(19) österreichisches patentamt

(10) **AT 515952 A1 2016-01-15**

(12) Österreichische Patentanmeldung

(21) Anmeldenummer: A 485/2014
(22) Anmeldetag: 20.06.2014
(43) Veröffentlicht am: 15.01.2016

(51) Int. Cl.: ***B29C 31/04*** (2006.01)
B29C 39/00 (2006.01)
B29C 39/24 (2006.01)
B29C 45/00 (2006.01)
C08G 69/18 (2006.01)
B29K 77/00 (2006.01)
B29K 101/10 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
DE 1595297 A1
DE 1299885 B
DE 60031851 T2

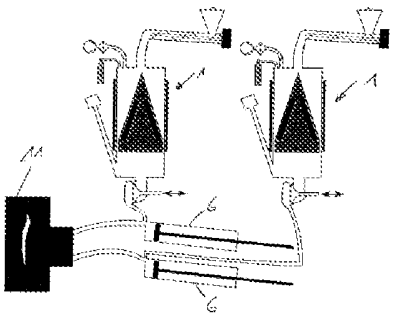
(71) Patentanmelder:
ENGEL AUSTRIA GMBH
4311 SCHWERTBERG (AT)

(72) Erfinder:
Bäck Gerhard Dipl.Ing.
4311 Schwertberg (AT)
Fischlschweiger Michael Dipl.Ing. Dr.
8786 Rottenmann (AT)
Kappelmüller Werner Ing.
4311 Schwertberg (AT)
Reith Lorenz Dipl.Ing. Dr.
4040 Linz (AT)
Schimböck Harald Ing.
4320 Perg (AT)
Steinbichler Georg Dipl.Ing. Dr.
8786 Rottenmann (AT)

(74) Vertreter:
Torggler Paul Mag. Dr., Hofinger Stephan Dipl.Ing. Dr., Gangl Markus Mag. Dr., Maschler Christoph MMag. Dr.
Innsbruck

(54) Aufschmelz- und Injektionsvorrichtung für Kunststoffe

(57) Anordnung (1) zum Aufschmelzen von mindestens einem festen Vorprodukt zur Polymerherstellung, mit: einem Gehäuse (2) zur Aufnahme des festen Vorprodukts über eine Öffnung mindestens einer im Gehäuse (2) angeordneten Aufschmelzvorrichtung (4), die so angeordnet ist, dass ihr das feste Vorprodukt zum Aufschmelzen zuführbar ist, mindestens einer mit einer Öffnung des Gehäuses (2) verbundene - vorzugsweise schaltbare- Ablassvorrichtung {5), die mit einer Injektionseinheit (6) verbindbar ist.



AT 515952 A1 2016-01-15

Zusammenfassung:

Anordnung (1) zum Aufschmelzen von mindestens einem festen Vorprodukt zur Polymerherstellung, mit:

- einem Gehäuse (2) zur Aufnahme des festen Vorprodukts über eine Öffnung
- mindestens einer im Gehäuse (2) angeordneten Aufschmelzvorrichtung (4), die so angeordnet ist, dass ihr das feste Vorprodukt zum Aufschmelzen zuführbar ist,
- mindestens einer mit einer Öffnung des Gehäuses (2) verbundene – vorzugsweise schaltbare – Ablassvorrichtung (5), die mit einer Injektionseinheit (6) verbindbar ist.

(Fig. 3)

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Anordnung zum Aufschmelzen von mindestens einem festen Vorprodukt zur Polymerherstellung mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 und eine Vorrichtung zur Herstellung eines polymeren Formteiles aus wenigstens zwei verschiedenen festen Vorprodukten.

Die Erfindung befasst sich mit der Thematik des Aufschmelzens von Monomeren, Präpolymeren oder polymeren Vorprodukten zur nachfolgenden reaktiven Verarbeitung.

Als Stand der Technik können für das Aufschmelzen von festen Vorprodukten in Form reaktiver Komponenten und nachfolgende Reaktivverarbeitung verschiedenste Ansätze als bekannt vorausgesetzt werden. Im Falle von Lactamen, insbesondere ε-Caprolactam und der nachfolgenden Polymerisation zu Polyamid 6, ist dies in erster Linie im Kontext der nachfolgenden Verarbeitungsschritte zu sehen:

Bekannt ist die Verarbeitung von additivierten Caprolactam-basierten Schmelzen in Reaktivanlagen im Rahmen des Harzinjektionsverfahrens, wobei das Aufschmelzen oder Aufheizen der Vorprodukte in gerührten, meist druckbeaufschlagten oder evakuierten Kesseln geschieht. Die Komponenten werden hierbei über Pumpen- oder Doppelkolbensysteme im Kreislauf geführt. Die Vereinigung mehrerer reaktiver Komponenten erfolgt in einem Mischelement aus welchem die reaktive Mischung in eine offene oder geschlossene Form ausgetragen wird.

Weiters ist im Rahmen der Herstellung von Gusspolyamid die diskontinuierliche Darstellung von Bauteilen bzw. Blöcken auf Polyamidbasis bekannt. Hierbei werden üblicherweise die nicht additivierten Monomere aufgeschmolzen und über Schmelzetemperatur unter Ausschluss von Feuchtigkeit in entsprechend dimensionierten Behältnissen gelagert und erst vor der Verwendung additiviert.

Eine weitere Möglichkeit zum Aufschmelzen und folgender Verarbeitung reaktiver Komponenten, insbesondere für ε-Caprolactam oder Laurinlactam, stellt wie in EP 2 572 851 A1 beschrieben die Schubschneckenplastifizierung dar, wobei der Aufschmelz- und Injektionsvorgang der jeweiligen reaktiven Komponente in einer funktionellen Einheit durchgeführt werden.

Insbesondere für niederviskose Substanzen kann in diesem Kontext mit Abdichtungen auf der Basis von Polymeren gearbeitet werden (EP 2 454 075 B1). Dem Aufheiz- und Schmelzprozess liegen hierbei sowohl Schereinwirkung als auch Thermodiffusion zu Grunde.

