



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 433 589 A2**

12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 90119330.0

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: **B05B 15/12, B05B 5/08**

22 Anmeldetag: 09.10.90

30 Priorität: 19.12.89 DE 3941927

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
26.06.91 Patentblatt 91/26

84 Benannte Vertragsstaaten:  
CH DK FR GB IT LI

71 Anmelder: **WAGNER INTERNATIONAL AG**  
Industriestrasse 22  
CH-9450 Altstätten(CH)

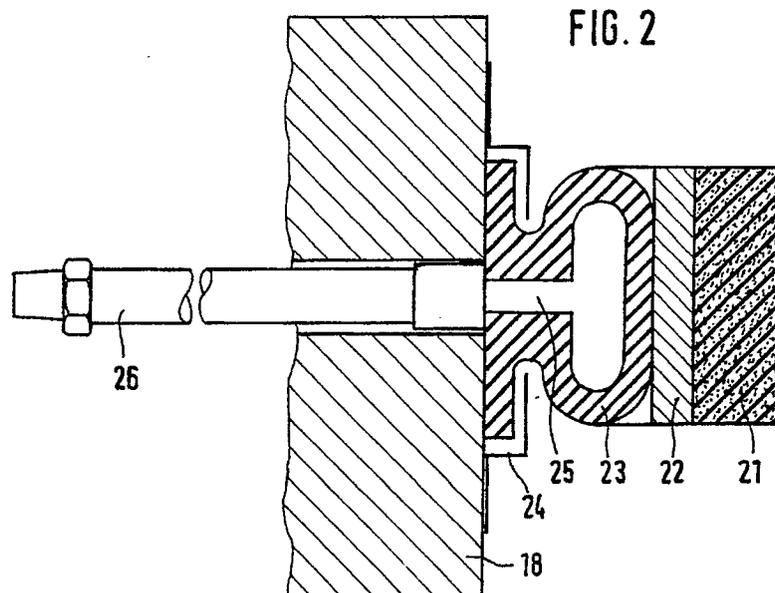
72 Erfinder: **Gübeli, Ferdinand, Dipl.-Ing.HTL**  
Madrusen  
Ch-9473 Gams(CH)

74 Vertreter: **Münzhuber, Robert, Dipl.-Phys. et al**  
Patentanwalt Rumfordstrasse 10  
W-8000 München 5(DE)

### 54 Elektrostatische Pulverbeschichtungsanlage.

57 Eine elektrostatische Pulverbeschichtungsanlage mit einer Beschichtungskabine, durch welche die zu beschichtenden Werkstücke hindurchfahrbar sind, wird mit einer Abreinigsvorrichtung versehen, die aus einem ebenfalls durch die Kabine hindurchfahrbaren, an die Form der Kabineninnenwand angepaßten Gestell, einem an dem Gestell-Außenrahmen angebrachten, durch Druckluft ausfahrbaren Balgen-

und einem an der der Kabineninnenwand zugewandten Seite des Balgs befestigten Schwamm besteht. Die Vorrichtung wird während Beschichtungspausen durch die Kabine hindurchgefahren, wobei der durch den aufgeblasenen Balg gegen die Kabineninnenwand gedrückte Schwamm diese abwischt, also von anhaftenden Pulverresten befreit.



EP 0 433 589 A2

## ELEKTROSTATISCHE PULVERBESCHICHTUNGSANLAGE

Die Erfindung betrifft eine elektrostatische Pulverbeschichtungsanlage mit einer Beschichtungskabine, durch welche die zu beschichtenden Werkstücke hindurchfahrbar sind und deren Stirnwände Toröffnungen zum Hindurchfahren der zu beschichtenden Werkstücke und deren Seitenwände Durchbrechungen für Pulversprühpistolen aufweisen.

