

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Passivieren einer Metalloberfläche, vorzugsweise einer Metalloberfläche eines Wandungsteils eines Haushaltsgeräts, insbesondere einer Metalloberfläche eines Wandungsteils einer Haushaltsgeschirrspülmaschine, bei dem ein Passivierungsmittel auf die Metalloberfläche, vorzugsweise auf die Metalloberfläche eines Wandungsteils eines Haushaltsgeräts, insbesondere auf die Metalloberfläche eines Wandungsteils einer Haushaltsgeschirrspülmaschine, aufgebracht wird.

[0002] Unter einer Passivierung einer Metalloberfläche, vorzugsweise einer Metalloberfläche eines Wandungsteils eines Haushaltsgeräts, insbesondere einer Metalloberfläche eines Wandungsteils einer Haushaltsgeschirrspülmaschine, wird im Rahmen dieser Beschreibung beispielsweise das Aufbringen eines Korrosionsschuttmittels verstanden. Eine Passivierung kann auch das Aufbringen eines Mittels zum Verringern der Reibung bei der Verarbeitung eines Metallwerkstücks umfassen. Ebenso kann die Passivierung der Metalloberfläche, vorzugsweise der Metalloberfläche eines Wandungsteils eines Haushaltsgeräts, insbesondere der Metalloberfläche eines Wandungsteils einer Haushaltsgeschirrspülmaschine, auch das Verringern des elektrischen Widerstands bedeuten, also eine elektrische Isolation der Metalloberfläche, vorzugsweise der Metalloberfläche eines Wandungsteils eines Haushaltsgeräts, insbesondere der Metalloberfläche eines Wandungsteils einer Haushaltsgeschirrspülmaschine.

[0003] Ein Beispiel einer Passivierung einer Metalloberfläche ist die Phosphatierung, bei der durch chemische Reaktionen von metallischen Oberflächen mit wässrigen Phosphatlösungen eine sogenannte Konversionsschicht aus fest haftenden Metallphosphaten gebildet wird. Die Phosphatierung wird meist bei Stahl angewandt, kann aber auch für verzinkte oder cadmierte Stähle und Aluminium verwendet werden. Hauptanwendungsbereiche sind Korrosionsschutz, Haftvermittlung, Reib- und Verschleißminderung sowie elektrische Isolation.

[0004] Bei der aus dem Stand der Technik bekannten Phosphatierung erfolgt die Schichtbildung durch Ausfällung schwerlöslicher Phosphorsäuresalze, sogenannte Phosphate aus einer wässrigen Lösung. Je nach Art der Lösung kann es sich dabei um Eisen-, Zink-, oder Manganphosphatschichten handeln.

[0005] Bei der nichtschichtbildenden Phosphatierung stammen die an der Schichtbildung beteiligten Metallkationen aus dem Grundwerkstoff, die Metallkationen aus der Phosphatlösung sind nicht am Schichtaufbau beteiligt.

[0006] Bei der schichtbildenden Phosphatierung erfolgt der Schichtaufbau durch Metallkationen aus der Phosphatlösung, zusätzlich können Metallkationen aus dem Grundwerkstoff beteiligt sein. Die Schichtdicken reichen von einigen hundert Nanometern bei der Eisenphosphatierung bis zu zwei Mikrometern und mehr bei Zink- und Manganphosphatierungen.

[0007] Die so hergestellte Phosphatschicht haftet sehr gut auf dem Untergrund und erlaubt durch die mikroporöse beziehungsweise mikrokapillare Schichtstruktur eine gute Verankerung für nachfolgend aufzubringende Beschichtungen. Zusätzlich erschwert die Phosphatschicht die Unterrostung an schadhafte Stellen der Beschichtung. Phosphatschichten alleine bieten einen brauchbaren temporären Korrosionsschutz, der für das Lagern vor einem nachfolgenden Verarbeitungsschritt oft ausreicht. Ebenso sind Anwendungen bekannt, bei denen eine Phosphatierung zu einem dauerhaften Korrosionsschutz eingesetzt wird.

[0008] Die Phosphatschichten haben darüber hinaus gute Gleiteigenschaften. Dies wirkt sich vorteilhaft beispielsweise bei der Kaltumformung von Stahl aus. Hier werden aufgrund der leichten Abscherbarkeit Zinkphosphatschichten bevorzugt eingesetzt. Manganphosphatschichten werden dagegen zur Verschleißminderung von hochbelasteten Gleitpartnern verwendet.

[0009] Der hohe elektrische Widerstand von Phosphatschichten wird für eine zumindest teilweise elektrische Isolierung eingesetzt. Beispielsweise kann bei Elektroblechen für Magnetkerne die Phosphatschicht eingesetzt werden, um sie mit einer dünnen Trennschicht gegeneinander zu isolieren.

[0010] Des Weiteren ist ein Verfahren zum Passivieren einer Metalloberfläche bekannt, bei dem auf metallischen Oberflächen durch die Einwirkung von Chromsäure komplexe Chromsäuresalze (Chromate) gebildet werden. Ein solches Verfahren wird als Chromatierung bezeichnet.

[0011] Auch bei der Chromatierung wird der Grundwerkstoff der Metalloberfläche angelöst. Die gelösten Metallionen des Grundwerkstoffs werden dann in die Chromatschicht eingebaut. Die so erhaltenen Chromatschichten zählen - ähnlich den Phosphatschichten - zu den Passivierungsschichten, das heißt sie sind anorganische nichtmetallische Schutzschichten. Die häufigste Funktion von Chromatschichten ist der Korrosionsschutz. Chromatschichten können aber auch zur Erzeugung eines Haftgrunds für nachfolgende Schichten, als Anlaufschutz (bei Silber), zur Verringerung der Sichtbarkeit von Fingerabdrücken oder zur Veränderung des Aussehens (Glanz, Farbe) eingesetzt werden. Chromatierungsverfahren können auf Aluminium, Magnesium, Silber, Cadmium und Zink angewendet werden.

[0012] All den zuvor beschriebenen Verfahren ist gemein, dass diese nur nasschemisch in einer Mehrzahl von Arbeitsschritten mittels Tauchbädern durchgeführt werden können. Daher ist der apparative Aufwand bei der Durchführung der Verfahren erheblich. Ebenso ist der Materialaufwand grob, weil ein großer Anteil des verwendeten Passivierungsmittels nicht zum Einsatz kommt.

[0013] Zudem können abgrenzbare Oberflächenbereiche eines Werkstücks nicht gesondert behandelt werden, son-

dem das gesamte Werkstück muss immer nasschemisch behandelt werden.

[0014] Dieses Problem stellt sich insbesondere bei der Herstellung von Bauteilen, die aus nichtkorrodierenden Metallblechen, beispielsweise aus Edelstahlblechen, bestehen und deren Einzelteile mittels Verschweißen miteinander verbunden werden. Die dabei entstehenden Schweißnähte sind nicht in gleicher Weise korrosionsbeständig wie das Metallblech selbst. Daher ist ein gesonderter Korrosionsschutz als Passivierungsmaßnahme allein für den Bereich der Schweißnaht erforderlich. Bei nasschemischer Passivierung, also beispielsweise einer Phosphatierung ist es dann erforderlich, das gesamte Bauteil nasschemisch zu behandeln.

[0015] Als Bauteile können hier exemplarisch Waschmaschinenbauteile, Geschirrspülmaschinenbauteile, Rohrverbindungen und andere während der Benutzung mit Wasser in Berührung kommende Bauteile genannt werden.

[0016] Des Weiteren ist gerade bei kleineren Bauteilen eine nasschemische Behandlung mit einem säurehaltigen Passivierungsmittel aufwändig, wenn diese für eine Farb- oder Lackbeschichtung als Grundierung eingesetzt werden soll.

[0017] Zudem tritt bei der nasschemischen Behandlung gerade bei kleineren Bauteilstrukturen das Problem auf, dass wegen Oberflächenspannungseffekten Vertiefungen oder Hinterschneidungen nicht vollflächig mit dem Passivierungsmittel beaufschlagt werden. Daher entstehen hier Lücken auf der Oberfläche auf, die sich nachteilig beim späteren Einsatz des Bauteils auswirken können.

[0018] Der vorliegenden Erfindung liegt daher das technische Problem zugrunde, das aus dem Stand der Technik bekannte Verfahren zum Passivieren einer Metalloberfläche, vorzugsweise einer Metalloberfläche eines Wandungsteils eines Haushaltsgeräts, insbesondere einer Metalloberfläche eines Wandungsteils einer Haushaltsgeschirrspülmaschine, zu vereinfachen und effektiver auszugestalten.

[0019] Weiterhin soll ein Haushaltsgerät, das wenigstens ein Wandungsteil umfasst, welches zumindest teilweise aus weitgehend korrosionsbeständigem Metall, insbesondere weitgehend rostfreiem Stahl besteht, angegeben werden.

[0020] Das zuvor aufgezeigte technische Problem wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren gelöst, bei dem ein atmosphärischer Plasmastrahl durch elektrische Entladung in einem Arbeitsgas erzeugt wird, bei dem ein säurehaltiges Passivierungsmittel in den Plasmastrahl eingebracht wird, bei dem der das Passivierungsmittel beinhaltende Plasmastrahl auf die Metalloberfläche, vorzugsweise auf die Metalloberfläche des Wandungsteils des Haushaltsgeräts, insbesondere auf die Metalloberfläche des Wandungsteils der Haushaltsgeschirrspülmaschine, aufgebracht wird und bei dem durch die Reaktion des säurehaltigen Passivierungsmittels mit der Metalloberfläche, vorzugsweise mit der Metalloberfläche des Wandungsteils des Haushaltsgeräts, insbesondere mit der Metalloberfläche des Wandungsteils der Haushaltsgeschirrspülmaschine, ein passivierendes Salz auf der Metalloberfläche, vorzugsweise auf der Metalloberfläche des Wandungsteils des Haushaltsgeräts, insbesondere auf der Metalloberfläche des Wandungsteils der Haushaltsgeschirrspülmaschine, abgeschieden wird.

[0021] Erfindungsgemäß ist also erkannt worden, dass das Aufbringen des Passivierungsmittels mittels eines atmosphärischen Plasmastrahls viele Synergieeffekte ausnutzt. Bevor diese erläutert werden, sollen zunächst Plasmaquellen und die Eigenschaften von damit erzeugten atmosphärischen Plasmastrahlen erläutert werden.

