

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21)	Anmeldenummer:	A 51048/2017	(51)	Int. Cl.:	B29B 7/80	(2006.01)
(22)	Anmeldetag:	19.12.2017			B29B 7/22	(2006.01)
(43)	Veröffentlicht am:	15.12.2018			B29B 7/58	(2006.01)
					B01F 15/00	(2006.01)
					B29B 7/82	(2006.01)

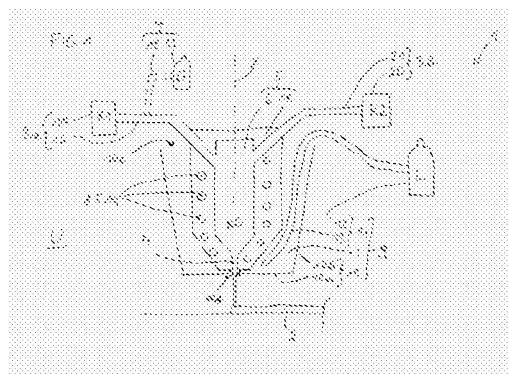
(56) Entgegenhaltungen:
JP H08155984 A
DE 1504654 A1
WO 2016141864 A1

(71) Patentanmelder:
Sonderhoff Engineering GmbH
6850 Dornbirn (AT)

(74) Vertreter:
Torggler Paul Mag.Dr.
6020 Innsbruck (AT)

(54) **Vorrichtung zur Herstellung von Kunststoffteilen**

(57) Vorrichtung (1) zur Herstellung von Kunststoffteilen (2), mit einer ersten Kunststoff-Zuführvorrichtung (3a) zum Zuführen einer ersten flüssigen Kunststoffausgangskomponente (K1), einer zweiten Kunststoff-Zuführvorrichtung (3b) zum Zuführen einer zweiten flüssigen Kunststoffausgangskomponente (K2), einer Mischvorrichtung (5) mit einer Mischkammer (6), wobei in der Mischkammer (6) die von den Kunststoff-Zuführvorrichtungen (3a, 3b) zuführbaren flüssigen Kunststoffausgangskomponenten (K1, K2) zu einer Kunststoffmischung (KG) vermischbar sind, einer Ausbringdüse (7) zum Ausbringen der Kunststoffmischung (KG) und einer Kühlvorrichtung (8) für die Mischvorrichtung (5), wobei eine die Mischvorrichtung (5) zumindest bereichsweise umgebende Trocknungsvorrichtung (9) vorgesehen ist, wobei die Trocknungsvorrichtung (9) eine Trennvorrichtung (10), einen zwischen Trennvorrichtung (10) und Mischvorrichtung (5) ausgebildeten Trocknungsraum (T) und eine in den Trocknungsraum (T) mündende Trocknungsmittel-Zuführvorrichtung (11) aufweist.



Zusammenfassung

Vorrichtung (1) zur Herstellung von Kunststoffteilen (2), mit einer ersten Kunststoff-Zuführvorrichtung (3a) zum Zuführen einer ersten flüssigen Kunststoffausgangskomponente (K1), einer zweiten Kunststoff-Zuführvorrichtung (3b) zum Zuführen einer zweiten flüssigen Kunststoffausgangskomponente (K2), einer Mischvorrichtung (5) mit einer Mischkammer (6), wobei in der Mischkammer (6) die von den Kunststoff-Zuführvorrichtungen (3a, 3b) zuführbaren flüssigen Kunststoffausgangskomponenten (K1, K2) zu einer Kunststoffmischung (KG) vermischbar sind, einer Ausbringdüse (7) zum Ausbringen der Kunststoffmischung (KG) und einer Kühlvorrichtung (8) für die Mischvorrichtung (5), wobei eine die Mischvorrichtung (5) zumindest bereichsweise umgebende Trocknungsvorrichtung (9) vorgesehen ist, wobei die Trocknungsvorrichtung (9) eine Trennvorrichtung (10), einen zwischen Trennvorrichtung (10) und Mischvorrichtung (5) ausgebildeten Trocknungsraum (T) und eine in den Trocknungsraum (T) mündende Trocknungsmittel-Zuführvorrichtung (11) aufweist.

(Fig. 1)

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Herstellung von Kunststoffteilen, insbesondere von Klebeapplikationen, Dichtungsraupen, Vergussteilen oder Ähnliches, mit einer ersten Kunststoff-Zuführvorrichtung zum Zuführen einer ersten flüssigen Kunststoffausgangskomponente, einer zweiten Kunststoff-Zuführvorrichtung zum Zuführen einer zweiten flüssigen Kunststoffausgangskomponente, einer Mischvorrichtung mit einer Mischkammer, wobei in der Mischkammer die von den Kunststoff-Zuführvorrichtungen zuführbaren flüssigen Kunststoffausgangskomponenten zu einer Kunststoffmischung vermischtbar sind, einer Ausbringdüse zum Ausbringen der Kunststoffmischung und einer Kühlvorrichtung für die Mischvorrichtung. Zudem betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betreiben einer solchen Vorrichtung, mit den Schritten Zuführen einer ersten flüssigen Kunststoffausgangskomponente und einer zweiten flüssigen Kunststoffausgangskomponente zu einer Mischkammer einer Mischvorrichtung, Vermischen der flüssigen Kunststoffausgangskomponenten in der Mischkammer zu einer Kunststoffmischung, Kühlen der Mischvorrichtung durch eine, insbesondere die Mischkammer zumindest bereichsweise, umgebende Kühlvorrichtung und Ausbringen der Kunststoffmischung durch eine Ausbringdüse.

Mit solchen Vorrichtungen bzw. mit einem solchen Verfahren werden vorwiegend Klebprodukte und Klebstoffapplikationen hergestellt. Es kann aber auch ein Kunststoffverguss hergestellt werden. Weiters können auch Kunststoffschäume, z. B. in Form von Dichtungsraupen, hergestellt werden.

Ein Beispiel für einen gattungsbildenden Stand der Technik geht aus der WO 2017/004635 A1 hervor. Diese zeigt eine Vorrichtung mit intermittierend bereitgestellter flüssiger Kunststoffkomponente.

