 G 01 H 11/08

**Устройство для диагностики узлов вращения методом акустической
эмиссии**

Полезная модель относится к устройствам для измерения механических или иных колебаний с использованием пьезоэлектрического датчика, например, измерения колебательного смещения или скорости колебательного смещения поверхности объекта контроля.

Известен индуктивный измеритель перемещения, содержащий последовательно соединенные источник питания, стабилизатор напряжения, потенциометр, подвижный контакт которого соединен с общим выводом стабилизатора напряжения, автогенератор, кольцевой детектор и индикатор, механический преобразователь перемещения, индуктивный дифференциальный преобразователь перемещения с двумя обмотками, подсоединенными к диагонали кольцевого детектора, и сердечником, кинематически связанным с якорем механического преобразователя перемещения, кроме того, он снабжен регулируемым резистором, включенным между выходом стабилизатора напряжения и его общим выводом и высокоомным низкочастотным фильтром, включенным между выходом кольцевого детектора и входом индикатора, выполненным с высокоомным входом, подвижный контакт регулируемого резистора, соединен с вторым выходом и высокоомным низкочастотным фильтром, включенным между выходом кольцевого детектора и входом индикатора, выполненным с высокоомным входом, подвижный контакт регулируемого резистора соединен с вторым выходом низкочастотного фильтра. (патент РФ на изобретение № 2069306, опубликовано: 20.11.1996, МПК: G01B7/00)

Известен индуктивный датчик перемещений, содержащий две индуктивности, установленные на взаимно перемещаемых объектах, генератор переменного напряжения и конденсатор, проводник каждой индуктивности выполнен в форме плоского прямоугольного меандра,

проводники расположены на внутренних поверхностях параллельных диэлектрических подложек и смещены в исходном положении относительно друг друга на четверть периода меандра, выходы индуктивностей с одной стороны соединены между собой гибкими проводниками, а с другой стороны с обкладками конденсатора, с образованием колебательного контура в составе генератора переменного напряжения, частота генерации которого зависит от резонансной частоты колебательного контура, и выходы являются входами регистрирующего устройства. (патент РФ на изобретение № 2367902, опубликовано: 20.09.2009, МПК: G01B7/00).

Недостаток известных технических решений заключается в том, что в предлагаемых конструкциях невозможно снятие колебательного смещения или скорости смещения поверхности объекта контроля в диапазоне частот 50-500 кГц.

Наиболее близким к заявляемой полезной модели является устройство контроля неисправностей вращающегося оборудования основанное на технологии акустической эмиссии, содержащее датчик акустической эмиссии, обработки сигнала и автоматический модуль усиления и цифровой модуль обработки сигналов и т.д. Модуль усиления состоит из предусилителя, цифрового потенциометра, сумматора, автоматического модуля усиления, состоящего из SCM и двухканального компаратора, а также режекторного фильтра, фильтра нижних частот. Модуль цифровой обработки сигналов выполнен на основе DSP цифрового процессора, флэш-памяти данных, RAM памяти данных, RS232 чипа, программируемого логического контроллера, клавиатуры и ЖК-дисплея. (Номер заявки: CN20072103352U 2007.01.26, МПК: G01H11/08; G01M99/00, заявитель: UNIV BEIJING TECHNOLOGY [CN])

Недостатком прототипа является невозможность установки датчика непосредственно на вращающуюся часть контролируемого объекта.

Задачей, на решение которой направлено заявляемое техническое решение, является создание устройства для диагностики узлов вращения методом акустической эмиссии, позволяющего устанавливать датчик акустической эмиссии непосредственно на вращающийся объект контроля.

Технический результат заключается в обеспечении возможности снятия значений колебательного смещения или скорости смещения поверхности объекта контроля в диапазоне частот 50-500 кГц посредством обработки акустического сигнала с использованием индукционной связи.

