



AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP F 15 D / 313 344 8

(22) 03.03.88

(44) 28.06.89

(71) VEB Forschung und Rationalisierung Lacke und Farben Magdeburg, Fichtestraße 29, Magdeburg, 3014, DD
 (72) Ferchland, Dietrich, Dipl.-Ing.; Schröder, Wolfgang; Gräfe, Wolfgang, Dipl.-Chem., DD

(54) Vorrichtung zum Verhindern des Nachtropfens aus einer Abfüllanlage

(65) Nachtropfen, Nachrinnen, Gebindeverschmutzung, Materialverlust, Abfüllkopf, Spezialkrümmer, Füllmündung, Füllstrahl, Füllmündungsform, Füllmündungsneigung

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Verhindern des Nachtropfens aus einer Abfüllanlage. Durch das Nachtropfen, -kleckern oder -rinnen aus Füllmündungen von Abfüllanlagen werden Materialverluste hervorgerufen oder Verschmutzung von Gebinden und Füllplätzen bewirkt. Über Versuche hinaus, solche flüssigen Füllgutreste in den Füllpausen adhäsiv oder mechanisch in der Füllmündung zu fixieren, ist durch eine spezielle Krümmergestaltung als Abfüllkopf das Problem gelöst worden, Materialreste in den Füllpausen in die Abfülleitung zurückzuleiten. Der erfindungsgemäß gestaltete Abfüllkopf schließt an den quadratischen Eintritt der Leitung an, die ventillos ist. Im äußeren Krümmungsbogen verbreitert sich seine Begrenzungsfläche, im inneren verjüngt sie sich dagegen auf den Wert 0. Die innere Begrenzungsfläche steht gegenüber der äußeren vor und weist im Gegensatz zur äußeren auch keinen Gipfel des Bogens auf. Sie ist nach hinten geneigt. Wesentliches Merkmal ist auch die Form der Füllmündung, die einem auf die Spitze gestellten annähernd gleichschenkligen Dreieck vergleichbar ist. Aus dieser über die Senkrechte hinaus um 91° bis 100° geneigten Füllmündung werden flüssige leicht- bis mittelviskose Füllgüter nachtropffrei und gut gerichtet abgefüllt.

Patentanspruch:

Vorrichtung zum Verhindern des Nachtropfens aus einer Abfüllanlage, von der das flüssige niedrig- bis mittelviskose Füllgut über eine aufsteigende, ventillfreie Druckleitung als Füllstrahl im freien Fall in Gebinde mit waagerechter Öffnung dosiert wird, gekennzeichnet dadurch, daß das Druckleitungsendstück als Krümmer gestaltet ist, wobei

- vom quadratischen Querschnitt des Eintrittsteils (1) dasselbe in einen Auslaßquerschnitt (4) mit der annähernden Form eines auf die Spitze gestellten gleichschenkligen Dreiecks übergeht,
- die Bodenfläche desselben sich im Verlauf des inneren Krümmungsbogens vom Betrag einer Seitenlänge des Eintrittsquerschnitts bis auf den Betrag 0 verjüngt,
- die Bodenfläche (3) ohne Erreichen des Gipfels der Krümmung bis zum Auslaß stetig ansteigt,
- die Bodenfläche (3), bezogen auf die Richtung des Auslasses, in der Seitenansicht desselben um 1° bis 10° vom Lot abweichend, weiter vorgezogen als die Kante (5) der Deckfläche (2) endet,
- die Deckfläche (2) desselben sich im Verlauf des äußeren Krümmungsbogens vom Betrag einer Seitenlänge des quadratischen Eintrittsquerschnitts bis zum angenäherten doppelten Betrag an der Oberkantenlänge des Auslasses erweitert,
- die Krümmung der Deckfläche (2), beginnend kurz vor dem Gipfel der Krümmung, einen kleineren Radius als die Krümmung der Bodenfläche (3) aufweist und abwärts mit einer tangentialen Neigung von 50° bis 45° zur Horizontalen ausläuft.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung ist anwendbar bei Abfüllanlagen, von denen das Füllgut über eine Steigleitung gefördert wird. Die Vorrichtung dient zum Verhindern des Nachtropfens aus einer solchen Steigleitung.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Füllstutzen an Füllstationen von Abfüllanlagen sind charakterisiert durch Auslaßleitungsendstücke, deren Auslauföffnung parallel zur Gebindeöffnung angeordnet sind, in denen zwischen den Fülloperationen durch Adhäsion Füllgutreste in undefinierbarem Umfang haften bleiben sollen, jedoch in den Füllpausen durch Nachtropfen und/oder -kleckern zur Verschmutzung der Gebinde sowie der Arbeitsplätze und zu Materialverlusten zu führen.

