



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
08.05.2013 Patentblatt 2013/19

(51) Int Cl.:
B05B 1/30 (2006.01) B05B 12/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12007283.0**

(22) Anmeldetag: **23.10.2012**

(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: **01.11.2011 DE 102011117295**

(71) Anmelder: **Focke & Co. (GmbH & Co. KG)**
27283 Verden (DE)

(72) Erfinder:
• **Barkmann, Ralf**
21031 Hamburg (DE)
• **Rohwedder, Wolfgang**
22459 Hamburg (DE)
• **Stegen, Marc-Daniel**
22043 Hamburg (DE)

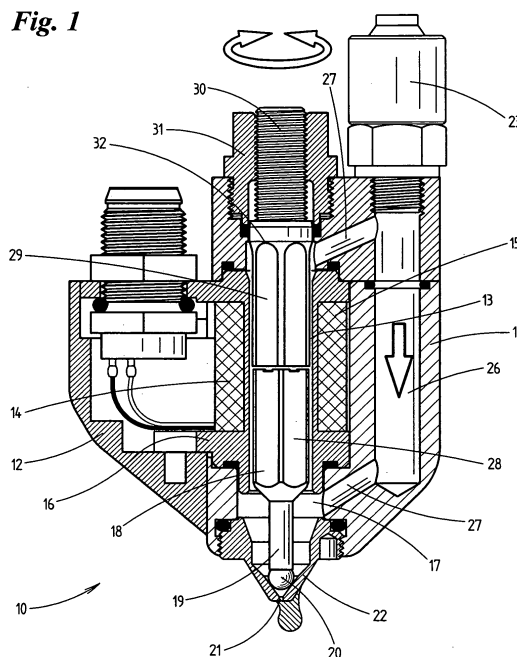
(74) Vertreter: **Aulich, Martin**
Meissner, Bolte & Partner GbR
Hollerallee 73
28209 Bremen (DE)

(54) **Verfahren zur Erkennung von Störungen und zur Erfassung des Ventilhubes eines Leimventils**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur automatischen Erfassung des Ventilhubes eines Leimventils (10) und ein Verfahren zur automatischen Erkennung von Störungen eines im Betrieb befindlichen Leimventils (10), insbesondere eines Leimventils (10) einer im Betrieb befindlichen Vorrichtung zur Herstellung und/oder Verpackung von Zigaretten oder anderen rauchbaren Gegenständen, bei dem Ist-Werte der Temperatur des

Leimventils (10) oder Ist-Werte einer Messgröße, aus der die Ist-Temperaturwerte des Leimventils (10) abgeleitet werden können, mehrfach ermittelt und im Hinblick auf eine Störung des Leimventils (10) ausgewertet werden, bevorzugt indem die ermittelten Ist-Werte mit entsprechenden, für das Leimventil (10) hinterlegten Sollwerten oder Grenzwerten verglichen werden oder mit entsprechenden Ist-Werten mindestens eines anderen im Betrieb befindlichen Leimventils (10).

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erkennung von Störungen eines Leimventils sowie ein Verfahren zur Erfassung des Ventilhubes eines Leim-

[0002] In der Zigarettenindustrie werden Leimventile bei der Herstellung und/oder der Verpackung von Zigaretten oder anderen rauchbaren Gegenständen eingesetzt. Beispielsweise können mit den Leimventilen einzelne Bereiche von Zuschnitten von Zigarettenpackungen miteinander verklebt werden oder mit separaten bzw. gesonderten Zuschnitten.

[0003] Aufgrund der hohen Produktionsgeschwindigkeiten in der Zigarettenindustrie verschmutzen die Leimventile häufig. Die Verschmutzung eines solchen Leimventils wird nur indirekt darüber erkannt, dass das von dem jeweiligen Leimventil erzeugte Leimbild fehlerhaft wird. Falls keine permanente Sichtkontrolle der Leimbilder erfolgt, können bis zur Erkennung der Leimventilver-
schmutzung schon eine Vielzahl von Packungen mit entsprechend fehlerhafter Verleimung hergestellt worden sein.

[0004] Ein weiteres Problem solcher Leimventile ist die korrekte Vorgabe des Ventilhubes. Bei im Stand der Technik bekannten Leimventilen kann ein Hubbegrenzer für das bewegbare Verschlussorgan des Ventils zur Vorgabe des Ventilhubes händisch eingestellt werden. Hierzu dient häufig eine geeignete Einstellschraube des Hubbegrenzers. Der eingestellte Drehwinkel der Einstellschraube ist dabei ein Maß für den Ventilhub. Im Rahmen dieses Einstellvorgangs ist es häufig schwierig zu überprüfen, ob oder wann der richtige Drehwinkel der Schraube eingestellt ist. Denn schon geringfügige Drehwinkeländerungen können den Ventilhub von einem zulässigen zu einem unzulässigen Wert überführen.

[0005] Es ist zum einen Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein möglichst zuverlässiges Verfahren zur Erkennung von Störungen eines Leimventils anzugeben. Zum anderen ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein möglichst zuverlässiges Verfahren zur automatischen Erfassung des Ventilhubes eines solchen Leimventils zur Verfügung zu stellen.

[0006] Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 8.

[0007] Zu automatischen Erfassung von Störungen eines in Betrieb befindlichen, d.h. innerhalb eines laufenden Fertigungsprozesses, insbesondere eines Verpackungsprozesses, arbeitenden Leimventils gemäß Anspruch 8 werden die Ist-Werte der Temperatur des Leimventils ermittelt oder die Ist-Werte einer Messgröße, aus der die Ist-Temperaturwerte des Leimventils abgeleitet werden können. Die Ermittlung dieser Ist-Werte erfolgt dabei mehrfach, beispielsweise kontinuierlich oder von Zeit zu Zeit, während des laufenden Fertigungsprozesses. Die ermittelten Ist-Werte werden dann im Hinblick auf eine Störung des Leimventils - ebenfalls automatisch

- ausgewertet. Bevorzugt werden dazu die Ist-Werte mit entsprechenden, für das Leimventil hinterlegten Soll- oder Grenzwerten verglichen und/oder mit entsprechenden Ist-Werten mindestens eines anderen, in Betrieb befindlichen bzw. innerhalb des laufenden Fertigungsprozesses arbeitenden Leimventils.

[0008] Erfindungsgemäß wurde erkannt, dass der Durchfluss des Leims durch das Leimventil Einfluss auf die Betriebstemperatur des Leimventils hat. Bei Störungen des Leimdurchflusses durch das Leimventil erhöht sich die Leimventiltemperatur, da der Leim des in Betrieb befindlichen Leimventils zur Kühlung desselben im Sinne eines "Kühlmittels" beiträgt. Störungen des Durchlaufs dieses "Kühlmittels" führen mithin zu messtechnisch erfassbaren Abweichungen der Ist-Leimventiltemperatur von einem ohne eine solche Durchflussstörung zu erwartenden Temperaturverhalten bzw. von einem Soll-Temperaturverhalten oder zusätzlich oder alternativ zu signifikanten Abweichungen der Leimventiltemperatur im Vergleich zu anderen, in Betrieb befindlichen Leimventilen. Bevorzugt wird ein solches Verfahren angewendet bei Leimventilen, die Bestandteil einer in Betrieb befindlichen Vorrichtung zur Herstellung und/oder Verpackung von Zigaretten oder anderen rauchbaren Gegenständen sind.

[0009] Eine bevorzugte Messgröße, aus der grundsätzlich die Ist-Temperatur des Leimventils ableitbar ist, und deren Ist-Werte ermittelt werden können, ist der Widerstand mindestens einer Spule eines für die Betätigung eines Verschlussorgans des Ventils verwendeten Elektromagneten des Ventils. Dabei wurde erfindungsgemäß erkannt, dass der jeweilige Ist-Wert des Spulenwiderstands ein gutes Maß für die Leimventiltemperatur ist.

[0010] Alternativ oder zusätzlich ist natürlich auch denkbar, mittels geeigneten, üblichen Temperatursensoren, die zusätzlich an dem Leimventil angeordnet werden, die Ist-Temperatur des Leimventils direkt zu messen.

[0011] Das Leimventil wird bevorzugt diskontinuierlich, insbesondere taktweise, betrieben, mit Betriebsphasen, nämlich Beleimungsphasen, in denen das Leimventil zur Ausgabe von Leim geöffnet ist, und mit Betriebsphasen, nämlich Ruhephasen, in denen das Ventil geschlossen ist, sodass kein Leim austritt. Insbesondere, aber nicht ausschließlich, wenn als die zu erfassenden Ist-Werte die Spulenwiderstandswerte gemessen werden, werden die Ist-Werte der Temperatur oder der Messgröße, aus der die Ist-Temperaturwerte abgeleitet werden können, in mindestens einer dieser Ruhephasen des Leimventils ermittelt.

