

(19)

**Europäisches Patentamt****European Patent Office****Office européen des brevets**

(11)

Veröffentlichungsnummer: **0 087 055
B1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45)

Veröffentlichungstag der Patentschrift:
16.12.87

(21)

Anmeldenummer: **83101166.3**

(22)

Anmeldetag: **08.02.83**

(51)

Int. Cl.: **C 23 G 1/00, C 23 G 3/00,
C 23 G 5/00, C 23 G 5/02,
B 08 B 3/00, B 08 B 3/04 //
B67C1/04**

(54)

Verfahren für die Lösungsmittelbehandlung von insbesondere metallischem Behandlungsgut.

(30)

Priorität: **18.02.82 DE 3205736**

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
31.08.83 Patentblatt 83/35

(45)

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
16.12.87 Patentblatt 87/51

(64)

Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB LI SE

(56)

Entgegenhaltungen:
**AT-B-328 251
DD-A-27 987
DD-A-131 187
DE-A-2 922 213
DE-B-1 172 926
FR-A-2 146 633
US-A-3 079 286**

(73)

Patentinhaber: **Dürr GmbH, Spitalwaldstrasse 18,
D-7000 Stuttgart 40 (DE)**
Patentinhaber: **ROBERT BOSCH GMBH, Postfach
50, D-7000 Stuttgart 1 (DE)**

(72)

Erfinder: **Koblenzer, Heinz, Odenwaldstrasse 11,
D-7024 Filderstadt 4 (DE)**
Erfinder: **Staudinger, Franz, Dipl.- Ing.,
Murmelstrasse 7, D-7061 Berglen (DE)**

(74)

Vertreter: **Hoeger, Stellrecht & Partner,
Uhlandstrasse 14c, D-7000 Stuttgart 1 (DE)****EP 0 087 055 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

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur chargenweisen Reinigung von Behandlungsgut mit einem umweltbelastenden Lösungsmittel in einer verschliessbaren Behandlungskammer, bei dem das Behandlungsgut in die Behandlungskammer eingebracht, diese verschlossen und das Behandlungsgut mit dem Lösungsmittel abgespritzt wird, wobei das in die Behandlungskammer geförderte Lösungsmittel aufgefangen wird. Insbesondere betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Reinigung metallischen Behandlungsguts, vor allem aber die Entfettung von Gegenständen, die danach galvanotechnisch weiterbehandelt werden sollen.

In der Praxis ist es allgemein üblich, beim Reinigen von Behandlungsgut mit Lösungsmittel in mehreren Behandlungsstufen nach dem sogenannten Verdünnungsprinzip zu arbeiten, u.z. zumeist in mehreren Behandlungskammern, jedenfalls jedoch mit mehreren Behältern für das Lösungsmittel und mit zugeordneten Einrichtungen für die Behandlung des Behandlungsgutes durch Bespritzen. Das Lösungsmittel wird dabei über die verschiedenen Behandlungsstufen geführt und belädt sich währenddessen in zunehmendem Maß mit den vom Behandlungsgut abgelösten Substanzen, während das Behandlungsgut, im Verfahrensfließschema betrachtet, gleichsam im Gegenstrom zum Lösungsmittel geführt wird.

In der letzten Stufe wird das Behandlungsgut mit reinem oder mit dem am wenigsten verunreinigten Lösungsmittel behandelt.

Diese bekannten Verfahren sind insbesondere in apparativer Hinsicht aufwendig. Auch lässt sich mit ihnen häufig nur ein begrenzter Reinheitsgrad erreichen. Schliesslich verbleibt in den Behandlungskammern eine beachtliche Lösungsmittelkonzentration, und diese Lösungsmitteldämpfe werden beim Öffnen der Behandlungskammern frei und wirken sich umweltbelastend aus, es sei denn, man greift zu der den apparativen Aufwand noch mehr erhöhenden Maßnahme, die Lösungsmitteldämpfe mit Hilfe von Kühlfallen oder dergleichen zurückzuhalten.

