

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 826 433 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

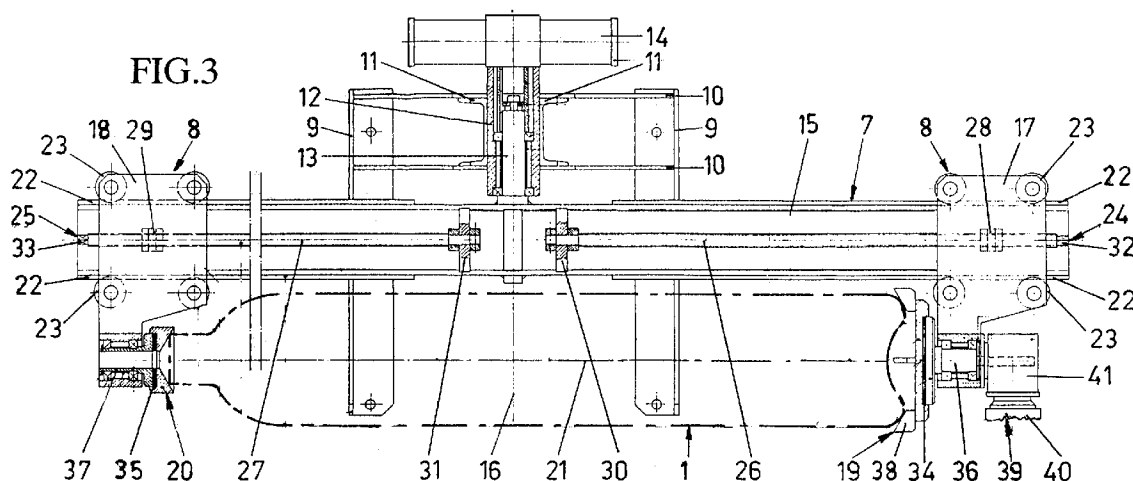
04.03.1998 Patentblatt 1998/10(51) Int Cl.⁶: **B05D 7/22, B05D 7/14**(21) Anmeldenummer: **97890171.8**(22) Anmeldetag: **28.08.1997**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**(30) Priorität: **29.08.1996 AT 503/96**(71) Anmelder: **JOS. HEISER VORM.****J. WINTER'S SOHN GESELLSCHAFT M.B.H.
A-3291 Kienberg-Gaming (AT)**(72) Erfinder: **Reitlinger, Carl L.T. Eur Ing.
3291 Kienberg (AT)**(74) Vertreter: **Weinzinger, Arnulf, Dipl.-Ing. et al
Patentanwälte
Sonn, Pawloy, Weinzinger & Wolfram
Riemergasse 14
1010 Wien (AT)****(54) Verfahren und Vorrichtung zur Innenbeschichtung einer Gasflasche**

(57) Beschrieben werden ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Innenbeschichtung einer Gasflasche (1) mit Kunststoff. Zu diesem Zweck wird die Gasflasche (1) erwärmt und Kunststoffpulver durch Schwerkraft in die Gasflasche (1) eingebracht, welches schmilzt und nach Abkühlen der Gasflasche eine Korrosionsschutzschicht bildet; die Gasflasche (1) wird zur Verteilung des Kunststoffpulvers über ihre gesamte Innenwand um ihre

Längsachse (21) gedreht sowie um eine quer zur Längsachse verlaufende Achse (16) in Schräglagen unterschiedlicher Neigung gebracht. Die hierfür verwendete Vorrichtung besteht aus einem Gestell (6), an welchem ein Träger (7) schwenkbar gelagert ist, der eine Einspanneinrichtung (8) für die Gasflasche (1) drehbar lagert, wobei dem Träger (7) ein Schwenkantrieb (14) und der Einspanneinrichtung (8) ein Drehantrieb (39) zugeordnet ist.

**EP 0 826 433 A2**

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Innenbeschichtung einer Gasflasche, insbesondere Stahlflasche.

Weiters bezieht sich die Erfindung auf eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Aus der DD 159 529 ist ein Verfahren zur Aufbringung einer Korrosionsschutz-Beschichtung auf der Innenwand einer Gasflasche bekannt, wobei der Kunststoff in pulverisierter Form elektrostatisch aufgeladen und auf die Innenwand der erwärmten Gasflasche aufgesprüht wird. Durch die unterschiedliche elektrische Feldstärke an verschiedenen Stellen der Innenwand, insbesondere an konkaven Wölbungen oder Eckbereichen im Boden bzw. an der Schulter der Gasflaschen, kann es jedoch zu einer ungleichmäßigen Auftragung des Kunststoffpulvers und damit zu ungleichen Wandstärken der Beschichtung kommen, was zu Rissen in der Beschichtung führen kann.

