

Приложение  
к решению Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**  
коллегии по результатам рассмотрения  возражения  заявления

Коллегия в порядке, установленном пунктом 3 статьи 1248 Гражданского кодекса Российской Федерации (далее – Кодекс) и Правилами подачи возражений и заявлений и их рассмотрения в Палате по патентным спорам, утвержденными приказом Роспатента от 22.04.2003 № 56, зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации 08.05.2003, регистрационный № 4520, с изменениями от 11.12.2003 (далее – Правила ППС), рассмотрела возражение от Бестсенс АГ, Германия (далее – заявитель), поступившее 07.12.2016 на решение Федеральной службы по интеллектуальной собственности (далее – Роспатент) от 24.06.2016 об отказе в выдаче патента на изобретение по заявке №2013116374/28, при этом установлено следующее.

Заявлена группа изобретений «Устройство и способ обнаружения свойств подшипника», совокупность признаков которой изложена в формуле изобретения, представленной заявителем 27.04.2016, в следующей редакции:

«1. Устройство для определения свойств подшипника, имеющего первый и второй элементы подшипника (11, 13, 17, 12, 14, 18), содержащее:

- по меньшей мере, один передатчик (3) для возбуждения поверхностных акустических волн в первом и/или втором элементе (11, 13, 17, 12, 14, 18) подшипника;

- по меньшей мере, один приемник (4) для приема акустических волн, возбуждающихся передатчиком (3), причем свойства подшипников можно

определять с помощью сигнала, генерируемого приемником (4) после получения поверхностных акустических волн, возбужденных передатчиком (3);

- средства крепления для разъемного крепления передатчика и приемника к внешней стороне первого или второго элемента подшипника, внешняя сторона первого элемента подшипника обращена в сторону от второго элемента подшипника.

2. Устройство по п. 1, дополнительно содержащее средство оценки, выполняющееся с возможностью определения информации, относящейся к свойствам смазки (2), используя сигнал, генерируемый приемником после получения акустических волн, возбуждаемых передатчиком.

3. Устройство по п. 1, в котором средства оценки выполняются для оценки величины амплитуды и времени передачи сигнала.

4. Подшипник, содержащий первый и второй элементы (11, 13, 17, 12, 14, 18) и устройство по п. 1, в котором передатчик и приёмник соединены разъемно с первым и вторым элементами (11, 13, 17, 12, 14, 18) подшипника с помощью соединительного приспособления.

5. Подшипник по п. 4, в котором подшипник является подшипником качения, т.е., по меньшей мере, одним элементом качения (15, 16), который устанавливается между первым и вторым элементом (13, 17, 14, 18) подшипника.

6. Способ определения свойств подшипников, включающий в себя следующие этапы:

а) готовят подшипник (1), имеющий первый и второй элементы (11, 13, 17, 12, 14, 18) подшипника, которые могут перемещаться относительно друг друга;

б) устанавливают, по меньшей мере, один приемник (4) и передатчик на внешней стороне первого элемента подшипника (11, 13, 17, 12, 14, 18), причем

внешняя сторона первого элемента подшипника обращена в сторону от второго элемента подшипника и получают поверхностные акустические волны из первого и/или второго элемента (11, 13, 17, 12, 14, 18) подшипника с помощью приемника и устанавливают передатчик на первом или втором элементе (11, 13, 17, 12, 14, 18) подшипника, при этом передатчик используется для возбуждения поверхностных акустических волн в первом и/или втором элементе (11, 13, 17, 12, 14, 18) подшипника;

в) определяют информацию, относящуюся к свойствам подшипников, оценивая сигнал, генерируемый приемником после получения поверхностных акустических волн из первого и/или второго элемента (11, 13, 17, 12, 14, 18) подшипника, при этом

- подшипник (1) является элементом подшипника качения, так что периодически генерируется сигнал приемника, когда подшипник находится в работе;

- регистрируют приемником периодический сигнал приемника; и

- на стадии (в) оценивают периодический сигнал приемника путем определения средней амплитуды, среднего времени передачи сигнала, стандартного отклонения амплитуды, стандартного отклонения времени передачи, изменения во времени огибающей сигнала приемника, периода сигнала приемника или выполнения анализа частоты сигнала приемника.

7. Способ по п. 6, в котором на стадии в) определяются свойства смазки подшипника.

8. Способ по п. 6, в котором ссылочное значение амплитуды сигнала определяется для подшипника без смазки, а оценка сигнала содержит определение различия между ссылочным значением и амплитудой принимаемого сигнала.