Ein Problem bei diesen bekannten Beschichtungskabinen besteht darin, daß sie in gewissen Abständen gereinigt, das heißt die Kabineninnenwände von anhaftenden Pulverresten befreit werden müssen. Insbesondere ist eine exakte Reinigung dann erforderlich, wenn ein Farbwechsel vorgenommen werden soll. Aus der europäischen Patentanmeldung 0200681 ist eine elektrostatische Pulverbeschichtungsanlage bekannt, die eine der Innenform der Kabine angepaßte Reinigungsvorrichtung aufweist, die an Schienen aufgehängt ist und durch die Kabine fahrbar ist. Dabei weist die Reinigungsvorrichtung einen der Innenform der Kabine angepaßten, hohlen Rahmen auf, an dessen Umfang Öffnungen, die mit einer Druckluftleitung verbunden sind und / oder Schwämme, Bürsten, Lappen, Tücher oder Leder angebracht sind, wobei letztere auch an einen gesonderten Rahmen angeordnet sein können.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Beschichtungsanlage der beschriebenen Art so auszubilden, daß die mit einem umlaufenden Schwamm arbeitende Reinigungsvorrichtung konstruktiv einfach ist und durch exakt einstellbaren Wischdruck eine exakte Abreinigung gewährleistet. Die Lösung dieser Aufgabe ergibt sich aus dem Patentanspruch 1.

Gemäß der Erfindung wird also zwischen Außenrahmen des Gestells der Reinigungsvorrichtung und umlaufendem Schwamm ein durch Druckluft aufblasbarer Balg zwischengeschaltet, so daß der Schwamm auf einfachste Weise an die Kabinenwand angedrückt und von dieser abgehoben werden kann, wobei der Wischdruck durch entsprechende Bemessung der Druckluftzufuhr exakt einstellbar ist.

Weitere zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Auf der Zeichnung sind Ausführungsformen der Erfindung beispielsweise dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1

einen Vertikalschnitt durch die Beschichtungskabine mit Reinigungsvorrichtung,

Fig. 2

einen Teilausschnitt aus Fig. 1 in vergrößertem Maßstab,

Fig. 3

eine Ansicht gemäß Fig. 2 einer abgewandelten Ausführungsform,

Fig. 4

eine Ansicht gemäß Fig. 2 einem weiteren Abwandlungsform, und

Fig. 5A und Fig. 5B

Skizzen zur Erläuterung einer Abreinigungsverfahren für die Reinigungsvorrichtung.

Die in Fig. 1 im Vertikalschnitt dargestellte Kabine weist eine Kabinenwandung 10 auf, bestehend aus einem abgerundeten Deckenteil 10a, geraden Seitenwänden 10b, einem trichterförmigen Bodenteil 10c und einem damit integrierten Abförderkanal 10d.

Im Deckenteil 10a der Kabine befindet sich ein in Längsrichtung verlaufender Schlitz 11, durch den hindurch eine Werkstück-Halterungsstange (auf der Zeichnung nicht dargestellt) hindurchgreift, die an zwei über der Kabine befindlichen Schienen 12a und 12b hängend beim Beschichtungsprozess durch die Kabine hindurchfahrbar ist. Ebenso wie diese Werkstück-Halterungsstange ist durch die Kabine eine Abreinigungsverfahren hindurchfahrbar. Die Abreinigungsverfahren weist ein Rahmengestell auf, bestehend aus zwei vertikalen Profilblechen 13a, 13b, einen daran befestigten, der Kontur der Kabineninnenwand angepaßten Rohrrahmen 18 sowie eine feste Strebe 16. Die Profilbleche 13, 13b durchsetzen die Schlitzöffnung 11 der Kabine und hängen an zwei Schienen 19a, 19b. Die Profilbleche 13a, 13b sind gegen die Schienen 19a, 19b sowie längs der Kabine verfahrbar. Auf dem Rahmen 18 sitzt unter Zwischenschaltung eines umlaufenden Balgs 23 ein umlaufender Schwammstreifen 21, wie im einzelnen noch anhand von Fig. 2 erläutert werden wird. Der Balg 23 ist ein- und ausfahrbar und setzt sich aus zwei Deckenteilen 23a, 23b, Seitenteilen 23c, 23d, Bodenteilen 23e, 23f und einem Kanalteil 23g zusammen.