Vorgeschlagen wurde auch bereits, zur Beschichtung von Hohlkörpern mit großer Öffnung, z.B. Heißwasserboilern, nach Vorerwärmung des Hohlkörpers Pulver einzufüllen und durch Rotation des Hohlkörpers über die Innenwand zu verteilen. Diese Technik läßt sich jedoch nicht unmittelbar auf die Beschichtung von Gasflaschen mit relativ kleiner Flaschenöffnung anwenden, vor allem da zufolge der engen Flaschenöffnung sowie der üblicherweise großen Flaschenhöhe eine gezielte Pulvereinbringung zur Bedeckung aller Bereiche der Innenwand nicht möglich ist. Als kritische Bereiche haben sich dabei insbesondere die Flaschen-
schulter und der Flaschenboden erwiesen.

Es wurden daher weiterhin Versuche mit Aufsprühen des Kunststoffpulvers, mit Hilfe einer beweglichen Düse, unternommen, wobei jedoch ebenfalls keine wirklich zufriedenstellende Innenbeschichtung erzielbar war.

Aus der WO 94/16956 A ist es ferner bereits bekannt, Gasflaschen (auch Gaszylinder genannt) innen-
seitig durch Einbringen von thermoplastischem Kunststoffpulver zu beschichten, welches nach seiner Verteilung im Flascheninneren, die unter Drehen und Schwenken der Flasche erfolgt, auf eine Temperatur oberhalb seines Schmelzpunktes erhitzt und so geschmolzen wird. Dabei können sich aber Teilmengen des Pulvers ungewollt verschieben, bevor durch Schmelzen und Abkühlen ein zusammenhängender Überzug gebildet wird, da das Kunststoffmaterial relativ lange in Pulverform vorliegt; dadurch ist eine gleichmäßige Überzugsdicke nur schwer erreichbar, und offensichtlich deshalb ist sicherheitshalber vorgesehen, einen relativ dicken Überzug zu bilden. Dies ist zwar für Spezialanwendungen, wie für in der Halbleitertechnik zu verwendende Gase, akzeptabel, nicht jedoch für herkömmliche Gasspeicherflaschen, wo im Hinblick auf möglichst große Speichervolumina dünne Beschichtungen anzustreben sind.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zur Innenbeschichtung einer Gasflasche sowie eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens vorzusehen, wobei eine einwandfreie Korrosionsschutz-Schicht ohne Risse und ohne Erhebungen sowie mit zumindest im wesentlichen gleichmäßiger Schichtstärke erzielt wird.

Diese Aufgabe wird in verfahrensmäßiger Hinsicht mit den im Anspruch 1 definierten Merkmalen gelöst. Es hat sich gezeigt, daß durch die überraschend einfache mechanische Einbringung und Verteilung des Schichtmaterials in der vorerhitzten Gasflasche eine vollkommen glatte und gleichmäßig starke Kunststoffschicht nicht nur im zylindrischen Wandbereich, sondern insbesondere auch im Hals- bzw. Schulter- und Bodenbereich erzielt wird.

Als besonders vorteilhaft hat es sich erwiesen, wenn während des Drehens der Gasflasche in einer ersten Schräglage der Gasflasche ein Teil des Kunststoffpulvers und in einer zweiten Schräglage der Rest eingebracht wird. Dadurch können in vergleichsweise kurzer Zeit außerordentlich homogene Beschichtungen erhalten werden. Besonders günstige Resultate in Hinblick auf eine gleichmäßige Beschichtung können weiter erzielt werden, wenn die Gasflasche mit ihrer Längsachse in Schräglagen von 30° bis 60° zur Horizontalen gebracht wird; auch ist es hier, wie Versuche gezeigt haben, besonders günstig, wenn in der ersten Schräglage die Hälfte des Kunststoffpulvers eingebracht wird, worauf unmittelbar danach die restliche Hälfte des Kunststoffpulvers in der zweiten Schräglage eingebracht wird.