9. Способ по 6, в котором на стадии в) сигнал обрабатывается таким образом, что определяются дефекты подшипника (1), в частности, такие как трещины или структурные изменения в первом или втором элементе подшипника.

10. Способ по п. 9, в котором возбуждаемые акустические волны состоят только из одного типа волн и в котором определяется дефект, если после оценки на стадии в), приемник получает многотиповые волны или волны отличающегося типа.

11. Способ по п.6, в котором оценивается изменение во времени огибающей сигнала приемника.

12. Способ по пп. 8 -11, в котором на стадии в) определяется количество смазки находящееся в подшипнике с помощью определения средней амплитуды и/или среднего времени передачи сигнала.

13. Способ по п. 6, в котором на стадии в) определяется скорость элементов качения и/или скорость сепаратора, в котором находятся элементы качения.

14. Способ по п.13, в котором угловая скорость  $\omega_{cage}$  рассчитывается в соответствии с формулой:

$$\omega_{cage} = 2\pi \frac{f_{mod}}{n_{re}}$$

где  $f_{mod}$  является частотой модуляции сигнала приемника и  $n_{re}$  - число элементов качения в подшипнике качения.

15. Способ по п. 13, в котором определенная скорость сравнивается с соответствующими скоростями, измеренными с помощью отдельного датчика скорости для определения скольжения подшипника.

16. Способ по п. 14, в котором определяется изменение во времени частотной характеристики сигнала приемника.

17. Способ по п. 6, в котором непрерывные акустические волны возбуждаются в первом и/или втором элементе (11, 13, 17, 12, 14, 18) подшипника.

18. Способ по п. 17, в котором на стадии в) определяется сдвиг фазы полученных волн.

19. Способ по п. 6, в котором акустические волны первого типа и акустические волны второго типа возбуждения в первом и/или втором элементе (11, 13, 17, 12, 14, 18) подшипника.

20. Способ по п. 6, в котором на стадии в) определяется толщина пленки смазки в подшипнике.

21. Способ по п. 20, в котором на стадии в) определяют количество смазки, находящейся в подшипнике, причем используя определенное количество смазки и определенную скорость, устанавливают толщину масляной пленки.

22. Способ по п. 6, в котором приемник имеет ширину, измеренную в направлении, перпендикулярном по отношению к соединительной линии между передатчиком и приемником, которая не превышает 10 мм или которая не превышает 5 мм.

23. Способ по п. 6, в котором передатчик и приемник устанавливаются на одном элементе подшипника, и нагрузка на этот элемент подшипника определяется путем оценки абсолютной амплитуды сигнала приемника.

24. Способ по п. 6, в котором первый приемник устанавливается на первом элементе подшипника, а второй приёмник устанавливается на втором элементе подшипника, при этом нагрузка на элементы качения подшипника определяется путём оценки сигналов первого и второго приёмника».

По результатам рассмотрения заявки Роспатент 24.06.2016 принял решение об отказе в выдаче патента на изобретение.

Решение Роспатента было мотивировано несоответствием заявленной группы изобретений условиям патентоспособности «промышленная применимость» (относительно ряда альтернативных вариантов независимого пункта 1 формулы изобретения) и «изобретательский уровень».

В решении об отказе в выдаче патента указано, что альтернативные варианты независимого пункта 1 формулы изобретения, в которых в устройстве для определения свойств подшипника: а) поверхностные акустические волны возбуждаются в первом элементе подшипника, а передатчик и приемник крепятся к внешней стороне второго элемента подшипника и б) поверхностные волны возбуждаются во втором элементе подшипника, а передатчик и приемник крепятся к внешней стороне первого элемента подшипника, - не соответствуют условию патентоспособности «промышленная применимость», поскольку в первом случае «нельзя возбудить колебания в одном только первом элементе подшипника», а во втором случае «нельзя возбудить колебания в одном только втором элементе подшипника».

