



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 668 008 A5

⑤① Int. Cl.4: B 05 B 5/08

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑫① Gesuchsnummer: 1834/85

⑦③ Inhaber:
Firma H. U. Ramseier, Rubigen

⑫② Anmeldungsdatum: 30.04.1985

⑦② Erfinder:
Ramseier, Hans-Ulrich, Münsingen
Brechtbühler, Fritz, Münsingen

⑫④ Patent erteilt: 30.11.1988

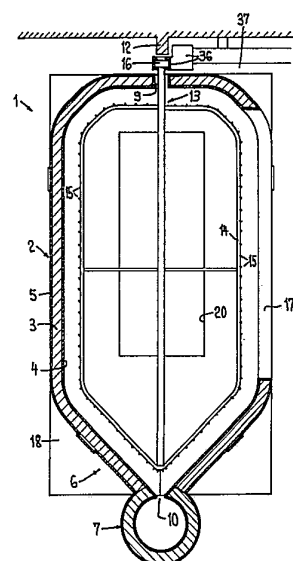
⑫⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 30.11.1988

⑦④ Vertreter:
Ammann Patentanwälte AG Bern, Bern

⑤④ **Elektrostatische Pulverbeschichtungsanlage.**

⑤⑦ Die Pulverbeschichtungsanlage weist eine Kabine (1) auf, deren Wände (2) aus elektrisch nichtleitendem Material bestehen. Der untere Teil (6) der Kabine hat einen V-förmigen Querschnitt und geht in einen Sammelkanal (7) über, der an eine Absaugvorrichtung angeschlossen ist. Dabei weist der Spalt (10) beim Übergang der Kabinenunterseite (6) in den Sammelkanal (7) eine Breite auf, die vom Anschluss des Absaugrohres aus gesehen zunimmt. Die Anlage weist ferner eine Reinigungsvorrichtung (13) auf, die einen hohlen Rahmen (14) enthält, dessen Form der Innenform des Kabine angepasst ist und an seinem Umfang Öffnungen (15) aufweist. Der Rahmen ist mit einer Drucklufteinrichtung verbunden. Die Reinigungsvorrichtung kann ferner weitere Reinigungsmittel wie Schwämme, Tücher und dergleichen aufweisen, die entweder am gleichen Rahmen (14) oder an einem gesonderten Rahmen befestigt sind.

Mit einer solchen elektrisch nichtleitenden Kabine kann die Anlage innert kürzester Zeit von einer Farbe auf eine andere umgerüstet und viel Farbstoffpulver zurückgewonnen werden, wobei die Reinigungsvorrichtung die Umrüstzeit wesentlich weiter verkürzt.



PATENTANSPRÜCHE

1. Elektrostatische Pulverbeschichtungsanlage, mit einer Kabine (1) mit zwei Stirnseiten, die je mit einem Durchlass (20) für die Werkstücke versehen sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Kabinenwand (2) aus elektrisch nichtleitendem Material besteht, und der untere Teil (6) der Kabine V-förmig gestaltet ist und unten einen an eine Absaugeinrichtung (11, 30) angeschlossenen Sammelkanal (7) aufweist, wobei der Spalt (10) beim Übergang der Kabinenunterseite (6) in dem Sammelkanal (7) eine Breite aufweist, die vom Anschluss des Absaugrohrs (11) aus gesehen zunimmt.

2. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kabinenwand (2) aus einem Polyurethankern (3) besteht, der an seiner Innenseite eine PVC-Auflage (4) und an seiner Aussenseite eine Kunststoffauflage (5) aufweist.

3. Anlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Stirnseite der Kabine (1) ein zwei-flügliges Tor (18, 19) mit einem Durchlass (20) für die Werkstücke aufweist.

4. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass eine der Stirnseiten der Kabine innen abgerundet (8) ist und einen Durchlass für die Werkstücke aufweist.

5. Anlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass beide Stirnseiten der Kabine abgerundet (8) sind und je einen Durchlass für die Werkstücke aufweisen.

6. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine der Innenform der Kabine (1, 26) angepasste Reinigungsvorrichtung (13) aufweist, die an Schienen (12, 24) aufgehängt ist und durch die Kabine fahrbar ist.

7. Anlage nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Reinigungsvorrichtung (13) einen der Innenform der Kabine angepassten, hohlen Rahmen (14) enthält, an dessen Umfang Öffnungen (15) angebracht sind, wobei der Rahmen mit einer Druckluftleitung verbunden ist.

8. Anlage nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Reinigungsvorrichtung (13) Schwämme aufweist, die entweder am hohlen Rahmen (14) oder an einem gesonderten Rahmen angebracht sind.

9. Anlage nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Reinigungsvorrichtung Bürsten, Lappen, Tücher oder Leder aufweist, die entweder am hohlen Rahmen (14) oder an einem gesonderten Rahmen angebracht sind.

10. Anlage nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Reinigungsanlage (13) drehbar und in vertikaler Richtung bewegbar aufgehängt ist.

11. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass Mittel vorhanden sind, um die Wände der Kabine in Vibration zu versetzen.

12. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine ausserhalb der Kabine angeordnete Transport- und Parkiereinrichtung (23) für die Reinigungsanlage (13) aufweist, um die Reinigungsvorrichtung vor die Stirnseite der Kabine und anschliessend durch die Kabine zu führen.

13. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 12 mit zwei Kabinen (1, 26), dadurch gekennzeichnet, dass die ausserhalb der Kabinen angeordnete Transport- und Parkiereinrichtung (23) zwischen beiden Kabinen angeordnet ist und ausgebildet ist, die Reinigungsvorrichtung (13) wahlweise in die eine oder in die andere Kabine zu führen.

14. Verfahren zum Betrieb einer elektrostatischen Pulverbeschichtungsanlage nach einem der Ansprüche 6 bis 8 und 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass in einer Hinfahrt der Reinigungsvorrichtung die Innenwand der Kabine mit Druckluft beaufschlagt wird, dort vorhandene Schwämme anschliessend befeuchtet werden, und bei der Rückfahrt der

Reinigungsvorrichtung die Innenwand feucht abgewischt wird, um eine möglichst vollständige Reinigung zu erzielen.

BESCHREIBUNG

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine elektrostatische Pulverbeschichtungsanlage, mit einer Kabine mit zwei Stirnseiten, die je mit einem Durchlass für die Werkstücke versehen sind.

Eine solche Anlage ist aus der EP-A-0 123 967 bekannt, in welcher eine Kabine beschrieben ist, die aus metallischen Profilplattenelementen gebildet ist, die innen mit PVC-Folien überzogen sind. Es hat sich gezeigt, dass die verhältnismässig dünnen Folien aus einem elektrisch nichtleitenden Kunststoff nicht genügend isolierend sind, sodass bei den hohen Spannungen, die bei solchen Anlagen notwendig sind, immer noch eine recht hohe Aufladung der Wände erfolgt, wodurch die Pulverteilchen haften bleiben. Ausserdem hat es sich gezeigt, dass die in dieser Druckschrift gezeigte Kabinenform nicht optimal bezüglich Absaugen der Pulverrückstände ist.

Aus der CH-A-560 558 ist ferner eine elektrostatische Pulverbeschichtungsanlage bekannt, bei welcher die Kabine mit einem die Kabineninnenwände bestreichenden Luftvorhang versehen ist, um möglichst viel Pulver zurückgewinnen zu können. Ausserdem sind die Kabineninnenwände mit einander schuppenartig überlappenden Abschnitten versehen, die aus Blechbändern bestehen. Bei dieser Kabine ergeben sich besonders daraus Probleme, dass die Innenwände aus einem elektrisch nichtleitenden Material bestehen und sich daher Pulverrückstände an den Wänden ansammeln können.