[0022] Unter einer Plasmaquelle wird eine Quelle für einen in einen Raumbereich hinein gerichteten Plasmastrahl verstanden, wobei die Form des Plasmastrahls rund oder flächig ausgebildet sein kann. Die Plasmaquelle kann auch einen rotierenden Plasmastrahl erzeugen, indem ein Gehäuseteil, vorzugsweise die Auslassöffnung drehbeweglich ausgebildet ist und sich während der Plasmaerzeugung um eine Achse dreht. Während des Verfahrens dieser Plasmaquelle längs einer Oberfläche wird dann ein breiter Streifen breiterer Streifen behandelt.

[0023] Die Plasmaquelle kann eine Plasmadüse oder mehrere nebeneinander angeordnete Plasmadüsen in Form einer Plasmadusche aufweisen. Die Plasmaquelle kann eine Halterung für eine Positionierung an der Bewegungseinrichtung und Zuführungen für Arbeitsgas und elektrischer Spannung aufweisen.

[0024] Die elektrische Anregung des Arbeitsgases kann mit unterschiedlichen Frequenzen, beispielweise im Mikrowellenbereich im Bereich von oder oberhalb von 1 MHz oder im Frequenzbereich von 1 bis 100 kHz erfolgen. Die Spannungsformen können zwischen Wechselspannungen und gepulsten Gleichspannungen variieren oder Überlagerungen derselben sein. Die Entladungen sind Mikrowellenentladungen oder hochfrequente Funkenentladungen, die die Form von Entladungsbogen (Bogenentladungen) oder Büschelentladungen aufweisen können. Die Spannungsamplituden sind, ebenso wie die Frequenz, an die jeweilige Geometrie der Plasmadüse angepasst und liegen beispielsweise im Bereich 100 V bis 10 kV. Als Arbeitsgas wird bevorzugt Luft eingesetzt, daneben sind auch Stickstoff, Edelgase wie Argon, auch unter Beimischung anderer Gase wie Wasserstoff möglich.

[0025] Derartige Plasmaquellen können verhältnismäßig kalte Plasmastrahlen mit relativ hoher chemischer Anregungsenergie erzeugen. Die Strahltemperatur fällt in Abhängigkeit vom Abstand zur Auslassöffnung ab und liegt im Bereich unterhalb von 300 °C, vorzugsweise unterhalb von 150 °C und bevorzugt unterhalb von 100 °C. Die hohe Anregungsenergie des Arbeitsgases ergibt sich durch die hochfrequente Anregung in der Anregungszone innerhalb der Plasmaquelle, bei der nur eine geringe thermische Anregung erfolgt. Man spricht daher auch von einem nicht-thermischen Plasma. Durch die Wahl eines geeigneten Arbeitsgases und der Parameter der elektrischen Spannung kann die Temperatur und Aktivität des Plasmastrahls beeinflusst werden.

[0026] Das vorliegende Verfahren ist nicht auf die Verwendung von zuvor beschriebenen Plasmaquellen beschränkt.

Auch andere Plasmaquellen, beispielsweise mit anderen Anregungsmechanismen, können zur Anwendung kommen, selbst wenn deren Plasmastrahlen andere Temperaturen und niedrigere Plasmaleistungen aufweisen. Auch bei derartigen bekannten Plasmaquellen kann das erfindungsgemäße Verfahren durchgeführt werden.

[0027] Ein Verfahren zur Erzeugung eines atmosphärischen Plasmastrahls, das heißt eines Plasmastrahls mit einem Umgebungsdruck, der in der Größenordnung des Atmosphärendrucks liegt, ist beispielsweise aus der Druckschrift EP 1 335 641 A1 bekannt. Hier wird ein Arbeitsgas, vor allem Luft, Stickstoff, Formiergas (Mischung aus Stickstoff und Wasserstoff) oder ein Edelgas, insbesondere Argon oder Helium, durch einen Kanal geleitet, in dem durch eine hochfrequente Hochspannung ein Plasmastrahl über eine elektrische Entladung, das heißt eine Koronaentladung und/oder eine Bogenentladung, erzeugt wird.

[0028] Ein Verfahren zur Plasmapolymerisation mittels eines atmosphärischen Plasmastrahls wird in der Druckschrift EP 1 230 414 B1 offenbart. Bei dieser Methode wird ein Precursormaterial in den Plasmastrahl eingebracht, dort chemisch und/oder elektronisch angeregt, so dass vor, bei oder nach der Abscheidung des angeregten Precursors auf eine Oberfläche eine Polymerisation des Precursors einsetzt.

[0029] Erfindungsgemäß wird nun das säurehaltige Passivierungsmittel mittels eines atmosphärischen Plasmastrahls auf die zu passivierende Metalloberfläche, vorzugsweise die zu passivierende Metalloberfläche eines Wandungsteils eines Haushaltsgeräts, insbesondere die zu passivierende Metalloberfläche eines Wandungsteils einer Haushaltsgeschirrspülmaschine, aufgebracht, wobei durch die Reaktion des säurehaltigen Passivierungsmittels mit der Metalloberfläche, vorzugsweise der Metalloberfläche eines Wandungsteils eines Haushaltsgeräts, insbesondere der Metalloberfläche eines Wandungsteils einer Haushaltsgeschirrspülmaschine, ein passivierendes Salz auf der Metalloberfläche abgeschieden wird. Dadurch werden mehrere Vorteile erreicht.

[0030] Zum einen wird durch die Zuführung des Passivierungsmittels in den Plasmastrahl die im Plasmastrahl enthaltene Anregungsenergie auf das Passivierungsmittel übertragen, ohne dabei eine große Temperaturerhöhung des Passivierungsmittels zu bewirken.

[0031] Zum anderen wird das Passivierungsmittel durch die oftmals bereits rotierende Strömung im Plasmastrahl gleichmäßig verwirbelt und somit beim Auftreffen auf der Metalloberfläche, vorzugsweise der Metalloberfläche eines Wandungsteils eines Haushaltsgeräts, insbesondere der Metalloberfläche eines Wandungsteils einer Haushaltsgeschirrspülmaschine, gleichmäßig verteilt. Die somit entstehende Verwirbelung führt zu einer nahezu vollständigen Benetzung der Oberfläche auch in Vertiefungen und Hinterschneidungen, auch wenn diese kleine Abmessungen aufweisen. Die Verwirbelung des Plasmastrahls und des darin transportierten Passivierungsmittels führt zudem dazu, dass nicht auf der Oberfläche verbleibendes Passivierungsmittel gleich wieder abtransportiert wird und keine Nachbearbeitung oder Reinigung notwendig ist.

[0032] Darüber hinaus bewirkt die Anwendung des Plasmastrahls auf der Oberfläche einen Reinigungseffekt, so dass bei nicht zu stark verschmutzten Oberflächen keine Vorreinigung erfolgen muss, bevor das Passivierungsmittel aufgebracht wird. Nur bei stärker verschmutzten Oberflächen, die nicht ausreichend durch den Plasmastrahl gereinigt werden können, ist eine separate Vorreinigung erforderlich. Die Anzahl der Arbeitsschritte ist also im Vergleich zum nasschemischen Verfahren deutlich reduziert und in einer Vielzahl von Anwendung reicht ein Verfahrensschritt für die Passivierung der Metalloberfläche, vorzugsweise der Metalloberfläche eines Wandungsteils eines Haushaltsgeräts, insbesondere der Metalloberfläche eines Wandungsteils einer Haushaltsgeschirrspülmaschine, aus.

[0033] Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass durch die Beaufschlagung der Metalloberfläche, vorzugsweise der Metalloberfläche eines Wandungsteils eines Haushaltsgeräts, insbesondere der Metalloberfläche eines Wandungsteils einer Haushaltsgeschirrspülmaschine, mit dem Plasmastrahl keine Verschmutzung der Metalloberfläche, vorzugsweise der Metalloberfläche eines Wandungsteils eines Haushaltsgeräts, insbesondere der Metalloberfläche eines Wandungsteils einer Haushaltsgeschirrspülmaschine, auftritt, wie beispielsweise beim aus dem Stand der Technik bekannten nasschemischen Verfahren durch vorhergehende Tauchbäder oder Ähnliches.

[0034] Im Rahmen der Erfindung hat sich also überraschender Weise gezeigt, dass das Aufbringen eines Passivierungsmittels mittels eines atmosphärischen Plasmastrahls auf eine Metalloberfläche, vorzugsweise auf eine Metalloberfläche eines Wandungsteils eines Haushaltsgeräts, insbesondere auf eine Metalloberfläche eines Wandungsteils einer Haushaltsgeschirrspülmaschine, eine effektive Alternative zu dem bekannten nasschemischen Verfahren darstellt.

[0035] In bevorzugter Weise kann einerseits als Passivierungsmittel eine wässrige Phosphorsäure eingesetzt und Metallphosphat auf der Metalloberfläche, vorzugsweise auf der Metalloberfläche eines Wandungsteils eines Haushaltsgeräts, insbesondere auf der Metalloberfläche eines Wandungsteils einer Haushaltsgeschirrspülmaschine, abgeschieden werden. Andererseits kann als Passivierungsmittel eine Chromsäure eingesetzt und Metallchromat auf der Metalloberfläche, vorzugsweise auf der Metalloberfläche eines Wandungsteils eines Haushaltsgeräts, insbesondere auf der Metalloberfläche eines Wandungsteils einer Haushaltsgeschirrspülmaschine, abgeschieden werden. Ferner können auch Zitronensäure oder Salpetersäure als Passivierungsmittel eingesetzt werden. In allen Fällen kommt es zu der oben beschriebenen Verbindung zwischen Säureanionen und Metallkationen und zur Ausbildung des jeweiligen Metallsalzes, also Phosphat, Chromat, Citrat oder Salpetersalz. Bei diesem Verfahren kommen hauptsächlich zwei positive Effekte zusammen.

[0036] Zum einen wird das Säureanion der Phosphorsäure, der Chromsäure, der Zitronensäure oder der Salpetersäure durch den Plasmastrahl selber angeregt und in einen reaktiven Zustand versetzt, ohne dass dabei eine zu stark erhöhte Temperatur des Säureanteils des Plasmastrahls zu induzieren. Zum anderen wird die Metalloberfläche, vorzugsweise die Metalloberfläche eines Wandungsteils eines Haushaltsgeräts, insbesondere die Metalloberfläche eines Wandungsteils einer Haushaltsgeschirrspülmaschine, selbst durch den Plasmastrahl aktiviert, wodurch die Reaktivität der Metalloberfläche, vorzugsweise der Metalloberfläche eines Wandungsteils eines Haushaltsgeräts, insbesondere der Metalloberfläche eines Wandungsteils einer Haushaltsgeschirrspülmaschine, erhöht wird und die erforderlichen Metallkationen während der chemischen Reaktion mit den Säureanionen leichter erzeugt werden. Somit kommt es im Auftreffbereich des Plasmastrahls auf der Metalloberfläche, vorzugsweise auf der Metalloberfläche eines Wandungsteils eines Haushaltsgeräts, insbesondere auf der Metalloberfläche eines Wandungsteils einer Haushaltsgeschirrspülmaschine, zu der gewünschten Reaktion und Abscheidung des Metallsalzes.