В подтверждение вывода о несоответствии изобретений условию патентоспособности «изобретательский уровень» относительно ряда альтернативных вариантов независимого пункта 1, которые были признаны экспертизой, соответствующими условию патентоспособности «промышленная применимость», и относительно независимого пункта 4 формулы изобретения в решении Роспатента приведены сведения из:

- статьи G. Lindner и др. Online surveillance of lubricants in bearings by means of surface acoustic waves // IEEE TRANSACTIONS ON ULTRASONICS. FERROELECTRIC AND FREQUENCY CONTROL, vol. 57. No 1. January 2010. DOI 10.1109/tuffc.2010.1388, 7 стр. (далее – [1]) и

- US 20080037920 A1, 14.02.2008 (далее – [2]);

относительно независимого пункта 6 формулы изобретения в решении Роспатента приведены сведения из:

- [1],
- EP 1591765 A1, 02.11.2005 (далее – [3]).
- US 20060213272 A1, 28.09.2006 (далее – [4]),
- SU 1712806 A1, 15.02.1992 (далее – [5]),
- US 7027936 B2, 11.04.2006 (далее – [6]),
- US 5369998 A1, 06.12.1994 (далее – [7]).

В отношении известности признаков зависимого пункта 3 были приведены сведения из [1], признаков зависимых пунктов 2, 7, 11 – сведения из EP 1598569 A1, 23.11.2005 (далее – [8]), признаков зависимого пункта 13 – сведения из US 5677488 A1, 14.10.1997 (далее – [9]), признаков зависимого пункта 17 – сведения из JP 2002116191 A, 19.04.2002 (далее – [10]), признаков зависимого пункта 20 – сведения из GB 2370354 A, 26.06.2002 (далее – [11]).

На решение об отказе в выдаче патента в соответствии с пунктом 3 статьи 1387 Кодекса 07.12.2016 поступило возражение, в котором заявитель выражает несогласие с выводами упомянутого решения. В возражении заявитель отмечает, что в документах [1]-[4] не раскрыты фиксирующие элементы для разъемного крепления передатчика и приемника к подшипнику и не подразумевается их использование, причем в источниках [2]-[4] не раскрыты поверхностные акустические волны. Кроме того, заявитель указывает, что в статье [1] не раскрыто, что оценивается периодически генерируемый сигнал приемника за счет вращения элементов качения подшипника. Также заявитель выражает несогласие с выводом об отсутствии промышленной применимости относительно ряда альтернативных вариантов независимого пункта 1 формулы изобретения. Дополнительно заявитель представил с возражением уточненную формулу изобретения и указал, что технический результат от использования

фиксирующих элементов для разъемного крепления передатчика и приемника к подшипнику заключается в их легком креплении.

Изменения в формуле изобретения представлены в следующих редакциях независимых пунктов 1 и 6:

«1. Устройство для определения свойств подшипника, имеющего первый и второй элементы подшипника (11, 13, 17, 12, 14, 18), содержащее:

- по меньшей мере, один передатчик (3) для возбуждения поверхностных акустических волн в первом и/или втором элементе (11, 13, 17, 12, 14, 18) подшипника;

- по меньшей мере, один приемник (4) для приема акустических волн, возбуждающихся передатчиком (3), причем свойства подшипников можно определять с помощью сигнала, генерируемого приемником (4) после получения поверхностных акустических волн, возбужденных передатчиком (3);

- средства крепления для разъемного крепления передатчика и приемника к внешней стороне первого или второго элемента подшипника, внешняя сторона первого элемента подшипника обращена в сторону от второго элемента подшипника, при этом средства крепления включают фиксирующие элементы.

6. Способ определения свойств подшипников, включающий в себя следующие этапы:

а) готовят подшипник (1), имеющий первый и второй элементы (11, 13, 17, 12, 14, 18) подшипника, которые могут перемещаться относительно друг друга;

б) устанавливают, по меньшей мере, один приемник (4) и передатчик на внешней стороне первого элемента подшипника (11, 13, 17, 12, 14, 18), причем внешняя сторона первого элемента подшипника обращена в сторону от второго элемента подшипника и получают поверхностные акустические волны из первого и/или второго элемента (11, 13, 17, 12, 14, 18) подшипника с помощью



приемника и устанавливают передатчик на первом или втором элементе (11, 13, 17, 12, 14, 18) подшипника, при этом передатчик используется для возбуждения поверхностных акустических волн в первом и/или втором элементе (11, 13, 17, 12, 14, 18) подшипника;

в) определяют информацию, относящуюся к свойствам подшипников, оценивая сигнал, генерируемый приемником после получения поверхностных акустических волн из первого и/или второго элемента (11, 13, 17, 12, 14, 18) подшипника, при этом

- подшипник (1) является элементом подшипника качения, включающего множество элементов качения, так что периодически генерируется сигнал приемника за счет вращения элементов качения подшипника, когда подшипник находится в работе;

- регистрируют приемником периодический сигнал приемника; и

- на стадии (в) оценивают периодический сигнал приемника путем определения средней амплитуды, среднего времени передачи сигнала, стандартного отклонения амплитуды, стандартного отклонения времени передачи, изменения во времени огибающей сигнала приемника, периода модуляции сигнала приемника или выполнения анализа частоты сигнала приемника».

