



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer:

0 107 030
A2

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: 83109256.4

Int. Cl.³: **B 05 B 5/04**

Anmeldetag: 19.09.83

Priorität: 21.10.82 DE 3238917
10.11.82 DE 3241504

Anmelder: **BASF Farben + Fasern Aktiengesellschaft,**
Am Neumarkt 30, D-2000 Hamburg 70 (DE)

Veröffentlichungstag der Anmeldung: 02.05.84
Patentblatt 84/18

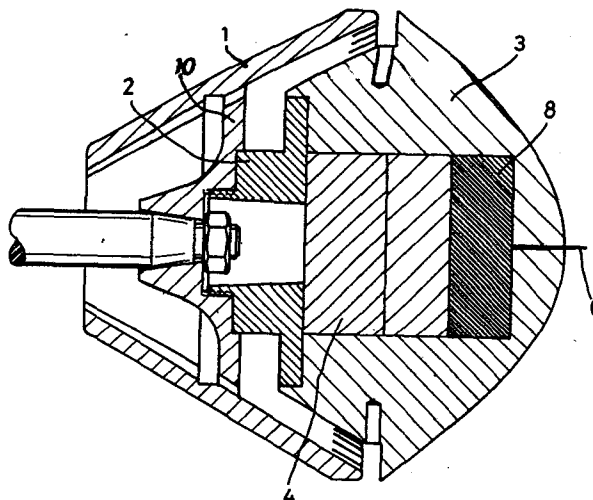
Erfinder: **Meisner, Roland-Andreas, Siebenstücken 39,**
D-4403 Senden (DE)
Erfinder: **Kissau, Gerd Rüdiger, Dr., Kiefernweg 1a,**
D-4400 Münster (DE)

Benannte Vertragsstaaten: **AT BE CH DE FR GB IT LI NL**
SE

Vertreter: **Habbel, Hans-Georg, Dipl.-Ing.,**
Postfach 3429 Am Kanonengraben 11, D-4400 Münster
(DE)

Vorrichtung und Verfahren zum elektrostatischen Überziehen von Gegenständen mit Fluiden.

Die Erfindung schlägt eine Hochrotationsglocke zur Applikation von Fluiden mit schnellem Abdunstverhalten vor, bei welcher die Impaktabscheidung von weitgehend abgedunsteten Lackpartikelchen an der Hochrotationsglocke dadurch vermieden wird, daß die Flugbahn der im Bereich des Toruswirbels zur Hochrotationsglocke zurückfliegenden Lackpartikelchen durch elektrische oder magnetische oder aerodynamische Kräfte oder Kombinationen dieser Kräfte beeinflußt wird.



EP 0 107 030 A2

Firma BASF Farben + Fasern Aktiengesellschaft,
Am Neumarkt 30, 2000 Hamburg 70

"Vorrichtung und Verfahren zum elektrostatischen
Überziehen von Gegenständen mit Fluiden"

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum
elektrostatischen Überziehen von Gegenständen mit
Fluiden gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspruches
und ein Verfahren zum elektrostatischen Überziehen
5 von Gegenständen mit Fluiden gemäß dem Oberbegriff
des Anspruches 13, des Anspruches 14 und des An-
spruches 15.

10 Zum Applizieren von Fluiden, z.B. Lacken, werden
schnellaufende, sogenannte Glockenzerstäuber einge-
setzt, die im inneren Teil aufgrund ihrer Ausbildung
wie eine Turbomaschine wirken, d.h. sie saugen aus
der umgebenden Atmosphäre Gas an, lenken dieses um
und transportieren es wieder nach außen, so daß inner-
15 halb und vor dem Glockenhohlraum ein Toruswirbel ent-
steht.

Bei der Applikation von Fluiden mit schnellem Ab-
dunstverhalten, z.B. den heute in großem Umfang Ein-
20 satz findenden sogenannten Metallic-Basislacken, ent-
hält das Gas Partikelchen, z.B. Lackpartikelchen, die
an der Nabenplatte des Glockenzerstäubers abgeschie-
den werden und zu einer Verschmutzung dieser Naben-
platte führen. Da die abgeschiedenen Partikelchen
25 nicht oder nur noch schlecht fließfähig sind, wachsen
auf der Nabenplatte feststoffreiche Grate, die nach
einer kurzen Zeit - abhängig von ihrer Größe - von
der Nabenplatte abgeschleudert werden, in den von dem
Glockenzerstäuber geführten Lackfilm geraten und auf

das zu beschichtende bzw. zu lackierende Objekt geraten und hier erhebliche Oberflächenstörungen hervorrufen. Dieser Vorgang der Verschmutzung der Nabenplatte und das Abreißen dieser abgeschiedenen Grate erfolgt sehr schnell, so daß ein Lackiervorgang
5 üblicherweise nicht beendet werden kann, ohne daß es zu den vorerwähnten Oberflächenstörungen kommt.

