(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 998 029 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
18.10.2017 Patentblatt 2017/42

(51) Int Cl.:
B05C 5/02 *(2006.01)* ***B05C 11/10*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **15178892.4**

(22) Anmeldetag: **29.07.2015**

(54) **VERFAHREN ZUM AUTOMATISIERTEN AUFTRAGEN EINES VISKOSEN ODER FLÜSSIGEN MEDIUMS AUF BAUTEILE UND DOSIERVORRICHTUNG ZUR DURCHFÜHRUNG DES VERFAHRENS**

METHOD FOR THE AUTOMATED APPLICATION OF A VISCOUS OR FLUID MEDIUM ONTO COMPONENTS AND DOSING DEVICE FOR CARRYING OUT THE METHOD

PROCEDE D'APPLICATION AUTOMATIQUE D'UN MILIEU LIQUIDE OU VISQUEUX SUR DES COMPOSANTS ET DISPOSITIF DE DOSAGE DESTINE A EXECUTER LE PROCEDE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **08.09.2014 DE 102014217892**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.03.2016 Patentblatt 2016/12

(73) Patentinhaber: **Volkswagen Aktiengesellschaft**
38440 Wolfsburg (DE)

(72) Erfinder: **Heidmann, Marcus**
38126 Braunschweig (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 4 217 835
DE-A1-102008 018 881
DE-U1-202009 013 146

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 2 998 029 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum automatisierten Auftragen eines viskosen oder flüssigen Mediums auf Bauteile, insbesondere Karosseriebauteile eines Kraftfahrzeuges, bei welchem eine Dosiervorrichtung, welche zumindest eine das Medium enthaltende Dosierkammer, ein Auslassventil und einen mit einem Verdrängerantrieb verbundenen Verdränger zur Kompression und Förderung des Mediums in der Dosierkammer aufweist, und das Bauteil relativ zueinander mit einer Vorschubgeschwindigkeit verfahren werden, um das Medium entlang einer vorbestimmten Bahn und mit einem definierten Auftragsmuster auf das Bauteil aufzutragen, und eine mit der Dosiervorrichtung verbundene Steuerung den Volumenstrom und den Auslassdruck des Mediums durch Betätigung des Auslassventils und des Verdrängerantriebes steuert.

[0002] Des Weiteren betrifft die Erfindung eine Dosiervorrichtung zur Durchführung des Verfahrens, zumindest umfassend eine das Medium enthaltende Dosierkammer, ein Auslassventil, einen elektrisch angetriebenen Verdränger zur Kompression und Förderung des Mediums in der Dosierkammer und eine Steuerung zur Betätigung des Auslassventils und des Verdrängerantriebes in Abhängigkeit des erforderlichen Volumenstromes und Auslassdruckes des Mediums.

[0003] Aus der DE 37 00 212 A1 ist bereits ein Verfahren zum dosierten Auftragen eines Klebstoffes bekannt, bei dem der Klebstoff mittels eines beweglichen Roboterarmes in definierten Bahnen aufgebracht wird. Hierzu hat ein Dosiergerät einen hydraulisch angetriebenen Kolben, der in einem mit dem Klebstoff gefüllten Zylinder verschoben wird und den Klebstoff so durch Verdrängung herausdrückt. Dabei wird der Hydraulikdruck auf einem bestimmten Wert konstant gehalten, der an die Vorschubgeschwindigkeit des Roboterarmes angepasst ist. In der Öffnungsphase des Auslassventils ist der Hydraulikdruck zum Antrieb des Kolbens an eine konstante Vorschubgeschwindigkeit des Dosiergerätes angepasst, die jedoch in der Regel nicht mit der tatsächlichen Vorschubgeschwindigkeit übereinstimmt. Weiterhin führen Systemänderungen, wie beispielsweise eine nicht konstante Viskosität des Klebers, zu Unregelmäßigkeiten der Austragsmenge/Zeit. Dadurch wird bei steigender Viskosität die Kleberbahn dünner und kann sogar durch Abriss Unterbrechungen aufweisen, während bei sinkender Viskosität zu viel Kleber austritt. Es wird folglich keine konstante Dosierung erzielt. Weiterhin treten auch Schwierigkeiten in der Öffnungsphase des Auslassventils auf. Der Hydraulikdruck zum Antrieb des Kolbens ist nämlich auch in diesem Moment an eine konstante Vorschubgeschwindigkeit angepasst, die jedoch in der Regel nicht mit der tatsächlichen Vorschubgeschwindigkeit übereinstimmt. Um eine konstante Dosierung des Klebstoffes unter allen Betriebsbedingungen zu gewährleisten, erfolgt eine Regelung mit einer automatischen Anpassung der Verschiebegeschwindigkeit des Kolbens an die jeweils vorliegenden Systemgrößen. Hierzu wird ein der Vorschubgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Austragsmenge/Zeit angepasster Wert der Austragsgeschwindigkeit als Sollwert erzeugt, mit einem der Verschiebegeschwindigkeit des Kolbens entsprechenden Istwert der Austragsgeschwindigkeit verglichen und der Ausgangswert für die Verschiebegeschwindigkeit des Kolbens geregelt. Durch diese Regelung erfolgt somit eine automatische Anpassung der Verschiebegeschwindigkeit des Kolbens an die jeweils vorliegenden Systemgrößen, wodurch eine konstante Dosierung erreicht wird. Dabei ist es für die Öffnungsphase des Auslassventils besonders vorteilhaft, wenn vor dem Öffnen des Auslassventils ein der Vorschubgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Austragsmenge/Zeit angepasster Wert des am Auslassventil anstehenden Druckes des Mediums als Sollwert erzeugt wird und mit dem tatsächlichen am Auslassventil vorhandenen Istwert des Druckes verglichen wird und der Ausgangswert den vom Kolben erzeugten Druck auf den Klebstoff regelt. Hierdurch wird auch zu Beginn des Austragens die gewünschte Austragsmenge gewährleistet.