Es ist demgegenüber Aufgabe der Erfindung, eine elektrostatische Pulverbeschichtungsanlage anzugeben, bei der möglichst wenig Pulverrückstände an den Innenwänden der Kabine haften bleiben, um einen raschen Farbwechsel und eine hohe Pulverrückgewinnungsrate zu erzielen. Diese Aufgabe wird mit einer in den Ansprüchen beschriebenen Anlage gelöst.

Die Erfindung wird im folgenden anhand einer Zeichnung von Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Figur 1 zeigt einen Vertikalschnitt durch eine Kabine,

Figur 2 zeigt einen Horizontalschnitt durch die Kabine

gemäss Figur 1,

Figur 3 zeigt die Kabine von Figur 1 in Seitenansicht und

Figur 4 zeigt schematisch eine erfindungsgemässe Pulverbeschichtungsanlage.

Man erkennt in Figur 1 die Kabine 1, die eine Wand 2, die aus einem elektrisch nicht leitenden Material, beispielsweise Kunststoff besteht, aufweist. In vorliegendem Beispiel weist die Wand einen Polyurethanschäumstoffkern 3 von 100 mm Dicke auf, der an seiner Innenseite mit einer etwa 8 mm dicken PVC Auflage 4 und an der Aussenseite mit einer anderen Kunststoffauflage 5 beschichtet ist. Selbstverständlich kann die Dicke der verschiedenen Auflagen variieren und andere geeignete Kunststoffe verwendet werden. Der untere Teil 6 der Kabine ist V-förmig ausgebildet, damit die Pulverrückstände leicht in den daran anschliessenden Kanal 7 gelangen, von wo sie abgesaugt werden. Die oberen Kanten der Kabine sind abgerundet, damit möglichst wenig Pulverrückstände haften bleiben. Die Kabine ist in einem Gestell gehalten, das aus Stahlblech gefertigt sein kann und sie besitzt oben eine Öffnung 9, durch welche die Wagen mit den Werkstücken oder das weiter unten beschriebene Reinigungsgestell gezogen werden. Die am Boden angeordnete Kanalöffnung 10, die den Übergang zwischen dem Unterteil der Kabine und dem Sammelkanal 7 bildet, weist keine

gleichmässige Breite auf und verbreitet sich von vorne, wo sich das Absaugrohr 11 befindet, nach hinten. Dadurch wird eine möglichst gleichmässige Absauggeschwindigkeit von vorne bis hinten erreicht. Oberhalb der Kabine befindet sich ein Schienensystem 12, an welchem entweder die Werkstücke oder eine Reinigungsanlage herbeigefahren und durch die Kabine geleitet werden können.

Um ein schnelles Umrüsten der Kabine auf eine andere Farbe bewerkstelligen zu können, müssen, wie bereits einleitend erklärt wurde, alle Komponenten ausgetauscht, respektive gereinigt werden können, wobei die Kabine die bis anhin am schwierigsten zu reinigende Komponente darstellte. Eine Voraussetzung zur schnellen Reinigung, respektive Abführung der Pulverrückstände, ist die Verwendung von nicht leitendem Kunststoff und einer Auskleidung mit geeigneter Oberfläche, an welcher die Pulverteilchen nicht haften. Um die Pulverrückstände möglichst rasch von den Innenwänden der Kabine in den Absaugkanal 7 zu bringen, ist eine Reinigungsvorrichtung 13 vorgesehen, die an einer Transporteinrichtung oder an der Schiene 12 aufgehängt sein kann und durch die Kabine bewegbar ist. Die Reinigungsvorrichtung besteht aus einem Rahmen 14, dessen Form der Innenform der Kabine angepasst ist, wobei der Rahmen aus Rohren besteht, die eine Anzahl von über dem Umfang verteilter Öffnungen 15 aufweist. Die Röhre des Rahmens sind mit einer Druckluftleitung verbunden und der Rahmen ist über eine Aufhängung 16 geführt. Während dem Durchfahren des Rahmens durch die Kabine wird gleichzeitig Druckluft durch die Öffnungen 15 geblasen und die Pulverrückstände im Saugkanal 7 über das Absaugrohr 11 abgesogen. Durch diese erste Reinigung können mindestens 95% der Pulverrückstände aus der Kabine entfernt und der Wiederverwertung zugeführt werden.