Bei der darin beschriebenen Herstellung von geschäumten Kunststoffteilen in Form von Dichtungsraupen – wie auch bei der Ausgangslage bei einem möglichen Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung – kommt es zu einem chemischen Prozess. Die Reaktionsgeschwindigkeit von chemischen Prozessen hängt in der Regel sehr stark von der Temperatur ab, bei welcher die Prozesse ablaufen. Eine Faustregel besagt, dass sich die Reaktionsgeschwindigkeit der Prozesse bei einer

Temperaturerhöhung von ca. 10° C etwa verdoppelt. Auch die chemischen Prozesse in 2-Komponenten-Mischköpfen (entspricht der Mischvorrichtung) unterliegen weitgehend dieser Regel.

Meist ist es erwünscht, dass die aus den Mischköpfen ausgetragene Masse (Klebstoff, Verguss, Schaum) möglichst schnell aushärtet, damit beispielsweise die Taktzeit des Herstellungsprozesses verkürzt werden kann. Zu diesem Zweck werden spezielle Materialien entwickelt, welche von Grund auf eine sehr hohe Reaktionsgeschwindigkeit haben. Diese sehr hohen Reaktionsgeschwindigkeiten führen aber dazu, dass der Reaktionsprozess der beiden Komponenten bereits beim Vermischen im Mischkopf bis zu einem gewissen Punkt fortschreitet. Dies führt in weiterer Folge schnell zu Verschmutzungen und Anhaftungen in der Mischkammer des Mischkopfs. Zudem können prozessbedingte Wartezeiten zwischen den Dosierungen zusätzlich zu Verschmutzungen führen.

Um der Verschmutzung entgegenzuwirken, wird vermehrt auf die Kühlung der Mischköpfe gesetzt. Dabei zirkuliert meist eine Kühlflüssigkeit durch Kanäle im Bereich der Mischkammer und reduziert lokal die Temperatur deutlich, insbesondere die Temperatur der Mischkammerwandungen. Alternativ ist auch eine Kontaktkühlung mit thermisch-elektrischen Elementen möglich. Mit dieser Maßnahme kann der Verschmutzungseffekt meist deutlich verlangsamt bzw. reduziert werden.

Üblicherweise sind Mischköpfe und deren Mischkammern aus Aluminium oder Edelstahl gefertigt. Beides sind vergleichsweise sehr gute Wärmeleiter, wodurch nicht nur der innere Bereich des Mischkopfs gekühlt wird, sondern auch die äußere Oberfläche des Mischkopfs annähernd die Temperatur der Kühlflüssigkeit annimmt.

Die minimal erreichbare Mischkopf- bzw. Mischkammertemperatur wird hauptsächlich durch die unerwünschte Kondenswasserbildung limitiert. Wird der Mischkopf unter den Taupunkt der Umgebungsluft gekühlt, bildet sich an der Außenseite des Mischkopfs Kondenswasser. Das Wasser kann im Extremfall sogar als Tropfen auf das darunterliegende Bauteil gelangen. Da Wasser der treibende Baustein bei der Polyurethanschaumreaktion sein kann, kann schon ein einzelner Tropfen dazu führen, dass das darunterliegende Bauteil unbrauchbar wird. In vielen

Regionen der Welt und auch in den Sommermonaten in Mitteleuropa kann der Taupunkt der Umgebungsluft deutlich über 20° C steigen. Eine ernsthafte Kühlung ohne Unterschreiten des Taupunkts ist dabei praktisch nicht möglich.

Um diesem Problem Herr zu werden, sind bisher zwei Lösungsansätze bekannt.

Beim ersten Ansatz wird versucht, den Taupunkt zu messen und beim Erreichen des Taupunkts die Kühlleistung zu reduzieren. Mit dieser Methode kann insbesondere im Sommer keine besonders hohe Kühlleistung erreicht werden.

Bei der zweiten Möglichkeit wird versucht, die gesamte Oberfläche des Mischkopfs zu isolieren. Insbesondere bei komplexen Mischköpfen ist die exakte Formgebung der Isolierung aufwändig, da der Mischkopf uneingeschränkt zugänglich sein sollte. Zusätzlich werden erhöhte Anforderungen an das Isoliermaterial gestellt, da es bei z. B. offenporigen Materialien zu einer Durchfeuchtung (Schwammefekt) kommt, was unter anderem wiederum zu einer Reduzierung des Isolierungseffekts führt. Zudem muss ein einfaches Reinigen der Isolierung mit z. B. Lösungsmittel möglich sein, da beim industriellen Einsatz des isolierten Mischkopfs oft äußerliche Verschmutzungen auftreten.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht daher darin, eine verbesserte Vorrichtung zur Herstellung von Kunststoffteilen zu schaffen. Insbesondere sollen die oben angeführten Probleme behoben werden. Das heißt, es soll eine hohe Kühlleistung bei gleichzeitig geringer bzw. keiner Kondenswasserbildung erreicht werden.

Dies wird durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst. Demnach ist erfindungsgemäß eine die Mischvorrichtung zumindest bereichsweise umgebende Trocknungsvorrichtung vorgesehen, wobei die Trocknungsvorrichtung eine Trennvorrichtung, einen zwischen Trennvorrichtung und Mischvorrichtung ausgebildeten Trocknungsraum und eine in den Trocknungsraum mündende Trocknungsmittel-Zuführvorrichtung aufweist. Mit anderen Worten wird also um die gekühlte Mischvorrichtung (Mischkopf) eine Atmosphäre geschaffen, in welcher der Taupunkt möglichst niedrig ist, sodass es erst gar nicht zu einer

Kondenswasserbildung auf der Oberfläche der Mischvorrichtung kommt. Die Trennvorrichtung fungiert dabei vor allem als Leitvorrichtung für das Trocknungsmittel, welche das Trocknungsmittel entlang der Oberfläche der Mischvorrichtung führt bzw. leitet. Deswegen kann die Trennvorrichtung zu einem gewissen Maße luftdurchlässig sein bzw. sogar Spalte aufweisen, solange eben insgesamt noch eine Leitwirkung gegeben ist. Im einfachsten Fall kann die Trennvorrichtung aus einem Stoff bestehen. Bevorzugt ist die Trennvorrichtung im Wesentlichen gasundurchlässig ausgebildet.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung sind zudem in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