[0004] Weiterhin sind aus der DE 10 2008 018 881 A1 ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Auftragen eines viskosen Materials, insbesondere eines Kleb- oder Dichtstoffes, auf ein Werkstück bekannt, mit einer ein Auftragsventil aufweisenden Auftragsvorrichtung und mit einem die Auftragsvorrichtung tragenden Roboter. Mittels einer Steuereinheit wird die Geschwindigkeit der Auftragsvorrichtung relativ zum Werkstück erfasst, um die Zeitpunkte zu berechnen, zu denen das Auftragsventil zum Öffnen und zum Schließen anzusteuern ist, um die gewünschten Materialraupen zu erhalten. Ziel ist es, die Steuerung des Roboters und die Steuerung des Öffnungs- und Schließvorganges des Auftragsventils zu entkoppeln, weil die Signalübertragung von der Robotersteuereinheit an das Auftragsventil nicht deterministisch, also nicht mit der gewünschten zeitlichen Genauigkeit stattfindet. Zweckmäßig fließt die Schaltzeit des Auftragsventils, die von seiner Ansteuerung bis zu seinem Öffnen bzw. bis zu seinem Schließen verstreicht, in die Berechnung der Öffnungs- und Schließzeitpunkte ein. Dabei kann eine vorab bestimmte Schaltzeit im Datenspeicher der Ventilsteuereinheit gespeichert sein. Ist die Schaltzeit des Auftragsventils der Ventilsteuereinheit bekannt, kann diese den Öffnungs- bzw. Schließvorgang um die entsprechende Zeit früher starten, also vorauseilend gesteuert werden, sodass auch nach längerem Betrieb die Materialraupen und deren Abstände zueinander in der gewünschten Genauigkeit erhalten werden können. Eine präzisere Messung des Öffnungs- und Schließverhaltens des Auftragsventils erhält man, wenn die Stellung der Nadel in vorbestimmten, kurzen Zeitabständen oder kontinuierlich mit einem analogen Sensor gemessen wird.

[0005] Des Weiteren ist beispielsweise aus der DE 42 17 835 A1 eine zustandsorientierte Regelung für Klebstoffauftragesysteme mit einem Roboter bekannt, der

rechnergesteuert längs der vorgegebenen Raupenbahn das Werkstück abfährt. Dabei bewegt sich der Roboterarm nicht mit konstanter Soll-Geschwindigkeit, sondern erreicht in geraden Abschnitten relativ hohe Geschwindigkeiten und bremst vor größeren Richtungsänderungen ab. In Abhängigkeit von der Solldicke der Raupe und der Geschwindigkeit des Roboters an der jeweiligen Stelle der Raupenbahn muss ein bestimmtes Fluidvolumen pro Zeiteinheit aus der Dosierdüse austreten. Ein Steuerrechner errechnet an jeder Stelle der Raupenbahn aus der Solldicke der Raupe und der momentanen Relativgeschwindigkeit zwischen Dosierdüse und Werkstück einen Solldruck des Fluids in der Ableitung. Weicht der mit dem Druckfühler gemessene Istdruck des Fluids von diesem Solldruck ab, veranlasst der Steuerrechner eine Verstellung des Schrittmotors und damit der Stellung der Ventilnadel, durch die der Auslassquerschnitt der Dosierdüse und damit der Volumenstrom verändert wird, um so der Abweichung entgegenzuwirken, und zwar so lange, bis die Abweichung verschwindet. Ergänzend dazu verwendet der Steuerrechner neben dem Istdruck des Fluids und der momentanen Relativgeschwindigkeit zwischen der Dosierdüse und dem Werkstück auch die momentane Temperatur des aufzutragenden Fuids an jeder Stelle der Raupenbahn für eine exakte Ermittlung der aufzutragenden Raupe.

