

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **042867**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2023.03.30

(51) Int. Cl. **F16F 15/10** (2006.01)
F16F 15/22 (2006.01)

(21) Номер заявки
202000027

(22) Дата подачи заявки
2020.01.30

(54) **МАГНИТНЫЙ ГАСИТЕЛЬ КРУТИЛЬНЫХ КОЛЕБАНИЙ**

(43) **2021.08.31**

(96) **2020000009 (RU) 2020.01.30**

(71)(72)(73) Заявитель, изобретатель и
патентовладелец:

**КАЗЕЕВ ВЛАДИМИР АНДРЕЕВИЧ
(RU)**

(56) JPS-A-59180138
DE-A1-4133948
JPH-A-08177517
CN-A-108167386
US-A1-2014165953

(57) Изобретение относится к области машиностроения и может найти применение в установках, в частности с двигателями внутреннего сгорания, для гашения крутильных колебаний валов. Техническими результатами изобретения являются: упрощение конструкции системы гасителя крутильных колебаний и повышение надежности ее работы при использовании только постоянных магнитов как связанных с картером двигателя, так и связанных с валом двигателя; расширение функционального использования дополнительно в качестве электрогенератора, электростартера запуска двигателя и электротормоза замедлителя, при использовании электромагнитов, связанных с картером двигателя, и блока управления электромагнитами с электропроводкой; конструктивная возможность использования принципа магнитного гашения крутильных колебаний, не только с помощью маховика, но и другими способами, например через коленчатый вал и картер двигателя, установив в них постоянные магниты. Технические результаты изобретения достигаются тем, что в предлагаемом гасителе крутильных колебаний используются постоянные магниты или электромагниты, с одной стороны связанный или связанные с валом двигателя, а с другой стороны связанный или связанные с картером двигателя.

042867

B1

042867

B1

Изобретение относится к области машиностроения и может найти применение в установках в частности с двигателями внутреннего сгорания для гашения крутильных колебаний валов.

Известны гасители крутильных колебаний демпферного типа в виде маховиков, содержащих две массы и состоящих в основе из ведущего звена со ступицей и охватывающего ведомого звена, подпружиненные один относительно другого.

Известен гаситель крутильных колебаний магнитного типа принятый за прототип японского изобретателя MORiTA ISAMU JP 59180138 A, публикация патентной заявки Akira 59-180-138 13 октября 1984 г. по японской патентной заявке N 58-54590 приложение Sho 58 30 марта 1983 г. Заявитель Honda Motor Co., Ltd., классификационные номера F16F 15/22, F02B 75/06, F16F 15/30, состоящий из; кольцевого магнитного блока, имеющего 4 расположенных равноудаленно по окружности постоянных магнитных полюса, с поочередным направлением этих полюсов в стороны противоположные центру вала, установленного на периферии гидротрансформатора связанного с коленчатым валом, и из кольцевого железного сердечника установленного на картере двигателя вокруг периферии упоминаемого ранее магнитного блока постоянных магнитов на некотором расстоянии от него. Данный сердечник при помощи обмоток катушек образует 4 расположенных равноудаленно по окружности электромагнитных полюса с поочередным направлением этих полюсов в направлении центра вала. А также имеется регулятор электромагнитной силы понижающий выходное напряжение подаваемое на катушки электромагнитных полюсов пропорционально нарастанию оборотов коленчатого вала.

Однако известный гаситель крутильных колебаний магнитного типа, принятый за прототип, являясь сложным устройством имеет мало функций для своих возможностей.

Техническими результатами изобретения являются:

упрощение конструкции и повышение надежности системы гасителя крутильных колебаний при использовании только постоянных магнитов, как связанных с коленчатым валом, так и связанных с картером двигателя или иного агрегата, например компрессора,

расширение функционального использования дополнительно в качестве электрогенератора, электростартера запуска двигателя и электро-тормоза замедлителя при использовании в конструкции электромагнитов связанных с картером двигателя или иного агрегата,

конструктивная возможность использования принципа магнитного гашения крутильных колебаний не только с помощью маховика, но и другими способами, например через коленчатый вал и картер двигателя, установив в них магниты.

