

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 630 992 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **94107093.0**

51 Int. Cl.⁵: **C23G 3/00, B08B 3/04**

22 Anmeldetag: **06.05.94**

30 Priorität: **28.05.93 DE 4317862**

71 Anmelder: **Aichelin Industrieofenbau
Ges.m.b.H.
Fabriksgasse 3
A-2340 Mödling/Wien (AT)**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.12.94 Patentblatt 94/52

72 Erfinder: **Neubauer, Wilhelm
Lechthalgasse 49/14
A-1235 Wien (AT)**

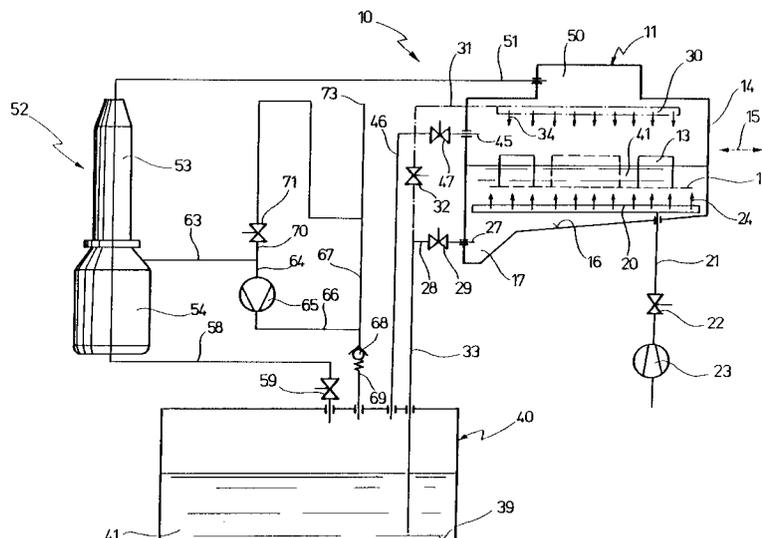
84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB IT LI NL SE

74 Vertreter: **Witte, Alexander, Dr.-Ing. et al
Witte, Weller, Gahlert & Otten
Patentanwälte
Rotebühlstrasse 121
D-70178 Stuttgart (DE)**

54 Verfahren und Vorrichtung zum Reinigen von metallischen Werkstücken.

57 Ein Verfahren und eine Vorrichtung dienen zum Behandeln von Werkstücken (13) mit einer Flüssigkeit (41), insbesondere zum Reinigen von metallischen Werkstücken für eine dem Reinigen nachfolgende Wärmebehandlung. Die Werkstücke (13) werden in einen Waschtank (11) eingefahren, und dieser wird dann luftdicht verschlossen. Im Waschtank (11)

wird ein Unterdruck erzeugt. Ferner wird eine direkte Leitungsverbindung (27, 28, 29, 33) zu einem Tank (40) hergestellt, der die Flüssigkeit (41) enthält. Zum Befüllen des Waschtanks (11) wird der Unterdruck so eingestellt, daß die Flüssigkeit (41) in den Waschtank (11) eingesaugt wird.



EP 0 630 992 A1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Behandeln von Werkstücken mit einer Flüssigkeit, insbesondere zum Reinigen von metallischen Werkstücken für eine dem Reinigen nachfolgende Wärmebehandlung.

Die Erfindung betrifft ferner eine Vorrichtung zum Behandeln von Werkstücken mit einer Flüssigkeit, insbesondere zum Reinigen von metallischen Werkstücken für eine dem Reinigen nachfolgende Wärmebehandlung, mit einer Einrichtung zum Erzeugen eines Unterdruckes in einem Waschtank und mit einer Leitungsverbindung zwischen dem Waschtank und einem die Flüssigkeit enthaltenden Tank.

Ein Verfahren und eine Vorrichtung der vorstehend genannten Art sind aus der DE-PS 41 38 400 bekannt.