Bekannt sind auch einstufige Reinigungsverfahren (sh. z. B. die DE-AS 1 172 926), bei denen das Behandlungsgut in einer Behandlungskammer mit einem flüssigen, organischen Lösungsmittel abgespritzt wird. Das verschmutzte Lösungsmittel läuft von der Behandlungskammer in einen Tank und wird dort gesammelt. In diesen Tank wird zeitweise im Zuge der Wiederaufbereitung des Lösungsmittels gewonnenes Lösungsmitteldestillat eingeleitet. Aus diesem Tank werden in der Behandlungskammer angeordnete Spritzdüsen gespeist, so dass das Behandlungsgut mit einer Mischung aus verschmutztem Lösungsmittel und Lösungsmitteldestillat gereinigt wird. Bei der Regenerierung des Lösungsmittels anfallender Lösungsmitteldampf wird zeitweise in die

Behandlungskammer eingeblasen, um am Behandlungsgut haftende, von der Spritzreinigung herrührende Öl- und Fettreste zu entfernen; mit einer solchen Kondensationsspülung im Lösungsmitteldampf erreicht man aber nur eine geringe Reinigungswirkung. Trotz des auch bei diesem bekannten Verfahren erforderlichen hohen apparativen Aufwandes erzielt man also nur eine unvollkommene Reinigung des Behandlungsguts.

Auch bei mit wässrigen Reinigungsmitteln arbeitenden Reinigungsverfahren ist es bekannt, ein- oder mehrstufig zu reinigen. So zeigt der Stand der Technik (DE-OS 29 22 213) z. B. eine Reinigungsanlage mit mehreren Behandlungskammern, in denen das Behandlungsgut nacheinander vorgereinigt, dann in zwei Stufen gereinigt und schliesslich getrocknet wird, wobei zum Zwecke der Trocknung Raumluft erwärmt und in die der Trocknung dienende Behandlungskammer eingeblasen wird. Letzteres gilt auch für ein bekanntes einstufiges, mit wässrigen Reinigungsmitteln arbeitendes Verfahren (DD-PS 27 987), bei dem zur Trocknung gleichfalls Raumluft angesaugt, erwärmt und in die Behandlungskammer eingeblasen wird, ohne dass eine Rückführung der Trocknungsluft erfolgt.

Der Erfindung lag die Aufgabe zugrunde, ein mit umweltbelastenden Lösungsmitteln arbeitendes Reinigungsverfahren zu schaffen, mit dem sich bei geringerem apparativen Aufwand als bei den geschilderten bekannten, mit umweltbelastenden Lösungsmitteln arbeitenden Verfahren ein beliebig hoher Reinheitsgrad des Behandlungsgut erreichen lässt.

Ausgehend von einem Verfahren der eingangs erwähnten Art lässt sich diese Aufgabe erfindungsgemäss dadurch lösen, dass das Behandlungsgut in einer Reinigungsphase mit reinem Lösungsmittel abgespritzt wird, dessen Menge so bemessen ist, dass in der Reinigungsphase nur das aufgefangene Lösungsmittel mittels einer Pumpe im Kreislauf führbar ist, dass das Lösungsmittel abgeführt und aufbereitet und dass nach Abschluss der Reinigungsphase das Behandlungsgut in einer Trocknungsphase mittels Warmluft getrocknet wird, welche in einem die Behandlungskammer enthaltenden Kreislauf geführt und dabei von Lösungsmitteldämpfen zumindest teilweise befreit wird, und dass nach Abschluss der Trocknungsphase die Behandlungskammer mit Raumluft gespült wird, bis die Lösungsmittelkonzentration in der Behandlungskammer unterhalb der maximalen Arbeitsplatzkonzentration liegt, ehe das Behandlungsgut der Behandlungskammer entnommen wird. Bei dem erfindungsgemässen Verfahren wird also nicht nach dem bei den vorstehend beschriebenen bekannten Verfahren erläuterten Verdünnungsprinzip gearbeitet, vielmehr wird jede Charge des Behandlungsguts mit reinem Lösungsmittel gereinigt. Erst dadurch