Технические результаты изобретения достигаются тем, что в предлагаемом гасителе крутильных колебаний

в показанном частном примере состоящем из

двух постоянных магнитов, равноудаленных относительно вала и окружности с одноименно направленными полюсами вдоль вала в сторону крышки картера двигателя, впрессованных в маховик или установленных на маховике или гидротрансформаторе или актуаторе, в зависимости от используемой трансмиссионной коробки переключения передач, установленного на валу двигателя,

четырёх постоянных магнитов, (в случае не использования многофункционального использования дополнительно в качестве электрогенератора, электростартера запуска двигателя и электротормоза замедлителя), или 4-ех электромагнитов, (в случае использования указанного многофункционального использования), с поочередным расположением магнитных полюсов вдоль вала в сторону маховика или гидротрансформатора или актуатора, установленных на крышке картера двигателя или крышке картера сцепления, установленных на картере двигателя между картером двигателя и маховиком,

блока управления электромагнитами, и электропроводки в случае если в системе использованы электромагниты для дополнительного использования системы в качестве электрогенератора, электростартера запуска двигателя и электротормоза замедлителя;

используются постоянные магниты или электромагниты; с одной стороны связанный или связанные с валом двигателя, а с другой стороны связанный или связанные с картером двигателя, с помощью взаимодействия магнитных полей которых происходит перераспределение крутящего момента вала двигателя в зависимости от его углового положения относительно картера двигателя, конструктивно уравновешивающее колебания крутящего момента вала с помощью появления магнитных крутящих моментов.

Расположение магнитов в системе магнитного гасителя крутильных колебаний, как упомянуто выше, не обязательно в маховике и крышке картера сцепления, и зависит от типа и конструкции двигателя или иного агрегата, и от конструкторского решения, также как и количество, расположение, материал, размеры, и геометрическая форма магнитов. Например; если магниты связанные с картером двигателя и магниты связанные с валом двигателя взаимодействуют между собой магнитными полями не по периферии относительно вала двигателя как в известном принятом за прототип изобретении, а их взаимодействие является торцевым вдоль вала двигателя как в предлагаемом варианте, то магниты связанные с картером двигателя можно расположит с обеих сторон относительно магнитов связанных с валом двигателя для уменьшения осевого воздействия на вал двигателя. Или же можно установить упорные или радиально упорные подшипники.

В итоге данный гаситель крутильных колебаний можно отнести к магнитному типу.

Сущность изобретения заключается в том, что в предлагаемом магнитном гасителе крутильных колебаний используются постоянные магниты, с одной стороны связанный или связанные с валом двигателя, а с другой стороны связанный или связанные с картером двигателя, или же используются постоянные магниты связанные с валом двигателя и электромагниты связанные с картером двигателя с электропроводкой и блоком управления этими электромагнитами для многофункционального использования дополнительно в качестве генератора зарядки аккумулятора, электростартера запуска двигателя и электротормоза замедлителя; с помощью взаимодействия магнитных полей которых происходит перераспределение крутящего момента вала двигателя в зависимости от его углового положения относительно картера двигателя, агрегата. Взаимодействие между магнитами основано на притяжении магнитов расположенных разноименными полюсами друг к другу и на отталкивании магнитов расположенных одноименными полюсами друг к другу. Система магнитный гаситель крутильных колебаний работоспособна и на комбинированном использовании эффектов и притяжении разноименных полюсов магнитов и отталкивании одноименных полюсов магнитов, и на отдельно взятом эффекте только притяжении разноименных полюсов магнитов, или на отдельно взятом эффекте только отталкивании одноименных полюсов магнитов. В системе магнитный гаситель крутильных колебаний эти взаимодействия между магнитом или магнитами связанным или связанными с валом двигателя, и магнитом или магнитами связанным или связанными с картером двигателя образуют воздействующие на вал двигателя магнитные крутящие моменты относительно картера двигателя, противоположные относительно друг друга с точками покоя между собой. Магниты в системе магнитный гаситель крутильных колебаний установлены таким образом, чтобы магнитные крутящие моменты уравновесили крутящий момент вала работающего двигателя. А использование электромагнитов и блока управления электромагнитами дает возможность многофункционального использования дополнительно в качестве электростартера запуска двигателя, электрогенератора и электротормоза замедлителя.

