



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 384 885 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**12.10.2005 Patentblatt 2005/41**

(51) Int Cl.7: **F04B 13/00**, F04B 53/10,  
F04B 53/14, F04B 53/16

(21) Anmeldenummer: **03016338.0**

(22) Anmeldetag: **18.07.2003**

(54) **Kolbendosiervorrichtung zum Dosieren oder Fördern eines Fördermediums**

Piston device for dosing or delivering a fluid conveying medium

Dispositif de piston pour le dosage ou le transport d'un fluid de transport

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DK EE ES FI FR GB GR HU  
IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **24.07.2002 DE 10233633**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**28.01.2004 Patentblatt 2004/05**

(73) Patentinhaber: **Dürr Systems GmbH  
70435 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Melcher, Rainer  
71720 Oberstenfeld (DE)**  
• **Giuliano, Stefano  
70839 Gerlingen (DE)**

(74) Vertreter: **Heusler, Wolfgang et al  
v. Bezold & Sozien  
Patentanwälte  
Akademiestrasse 7  
80799 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 270 130 EP-A- 0 610 708  
EP-A- 0 640 017 DE-A- 4 108 105  
GB-A- 1 365 292 US-A- 6 126 404**

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no.  
294 (M-1424), 7. Juni 1993 (1993-06-07) & JP 05  
018354 A (KUBOTA CORP), 26. Januar 1993  
(1993-01-26)**

**EP 1 384 885 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Kolbendosier-  
richtung zum Dosieren oder Fördern eines unter Hoch-  
spannung stehenden Beschichtungsmittels in einer Be-  
schichtungsanlage, gemäß dem Oberbegriff des An-  
spruchs 1.

**[0002]** In Beschichtungsanlagen zur Beschichtung  
von Werkstückoberflächen, wie beispielsweise Kraft-  
fahrzeugkarosserieteilen, mit einem Beschichtungsmat-  
erial, wie beispielsweise einem Lack, werden Dosier-  
vorrichtungen eingesetzt, um das Beschichtungsmittel  
zu dosieren.

**[0003]** Es ist beispielsweise aus EP 0 640 017 B1 und  
EP 131 44 83 A bekannt, derartige Dosiervorrichtungen  
als Kolbendosierer auszuführen, wobei ein Dosierkol-  
ben in einem Dosierzylinder axial bewegt wird, um das  
Beschichtungsmittel zu dosieren. Hierbei befindet sich  
das zu dosierende Beschichtungsmittel in dem Dosier-  
zylinder auf der einen Seite des Dosierkolbens und kann  
von dem Dosierkolben aus dem Dosierzylinder heraus  
gedrückt werden. Der Antrieb des Dosierkolbens kann  
mechanisch über einen Spindeltrieb und eine Kol-  
benstange erfolgen, die auf den Dosierkolben wirkt.

**[0004]** Es ist weiterhin bekannt, den Dosierzylinder  
und die Kolbenstange bei einem derartigen Kolbend-  
osierer aus einem elektrisch nicht leitfähigen Werkstoff  
zu fertigen, um eine Dosierung von Beschichtungsmittel  
zu ermöglichen, das elektrisch auf eine Hochspannung  
aufgeladen wurde.

**[0005]** Nachteilig an derartigen bekannten Dosier-  
vorrichtungen ist die Tatsache, dass die Dosiergenauigkeit  
vor allem bei schnellen Sollwertänderungen der Dosier-  
menge und bei großen Förderdrücken unbefriedigend  
ist.

**[0006]** Aus EP 0 610 708 A1 ist ferner eine Kolben-  
dosierpumpe für flüssige Metalle bekannt, bei der der  
Zylinder und der Kolben aus Keramik bestehen. Diese  
bekannte Dosierpumpe eignet sich jedoch nicht für den  
Einsatz zur Förderung von Beschichtungsmittel in einer  
Beschichtungsanlage, was auch daran liegt, dass zw-  
ischen der Antriebsseite einerseits und der Ansaug-  
bzw. Auslassseite andererseits keine elektrische Isola-  
tion erfolgt.