In vielen Fällen genügt eine solche Reinigung nicht und es ist notwendig, die Kabine einer gründlicheren Reinigung zu unterziehen. Zu diesem Zwecke können verschiedene Zusatzeinrichtungen vorgesehen werden. So ist es möglich, entweder am gleichen Rahmen oder an einem ähnlichen Rahmen wie bei der vorgehend beschriebenen Drucklufteinrichtung, umlaufende Bürsten anzubringen, die während der Vorwärtsbewegung der ganzen Reinigungsvorrichtung den Wänden der Kabine entlangstreichen und dabei auch rotieren. Dabei ist es auch möglich, gleichzeitig die Wände der Kabine in Vibration zu versetzen, damit die Pulverrückstände in den Kanal hinunterfallen. Als vorteilhaft haben sich ferner feuchte Schwämme herausgestellt, die auch entweder auf den Rahmen 14 aufgesteckt werden können oder auf einem gesonderten Rahmen angebracht sein können. Es ist auch möglich, nach dem Reinigungsvorgang mit den feuchten Schwämmen ein letztes Aufnehmen der Reste mittels Tücher, Leder oder anderer geeigneter Lappen vorzunehmen. Da die Schienen, respektive deren Vorwärtsbewegung ohnehin vollautomatisch gesteuert werden kann, ist auch der Reinigungsvorgang automatisch steuerbar.

Wie insbesondere aus Figur 3 ersichtlich ist, weist die Kabine an ihren beiden Längsseiten je drei Durchführungen 17 sowie eine grössere Öffnung 21, resp. 22 auf. Die drei Durchführungen 17 sind für die Pulversprühvorrichtung vorgesehen, die auf einer Arbeitsbühne angeordnet ist, während die Öffnung 21, resp. 22, für eine manuelle Vor- resp. Nachbearbeitung mittels einer Spritzpistole vorgesehen ist. Diese Durchführungen und Öffnungen können vom Personal von Hand gereinigt werden, was relativ leicht und rasch durchgeführt werden kann. Die Stirnseiten der Kabine sind in vorliegendem Beispiel als zweiflügelige Tore 18 und 19 ausgebildet, die eine Öffnung 20 aufweisen. Für die Bearbeitung, d.h. für die Pulverbeschichtung, würden die Öffnungen 20 genügen, um ein Hindurchfahren der aufgehängten

Werkstücke zu ermöglichen, doch für das Einbringen der Reinigungsvorrichtung ist es in diesem Ausführungsbeispiel notwendig, dass die Kabine mindestens an einer Stirnseite voll geöffnet werden kann. Je nach Reinigungsart kann es zweckmässig sein, beide Stirnseiten zu öffnen, um die Kabine möglichst gründlich zu säubern. Bei geöffneten Stirnseiten können die Tore gesondert gereinigt werden. Dabei können während dem ersten Reinigungsvorgang mit Druckluft und Absaugen sowohl die Tore als auch die Öffnungen 20 sowie die Durchführungen 17 dicht verschlossen werden, auch damit möglichst wenig Pulver nach aussen gelangt. Dies gilt auch für die seitlichen Öffnungen 21 und 22. Wie zudem aus Figur 2 hervorgeht, sind die Öffnungen 21, 22, und die Durchführungen 17 nicht genau gegenüber, sondern symmetrisch zueinander versetzt angeordnet. Falls nur auf einer Seite Tore angebracht werden, wird die andere Stirnseite zweckmässigerweise abgerundet, wie unter Zeichen 8 strichpunktliert angedeutet ist. In diesem Falle ist es vorteilhaft vorzusehen, dass die Reinigungsvorrichtung drehbar ist, um die abgerundete Stirnseite besser reinigen zu können.