Hinsichtlich der gleichmäßigen Verteilung des Kunststoffpulvers im Schulter- und Halsbereich der Glasflasche ist es von besonderem Vorteil, wenn nach der vollständigen Einbringung des Kunststoffpulvers die Flaschenöffnung verschlossen und die Gasflasche mit der Flaschenöffnung nach unten gerichtet in eine Schräglage, z.B. von 10°, zur Horizontalen gebracht und auf eine vorbestimmte Zeit in dieser Lage belassen wird, worauf die Gasflasche in eine senkrechte Lage mit nach unten gerichteter Flaschenöffnung gebracht und der Verschluß der Flaschenöffnung wieder entfernt wird.

Weiters ist es zur besseren Haftung des Kunststoffpulvers auf der Innenwand der Gasflasche vorteilhaft, wenn die Innenwand der Gasflasche vor der Beschichtung durch Sandstrahlen vorbehandelt wird.

Eine besonders gute Haftung des Kunststoffpulvers wird dadurch erreicht, daß die Innenwand der Gasflasche vor dem Beschichten mit Kunststoffpulver mit einem Haftgrund versehen wird, wobei als Haftgrund insbesondere eine Mischung aus Primer und Verdünnung verwendet wird, wobei der Haftgrund ebenfalls einfach durch Schwerkraft in die auf eine im Vergleich zur Temperatur bei der Einbringung des Kunststoffpulvers niedrigere Temperatur vorgewärmte Gasflasche eingebracht wird, und hierbei die Gasflasche zur Verteilung

des Haftgrundes über ihre Innenwand um ihre Längsachse gedreht sowie um eine quer zur Längsachse verlaufende Achse in unterschiedliche Lagen gebracht wird.

Der Haftgrund kann dabei ebenso wie das thermoplastische Kunststoffpulver einfach mit Hilfe eines in die Flaschenöffnung eingesetzten Trichters eingebracht werden.

Es hat sich als besonders günstig erwiesen, wenn in einer vertikalen Lage der Gasflasche eine erste Teilmenge des Haftgrundes eingebracht wird, worauf die Gasflasche um ihre Längsachse gedreht und währenddessen die restliche Menge des Haftgrundes eingebracht und die Flaschenöffnung verschlossen wird, wobei es weiters zweckmäßig ist, wenn die erste Teilmenge 1/5 der Gesamtmenge des Haftgrundes beträgt.

Zur besonders gleichmäßigen Verteilung des Haftgrundes im zylindrischen Wandbereich sowie im Schulter- und Halsbereich der Gasflasche ist es auch von Vorteil, wenn nach der vollständigen Einbringung des Haftgrundes die Gasflasche, während sie gedreht wird, eine vorbestimmte Zeit lang, z.B. 10 s, in eine Pendelbewegung um die quer zur Längsachse verlaufende Achse versetzt wird, darauf eine vorbestimmte Zeit lang, z.B. wiederum 10 s, in die waagrechte Lage und anschließend in eine Schräglage mit nach unten gerichteter Flaschenöffnung gebracht wird.

Im Anschluß an diesen Vorgang ist es vorteilhaft, wenn eine vorbestimmte Zeit, z.B. 20 s, nach dem Schwenken der Gasflasche in die Schräglage die Gasflasche in die vertikale Lage mit der Flaschenöffnung nach unten gebracht und geöffnet wird, um etwaigen überschüssigen Haftgrund ausrinnen zu lassen.

Zum vollständigen Entfernen von Haftgrund-Dämpfen aus der Gasflasche ist in vorteilhafter Weise noch vorgesehen, daß nach dem Ausrinnen von überschüssigem Haftgrund in die Gasflasche Luft eingeblasen wird, bis kein Haftgrund-Nebel mehr entweicht, und anschließend die Gasflasche über einen vorbestimmten Zeitraum, z.B. 2 h, in horizontaler Lage um ihre Längsachse gedreht und getrocknet wird.

Aus Sicherheitsgründen ist zweckmäßigerweise vorgesehen, daß unmittelbar vor dem Einbringen des Kunststoffpulvers in die Gasflasche nochmals Luft in die Gasflasche eingeblasen wird.

Eine vorteilhafte, sich durch eine einfache Konstruktion auszeichnende Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, daß an einem Gestell ein Träger schwenkbar gelagert ist und der Träger eine Einspanneinrichtung für die Gasflasche drehbar lagert, wobei dem Träger ein Schwenkantrieb und der Einspanneinrichtung ein Drehantrieb zugeordnet ist. An einer solchen Vorrichtung läßt sich die Gasflasche rasch ein- und ausspannen und in beliebige Schwenk- und Pendelbewegungen versetzen, während die Gasflasche um ihre Längsachse rotiert.