Bei Fluiden, z.B. Lacken, die ein langsames Abdunstverhalten haben, sind diese Partikelchen beim Auftreffen auf die Nabenplatte noch so feucht, daß ein Anhaften nicht erfolgt und die auf der Nabenplatte abgeschiedenen Lackpartikelchen unmittelbar auf der Nabenplatte radial beschleunigt werden und in den
10 frisch dosierten Lackstrom hineingelangen, ohne daß es zu Materialansammlungen und damit zu Oberflächenstörungen auf dem zu lackierenden Gegenstand kommt.

Bei hochviskosen oder niedrigviskosen Lacken oder Fluiden geben die Einrichtungen gemäß der
20 DE-PS 30 05 677 bzw. der DE-OS 30 47 670 eine ausreichende Lösung. Für Lacke mit schnellem Abdunstverhalten, z.B. Metallic-Basislacken, geben diese bekannten Einrichtungen keine Anregung zur Vermeidung der vorstehend erläuterten Schwierigkeiten.
25

Es ist in der Praxis auch bekanntgeworden, die Nabenplatte mit Frischlack über eine Bypassströmung zu benetzen. Diese Lösung neigt zu Verschmutzungen in der
30 engen Bohrung, da ein solcher kleiner Durchmesser der Bohrung notwendig ist, um den Bypassstrom beim Durchtritt in Rotation zu versetzen. Um die Funktion des Bypasses sicherzustellen, benötigen diese Systeme eine zentrale Materialzufuhr und so ist es nicht möglich, für unverträgliche Fluide sowie für Lösungs-
35

mittel getrennte Zuführungskanäle anzubringen, so daß ein schneller Farbwechsel bei diesen bekannten Einrichtungen nur sehr beschränkt durchführbar ist. Auch treten bei der bekannten Lösung häufig sogenannte Farbverschleppungseffekte auf. Durch nicht
5 ausreichende Spülung kann es zudem zu Verstopfungen in der Bohrung und damit zu Benetzungsstörungen der Nabenplatte kommen.

10 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Aufbringen von Fluiden mit schnellem Abdunstverhalten mittels einer Hochrotationsglocke zu erreichen, wobei die Wirkung des Toruswirbels und damit das Verschmutzen der Naben-
15 platte der Hochrotationsglocke ausgeschaltet ist.

Diese der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird durch den Lösungsvorschlag gemäß dem kennzeichnenden Teil des Hauptanspruches gelöst, d.h. es wird vorgeschlagen, daß der zum zu beschichtenden Objekt hin-
20 gerichtete Glockenhohlraum durch einen nach vorne über den Glockenhohlraum vorstehenden Körper ergänzt ist, der drehfest und elektrisch leitend mit der mit hoher Drehzahl umlaufenden Glocke verbunden ist.

25 Weiterhin wird gemäß der Erfindung ein Verfahren vorgeschlagen, das dadurch gekennzeichnet ist, daß vor dem Glockenhohlraum der Sprühglocke über einen elektrisch mit der Sprühglocke verbundenen Körper ein
30 elektrisches Feld erzeugt wird.

Ein weiterer Vorschlag gemäß der Erfindung sieht vor, daß im Bereich der Außenseite eines vor dem Hohlraum der Sprühglocke angeordneten Körpers ein magnetisches
35 Feld erzeugt wird.

Ein weiterer Vorschlag gemäß der Erfindung sieht vor, daß der vorerwähnte Körper als ein aerodynamischer Verdrängerkörper ausgebildet ist, der eine Umströmung durch die im Toruswirbel zurückfliegenden Teilchen bewirkt.

Mit anderen Worten ausgedrückt schlägt die Erfindung vor, die Impactabscheidung schon weitgehend abgedunsteter Lackpartikelchen an der Hochrotationsglocke dadurch zu vermeiden, daß die Flugbahn der im Bereich des Toruswirbels zur Hochrotationsglocke zurückfliegenden Lackpartikelchen durch elektrische oder magnetische oder aerodynamische Kräfte bzw. durch die Kombination der vorgenannten Kräfte beeinflusst wird.

Die Erfindung geht dabei von der Überlegung aus, daß

- a) ein elektrisch geladenes Teilchen im elektrischen Feld eine Kraft in Richtung der elektrischen Feldlinien erfährt,
- b) ein elektrisch geladenes Teilchen im magnetischen Feld eine Kraft senkrecht zu den magnetischen Feldlinien erfährt und
- c) ein Masseteilchen in einer Gasströmung bei der Umströmung eines aerodynamischen Verdrängerkörpers durch Schleppkräfte so umgelenkt wird, daß eine Abscheidung auf dem aerodynamischen Verdrängerkörper unterbleibt.

Die Anwendung jeder dieser drei vorerwähnten Möglichkeiten oder die Kombination einer oder mehrerer der vorerwähnten Möglichkeiten, führt zu Hochrotationsglocken, mit denen problemlos auch Fluide mit schnellem Abdunstverhalten, z.B. Basis-Metallic-Lacke, appliziert werden können, ohne daß es zu Verschmut-

zungen der Nabenplatte und damit zu einem Abreißen dieser abgeschiedenen Verschmutzungspartikelchen von der Nabenplatte kommt, die zu Störungen in der Oberfläche des zu beschichtenden Gegenstandes führen würden.