kann die verwendete Lösungsmittelmenge verhältnismässig klein gehalten werden, was die Voraussetzung dafür ist, technisch sinnvoll bei jedem Behandlungszyklus die gesamte Lösungsmittelmenge vollständig zu regenerieren. Nach dem Abspritzen des Behandlungsguts mit reinem Lösungsmittel sieht die Erfindung dann eine Trocknung mit im Kreislauf geführter Warmluft vor, aus der Lösungsmitteldämpfe immer wieder entfernt werden, so dass das erfindungsgemässe Verfahren nicht nur deshalb zu einer minimalen Umweltbelastung führt, weil die Trocknungsluft nicht einfach ins Freie entweicht, sondern weil am Ende der Trocknungsphase die Lösungsmitteldampfkonzentration in der Behandlungskammer relativ niedrig liegt und infolgedessen die Spülung der Behandlungskammer mit Raumluft in engen Grenzen gehalten werden kann. Das erfindungsgemässe Verfahren kombiniert also einen hohen Reinigungseffekt mit geringem apparativem und verfahrensmässigem Aufwand, wobei gleichzeitig die Umweltbelastung klein gehalten wird. Im Rahmen der Erfindung liegt es, der beschriebenen Reinigungsbehandlung eine Vorreinigung vorzuschalten, die vorzugsweise mit dem Lösungsmittel durchgeführt wird, das bei dem erfindungsgemässen Verfahren bereits als reines Lösungsmittel gearbeitet hat. Das für die Vorreinigung eingesetzte Reinigungsmittel kann anschliessend, z. B. durch Destillation, aufbereitet und wieder für das erfindungsgemässe Verfahren eingesetzt werden.

Soll ein besonders hoher Reinheitsgrad des Behandlungsguts angestrebt werden, empfiehlt es sich, das Behandlungsgut mehrfach mit reinem Lösungsmittel zu behandeln, ehe es getrocknet und mit Raumluft gespült wird.

Das erfindungsgemässe Verfahren lässt sich als Einkammervorgang gestalten, wobei die Behandlungskammer nach der Behandlung und Trocknung des Behandlungsguts mit Raumluft gespült und danach zum Beschicken mit Behandlungsgut und/ oder Entleeren geöffnet wird. Das erfindungsgemässe Verfahren lässt sich aber auch als Zweikammervorgang mit der Behandlungskammer vorgeschalteter Beschick- und Entleerkammer gestalten; hierfür empfiehlt es sich, das Behandlungsgut nach der Behandlung und Trocknung in eine mit der Behandlungskammer in Verbindung stehende Beschick- und Entleerkammer zu überführen, wozu ein zwischen den beiden Kammern vorgesehener Verschluss geöffnet wird, worauf die das getrocknete Behandlungsgut enthaltende Beschick- und Entleerkammer mit Raumluft gespült wird. Bei dem Verschluss kann es sich z. B. um einen Tür-, Schieber-, Klappen- oder Kälteverschluss handeln. Auch die Beschick- und Entleerkammer ist zweckmässigerweise verschliessbar und bleibt während der Spülung mit Raumluft geschlossen, bis der Spülvorgang beendet ist. Erst danach wird sie zum Zwecke der

Entleerung und der Neubeschickung geöffnet.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemässen Verfahrens wird die Raumluft nach dem Spülen über Aktivkohle gereinigt, sie kann aber auch unmittelbar über Dach abgeblasen werden, wenn das Verfahren in einer kleinen Anlage verwirklicht wird. Je nach den Verhältnissen und Konzentrationen kann mit oder ohne Absaugung gearbeitet werden. Auch die üblichen Kältefallen sind im Rahmen der Erfindung einsetzbar. Auch versteht es sich von selbst, dass das Lösungsmittel wiederaufbereitet wird, z. B. mit Hilfe üblicher Destillation, so dass es danach erneut als reines Lösungsmittel zur Verfügung steht.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einer Anlage, die für die Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens eingerichtet ist, ausführlicher erläutert.