Generell ist es möglich, dass als Trocknungsmittel ein Schutzgas (z. B. Argon oder Stickstoff) verwendet und über die Trocknungsmittel-Zuführvorrichtung zugeführt wird. Bevorzugt ist allerdings vorgesehen, dass als Trocknungsmittel Luft, insbesondere Druckluft, verwendet wird. Besonders bevorzugt ist vorgesehen, dass durch die Trocknungsmittel-Zuführvorrichtung Druckluft in den Trocknungsraum, vorzugsweise kontinuierlich, einleitbar ist. Entscheidend ist vor allem der niedrige Taupunkt des Gases bzw. der Luft. Um die Bildung von Kondenswasser zu vermeiden und gleichzeitig eine gute Kühlleistung zu erreichen, ist aber bevorzugt vorgesehen, dass das Trocknungsmittel, vorzugsweise in Form von Druckluft oder in Form eines Schutzgases, einen Taupunkt von unter 10° C, vorzugsweise von unter 5° C, aufweist.

Weiters ist bevorzugt vorgesehen, dass die Trocknungsmittel-Zuführvorrichtung eine Trocknungsmittel-Quelle, vorzugsweise eine Druckluft-Erzeugungsvorrichtung, und ein mit der Trocknungsmittel-Quelle verbundene Zuführelement aufweist. Zudem kann bevorzugt vorgesehen sein, dass das Zuführelement auf einen unteren Bereich der Mischvorrichtung, vorzugsweise auf die Ausbringdüse, gerichtet ist. Das Zuführelement kann aber auch so im Mischkopf ausgebildet sein, dass das Trocknungsmittel aus dem Mischkopf heraus in den Trockenraum strömt. Es kann also im Mischkopf ein entsprechender Kanal ausgebildet sein.

Generell ist vorgesehen, dass die Vorrichtung eine Längsachse aufweist. Bevorzugt stimmt diese Längsachse mit der Ausbringrichtung der Kunststoff-Gas-Mischung im Wesentlichen überein.

Die Trennvorrichtung kann an sich beliebig ausgebildet sein, solange eine gewünschte Atmosphäre im Großteil des Trocknungsraums gewährleistet wird. Gut geeignet sind zum Beispiel Trennvorrichtungen, die taschenförmig, wannenförmig, kappenförmig, schalenförmig oder haubenförmig ausgebildet sind. Bezüglich der konkreten Form der Trennvorrichtung ist bevorzugt vorgesehen, dass die Trennvorrichtung einen Basisbereich, welcher den Trocknungsraum in axialer Richtung von der Umgebung abtrennt, und einen mit dem Basisbereich verbundenen Mantelbereich, welcher den Trocknungsraum in radialer Richtung von der Umgebung abtrennt, aufweist. Die axiale Richtung und die radiale Richtung beziehen sich dabei jeweils auf die Längsachse der Vorrichtung.

Gemäß einem bevorzugt Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass der Mantelbereich die Mischvorrichtung in radialer Richtung vollständig umschließt. Alternativ kann auch vorgesehen sein, dass die Trennvorrichtung, z. B. im Mantelbereich, Schlitze bzw. Spalte aufweist, sodass das eingeleitete Trocknungsmittel auch wieder entweichen kann.

Die Trennvorrichtung muss den Bereich um die Mischvorrichtung nicht hermetisch einhüllen. Vielmehr ist bevorzugt vorgesehen, dass die Trennvorrichtung in einem vom Basisbereich abgewandten Gegenbereich zur Umgebung hin offen ist.

Bevorzugt ist die Trennvorrichtung im unteren, im Bereich der Ausbringdüse angeordneten Basisbereich zur Umgebung hin abgeschlossen. Bevorzugt ist vorgesehen, dass die Trennvorrichtung eine, vorzugsweise zentral im Basisbereich angeordnete, Öffnung aufweist, durch welche die Ausbringdüse hindurchragt. Wenn diese Öffnung zudem eine Verbindung zum Trockenraum aufweist, strömt trockene Luft entlang der Düse und trocknet auch diese.

Die Kühlvorrichtung sollte so ausgebildet sein, dass sich eine ausreichende Kühlwirkung in der Mischkammer entfalten kann. Beispielsweise kann die

Kühlvorrichtung in Form einer Kontaktkühlung ausgebildet sein. Bevorzugt ist allerdings vorgesehen, dass die Kühlvorrichtung zumindest einen, vorzugsweise wellenförmig oder zick-zack-förmig ausgebildeten, Kühlkanal aufweist, welcher in einem Gehäuse der Mischvorrichtung ausgebildet ist. Beispielhaft sei als mögliche Form des Kühlkanals auf die DE 10 2012 103 885 B4 verwiesen. Generell fließt im Kühlkanal ein Kühlmittel, vorzugsweise eine Kühlflüssigkeit.

Die Trennvorrichtung kann aus demselben Material wie die Mischvorrichtung gebildet sein, das heißt aus Metall (z. B. Aluminium). Für eine günstigere und weniger aufwändige Ausgestaltung ist aber bevorzugt vorgesehen, dass die Trennvorrichtung zum Großteil aus einem flexiblen, vorzugsweise faserverstärkten, Kunststoff oder aus einem starren Kunststoff besteht. Bevorzugt ist hierzu vorgesehen, dass der Kunststoff der Trennvorrichtung Polyamid, Polyethylen oder Polypropylen enthält. Generell ist ein isolierender Hüllenwerkstoff vorteilhaft, da dieser energieeffizienter ist und eine geringere Gefahr von Kondenswasserbildung auf der Außenseite der Haube birgt.

Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass die Kunststoff-Zuführvorrichtungen jeweils mit einer Kunststoffquelle verbunden sind.

Kunststoffausgangskomponenten können Kunststoffvorprodukte sein oder selbst bereits Kunststoffe sein. Bevorzugt wird als erste und/oder zweite Kunststoffausgangskomponente Polyol, Isocyanat, Silikon, Epoxidharz, MS-Polymere, Kleberkomponente, Boosterpaste oder ähnliches verwendet.