[0012] Was die Auswertung der ermittelten Ist-Werte betrifft, so kann vorgesehen sein, dass für den Fall, dass die Ist-Werte der Temperatur oder der Messgröße, aus der die Ist-Temperatur abgeleitet werden kann, um ein vorgegebenes Maß von den entsprechenden, für das Leimventil hinterlegten Sollwerten abweichen oder von den entsprechenden Ist-Werten des mindestens einen anderen im Betrieb befindlichen Leimventils, ein geeig-

netes Fehlersignal erzeugt wird.

[0013] Alternativ oder zusätzlich kann vorgesehen sein, dass für den Fall, dass mindestens ein Ist-Wert der Temperatur oder der Messgröße, aus der die Ist-Temperatur abgeleitet werden kann, den für das Leimventil hinterlegten Grenzwert erreicht oder überschreitet, ein geeignetes Fehlersignal erzeugt wird.

[0014] Ein Überschreiten eines Grenzwertes erfasst dabei im Rahmen der Anmeldung nicht nur das Überschreiten eines oberen Grenzwertes, sondern zusammenfassend auch ein Überschreiten eines unteren Grenzwertes von "oben kommend", d.h. ausgehend von Werten, die zunächst größer sind als der Grenzwert (im Stand der Technik vereinzelt auch als "Unterschreiten" eines Grenzwertes bezeichnet).

[0015] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zur automatischen Erfassung des Ventilhubes gemäß Anspruch 1 des Leimventils wird davon ausgegangen, dass das Ventil ein mindestens bereichsweise, bevorzugt vollständig aus magnetisierbarem Material bestehendes Bauteil aufweist, dessen Position zur Einstellung des Ventilhubes durch Bewegung des Bauteils relativ zu einem durch einen Elektromagneten des Ventils bewegbaren Verschlussorgan veränderbar ist. Dabei ist diese Position bevorzugt auch bzw. insbesondere bei nicht bewegtem Verschlussorgan, beispielsweise in einer ortsfesten Öffnungs- oder Schließstellung desselben, gegenüber dem Verschlussorgan durch einen insbesondere händischen Einstellvorgang veränderbar.

[0016] Das Bauteil ist in der Regel ein Ventilhubbegrenzer oder ein Bauteil desselben. Es ist dabei derart angeordnet, dass es sich in dem magnetischen Einflussbereich des Elektromagneten des Ventils befindet. Es ist bevorzugt mindestens bereichsweise innerhalb der Spule desselben angeordnet, also mindestens in diesem Bereich von dieser umgeben, quasi nach Art eines Kerns desselben. Vorzugsweise ist jedenfalls mindestens ein oder der magnetisierbare Bereich desselben in der Spule angeordnet.

[0017] Erfindungsgemäß wird dann als Maß für die Position bzw. Stellung des Bauteils relativ zu dem Verschlussorgan und somit als Maß für den insbesondere händisch eingestellten Ventilhub der Ist-Induktivitätswert der Spule des Elektromagneten gemessen. Die Messung des Ist-Induktivitätswertes erfolgt dabei bevorzugt bei geschlossenem Ventil, also in einer Schließstellung des Verschlussorgans des Ventils.

[0018] Hintergrund dieses Verfahrens ist die erfindungsgemäße Erkenntnis, dass geringste Positionsänderungen des vorgenannten, mindestens bereichsweise magnetisierbaren Bauteils, dessen Stellung zur Einstellung des Ventilhubes veränderbar ist, in Bezug auf die Erfassung des Ventilhubes auswertbare Änderungen der Induktionswerte der Spule nach sich ziehen. Denn die Positionsänderungen des Bauteils führen zu Änderungen der magnetischen Wechselwirkungen zwischen dem Bauteil und dem Elektromagneten, in dessen Wirkungsbereich sich das Bauteil befindet.

[0019] Ein solches Verfahren kann beispielsweise angewendet werden bei Leimventilen, die Bestandteil einer Vorrichtung zur Herstellung und/oder Verpackung von Zigaretten oder anderen rauchbaren Gegenständen sind.

[0020] Das Verfahren kann grundsätzlich unabhängig davon eingesetzt werden, ob sich das Leimventil oder ggf. die Fertigungsvorrichtung, der es zugeordnet ist, in Betrieb befindet oder nicht.

[0021] Beispielsweise kann während der aktuellen, insbesondere händischen Einstellung des Leimventils, d.h. im Einrichtbetrieb desselben, ein Bedürfnis bestehen, den aktuellen Ventilhub mit dem erfindungsgemäßen Verfahren zu erkennen.

[0022] Alternativ oder zusätzlich kann im Fertigungsprozess bzw. bei in Betrieb befindlichem Leimventil bzw. in Betrieb befindlicher Fertigungsvorrichtung das erfindungsgemäße Verfahren vorteilhafterweise zur Überwachung des zuvor eingestellten Ventilhubes des jeweiligen Leimventils eingesetzt werden.

[0023] Bevorzugt wird das Leimventil im Fertigungsprozess taktweise betrieben mit Beleimungsphasen, in der Leim zur Ausgabe von Leim geöffnet ist, und Ruhephasen, in der das Ventil geschlossen ist, sodass kein Leim austritt, wobei die Ist-Werte der Spuleninduktivität in mindestens einer der Ruhephasen des Leimventils ermittelt werden.

[0024] Vorzugsweise werden die Ist-Induktivitätswerte des Ventils dabei ermittelt, indem, insbesondere während der Ruhephase des Ventils, ein geeigneter, insbesondere in der Stärke veränderlicher Messstrom, in der Regel ein Wechselstrom, durch die mindestens eine Spule geführt wird.

[0025] Der Messstrom kann dabei beispielsweise durch einen geeigneten Schwingkreis verursacht werden, wobei die Spule während der Messung Bestandteil des Schwingkreises ist.

[0026] Was die Auswertung der ermittelten Ist-Induktivitätswerte betrifft, so kann abhängig von dem Ist-Wert der gemessenen Spuleninduktivität beispielsweise entweder ein erstes, bevorzugt optisches Signal erzeugt werden, das einen für das Leimventil zulässigen Ventilhubwert repräsentiert, oder ein zweites, sich von dem ersten unterscheidendes, ebenfalls bevorzugt optisches Signal, das einen für das Leimventil unzulässigen Ventilhubwert repräsentiert.

[0027] Alternativ oder zusätzlich kann der gemessene Ist-Wert der Spuleninduktivität oder ein von diesem bevorzugt linear abhängiger Wert insbesondere optisch angezeigt werden, bevorzugt auf einem Bildschirm.

[0028] In weiterer Ausbildung der Erfindung können die Soll-Werte der Messgröße, aus der die Temperatur abgeleitet werden kann, und/oder die Temperatur-Sollwerte und/oder die Sollwerte der Spuleninduktivität und/oder die Tabelle oder das Diagramm, in der/in dem Spulenwiderstandswerten Temperaturwerte des Leimventils zugeordnet sind, aus einem an dem Ventil angeordneten Transponder ausgelesen werden.

[0029] Weitere Merkmale der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus den beigefügten Unteransprüchen, aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele der Erfindung sowie aus den beigefügten Zeichnungen.

[0030] Darin zeigt:

Fig. 1 ein Leimventil in einem Vertikalschnitt,

Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Beleimungssystems aus mehreren Leimventilen,

Fig. 3 ein Spulenwiderstand-Betriebslaufzeit-Diagramm, in dem verschiedene Soll- und Ist-Kurvenverläufe von unterschiedlichen Leimventilen aufgetragen sind,

Fig. 4 ein Temperatur-Spulenwiderstand-Diagramm, in dem unterschiedliche Kennlinien von Leimventilen des Beleimungssystems eingetragen sind,

Fig. 5 ein Induktivität-Drehwinkel-Diagramm, in dem für verschiedene Leimventile des Beleimungssystems entsprechende Kurvenverläufe eingetragen sind,

Fig. 6 ein Strom-Zeit-Diagramm, in dem für ein Leimventil der Verlauf des durch die Spule des Leimventils geführten elektrischen Stromes eingetragen ist.