На прилагаемых чертежах приведен предлагаемый частный магнитный гаситель крутильных колебаний для четырехцилиндрового четырехтактного двигателя внутреннего сгорания, где

на фиг. 1 - расположение системы магнитный гаситель крутильных колебаний на двигателе фронтальный вид;

на фиг. 2 - расположение системы магнитный гаситель крутильных колебаний на двигателе вид в профиль;

на фиг. 3 - крышка картера сцепления с установленными на ней постоянными магнитами или электромагнитами вид в профиль;

на фиг. 4 - крышка картера сцепления с установленными на ней постоянными магнитами или электромагнитами фронтальный вид;

на фиг. 5 - маховик с впрессованными в него или установленными в него постоянными магнитами фронтальный вид;

на фиг. 6 - маховик с впрессованными в него или установленными в него постоянными магнитами разрез А-А на фиг. 5;

также приведены следующие обозначения:

1 - вал двигателя;

2 - картер двигателя;

3 - крышка картера сцепления;

4 - магниты установленные на крышке картера сцепления взаимодействующие с магнитами установленными или впрессованными в маховике отталкивающим эффектом одноименных полюсов;

5 - магниты установленные на крышке картера сцепления взаимодействующие с магнитами установленными или впрессованными в маховик притягивающим эффектом разноименных полюсов;

6 - маховик;

7 - магниты установленные или впрессованные в маховик.

Магнитный гаситель крутильных колебаний содержит (фиг. 1) и (фиг. 2) крышку картера сцепления 3 с установленными на ней магнитами 4 и 5 установленную на картере двигателя 2 и маховик 6 с установленными или впрессованными в него магнитами 7 который сам установлен на валу двигателя 1, в случае использования электромагнитов для возможного многофункционального использования дополнительно в качестве электростартера запуска двигателя или электрогенератора или электротормоза замедлителя система содержит блок управления электромагнитами и электропроводку которые не указаны на чертежах.

Предлагаемый магнитный гаситель крутильных колебаний работает следующим образом.

Как отмечено выше взаимодействие между магнитом или магнитами связанным или связанными с картером двигателя, с магнитом или магнитами связанным или связанными с валом двигателя образуют воздействующие на вал двигателя относительно картера двигателя магнитные крутящие моменты противоположные относительно друг друга с точками покоя между собой. Конструктивное расположение магнитов в системе магнитный гаситель крутильных колебаний устроено так, чтобы крутящие магнитные моменты вала до точки покоя магнитных моментов совпадал с крутящими моментами работающего двигателя в те периоды, чтобы вместе с инерционной составляющей используемой и в обычных маховиках и

в маховиках имеющих две основные массы с гашением крутильных колебаний демпферного типа, содействовали в преодолении сопротивления крутящему моменту вала двигателя в периоды создания поршнем или поршнями двигателя рабочей компрессии топливно-воздушной смеси перед прохождением верхней мертвой точки поршня или поршней, и в определенные периоды после прохождения поршнем или поршнями верхней мертвой точки, пока давление горючих газов неэффективно из-за малого еще рычага шатунно-валовой системы в эти периоды. При дальнейшем повороте вала двигателя магнитный крутящий момент действующий на вал пройдя точку покоя магнитных крутящих моментов меняет направление магнитного крутящего момента на противоположный крутящему моменту работающего двигателя, но в эти периоды поршень или поршня под воздействием горения топлива воздушной смеси совершает или совершают наиболее эффективную и оптимальную работу, и легко преодолевает или преодолевают это сопротивление.