Im Zuge einer weiteren Vereinfachung besitzt die Kabine nur die Durchlässe für die Werkstücke, während beide Stirnseiten, wie unter Zeichen 8 angedeutet, abgerundet sind. Dadurch ist es möglich, eine Kabine ganz ohne bewegliche Teile, d.h. Tore, herzustellen. Dementsprechend muss die Reinigungsvorrichtung angepasst sein, d.h. der Rahmen muss drehbar und in vertikaler Richtung bewegbar ausgebildet sein, so dass sie durch einen Werkstückdurchlass in die Kabine hineingehoben werden kann, wonach sie anschliessend um 90° geschwenkt werden kann, um durch die Kabine zu fahren.

In Figur 4 ist schematisch ein Teil einer elektrostatischen Pulverbeschichtungsanlage gezeichnet, wobei diese Anlage aus zwei getrennten, vollständigen Kreisläufen besteht, wobei es selbstverständlich ist, dass eine Anlage sowohl mit einem vollständigen Kreislauf als auch mit mehr als zwei Kreisläufen arbeiten kann. Verfolgt man den oberen Kreislauf in Richtung des Pfeiles 23, erkennt man die letzte Reinigungsstufe 24 für das Werkstück, wonach das Werkstück entweder in die erste Kabine 1 oder über eine Weiche 25 in die Kabine 26 gelangen kann.

Man erkennt die beiden beidseitig der Kabine angeordneten Hubständer 28, um die Spritzpistolen 29 in horizontaler und vertikaler Richtung zu bewegen, wobei es je nach Anlage weniger oder mehr als drei Pistolen sein können. Das Luft-Pulvergemisch wird aus dem Sammelkanal 11 über einen Zyklon 30 durch ein Absauggebläse 31 mit Nachfilter abgesogen, wobei im Zyklon etwa 95% des Pulvers abgeschieden und wiederverwendet werden. Dieses Pulver gelangt in den Pulverbehälter 27 und von dort über Leitungen 32 zu den Pistolen 29. Bei grossen Anlagen werden je nach Leistung zwei oder mehrere Absauggebläse mit Filter benötigt. Man erkennt ferner die elektrischen Schaltkästen 33 zur Erzeugung der Hochspannung für die Spritzpistolen.

Zwischen den beiden Kabinen ist eine Transport- und Parkiereinrichtung 35 für die Reinigungsvorrichtung 13 angeordnet. Die Reinigungsvorrichtung 13 befindet sich auf einem verschiebbaren Träger 36, der auf Schienen 37 läuft, um die Reinigungsvorrichtung vor die eine oder die andere Kabine zu bringen. Der Träger 36 ist gleichzeitig als Schiene ausgebildet, auf der die Aufhängung der Reinigungsvorrichtung läuft. Es wäre auch denkbar, die Reinigungsvorrichtung auf die Transportschiene 12 für die Werkstücke zu heben und die Reinigung über dieses Transportschienensystem, wie eingangs beschrieben, durchzuführen. In vorliegendem Fall wird die Reinigung unabhängig von diesem Transportschienensystem über die Transport- und Parkiereinrichtung 35 durchgeführt. Insbesondere ist es dadurch möglich, eine

Kabine zu reinigen, während in der anderen Kabine gespritzt wird. Die Transport- und Parkiereinrichtung sowie die Reinigungsvorrichtung sind mittels einer Steuerelektronik derart gesteuert, dass die Vorgänge weitgehend automatisiert ablaufen können.

Die elektrostatische Pulverbeschichtungsanlage weist noch weitere, an sich bekannte Komponenten wie Nassreinigungsanlagen, Wasser-, Luft- und Wärmerückgewinnungs-

einrichtungen sowie Einbrennöfen und ferner weitere Reinigungselemente wie Filter und dergleichen auf.

5 Durch die Verwendung von kunststoffbeschichteten Kabinenwänden einerseits und einer gegebenenfalls mehrteiligen Reinigungsvorrichtung andererseits ist es möglich, die Umrüstzeiten auf Bruchteile einer Stunde zu reduzieren, wodurch ein rationeller Betrieb solcher Anlagen für kleine und mittlere Serien wirtschaftlich wird.

