



(11)

EP 4 063 027 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
28.09.2022 Patentblatt 2022/39

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B05C 11/10^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21165182.3**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B05C 11/1042; B05C 11/1013

(22) Anmeldetag: **26.03.2021**

(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
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

- **Damen, Dominik**
40549 Düsseldorf (DE)
- **Scherberich, Lars**
47918 Tönisvorst (DE)
- **Abelius, Marco**
52477 Alsdorf (DE)
- **Istemaas, Wilhelm**
46419 Isselburg (DE)

(71) Anmelder: **Baumer hhs GmbH**
47829 Krefeld (DE)

(74) Vertreter: **Strauss, Steffen**
Baumer Innotec AG
Hummelstrasse 17
Group Intellectual Property
8501 Frauenfeld (CH)

(72) Erfinder:
• **Leuker, Lena**
40668 Meerbusch (DE)

(54) HEISSLEIMAUFTRAGSSYSTEM

(57) Die vorliegende Offenbarung betrifft ein Heißlemauftragssystem (100) zum Auftragen eines wässrigen Heißleims (105) auf ein Substrat, umfassend ein Schmelzgerät (101), welches ausgebildet ist, den wässrigen Heißleim (105) zu schmelzen, wobei das Schmelzgerät (101) einen Schmelztank (103) aufweist, welcher ausgebildet ist, den geschmolzenen wässrigen Heißleim (105) aufzunehmen, wobei der Schmelztank (103) druckdicht verschließbar ist, eine Auftragsvorrichtung (109), welche ausgebildet ist, den geschmolzenen wässrigen Heißleim (105) auf das Substrat aufzutragen, eine Förderleitung (107), welche den Schmelztank (103) mit der Auftragsvorrichtung (109) fluidtechnisch verbindet, wobei die Förderleitung (107) ausgebildet ist, den geschmolzenen wässrigen Heißleim (105) von dem Schmelztank (103) zu der Auftragsvorrichtung (109) zu fördern, und ein Druckregulationselement (113, 113-1), welches fluidtechnisch mit dem Schmelztank (103) verbunden und ausgebildet ist, einen Luftdruck in dem Schmelztank (103) zu regulieren, um eine Verdunstung von Wasser des geschmolzenen wässrigen Heißleims (105) in dem Schmelztank (103) zu reduzieren.

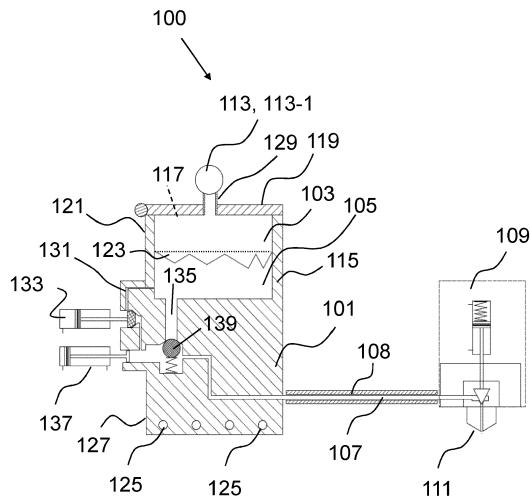


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Heißleimauftragssystem, insbesondere ein Heißleimauftragssystem zum Auftragen eines wässrigen Heißleims auf ein Substrat, sowie ein Verfahren zum Auftragen eines wässrigen Heißleims auf ein Substrat.

[0002] In der Herstellung von Verpackungen aus faserbasierten Material, wie Faltschachteln oder Wellpappverpackungen aus Papier oder Karton, sowie bei der Verklebung von papierbasierten Materialien in Anwendungen der Papierweiterverarbeitung kommen wässrige Heißleime zum Einsatz. Unter dem Begriff "wässriger Heißleim" ist im Kontext der Erfindung zu verstehen, dass ein in einem Schmelztank eines herkömmlichen Heißleimauftragssystems aufgegebener Heißleim einen teilweise oder vollständig inkorporierten Wasseranteil oder ein Wasser-/ Fluid - Gemischanteil aufweist, dessen Siedepunkt oder die obere Grenze eines Siedebereichs unter 110 °C liegt. Der Heißleim muss dabei nicht flüssig sein, sondern kann auch hochviskos bis fest sein. Ein hochviskoser bis fester Heißleim kann dabei in Block- oder Granulatform in den Tank des Schmelzgerätes aufgegeben werden. Der wässrige Anteil im Heißleim kann 3% bis 70% betragen.

[0003] Während des Erwärmen von entsprechenden wässrigen Heißleimen in dem Schmelztank des Heißleimauftragssystems verdunstet jedoch Wasser, wobei hierbei das verdunstete Wasser insbesondere an einer Tankwandung des Schmelztanks kondensiert und anschließend nur teilweise in den Schmelztank zurücktropft, wodurch eine aufwendige und kontinuierliche Mischung des Heißleims innerhalb des Schmelztanks, bzw. eine kontinuierliche Wasserzuführung in den Schmelztank notwendig ist und ein homogenes Gemisch mittels eines Rührwerkes erzeugt werden muss.

[0004] Ferner besteht bei den bekannten Vorrichtungen und Verfahren der Nachteil, dass sich durch die Verdunstung von Wasser in dem Schmelztank die Viskosität des geschmolzenen wässrigen Heißleims verändert, was insbesondere dazu führen kann, dass der geschmolzene wässrige Heißleim durch eine Auftragsvorrichtung eines herkömmlichen Heißleimauftragssystems nicht mehr prozessstabil auf das Substrat aufgetragen werden kann. Dieser Effekt muss durch Zuführen von Wasser wieder aufgehoben werden. Insbesondere bei offenen Systemen, in denen das Wasser in die Umwelt verdunstet, muss Wasser nachgefüllt werden.

[0005] Es ist eine Aufgabe der Erfindung, ein Heißleimauftragssystem bereitzustellen, welches einen prozessstabilen Auftrag von geschmolzenem wässrigen Heißleim auf ein Substrat sicherstellt.

[0006] Die Aufgabe wird gemäß einem ersten Aspekt gelöst durch ein Heißleimauftragssystem zum Auftragen eines wässrigen Heißleims auf ein Substrat, umfassend ein Schmelzgerät, welches ausgebildet ist, den wässrigen Heißleim zu schmelzen, wobei das Schmelzgerät einen Schmelztank aufweist, welcher ausgebildet ist,

den geschmolzenen wässrigen Heißleim aufzunehmen, wobei der Schmelztank druckdicht verschließbar ist, eine Auftragsvorrichtung, welche ausgebildet ist, den geschmolzenen wässrigen Heißleim auf das Substrat aufzutragen, eine Förderleitung, welche den Schmelztank mit der Auftragsvorrichtung fluidtechnisch verbindet, wobei die Förderleitung ausgebildet ist, den geschmolzenen wässrigen Heißleim von dem Schmelztank zu der Auftragsvorrichtung zu fördern und ein Druckregulationselement, welches fluidtechnisch mit dem Schmelztank verbunden und ausgebildet ist, einen Luftdruck in dem Schmelztank zu regulieren, um eine Verdunstung von Wasser des geschmolzenen wässrigen Heißleims in dem Schmelztank zu reduzieren.

[0007] Dadurch wird der technische Vorteil erreicht, dass durch die Regulation des Luftdrucks in dem Schmelztank mittels des Druckregulationselemente eine besonders vorteilhafte Reduktion der Verdunstung von Wasser des geschmolzenen wässrigen Heißleims sichergestellt wird, so dass die Viskosität des geschmolzenen wässrigen Heißleims konstant bleibt, und der geschmolzene wässrige Heißleim prozessstabil auf das Substrat aufgetragen werden kann.

[0008] Insbesondere ist das Schmelzgerät ausgebildet, den in dem Schmelztank aufgenommenen wässrigen Heißleim auf eine Temperatur zwischen 45 °C und 70°C zu erwärmen, um den wässrigen Heißleim zu schmelzen und den geschmolzenen wässrigen Heißleim zu erhalten.

[0009] Insbesondere ist die Förderleitung beheizbar ausgebildet. Dadurch wird der geschmolzene, wässrige Heißleim mit einer konstanten Viskosität auf das Substrat aufgetragen.

[0010] Hierbei ist das mit dem Schmelztank fluidtechnisch verbundene Druckregulationselement, insbesondere ausgebildet den Luftdruck innerhalb des Schmelztanks in Abhängigkeit der Temperatur des geschmolzenen wässrigen Heißleims derart einzustellen, dass sich der Luftdruck entlang einer Dampfdruckkurve von Wasser befindet, um eine Verdunstung von Wasser zu minimieren.

[0011] Das Druckregulationselement ist hierbei insbesondere ausgebildet, den Luftdruck innerhalb des Schmelztanks zu erhöhen, insbesondere gegenüber dem atmosphärischen Normaldruck von 1 bar zu erhöhen.

[0012] Dadurch, dass der Schmelztank druckdicht verschließbar ist, kann somit der Luftdruck innerhalb des Schmelztanks unabhängig vom Außendruck des Schmelztanks, insbesondere unabhängig von dem atmosphärischen Normaldruck von 1 bar verändert werden, um eine optimale Anpassung des Luftdrucks zum Reduzieren der Verdunstung des Wassers zu ermöglichen.

[0013] Eine entsprechende Reduktion der Verdunstung ist insbesondere relevant bei der Verwendung von wässrigen Heißleimen, welche auf biologischen Substanzen basieren, und insbesondere beispielsweise ei-

nen Glutinleim umfassen. Entsprechende auf biologischen Substanzen basierende wässrige Heißleime sind aufgrund von Nachhaltigkeitsaspekten gegenüber traditionellen synthetischen Heißleimen bevorzugt, da Vorteile bei der Gesundheitsverträglichkeit, der Abfallentsorgung und der Herstellbarkeit erreicht werden können. Dies liegt daran, dass auf biologischen Substanzen basierende wässrige Heißleime gegenüber synthetischen Heißleimen oftmals eine bessere Gesundheitsverträglichkeit und eine verbesserte Abfallentsorgung aufweisen. Zudem können entsprechende biologische Substanzen aus biologischen, insbesondere nachwachsenden Materialien, insbesondere aus nachwachsenden Rohstoffen hergestellt werden.