Gemäß einer bevorzugten, baulich besonders ein-

fachen Ausführungsform ist vorgesehen, daß der Träger als Schiene mit einer senkrecht abstehenden Welle ausgebildet ist, welche im Gestell gelagert ist, und an der der Schwenkantrieb angreift.

Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß der Träger zwei Spannbacken für den Boden- bzw. Halsabschnitt der Gasflasche trägt, wobei zumindest einer der Spannbacken längsverstellbar ist und jeder Spannbacken ein Einspannelement um eine gemeinsame Drehachse drehbar lagert, wobei der Drehantrieb einem der Einspannelemente zugeordnet ist.

Um eine unerwünschte Wärmeableitung der vorgewärmten Gasflasche über die Einspannelemente der Spannbacken möglichst zu vermeiden, ist es ferner von Vorteil, wenn die Einspannelemente über thermisch isolierende Scheiben mit Lagerwellen verbunden sind, welche in den Spannbacken drehbar gelagert sind.

Um die Gasflasche während ihrer Drehung um ihre Längsachse einfach, rasch und problemlos mit dem Haftgrund oder Kunststoffpulver zu befüllen, ist bevorzugt die dem Halsabschnitt der Gasflasche zugeordnete Lagerwelle als Hohlwelle ausgebildet, und das zugeordnete Einspannelement und dessen Isolierscheibe sind mit einer zentrischen Bohrung versehen, deren Durchmesser mit dem Innendurchmesser der Hohlwelle übereinstimmt.

Eine mechanisch formschlüssige und besonders stabile Anordnung der Einspannbacken im Hinblick auf ihre Längsverschiebung kann erzielt werden, wenn die Spannbacken über Laufrollen auf Laufschiene des Trägers längsverstellbar angeordnet und mittels zumindest eines Spindeltriebes in ihrem Abstand zueinander verstellbar sind. Hierdurch können die durch das Gewicht der Gasflasche auftretenden Kräfte problemlos aufgenommen und auf das Gestell übertragen werden.

Eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens und eine zu seiner Durchführung geeignete Vorrichtung werden nachfolgend anhand der Zeichnung beispielshalber noch weiter erläutert. Es zeigen:

Fig.1 eine herkömmliche Gasflasche im Querschnitt;

Fig.2 eine Vorrichtung zur Durchführung der Innenbeschichtung der Gasflasche im Aufriß;

Fig.3 diese Vorrichtung im Grundriß;

die Fig.4a bis 4f schematische Darstellungen der Gasflasche in verschiedenen Lagen während der Aufbringung und Verteilung eines Haftgrundes; und die Fig.5a bis 5d schematische Darstellungen der Gasflasche in verschiedenen Lagen während der Aufbringung und Verteilung einer Kunststoffschicht für die Bildung eines Korrosionsschutzes.

In Fig.1 ist eine an sich herkömmliche Gasflasche 1 veranschaulicht, wie sie zur Speicherung von unter Druck stehenden Gasen verwendet wird. Diese Gasflaschen 1 werden insbesondere aus Stahl, gegebenenfalls auch aus Aluminium hergestellt und können z.B.

einen integrierten Standfuß 2 und einen Flaschenhals 3 mit einer Flaschenöffnung 4 aufweisen, die sich nach innen konisch verjüngt und mit einem Innengewinde 5 versehen ist. Bei der Herstellung einer inneren Korrosionsschutz-Beschichtung, die die gesamte Innenwand - vorzugsweise in einer Dicke von 0,5 mm bis 1 mm - bedecken soll, haben sich insbesondere die Flaschenschulter A und die Krempe B als problematisch erwiesen.

