

(19)



(11)

EP 2 386 363 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

16.11.2011 Patentblatt 2011/46

(51) Int Cl.:

B05C 11/10 (2006.01)(21) Anmeldenummer: **10016093.6**(22) Anmeldetag: **27.12.2010**

(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**

Benannte Erstreckungsstaaten:

BA ME(30) Priorität: **12.05.2010 DE 102010020407**(71) Anmelder: **Baumer Innotec AG****8500 Frauenfeld (CH)**

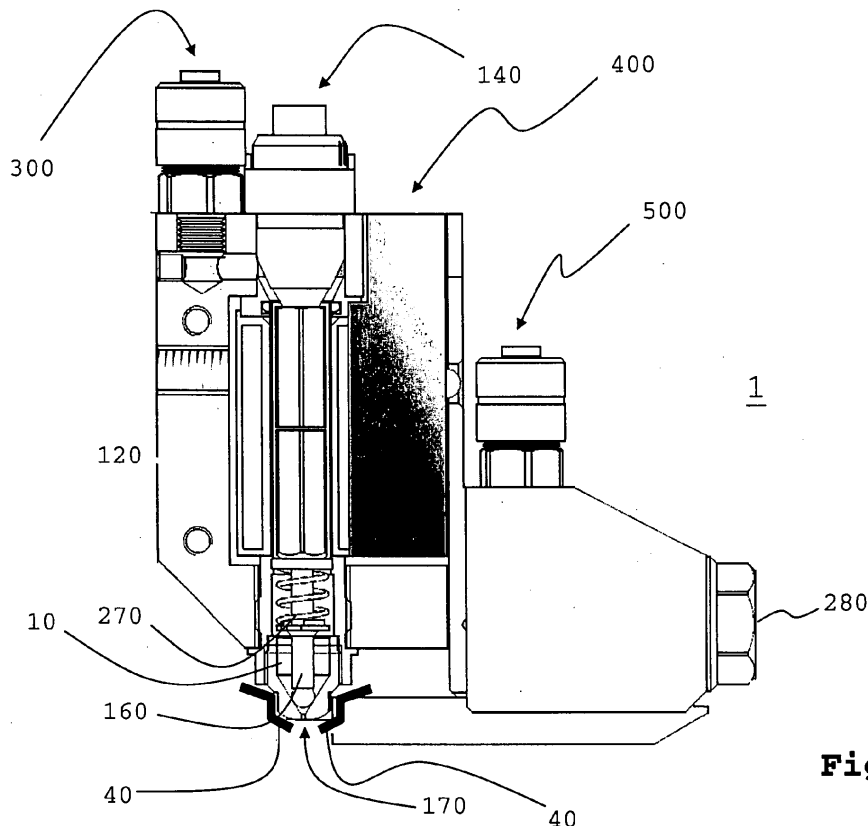
(72) Erfinder:

- **Vietze, Oliver**
8500 Frauenfeld (CH)
- **Tarraf, Dr. Amer**
8280 Kreuzlingen (CH)

(74) Vertreter: **Herden, Andreas F.****Blumbach & Zinngrebe**
Alexandrastrasse 5
65187 Wiesbaden (DE)(54) **Leimdüse mit Partikelfänger**

(57) Die Erfindung betrifft ein Dosiersystem zum Bereitstellen eines fließfähigen Materials, insbesondere zum Auftragen eines Klebstoffs, mit zumindest einer Dosiervorrichtung (1) umfassend eine Kammer mit einem Austrittskanal (170) zum Bereitstellen des fließfähigen

Materials und eine Verschlusseinrichtung (160) für den Austrittskanal, so dass das bereitgestellte fließfähige Material dosierbar ist sowie zumindest einen elektrostatischen Fänger als Partikel auffang-Vorrichtung (40) zum Auffangen von beim Dosieren am Ausgang des Austrittskanals generierten Partikeln des fließfähigen Materials.

**Fig. 8**

Beschreibung

Beschreibung der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Dosiersystem für Leim oder allgemein für Klebstoffe und ein Verfahren zum Dosieren von Klebstoffen.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Leim- oder allgemein Klebstoffauftragssysteme finden Ihre Anwendung unter anderem in der Verpackungsindustrie. Beispielhafte Anwendungsgebiete stellen die Faltschachtelproduktion, die Bogenverarbeitung (zum Beispiel Briefumschläge, Versandtaschen etc.) und/oder das Falzkleben, beispielsweise bei der Verarbeitung von Wellpappen dar.

[0003] Bekannte Leimauftragssysteme basieren auf Dosierventilen, wie sie beispielsweise in der DE 41 13 445 C2 beschrieben sind. Die Dosierventile verfügen im Allgemeinen über einen Dosierkolben, der Bestandteil eines Elektromagneten ist und durch den der Dosierkolben nach oben bewegt werden kann. Die Abwärtsbewegung erfolgt im Allgemeinen durch eine Druckfeder. In einem nicht eingeschalteten Zustand des Magneten liegt der Dosierkolben durch den vorhandenen Federdruck auf dem Ventilkörper, im Detail auf der Düse, auf: Das Ventil ist geschlossen. Es wird kein Klebstoff appliziert. In einem eingeschalteten Zustand des Magneten wird die Federkraft überwunden und der Dosierkolben von dem Ventilkörper abgehoben: Das Ventil ist geöffnet. Der Klebstoff wird appliziert.

[0004] Ziel ist hierbei ein möglichst präzises Kleben, insbesondere sowohl hinsichtlich der Positionierung des Klebstoffs als auch hinsichtlich der applizierten Menge des Klebstoffs. Ein präzises Kleben erfordert zusätzlich das Vermindern von Verschmutzungen, insbesondere im Bereich des applizierten Klebstoffs und/oder an der Dosierdüsenöffnung. Die Viskosität des Klebstoffs stellt hierbei einen sehr wichtigen Parameter dar. Eigenschaften, wie Verlauf und/oder Schichtdicke beim ausgehärteten Klebstoff als auch auftretende Verschmutzungen durch Partikel, werden wesentlich von der Viskosität des Klebstoffs und der Dynamik der Bewegung der mechanischen Teile beim Öffnen und Schließen der Düse beeinflusst.

[0005] In den bekannten Systemen wird die Viskosität in einem mit dem Dosierventil verbundenen Vorratsbehälter ermittelt. Im Allgemeinen wird hierbei das Prinzip eines aus dem Stand der Technik bekannten Rotationsviskosimeters verwendet. Dabei wird das Drehmoment gemessen, das von einem mit konstanter Geschwindigkeit rotierenden Zylinder durch die im Zwischenraum befindliche, insbesondere auch für nichtnewtonsche, Flüssigkeit auf einen zweiten, coaxialen Zylinder übertragen wird.

[0006] Auftretende Temperatur- und/oder Druckänderungen, wie zum Beispiel in der Verbindung zur Dosier-

vorrichtung und/oder innerhalb der Dosiervorrichtung, die zu einer Änderung der Viskosität führen, können hierbei nicht erfasst werden. Eine nicht ausreichend definierte Viskosität des Klebstoffs beim Auftragen des Klebstoffs resultiert im Allgemeinen in eine nicht ausreichend dosierte Klebstoffmenge an der Düsenöffnung, so dass zum Beispiel auch die Klebenaht nicht ausreichend definiert ist und/oder Verschmutzungen durch generierte Partikel auftreten. Die Partikel werden beim Dosieren bzw. Auftragen des Klebstoffs generiert. Die Partikel werden insbesondere durch das Öffnen und Schließen des Dosierkolbens verursacht. Sie sind sozusagen "Reste" des Klebstoffs, die sich beim Öffnen und Schließen noch in dem Raum zwischen dem Dosierkolben und dem Ventilkörper befinden und beim Schließvorgang weggeschleudert werden oder wegspritzen.

Allgemeine Beschreibung der Erfindung

[0007] Vor dem Hintergrund liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Dosierung für fließfähige Materialien bereitzustellen, welche die Nachteile des Standes der Technik zumindest vermindert.

[0008] Insbesondere soll es möglich sein, eine potentielle Verunreinigung oder eine nachteilige Beeinflussung im Allgemeinen durch die generierten Partikel zumindest zu reduzieren.

[0009] Dabei soll es insbesondere möglich sein, die Erfindung in bereits bestehende Dosierungskonzepte integrieren zu können bzw. die bekannten Dosierungskonzepte erweitern zu können. Gelöst werden die Aufgaben durch ein Dosierungssystem für ein fließfähiges Material und ein Verfahren zum Dosieren eines fließfähigen Materials gemäß den unabhängigen Ansprüchen.

[0010] Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der jeweiligen Unteransprüche.

[0011] Die Erfindung sieht zunächst ein Verfahren vor zum Dosieren und/oder Auftragen eines Klebstoffs, umfassend die Verfahrensschritte

- Bereitstellen eines fließfähigen Klebstoffs für eine Dosiervorrichtung,
- Beaufschlagen des fließfähigen Klebstoffs mit einem Druck,
- Dosieren des bereitgestellten Klebstoffs an einem Austrittskanal der Dosiervorrichtung durch ein Öffnen und Schließen einer Verschlusseinrichtung für den Austrittskanal und
- Anlegen einer elektrischen Spannung zwischen dem Ausgang des Austrittskanals und einem Bauteil am Ausgang des Austrittskanals, insbesondere so dass das Bauteil elektrostatisch geladen ist, so dass
- beim Dosieren generierte Partikel des Klebstoffs durch das elektrostatisch geladene Bauteil angezogen und aufgefangen werden und/oder durch das angelegte elektrische Feld auf das Bauteil oder das elektrostatisch geladene Bauteilgeführt und vorzugsweise dort aufgefangen werden.

[0012] Das Verfahren kann auch beschrieben werden durch ein Verfahren zum Dosieren eines fließfähigen Materials, insbesondere zum Auftragen eines Klebstoffs, umfassend die Verfahrensschritte

- Bereitstellen eines fließfähigen Materials, insbesondere Klebstoffes, für eine Dosiervorrichtung, vorzugsweise in einer Dosiervorrichtung,
- Beaufschlagen des fließfähigen Materials, insbesondere Klebstoffes, mit einem Druck,
- Dosieren des bereitgestellten fließfähigen Materials, insbesondere Klebstoffs, an einem Austrittskanal der Dosiervorrichtung durch ein abwechselndes Öffnen und/oder Schließen einer Verschlusseinrichtung für den Austrittskanal und
- Bereitstellen einer Partikel auffangvorrichtung, insbesondere eines elektrostatisch geladenen Bauteils, am Ausgang des Austrittskanals, so dass beim Dosieren generierte Partikel des fließfähigen Materials, insbesondere Klebstoffs, durch die

[0013] Partikel auffangvorrichtung, insbesondere das elektrostatisch geladene Bauteil, auffangbar sind.

[0014] Insbesondere wird eine elektrische Spannung zwischen dem Ausgang des Austrittskanals und einem Bauteil am Ausgang des Austrittskanals angelegt, so dass

- beim Dosieren generierte Partikel des Materials, vorzugsweise des Klebstoffs, durch die Partikel auffangvorrichtung, insbesondere das elektrostatisch geladene Bauteil, angezogen und aufgefangen werden.

[0015] Zudem liegt im Rahmen der Erfindung auch eine Klebstoffauftragvorrichtung oder ein Dosiersystem zum Auftragen eines fließfähigen Materials, insbesondere Klebstoffs, mit zumindest einer Dosiervorrichtung umfassend

- eine Kammer mit einem Austrittskanal zum Bereitstellen des fließfähigen Materials, insbesondere Klebstoffs, und
- eine Verschlusseinrichtung für den Austrittskanal, so dass das bereitgestellte fließfähige Material, insbesondere der bereitgestellte fließfähige Klebstoff, dosierbar ist und
- zumindest eine Partikel auffangvorrichtung, insbesondere einen elektrostatischen Fänger, zum Aufnehmen von beim Dosieren am Ausgang des Austrittskanals generierten Partikeln des fließfähigen Materials, insbesondere Klebstoffs, sowie
- insbesondere eine Spannungsquelle zum Anlegen einer Spannung zwischen der Partikel auffangvorrichtung, insbesondere dem elektrostatischen Fänger und dem Ausgang des Austrittskanals.