10

15

20

25

30

35

40

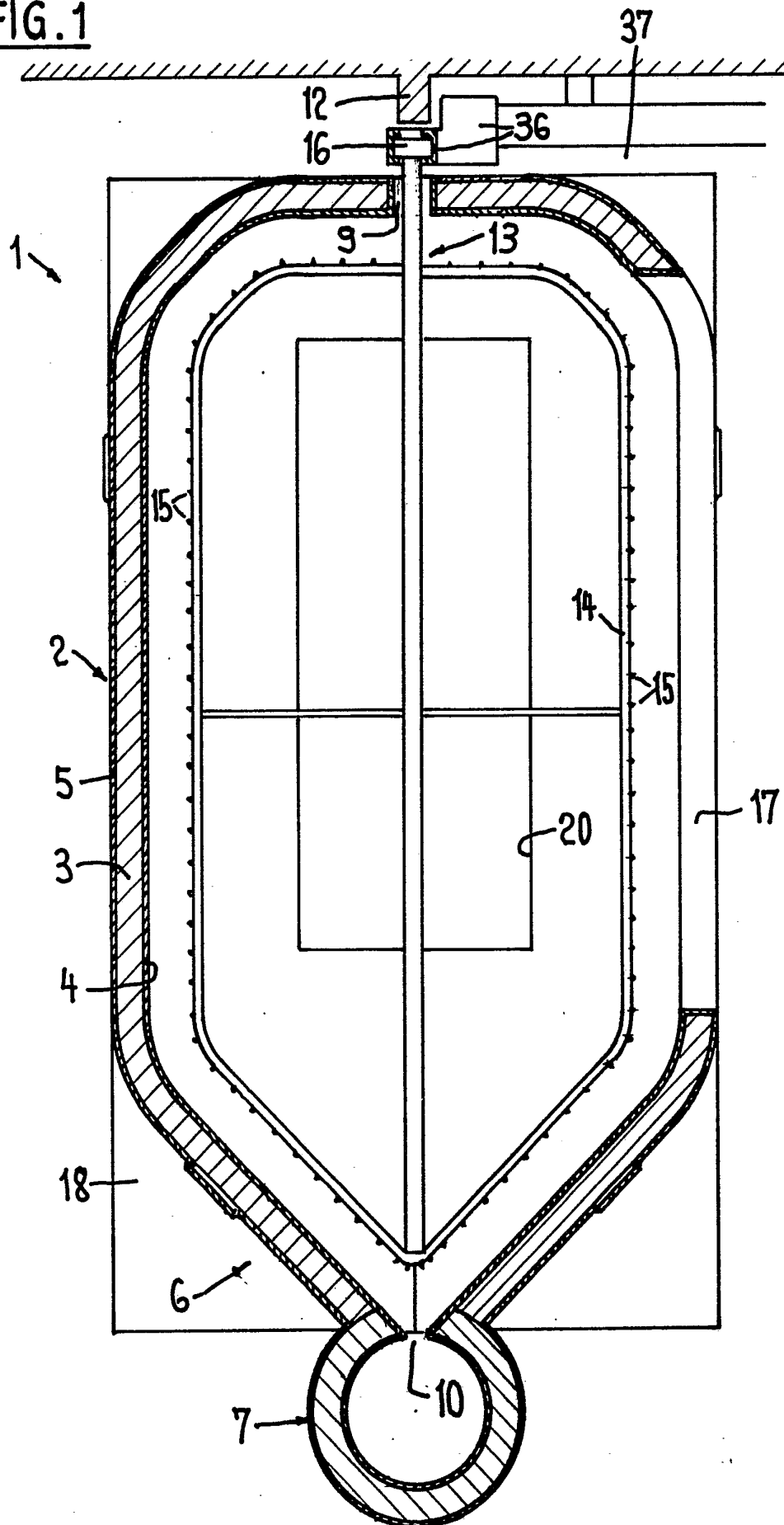
