

R. 6608

13.10.1980 Pf/Kn

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 STUTTGART 1

Verfahren zur Regelung der Dampfindensität
in Lösemittelanlagen

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Verfahren nach der Gattung des Hauptanspruchs. Anlagen, bei denen vorzugsweise Metallteile im Dampf eines Lösemittels gereinigt werden, werden in großem Maßstab in der Oberflächentechnik eingesetzt. Dabei geht es beispielsweise um die sogenannte Dampfentfettung. Der weitaus größte Teil derartiger Dampfzäder wird heute ohne eine Regelung der Dampfindensität, d. h. ohne eine Heizungsregelung ausgeführt. Bei diesen Anlagen wird die Heizenergie entsprechend dem maximalen Materialdurchsatz konstant zugeführt. Dies hat einmal Nachteile bei der Reinigungsqualität, zum anderen wird aber bei derartigen Anlagen noch sehr viel Energie unnötig verbraucht. Bei konstanter, einmal eingestellter Energiezuführung, beispielsweise durch Drosselung des Heißwasserflusses über eine Blende oder ein Drosselventil, ändert sich bei Druckschwankungen im Energieversorgungsnetz der Durchsatz und damit auch die Heizleistung.

...

Dadurch erhalten die zu reinigenden Teile eine nur unvollständige oder gar keine Kondensatspülung, das ist die Spülung beim Eintauchen der kalten Teile in den Dampf, wobei sich das Reinigungsmittel an den Teilen kondensiert und abtropft. Ähnliche Effekte können z. B. auftreten bei Verschmutzung einer Blende und der damit verbundenen unbemerkten Querschnittsverengung in der Energiezuführung oder auch durch Verschmutzung von Heizschlangen bzw. Wärmetauschern, wobei sich der Wärmeübergang und damit der Wirkungsgrad ändert so daß die scheinbar konstante Energiezuführung allmählich abnimmt. Bezüglich des Energieverbrauchs ist zu bedenken, daß bei einem Großteil der Anlagen die Kondenszeit im Bad nur ca. 50 % der Anlagentaktzeit beträgt. Während der restlichen Zeit wird das Teil weitertransportiert, so daß die während dieser Zeit unnötig zugeführte Wärmeenergie wiederabgeführt werden muß. Das gleiche gilt für die Pausen, wie sie beispielsweise in der Mittagszeit oder durch eine nicht vollkommene Auslastung der Anlagen auftreten. Man kann überschlagen, daß hier durch eine bessere Ausnutzung der Energie unter Umständen mehr als 50 % der Heizenergie eingespart werden können.

Bei einem sehr geringen Anteil derartiger Dampfbäder wird eine Dampfniveauregelung über eine Temperaturmessung auf der Soll-Dampfhöhe durchgeführt. Hierdurch kann jedoch nicht sichergestellt werden, ob die gemessene Temperatur tatsächlich die Dampftemperatur ist oder ob nur die darüberlagernde heiße Luft gemessen wird. Das hat zur Folge, daß es an den Kühlschlangen nicht zu einer Kondensatbildung kommt, so daß in das Bad über die Teile oder über die Luftfeuchtigkeit eingeschlepptes Wasser nicht eliminiert werden kann. Dies geschieht nämlich dadurch, daß das Wasser in einem azeotropen Gemisch mit dem Lösemittel verdampft und sich zusammen mit diesem an den Kühlschlangen niederschlägt, wo das Kondensat über eine Rinne einem Wasserabscheider zugeführt wird, in welchem Wasser und Lösemittel getrennt werden und das Lösemittel wieder in die Anlage zurückgeführt wird.

Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Verfahren mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß das Dampf-niveau sicher konstant auf seinem Sollwert gehalten wird, was zu einer hohen Sicherheit in der Reinigungsqualität führt, und daß das Wasser durch die sichere Kondensatbildung an den Kühlschlangen kontinuierlich aus dem Lösemittel über das azeotrope Gemisch entfernt wird. Außerdem wird nicht mehr Energie zugeführt als zur Konstanthaltung des Dampf-niveaus notwendig ist, was durch die obengenannten Umstände zu einer hohen Energieeinsparung führt.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Hauptanspruch angegebenen Verfahrens möglich. Besonders vorteilhaft ist es, wenn sowohl die Durchflußmenge als auch die Eintrittstemperatur des Kühlmediums konstantgehalten werden, da die Heizleistung dann nur noch in Abhängigkeit von der Austrittstemperatur des Kühlmediums geregelt zu werden braucht, was eine Vereinfachung der Regelvorrichtung bedeutet. Der Einsatz der Regelgeräte bzw. Reglertypen ist lediglich abhängig von der gewünschten Regelgenauigkeit bzw. den auftretenden Störgrößen.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Die Figur zeigt schematisch eine Anlage zur Dampfentfettung im Schnitt, anhand deren das erfindungsgemäße Verfahren dargestellt werden soll.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Die Lösemittelanlage, z. B. zur Dampfentfettung, besteht aus einem Behälter 1, an dessen oberer Öffnung ein Kühlsystem, z. B. in Form von Kühlschlangen 2, angeordnet ist.

