

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
23. Mai 2013 (23.05.2013)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/072145 A2

(51) Internationale Patentklassifikation: Nicht klassifiziert

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/070283

(22) Internationales Anmeldedatum:
12. Oktober 2012 (12.10.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2011 118 962.2
19. November 2011 (19.11.2011) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(71) Anmelder (nur für US): **EICHNER, Wilfried** [DE/DE]; Ligusterweg 4, 75387 Neubulach (DE).

(74) Anwalt: **THÜRER, Andreas**; Bosch Rexroth AG, DC/IPR, Zum Eisengießer 1, 97816 Lohr (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,

BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)



WO 2013/072145 A2

(54) Title: DIAGNOSTIC MODULE

(54) Bezeichnung : DIAGNOSEMODUL

(57) Abstract: The invention relates to a diagnostic module having an integrated vibration sensor. The aim of the invention is to provide a diagnostic module that is compact and economical and monitors the entire operational condition of the equipment comprehensively and reliably. Said aim is achieved in that the diagnostic module is provided with at least one additional integrated sensor.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Diagnosemodul mit einem integrierten Schwingungssensor. Es stellt sich die Aufgabe, ein Diagnosemodul zu schaffen, das kompakt und kostengünstig ist und umfassend und zuverlässig den kompletten Gerätezustand überwacht. Dies wird dadurch erreicht, dass das Diagnosemodul zumindest einen weiteren integrierten Sensor aufweist.

5

BeschreibungDiagnosemodul

10

Die Erfindung betrifft ein Diagnosemodul gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

15

Derartige Diagnosemodule mit integrierten Schwingungssensoren erfassen die Schwingungsdaten einer Maschine und führen eine automatische Maschinendiagnose durch. Der Maschinenzustand wird am Messort ermittelt und mittels einer standardisierten Software auf vorgegebene Grenzwerte überwacht und verwaltet. Das ermöglicht eine zustandsbezogene Instandhaltung. Die Schwingungsdiagnosemodule weisen oft interne Applikationen zur zentralen Überwachung auf. Andere weisen zur Übertragung der Messdaten Standard-Datenschnittstellen zur dezentralen Überwachung der Maschinen auf.

20

25

Nachteilig an derartigen Schwingungsdiagnosemodulen ist, dass sie einer umfassenden Maschinendiagnose an rotierenden Geräten, insbesondere an hydraulischen Verdrängermaschinen, nicht genügen. Ihr Einsatz an rotierenden Geräten ermöglicht lediglich eine standardisierte Diagnose auf Basis der Schwingungsüberwachung. Zur Zustandsermittlung eines rotierenden Gerätes sind Abfragen weiterer zusätzlicher Zustandsgrößen wichtig, die wiederum zusätzliche Diagnosevorrichtungen erforderlich machen. Die daraus resultierende Zusatzsensorik und die damit verbundene Aufbau- und Verbindungstechnik zur Erzeugung einer aussagekräftigen und umfassenden Maschinendiagnose an einem rotierenden Gerät wirken sich nachteilig auf den Projektierungsaufwand, die Kostensituation und die Instandhaltung der Geräte aus.

30

35

Dem gegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zu Grunde, ein Diagnosemodul zu schaffen, das kompakt und kostengünstig ist und umfassend und zuverlässig den

5 kompletten Gerätezustand überwacht.

Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Diagnosemodul nach Patentanspruch 1.
Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Patentansprüchen beschrieben.

10

Das erfindungsgemäße Diagnosemodul weist zumindest einen weiteren integrierten Sensor auf. Durch zumindest einen weiteren integrierten Sensor kann eine weitere Zustandsgröße eines zu diagnostizierenden Gerätes ausgewertet werden.

Der integrierte Schwingungssensor kann beispielsweise ein mehrdimensionales
15 mikromechanisches Element oder ein mehrdimensionales Piezoelement sein. Durch intelligente Auswertung der Schwingungsdaten mittels der modulinternen Diagnosesoftware kann die Drehzahl des zu überwachenden Gerätes direkt im Diagnosemodul berechnet werden.

20 Durch die kabellose Datenübertragung entfällt der Verkabelungsaufwand komplett. Als kabellose Datenübertragungstechnik kann z.B. W-LAN oder Bluetooth eingesetzt sein.

Dabei wird es besonders bevorzugt, wenn das Diagnosemodul mittels Batterie betrieben
25 wird. Somit funktioniert auch die Energieversorgung des Diagnosemoduls kabelfrei.

Ein besonders bevorzugtes Ausführungsbeispiel hat zumindest einen Temperatursensor als weiteren integrierten Sensor. Damit ist ein sehr wichtiger Parameter am Gerät überwachbar und es können z.B. Betriebszustände detektiert und Überhitzung verhindert
30 werden.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel hat zumindest einen Drucksensor als weiteren integrierten Sensor. Damit ist ein weiterer wichtiger Parameter am Gerät mittels eines einzigen Diagnosemoduls überwachbar, es können auch hier z.B.
35 Betriebszustände detektiert und Überdruck verhindert werden.