**[0007]** Ferner ist aus DE-AS 1 278 248 eine Dosier-  
pumpe für flüssige Metalle bekannt, die im Wesentli-  
chen vollständig aus Keramik besteht, jedoch wird hier-  
bei Siliziumkarbid eingesetzt, das einen relativ geringen  
spezifischen elektrischen Widerstand aufweist.

**[0008]** Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrun-  
de, bei den vorstehend beschriebenen bekannten Do-  
siervorrichtungen die Dosiergenauigkeit insbesondere  
bei großen Förderdrücken und bei schnellen Sollwer-  
tänderungen der Dosiermenge zu verbessern.

**[0009]** Diese Aufgabe wird, ausgehend von der ein-  
gangs beschriebenen bekannten Dosiervorrichtung ge-  
mäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, durch die kenn-  
zeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

**[0010]** Die Erfindung beruht auf der technischen Er-  
kenntnis, dass die unbefriedigende Dosiergenauigkeit  
durch eine mechanische Nachgiebigkeit der elektrisch  
isolierenden Materialien der Dosiervorrichtung verur-  
sacht wird. So bestehen der Dosierzylinder und die Kol-  
benstange bei den bekannten Kolbendosiervorrichtun-  
gen aus einem elektrisch isolierenden Kunststoff, der  
sich insbesondere bei hohen Förderdrücken geringfügig  
verformt.

**[0011]** Die Verformung des zur elektrischen Isolie-  
rung verwendeten Kunststoffmaterials führt bei den be-  
kannten Kolbendosiervorrichtungen zum einen zu einer  
Ausweitung und einer Längendehnung des Dosierzyl-  
inders, was mit Dosierfehlern verbunden ist.

**[0012]** Zum anderen führt die Nachgiebigkeit des bei  
der bekannten Kolbendosiervorrichtung verwendeten  
Kunststoffmaterials zu einer Stauchung bzw. einer Deh-  
nung der Kolbenstange, was ebenfalls mit Dosierfehlern  
verbunden ist.

**[0013]** Die Erfindung umfasst deshalb die allgemeine  
technische Lehre, anstelle des herkömmlicherweise  
verwendeten Kunststoffes ein Material zu verwenden,  
das bei einem ausreichenden elektrischen Isolations-  
vermögen hinreichend starr ist, um die vorstehend be-  
schriebenen Dosierfehler zu vermeiden.

**[0014]** Vorzugsweise wird hierbei anstelle des her-  
kömmlicherweise verwendeten Kunststoffes ein Mate-  
rial verwendet, das nicht nur elektrisch isolierend und  
hinreichend starr ist, sondern auch eine hohe mechani-  
sche Verschleißfestigkeit aufweist.

**[0015]** Es wird deshalb ein elektrisch isolierendes Ma-  
terial verwendet, das ein Zugelastizitätsmodul und/oder  
ein Biegeelastizitätsmodul aufweist, das größer als 10  
GPa ist. Derartig starre Werkstoffe verformen sich im  
Betrieb einer Dosiervorrichtung nicht nennenswert, wo-  
durch die Dosiergenauigkeit erhöht wird.

**[0016]** Vorzugsweise liegt das Zugelastizitätsmodul  
bzw. das Biegeelastizitätsmodul des verwendeten  
Werkstoffs sogar über 100, 200 oder sogar 300 GPa,  
um auch bei großen Förderdrücken Verformungen und  
daraus resultierende Dosierfehler zu vermeiden.

**[0017]** Das elektrisch isolierende und starre Material  
der mechanischen Bauteile der Dosier- bzw. Fördervor-  
richtung weist hierbei einen spezifischen elektrischen  
Widerstand auf, der größer als  $10^4$  Ohm·cm ist, wobei  
beliebige Werte oberhalb dieses Grenzwertes möglich  
sind.

**[0018]** Besonders geeignet ist als elektrisch isolieren-  
des Material ein keramisches Material oder ein Silikat,  
da diese Werkstoffe einen großen Elastizitätsmodul auf-  
weisen.

**[0019]** Vorzugsweise wird hierbei ein oxidkerami-  
sches Material verwendet, da Oxidkeramiken eine sehr  
geringe elektrische Leitfähigkeit haben. Beispielsweise  
können  $Al_2O_3$ , MgO,  $ZrO_2$ ,  $Al_2TiO_5$ , Steatit oder Cordie-  
rit allein oder in beliebiger Kombination untereinander  
verwendet werden. Vorteilhaft an oxidkeramischen Ma-  
terialien besteht in der Kombination einer großen me-

chanischen Steifigkeit mit einem guten elektrischen Isolationsvermögen bei hoher mechanischer Verschleißbeständigkeit.