Damit kann das Ventil an jeder Stelle der Raupenbahn zunächst schnell in eine Stellung gebracht werden, die der richtigen Stellung sehr nahe kommt. Die richtige Stellung wird dann mit Hilfe der rückgekoppelten Druckregelung gefunden. Durch diese Voreinstellung treten nur noch sehr kleine Regelabweichungen auf.

[0006] Eine weitere regelbare Dosiervorrichtung ist aus der DE 20 2009 013 146 U1 bekannt, bei der der Öffnungsgrad des Ventils abhängig von den kinematischen Daten des Ventils relativ zu einer Fläche, auf die das Fluid aufgebracht wird, oder in Abhängigkeit von Materialeigenschaften des Fluids durch Verfahren der Ventilnadel mittels eines gesteuerten Antriebs erfolgt.

[0007] Als nachteilig erweist sich bei dem Stand der Technik der hohe Regelungsaufwand, der mit der präzisen und automatisierten Anpassung des Materialstromes an die vorhandenen Bedingungen und Anforderungen verbunden ist. Insbesondere können regelungsbedingte Zeitverzögerungen bis zum Erreichen des gewünschten Istzustandes nicht ausgeschlossen werden beziehungsweise sind prinzipiell durch die Rückkopplung und die zeitlich anschließende Bewertung der Ergebnisse nicht vermeidbar.

[0008] Vor diesem Hintergrund liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art zur Verfügung zu stellen, mit welchem eine noch präzisere und zeitlich exakte Abstimmung der Parameter auf die vorherrschenden Bedingungen und die an den Volumenstrom des aufzutragenden Materials gestellten Anforderungen möglich ist. Des Weiteren soll eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens geschaffen werden.

[0009] Die erstgenannte Aufgabe wird gelöst mit einem Verfahren gemäß den Merkmalen des Patentanspruches 1. Die Unteransprüche betreffen besonders zweckmäßige Weiterbildungen der Erfindung.

[0010] Erfindungsgemäß ist also ein Verfahren zum automatisierten Auftragen eines viskosen oder flüssigen Mediums auf Bauteile vorgesehen, bei welchem die Stoffeigenschaften des Mediums in der Dosiervorrichtung erfasst und die Messergebnisse der Steuerung zugeführt werden, welche die Messergebnisse auswertet und unter Berücksichtigung hinterlegter Datensätze bezüglich der vorgesehenen Bahn und des Auftragsmusters des Mediums die erforderlichen Volumenstrom- und Auslassdruckwerte berechnet sowie in Abhängigkeit der ermittelten Werte und unter Berücksichtigung eines zeitlichen Vorversatzes der Steuerungssignale das Auslassventil und den als elektrischer Antrieb ausgeführten Verdrängerantrieb betätigt.

[0011] Indem also die Stoffeigenschaften des Mediums bereits in der Dosiervorrichtung derart analysiert werden, dass das Fließverhalten beim Auftragen auf das Bauteil genauestens berechnet und vorhergesagt werden kann, wird eine Rückkopplung und Überprüfung des Ergebnisses gemäß den Regelungen des Standes der Technik überflüssig - stattdessen wird genau der erforderliche Volumenstrom und Auslassdruck zu jedem Betriebszeitpunkt gewährleistet, der den gemessenen Mediumparametern entspricht, sodass eine Abweichung von vornherein ausgeschlossen ist und daher auch nicht überprüft werden muss. Hierzu werden die Messergebnisse hinsichtlich der Stoffeigenschaften des Mediums mit den zuvor in die Steuereinheit programmierten Daten bezüglich der relativen Bewegungsbahn zwischen dem Bauteil und dem Auslassventil und des gewünschten Auftragsmusters des Mediums in ein Verhältnis gesetzt und der zur Ausführung erforderliche Volumenstrom und Auslassdruck selbsttätig berechnet. Um anhand der ermittelten Parameter punktgenau das Auslassventil und den Verdrängerantrieb zu betätigen, werden die Steuerungssignale bereits vor dem zeitlichen Erreichen des den berechneten Parametern entsprechenden Zeitpunktes an die Aktuatoren übermittelt, um die beispielsweise durch die Signalübertragung entstehenden Zeitverzögerungen auszugleichen. Somit kann eine zeitlich besonders exakte, genau definierte und an das Fließverhalten des Mediums optimal angepasste Auftragung des Mediums auf das Bauteil erfolgen. Des Weiteren sind somit zuvor erforderliche Regelkreise grundsätzlich verzichtbar.

