



DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

PATENTSCHRIFT 147 568

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

Int. Cl.³

(11) 147 568 (44) 08.04.81 3(51) F 16 J 15/40
(21) WP F 16 J / 217 266 (22) 30.11.79

(71) siehe (72)

(72) Labahn, Andreas; Eckhardt, Harald, Dipl.-Ing.; Bornstädt, Reinhard; Pflaum, Harry; Pape, Hans-Henning, Dipl.-Ing., DD

(73) siehe (72)

(74) VEB Chemiefaserwerk „Friedrich Engels“, Betrieb des VEB Chemiefaserkombinat Schwarza „Wilhelm Pieck“, 1832 Premnitz

(54) Sperrdruckanlage zur Versorgung von Dichtungen an rotierenden Teilen

(57) Ziel und Aufgabe der Erfindung ist es, mittels einer geeigneten Sperrdruckanlage doppelt wirkende Gleitringdichtungen, Stopfbuchsdichtungen u.a. an rotierenden Teilen durch ein Sperrmedium gegenüber Medien mit einer hohen Erstarrungstemperatur abzudichten, wobei die Temperatur des Sperrmediums über der Erstarrungstemperatur des abzudichtenden Mediums liegt und der Druck in der Sperrdruckanlage stets über dem Druck im abzudichtenden Raum gehalten wird. Erfindungsgemäß besitzt die Sperrdruckanlage eine Heizvorrichtung zur direkten oder indirekten Aufheizung des Sperrmediums, wobei die Strömung und der Druckaufbau des Sperrmediums mittels Druck-Drehzahl-Regelung durch eine thyristorgesteuerte Zahnradpumpe und eine vor dem Sperrdruckbehälter installierte Drosselstelle erfolgt.

11 Seiten

Titel der Erfindung

Sperrdruckanlage zur Versorgung von Dichtungen an rotierenden Teilen

Anwendungsgebiet der Erfindung

- 5 Die Erfindung betrifft eine Sperrdruckanlage zur Versorgung von doppelt wirkenden Gleitringdichtungen, Stopfbuchsdichtungen und anderen zur Abdichtung von rotierenden Teilen, wie z. B. Wellen, in Pumpen, Reaktoren und ähnlichen Systemen, gegenüber Medien mit hoher Erstarrungstemperatur, wobei die
- 10 Temperatur des Sperrmediums oberhalb der Erstarrungstemperatur des abzudichtenden Mediums bzw. im Temperaturbereich von 90 °C (363 K) bis 320 °C (593 K) liegen muß, um eine zuverlässige Abdichtung zu gewährleisten.

Die Erfindung ist unter anderem in der chemischen Industrie, vorzugsweise in der Polymerenchemie, sowie in der Nahrungsgüterindustrie anwendbar.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

- Es wurde bereits vorgeschlagen, daß zur Gewährleistung einer zuverlässigen Dichtfunktion von doppelt wirkenden Gleitring-
- 20 dichtungen, Stopfbuchsdichtungen und anderen zur Abdichtung von rotierenden Teilen gegenüber Medien mit einer hohen Erstarrungstemperatur, vorzugsweise 90 °C (363 K) bis 320 °C (593 K), ein speziell ausgewähltes affines Sperrmedium auf eine Temperatur gebracht wird, die über der Erstarrungs-
- 25 temperatur des abzudichtenden Mediums liegt und mit diesem in unmittelbarer Nähe der Dichtung im abzudichtenden Raum und auch im Dichtelement eine chemische Reaktion bzw. einen Löseprozeß eingeht und die Erstarrungstemperatur des abzudichtenden Mediums herabsetzt.
- 30 Bisher sind Sperrdruckanlagen bekannt, die nur für maximale Sperrmedientemperaturen von ≤ 80 °C (353 K), kurzzeitig maximal 90 °C (363 K), geeignet und einsetzbar sind.