[0014] Insbesondere umfasst der wässrige Heißleim gemäß dem ersten Aspekt einen auf biologischen Substanzen basierenden wässrigen Heißleim, welcher vollständig, also zu 100% auf biologischen Substanzen basiert.

[0015] Bei wässrigen auf biologischen Substanzen basierenden Heißleimen ist ein Wasseranteil bereits vorhanden und beträgt bis zu 70% im Vergleich zu entsprechend synthetisch hergestellten Heißleimen.

[0016] Insbesondere umfasst das Substrat ein poröses Papier- oder Papp-Substrat, insbesondere einen Faltschachtelzuschnitt, insbesondere aus einem Vollkarton mit Frischfaser und/oder Altpapieranteilen, bzw. Wellpappen. Das Heißleimauftragssystem umfasst ferner insbesondere eine Faltschachtelklebemaschine, welche ausgebildet ist, den Faltschachtelzuschnitt zu verkleben, um daraus einen Karton zu formen.

[0017] In einer beispielhaften Ausführungsform ist das Druckregulationselement ausgebildet, einen Luftdruck in dem Schmelztank über einen atmosphärischen Luftdruck von 1 bar hinaus zu erhöhen, insbesondere auf einen Luftdruck zwischen 1,2 bar und 1,5 bar, um eine Verdunstung von Wasser des geschmolzenen wässrigen Heißleims in dem Schmelztank zu reduzieren.

[0018] Dadurch wird der technische Vorteil erreicht, dass durch eine Erhöhung des Luftdrucks über den atmosphärischen Luftdruck von 1 bar hinaus die Verdunstung von Wasser auch bei einer erhöhten Temperatur des geschmolzenen wässrigen Heißleims wirksam reduziert werden kann. Insbesondere kann der absolute Luftdruck in dem Schmelztank je nach Temperaturbereich, Art des wässrigen Heißleims, und/oder Ausgestaltung des Heißleimauftragssystems insbesondere zwischen 1,2 bar und 1,5 bar eingestellt werden.

[0019] In einer beispielhaften Ausführungsform umfasst das Druckregulationselement ein Druckventil, welches mit einem Druckerzeuger, insbesondere mit einem Kompressor oder einer Pumpe, verbindbar ist, wobei das Druckventil zwischen einer ersten Ventilposition und einer zweiten Ventilposition überführbar ist, wobei das Druckventil in der ersten Ventilposition fluidtechnisch von dem Schmelztank getrennt ist, und wobei das Druckventil in der zweiten Ventilposition fluidtechnisch mit dem Schmelztank verbunden ist, um einen Luftdruck in dem

Schmelztank zu regulieren.

Dadurch wird der technische Vorteil erreicht, dass das Druckventil durch ein einfaches Umschalten zwischen der ersten und zweiten Ventilposition geschaltet werden kann, um den Luftdruck wirksam einzustellen. Der Druckerzeuger, insbesondere der Kompressor oder die Pumpe, kann insbesondere außerhalb des Schmelzgeräts angeordnet und mit dem Druckventil durch eine Druckleitung verbunden sein.

[0020] In einer beispielhaften Ausführungsform weist der Schmelztank einen Schmelzbehälter mit einer Einführöffnung und einen Behälterdeckel auf, welcher bewegbar an dem Schmelzbehälter gelagert ist, wobei der Behälterdeckel ausgebildet ist in einer Freigabeposition die Einführöffnung zum Zuführen des wässrigen Heißleims in den Schmelzbehälter freizugeben, und wobei der Behälterdeckel ausgebildet ist, in einer Verschlussposition die Einführöffnung druckdicht zu verschließen.

[0021] Dadurch wird der technische Vorteil erreicht, dass der bewegbar an dem Schmelzbehälter gelagerte Behälterdeckel ein wirksames Zuführen des wässrigen Heißleims in den Schmelzbehälter ermöglicht.

[0022] Insbesondere ist ein Dichtelement, insbesondere O-Ring, zwischen dem Behälterdeckel und einem, die Einführöffnung begrenzenden Öffnungsrand des Schmelztanks angeordnet, um in der Verschlussposition des Behälterdeckels eine wirksame druckdichte Abdichtung zwischen dem Behälterdeckel und dem Schmelztank sicherzustellen.

[0023] Insbesondere ist die Einführöffnung an einer Oberseite des Schmelzbehälters angeordnet, wobei sich die Einführöffnung insbesondere über die gesamte Oberseite des Schmelzbehälters erstreckt.

[0024] Alternativ ist es auch möglich, dass die Einführöffnung an einer oberen Seitenwand des Schmelzbehälters angeordnet ist, wobei die Einführöffnung hierbei insbesondere oberhalb eines Füllstandniveaus des wässrigen Heißleims in dem Schmelzbehälter angeordnet ist.

[0025] In einer beispielhaften Ausführungsform ist das Druckregulationselement, insbesondere Druckventil, an dem Behälterdeckel angeordnet und mit dem Schmelzbehälter durch eine Druckregulationsverbindung verbunden, wobei die Druckregulationsverbindung insbesondere durch den Behälterdeckel geführt ist.

Dadurch wird der technische Vorteil erreicht, dass eine wirksame Druckregulation in dem Schmelztank möglich ist.

[0026] In einer beispielhaften Ausführungsform weist das Heißleimauftragssystem einen an dem Schmelztank angeordneten Deckelsensor auf, welcher ausgebildet ist, einen Verschlusszustand des Behälterdeckels zu erfassen, in welchem der Behälterdeckel die Einführöffnung druckdicht verschließt. Das Heißleimauftragssystem weist ferner eine Steuerung auf, welche steuerungstechnisch mit dem Deckelsensor und dem Druckregulationselement verbunden ist. Die Steuerung ist ausgebildet, das Druckregulationselement zum Regulieren eines

Luftdrucks in dem Schmelztank zu aktivieren, wenn der Deckelsensor einen Verschlusszustand des Behälterdeckels erfasst.

[0027] Dadurch wird der technische Vorteil erreicht, dass durch den Deckelsensor sichergestellt wird, dass das Druckregulationselement den Luftdruck in dem Schmelztank erst reguliert, wenn die Einführöffnung durch den Behälterdeckel verschlossen ist.

[0028] In einer beispielhaften Ausführungsform umfasst das Schmelzgerät zumindest ein Heizelement, welches ausgebildet ist, in dem Schmelztank aufgenommenen wässrigen Heißleim zu schmelzen, wobei das zumindest eine Heizelement insbesondere an einem von dem Schmelztank beabstandeten Bereich des Schmelzgeräts und/oder an dem Behälterdeckel angeordnet ist.

[0029] Dadurch wird der technische Vorteil erreicht, dass das Heizelement eine wirksame Erwärmung des Schmelztanks sicherstellt.

[0030] Insbesondere kann das zumindest eine Heizelement ein erstes Heizelement umfassen, welches an dem von dem Schmelztank beabstandeten Bereich des Schmelzgeräts angeordnet ist. Das zumindest eine Heizelement kann ein weiteres Heizelement umfassen, welches an dem Behälterdeckel angeordnet ist, so dass der Schmelztank von beiden Seiten beheizt werden kann.

[0031] In einer beispielhaften Ausführungsform weist der Schmelztank eine druckdicht verschließbare Abführöffnung auf, wobei das Heißleimauftragssystem eine Förderpumpe aufweist, welche fluidtechnisch mit der druckdicht verschließbaren Abführöffnung verbunden und ausgebildet ist, den geschmolzenen wässrigen Heißleim aus der Abführöffnung des Schmelztanks und durch die Förderleitung zu der Auftragsvorrichtung zu pumpen.

[0032] Dadurch wird der technische Vorteil erreicht, dass eine wirksame Förderung des geschmolzenen wässrigen Heißleims sichergestellt wird.

[0033] Insbesondere ist die druckdicht verschließbare Abführöffnung an einer dem Behälterdeckel abgewandten Unterseite des Schmelztanks angeordnet.

[0034] Insbesondere ist die druckdicht verschließbare Abführöffnung durch ein Rückschlagventil des Schmelzgeräts verschließbar.

[0035] In einer beispielhaften Ausführungsform weist der Schmelztank eine druckdicht verschließbare Entlüftungsöffnung auf, wobei das Heißleimauftragssystem eine Entlüftungspumpe aufweist, welche fluidtechnisch mit der Entlüftungsöffnung verbunden und ausgebildet ist, den Schmelztank zu entlüften.

[0036] Dadurch wird der technische Vorteil erreicht, dass die Entlüftungspumpe im Notfall, z.B. bei einem unerwünschten Anstieg des Luftdrucks in dem Schmelztank, den Schmelztank vorteilhaft entlüften kann.

[0037] In einer beispielhaften Ausführungsform weist das Heißleimauftragssystem eine Steuerung auf, in welcher ein Heißleimschmelzprofil hinterlegt ist, wobei die Steuerung steuerungstechnisch mit dem Schmelzgerät und dem Druckregulationselement verbunden und aus-

gebildet ist, das Schmelzgerät, insbesondere das zumindest eine Heizelement, und das Druckregulationselement in Abhängigkeit des hinterlegten Heißleimschmelzprofils anzusteuern, um den in dem Schmelztank aufgenommenen wässrigen Heißleim zu schmelzen.

[0038] Dadurch wird der technische Vorteil erreicht, dass durch das in der Steuerung hinterlegte Heißleimschmelzprofil ein wirksames Schmelzen des in dem Schmelztank aufgenommenen wässrigen Heißleims ermöglicht wird. Trotz einer Temperaturänderung findet in vorteilhafter Weise keine Verdunstung und keine Konensation statt.

Hierbei umfasst das in der Steuerung hinterlegte Heißleimschmelzprofil, insbesondere spezifische Temperaturbereiche für den wässrigen Heißleim und spezifische Bereiche für den Luftdruck in dem Schmelztank, welche insbesondere in Abhängigkeit des spezifisch verwendeten wässrigen Heißleims und/oder in Abhängigkeit des spezifisch verwendeten Heißleimauftragssystems festgelegt sind.

