



12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **91106543.1**

51 Int. Cl.⁵: **B05B 5/16**

22 Anmeldetag: **23.04.91**

30 Priorität: **30.04.90 DE 4013942**

72 Erfinder: **Birner, Günther, Dipl.-Ing.
 Erlenweg 3
 W-7120 Bietigheim-Bissingen(DE)**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.11.91 Patentblatt 91/45

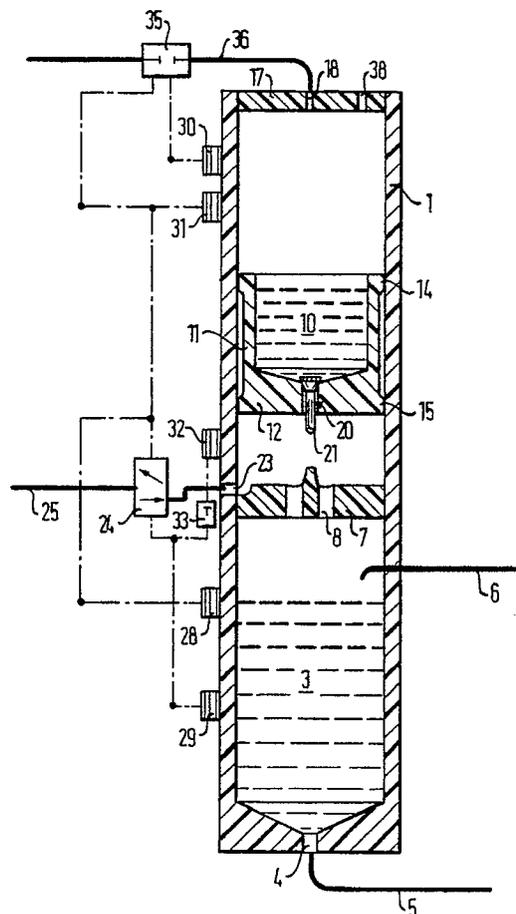
84 Benannte Vertragsstaaten:
BE DE ES FR GB IT NL SE

74 Vertreter: **Heusler, Wolfgang, Dipl.-Ing. et al
 Dr. Dieter von Bezold Dipl.-Ing. Peter Schütz
 Dipl.-Ing. Wolfgang Heusler Briener Strasse
 52
 W-8000 München 2(DE)**

71 Anmelder: **Behr Industrieanlagen GmbH & Co.
 Rosenstrasse 39
 W-7120 Bietigheim-Bissingen(DE)**

54 **Anlage zum serienweisen Beschichten von Werkstücken mit leitfähigem Beschichtungsmaterial.**

57 In einer Anlage zum elektrostatischen Beschichten von Werkstücken mit elektrisch leitfähigem Beschichtungsmaterial werden ein geerdetes Versorgungssystem (36) und eine ständig auf Hochspannung liegende Sprühvorrichtung durch einen pneumatisch in einem Isolierrohr (1) auf und ab bewegbaren Füllkolben (10) voneinander isoliert, der das Beschichtungsmaterial in einen im unteren Teil des Rohres (1) befindlichen, mit der Beschichtungsvorrichtung verbundenen Vorratsbehälter (3) entleert.



EP 0 455 110 A1

Die Erfindung betrifft eine Anlage gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

In üblichen elektrostatischen Beschichtungsanlagen, wie sie insbesondere zum Lackieren von Fahrzeugrohkarossen verwendet werden, legt man den Sprühkopf von Rotationszerstäubern od. dgl. an Hochspannung, um dadurch das die versprühten Beschichtungspartikel aufladende Feld zwischen dem Sprühkopf und dem geerdeten, zu beschichtenden Gegenstand zu erzeugen. Hierbei tritt das Problem auf, daß bei Verwendung eines Beschichtungsmaterials hoher elektrischer Leitfähigkeit wie namentlich der umweltfreundlichen wasserlöslichen Lacke der Isolationswiderstand über die den Sprühkopf mit dem Lackversorgungssystem verbindende Leitung zu gering ist, wenn das Versorgungssystem auf Erdpotential liegt. Das gewöhnlich aus Ringleitungen für die einzelnen Farben bestehende Versorgungssystem soll geerdet sein, da andernfalls nicht nur erheblicher Isolationsaufwand erforderlich wäre, sondern auch wegen der großen elektrischen Kapazität die Gefahr explosionsartiger Entladungen bestehen würde.