В возражении заявитель просит отменить решение Роспатента и выдать ему патент.

Изучив материалы дела, коллегия установила следующее.

С учетом даты подачи заявки (19.09.2011) правовая база для оценки соответствия заявленного изобретения условиям патентоспособности включает Кодекс, Административный регламент исполнения Федеральной службой по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам государственной функции по организации приема заявок на изобретение и их рассмотрения,

экспертизы и выдачи в установленном порядке патентов Российской Федерации на изобретение, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 октября 2008г. № 327 и зарегистрированный в Минюсте РФ 20 февраля 2009г., рег. № 13413 (далее – Регламент).

В соответствии с пунктом 1 статьи 1350 Кодекса изобретению предоставляется правовая охрана, если оно является новым, имеет изобретательский уровень и промышленно применимо.

В соответствии с пунктом 4 статьи 1350 Кодекса изобретение является промышленно применимым, если оно может быть использовано в промышленности, сельском хозяйстве, здравоохранении, других отраслях экономики или в социальной сфере.

В соответствии с подпунктом 2 пункта 24.5.1 Регламента при установлении возможности использования изобретения в промышленности, сельском хозяйстве, здравоохранении и других отраслях деятельности, проверяется, указано ли назначение изобретения в описании, содержащемся в заявке на дату подачи (если на эту дату заявка содержала формулу изобретения – то в описании или формуле изобретения). Кроме того, проверяется, приведены ли в указанных документах и чертежах, содержащихся в заявке на дату подачи, средства и методы, с помощью которых возможно осуществление изобретения в том виде, как оно охарактеризовано в каждом из пунктов формулы изобретения.

В соответствии с пунктом 2 статьи 1350 Кодекса изобретение имеет изобретательский уровень, если для специалиста оно явным образом не следует из уровня техники. Уровень техники включает любые сведения, ставшие общедоступными в мире до даты приоритета изобретения.

В соответствии с подпунктом (1) пункта 24.5.3 Регламента изобретение явным образом следует из уровня техники, если оно может быть признано созданным путем объединения, изменения, дополнения или совместного

использования сведений содержащихся в уровне техники и/или общих знаний специалиста (п.24.5.3. (1) Регламент).

В соответствии с подпунктом (2) пункта 24.5.3 Регламента проверка изобретательского уровня может быть выполнена по следующей схеме:

определение наиболее близкого аналога в соответствии с пунктом 10.7.4.2 Регламента;

выявление признаков, которыми заявленное изобретение, охарактеризованное в независимом пункте формулы, отличается от наиболее близкого аналога (отличительных признаков);

выявление из уровня техники решений, имеющих признаки, совпадающие с отличительными признаками рассматриваемого изобретения;

анализ уровня техники с целью подтверждения известности влияния признаков, совпадающих с отличительными признаками заявленного изобретения, на указанный заявителем технический результат.

В соответствии с подпунктом (7) пункта 24.5.3 Регламента, в случае наличия в формуле изобретения признаков, в отношении которых заявителем не определен технический результат, или в случае, когда установлено, что указанный им технический результат не достигается, подтверждения известности влияния таких отличительных признаков на технический результат не требуется.

В соответствии с пунктом 4.9 Правил ППС при рассмотрении возражения коллегия вправе предложить лицу, подавшему заявку на выдачу патента на изобретение, внести изменения в формулу изобретения, если эти изменения устраняют причины, послужившие единственным основанием для вывода о несоответствии рассматриваемого объекта условиям патентоспособности.

В соответствии с пунктом 5.1 Правил ППС, в случае отмены оспариваемого решения при рассмотрении возражения, принятого по

результатам поиска, проведенного не в полном объеме, решение должно быть принято с учетом результатов дополнительного информационного поиска, проведенного в полном объеме.

Анализ доводов возражения и доводов, содержащихся в решении об отказе в выдаче патента, показал следующее.

Существо заявленной группы изобретений выражено в приведенной выше формуле, представленной заявителем 27.04.2016.

