



(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2007 026 569.9**
(22) Anmeldetag: **08.06.2007**
(43) Offenlegungstag: **18.12.2008**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **11.07.2013**

(51) Int Cl.: **G01M 13/04 (2006.01)**
B41F 33/08 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
**KOENIG & BAUER Aktiengesellschaft, 97080,
Würzburg, DE**

(72) Erfinder:
Ebert, Reinhard, 97225, Zellingen, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE	198 21 854	C1
DE	103 31 603	A1
DE	10 2005 012 914	A1
US	4 092 053	A
EP	1 077 372	A2
EP	1 111 363	A2

**Ulrich Klein: Schwingungsdiagnostische
Beurteilung von Maschinen und Anlagen. 2.
Auflage. Düsseldorf : Stahl Eisen GmbH, 2000. 17 -
24; 69 - 88; 122 - 130;. - ISBN 3-514-00663-6**

**W. Wallowy: Die Bogendruckmaschine. In:
Heidelberger Druckmaschinen AG. Heidelberg:
Einführung in die Drucktechnik. Modul 3.0.
01.02.2001. 1, 2, 69. - Firmenschrift**

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Ermittlung von Lagerschäden an einem Zylinder einer Rotationsdruckmaschine**

(57) Hauptanspruch: Verfahren zur Ermittlung von Lagerschäden (10) an einem Zylinder (02) einer Rotationsdruckmaschine mit folgenden Verfahrensschritten:

– Erfassung von Auslenkungen (04; 14) eines Zylinders (02) quer zu dessen Achse nahe eines den Zylinder (02) stützenden Lagers (05) am Schmitzring oder Messring des Zylinders (02) während des Betriebs der Rotationsdruckmaschine, wobei ein Abstand der Oberfläche des Zylinders (02) gegenüber einem gestellfest angeordnetem Messtaster (03) erfasst wird.

– Aufzeichnung der erfassten Auslenkungen (04; 14),

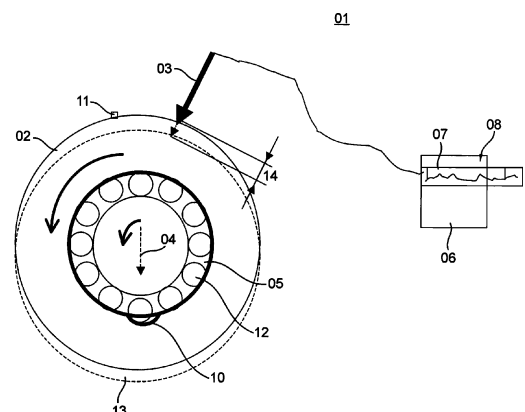
– Analyse der Aufzeichnung (07, 08), wobei

– ein Innenring-Lagerschaden ermittelt wird, wenn ein Ereignis (09) über die Aufzeichnung (07, 08) hinweg eine Innenring-Periodizität (IP) zeigt, die derjenigen Zahl entspricht, wie oft eine Umfangsposition am Innenring (15) des Lagers (05) von zwischen Innen- (15) und Außenring (16) angeordneten Wälzkörpern (12) während der Aufzeichnung (07, 08) überrollt wird, und

– ein Außenring-Lagerschaden ermittelt wird, wenn ein Ereignis (09) über die Aufzeichnung (07, 08) hinweg eine Außenring-Periodizität (AP) zeigt, die derjenigen Zahl entspricht, wie oft eine Umfangsposition am Außenring (16) des Lagers von zwischen Innen- (15) und Außenring (16) angeordneten Wälzkörpern (12) während der Aufzeichnung (07, 08) überrollt wird, wobei

– zur Erfassung einer Umdrehung (U) des Zylinders (02) ein Impulsgeber (11) am Umfang des Zylinders (02) angeordnet und abgetastet wird, um ein jeweils eine Umdrehung (U) oder mehrere Umdrehungen (U) des Zylinders (02) anzeigendes Signal zu erhalten, wobei dieses Signal synchron mit der Aufzeichnung (07, 08) erfasst wird,

– wobei eine Umdrehungsmarkierung am Umfang des Zylinders (02) im Bereich des Schmitzrings oder des Messrings des Zylinders (02) erfasst wird.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Ermittlung von Lagerschäden an einem Zylinder einer Rotationsdruckmaschine gemäß den Merkmalen des Anspruchs 1.

[0002] Um bei der Durchführung von Wartungsarbeiten kostspielige Stillstandszeiten an einer Rotationsdruckmaschine so gering wie möglich zu halten, ist es anstrebsam, Lagerschäden frühzeitig und während des regulären Betriebs der Rotationsdruckmaschine erkennen zu können. Darüber hinaus ist es anstrebsam, ein schadhaftes Lagerbauteil vorab, vorzugsweise während des regulären Betriebs der Rotationsdruckmaschine identifizieren zu können, um das entsprechende Bauteil bereits vor Durchführung der Wartungsarbeiten zu beschaffen.