[0037] Die Reaktivität der Säureanionen kann insbesondere auch durch eine entsprechende Veränderung der Parameter der Plasmaerzeugung eingestellt werden. Durch eine geeignete Wahl an Parametern kann die Behandlungszeit durch den Plasmastrahl verringert werden. Die so erzielten Behandlungszeiten liegen deutlich unterhalb der bei nasschemischen Verfahren erforderlichen Behandlungszeiten.

[0038] Das dem Plasmastrahl zugeführte säurehaltige Passivierungsmittel, also die wässrige Säurelösung kann Metallionen aufweisen oder nicht. Eine Chromatierung kann man beispielsweise mit Schwefelsäure und Natriumchromat durchführen. Die dabei entstehende Chromsäure reagiert dann mit der Oberfläche. Bei Einsatz von Phosphorsäure als Passivierungsmittel enthält diese dagegen keine Metallionen. Die Reaktion der Säure mit der Oberfläche führt dann zum Beispiel zu einem Metallchromat einem Metallphosphat.

[0039] Welche genauen chemischen und physikalischen Vorgänge bei der Beaufschlagung des Plasmastrahls mit einem Passivierungsmittel ablaufen, ist noch nicht im Detail festgestellt worden. Jedenfalls hat sich Überraschender Weise herausgestellt, dass die durch die zuvor beschriebenen Verfahren beaufschlagten Metalloberflächen, vorzugsweise Metalloberflächen eines Wandungsteils eines Haushaltsgeräts, insbesondere Metalloberflächen eines Wandungsteils einer Haushaltsgeschirrspülmaschine, eine für eine industrielle Fertigung ausreichende Passivierung erfahren haben.

[0040] Der nachfolgend beschriebene Ansatz ist daher vorläufig. Beim erfindungsgemäßen Verfahren wird die Säure vor dem Aufbringen im Plasma angeregt und reagiert dadurch wesentlich schneller mit der Oberfläche. Auch die bereits beschriebene gleichzeitig stattfindende Reinigung und Aktivierung der Oberfläche wirkt sich positiv auf die Reaktionsgeschwindigkeit aus.

[0041] Die klassische nasschemische Chromatierung besteht gewöhnlich aus zwei wesentlichen Schritten. Zunächst wird die Oxidschicht (Aluminiumhydroxid) mit Natronlauge vollständig entfernt. Nach Spülen mit Wasser wird anschließend sofort chromatiert. Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren unter Einsatz des Plasmas kann die Entfernung der Oxidschicht entfallen. Die weitere Passivierung des Materials erfolgt daher direkt auf der Oxidschicht.

[0042] Wie oben bereits ausgeführt worden ist, kann die Phosphatierung insbesondere auf Stahl und Edelstahl sowie auf verzinkten oder cadmierten Stählen und Aluminium durchgeführt werden. Dagegen kann die Chromatierung insbesondere auf Aluminium, Magnesium, Silber, Cadmium und Zink angewendet werden.

[0043] Ein weiterer Vorteil des zuvor beschriebenen Verfahrens liegt darin, dass die Anwendung der Passivierung, beispielsweise mittels Phosphatierung, gezielt auf bestimmte Oberflächenbereiche angewendet werden kann. Ein Beispiel stellen hier Schweißnähte zwischen aneinandergefügteten Edelstahlblechen dar, die üblicherweise für Trommeln und Innenauskleidungen von Waschmaschinen oder Geschirrspülmaschinen verwendet werden. Da die Edelstahlbleche an sich bereits ausreichend gegen Korrosion geschützt sind, die Schweißnähte allerdings aufgrund der Gefügeänderungen innerhalb des Metalls nicht mehr ausreichend korrosionsbeständig sind, besteht an sich nur im Bereich der Schweißnähte die Notwendigkeit einer nachträglichen Passivierung. Somit wird in bevorzugter Weise das zuvor beschriebene Verfahren so durchgeführt, dass zumindest die Schweißnaht zwischen zwei Metalloberflächen, vorzugsweise zwischen zwei Metalloberflächen eines Wandungsteils eines Haushaltsgeräts, insbesondere zwischen zwei Metalloberflächen eines Wandungsteils einer Haushaltsgeschirrspülmaschine, mit dem Plasmastrahl beaufschlagt wird.

[0044] Vorzugsweise kann die Metalloberfläche, vorzugsweise die Metalloberfläche eines Wandungsteils eines Haushaltsgeräts, insbesondere die Metalloberfläche eines Wandungsteils einer Haushaltsgeschirrspülmaschine, während des Schweißens oder unmittelbar nach dem Schweißen mit dem Plasmastrahl beaufschlagt werden. In diesem Fall kann die noch in der Schweißnaht und dem angrenzenden Metall gespeicherte thermische Energie für eine erhöhte Reaktivität der Metalloberfläche, vorzugsweise der Metalloberfläche eines Wandungsteils eines Haushaltsgeräts, insbesondere der Metalloberfläche eines Wandungsteils einer Haushaltsgeschirrspülmaschine, und somit für eine erhöhte Effektivität der Passivierung ausgenutzt werden. Des Weiteren ist auch eine Anwendung des beschriebenen Verfahrens bei einer Schweißnaht im abgekühlten Zustand möglich.

[0045] Neben der räumlich begrenzten Anwendung des Plasmastrahls beispielsweise auf einer Schweißnaht kann das beschriebene Verfahren auch so durchgeführt werden, dass die Beaufschlagung der Metalloberfläche, vorzugsweise der Metalloberfläche eines Wandungsteils eines Haushaltsgeräts, insbesondere der Metalloberfläche eines Wandungs-

teils einer Haushaltsgeschirrspülmaschine, mit dem Passivierungsmittel zum Erzeugen einer Grundierung für einen anschließenden Farbaufrag oder Lackierung durchgeführt wird. In diesem Fall wird eine flächige, insbesondere vollflächige Behandlung der Metalloberfläche, vorzugsweise der Metalloberfläche eines Wandungsteils eines Haushaltsgeräts, insbesondere der Metalloberfläche eines Wandungsteils einer Haushaltsgeschirrspülmaschine, durchgeführt. Das nach-

folgende Beschichten mit einer Farbe oder einem Lack führt dann zu einer guten Haftung und langlebigen Beschichtung. Für eine derartige Anwendung sind insbesondere die oben beschriebenen rotierenden Plasmadüsen geeignet.

[0046] Das Passivierungsmittel kann in verschiedener Weise dem Plasmastrahl zugeführt werden. Da die Erzeugung des Plasmastrahls aus einem Ström von Arbeitsgas unterschiedliche Raumbereiche ausgehend vom Entladungsbereich, durch den Düsenbereich und den freien Strahl außerhalb der Plasmaquelle durchläuft, kann das Passivierungsmittel in jedem dieser Raumbereiche dem Plasmastrahl zugeführt werden.

[0047] Somit kann in bevorzugter Weise das Passivierungsmittel im Entladungsbereich dem entstehenden Plasmastrahl zugeführt werden. In diesem Fall wird das Arbeitsgas zusammen mit dem Passivierungsmittel mittels der elektrischen Entladung angeregt. Die Einwirkung der Entladung auf das Passivierungsmittel ist somit sehr stark und es hängt von der Art des Passivierungsmittels ab, ob dieses für die direkte Einwirkung der Entladung geeignet ist.

[0048] Des Weiteren kann das Passivierungsmittel strömungsabwärts des Entladungsbereichs dem entstandenen Plasmastrahl zugeführt werden. Einerseits kann das Passivierungsmittel noch innerhalb der Plasmaquelle vor dem Austritt des Plasmastrahls aus der Plasmadüse in den Ström des Plasmastrahls eingebracht werden. Andererseits kann das Passivierungsmittel auch außerhalb der Plasmaquelle dem Plasmastrahl zugeführt werden. Im letzteren Fall kommt das Passivierungsmittel nicht oder nur kaum mit der Plasmaquelle selbst in Kontakt, so dass Einflüsse durch den Säureanteil auf die Teile der Plasmaquelle minimiert werden können.

[0049] Für eine bessere Verteilung des Passivierungsmittels kann dieses in vorteilhafter Weise mittels eines Zerstäubers, insbesondere einer Zerstäuberdüse eingebracht werden. Damit wird bereits beim Hinzufügen des Passivierungsmittels zum Arbeitsgas beziehungsweise zum Plasmastrahl eine feine und gleichmäßige Verteilung erreicht, die sich positiv bis hin zur Beaufschlagung des Plasmastrahls auf der Metalloberfläche, vorzugsweise der Metalloberfläche eines Wandungsteils eines Haushaltsgeräts, insbesondere der Metalloberfläche eines Wandungsteils einer Haushaltsgeschirrspülmaschine, auswirkt. Das Passivierungsmittel kann aber auch in anderer Art dem Plasmastrahl hinzugefügt werden.

[0050] Das zuvor aufgezeigte technische Problem wird erfindungsgemäß bei einem Haushaltsgerät, insbesondere bei einer Haushaltsgeschirrspülmaschine, bei einer Haushaltswaschmaschine, bei einem Haushaltstrockner oder dergleichen, wenigstens umfassend ein Wandungsteil, welches zumindest teilweise aus weitgehend korrosionsbeständigem Metall, insbesondere weitgehend rostfreiem Stahl besteht, dadurch gelöst, dass wenigstens eine Metalloberfläche eines Wandungsteils zumindest bereichsweise, vorzugsweise überwiegend, insbesondere vollständig, mit einem passivierenden Salz versehen ist, wobei das passivierende Salz ein Produkt einer Reaktion eines mittels eines Plasmastrahls auf die Metalloberfläche des Wandungsteils aufgetragenen und säurehaltigen Passivierungsmittels mit der Metalloberfläche des Wandungsteils ist.

[0051] Es ergeben sich hierbei auch die zuvor genannten erfindungsgemäßen Vorteile. Insbesondere ist also erkannt worden, dass das Aufbringen des Passivierungsmittels mittels eines atmosphärischen Plasmastrahls viele Synergieeffekte ausnutzt.