Unter den Kühlschlangen befindet sich eine Rinne 3, an die ein Ablauf 4 zu einem Wasserabscheider 5 angeschlossen ist. Der Wasserabscheider 5 weist einen oberen Ablauf 6 für das Wasser sowie einen tieferliegenden Ablauf 7 für den Rücklauf des Lösemittels in den Behälter 1 auf. Mit 8 ist der Eingang des Kühlmediums bezeichnet, der eine Temperaturmeßstelle T1 aufweist, während mit 9 der Ausgang des Kühlmediums mit der Temperaturmeßstelle T2 bezeichnet ist. Eine Heizung 10 in Form einer Heizschlange, eines Wärmetauschers oder einer Direkt- bzw. Indirektbeheizung befindet sich im unteren Teil des Behälters 1. Diese Heizung kann über ein Regelventil 11 geregelt werden. Die zu reinigenden Teile sowie ein Werkstückträger sind mit 12 bezeichnet. Im unteren Teil des Behälters befindet sich das flüssige Lösemittel 13, dessen Niveau mit 14 gekennzeichnet ist. Als Lösemittel können beispielsweise Tri, Per, halogenierte Benzole o.ä. verwendet werden.

Schaltet man nun die Heizung 10 ein, so beginnt das Lösemittel 13 zu verdampfen und es stellt sich in der Höhe der Kühlschlangen 2 ein Dampfniveau 15 ein. Unter der Voraussetzung einer konstanten durchströmenden Menge des Kühlmediums muß nun für ein festgelegtes Dampfniveau ein bestimmter Sollwert der Temperaturdifferenz T_2 minus T_1 festgelegt werden. Die spezifische Wärme des Kühlmediums kann dabei als Konstante vernachlässigt werden. Die in der Figur nicht dargestellte Regelung bewirkt nun, daß bei Überschreiten dieses Sollwerts das Ventil 11 geschlossen und bei Unterschreiten des Sollwerts das Ventil geöffnet wird. Dadurch wird erreicht, daß das Dampfniveau 15 etwa in der gleichen Höhe bleibt. Taucht man nun die kalten Teile 12 in den Dampf ein, so kondensiert sich zunächst der Dampf an den Teilen und das Kondensat 16 läuft in das flüssige Lösemittel 13 zurück. Auch an den Kühlschlangen 2 bildet sich ein Kondensat 17, das im Falle der Anwesenheit von Wasser im Lösemittel ein azeotropes Gemisch darstellt. Dieses wird in der Rinne 3 gesammelt, in den Wasserabscheider

5 über die Leitung 4 geleitet, aus dem das Wasser über die Leitung 6 gesammelt und aufbereitet und das Löse-
mittel über die Leitung 7 in den Behälter 1 zurückge-
führt wird.

Bringt man beispielsweise große Teile mit einer hohen Wärme-
kapazität in das Dampfbad ein, so wird sich zunächst das
Dampfniveau 15 absinken, was zur Folge hat, daß die Tempera-
turdifferenz $T_2 - T_1$ unter den Sollwert sinkt, wodurch
das Ventil 11 solange geöffnet und die Heizleistung damit
erhöht wird, bis das Dampfniveau 15 sowie die Temperatur-
differenz $T_2 - T_1$ die Sollwerte wieder erreicht hat und
die Energiezufuhr damit wieder gedrosselt werden kann.

Es ist schließlich auch möglich, nicht nur die Durchfluß-
menge, sondern auch die Eintrittstemperatur T_1 des Kühl-
mediums bei 8 konstantzuhalten, so daß in die Regelung nur
noch die Temperatur T_2 eingeht.

Als Heizmedien kommen beispielsweise Heißwasser, Dampf,
elektrische Energie sowie eine Gasbeheizung oder eine
Sekundärbeheizung über Thermoöl in Betracht. Das gängigste
Kühlmedium ist Wasser, es kann jedoch auch jede andere
Flüssigkeit mit genügend hoher spezifischer Wärme verwendet
werden.

