

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 88118916.1

(51) Int. Cl.⁴ **B05B 7/14 , B05B 15/12 ,
B05C 19/00 , B05D 3/00**

(22) Anmeldetag: 14.11.88

(30) Priorität: 23.12.87 DE 3743864

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.06.89 Patentblatt 89/26

(54) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

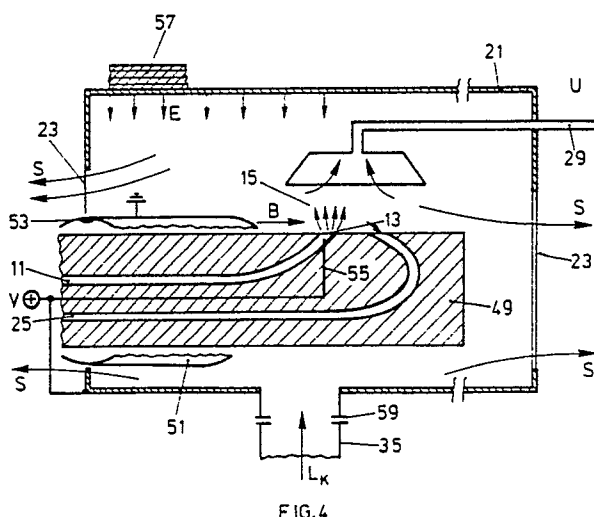
(71) Anmelder: **Präzisions-Werkzeuge AG**
Breitenhofstrasse 7
CH-8630 Rüti(CH)

(72) Erfinder: **Nussbaumer, Hans**
Curtibergstrasse 106
CH-8646 Wagen(CH)
Erfinder: **Walser, Felix**
Neubüelstrasse 23
CH-8340 Hinwil(CH)

(74) Vertreter: **Troesch, Jacques J., Dr. sc. nat. et al**
Walchestrass 19
CH-8035 Zürich(CH)

(54) **Verfahren zur Reduzierung von Umgebungseinflüssen auf die Pulverbeschichtung eines Werkstückes und Pulverbeschichtungsanlage.**

(57) An einer Pulverbeschichtungsanlage, bei der aus einer Speiseleitung (11) Pulver gegen ein Werkstück, wie einen Dosenkörper (51) ausgegeben und überschüssiges Pulver mittels Absaugungen (29, 25) rückgesaugt wird, wird um die Beschichtungszone (15) eine Konditionierungskammer (21) angeordnet, um zu erreichen, dass das ausgegebene Pulver durch Einflüsse der Umgebung (U) nicht kontaminiert wird. Es wird eine Luftströmung (S) aus Öffnungen (23) der Kammer (21) erzeugt, vorgesehen, um die Dosenkörper (51) in und durch die Kammer (21) zu leiten. Dadurch werden aufwendige Pulver-Wiederaufbereitungsanlagen für rückgesaugtes und wiederappliziertes Pulver überflüssig und trotzdem kann das Pulver in geschlossenem Kreislauf optimal genutzt werden.



EP 0 321 693 A2

Verfahren zur Reduzierung von Umgebungseinflüssen auf die Pulverbeschichtung eines Werkstückes und Pulverbeschichtungsanlage

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Reduzierung von Umgebungseinflüssen auf die Pulverbeschichtung eines Werkstückes, bei welchem Beschichtungsverfahren das Werkstück aus einer Pulverausgabe mit mittels Luft geförderten Pulver mindestens teilweise in einer Beschichtungszone beschichtet wird, eine Pulverbeschichtungsanlage und eine Anwendung des Verfahrens bzw. eine Verwendung der Pulverbeschichtungsanlage.

Bei der Pulverbeschichtung von Werkstücken, insbesondere deren Beschichtung mit Kunststoffpulver, wie bei der Kunststoffpulverbeschichtung von Dosenkörpern, u.a. deren Längsschweissnaht, entsteht grundsätzlich das Problem, dass Umgebungsgrößen, wie Luftfeuchtigkeit, Verschmutzungsgrad, die Eigenschaften des am Werkstück durch nachmaliges Aufschmelzen des applizierten Pulvers gebildeten Filmes beeinflussen. Des öftern werden derartige Beschichtungsverfahren in Linie in unmittelbarer Nachbarschaft mit anderen Verarbeitungsstationen, wie mit Schweissanlagen für die Längsnähte von Dosenkörpern als Werkstücke, eingesetzt, womit die Umgebungsluft mit Oeldämpfen und anderen Verdampfungsprodukten des Schweissvorganges kontaminiert wird.

Die Erfindung setzt sich zum Ziel, Einflüsse der Umgebung auf das Resultat des Beschichtungsvorganges mindestens zu reduzieren, was beim Verfahren obgenannter Art erfindungsgemäss dadurch erreicht wird, dass die Luft konditioniert wird und ein Eindringen von Umgebungsluft mindestens zur Beschichtungszone für das Werkstück mindestens weitgehend verhindert wird.

Dadurch, dass die Luft, mittels welcher das Pulver zur Pulverausgabe gefördert wird, konditioniert wird, d.h. ihre Luftfeuchtigkeit auf vorgegebenem Wert gehalten wird, und Luft verwendet wird, deren verbleibender Verschmutzungsgrad die Pulverbeschichtung nur vernachlässigbar beeinflusst, wird zusammen mit der Verhinderung, dass Luft aus der unmittelbaren Umgebung zur Beschichtungszone dringt, erreicht, dass der Beschichtungsvorgang unter vorgegebenen, kontrollierten Umgebungsparametern stattfinden kann. Dabei ist es in erster Priorität wesentlich, dies bei der Beschichtungszone selbst vorzukehren, d.h. dort, wo das Pulver ausgegeben und auf das Werkstück aufgebracht wird, wobei zusätzlich eine, wie beschrieben, kontrollierbare Umgebung vorzugsweise so lange bezüglich des Werkstückes mit dem Pulverauftrag beibehalten wird, bis die zu erzeugende Pulverschicht durch ändernde Umgebungseinflüsse

nicht mehr beeinträchtigt werden kann.