**[0020]** Es ist jedoch auch möglich, ein nicht-oxidkeramisches Material zu verwenden, wie beispielsweise SSN, RBSN oder  $B_4C$ , wobei beliebige Kombinationen dieser Materialien möglich sind.

**[0021]** In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist die Dosiervorrichtung einen Dosierzylinder und einen Dosierkolben auf, der in dem Dosierzylinder verschiebbar gelagert ist, wobei der Dosierzylinder und/oder der Dosierkolben mindestens teilweise aus dem vorstehend beschriebenen elektrisch isolierenden und starren Material bestehen.

**[0022]** Der mechanische Antrieb des Dosierkolbens kann beispielsweise durch eine Kolbenstange erfolgen, die ebenfalls aus dem vorstehend beschriebenen elektrisch isolierenden und starren Material bestehen kann. Beispielsweise kann die Kolbenstange mit einem elektrischen Antriebsmotor verbunden sein, um die Kolbenstange anzusteuern. Es ist jedoch alternativ auch möglich, dass die Kolbenstange mit einem Hydraulikantrieb oder einem Pneumatikantrieb verbunden ist.

**[0023]** Beim Einsatz der erfindungsgemäßen Kolbendosiervorrichtung in einer Beschichtungsanlage liegen die Antriebsseite und die Auslass- bzw. Ansaugseite der Kolbendosiervorrichtung unter Umständen auf einem unterschiedlichen elektrischen Potential, so dass eine elektrische Isolation zwischen der Ein- bzw. Auslassseite der Kolbendosiervorrichtung einerseits und der Antriebsseite der Kolbendosiervorrichtung andererseits erforderlich ist. Diese elektrische Isolation wird vorzugsweise dadurch erreicht, dass die Kolbenstange und der Zylinder aus einem elektrisch isolierenden Material bestehen, das jedoch mechanisch hinreichend starr ist, um Dosierfehler weitgehend zu vermeiden. Hierbei bildet also die Baulänge der Kolbendosiervorrichtung in der Zylinderachse eine Isolierstrecke. Zur Erreichung des erforderlichen Isolationsvermögens können die Kolbenstange und der Dosierzylinder aus den vorstehend beschriebenen Werkstoffen bestehen.

**[0024]** Darüber hinaus ist es auch möglich, auf eine Kolbenstange zu verzichten, indem der Dosierkolben direkt mit einem Antriebsmedium beaufschlagt wird. Hierbei weist der Dosierzylinder auf einer Seite des Dosierkolbens vorzugsweise einen ersten Ein- bzw. Auslass für das zu fördernde Medium und auf der anderen Seite des Dosierkolbens einen zweiten Ein- bzw. Auslass für ein Antriebsmedium auf. Die Stellung bzw. die Bewegung des Dosierkolbens kann dann gesteuert werden, indem der Druck in dem Antriebsmedium entsprechend eingestellt wird.

**[0025]** Eine Variante der Erfindung sieht bei einer Kolbendosiervorrichtung vor, dass der Dosierzylinder einen Innenquerschnitt aufweist, der von einer Kreisform abweicht, während der Dosierkolben einen entsprechend formangepassten Außenquerschnitt aufweist, so dass der Dosierkolben in dem Dosierzylinder axial verschieb-

bar ist. Eine derartige, beispielsweise ovale Formgebung des Dosierzylinders und des Dosierkolbens verhindert eine Verdrehung des Dosierkolbens relativ zu dem Dosierzylinder, so dass auf eine separate Verdrehungssicherung verzichtet werden kann.

**[0026]** Andere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in Unteransprüchen gekennzeichnet oder werden nachstehend zusammen mit der Beschreibung der bevorzugten Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine Kolbendosiervorrichtung mit einem Spindelantrieb des Dosierkolbens zum Einsatz in einer Beschichtungsanlage,

Figur 2 eine erfindungsgemäße Kolbendosiervorrichtung mit einem pneumatischen Antrieb des Dosierkolbens sowie

Figur 3 eine Kolbendosiervorrichtung mit einem hydraulischen Antrieb des Dosierkolbens.