Ursache des Nachtropfens ist prinzipiell das Übergewicht des im Auslaßleitungsendstück in den Füllpausen haften gebliebenen Materials über seine Adhäsion an der Rohrrinnenwand. Dabei ist die Menge des störenden Füllgutrestes bei Ventilauslassen infolge des dort im gesamten Totvolumen des abschließenden Rohrstutzens stehengebliebenen Füllgutes am größten und bei offenen, aufsteigenden, nach einer Krümmung in einem kürzeren Auslaufende mündenden Druckleitungen, in denen am Füllende das Füllgut wieder auf sein Ausgangsniveau zurückfallen kann, relativ am geringsten.

Entsprechend verschieden sind die dagegen bisher angewendeten technischen Mittel.

Bei Ventilauslassen richten sich die bekannten technischen Mittel darauf, das Füllgut in den Füllpausen im Füllstutzen zu fixieren. Dazu werden Mittel des direkten Verschlusses (Mechanisches Zusatzverschlußglied nach DE 2607069), der Zuhilfenahme des äußeren Luftdruckes zum Fixieren mittels einer Unterdruckbeaufschlagung des Füllstutzens in den Füllpausen (vgl. DE 2107647) oder der Querschnittsverengung bis zu einer noch verträglichen Höchstgrenze durch Siebblech- oder Siebkörpereinsatz in den Füllstutzen zur Adhäsionsverstärkung (vgl. u. a. DD 156958, DD 160451, DE 1486618, DE 2020410 u. a.) angewendet.

Eine erhebliche Verbesserung läßt sich erreichen, wenn man dafür sorgt, daß sich in den Füllpausen im Füllstutzen kein Restvolumen mehr befindet.

Mit der Anwendung der Druckleitung einer Füllgutförderpumpe in einer aus einem niveaunkonstanten Füllgutbehälter heraus aufsteigenden, nach einer Krümmung in einem kürzeren Auslaufende mündenden Füllstelle, läßt sich das Auslaufende in den Füllpausen prinzipiell von Füllgut freihalten. Dabei sind nur an den Wänden in relativ dünner Schicht haftenbleibende Materialreste nicht erfaßbar. Dies erreicht man, weil beim Pumpenstopp in der Füllpause auf die Füllgutsäule im Steigrohr ein rückwärts gerichteter Saughebereffekt einwirkt, der das Füllgut automatisch auf sein Ausgangsniveau zurücksaugt (vgl. WP F04D/305011-5).

Die davon nicht erfaßten, an der Rohrrinnenwand in dünner Schicht haftenbleibenden Füllgutreste, können immer noch infolge ihres Herabrinnens zu einem Nachtropfen in geringerem Maße führen.

Zur Abstellung dieser Erscheinung wurde ein Ringscheibenpaar vorgeschlagen, das zwischen sich einen Ringspalt bildet, in welchen in den Füllpausen infolge von Kapillarwirkung die Füllgutreste solange kriechen, bis sie durch die Injektorwirkung des nächsten Füllstrahls wieder mitgerissen werden. Diese Anordnung entfaltet nicht seine volle Wirkung, wenn infolge der Durchströmung des Krümmers der Auslaßleitung der Füllstrahl kein rundes Strömungsprofil aufweist.

Die größere Füllgutmenge wird infolge der Verschiebung des Geschwindigkeitsprofils mit den größeren Werten auf die äußere Seite des Krümmers transportiert und entsprechend an der Füllmündung ausgestoßen.

Weil der Austritt eines runden Füllstrahls aus der Füllstelle somit nicht immer erzielt werden kann, wird auch das am Auslaufende angeordnete Ringscheibenpaar bei der Füllgutrestfixierung nicht voll wirksam.

