



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**17.05.2017 Patentblatt 2017/20**

(51) Int Cl.:  
**C23G 3/00 (2006.01)**  
**C23C 22/00 (2006.01)**  
**C23G 3/04 (2006.01)**  
**B05B 13/02 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **15194329.7**

(22) Anmeldetag: **12.11.2015**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**MA MD**

(72) Erfinder: **Siedentop, Friedrich-Werner**  
**38114 Braunschweig (DE)**

(74) Vertreter: **Hansen, Jochen**  
**Hansen und Heeschen**  
**Patentanwälte**  
**Eisenbahnstrasse 5**  
**21680 Stade (DE)**

(71) Anmelder: **Siedentop GmbH**  
**38120 Braunschweig (DE)**

(54) **BEIZVERFAHREN UND BEIZANLAGE**

(57) Die Erfindung betrifft ein Beizverfahren zum Beizen von länglichen Gegenständen, wie Rohren, Stäben und Stangen aus Stahl oder Edelstahl im Chargenbetrieb mit einem Beizmittel in einer Beizkabine, wobei das Beizmittel über eine Düsenanordnung auf die Gegenstände in der Beizkabine aufgebracht wird, wobei die Schritte, Beladen der zur Aufnahme der zu beizenden, länglichen Gegenstände in einer entlang einer Längsachse langgestreckt ausgebildeten Beizkabine oder einem zweiten Kabinenteil in einer Ladeposition, bei der die langgestreckte Beizkabine oder der zweite Kabinenteil mit der Längsachse horizontal positioniert ist, Verschwenken der mit den zu beizenden, länglichen Gegenständen beladenen Beizkabine oder zweiten Kabinenteil in eine Beizposition, bei der die langgestreckte Beizkabine mit der Längsachse im Wesentlichen parallel zu einer Vertikalachse positioniert ist, Beizen der zu beizenden, länglichen Gegenständen in der Beizkabine durch Beaufschlagen der Düsenanordnung mit dem Beizmittel, wobei das Beizmittel von oben auf und zwischen die zu beizenden, länglichen Gegenstände gelangt und Schwerkraft bedingt über deren gesamte Länge nach unten absinkt, Rückschwenken der mit den gebeizten, länglichen Gegenständen beladenen Beizkabine oder des zweiten Kabinenteils von der Beizposition in die Ladeposition und Entladen die gebeizten, länglichen Gegenstände aus der in der Ladeposition befindlichen Beizkabine oder dem zweiten Kabinenteil.

Ferner betrifft die Erfindung eine Beizanlage zum Beizen von länglichen Gegenständen, wie Rohren, Stäben und Stangen aus Stahl oder Edelstahl im Chargenbetrieb mit einem Beizmittel, aufweisend, eine Beizkabine zur chargenweise Aufnahme der zu beizenden Ge-

genstände, einen Beizmitteltank für das Beizmittel und eine Düsenanordnung in der Beizkabine, die vom Beizmitteltank mit Beizmittel beaufschlagbar ist, wobei die Beizkabine zur Aufnahme der zu beizenden, länglichen Gegenstände in einer Längsachse langgestreckt ausgebildet ist und eine Schwenkeinrichtung aufweist, mit der die Beizkabine von einer Ladeposition, bei der die langgestreckte Beizkabine mit ihrer Längsachse horizontal positioniert ist, in eine Beizposition, bei der die langgestreckte Beizkabine mit ihrer Längsachse im Wesentlichen parallel zu einer Vertikalachse positioniert ist, verschwenkbar ausgebildet ist.

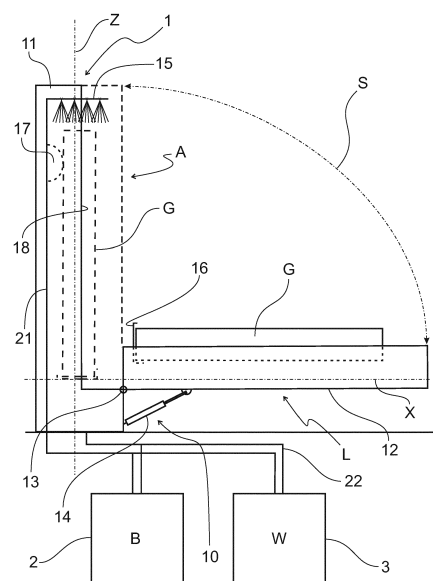


Fig. 1

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Beizverfahren zum Beizen von länglichen Gegenständen, wie Rohren, Stäben und Stangen aus Stahl oder Edelstahl im Chargenbetrieb mit einem Beizmittel in einer Beizkabine, wobei das Beizmittel über eine Düsenanordnung auf die Gegenstände in der Beizkabine aufgebracht wird. Ferner betrifft die Erfindung eine Beizanlage zum Beizen von länglichen Gegenständen, wie Rohren, Stäben und Stangen aus Stahl oder Edelstahl im Chargenbetrieb mit einem Beizmittel, aufweisend eine Beizkabine zur chargenweise Aufnahme der zu beizenden Gegenstände, einen Beizmitteltank für das Beizmittel und eine Düsenanordnung in der Beizkabine, die vom Beizmitteltank mit Beizmittel beaufschlagbar ist.