[0031] Die in den Fig. 1 und 2 gezeigten Leimventile 10 sind Teil eines erfindungsgemäßen Beleimungssystems 25 (vgl. Fig. 2), das wiederum Teil einer nicht gezeigten Vorrichtung zur Fertigung von Zigaretten oder Verpackungen für diese Zigaretten ist bzw. Teil einer Vorrichtung zur Herstellung und/oder Verpackung von Zigaretten. Solche Vorrichtungen können Maschinen sein wie etwa ein Maker, eine Verpackungsmaschine zur Herstellung der eigentlichen Zigarettenpackungen (Packer), eine Folieneinschlagmaschine (Cello), ein Stangenpacker, ein Kartonpacker oder ein Palettierer oder dergleichen.

[0032] Die Leimventile 10 sind in ihrem grundsätzlichen Aufbau in Teilen bekannt, beispielsweise aus der DE 10 2009 022 496.3, deren Inhalt in die vorliegende Anmeldung integriert wird.

[0033] Ein solches Leimventil 10 umfasst ein Ventilgehäuse 11 sowie ein daran befestigtes Steckergehäuse 12.

[0034] Das Leimventil 10 verfügt über einen Elektromagneten 14. Vorliegend ist der Elektromagnet 14 in einem Ventilgehäuseinnenraum 13 angeordnet. Grundsätzlich können auch mehrere Elektromagneten 14 eingesetzt werden.

[0035] Der Elektromagnet 14 weist eine Spule 15 mit einzelnen Windungen auf. Die Spule 15 ist auf einem

Spulenträger 16 aufgewickelt. Der Spulenträger 16 ist Teil einer Ventilkammer 17. Auf einen solchen Spulenträger 16 kann naturgemäß auch verzichtet werden, so dass die Spule 15 in einem solchen Fall freitragend ausgebildet wäre.

[0036] Im Inneren des Ventilgehäuseinnenraums 13, genauer gesagt im Inneren des Elektromagneten 14 bzw. der Spule 15, insbesondere innerhalb einer mittigen Öffnung des Spulenträgers 16, ist ein Verschluss- bzw. Dosierorgan 18 des Ventils 10 bewegbar angeordnet, im vorliegenden Fall ein Ventilstößel.

[0037] An einem unteren Schaft 19 des Verschlussorgans 18 ist ein Verschlussmittel 20 angeordnet, vorliegend eine Kugel. Das Verschlussmittel 20 ist einer Ventilöffnung 21 zugeordnet. Die Ventilöffnung 21 befindet sich mittig im Bereich eines trichterförmigen Ventilsitzes 22. Das Verschlussmittel 20 liegt in Schließstellung des Ventils 10 an konischen Sitzflächen des Ventilsitzes 22 an.

[0038] Über einen Leimanschluss 23 kann dem Leimventil 10 zu dosierender Leim aus der in Fig. 2 dargestellten Leimquelle 24 des Beleimungssystems 25 mittels Leimleitungen 24a zugeführt werden. Von dem Leimanschluss 23 wird der Leim zunächst entlang eines Leimkanals 26 des Leimventils 10 und anschließend über von diesem abgehende Anschlusskanäle 27 in die Ventilkammer 17 geführt.

[0039] Das Verschlussorgan 18 kann durch geeignete Beaufschlagung des Elektromagneten 14 mit elektrischem Strom geöffnet werden, sodass Leim aus der Ventilkammer 17 austreten kann.

[0040] Zu diesem Zweck umgibt die Spule 15 des Elektromagneten 14 das Verschlussorgan 18 zumindest abschnittsweise. Das Verschlussorgan 18, bevorzugt ein magnetisierbares, in der Regel metallisches Kolbenstück 28 desselben, wirkt innerhalb der Spule 15 als Kern des Elektromagneten 14.

[0041] Bei geeignetem Durchfluss elektrischen Stroms durch die Spule 15 überträgt diese eine resultierende Magnetkraft auf das Kolbenstück 28, wodurch das Verschlussorgan 18 insgesamt aus der in Fig. 1 gezeigten Schließstellung in eine Öffnungsstellung bewegt wird, in der der Leim aus der Ventilöffnung 21 austreten kann.

[0042] Das Verschlussorgan 18 ist vorzugsweise permanent in Schließrichtung beaufschlagt von einer Schließkraft eines Schließmittels bzw. Schließorgans. Dieses ist in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel als ein zwei Einzelmagnete umfassender Dauermagnet ausgebildet, der eine permanente Magnetkraft auf das Verschlussorgan 18 im Sinne einer Schließbewegung ausübt. Natürlich können auch andere, geeignete Schließkräfte ausübende Schließmittel verwendet werden, etwa (Rückhol-)Federn oder dergleichen.

[0043] Einer der Einzelmagnete des Dauermagneten ist am freien Ende bzw. an einem Kopfteil 32 eines magnetisierbaren, metallischen Bauteils 29 angeordnet, dessen Stellung relativ zum Verschlussorgan 18 in nach-

folgend noch näher zu erläuternder Weise den Ventilhub beeinflusst.

[0044] Das freie untere Ende bzw. das Kopfteil 32 des Bauteils 29 liegt dem freien oberen Ende des Kolbenstücks 28 des Verschlussorgans 18 gegenüber. Dabei ist auch das Kopfteil 32 des Bauteils 29 - ähnlich wie das Kolbenstück 28 des Verschlussorgans 18 - nach Art eines Kerns des Elektromagneten 14 unmittelbar innerhalb der Spule 15 angeordnet bzw. die Spule 15 umgibt dieses Kopfteil 32.

[0045] Der andere Einzelmagnet des Dauermagneten ist dem Einzelmagnet des Kopfteils 32 gegenüberliegend am Verschlussorgan 18 bzw. am freien Ende des Kolbenstücks 28 befestigt.

[0046] Die Einzelmagnete haben vorliegend auch bei geöffnetem Leimventil 10 einen (geringen) Abstand voneinander.

[0047] Die gegenüberliegenden Einzelmagnete sind so positioniert, dass gleiche Pole einander zugekehrt sind, zum Beispiel die Nordpole derselben. Hierdurch wird permanent eine abstoßende Kraft auf das Verschlussorgan 18 übertragen, nämlich die oben bereits erwähnte Schließkraft. Um das Ventil 10 zu öffnen, wird durch den geeigneten Strom durch den Elektromagneten 14 bzw. durch die Spule 15 die dieser Schließkraft entgegengesetzte, auf das Verschlussorgan 19 wirkende, magnetische Öffnungskraft erzeugt, die die Schließkraft überwindet und während des Öffnungsvorgangs dementsprechend größer ist als diese.

[0048] Das magnetisierbare Bauteil 29 bildet - wie oben bereits angedeutet - zusammen mit den Einzelmagneten einen einstellbaren Hubbegrenzer für das Verschlussorgan 18, der die Länge des Weges begrenzt, um den das Verschlussorgan 18 während der Öffnungsbewegung in der Ventilkammer 17 maximal nach oben bewegt werden kann. Bei Öffnung des Ventils 10 wird das Verschlussorgan 18 durch die von dem Elektromagneten 14 aufgebrachte Öffnungskraft so weit nach oben in Richtung des magnetisierbaren Bauteils 29 bewegt bzw. dem Bauteil 29, vorliegend dem Kopfteil 32 desselben, so weit angenähert, bis die abstoßende Magnetkraft zwischen den Einzelmagneten der nach oben bzw. auf das Verschlussorgan 18 wirkenden Öffnungskraft entspricht bzw. diese übersteigt. An welcher Position des Verschlussorgans 18, also bei welchem Wert des Ventilhubes dies der Fall ist, hängt unter anderem maßgeblich von der Stellung des Bauteils 29 bzw. des Kopfteils 32 desselben ab.

[0049] Diese Stellung des Bauteils 29 ist zur Einstellung des Ventilhubes relativ zu dem Verschlussorgan 18 bzw. zu der Ventilkammer 17 veränderbar, indem das Bauteil 29 durch einen händischen Einstellvorgang entweder in Richtung des Verschlussorgans 18 weiter nach unten bewegt wird oder in die entgegengesetzte Richtung weiter nach oben.

[0050] Zu diesem Zweck verfügt das Bauteil 29 im oberen Bereich, d.h. oberhalb des Kopfteils 32, über einen Gewindeabschnitt 30 bzw. eine Einstellschraube. Die

Einstellschraube 30 ist in einem feststehenden Träger 31 des Ventils 10 mit entsprechendem Innengewinde in Längsrichtung verstellbar. Am freien oberen Ende der Einstellschraube 30 ist eine Ausnehmung angebracht zum Ansetzen eines Werkzeugs, zum Beispiel eines Innensechskantschlüssels. Das gesamte Bauteil 29 kann durch Drehung der Einstellschraube mithilfe des Werkzeugs um seine Längsachse je nach Drehrichtung entweder weiter nach oben oder weiter nach unten verfahren werden.