[0012] Die Bereitstellung des berechneten Volumenstromes erfolgt vorrangig über die Erzeugung eines bestimmten Auslassdruckes an dem Auslassventil mittels des in der Dosierkammer angeordneten Verdrängers. Hierzu wird zunächst das Medium bei bevorzugt geschlossenem Auslassventil in die Dosierkammer gefüllt und bei geschlossenem Auslassventil mittels des sich relativ zu der Dosierkammer in dieser bewegenden Verdrängers, welcher das Kammervolumen je nach Bewe-

gungsrichtung in der Kammer vergrößert oder verkleinert, verdichtet. Hierzu ist der Verdränger von einem elektrischen Verdrängerantrieb angetrieben, der gegenüber hydraulischen oder pneumatischen Antriebsvorrichtungen wesentliche Vorteile in der zeitlichen Genauigkeit und Reaktionsgeschwindigkeit aufweist. Sobald der Verdränger seine vorbestimmte Position in der Dosierkammer, welche dem berechneten Auslassdruck entspricht, erreicht hat, wird das Auslassventil geöffnet und das Medium fließt mit dem gewünschten Volumenstrom und ohne zeitliche Verzögerungen, die bei den bisher bekannten Verfahren bei zu geringem Auslassdruck zum Auftragsbeginn sonst auftreten können, auf das Bauteil. An dieser Stelle sei hervorgehoben, dass der Volumenstrom also nicht erst nach Auftragsbeginn geregelt wird und anfängliche Auftragsfehler deswegen in Kauf genommen werden, sondern die Stoff- und Fließeigenschaften des Mediums derart genau durch die vorhergehende Erfassung und Bewertung in die Berechnung des Auslassdruckes einfließen, dass weder zu viel noch zu wenig Medium pro Zeiteinheit auf das Bauteil strömt.

[0013] Um den an dem Auslassventil anstehenden Auslassdruck während des Auftragens aufrechtzuerhalten, sollte in einer bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens der Verdränger mit einer konstanten, von der Steuerung berechneten Geschwindigkeit nachgeführt werden, um das Medium gleichmäßig und ohne Druckschwankungen aus der Dosierkammer herauszuschieben. Die Bewegung des Verdrängers wird durch ein Ausschalten des Verdrängerantriebes unterbrochen bzw. beendet, kurz bevor das Auslassventil geschlossen wird, sodass keine unerwünschten Tropfen des Mediums auf das Bauteil gelangen. Mit dieser Ausführungsvariante wird also ein sauberer Abschluss des Auftragsmusters auf dem Bauteil ermöglicht.

[0014] Erfindungsgemäß wird in der Berechnung des erforderlichen Volumenstromes und Auslassdruckes das vorgesehene Auftragsmuster des Mediums auf dem Bauteil berücksichtigt. Das bedeutet, dass Größen wie die gewünschte und beispielsweise auch stetig veränderliche Dicke und Höhe der Spur des Mediums auf dem Bauteil sowie auch mögliche Spurunterbrechungen, Spurkrümmungen und -wendungen oder sonstige beliebige, auf dem Bauteil zu realisierende Muster des Mediums in die Steuerungsdatenbank eingegeben und hieraus im Zusammenhang mit den Eigenschaftswerten des Mediums und mit dem beschriebenen zeitlichen Vorversatz die erforderlichen Steuersignale für das Auslassventil und den Verdrängerantrieb ermittelt werden.

[0015] Das beschriebene Verfahren eignet sich insbesondere für Anwendungen, in welchen das Medium ein Adhäsions- oder Dichtmedium ist. Für diese Fälle ist es von hoher Wichtigkeit, das Medium exakt in der vorbestimmten Form und dem genau definierten Verlauf auf das Bauteil aufzutragen, da bei diesbezüglichen Abweichungen die Verbindungs- oder Dichteigenschaften des Bauteiles unter Umständen nicht mehr gewährleistet werden können. Des Weiteren unterscheiden sich insbesondere Adhäsions- und Dichtmedien oftmals in ihren spezifischen Stoff- und Fließeigenschaften, zumal diese Medien oft deutlich temperaturabhängige Eigenschaften besitzen, sodass erst eine in der Dosiervorrichtung erfolgende Ermittlung der Beschaffenheit des Mediums die genaue Voreinstellung der Dosiervorrichtung ermöglicht.

[0016] Eine noch präzisere Ausführungsform des Verfahrens ergibt sich, wenn die Stoffeigenschaften des Mediums wiederholt, bevorzugt zyklisch oder konstant in der Dosiervorrichtung erfasst werden. Hierdurch wird gewährleistet, dass beispielsweise Temperaturschwankungen innerhalb der Dosierkammer, welche auch eine Veränderung der Fließeigenschaften des Mediums bewirken können, erfasst werden und eine Neuberechnung des erforderlichen Volumenstromes und Auslassdruckes erfolgt. Somit kann die Genauigkeit der benötigten Parameter während des gesamten Auftragsverfahrens aufrechterhalten werden.