Die in Fig.2 und 3 dargestellte Vorrichtung zur Innenbeschichtung der Gasflasche 1 mit thermoplastischem Kunststoff besteht aus einem Gestell 6, an welchem ein Träger 7 schwenkbar gelagert ist, der seinerseits eine Einspannvorrichtung 8 für die Gasflasche 1 drehbar lagert. Das Gestell 6 besteht aus einem Sockel, bestehend aus zwei mittels Ankerschrauben (nicht dargestellt) am Boden befestigten L-förmigen Profilen 9 und zwei quer zu den Profilen 9 angeordneten und mit diesen verschweißten Stützplatten 10, sowie aus einem Ständer, bestehend aus zwei C-förmigen Profilen 11, welche mittig an den Stützplatten 10 angeschweißt sind und vertikal nach oben ragen. Am oberen Ende der C-Profile 11 ist zwischen diesen ein Lagerkasten 12 angeordnet, der mit den C-Profilen 11 durch Schweißung verbunden ist, wobei das Ende einer von einem Schwenkantrieb 14 antreibbaren Welle 13 aus dem Lagerkasten 12 herausragt und starr mit einem als Schiene 15 mit rechteckförmigem Rohrquerschnitt ausgebildeten Träger 7 mittig der Schiene 15 verbunden ist, so daß die Schiene 15 um die Achse 16 der Welle 13 schwenkbar ist; insbesondere kann die Schiene 15 durch den Schwenkantrieb 14 in beliebige feste Schräglagen gebracht oder in pendelnde Schwenkbewegungen versetzt werden.

Die Einspannvorrichtung 8 weist zwei entlang der Schiene 15 verstellbare Spannbacken 17, 18 für den Boden- bzw. Halsabschnitt 2 bzw. 3 (Fig.1) der Gasflasche 1 auf, welche jeweils ein Einspannelement 19, 20 um eine gemeinsame Drehachse 21 lagern, die der Längsachse der Gasflasche 1 entspricht.

Wie aus Fig.2 und 3 ersichtlich ist, weist der Träger 7 seitliche Laufschienen 22 für je vier mit Nuten versehene Laufrollen 23 der Spannbacken 17, 18 auf, so daß die Spannbacken 17, 18 längsverschiebbar, aber auch mechanisch formschlüssig mit der Schiene 15 verbunden sind, um die durch das Gewicht der eingespannten Gasflasche 1 auftretenden Kräfte aufzunehmen bzw. auf das Gestell 6 zu übertragen. Zur Längsverstellung der Spannbacken 17, 18 sind zwei Spindeltriebe 24, 25 vorgesehen, die jeweils aus einer Gewindestange 26, 27 bestehen, die eine in den Spannbacken 17, 18 befestigte Mutter 28, 29 durchsetzt, wobei das innere Ende der Gewindestange 26, 27 frei drehbar und gegen Längsverschiebung gesichert in einem Lager 30, 31 innerhalb der Schiene 15 gelagert ist, während das äußere Ende mit einem Vierkantstutzen 32, 33 versehen ist, der zum Ansetzen einer Kurbel od. dergl. zum Verstellen der Spindeltriebe 24, 25 dient. Auf diese Weise kann die

Gasflasche 1 rasch und einfach in die Einspannvorrichtung 8 eingesetzt und aus ihr herausgenommen bzw. können die Spannbacken 17, 18 auf unterschiedliche Längen der Gasflasche 1 eingestellt werden.

Die Einspannelemente 19, 20 sind über thermisch isolierende Scheiben 34, 35 mit Lagerwellen 36, 37 verbunden, die in den Spannbacken 17, 18 drehbar gelagert sind. Die dem Halsabschnitt 3 der Gasflasche 1 zugeordnete Lagerwelle 37 ist als Hohlwelle ausgebildet, wobei das zugeordnete Einspannelement 20 und dessen Isolierscheibe 35 mit einer zentrischen Bohrung versehen sind, deren Durchmesser mit dem Innendurchmesser der Hohlwelle übereinstimmt. Zur zentrischen Aufnahme des Halsabschnittes 3 der Gasflasche 1 ist die der Gasflasche 1 zugewandte Stirnfläche des Einspannelementes 20 von dessen Bohrung ausgehend konisch geformt.

Das dem Bodenabschnitt 2 der Gasflasche 1 zugeordnete Einspannelement 19 weist vier Spannklaue 38 mit schräg verlaufenden Auflageflächen für die Halterung des Bodenabschnitts 2 der Gasflasche 1 auf. Die diesem Einspannelement 19 zugeordnete Lagerwelle 36 ist mit einem Drehantrieb 39 gekoppelt, um die Gasflasche 1 in Drehung zu versetzen. Vorzugsweise ist der Drehantrieb 39 als Elektromotor 40 ausgebildet, der die Lagerwelle 36 über ein Schneckengetriebe 41 antreibt.

Der Schwenkantrieb 14 für die Welle 13 kann ein hydraulischer, pneumatischer oder elektrischer Antrieb sein.

