



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 674 732 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
28.06.2006 Patentblatt 2006/26

(51) Int Cl.:
F04D 15/00 (2006.01) A62C 4/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05023602.5**

(22) Anmeldetag: **28.10.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(71) Anmelder: **KSB Aktiengesellschaft
67227 Frankenthal (DE)**

(72) Erfinder: **Skatulla, Jochen
95326 Kulmbach (DE)**

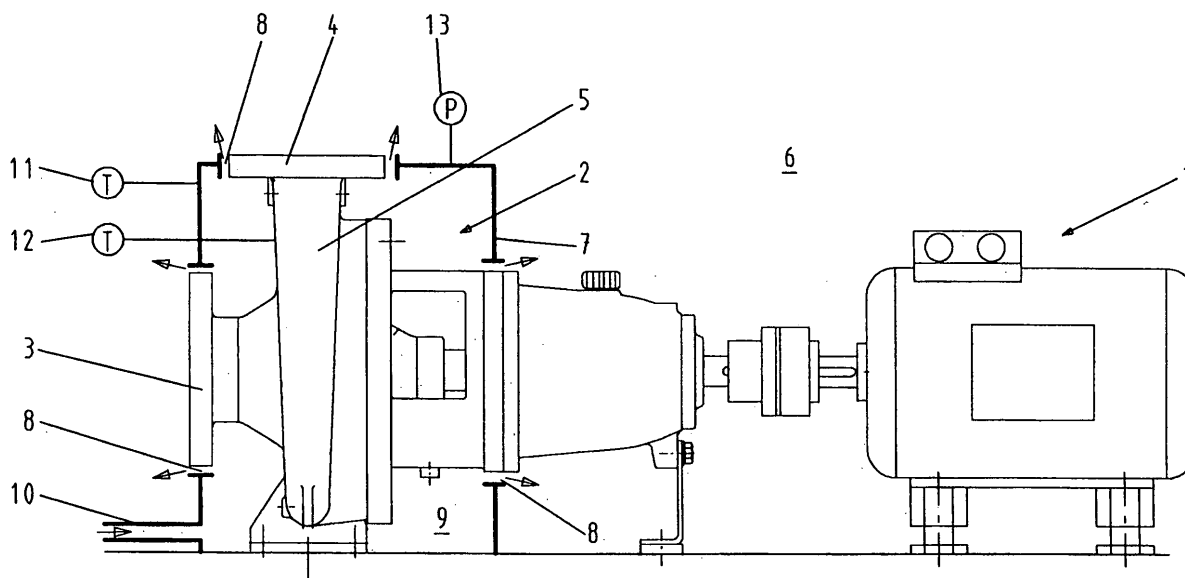
(30) Priorität: **21.12.2004 DE 102004061366**

(54) **Explosionsschutz für ein nichtelektrisches Gerät**

(57) Gegenstand der Erfindung ist ein Explosionsschutz für ein nichtelektrisches, im Betriebszustand heißes Gerät oder Aggregat, insbesondere für eine Kreiselpumpe (2) für heiße Fördermedien.

Die Aufgabe, einen Ex-Schutz für ein solches Gerät oder Aggregat zu schaffen, der bei geringem Aufwand

eine hohe Sicherheit gewährleistet, wird erfindungsgemäß gelöst durch eine die Oberfläche des Gerätes oder Aggregates (2) mit Abstand umschließende Einhausung (7), wobei ein nicht explosionsfähiges, Wärme abführendes Gas mit Überdruck in die Einhausung (7) geleitet und über Öffnungen (8) aus der Einhausung (7) abgeführt wird (Fig. 1).



EP 1 674 732 A2

Beschreibung

[0001] Gegenstand der Erfindung ist ein Explosionsschutz für ein nichtelektrisches, im Betriebszustand heißes Gerät oder Aggregat, insbesondere für eine Kreiselpumpe für heiße Fördermedien.