- Die Grenzen hinsichtlich der Betriebstemperatur liegen im apparativen Aufbau der Systeme, z. B. Filter, Dichtelemente, Förderorgane, fehlende Heizmöglichkeit u. a. sowie im eingesetzten Sperrmedium selbst begründet. Eine derartige Vorrichtung ist beispielsweise im WP 126 991 beschrieben.
- Es sind Vorrichtungen bekannt, bei denen Sperrmedium innerhalb oder unmittelbar außerhalb der Gleitringdichtung aufgeheizt oder abgekühlt wird (WP 94 742). Nachteilig ist bei diesen Vorrichtungen, daß es nicht zu einer Zirkulation des Sperrmediums kommt, gebildete Feststoffe nicht beseitigt werden können und deshalb ein Einsatz zur Abdichtung gegenüber Medien mit hoher Erstarrungstemperatur nicht möglich ist.
- Durch eine direkte Verbindung zwischen dem abzudichtenden Raum und einem Ausgleichsbehälter herrscht im Sperrdrucksystem der gleiche Druck wie im abzudichtenden Raum, so daß abrasive Produktpartikel durch die Dichtung hindurchtreten und sie zerstören können.
- Bei anderen Sperrdruckanlagen ist der gegenüber dem Druck des abzudichtenden Mediums einzustellende höhere Druck mittels eines Inertgases nur auf einen Festwert einstellbar. Bei Druckänderungen im abzudichtenden Raum ändert sich der Sperrdruck also nicht selbsttätig äquivalent. Das führt dazu, daß bei Druckabfall im abzudichtenden Raum der volle Sperrdruck auf das Dichtelement, z. B. die doppelt wirkende Gleitringdichtung, wirkt und dadurch den Verschleiß des Dichtelementes wesentlich erhöht. Im anderen Fall kann bei Druckanstieg im abzudichtenden Raum über den Sperrdruck hinaus Produkt durch das Dichtelement in den Dichtspalt und an die Wellendurchführung gelangen und die Dichtung zerstören.

Ziel der Erfindung

- Ziel der Erfindung ist das Auffinden einer geeigneten Sperrdruckanlage zur Versorgung von doppelt wirkenden Gleitringdichtungen, Stopfbuchsichtungen u. a. zur Abdichtung von rotierenden Teilen gegenüber Medien mit einer hohen Erstarrungstemperatur.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Sperrdruck-
anlage zur Versorgung von doppelt wirkenden Gleitringdich-
tungen, Stopfbuchsdichtungen u. a. mit Sperrmedium zu schaf-
fen und eine Temperierung des Sperrmediums auf 90 °C (363 K)
bis 320 °C (593 K) über die Erstarrungstemperatur des abzu-
dichtenden Mediums zu gewährleisten sowie gleichzeitig den
Druck in der Sperrdruckanlage stets über dem Druck im abzu-
dichtenden Raum zu halten.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß das
Sperrmedium im Sperrdruckbehälter durch eine Heizvorrichtung
direkt oder indirekt aufgeheizt wird. Der Druckaufbau des
Sperrmediums in Abhängigkeit vom Druck im abzudichtenden
Raum wird mit einer thyristorgesteuerten druck-drehzahl-
geregelten Zahnradpumpe, die im Sperrdruckbehälter instal-
liert ist, und einer in der Rücklaufleitung zum Sperrdruck-
behälter installierten Drosselstelle vorgenommen. Zwischen
Sperrdruckbehälter und Dichtung sind in der Zulaufleitung
zur Beseitigung der durch die Umwälzung von Sperrmedium ent-
standenen mechanischen Verunreinigungen aus der Sperrdruck-
anlage zwei Filter installiert, wobei beide zu Reinigungs-
zwecken umschaltbar sind. Die Sperrdruckanlage besitzt wei-
terhin einen Wärmeüberträger, der der Dichtung nachgeschal-
tet ist, in dem in die Sperrdruckanlage eingedrungene gelöste
abrasive Feststoffpartikel durch Herunterkühlen unter die
Erstarrungstemperatur der Feststoffpartikel ausgefällt wer-
den. In zwei nachfolgenden Filtern, die beide ebenfalls
zu Reinigungszwecken umschaltbar gestaltet sind, werden die
ausgefällten Produktpartikel durch Filtration aus der Sperr-
druckanlage entfernt. An Hand des Verschmutzungsgrades der
Filter ist eine Aussage über die Funktion der produkt-
seitigen Dichtung möglich.