Bei dem bekannten Verfahren und der bekannten Vorrichtung werden metallische Werkstücke in einem Waschtank gereinigt. Hierzu wird der Waschtank mittels einer Schwalldusche befüllt, die unterhalb des Deckels des Waschtanks angeordnet ist. Aus der Schwalldusche tritt ein druckloser Schwall von Waschflüssigkeit aus und überspült die darunter angeordneten Werkstücke. Dies geschieht so lange, bis ein gewünschter Füllstand der Flüssigkeit im Waschtank erreicht ist.

Während einem der nachfolgenden Reinigungsschritte wird der im Waschtank oberhalb der Flüssigkeit verbliebene Luftraum evakuiert, und zwar bis zu einem Unterdruck, der unterhalb des Sättigungsdampfdrucks der Flüssigkeit liegt. Auf diese Weise kann man erreichen, daß das Tauchbad bei einer Temperatur deutlich unterhalb 100 °C zum Sieden kommt und die Werkstücke durch aufsteigende Dampfblasen behandelt werden.

Bei der bekannten Vorrichtung ist zu all dem ein gewisser apparativer Aufwand erforderlich, um den Waschtank zu befüllen und danach die diversen Reinigungsschritte abzarbeiten.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung der eingangs genannten Art dahingehend weiterzubilden, daß eine apparative Vereinfachung und damit eine Kostensenkung möglich ist.

Gemäß dem eingangs genannten Verfahren wird diese Aufgabe erfindungsgemäß mit den folgenden Verfahrensschritten gelöst:

- a) Einfahren der Werkstücke in einen Waschtank;
- b) luftdichtes Verschließen des Waschtanks; und
- c) Erzeugen eines Unterdruckes im Waschtank und Herstellen einer direkten Leitungsverbindung zu einem die Flüssigkeit enthaltenden Tank, wobei der Unterdruck so eingestellt ist, daß die Flüssigkeit in den Waschtank eingesaugt wird.

Die obengenannte Aufgabe wird ferner bei einer Vorrichtung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß die Leitungsverbindung den Waschtank direkt mit dem Tank verbindet, derart, daß bei anliegendem Unterdruck im Waschtank und offener Leitungsverbindung die Flüssigkeit aus dem Tank in den Waschtank eingesaugt wird.

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird auf diese Weise vollkommen gelöst.

Die Erfindung macht sich nämlich in eleganter Weise die Tatsache zunutze, daß mittels einer Vakuumpumpe ohnehin ein beträchtlicher Unterdruck im Waschtank erzeugt werden kann. Dann kann jedoch bei evakuiertem, unbefülltem Waschtank dieser Unterdruck auch dazu verwendet werden, um die Behandlungsflüssigkeit in den Waschtank einzusaugen. Man spart daher bei einem solchen Vorgehen eine separate Pumpe zum Befüllen des Waschtanks, weil die Vakuumpumpe in der beschriebenen Weise nicht nur zum Herbeiführen eines Siedens der Behandlungsflüssigkeit deutlich unterhalb 100 °C, sondern darüber hinaus auch zum Befüllen des Waschtanks eingesetzt wird.

Es liegt auf der Hand, daß dadurch der apparative Aufwand deutlich vermindert wird. Die Technik des "Unterdruck-Kochens" kann auf diese Weise auch bei Vorrichtungen mit deutlich niedrigeren Gestehungskosten eingesetzt werden, und das erfindungsgemäße Verfahren ist somit auf wesentlich breiterer Basis einsetzbar.

Da es bei der Reinigung von metallischen Werkstücken an sich ebenfalls bekannt ist, auch zum abschließenden Trocknen der Werkstücke ein Unterdruckverfahren einzusetzen, indem die noch feuchten, jedoch warmen Werkstücke einer Unterdruck-Atmosphäre ausgesetzt werden, kann somit insgesamt die erforderliche Vakuumpumpe für insgesamt drei Funktionen eingesetzt werden, nämlich das Einsaugen der Behandlungsflüssigkeit, das Erzeugen des Unterdrucks für ein Sieden unterhalb 100 °C und schließlich auch für das Unterdruck-Trocknen.