[0016] Das erfindungsgemäße Verfahren ist insbesondere ausführbar mittels des erfindungsgemäßen Sy-

stems. Das erfindungsgemäße System ist insbesondere ausgebildet zur Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

[0017] Die Klebstoffauftragvorrichtung kann auch als Dosiersystem zum Auftragen eines fließfähigen Materials, insbesondere eines Klebstoffs, bezeichnet werden. Sie kann nachfolgend auch so bezeichnet sein.

[0018] Das fließfähige Material ist wie gesagt oder insbesondere ein Klebstoff, der für viele Anwendungen, insbesondere auch bei der Verleimung cellulosehaltiger Werkstoffe, wie Karton, Papier und Holz allgemein auch als Leim bezeichnet wird. Im folgenden wird in der Beschreibung für den fließfähigen Klebstoff auch der Begriff eines fließfähigen Materials gebraucht. Das fließfähige Material ist als solches bei der gewählten Arbeitstemperatur oder der Umgebungstemperatur fließfähig oder es kann fließfähig gemacht werden, zum Beispiel durch eine Temperaturerhöhung und/oder ein Verdünnungsmittel. Die Dosiervorrichtung ist oder umfasst vorzugsweise ein Dosierventil. Der Ausgangskanal ist vorzugsweise als eine Düse ausgebildet. Die Verschlusseinrichtung ist vorzugsweise ein Anker oder ein Dosierkolben.

[0019] Vorzugsweise ist die Partikel auffangvorrichtung als ein elektrostatischer Fänger ausgeführt. Der elektrostatische Fänger ist ein elektrostatisch geladenes Bauteil. Daher sind die Textpassagen, die sich auf den elektrostatischen Fänger beziehen, analog auf das elektrostatisch geladene Bauteil anwendbar. Durch das das angelegte elektrische Feld ist das Bauteil ein elektrostatisch geladenes Bauteil. Eine Idee der Erfindung basiert darauf, die beim Dosieren generierten Partikel des fließfähigen Materials durch das elektrostatisch aufgeladene Bauteil auf- bzw. abzufangen.

[0020] In einer ersten erfindungsgemäßen Ausführungsform erstreckt sich die Partikel auffangvorrichtung, insbesondere der elektrostatische Fänger, zumindest abschnittsweise über den Umfang des Austrittskanal.

[0021] In einer zweiten Ausführungsform der Erfindung ist die Partikel auffangvorrichtung, insbesondere der elektrostatische Fänger, als ein Kragen ausgebildet, welcher vorzugsweise an der Dosiervorrichtung entfernbar oder lösbar befestigt ist.

[0022] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist die Partikel auffangvorrichtung, insbesondere der elektrostatische Fänger, zumindest teilweise mit einem nicht-leitenden Material und/oder einem Textil überzogen. Das nicht-leitende Material ist beispielsweise ein glattes Plastikmaterial, wie eine Plastikfolie, an der sich die Partikel abscheiden. Eine solche Folie erlaubt eine nachfolgende Entfernung der Partikel durch ein einfaches Abstreifen oder nach erfolgter Entladung durch ein einfaches Abklopfen. Vorzugsweise ist das Textil entfernbar an der Partikel auffangvorrichtung, insbesondere dem elektrostatischen Fänger, befestigt. Das Textil kann zum Beispiel ein Vliesstoff, ein Gewebe oder ein Gewirke sein. Das Textil bietet den Vorteil, dass durch seine poröse Oberflächenstruktur die Partikel zusätzlich zu dem elektrostatischen Effekt noch "mechanisch" festgehalten

oder aufgenommen werden. Die Partikel auffangvorrichtung, insbesondere der elektrostatische Fänger, kann auch zumindest abschnittsweise eine Beschichtung zum Auffangen und/oder Erhöhen der Auffangwirkung aufweisen. Dadurch können die Eigenschaften des Ab- bzw. Auffangens intensiviert werden.

[0023] In einer Ausführungsform wird die elektrische Spannung zum Fangen der Partikel zumindest in Abhängigkeit von der Viskosität des Klebstoffs und/oder einer Dosierfrequenz angepasst, vorzugsweise gesteuert und/oder geregelt. Daher ist auch die Spannungsquelle zum Anlegen der Auffangspannung in Abhängigkeit von der Viskosität des Klebstoffs und/oder einer Dosierfrequenz der Verschlusseinrichtung anpassbar, vorzugsweise regelbar und/oder steuerbar, ausgeführt. In einer Applikationspause kann die Spannungsquelle zum Beispiel derart passiv geschaltet oder abgeschaltet werden, so dass ein Energiesparmodus bereitstellbar ist. Beim Beginn der nächsten Klebstoffapplikation kann die Spannungsquelle dann wieder aktiv geschaltet werden. Das Aktivieren kann zum Beispiel mit dem Schalten der Verschlusseinrichtung aktiviert werden.

[0024] Eine zweite Idee der Erfindung basiert darauf, die Partikel in einer möglichst geringen Anzahl zu generieren. Dazu ist die Kenntnis der Viskosität wichtig. Denn im Allgemeinen ist es möglich, nicht nur eine einzige Viskosität zu verwenden, um eine ausreichende Qualität, zum Beispiel einer Klebenaht, zu erzielen. Vielmehr ist es möglich, eine Viskosität aus einem Viskositätsbereich auszuwählen, um zum Beispiel eine vergleichbare Haftung zu erzielen. Jedoch existieren in diesem Viskositätsbereich auch bevorzugte Viskositäten, bei denen die Anzahl der generierten Partikel äußerst gering ist.

[0025] Daher basiert eine Idee auch darauf, aus der ermittelten Viskosität auf die dosierte Menge, d.h. der bei gegebenem Druck auf das fließfähige Material aus der Dosiervorrichtung ausgetretenen und applizierten Menge, an fließfähigem Material schließen zu können und/oder anhand der bestimmten Viskosität die applizierte Menge des fließfähigen Materials oder Klebstoffes zu regeln. Erfindungsgemäß erfolgt die Messung oder das Ermitteln der Viskosität in oder innerhalb der Dosiervorrichtung. Beispielsweise erfolgt die Messung in der Kammer der Dosiervorrichtung und/oder in dem Austrittskanal und/oder im Bereich des Austrittskanals. Die Mittel oder die Einrichtung zum Erfassen der Viskosität sind bzw. ist der Dosiervorrichtung zugeordnet. In einer ersten erfindungsgemäßen Ausgestaltung erfolgt ein Vergleichen der ermittelten Ist-Viskosität mit einer Soll-Viskosität des fließfähigen Materials. Dabei kann es vor dem Hintergrund einer einfachen Kontrolle oder Überwachung der Qualität ausreichend sein, nur die Viskosität zu bestimmen, ohne, sofern dies überhaupt erforderlich sein sollte, weitere Maßnahmen zu ergreifen.

[0026] Sofern jedoch Maßnahmen, insbesondere zur Reduzierung der generierten Partikelanzahl, ergriffen werden, erfolgt in einer ersten Ausführungsform ein Anpassen der ermittelten Viskosität oder Ist-Viskosität an

eine vorgegebene Soll-Viskosität des fließfähigen Materials. Dazu sind Mittel oder ist eine Einrichtung zur Viskositätsanpassung vorgesehen. Die Mittel oder die Einrichtung zur Viskositätsanpassung können bzw. kann für die Dosierung des Klebstoffes anhand des Wertes der Viskosität verwendet werden.

[0027] Die Mittel oder Einrichtung zur Viskositätsanpassung kann bzw. können in einer ersten Ausführungsform als Mittel oder Einrichtung zur Temperaturanpassung ausgebildet sein. Zur Viskositätsniedrigung kann zum Beispiel die Temperatur, insbesondere lokal, mittels eines Heizdrahts und/oder einer Mikrowelleneinstrahlung erhöht werden. Entsprechendes gilt für eine Viskositätserhöhung, zum Beispiel durch Kühlung mittels eines Peltier-Elements.

[0028] Als Alternative und/oder Ergänzung zur Temperaturanpassung sind die Mittel zur Viskositätsanpassung ausgebildet als Mittel zum Verdünnen des fließfähigen Materials und somit zur Viskositätsniedrigung und/oder als Mittel zum Ein- oder Verdicken des fließfähigen Materials und somit zur Viskositätserhöhung. Diese werden dem fließfähigen Material zugefügt bzw. mit diesem gemischt.

[0029] Anstelle einer Verdünnung mit einem geeigneten Verdünnern kann umgekehrt auch eine Verdickung vorgenommen werden, indem Verdünnern, wie zum Beispiel ein Lösungsmittel, aus dem Klebstoff entfernt wird. Eine Entfernung des Verdünners ist in einfacher Weise dadurch möglich, dass mittels einer Heizeinrichtung der Klebstoff erwärmt und dabei zumindest ein Verdünnern verdampft wird.

[0030] Zum Vergleichen der Ist-Viskosität mit der Soll-Viskosität und/oder zum Anpassen, insbesondere zum Steuern und/oder Regeln, der Viskosität ist die Regelungseinrichtung oder ein Regelsystem vorgesehen. Das Regelsystem kann zum Beispiel als eine vorzugsweise elektronische Schaltung und/oder mittels einer Recheneinrichtung bereitgestellt werden.

[0031] In einer alternativen oder ergänzenden Ausführungsform erfolgt mittels der Regeleinrichtung oder des Regelsystems ein Anpassen des Drucks, mit dem das fließfähige Material für die und/oder in der Dosiervorrichtung bereitgestellt wird.

[0032] In einer weiteren alternativen oder ergänzenden Variante erfolgt mittels der Regeleinrichtung oder des Regelsystems ein Anpassen von Zeiten, in denen sich die Verschlusseinrichtung in einer geöffneten und/oder in einer geschlossenen Stellung befindet, zum Beispiel durch die Bestimmung der Position eines Kolbens.

[0033] Eine weitere alternative oder ergänzende Ausführungsform ist gekennzeichnet durch ein Anpassen eines Durchflussvolumens oder einer Öffnung, das bzw. die zwischen der Verschlusseinrichtung und dem Austrittskanal in einer geöffneten Stellung der Verschlusseinrichtung gebildet wird. Beispielsweise wird der Hub einer als Dosierkolben ausgebildeten Verschlusseinrichtung angepasst.

[0034] Vorzugsweise werden die genannten Größen

jeweils alleine und/oder in Kombination so angepasst, dass eine störende Abweichung von einer Soll-Viskosität kompensiert wird, vorzugsweise unter anderem so kompensiert wird, dass die Anzahl oder die Menge der generierten Partikel möglichst gering ist. Die Kompensation ist insbesondere derart, dass die dosierte oder applizierte Menge des fließfähigen Materials wieder einem Sollwert entspricht.

[0035] In einer ersten Ausgestaltung der Erfindung umfasst das Ermitteln der Viskosität ein Messen der Temperatur des fließfähigen Materials, beispielsweise durch einen in dem Austrittskanal oder in der Düse angeordneten, vorzugsweise integrierten, Temperatursensor. Die Temperatur kann direkt in oder an dem fließfähigen Material gemessen werden. Sie kann aber auch indirekt über die Temperatur der Wand, die in Kontakt mit dem fließfähigen Material steht, gemessen werden. Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung oder Mittel zum Erfassen der Viskosität wenigstens einen Temperatursensor umfasst bzw. umfassen. Vorzugsweise erfolgt ein Vergleichen der gemessenen Temperatur mit einer Temperatur-Viskositäts-Kennlinie. Dabei existiert im Allgemeinen für jedes fließfähige Material in Abhängigkeit von seinem Grad der Verdünnung oder allgemein von seiner Zusammensetzung eine individuelle Temperatur-Viskositäts-Kennlinie. Durch einen einfachen Vergleich mit einer Kennlinie, insbesondere bei Kenntnis der Zusammensetzung und/oder des Verdünnungsgrads des fließfähigen Materials, kann die Viskosität anhand der zugehörigen Kennlinie, beispielsweise mittels einer Recheneinrichtung, bestimmt werden.

