

## Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 1733/2005  
(22) Anmeldetag: 24.10.2005  
(45) Veröffentlicht am: 15.12.2013

(51) Int. Cl. : **B29C 47/38** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:  
JP 11245281 A  
WO 199636471 A1 BR 8905947 A  
US 4659300 A

(73) Patentinhaber:  
THEYSOHN EXTRUSIONSTECHNIK  
GESELLSCHAFT M.B.H.  
2100 KORNEUBURG (AT)

(54) **EINSCHNECKENEXTRUDER**

(57) Einschneckenextruder mit konischer Schnecke (2), die dreh- und antreibbar in einem Gehäuse (1) gehalten ist, das im Bereich des größten Schneckendurchmessers eine Einzugsöffnung (6) für ein aufzuschmelzendes Material aufweist, wobei der Extruder eine an die Einzugsöffnung (6) anschließende Einzugszone (I), eine an diese anschließende Aufschmelzzone (II), in der sich das Schnecken volumen vermindert, und eine Austragszone (IV), in der sich das Schnecken volumen ebenfalls vermindert, aufweist, die an einer Auslassdüse endet. Um den Kunststoff mit einem relativ hohen Anteil an Füllstoffen versetzen zu können, ist vorgesehen, dass zwischen der Aufschmelzzone (II) und der Austragszone (IV) eine im Wesentlichen drucklose Zone (III) vorgesehen ist, in der eine Zuführöffnung (8) im Gehäuse (1) vorgesehen ist.

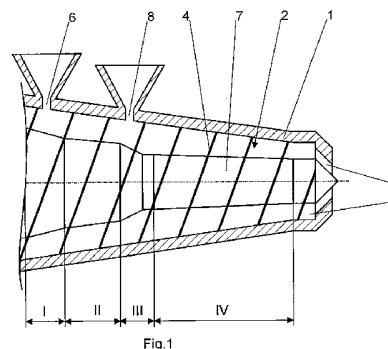


Fig.1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf einen Einschnellenextruder gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Extruder der eingangs erwähnten Art werden zum Strangpressen von Kunststoff verwendet. Dabei wird der Kunststoff im Extruder plastifiziert und unter Druck durch die Düse ausgepresst.

**[0003]** Bei bekannten derartigen Extrudern schließt an die Plastifizierungszone unmittelbar die Austragungszone an, wobei der Druck des plastifizierten Kunststoffes im Übergangsbereich nicht absinkt.

**[0004]** Bei der Kunststoffherstellung sind heute die Preise nahezu ausschließlich durch die Kosten des Ausgangsmaterials bestimmt. Die Maschinenkosten stellen dabei nur einen sehr untergeordneten Teil der Gesamtkosten dar. Es gibt daher Bestrebungen, den relativ teuren Kunststoff mit möglichst billigem Füllmaterial zu strecken.

**[0005]** Bei herkömmlichen Einschnellenextrudern ist lediglich eine Einzugsöffnung vorgesehen, über die ein Gemisch aus Kunststoffgranulat und Füllstoff eingebracht werden kann. Dabei ergibt sich jedoch der Nachteil, dass dem Kunststoffgranulat nur relativ wenig Füllstoff zuge-mischt werden kann. Bei zu viel Füllstoff ist die Durchmischung nicht mehr homogen. Dabei ergibt sich auch noch der Nachteil, dass der Füllstoff erheblich zur Abnutzung der Schnecke beiträgt und sich mit dem noch nicht aufgeschmolzenen Kunststoff nur schlecht vermischt. Dies gilt auch für konische Einschnellenextruder, d.h. für Einschnellenextruder, wo die Schneckenbohrung im Gehäuse konisch ausgeführt ist und natürlich auch die Einhüllende der Schnecke entsprechend konisch ist.

**[0006]** Aus Gründen eines sparsamen Einsatzes von Kunststoffgranulat wäre es jedoch wünschenswert, ca. 30% Füllmaterial dem Kunststoff zuzumischen.

**[0007]** Es sind daher auch schon Extruder bekannt geworden (siehe z.B. die US 4006209), wo zwei Einzugsöffnungen vorgesehen sind. Der Kunststoff wird in der ersten Einzugsöffnung aufgegeben und in der Aufschmelzzone aufgeschmolzen. Nach der Aufschmelzzone ist eine im Wesentlichen drucklose Zone (III) vorgesehen, wo über die zweite Einzugsöffnung Füllstoff zugegeben wird. Hier wird der Füllstoff also in den bereits aufgeschmolzenen Kunststoff zuge-mischt, wodurch eine bessere Durchmischung erfolgt, was einen höheren Füllstoffanteil ermöglicht. Diese Extruder sind allerdings alle zylindrisch, d.h. bei ihnen ist die Schneckenbohrung im Gehäuse zylindrisch, ebenso wie die Einhüllende der Schnecke. Diese Extruder haben den Nachteil, dass nicht allzu viel Kunststoff eingezogen werden kann. Es gibt Versuche, den Einzugsbereich zu kühlen, um dadurch das Einzugsverhalten zu verändern und somit die Menge an eingezogenem Kunststoff zu erhöhen. Dies ist jedoch mit zusätzlichem technischem Aufwand verbunden und nur begrenzt wirksam. Wenn aber nicht konstant viel Kunststoff eingezogen wird, sind höhere Füllstoffanteile wiederum problematisch.