Bei einer bevorzugten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die Flüssigkeit über einen Anschluß im Bereich eines Bodens des Waschtanks eingesaugt. Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung mündet hierzu die Leitungsverbindung im Waschtank an dessen Boden ein.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß eine weitere Kosteneinsparung möglich wird, weil eine gesonderte Dusche zum Einfüllen der Behandlungsflüssigkeit nicht mehr erforderlich ist. Vielmehr wird der ohnehin vorhandene Abfluß des Waschtanks zugleich als Zufluß eingesetzt, indem Schieber oder sonstige Ventilanordnungen mit den erforderlichen Leitungen entsprechend geschaltet werden. Der Verzicht auf eine separate Dusche ist bei manchen Anwendungen möglich, bei denen

eine anfängliche Reinigung der Werkstücke mittels eines drucklosen Schwall oder auch mittels Hochdruck-Spritzen nicht erforderlich ist.

Bei einer anderen Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die Flüssigkeit über eine Schwalldusche eingesaugt, die oberhalb der Werkstücke im Waschtank angeordnet ist. Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung mündet hierzu die Leitungsverbindung im Waschtank in einer Schwalldusche ein, die oberhalb der Werkstücke angeordnet ist.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß für zahlreiche Anwendungsfälle eine Vor-Reinigung der Werkstücke mit einer Schwalldusche vorgenommen werden kann, wie dies an sich aus der bereits eingangs erwähnten DE-PS 41 38 400 bekannt ist.

Bei einer weiteren Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird zum Erzeugen des Unterdruckes Luft aus dem Waschtank abgesaugt und über eine Kondensationseinrichtung geführt. Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist zu diesem Zweck eine Vakuuleitung an den Waschtank angeschlossen, die über eine Kondensiereinrichtung mit einer Vakuumpumpe verbunden ist.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß eine Rückgewinnung von Behandlungsflüssigkeit möglich ist, die in dampfförmigem Zustand in der abgesaugten Luft enthalten ist.

Man kann daher bei einer Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens das Kondensat in der Kondensiereinrichtung aus der abgesaugten Luft abscheiden und dann dem Tank zuführen. Hierzu ist bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung ein Kondensat-Sammelbehälter der Kondensiereinrichtung mit dem Tank verbindbar.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß die Behandlungsflüssigkeit in einem geschlossenen Kreislauf erhalten bleibt und nicht durch ständige Entnahme von Dampf eindickt.

Bei einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird der Tank beim Einsaugen der Flüssigkeit aus dem Tank in den Waschtank mit der aus der Kondensiereinrichtung austretenden Luft belüftet. Hierzu ist bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung eine Belüftungsleitung des Tanks mit dem Ausgang der Vakuumpumpe verbunden.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß die Luft oberhalb der Flüssigkeit in dem Tank stets feucht gehalten wird, und zwar mittels Dampf der Flüssigkeit selbst, so daß auch in dem Tank keine übermäßige Verdunstung der Flüssigkeit eintreten kann.

Weitere Vorteile ergeben sich aus der Beschreibung und der beigefügten Zeichnung.

Es versteht sich, daß die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen

oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Die einzige Figur zeigt ein äußerst schematisiertes Blockschaltbild einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung, wie sie auch zur Erläuterung des erfindungsgemäßen Verfahrens verwendet werden kann.

In der Figur bezeichnet 10 insgesamt eine Einrichtung zum Reinigen von metallischen Werkstücken. Es darf jedoch an dieser Stelle bemerkt werden, daß die erfindungsgemäße Einrichtung nicht auf den Einsatzfall der Reinigung metallischer Werkstücke beschränkt ist. Die Erfindung kann vielmehr auch bei zahlreichen anderen Einsatzfällen eingesetzt werden, bei denen es darum geht, Werkstücke mit einer Flüssigkeit zu behandeln.