Существенными отличиями предлагаемой системы от прототипа являются использование только постоянных магнитов как связанных с картером двигателя так и связанных с валом двигателя, а в случае использования электромагнитов связанных с картером двигателя система используется дополнительно в качестве электрогенератора и электростартера запуска двигателя. Кроме того присутствует разница в количестве магнитов связанных с валом двигателя, а также магниты связанные с картером двигателя по окружности не равноудалены относительно друг друга.

Принцип магнитного гашения крутильных колебаний применим также и в двигателях внешнего сгорания, и в компрессорах или в других агрегатах.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Двигатель с магнитным гасителем крутильных колебаний, отличающийся тем, что

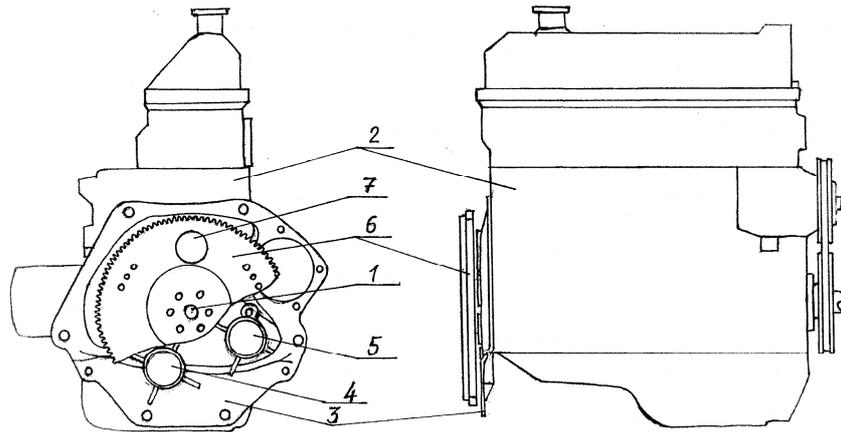
в упомянутом магнитном гасителе крутильных колебаний используются только постоянные магниты, как связанные с картером двигателя, так и связанные с валом двигателя в состоящем из четырех постоянных магнитов произвольной формы, например дискообразных, установленных на крышке картера сцепления или крышке картера двигателя, установленной на картере двигателя в плоскости, перпендикулярной валу двигателя, и двух постоянных магнитов произвольной формы, впрессованных или установленных на маховике или гидротрансформаторе или актуаторе, в зависимости от используемой коробки переключения передач, установленного на валу двигателя в плоскости, перпендикулярной этому валу и параллельной вышеуказанной плоскости, на которой установлена крышка картера двигателя на некотором расстоянии от нее, эти два магнита расположены на одном расстоянии относительно вала двигателя в противоположных сторонах от этого вала, и угол расположения между этими двумя магнитами, связанными с валом двигателя через маховик, или гидротрансформатор, или актуатор, относительно центра вала составляет 180° , и эти два магнита идентичны между собой по параметрам веса и намагниченности, и имеют одинаковое направление магнитных полюсов перпендикулярно или близко к перпендикулярному направлению относительно плоскости, на которой расположен маховик, или гидротрансформатор, или актуатор с этими магнитами; на крышке картера двигателя установлены четыре постоянных магнита, причем два из которых идентичны между собой по параметрам веса и намагниченности и имеют одинаковое направление магнитных полюсов перпендикулярно или близко к перпендикулярному направлению относительно плоскости расположения вышеуказанной крышки картера двигателя; расположены эти два магнита в противоположных сторонах относительно вала двигателя на одинаковом расстоянии от него, и угол расположения между ними относительно центра вала двигателя составляет 180° , причем расстояние от вала до этих магнитов одинаковое или близкое к расстоянию между валом и магнитами, установленными на маховике, или гидротрансформаторе, или актуаторе; еще два постоянных магнита, расположенные на крышке картера двигателя, также идентичны между собой по параметрам веса и намагниченности и имеют одинаковое направление магнитных полюсов, перпендикулярно или близко к перпендикулярному направлению относительно плоскости расположения вышеуказанной крышки картера двигателя, на которой они установлены в противоположных сторонах относительно вала двигателя, на одинаковом расстоянии от него, и угол расположения между ними относительно центра вала двигателя также составляет 180° , но расстояние от вала двигателя до этих магнитов не обязательно такое же, как у вышеописанной пары взаимно-идентичных постоянных магнитов и может быть всего лишь близким к этому расстоянию; кроме того, направления магнитных полюсов между этими двумя парами магнитов противоположны между собой; углы между прямой, проходящей через центр вала двигателя и через первую пару взаимно-идентичных магнитов, и прямой, проходящей через центр вала двигателя и через вторую пару взаимно-идентичных магнитов, в плоскости расположения крышки картера двигателя, на которой установлены эти две пары магнитов, не равны 90° ; четыре магнита, установленные на крышке картера двигателя по кругу относительно центра вала двигателя, не являются равноудаленными; четыре магнита, установленные на крышке картера двигателя и связанные таким образом с картером двигателя, относительно картера двигателя являются неподвижными, а два магнита, установленные на маховике, или на гидротрансформаторе, или на актуаторе, в зависимости от используемой коробки переключения передач, свя-