[0017] Als praxisgerecht hat es sich erwiesen, als Stoffeigenschaften des Mediums zumindest dessen Viskosität, Temperatur, Dichte und/oder chemische Zusammensetzung zu berücksichtigen. Anhand dieser Werte kann bereits eine zuverlässige Aussage über das voraussichtliche Fließverhalten des Mediums abgeleitet werden, sodass der erforderliche Volumenstrom und der benötigte Auslassdruck aus diesen Messergebnissen ausreichend berechnet werden können. Zudem sind diese Werte im Allgemeinen problemlos verfügbar und müssen nicht separat erfasst werden. Vielmehr werden lediglich das Antriebsmoment und entsprechende Zeitwerte mittels der Steuerung erfasst.

[0018] Wie bereits beschrieben, sollten die berechneten Steuersignale mit einem zeitlichen Vorversatz beaufschlagt werden, um zum exakt benötigten Zeitpunkt an den Aktuatoren, also dem Auslassventil und dem Verdrängerantrieb, anzustehen. Hierzu wird ein zeitlicher Versatz zwischen der Generierung des Steuersignals und der tatsächlichen Betätigung des Auslassventils und des Verdrängerantriebes programmiert. Auf diese Weise können die üblichen steuerungsbedingten Zeitverzögerungen ausgeglichen werden, sodass die zeitliche Genauigkeit beispielsweise des Auftragsbeginns, -endes oder einer stetigen Änderung des Auftragsmusters optimiert wird.

[0019] In einer ebenfalls sehr effektiven Ausführungsform des Verfahrens wird der Verdrängerantrieb bei einer erforderlichen Erhöhung des Volumenstromes derart angesteuert, dass zunächst eine höhere Verdichtung des Mediums in der Dosierkammer erfolgt als es für den berechneten Volumenstrom erforderlich ist. Anschließend wird die Verdichtungsleistung wiederum reduziert, sodass dann an dem Auslassventil der für den gewünschten Volumenstrom benötigte Auslassdruck ansteht. Durch dieses Vorgehen kann, wie entsprechende Versuche ergeben haben, trotz des vorgeschalteten Drucküberhöhungsschrittes der benötigte Auslassdruck schneller erreicht werden als bei einer stetigen Drucker-

höhung. Somit sind auch schnelle Wechsel zwischen einem Auftragsphase und einer Nichtauftragsphase, also beispielsweise kleine Unterbrechungen des Auftragsmusters auf dem Bauteil, problemlos realisierbar.

[0020] Ebenso hat es sich gezeigt, dass bei einer erforderlichen Verminderung des Volumenstromes des Mediums nicht etwa eine umgekehrte Bewegungsrichtung des Verdrängers bei entsprechender Vergrößerung des Kammervolumens zur Reduzierung des Auslassdruckes zweckmäßig ist, sondern vielmehr eine zeitliche Unterbrechung der Bewegung des Verdrängers eine genauere und schnellere Anpassung des Auslassdruckes ermöglicht. Hierzu generiert die Steuerung ein entsprechendes Ausschaltsignal für den Verdrängerantrieb und nach Ablauf einer vorbestimmten, je nach gewünschter Verminderung des Volumenstromes berechneten Zeiteinheit ein Einschaltsignal für den Verdrängerantrieb.

[0021] Die zweitgenannte Aufgabe wird mit einer Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens gelöst.

[0022] Die Erfindung lässt zahlreiche Ausführungsformen zu. Zur weiteren Verdeutlichung ihres Grundprinzips ist eine davon in der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend beschrieben. Diese zeigt in

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Dosiervorrichtung während eines Auftragsvorganges des Verfahrens;

Fig. 2 die erfindungsgemäße Dosiervorrichtung aus Figur 1 während eines Füllvorganges des Verfahrens.

[0023] Das erfindungsgemäße Verfahren wird nachstehend anhand der Figuren 1 und 2 erläutert. Figur 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Dosiervorrichtung 3 während des Auftragens eines viskosen Mediums 1, hier eines Adhäsionsmediums für Verbindungszwecke, auf eine Bauteiloberfläche 2 eines nicht weiter dargestellten Karosseriebauteiles eines Kraftfahrzeuges. Die Dosiervorrichtung 3 umfasst ein Einlassventil 8 für die Zufuhr des Mediums 1, eine das Medium 1 enthaltende Dosierkammer 4, ein Auslassventil 5 für ein definiertes Austragen des Mediums 1 und eine Düse 9 für eine Konzentrierung des Volumenstromes des Mediums 1. In die Dosierkammer 4 ragt weiterhin ein Verdränger 6 hinein, welcher mit einem Verdrängerantrieb 7 verbunden ist und gemäß den Pfeilen 10, 11 eine Ab- bzw. Aufwärtsbewegung in der Dosierkammer 4 erfährt. Erfindungsgemäß ist weiterhin ein Messgerät 12 in der Dosiervorrichtung 3, in dem gezeigten Beispiel in der Dosierkammer 4 angeordnet. Das Messgerät 12 erfasst konstant die Stoffeigenschaften des in der Dosierkammer 4 enthaltenen Mediums 1, insbesondere die Temperatur, Dichte und Viskosität desselben, und sendet die Messergebnisse an eine nicht gezeigte Steuerung zur Auswertung und Berechnung des Fließverhaltens des Mediums 1.