[0002] Der Explosionsschutz, kurz: Ex-Schutz, für Geräte oder Aggregate bezog sich in der Vergangenheit im wesentlichen auf die Ex-Schutz-konforme Auswahl elektrischer Bauteile und nichtfunkender Werkstoffkombinationen von Geräten. Durch eine neue europäische Richtlinie (RL 94/9 EG) werden nun auch nichtelektrische Geräte bezüglich ihres Gefahrenpotentials als Zündquelle betrachtet und dementsprechend Maßnahmen zum sicheren Einsatz im Ex-Bereich verlangt. So ist unter anderem sicherzustellen, daß die Oberflächentemperatur des Gerätes bzw. Aggregates unterhalb der maximal zulässigen Zündtemperatur des jeweils in Frage kommenden Ex-Bereiches liegt. Dabei werden die Zündtemperaturen üblicherweise in Temperaturklassen eingeteilt.

[0003] Aufgrund der nun gültigen Regelung müssen fallweise auch für Kreiselpumpen mit hohen Mediumtemperaturen Maßnahmen für den Ex-Schutz getroffen werden. Dies gilt beispielsweise für Pumpen, deren Mediumtemperatur 200°C überschreitet, die aber in Temperaturklasse T3 mit einer maximal zulässigen Temperatur von 200°C betrieben werden sollen. Hier bieten sich auf den ersten Blick verschiedene Maßnahmen an, die aber unter Umständen aus unterschiedlichen Gründen verworfen werden müssen:

- eine Isolierung der Pumpe ist unzulässig, da durch Leckage und Aufkonzentration eine Zündgefahr entstehen könnte;
- eine effektive Kühlung der Pumpe durch ein Fremdmedium, z.B. Wasser, erfordert hohen zusätzlichen Aufwand, der oft nicht bereitgestellt werden kann;
- eine "Schwadenhemmende Kapselung" gemäß der europäischen Norm EN13463-3 ist bei bestimmten Ex-Zonen und aufgrund der komplexen Geometrie des abzudichtenden Gegenstandes häufig nicht anwendbar.

[0004] Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, einen Ex-Schutz für ein nichtelektrisches, im Betriebszustand heißes Gerät oder Aggregat zu schaffen, der bei geringem Aufwand eine hohe Sicherheit gewährleistet.

[0005] Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine die Oberfläche des Gerätes mit Abstand umschließende Einhausung, wobei ein nicht explosionsfähiges, Wärme abführendes Gas mit Überdruck in die Einhausung geleitet und über Öffnungen aus der Einhausung abgeführt wird.

[0006] Die Erfindung greift hier auf eine Technik zurück, die in ihrem Prinzip bereits bekannt ist, bisher je-

doch für andere Zwecke und mit anderer Gestaltung verwandt wurde: die Kapselung von Maschinenaggregaten, die insbesondere zur Reduzierung der Geräuschemission eingesetzt wurde. Zu diesem Zweck war die Kapsel meist an ihrer Innenwandung noch mit einer schalldämpfenden Schicht versehen.

[0007] Die vorzugsweise aus Metall bestehende, gerdete Einhausung der Erfindung schirmt die heiße Oberfläche des Gerätes oder Aggregates gegenüber der Umgebung ab, wobei durch das in die Einhausung geförderte Gas verschiedene Wirkungen erzeugt werden: Um das Gerät oder Aggregat herum wird eine Ex-freie Zone geschaffen. Da durch das Gas ein Überdruck in der Einhausung erzeugt wird, kann kein Gas, also auch keine Ex-Atmosphäre, von außen eindringen. Vielmehr wird ein ständiger Strom des geförderten Gases nach außen aufrechterhalten, womit sich im übrigen ein stetiger Strom zur Abführung von Wärme ergibt, was wiederum die Oberflächentemperatur der Einhausung unter dem geforderten Grenzwert hält.

