



PATENTSCHRIFT 130356

Patentbibliothek
des AfEP

Erfindungspatent

Teilweise aufgehoben gemäß § 6 Absatz 1 des Änderungsgesetzes
zum Patentgesetz

Int. Cl.³

(11) 130 356 (45) 26.08.81 3(51) C 09 K 3/10
(21) WP C 09 K / 198 137 (22) 30.03.77
(44)¹ 22.03.78

(71) siehe (72)

(72) Kleemann, Werner, Dr. Dipl.-Chem.; Rath, Michael, Dipl.-Ing.;
Erben, Günther; Gruber, Ilka, Dipl.-Chem.; Scheinert,
Sylvia; Bose, Norbert; Wolf, Erhard; Schäfer, Harald; Hennig,
Eckhard; Zepp, Wilfried, DD

(73) siehe (72)

(74) Eberhard Pörschmann, VEB Reifenkombinat Fürstenwalde, Abt.
Patent- und Neuererwesen, 1240 Fürstenwalde

(54) Abdichtmasse für Flanschverbindungen

¹⁾ Ausgabetag der Patentschrift für das gemäß § 5 Absatz 1 ÄndG zum PatG erteilte Patent

1 9 8 1 3 7

Abdichtmasse für Flanschverbindungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Abdichtmasse eignet sich für die Abdichtung von Undichtigkeiten an Flanschverbindungen in Rohrleitungs- und anderen Systemen mit Medien unterschiedlicher Aggregatzustände. Durch die Variierung bestimmter Komponenten der Abdichtmasse kann dessen Einsatz bei großen Temperatur- und Druckbereichen sowie verschiedensten Medien erfolgen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Trotz sorgfältigster Projektierung und möglicher Minimierung von Flanschverbindungen in Systemen ist ein absoluter Verzicht auf diese nicht möglich.

Auch bei fachgerechter Konstruktion, Montage und Einsatz von speziellen Dichtelementen treten an Flanschverbindungen von Rohrleitungen und Armaturen Undichtheiten auf. Die Ursachen für diese Undichtheiten sind technologisch bedingte Druck- und Temperaturschwankungen, Alterung der Elemente der Flanschverbindung, Korrosion, Material- und Montagefehler.

Diese Undichtheiten sind eine Gefährdung für Personal und Anlagen, führen zu Produktverlusten durch Leckagen und stellen eine erhöhte Umweltgefährdung dar.

Durch langzeitige Undichtheiten treten Folgeschäden an der Flanschverbindung auf, die einen erhöhten Reparatur- und Materialaufwand zur Folge haben. Spezielle Undichtheiten führen zu außerplanmäßigen Stillstand von Aggregaten, Systemen und Anlagen verbunden mit hohen wirtschaftlichen Verlusten.

Eine Beseitigung der Undichtheit ist in vielen Fällen durch Außerbetriebnahme des Systems nicht möglich bzw. mit sehr hohen ökonomischen Verlusten durch Produktionsausfall und Produktverlust beim Entleeren des Systems verbunden. Das trifft insbesondere bei einsträngigen Systemen zu.

Durch den Einsatz des zu beschreibenden Abdichtmaterials ist es möglich, diese Undichtheiten ohne Außerbetriebnahme des Systems und Abführung der Leckage kurzfristig und dauerhaft bis zum nächsten planmäßigen Stillstand zu beseitigen. Es wurde versucht, mit unterschiedlichen Mitteln und Methoden, solche Undichtheiten ohne Außerbetriebnahme der Systeme zu beseitigen.

Bekannte Abdichtmittel bedingen eine komplette Einhausung der gesamten abzudichtenden Flanschverbindungen einschließlich Schrauben (DT OS 1650262). Diese Einhausung schließt Vorrichtungen zur Ableitung der anfallenden Leckage ein. Die Vorrichtungen sind notwendig, da die hierbei verwendeten Abdichtmittel nur eine homogene Verbindung zwischen Flansch und Abdichtgehäuse herstellen, wenn keine Beanspruchung dieser unausgehärteten Materialien durch fremde Stoffe vorhanden ist.

Auch ist bei diesen Abdichtmethoden eine zusätzliche aufwendige Reinigung der Verbindungsstellen zur Erzielung der erforderlichen Haftung des Abdichtmaterials auf den Oberflächen erforderlich. Diese bekannten Abdichtmaterialien härten nach einer bestimmten Reaktionszeit aus. Das führt bei mechanischer Beanspruchung dieser Abdichtstelle durch Druck- und Temperaturschwankungen sowie anderer Ursachen zu er-

neuten Undichtheiten, da diese Massen keine Restplastizität besitzen.