[0052] Im Hinblick auf günstige fertigungstechnische und/oder konstruktive Eigenschaften kann es vorteilhaft sein, wenn mindestens zwei der Wandungsteile zumindest bereichsweise, vorzugsweise überwiegend, insbesondere vollständig, mittels einer Schweißverbindung, insbesondere einer Schweißnaht miteinander verbunden sind und wenn die Schweißverbindung, insbesondere die Schweißnaht, die mindestens zwei der Wandungsteile zumindest bereichsweise, vorzugsweise überwiegend, insbesondere vollständig, miteinander verbindet, zumindest bereichsweise, vorzugsweise überwiegend, insbesondere vollständig, mit einem passivierenden Salz versehen ist. Die Oberfläche der Schweißverbindung, insbesondere der Schweißnaht wird hierbei also vereinfacht und effektiv passiviert. Die bereits erläuterte Verwirbelung des Plasmastrahls führt zu einer nahezu vollständigen Benetzung der Oberfläche auch in Vertiefungen und Hinterschnidungen, auch wenn diese kleine Abmessungen aufweisen. Die Verwirbelung des Plasmastrahls und des darin transportierten Passivierungsmittels führt überdies dazu, dass nicht auf der Oberfläche der Schweißverbindung, insbesondere der Schweißnaht verbleibendes Passivierungsmittel gleich wieder abtransportiert wird und keine Nachbearbeitung oder Reinigung der Schweißverbindung, insbesondere der Schweißnaht notwendig ist.

[0053] Damit die Passivierung der Schweißverbindung, insbesondere der Schweißnaht wirksam und effektiv gestaltet werden kann, ist sie, die mindestens zwei der Wandungsteile zumindest bereichsweise, vorzugsweise überwiegend, insbesondere vollständig, miteinander verbindet, zumindest bereichsweise, vorzugsweise überwiegend, insbesondere vollständig, bevorzugt auch in einem beiderseitigen Bereich mit einer jeweiligen Bereichsbreite von mindestens 3 mm, vorzugsweise von mindestens 5 mm, insbesondere von mindestens 10 mm, mit einem passivierenden Salz versehen.

[0054] Weiterhin ist das wenigstens eine Wandungsteil, welches zumindest teilweise aus weitgehend korrosionsbeständigem Metall, insbesondere weitgehend rostfreiem Stahl besteht, bevorzugt ein Teil einer Haushaltsgeschirrspülmaschine, die zumindest folgende Bauteile und/oder Baugruppen umfasst: einen Spülbehälter zur Aufnahme von Spülgut, Mittel zur Beaufschlagung des Spülguts mit Spülfüssigkeit, eine wenigstens teilweise aus weitgehend korrosions-

beständigem Metall, insbesondere weitgehend rostfreiem Stahl bestehende Behälterhaube als oberer Teil des Spülbehälters mit zwei Seitenwänden, einer Deckwand und einer Rückwand, eine Spülwanne als Bodenwand des Spülbehälters, eine mit einer Tür verschließbare Einfüllöffnung für Spülgut an dem Spülbehälter, und ein Rahmenteil mit Dichtfunktion für Spülflüssigkeit an dem vorderseitigen Ende der Behälterhaube. Aufgrund der erfindungsgemäßen Passivierung kann

der bisherige Herstellungsprozess einer Haushaltsgeschirrspülmaschine, insbesondere der mindestens eine Schweißprozess an einer Haushaltsgeschirrspülmaschine deutlich verbessert werden, sowohl in technologischer als auch in finanzieller Sicht, beispielsweise aufgrund einer Erniedrigung der Investitions- und/oder Betriebskosten und einer Verkürzung der Fertigungszeiten.

[0055] Das Passivierungsmittel kann einerseits wiederum eine gegebenenfalls verdünnte Phosphorsäure beinhalten,

so dass das auf einer Metalloberfläche abgeschiedene und passivierende Salz Metallphosphat umfasst. Andererseits

kann das Passivierungsmittel eine gegebenenfalls verdünnte Chromsäure beinhalten, so dass das auf einer Metalloberfläche abgeschiedene und passivierende Salz Metallchromat umfasst. In beiden Fällen kommt es zu der oben beschriebenen Verbindung zwischen Säureanionen und Metallkationen und zur Ausbildung des jeweiligen Metallsalzes als Phosphat beziehungsweise als Chromat.

[0056] Die Erfindung wird im Folgenden anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert, wobei auf die beigefügte Zeichnung Bezug genommen wird.

[0057] In der Zeichnung zeigen

- Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Passivierung einer Oberfläche, bei der ein Passivierungsmittel in einem Bereich der Düsenöffnung in den Plasmastrahl eingebracht wird;
- Fig. 2 ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Passivierung einer Oberfläche, bei der ein Passivierungsmittel in einem Bereich des Entladungsvolumens in den Plasmastrahl eingebracht wird;
- Fig. 3 ein drittes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Passivierung einer Oberfläche, bei der ein Passivierungsmittel in einem Bereich vor der Düsenöffnung in den Plasmastrahl eingebracht wird;
- Fig. 4 eine schematische Perspektivdarstellung eines Spülbehälters einer frontseitig bestückbaren und erfindungsgemäßen Haushaltsgeschirrspülmaschine bei abgenommener Rückwand; und
- Fig. 5 eine schematische Darstellung einer passivierten Schweißverbindung, deren Oberfläche mittels einer in Fig. 1 dargestellten und erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Passivierung einer Oberfläche behandelt wurde.

[0058] Im Folgenden wird die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens anhand von drei Ausführungsbeispielen erläutert, die sich dahingehend unterscheiden, in welchem Bereich der Plasmadüse das säurehaltige Passivierungsmittel zugeführt wird. Daher bezeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche Elemente bei den verschiedenen Ausführungsformen.

[0059] Die Fig. 1 zeigt eine Plasmaquelle 2 sowie eine Zuführvorrichtung 3. Die Plasmaquelle 2 weist ein Düsenrohr 4 aus Metall auf, das sich konisch zu einer Düsenöffnung 6 verjüngt. Am der Düsenöffnung 6 entgegengesetzten Ende weist das Düsenrohr 4 eine Dralleinrichtung 8 mit einem Einlass 10 für ein Arbeitsgas auf, beispielsweise für Luft oder Stickstoffgas. Eine Zwischenwand 12 der Dralleinrichtung 8 weist einen Kranz von schräg in Umfangsrichtung angeordneten Bohrungen 14 auf, durch die das Arbeitsgas verdrallt wird. Der stromabwärtige, konisch verjüngte Teil des Düsenrohrs 4 wird deshalb von dem Arbeitsgas in der Form eines Wirbels 16 durchströmt, dessen Kern auf der Längsachse des Düsenrohrs 4 verläuft.

[0060] An der Unterseite der Zwischenwand 12 ist mittig eine Elektrode 18 angeordnet, die koaxial in Richtung des verjüngten Abschnitts in das Düsenrohr 4 hineinragt. Die Elektrode 18 ist elektrisch mit der Zwischenwand 12 und den übrigen Teilen der Dralleinrichtung 8 verbunden. Die Dralleinrichtung 8 ist durch ein Keramikrohr 20 elektrisch isoliert. An die Elektrode 18 wird eine hochfrequente Hochspannung angelegt, die von einem Transformator 22 erzeugt wird. Der Einlass 10 ist über einen nicht gezeigten Schlauch mit einer unter Druck stehenden Arbeitsgasquelle mit variablem Durchsatz verbunden. Das Düsenrohr 4 ist geerdet. Durch die angelegte Spannung wird eine Hochfrequenzentladung in der Form eines Lichtbogens 24 zwischen der Elektrode 18 und dem Düsenrohr 4 erzeugt. Der Begriff "Lichtbogen" wird hier als phänomenologische Beschreibung der Entladung verwendet, da die Entladung in Form eines Lichtbogens auftritt. Der Begriff "Lichtbogen" wird auch als Entladungsform bei Gleichspannungsentladungen mit im Wesentlichen konstanten Spannungswerten verwendet.

[0061] Aufgrund der drallförmigen Strömung des Arbeitsgases wird dieser Lichtbogen 24 in einem Wirbelkern auf der Achse des Düsenrohrs 4 kanalisiert, so dass er sich erst im Bereich der Düsenöffnung 6 zur Wand des Düsenrohrs 4 verzweigt. Das Arbeitsgas, das im Bereich des Wirbelkerns und damit in unmittelbarer Nähe des Lichtbogens 24 mit hoher Strömungsgeschwindigkeit rotiert, kommt mit dem Lichtbogen 24 in innige Berührung und wird dadurch zum Teil in den Plasmazustand überführt, so dass ein atmosphärischer Plasmastrahl 26 durch die Düsenöffnung 6 aus der Plasmaquelle 2 austritt.

[0062] Die Zuführvorrichtung 3 weist ein Mischrohr 28 auf, dessen Wand an einer Stelle eine Öffnung 30 aufweist, in die passgenau ein Zerstäuber 32 eingelassen ist. An den Zerstäuber 32 ist eine Zufuhr 34 für das Zuführen des Passi-

vierungsmittels 120 angeschlossen, durch die das Passivierungsmittel 120 in den Zerstäuber 32 gelangt und dort zu einem feinen Nebel zerstäubt wird.

[0063] Das aus dem Zerstäuber 32 austretende Passivierungsmittel 120 gelangt unmittelbar in den Plasmastrahl 26 und wird mit diesem in Richtung einer Metalloberfläche A, vorzugsweise einer Metalloberfläche A eines Wandungsteils eines Haushaltsgeräts 100, insbesondere einer Metalloberfläche A eines Wandungsteils einer Haushaltsgeschirrspülmaschine 100 (siehe auch Fig. 4 und Fig. 5), mitgerissen. Auf der Metalloberfläche A trifft dann das Passivierungsmittel 120 in der oben beschriebenen Weise auf, so dass sich eine Passivierungsschicht B ausbildet. Wenn als Passivierungsmittel 120 beispielsweise Phosphorsäure verwendet wird, dann bildet sich in der Passivierungsschicht B eine Metallphosphatschicht aus.

[0064] Die Dicke der Passivierungsschicht B kann unterschiedlich ausfallen und hängt von den Betriebsparametern ab. Unter anderem hängt die Dicke der Passivierungsschicht B von der Menge des in den Plasmastrahl 26 eingebrachten Passivierungsmittels 120 ab. Im Fall von verdünnter Phosphorsäure hat sich ein Wert von zirka 50 g/h als Auftragsrate als günstig herausgestellt.