занные таким образом с коленчатым валом двигателя, относительно картера двигателя являются подвижными, и взаимное расположение между подвижными и неподвижными магнитами относительно картера двигателя установлено таким образом, что образовавшиеся два магнитных крутящих момента, благодаря взаимному притяжению магнитов с разноименно направленными друг к другу магнитными полюсами и взаимному отталкиванию магнитов с одноименно направленными друг к другу магнитными полюсами, воздействующие на вал двигателя относительно картера двигателя, с точками покоя между этими двумя магнитными крутящими моментами, влияют таким образом, чтобы крутящие магнитные моменты, воздействующие на вал двигателя относительно картера двигателя, до точки покоя совпадали с крутящими моментами работающего двигателя в те периоды, чтобы вместе с инерционной составляющей содействовали в преодолении сопротивления крутящему моменту, воздействующему на вал двигателя в периоды создания поршнями компрессии топливовоздушной смеси перед прохождением поршнями верхней мертвой точки, и в определенные моменты после прохождения поршнями верхней мертвой точки, пока давление горючих газов неэффективно из-за малого еще рычага шатунно-валовой системы в эти периоды, при дальнейших поворотах вала двигателя магнитные крутящие моменты, воздействующие на вал двигателя относительно картера двигателя, пройдя точку покоя магнитных крутящих моментов, меняют направление магнитных крутящих моментов на противоположные крутящему моменту работающего двигателя, но в эти моменты поршни, под воздействием горючих газов вместе с шатунно-валовой системой, совершают наиболее эффективную работу и преодолевают это сопротивление.

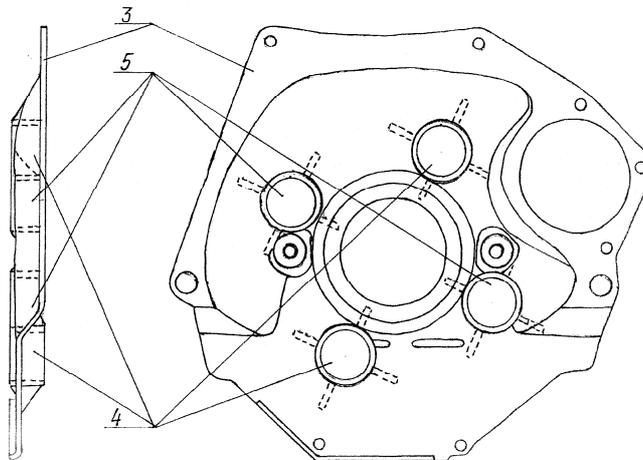
2. Двигатель с магнитным гасителем крутильных колебаний по п.1, идентичен расположением магнитов в системе предыдущему пункту, но отличающийся тем, что на крышке картера двигателя установлены не постоянные магниты, а электромагниты, и используется блок управления этими электромагнитами с электропроводкой для дополнительного использования системы в качестве электрогенератора, электростартера запуска двигателя и электротормоза замедлителя.

