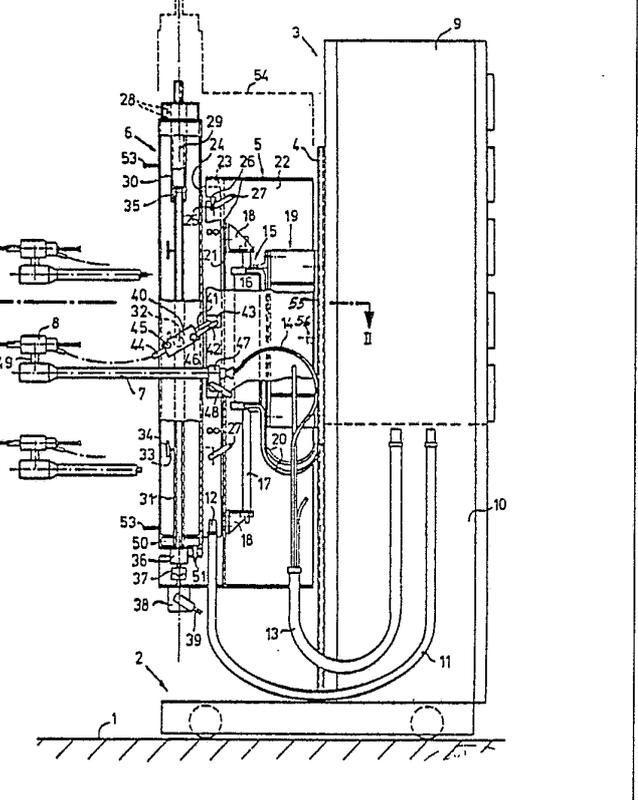


INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<p>(51) Internationale Patentklassifikation ³: B05B 5/02, 5/08</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 81/02854 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 15. Oktober 1981 (15.10.81)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP81/00027 (22) Internationales Anmeldedatum: 28. März 1981 (28.03.81) (31) Prioritätsaktenzeichen: P 30 13 777.0 (32) Prioritätsdatum: 10. April 1980 (10.04.80) (33) Prioritätsland: DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ESB ELEKTROSTATISCHE SPRÜH- UND BESCHICHTUNGSANLAGEN G. F. VÖHRINGER GMBH [DE/DE]; DR. Zimmermann-Strasse 18, D-7758 Meersburg (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): VÖHRINGER, Gerhard, Fredrich [DE/DE]; Mainauweg 8, D-7990 Friedrichshafen (DE). (74) Anwalt: BRAITO, Herbert; Marktplatz 38, D-7950 Biberach 1 (DE).</p>		<p>(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), DK, FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), JP, NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US. Veröffentlicht Mit dem internationalen Recherchenbericht</p>
<p>(54) Title: DEVICE FOR COATING PARTS BY GUN SPRAYING IN AN ELECTROSTATIC FIELD</p>		
<p>(54) Bezeichnung: BESCHICHTUNGSGERÄT ZUM BESCHICHTEN VON WERKSTÜCKEN DURCH AUFSPRÜHEN VON PULVER IM ELEKTROSTATISCHEN FELD</p>		
<p>(57) Abstract</p>		
<p>A carriage (2) moving on the ground (1) comprises a support column (3) to which are adjustably fixed heightwise a support (5) integral with a container (6) and spraying guns (8) held by arms (7). The support (5) is connected to a compressed air source by means of a flexible hose (11) and to a high voltage source by means of a collector cable (13) which is connected to each gun (8) by means of a high voltage cable (14) passing through each hollow arm (7). Each arm (7) is fixed by a mandrel (47) with a longitudinal motion and pivotingly at least about one axis. The gun (8) is supported by the free end of the arm (7) so as to pivot at least about one transverse axis, and is connected to one of a plurality of orifices (32) of the container (6) by means of a flexible hose (44) and an injector (40). The container (6) comprises a stirrer and processing means associated with each orifice (32). The guns (8) which are adjustable independently of each other may be operated and controlled independently by means of injectors (40) so that a variation of the spraying of one gun has no influence on the spraying capacity of other guns.</p>		
		

(57) Zusammenfassung

Ein auf dem Raumboden (1) verfahrbarer Wagen (2) trägt an einem Ständer (3) höhenverstellbar einen Geräteträger (5) mit einem Aufbereitungsbehälter (6) und mittels Auslegerarmen (7) gehaltenen Sprühpistolen (8). Der Geräteträger (5) ist an eine Druckluftquelle durch einen Schlauch (11) und an eine Hochspannungsquelle durch ein Sammelkabel (13) angeschlossen, das in einzelne, jeweils durch die rohrförmigen Auslegerarme (7) zu einer Sprühpistole (8) geführte Hochspannungskabel (14) verzweigt ist. Jeder Auslegerarm ist längsverschiebbar und um wenigstens eine Achse schwenkbar in einem Klemmfutter (47) gehalten. Die Sprühpistole (8) ist wenigstens um eine Querachse schwenkeinstellbar am freien Ende des Auslegerarmes (7) gehalten. Sie ist durch einen Schlauch (44) mittels eines Injektors (40) an eine von mehreren Entnahmeöffnungen (32) eines Aufbereitungsbehälters (6) angeschlossen, der ein Rührwerk mit jeder Entnahmeöffnung zugeordneten mechanischen Aufbereitungsmitteln aufweist. Die unabhängig voneinander einstellbaren Sprühpistolen (8) können auch unabhängig voneinander mittels ihres Injektors (40) eingeschaltet und gesteuert werden, ohne daß sich durch Veränderungen der Sprühleistung einer Pistole Rückwirkungen auf den Pulverdurchsatz an den anderen Pistolen ergeben.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	KP	Demokratische Volksrepublik Korea
AU	Australien	LI	Liechtenstein
BR	Brasilien	LU	Luxemburg
CF	Zentrale Afrikanische Republik	MC	Monaco
CG	Kongo	MG	Madagaskar
CH	Schweiz	MW	Malawi
CM	Kamerun	NL	Niederlande
DE	Deutschland, Bundesrepublik	NO	Norwegen
DK	Dänemark	RO	Rumania
FI	Finnland	SE	Schweden
FR	Frankreich	SN	Senegal
GA	Gabun	SU	Soviet Union
GB	Vereinigtes Königreich	TD	Tschad
HU	Ungarn	TG	Togo
JP	Japan	US	Vereinigte Staaten von Amerika

1

-/-

5

10 Beschichtungsgerät zum Beschichten von Werk-
stücken durch Aufsprühen von Pulver im elek-
trostatischen Feld

Die Erfindung betrifft ein Beschichtungsgerät zum Beschich-
ten von Werkstücken durch Aufsprühen von Pulver im elektro-
15 statischen Feld, mit einem dicht an der Sprühstelle ange-
ordneten und an eine Pulverzuführung angeschlossenen Auf-
bereitungsbehälter, der Entnahmeöffnungen für mehrere
schwenkeinstellbar gehaltene Sprühpistolen und jeder Ent-
nahmeöffnung zugeordnete Aufbereitungsmittel aufweist.