[0036] Die Temperaturmessung basiert in einer ersten Variante auf einer temperaturabhängigen Ausdehnung oder Schrumpfung zumindest eines Materials. Die Temperaturmessung basiert in einer zweiten ergänzenden oder alternativen Ausführungsform auf einer Frequenzmessung. Vorzugsweise basiert die Temperaturmessung jedoch auf einer Messung des elektrischen Widerstandes, des elektrischen Stroms und/oder der elektrischen Spannung. Ein Beispiel für einen solchen Temperatursensor ist ein temperaturabhängiger elektrischer Widerstand.

[0037] In einer konkreten Ausgestaltung wird die Temperatur einer Betätigungseinrichtung, beziehungsweise des Antriebs, für die Verschlusseinrichtung, vorzugsweise über eine Messung des elektrischen Widerstandes der Betätigungseinrichtung, gemessen. Die Betätigungseinrichtung wird zum Beispiel unter Verwendung einer Spule oder eines Spulensystems bereitgestellt, mit welcher bzw. welchem magnetische Kräfte erzeugt werden, die an einem weiteren Element angreifen.

[0038] In einer anderen Ausführungsform der Erfindung wird die Viskosität über eine Messung des lokalen Drucks des fließfähigen Materials ermittelt. Dazu umfassen die Mittel oder umfasst die Einrichtung zum Erfassen der Viskosität wenigstens einen Drucksensor. Der in der Dosiervorrichtung herrschende Druck im fließenden Klebstoff ist abhängig von der Druckbeaufschlagung.

Dabei besteht in einem fließenden Zustand, insbesondere wenn sich die Verschlusseinrichtung in einer Offenstellung befindet, zwischen dem Druck, der in der Dosiervorrichtung herrscht und dem beaufschlagten Druck eine Druckdifferenz. Die Druckdifferenz ist verursacht durch das aus dem Austrittskanal austretende fließfähige Material und den dadurch entstehenden Druckabfall. Der Druckabfall oder die Druckdifferenz ist abhängig ist von der Viskosität des fließfähigen Materials. Bei dieser Ausführungsform der Erfindung ist es daher zweckmäßig, den Druck dort mit einem Drucksensor zu messen, wo das fließfähige Material beim Applizieren strömt. Vorzugsweise wird daher eine Druckänderung oder der Druckabfall in dem Austrittskanal ermittelt. Gemäß einer Ausführungsform ist die Erfindung bei der Bestimmung eines Drucks oder einer Druckdifferenz gekennzeichnet durch ein Bestimmen einer unter Einwirkung des fließfähigen Materials bedingten Verformung einer, vorzugsweise in der Dosiervorrichtung angeordneten, an den Austrittskanal angeschlossenen Membran. Der Drucksensor kann somit mit einer Membran ausgebildet sein. Die Verbiegung der Membran kann zum Beispiel induktiv, kapazitiv und/oder piezoelektrisch erfasst werden.

[0039] In einer anderen Ausführungsform wird die Viskosität über eine Bewegung eines Testkörpers in dem fließfähigen Material und/oder eine Eindringtiefe des Testkörpers in das fließfähige Material ermittelt. Dazu weisen die Mittel oder weist die Einrichtung zum Erfassen der Viskosität einen Testkörper auf, dessen Bewegung in dem fließfähigen Material, zum Beispiel über ein Drehmoment, auswertbar ist.

[0040] In einer Ausführungsform wird kein zusätzlicher Testkörper eingesetzt. Vielmehr kann der Testkörper zum Beispiel auch durch die Verschlusseinrichtung bereitgestellt und dabei vorzugsweise deren Bewegungsverhalten ausgewertet werden. Dabei wird die Viskosität insbesondere über eine Bewegung der Verschlusseinrichtung in dem fließfähigen Material und/oder eine veränderte relative Position oder Höhe der Verschlusseinrichtung in dem fließfähigen Material, insbesondere in Bezug auf den Austrittskanal, beim Öffnen ermittelt. Zum Beispiel ist bei einem gleichen Stromimpuls zum Öffnen des Ventils bzw. der Verschlusseinrichtung die Höhe oder der Hub der Verschlusseinrichtung abhängig von der Viskosität des fließfähigen Materials.

[0041] Eine weitere erfindungsgemäße Ermittlung der Viskosität basiert auf einer akustischen Messung und/oder auf einer Hochfrequenz-Messung. Dazu weisen die Mittel oder weist die Einrichtung zum Erfassen der Viskosität einen Sender und einen Empfänger für Schall, vorzugsweise Ultraschall, und/oder Hochfrequenz auf. Sender und Empfänger können in der Dosiervorrichtung beliebig angeordnet sein. Im Allgemeinen sind Sender und Empfänger getrennt angeordnet. Sender und Empfänger bilden in einer Ausgestaltung eine Einheit bzw. sind als ein einzelnes Bauteil ausgebildet.

[0042] In einer Variante der beispielsweise akustischen Messung wird die Güte, beispielsweise der

Schwingungsverlauf, vorzugsweise die Dämpfung, einer Schwingung ausgewertet. Beispielsweise wird die Schwingung eines Schwingquarzes in einem fließfähigen Material höherer Viskosität stärker gedämpft als in einem fließfähigen Material geringerer Viskosität. Somit kann die Viskosität des fließfähigen Materials durch das Abklingen der gesendeten Wellen, zum Beispiel Ultraschallwellen, bei einer gegebenen und/oder gemessenen Temperatur und/oder einer bestimmten und/oder gemessenen Zusammensetzung des fließfähigen Materials bestimmt werden. Die Wellen, beispielsweise Ultraschallwellen, können auch gepulst werden.

[0043] In einer weiteren Variante der beispielsweise akustischen Messung kann die Viskosität des fließfähigen Materials durch eine Frequenz- und/oder eine Phasenverschiebung eines Signals bestimmt werden. Die Welle, beispielsweise die Ultraschallwelle, kann hierzu beliebig moduliert sein.

[0044] Eine weitere alternative oder ergänzende Ausgestaltung der beispielsweise akustischen Messung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Viskosität durch das Erfassen einer Frequenzverschiebung, insbesondere als Folge des Dopplereffekts, bestimmt wird. Dabei wird über die Fließgeschwindigkeit oder über eine Veränderung der Fließgeschwindigkeit auf die Viskosität des fließfähigen Materials geschlossen. Zum Beispiel kann mit mindestens einem Sender, beispielsweise einem Ultraschall-Sender, und mindestens einem Empfänger, beispielsweise einem Ultraschall-Empfänger, der Fluss bei einer gegebenen Temperatur bestimmt werden. Dabei ist es zudem möglich, eine Viskositätsbestimmung und/oder Durchflussmessung durchzuführen. Aus dieser Messung können zusätzliche Informationen über die Viskosität gewonnen werden. Die Genauigkeit der Messung wird erhöht. Vorzugsweise ist die Anordnung von Sender und Empfänger an der Fließrichtung des fließfähigen Materials ausgerichtet. Zum Beispiel können die Sensoren, insbesondere mit mindestens einem Sender und mindestens einem Empfänger, derart ausgerichtet angeordnet sein, dass deren Verbindungslinie in Richtung, vorzugsweise parallel, zur Fließrichtung des fließfähigen Materials liegt.

[0045] Die Kenntnis und/oder das Einstellen der Viskosität des fließfähigen Materials ist auch insoweit wichtig, da die Viskosität auch abhängig ist, von dem Träger, auf dem das fließfähige Material dosiert oder appliziert werden soll. Ein Träger ist zum Beispiel eine Kartonboden zum Herstellen einer Faltschachtel oder ein Papier zum Herstellen eines Briefumschlags. Als wichtig werden die Eigenschaften des Trägers oder der Trägeroberfläche erachtet, zum Beispiel hinsichtlich des Materials, der Rauheit, der Abmessungen und/oder der Geometrie. Daher ist die Erfindung in einer Ausführungsform auch dadurch gekennzeichnet, dass die Viskosität des zu dosierenden bzw. applizierenden fließfähigen Materials an den Träger angepasst wird.

[0046] Dazu ist in einer Ausführungsform der Erfindung vorgesehen, dass der Träger, auf den das fließfähige

Material zu dosieren bzw. zu applizieren ist, vor dem Applizieren des fließfähigen Materials erkannt wird. Zur Erkennung ist ein, vorzugsweise optischer, Sensor zum Erkennen des Trägers, auf den das fließfähige Material zu dosieren ist, vorgesehen. Dieser Sensor ist vorzugsweise vor der Dosiervorrichtung angeordnet. D.h. der Sensor zum Erkennen des Trägers ist in einer Abfolge von Arbeitsschritten zumindest einen Arbeitsschritt vor dem Dosieren durch die bzw. vor der Dosiervorrichtung angeordnet.

[0047] Um die entsprechenden Viskositäten und/oder Träger ermitteln oder bestimmen und/oder anpassen zu können, weist das erfindungsgemäße Dosiersystem ein Regelsystem auf. Das Regelsystem umfasst vorzugsweise einen Speicher, in dem zumindest eine Temperatur-Viskositäts-Kennlinie und/oder eine Druck-Viskositäts-Kennlinie und/oder Bewegungs-Viskositäts-Kennlinie und/oder Träger-Viskositätskennlinie hinterlegt ist bzw. sind. Das Regelsystem kann durch eine, vorzugsweise elektronische, Schaltung und/oder eine Recheneinrichtung bereitgestellt sein.

[0048] Das Regelsystem kann an der Dosiervorrichtung positioniert sein. In einer weiteren Ausführungsform ist das Regelsystem jedoch entfernt von der Dosiervorrichtung positioniert. Die Dosiervorrichtung kann hierbei kabellos gesteuert und/oder geregelt werden. WLAN stellt ein Beispiel einer kabellosen Übertragung dar. Dadurch können gezielt und/oder autonom die Parameter zum Betrieb der Dosiervorrichtung übermittelt werden, zum Beispiel direkt zu einem Empfänger und/oder zu vernetzten kabellosen Einrichtungen. Über diese kabellose Verbindung kann die Dosiervorrichtung ferner parametrisiert und/oder angesprochen werden.

[0049] Somit kann die Dosiervorrichtung aus der Ferne und/oder mittels Parametern, welche kabellos übertragen werden, zum Beispiel aus dem Netzwerk, gesteuert und/oder geregelt werden. Es sei hierzu das Beispiel erwähnt, wenn der Sensor zum Erfassen des Trägers, der die Überwachung von dem zugeführten zu beklebenden Material übernimmt, entdeckt, dass beispielsweise eine andere Kartonart auf die Dosiervorrichtung oder Düse zukommt. In diesem Fall wird dann kabellos ein Signal an die Düse gesendet. Das gesendete Signal kann die gewünschte Viskosität enthalten und/oder wird in einer Recheneinrichtung dazu benutzt, um die Viskosität zu berechnen und, vorzugsweise lokal und/oder zeitlich begrenzt, zu ändern.

