(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer : **0 050 247**
B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift : **30.01.85**

(51) Int. Cl.⁴ : **C 23 G 5/04**

(21) Anmeldenummer : **81107847.6**

(22) Anmeldetag : **02.10.81**

(54) **Verfahren zur Regelung der Dampfintensität in Lösemittelanlagen.**

(30) Priorität : **18.10.80 DE 3039407**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung : **28.04.82 Patentblatt 82/17**

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung : **30.01.85 Patentblatt 85/05**

(84) Benannte Vertragsstaaten : **BE CH DE FR GB IT LI**

(56) Entgegenhaltungen :
FR-A- 841 366
GB-A- 683 948
US-A- 2 700 645
US-A- 2 722 593
US-A- 2 783 975

(73) Patentinhaber : **ROBERT BOSCH GMBH**
Postfach 50
D-7000 Stuttgart 1 (DE)

(72) Erfinder : **Schmidt, Wolfgang**
Hoferstrasse 23
D-7140 Ludwigsburg (DE)
Erfinder : **Staudinger, Franz**
Murmelstrasse 7
D-7061 Bergien-Hösslinwart (DE)

EP 0 050 247 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

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 Dampfbäder wird heute ohne eine Regelung der Dampfintensität, 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.

Die FR-A-841 366 beschreibt eine Sicherheitseinrichtung für Dampfentfettungsanlagen, die verhindern soll, daß Lösungsmitteldampf aus der Entfettungsanlage austritt. Dies geschieht durch eine elektrische oder mechanische Kopplung von Heizung und Kühlung während der Einschaltphase in dem Sinne, daß zunächst die Kühlung eingeschaltet werden muß und dann erst die Heizung eingeschaltet werden kann. Darüber hinaus soll die Heizung reduziert oder gar abgeschaltet werden, wenn die Kühlwassertemperatur steigt. Als Geber fungiert hier ein einziges thermostatisches System im Kühlkreislauf. Der Sicherheitsforderung entsprechend wird die Heizleistung lediglich über die Temperatur des Kühlmediums nach oben begrenzt. Eine Regelung der Heizleistung über die erbrachte Kühlleistung, sowohl nach oben als auch nach unten, ist dieser Druckschrift nicht zu entnehmen.

Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Verfahren mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß das Dampfniveau 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 Dampfniveaus 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 Trichlorethylen, Perchlorethylen 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 T2 minus T1 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 Lösemittel über die Leitung 7 in den Behälter 1 zurückgeführt wird.

Bringt man beispielsweise große Teile mit einer hohen Wärmekapazität in das Dampfbad ein, so wird sich zunächst das Dampfniveau 15 absinken, was zur Folge hat, daß die Temperaturdifferenz T2-T1 unter den Sollwert sinkt, wodurch das Ventil 11 solange geöffnet und die Heizleistung damit erhöht wird, bis das Dampfniveau 15 sowie die Temperaturdifferenz T2-T1 die Sollwerte wieder erreicht hat und die Energiezufuhr damit wieder gedrosselt werden kann.

Es ist schließlich auch möglich, nicht nur die Durchflußmenge, sondern auch die Eintrittstemperatur T1 des Kühlmediums bei 8 konstantzuhalten, so daß in die Regelung nur noch die Temperatur T2 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, bedingt durch meßtechnische Totzeiten in der Istwerterfassung bzw. der Istwertverarbeitung.

Ansprüche

1. Verfahren zur Regelung der Dampfintensität in Lösemittelanlagen, 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 Kühlsystem mit einem fließenden Kühlmedium angebracht ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizleistung über die erbrachte 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.

Claims

1. Process for regulating the vapour intensity

in solvent systems consisting of a vessel, in the lower part of which is located a liquid solvent, into which a heating device for evaporating the latter penetrates, and which has above the liquid solvent a vapour space in which a cooling system with a flowing cooling medium is provided at the top end of the vessel, characterised in that the heating power is regulated via the cooling power provided, by throttling the heating energy when the product of the difference between the outflow temperature and inflow temperature of the cooling medium and the flow rate of the cooling medium increases, and the heating energy is increased when this product diminishes.