В отношении независимого пункта 1 формулы изобретения следует согласиться с доводами экспертизы, что из статьи [1] (название статьи, стр.126-128, раздел II) известны все признаки независимого пункта 1 формулы изобретения, за исключением выполнения крепления передатчика и приемника к подшипнику разъемным (в статье [1] не раскрыт способ крепления), при этом заявителем в материалах заявки не был указан технический результат, получаемый вследствие такого крепления. С учетом известности разъемного крепления датчиков к подшипнику из документа [2] (абз.[104], фиг.1), экспертизой был правомерно сделан вывод о несоответствии ряда альтернативных вариантов независимого пункта 1 формулы изобретения условию патентоспособности «изобретательский уровень».

Вывод экспертизы является о несоответствии альтернативных вариантов независимого пункта 1 формулы изобретения, в которых в устройстве для определения свойств подшипника: а) поверхностные акустические волны возбуждаются в первом элементе подшипника, а передатчик и приемник крепятся к внешней стороне второго элемента подшипника и б) поверхностные волны возбуждаются во втором элементе подшипника, а передатчик и приемник крепятся к внешней стороне первого элемента подшипника, - условию патентоспособности «промышленная применимость» является ошибочным, поскольку из независимого пункта 1 формулы изобретения не следует, что

колебания возбуждаются только в одном первом или только в одном втором элементе подшипника. При этом указанные альтернативные варианты независимого пункта 1 формулы изобретения также явным образом следуют из указанных выше релевантных частей документов [1] и [2] и не соответствуют условию патентоспособности «изобретательский уровень».

В независимом пункте 4 формулы изобретения по существу заявителем охарактеризован подшипник, содержащий устройство по пункту 1. В статье [1] (название статьи, стр.126-128, раздел II) раскрыты все признаки независимого пункта 4 формулы изобретения, за исключением выполнения крепления передатчика и приемника к подшипнику разъемным (в статье [1] не раскрыт способ крепления), при этом заявителем не был указан технический результат, получаемый вследствие такого крепления. С учетом известности разъемного крепления датчиков к подшипнику из документа [2] (абз.[104], фиг.1), экспертизой был правомерно сделан вывод о несоответствии независимого пункта 4 формулы изобретения условию патентоспособности «изобретательский уровень».

В отношении независимого пункта 6 формулы изобретения следует согласиться с доводами экспертизы, что из документа [1] (название статьи, стр.126-128, раздел II и III) известны все признаки независимого пункта 6 формулы изобретения, за исключением способов оценки периодического сигнала приемника, которые заключаются в определении средней амплитуды, среднего времени передачи сигнала, стандартного отклонения амплитуды, стандартного отклонения времени передачи, изменения во времени огибающей сигнала приемника, периода сигнала приемника или выполнения анализа частоты сигнала приемника. В качестве технического результата для указанных отличительных признаков заявитель указывает повышение надежности определения свойств подшипников. Однако не ясно и не описано в документах

заявки, как обработка периодического сигнала приемника влияет на повышение надежности определения свойств подшипника, следовательно, было установлено, что указанный заявителем технический результат не достигается. В документах [3] (абз. [0030], [0037], фиг.4), [4] (абз.[0041]-[0044], [0052], [0061], [0063], [0090], [0100], [0117]), [5] (столб.5, фиг.1), [6] (столб.7, стр.1-10) и [7] (столб.6) экспертизой были приведены сведения, раскрывающие указанные выше способы оценки периодического сигнала приемника. С учетом сведений из документа [1] с одной стороны и документов [3]-[7] с другой стороны, экспертизой был правомерно сделан вывод о несоответствии независимого пункта 6 формулы изобретения условию патентоспособности «изобретательский уровень».

С учетом того, что заявителем вместе с поданным возражением была представлена уточненная редакция формулы группы изобретений, включающая ряд признаков, включенных им из описания изобретения и отсутствующих в ранее представленной редакции формулы изобретения, в соответствии с пунктом 5.1 Правил ППС дело заявки было направлено для проведения дополнительного информационного поиска.

По результатам проведения дополнительного информационного поиска 19.05.2017 были представлены заключение экспертизы и отчет о дополнительном информационном поиске, в которых был сделан вывод о несоответствии уточненной формулы группы изобретений условию патентоспособности «изобретательский уровень».

Представленные экспертизой материалы по результатам проведения дополнительного информационного поиска были направлены заявителю. В отношении материалов экспертизы заявителем был представлен отзыв. Указанные материалы были рассмотрены на заседаниях коллегии 20.07.2017 и 27.07.2017.