Die vorstehend aufgezeigten Möglichkeiten zur Beeinflussung der Flugbahn der Lackpartikelchen wird gemäß der Erfindung wie folgt realisiert:

10

Die Sprüh- und Hochrotationsglocke liegt bekanntlich an Hochspannung. Diese ist notwendig, um den Lack aufzuladen und die versprühten Lackpartikelchen zum zu beschichtenden Objekt hin zu transportieren. Vor der Hochrotationsglocke wird ein aerodynamischer Körper angebracht, der mit der Glocke elektrisch leitend fest verbunden ist und der damit auf gleichem Spannungspotential liegt wie die Hochrotationsglocke.

20

Die im Toruswirbel zurückfliegenden Partikelchen haben entweder Ladung gleicher Polarität wie die Hochrotationsglocke oder sie haben eine entgegengesetzte Polarität oder sie sind ungeladen. Alle drei Möglichkeiten können in der zurückströmenden Partikelchenwolke auftreten.

25

Der vor der Hochrotationsglocke und an dieser drehfest angeordnete Körper wird so ausgebildet, daß er an einer Stelle, durch die die Lackpartikelchen, die bevorzugt abgeschieden werden, zurückfliegen, die örtliche Feldstärke die Durchbruchfeldstärke im umgebenden Gas erreicht bzw. überschritten wird, so daß Ladungen emittiert werden. Dadurch entsteht an dieser Stelle eine Ladungswolke. Die zurückfliegenden Partikelchen werden in dieser Ladungswolke weiter

35

aufgeladen oder - bei ursprünglich vorhandener entgegengesetzter Polarität - umgeladen. Anfliegende ungeladene Partikelchen werden erneut aufgeladen.

- 5 Da die Richtung der Flugbahn der anfliegenden Partikelchen nicht mit der Richtung der Feldlinien im Bereich des aerodynamischen Körpers übereinstimmt, werden die Partikelchen vom aerodynamischen Körper weggedrängt (Einfluß der elektrischen Abstoßkraft P_{el}
- 10 $(P_{el} = Q \times \vec{E})$.

- Eine ähnliche Wirkung haben die magnetischen Kräfte. Diese lenken die geladenen Partikelchen in Richtung der Rotationsbewegung der Sprühglocke um. Durch die
- 15 dabei auftretende Fliehkraft wird den Partikelchen ebenfalls eine Kraft aufgeprägt, die die Flugbahn der Teilchen vom aerodynamischen Körper wegdrängt $(P_{magn} = Q \times (\vec{v} \times \vec{B}))$.

- 20 Die geometrische Kontur des aerodynamischen Verdrängerkörpers wird so ausgebildet, daß das Gas diesen Körper so umströmt, daß die anfliegenden Lackpartikelchen nicht die Möglichkeit haben, die Strömungsgrenzschicht zu durchdringen $(P_{ae} = K \times w^2 \cdot D^2)$

25

In den vorstehenden Gleichungen bedeutet:

- Q Ladung der Tröpfchen
- D Durchmesser der Partikelchen
- 30 v Anfluggeschwindigkeit
- w Relativgeschwindigkeit zwischen Gas und Tröpfchen
- K Geometriekonstante.

Eine Beeinflussung der Bahnlinien der Lackpartikelchen kann gemäß der Erfindung aber auch dadurch erfolgen, daß gegen die Richtung der anfliegenden Lackpartikelchen eine Hilfsgasströmung an den aerodynamischen Körper angelegt wird, die eine Ablenkung der Toruswirbelströmung von der Kontur wegbewirkt.

Durch einen axial erzeugten Gasfreistrahle kann an der gesamten Kontur des aerodynamischen Körpers eine angelegte Gasströmung erreicht werden. Durch die dadurch auftretenden Schleppkräfte werden die Partikelchen vom aerodynamischen Körper weggedrängt.

Die Einzelkräfte oder die resultierende Kraft aus den Kombinationen dieser Einzelkräfte bewirkt, daß anfliegende Lackpartikelchen die Oberfläche des Körpers nicht treffen und damit eine Verschmutzung des Körpers nicht auftritt und so die bisher zu befürchtenden Oberflächenstörungen im Lackierobjekt mit Sicherheit vermieden werden.

Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Anordnung werden nachfolgend anhand der Zeichnungen beschrieben. Die Zeichnungen zeigen dabei in

25

Fig. 1 eine erste Ausführungsform der Erfindung mit einem aerodynamischen Verdrängerkörper mit einer parabelförmigen Kontur, in

30 Fig. 2 eine zweite Ausführungsform der Erfindung mit einem aerodynamischen Verdrängerkörper mit der Kontur einer invertierten Parabel, in

Fig. 3 den Verdrängerkörper gemäß Fig. 1 mit Zuführung eines Gasfreistrahles, in

35

- Fig. 4 schematisch das Zusammenwirken der
verschiedenen erfindungsgemäß mög-
lichen Beeinflussungen der zurück-
fliegenden Partikelchen, in
5 Fig. 5 die zum Stand der Technik gehörende
Hochrotationsglocke mit eingezeich-
netem Toruswirbel und Gratbildung auf
der Nabenplatte und in
Fig. 6 eine weitere Ausführungsform einer
10 erfindungsgemäß ausgebildeten Hoch-
rotationsglocke.