[0002] Verfahren und Anlagen zur Oberflächenbehandlung von Metallen sind in unterschiedlichster Ausgestaltung im Stand der Technik bekannt. Bei der Verarbeitung von Metallen, insbesondere von Edelmetallen, wird auf dessen Oberfläche häufig eine Metalloxidschicht oder Zunderschicht gebildet, die sowohl das Aussehen wie auch die mögliche Weiterverarbeitung des Materials beeinträchtigt. Bei rostfreiem Stahl haftet diese unerwünschte Schicht sehr fest auf der Oberfläche, so dass aggressive Säuren zum Beizen Verwendung finden. Eine übliche Beizsäuremischung ist Salpetersäure und Flusssäure, die in wässriger Lösung verwendet wird.

[0003] Im Stand der Technik ist das manuelle Sprühen bekannt, bei dem das Beizmittel mit einer Sprühlanze von Hand aufgetragen wird. Die Beize ist dabei viskos eingestellt und haftet gut auf der Metalloberfläche. Nach einer Einwirkzeit von  $\frac{1}{2}$  bis 2 Stunden wird die Beize dann mit Wasser abgewaschen. Bei dieser Arbeitsweise entstehen unmittelbar nitrose Gase aus der Salpetersäure und Fluorgase aus der Flusssäure, die wegen ihrer gesundheitsschädlichen Wirkungen abgesaugt werden müssen. Um die umweltschädliche Wirkung zu begrenzen, muss die Abluft mit einem Abluftwäscher gereinigt werden, wobei etwa 50 % der nitrosen Gase und 98 % der Fluorgase ausgewaschen werden. Der Beizer muss beim Versprühen und Abwaschen der Beize geeignete Schutzkleidung mit Atemschutz tragen, da am Arbeitsplatz entsprechende Grenzwerte überschritten werden.

[0004] Außerdem sind Tauchbeizverfahren bekannt, bei denen der zu beizende Gegenstand durch ein in einem Beizbecken aufgenommenes Beizmittel geführt wird. Bei der Verwendung der üblichen Beizsäuremischung entstehen ebenfalls nitrose Gase und Fluorgase. Eine Randabsaugung an den Beizbecken ist daher ebenfalls erforderlich. Um das unkontrollierte Austreten von Gasen aus dem Tauchbecken zu verringern, ist aus der DE 26 08 550 C2 bekannt, die Tauchbecken durch planenartige Abdeckungen abzudecken. Gleichwohl entsteht giftige Abluft, die nötigenfalls auch über einen Abluftwäscher zu reinigen ist und zudem sind in den Tauchbecken große Mengen Beizmittel vorzuhalten.

[0005] Ferner ist das sog. Autoklavbeizen bekannt, bei dem die Beizware in ein leeres luftdicht abschließbares Becken gelegt und mit Beize geflutet wird. Die dabei aus dem Becken verdrängte Luft muss ebenfalls über Abluftwäscher gereinigt werden. Nach Ablauf der Beizzeit wird die Beize wieder zurück in den Beizvorrattank gepumpt, nachteilig ist dabei, dass ein großes Volumen Beizflüssigkeit bewegt werden muss.

[0006] Ferner sind Spritzbeizverfahren bekannt, bei denen die Beizlösung über Düsen fein dosiert auf das zu behandelnde Werkstück aufgesprüht wird. Dieses Verfahren wird, wie DE 198 42 971 A1 beschreibt, zum Beizen von ebenflächigen, insbesondere bandförmigen Behandlungsgut eingesetzt. Das Beizmittel kann im Kreislauf geführt werden, so dass im Spritzbereich gesammeltes Beizmittel wiederum über die Düsen versprüht wird. Gleichwohl müssen entstehende Gase abgesaugt und, bei Verwendung von Salpetersäure haltigen Beizen, über einen Abluftwäscher gereinigt werden.

[0007] Um die zunehmend schärfer werdenden Arbeitsschutz- und Umweltschutzbestimmungen einzuhalten, werden daher Beizanlagen häufig in luftdicht abgeschlossenen Beizkabinen verwendet. Die EP 0 949 355 A1 schlägt eine eingehaute, bei permanentem Unterdruck arbeitende Beizanlage vor, die mit einer Luftzuführung und einer Absaugung arbeitet. Ferner ist aus der DE 36 35 525 C3 eine abgeschlossene Anlage zum Beizen von Werkstücken bekannt, bei der eine unter Unterdruck gehaltene, luftdicht abgeschlossene Kabine die Behandlungsstationen der Beizanlage enthalten.

[0008] In der DE 41 17 760 C1 wird ein Endlos-Produkt, wie Rohre, Drähte, Bänder in einem Behandlungsbad kontinuierlich im Tauchverfahren mit einem Beizmittel behandelt. Dabei ist eine Absaugung vorgesehen, die durch Ausbildung eines geringfügigen Unterdrucks die unerwünschte Freigabe von giftigen Dämpfen verhindert. Die Abluftführung muss zur Einhaltung von Umweltschutzvorgaben mit aufwendigen Filteranlagen ausgestattet sein.