В отношении независимых пунктов 1 и 4 уточненной формулы изобретения экспертизой было повторно указано, что они явным образом следуют из сочетания документов [1] и [2]. В качестве подтверждения того, что в документе [2] раскрыто именно резьбовое соединение экспертиза дополнительно указала книгу Литвина Ф.Л. Справочник конструктора точного приборостроения. – М.: Машиностроение, 1964, стр.298, табл.3 (далее – [12]). В качестве подтверждения, что резьбовое соединение в документе [2] обеспечивает легкое крепление элементов друг к другу экспертиза дополнительно привела книгу Л.М. Леоновой и Н.Н. Чигрика. Соединение разъемные резьбовые. – Омск, 2006, стр.16 (далее – [13]) и книгу В.А. Гальперина. Вода в доме и на участке. – М.: Вече, 2005, стр.30 (далее – [14]).

В отношении известности признаков зависимых пунктов 3, 5 были приведены сведения из статьи [1], признаков зависимого пункта 2 – сведения из документа [9].

Приведенные экспертизой сведения позволяют сделать вывод о несоответствии группы изобретений, охарактеризованной в пунктах 1-5 уточненной формулы, условию патентоспособности «изобретательский уровень».

В отношении независимого пункта 6 уточненной формулы изобретения экспертизой были приведены сведения из документов [1], [3], [4], [7] и дополнительно:

- книги Гельберга Б.Т., Пекелиса Г.Д. Ремонт промышленного оборудования. – М.: Высшая школа, 1965, стр.138 (далее – [15]),
- US 6874364 В1, 05.04.2005 (далее – [16]) и
- US 5309212 А, 03.05.1994 (далее – [17]).

В отношении известности признаков зависимых пунктов 7 и 12 экспертизой были приведены сведения из документа [9], признаков зависимого

пункта 9 – сведения из документа [4], признаков зависимого пункта 11 – сведения из документа WO 2010085971, 05.08.2010 (далее – [18]), признаков зависимого пункта 16 – сведения из документа – [11], признаков зависимого пункта 19 – сведения из документа – [12]. В отношении признаков зависимых пунктов 8, 10, 13-15, 18, 20-23 было указано, что они не известны из уровня техники.

Относительно независимого пункта 6 уточненной формулы изобретения следует отметить следующее.

В документе [1] раскрыт способ определения свойств подшипников (см. название), включающий в себя следующие этапы:

а) готовят подшипник, имеющий первый и второй элементы подшипника, которые могут перемещаться относительно друг друга (стр.127, раздел В, фиг.4-б),

б) устанавливают, по меньшей мере, один приемник и передатчик на внешней стороне первого элемента подшипника, причем внешняя сторона первого элемента подшипника обращена в сторону от второго элемента подшипника и получают поверхностные акустические волны из первого и/или второго элемента подшипника с помощью приемника и устанавливают передатчик на первом или втором элементе подшипника, при этом передатчик используется для возбуждения поверхностных акустических волн в первом и/или втором элементе подшипника (стр.127, раздел В, фиг.4-б и стр.126-127, раздел А, фиг.1-3),

в) определяют информацию, относящуюся к свойствам подшипников, оценивая сигнал, генерируемый приемником после получения поверхностных акустических волн из первого и/или второго элемента подшипника (стр.128, раздел D, фиг.10 и стр.128-129, раздел В, фиг.13-15), при этом



- подшипник (1) является элементом подшипника качения, включающего множество элементов качения, так что периодически генерируется сигнал приемника, когда подшипник находится в работе (стр.127, раздел В, фиг.4-6 и стр.128, раздел D, фиг.10);

- регистрируют приемником периодический сигнал приемника (стр.128, раздел D, фиг.10).

Заявленное изобретение по независимому пункту 6 уточненной формулы отличается от известного из документа [1] способа тем, что

А) сигнал приемника периодически генерируется за счет вращения элементов качения подшипника,

Б) на стадии (в) оценивают периодический сигнал приемника путем определения средней амплитуды, среднего времени передачи сигнала, стандартного отклонения амплитуды, стандартного отклонения времени передачи, изменения во времени огибающей сигнала приемника, периода модуляции сигнала приемника или выполнения анализа частоты сигнала приемника.