**[0008]** Ziel der Erfindung ist es, einen Extruder der eingangs erwähnten Art vorzuschlagen, der es ermöglicht, zumindest 30% Füllmaterial dem Kunststoffmaterial zumischen zu können und der - bezogen auf die Baugröße - relativ hohen Durchsatz hat.

**[0009]** Erfindungsgemäß wird dies bei einem Extruder der eingangs erwähnten Art durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 erreicht.

**[0010]** Durch die vorgeschlagenen Maßnahmen wird auf einfache Weise sichergestellt, dass dem aufgeschmolzenen Kunststoff Füllmaterial in relativ großer Menge zugesetzt werden kann. Denn durch die konische Ausbildung ist ein sehr hohes Einzugsvolumen realisierbar, wodurch relativ viel Kunststoff in konstanter Menge eingezogen und danach aufgeschmolzen werden kann.

**[0011]** Dabei kann aufgrund des Umstandes, dass im Bereich der Zuführöffnung der Kunststoff im Wesentlichen drucklos ist, das Füllmaterial problemlos in großer Menge, z.B. im Ausmaß von

30% des Kunststoffes, zugesetzt werden. Dabei wird der Füllstoff in der Austragszone innig mit dem bereits aufgeschmolzenen Kunststoff vermischt.

**[0012]** Durch die Merkmale des Anspruchs 2 ergibt sich der Vorteil einer in konstruktiver Hinsicht sehr einfachen Lösung. Dabei ergibt sich durch die Verminderung des Kerndurchmessers nicht nur eine Verringerung des Drucks, sondern auch eine entsprechende Vergrößerung des Aufnahmevolomens der Schnecke im Bereich des verminderten Durchmessers des Kernes der Schnecke.

**[0013]** Um den Grad der Durchmischung des Kunststoff-Füllstoff-Gemisches möglichst hoch zu halten, ist es vorteilhaft, die Merkmale des Anspruchs 3 vorzusehen. Dadurch kann die Rückströmung des Materials über den Spalt zwischen den äußeren Kanten der Schneckengänge und der Innenwand des Gehäuses entgegen der Förderrichtung der Schnecke entsprechend eingestellt werden, wobei dieser Rückstrom wesentlich zur innigen Vermischung des Materials beiträgt. Der Schneckenspalt ist somit einstellbar und kann für jede Kombination Kunststoff/Füllstoff optimiert werden.

**[0014]** Die Erfindung wird nun anhand der Zeichnung näher erläutert, die schematisch einen erfindungsgemäßen Extruder zeigt.

**[0015]** Der Extruder weist ein konisches Gehäuse 1 auf, in dem eine im Wesentlichen konische Schnecke 2 umläuft. Dabei ist die Schnecke 2 gegenüber dem Gehäuse 1 in Richtung des Pfeils 3 verschiebbar und feststellbar gehalten. Durch die in axialer Richtung verschiebbare Halterung der Schnecke 2 kann die Spaltbreite zwischen den Außenkanten der Schneckengänge 4 und der Innenwand des Gehäuses 1 eingestellt werden, wodurch das Ausmaß der Rückströmung entgegen der Förderrichtung des Gutes zwischen den einzelnen Schneckengängen 4 eingestellt werden kann. Zu dieser Rückströmung kommt es aufgrund des im Bereich einer Aufschmelzzone II und der Austragszone IV (wegen der Verminderung des Spaltes 5 zwischen dem Kern 7 der Schnecke 2 und der Innenwand des Gehäuses 1) in Förderrichtung ansteigenden Druckes, dem das Material ausgesetzt ist.

**[0016]** Der Kern 7 der Schnecke 2 weist auch eine Konizität auf; dennoch verringert sich das Volumen zwischen dem Kern 4 und der Innenwand des Gehäuses 1 gegen die Austrittsdüse 9 zu.

**[0017]** Die Schnecke 2 weist einen Einzugsbereich I im Bereich einer Einzugsöffnung 6 des Gehäuses 1 auf, in dem der Spalt 5 zwischen dem Kern 7 und der Innenwand des Gehäuses 1 etwa konstant bleibt. Durch die relativ hohe Umfangsgeschwindigkeit der Schnecke in diesem Bereich wird das Kunststoffgranulat effizient eingezogen. In der anschließenden Aufschmelzzone II verengt sich fortlaufend der Spalt 5 zwischen dem Kern 7 und der Innenwand des Gehäuses 1, wodurch sich der Druck zwischen den einzelnen Schneckengängen 4 erhöht und das Granulat aufschmilzt.