[0009] Ferner ist aus der EP 1 477 583 B1 eine Anlage zum Beizen von Gegenständen in einer Beizkabine bekannt, bei der die Beize auf die zu beizenden Gegenstände mit einer Düse aufgesprüht wird, wobei mit Salpetersäure freiem Beizmittel gearbeitet wird. Nach dem Beizen sind mehrere Spülgänge mit immer reinerem Spülwasser vorgesehen, so dass die gebeizten Gegenstände nach dem Beizvorgang ohne weitere Bearbeitung und im Wesentlichen ohne Abgabe von Schadstoffen entnommen werden können. Bei diesem Spülverfahren reichen geringe Beizmittelmengen von unter 900 Litern aus, so dass deren Betrieb unter geringeren Auflagen und Sicherheitsvorschriften möglich ist.

[0010] Nachteilig an diesem Sprüh- oder Spülverfahren ist, dass langgestreckte Gegenstände, insbesondere Rohre bisher nicht mit diesem automatisierten Verfahren bearbeitet werden können.

[0011] Aufgabe der Erfindung ist es daher, das letztgenannte Sprühbeizverfahren unter Beibehaltung seiner

Anwendungsvorteile so auszubilden, dass langgestreckte Gegenstände, wie Rohre, Stäbe oder Stangen bevorzugt auch in üblicher, gebündelter Form chargenweise automatisiert gebeizt werden können.

**[0012]** Gelöst wird diese Aufgabe mit einem Beizverfahren gemäß Anspruch 1 und einer Beizanlage gemäß Anspruch 7 oder 9.

**[0013]** Durch das im Wesentlichen vertikale Aufstellen der länglichen Gegenstände in einer Beizkabine können diese länglichen Gegenstände von der mit dem Beizmittel beaufschlagten Düsenanordnung von oben besprüht werden, wobei das Beizmittel entlang der länglichen Gegenstände Schwerkraft bedingt über deren gesamte Länge nach unten absinkt. Bei einem in die Beizkabine eingestellten Rohrbündel werden somit nicht nur die im Bündel außen liegenden Rohroberflächen, sondern auch von oben die Rohrinneisen sowie die sich bei einem Bündel ergebenden Hohlräume mit dem Beizmittel beaufschlagt. Da in der Fertigung und Lagerhaltung derartige längliche Gegenstände meist liegend in länglicher Position gehandhabt werden, ist die Beizkabine so ausgebildet, dass zumindest ein Kabinenteil oder die gesamte Beizkabine zunächst in einer flach liegenden Ladeposition zur Verfügung gestellt wird. In dieser Position werden die länglichen zu beizenden Gegenstände mit entsprechenden Handhabungsgeräten, beispielsweise einem Gabelstapler oder einem Kran eingeladen und anschließend in ihre Beizposition verschwenkt. Je nach Ausführung der Beizkabine schließt sich die Beizkabine beim Hochschwenken des schwenkbaren Beizkabinenteils oder wird durch eine entsprechende Ladeluke in Ladeposition verschlossen und dann als vollständige Beizkabine in die vertikal orientierte Beizposition geschwenkt.

**[0014]** Das Verfahren wird dadurch weiter ausgebildet, dass vor dem Beizen in der Beizposition ein Entfetten durch Beaufschlagen der Düsenanordnung mit einem Entfettungsmittel durchgeführt wird. Somit kann eine etwaig erforderliche Entfettung durch entsprechende Entfettungsmittel, beispielsweise basische Laugen, Seifenlösungen etc. in einem Arbeitsgang unmittelbar vor dem Beizen oder auch als einzelner Arbeitsgang durchgeführt werden.

**[0015]** Wenn nach dem Beizen in der Beizposition ein Passivieren durch Beaufschlagen der Düsenanordnung mit einem Passivierungsmittel durchgeführt wird, kann die Oberfläche der gerade gebeizten Charge passiviert werden. Eine gesonderte Handhabung zwischen dem Beizen und dem Passivieren entfällt damit, so dass negative Beeinträchtigungen der Oberflächengüte und Versiegelung, beispielsweise durch Berühren der Edelstahloberfläche durch einen Bearbeiter nicht möglich sind.

**[0016]** Um etwaig anhaftende Reste von Beizmittel und/oder Passivierungsmittel abzuspolen, werden nach dem Beizen oder Passivieren die länglichen Gegenstände mit Wasser gespült. Bei diesem Vorgang wird durch den in dem Gasraum der Beizkabine entstehenden Sprühnebel die aus dem Beizmittel entstandenen Gase

gebunden und in Form von Aerosolen abgereinigt, wie dies in der EP 1 477 583 B1 beschrieben ist.

**[0017]** Zur Vermeidung von Wasserflecken auf den Oberflächen der veredelten Gegenstände und allgemein zur Vermeidung eines zu hohen Feuchtigkeitseintrages in den weiteren Produktionsablauf für die länglichen Gegenstände, werden nach dem Spülen die länglichen Gegenstände mit Warmluft getrocknet. Damit wird erreicht, dass trockene Rohre, Stäbe und Stangen aus der Beizkabine entnommen werden können.

**[0018]** Wenn die länglichen Gegenstände in der Beizposition beim Entfetten, Beizen, Passivieren, Spülen und/oder Trocknen bewegt werden, werden die im Bündel in der Beizposition aufrecht stehenden länglichen Gegenstände untereinander leicht hin- und her bewegt, so dass sich die entsprechenden Flüssigkeiten auch an den Berührungslinien und -flächen der gebündelten länglichen Gegenstände verteilen und somit sämtliche Oberflächen von den Flüssigkeiten erreicht werden. Ferner können auch nach dem jeweiligen Vorgang die Flüssigkeiten leichter abtropfen.