45

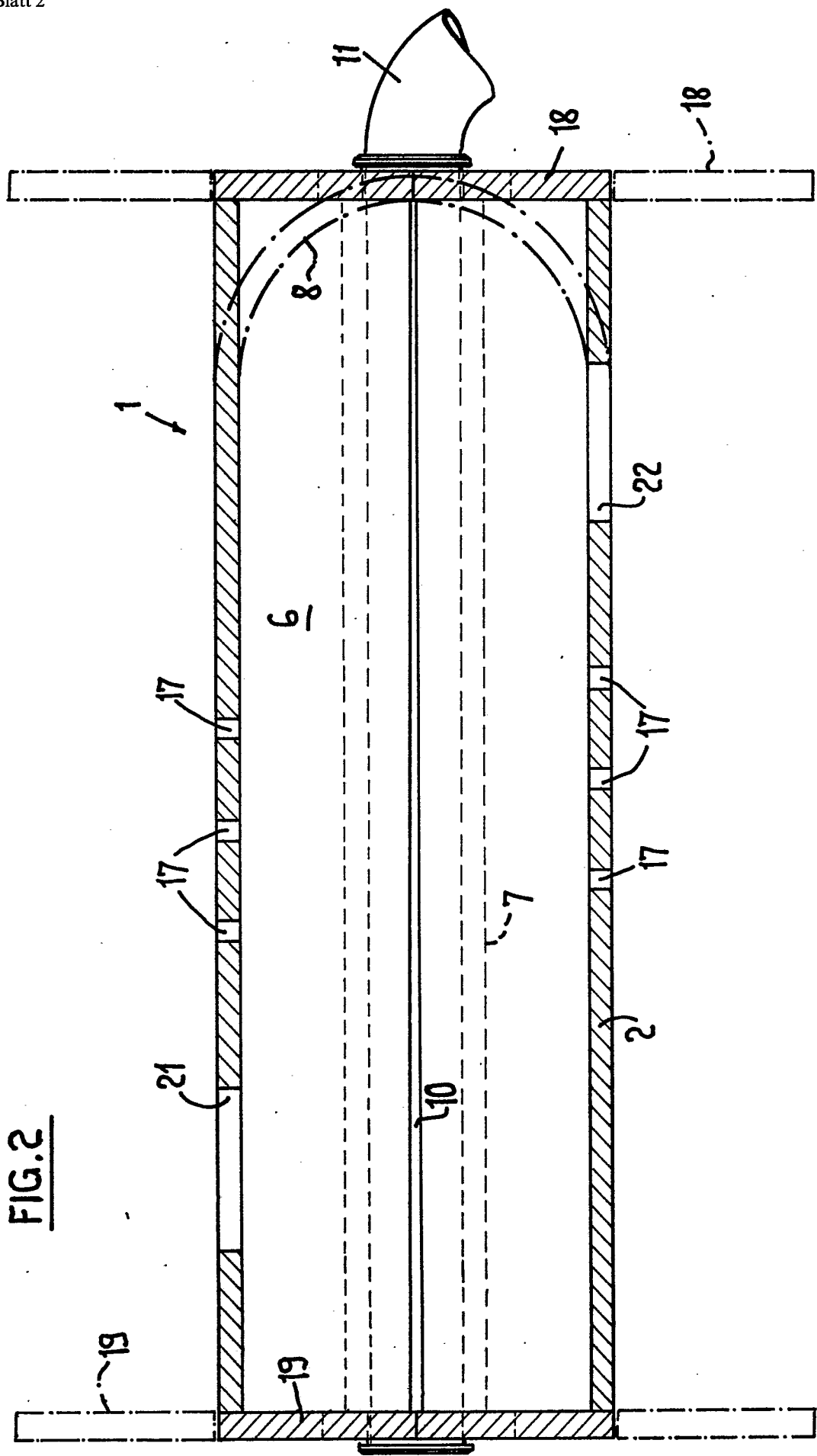
50

55

60

65