2. Process according to Claim 1, characterised in that the flow rate of the cooling medium is kept constant, and the heating power is regulated solely as a function of the difference between the outflow temperature and the inflow temperature of the cooling medium.

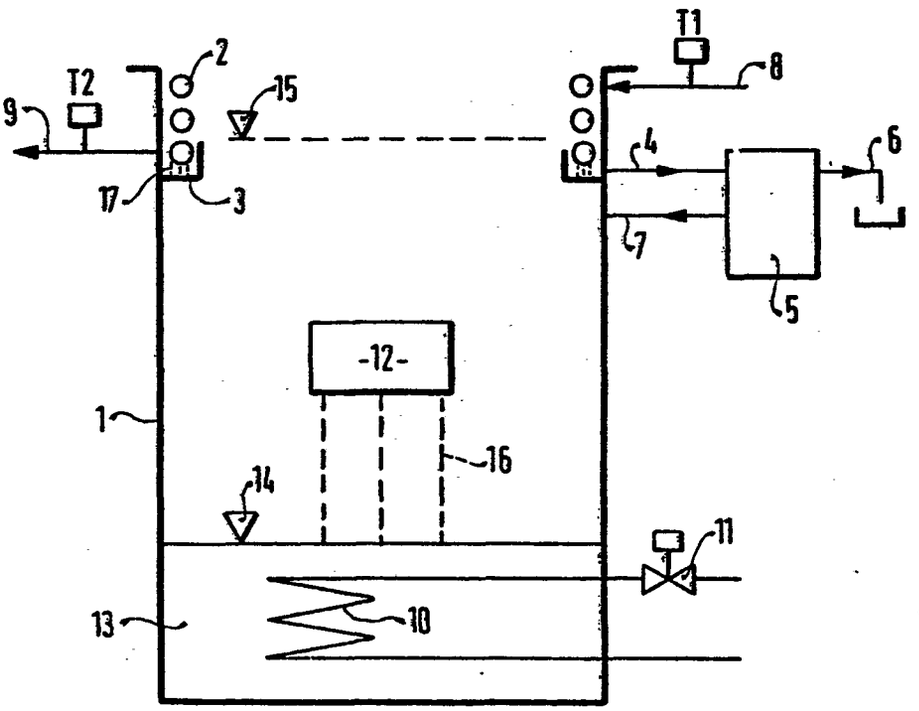
3. Process according to Claim 1 or 2, characterised in that both the flow rate and the inflow temperature of the cooling medium are kept constant, and the heating power is regulated solely as a function of the outflow temperature of the cooling medium.

Revendications

1. Procédé pour la régulation de l'intensité de vaporisation dans des installations utilisant un solvant, installation constituée d'un récipient dans la partie inférieure duquel se trouve un solvant liquide, dans lequel plonge un chauffage permettant la vaporisation de ce solvant, ce récipient comportant au-dessus du solvant liquide un espace d'évaporation à l'intérieur duquel est installé, à l'extrémité supérieure du récipient, un système de refroidissement dans lequel circule un fluide de refroidissement, procédé caractérisé en ce que la puissance de chauffe est réglée par l'intermédiaire de la puissance de refroidissement appliquée, attendu que l'énergie de chauffe est réduite lorsque le produit de la différence entre la température de sortie et la température d'entrée du fluide de refroidissement par le débit d'écoulement du fluide de refroidissement augmente, tandis que l'énergie de chauffe est augmentée lorsque ce produit diminue.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le débit d'écoulement du fluide de refroidissement est maintenu constant et que la puissance de chauffe n'est réglée qu'en fonction de la différence entre la température de sortie et la température d'entrée du fluide de refroidissement.

3. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que, aussi bien le débit d'écoulement que la température d'entrée du fluide de refroidissement, sont maintenus constants et que la puissance de chauffe n'est réglée qu'en fonction de la température de sortie du fluide de refroidissement.


T1
T2
2
15
8
9
4
6
17
3
7
5
-12-
1
16
14
11
13
10