**[0019]** Vorrichtungsgemäß wird die Beizanlage dadurch weitergebildet, dass bei der Ausführung einer insgesamt schwenkbaren Beizkabine die Beizkabine eine in der Ladeposition offenbare Ladetür hat, wobei die Ladetür Dichtmittel aufweist, die die Beizkabine gas- und flüssigkeitsdicht abschließen.

**[0020]** Entsprechend sollte bei einer Ausführung mit zweiteiliger Beizkabine zwischen ersten und zweiten Kabinenteil Dichtmittel vorgesehen sein, die die Beizkabine gas- und flüssigkeitsdicht abschließen. Damit wird erreicht, dass der Gasraum in der Beizkabine hermetisch von der Umwelt abgeteilt ist und insbesondere beim Beizen auftretende Gase nicht unkontrolliert an die Umgebung abgegeben werden können. Bevorzugt sind das Dichtmittel säurefeste Gummidichtungen, insbesondere Mehrkammerdichtungen.

**[0021]** Dadurch, dass die Schwenkeinrichtung eine horizontale und zur Längsachse senkrechte Schwenkachse am in Beizposition unteren Ende der Beizkabine hat, wobei zum Verschwenken ein Schwenkbetätigungsmittel, beispielsweise ein Seilzug oder ein Hydraulikzylinder vorgesehen ist, kann der Schwenkvorgang technisch einfach und sicher durchgeführt werden. Der Beizkabine zuzuführende Flüssigkeiten sowie etwaige Gaspendelleitungen können dabei gedichtet über die Schwenkachse selbst oder über nahe der Schwenkachse angesetzte flexible Schläuche angeschlossen werden. Alternativ kann bei einer zweiteiligen Ausgestaltung der Beizkabine die Verrohrung und Zuführung von Beizmitteln zur Düsenanordnung etc. in dem feststehenden, vertikal angeordneten ersten Kabinenteil vorgesehen sein. In dieser Ausgestaltung wäre dann eine verschwenkbare Flüssigkeitszufuhr entbehrlich, was die dauerhafte Dichtigkeit der Zuführungen begünstigt und den konstruktiv technischen Aufwand verringert.

**[0022]** Um ein Aufsprühen des jeweiligen Wirkmittels von oben auf die in Beizposition vertikal stehenden läng-

lichen Gegenstände zu erreichen, ist die Düsenanordnung im in Beizposition oberen Ende der Beizkabine angeordnet.

**[0023]** Wenn in der Beizkabine eine Halterung für die zu beizenden, länglichen Gegenstände vorgesehen ist, werden die in der Beizkabine eingelegten, zu beizenden länglichen Gegenstände sicher in der optimalen, mittigen Position in der Beizkabine, insbesondere in Beizposition in vertikaler Ausrichtung gehalten. Ferner ist es auch denkbar, dass die Beizkabine bei einer Ausführung gemäß Anspruch 7 lediglich eine Ladetür an einer Stirnseite aufweist, durch die dann das zu beizende Bündel von länglichen Gegenständen in den Beizraum eingeschoben wird, wobei eine verschiebbare Halterung diesen Vorgang erleichtern würde.

**[0024]** Dadurch, dass in der Beizkabine ein Bewegungsmittel zum Bewegen der darin in Beizposition stehenden, zu beizenden, länglichen Gegenstände vorgesehen ist, können die in Beizposition vertikal aufrecht stehenden, länglichen Gegenstände während der Behandlung bewegt werden, um deren Oberflächen vollständig mit dem Bearbeitungsmittel benetzen zu können. Durch das Bewegen verschieben sich die Berührungslinien der im Bündel aneinander stehenden länglichen Gegenstände. Ferner wird damit erreicht, dass die Behandlungsflüssigkeit auch nach der Behandlung vollständig abläuft.

**[0025]** Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnungen detailliert beschrieben.

**[0026]** Darin zeigt:

Fig. 1 eine schematische Ansicht einer Beizanlage mit zweiteiliger Beizkabine.

**[0027]** In Figur 1 ist eine Beizanlage mit einer Beizkabine 1 in schematischer Ansicht dargestellt, die einen feststehenden, vertikal angeordneten ersten Kabinenteil 11 und einen um eine Schwenkachse 13 schwenkbaren zweiten Kabinenteil 12 aufweist. Der Schwenkbereich S, um den der zweite Kabinenteil 12 um die Schwenkachse 13 schwenkbar ausgebildet ist, ist in Figur 1 mit strichpunktiertem Viertelkreis dargestellt. Die in Figur 1 durchgezogen gezeichnete Position des zweiten Kabinenteils 12 entspricht der Ladeposition L. Die Beizkabine 1 ist in einer Längsachse X langgestreckt ausgebildet, wobei auch der zweite Kabinenteil 12 diese langgestreckte Form hat. In der in Figur 1 durchgezogen dargestellten Ladeposition L des zweiten Kabinenteils 12 ist deren Längsachse X (strichpunktiert dargestellt) horizontal ausgerichtet.