[0039] In einer beispielhaften Ausführungsform weist das Heißleimauftragssystem einen Drucksensor zum Erfassen eines Luftdrucks in dem Schmelztank und/oder einen Temperatursensor zum Erfassen einer Temperatur des in dem Schmelztank aufgenommenen wässrigen Heißleims auf. Das Heißleimauftragssystem weist ferner eine Steuerung auf, wobei die Steuerung steuerungstechnisch mit dem Schmelzgerät, dem Druckregulationselement, dem Temperatursensor und/oder dem Drucksensor verbunden und ausgebildet ist, das Schmelzgerät und das Druckregulationselement in Abhängigkeit von der erfassten Temperatur des wässrigen Heißleims und/oder in Abhängigkeit von dem erfassten Luftdruck in dem Schmelztank zu steuern.

[0040] Dadurch wird der technische Vorteil erreicht, dass auf Basis der erfassten Sensorsignale eine vorteilhafte automatische Steuerung der Temperatur des wässrigen Heißleims und/oder des Luftdrucks in dem Schmelztank ermöglicht wird, welche sicherstellt, dass die Verdunstung von Wasser auf ein Minimum reduziert wird.

[0041] In einer beispielhaften Ausführungsform ist die Steuerung ausgebildet, das Schmelzgerät und das Druckregulationselement derart anzusteuern, dass sich der Luftdruck in dem Schmelztank für einen bestimmten Temperaturbereich des wässrigen Heißleims oberhalb der Dampfdruckkurve von Wasser befindet.

[0042] Dadurch wird der technische Vorteil erreicht, dass die Verdunstung von Wasser auf ein Minimum reduziert wird.

[0043] In einer beispielhaften Ausführungsform ist der wässrige Heißleim ein auf biologischen Substanzen basierender wässriger Heißleim, insbesondere ein Glutinleim.

[0044] Dadurch wird der technische Vorteil erreicht, dass ein auf biologischen Substanzen basierender wässriger Heißleim, insbesondere Glutinleim, eine reduzierte Gesundheitsschädlichkeit aufweist, und insbesondere

aus natürlichen Rohstoffen gewonnen werden kann.

[0045] Insbesondere weist ein auf biologischen Substanzen basierender wässriger Heißleim, insbesondere Glutinleim, einen Wasseranteil von bis zu 60 % auf.

[0046] Die Aufgabe wird gemäß einem zweiten Aspekt durch ein Verfahren zum Auftragen eines wässrigen Heißleims auf ein Substrat mit einem Heißleimauftragssystem gelöst, wobei das Verfahren die folgenden Verfahrensschritte aufweist:

- Zugeben eines wässrigen Heißleims in einen Schmelztank eines Schmelzgeräts des Heißleimauftragssystems,
- Aktivieren des Schmelzgeräts, um den in dem Schmelztank aufgenommenen wässrigen Heißleim zu schmelzen und einen geschmolzenen wässrigen Heißleim zu erhalten,
- Regulieren eines Luftdrucks in dem Schmelztank durch ein mit dem Schmelztank fluidtechnisch verbundenes Druckregulationselement des Heißleimauftragssystems,
- Fördern des geschmolzenen wässrigen Heißleims durch eine mit dem Schmelztank fluidtechnisch verbundene Förderleitung des Heißleimauftragssystems zu einer mit der Förderleitung fluidtechnisch verbundenen Auftragsvorrichtung des Heißleimauftragssystems und
- Abgeben des geschmolzenen wässrigen Heißleims auf das Substrat durch die Auftragsvorrichtung.

[0047] Dadurch wird der technische Vorteil erreicht, dass eine wirksame prozessstabile Abgabe von wässrigem Heißleim auf das Substrat ermöglicht wird.

[0048] Insbesondere wird die Förderleitung beheizt. Dadurch wird der Vorteil erreicht, dass der geschmolzene, wässrige Heißleim mit einer konstanten Viskosität auf das Substrat aufgetragen werden kann.

[0049] In einer beispielhaften Ausführungsform werden das Aktivieren des Schmelzgeräts und das Regulieren eines Luftdrucks gleichzeitig durchgeführt. Alternativ findet das Aktivieren des Schmelzgeräts vor dem Regulieren des Luftdrucks statt. Es kann aber auch das Aktivieren des Schmelzgeräts nach dem Regulieren des Luftdrucks stattfinden.

[0050] Dadurch wird der technische Vorteil erreicht, dass je nach Betriebssituation ein vorteilhaftes Schmelzen des in dem Schmelztank aufgenommenen wässrigen Heißleims sichergestellt werden kann.

[0051] Die in Bezug auf die Vorrichtung gemäß dem ersten Aspekt genannten beispielhaften Ausführungsformen sind ebenso beispielhafte Ausführungsformen für das Verfahren gemäß dem zweiten Aspekt.

[0052] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im Folgenden näher beschrieben.

[0053] Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung eines

Heißleimauftragssystems zum Auftragen eines wässrigen Heißleims auf ein Substrat gemäß einem Ausführungsbeispiel;

- 5 Fig. 2 eine schematische Darstellung einer Dampfdruckkurve von Wasser;
- 10 Fig. 3 eine perspektivische Darstellung des in Fig. 1 dargestellten Heißleimauftragssystems mit einem geöffneten Schmelztank;
- 15 Fig. 4 eine perspektivische Darstellung eines Heißleimauftragssystems zum Auftragen eines wässrigen Heißleims auf ein Substrat gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel mit einer Zusatzheizung im Deckel; und
- 20 Fig. 5 eine schematische Darstellung eines Verfahrens zum Auftragen eines wässrigen Heißleims auf ein Substrat gemäß einem Ausführungsbeispiel.

[0054] In der folgenden ausführlichen Beschreibung wird auf die beiliegenden Zeichnungen Bezug genommen, die einen Teil hier von bilden und in denen als Veranschaulichung spezifische Ausführungsformen gezeigt sind, in denen die Erfindung ausgeführt werden kann. Es versteht sich, dass auch andere Ausführungsformen genutzt und strukturelle oder logische Änderungen vorgenommen werden können, ohne von dem Konzept der vorliegenden Erfindung abzuweichen. Die folgende ausführliche Beschreibung ist deshalb nicht in einem beschränkenden Sinne zu verstehen. Ferner versteht es sich, dass die Merkmale der verschiedenen hierin beschriebenen Ausführungsbeispiele miteinander kombiniert werden können, sofern nicht spezifisch etwas anderes angegeben ist.

[0055] Die Aspekte und Ausführungsformen werden unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben, wobei gleiche Bezugszeichen sich im Allgemeinen auf gleiche Elemente beziehen. In der folgenden Beschreibung werden zu Erläuterungszwecken zahlreiche spezifische Details dargelegt, um ein eingehendes Verständnis von einem oder mehreren Aspekten der Erfindung zu vermitteln.

[0056] Fig. 1 zeigt eine perspektivische Darstellung eines Heißleimauftragssystems zum Auftragen eines wässrigen Heißleims auf ein Substrat gemäß einem Ausführungsbeispiel.

[0057] Das Heißleimauftragssystem 100 weist ein Schmelzgerät 101 auf, welches ausgebildet ist, wässrigen Heißleim zu schmelzen. Das Schmelzgerät 101 weist einen Schmelztank 103 auf, welcher ausgebildet ist, den geschmolzenen wässrigen Heißleim 105 aufzunehmen.

[0058] Das Heißleimauftragssystem 100 weist eine Förderleitung 107 auf, welche den Schmelztank 103 mit einer Auftragsvorrichtung 109 des Heißleimauftragssys-

tems 100 fluidtechnisch verbindet, wobei die Förderleitung 107 ausgebildet ist, den geschmolzenen wässrigen Heißleim 105 von dem Schmelztank 103 zu der Auftragsvorrichtung 109 zu fördern.

[0059] Die Förderleitung 107 kann vorzugsweise beheizbar sein. Hierbei kann ein Schlauchheizelement 108 der Förderleitung 107 eine ausreichende Beheizung des durch die Förderleitung 107 geförderten geschmolzenen wässrigen Heißleims 105 sicherstellen, um insbesondere eine konstante Temperatur und damit verbunden eine konstante Viskosität des geschmolzenen wässrigen Heißleims 105 aufrechtzuerhalten.

[0060] Die Auftragsvorrichtung 109, insbesondere eine Auftragsdüse 111 der Auftragsvorrichtung 109, ist ausgebildet, den geschmolzenen wässrigen Heißleim 105 auf ein in Fig. 1 nicht dargestelltes Substrat aufzutragen, wobei das Substrat insbesondere ein poröses Papier- oder Pappe-Substrat umfasst.

[0061] Das in der Fig. 1 nicht dargestellte Substrat kann durch eine in Fig. 1 nicht dargestellte Substratverlagerungsvorrichtung, insbesondere Förderband, gegenüber dem Heißleimauftragssystem 100 verlagert werden, um einen kontinuierlichen Auftrag des Heißleims 105 auf das Substrat sicherzustellen.

[0062] Ein wässriger Heißleim 105 gemäß der vorliegenden Offenbarung umfasst eine wässrige Phase, in welcher für die Klebschichtbildung geeignete Polymere als feste Bestandteile aufgenommen sind.

[0063] Ein entsprechend vorteilhafter Klebevorgang wird dadurch erreicht, dass das Substrat die wässrige Phase des wässrigen Heißleims 105 schnell aufnimmt, so dass sich die Konzentration der festen Bestandteile erhöht und die Polymere entsprechend zeitnah polymerisieren.

[0064] Bevorzugt gemäß der vorliegenden Offenbarung ist die Verwendung von wässrigen Heißleimen 105, welche auf biologischen Substanzen basieren, wie z.B. Glutinleim. Entsprechende auf biologischen Substanzen basierende Heißleime 105 sind aufgrund von Nachhaltigkeitsaspekten gegenüber traditionellen synthetischen Heißleimen 105 bevorzugt, da Vorteile bei der Gesundheitsverträglichkeit, der Abfallsorgung und der Herstellbarkeit erreicht werden können. Dies liegt daran, dass auf biologischen Substanzen basierende Heißleime 105 gegenüber synthetischen Heißleimen 105 oftmals eine bessere Gesundheitsverträglichkeit und eine verbesserte Abfallsorgung aufweisen. Zudem können entsprechende auf biologischen Substanzen basierende Heißleime 105 aus biologischen, insbesondere nachwachsenden, Materialien, insbesondere aus nachwachsenden Rohstoffen hergestellt werden.