[0065] Die Fig. 2 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung zur Passivierung einer Oberfläche. Die Vorrichtung weist eine zuvor anhand von Fig. 1 beschriebene Plasmaquelle 2 zum Erzeugen eines Plasmastrahls 26 auf sowie eine Zuführvorrichtung 3.1 mit eines Zerstäubers 32.1 im konisch zulaufenden Bereich des Düsenrohrs 4. In diesem Fall wird also das Passivierungsmittel 120 in den Bereich der Plasmaquelle 2 eingebracht, in dem die Bogenentladung gezündet und betrieben wird. Auch hier weist die Wand des Düsenrohrs 4 an einer Stelle eine Öffnung 30.1 auf, in die passgenau der Zerstäuber 32.1 eingelassen ist. An den Zerstäuber 32.1 ist eine Zufuhr 34.1 für das Zuführen des Passivierungsmittels 120 angeschlossen, durch die das Passivierungsmittel 120 in den Zerstäuber 32.1 gelangt und dort zu einem feinen Nebel zerstäubt wird.

[0066] Das aus dem Zerstäuber 32 austretende Passivierungsmittel 120 gelangt unmittelbar in den Plasmastrahl 26 und wird mit diesem in Richtung einer Metalloberfläche A, vorzugsweise einer Metalloberfläche A eines Wandungsteils eines Haushaltsgeräts 100, insbesondere einer Metalloberfläche A eines Wandungsteils einer Haushaltsgeschirrspülmaschine 100 (siehe auch Fig. 4 und 5), mitgerissen.

[0067] Die Fig. 3 zeigt ein drittes Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung zur Plasma-Passivierung einer Metalloberfläche A. Die Vorrichtung weist eine zuvor anhand von Fig. 1 und 2 beschriebene Plasmaquelle 2 zum Erzeugen eines Plasmastrahls 26 auf sowie einen stromabwärts der Düsenöffnung 6 angeordneten Zerstäuber 32.2. An den Zerstäuber 32.2 ist eine Zufuhr 34.2 angeschlossen, durch die das Passivierungsmittel 120 in den Zerstäuber 32.2 gelangt und dort zerstäubt wird. Das aus dem Zerstäuber 32.2 austretende Passivierungsmittel 120 gelangt in den in der Plasmaquelle 2 erzeugten und aus der Düsenöffnung 6 austretenden Plasmastrahl 26 und wird mit dem Plasmastrahl 26 in Richtung einer Metalloberfläche A, vorzugsweise einer Metalloberfläche A eines Wandungsteils eines Haushaltsgeräts 100, insbesondere einer Metalloberfläche A eines Wandungsteils einer Haushaltsgeschirrspülmaschine 100 (siehe auch Fig. 4 und 5), weitertransportiert.

[0068] In den beschriebenen Fig. 1 bis 3 wird die Plasmaquelle 2 jeweils von rechts nach links über die Metalloberfläche A bewegt, so dass in der Breite der Behandlungsbreite des Plasmastrahls 26 eine Passivierungsspur auf der Metalloberfläche A entsteht. Die Passivierungsspur kann dazu genutzt werden, eine Schweißverbindung 122, insbesondere eine Schweißnaht zu passivieren (siehe Fig. 5). Die Passivierungsspur kann auch für eine flächige Passivierung einer Metalloberfläche A eingesetzt werden, wenn die Plasmaquelle 2 gegebenenfalls systematisch über die gesamte zu passivierende Metalloberfläche A bewegt wird.

[0069] Die Fig. 4 zeigt eine schematische Perspektivdarstellung eines Spülbehälters 102 einer frontseitig bestückbaren und erfindungsgemäßen Haushaltsgeschirrspülmaschine 100. Die gezeigte Haushaltsgeschirrspülmaschine ist lediglich ein Beispiel für ein Haushaltsgerät 100, welches auch eine Haushaltswaschmaschine, ein Haushaltstrockner, ein Haushaltswaschtrockner, ein Mikrowellengerät, ein Sterilizer oder dergleichen sein könnte.

[0070] Die gezeigte Haushaltsgeschirrspülmaschine 100 umfasst den Spülbehälter 102 zur Aufnahme von Spülgut und dem Fachmann bekannte, jedoch der Übersicht halber nicht dargestellte Mittel zur Beaufschlagung des Spülguts mit Spülflüssigkeit, wie beispielsweise Sprüharme und Sprühdüsen. Weiterhin umfasst sie eine wenigstens teilweise aus weitgehend korrosionsbeständigem Metall, insbesondere weitgehend rostfreiem Stahl bestehende Behälterhaube 104 als oberer Teil des Spülbehälters 102 mit zwei Seitenwänden 106.L, 106.R, einer Deckwand 108 und einer abgenommenen Rückwand 110. Ferner umfasst sich auch eine Spülwanne 112 als Bodenwand 114 des Spülbehälters 102, eine dem Fachmann bekannte, jedoch der Übersicht halber nicht dargestellte mit einer Tür verschließbare Einfüllöffnung für Spülgut an dem Spülbehälter 102 und ein dem Fachmann bekanntes, jedoch der Übersicht halber nicht dargestelltes Rahmenteil mit Dichtfunktion für Spülflüssigkeit an dem vorderseitigen Ende der Behälterhaube 104.

[0071] Die beiden Seitenwände 106.L, 106.R, die Deckwand 108 und die Rückwand 110 bilden als jeweiliges Wandungsteil 116 den oberen Teil des Spülbehälters 102 und bestehen, wie bereits erwähnt, zumindest teilweise aus weitgehend korrosionsbeständigem Metall, insbesondere weitgehend rostfreiem Stahl.

[0072] Es ist nun eine Metalloberfläche 116.0 eines Wandungsteils 116 zumindest bereichsweise, vorzugsweise überwiegend, insbesondere vollständig, mit einem passivierenden Salz 118 versehen, wobei das passivierende Salz 118

ein Produkt einer Reaktion eines mittels eines Plasmastrahls 26 (siehe Fig. 1 bis 3) auf die Metalloberfläche 116.0 aufgetragenen und säurehaltigen Passivierungsmittels 120 (siehe Fig. 1 bis 3) mit der Metalloberfläche 116.0 ist. Das passivierende Salz 118 bildet dann eine Passivierungsschicht B (siehe Fig. 1 bis 3) aus.

[0073] Überdies sind die beiden Seitenwände 106.L, 106.R des oberen Teils des Spülbehälters 102 mit jeweils einer Schweißverbindung 122, insbesondere einer Schweißnaht versehen. Die jeweilige Schweißverbindung 122 verläuft horizontal entlang der entsprechenden Seitenwand 106.L, 106.R, welche sie optional zumindest bereichsweise, vorzugsweise überwiegend, insbesondere vollständig, miteinander verbindet/miteinander verbinden kann, und welche zumindest bereichsweise, vorzugsweise überwiegend, insbesondere vollständig, mit einem passivierenden Salz 118 versehen sein kann. Die angedeuteten Schweißverbindungen 122 weisen lediglich einen exemplarischen Charakter auf; sie können im Grunde an jeder Stelle des Spülbehälters 102, insbesondere der Behälterhaube 104 vorgesehen sein.

[0074] Und die Fig. 5 zeigt eine schematische Darstellung einer passivierten Schweißverbindung 122, insbesondere einer passivierten Schweißnaht, deren Oberfläche 122.0 mittels einer in Fig. 1 dargestellten und erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Passivierung einer Metalloberfläche A behandelt wurde (siehe Fig. 1 bis 3).

[0075] Es sind also zwei der Wandungsteile 116.1, 116.2, insbesondere der genannten Wandungsteile einer Haushaltsgeschirrspülmaschine 100 zumindest bereichsweise, vorzugsweise überwiegend, insbesondere vollständig, mittels einer Schweißverbindung 122 miteinander verbunden. Die Schweißverbindung 122, die die zwei Wandungsteile 116.1, 116.2 zumindest bereichsweise, vorzugsweise überwiegend, insbesondere vollständig miteinander verbindet, ist dann zumindest bereichsweise, vorzugsweise überwiegend, insbesondere vollständig, mit einem passivierenden Salz 118 versehen. Das passivierende Salz 118 bildet dann eine Passivierungsschicht B aus.

[0076] Die gezeigte Schweißverbindung 122, die die beiden Wandungsteile 116.1, 116.2 zumindest bereichsweise, vorzugsweise überwiegend, insbesondere vollständig, miteinander verbindet, ist zumindest bereichsweise, vorzugsweise überwiegend, insbesondere vollständig, auch in einem beiderseitigen Bereich 122.1, 122.2 mit einer jeweiligen Bereichsbreite 122.B1, 122.B2 von mindestens 3 mm, vorzugsweise von mindestens 5 mm, insbesondere von mindestens 10 mm, mit einem passivierenden Salz 118 versehen. Der beiderseitige Bereich 122.1, 122.2 erstreckt sich vorzugsweise spiegelbildlich zu der Schweißverbindung 122, insbesondere zu deren Mittellinie 122.M.

[0077] Die Plasmaquelle 2 wird in Tiefenrichtung T (Pfeil) über die Metalloberfläche A bewegt, so dass in der Tiefe des Plasmastrahls 26 eine Passivierungsspur auf der Metalloberfläche A entsteht.

[0078] Das in den Fig. verwendete Passivierungsmittel 120 beinhaltet eine gegebenenfalls verdünnte Phosphorsäure und das auf einer Metalloberfläche abgeschiedene und passivierende Salz umfasst Metallphosphat. Alternativ kann das Passivierungsmittel 120 eine gegebenenfalls verdünnte Chromsäure, Zitronensäure oder Salpetersäure beinhalten und das auf einer Metalloberfläche abgeschiedene und passivierende Salz kann Metallchromat, Metallsalpetrat oder Metallsalpetersalz umfassen.

[0079] Die vorstehend erläuterten und/oder in abhängigen Ansprüchen wiedergegebenen Aus- und Weiterbildungen der Erfindung können, außer in Fällen eindeutiger Abhängigkeiten oder Unvereinbarkeiten, einzeln oder auch in beliebiger Kombination miteinander zur Anwendung kommen.

[0080] Zusammenfassend ist festzuhalten, dass durch die Erfindung ein aus dem Stand der Technik bekanntes Verfahren zum Passivieren einer Metalloberfläche, vorzugsweise einer Metalloberfläche eines Wandungsteils eines Haushaltsgeschirrs, insbesondere einer Metalloberfläche eines Wandungsteils einer Haushaltsgeschirrspülmaschine, derart weitergebildet sich, dass es eine vereinfachte und effektivere Ausgestaltung besitzt.