Das Verfahren kann auch bei vorhandenen Anlagen durch Einbau
der notwendigen Geräte ohne Schwierigkeiten angewendet werden.
Einsatzgrenzen gibt es nur bei extrem kurzen Taktzeiten, be-
dingt durch meßtechnische Totzeiten in der Istwerterfassung
bzw. der Istwertverarbeitung.

R. 6608

13.10.1980 Pf/Kn

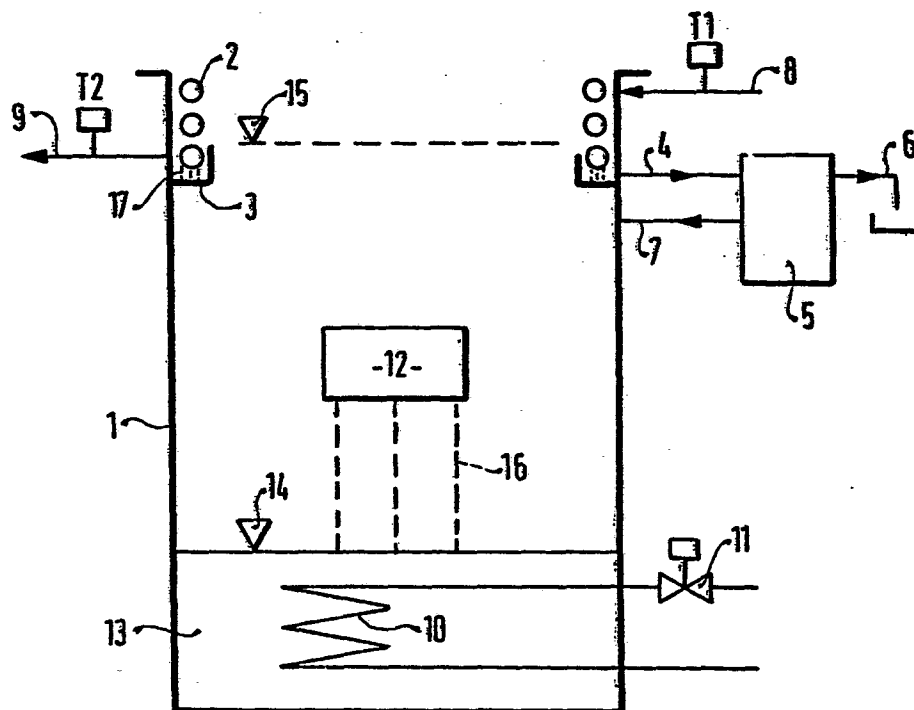
ROBERT BOSCH GMBH, 7000 STUTTGART 1

Ansprüche

1. Verfahren zur Regelung der Dampfintensität in Löse-
mittelanlagen, bestehend aus einem Behälter, in dessen
unterem Teil sich ein flüssiges Lösemittel befindet, in
das eine Heizung zur Verdampfung desselben eintaucht,
und der über dem flüssigen Lösemittel einen Dampfraum
aufweist, in dem am oberen Ende des Behälters ein Kühl-
system mit einem fließenden Kühlmedium angebracht ist,
dadurch gekennzeichnet, daß die Heizleistung über die er-
brachte Kühlleistung geregelt wird, indem die Heizenergie
gedrosselt wird, wenn das Produkt aus der Differenz zwischen
Austrittstemperatur und Eintrittstemperatur des Kühlmediums
und der Durchflußmenge des Kühlmediums ansteigt, und die
Heizenergie vergrößert wird, wenn dieses Produkt kleiner
wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchflußmenge des Kühlmediums konstantgehalten wird und die Heizleistung nur in Abhängigkeit von der Differenz zwischen der Austrittstemperatur und der Eintrittstemperatur des Kühlmediums geregelt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß sowohl die Durchflußmenge als auch die Eintrittstemperatur des Kühlmediums konstantgehalten und die Heizleistung nur in Abhängigkeit von der Austrittstemperatur des Kühlmediums geregelt wird.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0050247
Nummer der Anmeldung

EP 81 10 7847

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
	FR - A - 841 366 (S.A. DES ETABLISSEMENTS STYLOMINE) * Zusammenfassung 3^o; Seite 1, Zeilen 38-44 * -- US - A - 2 783 975 (I.L. LANS) * Anspruch 1; Spalte 3, Zeilen 11-21 * --	1	C 23 G 5/04
A	US - A - 2 700 645 (T.J. KEARNEY)		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)
A	GB - A - 683 948 (J.L. ROBINSON)		
A	US - A - 2 722 593 (T.F. McALISTER)		C 23 G 5/04

			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
			X: von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y: von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A: technologischer Hintergrund O: mchtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument
☒ Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			&: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		26-01-1982	TORFS