**[0027]** Die Querschnittsansicht in Figur 1 zeigt schematisch eine Kolbendosiervorrichtung 1 zum Einsatz in einer Beschichtungsanlage zum Beschichten von Kraftfahrzeugkarosserieteilen mit einem Lack, wobei derartige Beschichtungsanlagen an sich bekannt sind und deshalb im Folgenden nicht weiter beschrieben werden.

**[0028]** Die Kolbendosiervorrichtung 1 weist einen Dosierzylinder 2 auf, in dem ein Dosierkolben 3 axial verschiebbar gelagert ist, wobei der Dosierkolben 3 den Innenquerschnitt des Dosierzylinders 2 im Wesentlichen vollständig ausfüllt.

**[0029]** Innerhalb des Dosierzylinders 2 befindet sich unterhalb des Dosierkolbens 3 ein Dosiervolumen 4, das im Betrieb mit einem Beschichtungsmittel gefüllt ist, wobei das Beschichtungsmittel 4 aus dem Dosiervolumen durch eine Öffnung 5 in der unteren Stirnseite des Dosierzylinders 2 heraus gedrückt werden kann.

**[0030]** Der Antrieb des Dosierkolbens 3 erfolgt hierbei durch eine Kolbenstange 6, die an der Oberseite des Dosierkolbens 3 befestigt ist und durch einen Antriebsmotor 7 mittels einer Antriebsspindel 8 axial verschoben wird. Eine Drehung der Antriebsspindel 8 führt also zu einer entsprechenden Axialverschiebung des Dosierkolbens 3 und damit zu einer entsprechenden Dosierung des Beschichtungsmittels.

**[0031]** Die Kolbenstange 6 und der Dosierzylinder 2 bestehen hierbei aus einem elektrisch isolierenden Material, um eine Dosierung eines unter Hochspannung stehenden Beschichtungsmaterials zu ermöglichen. In diesem Ausführungsbeispiel wird hierzu  $Al_2O_3$  verwendet, das ein Elastizitätsmodul von 360...410 GPa aufweist und somit wesentlich starrer ist als der üblicherweise verwendete Kunststoff. Die Verwendung eines derartigen oxidkeramischen Materials für den Dosierzylinder 2 und die Kolbenstange 6 kombiniert vorteilhaft eine hervorragende elektrische Isolation mit einer großen mechanischen Festigkeit.

**[0032]** Das in Figur 2 dargestellte Ausführungsbei-

spiel einer Kolbendosiervorrichtung 1' stimmt weitgehend mit der vorstehend beschriebenen und in Figur 1 dargestellten Kolbendosiervorrichtung 1 überein, so dass zur Vermeidung von Wiederholungen auf die vorstehende Beschreibung verwiesen wird und für entsprechende Bauteile entsprechende Bezugszeichen verwendet werden, die zur Unterscheidung lediglich mit einem Strich versehen sind.

[0033] Die Besonderheit der Kolbendosiervorrichtung 1' besteht darin, dass der Antrieb der Kolbenstange 6' durch einen pneumatischen Antrieb 9 erfolgt, der indirekt über eine zusätzliche Stange 6'' auf die Kolbenstange 6' wirkt.

[0034] Schließlich zeigt Figur 3 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Kolbendosiervorrichtung 1'', das ebenfalls weitgehend mit der vorstehend beschriebenen und in Figur 1 dargestellten Kolbendosiervorrichtung übereinstimmt, so dass zur Vermeidung von Wiederholungen auf die vorstehende Beschreibung verwiesen wird und im Folgenden für entsprechende Bauteile entsprechende Bezugszeichen verwendet werden, die zur Unterscheidung lediglich mit zwei Strichen versehen sind.

[0035] Die Besonderheit dieses Ausführungsbeispiels besteht darin, dass zum Antrieb des Dosierkolbens 3'' keine Kolbenstange vorgesehen ist.