20

Durch die DE-OS 20 20 055 ist es bekannt, dicht an der
Sprühstelle einen langgestreckten lotrechten Aufbereitungs-
behälter anzuordnen, der in einer Mantellinie übereinander-
liegend eine Anzahl Entnahmeöffnungen für das zu versprü-
25 hende Pulver aufweist, wobei an jeder Entnahmeöffnung über
eine Gelenkfläche einstellbar eine Sprühpistole angebracht
ist, die durch Sekundärluft nach Art eines Injektors be-
trieben wird. Der mit einem unten angebrachten Lüftungs-
boden versehene Aufbereitungsbehälter wird während des
30 Betriebes von einem Pulver-Vorratsbehälter nachgefüllt.

Auf diese Weise ist ein außergewöhnlich kurzer Förderweg
vom Aufbereitungsbehälter bis zur Sprühstelle erreicht,
was entsprechend geringe Strömungswiderstände und eine
35 Herabsetzung der Pulver-Austrittsgeschwindigkeit aus der
Pistole ermöglicht. Auf diese Weise wird eine bessere
elektrostatische Aufladung erzielt, was die Haftkräfte
der Pulverpartikel am Werkstück steigert. Der Gefahr des



- 2 -

1 Ablösens des abgelagerten Pulvers vom Werkstück wirkt zu-
dem die verminderte Strömungsgeschwindigkeit entgegen, so
daß sich erheblich verringerte Abblaseeffekte erreichen
lassen.

5 Bei der vorgeschilderten bekannten Ausführung ist jedoch
keine exakte Steuerung der einzelnen Sprühpistolen mög-
lich, da die Pulverzufuhr bestimmt ist durch die Lager-
höhe und durch den vom Lüftungsboden ausgeübten Lockerungs-
10 effekt, was für die einzelnen Sprühpistolen leicht unter-
schiedliche Verhältnisse ergibt.

Um dem abzuhelpfen, hat man bei sonst im wesentlichen un-
veränderter Ausbildung nach DE-OS 2 207 466 unterhalb
15 jeder Sprühpistole einen besonderen Lüftungsboden ange-
bracht und dadurch den Behälter in einzelne Teilbehälter
mit begrenzter Füllhöhe unterteilt. Eine gleichmäßige
Versorgung der einzelnen Sprühpistolen kann jedoch auch
auf diese Weise nicht erreicht werden. Zudem ist ein Ab-
20 schalten einzelner Pistolen auch dabei praktisch nicht
möglich, da sich die durch den Luftboden eingebrachte
Luft stets ihre eigenen Nebenwege sucht. Die Pistolen
sprühen daher stets noch dann, wenn sie längst abge-
schaltet sind. Ein weiterer Nachteil dieser bekannten
25 Ausführung liegt in der starren Zuordnung der Pulver-
pistolen zum Aufbereitungsbehälter. Selbst die Schwenk-
einstellbarkeit ist begrenzt, so daß sich für viele An-
wendungsfälle auch durch noch so viele Pistolen das an-
gestrebte Sprühbild nicht erreichen läßt.

30 Die Erfindung geht aus von der eingangs geschilderten
Gattung eines Beschichtungsgerätes und dient der Aufgabe,
dieses Beschichtungsgerät so weiterzubilden, daß die
Sprühpistolen trotz der dichten Anordnung am Aufbereitungs-
35 behälter mit größerer Zuverlässigkeit gesteuert und ein-
gestellt werden können.

Zur Lösung dieser Aufgabe werden erfindungsgemäß die den



- 3 -

- 1 Entnahmeöffnungen zugeordneten Aufbereitungsmittel strömungs-
mittelunabhängig mechanisch ausgebildet, und jede
Sprühpistole wird von der zugeordneten Entnahmeöffnung
räumlich getrennt angeordnet und mit dieser durch einen
5 Schlauch verbunden.

Auf diese Weise wird bei enger räumlicher Bindung an den
Aufbereitungsbehälter die feste geometrische Zuordnung
zu den Entnahmeöffnungen vermieden und für die Anordnung
10 und Ausrichtung der einzelnen Pistolen jeder in der
Praxis nur irgendwie bedeutsame Freiheitsgrad geschaffen,
d.h. man kann die Pistolen nach Belieben auf ein Werk-
stück einstellen. Sie können seitlich in unterschiedlicher
Weise zueinander versetzt sein, in Höhenlage recht unter-
15 schiedliche Zwischenabstände haben und in äußerst unter-
schiedlicher Weise zueinander oder zu irgendeiner Be-
zugsrichtung geneigt sein. Die Pistolen sind zudem völlig
unabhängig voneinander im Bezug auf Ein- und Ausschalten
und - soweit die geeigneten Regelvorrichtungen vorhanden
20 sind - auch hinsichtlich der Sprühintensität steuerbar,
da durch die mechanische Aufbereitung keine Nebenluft-
wege entstehen können. Solchen denkbaren Nebenströmungen
wirkt dabei ferner entgegen, daß ein auch noch so kurzer
Schlauch durch die Reibung an seiner Wandung die Strömung
25 abbremst.

Die Sprühpistolen können im Prinzip vom Aufbereitungsbe-
hälter getragen und dann mit diesem Behälter ausge-
wechselt werden. Zweckmäßigerweise wird jedoch der Aufbe-
30 reitungsbehälter durch Schnellkupplungsmittel leicht aus-
wechselbar an einen Geräteträger angeschlossen, der die
elektrischen und strömungstechnischen Anschlüsse für die
Sprühpistolen und die diesen vorzugsweise zugeordneten
Injektoren aufweist. Man braucht dann lediglich die
35 Kupplungen und Schlauchverbindungen zu lösen und kann
den Aufbereitungsbehälter wechseln.

Vorzugsweise werden die Pistolen in wenigstens einer Rich-



1 tung unterschiedlich längseinstellbar am Geräteträger an-
gebracht.