Bezugszeichenliste

2	Plasmaquelle
3	Zuführvorrichtung
3.1	Zuführvorrichtung
4	Düsenrohr
6	Düsenöffnung
8	Dralleinrichtung
10	Einlass
12	Zwischenwand
14	Bohrung
16	Wirbel
18	Elektrode
20	Keramikrohr
22	Transformator
24	Lichtbogen
26	Plasmastrahl

(fortgesetzt)

	28	Mischrohr
	30	Öffnung
5	30.1	Öffnung
	32	Zerstäuber
	32.1	Zerstäuber
	32.2	Zerstäuber
	34	Zufuhr
10	34.1	Zufuhr
	34.2	Zufuhr
	100	Haushaltsgerät; Haushaltsgeschirrspülmaschine
15	102	Spülbehälter
	104	Behälterhaube
	106.L	Seitenwand
	106.R	Seitenwand
	108	Deckwand
20	110	Rückwand
	112	Spülwanne
	114	Bodenwand
	116	Wandungsteil
25	116.1	Wandungsteil
	116.2	Wandungsteil
	116.0	Metalloberfläche
	118	Passivierendes Salz
	120	Passivierungsmittel
30	122	Schweißverbindung
	122.1	Bereich
	122.B1	Bereichsbreite
	122.2	Bereich
35	122.B2	Bereichsbreite
	122.M	Mittellinie
	122.0	Oberfläche
	A	Metalloberfläche
40	B	Passivierungsschicht
	T	Tiefenrichtung (Pfeil)

Patentansprüche

- 45
1. Verfahren zum Passivieren einer Metalloberfläche (A), vorzugsweise einer Metalloberfläche (A) eines Wandungsteils eines Haushaltsgeräts, insbesondere einer Metalloberfläche (A) eines Wandungsteils einer Haushaltsgeschirrspülmaschine, bei dem ein atmosphärischer Plasmastrahl (26) durch elektrische Entladung in einem Arbeitsgas erzeugt wird, bei dem ein säurehaltiges Passivierungsmittel (120) in den Plasmastrahl (26) eingebracht wird, bei dem der
- 50
- das Passivierungsmittel (120) beinhaltende Plasmastrahl (26) auf die Metalloberfläche (A), vorzugsweise auf die Metalloberfläche (A) des Wandungsteils (116; 116.1, 116.2) des Haushaltsgeräts (100), insbesondere auf die Metalloberfläche (A) des Wandungsteils (116; 116.1, 116.2) der Haushaltsgeschirrspülmaschine (100), aufgebracht wird und bei dem durch die Reaktion des säurehaltigen Passivierungsmittels (120) mit der Metalloberfläche (A), vorzugsweise mit der Metalloberfläche (A) des Wandungsteils (116; 116.1, 116.2) des Haushaltsgeräts (100), insbesondere mit der Metalloberfläche (A) des Wandungsteils (116; 116.1, 116.2) der Haushaltsgeschirrspülmaschine (100), ein passivierendes Salz (118) auf der Metalloberfläche (A), vorzugsweise auf der Metalloberfläche (A) des Wandungsteils (116; 116.1, 116.2) des Haushaltsgeräts (100), insbesondere auf der Metalloberfläche (A) des Wandungsteils (116; 116.1, 116.2) der Haushaltsgeschirrspülmaschine (100), abgeschieden wird.
- 55

2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem als Passivierungsmittel (120) eine gegebenenfalls verdünnte Phosphorsäure eingesetzt wird und Metallphosphat auf der Metalloberfläche (A), vorzugsweise auf der Metalloberfläche (A) des Wandungsteils (116; 116.1, 116.2) des Haushaltsgeräts (100), insbesondere auf der Metalloberfläche (A) des Wandungsteils (116; 116.1, 116.2) der Haushaltsgeschirrspülmaschine (100), abgeschieden wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem als Passivierungsmittel (120) eine gegebenenfalls verdünnte Chromsäure eingesetzt wird und Metallchromat auf der Metalloberfläche (A), vorzugsweise auf der Metalloberfläche (A) des Wandungsteils (116; 116.1, 116.2) des Haushaltsgeräts (100), insbesondere auf der Metalloberfläche (A) des Wandungsteils (116; 116.1, 116.2) der Haushaltsgeschirrspülmaschine (100), abgeschieden wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem die Metalloberfläche (A), vorzugsweise die Metalloberfläche (A) des Wandungsteils (116; 116.1, 116.2) des Haushaltsgeräts (100), insbesondere die Metalloberfläche (A) des Wandungsteils (116; 116.1, 116.2) der Haushaltsgeschirrspülmaschine (100), eine Schweißverbindung (122), insbesondere eine Schweißnaht aufweist und zumindest die Schweißverbindung (122), insbesondere die Schweißnaht mit dem Plasmastrahl (26) beaufschlagt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, bei dem die Metalloberfläche (A), vorzugsweise die Metalloberfläche (A) des Wandungsteils (116; 116.1, 116.2) des Haushaltsgeräts (100), insbesondere die Metalloberfläche (A) des Wandungsteils (116; 116.1, 116.2) der Haushaltsgeschirrspülmaschine (100), während des Schweißens oder unmittelbar nach dem Schweißen mit dem Plasmastrahl (26) beaufschlagt wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem die Beaufschlagung der Metalloberfläche (A), vorzugsweise die Metalloberfläche (A) des Wandungsteils (116; 116.1, 116.2) des Haushaltsgeräts (100), insbesondere die Metalloberfläche (A) des Wandungsteils (116; 116.1, 116.2) der Haushaltsgeschirrspülmaschine (100), mit dem Passivierungsmittel (120) zum Erzeugen einer Grundierung für einen anschließenden Farbauftrag oder Lackierung durchgeführt wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei dem das Passivierungsmittel (120) im Entladungsbereich dem entstehenden Plasmastrahl (26) zugeführt wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei dem das Passivierungsmittel (12) strömungsabwärts des Entladungsbereiches dem entstandenen Plasmastrahl (26) zugeführt wird.
9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, bei dem das Passivierungsmittel (120) mittels eines Zerstäubers (32; 32.1; 32.2), insbesondere einer Zerstäuberdüse eingebracht wird.
10. Haushaltsgerät (100), insbesondere Haushaltsgeschirrspülmaschine, Haushaltswaschmaschine, Haushaltstrockner oder dergleichen, umfassend wenigstens ein Wandungsteil (116; 116.1, 116.2), welches zumindest teilweise aus weitgehend korrosionsbeständigem Metall, insbesondere weitgehend rostfreiem Stahl besteht, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** wenigstens eine Metalloberfläche (A) eines Wandungsteils (116; 116.1, 116.2) zumindest bereichsweise, vorzugsweise überwiegend, insbesondere vollständig, mit einem passivierenden Salz (118) versehen ist, wobei das passivierende Salz (118) ein Produkt einer Reaktion eines mittels eines Plasmastrahls (26) auf die Metalloberfläche (A) des Wandungsteils (116; 116.1, 116.2) aufgetragenen und säurehaltigen Passivierungsmittels (120) mit der Metalloberfläche (A) des Wandungsteils (116; 116.1, 116.2) ist.
11. Haushaltsgerät (100) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** mindestens zwei der Wandungsteile (116.1, 116.2) zumindest bereichsweise, vorzugsweise überwiegend, insbesondere vollständig, mittels einer Schweißverbindung (122), insbesondere einer Schweißnaht miteinander verbunden sind und dass die Schweißverbindung (122), insbesondere die Schweißnaht, die mindestens zwei der Wandungsteile (116.1, 116.2) zumindest bereichsweise, vorzugsweise überwiegend, insbesondere vollständig, miteinander verbindet, zumindest bereichsweise, vorzugsweise überwiegend, insbesondere vollständig, mit einem passivierenden Salz (118) versehen ist.
12. Haushaltsgerät (100) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Schweißverbindung (122), insbesondere die Schweißnaht, die mindestens zwei der Wandungsteile (116.1,

116.2) zumindest bereichsweise, vorzugsweise überwiegend, insbesondere vollständig, miteinander verbindet, zumindest bereichsweise, vorzugsweise überwiegend, insbesondere vollständig, auch in einem beiderseitigen Bereich (122.1, 122.2) mit einer jeweiligen Bereichsbreite (122.B1, 122.B2) von mindestens 3 mm, vorzugsweise von mindestens 5 mm, insbesondere von mindestens 10 mm, mit einem passivierenden Salz (118) versehen ist.

- 5
13. Haushaltsgesrt (100) nach Anspruch 10, 11 oder 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass das wenigstens eine Wandungsteil (116; 116.1, 116.2), welches zumindest teilweise aus weitgehend korrosionsbeständigem Metall, insbesondere weitgehend rostfreiem Stahl besteht, ein Teil einer Haushaltsgeschirrspülmaschine (100) ist, die zumindest folgende Bauteile und/oder Baugruppen umfasst: einen Spülbehälter (102) zur Aufnahme von Spülgut; Mittel zur Beaufschlagung des Spülguts mit Spülflüssigkeit; eine wenigstens teilweise aus weitgehend korrosionsbeständigem Metall, insbesondere weitgehend rostfreiem Stahl bestehende Behälterhaube (104) als oberer Teil des Spülbehälters (102) mit zwei Seitenwänden (106.L, 106.R), einer Deckwand (108) und einer Rückwand (110);
10
eine Spülwanne (112) als Bodenwand (114) des Spülbehälters (102); eine mit einer Tür verschließbare Einfüllöffnung für Spülgut an dem Spülbehälter (102); und ein Rahmenteil mit Dichtfunktion für Spülflüssigkeit an dem vorderseitigen Ende der Behälterhaube (104).
15
14. Haushaltsgesrt (100) nach einem der Ansprüche 10 bis 13,
20
dadurch gekennzeichnet,
dass das Passivierungsmittel (120) eine gegebenenfalls verdünnte Phosphorsäure beinhaltet und dass das auf einer Metalloberfläche (A) abgeschiedene und passivierende Salz Metallphosphat umfasst.
25
15. Haushaltsgesrt (100) nach einem der Ansprüche 10 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Passivierungsmittel (120) eine gegebenenfalls verdünnte Chromsäure beinhaltet und dass das auf einer Metalloberfläche (A) abgeschiedene und passivierende Salz Metallchromat umfasst.
30
35
40
45
50
55