Durch die beschriebenen Einhausungen ist eine Kontrolle der Schraubverbindung des Flansches auf eventuelle Schädigung durch Korrosion oder mechanische Überbelastung nicht möglich. Auf diese Art abgedichtete Flanschverbindungen bedingen zur Beseitigung der Einhausung und des Abdichtmaterials zum Zwecke der Reparatur einen erhöhten Arbeitsaufwand. In besonderen Fällen muß die gesamte Flanschverbindung verworfen und erneuert werden.

In der DT OS 2 326 335 werden Dichtmassen aus Gummi oder Kunststoffen, denen Härtemittel zugesetzt werden, beschrieben. Durch die volle Aushärtung der Dichtmassen ist eine Restplastizität und eine Stabilität nicht mehr gewährleistet. Dadurch ist der Einsatzbereich solcher Dichtmassen lediglich auf Gasleitungen mit geringen Druck- und Temperaturbereichen beschränkt. In einer weiteren Veröffentlichung (DT OS 2 125 868) werden vorgefertigte Kautschukdichtungen, denen als Füllmittel Ruß bzw. Harze zugesetzt werden, für eine nachträgliche Abdichtung verwendet.

Neben einem geringen Temperaturbereich bei der Anwendung ergeben sich weitere Nachteile, wie Säuberung der Dichtungsflächen und einer Wärmebehandlung des Dichtungsmaterials verbunden mit einem hohen Zeit- und Fertigungsaufwand.

Ziel der Erfindung

Die erfindungsgemäße Abdichtmasse soll unabhängig von der Lage der abzudichtenden Stelle, mit geringsten Fertigungsaufwand zur Abdichtung des Spaltes zwischen den Flanschen eingebracht werden, bei Gewährleistung voller Kontrollfähigkeit der Flanschverbindung.

1 9 8 1 3 7

Die eingebrachte Dichtmasse soll bei durchzuführenden Reparaturarbeiten leicht entfernbar sein. Eine mögliche mechanische Beschädigung der Dichtelemente beim Entfernen der Dichtmasse ist auszuschließen. Bei der Anwendung der Abdichtmasse können Flanschverbindungen von Rohrsystemen mit Medien unterschiedlicher Aggregatzustände bei einem Druckbereich von 0-280 atü und einem Temperaturbereich von - 20 - 400 °C abgedichtet werden.

Die Abdichtmasse soll bei kurzzeitigen Temperatur- und Druckveränderungen und den damit verbundenen mechanischen Belastungen ihre Festigkeit und Plastizität beibehalten.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Mischung für die Abdichtung von Flanschverbindungen zu entwickeln, die ein gutes Spritzverhalten und unter den auftretenden technischen Parametern (Temperatur, Druck) eine einwandfreie Abdichtung gewährleistet sowie eine gute Alterungsbeständigkeit aufweist.

Die Aufgabe wird durch eine Abdichtmasse für Flanschverbindungen an Rohrleitungen und anderen Systemen für einen Anwendungsbereich von - 20 bis 400 °C auf der Grundlage von Styrol-Butadien-Kautschuk bzw. Blasbitumen gelöst, bei dem dem Kautschuk neben an sich bekannten Mischungsbestandteilen mit Haftmittel vorimprägnierte Textilfasern als Stapelfasern in Mengen von 1 - 50 phr und mit einer Länge von 0,1 - 50 mm eingearbeitet sind.

Für die Anwendung im Bereich < 100 °C sind die Textilfasern in gleichen Mengen einer Abdichtmasse aus Blasbitumen und Füllmitteln zugesetzt.

In die Abdichtmasse sind Textilfasern eingearbeitet, die entweder nicht vorbehandelt sind, die imprägniert sind oder die mit haftverbessernden Zusätzen vorbehandelt sind. Als Textilfasern sind der Abdichtmasse Faserarten wie Rayon, Polyamid, Polyester, Polyacrylnitril, Baumwolle, Glas oder Asbest zugesetzt.

Ausführungsbeispiele

Die Erfindung soll nachstehend an Ausführungsbeispielen näher erläutert werden.