In einem nachgeschalteten Schauglas ist die Strömung des
Sperrmediums in der Sperrdruckanlage kontrollierbar.
Das gereinigte Sperrmedium wird über eine einfach wirkende
Gleitringdichtung, die die Funktion der Abdichtung der An-

triebswelle der Zahnradpumpe übernimmt, in den Sperrdruck-
05 behälter zurückgeführt, wobei das Sperrmedium hier gleich-
zeitig als Schmiermittel dient.

Zum Nachfüllen des Sperrdruckbehälters besitzt die Sperrdruck-
anlage einen Nachfüllbehälter, aus dem über eine Schleuse
der Füllvorgang erfolgt.

10 Die Sperrdruckanlage ist so aufgebaut, daß sie zur Versorgung
jeder doppelt wirkenden Gleitringdichtung, Stopfbuchsichtung
u. a. verwendet werden kann, wobei Anschlußmöglichkeiten für
eine Versorgung einer anderen Dichtung vorhanden sind.

Ausführungsbeispiele

15 Die Erfindung gemäß zugehöriger Zeichnung soll an nachfolgen-
den 2 Beispielen erläutert werden.

Beispiel 1

In einem Rührreaktor 9 wurde aus den Ausgangsstoffen Terephthal-
säure und Äthylenglykol sowie Antimontrioxid als Katalysator
20 in einem diskontinuierlichen Verfahren die Herstellung von
verspinnbarer Polyesterschmelze in den 3 Verfahrensstufen
Veresterung, Vorkondensation und Polykondensation durchge-
führt. Je nach Fortschreitungsgrad der Reaktion wurde der
Druck im Reaktor 9 von 10 kp/cm^2 (1,0 MPa) bei der Veresterung
25 auf ca. 1 Torr (133 Pa) bei der Polykondensation verringert.
Die Temperatur lag im Bereich zwischen 260°C (533 K) bis
 290°C (563 K). Der im Reaktor 9 befindliche Rührer wurde
mit einer Drehzahl von 30 bis 50 min^{-1} betrieben. Um das
Eindringen von Luftsauerstoff in den Reaktor 9 zu verhindern,
0 besonders bei der Vor- und Polykondensation, wurde die
Wellendurchführung des Rührwerkes mit einer doppelt wirkenden
Gleitringdichtung 8 abgedichtet. Die Versorgung der Gleit-
ringdichtung mit Sperrmedium erfolgte mit dem in der erfin-
dungsgemäßen Sperrdruckanlage mittels elektrischer Wider-
5 standsheizung 2 über einen Wärmeträger auf eine Temperatur
von 230°C (503 K) bei der Veresterung, bis 265°C (538 K)

bei der Polykondensation gebrachten reaktionsfähigen Sperrmedium Diäthylenglykol. Die Strömung und der Druckaufbau des Sperrmediums in Abhängigkeit vom Druck des abzudichtenden Mediums erfolgten durch eine im Sperrdruckbehälter 1 installierte Zahnradpumpe 5 mittels eines druck-drehzahl-geregelten Gleichstrommotors 3 über eine Thyristorsteuerung 16 und eine in der Sperrdruckanlage installierte Drosselstelle 12. Bei Überschreitung des zulässigen Betriebsdruckes im Sperrdrucksystem wurde das Sperrmedium über ein Überströmventil 6 in den Sperrdruckbehälter zurückgefördert.