Bei bekannten Pulverbeschichtungsverfahren, bei denen Werkstücke in Serie hintereinander beschichtet werden, indem bei der Beschichtung die Pulverausgabe relativ zum Werkstück bewegt wird, wird nun weiter vorgeschlagen, zur Verhinderung des Eindringens von Umgebungsluft eine für die Relativbewegung zwischen Werkstück und Pulverausgabe mindestens einseitig offene Kammer vorzusehen und eine Luftströmung aus der Kammeröffnung in die Umgebung zu erzeugen.

Indem eine solche Luftströmung aus der um die Beschichtungszone vorgesehenen Kammer realisiert wird, wird sicher gestellt, dass nur konditionierte Luft, so die Pulverförderluft, in die Kammer eindringt.

Bei Pulverbeschichtungsverfahren ist es im weiteren bekannt, nicht am Werkstück appliziertes bzw. nicht am Werkstück appliziert gebliebenes Pulver rückzusaugen, wobei dieses rückgesaugte Pulver üblicherweise in einem Förderkreis wiederum der Pulverausgabe zugeführt wird. Das Pulver, das hier in einem geschlossenen Kreislauf immer wieder an der üblicherweise frei mit der unmittelbaren Umgebung kommunizierenden Beschichtungszone ausgegeben wird, verschmutzt dort mehr und mehr und nimmt auch mehr und mehr Feuchtigkeit auf. Wenn auch das Problem des immer feuchter werdenden Pulvers allenfalls in einer Pulveraufbereitungsanlage mit relativ grossem Aufwand beherrschbar ist, ist im genannten Förderkreis eine Reinhaltung des immer wieder ausgegebenen Pulvers mit vernünftigen Aufwand nicht realisierbar. Deshalb wird der Anwendung des erfindungsgemässen Verfahrens bei einer Pulverbeschichtung, an der Ueberschusspulver im genannten Sinne in einem Förderkreis wiederholt ausgegeben wird, ganz besondere Bedeutung beigemessen. Es wird dadurch eine ansonsten notwendige Pulverwiederaufbereitungsanlage bzw. -stufe überflüssig.

Bei einem Beschichtungsverfahren, bei dem an der Beschichtungszone mindestens eine Absaugung für Luft und nicht am Werkstück appliziertes Pulver, welches allenfalls, wie eben erläutert, zur Pulverausgabe in einem Förderkreis rückgeführt wird, vorgesehen ist, wird weiter vorgeschlagen, dass die Luftströmung aus der Kammeröffnung erzeugt wird, indem pro Zeiteinheit der Kammer mehr konditionierte Luft zugeführt als Luft abgesaugt wird. Dabei kann die erwähnte Bilanz der Kammer zugeführter, konditionierter Luft und von der Kammer abgeführter Luft auch dadurch im genannten Sinne beeinflusst werden, dass man die Luftströmung durch zusätzlich zur konditionierten

Förderluft in die Kammer eingebrachte, konditionierte Luft erzeugt.

Wird die erwähnte Auswärtsströmung aus der Kammer ausschliesslich mit konditionierter Luft erzeugt, indem die oben erwähnte Bilanz pro Zeiteinheit entsprechend gross zugunsten der zugeführten konditionierten Luft ausgelegt wird, so wird relativ viel konditionierte Luft verbraucht, was eine entsprechende Auslegung einer Klimatisierungsstufe und allenfalls Reinigungsstufe für die genannte Luft mit sich bringt. Dabei ist auch zu berücksichtigen, dass die konditionierte Förderluftmenge pro Zeiteinheit nicht beliebig verstellbar ist, denn mit ihr wird direkt, beispielsweise über die Ausgabe- geschwindigkeit, der Pulverbeschichtungsvorgang beeinflusst. Deshalb ist es in den meisten Fällen erwünscht, Stellparameter für den Beschichtungsvorgang von Stellparametern für die erfindungsgemässe Strömung zu trennen. Hierzu wird, zusätzlich zur genannten Förderluft, konditionierte Luft, ohne Pulver, der Kammer zugeführt.

Dadurch, dass weiter im Bereich der Kammeröffnung Luft, und dann vorzugsweise nicht konditionierte Luft, so ausgedüst wird, dass durch Strahlpumpeffekt in der Kammer eine Strömung konditionierter Luft aus deren Öffnung nach aussen entsteht, wird erreicht, dass einerseits weniger konditionierte Luft verwendet werden muss, indem der Pumpstrahl praktisch eine Barriere gegen Einfließen von Umgebungsluft in die Kammer bildet.

Um zu verhindern, dass sich Ueberschusspulver an der Kammerwand absetzt, wird weiter vorgeschlagen, dass das Pulver vornehmlich in einer Polarität elektrisch geladen wird und von der Kammer elektrostatisch abgestossen wird. Dies wird bevorzugterweise dann vorgenommen, wenn die Pulverbeschichtung elektrostatisch unterstützt vorgenommen wird, indem im Bereiche des Werkstückes ein elektrostatisches Feld erzeugt wird, das ausgegebene Pulver aufgeladen wird und durch die Kraft des Feldes gegen das Werkstück getrieben wird. In diesem Fall wird beispielsweise eine metallisierte Innenwand der genannten Kammer, die nach aussen zum Berührungsschutz isolierend ausgebildet ist, auf das gleiche elektrische Potential gelegt wie eine Elektrode in der Beschichtungszone, welche zusammen mit dem auf entsprechendes Potential gelegten Werkstück das elektrostatische Feld zum Aufbringen des Pulvers erzeugt.