Beispiel 1

Der Aufbau des Mischungssystems erfolgt auf der Grundlage eines Styrol-Butadien-Kautschuks, der eine ausreichende Reversionsbeständigkeit gewährleistet, einen hohen Füllungsgrad ermöglicht und mit herkömmlichen Vulkanisationssystemen unter den Einsatzbedingungen eine schnelle und ausreichende Vernetzung ergibt. Um im vulkanisierten Zustand einen guten Druckverformungsrest der Dichtmasse zu erhalten, wird ein Verschnitt bestehend aus Aluminiumsilikathydrat (Kaolin), Azetylenruß bzw. einem wenig aktiven Ruß (SRF-Type) sowie Graphit eingesetzt. Durch die Verarbeitung von Kaolin wird gleichzeitig eine hohe Steifigkeit der Dichtmassen-Mischung erreicht. Um eine gute Füllstoffaufnahme und -dispersion zu erreichen, sowie zur Gewährleistung eines guten Fließverhaltens, ist eine ausreichend hohe Dosierung eines Klebharzes, von Bitumen und eines Weichmachers erforderlich. Eingesetzt wird ein schwerflüchtiger, temperaturbeständiger Polymerweichmacher. Die Verarbeitung von Bitumen und Klebharzen mit einem T_g von $> 65^\circ \text{C}$ bewirkt eine ausreichende Klebrigkeit und eine für den Verpreßvorgang vorteilhafte Thermoplastizität der Dichtmasse. Zur weitestgehenden Wärmeableitung wird Metallpulver, wie z. B. Aluminium und Kupfer 1-100 phr (Korngröße $< 2 \text{ mm}$), bei gleichzeitiger hoher Zinkoxiddosierung mitverwendet.

Dadurch ergeben sich günstige Effekte hinsichtlich der Thermostabilität und Lebensdauer der Dichtungen.

Zur Verhinderung der insbesondere durch Oxidation bedingten Alterungserscheinungen wird ein paraffinisches Schutzwachs und gegebenenfalls ein herkömmliches Alterungsschutzmittel eingesetzt.

Um zu erreichen, daß die Dichtmasse unmittelbar nach dem Verpressen im Interesse eines optimalen Dichteffektes zwischen den Flanschspalten stabilisiert wird, sind eine kurze Anvulkanisationszeit und eine relativ schnelle Ausvulkanisation notwendig. Unter Berücksichtigung dieses Aspektes wird ein Vulkanisierungsmittelsystem auf der Basis von niedrigen Anteilen Schwefel und mittleren Anteilen eines Beschleunigers vom Typ Dibenzothiazyl-disulfid sowie relativ hohen Anteilen eines Ultrabeschleunigers eingesetzt. Zur Verhinderung einer Krümelbildung beim Verpressen wird Textilmaterial aus Faserarten wie z. B. Rayon, Polyamid, Polyester, Polyacrylnitril, Baumwolle, Glas oder Asbest in die Abdichtmasse eingearbeitet. Wenn eine haftungsverbessernde Vorimprägnierung des Textilmaterials erwünscht ist, kann diese durch übliche Imprägnierbäder erfolgen, die z. B. Naturkautschuk, Butadien-Acrylnitril oder Butadien-Styrol u. a. Polymerverbindungen oder deren Verschnitte sowie vorzugsweise Resorcin-Formaldehyd-Harz enthalten. Andererseits können haftverbessernde Komponenten, wie Resorcin und Hexamethylentetramin der Dichtmassenmischung in den bekannten Dosierungen auch direkt zugesetzt werden. Das Textilmaterial wird in Form von vorwiegend in Extrudierrichtung orientierten Stapelfasern, in Mengen von 1 - 50 phr, vorzugsweise 1- 10 phr, mit einer Länge von 0,1 bis 50 mm, vorzugsweise 1 - 5 mm, eingesetzt. Durch den Einsatz des Textilmaterials wird eine positive Beeinflussung des Abdichtvorganges sowie der Lebensdauer der Dichtungen, d. h. eine gute Alterungsbeständigkeit erzielt.

Diese Abdichtmasse weist gegenüber dem bekannten handelsüblichen Dichtmaterial eine Verbesserung der Mischungs- und Vulkanisateigenschaften auf. Sie ermöglicht bei hohen Drücken und Temperaturen über 100 °C eine einwandfreie Abdichtung der Flanschverbindung. Mit der beschriebenen Abdichtmasse wird auch bereits eine gute Abdichtung im Bereich von -20 bis 100 °C erreicht. Die Abdichtung kann während des laufenden Arbeitsprozesses unter Nutzung der vollen Anlagenkapazität erfolgen.

Grundlage für die Abdichtmasse ist folgende Mischungsrezeptur:

<u>Mischungsbestandteile</u>	<u>Gewichtsteile</u>
Buna SB 100	100
Cumaronharz	5
Bitumen	15
Spezialparaffin R	5
Alterungsschutzmittel PBN	2
Zinkweiß	50
Kaolin	100
Ruß P 1250	30
Graphit	80
Aluminium-Pulver	30
Plastikator 32	10
Thiuram	3,5
Wobezit DM	2,0
Schwefel	0,3
Fasern	<u>5,0</u>
	437,8

Die Abdichtmasse entsprechend der oben angegebenen Rezeptur ist durch folgende Mischungs- und Vulkanisatdaten charakterisiert.