Как указывает экспертиза в своем заключении работа подшипника качения всегда сопровождается акустическими шумами, указывающими на отсутствие в подшипнике смазки или на наличие поломки (см. книгу [15], стр.138), далее ссылаясь на документ [1] экспертиза указывает «поскольку параметры принятого сигнала (время, амплитуда) существенно зависят от вида смазки и ее количества (см. графики на фиг. 12-13 на стр. 129-130), то и шумы, возникающие при уменьшении смазки будут сказываться на принятом сигнале, влияя на измеренные параметры принятого сигнала, что и обуславливает различие в графиках (на фиг. 12-15), для подшипника без смазки «dry» или например, со смазкой «oil»).

Однако, в документе [1] не раскрыто то, что сигнал приемника периодически генерируется за счет вращения элементов качения подшипника. Описывая результаты исследований относительно подшипника качения (стр.131, раздел В), авторы статьи только упоминают, что существуют некоторые индикаторы, например вращение подшипника качения, но не раскрывают, как их можно использовать. Периодичность принимаемых приемником сигналов образована только за счет работы передатчика в импульсном режиме (стр.128, раздел D, фиг.10). Между тем, в заявленном изобретении, в основном, предполагается использование непрерывных поверхностных волн (см., например, стр.14, абз.1 описания). Признаки «А» независимого пункта 6 формулы изобретения также не раскрыты в документах [2]-[18].

Признаки «Б» касаются методов оценки периодического сигнала приемника, которая происходит определения свойств подшипников. Однако, несмотря на известность оценки периодического сигнала указанными методами из [3], [4], [7], [16], [17], они не могут быть использованы для определения свойств подшипников, в соответствии со способом, охарактеризованном в пункте 6 формулы изобретения, поскольку в них не раскрыто то, что сигнал приемника периодически генерируется за счет вращения элементов качения подшипника

Таким образом, в заключении по результатам дополнительного информационного поиска, не представлено доводов, позволяющих признать изобретение, охарактеризованное в пунктах 6-23 уточненной формулы, не соответствующим условию патентоспособности «изобретательский уровень».

На заседании коллегии 27.07.2017 заявитель выразил согласие с доводами экспертизы относительно несоответствия изобретений по независимым пунктам 1 и 4 уточненной формулы и соответствующим им зависимым пунктам 2, 3 и 5

условию патентоспособности «изобретательский уровень» и представил новую редакцию формулы изобретения, в которой исключил указанные пункты.

Учитывая вышеизложенное, коллегия пришла к выводу о наличии оснований для принятия Роспатентом следующего решения:

**удовлетворить возражение, поступившее 07.12.2016, отменить решение Роспатента от 24.06.2016 и выдать патент Российской Федерации на изобретение с формулой, поступившей 27.07.2017.**

(21) 2013116374/28

(51) МПК  
**G01M13/04** (2006.01)

(57)

1. Способ определения свойств подшипников, включающий в себя следующие этапы:

а) готовят подшипник (1), имеющий первый и второй элементы (11, 13, 17, 12, 14, 18) подшипника, которые могут перемещаться относительно друг друга;

б) устанавливают, по меньшей мере, один приемник (4) и передатчик на внешней стороне первого элемента подшипника (11, 13, 17, 12, 14, 18), причем внешняя сторона первого элемента подшипника обращена в сторону от второго элемента подшипника и получают поверхностные акустические волны из первого и/или второго элемента (11, 13, 17, 12, 14, 18) подшипника с помощью приемника и устанавливают передатчик на первом или втором элементе (11, 13, 17, 12, 14, 18) подшипника, при этом передатчик используется для возбуждения поверхностных акустических волн в первом и/или втором элементе (11, 13, 17, 12, 14, 18) подшипника;

в) определяют информацию, относящуюся к свойствам подшипников, оценивая сигнал, генерируемый приемником после получения поверхностных акустических волн из первого и/или второго элемента (11, 13, 17, 12, 14, 18) подшипника, при этом

- подшипник (1) является элементом подшипника качения, включающего множество элементов качения, так что периодически генерируется сигнал приемника за счет вращения элементов качения подшипника, когда подшипник находится в работе;

- регистрируют приемником периодический сигнал приемника; и

- на стадии (в) оценивают периодический сигнал приемника путем определения средней амплитуды, среднего времени передачи сигнала, стандартного отклонения амплитуды, стандартного отклонения времени передачи, изменения во времени огибающей сигнала приемника, периода модуляции сигнала приемника или выполнения анализа частоты сигнала приемника.

2. Способ по п.1, в котором на стадии в) определяются свойства смазки подшипника.