Bei einer aus der DE-OS 30 14 221 bekannten Beschichtungsanlage für elektrisch leitfähige Materialien ist für jede Farbe ein eigener Vorratsbehälter vorgesehen, der gegen Erde und gegen die jeweils anderen Behälter isoliert angeordnet ist und über einen Farbwechsler und eine Verbindungsleitung die auf Hochspannungspotential liegende Sprühvorrichtung speist. Die Verbindungsleitung wird nach Beendigung des Beschichtungsbetriebes mit einer gegebenen Farbe und vor dem Wechsel zu einer anderen Farbe mit Lösungsmittel (Wasser) gespült und mit Druckluft getrocknet, um die erforderliche Isolierung zu dem anschließend mit der Sprühvorrichtung verbundenen Behälter aufrechtzuerhalten. Insbesondere bei einer großen Anzahl wählbarer Farben und entsprechender Behälter ist diese Anlage baulich aufwendig und sperrig. Ferner ergeben sich Farbverluste beim Entleeren und Spülen der isolierenden Leitungen und die Notwendigkeit der Entsorgung des Spülmittels. Dasselbe Problem tritt bei einem aus der DE-OS 37 17 929 bekannten Verfahren auf, bei dem vom Farbwechsler eines geerdeten Versorgungssystems zu einem Zwischenbehälter und von diesem zur Sprühvorrichtung führende Leitungen zur elektrischen Isolation gespült und getrocknet werden.

Dieses Problem wird teilweise bei einem aus der DE-PS 29 00 660 bekannten System vermieden, bei dem das Beschichtungsmaterial von einer geerdeten Ringleitung zunächst in einen isoliert angeordneten ersten Zwischenbehälter gelangt und aus diesem dann in einen zweiten Zwischenbehälter, dessen Ausgang ständig mit der auf Hochspannung liegenden Sprühvorrichtung verbunden ist. Durch ausreichend großen Abstand und zweckmä-

ßig bewegbare Verbindungsrohre oder durch Auf- und Abbewegen des ersten Zwischenbehälters wird beim Füllen des ersten Zwischenbehälters dessen Inhalt vom zweiten Zwischenbehälter elektrisch isoliert und beim Füllen des an Hochspannung liegenden zweiten Zwischenbehälters der erste Zwischenbehälter vom geerdeten Vorratssystem isoliert. Der erste Zwischenbehälter wird vor dem Entleeren in den zweiten Zwischenbehälter elektrisch aufgeladen, um Spannungsüberschläge zu vermeiden. Das bekannte System ist aber baulich aufwendig und bereitet Schwierigkeiten wegen der offenen Anordnung des auf und ab bewegbaren Zwischenbehälters. Außerdem benötigt der mit der Beschichtungsvorrichtung verbundene Vorratsbehälter eine nachgeschaltete Förderpumpe zum Entleeren.

Ausgehend von dem aus der erwähnten DE-PS 29 00 660 bekannten System liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine einfache Anlage zu schaffen, die mit geringem Platzbedarf und wenig Bau- und Steueraufwand auskommt.

Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 gekennzeichnete Anlage gelöst.

Die Erfindung hat den Vorteil, daß der bewegbare Zwischenbehälter einfacher und auch schneller zwischen seinen Endpositionen auf und ab bewegt werden kann. Vorteilhaft ist auch der Abschluß des Bewegungsbereiches des Zwischenbehälters nach außen durch ein isolierendes Rohr, das den Platzbedarf nicht vergrößert. Im übrigen ist wichtig, daß die Hochspannung während des Beschichtungsbetriebes nicht abgeschaltet werden muß, da die Beschichtungsvorrichtung im Betrieb stets vom Versorgungssystem isoliert ist.

An einem in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispiel wird die Erfindung näher erläutert.

Der dargestellte Teil der Anlage besteht im wesentlichen aus einer Zwischenbehälteranordnung, die in ihrer Gesamtheit in ihrem langgestreckten geschlossenen und druckfest ausgebildeten Rohr 1 untergebracht ist, das aus Isoliermaterial wie z. B. Acrylglas gebildet ist. Das Rohr 1 kann einen kreiszylindrischen oder beliebigen sonstigen Querschnitt haben und mit vertikaler Längsachse aufgestellt oder an einer Wand beispielsweise einer Sprühkabine montiert werden.