In den Zeichnungen ist mit 1 der Glockenkörper einer
Hochrotationsglocke bezeichnet, wobei dieser Glocken-
15 körper 1 aus elektrisch leitfähigem Werkstoff, z.B.
Aluminium, besteht. Die Nabenplatte dieses Glocken-
körpers 1 ist mit 10 bezeichnet. Die Lackzufuhr er-
folgt über eine Zufuhrleitung 11 an die Rückseite
der Nabenplatte 10. Der Lackfilm wird durch ent-
20 sprechende Durchtrittsöffnungen 12 in der Nabenplatte
an die Innenseite der Rotationsglocke geführt und vom
äußeren Rand der Rotationsglocke, wie dies besonders
deutlich Fig. 5 zeigt, abgeschleudert.

25 Eine Elektrodennadel 6 (Fig. 6) oder ein aerodynamisch
geformter Verdrängerkörper 3 wird über eine Aufnahme-
vorrichtung 2 an der Nabenplatte 10 festgelegt und
dadurch elektrisch leitend mit der Hochrotationsglocke
verbunden. Die Aufnahmevorrichtung 2 zur Verbindung
30 der Elektrodennadel 6 oder des Verdrängerkörpers 3 mit
der Nabenplatte 10 muß aus elektrisch leitfähigem
Werkstoff bestehen.

Der Verdrängerkörper 3 kann hohl ausgebildet sein,
35 wobei der so geschaffene Hohlraum durch Zwischen-

stücke 4 aus magnetischem Werkstoff ausgefüllt sein kann. An der Spitze des Verdrängerkörpers 3 ist eine aus elektrisch leitfähigem Werkstoff bestehende Elektrodennadel 6 angeordnet oder der Verdränger-
5 körper ist, wie dies Fig. 2 zeigt, an seiner Spitze so ausgebildet, daß durch Formgebung die Elektroden-
nadel 6 geschaffen wird.

Im Inneren des Verdrängerkörpers ist ein Magnet 8
10 als Permanentmagnet eingebaut.

Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 3 ist der Verdrängerkörper so ausgebildet, daß eine Hilfsgasströmung A an der Außenseite des Verdrängerkörpers 3
15 mit Unterstützung des Gasfreistrahles angelegt wird, der in Richtung auf das zu beschichtende Objekt hin-
gerichtet ist und der zu einer Ablenkung der Torus-
wirbelströmung führt, die bei 9 in Fig. 3 einge-
zeichnet ist.

20 Gemäß Fig. 1 weist die Außenseite des Verdrängerkörpers 3 die Kontur einer Parabel auf, während bei der Ausführungsform gemäß Fig. 2 der Verdränger-
körper 3 die Außenkontur einer invertierten Parabel
25 besitzt.

In Fig. 4 sind die auftretenden magnetischen Feld-
linien, die aerodynamischen Stromlinien und die
elektrischen Feldlinien eingezeichnet.

30 Die aerodynamischen Stromlinien tragen dabei das Bezugszeichen X, die magnetischen Feldlinien das Bezugszeichen Y und die elektrischen Feldlinien das Bezugszeichen Z.

Die Hochrotationsglocke kann beispielsweise an
90 KVO Hochgleichspannung liegen und der Radius der
Elektrodenadel 6 mm betragen. Dann entsteht eine
Feldstärke von 90 KV/mm. Da die Durchbruchfeld-
5 stärke in Luft nur 3 KV/mm beträgt, entsteht die
hohe Feldstärke von 90 KV/mm nicht, sondern es ent-
steht ein Ladungsstrom der zum Gegenpotential, d.h.
beispielsweise eine zu beschichtende Fahrzeug-
karosserie, gerichtet ist und dadurch die Ladungs-
10 wolke erzeugt.

Firma BASF Farben + Fasern Aktiengesellschaft,
Am Neumarkt 30, 2000 Hamburg 70

"Vorrichtung und Verfahren zum elektrostatischen
Überziehen von Gegenständen mit Fluiden"

Patentansprüche:

1. Vorrichtung zum elektrostatischen Überziehen
von Gegenständen mit Fluiden, insbesondere
5 flüssiger Farbe mit schnellem Abdunstver-
halten, mit einer um eine feststehende Achse
mit hoher Drehzahl rotierenden Glocke, einer
Farbzuführungsvorrichtung zum Zuführen der
Farbe zum Inneren der Glocke und einer Vor-
10 richtung zur Erzeugung von Hochspannung an
der Glocke, dadurch gekennzeichnet, daß an dem
zum zu beschichtenden Objekt hingerichteten
Glockenhohlraum ein Körper angeordnet ist,
der drehfest und elektrisch leitend mit der
15 mit hoher Drehzahl umlaufenden Glocke (1) ver-
bunden ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
20 zeichnet, daß der Körper als Elektroden-
nadel (6) ausgebildet ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Körper als aerodynamischer Verdrängerkörper (3) ausgebildet ist.
- 5 4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Verdrängerkörper (3) eine Außenkontur entsprechend einer invertierten Parabel aufweist.
- 10 5. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Verdrängerkörper (3) eine Außenkontur entsprechend einer Parabel aufweist.
- 15 6. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Verdrängerkörper (3) die Außenkontur einer Halbkugel aufweist.
- 20 7. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Verdrängerkörper (3) die Außenkontur einer Hyperbel aufweist.
- 25 8. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das dem zu beschichtenden Objekt zugewandte Ende des Verdrängerkörpers (3), d.h. an dem Scheitel des Verdrängerkörpers (3), eine Spitze ausgeformt und/oder angebracht ist, deren Radius möglichst nahe Null ist.
- 30 9. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb des Verdrängerkörpers (3) ein Magnet (8) zur Erzeugung eines Magnet-

feldes im Bereich außerhalb des Verdrängerkörpers (3) angeordnet ist.

10. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Verdrängerkörper aus einem elektrisch leitfähigen Werkstoff besteht.
11. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Spitze des Verdrängerkörpers (3) aus elektrisch leitfähigem Werkstoff besteht.
12. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Verdrängerkörper (3) eine oder mehrere Austrittsöffnungen für einen Gasfreistrahle aufweist (Fig. 3).
13. Verfahren zum elektrostatischen Überziehen von Gegenständen mit Fluiden, insbesondere flüssiger Farbe mit schnellem Abdunstverhalten, durch Zuführen der Flüssigkeit zu einer unter Hochspannung stehenden, mit hoher Drehzahl umlaufenden Sprühglocke - Hochrotationsglocke - und Abschleudern der Flüssigkeit von der Sprühkante der Glocke auf den zu beschichtenden Gegenstand hin, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Hohlraum der Sprühglocke über einen elektrisch mit der Sprühglocke verbundenen Körper ein elektrisches Feld erzeugt wird, das an mindestens einer Stelle die Durchbruchfeldstärke in Luft überschreitet.

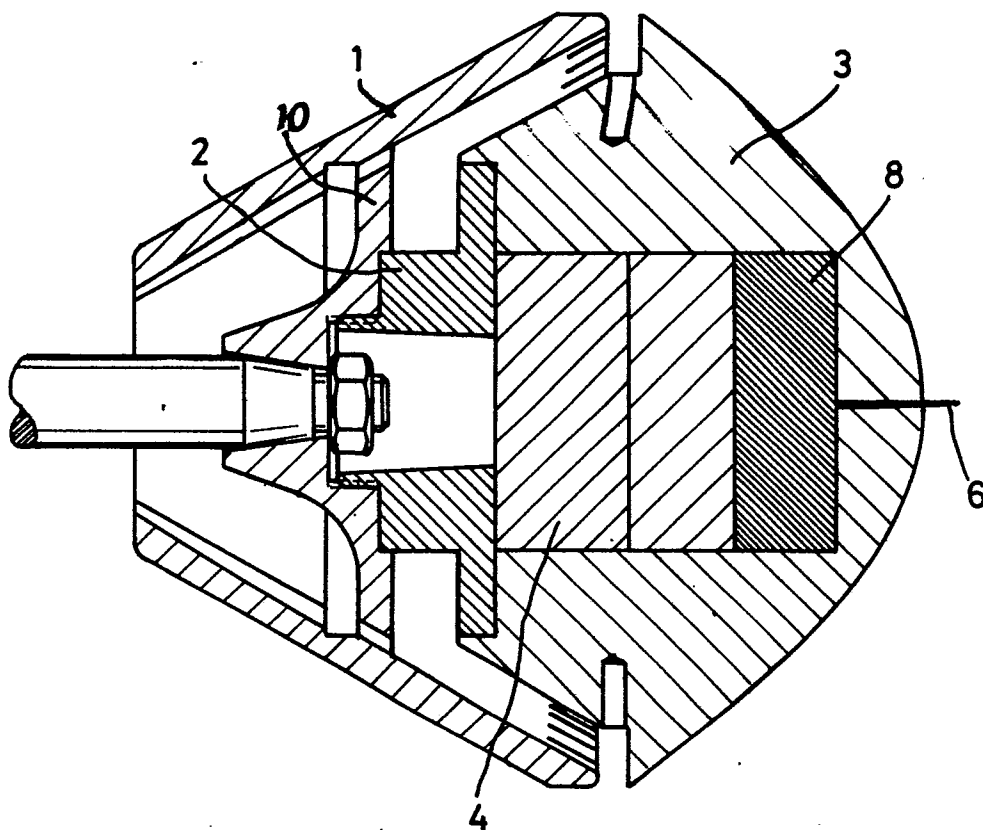
14. Verfahren zum elektrostatischen Überziehen von Gegenständen mit Fluiden, insbesondere flüssiger Farbe mit schnellem Abdunstverhalten, durch Zuführen der Flüssigkeit zu einer unter Hochspannung stehenden, mit hoher Drehzahl umlaufenden Sprühglocke - Hochrotationsglocke - und Abschleudern der Flüssigkeit von der Sprühkante der Glocke auf den zu beschichtenden Gegenstand hin, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der Außenseite eines vor dem Hohlraum der Sprühglocke angeordneten Körpers ein magnetisches Feld erzeugt wird.
15. Verfahren zum elektrostatischen Überziehen von Gegenständen mit Fluiden, insbesondere flüssiger Farbe mit schnellem Abdunstverhalten, durch Zuführen der Flüssigkeit zu einer unter Hochspannung stehenden, mit hoher Drehzahl umlaufenden Sprühglocke - Hochrotationsglocke - und Abschleudern der Flüssigkeit von der Sprühkante der Glocke auf den zu beschichtenden Gegenstand hin, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Hohlraum der Sprühglocke, diesen abdeckend, über einen aerodynamischen Verdrängerkörper eine Ablenkung der im Toruswirbel zur Hochrotationsglocke zurückfliegenden Lackpartikelchen durch aerodynamische Kräfte erzielt wird.
16. Verfahren nach Anspruch 13 und 14, dadurch gekennzeichnet, daß das magnetische Feld zusätzlich zu dem elektrischen Feld erzeugt wird.