Weitere Einzelheiten hierzu finden sich in der bereits erwähnten DE-PS 41 38 400, deren Offenbarungsgehalt durch diese Bezugnahme auch zum Offenbarungsgehalt der vorliegenden Anmeldung gemacht wird.

Die Einrichtung 10 umfaßt einen Waschtank 11, der im dargestellten Ausführungsbeispiel von horizontaler Bauart ist.

Im Waschtank 11 befindet sich ein Halter 12 für Werkstücke 13. Eine Tür 14 ist bei der horizontalen Bauweise des Waschtanks 11 an der Seite angeordnet, so daß die Werkstücke 13 durch die Tür 14 geladen und entladen werden können, wie mit einem Doppelpfeil 15 angedeutet.

Ein Boden 16 des Waschtanks 11 ist leicht geneigt ausgebildet und geht an seiner tiefsten Stelle in einen schematisch angedeuteten Trog 17 über, um die Entleerung des Waschtanks 11 zu erleichtern.

Am Boden des Waschtanks 11 befindet sich ein Hohlkörper 20, der über eine Druckleitung 21 und ein Ventil 22 mit einem Gebläse 23 verbunden ist. Der Hohlkörper 20 ist mit zahlreichen kleinen Bohrungen versehen. Wenn das Gebläse 23 in Betrieb gesetzt wird, treten Luftblasen aus dem Hohlkörper 20 aus, wie mit Pfeilen 24 angedeutet. Die Luftblasen steigen im Waschtank 11 nach oben und umspülen die Werkstücke 13. Dabei werden daran anhaftende Schmutzpartikel und dergleichen von den Luftblasen mitgenommen.

Das Einblasen von Luft ist an sich bekannt und wird in der Fachwelt mit dem Begriff "Flotation" bezeichnet.

Über einen Anschluß 27 im Trog 17 ist eine Leitung 28 an den Waschtank 11 angeschlossen. In die Leitung 28 ist ein Ventil 29 eingeschaltet.

Im oberen Teil des Waschtanks 11 befindet sich eine Schwalldusche 30, die an eine Leitung 31 angeschlossen ist. In die Leitung 31 ist ein Ventil

32 geschaltet. Die Leitungen 28 und 31 treffen sich in einer gemeinsamen Leitung 33. Bei Betrieb der Schwalldusche 30 tritt aus dieser ein druckloser Flüssigkeitsschwall aus, wie in der Figur mit Pfeilen 34 angedeutet.

Die gemeinsame Leitung 33 ist bis in die Nähe eines Bodens 39 eines Tanks 40 geführt, in dem sich eine Behandlungsflüssigkeit 41 befindet.

Im Waschtank 11 ist ferner in mittlerer Höhe noch ein Überlauf 45 vorgesehen, der an eine Leitung 46 angeschlossen ist. In die Leitung 46 ist ein Ventil 47 eingeschaltet. Die Leitung 46 führt ebenfalls zum Tank 40.

Der Waschtank 11 ist an seiner Oberseite in Form einer Haube 50 ausgebildet. In die Haube 50 mündet eine Leitung 51. Die Leitung 51 ist mit einer Kondensiereinrichtung 52 verbunden, und zwar mit einem Kondensator 53, der seinerseits an einen Sammelbehälter 54 für das Kondensat angeschlossen ist.

Vom Sammelbehälter 54 führt eine Leitung 58 über ein Ventil 59 ebenfalls zum Tank 40. Vom Kondensator 53 führt eine Leitung 63 zu einem Verzweigungspunkt, von dem eine Leitung 64 zu einem Saugeingang einer Vakuumpumpe 65 geschaltet ist. Der Druckausgang der Vakuumpumpe 65 ist über eine Leitung 66 an eine Leitung 67 angeschlossen. Die Leitung 67 führt einerseits über ein Rückschlagventil 68 und eine Leitung 69 zum Tank 40 und andererseits zu einem Auspuff 73.

Die Wirkungsweise der Einrichtung 10 ist wie folgt:

Zum Einleiten eines Waschvorganges wird zunächst der Waschtank 11 über die Tür 14 mit Werkstücken 13 beladen. Die Tür 14 wird anschließend druckdicht verschlossen.