[0003] Durch die DD 252 102 A3 ist ein Verfahren zur Schadensdiagnose an Wälz- und Gleitlagern bekannt, welches den Effekt nutzt, dass sich bei einem defekten Lager Gleichlaufstörungen aufgrund erhöhter Reibung bzw. infolge von Blockierungseffekten einstellen. Das Verfahren sieht vor, mittels eines zeitlich hoch auflösenden Messwertaufnehmers Ungleichförmigkeiten in der Drehzahl zu ermitteln und das Drehzahlsignal im Zeit- und Frequenzbereich bzw. hinsichtlich der Phasenlage zu bewerten. Nachteilig hieran ist die aufgrund der leistungsstarken Antriebe und der großen Trägheit der Zylinder von Rotationsdruckmaschinen aufwändige, und hinsichtlich einer Früherkennung von Lagerschäden im Bereich des Fehlers des Messwertaufnehmers untergehende Bestimmung von Ungleichförmigkeiten in der Drehzahl eines Zylinders einer Rotationsdruckmaschine.

[0004] Durch die EP 10 77 372 A2 ist ein Verfahren zur Ermittlung von Schäden an einem sich zyklisch bewegendem Maschinenelement bekannt, bei dem ein durch die Bewegung verursachtes Signal von einem Sensor aufgenommen wird und aus dem Signal ein Anteil mit einer einstellbaren Periode separiert wird. Bei dem Sensor kann es sich um einen an einem Lagerring angeordneten Beschleunigungssensor, einen an einer Maschine hergestelltes Produkt abtastenden Sensor, einen an einem zu untersuchenden Bauteil angeordneten Schwingungsaufnehmer oder um einen an einer Welle oder einem Zahnrad angeordneten Drehzahlaufnehmer handeln. Die Separation erfolgt, indem das Signal einem rotierenden Ringspeicher zugeführt wird, der von zyklisch angeordneten Speicherelementen gebildet wird, die nacheinander mit einem an einem Eingang des Ringspeichers anliegenden Eingangssignal beaufschlagt werden. Die Rotationsfrequenz des Ringspeichers wird dabei mit der Periodendauer der gesuchten Signalanteile in Übereinstimmung gebracht. Die gesuchten Signalanteile werden als Ausgangssignal des

Ringspeichers erhalten. Zur Ermittlung von Schäden wird entweder der separierte Teil des Signals, oder der verbleibende Teil des Signals einer Schadensanalyse unterzogen. Nachteilig hieran ist die erforderliche, aufwändig zu bestimmende Periodendauer der gesuchten Signalanteile, auf die die Rotationsfrequenz des Ringspeichers abgestimmt werden muss. Außerdem besteht hierbei die Gefahr, Schäden bestimmter Bauteile durch eine Konzentration auf bestimmte Periodendauern zu übersehen. Schäden an Bauteilen mit Periodendauern, die ein Bediener vor Ausführung des Verfahrens übersieht, nicht erkennt, oder zu berücksichtigen vergisst und auf die demnach auch die Rotationsfrequenz des Ringspeichers nicht abgestimmt wird, bleiben unerkannt.

[0005] Die EP 1 111 363 A2 offenbart ein Verfahren zur Analyse von in Maschinen eingebauten Wälzlagern, wobei mittels eines Sensors ein durch die Abrollbewegung erzeugtes Signal aufgenommen wird. Die Amplitude des Signals wird ausgewertet, um das Vorliegen eines Schadens in einer Wälzlagerlaufläche zu ermitteln.

[0006] Aus der DE 10 2005 012 914 A1 ist ein Verfahren zur Erfassung von Schwingungen eines Zylinders einer Rotationsdruckmaschine bekannt.

[0007] Die DE 198 21 854 C1 beschreibt eine Vorrichtung zum aktiven Unterdrücken von Kontaktschwingungen an einer Walzenanordnung mit einem Drehzahlsensor.

[0008] Aus der US 4 092 053 A ist es bekannt, einen Sensor zur Ermittlung der Gewichtskraft an einem Lager anzuordnen.

[0009] Aus der Druckschrift „Schwingungsdiagnostische Beurteilung von Maschinen und Anlagen“ (Klein Ulrich, 2. Auflage, Verein für Betriebsfestigkeitsforschung (VBFEh) im Verein Deutscher Eisenhüttenleute (VDEh) Düsseldorf, Seiten 17–24, 69–89, 122–130) gehen beispielsweise auf Seite 69 Lagerdiagnosen mittels kinematischer Frequenzen hervor. Auf Seite 125 sind Schwingungsaufnehmer bei Gleitlager dargestellt.

[0010] Die DE 103 31 603 A1 betrifft ein Verfahren zur Messung eines Verschleißes von Schmitzringen mittels mindestens eines Sensors.