[0036] Vielmehr weist der Dosierzylinder 2'' an seiner Oberseite einen Ein- bzw. Auslass 10 für ein Antriebsmedium auf, das in den Bereich innerhalb des Dosierzylinders 2'' oberhalb des Dosierkolbens 3'' gepresst werden kann, um den Dosierkolben 3'' axial zu bewegen. Die Bewegung bzw. Stellung des Dosierkolbens 3'' lässt sich also durch den Druck in dem Raum oberhalb des Dosierkolbens 3'' steuern.

[0037] Die Erfindung ist nicht auf die vorstehend beschriebenen bevorzugten Ausführungsbeispiele beschränkt. Vielmehr ist eine Vielzahl von Varianten und Abwandlungen denkbar, die ebenfalls von dem Erfindungsgedanken Gebrauch machen und deshalb in den Schutzbereich fallen.

[0038] Ein typisches Beispiel für eine sinnvolle Verwendung der hier beschriebenen Vorrichtung ist die Verwendung als dosierender Farbbehälter in einem Versorgungssystem zur Materialversorgung einer elektrostatischen Beschichtungsvorrichtung, in dem das Beschichtungsmaterial vorzugsweise mit Hilfe von geschobenen Molchen zunächst mit einem vorbestimmten Volumen durch eine erste Leitung in den Farbbehälter geleitet und dann durch eine zweite Leitung aus dem Farbbehälter weitergefördert wird, beispielsweise entsprechend dem in der EP 1 314 483 A2 beschriebenen A/B-Verfahren und System. Das geförderte Material kann von dem Kolbenantrieb bei der Entleerung oder auch bei der Befüllung des Farbbehälters dosiert werden. Auch zum Fördern und/oder Dosieren einer Spülflüssigkeit kann die Vorrichtung in einem derartigen Versorgungssystem verwendet werden.

## Patentansprüche

1. Kolbendosiervorrichtung (1, 1', 1'') zum Dosieren oder Fördern eines unter Hochspannung stehenden Beschichtungsmittels in einer Beschichtungsanlage, mit

- einem Dosierzylinder (2, 2', 2''),
- einem in dem Dosierzylinder (2, 2', 2'') verschiebbar gelagerten Dosierkolben (3, 3', 3''),
- einer Antriebsseite,
- einer Ansaug- bzw. Auslassseite,
- einer elektrischen Isolation zwischen der Ansaug- bzw. Auslassseite einerseits und der Antriebsseite andererseits,
- wobei der Dosierzylinder (2, 2', 2'') und der Dosierkolben (3, 3', 3'') mechanische Bauteile sind, die mindestens teilweise aus einem elektrisch isolierenden Material mit einem spezifischen elektrischen Widerstand von mehr als  $10^4 \Omega\text{cm}$  bestehen,

**dadurch gekennzeichnet, daß** das elektrisch isolierende Material der mechanischen Bauteile (2, 6) ein Zugelastizitätsmodul und/oder ein Biegeelastizitätsmodul aufweist, das größer als 10 GPa ist.

2. Kolbendosiervorrichtung (1, 1', 1'') Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das elektrisch isolierende Material ein keramisches Material oder ein Silikat ist.

3. Kolbendosiervorrichtung (1, 1', 1'') nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** das elektrisch isolierende Material ein oxidkeramisches Material ist.

4. Kolbendosiervorrichtung (1, 1', 1'') nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** das elektrisch isolierende Material  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , MgO,  $\text{ZrO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{TiO}_5$ , Steatit oder Cordierit ist oder einzelne oder mehrere dieser Materialien enthält.

5. Kolbendosiervorrichtung (1, 1', 1'') nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** das elektrisch isolierende Material ein nicht-oxidkeramisches Material ist.

6. Kolbendosiervorrichtung (1, 1', 1'') nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** das elektrisch isolierende Material SSN, RBSN oder  $\text{B}_4\text{C}$  ist oder eine einzelne oder mehrere dieser Materialien enthält.

7. Kolbendosiervorrichtung (1, 1', 1'') nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Kolbenstange (6), wobei die Kolbenstange (6) mindestens teilweise aus dem

elektrisch isolierenden Material bestehen.