[0050] In einer Weiterbildung können die übertragenen Signale den Mitteln zur Temperaturanpassung derart zugeordnet sein, dass die Signale die Mittel zur Temperaturanpassung nicht nur steuern und/oder regeln sondern an diese ankoppeln und insbesondere Energie bereitstellen. In einer Ausgestaltung der Erfindung kann die Temperatur lokal mittels einer Art Mini- oder Mikro-Heizter, zum Beispiel mittels eines Heizdrahts und/oder einer, vorzugsweise lokalen, Mikrowelleneinstrahlung, wie z.B. einer HF-Mikroantenne, erwärmt werden. Dabei kann die Antenne oder der Empfänger für die Signale

auch der Erhitzer sein, der zum Beispiel die Viskosität für eine variable Zeitdauer erhöht. Entsprechendes gilt für eine Viskositätsniedrigung, beispielsweise mittels eines Peltier-Elements. Entsprechend ist die Erfindung dadurch gekennzeichnet, dass das die Dosiervorrichtung kabellos regelbar ist und die Mittel zur Viskositätsanpassung des fließfähigen Materials an die kabellos übertragenen Signale ankoppelbar sind.

[0051] Ferner werden die Viskositäten je nach Bedarf geändert, um das Auftreten von störenden Partikeln, die beim Auftragen entstehen, zumindest zu reduzieren.

[0052] Vorzugsweise erfolgt auch ein Messen der Viskosität in einem Vorratsbehälter, welcher mit der Dosier- vorrichtung verbunden ist. Dies ergibt den Grundwert der Viskosität bei der Umgebungstemperatur.

[0053] Im Bereich der Erfindung liegt auch ein Ergän- zungsbausatz oder ein Bausatz zum Nachrüsten für ein erfindungsgemäßes Dosiersystem, das sich vorzugs- weise bereits im Betrieb befindet. Der Bausatz umfasst eine Partikel auffangvorrichtung, insbesondere einen elektrostatischen Fänger, zum Auffangen von beim Do- sieren am Ausgang eines Austrittskanals generierten Partikeln eines fließfähigen Materials. Weiterhin kann der Ergänzungsbausatz noch die folgenden Bestandteile aufweisen: einen Sensor zum Ermitteln der Temperatur in der Dosiervorrichtung und/oder einen Sensor zum Er- mitteln des Drucks in der Dosiervorrichtung und/oder ei- nen Testkörper, dessen Bewegung auswertbar ist, zum Bewegen in der Dosiervorrichtung und/oder einen Sen- der für Ultraschall und/oder einen Empfänger für Ultra- schall und/oder einen Sender für Hochfrequenzen und/ oder einen Empfänger für Hochfrequenzen und/oder Mit- tel zum Anpassen der Viskosität eines fließfähigen Ma- terials.

[0054] Die vorliegende Erfindung wird anhand der nachfolgenden Ausführungsbeispiele im Einzelnen er- läutert. Hierzu wird auf die beiliegenden Zeichnungen Bezug genommen. Die gleichen Bezugszeichen in den einzelnen Zeichnungen beziehen sich auf die gleichen Teile.

Fig. 1 zeigt ein Dosierventil in einer perspektivischen Darstellung.

Fig. 2.a bis 2.c zeigen das Dosierventil aus Fig. 1 in einer Seitenansicht (Fig. 2.a), in einer Frontansicht (Fig. 2.b) und in einer Unteransicht (Fig. 2.c).

Fig. 3 zeigt die Bestandteile des Dosierventils aus Fig. 1 in einer Explosionsdarstellung.

Fig. 4 zeigt das Dosierventil aus Fig. 1 in seinem Querschnitt.

Fig. 5 zeigt eine schematische Detailansicht der Kammer, des Austrittskanals und der Verschlussein- richtung des Dosierventils aus Fig. 4.

Fig. 6.a bis 6.c zeigen anhand schematischer De- tailansichten der Seitenwand (Abschnitts Z1) der Kammer drei Ausführungsformen von Mitteln oder Einrichtungen zum Erfassen der Viskosität des Kleb- stoffs über den Druck (Fig. 6.a), mittels eines Test- körpers (Fig. 6.b) und über das Schwingungsverhal- ten (Fig. 6.c).

Fig. 7.a und 7.b zeigen eine schematische Detailan- sicht der Seitenwand (Abschnitts Z2) der Kammer mit eingebauten Mitteln zum Anpassen der Viskosi- tät des Klebstoffs.

Fig. 8 zeigt eine schematische Detailansicht ent- sprechend der Fig. 5, die mit einer Partikel auffang- vorrichtung oder einem elektrostatischen Fänger er- gänzt ist.

Detaillierte Beschreibung der Erfindung

[0055] Ventile, Pumpen und Druckbehälter bilden die wesentlichen Komponenten für ein Auftragssystem, wel- ches für ein fließfähiges Material, insbesondere für einen Klebstoff oder einen Leim, verwendet wird.

[0056] Die Figuren 1 bis 4 zeigen eine Dosiervorrich- tung 1, die auch als Dosierventil oder Ventil oder Auf- tragsventil bezeichnet wird, in verschiedenen Darstellun- gen. Fig. 4 zeigt zusätzlich weitere Elemente einer Kleb- stoffauftragvorrichtung 9 mit der Dosiervorrichtung 1. Das gezeigte Ventil 1 ist ein Ventil zum Auftragen von vorzugsweise niedrigviskosen Klebstoffen, insbesonde- re mit einer Viskosität von bis zu etwa 500 mPa.s (Brook- field). Beispiele für Klebstoffe sind insbesondere wasser- basierte Dispersionsklebstoffe, Stärkekletbstoffe und/ oder Dextrinklebstoffe. Da in Abhängigkeit von der An- wendung oftmals gleichzeitig klebende und abdichtende Eigenschaften gefordert werden, werden unter einem Klebstoff auch ein Dichtungsstoff und/oder ein Bindemit- tel verstanden. Der Klebstoff kann beispielsweise ein Holzklebstoff, Metallklebstoff, Papierklebstoff, Automo- bilklebstoff, Verpackungklebstoff, Belagsklebstoff und/ oder Fliesenklebstoff sein.

[0057] Das gezeigte Ventil 1 ist ein schnell schalten- des, elektrisch betätigtes Ventil. Vorzugsweise liegt der Arbeitsdruck in einem Bereich von etwa 1 bis 6 bar.

[0058] Der Klebstoff tritt durch den Austrittskanal 170 aus. Der Durchmesser des Austrittskanals 170, der auch als Düse bezeichnet wird, kann gemäß einer Ausfüh- rungsform der Erfindung einen Durchmesser im Bereich von 0,2 bis 0,8 Millimetern, beispielsweise 0.4 mm be- tragen. Für die Verschlusseinrichtung 160, die auch als Anker oder Kolben oder Dosierkolben bezeichnet wird, sind Schaltfrequenzen von bis zu etwa 600 Schaltungen/ Sekunde erreichbar. Das Gerät ermöglicht einen kon- taktlosen Klebstoffauftrag. Der Abstand zwischen Düse 170 und einem Produkt beträgt im Allgemeinen 5 bis 10 mm.

[0059] Die Arbeitsweise des Ventils 1 wird anhand von

Figur 4 erläutert. Das Gerät ist mit einer Magnetspule 120, einem federbelasteten Anker oder einer Verschlusseinrichtung 160, vorzugsweise mit einer Kugelnadel 161, und einer Düse 170, vorzugsweise einer Edelstahldüse, ausgerüstet. Die Kugelnadel 161 verschließt im unbetätigten Zustand den Ventilsitz in der Düse 170. Der Klebstoff steht unter Druck am Ventilsitz an. Wie bereits vorstehend ausgeführt, wird der Klebstoff zum Beispiel mit einem Druck in einem Bereich von etwa 1 bis etwa 6 bar bereitgestellt. Dazu weist die Dosiervorrichtung 1 als Einrichtung zur Druckbeaufschlagung des Klebstoffs 15 einen Druckluftanschluss 500 auf, an welchem eine Pumpe 16 zur Bereitstellung des verwendeten Überdrucks angeschlossen ist.

[0060] Der Klebstoff 15 wird der Dosiervorrichtung 1 über eine am Boden eines Vorratsbehälters 17 angeschlossene Zuleitung 18 einem Klebstoffanschluss 300 zugeführt. Um den Klebstoff 15 unter Überdruck zuzuführen, können alternativ oder zusätzlich zum Druckluftanschluss 500 auch andere Einrichtungen zur Druckbeaufschlagung vorgesehen werden. Beispielsweise ist auch eine Fördereinrichtung in der Zuleitung 18, wie etwa eine Exzentrerschneckenpumpe zur Förderung viskoser Medien denkbar.

[0061] Durch einen Stromimpuls zur Spule 120 wird der Anker oder die Verschlusseinrichtung 160 gegen die Feder 270 nach oben gezogen und gibt die Düsenöffnung 170 frei, so dass der Klebstoff austritt. Nach Abklingen des Stromimpulses schließt der Anker oder die Verschlusseinrichtung 160 unter dem Federdruck, der Klebstofffluss ist unterbrochen. Das Gerät ermöglicht einen Punkt- als auch einen Strichauftrag des Klebstoffs. Bei Maschinenstillstand schließt der Verschluss 290 unter Federdruck und deckt die Düse 170 luftdicht ab. Dazu wird vorzugsweise ein elektropneumatisches 2/2-Wegeventil verwendet. Der Verschluss 290 wird automatisch geöffnet, sobald ein Produkt unter dem Auftragsventil 1 einläuft. In Arbeitspausen wird der Verschluss 290 automatisch geschlossen.

[0062] Die Klebstoffmenge oder die Punktgröße pro Hub ist abhängig von der Viskosität des Klebstoffs, dem anstehendem Druck, der Offenzeit und/oder dem Ankerhub. Das Einstellen der erforderlichen Klebstoffmenge erfolgt zum Beispiel durch ein Einstellen des Klebstoffdrucks, ein Einstellen des Ankerhubs und/oder ein Einstellen der Ansteuerzeit des Ventils 1 (beispielsweise mittels eines nicht gezeigten Steuergeräts). Beispielsweise führt eine Erhöhung des Klebstoffdrucks zu größeren Punkten. Der Druck ist dabei an die Klebstoffviskosität angepasst. Je höher die Viskosität desto höher ist der Druck zu wählen. Die Punktgröße kann zum Beispiel mit Hilfe des Ventilhubs eingestellt werden. Dazu ist eine Hubeinstellung 140 vorgesehen. Diese dient dazu, eine angepasste Einstellung des Arbeitshubs zu erreichen. Diese angepasste Einstellung kann auch über einen Regelkreis automatisch erfolgen. Es werden durch eine Anpassung des Hubs eine obere und eine untere Grenze festgelegt. Die untere Grenze ist die sogenannte

Nullhubjustierung: es tritt kein Klebstoff aus. Die obere Grenze ist die Arbeitshubeinstellung: die gewünschte Punktgröße des Klebstoffs ist erreicht.

[0063] Eine entscheidende Rolle spielt die Kenntnis der Viskosität des Klebstoffs. Bei den bekannten Systemen wird die Viskosität außerhalb des in Figuren 1 bis 4 gezeigten Ventils 1 ermittelt. Zum Beispiel wird die Viskosität in einem mit dem Dosierventil 1 verbundenen Vorratsbehälter ermittelt. Temperatur- und/oder Druckänderungen, wie zum Beispiel in der Verbindung zur Dosiervorrichtung 1 und/oder innerhalb der Dosiervorrichtung 1, die zu einer Änderung der Viskosität führen, können nicht erfasst werden.