5 Nach einem Erfindungsvorschlag wird jede Sprühpistole
allseitig schwenkeinstellbar am freien Ende eines Aus-
legerarmes befestigt, der rückseitig wenigstens längsein-
stellbar in einer Halterung des Geräteträgers befestigt
ist. Besser ist es noch, wenn der Auslegerarm um seine
10 Achse und nach Möglichkeit noch um eine weitere
Achse geschwenkt werden kann, damit sich jede Pistole
nach Belieben halten und einstellen läßt.

Auch bei diesen zahlreichen Einstellmöglichkeiten empfiehlt
es sich, den Auslegerarm rohrförmig auszubilden; er kann
15 dann ein elektrisches Kabel, insbesondere die Hochspan-
nungszuführung, umschließen.

Der Geräteträger wird zweckmäßigerweise höheneinstellbar
an einem insbesondere waagrecht verfahrbaren Ständer
20 geführt und durch flexible Leitungen an diesen ange-
schlossen. So läßt sich der Geräteträger in einer lot-
rechten Führung durch einen Stellmotor wie ein Zylinder-
aggregat mit regelbarer Geschwindigkeit verstellbar an-
bringen. Dieser Stellantrieb kann zur Positionierung
25 dienen, aber auch zur automatischen hin- und hergehenden
Bewegung während des Sprühvorganges. An Stelle eines
hydraulischen Antriebes läßt sich im Prinzip auch ein
pneumatischer oder elektrischer vorsehen.

30 Der Ständer kann selbst einen Vorratsbehälter für Be-
schichtungspulver bilden, der durch wenigstens eine Zu-
führleitung mit dem Aufbereitungsbehälter verbunden ist.
Zur Steuerung der Pulverzuführung zum Aufbereitungsbe-
hälter lassen sich in diesem zwei den Pulverspiegel er-
35 tastende Sensoren anbringen, die auch die Steuerung von
Frischlufte und Rückgewinnungspulver in bestimmtem Ver-
hältnis ermöglichen.

- 5 -

1 Der an sich in bekannter Weise zylindrisch ausgebildete,
zweckmäßigerweise lotrecht angeordnete Aufbereitungsbe-
hälter kann drehbar eine Rührwelle aufnehmen, die im Be-
reich einer jeden Entnahmeöffnung wenigstens ein querab-
5 stehendes Rührorgan aufweist, das vorzugsweise hin- und
hergehend bewegt wird. Beispielsweise läßt sich am Ende
eines Radialarmes ein achsparalleler Rührstift anbringen.

Die Rührwerkswelle kann mit ihrem unteren Ende mittels
10 einer durch axiale Relativbewegung in und außer Eingriff
zu bringende Kupplung, insbesondere eine Klauenkupplung,
mit einem am Geräteträger angebrachten Rührwerksmotor
kuppelbar sein. Die Kupplung wird dann unmittelbar be-
wirkt, wenn der Aufbereitungsbehälter in Winkelschlitzen
15 seitlicher Wandteile des Geräteträgers einhängbar ist.

Der zylindrisch ausgebildete Pulverbehälter ist zweck-
mäßigerweise an seinem oberen Ende mit tangential ein-
laufenden Pulverzuführanschlüssen und einem zentrischen
20 Abluftrohr versehen. Das Pulver wird dann auf rotierende
Weise eingeführt, und die Transportluft wird von einer
tieferliegenden Stelle abgezogen und hochgefördert.

Durch die getrennte Anordnung von Sprühpistole und In-
25 jektor kann dieser in besonderer Weise ausgebildet werden,
ihm können erfindungsgemäß zusätzlich zu einem Förder-
gas- bzw. Förderluftanschluß Mittel zur Zuführung und
Regelung von Dosiergas zugeordnet sein.

30 Die Zeichnung gibt eine Ausführungsform der Erfindung
beispielsweise wieder. Es zeigen

Fig. 1 eine teilweise geschnittene Seitenansicht eines
erfindungsgemäßen Beschichtungsgerätes und
35 Fig. 2 eine teilweise nach der Linie II-II ge-
schnittene Ansicht von oben in Fig. 1.

Das dargestellte Beschichtungsgerät besteht im wesent-



1 lichen aus einem auf dem Raumboden 1 verfahrbaren Wagen
2, der an einem hochragenden Ständer 3 mittels
Führungen 4 höhenverstellbar einen Geräteträger 5 hält,
an welchem lösbar und auswechselbar einerseits ein
5 Aufbereitungsbehälter 6 und mittels Auslegerarmen 7 drei
Sprühpistolen 8 gehalten sind.

Der obere Teil des Ständers 3 kann einen Pulverbehälter 9
bilden, der untere Teil 10 einen Hochspannungsgenerator,
10 eine Druckluftquelle wie einen Kompressor und ggf. weitere
elektrische und pneumatische Anschlüsse und Baueinheiten
auf! ^{nehmen.} Die Druckluftquelle ist durch einen Schlauch 11 mit
einem evtl. als Schnellkupplung ausgebildeten Anschluß
12 des Geräteträgers 5 verbunden, und vom Hochspannungs-
15 generator führt ein Sammelkabel 13 zum Geräteträger, wo
es in einzelne Hochspannungskabel 14 verzweigt ist, die
jeweils durch die rohrförmig ausgebildeten Ausleger 7 zu
einer Sprühpistole 8 geführt sind.

20 Abweichend von der hier gewählten Darstellung kann man
auch im Ständer 3 lediglich einen Schaltschrank für die
pneumatischen und elektrischen Steuervorgänge unterbringen,
evtl. noch den Hochspannungsgenerator. Die Druckluft wird
dann durch einen Schlauchanschluß vom gehäusefesten Druck-
25 luftnetz bezogen, das Pulver von einem ortsfesten oder
wiederum fahrbaren großen Vorratsbehälter über unter
Umständen größere Entfernungen, und der Schlauch 11 ist
ähnlich dem Sammelkabel 13 als Hüllschlauch für einzelnen
30 verzweigte Druckluftschläuche ausgebildet, die zu ein-
zelnen Anschlüssen der Pistolen bzw. Injektoren führen.
Im letzteren Fall kann auch dann die gesamte pneuma-
tische Steuerung und Regelung vom Schaltschrank her er-
folgen.