In der einzigen Figur erkennt man zunächst eine Behandlungskammer 1, die über die Tür 2 verschliessbar ist. Es handelt sich um eine Anlage, die nur eine einzige Kammer 1 für das Behandlungsgut aufweist, die zugleich Behandlungskammer sowie Beschick- und Entleerkammer ist, die über die erwähnte Tür 2 also unmittelbar beschickt und nach Beendigung der Lösungsmittelbehandlung des Behandlungsgutes über die Tür 2 auch entleert wird. Die Behandlungskammer 1 besitzt einen Ablaufboden 3, über den das Lösungsmittel abgezogen werden kann. Ein Sammelraum 4 ist angeschlossen. Man erkennt einen Lösungsmittelkreis I für die Lösungsmittelbehandlung, den Trocknungskreis II und den Lösungsmittelregenerationskreis III. Im übrigen erkennt man den Spülluftweg IV. Diese Kreise I, II, III und dieser Weg IV sind mit den üblichen Aggregaten, wie Gebläse 5, Wärmetauscher 6, Filter 7, Destilliereinrichtung 8, Ventile 9 und dergleichen ausgerüstet. Im Ergebnis lässt sich ein Verfahren verwirklichen, bei dem das Behandlungsgut mit reinem Lösungsmittel behandelt wird, dessen Menge so bemessen ist, daß das Bespritzen in einem mittels Pumpe 10 verwirklichten Umlauf erfolgt. Danach wird das aufgefangene Lösungsmittel abgeführt. Das Behandlungsgut wird mit Warmluft im Trocknungskreis II getrocknet. Im Anschluß daran wird die Behandlungskammer 1 mit Raumluft über IV gespült, bis die Lösungsmittelkonzentration in der Behandlungskammer 1 unterhalb der maximalen Arbeitsplatzkonzentration liegt. Danach erst wird das behandelte Behandlungsgut entnommen und die Behandlungskammer 1 wird erneut beschickt. - Auch die Anlage ist Gegenstand der Erfindung.

Patentansprüche

1. Verfahren zur chargenweisen Reinigung von Behandlungsgut mit einem umweltbelastenden Lösungsmittel in einer verschliessbaren

Behandlungskammer, bei dem das Behandlungsgut in die Behandlungskammer eingebracht, diese verschlossen und das Behandlungsgut mit dem Lösungsmittel abgespritzt wird, wobei das in die Behandlungskammer geförderte Lösungsmittel aufgefangen wird, dadurch gekennzeichnet, dass das Behandlungsgut in einer Reinigungsphase mit reinem Lösungsmittel abgespritzt wird, dessen Menge so bemessen ist, dass in der Reinigungsphase nur das aufgefangene Lösungsmittel mittels einer Pumpe im Kreislauf führbar ist, dass das Lösungsmittel abgeführt und aufbereitet und dass nach Abschluss der Reinigungsphase das Behandlungsgut in einer Trocknungsphase mittels Warmluft getrocknet wird, welche in einem die Behandlungskammer enthaltenden Kreislauf geführt und dabei von Lösungsmitteldämpfen zumindest teilweise befreit wird, und dass nach Abschluss der Trocknungsphase die Behandlungskammer mit Raumluft gespült wird, bis die Lösungsmittelkonzentration in der Behandlungskammer unterhalb der maximalen Arbeitsplatzkonzentration liegt, ehe das Behandlungsgut der Behandlungskammer entnommen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Behandlungsgut mehrfach mit reinem Lösungsmittel behandelt wird, ehe das Behandlungsgut getrocknet und mit Raumluft gespült wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Behandlungskammer nach der Behandlung und Trocknung des Behandlungsguts mit Raumluft gespült und danach zum Beschicken mit Behandlungsgut und/oder Entleeren geöffnet wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Behandlungsgut nach der Behandlung und Trocknung in eine mit der Behandlungskammer in Verbindung stehende Beschick- und Entleerkammer überführt wird, wozu ein zwischen den beiden Kammern vorgesehener Verschluss geöffnet wird, und dass die das getrocknete Behandlungsgut enthaltende Beschick- und Entleerkammer mit Raumluft gespült wird.

5. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Raumluft nach dem Spülen über Aktivkohle gereinigt und/oder über Dach abgeblasen wird.

Claims

1. Method for cleaning batches of objects to be treated with a solvent harmful to the environment in a closable treatment chamber, with which the objects are fed into the treatment chamber, the chamber is closed and the objects to be treated are sprayed with the solvent, the solvent conveyed to the treatment chamber being collected again, characterized in that the objects

to be treated are sprayed during a cleaning phase with pure solvent in an amount proportioned such that during the cleaning phase only the collected solvent is conveyable in the circuit by means of a pump, that the solvent is drawn off and regenerated and that after completion of the cleaning phase the objects to be treated are dried during a drying phase by means of warm air guided in a circuit containing the treatment chamber and at the same time freed at least partially of solvent vapors, and that after completion of the drying phase the treatment chamber is flushed with ambient air until the concentration of solvent in the treatment chamber is below the maximum workplace concentration before the treated objects are removed from the treatment chamber.

2. Method as defined in claim 1, characterized in that the objects to be treated are treated several times with pure solvent before the objects are dried and flushed with ambient air.

3. Method as defined in claims 1 or 2, characterized in that the treatment chamber is flushed with ambient air after treatment and drying of the objects to be treated and is subsequently opened for loading with objects to be treated and/or for emptying.

4. Method as defined in claims 1 or 2, characterized in that the objects to be treated are transferred after treatment and drying to a loading and emptying chamber communicating with the treatment chamber, for which purpose a closure means provided between the two chambers is opened, and that the loading and emptying chamber containing the dried objects is flushed with ambient air.

5. Method as defined in any or several of claims 1 to 4, characterized in that the ambient air is cleaned over activated carbon subsequent to flushing and/or exhausted through the roof.

Revendications

1. Procédé pour le nettoyage par lots de matériau à traiter, au moyen d'un solvant de nature à polluer l'environnement et dans une chambre de traitement pouvant être fermée, selon lequel on introduit le matériau à traiter dans la chambre de traitement, on ferme celle-ci et on nettoie le matériau par la projection du solvant sur lui, procédé dans lequel le solvant amené dans la chambre de traitement est recueilli, caractérisé en ce que l'on nettoie le matériau par projection sur lui de solvant pur dans une phase de nettoyage, en dosant la quantité de solvant de manière que seule la quantité de solvant recueillie dans la phase de nettoyage puisse être recyclée au moyen d'une pompe, on évacue le solvant et on le prépare, qu'après la fin de la phase de nettoyage, on sèche le matériau dans une phase de séchage par de l'air chaud qui est recyclé dans un circuit contenant la chambre de traitement, l'air étant débarrassé en partie au

moins de vapeurs de solvant pendant ce recyclage, et qu'après la phase de séchage, on balaye la chambre de traitement avec de l'air ambiant, jusqu'à ce que la concentration de solvant dans la chambre de traitement soit inférieure à la concentration maximale admise à un poste de travail, avant d'enlever le matériau de la chambre de traitement.

5

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on traite le matériau à plusieurs reprises avec du solvant pur avant de le sécher et d'effectuer le balayage avec de l'air ambiant.

10

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que, après le traitement et le séchage du matériau, on balaye la chambre de traitement avec de l'air ambiant et qu'on l'ouvre ensuite pour le chargement avec du matériau à traiter et/ou pour le vidage.

15

4. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que, après le traitement et le séchage, on transfère le matériau dans une chambre de chargement et de vidage qui communique avec la chambre de traitement, en ouvrant à cet effet une fermeture prévue entre les deux chambres, et que l'on effectue le balayage avec de l'air ambiant de la chambre de chargement et de vidage contenant le matériau séché.

20

25

5. Procédé selon une ou plusieurs des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que, après le balayage, on effectue l'épuration de l'air ambiant par son passage sur du charbon actif et/ou on le rejete à l'atmosphère au-dessus des toits. Ç

30

35

40

45

50

55

60

65

5