8. Kolbendosiervorrichtung (1, 1', 1'') nach Anspruch 7, **gekennzeichnet**, daß die Kolbenstange (6) mit einem Antriebsmotor (7) oder mit einem Hydraulik- antrieb oder mit einem Pneumatikantrieb (9) verbunden ist. 5
9. Kolbendosiervorrichtung (1, 1', 1'') nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Dosierzylinder (2'') auf einer Seite des Dosier- kolbens (3'') einen ersten Ein- bzw. Auslaß (5'') für das Fördermedium und auf einer anderen Seite des Dosierkolbens (3'') einen zweiten Ein- bzw. Auslaß (10) für ein Antriebsmedium aufweist. 10
10. Kolbendosiervorrichtung (1, 1', 1'') nach minde- stens einem der vorhergehenden Ansprüche, **da- durch gekennzeichnet, daß** der Dosierzylinder (2) einen Innenquerschnitt aufweist, der von einer Kreisform abweicht. 15
11. Kolbendosiervorrichtung (1, 1', 1'') nach minde- stens einem der vorhergehenden Ansprüche, **da- durch gekennzeichnet, dass** die mindestens teil- weise aus einem elektrisch isolierenden Material bestehenden mechanischen Bauteile (2, 6) dem in dem Fördermedium herrschenden Förderdruck ausgesetzt sind. 20
12. Kolbendosiervorrichtung (1, 1', 1'') nach minde- stens einem der vorhergehenden Ansprüche, **da- durch gekennzeichnet, dass** die mindestens teil- weise aus elektrisch isolierendem Material beste- henden mechanischen Bauteile (2, 6) gleichzeitig als Isolationsbauteil dienen und die bei der Dosie- rung bzw. Förderung entstehenden Zugkräfte über- tragen. 25
13. Beschichtungsmittelanlage mit einer Kolbendosier- vorrichtung (1, 1', 1'') nach einem der vorhergehenden Ansprüche 40
14. Verwendung einer Kolbendosiervorrichtung (1, 1', 1'') nach einem der vorhergehende Ansprüche 1-12. 45

### Claims

1. Piston dosaging device (1, 1', 1'') for dosaging or transporting a coating medium which is under high tension in a coating installation, with
- a dosaging cylinder (2, 2', 2''),
  - a dosaging piston (3, 3', 3'') which is slidably mounted in the dosaging cylinder (2, 2', 2''),
  - a driving side,

- an intake or outlet side,
- an electrical insulation between the intake or outlet side on the one hand and the driving side on the other hand,
- wherein the dosaging cylinder (2, 2', 2'') and the dosaging piston (3, 3', 3'') are mechanical components which are made at least in part from an electrically insulating material with a specific electrical resistance of more than  $10^4 \Omega\text{cm}$ ,

**characterised in that** the electrically insulating material of the mechanical components (2, 6) has a modulus of elasticity in tension and/or a flexural modulus of elasticity greater than 10 GPa.

2. Piston dosaging device (1, 1', 1'') as claimed in Claim 1, **characterised in that** the electrically insulating material is a ceramic material or a silicate.
3. Piston dosaging device (1, 1', 1'') as claimed in Claim 2, **characterised in that** the electrically insulating material is an oxide ceramic material.
4. Piston dosaging device (1, 1', 1'') as claimed in Claim 3, **characterised in that** the electrically insulating material is  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , MgO,  $\text{ZrO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{TiO}_5$ , steatite or cordierite or contains one or several of these materials.
5. Piston dosaging device (1, 1', 1'') as claimed in Claim 4, **characterised in that** the electrically insulating material is a non-oxide ceramic material.
6. Piston dosaging device (1, 1', 1'') as claimed in Claim 5, **characterised in that** the electrically insulating material is SSN, RBSN or  $\text{B}_4\text{C}$  or contains one or several of these materials.
7. Piston dosaging device (1, 1', 1'') as claimed in at least one of the preceding claims, **characterised by** a piston rod (6), wherein the piston rod (6) is made at least in part from the electrically insulating material.
8. Piston dosaging device (1, 1', 1'') as claimed in Claim 7, **characterised in that** the piston rod (6) is connected to a drive motor (7) or to a hydraulic drive or to a pneumatic drive (9).
9. Piston dosaging device (1, 1', 1'') as claimed in any one of Claims 1 to 6, **characterised in that** the dosaging cylinder (2'') has a first inlet or outlet (5'') for the transport medium on one side of the dosaging piston (3'') and a second inlet or outlet (10) for a drive medium on another side of the dosaging piston (3''). 55
10. Piston dosaging device (1, 1', 1'') as claimed in at

least one of the preceding claims, **characterised in that** the dosaging cylinder (2) has an internal cross-section which deviates from a circular shape.