35 Zur Höhenverstellung des Geräteträgers dient ein doppelt-
wirkendes Zylinderaggregat 15 mit einem Zylinder 16 und
einer Kolbenstange 17, die zu beiden Seiten aus dem
Zylinder herausragt und mit ihren Enden an zwei An-

- 1 schlußböcken 18 des Geräteträgers 5 festgeschraubt ist.
Der Zylinder 16 ist dagegen über einen Zwischenträger 19
am Ständer 3 mittels einer Platte 55 in den Führungen 4
höheninstellbar befestigt. An dieser Platte sind auch
5 Führungsrollen 56 gelagert, die von innen an den Wandungen
des Geräteträgers 5 laufen und dadurch eine Schwenk-Aus-
richtung um die Achse des Zylinderaggregates 15 bilden,
das die eigentliche Längsführung darstellt.
- 10 Der Zylinder 16 kann durch zwei Schläuche 20 von
einer nicht gezeigten Steuerung im unteren Raum 10 des
Ständers durch Druckluft
von der dort vorhandenen Druckluftquelle gespeist werden
oder durch ein gesondertes, evtl. zwischengeschaltetes
15 Strömungsmedium wie Drucköl oder dgl.. An Stelle eines
Zylinderaggregates läßt sich auch jeder andere ge-
eignete Antriebsmotor, etwa ein Rotations-Druckluft-
motor mit Zahnstangen- oder Spindelantrieb oder auch
ein Elektromotor, evtl. mit Seilwinde, zur Anwendung
20 bringen.

Die Verstellung kann zur üblichen Höhenpositionierung
des Trägers 5 bis in die mit unterbrochenen Linien 54
gezeigte obere Endstellung, aber auch zu einem ständigen
25 Pendeln zwischen diesen Endstellungen oder bestimmten,
etwa mit Endschaltern besetzten Zwischenstellungen ver-
wendet werden, wobei sich wiederum die augenblickliche
Geschwindigkeit in Abhängigkeit von der zurückgelegten
Wegestrecke selbständig ändern kann.

30 Der Geräteträger 5 hat im wesentlichen die Form eines
rechteckförmigen Kastens, der an gegenüberliegenden
Seiten geöffnet und dessen Innenraum durch eine Zwischen-
wand 21 in zwei Taschen 22, 23 unterteilt ist. An der
35 Zwischenwand 21 sind die beiden Anschlußböcke 18 für das
von der Tasche 22 umschlossene Zylinderaggregat 15 ange-
bracht.

1 In die Tasche 23 ragt wenigstens ein Kupplungsansatz 24
des Aufbereitungsbehälters 6 vor und ist zu beiden Seiten
durch eine dort angebrachte Schraube 25 in Winkelschlitze
26 der seitlichen Taschenwände eingehängt. Durch Ver-
5 spannen der Schraube 25 mittels Hebel 27 läßt sich so der
Aufbereitungsbehälter 6 in einer vorgegebenen Lage am Ge-
räteträger 5 festlegen. Abnehmen und Einhängen des Auf-
bereitungsbehälters können mit wenigen Handgriffen er-
folgen, und doch wird stets die vorgegebene Endlage er-
10 reicht.

Anstatt eine Hebelschraube 25,26 zu verwenden, kann man
auch eine Hebelmutter, eine Flügelmutter oder dgl. auf
einem evtl. durchgehenden Gewindebolzen aufsetzen. Mit-
15 unter reicht es auch aus, nur auf einer der beiden Seiten
zu verspannen oder Führung und Ausrichtung einerseits
von den Spannmitteln andererseits zu trennen.

Der Aufbereitungsbehälter 6 hat die Form eines langge-
20 streckten dünnen Zylinders, der an seinem oberen Ende zwei
tangential einmündende Zuführstutzen 28 für Frischpulver
und für rückgewonnenes Pulver aufweist. Wenigstens einer
dieser Zuführstutzen ist durch eine nicht gezeigte Zu-
führleitung mit dem im Ständer angebrachten Pulver-Vor-
25 ratsbehälter 9 verbunden. Evtl. kann auch dieser Vorrats-
behälter in zwei Behälterräume für Frischpulver und
rückgewonnenes Pulver unterteilt sein, und es können
Mittel vorgesehen sein, beide Pulver in einem vorge-
gebenen Verhältnis zu dosieren.

30 Durch die tangentielle Anordnung der Zuführstutzen 28 wird
das Pulver-Luftgemisch rotierend in den Aufbereitungsbe-
hälter 6 eingebracht, was einmal eine Durchmischung der
beiden Pulverarten und zum anderen ein Separieren des
35 Pulvers aus dem Gasstrom bewirkt, der sich bei einer
schraubenförmigen Abwärtsbewegung weiter innen sammelt
und durch ein zentrales Auslaßrohr 29, das etwa 15%
der Behälterhöhe nach unten geführt ist, wieder nach

1 oben herausgelangt. Hierzu sind oberhalb des unteren
Endes des Auslaßrohres 29 seitliche Einlaßöffnungen 30
angebracht.

5 Im unteren Ende des Auslaßrohres 29 sitzt drehbar und
zentrisch zum Aufbereitungsbehälter im Lager 35 eine
Rührwerkswelle 31, die in Höhe einer jeden Entnahme-
öffnung 32 für die einzelnen Sprühpistolen wenigstens
10 einen radial wegragenden Rührarm 33 aufweist, an dessen
Ende achsparallel ein stiftförmiges Rührelement 34 be-
festigt ist.

Das untere Ende der Rührwerkswelle 31 ragt aus dem Aufbe-
reitungsbehälter 6 hinaus in ein weiteres Lager 36 und
15 ist durch eine Klauenkupplung 37 oder eine andere ledig-
lich durch Relativbewegung in axialer Richtung zu
öffnende Kupplung mit einem Rührwerksmotor 38 verbunden.
Dieser ist durch einen Schlauch 39 an die Druckluftquelle
im Ständerraum 10 angeschlossen und führt ständig eine
20 hin- und hergehende Bewegung über einen ggf. einstell-
baren Winkel von ca. 90° bis 180° gemäß Doppelpfeil 52
in Fig. 2 aus. Die beiden Kupplungsteile werden beim
Einhängen des Aufbereitungsbehälters in die Winkel-
schlitze 26 selbsttätig zentriert und ebenso in Eingriff
25 gebracht, wie sie beim Abheben mittels der Behälter-Hand-
griffe 53 wieder gelöst werden.

Anstatt das Rührwerk eine hin- und hergehende Bewegung
ausführen zu lassen, kann man es auch ständig rotieren
30 lassen, was allein schon bei einigen Pulverarten einen
verbesserten Auflockerungseffekt ergibt. Eine weitere
Verbesserung läßt sich bei rotierendem Rührwerk vor allem
dadurch erzielen, daß man ein weiteres regelmäßig oder
unregelmäßig bewegbares, etwa ein plattenartig umlaufen-
35 des Teil, einführt eine in unregelmäßiger Weise reagierende
Feder oder dgl..