Vergleichbar hierzu sind kolbenbasierte Systeme bekannt, in erster Linie für nicht reaktive Systeme, bei welchen die aufzuschmelzenden Substanzen unter Druckbeaufschlagung über verschiedenartigste Scher- und Mischteile gepresst werden und somit der Energieeintrag bei hochviskosen Massen maximiert wird. Als Beispiel sei hier die DE10 2006 038 804 B3 angeführt.

Wie bereits in der DE 194 29 92 angeführt, sind weiters auch kolbenbasierte Systeme bekannt, bei welchen die vorgeheizten reaktiven Komponenten bereits in einem einzelnen Kolben vermischt und erst nach Einsetzen der Reaktion ausgetragen werden, um durch die höhere Viskosität der reaktiven Mischung das Abdichten während des Verfahrens des Injektionskolbens zu vereinfachen. Insbesondere für sehr voluminöse Bauteile wie etwa Rotorblätter von Windrädern hat sich die Vakuuminfusion mit bevorzugt duroplastischen Harzsystemen etabliert, entsprechende Ansätze auf Basis niedrigviskoser Vorstoffe thermoplastischer Polymere wie ε-Caprolactam wurden in Composites: Part A 38 (2007) 666–681 beschrieben.

Nachteile des Standes der Technik:

Bei gängigen Reaktivanlagen zur Verarbeitung von reaktiven Komponenten werden verflüssigte, niedrigviskose additivierte Komponenten kontinuierlich beheizt und unter hohem Druck im Kreislauf geführt, was mit erheblichem Energieverbrauch einhergeht. Weiters werden die Komponenten durch die periodische Entnahme einzelner Aliquote zur Bauteilherstellung und Zuführung neuer Komponenten einer erheblichen Verweilzeitstreuung unterworfen, was sich nachteilig auf die Stabilität der einzelnen Komponenten oder Additive auswirken kann. Insbesondere die zur Herstellung von Polyamiden durch anionische Polymerisation verwendeten Additive können durch vorzeitige Autopolymerisation geschädigt bzw. desaktiviert werden.

Insbesondere wird ein wesentlich größeres Schmelzevolumen durchgehend beheizt und über Schmelzetemperatur gehalten, als zum jeweiligen Zeitpunkt zur Verarbeitung notwendig ist.

Bei schubschneckenbasierten Systemen, welche zum Aufschmelzen und Dosieren entsprechender reaktiver Komponenten verwendet werden können, kommt es anders als bei der Verwendung von auf Schmelzespeichern beruhenden Konzepten zu vernachlässigbarer Verweilzeitstreuung. Durch die Durchführung des Aufschmelz- und Injektionsvorgang in einer funktionellen Einheit ist als Schwachpunkt allerdings die benötigte Rückstromsperre zu sehen, welche verhindert, dass bei Druckaufbau sowie der Injektion aufgeschmolzenes Material zurück in den Aufschmelzbereich gedrückt wird. Insbesondere bei niederviskosen Systemen ist hierbei die dauerhafte Abdichtung und Reproduzierbarkeit sehr problematisch. Ferner ist der Energieeintrag durch Scherwirkung bei niederviskosen Systemen vernachlässigbar.

Die gemeinsame Injektion der reaktiven Komponenten nach vorherigem Vermischen in einem Injektionskolben ist vor allem in Bezug auf die Reproduzierbarkeit und mögliche Ablagerungen im verwendeten Injektionskolben als nachteilig anzusehen. Ferner ist dieses Prinzip bei aufwändigeren Formgeometrien und längeren Fließwegen a priori nicht wirtschaftlich applizierbar, da es zu einer Aushärtung vor vollständiger Füllung der Bauteilkavität kommen würde. Zusätzlich wird durch die Injektion einer bereits höherviskosen Mischung die Infiltration textiler Verstärkungselemente wie z.B. eines Faserhalbzeuges oder Preformlings stark erschwert.

Aufgabe der Erfindung ist die Bereitstellung einer gattungsgemäßen Anordnung und einer Vorrichtung zur Herstellung eines polymeren Formteiles aus wenigstens zwei verschiedenen festen Vorprodukten, bei welchen die oben diskutierten Probleme nicht oder zumindest nur in einem verringerten Ausmaß auftreten.

Diese Aufgabe wird durch eine Anordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und eine Vorrichtung zur Herstellung eines polymeren Formteiles aus wenigstens zwei verschiedenen festen Vorprodukten mit wenigstens zwei solcher Anordnungen gelöst.

Die Erfindung ermöglicht ein zweistufiges Verfahren, bei welchem der Aufschmelz- und Injektionsvorgang reaktiver Komponenten in verschiedenen Anlagenelementen realisierbar ist. Der Aufschmelzvorgang wird vorzugsweise in einer dafür vorgesehenen, ggf. inertisierten oder evakuierten, bevorzugt mit zylindrisch ausgeführtem Gehäuse ausgebildeten Anordnung zum Aufschmelzen durchgeführt. Der Injektionsvorgang in die Kavität eines Formgebungswerkzeuges einer Formgebungsmaschine wird durch eine davon getrennte Injektionseinheit realisiert.

Anders als bei einer gängigen im Rezirkulationsbetrieb arbeitenden Reaktivanlage, bei welcher aufgeschmolzenes Material für mehrere Bauteile im Tagesbehälter bei erhöhter Temperatur gehalten und im Kreislauf gepumpt wird, wird durch die Erfindung sicher gestellt, dass nur jene Mengen aufgeschmolzen werden, welche auch zur anschließenden Verarbeitung genutzt werden, womit einer unnötigen thermischen Belastung der reaktiven Komponenten über einen längeren Zeitraum bzw. einer unkontrollierbaren Verweilzeitstreuung entgegengewirkt werden kann.

Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

Bei der Erfindung werden die pulver-, schuppen- oder pastillenförmigen Ausgangsrohstoffe (feste Vorprodukte) bevorzugt von oben oder seitlich mittels mindestens einer Zuführeinheit auf die Aufschmelzvorrichtung geführt. Dieses Aufschmelzelement ist bevorzugt kegelförmig ausgeführt und wird zum Beispiel mit einer Temperatur, welche zumindest 5°C über dem Schmelzpunkt der aufzuschmelzenden Komponenten liegt, betrieben.