Vor allem wenn auch ein geschäumtes Produkt hergestellt werden soll, kann gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel eine Gas-Zuführvorrichtung zum Zuführen von Gas zur ersten flüssigen Kunststoffausgangskomponente, zur zweiten flüssigen Kunststoffausgangskomponente oder zur Kunststoffmischung vorgesehen sein, wobei die Gas-Zuführvorrichtung mit einer Gasquelle verbunden ist.

Die erfindungsgemäße Aufgabe wird auch durch ein Verfahren gelöst, bei dem der Schritt Trocknen der Mischvorrichtung mit einer die Mischvorrichtung zumindest bereichsweise umgebenden Trocknungsvorrichtung vorgesehen ist, wobei die Trocknungsvorrichtung eine Trennvorrichtung, einen zwischen Trennvorrichtung und

Mischvorrichtung ausgebildeten Trocknungsraum und eine in den Trocknungsraum mündende Trocknungsmittel-Zuführvorrichtung aufweist.

In der Industrie eingesetzte Druckluft hat üblicherweise einen Taupunkt der unter 5° C liegt und ist somit meist deutlich trockener als die Umgebungsluft. Druckluft ist in den meisten industriellen Fertigungsstätten ausreichend vorhanden. Um das Trocknen möglichst günstig durchführen zu können, sollten bereits die entsprechenden in der Anlage vorhandenen Geräte verwendet werden. Deswegen ist bevorzugt vorgesehen, dass durch eine Druckluft-Erzeugungsvorrichtung der Trocknungsvorrichtung zwischen 100 und 500 Normliter pro Stunde in den Trocknungsraum eingeleitet werden. Es kann also eine auch für andere Zwecke verwendete Druckluft-Erzeugungsvorrichtung für die Trocknungsvorrichtung verwendet werden (auch Abluft von Ventilen kann verwendet werden). Da die Herstellkosten von Druckluft relativ gering sind (in der Literatur wird von 2,5 Cent/m³ gesprochen, spielen die Kosten der verbrauchten Druckluft in Kombination mit dem geringen Luftverbrauch der Trocknungsvorrichtung von nicht einmal einem halben Kubikmeter pro Stunde wirtschaftlich praktisch keine Rolle. Theoretisch könnte auch lokal getrocknete Luft erzeugt werden, z.B. durch Granulat oder einen kleinen Membrantrockner, wodurch eine Verbindung mit einem Druckluftnetz nicht nötig wäre.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die Trocknung dadurch erreicht wird, dass eine Trennvorrichtung zur Erzeugung einer relativ trockenen Atmosphäre die Mischvorrichtung umhüllt. Im Speziellen wird der Mischkopf im gekühlten Bereich mit einer Art umgedrehten Haube überzogen. Diese Haube muss weder besonders eng anliegen noch extrem dicht sein (es ist nicht vorgesehen, dass Kondenswasser durch die Haube aufgesammelt wird). In diese Haube wird ein sehr geringer Strom getrocknete Druckluft (kann auch getrocknete Luft ohne hohen Druck sein, die z.B. mit einem Lüfter eingebracht wird) eingeleitet (wenige Normliter pro Minute). Dadurch wird im gekühlten Bereich eine Atmosphäre erzeugt, welche sich insbesondere bezüglich des Taupunkts von der feuchten Umgebungsluft deutlich unterscheidet. Die überflüssige Druckluft strömt insbesondere an der oberen Öffnung der Haube aus. Wird der Luftstrom minimiert, bildet sich eine Art Isolierschicht um den Mischkopf, welche die Effektivität der Kühlung noch zusätzlich erhöht.

Weitere Einzelheiten und Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden anhand der Figurenbeschreibung unter Bezugnahme auf die in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele im Folgenden näher erläutert. Darin zeigen:

- Fig. 1 einen schematisch dargestellten Schnitt durch die Vorrichtung,
- Fig. 2 eine perspektivisch Ansicht der Mischvorrichtung ohne
Trennvorrichtung,
- Fig. 3 eine perspektivische Ansicht der Mischvorrichtung mit Trennvorrichtung
und
- Fig. 4 schematisch einen Schnitt durch eine Vorrichtung.

In Fig. 1 ist eine Vorrichtung 1 zur Herstellung von Kunststoffteilen 2 in einem schematischen Schnitt dargestellt. Konkret handelt es sich bei dem in diesem Fall geschäumten Kunststoffteil 2 um eine Dichtungsraupe. Die Vorrichtung 1 weist als eine wesentliche Komponente die Mischvorrichtung 5 auf. Die Mischvorrichtung 5 weist ein, vorzugsweise metallisches, Gehäuse 15 auf, in welchem eine Mischkammer 6 ausgebildet ist. Im Gehäuse 15 dieser Mischvorrichtung 5 ist ein Kühlkanal 14 der Kühlvorrichtung 8 ausgebildet. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Kühlkanal 14 helixförmig (gewandelt) um die Längsachse X ausgebildet. Der Kühlkanal 14 kann aber auch wellenförmig ausgebildet sein. Der Kühlkanal 14 steht mit einer nicht dargestellten Kühlmittelquelle in Verbindung. Als Kühlmittel kann eine Kühlflüssigkeit wie beispielsweise Kühlwasser, Öl, Glykol-Wassergemisch, Alkohol, oder ähnliches eingesetzt werden. In die Mischkammer 6 mündet eine Leitung 16 der ersten Kunststoff-Zuführvorrichtung 3a. Die erste Kunststoff-Zuführvorrichtung 3a steht mit einer Quelle 17 für eine erste flüssige Kunststoffausgangskomponente K1 in Verbindung. In die erste Kunststoff-Zuführvorrichtung 3a kann über eine strichliert dargestellte Leitung 18 Gas G von einer Gasquelle 19 zugeführt werden. Das Gas G kann aber auch direkt in die Mischkammer 6 eingeleitet werden. Die Leitung 18 bildet zusammen mit der Gasquelle 19 die Gas-Zuführvorrichtung 4. Die zweite Kunststoff-Zuführvorrichtung 3b weist eine Quelle 20 für eine zweite flüssige Kunststoffausgangskomponente K2 und eine Leitung 21 auf. Die Leitung 21 mündet in die Mischkammer 6 der Mischvorrichtung 5. In der Mischkammer 6 vermischen sich die erste flüssige

Kunststoffausgangskomponente K1 mit der zweiten flüssigen Kunststoffausgangskomponente K2 zur Kunststoffmischung KG (wobei gegebenenfalls auch Gas G enthalten ist). Eine Ausbringdüse 7 ist im Gehäuse 15 der Mischvorrichtung 5 ausgebildet. Durch das Ausbringen der Kunststoffmischung KG entsteht das Kunststoffteil 2. Beim Ausbringen einer Kunststoffmischung KG in Form einer Kunststoff-Gas-Mischung) aus der Ausbringdüse 7 schäumt das Gas G aus, wodurch ein geschäumtes Kunststoffteil 2 entsteht. Generell kann mit der Mischvorrichtung 5 ein dynamisches Mischen (mit einem Rührer), ein statisches Mischen oder ein Hochdruckmischen durchgeführt werden.