[0065] Insbesondere sind gemäß der Erfindung wässrige Heißleime 105 bevorzugt, welche vollständig, also zu 100% auf biologischen Substanzen basieren.

[0066] Bei entsprechenden auf biologischen Substanzen basierenden wässrigen Heißleimen 105 ist der Wasseranteil höher als der Wasseranteil von herkömmlichen synthetischen wässrigen Heißleimen 105, und kann bei

auf biologischen Substanzen basierenden wässrigen Heißleimen 105 bis zu 60% betragen.

[0067] Bei entsprechenden wässrigen Heißleimen 105, insbesondere bei entsprechenden auf biologischen Substanzen basierenden wässrigen Heißleimen 105, erfolgt der Aufschmelzvorgang im Gegensatz zu herkömmlichen Dispersionsklebstoffen nicht bei einer Temperatur von 25 °C, sondern in einem erhöhten Temperaturbereich zwischen 45 °C und 70 °C.

[0068] Bei entsprechenden wässrigen Heißleimen 105, insbesondere bei entsprechenden auf biologischen Substanzen basierenden wässrigen Heißleimen 105, verdunstet während des Schmelzvorgangs in dem Schmelztank 103, aufgrund der Erwärmung des wässrigen Heißleims 105 Wasser, wodurch sich bei entsprechenden herkömmlichen Heißleimauftragssystemen die Viskosität des geschmolzenen wässrigen Heißleims 105 erhöht, wodurch unter Umständen die Auftragsvorrichtung 109 nicht mehr prozessstabil mit den gleichen Parametern betrieben werden kann.

[0069] Um eine konstante Viskosität des geschmolzenen wässrigen Heißleims 105 sicherzustellen, weist das Heißleimauftragssystem 100 gemäß der vorliegenden Offenbarung ein Druckregulationselement 113 auf, welches fluidtechnisch mit dem Schmelztank 103 verbunden und ausgebildet ist, einen Luftdruck in dem Schmelztank 103 zu regulieren, um eine Verdunstung von Wasser des geschmolzenen wässrigen Heißleims 105 in dem Schmelztank 103 zu reduzieren.

[0070] Durch die auf der Regulation des Luftdrucks basierende Reduktion der Verdunstung von Wasser des geschmolzenen wässrigen Heißleims 105 kann auch eine Kondensation von verdunstetem Wasser an dem Schmelztank 103 reduziert werden, so dass die Prozessparameter des geschmolzenen wässrigen Heißleims 105, insbesondere die Viskosität, stabil gehalten werden können. Andere Gase, wie beispielweise Inertgase haben eine Luft verdrängende Eigenschaft und können sich daher auf eine Reduzierung des Verdunstens positiv auswirken.

[0071] Im Folgenden wird das Schmelzen und Fördern des wässrigen Heißleims 105 beschrieben.

[0072] Der Schmelztank 103 weist einen Schmelzbehälter 115 mit einer Einführöffnung 117 auf, durch welche der wässrige Heißleim 105 in den Schmelzbehälter 115 eingeführt wird. Hierbei wird der wässrige Heißleim 105 in einem in Fig. 1 nicht dargestellten festen Aggregatzustand, insbesondere als Heißleim-Pellets oder in Blockform, in den Schmelzbehälter 115 eingeführt.

[0073] Der Schmelztank 103 weist ferner einen Behälterdeckel 119 auf, welcher bewegbar an dem Schmelzbehälter 115 gelagert ist. Der Behälterdeckel 119 ist in einer in Fig. 1 nicht dargestellten Freigabeposition ausgebildet, um die Einführöffnung 117 zum Zuführen des wässrigen Heißleims 105 in den Schmelzbehälter 115 freizugeben. Der Behälterdeckel 119 ist ferner ausgebildet in einer in Fig. 1 dargestellten Verschlussposition, um die Einführöffnung 119 druckdicht zu verschließen.

[0074] Gemäß der Fig. 1 ist die Einführöffnung 117 an der Oberseite des Schmelzbehälters 115 angeordnet und erstreckt sich die Einführöffnung 117 insbesondere über die gesamte Oberseite des Schmelzbehälters 115.

[0075] Alternativ ist es auch möglich, dass die Einführöffnung 117 an einer oberen Seitenwand 121 des Schmelzbehälters 115 angeordnet ist, wobei die Einführöffnung 117 hierbei insbesondere oberhalb eines Füllstandniveaus 123 des wässrigen Heißleims 105 in dem Schmelzbehälter 115 angeordnet ist.

[0076] Um eine wirksame Abdichtung zwischen dem Behälterdeckel 119 und einem die Einführöffnung 117 begrenzenden Öffnungsrand sicherzustellen, ist insbesondere ein in Fig. 1 nicht dargestelltes Dichtelement, insbesondere O-Ring, zwischen dem Behälterdeckel 119 und dem die Einführöffnung 117 begrenzenden Öffnungsrand angeordnet.

[0077] Der in den Schmelztank 103, insbesondere Schmelzbehälter 115, eingebrachte wässrige Heißleim 105 wird durch das Schmelzgerät 101 erwärmt, um den wässrigen Heißleim 105 zu schmelzen. Hierzu umfasst das Schmelzgerät 101 zumindest ein Heizelement 125, welches ausgebildet ist, in dem Schmelztank 103, insbesondere Schmelzbehälter 115, aufgenommenen wässrigen Heißleim 105 zu schmelzen. Das in der Fig. 1 dargestellte Heizelement 125 kann als eine elektrische Widerstandsheizung ausgebildet sein.

[0078] Insbesondere ist das Schmelzgerät 101, insbesondere das zumindest eine Heizelement 125 ausgebildet, den in dem Schmelztank 103, insbesondere Schmelzbehälter 115, aufgenommenen wässrigen Heißleim 105 auf eine Temperatur zwischen 45 °C und 70 °C zu erwärmen, um den wässrigen Heißleim 105 zu schmelzen und den geschmolzenen wässrigen Heißleim 105 zu erhalten.

[0079] Wie in der Fig. 1 dargestellt, ist hierbei das zumindest eine Heizelement 125 insbesondere in einem von dem Schmelztank 103 beabstandeten Bereich 127 des Schmelzgeräts 101 angeordnet. Alternativ oder zusätzlich zu dem zumindest einen Heizelement 125 kann das Schmelzgerät 101 ein in Fig. 1 nicht dargestelltes weiteres Heizelement 147 umfassen, welches vorzugsweise an dem Behälterdeckel 119 angeordnet ist.

[0080] Wie bereits ausgeführt wurde, ist das Druckregulationselement 113 fluidtechnisch mit dem Schmelztank 103, insbesondere dem Schmelzbehälter 115 verbunden und ist ausgebildet einen Luftdruck in dem Schmelztank 103, insbesondere Schmelzbehälter 115 zu regulieren, um eine Verdunstung von Wasser des geschmolzenen wässrigen Heißleims 105 in dem Schmelztank 103, insbesondere Schmelzbehälter 115 zu reduzieren.

[0081] Hierbei ist das Druckregulationselement 113 insbesondere ausgebildet, einen Luftdruck in dem Schmelztank 103, insbesondere Schmelzbehälter 115, über einen Luftdruck von 1 bar hinaus zu erhöhen, insbesondere auf einen absoluten Luftdruck zwischen 1,2 bar und 1,5 bar zu erhöhen, um eine Verdunstung von

Wasser des geschmolzenen wässrigen Heißleims 105 in dem Schmelztank 103, insbesondere Schmelzbehälter 115, zu reduzieren.

[0082] Wie aus der Fig. 1 hervorgeht, umfasst das Druckregulationselement 113 ein Druckventil 113-1, welches mit einem in Fig. 1 nicht dargestellten Druckerzeuger, insbesondere einem Kompressor oder einer Pumpe, verbindbar ist. Das Druckventil 113-1 ist zwischen einer ersten Ventilposition und einer zweiten Ventilposition überführbar. Das Druckventil 113-1 ist in der ersten Ventilposition fluidtechnisch von dem Schmelztank 103, insbesondere Schmelzbehälter 115, getrennt. Das Druckventil 113-1 ist in der zweiten Ventilposition fluidtechnisch mit dem Schmelztank 103, insbesondere Schmelzbehälter 115, verbunden, um einen Luftdruck in dem Schmelztank 103, insbesondere Schmelzbehälter 115, zu regulieren, insbesondere zu erhöhen.

[0083] Der mit dem Druckventil 113-1 verbindbare Druckerzeuger, insbesondere der Kompressor oder die Pumpe, ist insbesondere durch eine in Fig. 1 nicht dargestellte Druckleitung mit dem Druckventil 113-1 verbunden. Der mit dem Druckventil 113-1 verbindbare Druckerzeuger, insbesondere der Kompressor oder die Pumpe, kann ein Bestandteil des Schmelzgeräts 101 sein, oder kann ein Bestandteil des Heißleimauftragsystems 100 sein.

[0084] Wie aus der Fig. 1 ersichtlich ist, ist das Druckregulationselement 113, insbesondere das Druckventil 113-1, an dem Behälterdeckel 119 angeordnet und mit dem Schmelztank 103, insbesondere Schmelzbehälter 115, durch eine Druckregulationsverbindung 129 fluidtechnisch verbunden, um den Luftdruck in dem Schmelztank 103, insbesondere Schmelzbehälter 115, zu regulieren, insbesondere zu erhöhen. Die Druckregulationsverbindung 129 ist hierbei insbesondere durch den Behälterdeckel 119 geführt.

[0085] Um eine wirksame Reduktion der Verdunstung von Wasser des wässrigen Heißleims 105 in dem Schmelztank 103 zu gewährleisten, kann das Heizelement 125 und das Druckregulationselement 113, insbesondere das Druckventil 113-1, derart eingestellt werden, dass sich der Luftdruck in dem Schmelztank 103 für einen bestimmten Temperaturbereich des wässrigen Heißleims 105 oberhalb der Dampfdruckkurve von Wasser befindet.

[0086] Eine Dampfdruckkurve von Wasser ist in der Fig. 2 dargestellt. Aus der in Fig. 2 gezeigten Darstellung geht hervor, dass bei einer Temperatur des wässrigen Heißleims 105 von 60°C eine Erhöhung des Luftdrucks in dem Schmelztank 103 um mehr als 200 mbar, also auf einen Luftdruck von mehr als 1,2 bar ausreichend ist, damit sich dieser oberhalb der Dampfdruckkurve von Wasser befindet, und damit eine wirksame Reduktion der Verdunstung von Wasser gewährleistet wird.