Anschließend wird nun unter Bezugnahme auf die Fig.4 und 5 das Verfahren zum Beschichten der Innenwand der Gasflasche 1 unter Einsatz der beschriebenen Vorrichtung erläutert.

Zu Beginn wird die Gasflasche 1 in einer Sandstrahlanlage (nicht dargestellt) ca. 2,5 h vorbehandelt. Die Gasflasche 1 wird anschließend in einem Ofen, beispielsweise einem herkömmlichen Luftumwälzofen (nicht dargestellt), auf eine Temperatur von 80°C erwärmt. Wenn diese Temperatur erreicht ist, wird die Gasflasche 1 dem Ofen entnommen, senkrecht aufgestellt, und als Haftgrund für das Kunststoffpulver wird zumindest 1/5 der Menge einer Mischung aus einem handelsüblichen Primer, z.B. Rilprim (ein Haftgrund auf Basis von Xylol, Äthylglykol und Butanol), und einer geeigneten Verdünnung, z.B. auf Basis von Isopropylalkohol und Methylethylketon, mit einem Trichter 42 in die Gasflasche 1 eingefüllt.

Anschließend wird die Gasflasche 1 in die Spannbacken 17, 18 der anhand der Fig.2 und 3 beschriebenen Dreh- und Schwenk-Vorrichtung vertikal eingespannt und um ihre Längsachse in Drehung versetzt (s. Fig.4a), wobei die Drehzahl 20 bis 40 Upm betragen kann. Nach einer vorbestimmten Zeit, bei 50 1-Gasflaschen z.B. nach ca. 5 s, wird der restliche Anteil von 4/5 der Mischung eingebracht und die Flaschenöffnung 4 verschlossen, z.B. durch einen Holzstöpsel 43 (s. Fig. 4b), worauf die Gasflasche 1 in eine Pendelbewegung versetzt wird. Die Pendelbewegung erfolgt um die quer

zur Längsachse der Gasflasche 1 verlaufende Achse 16 und sie kann je nach Größe der Gasflasche 1 und damit je nach Menge des Haftgrundes auch kürzer oder länger, z.B. ca. 10 s, andauern. Hierbei erfolgt eine Verteilung des Haftgrundes über die zylindrische Innenwand sowie über den Boden der Gasflasche 1.

Daraufhin wird die Gasflasche 1 auf eine vorbestimmte Zeit, z.B. 10 s, in eine waagrechte Lage gebracht (s. Fig. 4c), und anschließend eine vorbestimmte Zeit lang, z.B. 20 s, in eine Schräglage mit nach unten gerichteter Flaschenöffnung gebracht, wobei der Schulter- und Halsbereich der Gasflasche 1 gleichmäßig beschichtet wird (s. Fig. 4d).

Die jeweiligen Zeiten sind auf die Größe der Gasflasche abzustimmen, wobei zum einen eine ausreichend lange Zeitbemessung für die Haftgrund-Verteilung, andererseits aber auch eine nicht zu lange Zeitdauer insgesamt, im Hinblick auf eine ungewollte Abkühlung der Gasflasche 1, vorzusehen sind.

Nun wird die Gasflasche 1 wieder geöffnet und mit nach unten gerichteter Flaschenöffnung 4 eine vorbestimmte Zeit lang, z.B. 3 min, in eine vertikale Lage gebracht, um ein Ausrinnen von etwaigem überschüssigen Haftgrund zu ermöglichen. Danach wird Druckluft, z.B. über ein dünnes Rohr 44, in die Gasflasche 1 eingeblasen, bis kein Haftgrund-Nebel mehr aus der Gasflasche 1 austritt (s. Fig. 4e), und anschließend wird die Gasflasche 1 eine vorbestimmte Zeit lang, z.B. 2h, auf einem waagrechten Rollenbett 45 in Drehung versetzt und dort langsam abgekühlt und getrocknet (s. Fig. 4f).