Ziel der Erfindung

Es ist das Ziel der Erfindung, das Abfüllen flüssiger, niedrig- bis mittelviskoser Füllgüter aus einer Abfülleitung durchzuführen, die in den Füllpausen nicht nachtropft.

Wesen der Erfindung

Es ist die Aufgabe der Erfindung, die Füllmündung einer Abfülleitung so zu gestalten, daß, vorausgesetzt, von ihr wird ein gut gerichteter Füllstrahl abgegeben, flüssige Füllgutreste, die in derselben in den Füllpausen sich ansammeln und aus ihr heraustropfen könnten, sicher in dieselbe zurückgeführt werden.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Krümmer der aufsteigenden Druckleitung der Dosierpumpe einer Abfüllanlage, die kein Ventil aufweist, spezifisch gestaltet ist. Aus fertigungstechnischen Gründen ist der Querschnitt der Druckleitung zu Beginn des Krümmers quadratisch ausgeführt. An denselben schließt der Krümmer in der Form an, daß sich die Begrenzungsfläche des inneren Bogens desselben vom Betrag einer Seite des quadratischen Eintrittsquerschnitts bis auf den Betrag 0 am Krümmerende verjüngt, also abgewickelt ein angenähert gleichschenkliges Dreieck ergibt. Die Begrenzungsfläche des äußeren Bogens desselben schließt, ebenfalls von der quadratischen Seitenlänge des Eintrittsquerschnittes ausgehend, am Krümmerende mit einer Seitenkante von annähernd dem doppelten Betrag ab, stellt also abgewickelt ein Trapez dar. Die innere und die äußere Begrenzungsfläche werden abstrakt glatt oder leicht gerundet verbunden, wobei sich der Krümmer gegen sein Ende hin im Querschnitt etwas erweitert.

Der wesentliche letzte Abschnitt der äußeren Begrenzungsfläche des Krümmers wird in einem Bogen geführt, dessen Radius kleiner als derjenige des Bogens der inneren Begrenzungsfläche ist und endet früher als der untere Krümmerabschluß, bezogen auf die Senkrechte durch den Endpunkt der inneren Begrenzungsfläche.

Der Krümmungsbogen der äußeren Begrenzungsfläche weist einen Gipfel mit anschließender Abwärtsneigung auf, wobei die Tangente durch den Endpunkt desselben einen Winkel von 50° bis 45° mit der Horizontalen bildet. Der Krümmungsbogen der inneren Begrenzungsfläche steigt dagegen bis zum Ende stetig an.

Der von der äußeren, der inneren und je einer abstrakten seitlichen Fläche begrenzte Krümmerabschluß stellt die Füllmündung dar, aus der das flüssige Füllgut von der Abfüllanlage abgegeben wird. Sie hat die Form eines auf die Spitze gestellten annähernd gleichschenkligen Dreiecks, das mit der Senkrechten aus dem unteren Abschluß ihrer Kante einen Winkel von 1° bis 10° bildet (vgl. Figur 1).

Mit diesen konstruktiven Maßnahmen werden folgende Wirkungen erzielt:

1. In den Füllpausen haftengebliebene, herabrinnende flüssige Füllgutreste tropfen nicht aus der Füllmündung heraus sondern werden von der unteren, vorstehenden, nach innen abwärts geneigten Bodenfläche aufgefangen und in die Abfülleitung zurückgeführt.
2. Die entlang der gekrümmten äußeren Begrenzungsfläche geförderten flüssigen Füllgutströme werden mittels des dorthin verlagerten größeren Querschnitts der Druckleitung durch Verzögerung beruhigt.
3. Die geförderten flüssigen Füllgutströme werden zusätzlich durch den bis zur Füllmündung allmählich zunehmenden Gesamtquerschnitt der Druckleitung beruhigt, vergleichbar der an sich bekannten Wirkung von Diffusoren.
4. Der Strahl des flüssigen Füllgutes, der von einer um 91° bis 100° gegenüber der Senkrechten rückwärts geneigten Austrittsöffnung in die waagerechten Öffnungen der zu befüllenden Gebinde abgegeben wird, läßt sich definiert in die verschiedenen weiten Öffnungen der Gebinde richten ohne zu spritzen, zusammenzufallen u. ä.