[0024] Vor dem Auftragsvorgang wird die Dosierkammer 4 in einem Füllvorgang wie in Figur 2 gezeigt mit dem Medium 1 gefüllt. Hierzu ist das Einlassventil 8 geöffnet und der Verdränger 6 vollzieht eine Aufwärtsbewegung gemäß Pfeil 11 in der Dosierkammer 4. Das Auslassventil 5 ist während des Füllvorganges geschlossen. Nach Beendigung des Füllvorganges wird das Einlassventil 8 geschlossen und der Verdrängerantrieb 7 durch die Steuerung derart betätigt, dass der Verdränger 6 eine Abwärtsbewegung bis zu einem definierten Punkt vollzieht und somit das Medium 1 in der Dosierkammer 4 bis zu einem von der Steuerung anhand des ermittelten Fließverhaltens des Mediums 1 berechneten Druckwert verdichtet.

[0025] Anschließend wird das Auslassventil 5 geöffnet und der Auftragsvorgang gemäß Figur 1 beginnt. Hierbei erfährt der Verdränger 6 weiterhin eine konstante Abwärtsbewegung zur Verkleinerung des Volumens der Dosierkammer 4, um einen gleichmäßigen Auslassdruck beizubehalten. Das Medium 1 wird somit aus der Dosierkammer 4 durch das Auslassventil 5 und die Düse 9 hindurch herausgedrückt und fließt mit einem anhand der von dem Messgerät 12 erfassten Eigenschaften des Mediums 1 exakt an die Anforderungen hinsichtlich beispielsweise Geschwindigkeit, Druck und Durchmesser angepassten Volumenstrom auf die Bauteiloberfläche 2.

[0026] Bei den von der Steuerung berechneten Steuersignalen für den Verdrängerantrieb 7 sowie das Auslassventil 5 wird ein zeitlicher Vorversatz eingestellt, um steuerungsbedingte Zeitverzögerungen auszugleichen und den erforderlichen Volumenstrom des Mediums 1 exakt an der benötigten Position und mit den gewünschten Einstellungen hinsichtlich beispielsweise Geschwindigkeit und Querschnitt bereitzustellen.

Bezugszeichenliste

[0027]

1 Medium
2 Bauteiloberfläche
3 Dosiervorrichtung
4 Dosierkammer
5 Auslassventil
6 Verdränger
7 Verdrängerantrieb
8 Einlassventil
9 Düse
10 Pfeil Abwärtsbewegung
11 Pfeil Aufwärtsbewegung
12 Messgerät

Patentansprüche

1. Verfahren zum automatisierten Auftragen eines vis-

kosen oder flüssigen Mediums (1) auf Bauteile, insbesondere Karosseriebauteile eines Kraftfahrzeuges, bei welchem eine Dosiervorrichtung (3), welche zumindest eine das Medium (1) enthaltende Dosierkammer (4), ein Auslassventil (5) und einen mit einem Verdrängerantrieb (7) verbundenen Verdränger (6) zur Kompression und Förderung des Mediums (1) in der Dosierkammer (4) aufweist, und das Bauteil relativ zueinander mit einer Vorschubgeschwindigkeit verfahren werden, um das Medium (1) entlang einer vorbestimmten Bahn und mit einem definierten Auftragsmuster auf das Bauteil aufzutragen, und eine mit der Dosiervorrichtung (3) verbundene Steuerung den Volumenstrom und den Auslassdruck des Mediums (1) durch Betätigung des Auslassventils (5) und des Verdrängerantriebes (7) steuert, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stoffeigenschaften des Mediums (1) in der Dosiervorrichtung (3) erfasst und die Messergebnisse der Steuerung zugeführt werden, welche die Messergebnisse auswertet und unter Berücksichtigung hinterlegter Datensätze bezüglich der vorgesehenen Bahn und des Auftragsmusters des Mediums (1) die erforderlichen Volumenstrom- und Auslassdruckwerte berechnet sowie in Abhängigkeit der ermittelten Werte und unter Berücksichtigung eines zeitlichen Vorversatzes der Steuerungssignale das Auslassventil (5) und den als elektrischer Antrieb ausgeführten Verdrängerantrieb (7) betätigt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Medium (1) ein Adhäsions- oder Dichtmedium ist.

3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stoffeigenschaften des Mediums (1) zyklisch oder konstant in der Dosiervorrichtung (3) erfasst werden.

4. Verfahren nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Stoffeigenschaften des Mediums (1) zumindest dessen Viskosität, Temperatur, Dichte und/oder chemische Zusammensetzung berücksichtigt werden.