**[0018]** Im Anschluss an die Aufschmelzzone II ist eine im Wesentlichen drucklose Zone III vorgesehen, zu deren Beginn der Durchmesser des Kernes 7 der Schnecke 2 rasch abnimmt. In dieser im Wesentlichen drucklosen Zone III ist eine Zuführöffnung 8 des Gehäuses 1 angeordnet, über die ein Füllstoff eingebracht wird. In diesem Bereich verläuft die Oberfläche des Kernes 7 der Schnecke 2 zum Teil parallel zur Innenwand des Gehäuses 1.

**[0019]** In der anschließenden Austragszone IV wird der aufgeschmolzene Kunststoff mit dem Füllstoff innig vermischt und der Druck des Gemisches aufgrund des sich verengenden Spaltes 5 zwischen dem Kern 7 und der Innenwand des Gehäuses 1 erhöht. Das aufgeschmolzene Gemisch tritt über die Düse 9 aus.

## Patentansprüche

1. Einschneckenextruder mit einer Schnecke (2), die dreh- und antreibbar in einem Gehäuse (1) gehalten ist, das eine Einzugsöffnung (6) für ein aufzuschmelzendes Material aufweist, wobei der Extruder eine an die Einzugsöffnung (6) anschließende Einzugszone (I), eine an diese anschließende Aufschmelzzone (II), in der sich das Schnecken­volumen vermindert, und eine Austragszone (IV), in der sich das Schnecken­volumen ebenfalls vermindert, aufweist, die an einer Auslassdüse endet, wobei zwischen der Aufschmelzzone (II) und der Austragszone (IV) eine im Wesentlichen drucklose Zone (III) vorgesehen ist, in der eine Zuführöffnung (8) im Gehäuse (1) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schneckenbohrung im Gehäuse (1) sowie die Schnecke (2) konisch sind, wobei sich die Einzugsöffnung (6) im Bereich des größten Schneckendurchmessers befindet.
2. Einschneckenextruder gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Bereich der drucklosen Zone (III) der Kerndurchmesser der Schnecke (2) vermindert ist.
3. Einschneckenextruder gemäß Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schnecke (2) in axialer Richtung verschieb- und feststellbar gehalten ist.

## Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

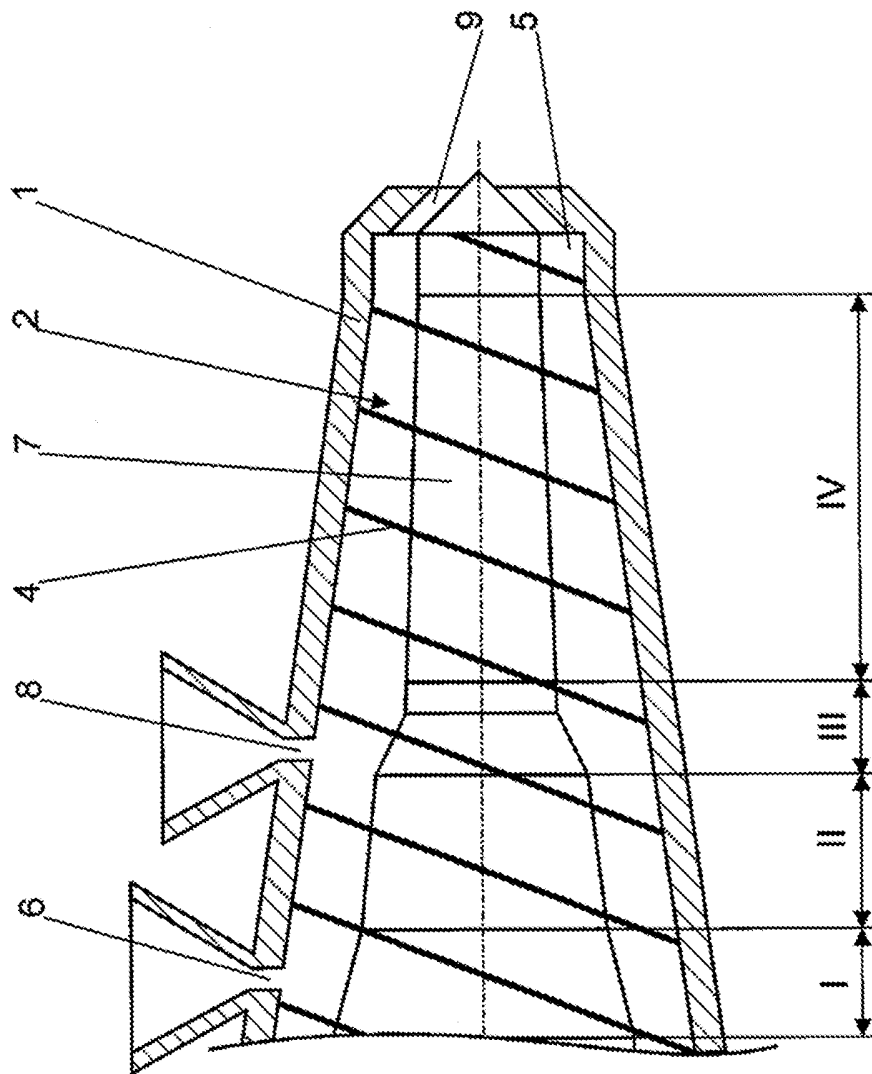


Fig.1