Fig. 1

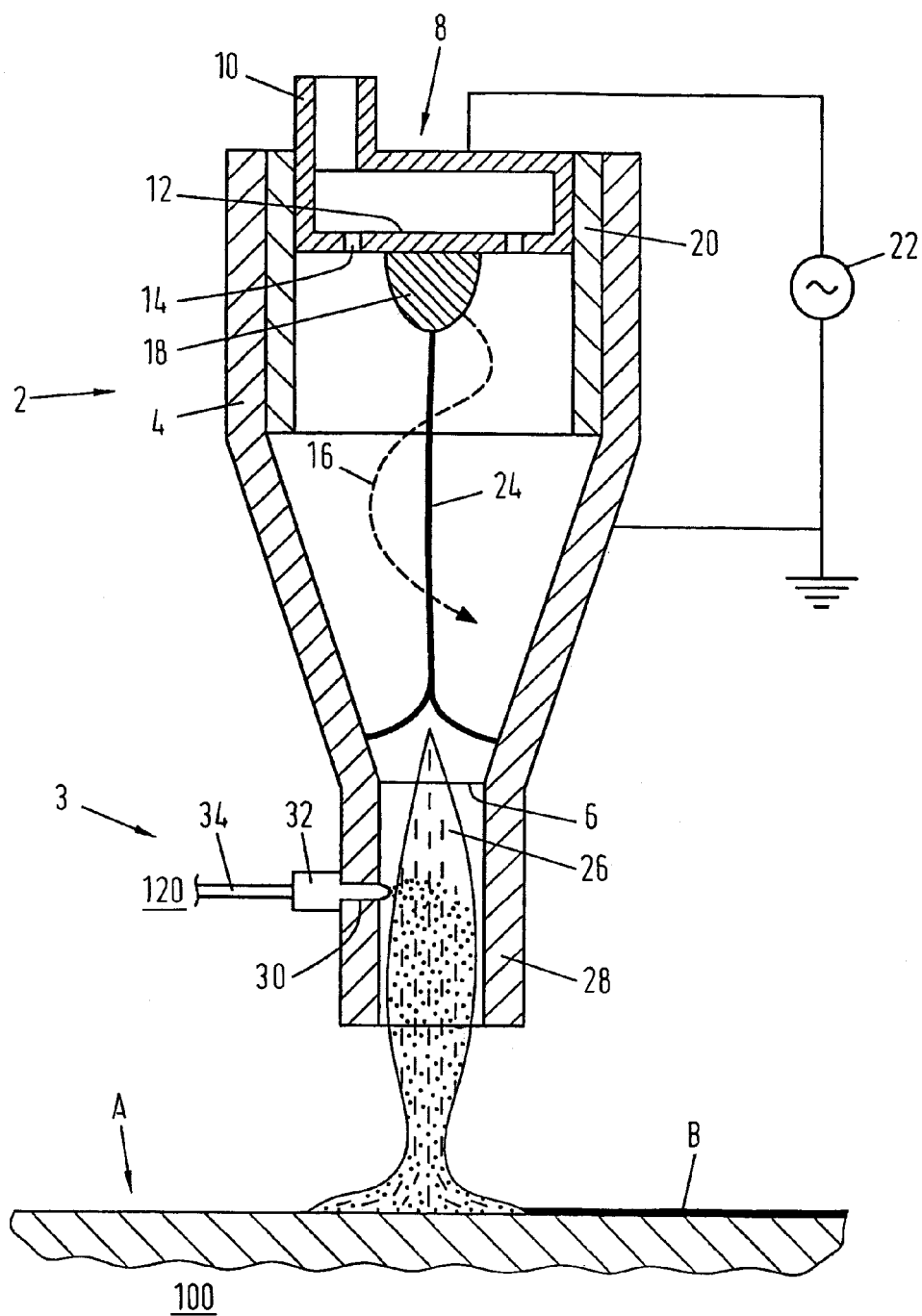


Fig. 2

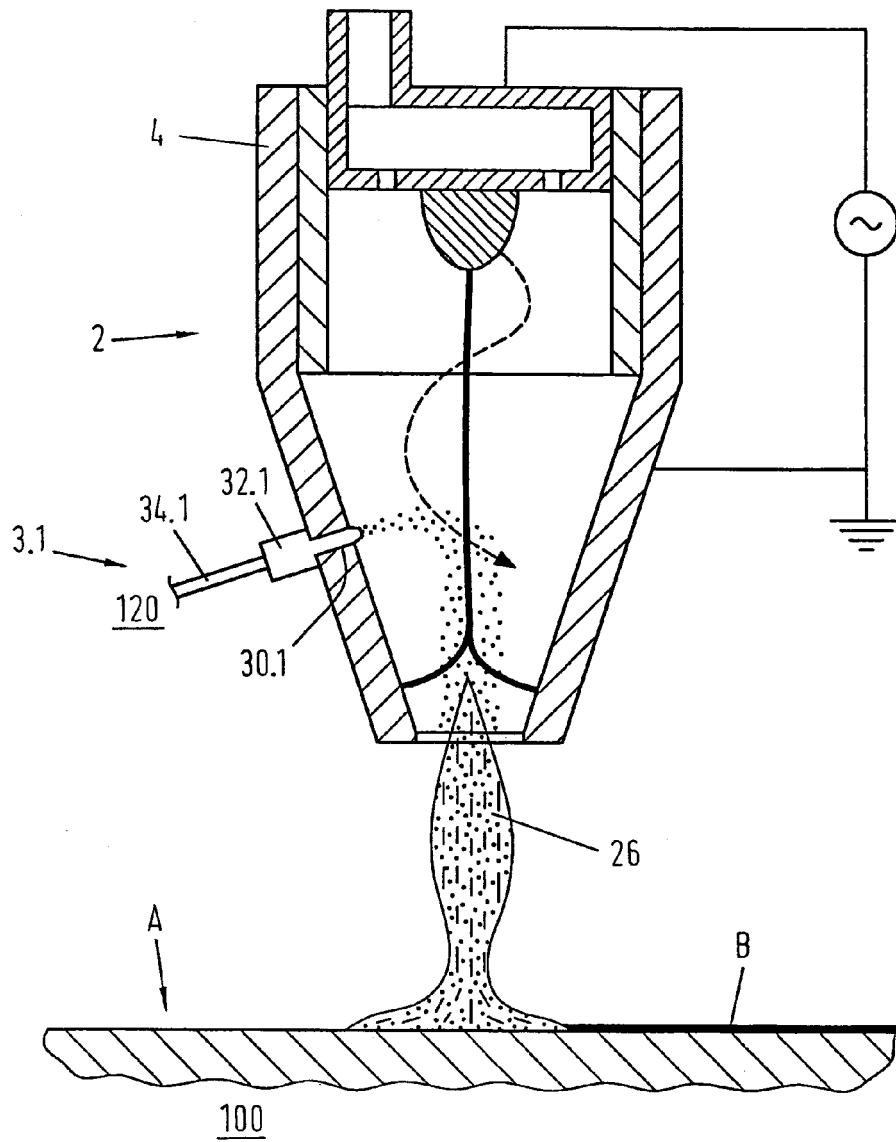


Fig. 3

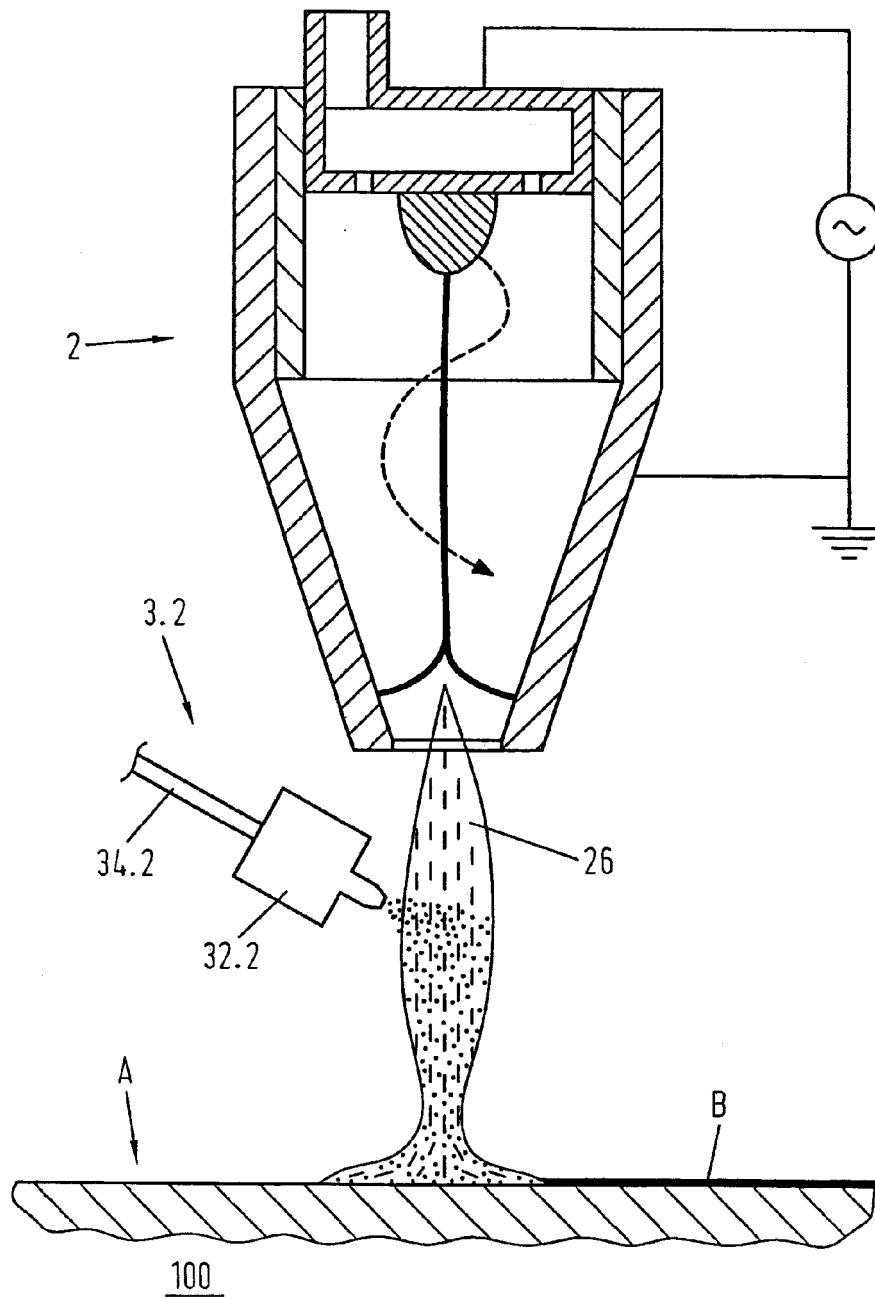


Fig. 4

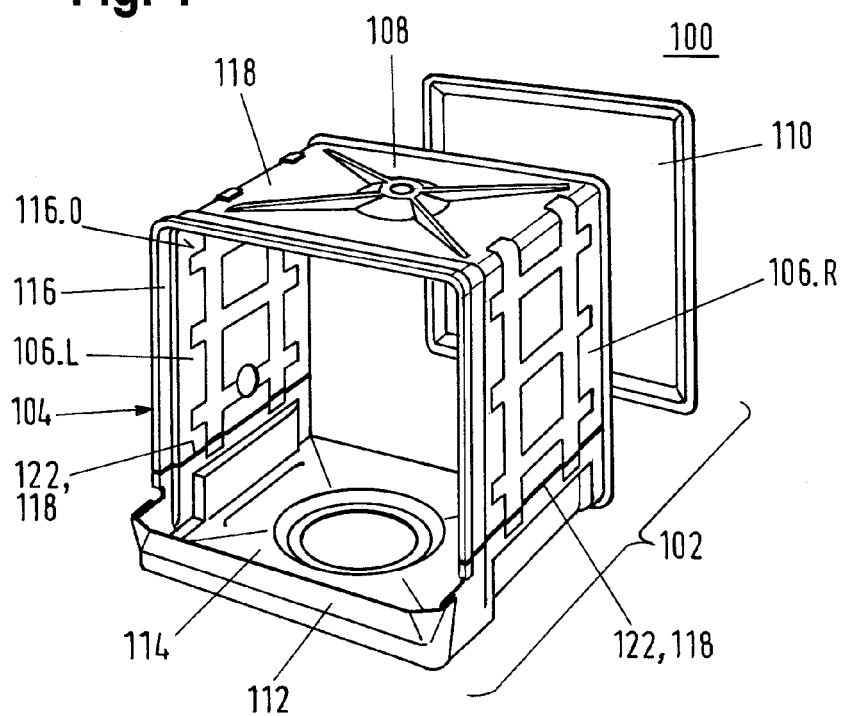
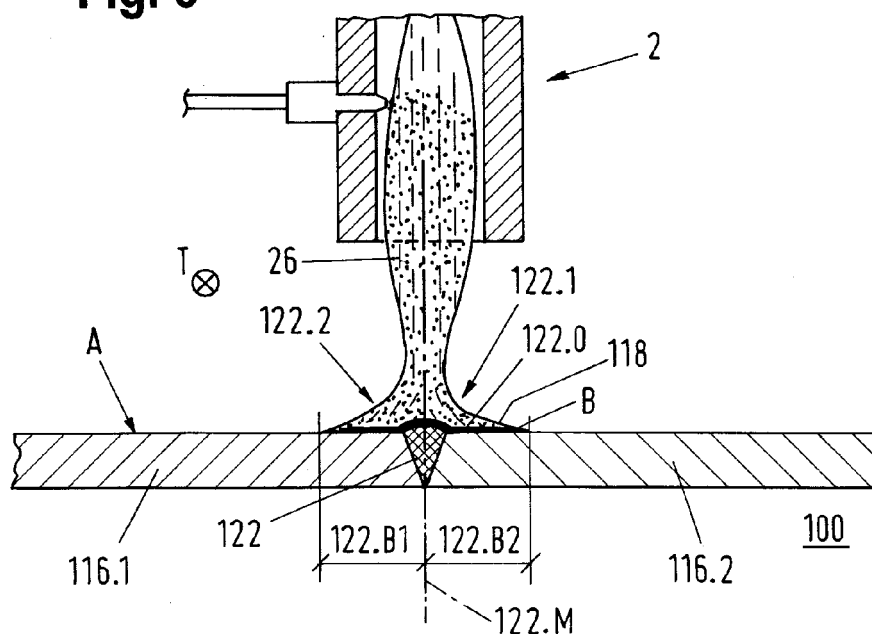


Fig. 5





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 13 16 1241

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 0 653 502 A2 (NIHON PARKERIZING [JP]; TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 17. Mai 1995 (1995-05-17)	1,2,6-9	INV. C23C4/10 C23C4/12
Y	* Seite 3, Zeile 28 - Seite 4, Zeile 10 * * Seite 4, Zeilen 39-47 *	3	C23C8/36 A47L15/42 D06F39/12
X	US 5 858 465 A (HUNT ANDREW TYE [US] ET AL) 12. Januar 1999 (1999-01-12)	1,2,6-9	D06F49/00 D06F58/20 D06F37/26
Y	* Spalte 5, Absatz 20-40 * * Spalte 7, Absatz 56 - Spalte 8, Zeile 64 *	3	
Y	FR 853 144 A (GILBERT, WALTER VILLA) 11. März 1940 (1940-03-11)	3	
A	* Seite 1, Zeilen 32-37 * * Seite 4, Zeilen 80-86 * * Seite 5, Zeilen 27-54 *	1	
A	EP 2 194 162 A2 (INNOVENT EV [DE]) 9. Juni 2010 (2010-06-09)	1,7,8	
	* Spalte 3, Absätze 13,14 * * Seite 3, Absatz 16 - Spalte 4, Absatz 25 *		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	US 2009/061184 A1 (JAWOROWSKI MARK R [US] ET AL) 5. März 2009 (2009-03-05)	1	C23C A47L D06F
	* Seite 1, Absatz 14 - Seite 2, Absatz 17 * * Seite 2, Absätze 20,21 * * Seite 3, Absatz 28 *		
A	WO 2010/112914 A1 (KERONITE INTERNAT LTD [GB]; CURRAN JAMES [GB]; HUTCHINS STEPHEN [GB];) 7. Oktober 2010 (2010-10-07)	1	
	* das ganze Dokument *		
----- -/--			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 31. Juli 2013	Prüfer Joffreau, P
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 03.82 (P04C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 13 16 1241

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X,P	EP 2 460 595 A2 (INNOVENT EV [DE]) 6. Juni 2012 (2012-06-06) * Seite 3, Absatz 27 - Seite 4, Absatz 33 * * Seite 7, Absatz 68 - Seite 9, Absatz 88 * -----	1	
X	WO 2006/134118 A1 (BASF AG [DE]; WITTELER HELMUT [DE]; GOETHLICH ALEXANDER [DE]; HEIDENFE) 21. Dezember 2006 (2006-12-21)	10,13-15	
A	* Seite 4, Zeilen 11-29 * * Seite 5, Zeilen 24-37 * * Seite 9, Zeile 12 - Seite 11, Zeile 23 * * Seite 18, Zeile 11 - Seite 19, Zeile 38 * * Seite 24, Zeile 4 - Seite 25, Zeile 15 * -----	11,12	
X	WO 2006/134117 A1 (BASF AG [DE]; WITTELER HELMUT [DE]; BERTKAU WALTER [DE]; HEIDENFELDER) 21. Dezember 2006 (2006-12-21)	10,13-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	* Seite 4, Zeilen 1-41 * * Seite 5, Zeilen 28-37 * * Seite 6, Zeile 4 - Seite 8, Zeile 15 * * Seite 18, Zeile 19 - Seite 20, Zeile 2 * * Seite 20, Zeile 33 - Seite 21, Zeile 26 * -----	11,12	