[0008] Die Beaufschlagung des Innenraumes der Einhausung erfolgt vorzugsweise durch ein inertes Gas. So kann beispielsweise Stickstoff verwendet werden. Es kann aber auch Systemluft oder Nicht-Ex-Umgebungsluft durch ein geeignetes Fördersystem in die Einhausung geleitet werden.

[0009] Die Abführung des eingeleiteten Gases aus der Einhausung kann auf verschiedene Weise und auf verschiedenen Wegen erfolgen. Bevorzugt werden nichtberührende Spalte zwischen der Oberfläche des Gerätes und der Einhausung. Dies hat den Vorteil, daß temperaturbeständige Dichtungen zwischen der heißen Oberfläche und der Einhausung ebenso eingespart werden wie eine separate Vorrichtung zur Abführung des eingeleiteten Gases.

[0010] Zur Erreichung einer erhöhten Sicherheit wird empfohlen, eine Vorrichtung zur Überwachung der Oberflächentemperatur des Gerätes und der Einhausung vorzusehen. Hierdurch wird nicht nur die Einhaltung einer vorgeschriebenen Maximaltemperatur sichergestellt. Überdies werden Störungen, die sich durch einen Temperaturanstieg bemerkbar machen, frühzeitig erkannt, was wiederum die Übermittlung eines Störsignals und/oder die frühzeitige Abschaltung des betroffenen Gerätes oder Aggregates ermöglicht.

[0011] Außerdem wird eine Vorrichtung zur Überwachung des Druckes innerhalb der Einhausung empfohlen. Hierdurch ergibt sich eine sehr früh ansprechende Warneinrichtung, die unter anderem bereits auf eine Beinträchtigung in der Förderung des Wärme abführenden Gases reagiert. Ein unzulässig hoher Druckaufbau in der Einhausung wird hierdurch verhindert.

[0012] Schließlich kann auch eine Vorrichtung zur Überwachung etwaiger Leckagen des Gerätes oder Aggregates von Nutzen sein, da auch diese ein frühzeitiges Reagieren auf mögliche Störungen erlaubt.

[0013] Anhand eines Ausführungsbeispiels wird die Erfindung näher erläutert. Die Zeichnung zeigt eine durch

einen separat aufgestellten Elektromotor 1 angetriebene Kreispumpe 2, die der Förderung eines mehr als 200°C heißen Mediums dient.

[0014] Durch das über einen Saugstutzen 3 eintretende und über einen Druckstutzen 4 austretende Fördermedium wird das Gehäuse 5 der Kreispumpe 2 nach einer gewissen Förderdauer auf einen Maximalwert erhitzt, der bei nicht erfolgreicher Kühlung ebenfalls über 200°C läge. Um in der Ex-Temperaturklasse T3 einsetzbar zu sein, darf aber die der Atmosphäre 6 ausgesetzte Oberflächentemperatur des aus Elektromotor 1 und Kreispumpe 2 bestehenden Aggregates an keiner Stelle die Grenze von 200°C überschreiten. Um dieser Forderung zu genügen, muß die Oberfläche des Gehäuses 5 gegenüber der Atmosphäre 6 abgeschirmt werden. Dies kann allerdings nicht in einer Weise geschehen, wie bei den mit dem Saugstutzen 3 und dem Druckstutzen 4 der Kreispumpe 2 verbundenen - hier nicht dargestellten - Rohrleitungen, nämlich durch eine auf der Oberfläche angebrachte Isolierung. Würde nämlich am Pumpengehäuse 5 eine nicht mit Sicherheit auszuschließende Leckage auftreten, entstünde eine Zündgefahr.

[0015] Die Abschirmung des Gehäuses 5 gegenüber der Atmosphäre 6 geschieht durch eine Einhausung 7, die die heiße Zone und einen angrenzenden kühleren Bereich der Kreispumpe 2 umschließt, ohne jedoch Kontakt mit den verschiedenen Oberflächenbereichen zu haben. Tatsächlich verbleiben Spalte 8 zwischen der Oberfläche der Kreispumpe 2 und der Einhausung 7.