5. Verfahren nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der in der Dosierkammer (4) relativ zu dieser verfahrbare Verdränger (6) das Medium (1) bei geschlossenem Auslassventil (5) verdichtet und bei geöffnetem Auslassventil (5) das für den Auftrag auf das Bauteil benötigte Volumen des Mediums (1) aus der Dosierkammer (4) schiebt.

6. Verfahren nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Erhöhung des Volumenstromes des Mediums (1) der elektrische Verdrängerantrieb (7) und der Verdränger (6) zunächst eine höhere Verdichtungsleistung als für den berechneten Volumenstrom erforderlich erbringen und diese Verdichtungsleistung anschließend auf das für den Volumenstrom berechnete Maß reduziert wird.

7. Verfahren nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Verminderung des Volumenstromes des Mediums (1) der elektrische Verdrängerantrieb (7) für eine vorbestimmte Zeiteinheit unterbrochen wird.

Claims

1. Method for the automated application of a viscous or liquid medium (1) to components, in particular body components of a motor vehicle, in which a dosing device (3), which comprises at least one dosing chamber (4) containing the medium (1), an outlet valve (5) and a displacer (6) connected to a displacer drive (7) for compressing and transporting the medium (1) in the dosing chamber (4), and the component are moved in relation to one another at an advancing rate in order to apply the medium (1) to the component along a predetermined path and with a defined application pattern, and a controller connected to the dosing device (3) controls the volumetric flow and the outlet pressure of the medium (1) by actuating the outlet valve (5) and the displacer drive (7), **characterized in that** the material properties of the medium (1) in the dosing device (3) are recorded and the measurement results are fed to the controller, which evaluates the measurement results and calculates the required volumetric-flow and outlet-pressure values while taking into account stored data records with respect to the intended path and the application pattern of the medium (1) and, in dependence on the values determined and with allowance for a time lead of the control signals, actuates the outlet valve (5) and the displacer drive (7), which is designed as an electric drive.

2. Method according to Claim 1, **characterized in that** the medium (1) is an adhering or sealing medium.

3. Method according to either of Claims 1 and 2, **characterized in that** the material properties of the medium (1) are recorded cyclically or constantly in the dosing device (3).

4. Method according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** at least the viscosity, temperature, density and/or chemical composition of the medium (1) are taken into account as material properties thereof.

5. Method according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the displacer (6), which is movable in the dosing chamber (4) in relation to the latter, compresses the medium (1) when the outlet valve (5) is closed and pushes the volume of medium (1) that is required for the application to the component out of the dosing chamber (4) when the outlet valve (5) is open.

6. Method according to at least one of the preceding claims, **characterized in that**, to increase the volumetric flow of the medium (1), the electric displacer drive (7) and the displacer (6) at first provide a higher compressing power than is required for the calculated volumetric flow and this compressing power is subsequently reduced to the level calculated for the volumetric flow.

7. Method according to at least one of the preceding claims, **characterized in that**, to reduce the volumetric flow of the medium (1), the electric displacer drive (7) is interrupted for a predetermined unit of time.

Revendications

1. Procédé pour l'application automatique d'un milieu liquide ou visqueux (1) sur des composants, en particulier des composants de carrosserie d'un véhicule automobile, dans lequel on déplace un dispositif de dosage (3), qui présente au moins une chambre de dosage (4) contenant le milieu (1), une soupape de sortie (5) et un organe de déplacement (6) relié à un entraînement d'organe de déplacement (7) pour la compression et le transport du milieu (1) dans la chambre de dosage (4), et le composant l'un par rapport à l'autre avec une vitesse d'avance, afin d'appliquer le milieu (1) le long d'un tracé prédéterminé et selon un motif d'application défini sur le composant, et une commande reliée au dispositif de dosage (3) commande le flux de volume et la pression de sortie du milieu (1) par l'actionnement de la soupape de sortie (5) et de l'entraînement d'organe de déplacement (7), **caractérisé en ce que** l'on détecte les propriétés de matière du milieu (1) dans le dispositif de dosage (3) et on envoie les résultats de mesure à la commande, qui analyse les résultats de mesure et calcule, en tenant compte des ensembles de données mémorisés au sujet du tracé prévu et du motif d'application du milieu (1), les valeurs de flux de volume et de pression de sortie nécessaires et, en fonction des valeurs déterminées et en tenant compte d'un préavis temporel des signaux de commande, actionne la soupape de sortie (5) et l'entraînement d'organe de déplacement (7) constitué par un entraînement électrique.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le milieu (1) est un milieu d'adhérence ou d'étanchéité.

3. Procédé selon les revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'on détecte les propriétés de matière du milieu (1) de façon cyclique ou permanente dans le dispositif de dosage (3).