11. Piston dosaging device (1, 1', 1'') as claimed in at least one of the preceding claims, **characterised in that** the mechanical components (2, 6) which are made at least in part from an electrically insulating material are exposed to the transport pressure prevailing in the transport medium. 5
12. Piston dosaging device (1, 1', 1'') as claimed in at least one of the preceding claims, **characterised in that** the mechanical components (2, 6) which are made at least in part from an electrically insulating material simultaneously serve as insulating components and transmit the tensional forces produced during dosaging or transport. 10
13. Coating installation with a piston dosaging device (1, 1', 1'') as claimed in any one of the preceding claims. 15
14. Use of a piston dosaging device (1, 1', 1'') as claimed in any one of the preceding Claims 1 to 12. 20

#### Revendications

1. Dispositif de dosage à piston (1, 1', 1'') pour le dosage ou le transport d'un produit de revêtement se trouvant sous haute tension dans une installation de revêtement, comportant 30
- un cylindre de dosage (2, 2', 2''), 35
  - un piston de dosage (3, 3', 3'') monté coulissant dans le cylindre de dosage (2, 2', 2''),
  - un côté entraînement, 40
  - un côté aspiration ou côté échappement,
  - une isolation électrique entre le côté aspiration ou le côté échappement d'une part et le côté entraînement d'autre part, 45
  - le cylindre de dosage (2, 2', 2'') et le piston de dosage (3, 3', 3'') étant des composants mécaniques qui sont constitués au moins en partie d'un matériau isolant électriquement présentant une résistance électrique spécifique supérieure à  $10^4 \Omega \text{cm}$ , 50

**caractérisé en ce que** le matériau isolant électriquement des composants mécaniques (2, 6) présente un module d'élasticité en traction et/ou, un module d'élasticité en flexion qui est supérieur à 10 55

GPa.

2. Dispositif de dosage à piston (1, 1', 1'') selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le matériau isolant électriquement est un matériau céramique ou un silicate.
3. Dispositif de dosage à piston (1, 1', 1'') selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le matériau isolant électriquement est un matériau de céramique oxydée.
4. Dispositif de dosage à piston (1, 1', 1'') selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le matériau isolant électriquement est  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{ZrO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{TiO}_5$ , de la stéatite ou de la cordiérite ou contient quelques-uns ou plusieurs de ces matériaux ;
5. Dispositif de dosage à piston (1, 1', 1'') selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le matériau isolant électriquement est un matériau de céramique non oxydée.
6. Dispositif de dosage à piston (1, 1', 1'') selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le matériau isolant électriquement est SSN, RBSN ou  $\text{B}_4\text{C}$  ou contient quelques-uns ou plusieurs de ces matériaux.
7. Dispositif de dosage à piston (1, 1', 1'') selon l'une au moins des revendications précédentes, **caractérisé par** une tige de piston (6), la tige de piston (6) étant constituée au moins en partie du matériau électriquement isolant.
8. Dispositif de dosage à piston (1, 1', 1'') selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** la tige de piston (6) est reliée à un moteur d'entraînement (7) ou à un dispositif d'entraînement hydraulique ou à un dispositif d'entraînement pneumatique (9).
9. Dispositif de dosage à piston (1, 1', 1'') selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le cylindre de dosage (2'') comporte, sur un côté du piston de dosage (3''), une première entrée ou sortie (5'') pour le fluide de transport et, sur un autre côté du piston de dosage (3''), une deuxième entrée ou sortie (10) pour un fluide d'entraînement.
10. Dispositif de dosage de piston (1, 1', 1'') selon l'une au moins des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le cylindre de dosage (2) présente une section transversale intérieure qui diffère de la forme circulaire.
11. Dispositif de dosage de piston (1, 1', 1'') selon l'une au moins des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les composants mécaniques (2,

6), constitués au moins en partie d'un matériau électriquement isolant, sont soumis à la pression de transport régnant dans le fluide de transport.