In seinem unteren Teil bildet das Rohr 1 einen Vorratsbehälter 3. Am unteren Rohrende, also im Boden des Vorratsbehälters 3, der sich trichterartig oder in sonstiger Weise schräg zu einer tiefsten Stelle absenkt, hat das Rohr 1 an dieser Stelle einen verschließbaren Auslaß 4 für das im Vorratsbehälter 3 befindliche Beschichtungsmaterial. Der Auslaß 4 kann ein Ventil enthalten und ist an eine zu einer (nicht dargestellten) Beschichtungsvorrichtung führende Leitung 5 angeschlossen. Von der

Leitung 5 kann eine oben in den Vorratsbehälter 3 führende Rücklaufleitung 6 abzweigen. Da der Inhalt des Vorratsbehälters 3 durch das leitfähige Beschichtungsmaterial elektrisch mit der Beschichtungsvorrichtung verbunden ist, liegt er im Betrieb wie diese ständig auf Hochspannung. Nach oben ist der Vorratsbehälter 3 durch eine horizontale Trennwand 7 abgeschlossen, die eine den Behältereinlaß bildende axiale Öffnung 8 enthält.

Der über der Trennwand 7 liegende Teil des Rohrrinnenraums enthält einen vertikal an der Rohrrinnenwand gleitend verschiebbar gelagerten Füllkolben 10, der zum Füllen des Vorratsbehälters 3 dient. Der Füllkolben 10 kann aus einem oben offenen zylindrischen Behälter der dargestellten Form aus Isoliermaterial bestehen. Seine Seitenwand 11 liegt mit geringem Abstand parallel zur zylindrischen Innenwand des Rohres 1 und hat am oberen Rand sowie am Kolbenboden 12 je einen radial vorspringenden luftdicht an der Rohrrinnenwand anliegenden Führungsflansch 14 bzw. 15. Der Füllkolben ist zwischen einer oberen Position, bei der er mit dem oberen Rand seiner Seitenwand 11 an einem das Rohr 1 verschließenden horizontalen Deckel anstößt und durch einen Einlaß 18 des Deckels gefüllt werden kann, und einer unteren Position bewegbar, bei der der Kolbenboden 12 auf der Trennwand 7 aufsitzt und der Füllkolben 10 in den Vorratsbehälter 3 entleert wird. An der tiefsten Stelle seines sich z. B. trichterförmig absenkenden Bodens hat der Füllkolben 10 ein Auslaßventil 20, das beim Erreichen der Entleerungsposition durch externe Steuerung selbsttätig geöffnet wird. Gemäß dem dargestellten Beispiel kann das Auslaßventil 20 einen nach unten weisenden Betätigungsstift 21 haben, der zum Öffnen des Ventils von einem nach oben weisenden Vorsprung auf der Oberseite der Trennwand 7 hochgedrückt wird, worauf das Beschichtungsmaterial durch Schwerkraft aus dem Füllkolben 10 durch die Einlaßöffnung 8 in den Vorratsbehälter 3 fließen kann.

Die vertikalen Auf- und Abbewegungen des Füllkolbens werden durch pneumatischen Antrieb und Schwerkraft bewirkt und in Abhängigkeit vom Materialverbrauch und Füllstand im Vorratsbehälter 3 gesteuert. Hierfür führt in das Rohr 1 ein Drucklufteinlaß 23, der in einer Ausnehmung am oberen Seitenrand der Trennwand 7, also direkt unter der als Kolbenfläche dienenden Unterseite des auf der Trennwand 7 aufsitzenden Füllkolbens 10 mündet. Der Drucklufteinlaß 23 ist über ein Ventil 24 an eine Druckluftleitung 25 angeschlossen. Im Bereich des Vorratsbehälters 3 befinden sich an der Wand des Rohres 1 übereinander zwei Füllstandsensoren an sich bekannter Art, von denen der obere Sensor 28 anspricht, sobald das Flüssigkeitsniveau im Vorratsbehälter 3 den gewünschten Maximalstand erreicht, während der untere Sensor 29 bei Unter-