[0051] Im Betrieb des Beleimungssystems 25 werden sämtliche Leimventile 10 mittels eines Mastercontrollers 33 des Beleimungssystems 25 sowie mittels über Steuerleitungen 35 mit dem Mastercontroller 33 verbundene, nachgeordnete bzw. lokale Controller 36 gesteuert, die jeweils mit dem übergeordneten Mastercontroller 33 verbunden sind. Jedem Leimventil 10 ist dabei jeweils ein lokaler Controller 36 zugeordnet.

[0052] Der Mastercontroller 33 des Beleimungssystems 25 ist über eine Steuerleitung 34 mit einer übergeordneten, zentralen Maschinensteuerung verbunden.

[0053] In dem Fall, dass das Beleimungssystem 25 beispielsweise an einer Verpackungsmaschine für Zigarettenpackungen angeordnet ist, wäre der Mastercontroller 33 beispielsweise mit der zentralen Maschinensteuerung dieser Verpackungsmaschine verbunden.

[0054] Den lokalen Controllern 36 werden von dem Mastercontroller 33 des Beleimungssystems 25 jeweils Steuerungsparameter übermittelt, anhand derer die lokalen Controller 36 die Einzelsteuerungen der Ventile 10 vornehmen. Einzelheiten einer möglichen Steuerungstechnik sind beispielsweise in der DE 10 2009 029 821.5 offenbart, deren Inhalt in die vorliegende Anmeldung integriert wird.

[0055] Im Ergebnis werden über die Controller 33, 36 die Öffnungs- und Schließbewegungen der Leimventile 10 gesteuert bzw. gegebenenfalls geregelt. Die Bewegungen des Verschlussorgans 18 jedes Ventils 10 werden dabei durch Beaufschlagung des Elektromagneten 14 bzw. der Spule 15 des entsprechenden Ventils 10 mit einem geeigneten Steuerstrom erreicht. Hierzu verfügen die lokalen Controller 36 über geeignete Strom- bzw. Spannungsquellen bzw. geeignete Verstärker und sind jeweils mittels Stromleitungen 37 mit den Ventilen 10 verbunden.

[0056] Mit entsprechenden durch die Controller 33, 36 sowie der zentralen Maschinensteuerung umgesetzten Steuerungsverfahren können die Ventile 10 beispielsweise so gesteuert werden, dass sie etwa im Betrieb einer Verpackungsmaschine jeweils taktweise einzelne Zuschnitte von Zigarettenpackungen mit entsprechenden Leimportionen versehen können.

[0057] Der Einfachheit halber wird im Rahmen dieser Anmeldung unabhängig davon, ob Regelungs- oder Steuerungsvorgänge beschrieben werden, vereinheitlichend der Begriff Steuerung verwendet.

[0058] Mithilfe eines oder mehrere der beschriebenen Controller bzw. Steuerungen, nachfolgend zusammen-

fassend als "Steuerung" bezeichnet, können für die Erfindung wichtige Erkennungs- oder Überwachungsverfahren umgesetzt werden.

[0059] So kann gemäß einem besonders wichtigen Aspekt der Erfindung beispielsweise im Einrichtbetrieb des Beleimungssystems 25, aber auch im Laufenden Betrieb der zugeordneten Vorrichtung zur Herstellung und/oder Verpackung von Zigaretten, automatisch der jeweils eingestellte Ventilhub jedes Leimventils 10 des Beleimungssystems 25 erfasst und angezeigt werden.

[0060] Die Steuerung erfasst hierzu jeweils den Ist-Induktivitätswert der Spule 15 des Elektromagneten 14 des Ventils 10. Dieser Induktivitätswert wird unter anderem maßgeblich beeinflusst von der Stellung des Bauteils 29, insbesondere des Kopfes 32 desselben, relativ zur Spule 15. Je weiter unten sich das Bauteil 29 in dem Ventil 10 befindet, d.h. je stärker es in das Spuleninnere eingetaucht ist, desto größer ist der messbare, aktuelle Induktivitätswert der Spule 15. Da die Stellung des Bauteils 29 wiederum unmittelbar den Ventilhub beeinflusst, ist somit der Ist-Wert der Spuleninduktivität ein Maß für den eingestellten Ventilhub. Durch die erfindungsgemäße Messung der Spuleninduktivität ist daher der Ventilhub ermittelbar. Insbesondere kann die Steuerung im Zuge dessen beispielsweise ermitteln, ob der aktuell eingestellte Ventilhub einen zulässigen Wert aufweist und beispielsweise - falls dies nicht der Fall ist - ein Fehlersignal erzeugen.

[0061] Naturgemäß können, allgemein gesprochen, abhängig von dem gemessenen Induktivitätswert verschiedenste Maßnahmen und Berechnungen durchgeführt werden. Abhängig von dem gemessenen Induktivitätswert könnte die Steuerung beispielsweise im Einrichtbetrieb einem Einrichter insbesondere optisch den von ihm händisch über die Einstellschraube 30 eingestellte Ventilhub bzw. ein Maß für diesen mittelbar oder unmittelbar anzeigen, bevorzugt optisch auf einem geeigneten Bildschirm. Hierbei kann entweder der gemessene Wert der Spuleninduktivität direkt angezeigt werden oder ein von diesem Wert insbesondere linear abhängiger Wert, der ein Maß für den Ventilhub ist.

[0062] Es ist auch denkbar, dass abhängig von dem Ist-Wert der gemessenen Spuleninduktivität ein erstes Signal erzeugt wird, das einen für das Leimventil zulässigen Ventilhubwert repräsentiert, oder ein zweites, anderes Signal, das einen für das Leimventil unzulässigen Ventilhubwert repräsentiert.

[0063] In Fig. 2 ist beispielsweise gezeigt, dass an den lokalen Controllern 36 jeweils ein erstes und ein zweites Leuchtmittel 39a, 39b angeordnet ist, beispielsweise eine grüne Signalleuchte und eine rote Signalleuchte. Insofern der gemessene Wert der Spuleninduktivität bzw. der davon abhängige Wert des Ventilhubes zulässig ist, leuchtet die grüne Signalleuchte 39a, insofern der gemessene Wert der Spuleninduktivität bzw. der davon abhängige Ventilhubwert nicht zulässig ist, leuchtet die rote Signalleuchte 39b.

[0064] Zur Auswertung der gemessenen Ist-Werte der

Induktivität kann die Steuerung zweckmäßigerweise diese Ist-Werte mit für das Leimventil hinterlegten Soll-Werten oder mit für dieses hinterlegten Grenzwerten vergleichen. Die entsprechenden Werte können beispielsweise in geeigneten digitalen Datenspeichern der Steuerung hinterlegt sein.

[0065] Fig. 5 zeigt die Abhängigkeit der Spuleninduktivität von dem Drehwinkel α , der ein Maß für die Stellung der Einstellschraube 30 des Bauteils 29 ist. Im vorliegenden Fall entspricht der Wert $\alpha = 0^\circ$ einem Drehwinkel der Einstellschraube 30, bei dem das Bauteil 29 in eine untere Endstellung gebracht ist. Die ansteigenden α -Werte entsprechen dann Drehwinkeln, um die die Einstellschraube 30 ausgehend von der 0° -Stellung um ihre Längsachse rotiert wird, um das Bauteil 29 aus der unteren Endstellung weiter nach oben zu bewegen und dabei den Ventilhub zu vergrößern.

[0066] Die unterschiedlichen Kurven C, D, E in Fig. 5 entsprechen dabei jeweils unterschiedlichen Leimventilen 10 des Beleimungssystems 25. Trotz an sich gleicher Spezifikationen unterscheiden sich die einzelnen, drehwinkelbezogenen Induktivitätswertverläufe der jeweiligen Ventile 10 geringfügig. Entsprechend unterscheiden sich zweckmäßigerweise auch die jeweiligen Sollwertvorgaben bzw. Grenzwertvorgaben für jedes Ventil 10 geringfügig.

[0067] Schraffiert dargestellt ist beispielsweise ein Winkelbereich 38, in dem entsprechend der obigen Ausführungen die Werte der Spuleninduktivitäten bezogen auf das jeweilige Leimventil 10 zulässige Werte annehmen, sodass, insofern dies Werte gemessen würden, die grüne Lampe 39a leuchten würde. Mit anderen Worten befindet sich der eingestellte Ventilhub bei den entsprechenden Drehwinkeln der Einstellschraube 30 in einem zulässigen Bereich. Außerhalb des schraffierten Bereichs 38 werden die Induktivitätswerte und somit die entsprechenden Ventilhubwerte als unzulässig eingestuft. Mithin würde die rote Lampe 39b leuchten.