Fig. 2 zeigt schematisch die Anbringung des Schwamms 21 am Rahmen 18. Dabei besitzt der Schwamm 21 eine Unterlageschicht 22 aus Metall oder Kunststoff, die ihrerseits auf dem aufblasbaren Balg 23 befestigt ist. Der Balg 23 ist mittels Schienen 24 am Rahmen 18 gehalten und weist eine Durchlaßöffnung 25 auf, die an eine Druckluftleitung 26 angeschlossen ist. Die Druckluftleitung 26 ist am oder im Rohrrahmen 18 verlegt und an wenigstens einem der beiden Profilbleche 13a oder 13b nach außen geführt.

Die Abreinigungsverfahren arbeitet folgendermaßen. In der Ruheposition, also während des Beschichtungsprozesses, befindet sich die Abreinigungsverfahren außerhalb vor der Kabine und ist

auf den Schienen 19a und 19b aus der Kabine heraus verschoben. Zur Abreinigung der Kabine wird die Vorrichtung nach dem Beschichtungsvorgang auf den Schienen 19a und 19b in die Kabine hinein bewegt. Sobald sich die Vorrichtung im Kabineninneren befindet, wird die Druckluft eingeschaltet, und der Balg 23 wird über die Leitung 26 mit Druckluft versorgt, das heißt aufgeblasen, so daß der Schwamm 21 an der Kabineninnenwand zur Anlage kommt, und zwar mit jeweils gewünschtem Druck. Die Abreinigungsvorrichtung kann nun durch die Kabine hindurch gefahren werden, wobei der Schwamm 21 die Kabineninnenwände und die Innenwand des Abförderkanals von anhaftenden Pulverresten befreit. Während des Hindurchfahrens der Vorrichtung können Balgseitenteile und Schwamm kurzfristig eingezogen werden, um so gegebenenfalls in das Kabineninnere hineinragende Rohrmündungen der Beschichtungspistolen auszuweichen. Hat die Abreinigungsvorrichtung die Kabine durchfahren, wird die Druckluftleitung entlüftet, mit der Folge, daß der Balg 23 sich aufgrund seiner Eigenelastizität in die ursprüngliche Position zurückzieht und damit den Schwamm 21 von der Kabineninnenwand wieder abhebt. Die Abreinigungsvorrichtung wird nun aus der Kabine herausgefahren.

Figur 3 zeigt eine Ansicht ähnlich Figur 2, wobei der Balg 23 in einem zweiteiligen Gehäuse untergebracht ist, bestehend aus einer am Außenrahmen 18 befestigten und einen Durchbruch für die Druckluftzuführung 26 sowie eine Balghalterung 30 aufweisenden Bodenplatte 31 und einem über die Bodenplatte 31 gestülpten und gegenüber dieser verschiebbaren Becherdeckel 32, der an seiner Außenseite mit einer Schiene 33 versehen ist. In die Schiene 33 ist die Grundplatte 22 des Schwamms 21 eingeschoben. Der Schwamm 21 mit Bodenplatte 22 kann somit, etwa zum Zweck des Austauschs, leicht abgenommen werden. Eine Feder 34 dient dazu, die beiden Gehäusehälften 31, 32 zusammenzuziehen, ist jedoch nur dann erforderlich, wenn die Eigenelastizität des Balgs 23 nicht ausreicht, diesen nach Entlüftung von selbst einzuziehen. Dieselbe Wirkung wie durch die Feder 34 kann auch dadurch erreicht werden, daß die Druckluftleitung 26 nach beendigem Abreinigungsvorgang an eine Vakuumquelle angeschlossen wird.