Der Druck in der Sperrdruckanlage wurde stets um $1,5 \text{ kp/cm}^2$ ($0,15 \text{ MPa}$) bis $2,5 \text{ kp/cm}^2$ ($0,25 \text{ MPa}$) über dem Druck des abzudichtenden Mediums sowohl bei der Veresterung als auch bei der Vor- und Polykondensation gehalten. In der Zulaufleitung zwischen Sperrdruckbehälter 1 und Dichtung 8 wurden in Parallelschaltung zwei Filter 7 a und 7 b, die zu Reinigungszwecken umschaltbar gestaltet waren, installiert, die die Aufgabe hatten, die durch Umwälzung entstandenen mechanischen Verunreinigungen aus der Sperrdruckanlage abzufiltrieren. In einem simulierten Havariefall, bei dem die Druckregelung außer Betrieb genommen wurde, drang gelöstes Produkt durch die Dichtung 8 in die Sperrdruckanlage ein. In einem der Dichtung 8 nachgeschalteten Kühler 10 erfolgte ein Herunterkühlen des Sperrmediums mit den gelösten Produktpartikeln auf 160°C (433 K), wobei die Produktpartikel ausgefällt und anschließend in zwei Filtern 11 a und 11 b, die ebenfalls zu Reinigungszwecken umschaltbar gestaltet waren, durch Filtration aus dem Kreislauf entfernt wurden.

In einem nachfolgenden Schauglas 13 war die Strömung des Sperrmediums in der Sperrdruckanlage visuell kontrollierbar. Das gereinigte Sperrmedium wurde über eine einfach wirkende Gleitringdichtung 4, mit der die Antriebswelle der Zahnradpumpe 5 abgedichtet wurde, in den Sperrdruckbehälter 1 zurückgeführt. Das Sperrmedium diente in diesem Fall als Schmiermittel für die einfach wirkende Gleitringdichtung 4. Das Nachfüllen des Sperrdruckbehälters 1 war im stationären

Betrieb aus einem Nachfüllbehälter 14 über eine Schleuse (Rohrleitung mit 2 Absperrarmaturen absperrbar gestaltet) 75 möglich. Durch den Einsatz der Sperrdruckanlage konnte eine zuverlässige Versorgung der doppelt wirkenden Gleitringdichtung für die Abdichtung der Rührwerkswelle gewährleistet werden.

Beispiel 2

80 Bei der kontinuierlichen Herstellung von Polyester wurde Veresterungsprodukt mit einer Betriebstemperatur von 280°C (553 K) und einem Betriebsdruck von 10 kp/cm^2 ($1,0\text{ MPa}$) aus dem Veresterungsreaktor über eine Kreislumpumpe 9 in den Reaktor zurückgefördert, um eine bessere Durchmischung des 85 Produktes zur Verbesserung des Umsatzes zu erzielen. Die Kreislumpumpe 9, die mit einer doppelt wirkenden Gleitringdichtung 8 ausgerüstet war, wurde mit einer Drehzahl von 2900 min^{-1} betrieben. Die Versorgung der Gleitringdichtung 8 mit dem Sperrmedium Äthylenglykol erfolgte mit der erfindungs- 90 gemäßen Sperrdruckanlage. Da der Erstarrungspunkt des Veresterungsproduktes bei ca. 200°C (473 K) bis 220°C (493 K) lag, wurde das Sperrmedium über einen Wärmeträger, der mittels elektrischer Widerstandsheizung 2 beheizt wurde, in der Sperrdruckanlage auf eine Temperatur von 225°C (498 K) ge- 95 bracht und konstant gehalten. Der Sperrdruck wurde in Abhängigkeit vom Druck im Produktraum vor der Gleitringdichtung 8 durch eine im Sperrdruckbehälter 1 getauchte Zahnradpumpe 5 und in der Rücklaufleitung zum Sperrdruckbehälter 1 installierten Drosselstelle 12 aufgebaut. Durch die Differenz- 00 druckregelung 15 und Thyristorsteuerung 16 wurde der Sperrmediumdruck stets um $1,5\text{ kp/cm}^2$ ($0,15\text{ MPa}$) über dem Druck im abzudichtenden Raum gehalten. Das temperierte Sperrmedium ging auf Grund seiner Affinität mit dem abzudichtenden Produkt eine chemische Reaktion bzw. einen Löseprozeß ein, in dessen Folge 05 der Erstarrungspunkt des abzudichtenden Mediums im Produktraum in unmittelbarer Nähe der Gleitringdichtung 8 herabgesetzt wurde bzw. die Produktpartikel in gelöster Form vorlagen, am Dichtelement 8 einen Schmierfilm bildeten und

somit den Verschleiß am Dichtelement 8 wesentlich herabsetzten. Durch Ausfällung in einem Kühler 10 und anschließende Filtration in 2 parallelgeschalteten Filtern 11 a und 11 b, die zu Reinigungszwecken umschaltbar gestaltet waren, konnten die in das Sperrmedium eingedrungenen gelösten abrasiven Feststoffpartikel aus der Sperrdruckanlage entfernt werden.