Beim Auftreffen des festen Vorproduktes auf der Oberfläche der Aufschmelzvorrichtung wird dieses aufgeschmolzen und sammelt sich in geschmolzener Form in einer unterhalb liegenden, bevorzugt beheizten Sammelzone (zum Beispiel Schmelzebecken). Eine möglichst enge Passung (0,05 – 2 oder 5 mm) zwischen Aufschmelzvorrichtung und dem Gehäuse stellt sicher, dass keine Feststoffe in die darunter liegende Sammelzone gelangen können.

Ist genügend aufgeschmolzenes Material in der Sammelzone vorhanden, so kann die Ablassvorrichtung geöffnet werden, wodurch das aufgeschmolzene Material zu der Injektionseinheit gelangt und diese befüllt. Nach Befüllen der Injektionseinheit (im Falle einer Kolbeninjektionseinheit des Kolbenvorraumes) wird die Ablassvorrichtung verschlossen und eine Injektion (zum Beispiel durch Kolbenbewegung) in Injektionsrichtung ermöglicht. Durch entsprechende konstruktive Auslegung der Sammelzone lässt sich auf diese Weise eine große Bandbreite an Injektionsvolumina abdecken.

Die Zuführung des festen Vorprodukts durch die Zuführeinheit kann beispielsweise mittels Schnecke, Spirale, Pumpe, Förderband oder Vakuumsaugfördergerät erfolgen, optional unterstützt durch Austragshilfen wie Vibrationsaustrag durch eine Rüttelrinne, einen Schwingboden, oder dgl.

Die Zuführeinheit kann von der Aufschmelzvorrichtung durch eine Trennvorrichtung, zum Beispiel durch eine Zellenradschleuse, eine Klappe, Membran oder Sinterscheibe konstruktiv getrennt sein.

Die Zuführung des festen Vorprodukts kann gravimetrisch oder volumetrisch erfolgen.

Es kann zumindest eine von der mindestens einen Aufheizvorrichtung gesonderte Vorrichtung zur Temperierung des Gehäuses vorgesehen sein. Die Vorrichtung zur Temperierung kann als Heizband-, Manteltemperierung, induktive Beheizung, resistive Beheizung oder dgl. ausgebildet sein.

Die Aufschmelzvorrichtung ist bevorzugt zentral im Gehäuse angeordnet, und bevorzugt kegel- oder pyramidenförmig, nach oben hin verjüngend ausgebildet. Bevorzugt ist die Aufschmelzvorrichtung verstellbar im Gehäuse angeordnet (zum Beispiel höhen- und/oder axial und/oder radial verstellbar).

Die Aufschmelzvorrichtung kann zum Beispiel aus Metall oder Keramik ausgeführt sein.

Bevorzugt ist die Aufschmelzvorrichtung konstruktiv derart ausgeführt, dass das feste Vorprodukt seitlich oder von oben auf eine beheizte, zur Horizontalen geneigte Fläche aufgegeben wird. Bevorzugt ist neben anderen Formen eine Kegelform, aber auch eine geneigte Platte ist denkbar (besser zu reinigen aber weniger Oberfläche).

Die Temperierung der Aufschmelzvorrichtung erfolgt bevorzugt durch eine Innentemperierung. Vom Temperaturbereich her ist die Temperierung an die aufzuschmelzende(n) Komponente(n) anzupassen und wird meist in einem Bereich von 70 - 250° C liegen.

Die Ablassvorrichtung kann als aktiv betätigbares Ablassventil (oder Hahn, oder Klappe, Schleuse, Pumpenanschluss, Schieber) ausgebildet sein. Die Betätigung der Ablassvorrichtung kann elektrisch, pneumatisch, hydraulisch, piezoelektrisch oder magnetisch erfolgen

Ist eine Druckregulierungsvorrichtung vorgesehen, kann das Druckniveau wenigstens im Bereich der mindestens einen Aufschmelzvorrichtung und/oder Zuführeinheit durch Anlegen von Unter- (Vakuum) oder Überdruck zum Beispiel zwischen 0,01 und 10 bar, im speziellen zwischen 0,2 und 1,5 bar variiert werden.

Es kann eine Vorrichtung zur Einbringung eines Schutzgases (zum Beispiel N_2, Ar, synthetische oder getrocknete Luft) in das Gehäuse vorgesehen sein.

Es kann ein Füllstandsensor vorgesehen sein (für das feste Vorprodukt und/oder die Schmelze). Die Füllstandsmessung kann sowohl oberhalb der Aufschmelzvorrichtung als auch im Bereich der Sammelzone oder einem Bypassrohr erfolgen. Die Füllstandsmessung kann durch kapazitive-, resistive-, konduktive-, radiometrische-, induktive, vibronische-, gravimetrische- oder schallwellenbasierte Messprinzipien erfolgen.

In der Sammelzone kann eine Rühr- und/oder Mischvorrichtung zur Unterstützung der Homogenisierung angebracht sein, evtl. integriert in ein ebenfalls optional rotierendes Gehäuse.

Es können Maßnahmen zur Temperaturhomogenisierung mittels Wärmetauscher zwischen der Anordnung und der Injektionseinheit erfolgen und/oder statische Mischteile vorgesehen sein.

Es kann eine Einbringvorrichtung zur Einbringung flüssiger oder fester Additive unterhalb der Aufschmelzvorrichtung vorgesehen sein.

Beim Aufschmelzen von mehreren Komponenten in entsprechenden Anordnungen können die Volumenströme vor Eintrag in die Kavität des Formgebungswerkzeugs in einem separatem Mischkopf/Mischelement oder in einer eigenen dem Formgebungswerkzeug zurechenbaren Kavität vermischt/homogenisiert werden.

Als feste Vorprodukte zur Polymerherstellung werden bevorzugt addivierte Mischungen von ε-Caprolactam oder Laurinlactam, Vorprodukte von thermoplastischen Epoxidharzen oder vernetzenden Silikonen verwendet.