[0011] Die Druckschrift „Die Bogenoffsetdruckmaschine“ (W. Wallowy, Print Media Academy, Heidelberg, Seiten 1, 2, 69) zeigt die Anordnung von Schmitzringen und Messringen an Zylindern.

[0012] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Ermittlung von Lagerschäden an einem Zylinder einer Rotationsdruckmaschine zu schaffen.

[0013] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0014] Ein Verfahren zur Ermittlung von Lagerschäden an einem Zylinder einer Rotationsdruckmaschine umfasst demnach die Verfahrensschritte:

- Erfassung von Auslenkungen eines Zylinders der Rotationsdruckmaschine quer zu dessen Achse nahe eines den Zylinder im Bereich eines seiner Enden stützenden Lagers während des Betriebs der Rotationsdruckmaschine,
- Aufzeichnung der erfassten Auslenkungen,
- Analyse der Aufzeichnung anhand der Periodizität von in der Aufzeichnung erkennbarer Ereignisse, wobei
- ein Innenring-Lagerschaden ermittelt wird, wenn ein in der Aufzeichnung erkennbares, periodisch wiederkehrendes Ereignis über die Aufzeichnung hinweg eine Innenring-Periodizität zeigt, die derjenigen Zahl entspricht, wie oft eine Umfangsposition am Innenring des Lagers von zwischen Innen- und Außenring angeordneten Wälzkörpern während der Aufzeichnung überrollt wird, und
- ein Außenring-Lagerschaden ermittelt wird, wenn ein in der Aufzeichnung erkennbares, periodisch wiederkehrendes Ereignis über die Aufzeichnung hinweg eine Außenring-Periodizität zeigt, die derjenigen Zahl entspricht, wie oft eine Umfangsposition am Außenring des Lagers von zwischen Innen- und Außenring angeordneten Wälzkörpern während der Aufzeichnung überrollt wird.

[0015] Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere darin, dass mit einfachen Mitteln während des Betriebs einer Rotationsdruckmaschine Lagerschäden frühzeitig, lange vor dem Eintritt von Betriebsstörungen durch einen Ausfall des Lagers ermittelt und schadhafte Lagerbauteile vorab, während des regulären Betriebs der Rotationsdruckmaschine identifizieren werden können.

[0016] Dabei werden zumindest Auslenkungen des Zylinders in vertikaler Richtung quer zu dessen Achse erfasst. Dies ist vorteilhaft, da in dieser Richtung durch Einwirkung der Schwerkraft sowohl die höchste Lagerbelastung und damit die höchste Schadenswahrscheinlichkeit besteht, als auch dass der Zylinder in dieser Richtung bei einem sich anbahnenden oder bestehenden Lagerschaden aufgrund seiner Gewichtskraft beim Überrollen eines Lagerschadens eine Auslenkung zeigt.

[0017] Die Analyse der Aufzeichnung erfolgt vorzugsweise über eine Umdrehung des Zylinders, wobei die Analyse einen Innenring-Lagerschaden ergibt, wenn ein in der Aufzeichnung erkennbares, periodisch wiederkehrendes Ereignis über eine Umdrehung des Zylinders hinweg eine Innenring-Periodizität zeigt, die derjenigen Zahl entspricht, wie oft eine

Umfangsposition am Innenring des Lagers von zwischen Innen- und Außenring angeordneten Wälzkörpern während einer Umdrehung des Zylinders überrollt wird, und einen Außenring-Lagerschaden ergibt, wenn ein in der Aufzeichnung erkennbares, periodisch wiederkehrendes Ereignis über eine Umdrehung des Zylinders hinweg eine Außenring-Periodizität zeigt, die derjenigen Zahl entspricht, wie oft eine Umfangsposition am Außenring des Lagers von zwischen Innen- und Außenring angeordneten Wälzkörpern während einer Umdrehung des Zylinders überrollt wird.

[0018] Die Außenring-Periodizität AP über eine Umdrehung des Zylinders wird dabei wie folgt ermittelt:

$$AP = \left(\frac{\frac{DI \cdot \pi}{2 \cdot MDR \cdot \pi}}{NR} \right) = \left(\frac{DI \cdot NR}{2 \cdot MDR} \right)$$

mit:

DI: Innenringdurchmesser

MDR: Mittlerer Durchmesser Rollenbahn

NR: Anzahl der Wälzkörper (Rollen).

[0019] Für die Innenring-Periodizität IP über eine Umdrehung des Zylinders gilt:

$$IP = \left(\frac{\frac{DA \cdot \pi}{2 \cdot MDR \cdot \pi}}{NR} \right) = \left(\frac{DA \cdot NR}{2 \cdot MDR} \right)$$

mit dem Außenringdurchmesser DA. Der Mittlere Durchmesser Rollenbahn MDR entspricht dem arithmetischen Mittel des Innenringdurchmessers DI und des Außenringdurchmessers DA.