Bei der Vermischung der eingebrachten Komponenten entsteht eine chemische Reaktion, bei welcher Wärme abgegeben wird (bei dynamischem Mischen entsteht der wesentliche Teil der Wärme durch die Rührenergie). Um eine zu starke und frühzeitige Reaktion bereits in der Mischkammer 6 zu verhindern, ist die die Mischkammer 6 umgebende Kühlvorrichtung 8 vorgesehen. Wenn die Kühlvorrichtung 8 die Mischvorrichtung 5 (im Speziellen den Mischkopf) auf eine Temperatur kühlt, die unter der Taupunkttemperatur der Umgebung U liegt, bildet sich Kondenswasser auf der Oberfläche der Mischvorrichtung 5. Dieses Kondenswasser kann auf das produzierte Kunststoffteil 2 tropfen und dabei das Kunststoffteil 2 beschädigen.

Um dies zu verhindern, ist eine Trocknungsvorrichtung 9 vorgesehen. Diese Trocknungsvorrichtung 9 weist eine (vorzugsweise im Wesentlichen gasundurchlässige) Trennvorrichtung 10, eine Trocknungsmittel-Zuführvorrichtung 11 (in Form eines Zuführelements 13 samt Trocknungsmittel-Quelle 12) und einen Trocknungsraum T zwischen Trennvorrichtung 10 und Oberfläche der Mischvorrichtung 5 auf. Die Trennvorrichtung 10 weist beim dargestellten Ausführungsbeispiel einen den Trocknungsraum T axial begrenzenden Basisbereich 10a und einen den Trocknungsraum T radial begrenzenden Mantelbereich 10b auf. Die Trocknungsmittel-Quelle 12 ist in Form einer Druckluft-Erzeugungsvorrichtung ausgebildet. Druckluft L wird von dieser Druckluft-Erzeugungsvorrichtung über das schlauchförmige Zuführelement 13 in den von der Trennvorrichtung 10 umhüllten Trocknungsraum T eingeleitet. Die Auslassöffnung des Zuführelements 13 kann dabei – im Gegensatz zur Darstellung in Fig. 1 – auch bereits im Bereich der oberen

Öffnung der Trennvorrichtung angeordnet sein. Um die Kondenswasserbildung zu unterbinden ist es ausreichend, wenn ca. 100 bis 500 Normliter pro Stunde an Druckluft L in den Trocknungsraum T eingeleitet werden. Dadurch wird im Trocknungsraum T eine Taupunkttemperatur von ca. 5° C erreicht. Das eingeleitete Trocknungsmittel kann über den zur Umgebung U hin offenen Gegenbereich 10c (oder über sonstige Öffnungen) nach und nach entweichen. Im Basisbereich 10 ist eine zentrale Öffnung 10d ausgebildet. Durch diese zentrale Öffnung 10d ragt die Spitze der Ausbringdüse 7 in axialer Richtung hindurch. Die Trennvorrichtung 10 kann aus einem starren bzw. festen Kunststoff bestehen. Alternativ kann die Trennvorrichtung 10 auch aus einem relativ weichen Stoff, aus einer Folie, aus Metall, etc. bestehen. Bevorzugt ist die Trennvorrichtung 10 mit der Mischvorrichtung 5 lösbar verbunden. Bei der Ausführung gemäß Fig. 1 kann die lösbare Verbindung der Trennvorrichtung 10 mit der Mischvorrichtung 5 durch Aufstecken erfolgen. Diese (nicht dargestellte) Steckverbindung kann zum Beispiel im Bereich der Ausbringdüse 7 oder auch im düsenabgewandten Bereich der Mischvorrichtung 5 vorgesehen sein.

In Fig. 2 ist die Vorrichtung 1 in einer perspektivischen Ansicht dargestellt. Auf der linken Seite ist die Leitung 16 (Vorlauf) der ersten Kunststoff-Zuführvorrichtung 3a erkennbar. Zudem ist auch ein entsprechender Rücklauf 24 vorgesehen. Im rechten Bereich ist die Leitung 21 (Vorlauf) der zweiten Kunststoff-Zuführvorrichtung 3b dargestellt. Zudem ist auch ein entsprechender Rücklauf 25 vorgesehen. Im rechten Bereich ist die Zuführleitung 22 (bzw. dessen Anschluss) der Kühlvorrichtung 8 dargestellt. Über eine nicht dargestellte Zuführleitung 22 wird Kühlmittel in die Kühlkanäle 14 geleitet. Die Oberfläche des Gehäuses 15 der Mischvorrichtung 5 ist ebenfalls ersichtlich. Das Zuführelement 13 der Trocknungsmittel-Zuführvorrichtung 11 ist nicht dargestellt. Beispielsweise kann ein Luftkanal durch den Mischkopf führen und z.B. an dessen Unterseite austreten, welcher dann das Zuführelement 13 bildet.

In Fig. 3 ist nochmals dieselbe perspektivische Ansicht der Vorrichtung 1 dargestellt, wobei die Mischvorrichtung 5 von der Trennvorrichtung 10 der Trocknungsvorrichtung 9 umhüllt ist. Es ist erkennbar, dass die Trennvorrichtung 10 in Form einer Haube ausgebildet ist. Diese Trennvorrichtung 10 besteht aus einem flexiblen Kunststoff. Die Trennvorrichtung 10 der Trocknungsvorrichtung 9 ist über nicht dargestellte Verbindungselemente, z. B. in Form von Verbindungsbändern oder

Schnappelementen, an Komponenten der Vorrichtung 1 gehalten. Im Basisbereich 10a der Trennvorrichtung 10 ragt die Ausbringdüse 7 axial hervor. Das in diesem Fall schlauchförmige Zuführelement 13 führt von oben in den Trocknungsraum T.