5 Besonders bevorzugt weist das Diagnosemodul einen integrierten Temperatursensor und einen integrierten Drucksensor auf. Die Kombination eines integrierten Schwingungssensors, insbesondere eines mikromechanischen Elementes mit einem integrierten Temperatur- und einem integrierten Drucksensor schafft eine kompakte und intelligente Diagnose-/ Prognosemöglichkeit zur Ermittlung des exakten Betriebs- und Verschleißzustandes des Gerätes, insbesondere des rotierenden Gerätes. Dadurch entfallen externe Druck-, Temperatur-, Drehzahl- und sonstige Sensoren zur Bestimmung des aktuellen Betriebszustandes.

Ein weiteres besonders bevorzugtes Ausführungsbeispiel ist mit einem integrierten Temperatursensor, einem integrierten Drucksensor und zumindest einem weiteren integrierten Sensor ausgeführt. Diese Ausführung ermöglicht eine flexible und umfassende Auswertung des exakten Betriebszustandes eines Gerätes, insbesondere eines rotierenden Gerätes. Alle erforderlichen Sensoren sind im Diagnosemodul integriert. Die Konfigurations- und Diagnosesoftware des Diagnosemoduls verarbeitet die kompletten Messdaten aller integrierten Sensoren und erlaubt somit eine intelligente Diagnose-/ Prognosemöglichkeit.

Das Diagnosemodul wird besonders bevorzugt zur Diagnose eines rotierenden Gerätes, insbesondere einer hydraulischen Verdrängermaschine oder einem Getriebe verwendet. Das Diagnosemodul ist optimal an die hydraulische Verdrängermaschine bzw. an das Getriebe angepasst.

Als besonders vorteilhaft erweist sich eine geschickte Platzierung des Diagnosemoduls an/ in dem rotierenden Gerät. Ist das Diagnosemodul im rotierenden Gerät angeordnet, entfällt für den Anwender des Gerätes jegliche Vor- bzw. Aufbereitung einer Diagnosevorrichtung.

Wenn das rotierende Gerät eine hydraulische Verdrängermaschine ist, die einen Zugang zu einem Verdrängermedium aufweist, gelangen die Sensoren mit diesem in Kontakt, sodass eine integrierte, kompakte Verschleiß- Diagnose / Prognose an der

5 Einheit möglich ist.

Im Folgenden wird anhand der Figur 1 ein Ausführungsbeispiel der Erfindung beschrieben. Es zeigt eine schematische Darstellung einer mit einem erfindungsgemäßen Diagnosemodul versehenen, rotierenden Maschine.

10 Figur 1 zeigt eine erfindungsgemäße rotierende Maschine 1. Die rotierende Maschine 1 weist eine Öffnung 2 auf, die Zugang zu einem in der rotierenden Maschine 1 befindlichen Medium 3 ermöglicht. Die rotierende Maschine 1 weist ein Diagnosemodul 5 auf. Das Diagnosemodul 5 ist in die rotierende Maschine 1 integriert. Es ist jedoch auch denkbar, dass das Diagnosemodul außen an der rotierenden Maschine 1
15 angeordnet ist. Das Diagnosemodul 5 beinhaltet eine Batterie 6. Die Batterie 6 dient als Energieerzeugungseinrichtung für das Diagnosemodul 5. Im Diagnosemodul 5 ist ein Mikrocontroller 7 angeordnet. Das Diagnosemodul 5 ist mit einer kabellosen Datenübertragungstechnik (z.B. W-LAN, Bluetooth,) 8 ausgestattet. Das Diagnosemodul 5 weist einen integrierten Schwingungssensor 10, einen integrierten Drucksensor 11 und
20 einen integrierten Temperatursensor 12 auf.

Der Drucksensor 11 und der Temperatursensor 12 nehmen Messwerte aus dem Medium 3 der rotierenden Maschine 1 auf, indem sie über die Öffnung 2 in das Medium 3 hineinragen. Die Messdaten der Sensoren 11 und 12 und die Schwingungsdaten des Sensors 10 werden vom Controller 7 verarbeitet.

25 Das erfindungsgemäße Diagnosemodul 5 ermöglicht die integrierte, intelligente Maschinendiagnose / -prognose auf Basis der zur Verfügung stehenden Messdaten zu zahlreichen Betriebsparametern bezüglich des Mediums 3 und bezüglich der gesamten rotierenden Maschine 1 mittels einer integrierten Konfigurations- und Diagnosesoftware.