Nähere Einzelheiten der Erfindung werden im nachfolgenden Ausführungsbeispiel wiedergegeben:

Ausführungsbeispiel

Eine aufsteigende Druckleitung wird als Abfülleitung über einen Gipfelpunkt bis zur Füllmündung geführt.

Das Auslaßleitungsendstück wird als gekrümmter Diffusor gestaltet. Durch den Diffusor wird die Austrittsgeschwindigkeit des Füllstrahls verringert und durch die Krümmung gegen Herausspritzen eine annähernd vertikale Richtung des Füllstrahls erzielt. Der Eintrittsquerschnitt 1 ist im Ausführungsbeispiel aus fertigungstechnischen Gründen quadratisch gewählt, der Auslaßquerschnitt 4 dagegen annähernd gleichschenklige dreieckig. Das Auslaßleitungsendstück, das gekrümmt ist, wirkt als Diffusor.

Die Krümmung der Deckfläche 2 folgt bis kurz vor dem Scheitelpunkt dem Radius R1 und geht dann in den Radius R2 über. Das Verhältnis der Radien R1:R2 ist annähernd 4.

Am Endpunkt der Deckfläche 5 bildet eine Tangente mit der Horizontalen einen Winkel von 50° bis 45°. Die Abwicklung der Deckfläche ist ein Trapez, wobei die Parallelen von der Seite des quadratischen Einlaufes 1 und der Auslaufkante 5 der Deckfläche 2 gebildet werden. Das Längenverhältnis zwischen einer Seite des Einlaufquadrates 1 und der Auslaufkante 5 der Deckfläche 2 beträgt etwa 0,6. Die Abwicklung der Kreisbögen R1 und R2 bilden die Länge der Symmetrieachse des Trapezes. Die Bodenfläche 3 folgt dem Radius R3, wobei sich die Länge aus dem Verhältnis R3:R1 etwa 0,5 ergibt.

Am Beginn des Auslaßleitungsendstückes steigt die kreisförmig gekrümmte Bodenfläche 3 senkrecht an und endet etwa 3–5 mm vor Erreichen eines horizontalen Verlaufs, so daß die Bodenfläche 3 immer in Richtung des Steigrohres geneigt ist.

Die Abwicklung der Bodenfläche 3 ist annähernd ein gleichschenkliges Dreieck, dessen Grundlinie gleich einer Seite des Einlaufquadrates 1 ist und dessen Höhe die Abwicklung des Kreisbogens mit dem Radius R3 ist.