[0087] Der Luftdruck in dem Schmelztank 103, insbesondere Schmelzbehälter 115, kann hierbei manuell eingestellt werden, indem beispielsweise das Druckregulationselement 113, insbesondere das Druckventil 113-1,

manuell durch den Nutzer des Heißleimauftragssystems 100 auf den gewünschten Luftdruckwert eingestellt wird.

[0088] Es kann jedoch auch eine automatisierte Ansteuerung des Luftdrucks in dem Schmelztank 103, insbesondere Schmelzbehälter 115, durch eine in Fig. 1 nicht dargestellte Steuerung des Heißleimauftragssystems 100 erfolgen.

[0089] In der in Fig. 1 nicht dargestellten Steuerung des Heißleimauftragssystems 100 kann insbesondere ein Heißleimschmelzprofil hinterlegt sein. Die Steuerung ist hierbei insbesondere steuerungstechnisch mit dem Schmelzgerät 101 und dem Druckregulationselement 113 verbunden und ist ausgebildet ist, das Schmelzgerät 101, insbesondere das zumindest eine Heizelement 125, und das Druckregulationselement 113 in Abhängigkeit des hinterlegten Heißleimschmelzprofils anzusteuern, um den in dem Schmelztank 103 aufgenommenen wässrigen Heißleim 105 zu schmelzen.

[0090] Das entsprechende in der Steuerung hinterlegte Heißleimschmelzprofil kann insbesondere auf den verwendeten wässrigen Heißleim 105 und / oder auf das verwendete Heißleimauftragssystem 100 spezifisch angepasst sein. Das in der Steuerung hinterlegte Heißleimschmelzprofil kann insbesondere Anweisungen für das Schmelzgerät 101, insbesondere das zumindest eine Heizelement 125, umfassen, den wässrigen Heißleim 105 auf einen bestimmten Temperaturbereich zu erwärmen. Das in der Steuerung hinterlegte Heißleimschmelzprofil kann insbesondere Anweisungen für das Druckregulationselement 113, insbesondere das Druckventil 113-1, umfassen, den Luftdruck in dem Schmelztank 103, insbesondere Schmelzbehälter 115, auf einen bestimmten Luftdruck, bzw. einen bestimmten Luftdruckbereich, einzustellen.

[0091] Insbesondere kann das Heißleimauftragssystem 100 hierbei einen in Fig. 1 nicht dargestellten Drucksensor zum Erfassen eines Luftdrucks in dem Schmelztank 103 und / oder einen in Fig. 1 nicht dargestellten Temperatursensor zum Erfassen einer Temperatur des in dem Schmelztank 103 aufgenommenen wässrigen Heißleims 105 umfassen. In diesem Fall kann eine mit dem Schmelzgerät 101 steuerungstechnisch verbundene Steuerung des Heißleimauftragssystems 100 das Schmelzgerät 101, insbesondere Heizelement 125, und das Druckregulationselement 113 in Abhängigkeit von der erfassten Temperatur des wässrigen Heißleims 105 und/oder in Abhängigkeit von dem erfassten Luftdruck in dem Schmelztank 103 steuern.

[0092] Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann das Heißleimauftragssystem 100 einen an dem Schmelztank 103 angeordneten und in Fig. 1 nicht dargestellten Deckelsensor aufweisen, welcher ausgebildet ist, einen Verschlusszustand des Behälterdeckels 119 zu erfassen, in welchem der Behälterdeckel 119 die Einführöffnung 117 druckdicht verschließt.

[0093] Eine Steuerung des Heißleimauftragssystems 100, welche steuerungstechnisch mit dem Deckelsensor und dem Druckregulationselement 113 verbunden ist, ist

ausgebildet, das Druckregulationselement 113 zum Regulieren eines Luftdrucks in dem Schmelztank 103 zu aktivieren, wenn der Deckelsensor einen Verschlusszustand des Behälterdeckels 119 erfasst. Dadurch kann sichergestellt werden, dass eine Druckregulation in dem Schmelztank 103 durch das Druckregulationselement 113 erst dann durchgeführt wird, wenn der Schmelztank 103, insbesondere Schmelzbehälter 115, durch den Behälterdeckel 119 druckdicht verschlossen wird.

[0094] In der Fig. 1 ist ferner zu erkennen, dass das Schmelztank 103, insbesondere der Schmelzbehälter 115, zumindest eine druckdicht verschließbare Entlüftungsöffnung 131, aufweist. Das Heißleimauftragssystem 100 weist eine Entlüftungspumpe 133 auf, welche fluidtechnisch mit der zumindest einen druckdicht verschließbaren Entlüftungsöffnung 131 verbunden und ausgebildet ist, den Schmelztank 103, insbesondere Schmelzbehälter 115, zu entlüften. Dadurch kann, z.B. in einem Notfall, wie z.B. bei einem unvorhergesehenen Druckanstieg in dem Schmelztank 103, insbesondere Schmelzbehälter 115, der den Leimdruck beeinflussten Luftdruck in dem Schmelztank 103, insbesondere Schmelzbehälter 115 rasch und sicher abgebaut werden.

[0095] Aus der Fig. 1 geht ferner hervor, dass der Schmelztank 103, insbesondere der Schmelzbehälter 115, eine druckdicht verschließbare Abführöffnung 135 aufweist, und dass das Heißleimauftragssystem 100 eine Förderpumpe 137 aufweist, welche fluidtechnisch mit der druckdicht verschließbaren Abführöffnung 135 verbunden ist. Die Förderpumpe 137 ist ausgebildet ist, den geschmolzenen wässrigen Heißleim 105 aus der Abführöffnung 135 des Schmelztanks 103 und durch die Förderleitung 107 zu der Auftragsvorrichtung 109 zu pumpen. Die Förderleitung 107 kann beheizbar sein. Wie aus der Fig. 1 hervorgeht, ist die druckdicht verschließbare Abführöffnung 135 durch ein Rückschlagventil 139 verschlossen, um während des Erhitzen des wässrigen Heißleims 105 in dem Schmelztank 103, insbesondere Schmelzbehälter 115, sicherzustellen, dass kein wässriger Heißleims 105 durch die Abführöffnung 135 unkontrolliert austritt.

[0096] Somit kann durch das Heißleimauftragssystem 100 gemäß der vorliegenden Offenbarung ein wirksamer Auftrag von geschmolzenem wässrigen Heißleim 105, insbesondere mit einer konstanten Viskosität, auf ein Substrat sichergestellt werden.

[0097] Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung einer Dampfdruckkurve von Wasser, wobei entlang der Abszissenachse 143 die Temperatur in °C und wobei entlang der Ordinatenachse 145 der relative Luftdruck in mbar angegeben ist.

[0098] Aus der in Fig. 2 dargestellten Dampfdruckkurve ist ersichtlich, dass bei Temperatur- und Luftdruckwerten unterhalb der Dampfdruckkurve Wasser verdampft, und dass bei Temperatur- und Luftdruckwerten oberhalb der Dampfdruckkurve das Wasser nicht verdampft, sondern kondensiert, sofern die Umgebungsluft

übersättigt ist. Dies wäre beispielsweise der Fall, wenn eine Temperatur in dem Schmelztank 60°C beträgt. Dann werden 130g Wasser pro m³ Luft aufgenommen. Bei einer Abkühlung entsteht Kondensat. Oberhalb der Dampfdruckkurve von 0,2 bar, bei 60°C entsteht ebenfalls Kondensat.

[0099] Dies ist in der Fig. 2 beispielweise für eine Temperatur von 60 °C dargestellt, bei der Wasser bei einem Luftdruck von unter ca. 200 mbar verdampft.

[0100] Fig. 3 zeigt eine perspektivische Darstellung des in Fig. 1 dargestellten Heißleimauftragssystems mit einem geöffneten Schmelztank.

[0101] Da das in Fig. 3 dargestellte Heißleimauftragssystem 100 identisch zu dem in Fig. 1 dargestellten Heißleimauftragssystem 100 ist, wird auf die Ausführungen zur Fig. 1 verwiesen.

[0102] In der Fig. 3 ist lediglich der Behälterdeckel 119 in einem geöffneten Zustand gezeigt, wobei der Behälterdeckel 119 in der entsprechenden Freigabeposition die Einführöffnung 117 des Schmelztanks 103 zum Zuführen des wässrigen Heißleims 105 in den Schmelzbehälter 115 freizugibt.

[0103] Fig. 4 zeigt eine perspektivische Darstellung eines Heißleimauftragssystems zum Auftragen eines wässrigen Heißleims auf ein Substrat gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel.

[0104] Das in Fig. 4 dargestellte Heißleimauftragssystem 100, gemäß dem weiteren Ausführungsbeispiel, entspricht weitestgehend dem in Fig. 1 dargestellten Heißleimauftragssystem 100. Im Unterschied zu dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 weist das in Fig. 4 dargestellte Heißleimauftragssystem 100 ein weiteres Heizelement 147 auf, welches an dem Behälterdeckel 119 angeordnet ist. Das Heizelement 147 ist insbesondere an einer Innenseite des Behälterdeckels 119 angeordnet, welche dem Schmelztank 115 zugewandt ist, und ausgebildet ist, den Behälterdeckel 119 zu erwärmen.

[0105] Durch das Erwärmen des Behälterdeckels 119 mittels des weiteren Heizelements 147 und durch das Erwärmen des Schmelztanks 103 mittels des in dem Bereich 127 angeordneten Heizelements 125 kann eine möglichst gleichmäßige Erwärmung des Schmelztanks 103, insbesondere des Schmelzbehälters 115, sichergestellt werden. Insbesondere verhindert das weitere Heizelement 147 einen signifikanten Temperaturgradienten in dem Schmelztank 103, insbesondere Schmelzbehälter 115.

[0106] Für weitere Details wird auf die Ausführungen zur Fig. 1 verwiesen.

[0107] Fig. 5 zeigt eine schematische Darstellung eines Verfahrens zum Auftragen eines wässrigen Heißleims auf ein Substrat gemäß einem Ausführungsbeispiel.