Eine erfindungsgemässe Pulverbeschichtungsanlage, an welcher Umgebungseinflüsse reduziert werden, zeichnet sich nach dem Wortlaut der Kennzeichnung von Anspruch 8 aus. Bevorzugte Ausführungen dieser Anlage sind in den Ansprüchen 9 bis 16 spezifiziert. Das erfindungsgemässe Verfahren sowie die erfindungsgemässe Pulverbeschichtungsanlage eignen sich insbesondere für die Innenbeschichtung von Hohlkörpern, dabei ins-

besondere auch für die Nahtbeschichtung von Dosenkörperlängsschweissnähten, was üblicherweise unmittelbar nach einer Schweissanlage erfolgt, wo die eingangs erwähnten Verschmutzungen relativ ausgeprägt sind. Das genannte Verfahren bzw. die Beschichtungsanlage können aber auch für Rundum-Innenbeschichtungen von Hohlkörpern eingesetzt werden.

Die Erfindung wird anschliessend beispielsweise anhand von Figuren erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 schematisch eine erste Ausführungsvariante einer erfindungsgemässen Pulverbeschichtungsanlage, die nach einem erfindungsgemässen Verfahren arbeitet.

Fig. 2 eine zweite Ausführungsvariante der nach einem erfindungsgemässen Verfahren arbeitenden Pulverbeschichtungsanlage, wiederum schematisch.

Fig. 3 schematisch eine Kammer an einer erfindungsgemässen Pulverbeschichtungsanlage.

Fig. 4 eine bevorzugte Ausführungsvariante einer Pulverbeschichtungsanlage für die Innenbeschichtung von Metalldosenkörper-Längsschweissnähten unmittelbar nach einer Schweissanlage für die Längsschweissnaht.

Gemäss Fig. 1 umfasst eine Pulverbeschichtungsanlage eine Luftkonditionierungsanlage 1, in welcher Umgebungsluft konditioniert wird, beispielsweise auf einer vorgegebenen Luftfeuchtigkeit gehalten wird und/oder von Staub-, Oelpartikeln etc. gereinigt wird. Die in der Anlage 1 konditionierte Umgebungsluft L_K wird durch eine Fördereinrichtung 3, wie ein Gebläse, einer Mischanlage 5, beispielsweise mit einem Diffusor wie schematisch dargestellt, zugeführt, an welcher von einem Pulvervorratsbehälter 7 zugeführtes Frischpulver P_F , allenfalls über eine Mengensteuereinrichtung 9, mit ihr zugeführter konditionierter Luft L_K gemischt wird. Ausgangsseitig der Mischanlage 5 wird mit der konditionierten Luft L_K Frischpulver P_F über eine Speiseleitung 11 einer Ausgabe 13 in einer Beschichtungszone 15 zugeführt und dort ausgegeben. Ein zu beschichtendes Werkstück 17, wie ein innen oder aussen zu beschichtender Dosenrumpf, dessen Längsschweissnaht pulverzubeschichten ist, wird mittels einer schematisch dargestellten Fördereinrichtung 19 der Beschichtungszone 15 zugeführt und nach Beendigung des Beschichtungsvorganges entweder, wie mit dem Doppelpfeil A angedeutet, auf gleichem Weg wieder rückgeholt oder, bei einem in einer Richtung kontinuierlichen Vorgang, wie mit dem Pfeil B dargestellt, aus der Beschichtungszone 15 in gleicher Richtung weitergefordert.

Um nun erfindungsgemäss Einflüsse der Umgebung U, wie von Schwankungen der relativen

Luftfeuchtigkeit, Luftverschmutzungen, dabei insbesondere von vor- oder nachgelagerten Bearbeitungsstationen für das Werkstück 17, auf die an der Beschichtungszone 15 erstellte Beschichtung des Werkstückes 17 zu reduzieren, wird mindestens an der Beschichtungszone 15 ein Eindringen von Luft aus der Umgebung U weitgehendst verhindert.

Dies wird dadurch erreicht, dass, wie in Fig. 1 dargestellt, eine Konditionierungskammer 21 vorgesehen wird, welche insbesondere die Beschichtungszone 15 und allenfalls zudem einen vorgegebenen Abschnitt umhüllt, innerhalb welchem das Werkstück 17 nach frisch aufgetragener Beschichtung bewegt wird. Diese zusätzliche Wegstrecke, die allenfalls auch durch die Konditionierungskammer 21 umhüllt ist, kann dabei auch weitere Aggregate, wie eine erste Heizstufe, umfassen, mittels welcher die aufgetragene Kunststoff-Pulverschicht am Werkstück 17 zur Bildung eines geschlossenen Films oder Filmstreifens aufgeheizt wird.

Die Konditionierungskammer 21 weist bei Pendelzuführung gemäss Doppelpfeil A eine Oeffnung 23 auf, durch welche hindurch mittels der Fördereinrichtung 19, das Werkstück 17 der Beschichtungszone 15 zu- und wieder weggefördert wird. Wird das Werkstück 17 in kontinuierlichem Betrieb in einer Richtung, gemäss Pfeil B zur Beschichtungszone 15 und von ihr weggefördert, so weist die Konditionierungskammer 21, wie gestrichelt dargestellt, eine zweite Oeffnung 23 auf, durch welche dann, mittels der Fördereinrichtung 19, das beschichtete Werkstück 17 weitergefördert wird.