**[0028]** Als Schwenkbetätigungsmittel 14 ist im Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 ein Hydraulikzylinder 14 vorgesehen, der die Schwenkbewegung des zweiten Kabinenteils 12 bei entsprechender Druckbeaufschlagung bewirken kann. Bei der in Figur 1 gestrichelt dargestellten hochgeschwenkten Position des zweiten Kabinenteils 12 befindet sich die Längsachse X des zweiten Kabinenteils

12 parallel zur Vertikalachse Z in der Beizposition A. Diese Beiz- oder Arbeitsposition A zeichnet sich dadurch aus, dass im zweiten Kabinenteil 12 eingelegte längliche Gegenstände G im Wesentlichen vertikal, also parallel zur Vertikalachse Z positioniert sind. Zur Fixierung der in der Beizkabine 1 eingelegten länglichen Gegenstände G ist eine Halterung 16 am zweiten Kabinenteil 12 vorgesehen, die die im zweiten Kabinenteil 12 abgelegten länglichen Gegenstände G stützen und an einem Verrutschen, insbesondere beim Schwenkvorgang hindern.

**[0029]** Im feststehenden, vertikal angeordneten, ersten Kabinenteil 11 ist an seinem oberen Ende eine Düsenanordnung 15 angeordnet, die wahlweise von einem Beizmitteltank 2 oder einem Spülwassertank 3 über eine Zufuhrleitung 21 mit der entsprechenden Flüssigkeit beaufschlagbar ist. Selbstverständlich können auch weitere Flüssigkeitsbehälter, beispielsweise für ein Entfettungsmittel, ein Passivierungsmittel oder verschiedene Spülwasserqualitäten vorgehalten werden. Ferner ist es möglich, dass zusätzlich eine Frischwasserbedüsung in der Beizkabine 1 vorgesehen ist.

**[0030]** Ferner ist wichtig, dass die Beizkabine 1 nach dem Hochschwenken des zweiten Kabinenteils 12 an das erste Kabinenteil 11 gas- und flüssigkeitsdicht verschlossen ist. Dafür ist an den Fugekanten zwischen dem ersten Kabinenteil 11 und dem zweiten Kabinenteil 12 ein Dichtmittel 18 bevorzugt in Form einer Mehrkammerdichtung aus säurefestem Gummi vorgesehen.

**[0031]** In weiterer Ausbildung der Erfindung ist ein Bewegungsmittel 17 in der Beizkabine 1, bevorzugt im oberen Teil des ersten, feststehenden Kabinenteils 11 angeordnet, mit dem die länglichen Gegenstände während des Beizvorganges in ihrer vertikal stehenden Beizposition A leicht hin- und her bewegt werden, damit die in einem Bündel vorliegenden länglichen Gegenstände G auch an ihren Berührungslinien mit dem Beizmittel B benetzt werden können.

**[0032]** Unterhalb der Halterung 12 für die länglichen Gegenstände G ist in dem feststehenden, ersten Kabinenteil 11 am tiefsten Punkt des Beizraumes eine Rücklaufleitung 22 angeschlossen, die das nach unten tropfende Beizmittel oder andere eingesprühte Flüssigkeiten auffängt und an die entsprechenden Bevorratungstanks, beispielsweise den Beizmitteltank 2 oder den Spülwassertank 3 weiterleitet. In der Verrohrung (Zufuhrleitung 21 und/oder Rücklaufleitung 22) sind etwaig erforderliche Ventile und/oder Pumpen der Übersichtlichkeit halber nicht dargestellt.

**[0033]** Nachfolgend wird ein Beizvorgang mit der erfindungsgemäßen Beizanlage in der Ausführungsform gemäß Figur 1 beschrieben.

**[0034]** Die Beizanlage befindet sich zunächst in der in Figur 1 durchgezogen dargestellten Ladeposition L. Nun wird von einem Bevorratungslager ein Bündel zu beizende längliche Gegenstände G, beispielsweise ein Rohrbündel, mit einem Förderfahrzeug, beispielsweise einem Gabelstapler flach liegend zugeführt und in die Halterung 16 des zweiten Kabinenteils 12 abgeladen.

**[0035]** Nunmehr wird der Hydraulikzylinder 14 betätigt und der zweite Kabinenteil 12 in strichpunktierter Schwenkrichtung S um die Schwenkachse 13 in die in Figur 1 gestrichelt dargestellte Heizposition A verschwenkt. Durch die zwischen dem feststehenden ersten Kabinenteil 11 und dem zweiten Kabinenteil 12 vorgesehene Mehrkammerdichtung 18 wird beim vollständigen Verschließen der Heizkabine 1 ein gas- und flüssigkeitsdicht abgetrennter Heizraum gebildet.

**[0036]** Nunmehr kann die Behandlung des in der Heizkabine 1 in vertikal stehender Anordnung vorgehaltenen länglichen Gegenstände G (Rohrbündel) durch Zuführen der gewünschten Behandlungsflüssigkeit, beispielsweise dem Heizmittel B aus dem Heizmitteltank 2 über die Zufuhrleitung 21 mittels einer entsprechenden Förderpumpe (hier nicht dargestellt) beginnen. Das Heizmittel B wird dabei über die am oberen Ende oberhalb der länglichen Gegenstände G (Rohrbündel) angeordneten Düsenanordnung 15 mit dem Heizmittel B besprüht. Durch die erfinderische vertikale Anordnung der zu beizenden länglichen Gegenstände G (Rohrbündel) werden die Rohre sowohl von ihrer Außenseite, wie auch von ihrer Innenseite, als auch etwaige Zwischenräume mit dem Heizmittel B beaufschlagt. Durch die vertikale Anordnung kann das Heizmittel B schwerkraftbedingt entlang der Oberflächen herunterlaufen und somit die Oberflächen vollständig benetzen.