215 Der Zustand der Filter 11 a und 11 b ließ eine Aussage über die Funktionstüchtigkeit der produktseitigen Gleitringdichtung 8 zu. Die Strömung des Sperrmediums war an einem Schauglas 13 kontrollierbar.

Das gereinigte Sperrmedium wurde über eine einfach wirkende Gleitringdichtung 4, die die Antriebswelle der Zahnrادpumpe 5 im Sperrdruckbehälter 1 abgedichtet hat, in den Sperrdruckbehälter 1 zurückgeführt. Das Sperrmedium fungierte hier als Schmiermittel für die Dichtung 4.

Es konnte nachweislich eine einwandfreie Dichtwirkung der Dichtung gewährleistet werden.

225

Die Versorgung einer "stand by" - Pumpe war ohne Schwierigkeiten bei einer erforderlichen Umstellung durch die an der Sperrdruckanlage vorgesehenen Anschlüsse 17 a; 17 b und entsprechendes Betätigen der Absperrarmaturen möglich.

Erfindungsanspruch

1. Sperrdruckanlage zur Versorgung von Dichtungen an rotierenden Teilen, wobei durch chemische Reaktion und/oder durch einen Löseprozeß des speziell ausgewählten, affinen und auf eine Temperatur von 90 °C (363 K) bis 320 °C (593 K) erwärmten Sperrmediums mit dem abzudichtenden Medium der Erstarrungspunkt des abzudichtenden Mediums im Produktraum in unmittelbarer Nähe der Dichtung herabgesetzt und durch den stets gegenüber dem Druck im abzudichtenden Raum höher gehaltenen Sperrmediumdruck auch in das Dichtelement eingedrungenes gelöstes Produkt in den Produktraum zurückgeführt wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Sperrdruckanlage eine Heizvorrichtung (2) zur direkten oder indirekten Aufheizung des Sperrmediums besitzt, die sich am Sperrdruckbehälter (1) befindet, und daß die Strömung und der Druckaufbau des Sperrmediums mittels Druck- Drehzahl-Regelung (15) durch eine thyristor-gesteuerte Zahnradpumpe (3, 5) und eine vor dem Sperrdruckbehälter (1) installierte Drosselstelle (12) erfolgen.
2. Vorrichtung nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwei in der Sperrdruckanlage installierte Filter (7a; 7 b) zur Reinigung des Sperrmediums von mechanischen Verunreinigungen dienen.
3. Vorrichtung nach Punkt 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein in der Sperrdruckanlage nach der Dichtung (8) installierter Kühler (10) die Ausfällung in das System eingedrungener gelöster abrasiver Produktpartikel durch Herunterkühlen des Sperrmediums unter die Erstarrungstemperatur der Produktpartikel vornimmt.

4. Vorrichtung nach Punkt 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet,
150 daß die ausgefällten abrasiven Produktpartikel mit den
Filtern (11 a; 11b) aus dem Sperrkreislauf entfernt
werden.
5. Vorrichtung nach Punkt 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet,
165 daß die Strömung des Sperrmediums in einem Schauglas (13)
kontrollierbar ist.
6. Vorrichtung nach Punkt 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet,
daß das in den Filtern (11) gereinigte Sperrmedium die
Schmierung der Dichtung (4) übernimmt, die die Antriebs-
welle der Zahnradpumpe (5) abdichtet.
- 270 7. Vorrichtung nach Punkt 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet,
daß das Nachfüllen des Sperrdruckbehälters (1) aus
einem Nachfüllbehälter (14) über eine Schleuse erfolgt.
8. Vorrichtung nach Punkt 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet,
175 daß die Sperrdruckanlage Anschlußmöglichkeiten (14) zum
Umschluß der Sperrdruckanlage zur Versorgung einer anderen
Dichtung besitzt.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