[0020] Zur Erfassung einer Umdrehung des Zylinders, bzw. als Indikator für volle Umdrehungen des Zylinders, ist ein Impulsgeber, beispielsweise in Form einer optisch abtastbaren Umdrehungsmarkierung am Umfang des Zylinders angeordnet und abgetastet werden, um ein jeweils eine Umdrehung des Zylinders anzeigendes Signal zu erhalten. Dieses Signal wird vorzugsweise synchron mit der Aufzeichnung erfasst.

[0021] Zur Erfassung von Auslenkungen ist mindestens ein Auslenkungen eines Zylinders der Rotationsdruckmaschine abtastender Messtaster nahe eines den Zylinder im Bereich eines seiner Enden stützenden Lagers z. B. gestellfest angeordnet werden. Der gestellfest angeordnete Messtaster erzeugt dabei ein den Auslenkungen der abgetasteten Oberfläche gegenüber dem gestellfesten Messtaster bzw. ein dem Abstand der Oberfläche des Zylinders ge-

genüber dem gestellfest angeordneten Messtaster proportionales Signal.

[0022] Vorzugsweise arbeitet der Messtaster berührungslos. So können beispielsweise Sensoren als Messtaster verwendet werden, mit denen eine Bestimmung von Abständen durch akustische oder optische Laufzeitmessungen oder durch optische Interferenzmessungen möglich sind. Ebenso ist denkbar, einen induktiven oder kapazitiven Messtaster zu verwenden.

[0023] Um Lagerschäden nicht nur in einer Richtung ermitteln zu können, sind vorzugsweise zwei um 90° zueinander um die Achse des Zylinders versetzt angeordnete Messtaster vorgesehen.

[0024] Die Signale mehrerer Messtaster können getrennt, oder gemeinsam aufgezeichnet werden. Im Falle einer gemeinsamen Aufzeichnung können die Signale der einzelnen Messtaster entsprechend deren unterschiedlicher Umfangspositionen am Zylinder phasenverschoben aufgezeichnet werden.

[0025] Mindestens ein Messtaster ist in einer solchen Position angeordnet, dass im Bereich eines Lagerschadens eine Auslenkung des Zylinders durch die Schwerkraft erfolgt.

[0026] Die Aufzeichnung der erfassten Auslenkungen kann beispielsweise in einem Auslenkungs-Zeit-Diagramm, oder in einem mittels beispielsweise am Umfang des Zylinders gleichmäßig verteilt angeordneter und abgetasteter Impulsgeber erstellten Auslenkungs-Drehwinkel-Diagramm erfolgen.

[0027] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im Folgenden näher beschrieben.

[0028] Es zeigen:

[0029] [Fig. 1](#) eine schematische Darstellung einer Vorrichtung zur Durchführung eines Verfahrens zur Ermittlung von Lagerschäden an einem Zylinder einer Rotationsdruckmaschine;

[0030] [Fig. 2](#) eine durch ein Verfahren zur Ermittlung von Lagerschäden an einem Zylinder einer Rotationsdruckmaschine gewonnene Aufzeichnung des Verlaufs der Auslenkung des Zylinders über etwa einer Umdrehung;

[0031] [Fig. 3](#) eine schematische Darstellung eines Lagers.

[0032] Bei einer in [Fig. 1](#) dargestellten Vorrichtung **01** zur Durchführung eines Verfahrens zur Ermittlung von Lagerschäden **10** an einem Zylinder **02** einer Rotationsdruckmaschine ist ein gestellfest angeordnete,

induktiver Messtaster **03** vorgesehen, um vertikale Auslenkungen **04** des Zylinders **02** der Rotationsdruckmaschine quer zu dessen Achse nahe eines den Zylinder **02** im Bereich eines seiner Enden stützenden Lagers **05** während des Betriebs der Rotationsdruckmaschine berührungslos zu erfassen. Jedes mal, wenn ein Wälzkörper **12** des Lagers **05** im Laufe einer Umdrehung **U** des Zylinders **02** einen Lagerschaden **10** durchlaufen, macht sich dies in einer durch den Messtaster **03** erfassbaren vertikalen Auslenkung **04** bemerkbar. Die Lage **13** des Zylinders **02** beim Überrollen eines Lagerschadens **10** ist durch die gestrichelte Linie stark überhöht angedeutet. Eine vom Messtaster **03** erfasste Auslenkung **14** einer Oberfläche des Zylinders **02** hängt entsprechend den trigonometrischen Gesetzmäßigkeiten von der Winkellage des Messtasters **03** zur Achse des Zylinders **02** von der vertikalen Auslenkung **04** ab und ist somit direkt proportional der vertikalen Auslenkung **04**.