3. Способ по п.1, в котором ссылочное значение амплитуды сигнала определяется для подшипника без смазки, а оценка сигнала содержит определение различия между ссылочным значением и амплитудой принимаемого сигнала.

4. Способ по п.1, в котором на стадии в) сигнал обрабатывается таким образом, что определяются дефекты подшипника (1), в частности, такие как трещины или структурные изменения в первом или втором элементе подшипника.

5. Способ по п.4, в котором возбуждаемые акустические волны состоят только из одного типа волн и в котором определяется дефект, если после оценки на стадии в), приемник получает многотиповые волны или волны отличающегося типа.

7. Способ по любому из пп.1-6, в котором на стадии в) определяется количество смазки находящееся в подшипнике с помощью определения средней амплитуды и/или среднего времени передачи сигнала.

8. Способ по п.1, в котором на стадии в) определяется скорость элементов качения и/или скорость сепаратора, в котором находятся элементы качения.

9. Способ по п.7, в котором угловая скорость  $\omega_{cage}$  рассчитывается в соответствии с формулой:

$$\omega_{cage} = 2\pi \frac{f_{mod}}{n_{re}}$$

где  $f_{mod}$  является частотой модуляции сигнала приемника и  $n_{re}$  - число элементов качения в подшипнике качения.

10. Способ по п.9, в котором определенная скорость сравнивается с соответствующими скоростями, измеренными с помощью отдельного датчика скорости для определения скольжения подшипника.

11. Способ по п.10, в котором определяется изменение во времени частотной характеристики сигнала приемника.

12. Способ по п.1, в котором непрерывные акустические волны возбуждаются в первом и/или втором элементе (11, 13, 17, 12, 14, 18) подшипника.

13. Способ по п. 12, в котором на стадии в) определяется сдвиг фазы полученных волн.

14. Способ по п.1, в котором акустические волны первого типа и акустические волны второго типа возбуждения в первом и/или втором элементе (11,13,17,12,14,18) подшипника.

15. Способ по п. 1, в котором на стадии в) определяется толщина пленки смазки в подшипнике.

16. Способ по п. 15, в котором на стадии в) определяют количество смазки, находящейся в подшипнике, причем используя определенное количество смазки и определенную скорость, устанавливают толщину масляной пленки.

17. Способ по п. 1, в котором приемник имеет ширину, измеренную в направлении, перпендикулярном по отношению к соединительной линии между передатчиком и приемником, которая не превышает 10 мм или которая не превышает 5 мм.

18. Способ по п.1, в котором передатчик и приемник устанавливаются на одном элементе подшипника, и нагрузка на этот элемент подшипника определяется путем оценки абсолютной амплитуды сигнала приемника.

19. Способ по п.1, в котором первый приемник устанавливается на первом элементе подшипника, а второй приемник устанавливается на втором элементе подшипника, при этом нагрузка на элементы качения подшипника определяется путем оценки сигналов первого и второго приемника.

(56) G. Lindner и др. Online surveillance of lubricants in bearings by means of surface acoustic waves // IEEE TRANSACTIONS ON ULTRASONICS, FERROELECTRIC AND FREQUENCY CONTROL, vol. 57. No 1. January 2010.  
DOI 10.1109/tuffc.2010.1388;  
US 20080037920 A1, 14.02.2008;  
EP 1591765 A1, 02.11.2005;  
US 20060213272 A1, 28.09.2006;  
SU 1712806 A1, 15.02.1992;  
US 7027936 B2, 11.04.2006;  
US 5369998 A1, 06.12.1994;

EP 1598569 A1, 23.11.2005;

US 5677488 A1, 14.10.1997;

JP 2002116191 A, 19.04.2002;

GB 2370354 A, 26.06.2002;

Литвин Ф.Л. Справочник конструктора точного приборостроения. – М.:  
Машиностроение, 1964, стр.298, табл.3;

Л.М. Леонова и Н.Н. Чигрик. Соединение разъемные резьбовые. – Омск, 2006,  
стр.16;

В.А. Гальперин. Вода в доме и на участке. – М.: Вече, 2005, стр.30;

Гельберг Б.Т., Пекелис Г.Д. Ремонт промышленного оборудования. – М.:  
Высшая школа, 1965, стр.138;

US 6874364 B1, 05.04.2005;

US 5309212 A, 03.05.1994;

WO 2010085971, 05.08.2010.

При публикации сведений о выдаче патента будут использованы описание  
и чертежи в первоначальной редакции заявителя.