An jeder Entnahmeöffnung 32 des Aufbereitungsbehälters 6



1 ist ein Injektor 40 angeschlossen, dem mittels einer
kurzen Leitung 41 Förderluft und einer weiteren kurzen
Leitung 42 Dosierluft von einer fest am Geräteträger 5
angebrachten steckdosenartigen Schnellkupplung 43 zu-
5 geführt wird. Die einzelnen Schnellkupplungen 43 sind
in nicht näher gezeigter Weise mit dem Druckluftanschluß
12 verbunden. Es können auch kurze Leitungsteile fest
am Geräteträger angebracht und durch Schnellkupplungen
leicht lösbar mit dem Injektor 40 verbunden sein.

10

Der Injektor ist wiederum mittels eines Schlauches 44,
der eine Länge von ca. 40 bis 60 cm haben kann, mit der
Sprühpistole 8 verbunden. Auch dieser Schlauch muß ge-
löst werden, wenn beim Farbwechsel ein Aufbereitungsbe-
15 hälter 6 ausgehängt werden soll.

An jedem Injektor 40 sind ein Einstellventil 45 für Förder-
luft und ein Einstellventil 46 für Dosierluft vorgesehen.
Die Dosierluft wird dabei als Rotationsschleier um den
20 Ansaugweg des Pulvers aus der Entnahmeöffnung 32 derart
gelegt, daß bei voll geöffnetem Dosierluftventil 46 die
Förderung von Pulver ganz unterbunden wird. Beim Drosseln
des Dosierluftstromes wird ständig mehr Pulver in den
Fördergasstrom gebracht. Bei getrennter Schlauchführung
25 für Förderluft und Dosierluft von einem Schaltschrank her
können naturgemäß auch dort die Einstellventile 45 und 46
bzw. entsprechende Stellelemente vorgesehen sein. Vor dem
Pulverwechsel wird man daher zunächst das Dosierventil 46
ganz öffnen und anschließend evtl. das Förderluftventil 45
30 noch weiter aufdrehen, um alle Pulverreste aus den
Strömungswegen zur Sprühpistole 8 auszublases. Daraufhin
wird die Schnellkupplung 12 gelöst, wobei sie selbsttätig
ein Absperrventil schließt, und dann können die Strömungs-
verbindungen der Injektoren 40 zur Sprühpistole 8 und zur
35 ständerfesten Schnellkupplung 43 gelöst werden, so daß
sich anschließend der Pulverbehälter 6 frei aushängen
läßt. Dies kann außer beim Farbwechsel auch zu Wartungs-
zwecken und zur Behebung irgendwelcher Störungen bewirkt

1 werden.

Jeder Auslegerarm 7 ist längsverschiebbar in einem Klemm-
futter 47 gehalten, das fest am Geräteträger 5 angeordnet
5 ist und durch einen Schraubenhebel 48 verspannt werden
kann. Im gelösten Klemmfutter läßt sich somit der Aus-
legerarm 7 frei in Längsrichtung verschieben. Es ver-
steht sich, daß man das Klemmfutter 47 oder ein anderes
Halterungsmittel auch um eine beispielsweise waagerechte
10 oder um mehrere Achsen schwenkeinstellbar vorsehen kann.

Eine weitere Schwenkeinstellbarkeit ist an der Halterung
49 am freien Ende des Auslegerarmes 7 vorgesehen.
Dort kann daher die Sprühpistole 8 wenigstens um eine
15 lotrechte Achse nahezu unbegrenzt verschwenkt und fest-
gestellt werden. Besser ist noch die Einstellung an einer
Kugelfläche. Dabei ist der Einstellwinkel nur dann be-
grenzt, wenn das Hochspannungskabel 14 durch die Halterung
49 hindurchzuführen ist. Diese Begrenzung entfällt, wenn
20 das Kabel außerhalb dieser Halterung zur Pistole geführt
wird. Im übrigen kann bei der zylindrischen Ausbildung
des Auslegerarmes 7 dieser mit der Sprühpistole auch um
seine Achse in der Rohrschelle 47 verdreht werden. Da-
durch lassen sich alle eingesetzten Sprühpistolen in
25 nahezu beliebiger Weise anordnen und einstellen, um eine
optimale Beschichtung eines Werkstückes aus unterschied-
lichen Richtungen zu ermöglichen.

Am unteren Ende des Aufbereitungsbehälters 6 ist zwar
30 auch hier noch ein Luftboden 50 eingebaut, der ggf. durch
eine Leitung 51 gespeist werden kann und sich bei un-
günstiger Pulverbeschaffenheit in Betrieb setzen läßt,
aber dabei geht es nur um eine vorübergehende Inge-
brauchnahme, um das unter der untersten Entnahmeöffnung
35 befindliche Pulver, das sich sonst möglicherweise ver-
dichten kann, zwischenzeitig aufzulockern. Für den
eigentlichen Sprühbetrieb wird dieser Luftboden nicht be-
nötigt.



1 Im Prinzip können mehrere Pulvervorratsbehälter auf dem
Wagen 2 oder auf einem gesonderten Wagen angebracht sein
und lassen sich lediglich durch Ankuppeln an die Zuführ-
stützen 28 anschließen. Ebenso lassen sich vollständige
5 Beschichtungsgeräte mit Pulver-Vorratsbehältern als
Ganzes auswechseln, wenn man auf eine andere Farbe über-
geht.

Da der Luftboden 50 nur kurzzeitig und in aller Regel
10 außerhalb des Pistolenbetriebes eingeschaltet wird, ge-
schieht die Aufbereitung hier ausschließlich mechanisch,
so daß sich keine unterschiedlichen Strömungswege aus-
bilden können und tatsächlich nur diejenige Pistole be-
trieben wird, deren Injektor 40 eingeschaltet ist, wobei
15 zusätzlich der Schlauch 44 als Förderbremse wirkt.

Das dargestellte Rührwerk erscheint zwar außergewöhnlich
einfach, kann aber durch andere geeignete Rührvorrich-
tungen, etwa mit mechanischen Vibratoren, planetenartig
20 umlaufenden Elementen und dgl. ersetzt werden. Die Er-
findung ist weder an die zylindrische, noch an die lang-
gestreckte Ausführung des Aufbereitungsbehälters ge-
bunden. So kann man im Prinzip auch einen kurzen trommel-
förmigen Behälter verwenden, der in gleicher oder unter-
25 schiedlicher Achslage am Umfang gleichmäßig oder ungleich-
mäßig verteilte Entnahmeöffnungen aufweist. Die Ent-
nahmeöffnungen lassen sich in der Umfangswand im Boden
oder auch in der Decke eines solchen Behälters vorsehen.
Dabei kann u.U. ein einziges Röhrelement das Pulver für
30 alle Pistolenanschlüsse auflockern.