Die festen Vorprodukte können Additive enthalten, insbesondere zur Initiierung und Beschleunigung der Reaktion, Regulierung der Kettenlänge sowie des Verzweigungsgrades, Stabilisierung der erhaltenen Polymeren oder vernetzten Endprodukte (UV-Schutz, Flammschutz, Antioxidantien), funktionellen Additive, Farben und Chromophore, Füllstoffe, Kristallisationshilfsmittel und Nukleierungsmittel, Modifikatoren zur Verbesserung mechanischer Eigenschaften insbesondere der Schlagzähigkeit, Coupling Agents zur Unterstützung einer möglichen Faser/Matrix Anbindung, Entfernung störender Feuchtigkeit oder anderer niedermolekularer Stoffe, Entformungshilfsmittel.

Es kann eine Einbringung einer textilen Verstärkung oder allgemein separates Einbringen von Fasern und/oder Füllstoffen in eine oder mehrere Kavitäten des Formgebungswerkzeugs erfolgen.

Die Injektion der einzelnen aufgeschmolzenen Vorprodukte kann mit konstantem Volumenstrom, konstantem Druck, vorgegebenem Druck- oder Volumsprofil, oder intermittierend erfolgen.

Weitere Einzelheiten der Erfindung werden anhand der Figuren 1 bis 4 für verschiedene Ausführungsbeispiele diskutiert.

Figur 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel mit einer Anordnung 1, die ein Gehäuse 2 aufweist, in welchem eine Aufschmelzvorrichtung 4 angeordnet ist, der über eine Zuführeinheit 3 (hier Schneckenförderer) ein festes Vorprodukt zuführbar ist. Die Aufschmelzvorrichtung 4 ist hier konisch (kegelförmig) ausgeführt und weist eine interne Temperierung auf. Zusätzlich ist eine Heizvorrichtung 13 zum Heizen der Wände des Gehäuses 2 vorgesehen. Das geschmolzene Material sammelt sich unterhalb der Aufschmelzvorrichtung 4 in einer Sammelzone 8, von wo es durch eine schaltbare Ablassvorrichtung 5 ablassbar ist. Es ist ein Füllstandsensor 7 vorgesehen. Weiters sind eine Vorrichtung 9 zur Einbringung eines Schutzgases und eine Druckregulierungsvorrichtung 12 gezeigt.

In der Variante der Figur 2 ist der Füllstandsensor 7 als Schwinggabel ausgebildet. Der Doppelpfeil deutet die Höhenverstellbarkeit der hier als geneigte Platte ausgebildeten Aufschmelzvorrichtung 4 an. Es sind eine Abstreifvorrichtung 14 vorgesehen und ein Schieber 10.

Die Figur 3 zeigt eine Vorrichtung zur Herstellung eines polymeren Formteiles aus wenigstens zwei verschiedenen festen Vorprodukten mit wenigstens zwei Anordnungen 1 gemäß der Figur 1. Die Schmelzen werden in eine Kavität eines gemeinsamen Formgebungswerkzeuges 11 eingebracht.

Die Figur 4 zeigt dasselbe wie die Figur 3 aber mit Anordnungen, die im Wesentlichen der Figur 2 entsprechen. Hier ist aber als Zuführeinheit 3 eine Saugförderung mit einem Vorratsbehälter 15 vorgesehen und es ist eine Trennvorrichtung 16 zwischen Zuführeinheit 3 und Aufschmelzvorrichtung 4 in Form einer Zellenradschleuse gezeigt.

Innsbruck, 18. Juni 2014

Patentansprüche:

1. Anordnung (1) zum Aufschmelzen von mindestens einem festen Vorprodukt zur Polymerherstellung, gekennzeichnet durch:
   - ein Gehäuse (2) zur Aufnahme des festen Vorprodukts über eine Öffnung
   - mindestens eine im Gehäuse (2) angeordnete Aufschmelzvorrichtung (4), die so angeordnet ist, dass ihr das feste Vorprodukt zum Aufschmelzen zuführbar ist,
   - mindestens eine mit einer Öffnung des Gehäuses (2) verbundene – vorzugsweise schaltbare – Ablassvorrichtung (5), die mit einer Injektionseinheit (6) verbindbar ist.

2. Anordnung nach Anspruch 1, wobei mindestens eine mit der Öffnung des Gehäuses (2) verbundene Zuführeinheit (3) für das feste Vorprodukt vorgesehen ist.

3. Anordnung (1) nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Zuführeinheit (3) von der mindestens einen Aufschmelzvorrichtung (4) durch eine Trennvorrichtung getrennt ist.

4. Anordnung (1) nach wenigstens einen der Ansprüche 1 bis 3, wobei mindestens eine zur Temperierung des Gehäuses (2) von der mindestens einen Aufschmelzvorrichtung (4) gesonderte Temperiervorrichtung (13), bevorzugt Heizvorrichtung, vorgesehen ist.

5. Anordnung (1) nach wenigstens einem der Ansprüche 2 bis 4, wobei die mindestens eine Aufschmelzvorrichtung (4) mit einer sich in Richtung der Öffnung der Zuführeinheit (3) verjüngenden Form – vorzugsweise kegel- oder pyramidenförmig – ausgebildet ist.

6. Anordnung (1) nach Anspruch 5, wobei die Aufschmelzvorrichtung (4) am der Ablassvorrichtung (5) zugewandten Ende so im Gehäuse (2) angeordnet ist, dass ein so auf das feste Vorprodukt angepasster Spalt zwischen

Aufschmelzvorrichtung (4) und Gehäuse (2) verbleibt, dass eine Passage des Vorprodukts in fester Form verhindert wird.

7. Anordnung (1) nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei eine Druckregulierungsvorrichtung (12) vorgesehen ist, durch welche wenigstens in dem Gehäuse (2) und/oder in der mindestens einen Zuführeinheit (3) ein Über- oder Unterdruck erzeugbar ist.