**[0037]** Unterhalb der länglichen Gegenstände G wird das heruntertropfende Heizmittel B gesammelt und über die Rücklaufleitung 22 wieder dem Heizmitteltank 2 zur erneuten Applikation zurückgeführt.

**[0038]** Um die länglichen Gegenstände G, die beispielsweise in einem Rohrbündel aneinander liegen auch entlang der Berührungslinien wirksam mit dem Heizmittel B benetzen zu können, wird das Rohrbündel optional von einem Bewegungsmittel 17, beispielsweise in Form von expandierbaren Gummikissen leicht hin- und herbewegt. Damit verändern sich die Berührungspunkte und -linien, sodass sich über die gesamten Oberflächen das Heizmittel B verteilt.

**[0039]** Nachfolgend werden in der erforderlichen Form mit Wasser W aus dem Spülwassertank 3 oder über eine Frischwasserzufuhr (nicht dargestellt) über die Düsenanordnung 15 die länglichen Gegenstände G nachgespült und in einer nicht dargestellten bevorzugten Ausführungsform mit einem Warmluftstrom getrocknet. Anschließend wird der zweite Kabinenteil 12 durch Betätigung des Hydraulikzylinders 14 wieder in seine Ladeposition L zurückgeschwenkt. Nunmehr kann das fertig behandelte und gegebenenfalls getrocknete Rohrbündel aus dem zweiten Kabinenteil 12 entnommen und zur Weiterbearbeitung, Lagerung oder Weitertransport abgeführt werden.

Bezugszeichenliste

**[0040]**

1	Beizkabine
10	Schwenkeinrichtung
11	erster Kabinenteil
12	zweiter Kabinenteil
5 13	Schwenkachse
14	Schwenkbetätigungsmittel, Hydraulikzylinder
15	Düsenanordnung
16	Halterung
17	Bewegungsmittel
10 18	Dichtmittel, Mehrkammerdichtung
2	Beizmitteltank
21	Zufuhrleitung
22	Rücklaufleitung
15 3	Spülwassertank
A	Beizposition, Arbeitsposition
B	Beizmittel
20 G	Länglicher Gegenstand
L	Ladeposition
W	Wasser
S	Schwenkbereich
X	Längsachse
25 Z	Vertikalachse

#### Patentansprüche

- 30 1. Beizverfahren zum Beizen von länglichen Gegenständen (G), wie Rohren, Stäben und Stangen aus Stahl oder Edelstahl im Chargenbetrieb mit einem Heizmittel (B) in einer Heizkabine (1), wobei das Heizmittel (B) über eine Düsenanordnung (15) auf die Gegenstände (G) in der Heizkabine (1) aufgebracht wird, **gekennzeichnet durch** die Schritte:
  - 35 - Beladen der zur Aufnahme der zu beizenden, länglichen Gegenstände (G) in einer entlang einer Längsachse (X) langgestreckt ausgebildeten Heizkabine (1) oder einem zweiten Kabinenteil (12) in einer Ladeposition (2), bei der die langgestreckte Heizkabine (1) oder der zweite Kabinenteil (12) mit der Längsachse horizontal positioniert ist,
  - 40 - Verschwenken der mit den zu beizenden, länglichen Gegenständen (G) beladenen Heizkabine (1) oder zweiten Kabinenteil (12) in eine Heizposition (A), bei der die langgestreckte Heizkabine (1) mit der Längsachse (X) im Wesentlichen parallel zu einer Vertikalachse (Z) positioniert ist,
  - 45 - Beizen der zu beizenden, länglichen Gegenständen (G) in der Heizkabine (1) **durch** Beaufschlagen der Düsenanordnung (15) mit dem Heizmittel (B), wobei das Heizmittel (B) von oben auf und zwischen die zu beizenden, länglichen Gegenstände (G) gelangt und Schwerkraft be-