Mittels einer nicht dargestellten elektronischen Steuerung werden nun die fernsteuerbaren Ventile betätigt, die üblicherweise als Magnetventile ausgebildet sind.

Zum Befüllen des Waschtanks 11 werden die Ventile 22, 47, 59 und 71 geschlossen und Ventil 29 geöffnet. Alternativ oder zusätzlich zu dem Ventil 29 kann auch das in der strichpunktiert eingetragenen Leitung 31 angeordnete Ventil 32 geöffnet werden.

Wird nun die Vakuumpumpe 65 eingeschaltet, so saugt sie Luft aus dem Innenraum des Waschtanks 11 an. Dies geschieht über die Leitung 51, den Kondensator 53 und die Leitungen 63 und 64. Soweit sich in der angesaugten Luft noch Flüssigkeitsreste in dampfförmigem Zustand befinden, werden diese im Kondensator 53 abgeschieden und in den Sammelbehälter 54 überführt. Nach Ende des Befüllungsvorganges bzw. nach dem Unterdruck-Kochen und erfolgtem atmosphärischem Druckausgleich wird das Kondensat über die Leitung 58 und das Ventil 59 in den Tank 40 zurück-

geführt werden.

Die Ausgangsluft der Vakuumpumpe 65 gelangt über die Leitungen 66 und 67 zum Auspuff 73. Am Einmündungspunkt der Leitung 66 in die Leitung 67 und damit am Eingang des Rückschlagventils 68 steht somit gesättigte Luft an.

Infolge des Unterdrucks, der sich im Waschtank 11 ausbildet, wird nun bei geöffnetem Ventil 29 Flüssigkeit 41 aus dem Tank 40 abgesaugt. Die Flüssigkeit fließt durch die Leitung 33, die Leitung 28 und das Ventil 29 zum Anschluß 27 und strömt dort im Bereich des Troges 17 in den Waschtank 11 ein. Bei andauernd anliegendem Unterdruck im Waschtank 11 wird immer mehr Flüssigkeit 41 in den Waschtank 11 eingesaugt, bis sich ein vorbestimmtes Flüssigkeitsniveau einstellt.

Infolge der Absaugung von Flüssigkeit 41 aus dem Tank 40 ist es erforderlich, diesen zu belüften. Dies geschieht über die Leitung 69 und das Rückschlagventil 68. Da am Eingang des Rückschlagventils 68 gesättigte Luft anliegt, wird der Tank 40 somit durch gesättigte Luft belüftet, und es kann nicht zu unkontrollierter Verdampfung im Tank 40 kommen.

Sobald der gewünschte Füllstand im Waschtank 11 erreicht ist, wird über einen (nicht dargestellten) Sensor der Befüllungsvorgang abgebrochen, indem die Vakuumpumpe 65 ausgeschaltet und gleichzeitig das Ventil 29 versperrt wird.

Es versteht sich dabei, daß der Befüllungsvorgang alternativ oder zusätzlich auch über das Ventil 32, die Leitung 31 und die Schwalldusche 30 vorgenommen werden kann. Dann wird die Flüssigkeit 41 in den Waschtank 11 über die Schwalldusche 30 eingesaugt, wobei die Flüssigkeit 41 aus der Schwalldusche 30 in Form eines drucklosen Schwall (Pfeile 34) austritt und die Werkstücke 13 beim Befüllen des Waschtanks 11 überspült.

Bevorzugt ist, den Waschtank 11 bis zu einem Niveau oberhalb des Überlaufes 45 zu befüllen.

In einem nächsten Schritt der Flotation werden nun die Ventile 29, 32 und 47 geschlossen und die Ventile 22, 59 und 71 geöffnet. Bei ausgeschalteter Vakuumpumpe 65 wird nun das Gebläse 23 eingeschaltet.