30 Die kabellose Übertragung 8 erleichtert den Aufbau der Diagnosevorrichtung und ermöglicht eine Ferndiagnose auf einfache Weise. Eine kabelgebundene Verbindungstechnik ist auch denkbar, erhöht allerdings den Verkabelungsaufwand und reduziert die Flexibilität.

5

Patentansprüche

1. Diagnosemodul (5) mit einem integrierten Schwingungssensor (10), dadurch gekennzeichnet, dass das Diagnosemodul (5) zumindest einen weiteren integrierten Sensor (11, 12) aufweist.
10
2. Diagnosemodul (5) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Diagnosemodul (5) zu einem kabellosen Übertragen (8) von Messdaten vorgesehen ist.
15
3. Diagnosemodul (5) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Diagnosemodul (5) mittels Batterie (6) betrieben wird.
4. Diagnosemodul (5) nach Anspruch 1,2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der zumindest eine weitere integrierte Sensor (11, 12) ein Temperatursensor (12) ist.
20
5. Diagnosemodul (5) nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der zumindest eine weitere integrierte Sensor (11, 12) ein Drucksensor (11) ist.
- 25 6. Diagnosemodul (5) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwei weitere integrierte Sensoren (11, 12), nämlich ein Drucksensor (11) und ein Temperatursensor (12) vorhanden sind.
7. Diagnosemodul (5) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass neben dem Temperatursensor (12) und dem Drucksensor (11) mindestens ein weiterer integrierter Sensor vorhanden ist.
30
8. Rotierendes Gerät (1), insbesondere hydraulische Verdrängermaschine oder Getriebe mit einem Diagnosemodul (5) nach einem der vorhergehenden Ansprüche
35 1 bis 7.

5

9. Rotierendes Gerät (1) nach Anspruch 8, gekennzeichnet durch eine geschickte Platzierung des Diagnosemoduls (5) an/in dem rotierenden Gerät (1).

10. Hydraulische Verdrängermaschine (1) nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass diese einen Zugang (2) zu einem Verdrängermedium (3) aufweist, über den der zumindest eine integrierte Sensor (11, 12) mit dem Verdrängermedium (3) in Kontakt gelangt.

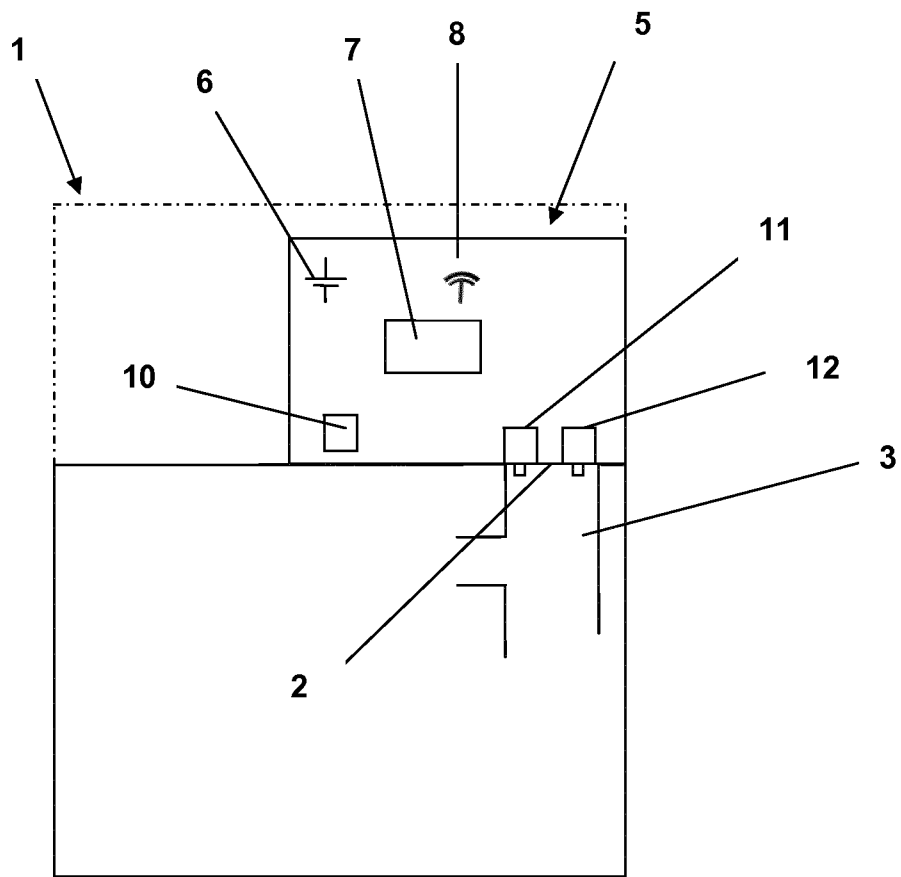


Fig. 1