Nach der Aufbringung des Haftgrundes an der Innenwandung der Gasflasche 1 erfolgt der eigentliche Beschichtungsvorgang mit thermoplastischem Kunststoffpulver, z.B. Rilsan, einem Polyamid 11. Zu diesem Zweck wird die mit dem Haftgrund versehene Gasflasche 1 in einem Ofen, z.B. wieder einen Luftumwälzofen, (nicht dargestellt) auf eine Temperatur von 230°C erwärmt. Ist diese Temperatur in der gesamten Flasche (d.h. auch an der inneren Oberfläche) erreicht, so wird die Gasflasche 1 dem Ofen entnommen, und es werden sodann allfällig neu entstandene Primer/Verdünner-Dämpfe (Haftgrund-Nebel) wiederum mittels eines dünnen Rohres, durch das Druckluft strömt, aus der Gasflasche 1 ausgeblasen. Die Gasflasche 1 wird nun in die Spannbacken 17, 18 der Beschichtungsvorrichtung eingespannt, um ihre Längsachse 21 in Drehung (ca. 60 Upm) versetzt, und in eine Schräglage von 30° zur Horizontalen gebracht, worauf die halbe Menge an Kunststoffpulver eingebracht wird (s. Fig. 5a). Dieser Vorgang dauert z.B. 10 bis 20 s. Unmittelbar danach wird die Gasflasche 1 in eine Schräglage von 60° zur Horizontalen gebracht, und es wird die andere Hälfte des Kunststoffpulvers eingebracht (s. Fig. 5b), worauf die Flaschenöffnung geschlossen wird.

Anschließend wird die Gasflasche 1 mit der Flaschenöffnung 4 nach unten in eine Schräglage von 10° zur Horizontalen gebracht, um den Schulter- und Halsbereich zu beschichten, und eine vorbestimmte Zeit

lang, z.B. 10 s, in dieser Lage belassen (s. Fig. 5c), und zwar unter fortgesetzter Drehung um die Flaschen-Längsachse, worauf die Gasflasche 1 mit nach unten gerichteter Flaschenöffnung in eine senkrechte Lage gebracht und - weiterhin unter Drehung - nach ca. 10 s geöffnet wird (s. Fig. 5d).

Nach der Entnahme der Gasflasche 1 aus der Beschichtungsvorrichtung wird sie möglichst schnell auf ein waagrechtes Rollenbett - vergleichbar dem Rollenbett 45 in Fig. 4f - gebracht und kühlt dort auf eine Temperatur unter 100°C ab, worauf die Gasflasche 1 für weitere Manipulationen zur Verfügung steht.

Die Drehzahl der Gasflasche 1 bei der Drehung um ihre Längsachse soll während der Aufbringung der Kunststoffbeschichtung ca. 60 Upm betragen, damit eine möglichst gleichmäßige Beschichtung erfolgt. Die In- und Außerbetriebnahme des Dreh-bzw. Schwenkantriebes 39, 14 kann manuell oder über eine programmierbare Steuerung erfolgen, welche auf verschiedene Flaschengrößen bzw. Volumina abgestimmt wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Innenbeschichtung einer Gasflasche (1), bei dem:

die Gasflasche (1) erwärmt wird; und
in die Gasflasche (1) thermoplastischer Kunststoff in Pulverform durch Schwerkraft eingebracht wird;
wobei die Gasflasche (1) zur Verteilung des Kunststoffpulvers über ihre Innenwand um ihre Längsachse (21) gedreht sowie um eine quer zur Längsachse verlaufende Achse (16) in unterschiedliche Lagen gebracht wird;
und wobei das Kunststoffpulver schmilzt und nach einer darauffolgenden Abkühlung der Gasflasche an der Innenwand der Gasflasche eine Korrosionsschutz-Schicht bildet.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß während des Drehens der Gasflasche (1) in einer ersten Schräglage der Gasflasche (1) ein Teil des Kunststoffpulvers und in einer zweiten Schräglage der Rest eingebracht wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Gasflasche (1) mit ihrer Längsachse (21) in Schräglagen von 30° bzw. 60° zur Horizontalen gebracht wird.
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß in der ersten Schräglage die Hälfte des Kunststoffpulvers eingebracht wird, worauf unmittelbar danach die restliche Hälfte des Kunststoffpulvers in der zweiten Schräglage eingebracht wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß nach der vollständigen Einbringung des Kunststoffpulvers die Flaschenöffnung verschlossen und die Gasflasche (1), während sie weiter gedreht wird, mit der Flaschenöffnung nach unten gerichtet in eine Schräglage, z.B. von 10°, zur Horizontalen gebracht und auf eine vorbestimmte Zeit in dieser Lage belassen wird, worauf die Gasflasche (1) in eine senkrechte Lage mit nach unten gerichteter Flaschenöffnung gebracht und der Verschluß der Flaschenöffnung wieder entfernt wird. 5
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenwand der Gasflasche (1) vor der Beschichtung durch Sandstrahlen vorbehandelt wird. 10
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenwand der Gasflasche (1) vor dem Beschichten mit Kunststoffpulver mit einem Haftgrund versehen, wie insbesondere einer Mischung aus einem Primer und einem Verdünner, wobei der Haftgrund ebenfalls durch Schwerkraft in die auf eine im Vergleich zur Temperatur bei der Einbringung des Kunststoffpulvers niedrigere Temperatur vorgewärmte Gasflasche (1) eingebracht wird, und hierbei die Gasflasche (1) zur Verteilung des Haftgrundes über ihre Innenwand um ihre Längsachse (21) gedreht sowie um eine quer zur Längsachse verlaufende Achse (16) in unterschiedliche Lagen gebracht wird. 15
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß in einer vertikalen Lage der Gasflasche (1) eine erste Teilmenge des Haftgrundes eingebracht wird, worauf die Gasflasche (1) um ihre Längsachse (21) gedreht und währenddessen die restliche Menge des Haftgrundes eingebracht und die Flaschenöffnung verschlossen wird. 20
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Teilmenge 1/5 der Gesamtmenge des Haftgrundes beträgt. 25
10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß nach der vollständigen Einbringung des Haftgrundes die Gasflasche (1), während sie gedreht wird, eine vorbestimmte Zeit lang, z.B. 10 s, in eine Pendelbewegung um die quer zur Längsachse verlaufende Achse versetzt wird, darauf eine vorbestimmte Zeitlang, z.B. wiederum 10 s, in die waagrechte Lage und anschließend in eine Schräglage mit nach unten gerichteter Flaschenöffnung gebracht wird. 30
11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß eine vorbestimmte Zeit lang, z.B. 20 s, nach dem Schwenken der Gasflasche (1) in die Schräglage die Gasflasche (1) in die vertikale Lage mit der Flaschenöffnung nach unten gebracht und geöffnet wird, um etwaigen überschüssigen Haftgrund ausrinnen zu lassen. 35
12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Ausrinnen von überschüssigem Haftgrund in die Gasflasche (1) Luft eingeblasen wird, bis kein Haftgrund-Nebel mehr entweicht, und anschließend die Gasflasche (1) über einen vorbestimmten Zeitraum, z.B. 2 h, in horizontaler Lage um ihre Längsachse (21) gedreht und getrocknet wird. 40
13. Verfahren nach den Ansprüchen 7 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß unmittelbar vor dem Einbringen des Kunststoffpulvers in die Gasflasche (1) nochmals Luft in die Gasflasche (1) eingeblasen wird. 45
14. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß an einem Gestell (6) ein Träger (7) schwenkbar gelagert ist und der Träger (7) eine Einspanneinrichtung für die Gasflasche (1) drehbar lagert, wobei dem Träger (7) ein Schwenkantrieb (14) und der Einspanneinrichtung (8) ein Drehantrieb (39) zugeordnet ist. 50
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger (7) als Schiene (15) mit einer senkrecht abstehenden Welle (13) ausgebildet ist, welche im Gestell (6) gelagert ist, und an der der Schwenkantrieb (14) angreift. 55
16. Vorrichtung nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger (7) zwei Spannbacken (17, 18) für den Boden- bzw. Halsabschnitt (2, 3) der Gasflasche (1) trägt, wobei zumindest einer der Spannbacken (17, 18) längsverstellbar ist und jeder Spannbacken (17, 18) ein Einspannelement (19, 20) um eine gemeinsame Drehachse (21) drehbar lagert, wobei der Drehantrieb (39) einem der Einspannelemente (19, 20) zugeordnet ist.
17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Einspannelemente (19, 20) über thermisch isolierende Scheiben (34, 35) mit Lagerwellen (36, 37) verbunden sind, welche in den Spannbacken (17, 18) drehbar gelagert sind.
18. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die dem Halsabschnitt (3) der Gasflasche (1) zugeordnete Lagerwelle (37) als Hohlwelle ausgebildet ist, und daß das zugeordnete Einspannelement (20) und dessen Isolierscheibe (35) mit einer zentrischen Bohrung versehen sind, deren

Durchmesser mit dem Innendurchmesser der Hohlwelle übereinstimmt.

19. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannbacken (17, 18) über Laufrollen (23) auf Laufschienen (22) des Trägers (7) längsverschiebbar angeordnet und mittels zumindest eines Spindeltriebes (24) in ihrem Abstand zueinander verstellbar sind.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