Mit Vorsehen der Konditionierungskammer 21 wird erreicht, dass, unter Vernachlässigung der pro Zeiteinheit zugeführten Pulvermenge \dot{m}_{PF} aufgrund der aus der Ausgabe 13 pro Zeiteinheit zugeführten konditionierten Förderluftmenge \dot{m}_{LK} eine Strömung S konditionierter Luft L_K aus der einen oder aus beiden vorgesehenen Oeffnungen 23 aufrecht erhalten wird, welche verhindern, dass nicht konditionierte Luft, verschmutzt und/oder unerwünschter unkontrollierter Luftfeuchtigkeit, aus der Umgebung U, insbesondere in die Beschichtungszone 15 gelangt.

Dabei ist aber zu berücksichtigen, dass die der Kammer 21 pro Zeiteinheit über Speiseleitung 11 zugeführte Menge konditionierter Förderluft vornehmlich aufgrund der Erfordernisse des Beschichtungsvorganges an sich an der Beschichtungszone 15 einzustellen ist. Reicht deshalb diese im Hinblick auf einen erwünschten Beschichtungsvorgang der Kammer 21 zugeführte konditionierte Förderluftmenge nicht aus, um eine genügende Strömung S aus der einen oder beiden Oeffnungen 23 sicherzustellen, so wird der Konditionierungskammer 21 von der Fördereinrichtung 3 und aus der Konditionierungsanlage 1 zusätzlich konditionierende Luft

L_K zugespiessen, womit die Strömung S nun unabhängig vom Beschichtungsvorgang auf einen genügenden Wert gestellt werden kann.

In Fig. 2 ist eine grundsätzlich wie in Fig. 1 dargestellte, erfindungsgemässe Beschichtungsanlage schematisch gezeigt. Gleiche Teile bzw. Funktionsblöcke sind mit gleichen Bezugsziffern wie in Fig. 1 versehen.

Bei Pulverbeschichtungsanlagen der in Fig. 1 schematisch dargestellten Art ist es üblich, nicht am Werkstück 17 haftengebliebenes Kunststoffpulver und/oder Pulver, welches aus der Ausgabe 13 austritt, wenn gar kein Werkstück 17 in der Beschichtungszone 15 ist, im Sinne einer Wiedergewinnung rückzusaugen. Zu diesem Zweck ist, wie in Fig. 2 dargestellt, im Bereich der Ausgabe 13, stromabwärts und/oder stromaufwärts eine Rücksaugung 25 vorgesehen, welche auf ein entsprechendes Saugaggregat 27, wie eine Pumpe, geführt ist. Mit dieser Rücksaugung 25 wird am Werkstück 17 nicht haftengebliebenes Pulver mit konditionierter Luft L_K rückgesaugt.

Da in vielen Fällen der Pulver-Luftstrom aus der Ausgabe 13 dann, wenn kein Werkstück 17 in der Beschichtungszone 15 ist, d.h. bis zum Eintreffen des nächsten Werkstückes 17, nicht unterbrochen wird, wird eine weitere Rücksaugung 29 vorgesehen, mit einer Absaughaube 31, welche ebenfalls auf das Rücksaugaggregat 27 geführt ist.

Das mit konditionierter Luft rückgesaugte Pulver von den Rücksaugungen 25 und 29 wird wiederum der Speiseleitung 11 zugeführt, um erneut, in einen geschlossenen Kreis, an der Ausgabe 13 gegen das Werkstück 17 ausgegeben zu werden. Die Mischung des rückgesaugten, nicht mehr frischen Pulvers P mit dem frischen Pulver P_F vom Pulverbehälter 7 wird, beispielsweise an einem Dosierer bzw. einem Mischer 33 vorgenommen.

Ohne Vorsehen der erfindungsgemässen Vorkehrungen ist gerade der Betrieb eines derartigen Pulverkreises, bei welchem bereits ein- oder mehrmals appliziertes Pulver mit Frischpulver vermischt und wieder appliziert wird, die Basis für eine sich nach und nach verschlechternde Beschichtung, denn das immer wieder applizierte Pulver nimmt Feuchtigkeit und Verschmutzungen, wie Oeldämpfe etc. vor- oder nachgelagerter Bearbeitungsstufen aus der Umgebungsluft auf, mit praktisch integrialem Verhalten über der Zeit.

Mit Vorsehen der erfindungsgemässen Konditionierungskammer 21 wird dieses Problem behoben und es wird vermieden, dass für das wiederapplizierte, vormals bereits ein oder mehrere Male eingesetzte Pulver, eine aufwendige Pulver-Wiederaufbereitungsstufe für ein Entfeuchten und/oder Reinigen dieses Pulvers vorgesehen werden muss.

Um an der einen oder den beiden Oeffnungen 23 eine Auswärtsströmung S in diesem Falle zu

erzeugen, wird die Bilanz pro Zeiteinheit über die Speiseleitung 11 der Kammer 21 zugeführter konditionierter Luft \dot{m}_{LKin} und der mittels der Rücksaugungen 25 und 29 rückgesaugten Luftmenge pro Zeiteinheit \dot{m}_{LKout} zugunsten der in die Kammer 21 eingebrachten Menge positiv gewählt. Um dabei die das eigentliche Beschichtungsverfahren bestimmenden Mengenparameter, die Ausgabemenge aus Leitung 11 und die Rücksaugmenge, insbesondere an 25, nicht nach weiteren Forderungen, nämlich der Erstellung einer genügenden Strömung S optimieren zu müssen, wird auch hier vorgeschlagen, ab der Fördereinrichtung 3 zusätzlich eine Konditionierungsluftleitung 35 vorzusehen, mit deren Hilfe zusätzliche konditionierte Luft L_K , im Sinne einer positiven Beeinflussung der obgenannten Bilanz, in die Kammer 21 eingespiessen wird. Auf diese Art und Weise wird erreicht, dass das in der Beschichtungszone 15 an und für sich freiliegende Pulver nicht durch die Umgebung U kontaminiert werden kann, womit, wie erwähnt, aufwendige Aufbereitungsvorkehrungen unterbleiben können. Der ansonsten an der Beschichtungszone 15 offene Pulverkreis wird mit der Kammer 21 somit auch dort gegen die Umgebung U geschlossen.