X	WO 2006/134116 A1 (BASF AG [DE]; WITTELER HELMUT [DE]; BERTKAU WALTER [DE]; HEIDENFELDER) 21. Dezember 2006 (2006-12-21)	10,13-15	
A	* Seite 3, Zeile 36 - Seite 4, Zeile 38 * * Seite 5, Zeilen 29-31 * * Seite 6, Zeile 1 - Seite 8, Zeile 11 * * Seite 14, Zeile 33 - Seite 15, Zeile 41 * * Seite 16, Zeile 1361 * * Seite 18, Zeilen 1-34 * -----	11,12	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 31. Juli 2013	Prüfer Joffreau, P
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 : nichtschriftliche 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	

 1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 13 16 1241

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.

31-07-2013

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0653502 A2	17-05-1995	KEINE	
US 5858465 A	12-01-1999	AU 745098 B2 AU 9219698 A CA 2302580 A1 EP 1021591 A1 US 5858465 A WO 9913129 A1	14-03-2002 29-03-1999 18-03-1999 26-07-2000 12-01-1999 18-03-1999
FR 853144 A	11-03-1940	KEINE	
EP 2194162 A2	09-06-2010	DE 102008060923 A1 EP 2194162 A2	10-06-2010 09-06-2010
US 2009061184 A1	05-03-2009	US 2009061184 A1 US 2011287188 A1	05-03-2009 24-11-2011
WO 2010112914 A1	07-10-2010	GB 2469115 A US 2012031765 A1 WO 2010112914 A1	06-10-2010 09-02-2012 07-10-2010
EP 2460595 A2	06-06-2012	DE 102010062357 A1 EP 2460595 A2	06-06-2012 06-06-2012
WO 2006134118 A1	21-12-2006	CA 2611427 A1 DE 102005027633 A1 EP 1893351 A1 JP 2008544081 A KR 20080017417 A US 2008197020 A1 WO 2006134118 A1	21-12-2006 21-12-2006 05-03-2008 04-12-2008 26-02-2008 21-08-2008 21-12-2006
WO 2006134117 A1	21-12-2006	AT 441738 T BR PI0611608 A2 CA 2611399 A1 CN 101194043 A DE 102005027568 A1 EP 1893787 A1 JP 4808773 B2 JP 2008544080 A KR 20080032082 A US 2008199714 A1 WO 2006134117 A1	15-09-2009 21-09-2010 21-12-2006 04-06-2008 21-12-2006 05-03-2008 02-11-2011 04-12-2008 14-04-2008 21-08-2008 21-12-2006
WO 2006134116 A1	21-12-2006	AT 391196 T BR PI0605834 A	15-04-2008 18-12-2007

EPO FORM P0461

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

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

EP 13 16 1241

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.

31-07-2013

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
		CA 2572333 A1	21-12-2006
		CN 101006200 A	25-07-2007
		DE 102005027567 A1	21-12-2006
		EP 1751326 A1	14-02-2007
		ES 2301154 T3	16-06-2008
		JP 4685102 B2	18-05-2011
		JP 2008509286 A	27-03-2008
		KR 20080015770 A	20-02-2008
		US 2007240792 A1	18-10-2007
		WO 2006134116 A1	21-12-2006

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

- EP 1335641 A1 [0027]
- EP 1230414 B1 [0028]