- dingt über deren gesamte Länge nach unten absinkt,  
 - Rückschwenken der mit den gebeizten, länglichen Gegenständen (G) beladenen Beizkabine (1) oder des zweiten Kabinenteils (12) von der Beizposition (A) in die Ladeposition (L) und  
 - Entladen die gebeizten, länglichen Gegenstände (G) aus der in der Ladeposition (L) befindlichen Beizkabine (1) oder dem zweiten Kabinenteil (12).
2. Beizverfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor dem Beizen in der Beizposition (A) ein Entfetten durch Beaufschlagen der Düsenanordnung (15) mit einem Entfettungsmittel durchgeführt wird.
3. Beizverfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Beizen in der Beizposition (A) ein Passivieren durch Beaufschlagen der Düsenanordnung (15) mit einem Passivierungsmittel durchgeführt wird.
4. Beizverfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Beizen oder Passivieren die länglichen Gegenstände (G) mit Wasser (W) gespült werden.
5. Beizverfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Spülen die länglichen Gegenstände (G) mit Warmluft getrocknet werden.
6. Beizverfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die länglichen Gegenstände in der Beizposition beim Entfetten, Beizen, Passivieren, Spülen und/oder Trocknen bewegt werden.
7. Beizanlage zum Beizen von länglichen Gegenständen (G), wie Rohren, Stäben und Stangen aus Stahl oder Edelstahl im Chargenbetrieb mit einem Beizmittel (B), aufweisend
- eine Beizkabine (1) zur chargenweise Aufnahme der zu beizenden Gegenstände (G),
  - einen Beizmitteltank (2) für das Beizmittel (B) und
  - eine Düsenanordnung (15) in der Beizkabine (1), die vom Beizmitteltank (2) mit Beizmittel (B) beaufschlagbar ist,
- dadurch gekennzeichnet, dass** die Beizkabine (1) zur Aufnahme der zu beizenden, länglichen Gegenstände (G) in einer Längsachse (X) langgestreckt ausgebildet ist und eine Schwenkeinrichtung (10) aufweist, mit der die Beizkabine (1) von einer Ladeposition (L), bei der die langgestreckte Beizkabine (1) mit ihrer Längsachse (X) im Wesentlichen parallel zu einer Vertikalachse (Z) positioniert ist, verschwenkbar ausgebildet ist.
8. Beizanlage nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beizkabine (1) eine in der Ladeposition (L) öffnbare Ladetür hat, wobei die Ladetür Dichtmittel (18) aufweist, die die Beizkabine (1) gas- und flüssigkeitsdicht abschließen.
9. Beizanlage zum Beizen von länglichen Gegenständen (G), wie Rohren, Stäben und Stangen aus Stahl oder Edelstahl im Chargenbetrieb mit einem Beizmittel (B), aufweisend
- eine Beizkabine (1) zur chargenweise Aufnahme der zu beizenden Gegenstände (G),
  - einen Beizmitteltank (2) für das Beizmittel (B) und
  - eine Düsenanordnung (15) in der Beizkabine (1), die vom Beizmitteltank (2) mit Beizmittel (B) beaufschlagbar ist,
- dadurch gekennzeichnet, dass** die Beizkabine (1) zur Aufnahme der zu beizenden, länglichen Gegenstände (G) in einer Längsachse (X) langgestreckt ausgebildet und aus einem feststehenden, vertikal angeordneten ersten Kabinenteil (11) und einem schwenkbaren zweiten Kabinenteil (12) aufgebaut ist, wobei die Beizkabine (1) eine Schwenkeinrichtung (10) aufweist, mit der der schwenkbare zweite Kabinenteil (12) der Beizkabine (1) von einer Ladeposition (L), bei der der schwenkbare zweite Kabinenteil (12) mit seiner Längsachse (X) horizontal positioniert ist, in eine Beizposition (A), bei der der schwenkbare zweite Kabinenteil (12) mit dem feststehenden, vertikal angeordneten ersten Kabinenteil (11) die langgestreckte, geschlossene Beizkabine (1) bildend mit der Längsachse (X) im Wesentlichen parallel zur Vertikalachse (Z) positioniert ist, verschwenkbar ausgebildet ist.
10. Beizanlage nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen ersten und zweiten Kabinenteil (11, 12) Dichtmittel (18) vorgesehen sind, die die Beizkabine (1) gas- und flüssigkeitsdicht abschließen.
11. Beizanlage nach Anspruch 8 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Dichtmittel (18) säurefeste Gummidichtungen, insbesondere Mehrkammerdichtungen sind.
12. Beizanlage nach einem der Ansprüche 7 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schwenkeinrichtung

tung (10) eine horizontale und zur Längsachse (X) senkrechte Schwenkachse (13) am in Beizposition (A) unteren Ende der Beizkabine (1) hat, wobei zum Verschwenken ein Schwenkbetätigungsmittel (14), beispielsweise ein Seilzug oder ein Hydraulikzylinder vorgesehen ist. 5

13. Beizanlage nach einem der Ansprüche 7 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Düsenanordnung (15) im in Beizposition (A) oberen Ende der Beizkabine (1) angeordnet ist. 10

14. Beizanlage nach einem der Ansprüche 7 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Beizkabine (1) eine Halterung (16) für die zu beizenden, länglichen Gegenstände (G) vorgesehen ist. 15

15. Beizanlage nach einem der Ansprüche 7 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Beizkabine (1) ein Bewegungsmittel (17) zum Bewegen der darin in Beizposition (A) stehenden, zu beizenden, länglichen Gegenstände (G) vorgesehen ist. 20