[0016] Die Einhausung 7 bildet einen Ex-geschützten Raum 9, der über eine Rohrleitung 10 mit einem nicht explosionsfähigen Gas aus einer - nicht dargestellten - Quelle beschickt wird. Dabei ist sichergestellt, daß der Druck im Raum 9 stets über dem Druck der umgebenden Atmosphäre 6 liegt. Daher kann keine Luft aus der Umgebung in die Einhausung 7 einströmen. Vor allem aber ergibt sich eine ständige, über die Spalte 8 abfließende Leckage des Gases aus dem Raum 9 in die Umgebung. Aufgrund des ebenfalls ständigen Nachfließens von Gas in den Raum 9 entsteht so ein steter Gasstrom, der einen Teil der im Raum 9 vorhandenen Wärme in die Umgebung 6 abführt. Ausgangstemperatur und Menge des in den Raum 9 gedrückten Gases sind so gewählt, daß die Oberflächentemperatur der Einhausung 7 stets unterhalb von 200°C bleibt. Dies wird mit Hilfe eines Thermometers 11 überwacht.

[0017] Durch ein Thermometer 12 wird die Oberflächentemperatur des Pumpengehäuses 5 überwacht. Diese Überwachung erlaubt ein frühzeitiges Reagieren auf etwaige Störungen, da ein Ansteigen der Mediumstemperatur an dieser Stelle eher erkannt wird als an der Einhausung 7. Im übrigen läßt sich anhand der hier gemessenen Temperatur der Zeitpunkt bestimmen, zu dem die Einhausung 7 geöffnet werden darf: dies ist der Fall, wenn die Pumpentemperatur 195°C oder weniger beträgt.

[0018] Schließlich ist auch noch ein Druckwächter 13 vorgesehen, mit dem der Druck im Raum 9 überwacht

wird. Eine Störung in dem System, welches das Gas für den Raum 9 liefert, eine zu starke Leckage aus dem Raum 9 oder ein unzulässiger Druckanstieg werden frühzeitig angezeigt, so daß abhelfende Maßnahmen rechtzeitig eingeleitet werden können.

Patentansprüche

1. Explosionsschutz für ein nichtelektrisches, im Betriebszustand heißes Gerät oder Aggregat, insbesondere für eine Kreispumpe (2) für heiße Fördermedien, **gekennzeichnet durch** eine die Oberfläche des Gerätes oder Aggregates (2) mit Abstand umschließende Einhausung (7), wobei ein nicht explosionsfähiges, Wärme abführendes Gas mit Überdruck in die Einhausung (7) geleitet und über Öffnungen (8) aus der Einhausung (7) abgeführt wird.
2. Explosionsschutz nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein inertes Gas in die Einhausung (7) geleitet wird.
3. Explosionsschutz nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** für die Abführung des eingeleiteten Gases nichtberührende Spalte (8) zwischen der Oberfläche des Gerätes oder Aggregates (2) und der Einhausung (7) vorgesehen sind.
4. Explosionsschutz nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die zwischen der Oberfläche des Gerätes oder Aggregates (2) und der Einhausung (7) vorhandenen Spalte (8) mit einem temperaturbeständigen isolierenden Dichtmittel verschlossen sind, wobei für die Abführung des eingeleiteten Gases eine separate Vorrichtung vorgesehen ist.
5. Explosionsschutz nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Vorrichtung (11, 12) zur Überwachung der Oberflächentemperatur des Gerätes oder Aggregates (2) und der Einhausung (7).
6. Explosionsschutz nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Vorrichtung (13) zur Überwachung des Druckes innerhalb der Einhausung (7).
7. Explosionsschutz nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Vorrichtung zur Überwachung etwaiger Leckagen des Gerätes oder Aggregates (2).
8. Explosionsschutz nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Einhausung (7) aus Metall besteht und geerdet ist.