Технический результат достигается тем, что устройство для диагностики узлов вращения методом акустической эмиссии, содержащее пьезоэлектрический чувствительный элемент, усилитель акустического сигнала, фильтр нижних частот, согласно полезной модели состоит из двух частей, соединённых посредством индукционной связи, при этом первая часть содержит пьезоэлектрический чувствительный элемент, соединённый с усилителем акустического сигнала, модулятор, а также индуктор, являющийся источником питания для элементов первой части, а вторая часть содержит индуктор, соединённый с высокочастотным генератором и демодулятором, соединённым с фильтром нижних частот, а также выходной усилитель, причём элементы второй части подключены к источнику питания.

Устройство выполнено из двух частей, соединённых посредством индукционной связи, что позволяет регистрировать сигнал с непосредственно вращающейся детали.

Первая часть содержит пьезоэлектрический чувствительный элемент, соединённый с усилителем акустического сигнала, модулятор, что позволяет снять значения колебательного смещения или скорости смещения поверхности объекта контроля в диапазоне частот 50-500 кГц.

Содержит индуктор, позволяющий осуществить снятие сигнала акустической эмиссии посредством индукционной связи и обеспечить питанием элементов первой части.

Вторая часть содержит индуктор, соединённый с высокочастотным генератором, позволяющий осуществить передачу сигнала акустической эмиссии посредством индукционной связи.

Демодулятор, соединённый с фильтром нижних частот, а также выходной усилитель позволяют снять значения колебательного смещения или скорости смещения поверхности объекта контроля в диапазоне частот 50-500 кГц посредством обработки акустического сигнала.

Элементы второй части подключены к источнику питания, что позволяет использовать индукционную связь, а также обеспечивает возможность снятия значений колебательного смещения или скорости смещения поверхности объекта контроля.

Конструкция заявляемого технического решения показана на схеме.

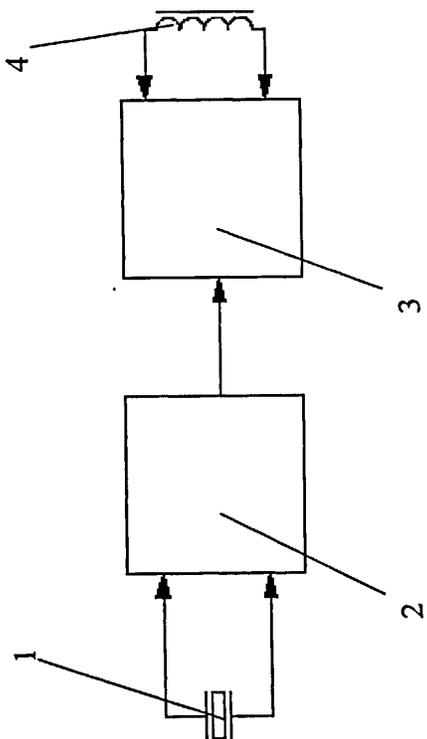
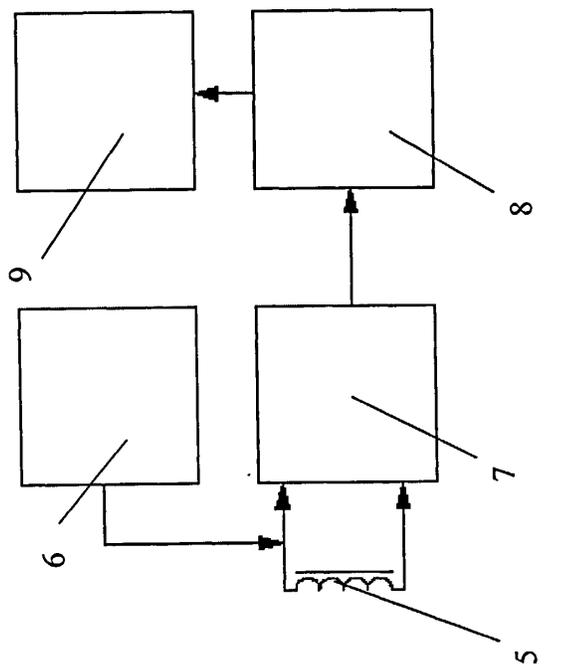
Заявляемое техническое решение может быть реализовано в конструкции устройства для диагностики узлов вращения методом акустической эмиссии, включающего первую часть, состоящую из пьезоэлектрического чувствительного элемента 1, усилителя акустического сигнала 2, модулятора 3, индуктора 4, а также вторую часть, состоящую из индуктора 5, высокочастотного генератора 6, демодулятора 7, фильтра нижних частот 8, выходного усилителя 9.