[0033] Die Auslenkungen **04** bzw. **14** werden kontinuierlich oder in kurzen zeitlichen Abständen im Bereich von Millisekunden in diskreten Schritten aufgezeichnet. Die Aufzeichnung **08** kann mittels eines Milligraphen **06** oder elektronisch, beispielsweise mittels eines Personal-Computers oder einer Steuereinrichtung am Maschinenleitstand der Rotationsdruckmaschine erfolgen. Um durch vorzugsweise berührungsloses Abtasten ein Maß für jeweils eine volle Umdrehung **U** des Zylinder **02** zu erhalten, ist eine beispielsweise optisch oder induktiv erfassbare Umdrehungsmarkierung **11** am Umfang des Zylinders **02** angeordnet. Sowohl der Messtaster **03**, als auch die Umdrehungsmarkierung **11** sind im Bereich eines Schmitzrings und/oder Messrings des Zylinders **02** angeordnet.

[0034] Als Messergebnis wird eine in [Fig. 2](#) näher dargestellte Aufzeichnung **08** beispielsweise in Form eines Auslenkungs-Zeit-Diagramms **07** erhalten. Ebenso ist ein Auslenkungs-Drehwinkel-Diagramm geeignet, bei dem die Auslenkungen **04** bzw. **14** über einem kontinuierlich oder in diskreten Schritten fortschreitenden Drehwinkel des Zylinders **02** aufgetragen werden. Mittels einer geeigneten Analyseeinrichtung – entweder manuell, oder computergestützt elektronisch – wird anschließend eine Analyse der Aufzeichnung **08** anhand der Periodizität von in der Aufzeichnung **08** erkennbarer Ereignisse **09** durchgeführt.

[0035] Dabei wird ein Innenring-Lagerschaden ermittelt, wenn ein in der Aufzeichnung **08** erkennbares, periodisch wiederkehrendes Ereignis **09** in der Aufzeichnung **08** über eine Umdrehung **U** des Zylinders **02** hinweg eine Innenring-Periodizität **IP** zeigt, die derjenigen Zahl entspricht, wie oft eine Umfangsposition am Innenring **15** des Lagers **05** ([Fig. 3](#)) von zwischen Innen- **15** und Außenring **16** angeordneten Wälzkörpern **12** ([Fig. 3](#)) während einer Umdrehung

U des Zylinders **02** überrollt wird. Ein Außenring-Lagerschaden wird demgegenüber ermittelt, wenn ein in der Aufzeichnung erkennbares, periodisch wiederkehrendes Ereignis **09** über die Aufzeichnung hinweg eine Außenring-Periodizität AP zeigt, die derjenigen Zahl entspricht, wie oft eine Umfangsposition am Außenring **16** des Lagers **05** (**Fig. 3**) von zwischen Innen- **15** und Außenring **16** angeordneten Wälzkörpern **12** (**Fig. 3**) während einer Umdrehung U des Zylinders **02** überrollt wird.

[0036] Die Außenring-Periodizität AP über eine Umdrehung U des Zylinders **02** wird wie folgt berechnet (**Fig. 3**):

$$AP = \left(\frac{DI \cdot \pi}{2 \cdot MDR \cdot \pi} \right) = \left(\frac{DI \cdot NR}{2 \cdot MDR} \right)$$

mit dem Innenringdurchmesser DI, dem Mittleren Durchmesser Rollenbahn MDR und der Anzahl NR der Wälzkörper **12** des Lagers **05**.

[0037] Für die Innenring-Periodizität IP über eine Umdrehung U des Zylinders **02** gilt:

$$IP = \left(\frac{DA \cdot \pi}{2 \cdot MDR \cdot \pi} \right) = \left(\frac{DA \cdot NR}{2 \cdot MDR} \right)$$

mit dem Außenringdurchmesser DA. Der Mittlere Durchmesser Rollenbahn MDR entspricht dem Arithmetischen Mittel des Innenringdurchmessers DI und des Außenringdurchmessers DA.

[0038] Im Ausführungsbeispiel ist

DI = 137 mm;
DA = 165 mm;
MDR = 151 mm;
NR = 27.

[0039] Demnach ist der Wälzkörperdurchmesser DW = 14 mm.

[0040] Aus den obigen Angaben ergibt sich im Ausführungsbeispiel eine Außenring-Periodizität AP von AP = 12,25 und eine Innenring-Periodizität IP von IP = 14,75.

[0041] Wird die in **Fig. 2** dargestellten Aufzeichnung **08** näher betrachtet, sind die Ereignisse **09** deutlich wiederkehrend erkennbar. Über eine volle Umdrehung U des Zylinders **02** teilen die von 0 bis 12 durchnummerierten Ereignisse **09** die Aufzeichnung **08** in 12,25 Teile.

[0042] Dies entspricht der Außenring-Periodizität AP, weshalb die Analyse zu einem Außenring-Lagerschaden kommt.