FIG. 1



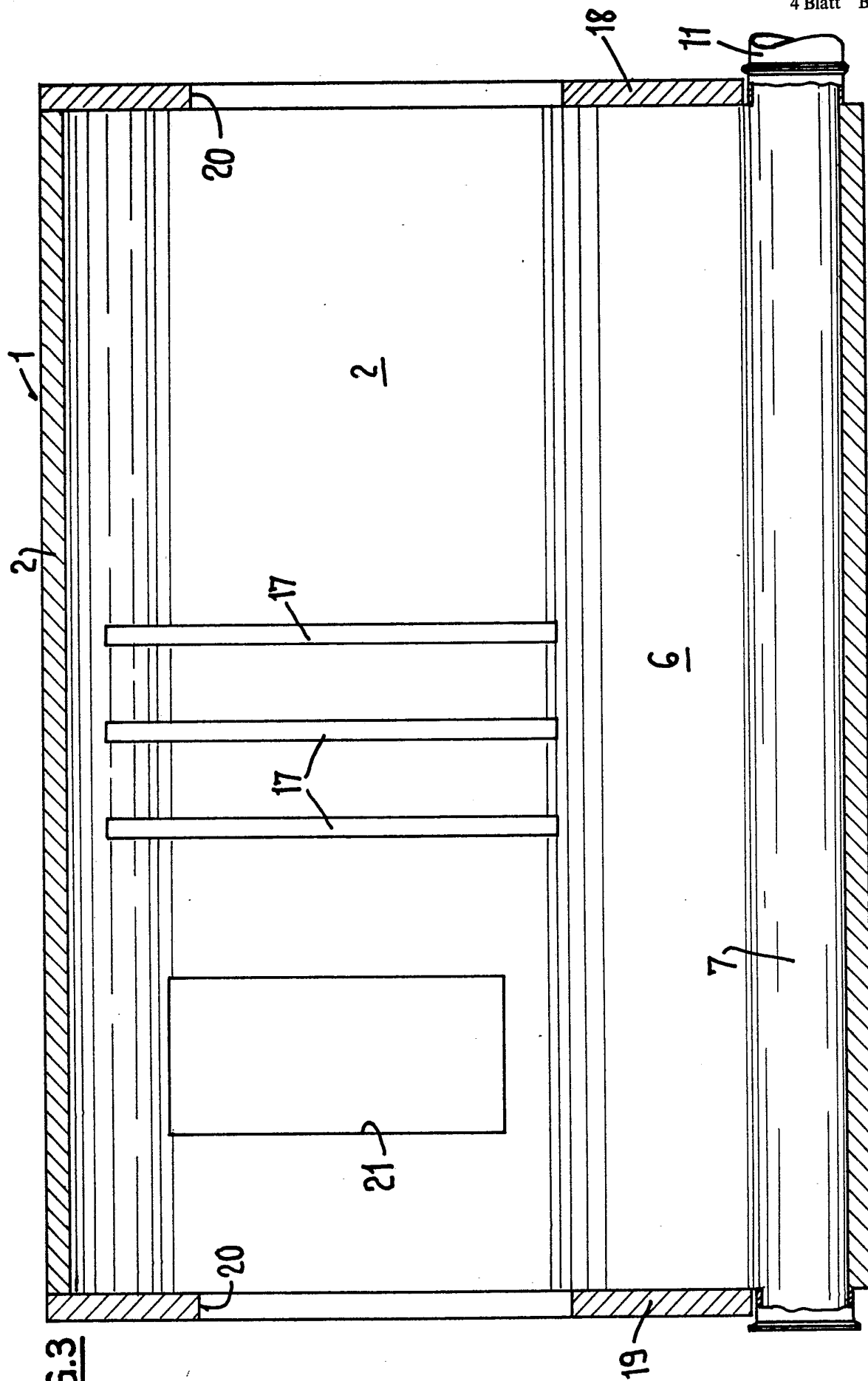


FIG. 3

FIG. 4