[0068] Wie beispielsweise zu erkennen ist, sind bei dem Ventil 10, das durch den Kurvenverlauf E repräsentiert ist, die Werte für die untere zulässige Grenze der Induktivität bzw. für die obere zulässige Grenze kleiner als bei den Ventilen 10, die durch die Kurvenverläufe C, D repräsentiert werden.

[0069] Grundsätzlich ist im Übrigen auch eine Auswertung der gemessenen Werte durch die Steuerung denkbar, bei der die für ein erstes Leimventil 10 gemessenen Induktivitätswerte mit dem Induktivitätswert mindestens eines anderen, insbesondere gleichartigen Leimventils 10 derselben, insbesondere zeit- bzw. phasengleich betriebenen Ventil-Baugruppe des Beleimungssystems 25 verglichen wird.

[0070] Sollte es Abweichungen der gemessenen Werte voneinander geben, bzw. Abweichungen, die eine vorbestimmtes Maß überschreiten, kann die Steuerung entsprechend ein Fehlersignal erzeugen. Dieses Fehlersignal würde darauf hindeuten, dass mindestens eines der Leimventile fehlerhaft ist.

[0071] Was die Messung der Ist-Induktivitätswerte betrifft, so erfolgt diese bevorzugt im Betrieb des Ventils 10, beispielsweise während einer Ruhephase desselben, in der sich das Verschlussorgan 18 in der Schließstellung befindet. Eine Möglichkeit der Messung ist, mit Hilfe einer geeigneten Schwingkreisschaltung einen geeigneten Messstrom, insbesondere einen Wechselstrom, durch die Spule 15 zu leiten. Mit Hilfe dieses Messstroms kann dann in an sich bekannter Weise der Induktivitätswert der Spule 15 bestimmt werden.

[0072] In Fig. 6 ist beispielhaft ein Diagramm dargestellt, das den zeitabhängigen Stromverlauf durch ein Leimventil 10 während des Betriebs desselben darstellen soll. Entsprechend dem Beispiel der Fig. 6 wird die Spule 15 periodisch bzw. taktweise mit identischen Stromstärken beaufschlagt. Die Kurvenabschnitte A und A' stellen die aufeinander folgenden Arbeitsphasen des Leimventils 10 während des Betriebs desselben dar.

[0073] Zunächst wird die Spule 15 in einer solchen Arbeitsphase A, A' mit in der Stärke ansteigendem Spulenstrom - Öffnungsstrom - beaufschlagt. Das hierdurch initiierte Magnetfeld des Elektromagneten 14 sorgt dafür, dass das Verschlussorgan 18 in der oben bereits beschriebenen Weise gegen die Schließkraft der Einzelmagneten in Längsrichtung nach oben bewegt wird, mithin das Ventil 10 geöffnet wird. In dieser Öffnungsstellung wird das Ventil dann mittels eines sogenannten Haltestroms gehalten, dessen Stärke etwas geringer ist als der zur Öffnung des Leimventils 10 notwendige Öffnungsstrom. Anschließend wird der Spulenstrom kontinuierlich bis auf Null oder annähernd Null reduziert, so dass sich das Verschlussorgan 18 in die Schließstellung rückbewegt. Im Anschluss erfolgt - bedingt durch die taktweise Ansteuerung der Ventile 10 - eine Ruhephase des Verschlussorgans 18, in der es in der Schließstellung verbleibt, bis die weitere Arbeitsphase A' beginnt.

[0074] In der Ruhephase des Leimventils 10 wird die Spule 15 - wie oben bereits angedeutet - entsprechend den Stromverlaufskurven B und B' in Fig. 6 mit einem Wechselstrom geringer Stärke beaufschlagt. Die Wechselstromstärke ist dabei so gewählt, dass hierdurch keine ungewollte Bewegung des Verschlussorgans 18 bewirkt wird. Vielmehr dient der Wechselstrom als reiner Messstrom, um die Induktivität der Spule in der Ruhephase zu messen.

[0075] Gemäß einem weiteren wichtigen Aspekt der vorliegenden Erfindung kann die Steuerung automatisch Störungen eines oder mehrerer Leimventile 10 erfassen. Hierzu werden die Ist-Werte der Temperatur des Leimventils oder die Ist-Werte einer Messgröße, aus der die Ist-Temperaturwerte des Leimventils 10 abgeleitet werden können, während des Betriebs des Leimventils 10 gemessen und im Hinblick auf eine Störung ausgewertet.

[0076] So kann beispielsweise das jeweilige Leimventil 10 in seinen Ruhephasen entsprechend Fig. 6 mit Messströmen F, F' beaufschlagt werden, insbesondere konstanter Stärke (Gleichstrom). Mit Hilfe dieser Messströme kann der jeweilige Ist-Widerstand der Spule 15

des Ventils 10 ermittelt werden.

[0077] Der Ist-Widerstand der Spule 15 ist ein Maß für die Ist-Temperatur des Leimventils 10. Denn die Ist-Temperatur des Leimventils 10 beeinflusst den Ist-Spulenwiderstand bzw. der Ist-Spulenwiderstand ist abhängig von der Ist-Temperatur. Fig. 3 zeigt zwei charakteristische Kurven bzw. Kennlinien G, H des Spulenwiderstands für zwei verschiedene Leimventile 10, und zwar abhängig von der Betriebsdauer t des jeweiligen Leimventils 10. Wie erkennbar ist, steigen mit fortlaufender Betriebsdauer des Leimventils 10 auch die Spulenwiderstandswerte desselben an.

[0078] Denn zum einen erhöht sich häufig die Umgebungstemperatur der Leimventile 10 durch Wärme abgebende Aggregate im Umfeld der Leimventile 10, zum anderen wird Wärme aufgrund von Reibungsvorgängen in den Ventilen 10 erzeugt.

[0079] Die gestrichelten Kurvenverläufe G', H' in Fig. 3 zeigen tatsächliche Ist-Kurvenverläufe der Spulenwiderstände. Mit anderen Worten entsprechen diese Kurven den gemessenen Werten.

[0080] Wie erkennbar ist, weichen die Ist-Kurvenverläufe G', H' jeweils von den Soll- bzw. den erwarteten Kurvenverläufen G, H nach oben hin ab. Die Abweichungen erklären sich aus Störungen der Leimventile 10 aufgrund von Leimverschmutzungen innerhalb der Ventile 10, durch die der Durchfluss des Leims durch das jeweilige Leimventil 10 behindert wird. Der Leimdurchfluss sorgt grundsätzlich nach Art eines Kühlmittels für den Abtransport von Wärme des Leimventils 10. Bei Störungen des Durchflusses wird weniger Wärme abtransportiert, entsprechend weicht die Ist-Temperatur im Leimventil 10 von den Sollwerten ab und damit der Spulenwiderstand R von den erwarteten Verläufen G, H.

[0081] Im Rahmen der Auswertung der gemessenen Spulenwiderstandswerte werden die gemessenen Ist-Werte gemäß der Alternative in Fig. 3 allgemein gesprochen mit für das jeweilige Ventil 10 hinterlegten Soll- oder Grenzwerten verglichen. Insofern die gemessenen Ist-Werte von den Soll-Werten abweichen bzw. um ein vorbestimmtes Maß abweichen, gibt die Steuerung 33, 35 ein Fehlersignal aus.

[0082] Die hinterlegten Soll- oder Grenzwerte können dabei entsprechend von anderen erfassten bzw. gemessenen Parametern abhängen, wie etwa von der Betriebsdauerzeit des jeweiligen Ventils oder der Umgebungstemperatur im Umfeld des jeweiligen Leimventils 10. Die Umgebungstemperatur könnte beispielsweise mit einem entsprechenden Temperatursensor 42 gemessen werden, der über eine Steuerleitung 43 an die Steuerung, insbesondere an den übergeordneten Controller 33, angeschlossen ist.

[0083] Mit anderen Worten kann vorgesehen sein, dass die Steuerung die für die Auswertung der gemessenen Ist-Werte notwendigen Soll- oder Grenzwerte nach Maßgabe der Temperatur und/oder der Betriebsdauer und/oder eines anderen Parameters aus einer Anzahl hinterlegter Soll- oder Grenzwerte auswählt.

[0084] In weiterer Ausbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Ist-Werte mit hinterlegten Grenzwerten verglichen werden, und dass bei Erreichen des Grenzwertes oder Überschreiten desselben das Fehlersignal generiert wird.

[0085] In Fig. 4 sind für vier Ventile 10 jeweils Kennlinien I, J, K, L dargestellt, die den jeweiligen, gemessenen Widerstandswerten der entsprechenden Ventile 10 die entsprechende Leimventiltemperatur gegenüberstellen. Mit anderen Worten ist dargestellt, welchem Spulenwiderstand 15 des jeweiligen Leimventils 10 welche Leimventiltemperatur entspricht.