[0064] Anhand von Fig. 4 ist ersichtlich, dass die Stromversorgung der Magnetspule 120 über den elektrischen Anschluss 400 der Dosiervorrichtung 1 erfolgt. Die Stromversorgung erfolgt dabei über eine am elektrischen Anschluss 400 angeschlossene Regeleinrichtung 25. Über den elektrischen Anschluss 400 ist außerdem eine Einrichtung zum Erfassen der Viskosität des Klebstoffs in Form eines Viskositätssensors 20 an die Regeleinrichtung 25 angeschlossen. Die Regeleinrichtung 25, welche die Verschlusseinrichtung ansteuert, regelt die Auftragsmenge unter Berücksichtigung des vom Viskositätssensor 20 gemessenen Wertes der Viskosität. Eine einfache Möglichkeit der Regelung besteht in einer Anpassung des Verhältnisses der Öffnungs- und Schließzeiten des Ventils. Insbesondere kann durch die Regelung auch die Auftragsmenge unabhängig vom Viskositätswert konstant gehalten werden.

[0065] Figur 5 zeigt eine Detailansicht der Kammer 10, des auch als Düse bezeichneten Austrittskanals 170 und der auch als Anker bezeichneten Verschlusseinrichtung 160 des Ventils 1 aus Figur 4. Aus Gründen einer verbesserten Übersicht ist die Feder 270 nicht dargestellt.

[0066] In einer ersten Ausführungsform der Erfindung wird vor dem eigentlichen Betrieb des Geräts eine Art Eichmessung zur Bestimmung der Viskosität vorgenommen. Hierzu wird ein definierter Stromimpuls an der Spule 120 angelegt. Der Anker 160 wird als Funktion der Viskosität eine unterschiedliche Beschleunigung erfahren und/oder eine unterschiedliche Höhe H erzielen. Durch eine Beschleunigungskennlinie und/oder eine Höhenkennlinie kann auf die Viskosität des Klebstoffs geschlossen werden. Die Beschleunigungskennlinie und/oder die Höhenkennlinie kann bzw. können experimentell bzw. empirisch und/oder basierend auf Modellrechnungen, insbesondere mit einer definierten Variation der Viskosität, ermittelt werden.

[0067] In einer zweiten Variante ist zur Bestimmung der Viskosität eine Messung der Temperatur vorgesehen. Die Kenntnis der Temperatur-Viskositäts-Kennlinie für den verwendeten Klebstoff erlaubt eine indirekte Bestimmung der Viskosität. Dazu ist in dem Ventil 1 ein Temperatursensor vorgesehen. Dieser kann, vorzugsweise im Bereich der Düse 170, zum Beispiel innerhalb der Düse 170, in der Wand 101 der Kammer 10 und/oder wie angedeutet im oder am Anker 160, angeordnet sein.

[0068] Mögliche Prinzipien zum Bestimmen der Temperatur basieren zum Beispiel auf einer mechanischen Erfassung der Temperatur, einer Messung elektrischer Größen und/oder einer Frequenzmessung. Ein konkretes Beispiel für die zuerst genannte Gruppe stellen Materialien mit unterschiedlichen thermischen Ausdehnungskoeffizienten dar. Hier sei insbesondere ein Bimetallthermometer genannt. Konkrete Beispiele für die an zweiter Stelle genannte Gruppe sind Thermoelemente und/oder die Nutzung des temperaturabhängigen elektrischen Widerstandes von Leitern und Halbleitern. Hier sei insbesondere ein Pt100-Widerstand genannt. Ein konkretes Beispiel für die zuletzt genannte Gruppe stellt die temperaturabhängige Differenzfrequenz verschiedenen geschnittener Schwingquarze dar. Es sei darauf hingewiesen, dass die Aufzählung nur beispielhaft und nicht abschließend ist.

[0069] Ein elegantes Prinzip für das vorstehend beschriebene Dosiervorrichtung 1 basiert auf dem Prinzip der Widerstandsmessung. Im Detail könnte hierbei der Widerstand R in der Spule 120, der von der Temperatur des Klebstoffs abhängt, vermessen werden. Ein solches System könnte auch in einfacher Weise als ein Art Ergänzungsbausatz für Dosiervorrichtungen 1 bereitgestellt werden, die bereits im Betrieb sind.

[0070] Die Figuren 6.a bis 6.c zeigen weitere Möglichkeiten zur Bestimmung der Viskosität. Sie zeigen eine schematische Detailansicht der Seitenwand 101 der Kammer 10 mit eingebauten Einrichtungen oder Mitteln 20 zum Erfassen der Viskosität des Klebstoffs.

[0071] In Figur 6.a erfolgt die Messung der Viskosität über den Druck, mit dem der Klebstoff an einer Membran 21 anliegt. Ein Abschnitt der Wand 101 der Kammer 10 ist dazu als eine bzw. mit einer Membran 21 ausgebildet. Die Membran ist für einen nicht verformten Zustand (mit einer durchgezogenen Linie) und für zwei belastete und daher verformte Zustände (jeweils mit einer gestrichelten Linie) dargestellt. In Abhängigkeit von dem in der Kammer vorherrschenden oder anliegenden Druck ist die Membran 21 unterschiedlich stark verformt. Sie weist einen unterschiedlichen Krümmungsradius KR auf. Es kann eine integrierte, auf die Bauform angepasste Membran, oder auch ein an der Wand angeschlossener kommerzieller Drucksensor verwendet werden. Der Druck ist zum einen von dem Arbeitsdruck, mit dem der Klebstoff in der Dosiervorrichtung 1 bereitgestellt wird, abhängig. Dieser wird zunächst initial eingestellt. Der finale oder eigentliche Druck in der Dosiervorrichtung 1, insbesondere im Bereich der Düse 170, ist jedoch zusätzlich abhängig von der Temperatur und/oder der Viskosität des Klebstoffs. Ein Erfassen dieser Membranverformung kann zum Beispiel durch kapazitive Sensoren, piezoelektrische Sensoren und/oder wie dargestellt durch induktive Sensoren erfolgen. Vorzugsweise kann mittels einer Verformungs-Viskositäts-Kennlinie die Viskosität bestimmt werden.

[0072] Bei der in Figur 6.b dargestellten Ausführungsform erfolgt die Messung der Viskosität über einen Test-

körper 22. Der Testkörper 22 ist hier seitlich in einer Aussparung der Kammerwand angeordnet. Dieser ist beispielhaft zylindrisch ausgebildet dargestellt. Dem Testkörper 22 ist zum Beispiel ein kapazitiver Aktor, ein piezoelektrischer Aktor und/oder wie hier dargestellt ein induktiver Aktor zugeordnet, mit welchem eine Kraft auf den Testkörper ausgeübt wird. Im Falle des induktiven Aktors wird ein definierter Stromimpuls an der Spule angelegt. Der Testkörper 22 wird in Abhängigkeit von der Viskosität des Klebstoffs eine unterschiedliche Beschleunigung erfahren und/oder eine unterschiedliche Eindringtiefe L in die Kammer hinein erzielen. Die Eindringtiefe L kann zum Beispiel über eine an dem Testkörper 22 angeordnete Skala gemessen werden. Die Beschleunigung kann zum Beispiel mit einem am Testkörper 22 angeordneten Beschleunigungssensor ermittelt werden. Mittels einer Bewegungskennlinie, wie zum Beispiel einer Beschleunigungskennlinie und/oder einer Eindringkennlinie, kann auf die Viskosität des Klebstoffs geschlossen werden.

[0073] Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung basiert auf einer akustischen Vermessung der Viskosität, vorzugsweise mittels Ultraschall. Die Messung der Zeit und/oder der Ausbreitungsgeschwindigkeit eines akustischen Pulses ermöglicht einen Rückschluss auf die Viskosität des Klebstoffs. Dazu können zum Beispiel in der Aussparung der Wand 101 (siehe dazu in Figur 6.b) ein Sender und am Anker 160 (siehe dazu in Figur 5) ein Empfänger, insbesondere mit beliebigen Winkeln zueinander, angeordnet sein.

[0074] Gemäß noch einer Ausführungsform der Erfindung wird die Viskosität anhand der Güte eines schwingenden Systems bestimmt. Dieses Messprinzip basiert darauf, dass in einem viskosen Medium die Dämpfung eines Signals, wie etwa der Schwingung eines in Resonanz schwingenden Elements, zunimmt. Der Gütefaktor einer Schwingung nimmt mithin ab. Ein Ausführungsbeispiel ist in Fig. 6.c dargestellt. Durch die Wand 101 der Kammer 10 sind Anschlussleitungen durchgeführt, welche eine schwingende elektromechanische Einrichtung kontaktieren. Bei dem in Fig. 6.c gezeigten Beispiel ist ein Schwingquarz 23 oder ein anderer piezoelektrischer Kristall vorgesehen. Wird der Kristall, beispielsweise über einen elektrischen Impuls angeregt, so schwingt der Kristall mit einer entsprechend der Güte des System zeitlich abklingenden, beziehungsweise gedämpften Schwingung, die als elektrisches Signal an den Zuleitungen 24 abgegriffen werden kann. Die Dämpfung ist abhängig von der temperaturabhängigen Viskosität des umgebenden Mediums. Anhand des Abklingverhaltens der Schwingung kann daher die Viskosität bestimmt werden.

[0075] Abschließend zeigen die Figuren 7.a und 7.b zwei mögliche Varianten zur Anpassung der Viskosität. Die Mittel zur Viskositätsanpassung 30 sind jeweils in Flussrichtung vor dem oder den Viskositätssensoren 20 angeordnet (siehe dazu Figur 5). Die Mittel zur Viskositätsanpassung 30 sind jeweils, insbesondere zusammen mit dem Viskositätssensor 20, mit dem Regelsystem ge-

koppelt oder sogar Bestandteil des Regelsystems.

[0076] In Figur 7.a ist zunächst die Viskositätsanpassung mittels einer Temperaturanpassung illustriert. Es ist ein Heizdraht 31 in die Seitenwand eingebracht. Dieser kann auch lediglich auf der Oberseite der Seitenwand, innen oder außen angeordnet sein. Eine günstige Position der Heizeinrichtung ist im Bereich oder innerhalb der Austrittsöffnung 170. Die Temperatur wird lokal in dem Klebstoff mittels des Heizdrahts erhöht. Zusätzlich kann die Steuerung der Kolbenbewegung anhand des durch die unterschiedlichen Temperaturen an der Austrittsöffnung und am Kolben verursachten Viskositätsgradienten erfolgen.

[0077] Der Heizdraht kann direkt konduktiv, vorzugsweise mit einem Stromfluss im Heizdraht, beheizt werden. Um eine schnelle, genaue Anpassung zu erreichen, können auch mehrere Heizeinrichtungen vorgesehen werden. In der Variante mit den Heizdrähten kann ein erster Heizdraht weiter aufwärts entlang der Strömungsrichtung für eine gröbere Regelung der Viskosität und ein weiterer, schneller heizbarer Heizdraht direkt an der Austrittsöffnung 170 vorgesehen werden.

[0078] Neben einer konduktiven Beheizung ist auch eine induktive Beheizung möglich. In der gezeigten Variante wirkt der Heizdraht 31 als Antenne für Strahlung, zum Beispiel für Mikrowellenstrahlung. Der Heizdraht 31 wird somit über die einfallende Strahlung beheizt.

[0079] Durch eingestrahlte elektromagnetische Strahlung können weiterhin auch lokal selektiv Teile der Dosiervorrichtung aufgeheizt werden. So kann beispielsweise ein elektromagnetisches Wechselfeld direkt auf die Kugelnadel gerichtet sein und die Kugelnadel selektiv aufgeheizt werden.

[0080] In Figur 7.b ist die Viskositätsanpassung durch Mittel zum Verdünnen 32 und/oder durch Mittel zum Verdicken 33 des fließfähigen Materials illustriert. Es ist dazu ein Ventil 34 in der Seitenwand eingebracht. An der Außenseite sind zwei Behälter mit den Mitteln 32 und 33 angeordnet. In Abhängigkeit davon, ob die Viskosität des Klebstoffs erhöht oder erniedrigt werden soll, wird das eine Mittel 32 oder das andere Mittel 33 dem Klebstoff beigemischt.