Besonders zweckmäßig ist es, die erfindungsgemäße Abreinigung mit über die Kabineninnenwand wischendem Schwamm der eingangs erwähnten Abreinigung mittels Blasdüsen vorzuschalten. Dabei kann die erfindungsgemäße Abreinigungsvorrichtung von der bekannten Blas-Abreinigungsvorrichtung getrennt oder mit dieser mechanisch gekoppelt werden. Es ist aber auch möglich, die Blasvorrichtung an dem Rahmen 18 der erfin-

dungsgemäßen Vorrichtung anzubringen, wie dies in Figur 4 angedeutet ist. Dabei sind an dem Rahmen 18 Druckluft-Führungsrohre 40 angebracht, die in regelmäßigen Abständen mit Blasdüsen 41 versehen sind. Die Druckluftzuführung zu den Blasdüsen 41 kann entweder von den Rohren 40 selbst übernommen werden, oder aber die Druckluft wird durch den kastenartigen, geschlossenen Rahmen 18 zugeführt, und zwar über Verbindungsöffnungen 42. Im letzteren Fall kann dann auch die Druckluftzuführung zum Balg 23 vom Rahmen 18 aus erfolgen, und zwar über eine Durchlaßöffnung 43. Die Bewegungsrichtung dieser kombinierten Abreinigungsvorrichtung ist so, daß zunächst das überschüssige Pulver weggeblasen wird und dann durch den Schwamm 21 eine Nachreinigung erfolgt.

Praktische Versuche haben ergeben, daß die Schwamm-Abreinigung dann besonders intensiv ist, wenn der Schwamm naß ist. Das Anfeuchten des Schwamms 21 kann auf verschiedene Weise erfolgen, etwa außerhalb der Beschichtungskabine. Besonders zweckmäßig ist es, die Kabine eingangsseitig etwas zu verlängern und im oder vor dem Eingangsbereich der Kabine einen Kranz von Wasserdüsen vorzusehen, von denen in Figur 1 eine solche Düse 50 stellvertretend für den Düsenkranz angedeutet ist. Es erfolgt zunächst mittels der Wassersprühdüsen 50 eine Befeuchtung des Schwamms 21. Um sicherzustellen, daß der Schwamm 21 nicht zu naß ist, kann so vorgegangen werden, daß der Balg 23 unmittelbar nach den Wassersprühdüsen 50 kurzfristig so stark durch die Druckluft aufgeblasen wird, daß sich der Schwamm 21 gegen die Kabineninnenwand preßt und durch dieses Abdrücken das überschüssige Wasser verliert. Daraufhin wird dann für den eigentlichen Abreinigungsvorgang der Druck der Druckluft so weit zurückgenommen, bis der gewünschte Wischdruck erreicht ist. Damit ist es möglich, auf leicht automatisierbare Weise einen Naß-Wischvorgang durchzuführen, und zwar mit gewünschtem Wassergehalt des Schwamms 21. Erwünschtenfalls können an der den Blasdüsen 41 (Figur 4) gegenüberliegenden Seiten des Rahmens 18 zusätzliche Blasdüsen angebracht werden, welche die vom nassen Schwamm 21 angefeuchtete Kabineninnenwand sofort wieder trocknet.

Selbstverständlich kann die beschriebene Abreinigungsvorrichtung zahlreiche Abwandlungen erfahren, ohne den Bereich der Erfindung zu verlassen. So existieren viele Möglichkeiten der Gestaltung des Rahmens 18, des Balgs 23, des Schwamms 21 und der Verbindung dieser Elemente miteinander. Das Zurückziehen des Balgs 23 kann, wie schon erwähnt, durch seine Eigenelastizität, durch Vakuum oder durch Federn erfolgen.

Anhand der Figuren 5A und 5B wird nun eine

Vorrichtung beschrieben, die dazu dient, die Abreinigungsvorrichtung zu reinigen. Beim Reinigungsvorgang der Innenwände der Kabine in der beschriebenen Weise wird nämlich zwangsläufig der Schwamm 21 und unter Umständen auch die gesamte Reinigungsvorrichtung mit Pulverpartikeln beschmutzt. Es ist somit nicht nur notwendig, die Kabine selbst von Pulverresten zu befreien, sondern auch die Abreinigungsvorrichtung für die Kabine muß ihrerseits regelmäßig gereinigt werden. Zu diesem Zweck ist in geringem Abstand vor der Eintrittsöffnung der Pulverbeschichtungskabine, in Figur 5A mit A bezeichnet, eine zusätzliche Reinigungskabine, in Figur 5A mit B bezeichnet, vorgesehen, die an ihren beiden Stirnseiten mittels Türen 101, 102 verschließbar ist. In dieser Reinigungskabine B sind zwei Kränze von Wassersprühdüsen 103 parallel zueinander an der Innenwand angeordnet. Die Reinigungskabine B trägt ein Wasserversorgungsnetz 104 mit Wasseranschluß 105, das die Wasserdüsen 103 speisen. Weiterhin ist die Reinigungskabine B mit einem Wasserablaßsystem 106 versehen, um das mit Pulver verunreinigte Wasser nach außen abzuführen.