198137

Mischung

Defo-Härte (g)	4000
Mooneyviskosität ML_{1+4}	
bei 100 °C (°Mooney)	110
Anvulkanisation nach	
Mooney bei 140 °C t_s (min)	2
t_{30} (min)	1,8
V_{30} ($\frac{°\text{Mooney}}{\text{min}}$)	16,7
Viskositäts-Minimum	
(°Mooney)	93
Rheometerprüfung bei 150 °C t_2 (min)	1,3
(Monsanto-Rheometer) t_{90} (min)	10,4
bei 200 °C t_2 (min)	0,4
t_{90} (min)	1,0

Vulkanisat

(Vulkanisationstemperatur 147 °C	
Vulkanisationszeit 30 min)	
Zerreißfestigkeit (kp/cm ²)	60
Dehnung (%)	45
Weiterreißwiderstand (kp/cm)	12
Shore-Härte (° SH)	86
Rückprall-Elastizität bei 70 °C	
(%)	30

Beispiel 2

Es wird die Undichtigkeit der Flanschverbindung einer Kesselspeisewasserrohrleitung NW 200 in einer Energieerzeugungsanlage bei laufender Produktion vollständig beseitigt durch eine einfache Abdeckung des Flanschspaltes mittels einer Schelle und dem Einpressen der beschriebenen Abdichtmasse nach Beispiel 1. Eine mechanische Reinigung war trotz grober Verunreinigungen (Korrosions- und Isolierbestandteile) nicht notwendig. Ein Auswerfen der eingepreßten Dichtmasse zwischen dem Spalt, Flansch und Schelle trat durch die stabilisierende Wirkung des Fasermaterials nicht auf. Darüber hinaus wird durch das Fasermaterial, der hohen Viskosität sowie der schnellen Vulkanisation der Abdichtmasse ein Vermischen mit dem austretenden Medium verhindert. Nach einer Preßzeit von 35 Minuten war die vollständige Abdichtung erreicht. Die Abdichtung konnte 9 Monate bis zur planmäßigen Abstellung betrieben werden. Während dieser Betriebszeit unterlag das Abdichtsystem maximalen Druck- und Temperaturschwankungen mit den damit verbundenen mechanischen Beanspruchungen.

Die Abdichtmasse ließ sich bei der planmäßigen Reparatur als homogenes Stück mit guten plastischen und Stabilitätseigenschaften von den Flanschflächen entfernen.

Beispiel 3

Die Undichtigkeit der Flanschverbindung einer Ammoniakgasleitung NW 100, ND 40 atü und einer Temperatur des Mediums von -10°C wurde nach dem Verfahren des Beispiels 2 entfernt.

Als Abdichtmasse wurde ein Blasbitumen mit einer Füllmasse bestehend aus Kaolin, Ruß, Graphit und Fasern verwendet. Nach einem Langzeitversuch von 6 Monaten konnten keine Zersetzungerscheinungen durch das Medium sowie eine Abnahme der Plastizität und Festigkeit festgestellt werden.

198137

Beispiel 4

Eine undichte Flanschverbindung einer Rohrleitung NW 300 zur Förderung von feinstgemahlenem Dolomit wurde nach dem Verfahren nach Beispiel 2 und der Abdichtmasse nach Beispiel 3 abgedichtet. Bei einem Druck von ca. 6 atü und einer Temperatur von 80 °C bei laufendem Betrieb traten keinerlei weiteren Betriebsstörungen auf.

Erfindungsanspruch

1. Abdichtmasse für Flanschverbindungen an Rohrleitungen und anderen Systemen für einen Anwendungsbereich von - 20 bis 400 °C auf der Grundlage von Styrol-Butadien-Kautschuk bzw. Blasbitumen gekennzeichnet dadurch, daß dem Kautschuk neben an sich bekannten Mischungsbestandteilen Textilfasern als Stapelfasern in Mengen von 1 - 50 phr und mit einer Länge von 0,1 - 50 mm eingearbeitet sind, und daß für die Anwendung im Bereich < 100 °C die Textilfasern in gleichen Mengen einer Abdichtmasse aus Blasbitumen und Füllmitteln zugesetzt sind.
2. Abdichtmasse nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß Textilfasern eingearbeitet sind, die nicht vorbehandelt sind, oder die imprägniert sind, oder die mit haftverbessernden Zusätzen vorbehandelt sind.
3. Abdichtmasse nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß Textilfasern der Faserarten Rayon, Polyamid, Polyester, Polyacrylnitril, Baumwolle, Glas oder Asbest der Abdichtmasse zugesetzt sind.