Устройство для диагностики узлов вращения методом акустической эмиссии устроено и функционирует следующим образом.

Высокочастотный генератор 6 формирует синусоидальный сигнал с частотой более 10 МГц. Этот сигнал подается на индуктор 5, который связан с индуктором 4 первой части, установленной на каком-либо вращающемся узле (на схеме не показан). В индукторе 4 наводится ЭДС, при этом питание устройств первой части осуществляется напряжением с индуктора 4. При воздействии акустического сигнала на пьезоэлектрический чувствительный элемент 1 генерируется электрический сигнал, который усиливается усилителем акустического сигнала 2 и подается на модулятор 3.

Модулятор 3 изменяет нагрузочное сопротивление индуктора 4 пропорционально амплитуде сигнала акустической эмиссии. Изменение нагрузочного сопротивления индуктора 4 изменяет ток через индуктор 5 посредством индуктивной связи. Изменение высокочастотного тока через индуктор 5 преобразуется демодулятором 7 в низкочастотный сигнал, пропорциональный исходному сигналу акустической эмиссии, который через фильтр нижних частот 8 и выходной усилитель 9 подается на регистрирующую аппаратуру (на схеме не показана). Частота среза фильтра нижних частот 8 выбирается равной наивысшей частоте сигнала акустической эмиссии. Фильтр нижних частот 8 эффективно подавляет высокочастотный сигнал формируемый высокочастотным генератором 6. В усилитель акустического сигнала 2 введена автоматическая регулировка усиления, которая поддерживает постоянный коэффициент передачи всей системы при изменении расстояния между индукторами 4 и 5. Питание элементов второй части осуществляется от источника питания, например, аккумулятора. Устройство для диагностики узлов вращения методом акустической эмиссии предназначено для снятия значений колебательного смещения или скорости смещения поверхности объекта контроля в диапазоне частот 50-500 кГц.

Таким образом, применение полезной модели позволяет обеспечить возможность снятия значений колебательного смещения или скорости смещения поверхности объекта контроля в диапазоне частот 50-500 кГц посредством обработки акустического сигнала с использованием индукционной связи, что позволяет устанавливать датчик акустической эмиссии непосредственно на вращающийся объект контроля.



РЕФЕРАТ

(57) Полезная модель относится к устройствам для измерения механических или иных колебаний с использованием пьезоэлектрического датчика, например, измерения колебательного смещения или скорости колебательного смещения поверхности объекта контроля. Устройство для диагностики узлов вращения методом акустической эмиссии, содержащее пьезоэлектрический чувствительный элемент, усилитель акустического сигнала, фильтр нижних частот, состоит из двух частей, соединённых посредством индукционной связи, при этом первая часть содержит пьезоэлектрический чувствительный элемент, соединённый с усилителем акустического сигнала, модулятор, а также индуктор, являющийся источником питания для элементов первой части, а вторая часть содержит индуктор, соединённый с высокочастотным генератором и демодулятором, соединённым с фильтром нижних частот, а также выходной усилитель, причём элементы второй части подключены к источнику питания. Таким образом, применение полезной модели позволяет обеспечить возможность снятия значений колебательного смещения или скорости смещения поверхности объекта контроля в диапазоне частот 50-500 кГц посредством обработки акустического сигнала с использованием индукционной связи, что позволяет устанавливать датчик акустической эмиссии непосредственно на вращающийся объект контроля. 1 н.п.ф., 1 фиг.