Bei den Ausführungsvarianten gemäss den Fig. 1 und 2 wird die Strömung S aus den vorgesehenen Oeffnungen 23 der Kammer 21 ausschliesslich durch konditionierte Luft erzeugt, was bedingt, dass eine relativ leistungsstarke Konditionierungsanlage 1 vorgesehen wird.

In Fig. 3 ist schematisch, einsetzbar an beiden Anordnungen gemäss den Fig. 1 und 2, eine weitere Ausführungsvariante gezeigt, die Strömung S zu erzeugen. Auch hier sind dieselben Bezugszeichen für gleiche Teile verwendet. In Fig. 3 sind alle zur Erläuterung des Vorgehens zur Erzeugung der erfindungsgemässen Strömung S nicht notwendigen Elemente der Anlage gemäss den Fig. 1 und 2 weggelassen.

Im Bereich der Oeffnung 23 ist eine Düsenanordnung 37 vorgesehen, beispielsweise eine Schlitzdüsenanordnung entlang der Peripherie besagter Oeffnung 23 oder eine Mehrzahl einzelner Düsen, welche gemeinsam durch einen Kanal 39 gespiessen werden. Aus der oder den Düsen 41 tritt ein Strahl 43 als Freistrah aus. Dadurch, dass der Strahl 43 mindestens in einer Komponente S' quer zur Düsenöffnung 23 gerichtet ist, wird durch die Strahlausbildung aus dem Innern der Kammer 21 Luft ge rissen und in die Umgebung gefördert: Es entsteht dadurch die erwünschte Strömung S aus der Oeffnung 23. Der Strahl 43 aus der Düsenanordnung 37 kann nun, mittels eines Förderaggregates 45, mit Umgebungsluft L_U erzeugt werden womit das Förderaggregat 45 in unmittelbarer Umgebung der Kammer 21 angeordnet werden kann, nur kurze Leitungen 47 notwendig sind, und für die

Strömung S weniger konditionierte Luft L_K verbraucht wird. Der Strahl 43 wirkt nach dem Strahlpumpenprinzip saugend auf das Innere der Kammer 21.

In Fig. 4 ist schematisch eine bevorzugte Ausführungsvariante einer erfindungsgemässen Beschichtungsanlage, nach dem erfindungsgemässen Verfahren arbeitend, dargestellt, ausgelegt für die Innenbeschichtung von Metall Dosen-Schweissnähten. Die Speiseleitung 11 und die Rücksaugung 25 sind in einem ausladenden Arbeitsarm 49 angeordnet, welcher in Fig. 4 linker Hand anschliessend an eine Schweiss-Station für besagte Längsschweissnaht befestigt und von dort nach rechts ausragt. An der Schweiss-Station (nicht dargestellt) entlang ihrer Längskanten verschweisste Dosenkörper 51 werden mittels einer hier nicht dargestellten Fördereinrichtung in Richtung des Pfeiles B über den Arm 49, bezüglich der Ausmündungen der Speiseleitung 11 bzw. der Rücksaugung 25 auf Abstand, durchbewegt. Dabei wird der Schweissnahtbereich 53 der Dosenkörper 51 durch das mittels konditionierter Luft L_K aus der Leitung 11 ausgegebene Pulver beschichtet. Ueberschüssiges und vom Dosenkörper 51 rückfallendes Pulver wird, wie erwähnt, durch die Rücksaugung 25 rückgesaugt und das zwischen den sich in rascher Abfolge folgenden Dosenkörpern 51 nach oben ausgegebene Pulver wird durch die Rücksaugung 29 abgesaugt.

Die Konditionierungskammer 21 umgibt insbesondere die Beschichtungszone 15 und allenfalls noch einen Teil stromabwärtsliegender, in Fig. 4 nicht dargestellter Heizungsaggregate, mit deren Hilfe die aufgebrachte Pulverschicht verschmolzen wird.

Die Kammer 21 wird durch die Konditionierungsluftleitung 35 mit zusätzlicher konditionierter Luft L_K gespiessen, derart, dass erfindungsgemäss eine Strömung S aus den Oeffnungen 23 der Konditionierungskammer 21 erfolgt.

Zur Unterstützung des Pulverauftrages auf die Dosenkörper 53 ist im Bereich der Ausgabe 13 eine Elektrode 55 angeordnet, die auf hohes elektrostatisches Potential V bezüglich Masse gelegt ist, während die Dosenkörper 51, beispielsweise über die Transportvorrichtung (nicht dargestellt), auf Masse liegen. Es entsteht dadurch in der Beschichtungszone 13 ein hohes elektrostatisches Feld, das so gerichtet ist, dass, sei dies durch Reibung in der Speiseleitung 11 und/oder Wirkung der Elektrode 55 vornehmlich mit einer Polarität geladene Pulverteilchen, durch die Kraft des Feldes gegen die Dosenkörper getrieben und dort gehalten werden. Um nun zu verhindern, dass sich allenfalls nicht rückgesaugtes Pulver im Innern der Konditionierungskammer 21 niedersetzen kann, wird letztere und insbesondere ihr Innenwandbereich ebenfalls auf ein elektrostatisches Potential

gelegt, wie an das elektrostatische Potential V der Elektrode 55, wodurch im Wandbereich der Konditionierungskammer 21 ein die geladenen Pulverpartikel abstossendes Feld E entsteht: Wird die Innenwandung der Kammer 21 auf ein hohes elektrostatisches Potential gelegt, so wird im weiteren, wie bei 57 dargestellt, als Berührungsschutz die Aussenwandung der Kammer 21 mit einer isolierenden Ummantelung versehen. Im weiteren wird dann, wie bei 59 dargestellt, die Leitung 35 galvanisch von der Kammer 21 entkoppelt, ebenso weitere mit ihr in Berührung stehende, nach aussen führende Organe und Teile.