Bezugszeichenliste

01	Vorrichtung
02	Zylinder
03	Messtaster
04	Auslenkung
05	Lager
06	Milligraph
07	Auslenkungs-Zeit-Diagramm
08	Aufzeichnung
09	Ereignis
10	Lagerschaden
11	Umdrehungsmarkierung
12	Wälzkörper
13	Lage
14	Auslenkung
15	Innenring
16	Außenring
AP	Außenring-Periodizität
DA	Außenringdurchmesser
DI	Innenringdurchmesser
DW	Wälzkörperdurchmesser
U	Umdrehung (02)

Patentansprüche

1. Verfahren zur Ermittlung von Lagerschäden (**10**) an einem Zylinder (**02**) einer Rotationsdruckmaschine mit folgenden Verfahrensschritten:

- Erfassung von Auslenkungen (**04; 14**) eines Zylinders (**02**) quer zu dessen Achse nahe eines den Zylinder (**02**) stützenden Lagers (**05**) am Schmitzring oder Messring des Zylinders (**02**) während des Betriebs der Rotationsdruckmaschine, wobei ein Abstand der Oberfläche des Zylinders (**02**) gegenüber einem gestellfest angeordnetem Messtaster (**03**) erfasst wird.
- Aufzeichnung der erfassten Auslenkungen (**04; 14**),
- Analyse der Aufzeichnung (**07, 08**), wobei
- ein Innenring-Lagerschaden ermittelt wird, wenn ein Ereignis (**09**) über die Aufzeichnung (**07, 08**) hinweg eine Innenring-Periodizität (IP) zeigt, die derjenigen Zahl entspricht, wie oft eine Umfangsposition am Innenring (**15**) des Lagers (**05**) von zwischen Innen- (**15**) und Außenring (**16**) angeordneten Wälzkörpern (**12**) während der Aufzeichnung (**07, 08**) überrollt wird, und
- ein Außenring-Lagerschaden ermittelt wird, wenn ein Ereignis (**09**) über die Aufzeichnung (**07, 08**) hinweg eine Außenring-Periodizität (AP) zeigt, die derjenigen Zahl entspricht, wie oft eine Umfangsposition am Außenring (**16**) des Lagers von zwischen Innen- (**15**) und Außenring (**16**) angeordneten Wälzkörpern (**12**) während der Aufzeichnung (**07, 08**) überrollt wird, wobei
- zur Erfassung einer Umdrehung (U) des Zylinders (**02**) ein Impulsgeber (**11**) am Umfang des Zylinders

(02) angeordnet und abgetastet wird, um ein jeweils eine Umdrehung (U) oder mehrere Umdrehungen (U) des Zylinders (02) anzeigendes Signal zu erhalten, wobei dieses Signal synchron mit der Aufzeichnung (07, 08) erfasst wird,

– wobei eine Umdrehungsmarkierung am Umfang des Zylinders (02) im Bereich des Schmitzrings oder des Messrings des Zylinders (02) erfasst wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest Auslenkungen (04) des Zylinders (02) in vertikaler Richtung quer zu dessen Achse erfasst werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Analyse der Aufzeichnung (07, 08) über eine Umdrehung (U) des Zylinders (02) erfolgt, wobei die Analyse einen Innenring-Lagerschaden ergibt, wenn ein in der Aufzeichnung (07, 08) erkennbares Ereignis (09) über eine Umdrehung (U) des Zylinders (02) hinweg eine Innenring-Periodizität (IP) zeigt, die derjenigen Zahl entspricht, wie oft eine Umfangsposition am Innenring (15) des Lagers (05) von zwischen Innen- (15) und Außenring (16) angeordneten Wälzkörpern (12) während einer Umdrehung (U) des Zylinders (02) überrollt wird, und einen Außenring-Lagerschaden ergibt, wenn ein in der Aufzeichnung (07, 08) erkennbares Ereignis (09) über eine Umdrehung (U) oder mehrere Umdrehungen (U) des Zylinders (02) hinweg eine Außenring-Periodizität (AP) zeigt, die derjenigen Zahl entspricht, wie oft eine Umfangsposition am Außenring (16) des Lagers (05) von zwischen Innen- (15) und Außenring (16) angeordneten Wälzkörpern (12) während einer Umdrehung (U) des Zylinders (02) überrollt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Messtaster (03) berührungslos oder berührend arbeitet.

5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zwei um 90° zueinander um die Achse des Zylinders (02) versetzt angeordnete Messtaster (03) vorgesehen sind.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Signale der beiden Messtaster (03) getrennt aufgezeichnet werden.

7. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Signale der beiden Messtaster (03) gemeinsam aufgezeichnet werden.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Signale der beiden Messtaster (03) entsprechend deren unterschiedlicher Umfangspositionen am Zylinder (02) phasenverschoben aufgezeichnet werden.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufzeichnung (07, 08) der erfassten Auslenkungen (04, 14) in einem Auslenkungs-Zeit-Diagramm (07) erfolgt.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufzeichnung (07, 08) der erfassten Auslenkungen (04, 14) in einem Auslenkungs-Drehwinkel-Diagramm erfolgt.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

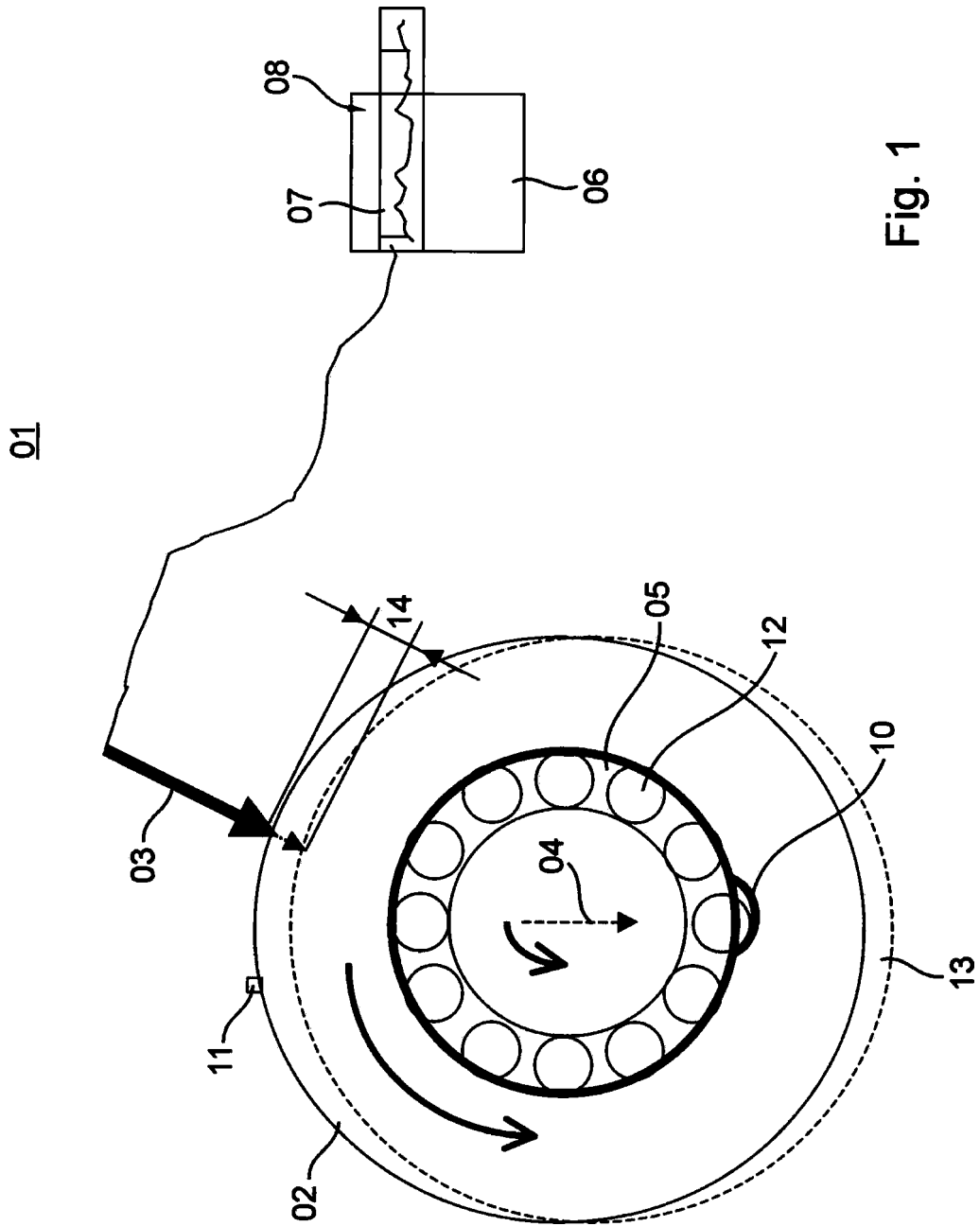


Fig. 1

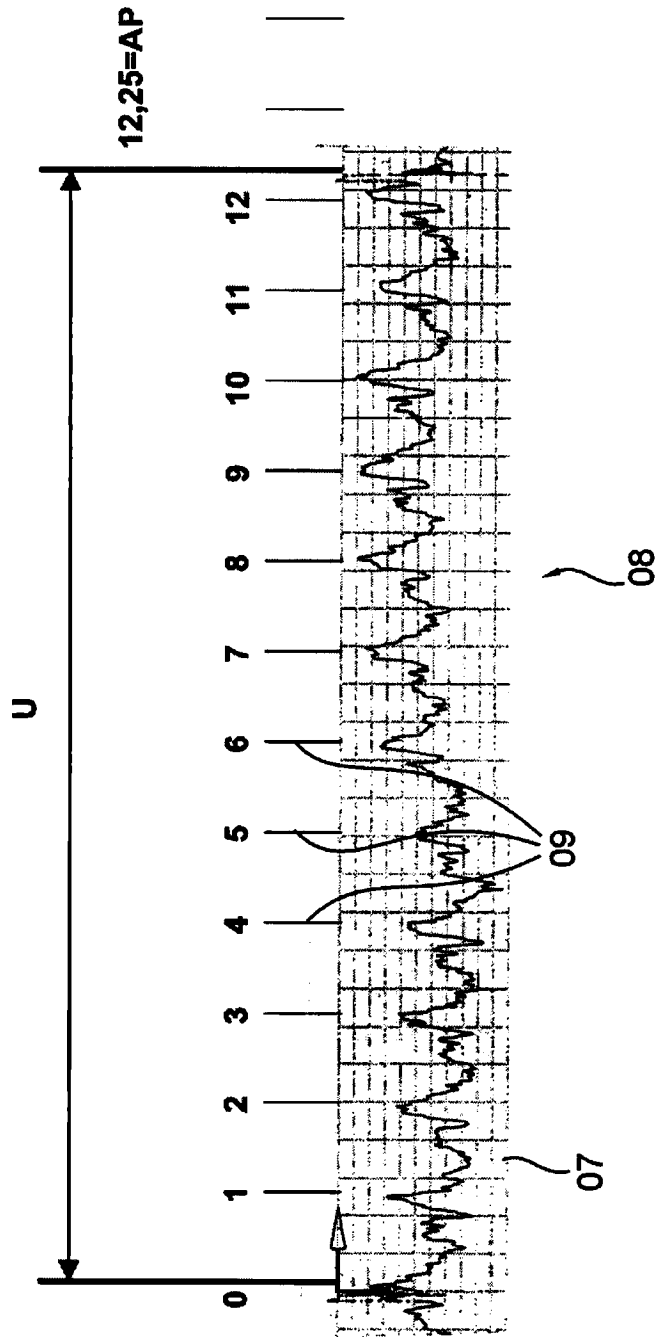


Fig. 2

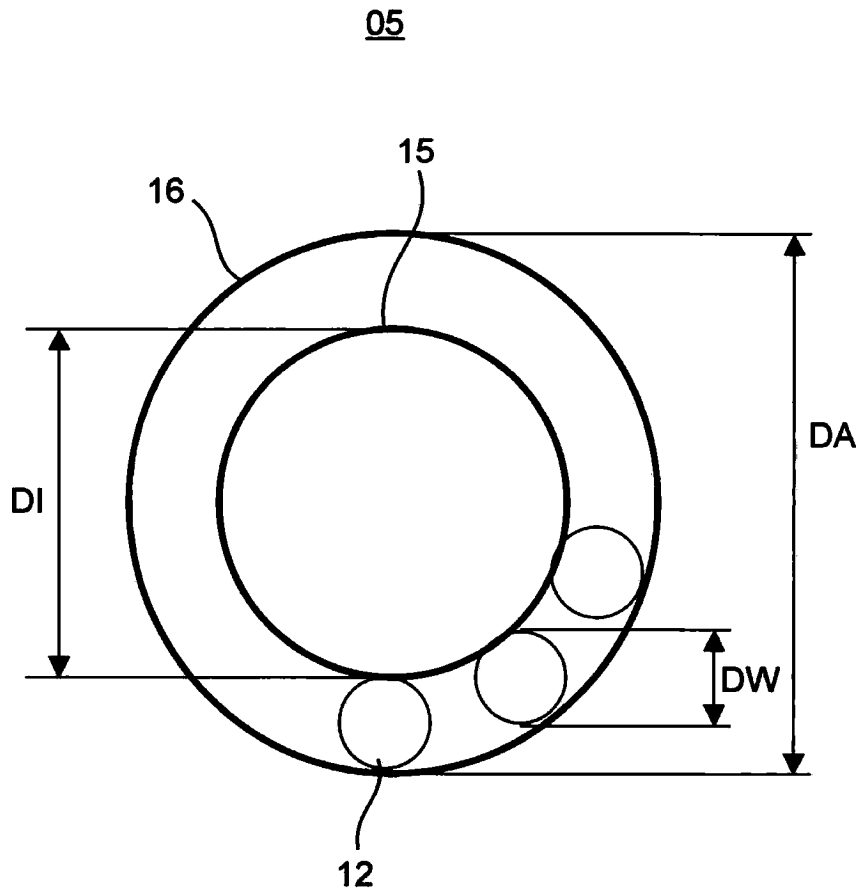


Fig. 3