Fig. 4 zeigt schematisch einen Schnitt durch eine Vorrichtung 1 zur Herstellung von Kunststoffteilen 2. Bei diesem Ausführungsbeispiel weist die Mischvorrichtung 5 neben der Mischkammer 6 und dem Gehäuse 15 auch noch einen Rührer 26 auf. Zwischen Rührer 26 und Gehäuse 15 ist eine Dichtung 27 angeordnet. In Fig. 4 ist also ein dynamischer Mischer dargestellt. In den Leitungen 16 und 21 ist jeweils ein Ventil 28 angeordnet. Diese Ventile 28 sind dazu ausgebildet, die Zuführung der Kunststoffausgangskomponenten K1 und K2 zu steuern. Die Trennvorrichtung 10 umgibt die Mischvorrichtung 5. In diesem Fall ist die Trennvorrichtung 10 der Kontur der Mischvorrichtung 5 folgend ausgebildet. Das heißt, der Abstand zwischen Trennvorrichtung 10 und Oberfläche der Mischvorrichtung 5 kann (wie im dargestellten Fall) im Wesentlichen konstant sein. Aufgrund der unregelmäßigen Oberfläche der Mischvorrichtung 5 ist aber die Trennvorrichtung 10 meist nicht durchgehend gleich beabstandet von der Oberfläche der Mischvorrichtung 5. Konkret ist zwischen der Trennvorrichtung 10 und der Oberfläche der Mischvorrichtung 5 ein den Trocknungsraum T bildender Spalt ausgebildet. Dieser Spalt kann zwischen 0 mm und 100 mm, vorzugsweise zwischen 0,3 mm und 5 mm, breit sein. In den Trocknungsraum T führt das schematisch angedeutete Zuführelement 13 für das Trocknungsmittel.

Bezugszeichenliste:

- 1 Vorrichtung
- 2 Kunststoffteile
- 3a erste Kunststoff-Zuführvorrichtung
- 3b zweite Kunststoff-Zuführvorrichtung
- 4 Gas-Zuführvorrichtung
- 5 Mischvorrichtung
- 6 Mischkammer
- 7 Ausbringdüse
- 8 Kühlvorrichtung
- 9 Trocknungsvorrichtung

- 10 Trennvorrichtung
- 10a Basisbereich
- 10b Mantelbereich
- 10c Gegenbereich
- 10d Öffnung
- 11 Trocknungsmittel-Zuführvorrichtung
- 12 Trocknungsmittel-Quelle
- 13 Zuführelement
- 14 Kühlkanal
- 15 Gehäuse
- 16 Leitung
- 17 Quelle
- 18 Leitung
- 19 Gasquelle
- 20 Quelle
- 21 Leitung
- 24 Rücklauf erste Komponente
- 25 Rücklauf zweite Komponente
- 26 Rührer
- 27 Dichtung
- 28 Ventile
- K1 erste flüssige Kunststoffausgangskomponente
- K2 zweite flüssige Kunststoffausgangskomponente
- G Gas
- KG Kunststoffmischung
- T Trocknungsraum
- L Druckluft
- X Längsachse
- U Umgebung

Innsbruck, am 19. Dezember 2017

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zur Herstellung von Kunststoffteilen (2), mit
 - einer ersten Kunststoff-Zuführvorrichtung (3a) zum Zuführen einer ersten flüssigen Kunststoffausgangskomponente (K1),
 - einer zweiten Kunststoff-Zuführvorrichtung (3b) zum Zuführen einer zweiten flüssigen Kunststoffausgangskomponente (K2),
 - einer Mischvorrichtung (5) mit einer Mischkammer (6), wobei in der Mischkammer (6) die von den Kunststoff-Zuführvorrichtungen (3a, 3b) zuführbaren flüssigen Kunststoffausgangskomponenten (K1, K2) zu einer Kunststoffmischung (KG) vermischtbar sind,
 - einer Ausbringdüse (7) zum Ausbringen der Kunststoffmischung (KG) und
 - einer Kühlvorrichtung (8) für die Mischvorrichtung (5),gekennzeichnet durch
 - eine die Mischvorrichtung (5) zumindest bereichsweise umgebende Trocknungsvorrichtung (9), wobei die Trocknungsvorrichtung (9) eine Trennvorrichtung (10), einen zwischen Trennvorrichtung (10) und Mischvorrichtung (5) ausgebildeten Trocknungsraum (T) und eine in den Trocknungsraum (T) mündende Trocknungsmittel-Zuführvorrichtung (11) aufweist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass durch die Trocknungsmittel-Zuführvorrichtung (11) Druckluft (L), vorzugsweise kontinuierlich, einleitbar ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Trocknungsmittel-Zuführvorrichtung (11) eine Trocknungsmittel-Quelle (12), vorzugsweise eine Druckluft-Erzeugungsvorrichtung, und ein mit der Trocknungsmittel-Quelle (12) verbundenes, vorzugsweise schlauchförmiges oder rohrförmiges, Zuführelement (13) aufweist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Zuführelement (13) auf die Ausbringdüse (7) gerichtet ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Trocknungsmittel, vorzugsweise in Form von Druckluft (L) oder in Form eines Schutzgases, einen Taupunkt von unter 10° C, vorzugsweise von unter 5° C, aufweist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung eine Längsachse (X) aufweist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Trennvorrichtung (10) einen Basisbereich (10a), welcher den Trocknungsraum (T) in axialer Richtung von der Umgebung (U) abtrennt, und einen mit dem Basisbereich (10a) verbundenen Mantelbereich (10b), welcher den Trocknungsraum (T) in radialer Richtung von der Umgebung (U) abtrennt, aufweist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Mantelbereich (10b) die Mischvorrichtung (5) in radialer Richtung, vorzugsweise vollständig, umschließt.
9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Trennvorrichtung (10) in einem vom Basisbereich (10a) abgewandten Gegenbereich (10c) zur Umgebung (U) hin offen ist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Trennvorrichtung (10) eine, vorzugsweise zentral im Basisbereich (10a) angeordnete, Öffnung (10d) aufweist, durch welche die Ausbringdüse (7) hindurchragt.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühlvorrichtung (8) zumindest einen, vorzugsweise wellenförmig ausgebildeten, Kühlkanal (14) aufweist, welcher in einem Gehäuse (15) der Mischvorrichtung (5) ausgebildet ist.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Trennvorrichtung (10) zum Großteil aus Metall, vorzugsweise aus Aluminium, oder aus einem flexiblen, vorzugsweise faserverstärkten, Kunststoff oder aus einem starren Kunststoff besteht.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Kunststoff der Trennvorrichtung (10) Polyamid, Polyethylen oder Polypropylen enthält.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, gekennzeichnet durch eine Gas-Zuführvorrichtung (4) zum Zuführen von Gas (G) zur ersten flüssigen Kunststoffausgangskomponente (K1), zur zweiten flüssigen Kunststoffausgangskomponente (K2) oder zur Kunststoffmischung (KG).
15. Verfahren zum Betreiben einer Vorrichtung (1), insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 14, mit den Schritten:
 - Zuführen einer ersten flüssigen Kunststoffausgangskomponente (K1) und einer zweiten flüssigen Kunststoff-Komponente (K2) zu einer Mischkammer (6) einer Mischvorrichtung (5),
 - Vermischen der flüssigen Kunststoffausgangskomponenten (K1, K2) in der Mischkammer (6) zu einer Kunststoffmischung (KG),
 - Kühlen der Mischvorrichtung (5) durch eine Kühlvorrichtung (8) und
 - Ausbringen der Kunststoffmischung (KG) durch eine Ausbringdüse (7), gekennzeichnet durch den Schritt
 - Trocknen der Mischvorrichtung (5) mit einer die Mischvorrichtung (5) zumindest bereichsweise umgebenden Trocknungsvorrichtung (9), wobei die Trocknungsvorrichtung (9) eine Trennvorrichtung (10), einen zwischen Trennvorrichtung (10) und Mischvorrichtung (5) ausgebildeten Trocknungsraum (T) und eine in den Trocknungsraum (T) mündende Trocknungsmittel-Zuführvorrichtung (11) aufweist.
16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass durch eine Druckluft-Erzeugungsvorrichtung der Trocknungsvorrichtung (10) zwischen 100 und 500 Normliter pro Stunde in den Trocknungsraum (T) eingeleitet werden.