8. Anordnung (1) nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei im Gehäuse (2) eine unterhalb der Aufschmelzvorrichtung (4) angeordnete Sammelzone (8) zur Aufnahme von aufgeschmolzenem Vorprodukt angeordnet ist, wobei jene Öffnung im Gehäuse (2), mit welcher die Ablassvorrichtung (5) verbunden ist, im Bereich der Sammelzone (8) angeordnet ist.

9. Anordnung (1) nach Anspruch 8, wobei ein Füllstandsensor (7) vorgesehen ist, durch welchen die Menge an aufgeschmolzenem Vorprodukt in der Sammelzone (8) erfassbar ist.

10. Anordnung (1) nach Anspruch 8 oder 9, wobei in der Sammelzone (8) eine Rühr- und/oder Mischvorrichtung angeordnet ist.

11. Anordnung (1) nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei das Gehäuse (2) mit einer Vorrichtung (9) zur Einbringung eines Schutzgases verbunden ist.

12. Anordnung (1) nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei die mindestens eine Aufschmelzvorrichtung (4) verstellbar im Gehäuse (2) angeordnet ist.

13. Anordnung (1) nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei ein entlang einer Oberfläche der mindestens einen Aufschmelzvorrichtung (4) verschiebbarer Schieber (10) vorgesehen ist.

14. Anordnung (1) nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 13, wobei die mindestens eine Ablassvorrichtung (5) mit wenigstens einer Injektionsvorrichtung (6) – vorzugsweise einer Kolbeninjektionsvorrichtung – verbunden ist.

15. Anordnung (1) nach Anspruch 14, wobei die Injektionsvorrichtung (6) mit einem Formgebungswerkzeug (11) verbunden ist.

16. Anordnung (1) nach Anspruch 15, wobei das Volumen der Sammelzone (8) kleiner als das Volumen der 10-fachen – bevorzugt kleiner als das Volumen der 3-fachen – Menge der zum Füllen des Formgebungswerkzeugs (11) notwendigen Materials ausgebildet ist.

17. Vorrichtung zur Herstellung eines polymeren Formteiles aus wenigstens zwei verschiedenen festen Vorprodukten, wobei für zumindest zwei der wenigstens zwei verschiedenen festen Vorprodukten zum Aufschmelzen je eine Anordnung (1) nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 16 vorgesehen ist und die aufgeschmolzenen Vorprodukte einem gemeinsamen Formgebungswerkzeug (11) zuführbar sind.