[0108] Das Verfahren 200 umfasst als ersten Verfahrensschritt das Zugeben 201 eines wässrigen Heißleims 105 in einen Schmelztank 103 eines Schmelzgeräts 101 des Heißleimauftragssystems 100.

[0109] Das Verfahren 200 umfasst als zweiten Verfah-

rensschritt das Aktivieren 203 des Schmelzgeräts 101, um den in dem Schmelztank 103 aufgenommenen wässrigen Heißleim 105 zu schmelzen und einen geschmolzenen wässrigen Heißleim 105 zu erhalten.

[0110] Das Verfahren 200 umfasst als dritten Verfahrensschritt das Regulieren 205 eines Luftdrucks in dem Schmelztank 103 durch ein mit dem Schmelztank 103 fluidtechnisch verbundenes Druckregulationselement 113 des Heißleimauftragssystems 100.

[0111] Das Verfahren 200 umfasst als vierten Verfahrensschritt das Fördern 207 des geschmolzenen wässrigen Heißleims 105 durch eine mit dem Schmelztank 103 fluidtechnisch verbundene Förderleitung 107 des Heißleimauftragssystems 100 zu einer mit der Förderleitung 107 fluidtechnisch verbundenen Auftragsvorrichtung 109 des Heißleimauftragssystems 100. Die Förderleitung 107 hierbei kann beheizbar sein.

[0112] Das Verfahren 200 umfasst als fünften Verfahrensschritt das Abgeben 209 des geschmolzenen wässrigen Heißleims 105 auf das Substrat durch die Auftragsvorrichtung 109.

Patentansprüche

1. Heißleimauftragssystem (100) zum Auftragen eines wässrigen Heißleims (105) auf ein Substrat, umfassend:

ein Schmelzgerät (101), welches ausgebildet ist, den wässrigen Heißleim (105) zu schmelzen, wobei das Schmelzgerät (101) einen Schmelztank (103) aufweist, welcher ausgebildet ist, den geschmolzenen wässrigen Heißleim (105) aufzunehmen, wobei der Schmelztank (103) druckdicht verschließbar ist, eine Auftragsvorrichtung (109), welche ausgebildet ist, den geschmolzenen wässrigen Heißleim (105) auf das Substrat aufzutragen, eine Förderleitung (107), welche den Schmelztank (103) mit der Auftragsvorrichtung (109) fluidtechnisch verbindet, wobei die Förderleitung (107) ausgebildet ist, den geschmolzenen wässrigen Heißleim (105) von dem Schmelztank (103) zu der Auftragsvorrichtung (109) zu fördern, und ein Druckregulationselement (113, 113-1), welches fluidtechnisch mit dem Schmelztank (103) verbunden und ausgebildet ist, einen Luftdruck in dem Schmelztank (103) zu regulieren, um eine Verdunstung von Wasser des geschmolzenen wässrigen Heißleims (105) in dem Schmelztank (103) zu reduzieren.

2. Heißleimauftragssystem (100) nach Anspruch 1, wobei das Druckregulationselement (113, 113-1) ausgebildet ist, einen Luftdruck in dem Schmelztank (103) über einen atmosphärischen Luftdruck von 1

- bar hinaus zu erhöhen, insbesondere auf einen absoluten Luftdruck zwischen 1,2 bar und 1,5 bar zu erhöhen, um eine Verdunstung von Wasser des geschmolzenen wässrigen Heißleims (105) in dem Schmelztank (103) zu reduzieren. 5
3. Heißleimauftragssystem (100) nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Druckregulationselement (113, 113-1) ein Druckventil (113-1) umfasst, welches mit einem Druckerzeuger, insbesondere Kompressor oder Pumpe, verbindbar ist, wobei das Druckventil (113-1) zwischen einer ersten Ventilposition und einer zweiten Ventilposition überführbar ist, wobei das Druckventil (113-1) in der ersten Ventilposition fluidtechnisch von dem Schmelztank getrennt ist, und wobei das Druckventil (113-1) in der zweiten Ventilposition fluidtechnisch mit dem Schmelztank (103) verbunden ist, um einen Luftdruck in dem Schmelztank (103) zu regulieren. 10
4. Heißleimauftragssystem (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Schmelztank (103) einen Schmelzbehälter (115) mit einer Einführöffnung (117) und einen Behälterdeckel (119) aufweist, welcher bewegbar an dem Schmelzbehälter (115) gelagert ist, wobei der Behälterdeckel (119) ausgebildet ist, in einer Freigabeposition die Einführöffnung (117) zum Zuführen des wässrigen Heißleims (105) in den Schmelzbehälter (115) freizugeben, und wobei der Behälterdeckel (119) ausgebildet ist in einer Verschlussposition die Einführöffnung (117) druckdicht zu verschließen. 15
5. Heißleimauftragssystem (100) nach Anspruch 4, wobei das Druckregulationselement (113, 113-1), insbesondere Druckventil (113-1), an dem Behälterdeckel (119) angeordnet und mit dem Schmelzbehälter (115) durch eine Druckregulationsverbindung (129) verbunden ist, wobei die Druckregulationsverbindung (129) insbesondere durch den Behälterdeckel (119) geführt ist. 20
6. Heißleimauftragssystem (100) nach Anspruch 4 oder 5, wobei das Heißleimauftragssystem (100) einen an dem Schmelztank (103) angeordneten Deckelsensor aufweist, welcher ausgebildet ist, einen Verschlusszustand des Behälterdeckels (119) zu erfassen, in welchem der Behälterdeckel (119) die Einführöffnung (117) druckdicht verschließt, wobei das Heißleimauftragssystem (100) eine Steuerung aufweist, welche steuerungstechnisch mit dem Deckelsensor und dem Druckregulationselement (113, 113-1) verbunden ist, wobei die Steuerung ausgebildet ist, das Druckregulationselement (113, 113-1) zum Regulieren eines Luftdrucks in dem Schmelztank (103) zu aktivieren, wenn der Deckelsensor einen Verschlusszustand des Behälterdeckels (119) erfasst. 25
7. Heißleimauftragssystem (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Schmelzgerät (101) zumindest ein Heizelement (125, 147) umfasst, welches ausgebildet ist, in dem Schmelztank (103) aufgenommenen wässrigen Heißleim (105) zu schmelzen, wobei das zumindest eine Heizelement (125, 147) insbesondere an einem von dem Schmelztank (103) beabstandeten Bereich (127) des Schmelzgeräts (101) und/oder an dem Behälterdeckel (119) angeordnet ist. 30
8. Heißleimauftragssystem (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Schmelztank (103) eine druckdicht verschließbare Abführöffnung (135) aufweist, wobei das Heißleimauftragssystem (100) eine Förderpumpe (137) aufweist, welche fluidtechnisch mit der druckdicht verschließbaren Abführöffnung (135) verbunden und ausgebildet ist, den geschmolzenen wässrigen Heißleim (105) aus der Abführöffnung (135) des Schmelztanks (103) und durch die Förderleitung (107) zu der Auftragsvorrichtung (109) zu pumpen. 35
9. Heißleimauftragssystem (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Schmelztank (103) eine druckdicht verschließbare Entlüftungsöffnung (131) aufweist, wobei das Heißleimauftragssystem (100) eine Entlüftungspumpe (133) aufweist welche fluidtechnisch mit der Entlüftungsöffnung (133) verbunden und ausgebildet ist, den Schmelztank (103) zu entlüften. 40
10. Heißleimauftragssystem (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Heißleimauftragssystem (100) eine Steuerung aufweist, in welcher ein Heißleimschmelzprofil hinterlegt ist, wobei die Steuerung steuerungstechnisch mit dem Schmelzgerät (101) und dem Druckregulationselement (113, 113-1) verbunden und ausgebildet ist, das Schmelzgerät (101), insbesondere das zumindest eine Heizelement (125, 147), und das Druckregulationselement (113, 113-1) in Abhängigkeit des hinterlegten Heißleimschmelzprofils anzusteuern, um den in dem Schmelztank (103) aufgenommenen wässrigen Heißleim (105) zu schmelzen. 45
11. Heißleimauftragssystem (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Heißleimauftragssystem (100) einen Drucksensor zum Erfassen eines Luftdrucks in dem Schmelztank (103) und/oder einen Temperatursensor zum Erfassen einer Temperatur des in dem Schmelztank (103) aufgenommenen wässrigen Heißleims (105) aufweist, wobei das Heißleimauftragssystem (100) eine Steuerung aufweist, wobei die Steuerung steuerungstechnisch mit dem Schmelzgerät (101), dem Druckregulationselement (113, 113-1), dem Temperatursensor und/oder dem Drucksensor verbunden und 50
- 55

ausgebildet ist, das Schmelzgerät (101) und das Druckregulationselement (113, 113-1) in Abhängigkeit von der erfassten Temperatur des wässrigen Heißleims (105) und/oder in Abhängigkeit von dem erfassten Luftdruck in dem Schmelztank (103) zu steuern.

des Schmelzgeräts (101) nach dem Regulieren des Luftdrucks stattfindet.