35

Ansprüche

1

1. Beschichtungsgerät zum Beschichten von Werkstücken durch Aufsprühen von Pulver im elektrostatischen Feld, mit einem dicht an der Sprühstelle angeordneten und an eine Pulverzuführung angeschlossenen Aufbereitungsbehälter, der Entnahmeöffnungen für mehrere schwenkeinstellbar gehaltene Sprühpistolen und jeder Entnahmeöffnung zugeordnete Aufbereitungsmittel aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die ~~den~~ Entnahmeöffnungen (32) zugeordneten Aufbereitungsmittel (31,33,34) strömungsmittelunabhängig mechanisch ausgebildet sind und daß jede Entnahmeöffnung (32) von der zugehörigen Sprühpistole (8) räumlich getrennt angeordnet und mit dieser durch einen Schlauch verbunden ist.

15

2. Beschichtungsgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Aufbereitungsbehälter (6) durch Schnellkupplungsmittel (25,26) leicht auswechselbar an einen Geräteträger (5) angeschlossen ist, der die elektrischen und strömungsmitteltechnischen Anschlüsse für die Sprühpistolen (8) und die diesen vorzugsweise zugeordneten Injektoren (40) aufweist.

20

3. Beschichtungsgerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Sprühpistolen (8) in wenigstens einer Richtung unterschiedlich längseinstellbar am Geräteträger (5) befestigt sind.

25

4. Beschichtungsgerät nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß jede Sprühpistole (8) allseitig schwenkeinstellbar am freien Ende eines Auslegerarmes (7) befestigt ist, der rückseitig wenigstens längseinstellbar in einer Halterung (47) des Geräteträgers (5) befestigt ist.

30

35

5. Beschichtungsgerät nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Auslegerarm (7) rohrförmig ausgebildet



- 1 ist und ein elektrisches Kabel, insbesondere die Hochspannungszuführung (14) umschließt.
6. Beschichtungsgerät nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Geräteträger (5) höhen-einstellbar an einem insbesondere waagrecht verfahrbaren Ständer (3) geführt und durch flexible Leitungen (11,13) an diesem angeschlossen ist.
- 10 7. Beschichtungsgerät nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Geräteträger (5) in einer lotrechten Führung (15,56) durch einen Stellmotor wie ein Zylinderaggregat (15) mit regelbarer Geschwindigkeit verstellbar angebracht ist.
- 15 8. Beschichtungsgerät nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Ständer (3) einen Vorratsbehälter (9) für Beschichtungspulver bildet, der durch wenigstens eine Zuführleitung mit dem Aufbereitungsbehälter (6) verbunden ist.
- 20 9. Beschichtungsgerät nach Anspruch 1 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß zur Steuerung der Pulverzuführung zum Aufbereitungsbehälter (6) in diesem zwei den Pulverspiegel ertastende Sensoren angebracht sind.
- 25 10. Beschichtungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Aufbereitungsbehälter (6) zylindrisch ausgebildet ist und drehbar eine Rührwerks-welle (31) aufnimmt, die im Bereich einer jeden Entnahme-öffnung wenigstens ein querabstehendes Rührorgan (33, 34) aufweist.
- 30 11. Beschichtungsgerät nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß am Ende eines Radialarmes (33) ein achs-parallel-rührstift (34) angebracht ist.
- 35 12. Beschichtungsgerät nach Anspruch 10 oder 11, dadurch

1 gekennzeichnet, daß die Rührwerkswelle (31) mit ihrem
unteren Ende mittels einer durch axiale Relativbewegung
in- und außer Eingriff zu bringende Kupplung (37), ins-
besondere eine Klauenkupplung, mit einem am Geräteträger
5 angebrachten Rührwerksmotor (38) kuppelbar ist.

13. Beschichtungsgerät nach Anspruch 2 oder 12, dadurch
gekennzeichnet, daß der Aufbereitungsbehälter (6) in
Winkelschlitzen seitlicher Wandteile des Geräteträgers(5)
10 einhängbar ist.

14. Beschichtungsgerät nach Anspruch 8,9 oder 10, da-
durch gekennzeichnet, daß der zylindrisch ausgebildete
Pulverbehälter (6) an seinem oberen Ende tangential ein-
15 laufende Pulverzuführanschlüsse (28) und ein zentrisch
angebrachtes Abluftrohr (29) aufweist.

15. Beschichtungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis
14, dadurch gekennzeichnet, daß jedem Injektor (8) Mittel
20 zur Zuführung und Regelung von Dosiergas zugeordnet sind.