Das Gebläse 23 erzeugt einen Gasdruck im Hohlkörper 20, so daß Luftblasen von unten im Waschtank 11 in der Flüssigkeit 41 aufsteigen und die Werkstücke 13 umspülen. Die in den Waschtank 11 eingeblasene Luft wird in diesem Fall über die Leitung 51 abgeführt. Von der Leitung 51 gelangt die Luft über den Kondensator 53, die Leitung 63, die Leitung 70 und das geöffnete Ventil 71 zum Auspuff 73. Auch in diesem Falle wird abgeschiedenes Kondensat über den Sammelbehälter 54, die Leitung 58 und das Ventil 59 zum Tank 40 zurück-

Durch die vorstehend beschriebenen Maßnahmen haben sich Schmutzpartikel von den Werkstücken 13 gelöst. Hierzu gehören auch Öle und Fette, die sich aufgrund ihres geringen spezifischen Gewichtes an der Oberfläche der Flüssigkeit 41 ablagern. 5

Nach Beendigung der Flotation wird das Gebläse 23 abgeschaltet, und es werden zunächst sämtliche Ventile geschlossen. Durch Öffnen des Ventils 47 wird nun der Überlauf 45 aktiviert, so daß der Flüssigkeitsspiegel im Waschtank 11 absinkt, bis er auf die Höhe des Überlaufes 45 gelangt. Auf diese Weise können die an der Oberfläche der Flüssigkeit 41 schwimmenden Fett- und Ölbestandteile mittels des Überlaufes 45 abgskimmt werden. 10 15

Für den Schritt des Unterdruck-Kochens wird der Flüssigkeitsspiegel zweckmäßigerweise kurz unterhalb des Überlaufes 45 eingestellt. Dies kann zum Beispiel durch kurzzeitiges Öffnen des Ventils 29 bewirkt werden. 20

Es werden nun sämtliche Ventile geschlossen und die Vakuumpumpe 65 eingeschaltet. Die Vakuumpumpe 65 erzeugt im Luftraum oberhalb der Flüssigkeit 41 im Waschtank 11 einen Unterdruck, der so eingestellt wird, daß die Flüssigkeit 41 bereits bei einer Temperatur von beispielsweise 70 °C siedet. Dieses "Unterdruck-Kochen" führt infolge der aufsteigenden Dampfblasen zu einer Reinigung der Werkstücke 13. Auch bei diesem Verfahrensschritt wird das Kondensat in der bereits mehrfach beschriebenen Weise aus dem abgesaugten Dampf abgeschieden und nach Erreichen des atmosphärischen Druckausgleiches in den Tank 40 zurückgeführt. 25 30 35

Um den Waschtank 11 schließlich zu entleeren, werden die Ventile 29 und 59 geöffnet und alle anderen Ventile geschlossen. Auf diese Weise fließt die Flüssigkeit 41 aus dem Waschtank 11 über den Anschluß 27, das Ventil 29 und die Leitungen 28 und 33 in den Tank 40 zurück. Die im Tank 40 dabei verdrängte Luft wird über das Ventil 59, die Leitung 58, die Kondensiereinrichtung 52 und die Leitung 51 in den Innenraum des Waschtanks 11 geleitet. Auf diese Weise entsteht ein vollkommener Ausgleich an Flüssigkeit 41 und Luft zwischen Waschtank 11 und Tank 40. 40 45

Patentansprüche

1. Verfahren zum Behandeln von Werkstücken (13) mit einer Flüssigkeit (41), insbesondere zum Reinigen von metallischen Werkstücken für eine dem Reinigen nachfolgende Wärmebehandlung, mit den Verfahrensschritten: 50 55
 - a) Einfahren der Werkstücke (13) in einen Waschtank (11);