12. Heißleimauftragssystem (100) nach Anspruch 11, wobei die Steuerung ausgebildet ist, das Schmelzgerät (101) und das Druckregulationselement (113, 113-1) derart anzusteuern, dass sich der Luftdruck in dem Schmelztank (103) für einen bestimmten Temperaturbereich des wässrigen Heißleims (105) oberhalb der Dampfdruckkurve von Wasser befinden. 15
13. Heißleimauftragssystem (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der wässrige Heißleim (105) ein auf biologischen Substanzen basierender wässriger Heißleim (105), insbesondere ein Glutinleim, ist. 20
14. Verfahren (200) zum Auftragen eines wässrigen Heißleims (105) auf ein Substrat mit einem Heißleimauftragssystem (100), wobei das Verfahren (200) die folgenden Verfahrensschritte aufweist, 25
- Zugeben (201) eines wässrigen Heißleims (105) in einen Schmelztank (103) eines Schmelzgeräts (101) des Heißleimauftragssystems (100), 30
 - Aktivieren (203) des Schmelzgeräts (101), um den in dem Schmelztank (103) aufgenommenen wässrigen Heißleim (105) zu schmelzen und einen geschmolzenen wässrigen Heißleim (105) 35 zu erhalten,
 - Regulieren (205) eines Luftdrucks in dem Schmelztank (103) durch ein mit dem Schmelztank (103) fluidtechnisch verbundenes Druckregulationselement (113, 113-1) des Heißleimauftragssystems (100), 40
 - Fördern (207) des geschmolzenen wässrigen Heißleims (105) durch eine mit dem Schmelztank (103) fluidtechnisch verbundene Förderleitung (107) des Heißleimauftragssystems (100) 45 zu einer mit der Förderleitung (107) fluidtechnisch verbundenen Auftragsvorrichtung (109) des Heißleimauftragssystems (100), und
 - Abgeben (209) des geschmolzenen wässrigen Heißleims (105) auf das Substrat durch die Auftragsvorrichtung (109). 50
15. Verfahren (200) nach Anspruch 14, wobei das Aktivieren (203) des Schmelzgeräts (101) und das Regulieren (205) eines Luftdrucks gleichzeitig durchgeführt werden, oder wobei das Aktivieren (203) des Schmelzgeräts (101) vor dem Regulieren des Luftdrucks stattfindet, oder wobei das Aktivieren (203) 55