25

30

35

40

45

50

55

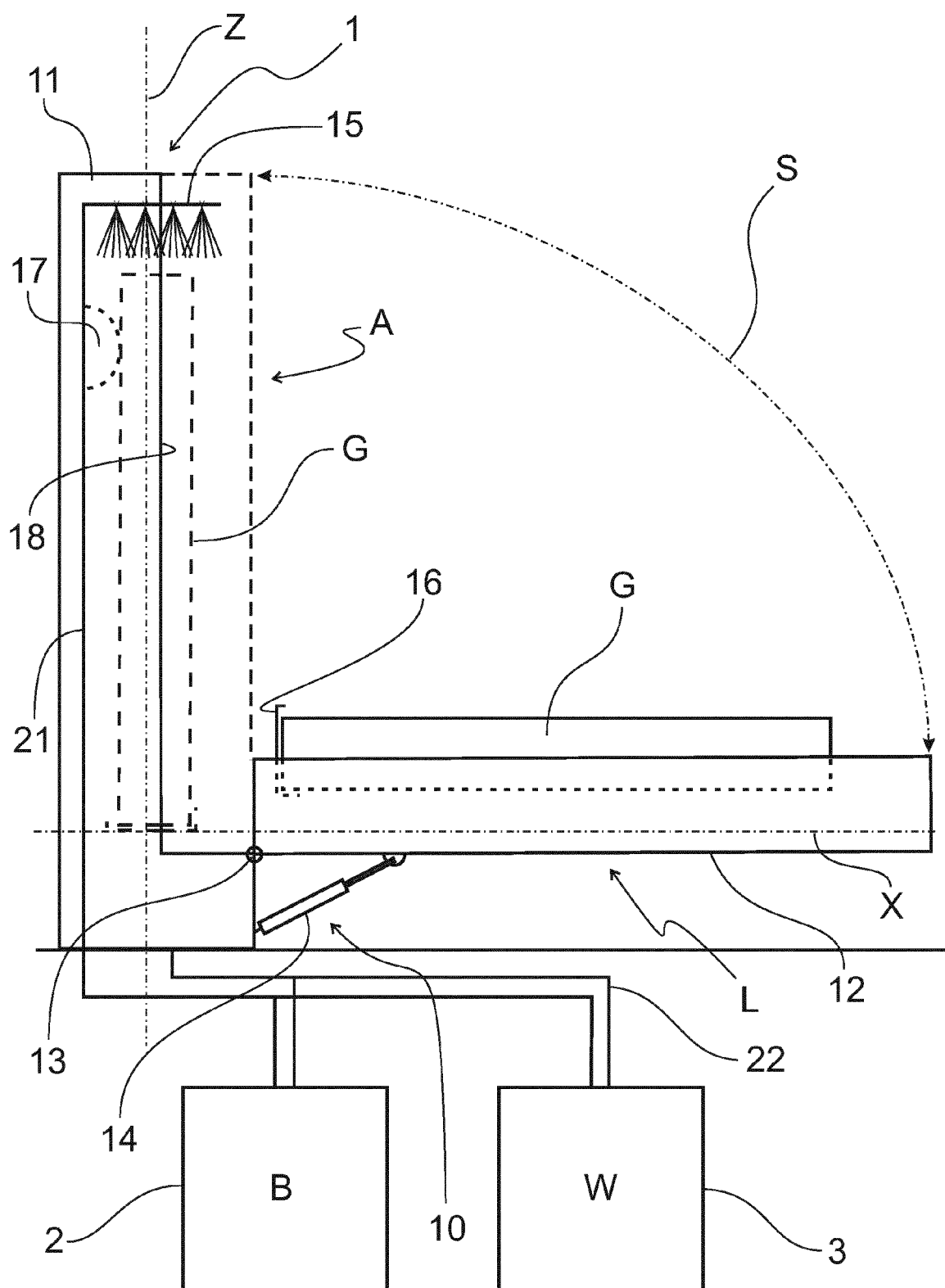


Fig. 1





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 15 19 4329

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	DE 22 01 002 A1 (STEULER INDUSTRIEWERKE GMBH) 31. Oktober 1973 (1973-10-31)	1-8, 11-15	INV. C23G3/00 C23G3/04 C23C22/00 B05B13/02
A	* Ansprüche; Abbildungen * -----	9,10	
Y	US 2007/074744 A1 (KOZY DAVID M [US] ET AL) 5. April 2007 (2007-04-05)	1-8, 11-15	
	* Absätze [0031], [0037], [0044]; Ansprüche; Abbildungen 1,2,7-10 * * Absatz [0070] - Absatz [0078] *		
	-----		
A	FR 2 906 263 A1 (AJLIT RESSOURCES SOC PAR ACTIO [FR]) 28. März 2008 (2008-03-28)	1-15	
	* Seite 11, Zeile 9 - Seite 13, Zeile 29; Ansprüche; Abbildungen 1,2 *		
	-----		
A	GB 1 241 977 A (MANNESMANN AG [DE]) 11. August 1971 (1971-08-11)	1-15	
	* Ansprüche 1,3 *		
	-----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			C23G C23C B05B B09B B08B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>22. April 2016</b>	Prüfer <b>Mauger, Jeremy</b>
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 : mündliche 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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 15 19 4329

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

22-04-2016

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2201002 A1	31-10-1973	AT 316955 B	12-08-1974
		BE 793896 A1	02-05-1973
		DD 101634 A5	12-11-1973
		DE 2201002 A1	31-10-1973
		FR 2167949 A1	24-08-1973
		IT 973145 B	10-06-1974
-----			
US 2007074744 A1	05-04-2007	KEINE	
-----			
FR 2906263 A1	28-03-2008	FR 2906263 A1	28-03-2008
		WO 2008037875 A1	03-04-2008
-----			
GB 1241977 A	11-08-1971	BE 718837 A	31-12-1968
		CH 510749 A	31-07-1971
		CS 165999 B2	22-12-1975
		FR 1581184 A	12-09-1969
		GB 1241977 A	11-08-1971
		NL 6810669 A	04-02-1969
		SE 347030 B	24-07-1972
-----			

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 2608550 C2 [0004]
- DE 19842971 A1 [0006]
- EP 0949355 A1 [0007]
- DE 3635525 C3 [0007]
- DE 4117760 C1 [0008]
- EP 1477583 B1 [0009] [0016]