3. Двигатель с магнитным гасителем крутильных колебаний, отличающийся тем, что

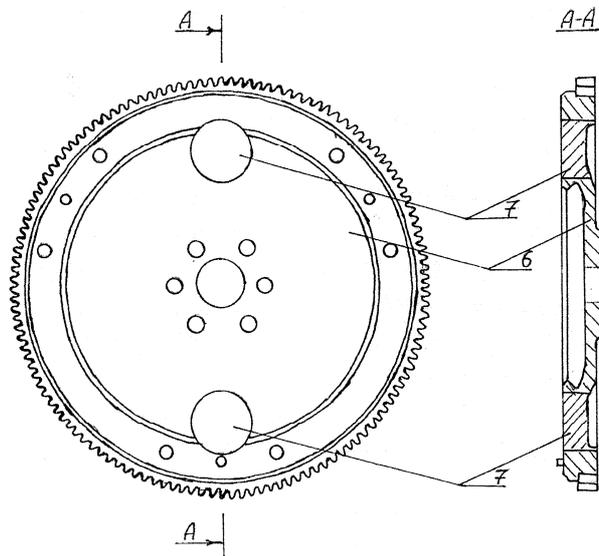
в упомянутом магнитном гасителе крутильных колебаний используются только постоянные магниты, как связанные с картером двигателя, так и связанные с валом двигателя, а так же расположением магнитов, состоящий из постоянного магнита или постоянных магнитов установленного или установленных в балансировочном противовесе или балансировочных противовесах коленчатого вала двигателя или иного агрегата, и постоянного магнита или постоянных магнитов, установленного или установленных в картере двигателя, агрегата, причем магниты установлены таким образом, чтобы в определенных положениях вращающегося коленчатого вала относительно картера двигателя в работающем двигателе возникали магнитные крутящие моменты, воздействующие на коленчатый вал двигателя относительно картера этого двигателя, противоположные друг другу, с точками покоя между собой, кроме того, магнитные крутящие моменты, воздействующие на коленчатый вал двигателя, относительно картера двигателя должны совпадать с направлением вращения коленчатого вала работающего двигателя в те периоды, чтобы вместе с инерционной составляющей, воздействующей на коленчатый вал двигателя, содействовали в преодолении сопротивления крутящему моменту, воздействующему на коленчатый вал двигателя в периоды создания поршнем или поршнями компрессии топливовоздушной смеси перед прохождением поршня или поршней верхней мертвой точки, и в определенные периоды после прохождения поршнем или поршнями верхней мертвой точки, пока давление горючих газов неэффективно из-за малого еще рычага шатунно-валовой системы в эти периоды; при дальнейших поворотах коленчатого вала двигателя относительно картера двигателя магнитные крутящие моменты, воздействующие на коленчатый вал двигателя, относительно картера двигателя, пройдя точку покоя магнитных крутящих моментов, меняют направление магнитных крутящих моментов на противоположные крутящему моменту коленчатого вала работающего двигателя, но в эти моменты поршень или поршни, под воздействием давления горючих газов, вместе с шатунно-валовой системой совершают наиболее эффективную работу и легко преодолевают это сопротивление.



Фиг. 1, 2



Фиг. 3, 4



Фиг. 5, 6