Innsbruck, am 18. Juni 2014

Fig. 1

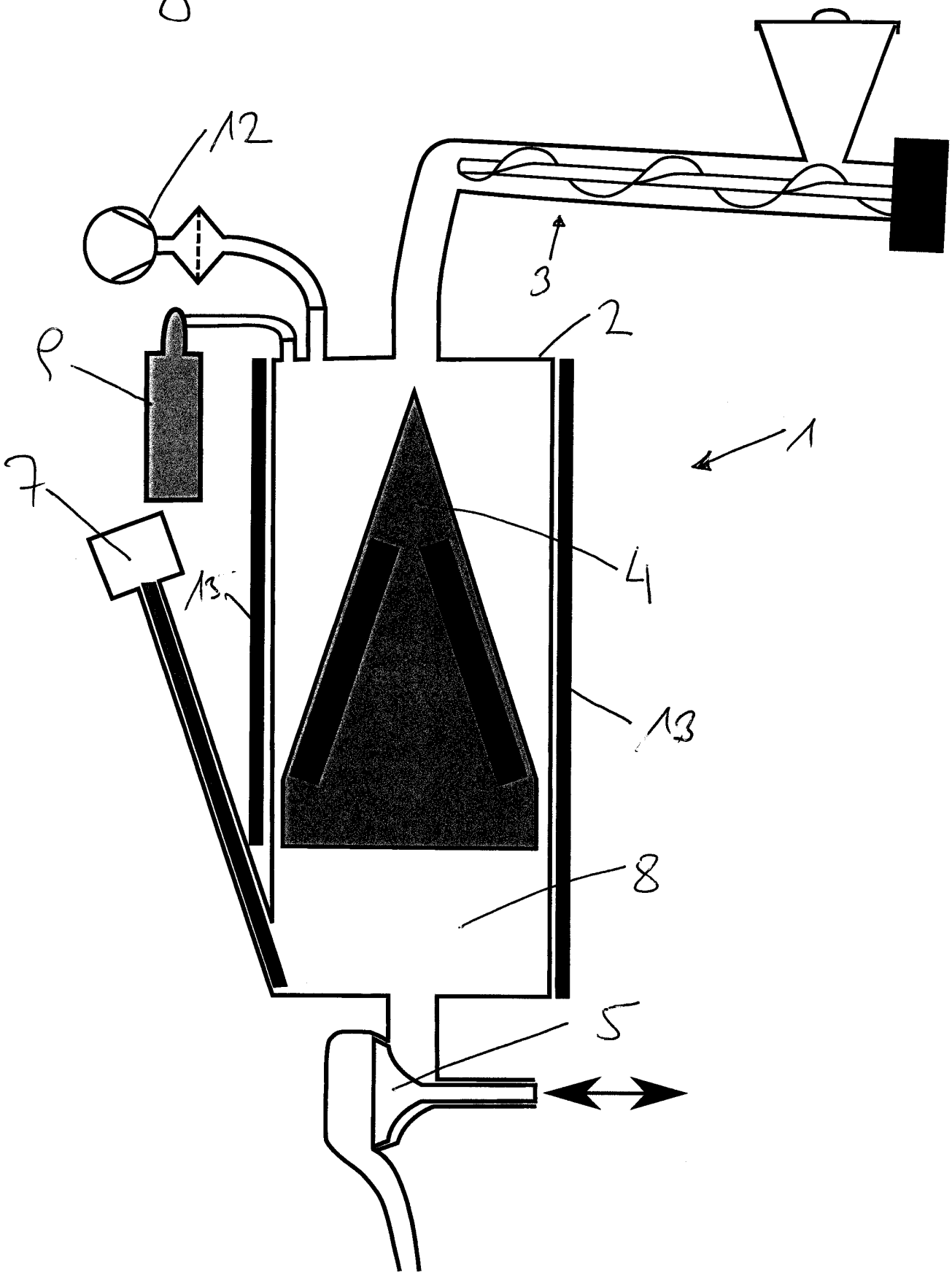


Fig. 2

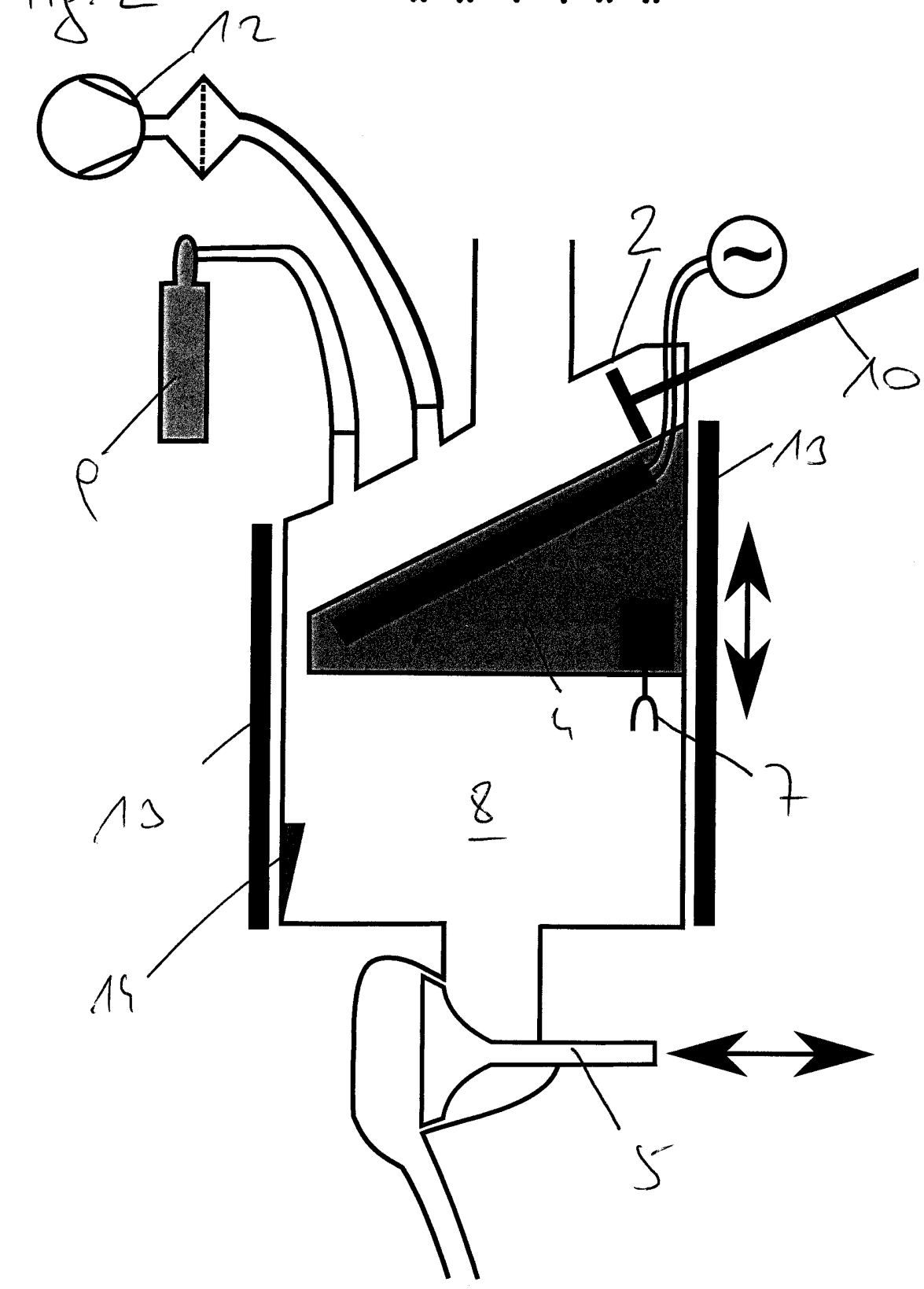


Fig. 3

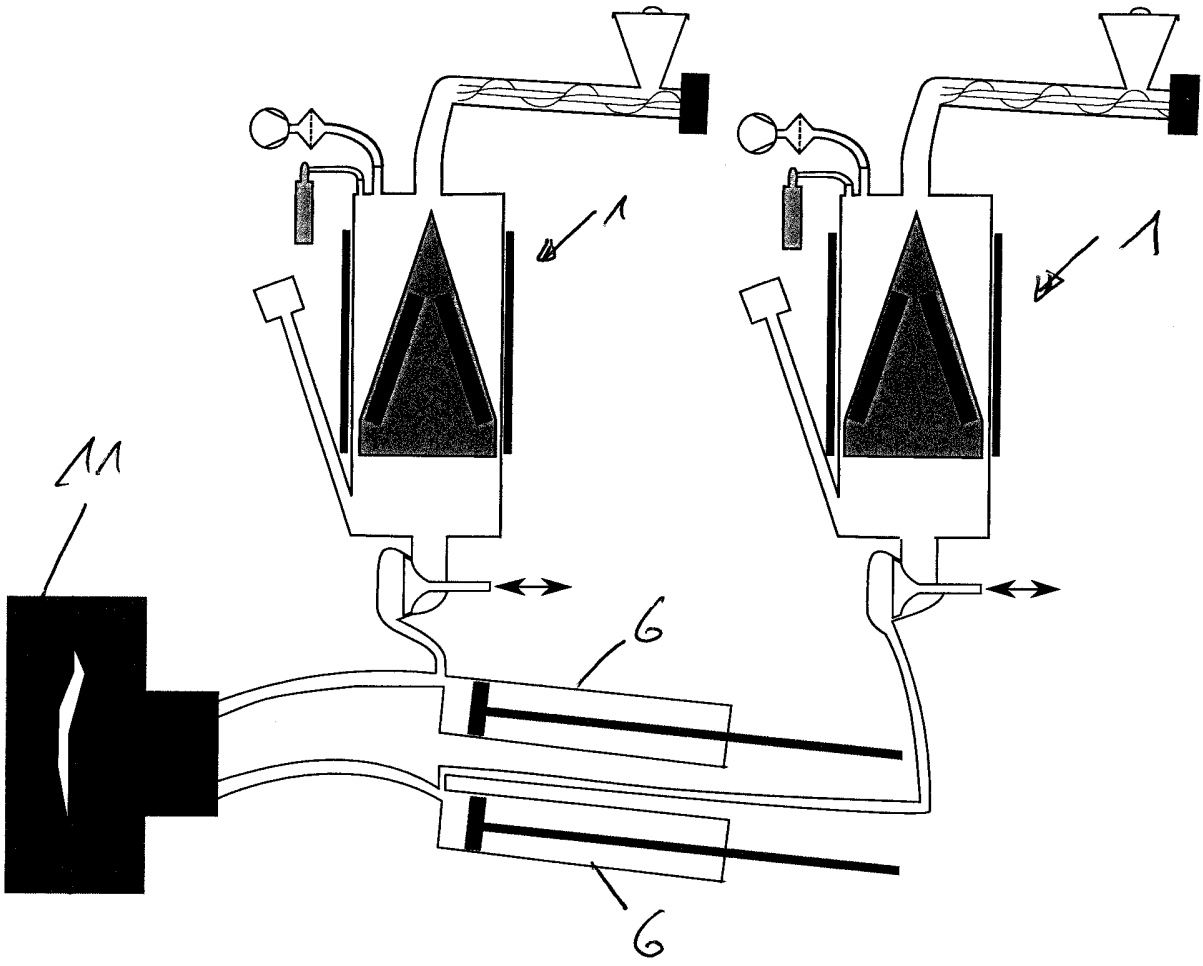
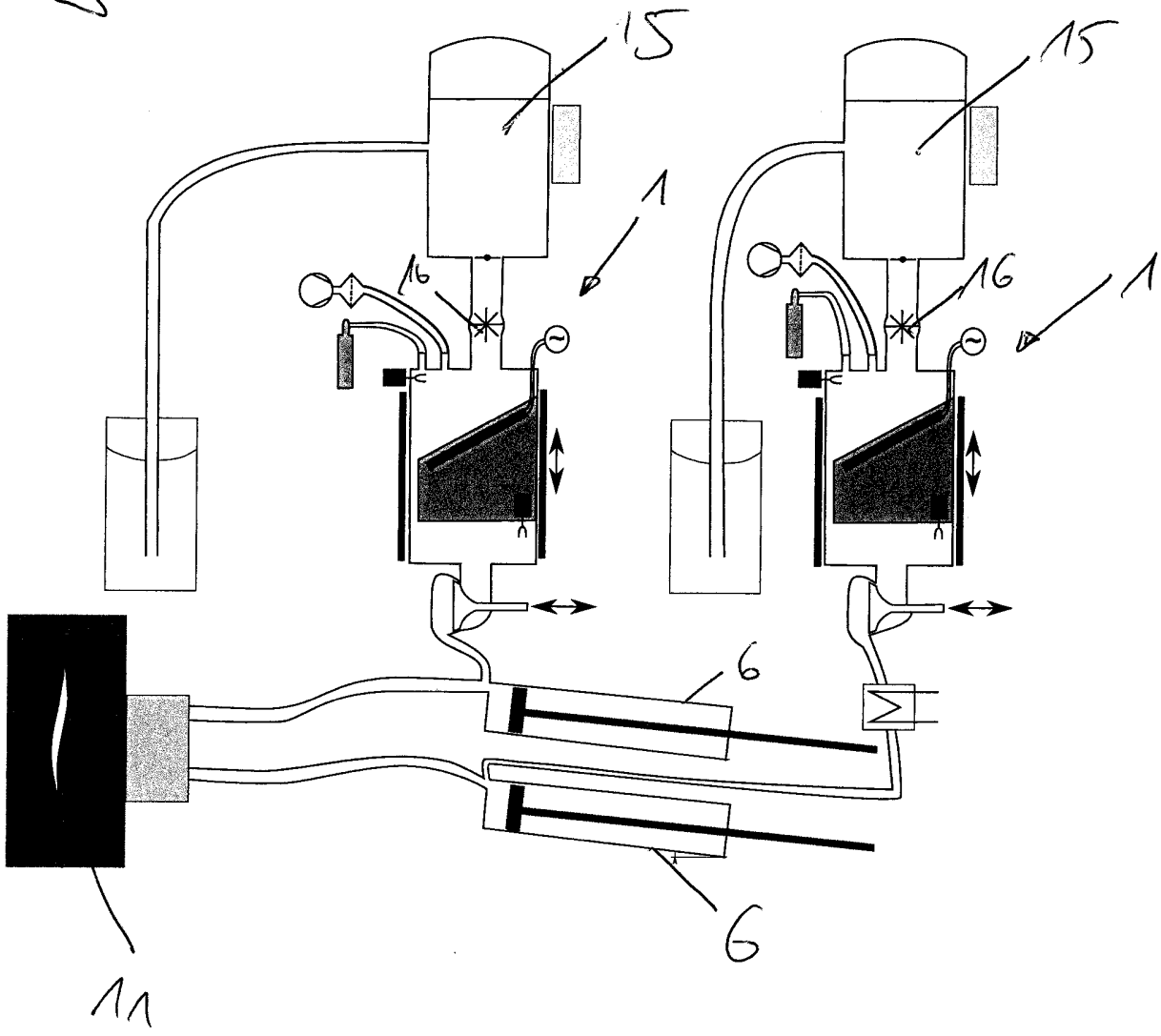


Fig. 4



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:
B29C 31/04 (2006.01); ***B29C 39/00*** (2006.01); ***B29C 39/24*** (2006.01); ***B29C 45/00*** (2006.01) ; *C08G 69/18* (2006.01); *B29K 77/00* (2006.01); *B29K 101/10* (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:
B29C 31/04 (2013.01); ***B29C 39/006*** (2013.01); ***B29C 39/24*** (2013.01); ***B29C 45/0001*** (2013.01); *C08G 69/18* (2013.01); *B29K 2077/00* (2013.01); *B29K 2101/10* (2013.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):
B29C, C08G, B29K

Konsultierte Online-Datenbank:
EPODOC, TXTnn

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **20.06.2014** eingereichten Ansprüchen **1-17** erstellt.