[0081] Figur 8 zeigt eine schematische Detailansicht entsprechend der Figur 4. Im Unterschied zur Figur 4 ist hier aus Gründen einer besseren Übersicht der Verschluss 290 nicht dargestellt. Die Dosiervorrichtung 1 ist hier mit einer Partikel auffangvorrichtung 40, insbesondere mit einem elektrostatischen Fänger 40 ergänzt. Der elektrostatische Fänger 40 ist beispielhaft rotationssymmetrisch als Kragen ausgebildet. Dieser kann zum Beispiel mittels Klemmen an der Dosiervorrichtung 1 lösbar befestigt werden.

[0082] Eine Spannungsquelle ist vorgesehen, um das erforderliche elektrostatische Potential zu erzeugen. Die Spannungsquelle kann zum einen durch die herkömmliche Netzspannung gespeist werden. Sie kann aber auch eine Batterie und/oder einen wiederaufladbaren Akkumulator umfassen. Vorzugsweise ist die statische

Spannung, insbesondere stufenweise oder stufenlos, einstellbar. Denn die Anziehungskraft, welche Elektroden auf die aufzunehmenden Partikel ausüben, ist abhängig von der Größe der Spannung. Die Elektroden können aus üblichen, geeigneten Werkstoffen bestehen, zum Beispiel aus metallischen Werkstoffen.

[0083] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung kann die Spannung zum Auffangen der Partikel in Abhängigkeit von der Viskosität und/oder des Schalttaktes des Ankers 160 taktiert und/oder angepasst werden, insbesondere um Strom zu sparen und/oder die Spannungsquelle zu schonen. Die Partikel auffangvorrichtung 40, vorzugsweise wenigstens die Spannungsversorgung, kann beispielsweise zeitweise in einen Energiesparmodus überführt werden. Zudem kann eine Aufweckschaltung vorgesehen sein, welche mit dem Schalten des Ankers die Spannungsquelle aktiviert. Dazu ist die Spannungsquelle regel- und/oder steuerbar ausgeführt.

[0084] Der Fänger 40 stellt hierbei eine erste Elektrode dar, an der die Spannungsquelle angeschlossen ist. Die erste Elektrode ist im Allgemeinen positiv geladen. In einer Ausgestaltung liegt nur während des Öffnens und/oder Schließens der Verschlusseinrichtung 160 das Potential an der ersten Elektrode an, so dass das eigentliche Dosieren nicht beeinflusst wird.

[0085] In dem dargestellten Aufbau stellt der Austrittskanal 170 beispielhaft die zweite Elektrode dar. Die zweite Elektrode 170 liegt auf einem niedrigeren Potential als die erste Elektrode 40. Um einen vereinfachten Aufbau zu ermöglichen, liegt die zweite Elektrode 170 auf dem Erdpotential.

[0086] Aufgrund einer Influenzwirkung durch den positiv geladenen Fänger 40 ist der Austrittskanal 170 negativ geladen. Die Partikel des fließfähigen Materials werden somit beim Austritt aus dem Ausgangskanal 170 negativ geladen und dann entlang der Feldlinien zu dem Fänger 40 geführt. Wenn der Fänger 40 oder die Fängerfläche mit den Partikeln belegt ist, kann der Fänger 40 einfach ausgetauscht und/oder gereinigt werden.

[0087] Es ist dem Fachmann ersichtlich, dass die beschriebenen Ausführungsformen beispielhaft zu verstehen sind. Die Erfindung ist nicht auf diese beschränkt sondern kann in vielfältiger Weise variiert werden, ohne den Geist der Erfindung zu verlassen. Merkmale einzelner Ausführungsformen und die im allgemeinen Teil der Beschreibung genannten Merkmale können jeweils untereinander als auch miteinander kombiniert werden.

50 Bezugszeichenliste

[0088]

- | | |
|-----|---|
| 1 | Dosiervorrichtung oder Dosierventil oder Ventil |
| 10 | Kammer |
| 101 | Wand von 10 |

20	Mittel zum Erfassen der Viskosität oder Viskositätssensor	
21	Drucksensor oder Membran	
22	Testkörper	
25	Regeleinrichtung	
30	Mittel zum Anpassen der Viskosität	10
31	Mittel zum Erwärmen des fließfähigen Materials oder Heizdraht	
32	Mittel zum Verdünnen des fließfähigen Materials	15
33	Mittel zum Verdicken des fließfähigen Materials	
34	Ventil	
40	Elektrostatischer Fänger oder elektrostatisch geladenes Bauteil oder Partikel auffangvorrichtung	
100	Ventil ohne Haube	
110	Bügel (komplett)	
111	Leimanschlussnippel	
112	O-Ring	
120	Magnetspule	
130	Ankergehäuse	
140	Hubregulierung kompl.	
141	O-Ring	
160	Verschlusseinrichtung oder Anker (komplett)	
161	Kugelnadel	
170	Düse oder Austrittskanal oder Austrittsöffnung	
200	Haube mit Düsenverschluss	
210	Verschlusshaube	
220	Schraube	
230	Luftanschlussnippel	
240	O-Ring	
250	Distanzhülse	
260	Luftkolben	

270	Feder
280	Verschlussschraube
290	Verschluss oder Schieber (komplett)
291	Schiebergummi
292	Senkschraube
300	Klebstoffanschluss
400	Elektrischer Anschluss
500	Druckluftanschluss

Patentansprüche

1. Verfahren zum Dosieren und Auftragen eines Klebstoffs, umfassend die Verfahrensschritte
 - Bereitstellen eines fließfähigen Klebstoffs für eine Dosiervorrichtung,
 - Beaufschlagen des fließfähigen Klebstoffs mit einem Druck,
 - Dosieren des bereitgestellten Klebstoffs an einem Austrittskanal der Dosiervorrichtung durch ein Öffnen und Schließen einer Verschlusseinrichtung für den Austrittskanal und
 - Anlegen einer elektrischen Spannung zwischen dem Ausgang des Austrittskanals und einem Bauteil am Ausgang des Austrittskanals, so dass
 - beim Dosieren generierte Partikel des Klebstoffs durch das elektrostatisch geladene Bauteil angezogen und aufgefangen werden.
2. Verfahren nach vorstehendem Anspruch, **gekennzeichnet** durch ein Ermitteln der Viskosität des fließfähigen Klebstoffs in der Dosiervorrichtung und ein Vergleichen der ermittelten Viskosität mit einer Soll-Viskosität des fließfähigen Klebstoffs und/oder durch ein Anpassen der Viskosität an eine Soll-Viskosität des fließfähigen Materials.
3. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Viskositätserniedrigung Mittel zum Erwärmen und/oder zur Viskositätserhöhung Mittel zum Kühlen des fließfähigen Klebstoffs bereitgestellt werden und/oder dass zur Viskositätserniedrigung Mittel zum Verdünnen und/oder zur Viskositätserhöhung Mittel zum Verdicken des fließfähigen Klebstoffs bereitgestellt werden.

4. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** ein Anpassen eines Drucks, mit dem der fließfähige Klebstoff für die Dosiervorrichtung bereitgestellt wird und/oder **durch** ein Anpassen von Zeiten, in denen sich die Verschlusseinrichtung in einer geöffneten oder in einer geschlossenen Stellung befindet und/oder **durch** ein Anpassen eines Durchflussvolumens, das zwischen der Verschlusseinrichtung und dem Austrittskanal in einer geöffneten Stellung der Verschlusseinrichtung gebildet wird.
5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ermitteln der Viskosität ein Messen der Temperatur des fließfähigen Klebstoffs und insbesondere ein Vergleichen der gemessenen Temperatur mit einer Temperatur-Viskositäts-Kennlinie umfasst und/oder **dass** die Temperaturmessung auf einer temperaturabhängigen Ausdehnung oder Kontraktion zumindest eines Materials basiert und/oder **dass** die Temperaturmessung auf einer Frequenzmessung basiert und/oder **dass** die Temperaturmessung auf einer Messung des elektrischen Widerstandes, des elektrischen Stroms und/oder der elektrischen Spannung basiert und/oder **dass** die Viskosität über eine Messung des Drucks des fließfähigen Klebstoffs ermittelt wird und/oder **dass** die Viskosität über eine Bewegung eines Testkörpers in dem fließfähigen Klebstoff und/oder eine Eindringtiefe des Testkörpers im fließfähigen Klebstoff ermittelt wird und/oder **dass** die Viskosität über eine Bewegung der Verschlusseinrichtung in dem fließfähigen Klebstoff und/oder eine relativ veränderte Position der Verschlusseinrichtung in dem fließfähigen Klebstoff ermittelt wird und/oder **dass** die Viskosität über eine akustische Messung und/oder über eine Hochfrequenz-Messung ermittelt wird.
6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Träger, auf welchem der fließfähige Klebstoff zu dosieren ist, vor dem Applizieren des fließfähigen Klebstoffs erkannt wird und/oder **dass** die Viskosität des zu dosierenden fließfähigen Klebstoffs an den Träger angepasst wird und/oder **dass** die elektrische Spannung zumindest in Abhängigkeit von der Viskosität des Klebstoffs und/oder einer Dosierfrequenz gesteuert und/oder geregelt wird.
7. Klebstoffauftragvorrichtung mit zumindest einer Dosier-
 - eine Einrichtung zur Druckbeaufschlagung des fließfähigen Klebstoffs,
 - eine Kammer mit einem Austrittskanal zum Bereitstellen des fließfähigen Klebstoffs und
 - eine Verschlusseinrichtung für den Austrittskanal, so dass der bereitgestellte fließfähige Klebstoff dosierbar ist und
 - zumindest einer Partikel auffangvorrichtung zum Auffangen von beim Dosieren am Ausgang des Austrittskanals generierten Partikeln des fließfähigen Klebstoffs.
8. Klebstoffauftragvorrichtung nach vorstehendem Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Partikel auffangvorrichtung als ein elektrostatischer Fänger ausgeführt ist und eine Spannungsquelle zum Anlegen einer Spannung zwischen dem elektrostatischen Fänger und dem Ausgang des Austrittskanals umfasst.
9. Klebstoffauftragvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Partikel auffangvorrichtung sich zumindest abschnittsweise über den Umfang des Austrittskanals erstreckt und/oder **dass** die Partikel auffangvorrichtung als ein Kragen ausgebildet ist, der an der Dosiervorrichtung, vorzugsweise entfernbar, befestigt ist.
10. Klebstoffauftragvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Partikel auffangvorrichtung zumindest teilweise mit einem nicht-leitenden Material und/oder einem Textil, welches vorzugsweise entfernbar an der Partikel auffangvorrichtung befestigt ist, überzogen ist und/oder **dass** die Partikel auffangvorrichtung zumindest abschnittsweise eine Beschichtung zum Auffangen und/oder Erhöhen des Auffangwirkung aufweist.
11. Klebstoffauftragvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** Mittel zum Erfassen der Viskosität des fließfähigen Klebstoffs und eine Regeleinrichtung, welche die Verschlusseinrichtung ansteuert, wobei die Auftragsmenge unter Berücksichtigung des gemessenen Wertes der Viskosität geregelt wird.
12. Klebstoffauftragvorrichtung nach vorstehendem Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel zum Erfassen der Viskosität wenigstens einen Temperatursensor umfassen und/oder dass die Mittel zum Erfassen der Viskosität wenigstens einen Drucksensor umfassen und/oder dass die Mittel zum Erfassen der Viskosität einen Testkörper umfassen, dessen Bewegung in dem fließfähigen Klebstoff auswertbar ist und/oder dass die Mittel zum Erfassen der Viskosität einen

Sender und vorzugsweise einen Empfänger für Ultraschall und/oder Hochfrequenz umfassen.

13. Klebstoffauftragvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche **gekennzeichnet durch** ein Regelsystem zum Anpassen der Viskosität des fließfähigen Klebstoffs, 5
 vorzugsweise umfassend Mittel zur Anpassung der Viskosität und/oder einen Speicher, in dem zumindest eine Temperatur-Viskositäts-Kennlinie und/ 10
 oder eine Druck-Viskositäts-Kennlinie und/oder eine Bewegungs-Viskositäts-Kennlinie und/oder eine Träger-Viskositätskennlinie hinterlegt ist.

14. Klebstoffauftragvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** einen Sensor zum Erkennen des Trägers, auf welchem der fließfähige Klebstoff zu dosieren ist, wobei der Sensor zum Erkennen des Trägers vor der Dosiervorrichtung angeordnet ist und/oder 20
durch einen Sensor zum Erkennen des Trägers, auf welchem das fließfähige Material zu dosieren ist, wobei der Sensor zum Erkennen des Trägers sich in der Dosiereinrichtung befindet und aus dieser Dosiermessvorrichtung eine Vormessung vornimmt 25
 und/oder
 dass die Dosiervorrichtung kabellos regelbar ist und/oder die Mittel zur Viskositätsanpassung des fließfähigen Klebstoffs an kabellos übertragene Signale ankoppelbar sind und/oder 30
 dass die Spannungsquelle zum Anlegen der Spannung zwischen dem elektrostatischen Fänger und dem Ausgang des Austrittskanals in Abhängigkeit von der Viskosität des Klebstoffs und/oder einer Dosierfrequenz der Verschlusseinrichtung steuer- und/ 35
 oder regelbar ist.

15. Ergänzungsbausatz für ein Dosiersystem nach einem der vorstehenden Ansprüche umfassend eine Partikel auffangvorrichtung zum Auffangen von beim Dosieren am Ausgang eines Austrittskanals generierten Partikeln eines fließfähigen Klebstoffs. 40