25

30

35

112

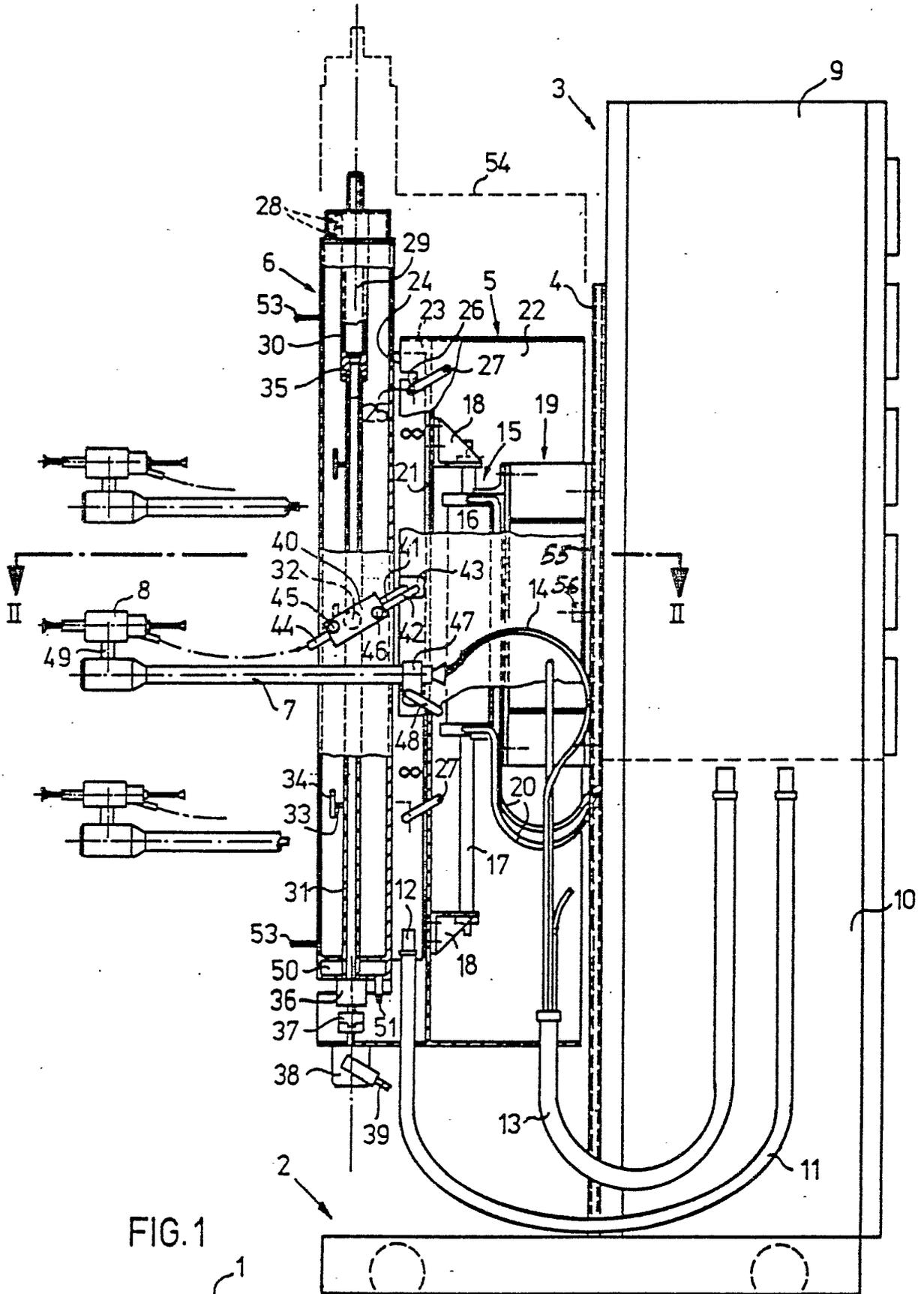


FIG. 1

212

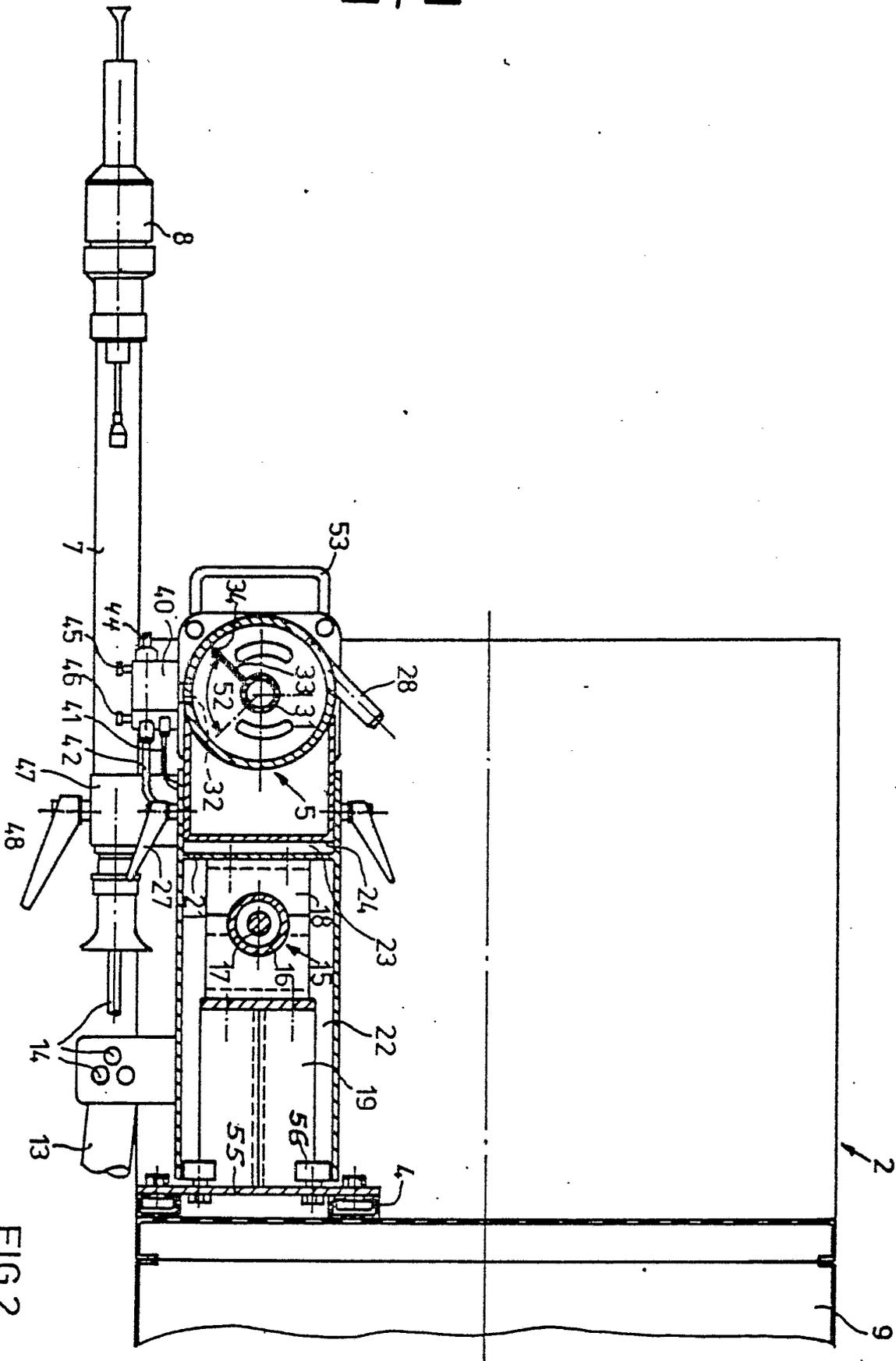
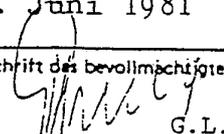