Innsbruck, am 19. Dezember 2017

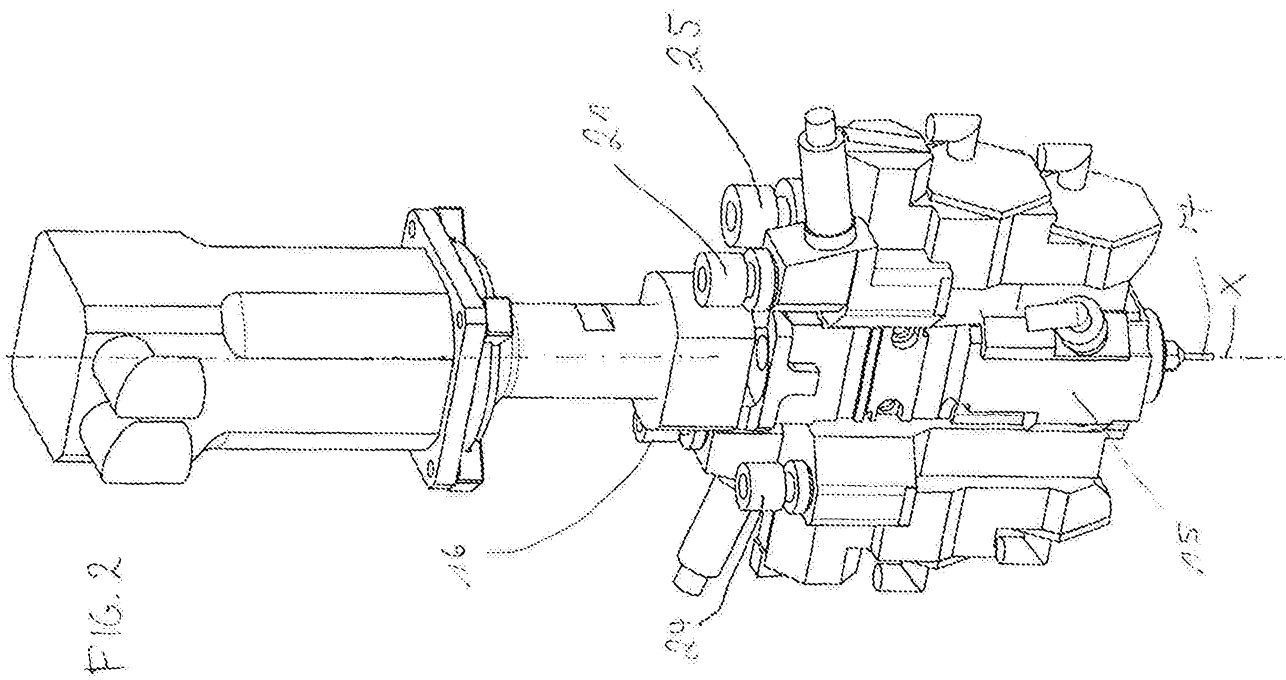
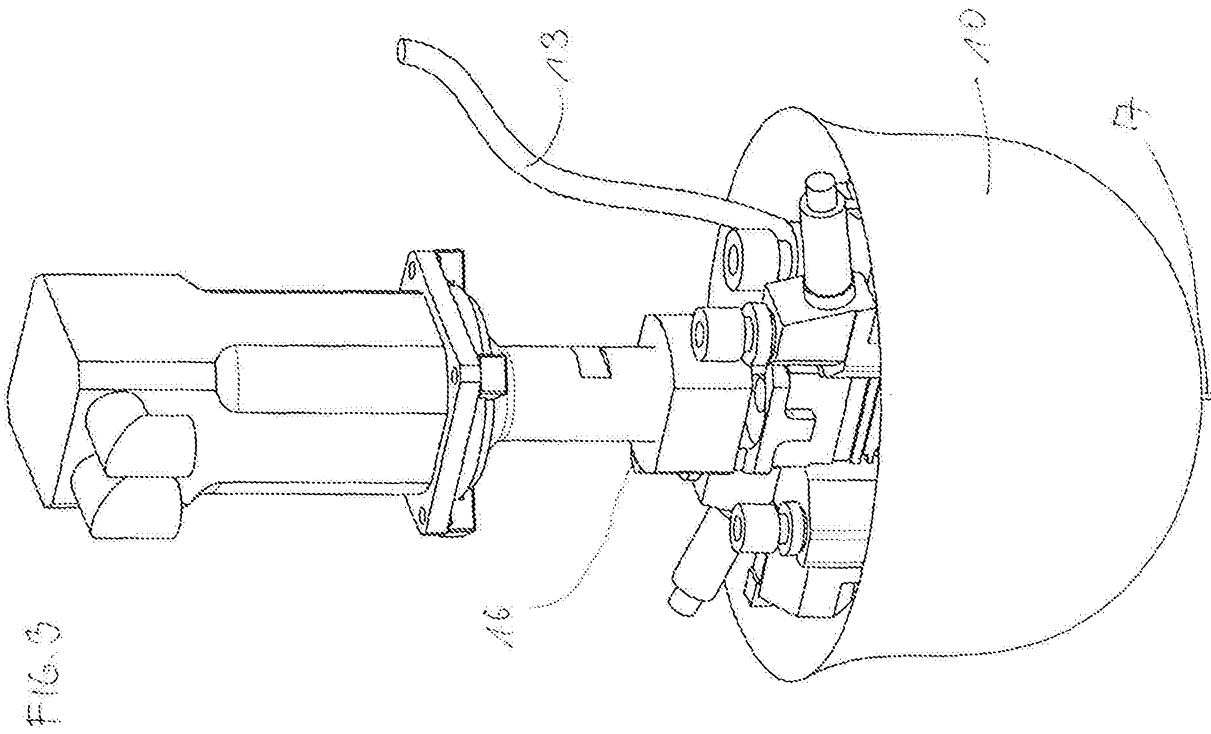