Die Reinigungskabine B ist bezüglich ihrer Innenkontur und insbesondere ihres oberen Teiles entsprechend der Pulverbeschichtungskabine B ausgeführt, das heißt, im Deckenteil befindet sich ebenfalls ein in Längsrichtung verlaufender Schlitz, durch den hindurch die Werkstückhalterungsstange hindurchgreift, die an zwei über der Kabine befindlichen Schienen hängend ebenfalls durch die Reinigungskabine hindurchfahrbar sind. Selbstverständlich ist die Werkstückzufuhr während des Reinigungsvorgangs unterbrochen.

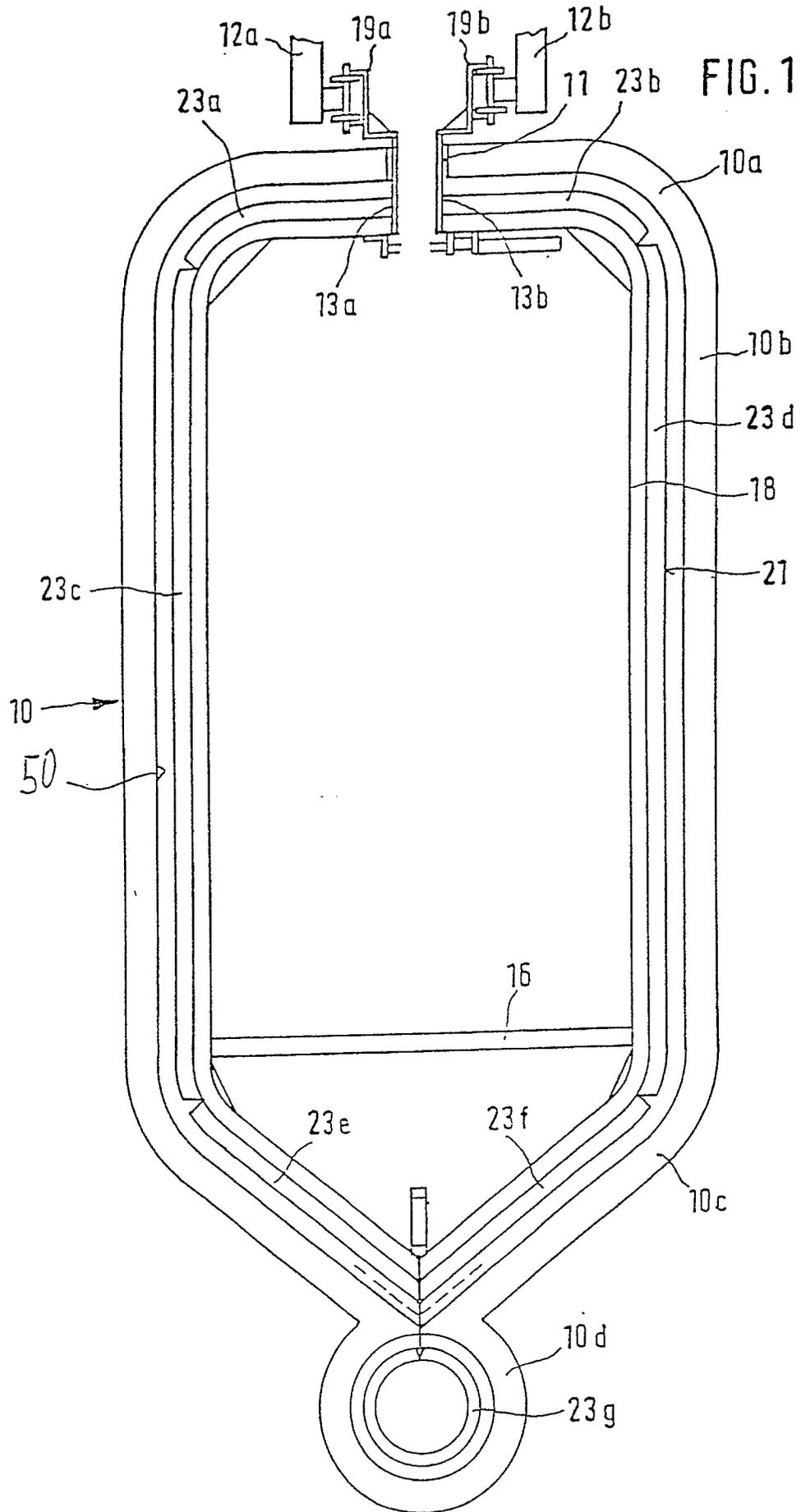
Nach erfolgter Abreinigung der Pulverbeschichtungskabine A, spätestens jedoch vor einem Farbwechsel des Beschichtungspulvers, wird die Reinigungsvorrichtung in die Reinigungskabine B eingefahren, worauf die Türen 101, 102 geschlossen werden. Der Schwamm 21 wird nunmehr von den Wasserdüsen 103 angestrahlt und dabei abwechselnd mittels des aufgeblasenen und druckentlasteten Balgs 23 an die Innenwand der Reinigungskabine B mehr oder weniger stark angepreßt. Jeweils während des Anpreßvorgangs wird das mit Pulverresten versetzte Wasser seitlich am Schwamm 21 herausgedrückt und in den Abwasserkanal 106 entlassen. Während des zurückgezogenen Schwamms 21 wird mit den Wasserstrahlen der Düsen 103 die Vorderfront des Schwamms zusätzlich abgespült. Durch die Wasserstrahlen wird der Reinigungseffekt nicht nur auf den reinen Schwammbereich beschränkt, sondern die Wasserstrahlen treffen auch die restlichen Teile der Reinigungsvorrichtung, etwa den Balg 23 und den Rahmen 18. Nach erfolgter Reinigung, was beispielsweise an der Sauberkeit des Abwassers überprüft werden kann,