[0086] Insbesondere ist erkennbar, welche Spulenwerte des jeweiligen Leimventils 10 einer Temperatur entsprechen, die oberhalb eines kritischen Grenzwertes liegt. Wenn sich im Rahmen der Auswertung der gemessenen Widerstandswerte ergibt, dass sich die Ist-Temperatur eines der Ventile oberhalb einer kritischen Temperatur $v_{krit.}$ befindet, wird das Fehlersignal erzeugt.

[0087] Alternativ oder zusätzlich kann im Rahmen der Auswertung vorgesehen sein, dass die Steuerung die Ist-Widerstandswerte der unterschiedlichen Leimventile 10 untereinander vergleicht. In Fig. 4 entspricht der Ist-Widerstandswert R_3 des durch die Kennlinie K repräsentierten Leimventils 10 einem Temperaturwert, der um eine vorbestimmtes Maß Δv von den Ist-Temperaturwerten der anderen Leimventile 10 abweicht, die sich aus den entsprechend annähernd zu derselben Zeit gemessenen Widerstandswerten R_1 , R_2 bzw. R_4 mithilfe der Kurven I, J bzw. L ableiten lassen.

[0088] In weiterer Ausbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass für die einzelnen Leimventile 10 charakteristische Daten, wie etwa Kennlinien, die etwa abhängig von gemessenen Spulenwiderständen ein Temperaturverhalten der Leimventile beschreiben oder abhängig von gemessenen Spuleninduktivitäten Drehwinkel einer Einstellschraube des Ventils 10, jeweils in dem jeweiligen Ventil 10 zugeordneten, insbesondere an diesen angeordneten Transpondern 40 hinterlegt sind. Diese Werte können dann jeweils von mit der Steuerung verbundenen Lesegeräten 41 abgefragt und der Steuerung zugeleitet werden.

Bezugszeichenliste:

[0089]

10	Leimventil
11	Ventilgehäuse
12	Steckergehäuse
13	Ventilgehäuseinnenraum
14	Elektromagnet
15	Spule
16	Spulenträger
17	Ventilkammer
18	Verschlussorgan
19	Schaft
20	Verschlussmittel

21	Ventilöffnung
22	Ventilsitz
23	Leimanschluss
24	Leimquelle
5 24a	Leimleitungen
25	Beleimungssystem
26	Leimkanal
27	Anschlusskanal
28	Kolbenstück
10 29	Bauteil
30	Einstellschraube
31	Träger
32	Kopfteil
33	Mastercontroller
15 34	Steuerleitung
35	Steuerleitung
36	lokaler Controller
37	Stromleitung
20 38	Winkelbereich
39a	Leuchtmittel
25 39b	Leuchtmittel
A	Kurvenabschnitt
A'	Kurvenabschnitt
30 B	Kurvenabschnitt
B'	Kurvenabschnitt
35 C	Kurve
D	Kurve
E	Kurve
40 F	Kurvenabschnitt
F'	Kurvenabschnitt
45 G	Kurve
G'	Kurve
H	Kurve
50 H'	Kurve
I	Kennlinie
55 J	Kennlinie
K	Kennlinie

- L Kennlinie
- 40 Transponder
- 41 Lesegerät
- 42 Temperatursensor
- 43 Steuerleitung

Patentansprüche

1. Verfahren zur automatischen Erfassung des Ventilhubes eines Leimventils (10), insbesondere eines Leimventils (10) einer Vorrichtung zur Herstellung und/oder Verpackung von Zigaretten oder anderen rauchbaren Gegenständen, bei dem das Ventil (10) ein mindestens bereichsweise aus magnetisierbarem Material bestehendes Bauteil (29) aufweist, dessen Position zur Einstellung des Ventilhubes relativ zu einem durch einen Elektromagneten (14) des Ventils (10) bewegbaren Verschlussorgan (18) veränderbar ist, und das derart angeordnet ist, dass es sich in dem magnetischen Einflussbereich des Elektromagneten (14) des Ventils (10) befindet, insbesondere mindestens bereichsweise innerhalb der Spule (15) desselben, wobei als Maß für die Position des Bauteils (29) und somit als Maß für den eingestellten Ventilhub der Ist-Induktivitätswert der Spule (15) des Elektromagneten (14) gemessen wird, insbesondere bei geschlossenem Ventil (10).
2. Verfahren gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Leimventil (10) taktweise betrieben wird mit Beleimungsphasen, in denen das Ventil (10) zur Ausgabe von Leim geöffnet ist, und Ruhephasen, in denen das Ventil (10) geschlossen ist, sodass kein Leim austritt, wobei die Ist-Werte in mindestens einer, bevorzugt in mehreren der Ruhephasen des Leimventils (10) ermittelt werden.
3. Verfahren gemäß Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ist-Induktivitätswerte des Ventils (10) ermittelt werden, indem bevorzugt während der mindestens einen Ruhephase des Ventils (10) ein geeigneter, vorzugsweise in der Stärke veränderlicher elektrischer Messstrom, insbesondere ein Wechselstrom, durch die mindestens eine Spule (15) geführt wird.
4. Verfahren gemäß Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Messstrom durch einen Schwingkreis verursacht wird.
5. Verfahren gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1-4, **dadurch gekennzeichnet, dass** abhängig von dem Ist-Wert der gemessenen Spuleninduktivi-

tät entweder ein erstes, bevorzugt optisches, Signal erzeugt wird, das einen für das Leimventil (10) zulässigen Ventilhubwert repräsentiert, oder ein zweites, sich von dem ersten unterscheidendes, ebenfalls bevorzugt optisches, Signal, das einen für das Leimventil (10) unzulässigen Ventilhubwert repräsentiert.

6. Verfahren gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1-5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der gemessene Ist-Wert der Spuleninduktivität oder ein von diesem bevorzugt linear abhängiger Wert insbesondere optisch angezeigt wird, bevorzugt auf einem Bildschirm.
7. Verfahren gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1-6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Soll-Werte der Messgröße, aus der die Temperatur abgeleitet werden kann, und/oder die Temperatur-Sollwerte und/oder die Soll-Werte der Spuleninduktivität und/oder die Tabelle oder das Diagramm, in der / in dem Spulenwiderstandswerten Temperaturwerte des Leimventils (10) zugeordnet sind, aus einem an dem Ventil (10) angeordneten Transponder (40) ausgelesen werden.
8. Verfahren zur automatischen Erkennung von Störungen eines im Betrieb befindlichen Leimventils (10), insbesondere eines Leimventils (10) einer im Betrieb befindlichen Vorrichtung zur Herstellung und/oder Verpackung von Zigaretten oder anderen rauchbaren Gegenständen, bei dem Ist-Werte der Temperatur des Leimventils (10) oder Ist-Werte einer Messgröße, aus der die Ist-Temperaturwerte des Leimventils (10) abgeleitet werden können, mehrfach ermittelt und im Hinblick auf eine Störung des Leimventils (10) ausgewertet werden, bevorzugt indem die ermittelten Ist-Werte mit entsprechenden, für das Leimventil (10) hinterlegten Sollwerten oder Grenzwerten verglichen werden oder mit entsprechenden Ist-Werten mindestens eines anderen im Betrieb befindlichen Leimventils (10), insbesondere eines anderen Leimventils (10) derselben Ventilbaugruppe, der auch das erste Ventil (10) angehört.
9. Verfahren gemäß Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Messgröße, deren Ist-Werte ermittelt werden, der elektrische Widerstand mindestens einer Spule eines für die Betätigung eines Verschlussorgans (18) des Ventils (10) verwendeten Elektromagneten (14) des Ventils (10) ist.
10. Verfahren gemäß Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Leimventil (10) diskontinuierlich, insbesondere taktweise, betrieben wird, mit Beleimungsphasen, in denen das Leimventil (10) zur Ausgabe von Leim geöffnet ist, und mit Ruhephasen, in denen das Ventil (10) geschlossen ist, sodass kein

Leim austritt, wobei die Ist-Werte der Temperatur oder der Messgröße, aus der die Ist-Temperaturwerte abgeleitet werden können, in mindestens einer, bevorzugt in mehreren der Ruhephasen des Leimventils (10) ermittelt werden.

5

11. Verfahren gemäß Anspruch 9 oder 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ist-Widerstandswerte der mindestens einen Spule (15) des Ventils (10) ermittelt werden, indem, bevorzugt während der mindestens einen Ruhephase des Ventils (10), ein geeigneter, vorzugsweise konstanter elektrischer Messstrom durch die mindestens eine Spule (15) geführt wird.