12. Dispositif de dosage à piston (1, 1', 1'') selon l'une au moins des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les composants mécaniques (2, 6), constitués au moins en partie d'un matériau électriquement isolant, servent en même temps de composants isolants et transmettent les forces de traction qui se produisent pendant le dosage ou le transport. 5  
10
13. Installation pour produit de revêtement comportant un dispositif de dosage à piston (1, 1', 1'') selon l'une des revendications précédentes. 15
14. Utilisation d'un dispositif de dosage à piston (1, 1', 1'') selon l'une des revendications 1 à 12 précédentes. 20

25

30

35

40

45

50

55

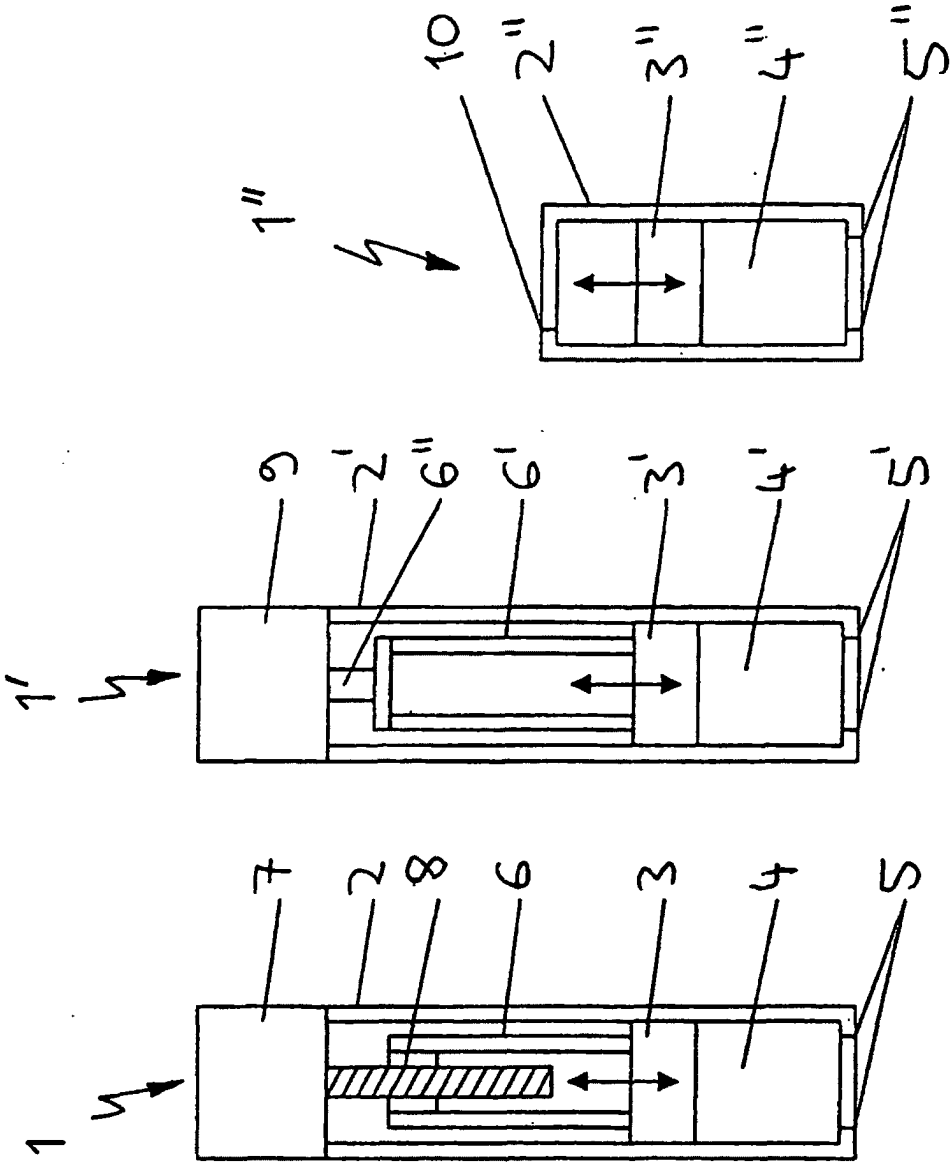


Fig. 3

Fig. 2

Fig. 1