schreiten eines gewünschten Mindestniveaus anspricht. In dem bis auf den Füllkolben 10 leeren Bereich des Rohres 1 über der Trennwand 7 sind an der Rohrwand übereinander weitere Sensoren 30, 31 und 32 angebracht, die aus an sich bekannten Initiatoren bestehen können und bei Annäherung des Füllkolbens 10 ansprechen. Der obere Sensor 30 spricht an, wenn der Füllkolben 10 seine obere Endposition erreicht. Der etwas unterhalb vom Sensor 30 angebrachte Sensor 31 spricht an, wenn der Füllkolben 10 aus seiner oberen Endstellung etwas nach unten abgesunken ist. Der weiter unten in der Nähe der Trennwand 7 angebrachte Sensor 32 spricht an, wenn der Füllkolben auf der Trennwand 7 aufsitzt. Die Sensoren 28 bis 32 steuern (über die gestrichelt dargestellten Steuerleitungen) das Druckluftventil 24 und ein Füllventil 35, das in eine zum Einlaß 18 des Rohres 1 führende Leitung 36 des geerdeten Versorgungssystems geschaltet ist oder auch in den Einlaß 18 eingebaut sein könnte. Dem Sensor 32 kann ein Zeitglied 33 nachgeschaltet sein. Wenn im Betrieb der Vorratsbehälter 3 gefüllt ist, sitzt der Füllkolben 10 unten auf der horizontalen Trennwand 7. Sobald infolge des Materialverbrauchs der Sensor 29 ein Absinken des Füllstandes im Behälter bis zu einem Mindestniveau meldet, das nicht unterschritten werden soll, wird selbsttätig das Druckluftventil 24 geöffnet. Dadurch wird der Füllkolben 10 pneumatisch angehoben, wobei das Ventil 20 des Füllkolbens selbsttätig schließt, und bis in seine obere Endposition bewegt, in der er zunächst in Schwebelage gehalten wird. Der auf diese Position ansprechende Sensor 30 öffnet das Füllventil 35, so daß der Füllkolben 10 durch die Öffnung 18 gefüllt wird. Im Deckel 17 befindet sich ferner ein Entlüftungsventil 38. Beim Füllen beginnt der Füllkolben nach kurzer Zeit durch seine zunehmende Masse abzusinken. Er ist voll, wenn er den Sensor 31 erreicht, der daraufhin das Füllventil 35 schließt und auch die Druckluft am Ventil 24 abschalten oder den Druck reduzieren kann. Der volle Füllkolben 10 sinkt wieder bis auf die Trennwand 7 und entleert sich in den Vorratsbehälter 3. Nach einer z. B. durch das Zeitglied 33 bestimmten Verzögerungszeit wiederholt sich der Vorgang, und zwar so oft, bis der Sensor 28 das Erreichen eines Maximalniveaus meldet, das nicht überschritten werden soll.

Es ist zweckmäßig, den im druckfesten, vollständig verschließbaren Rohr 1 erzeugten Druck zum Entleeren des Vorratsbehälters 3 zu nutzen. Dadurch erübrigt es sich, dem Vorratsbehälter zum Entleeren eine eigens hierfür vorgesehene Förderpumpe od. dgl. nachzuschalten.

Der Vorratsbehälter 3 kann pausenlos auch während der oben beschriebenen Füllvorgänge entleert werden und mit seinem Inhalt ständig auf dem Hochspannungspotential der Sprühhvorrichtung

bleiben, mit der er über das leitende Beschichtungsmaterial in der Leitung 5 verbunden ist. Durch den Abstand des erwähnten maximalen Füllniveaus im Behälter 3 von dem geerdeten Versorgungssystem an der Oberseite des Rohres 1, der ausreichend größer bemessen ist als die Überschlagweite der Hochspannung, sind die auf unterschiedlichen Potentialen liegenden Teile der Anlage ständig voneinander isoliert.

Die beschriebene Anordnung erfordert wenig Bauaufwand und läßt sich kompakt und raumsparend realisieren, was besonders im Fall einer großen Anzahl auswählbarer Beschichtungsmaterialien unterschiedlicher Farbe von Interesse ist, für die je eine isolierende Behälteranordnung der beschriebenen Art benötigt wird. In praktischen Anwendungsfällen kann ein relativ kleiner Füllkolben für einen Inhalt von etwa 1 l und ein entsprechend bemessenes Rohr 1 mit einem Durchmesser von etwa 15 cm ausreichend sein. Die den verschiedenen Farben entsprechenden Rohre 1 können in einer gemeinsamen Einheit zusammengebaut werden.