Kategorie*)	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	DE 1595297 A1 (ANKER WERK NUERNBERG GMBH, BAYER AG) 22. Jänner 1970 (22.01.1970) Fign. 1, 2 und Ansprüche 1 und 6	1-4, 7-17
X	DE 1299885 B (ANKER WERK NUERNBERG GMBH) 24. Juli 1969 (24.07.1969) ganzes Dokument	1,17
X	DE 60031851 T2 (KANEKA CORP [JP]) 29. März 2007 (29.03.2007) Fig. 11	1, 17

Datum der Beendigung der Recherche:	Seite 1 von 1	Prüfer(in):
03.02.2015		SCHMELZER Peter

*) **Kategorien** der angeführten Dokumente:

X Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.

Y Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.

A Veröffentlichung, die den allgemeinen **Stand der Technik** definiert.

P Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien **X** oder **Y**), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.

E Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie **X**), aus dem ein „**älteres Recht**" hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).

& Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.

Geänderte Patentansprüche:

1. Anordnung (1) zum Aufschmelzen von mindestens einem festen Vorprodukt zur Polymerherstellung, gekennzeichnet durch:
   - eine Zuführeinheit (3) für das feste Vorprodukt,
   - ein Gehäuse (2) zur Aufnahme des festen Vorprodukts über eine Öffnung, wobei die Zuführeinheit (3) mit der Öffnung des Gehäuses (2) verbunden ist,
   - mindestens eine im Gehäuse (2) angeordnete Aufschmelzvorrichtung (4), die so angeordnet ist, dass ihr das feste Vorprodukt zum Aufschmelzen zuführbar ist, und
   - mindestens eine mit einer Öffnung des Gehäuses (2) verbundene – vorzugsweise schaltbare – Ablassvorrichtung (5), die mit einer Injektionseinheit (6) verbindbar ist.

2. Anordnung (1) nach Anspruch 1, wobei die Zuführeinheit (3) von der mindestens einen Aufschmelzvorrichtung (4) durch eine Trennvorrichtung getrennt ist.

3. Anordnung (1) nach Anspruch 1 oder 2, wobei mindestens eine zur Temperierung des Gehäuses (2) von der mindestens einen Aufschmelzvorrichtung (4) gesonderte Temperiervorrichtung (13), bevorzugt Heizvorrichtung, vorgesehen ist.

4. Anordnung (1) nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die mindestens eine Aufschmelzvorrichtung (4) mit einer sich in Richtung der Öffnung der Zuführeinheit (3) verjüngenden Form – vorzugsweise kegel- oder pyramidenförmig – ausgebildet ist.

5. Anordnung (1) nach Anspruch 4, wobei die Aufschmelzvorrichtung (4) am der Ablassvorrichtung (5) zugewandten Ende so im Gehäuse (2) angeordnet ist, dass ein so auf das feste Vorprodukt angepasster Spalt zwischen Aufschmelzvorrichtung (4) und Gehäuse (2) verbleibt, dass eine Passage des Vorprodukts in fester Form verhindert wird.

ZULETZT VORGELEGTE ANSPRÜCHE

6. Anordnung (1) nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei eine Druckregulierungsvorrichtung (12) vorgesehen ist, durch welche wenigstens in dem Gehäuse (2) und/oder in der mindestens einen Zuführeinheit (3) ein Über- oder Unterdruck erzeugbar ist.

7. Anordnung (1) nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei im Gehäuse (2) eine unterhalb der Aufschmelzvorrichtung (4) angeordnete Sammelzone (8) zur Aufnahme von aufgeschmolzenem Vorprodukt angeordnet ist, wobei jene Öffnung im Gehäuse (2), mit welcher die Ablassvorrichtung (5) verbunden ist, im Bereich der Sammelzone (8) angeordnet ist.

8. Anordnung (1) nach Anspruch 7, wobei ein Füllstandsensor (7) vorgesehen ist, durch welchen die Menge an aufgeschmolzenem Vorprodukt in der Sammelzone (8) erfassbar ist.

9. Anordnung (1) nach Anspruch 7 oder 8, wobei in der Sammelzone (8) eine Rühr- und/oder Mischvorrichtung angeordnet ist.

10. Anordnung (1) nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei das Gehäuse (2) mit einer Vorrichtung (9) zur Einbringung eines Schutzgases verbunden ist.

11. Anordnung (1) nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei die mindestens eine Aufschmelzvorrichtung (4) verstellbar im Gehäuse (2) angeordnet ist.

12. Anordnung (1) nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei ein entlang einer Oberfläche der mindestens einen Aufschmelzvorrichtung (4) verschiebbarer Schieber (10) vorgesehen ist.

13. Anordnung (1) nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei die mindestens eine Ablassvorrichtung (5) mit wenigstens einer

Injektionsvorrichtung (6) – vorzugsweise einer Kolbeninjektionsvorrichtung – verbunden ist.

14. Anordnung (1) nach Anspruch 13, wobei die Injektionsvorrichtung (6) mit einem Formgebungswerkzeug (11) verbunden ist.

15. Anordnung (1) nach Anspruch 14, wobei das Volumen der Sammelzone (8) kleiner als das Volumen der 10-fachen – bevorzugt kleiner als das Volumen der 3-fachen – Menge der zum Füllen des Formgebungswerkzeugs (11) notwendigen Materials ausgebildet ist.

16. Vorrichtung zur Herstellung eines polymeren Formteiles aus wenigstens zwei verschiedenen festen Vorprodukten, wobei für zumindest zwei der wenigstens zwei verschiedenen festen Vorprodukten zum Aufschmelzen je eine Anordnung (1) nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 15 vorgesehen ist und die aufgeschmolzenen Vorprodukte einem gemeinsamen Formgebungswerkzeug (11) zuführbar sind.

Innsbruck, am 8. April 2015