wird der Reinigungsvorgang beendet und der Schwamm 21 ein letztes Mal an die Innenwand der Reinigungskabine B angepreßt, um so die gewünschte Restfeuchte für die Reinigung der Beschichtungskabine A einzustellen. Anschließend werden die Türen 101, 102 geöffnet, und die Beschichtungskabine A ist nun wieder einsatzbereit für das Hindurchfahren und Beschichtung von Werkstücken mit anschließender Reinigung der Beschichtungskabine.

### Ansprüche

1. Elektrostatische Pulverbeschichtungsanlage mit einer Beschichtungskabine, durch welche die zu beschichtenden Werkstücke hindurchfahrbar sind und deren Seitenwände Durchbrechungen für Pulversprüh pistolen und deren Stirnwände Toröffnungen zum Hindurchführen der Werkstücke aufweisen, und mit einer Reinigungsvorrichtung, die aus einem ebenfalls durch die Kabine hindurchfahrbaren Gestell mit einem der Querschnittskontur der Kabineninnenwand angepaßten Außenrahmen einem am Außenrahmen umlaufenden, mittels Druckluft aufblasbaren Balgen, einem auf der Außenfläche des Balgens befestigten, umlaufenden Wischerschwamm und einer mit dem Balgeninneren verbindbaren Druckluftquelle, wobei der Wischerschwamm bei aufgeblasenem Balgen an der Kabineninnenwand anliegt.
2. Elektrostatische Pulverbeschichtungsanlage nach Anspruch 1, bei welcher die Beschichtungskabine bodenseitig einen Abförderkanal aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Reinigungsvorrichtung in den Abförderkanal hineinreicht.
3. Pulverbeschichtungsanlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Reinigungsvorrichtung in einen oberen, einen mittleren und einen unteren Teil unterteilt ist, wobei der mittlere Teil gegenüber dem oberen und dem unteren Teil gesondert einzieh- und ausschließbar ist.
4. Pulverbeschichtungsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Balgen durch eine Feder in die zusammengezogene Position belastet ist.
5. Pulverbeschichtungsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckluftleitung zwischen Druckluftquelle und Balgen an eine Vakuumquelle anschließbar ist.

6. Pulverbeschichtungsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Gestell der Reinigungsvorrichtung aus Rohren besteht. 5
7. Pulverbeschichtungsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß am Außenrahmen des Gestells der Reinigungsvorrichtung zusätzlich auf die Kabineninnenwand gerichtete Vorreinigungs-Blasdüsen vorgesehen sind, die mit der Druckluftquelle in Verbindung stehen. 10
8. Beschichtungsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß an der Kabineninnenwand vor dem Beschichtungsbereich ein Kranz aus Wasserdüsen (50) zum Befeuchten des Schwamms der Reinigungsvorrichtung vorgesehen ist. 15  
20
9. Beschichtungsanlage nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß am Außenrahmen des Gestells der Reinigungsvorrichtung zusätzlich Trocknungs-Blasdüsen vorgesehen sind, die mit der Druckluftquelle in Verbindung stehen. 25
10. Verfahren zum Betreiben der Beschichtungsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Reinigungsvorrichtung unmittelbar nach ihrem Einfahren in die Kabine durch die Wasserdüsen befeuchtet wird, daß unmittelbar darauf der Balg durch Druckluft derart aufgeblasen wird, daß der Schwamm kurzzeitig mit vergleichsweise großem Druck gegen die Kabineninnenwand gepreßt wird, und daß schließlich der Druck der Druckluft derart vermindert wird, daß der feuchte Schwamm unter vermindertem Wischdruck über die Kabineninnenwand gleitet. 30  
35  
40
11. Pulverbeschichtungsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 7 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich eine die Reinigungsvorrichtung reinigende Vorrichtung vorgesehen ist, die aus einem der Pulverkabine vorgeschalteten Wasserdüsen-Kranz besteht. 45
12. Pulverbeschichtungsanlage nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Wasserdüsen-Kranz an der Innenfläche einer Reinigungskabine angeordnet ist, deren Innenkontur derjenigen der Pulverbeschichtungskabine entspricht und die stirnseitig mit Türen versehen ist. 50  
55
13. Verfahren zum Abreinigen der Reinigungsvorrichtung in der Reinigungskabine, dadurch gekennzeichnet, daß die Reinigungsvorrichtung in die Reinigungskabine eingefahren und bei geschlossenen Kabinentüren abwechselnd bei eingezogenem Balg von den Wasserdüsen mit Wasser bestrahlt und durch Aufblasen des Balgs ihr Schwammstreifen gegen die Kabineninnenwand gedrückt wird.