17. Verfahren nach Anspruch 13 und 15, dadurch gekennzeichnet, daß das elektrische Feld zusätzlich zu der aerodynamischen Umlenkung erzeugt wird.
- 5
18. Verfahren nach Anspruch 13, 14 und 15, dadurch gekennzeichnet, daß ein elektrisches Feld und/oder ein magnetisches Feld und/oder eine aerodynamische Umlenkung erfolgt.
- 10
19. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 13 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß im Zentrum des Verdrängerkörpers ein auf das mit flüssiger Farbe zu beschichtende Objekt hingerichteter Gasstrahl erzeugt wird.
- 15
20. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 13 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß an der gesamten Außenkontur des Verdrängerkörpers eine Hilfsgasströmung erzeugt wird, die auf das zu beschichtende Objekt hingerichtet ist.
- 20

1/6

0107030

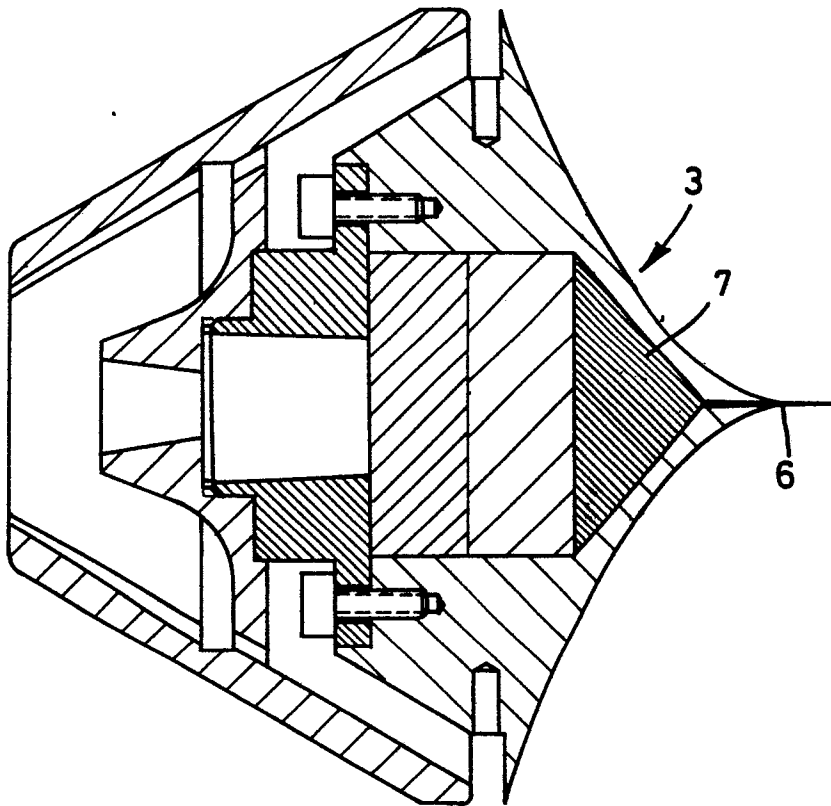
Деталь 1



2/6

0107030

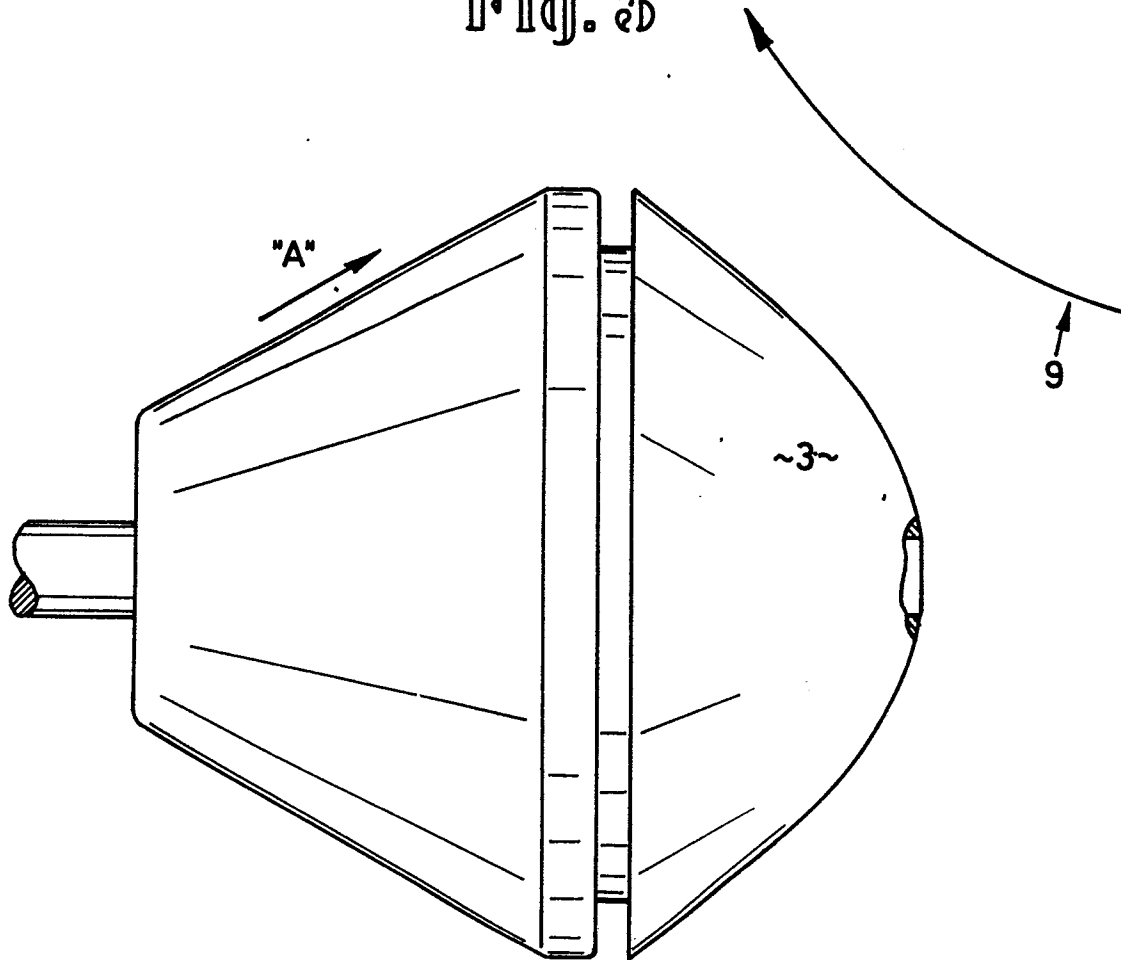
Fig. 2



3/6

0107030

Fig. 3



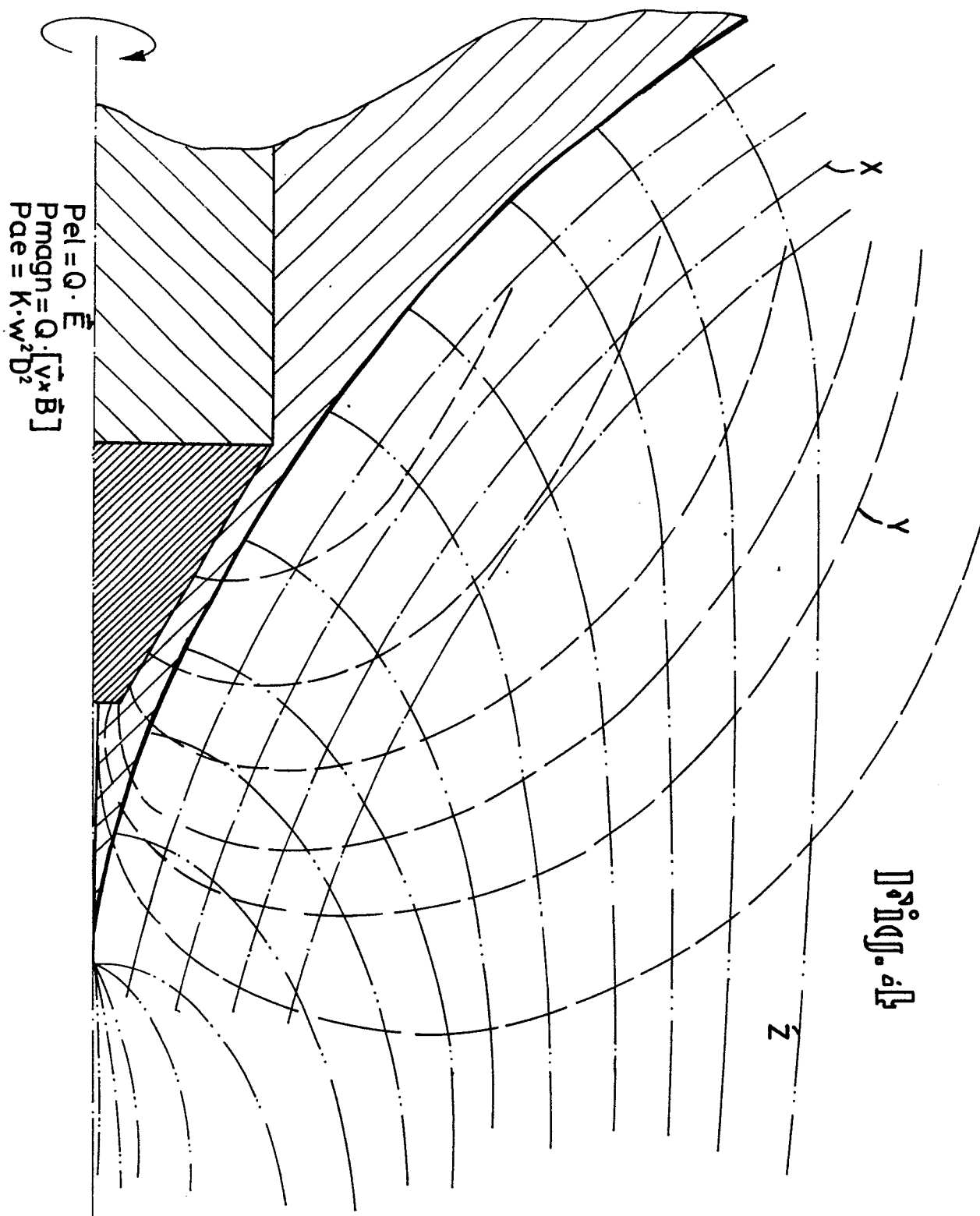


Fig. 5b

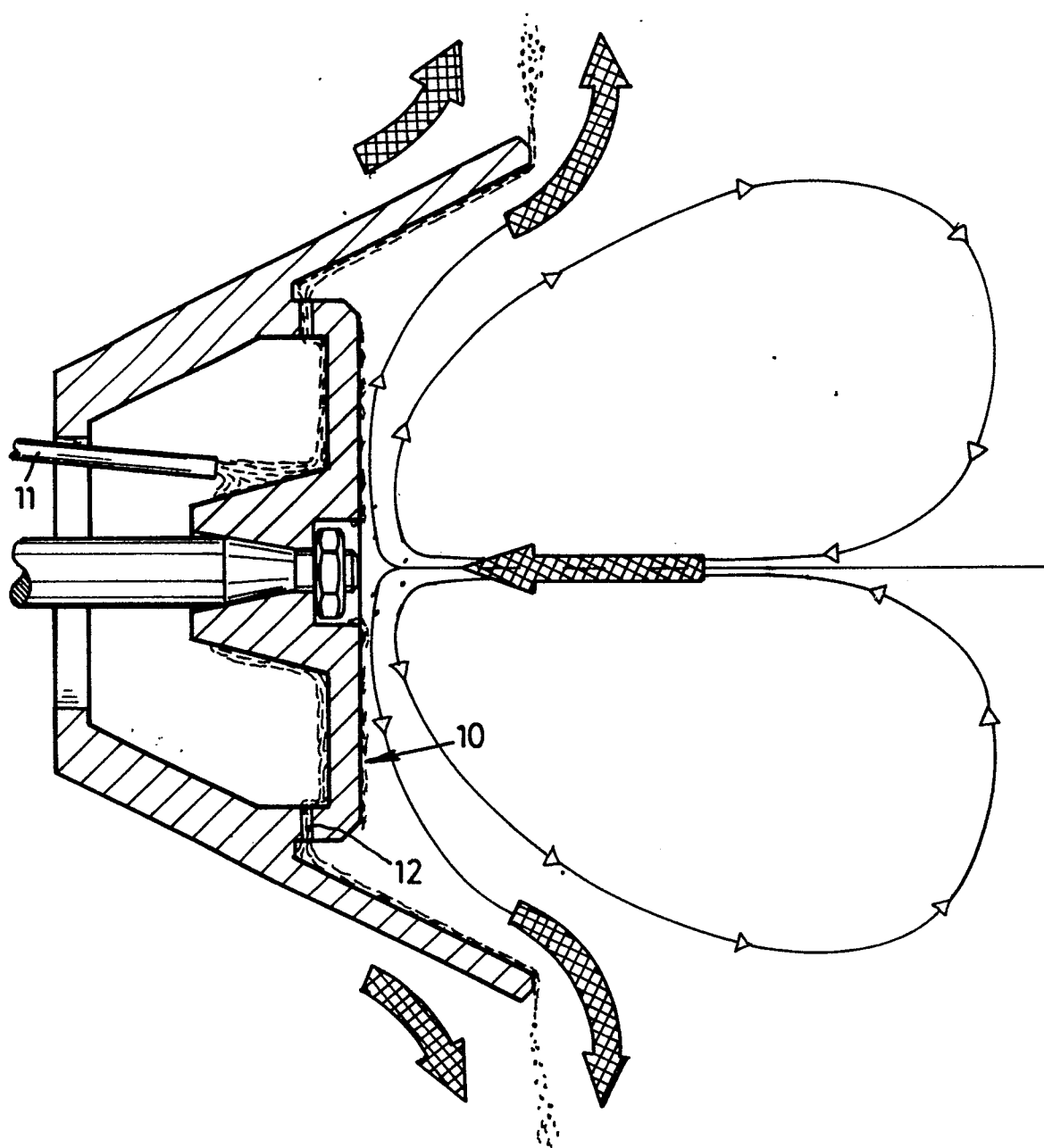


Fig. 6