Mit der vorgeschlagenen Erfindung, dem Verfahren oder der Beschichtungsanordnung wird erreicht, dass ohne aufwendige Vorkehrungen Umgebungseinflüsse sich nicht auf die Qualität der Pulverbeschichtung auswirken können und eine gleichbleibend kontrollierte Beschichtung vorgenommen werden kann.

Ansprüche

1. Verfahren zur Reduzierung von Umgebungseinflüssen auf die Pulverbeschichtung eines Werkstückes, bei welchem Beschichtungsverfahren das Werkstück aus einer Pulverausgabe mit mittels Luft gefördertem Pulver mindestens teilweise in einer Beschichtungszone beschichtet wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Luft konditioniert wird und ein Eindringen von Umgebungsluft mindestens zur Beschichtungszone für das Werkstück mindestens weitgehend verhindert wird.

2. Verfahren, vorzugsweise nach mindestens einem der Ansprüche, wie nach Anspruch 1, wobei bei der Beschichtung die Pulverausgabe relativ zum Werkstück bewegt wird, dadurch gekennzeichnet, dass zur Verhinderung des Eindringens von Umgebungsluft eine für die Relativbewegung mindestens einseitig offene Kammer vorgesehen wird und eine Luftströmung aus der Kammeröffnung in die Umgebung erzeugt wird.

3. Verfahren, vorzugsweise nach mindestens einem der Ansprüche, wie nach Anspruch 2, bei einem Beschichtungsverfahren, bei dem an der Beschichtungszone mindestens eine Absaugung für Luft und nicht am Werkstück appliziertes Pulver, welches allenfalls zur Pulverausgabe in einem Förderkreis rückgeführt wird, vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Luftströmung erzeugt wird, indem pro Zeiteinheit der Kammer mehr konditionierte Luft zugeführt als Luft abgesaugt wird.

4. Verfahren, vorzugsweise nach mindestens einem der Ansprüche, wie nach einem der Ansprüche 2 oder 3, da durch gekennzeichnet, dass man

durch zusätzlich zur konditionierten Förderluft in die Kammer eingebrachte konditionierte Luft die Luftströmung erzeugt.

5. Verfahren, vorzugsweise nach mindestens einem der Ansprüche, wie nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich der Kammeröffnung Luft so ausgedüst wird, dass durch Strahlpumpeneffekt in der Kammer eine Strömung konditionierter Luft durch die Öffnung nach aussen erzeugt wird.

6. Verfahren, vorzugsweise nach mindestens einem der Ansprüche, wie nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass man unkonditionierte Umgebungsluft ausdüst.

7. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche, wie nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Pulver vornehmlich in einer Polarität elektrisch geladen wird und von der Kammer elektrostatisch abgestossen wird.

8. Pulverbeschichtungsanlage, dadurch gekennzeichnet, dass daran vorgesehen sind:

- eine Konditionierungskammer (21),
- mindestens eine in die Kammer (21) hineingeführte, in einer Beschichtungszone (15) ausmündende Speiseleitung (11) für mittels konditionierter Luft (L_K) gefördertes Pulver (P),
- eine mit der Speiseleitung (11) verbundene Luftkonditioniereinrichtung (1) sowie eine ebenso verbundene Fördereinrichtung (3) für die konditionierte Luft mit Pulver,
- mindestens eine Öffnung (23) in der Kammer (21) zum Einbringen eines zu beschichtenden Werkstückes (17),
- Mittel (3, 13, 35, 41), um an der Kammeröffnung (23) eine nach deren Umgebung (U) gerichtete Luftströmung (S) zu erzeugen.

9. Pulverbeschichtungsanlage, vorzugsweise nach mindestens einem der Ansprüche, wie nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel die Fördereinrichtung (3) sind.

10. Pulverbeschichtungsanlage, vorzugsweise nach einem der Ansprüche, wie nach einem der Ansprüche 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine weitere Leitung (35) für konditionierte Luft (L_K) in die Kammer (21) einmündet, die mit einer Luftfördereinrichtung (3) als ein Mittel, um an der Kammeröffnung (23) eine nach deren Umgebung (U) gerichtete Luftströmung (3) zu erzeugen, verbunden ist.

11. Pulverbeschichtungsanlage nach mindestens einem der Ansprüche, wie nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel (41) eine Düsenanordnung im Bereich der Öffnung (23) der Kammer (21) umfassen, welche Anordnung so ausgebildet ist, dass durch ihre Strahlwirkung (43) Luft aus der Kammer (21) nach aussen gerissen wird und dass die Düsenanord-

nung (41) mit einer Fördereinrichtung (45) für Luft, vorzugsweise für Umgebungsluft (LU), verbunden ist.

12. Pulverbeschichtungsanlage, vorzugsweise nach mindestens einem der Ansprüche, wie nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Speiseleitung (11) an einem ausladenden Arm (49) vorgesehen ist, wobei der Arm (49) in oder, bei zweiseitig offener Kammer, allenfalls durch die Kammer ragt.

13. Pulverbeschichtungsanlage, vorzugsweise nach mindestens einem der Ansprüche, wie nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass am Arm (49) mindestens eine Saugleitung (25, 29) vorgesehen ist, die einerseits in die Beschichtungszone (15) ausmündet und die, vorzugsweise, zur Führung von Ueberschusspulver in einem geschlossenen Kreis, andererseits mit der Speiseleitung (11) rückverbunden ist.