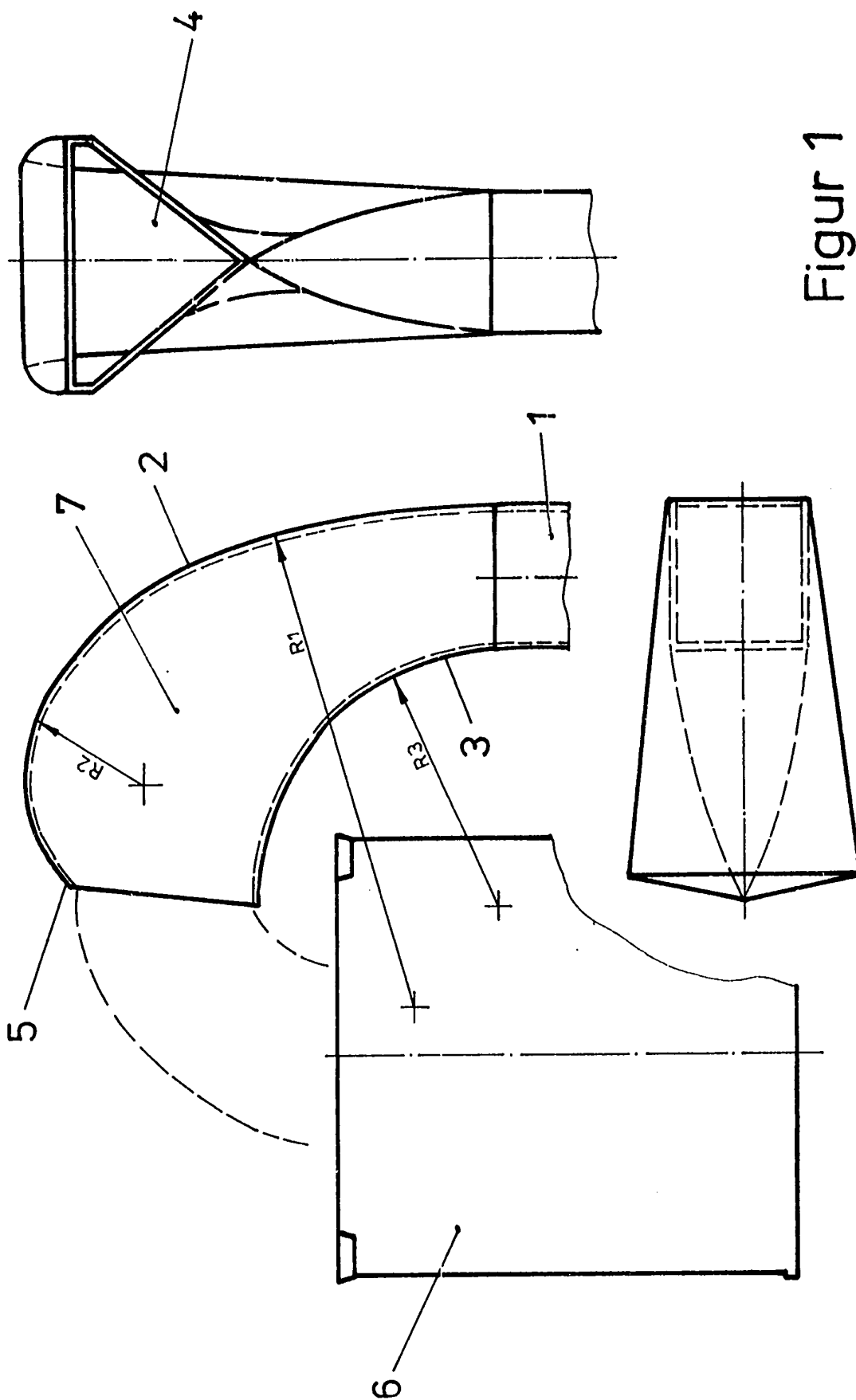
Auf diese Weise wird ein Auslaufquerschnitt gebildet von der annähernden Form eines gleichschenkligen Dreiecks, das auf der Spitze steht und mit der Ebene der Einfüllöffnung der zu befüllenden Gebinde 6 einen Winkel von 91°–100° bildet.

Die beiden Seitenflächen 7 des Auslaßleitungsendstückes werden durch abstraktes Verbinden der beschriebenen Deckfläche 2 und der Bodenfläche 3 gebildet. Die so gebildeten Seitenflächen können nach außen gerundet sein. Boden-, Deck- und Seitenflächen umschließen die sich zur Füllmündung hin vergrößernden Querschnitte, was zur oben genannten Diffusorwirkung führt.

Diese Konfiguration bewirkt weiterhin, daß die Geschwindigkeitsprofilverschiebung infolge der Krümmung mit größeren Beträgen in Richtung Deckfläche und mit kleineren Beträgen in Richtung Bodenfläche durch ein größeres Querschnittsangebot an den Stellen größerer Geschwindigkeit zum Zwecke der Verzögerung und Querschnittsverringering an den Stellen kleinerer Geschwindigkeit zum Zwecke der Beschleunigung kompensiert wird, damit ein glatter Ausflußstrahl resultiert, der unter der Einwirkung der Füllmündungsgestaltung und der Gravitation in Richtung der Gebindeöffnung frei fällt und beim Stopp des Förderstromantriebes sofort abreißt.

Noch an den Innenwänden haftendes Füllgut rinnt dadurch und danach in Richtung Bodenfläche 3 zusammen und wird in das Steigrohr 1 zurückgeführt.

Die beschriebene Druckleitung mit speziell gestaltetem Krümmer als Abfülleitungsendstück wird beispielsweise in einer förderstromgesteuerten Abfüllanlage eingesetzt.



Figur 1