FIG. 2

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP 81/00027

I. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ³		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder sowohl nach der nationalen Klassifikation als auch nach der IPC		
Int.Cl. ³ : B 05 B 5/02; B 05 B 5/08		
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchiertes Mindestprüfstoff ⁴		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int.Cl. ³	B 05 B	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁵		
III. ALS BEDEUTSAM ANZUSEHENDE VERÖFFENTLICHUNGEN ¹⁴		
Art +	Kennzeichnung der Veröffentlichung, ¹⁶ mit Angabe, soweit erforderlich, der in Betracht kommenden Teile ¹⁷	Betr. Anspruch Nr. 18
	FR, A, 2231434, veröffentlicht am 27. Dezember 1974, siehe Seite 11, Zeilen 30 bis 40, Seite 12, Figuren 6 bis 10, Energy Innovations Inc. übereinstimmend mit DE, A, 2425941 ---	1, 10
	FR, A, 2159182, veröffentlicht am 22. Juni 1973, siehe das ganze Dokument, Tunzini Sames ---	1, 9
	FR, A, 2102466, veröffentlicht am 07. April 1972, siehe das ganze Dokument, Soc. Nouvelle Le Flockage ---	1, 10
	US, A, 3724755, veröffentlicht am 03. April 1973, siehe Spalte 4, Zeilen 21-29, Spalte 6, Zeilen 8-12, Spalte 7, Zeilen 42-47, Figur 7, H.G. Diamond ---	1, 9
	DE, A, 2306851, veröffentlicht am 13. März 1975, siehe Seite 11, Zeilen 2 bis 15, Patentansprüche 10 und 11, Figuren 2 und 3, Fa. Otto Dürr ---	3, 6
		./.
+ Besondere Arten von angegebenen Veröffentlichungen: ¹⁵		
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert	"P" Veröffentlichung, die vor dem Anmeldedatum, aber am oder nach dem beanspruchten Prioritätsdatum erschienen ist	
"E" frühere Veröffentlichung, die erst am oder nach dem Anmeldedatum erschienen ist	"T" Spätere Veröffentlichung die am oder nach dem Anmeldedatum erschienen ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben wurde	
"L" Veröffentlichung, die aus anderen als den bei den übrigen Arten genannten Gründen angegeben ist	"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung	
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des tatsächlichen Abschlusses der Internationalen Recherche ²	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts ²	
11. Juni 1981	24. Juni 1981	
Internationale Recherchenbehörde ¹ EUROPÄISCHES PATENTAMT	Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten ²⁰  G. L. M. Krüger	

FORTSETZUNG DER ANGABEN VOM ZWEITEN BLATT

	US, A, 3578486, veröffentlicht am 11. Mai 1971, siehe Spalte 2, Zeilen 19 bis 51, Figuren 1 und 2, J.E. Fenton ----	6,7
	DE, A, 2101123, veröffentlicht am 03. August 1972, siehe Seiten 7 und 8, Figuren 1 und 2, Schaad, Hans ----	15
A	DE, A, 2020055, veröffentlicht am 02. Dezember 1971, siehe das ganze Dokument Ernst Mueller KG. in der Anmeldung angeführt. -----	1

V. BEMERKUNGEN ZU DEN ANSPRÜCHEN, DIE SICH ALS NICHT-RECHERCHIERBAR ERWIESEN HABEN ¹⁰⁾

Dieser internationale Recherchenbericht geht gemäß Artikel 17 Absatz 2 Buchstabe a aus folgenden Gründen auf einige Ansprüche nicht ein:

- Ansprüche Nr., weil sie sich auf Gebiete beziehen, in bezug auf die diese Behörde nicht zur Durchführung einer Recherche verpflichtet ist, nämlich
- Ansprüche Nr., weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle Recherche nicht durchgeführt werden kann ¹³⁾, insbesondere

VI. BEMERKUNGEN BEI MANGELNDER EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG ¹¹⁾

Die Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

- Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche der internationalen Anmeldung.
- Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche der internationalen Anmeldung, für die Gebühren gezahlt worden sind, also auf die folgenden Ansprüche:
- Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die zuerst in den Ansprüchen erwähnte Erfindung; sie ist in folgenden Ansprüchen erfaßt:

Bemerkung hinsichtlich eines Widerspruchs

- Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.
- Die Zahlung zusätzlicher Gebühren erfolgte ohne Widerspruch.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/EP81/00027

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ³				
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC				
Int.Cl. ³ : B 05 B 5/02; B 05 B 5/08				
II. FIELDS SEARCHED				
Minimum Documentation Searched ⁴				
Classification System	Classification Symbols			
Int.Cl. ³	B 05 B			
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁵				
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ¹⁴				
Category [*]	Citation of Document, ¹⁶ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹⁷	Relevant to Claim No. ¹⁸		
	FR, A, 2231434, published on 27 December 1974, see page 11, lines 30 to 40, page 12, figures 6 to 10, Energy Innovations Inc. corresponding to DE, A, 2425941	1, 10		
	—			
	FR, A, 2159182, published on 22 June 1973, see the whole document, Tunzini Sames	1, 9		
	—			
	FR, A, 2102466, published on 7 April 1972, see the whole document, Soc. Nouvelle Le Flockage	1, 10		
	—			
	US, A, 3724755, published on 3 April 1973, see column 4, lines 21 - 29, column 6, lines 8 - 12, column 7, lines 42 - 47, figure 7, H.G. Diamond	1, 9		
	—			
	DE, A, 2306851, published on 13 March 1975, see page 11, lines 2 to 15, claims 10 and 11, figures 2 and 3, Fa. Otto Dürr	3, 6		
	—			
	US, A, 3578486, published on 11 May 1971, see column 2, lines 19 to 51, figures 1 and 2, J.E. Fenton	6, 7		
	—			
	DE, A, 2101123, published on 3 August 1972, see page 7 and 8, figures 1 and 2, Schaad, Hans	15		
	—			
	DE, A, 2020055, published on 2 December 1971, see the whole document, Ernst Mueller KG. cited in the application	1		
<p>[*] Special categories of cited documents: ¹⁵</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> <p>"A" document defining the general state of the art</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document cited for special reason other than those referred to in the other categories</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> </td> <td style="width: 50%; border: none;"> <p>"P" document published prior to the international filing date but on or after the priority date claimed</p> <p>"T" later document published on or after the international filing date or priority date and not in conflict with the application, but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance</p> </td> </tr> </table>			<p>"A" document defining the general state of the art</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document cited for special reason other than those referred to in the other categories</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p>	<p>"P" document published prior to the international filing date but on or after the priority date claimed</p> <p>"T" later document published on or after the international filing date or priority date and not in conflict with the application, but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance</p>
<p>"A" document defining the general state of the art</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document cited for special reason other than those referred to in the other categories</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p>	<p>"P" document published prior to the international filing date but on or after the priority date claimed</p> <p>"T" later document published on or after the international filing date or priority date and not in conflict with the application, but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance</p>			
IV. CERTIFICATION				
Date of the Actual Completion of the International Search ²	Date of Mailing of this International Search Report ²			
11 June 1981 (11.06.81)	24 June 1981 (24.06.81)			
International Searching Authority ¹	Signature of Authorized Officer ²⁰			
European Patent Office				