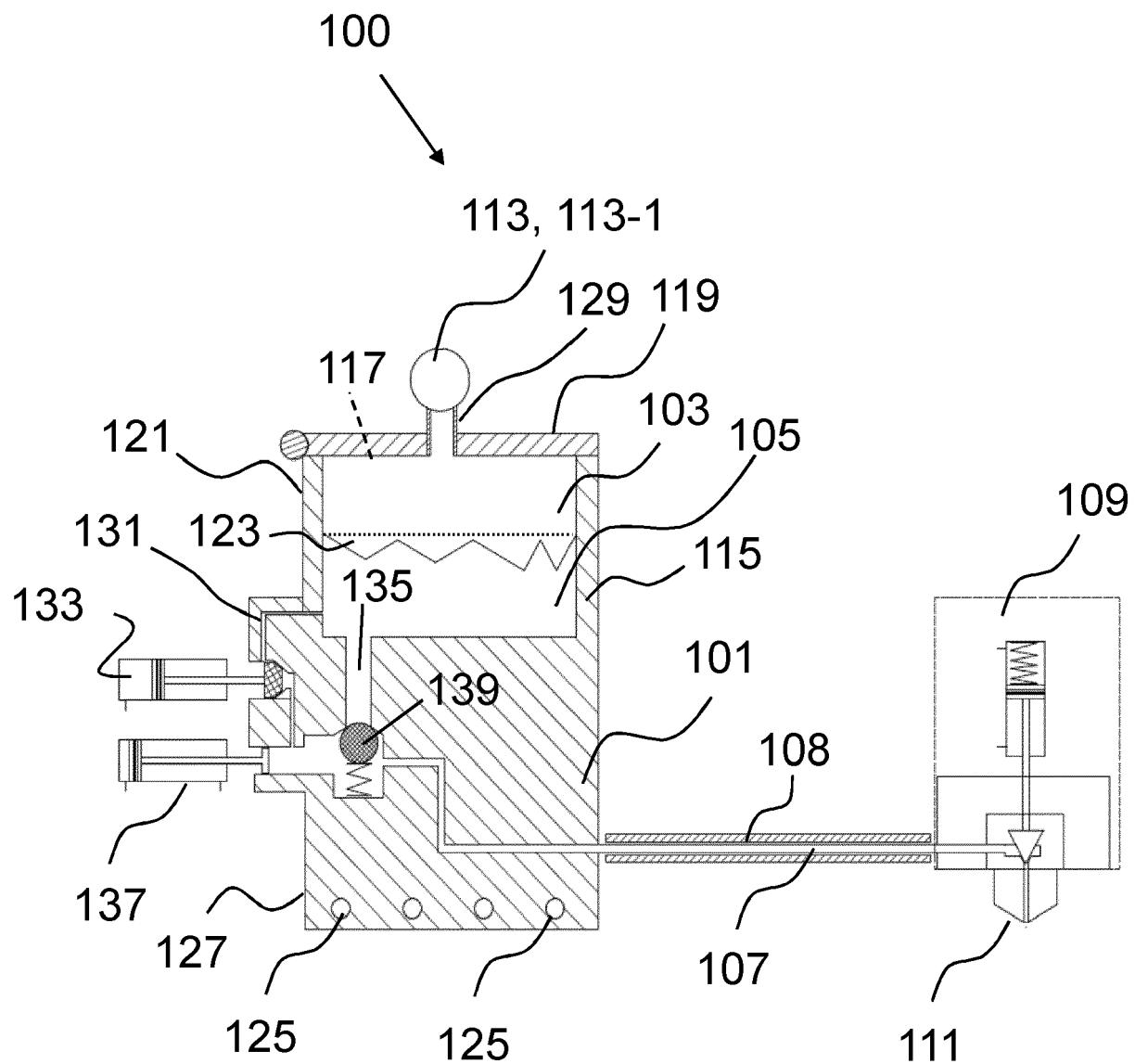


Fig. 1

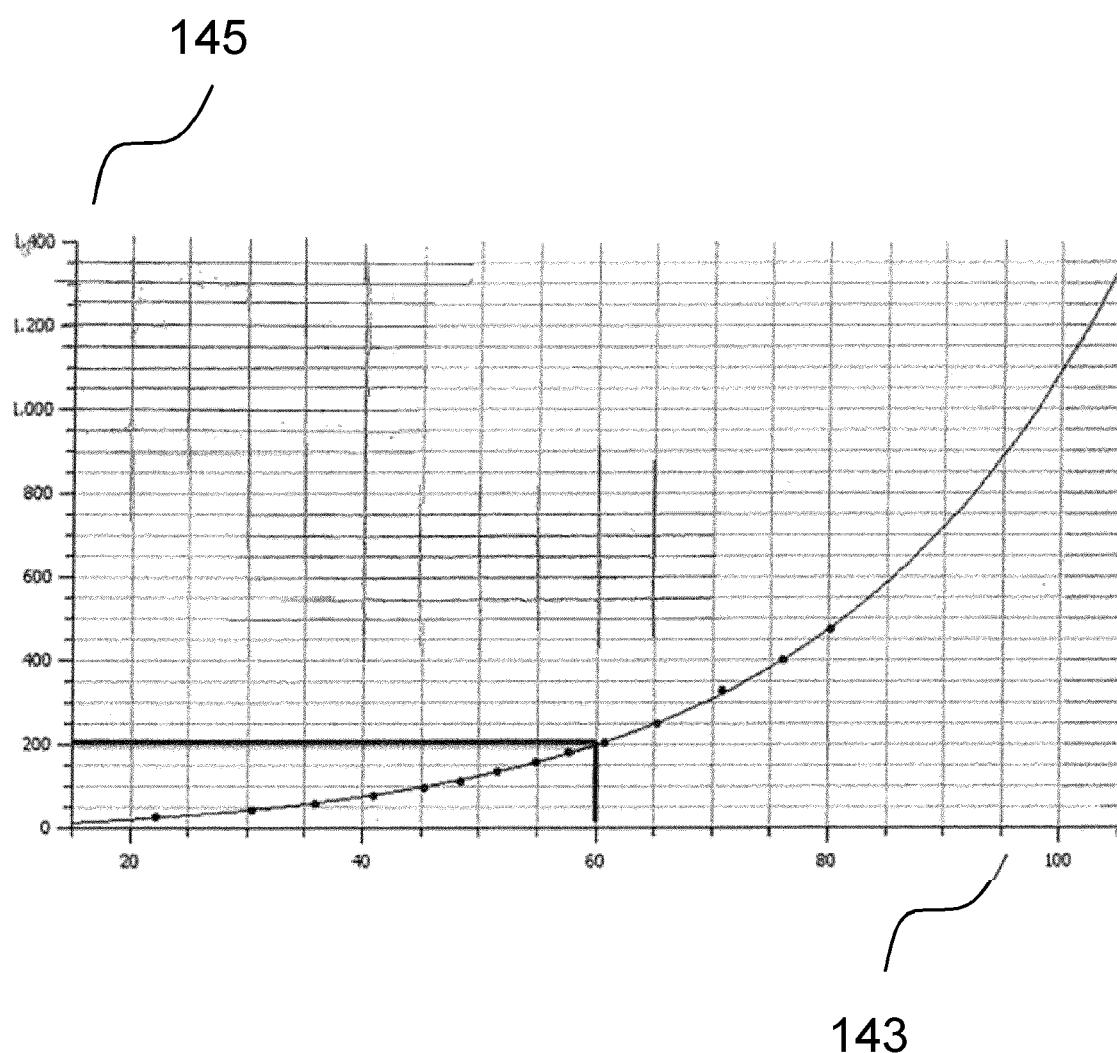


Fig. 2

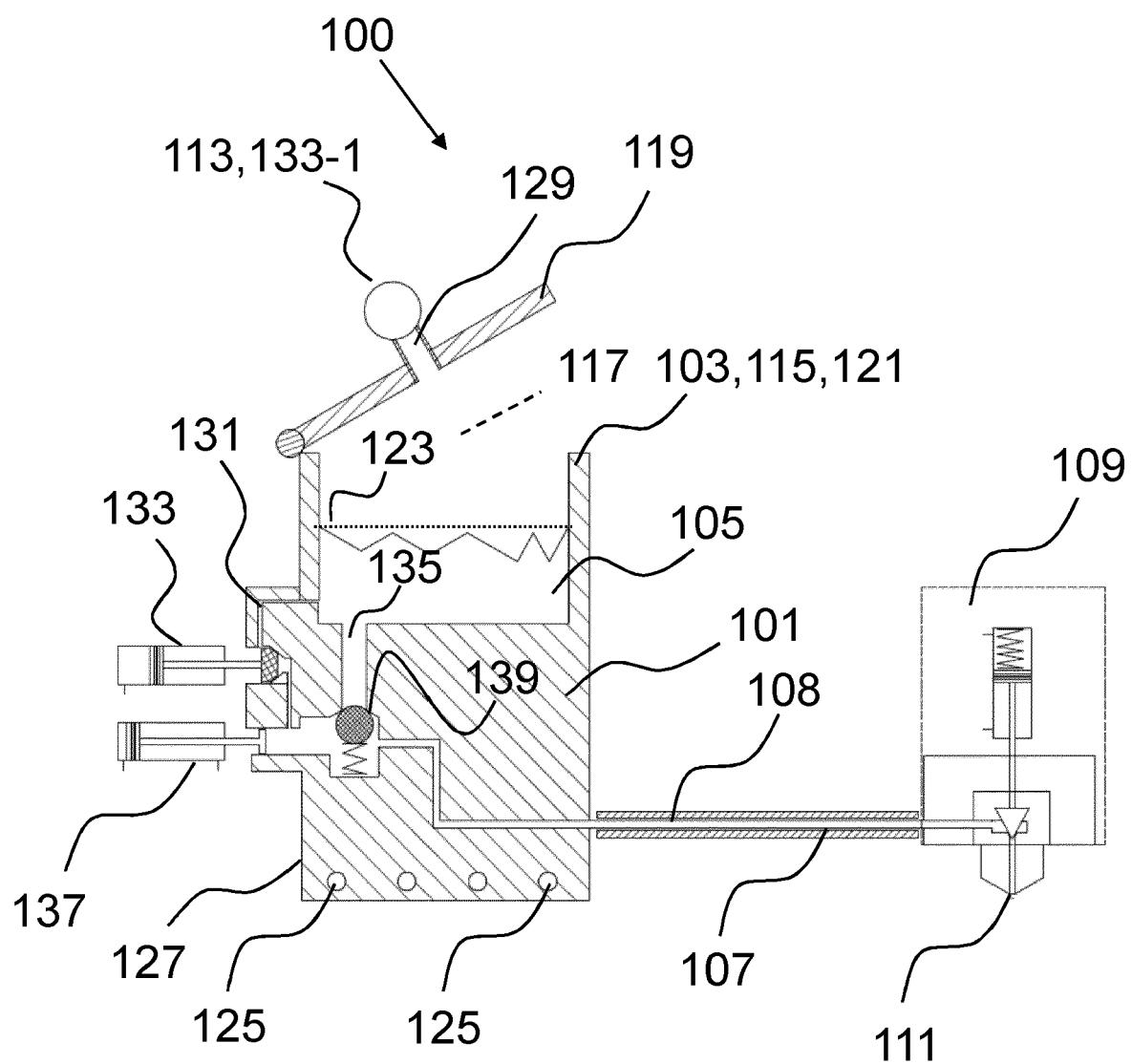


Fig. 3

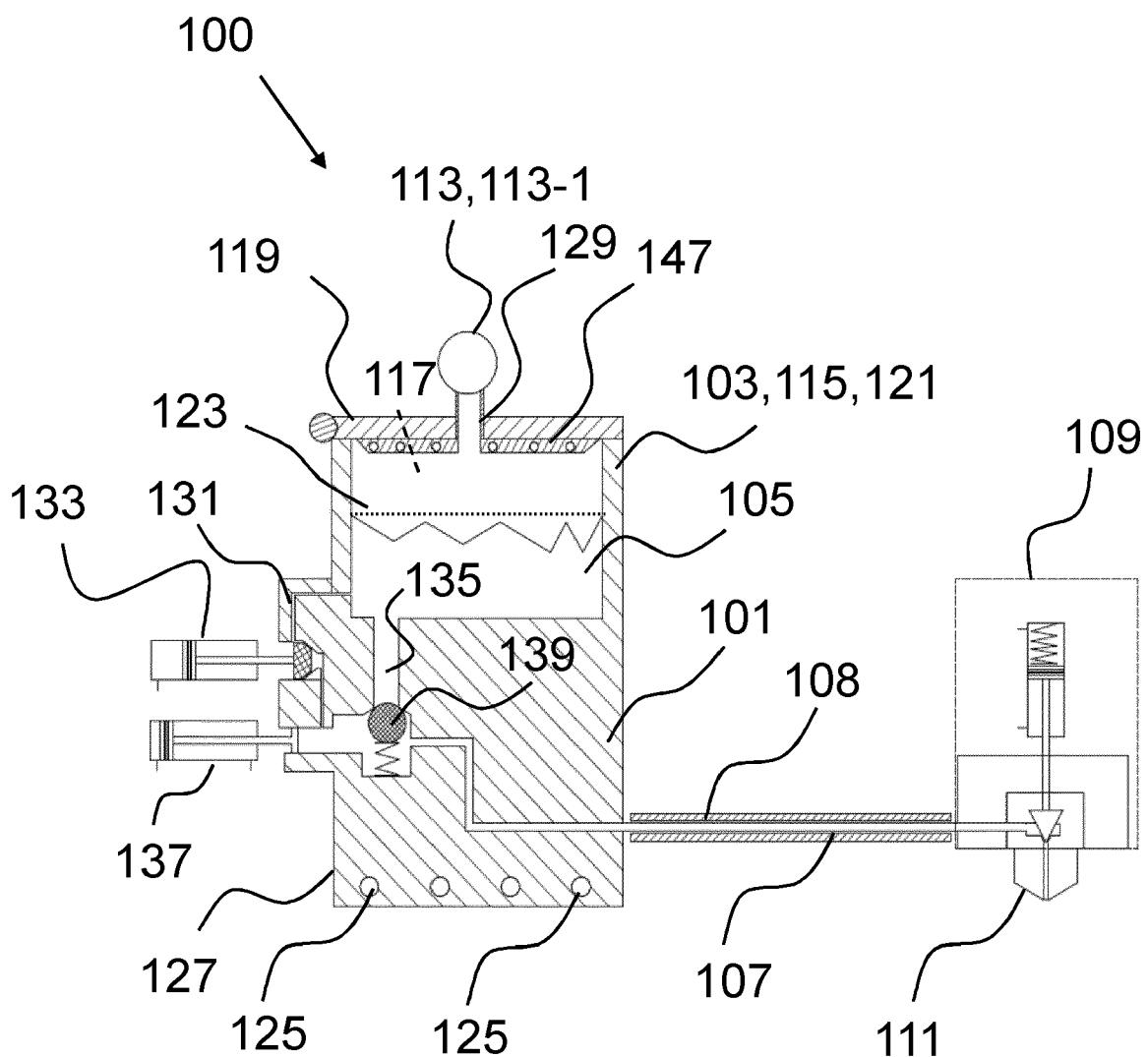


Fig. 4

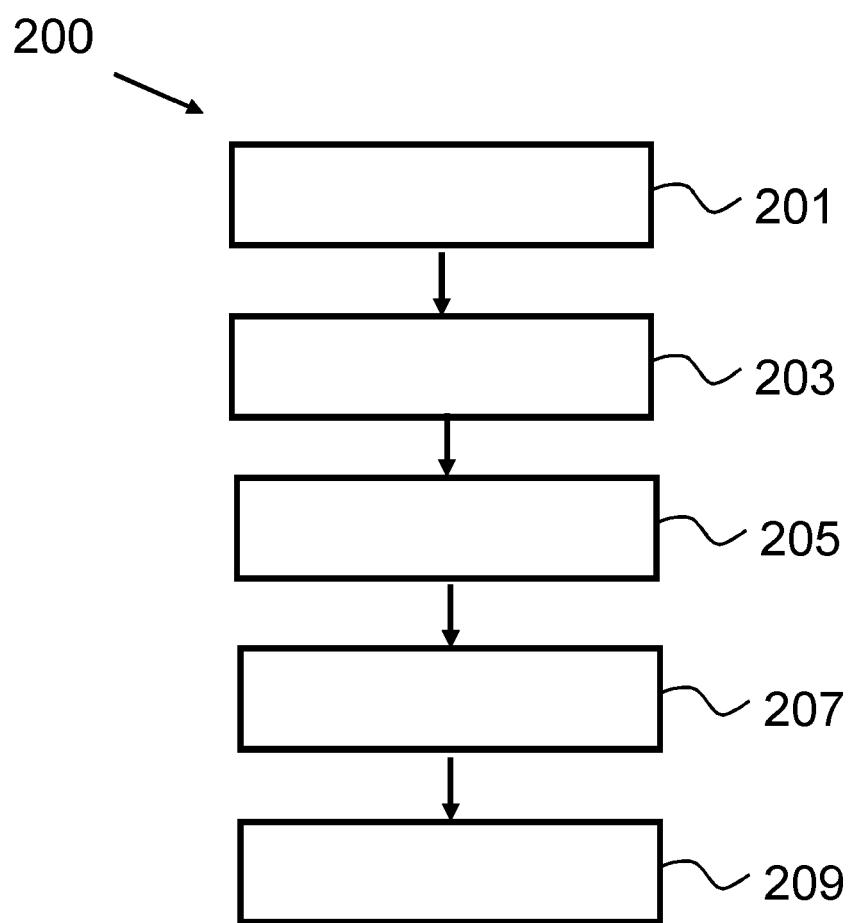


Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 21 16 5182

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrieff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10 X	EP 1 506 821 A1 (PROCTER & GAMBLE [US]) 16. Februar 2005 (2005-02-16) * Absatz [0001] - Absatz [0043] * * Abbildung 1 * * Ansprüche 1-8 *	1-15	INV. B05C11/10
15 X	DE 14 36 886 A1 (HAMILTON TOOL CO) 25. September 1969 (1969-09-25) * Seite 18, Absatz 3 - Seite 22, Absatz 3 * * Abbildungen 1,3,4,8,19 * * Ansprüche 1-7 *	1-15	
20 X	US 4 121 535 A (ROBERTS JR ARTHUR W ET AL) 24. Oktober 1978 (1978-10-24) * Spalte 3, Zeile 7 - Spalte 7, Zeile 2 *	1-3,7, 11,13	
25			
30			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
35			B05C
40			
45			
50 2	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
55	Recherchenort Den Haag	Abschlußdatum der Recherche 3. September 2021	Prüfer Demirel, Mehmet
	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 21 16 5182

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

03-09-2021

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	EP 1506821 A1 16-02-2005	AT EP JP MX US WO	486664 T 1506821 A1 2007502204 A PA06001641 A 2005037144 A1 2005018829 A1	15-11-2010 16-02-2005 08-02-2007 28-04-2006 17-02-2005 03-03-2005	
20	DE 1436886 A1 25-09-1969	DE FR GB SE US	1436886 A1 1406726 A 1040118 A 344300 B 3476631 A	25-09-1969 23-07-1965 24-08-1966 10-04-1972 04-11-1969	
25	US 4121535 A 24-10-1978		KEINE		
30					
35					
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82