Da man beim Füllen und Entleeren des Zwischenbehälters der beschriebenen Anlage unabhängig vom jeweiligen Betriebszustand der Beschichtungsvorrichtung und nicht auf Beschichtungspausen angewiesen ist, kann man auch eine einzige gemeinsame Zwischen- und Vorratsbehälteranordnung (pro Farbe) beispielsweise für alle "Ebenen" aus jeweils mehreren Zerstäubern in einer Sprühkabine verwenden.

Patentansprüche

1. Beschichtungsanlage zum serienweisen Beschichten von Werkstücken mit elektrisch leitfähigem Beschichtungsmaterial mit
 einem auf niedrigem Potential oder Erdpotential liegenden Versorgungssystem (36),
 einer im Betrieb auf Hochspannung gelegten Beschichtungsvorrichtung
 und einem zwischen zwei Positionen auf und ab bewegbaren Zwischenbehälter (10),
 dem in einer ersten Position das Beschichtungsmaterial von einem Auslaß des Versorgungssystems (36) zugeführt wird,
 und der in seiner zweiten Position, in der sein Inhalt elektrisch vom Auslaß des Versorgungssystems (36) isoliert ist, das Beschichtungsmaterial in einen mit der Beschichtungsvorrichtung verbundenen Vorratsbehälter (3) abgibt,
 dadurch gekennzeichnet,
 daß der auf und ab bewegbare Zwischenbehälter in einem geschlossenen Rohr (1) gelagert und als Füllkolben (10) ausgebildet ist, der durch ein in das Rohr (1) geleitetes Druckme-

dium anhebbar ist.

2. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Druckmedium Druckluft ist, die durch einen unter der Unterseite des sich in seiner unteren Endposition befindlichen Füllkolbens (10) mündenden Einlaß (23) in das Rohr (1) geleitet wird.
3. Anlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Vorratsbehälter (3) in einem Teil des den Füllkolben (10) enthaltenden Rohres (1) coaxial zum Füllkolben unterhalb einer horizontalen Trennwand (7) befindet, auf der der Füllkolben (10) in seiner unteren Endposition aufsitzt, und die eine Durchlaßöffnung (8) für das Beschichtungsmaterial enthält.
4. Anlage nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß sich im Boden des Füllkolbens (10) ein Auslaßventil (20) befindet, das sich beim Aufsitzen des Füllkolbens (10) selbsttätig in die Durchlaßöffnung (8) öffnet.
5. Anlage nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß an der Wand des Rohres (1) Sensoren (28 bis 32) angeordnet sind, die auf maximale und/oder minimale Füllstände des Beschichtungsmaterials im Vorratsbehälter (3) und/oder auf die vertikale Position des Füllkolbens (10) ansprechen.
6. Anlage nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß am Vorratsbehälter (3) je ein Sensor (28, 29) für maximale und minimale Füllstände und am oberen Ende des Rohres (1) zwei Sensoren (30, 31) angebracht sind, von denen der eine Sensor (30) bei Erreichen der oberen Endposition des Füllkolbens (10) anspricht, während der andere Sensor (31) anspricht, wenn der Füllkolben (10) aus seiner oberen Endposition um ein Stück abgesunken ist, das wesentlich kleiner ist als sein Gesamthub.
7. Anlage nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoren (28 bis 32) ein dem Drucklufteinlaß (24) vorgeschaltetes Druckluftventil (24) und/oder ein dem Materialeinlaß (18) des Rohres (1) vorgeschaltetes Füllventil (35) des Versorgungssystems steuern.
8. Anlage nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Füllkolben (10) ein oben offener zylindrischer Behälter ist und das Rohr (1) am oberen Ende durch einen Deckel (17) mit einem Einlaß (18)

zum Füllen des Füllkolbens (10) geschlossen ist.

9. Anlage nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Vorratsbehälter (3) druckfest ausgebildet und durch Druckbeaufschlagung des Behälters entleerbar ist.