45

50

55

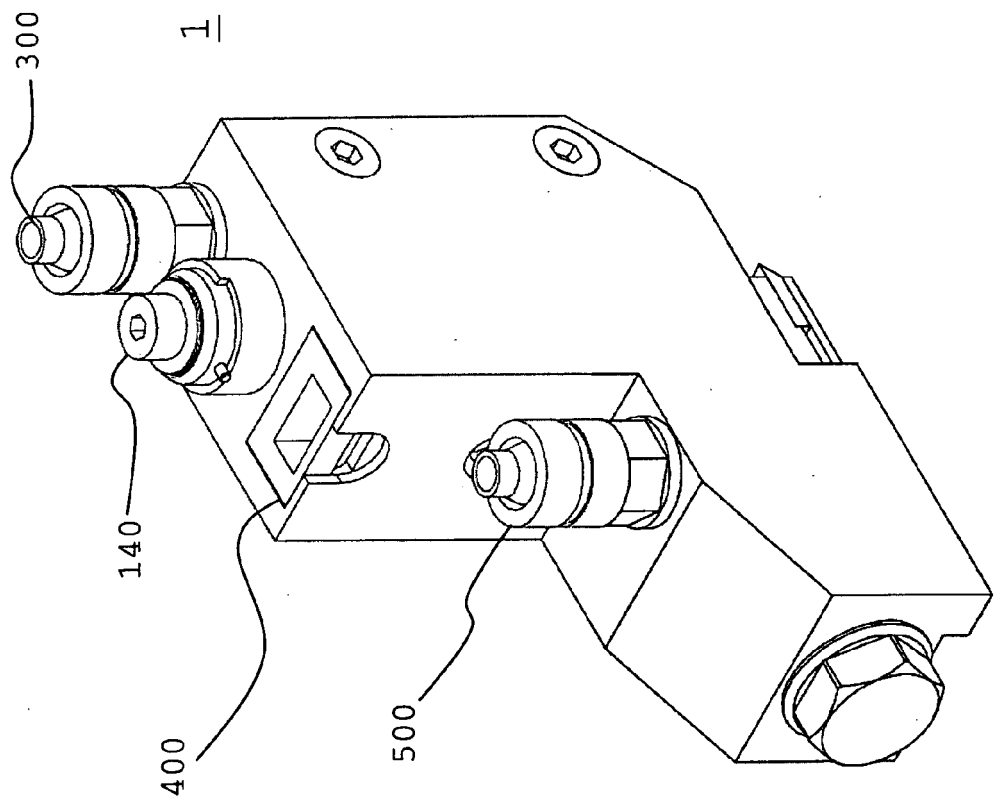


Fig. 1

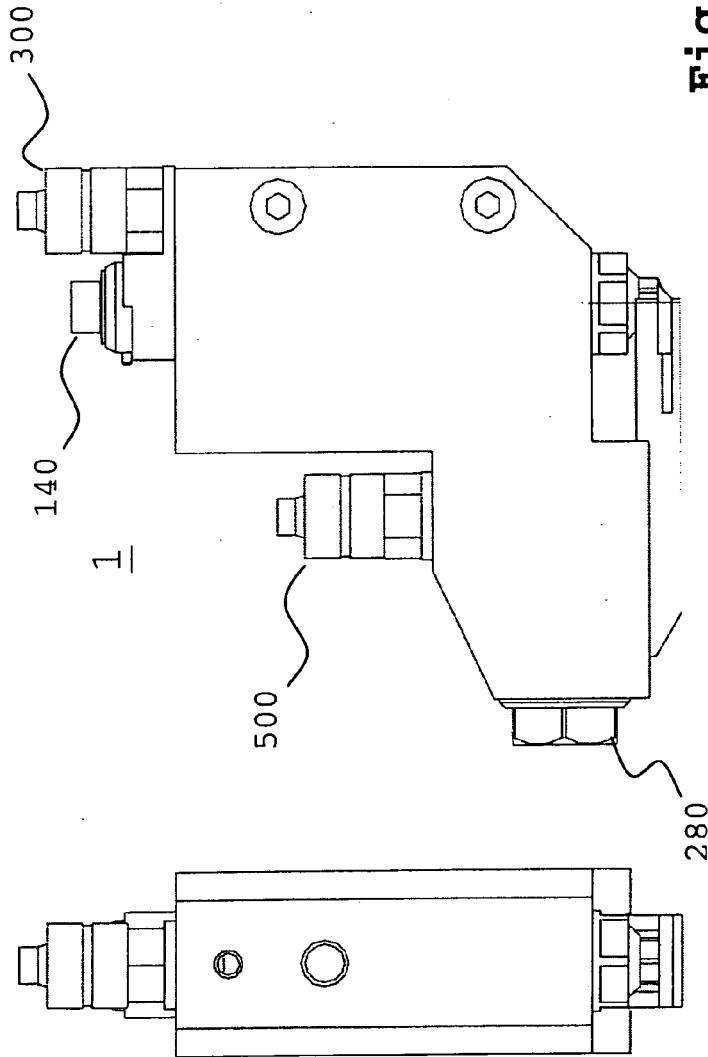


Fig. 2.a

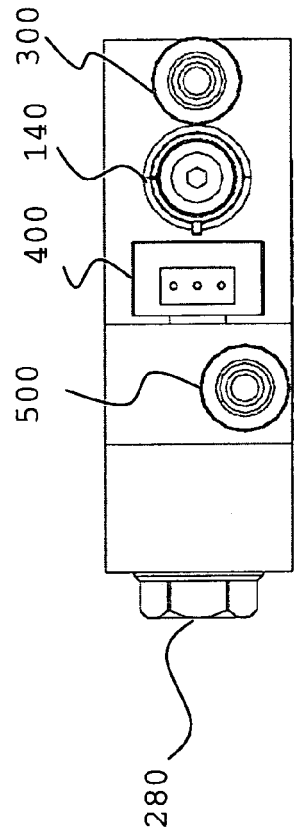


Fig. 2.b



Fig. 2.c

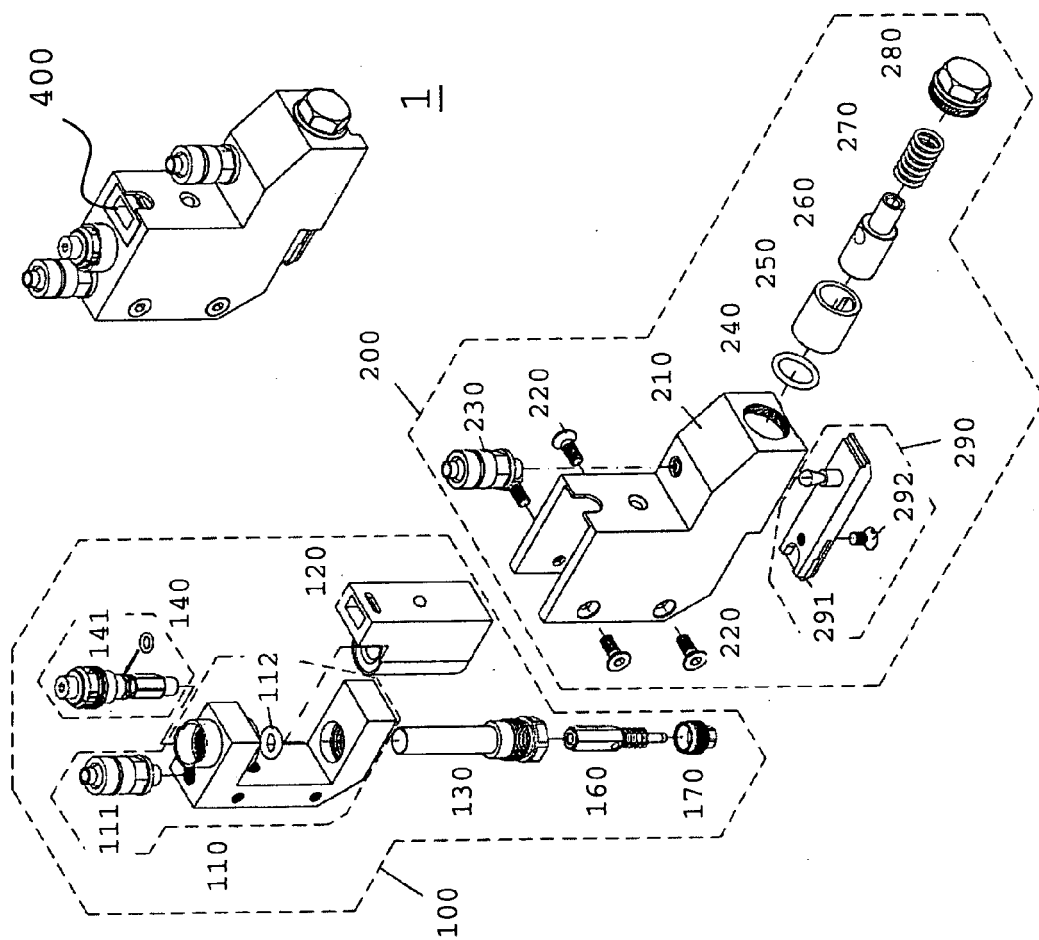


Fig. 3

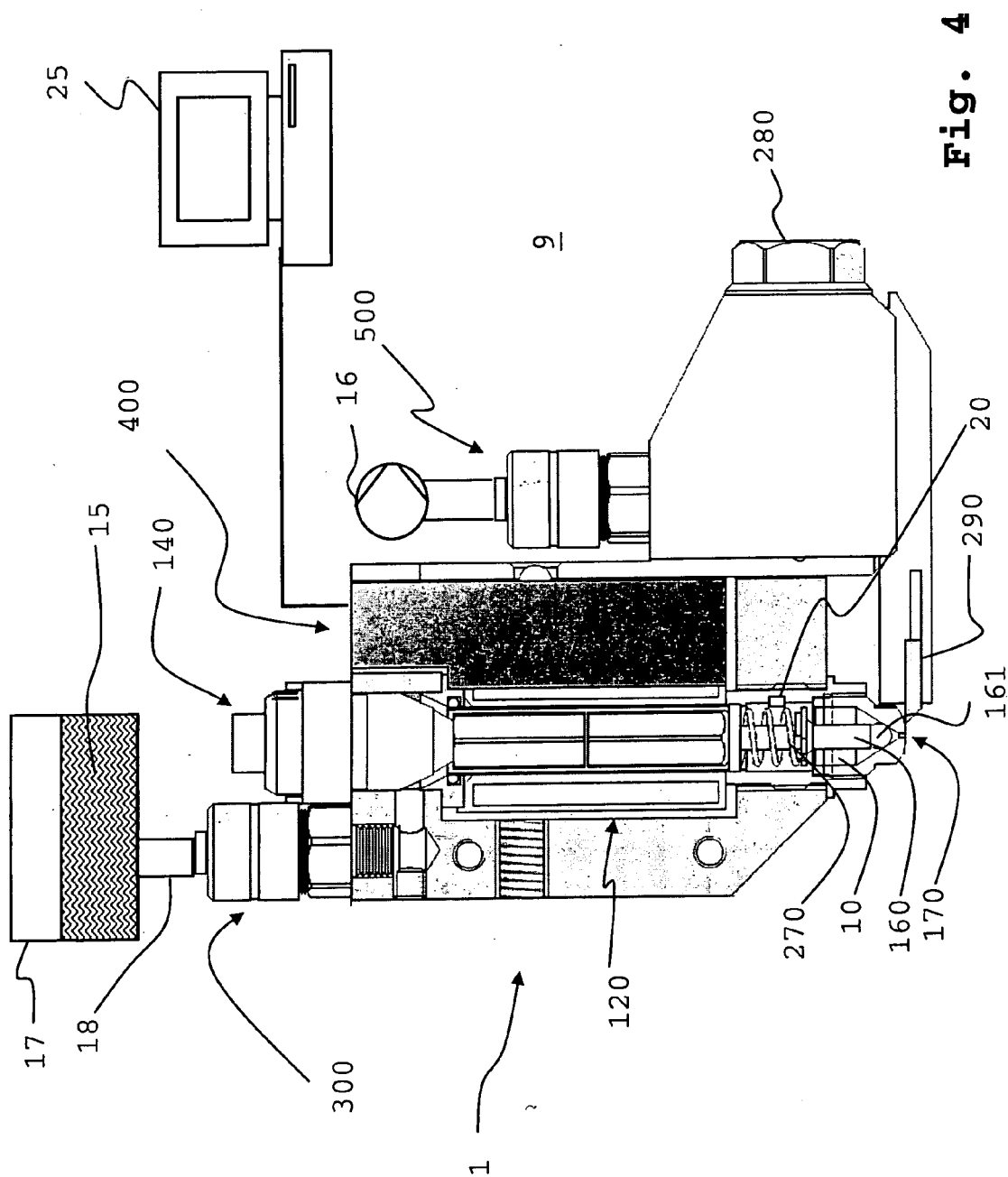
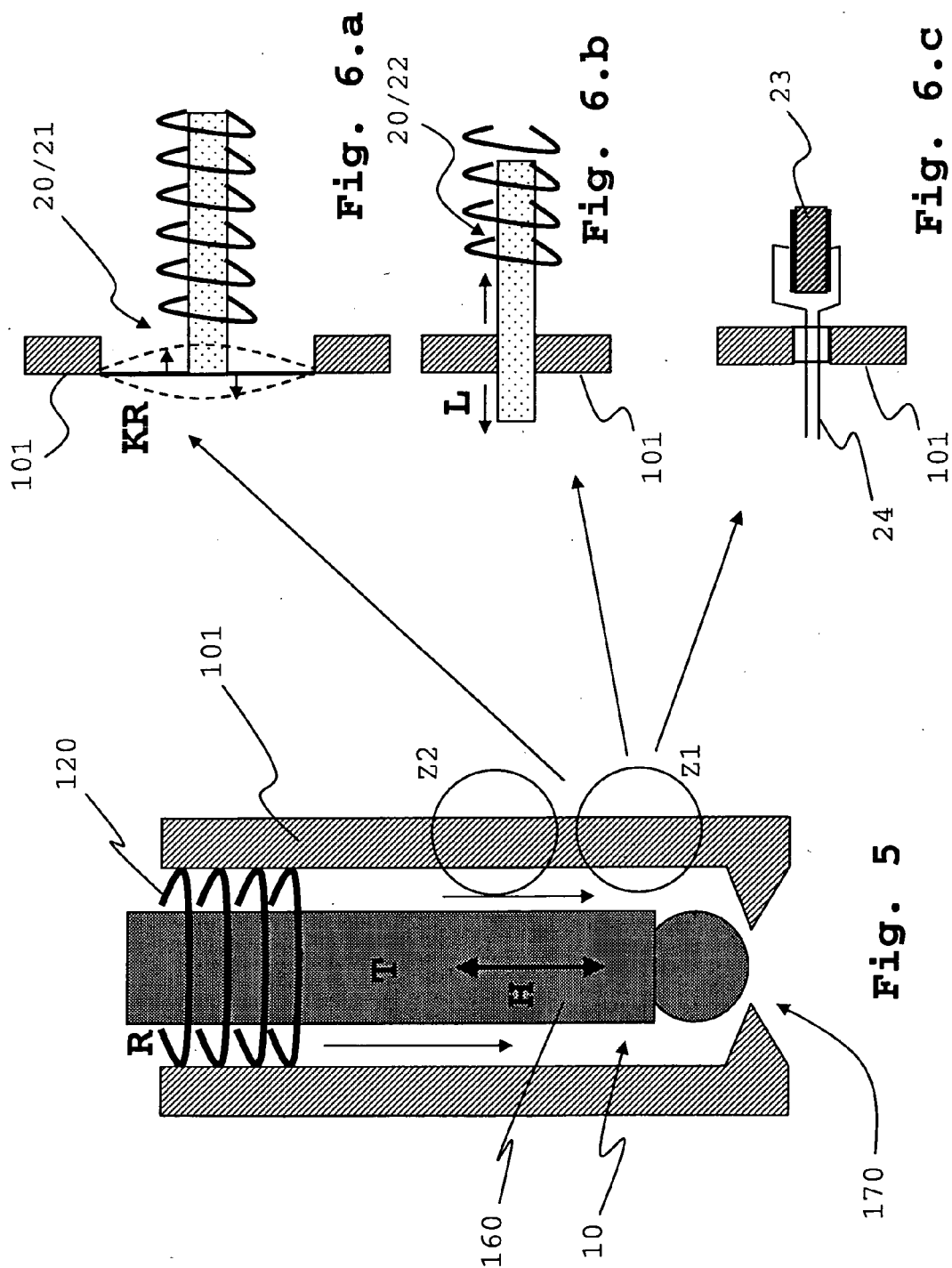


Fig. 4



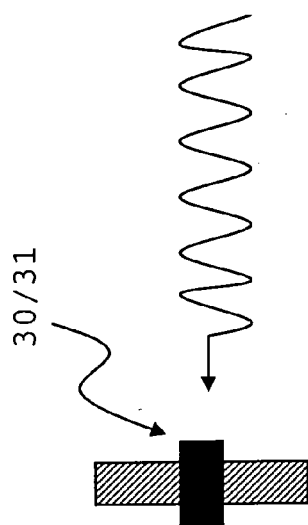


Fig. 7.a

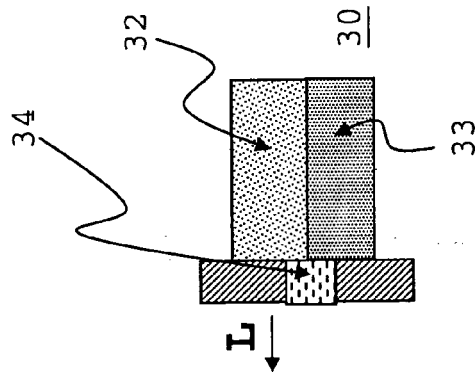


Fig. 7.b

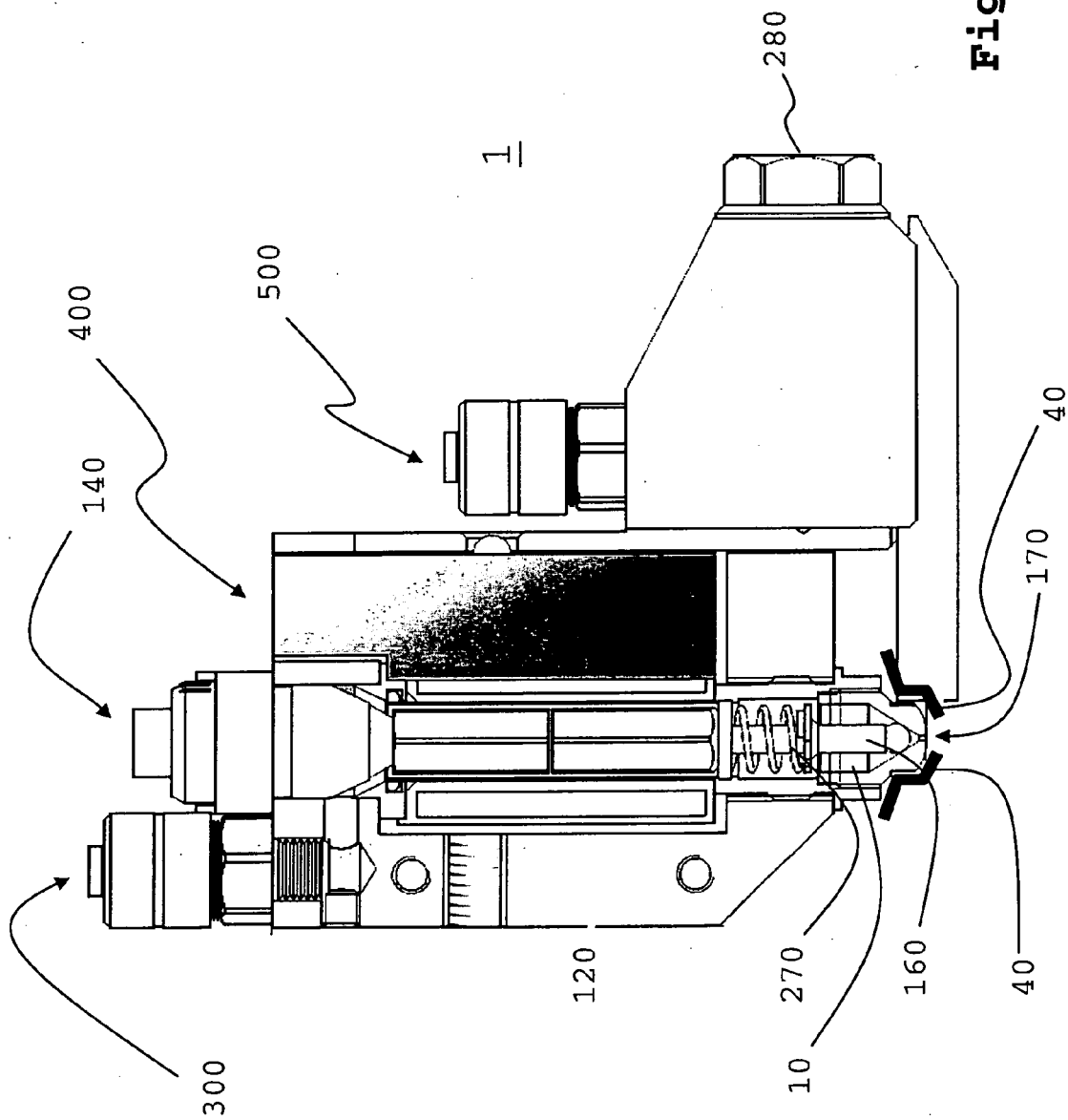


Fig. 8

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 4113445 C2 [0003]