10

15

12. Verfahren gemäß einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** für mehrere Betriebslaufzeiten des Leimventils (10) der jeweilige Ist-Wert ermittelt wird, bevorzugt der Ist-Widerstandswert der mindestens einen Spule (15), und dass für jede dieser Betriebslaufzeiten der ermittelte Ist-Wert verglichen wird mit einem entsprechenden Soll-Wert oder einem entsprechenden Grenzwert, insbesondere einem Spulenwiderstandswert oder einem Spulenwiderstandsgrenzwert.

20

25

13. Verfahren gemäß Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Soll-Werte, insbesondere die Spulenwiderstandswerte, einer/einem in einem geeigneten, bevorzugt digitalen Datenspeicher hinterlegten Tabelle oder Diagramm entnommen werden, in der/in dem den verschiedenen Betriebslaufzeiten jeweils ein Soll-Wert, insbesondere ein Soll-Spulenwiderstandswert, zugeordnet ist.

30

35

14. Verfahren gemäß einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** für den Fall, dass die Ist-Werte der Temperatur oder der Messgröße, aus der die Ist-Temperatur abgeleitet werden kann, um ein vorgegebenes Maß von den entsprechenden, für das Leimventil (10) hinterlegten Sollwerten oder den entsprechenden Ist-Werten des anderen im Betrieb befindlichen Leimventils (10) abweichen, ein Fehlersignal erzeugt wird, und/oder dass für den Fall, dass mindestens ein Ist-Wert der Temperatur oder der Messgröße, aus der die Ist-Temperatur abgeleitet werden kann, den für das Leimventil (10) hinterlegten Grenzwert erreicht oder überschreitet, ein Fehlersignal erzeugt wird.

40

45

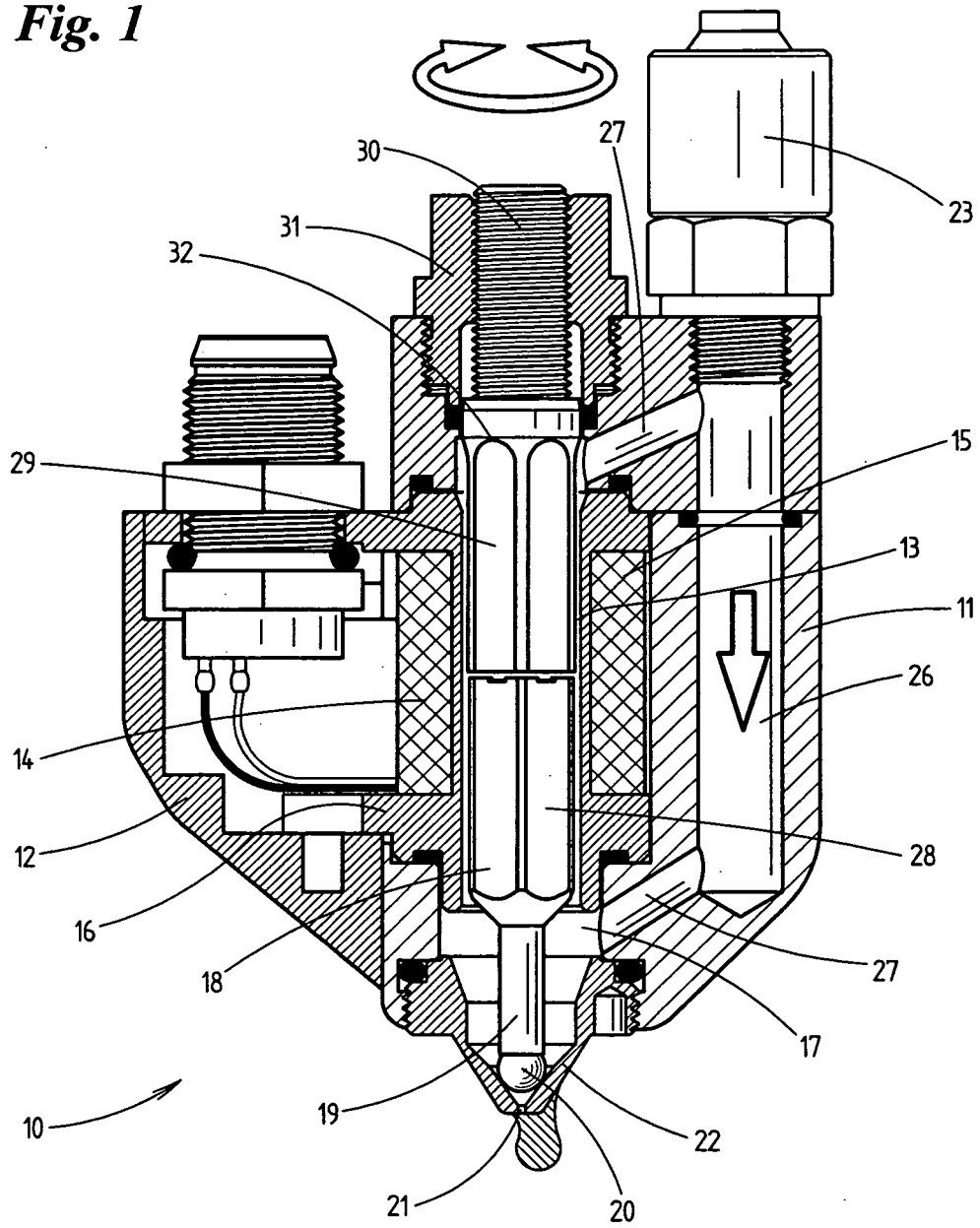
50

15. Verfahren gemäß mindestens Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** mithilfe mindestens einer für das Leimventil (10) hinterlegten Tabelle oder eines Diagramms, in der / in dem Spulenwiderstandswerten Temperaturwerte des Leimventils (10) zugeordnet sind, aus den gemessenen Ist-Werten des Spulenwiderstandes die jeweiligen Ist-Temperaturen

55

des Leimventils (10) ermittelt werden, und/oder dass die Umgebungstemperatur im Umfeld des Leimventils (10) gemessen wird und/oder die Betriebsdauer des Leimventils (10), und dass die Umgebungstemperatur und/oder die Betriebsdauer in die Ermittlung der Ist-Temperatur des Leimventils (10) einfließen.