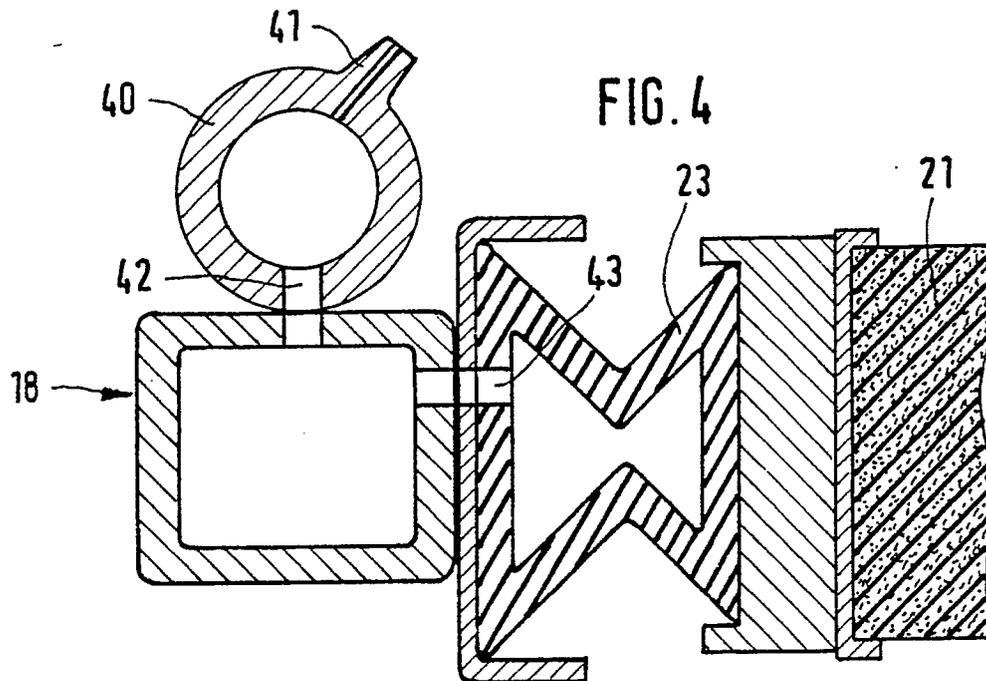
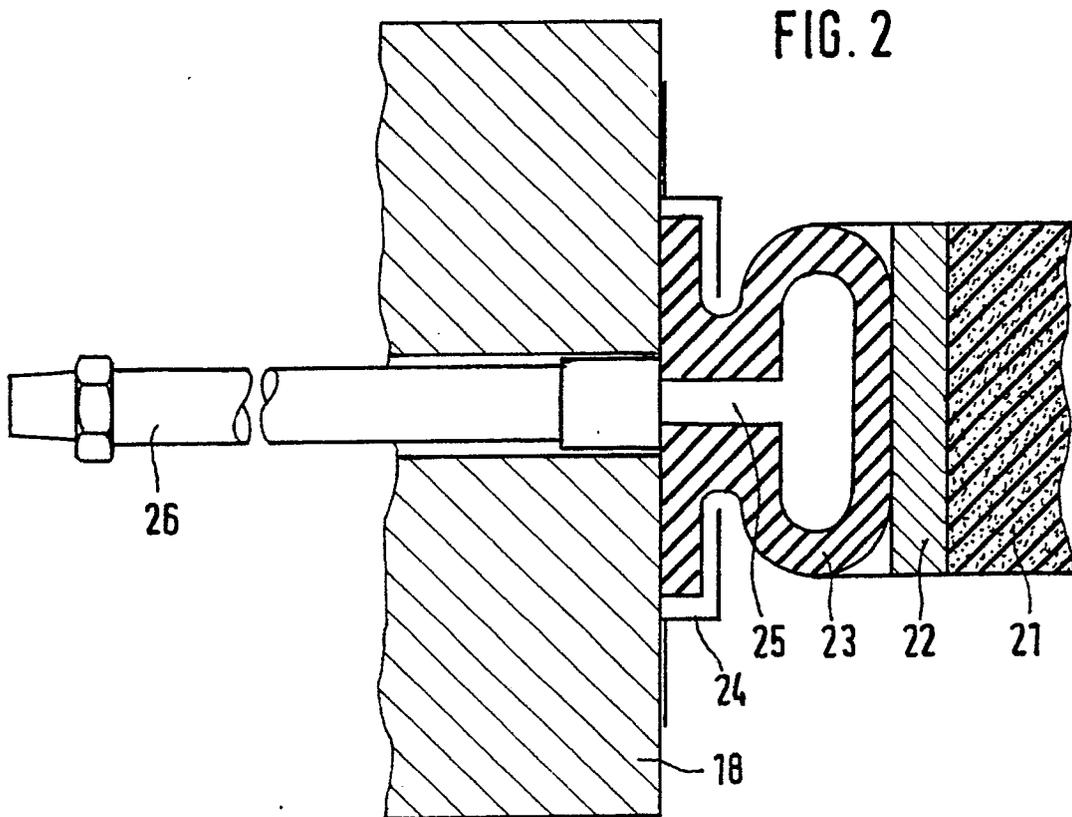


FIG. 3