14. Pulverbeschichtungsanlage, vorzugsweise nach mindestens einem der Ansprüche, wie nach einem der Ansprüche 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass gegenüber der Ausmündung (13) der Speiseleitung (11) in die Beschichtungszone (15) eine Saugleitung (25) ausmündet.

15. Pulverbeschichtungsanlage, vorzugsweise nach mindestens einem der Ansprüche, wie nach einem der Ansprüche 8 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Speiseleitung (11) in eine axialsymmetrische Düsenanordnung ausmündet zur Pulverinnenbeschichtung von Hohlkörpern.

16. Pulverbeschichtungsanlage, vorzugsweise nach mindestens einem der Ansprüche, wie nach einem der Ansprüche 8 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass Mittel (V) vorgesehen sind, um im Bereich der Kammerwandung (21) ein elektrisches Feld (E) zu erzeugen, welches das Pulver abweist.

17. Anwendung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bzw. Verwendung der Pulverbeschichtungsanlage nach einem der Ansprüche 8 bis 16, für die Innenbeschichtung von Hohlkörpern.

18. Anwendung bzw. Verwendung nach Anspruch 17 für die Nahtbeschichtung von Dosenkörper-Längsschweissnähten.

19. Anwendung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bei einer Pulverbeschichtung, an der Ueberschusspulver in einem Förderkreis, wiederholt ausgegeben wird.