4. Procédé selon au moins une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'on considère comme propriétés de matière du milieu (1) au moins sa viscosité, sa température, sa densité et/ou sa composition chimique.

5. Procédé selon au moins une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'organe de déplacement (6) déplaçable dans la chambre de dosage (4) par rapport à celle-ci comprime le milieu (1) lorsque la soupape de sortie (5) est fermée et refoule hors de la chambre de dosage (4), lorsque la soupape de sortie (5) est ouverte, le volume de milieu (1) requis pour l'application sur le composant.

6. Procédé selon au moins une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** pour augmenter le flux de volume du milieu (1) l'entraînement électrique (7) de l'organe de déplacement et l'organe de déplacement (6) produisent d'abord une puissance de compression plus élevée que la puissance nécessaire pour le flux de volume calculé et on réduit ensuite cette puissance de compression au niveau calculé pour le flux de volume.

7. Procédé selon au moins une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** pour réduire le flux de volume du milieu (1) on interrompt l'entraînement électrique (7) de l'organe de déplacement pendant une unité de temps prédéterminée.

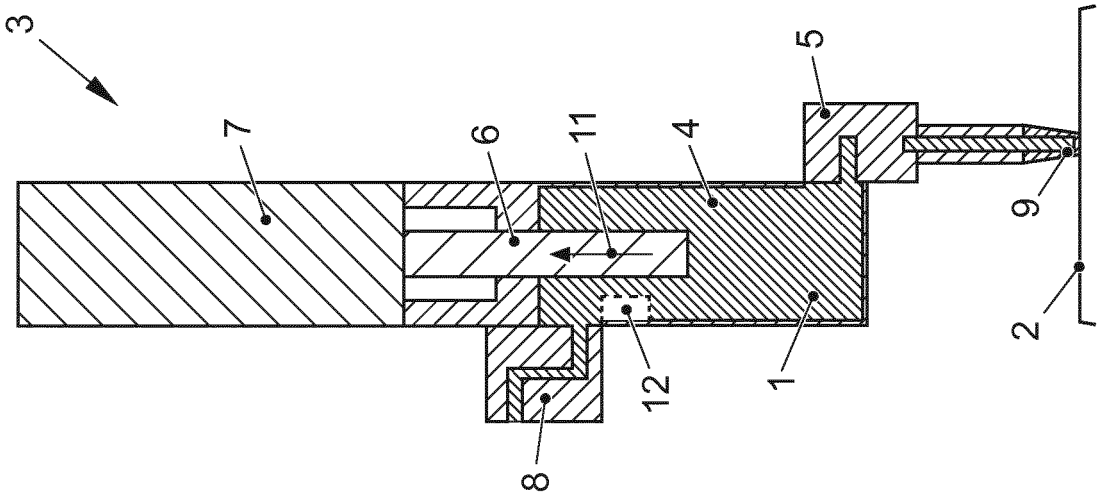


FIG. 2

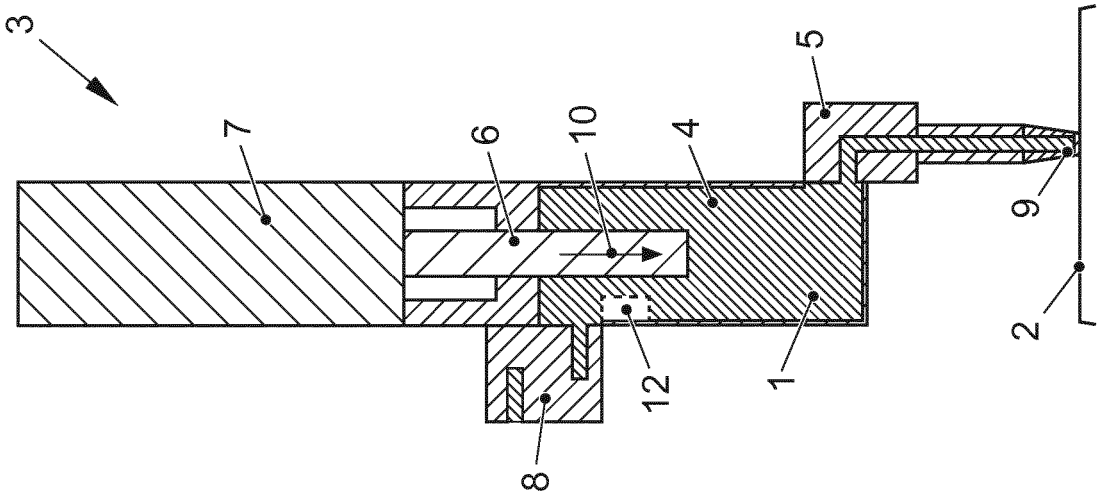


FIG. 1

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 3700212 A1 **[0003]**
- DE 102008018881 A1 **[0004]**
- DE 4217835 A1 **[0005]**
- DE 202009013146 U1 **[0006]**