10

15

20

25

30

35

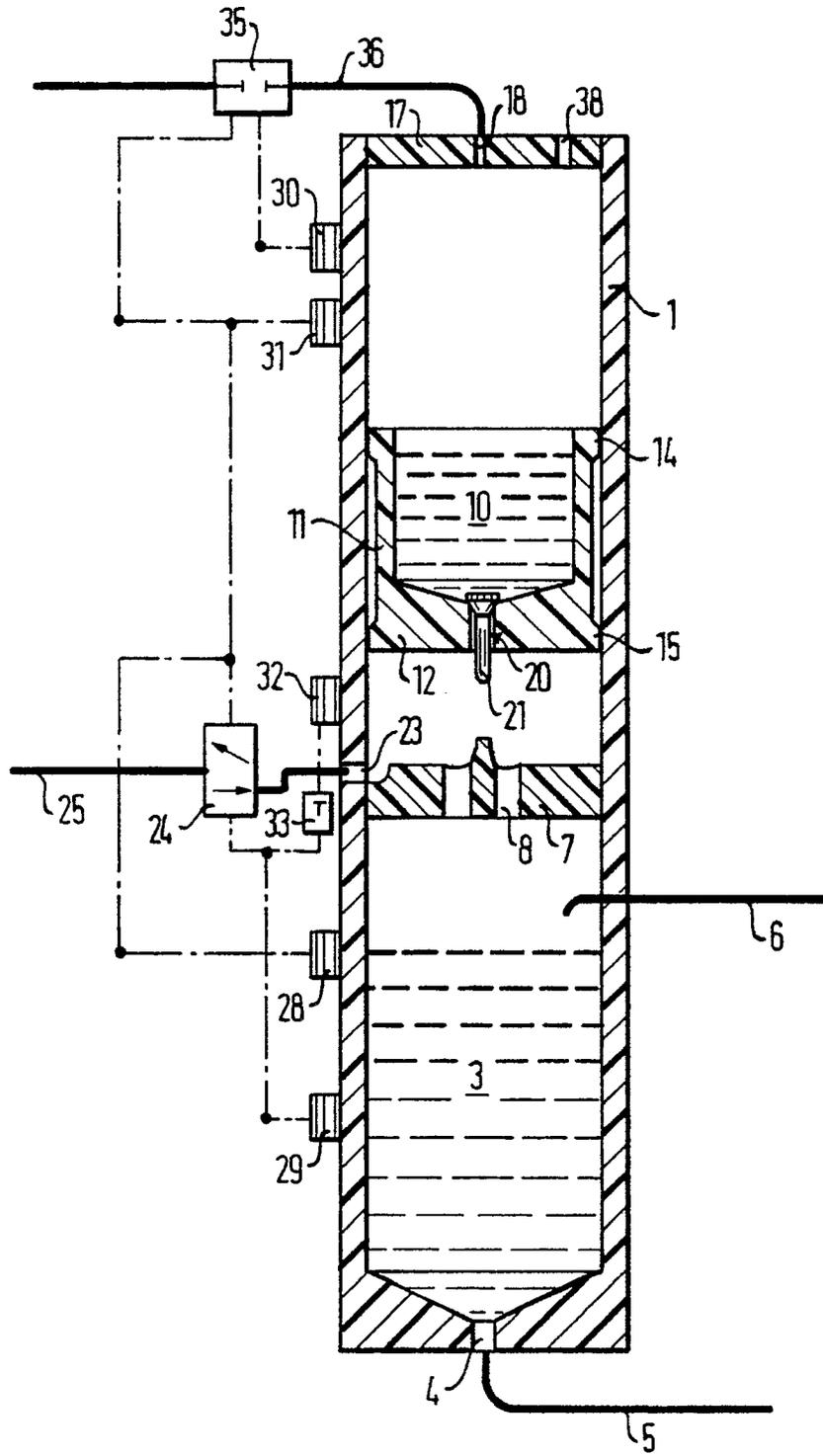
40

45

50

55

5





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 91106543.1
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
A	<u>DD - A5 - 270 665</u> (BEHR INDUSTRIEANLAGEN GMBH) * Gesamt *	1	B 05 B 5/16
	--		
D,A	<u>DE - A1 - 3 014 221</u> (CHAMPION SPARK PLUG CO) * Patentansprüche *	1	
	--		
D,A	<u>DE - A1 - 3 717 929</u> (BEHR INDUSTRIEANLAGEN GMBH) * Gesamt *	1	
	--		
D,A	<u>DE - C2 - 2 900 660</u> (AKZO GMBH) * Gesamt *	1	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			RECHERCHIERTES SACHGEBIETE (Int. Cl.)
			B 05 B B 05 D
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
WIEN		23-07-1991	SCHÜTZ
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			