50

55

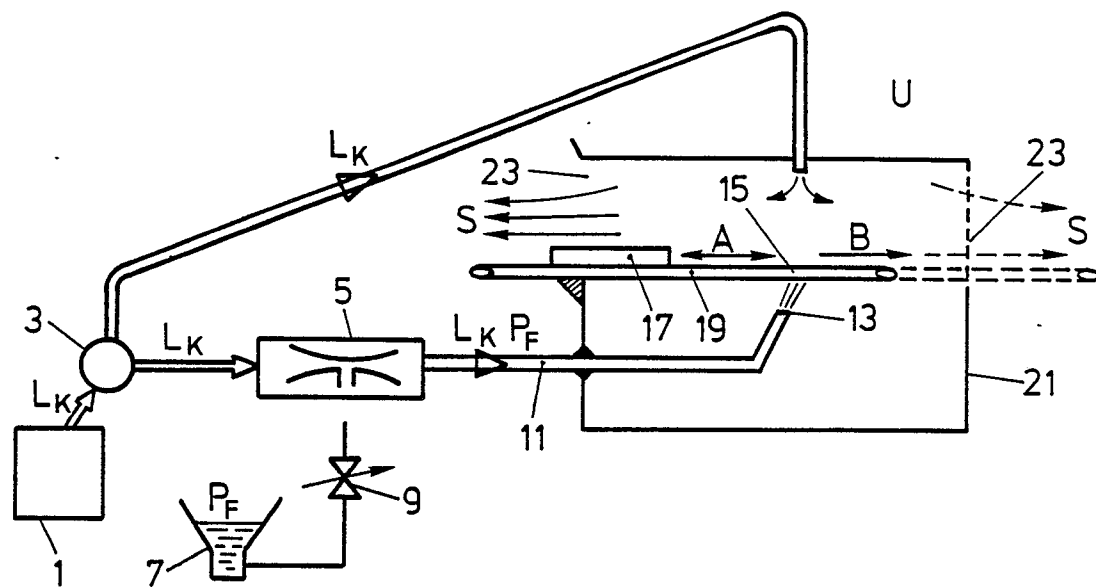


FIG. 1

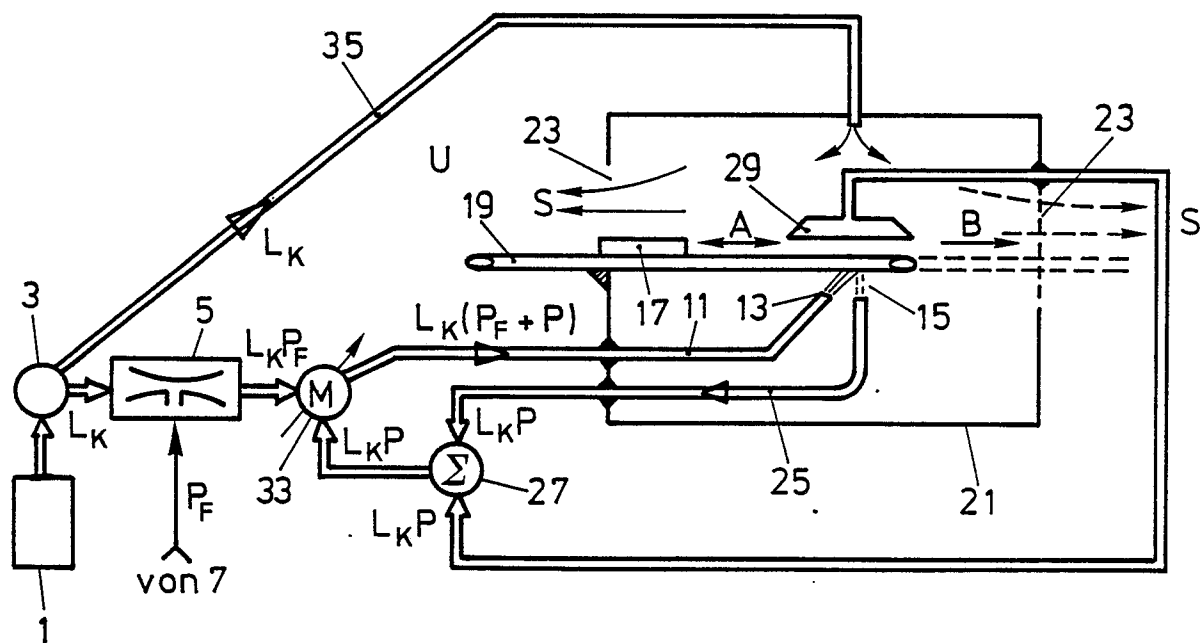


FIG. 2

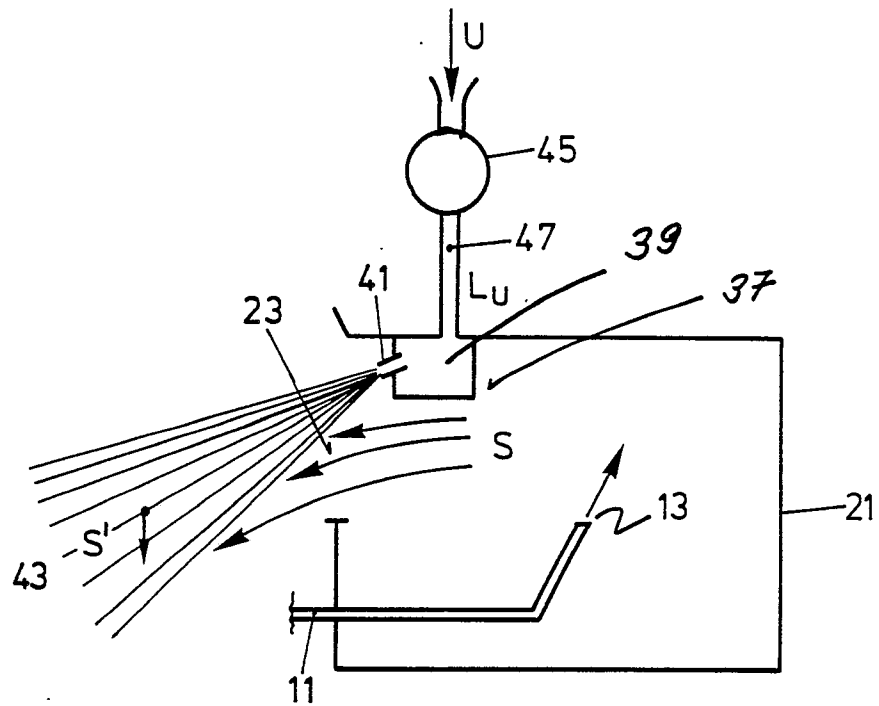


FIG. 3

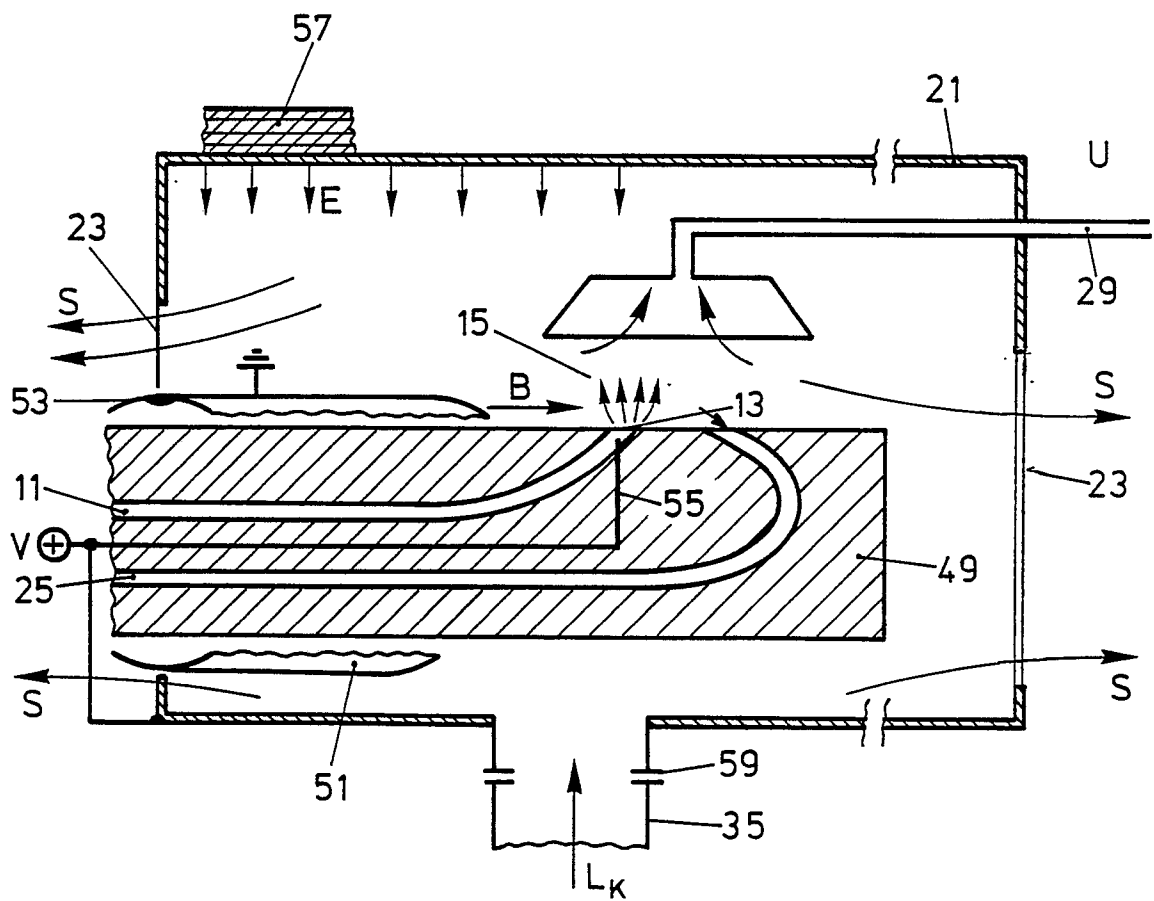


FIG. 4