b) luftdichtes Verschließen des Waschtanks (11) und

c) Erzeugen eines Unterdruckes im Waschtank (11) und Herstellen einer direkten Leitungsverbindung (27, 28, 29, 33; 30, 31, 32) zu einem die Flüssigkeit (41) enthaltenden Tank (40), wobei der Unterdruck so eingestellt ist, daß die Flüssigkeit (41) in den Waschtank (11) eingesaugt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Flüssigkeit (41) über einen Anschluß (27) im Bereich eines Bodens (16) des Waschtanks (11) eingesaugt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Flüssigkeit (41) über eine Schwalldusche (31) eingesaugt wird, die oberhalb der Werkstücke (13) im Waschtank (11) angeordnet ist.
4. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß zum Erzeugen des Unterdruckes Luft aus dem Waschtank (11) abgesaugt und über eine Kondensiereinrichtung (52) geführt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß in der Kondensiereinrichtung (52) Kondensat aus der abgesaugten Luft abgeschieden und das Kondensat dem Tank (40) zugeführt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Tank (40) beim Einsaugen der Flüssigkeit (41) aus dem Tank (40) in den Waschtank (11) mit der aus der Kondensiereinrichtung (52) austretenden Luft belüftet wird.
7. Vorrichtung zum Behandeln von Werkstücken (13) mit einer Flüssigkeit (41), insbesondere zum Reinigen von metallischen Werkstücken für eine dem Reinigen nachfolgende Wärmebehandlung, mit einer Einrichtung zum Erzeugen eines Unterdruckes in einem Waschtank (11) und mit einer Leitungsverbindung (27, 28, 29, 33; 30, 31, 32) zwischen dem Waschtank (11) und einem die Flüssigkeit (41) enthaltenden Tank (40), dadurch gekennzeichnet, daß die Leitungsverbindung (27, 28, 29, 33; 30, 31, 32) den Waschtank (11) direkt mit dem Tank (40) verbindet, derart, daß bei anliegendem Unterdruck im Waschtank (11) und offener Leitungsverbindung (27, 28, 29, 33; 30, 31, 32) die Flüssigkeit (41) aus dem Tank (40) in den Waschtank (11) eingesaugt wird.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitungsverbindung (27, 28, 39, 33) im Waschtank (11) an dessen Boden (16) einmündet. 5
9. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitungsverbindung (30, 31, 32, 33) im Waschtank (11) in einer Schwalldusche (30) einmündet, die oberhalb der Werkstücke (13) angeordnet ist. 10
10. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß eine Vakuumleitung (51) an den Waschtank (11) angeschlossen ist, die über eine Kondensiereinrichtung (52) mit einer Vakuumpumpe (65) verbunden ist. 15
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß ein Kondensat-Sammelbehälter (54) der Kondensiereinrichtung (52) mit dem Tank (40) verbindbar ist. 20
12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß eine Belüftungsleitung (69) des Tanks (40) mit dem Ausgang der Vakuumpumpe (65) verbunden ist. 25

30

35

40

45

50

55

6



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 10 7093

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
X	WO-A-93 08933 (GRAY D.) * Seite 13, Zeile 5 - Seite 14, Zeile 18; Ansprüche 1,8,15; Abbildung 2 * ---	1,2,7,8	C23G3/00 B08B3/04
X	US-A-5 045 117 (WITHERELL D. R.) * Spalte 5, Zeile 4-59; Abbildung 1 * ---	1,7	
X	GB-A-1 135 181 (EYLES I. F.) * Ansprüche 1,5,6; Abbildungen 1,2 * ---	1,3-5,7, 9	
X	EP-A-0 381 887 (TIYODA SEISAKUSHO KK) * Spalte 7, Zeile 1-36; Ansprüche 1,2,10; Abbildungen 2,3 * ---	1,3-5,7, 9	
A	EP-A-0 476 235 (HÖCK J.) ---		
A,D	DE-C-41 38 400 (AICHELIN GMBH) ---		
P,X	EP-A-0 581 113 (S.V.E.D.A. SOCIETA VENETA DEPURATORI E AFFINI) * Ansprüche 1,4; Abbildung 1 * -----	1,7	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5) C23G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	6. September 1994	Torfs, F	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer		nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund		L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	
O : mündliche Offenbarung		
P : Zwischenliteratur		* : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes	
		Dokument	

EPO FORM 1503 (01.92) (P04028)