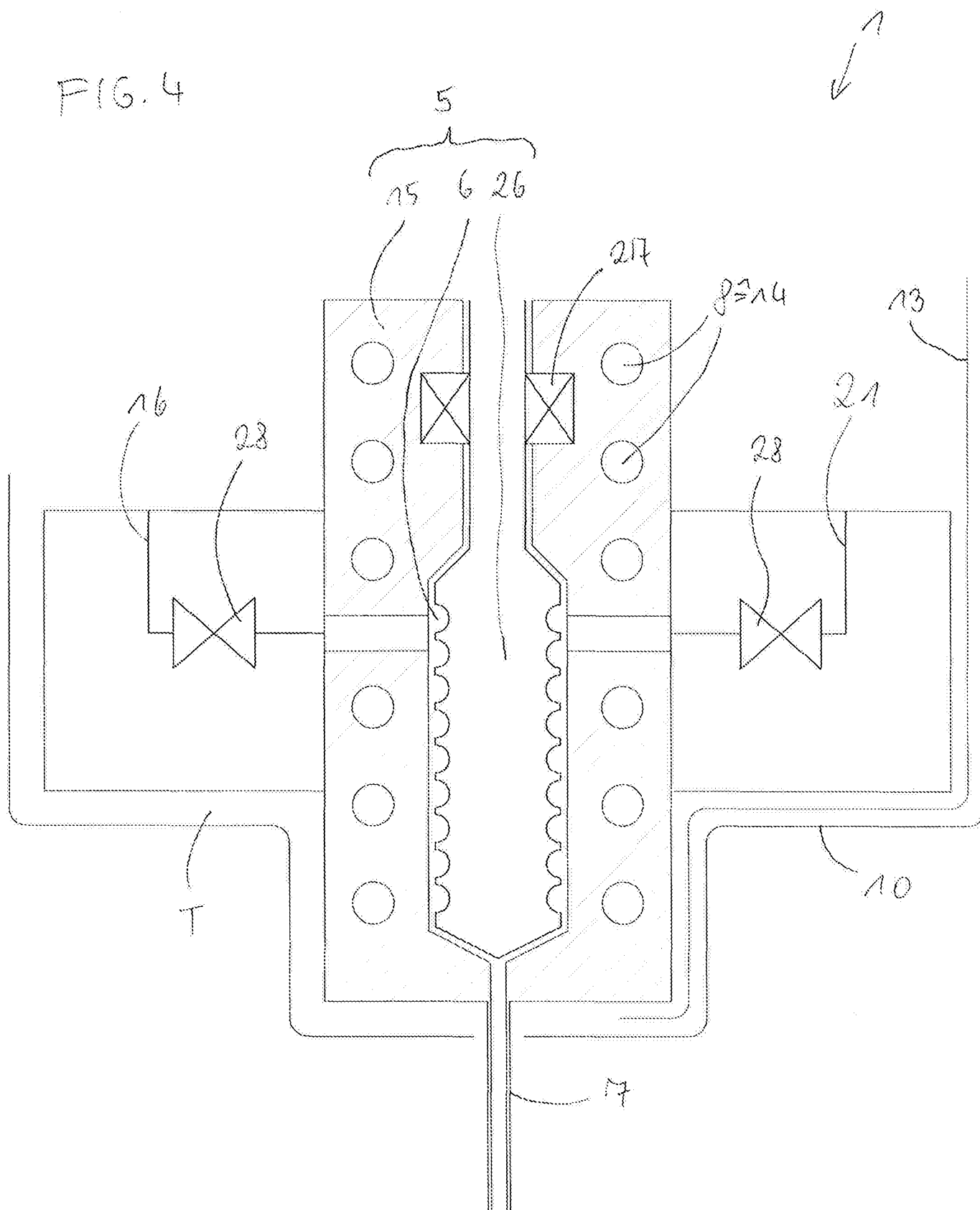


FIG. 4



80110
Sonderhoff Engineering