Fig. 1



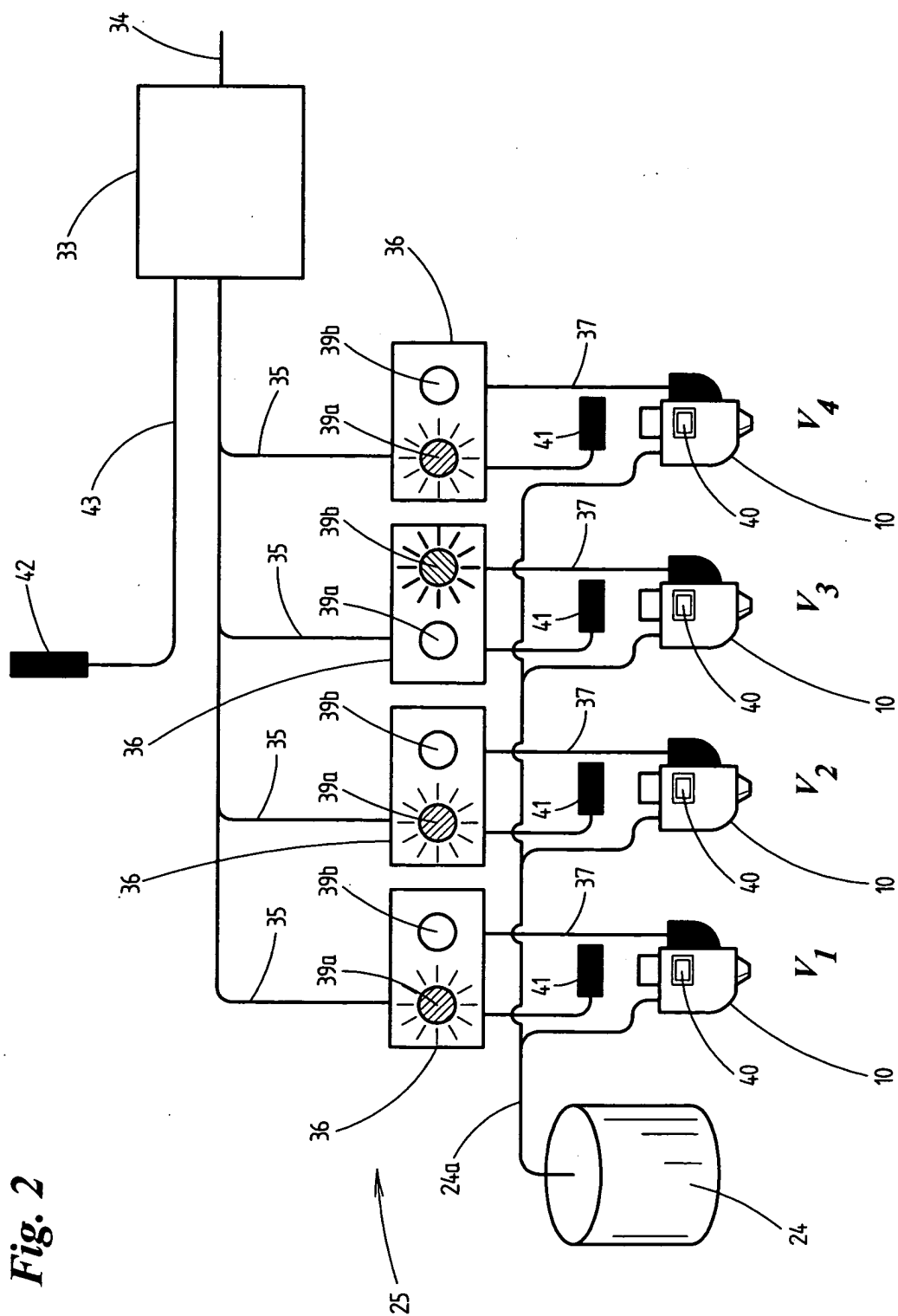


Fig. 2

Fig. 3

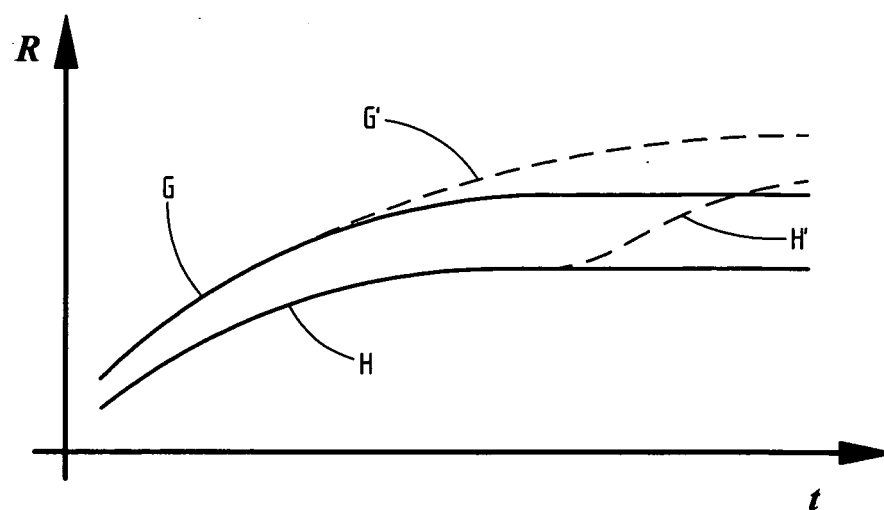


Fig. 4

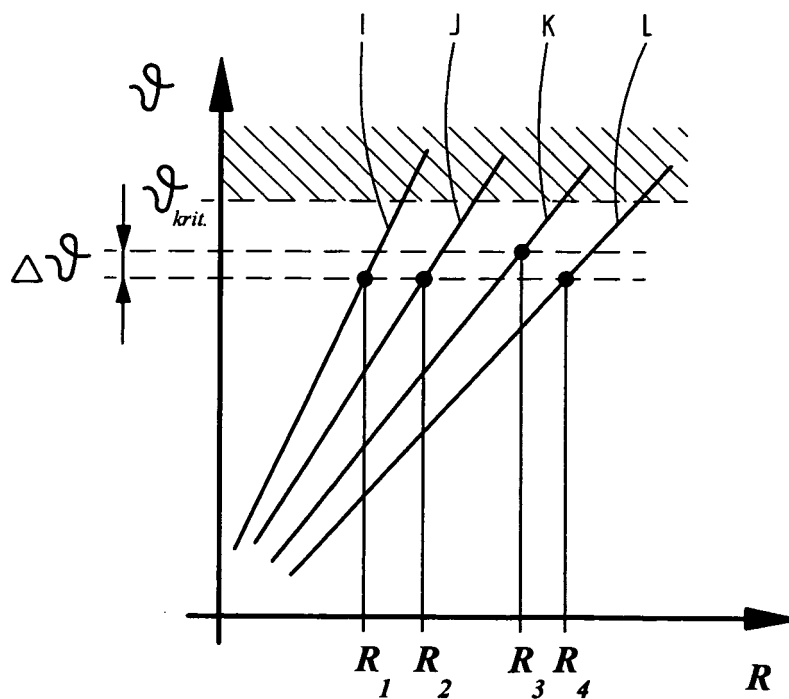
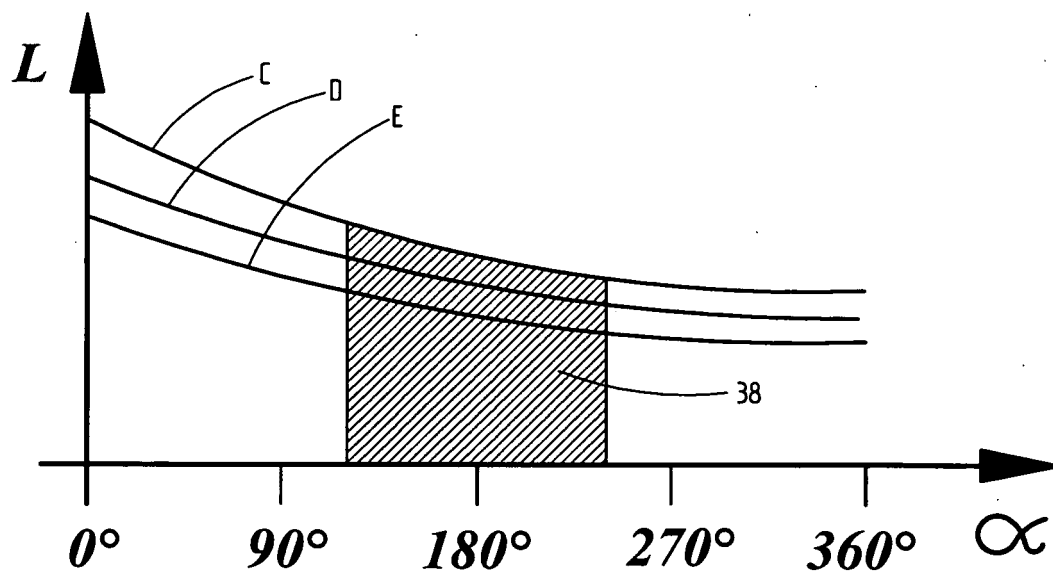
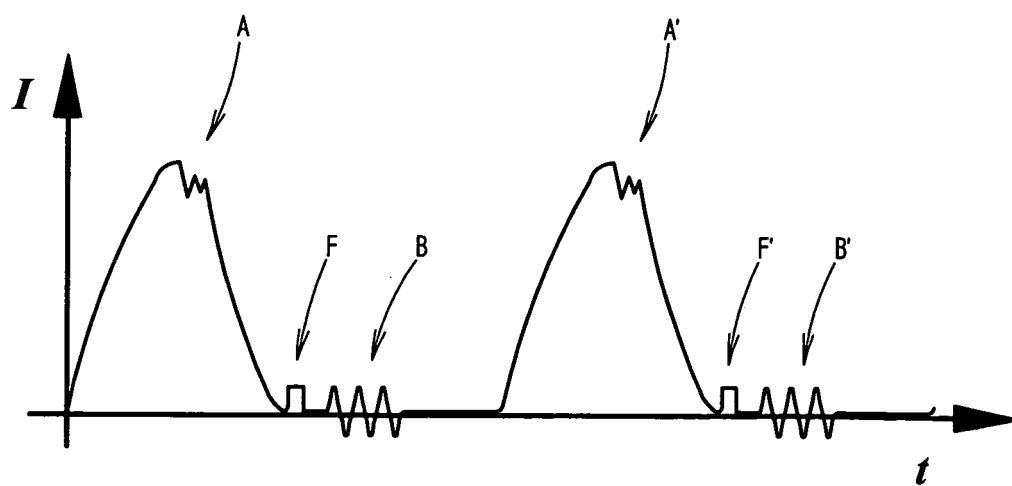


Fig. 5**Fig. 6**

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 102009022496 [0032]
- DE 102009029821 [0054]