

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: **A 161/2006**
(22) Anmeldetag: **02.02.2006**
(43) Veröffentlicht am: **15.12.2006**

(51) Int. Cl.⁸: **B29C 45/50** (2006.01),
B29C 45/48 (2006.01)

(30) Priorität:

29.04.2005 DE 102005020156
beansprucht.

(73) Patentanmelder:

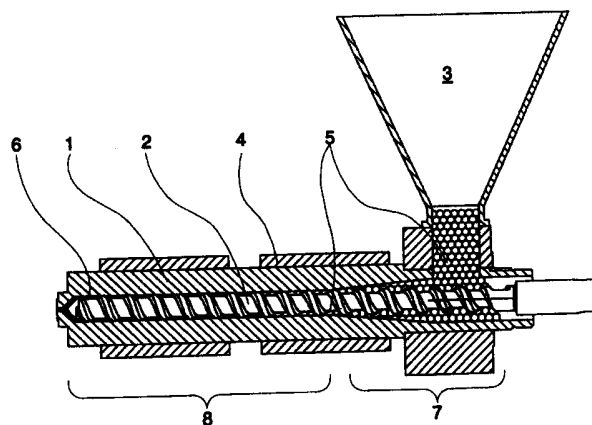
BATTENFELD GMBH
D-58540 MEINERZHAGEN (DE)

(72) Erfinder:

GORNIK CHRISTIAN
NEUFELD (AT)

(54) **PLASTIFIZIEREINHEIT**

(57) Die Erfindung betrifft eine Plastifiziereinheit, bestehend aus mindestens einem Zylinder (1), einer Schnecke (2), einem Einfülltrichter (3) und einer Temperiervorrichtung (4), wobei der Zylinder (1) über seine Länge im Innendurchmesser un stetig ausgeführt ist.



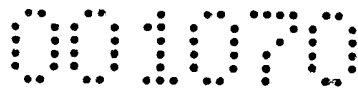
001070

7

Zusammenfassung:

Die Erfindung betrifft eine Plastifiziereinheit, bestehend aus mindestens einem Zylinder (1), einer Schnecke (2), einem Einfülltrichter (3) und einer Temperiereinrichtung (4), wobei der Zylinder (1) über seine Länge im Innendurchmesser un stetig ausgeführt ist.

(Fig. 2)

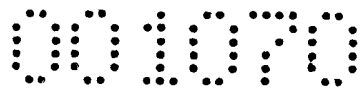


Die Erfindung betrifft eine Plastifiziereinheit, bestehend aus mindestens einem Zylinder, einer Schnecke, einem Einfülltrichter und einer Temperiervorrichtung.

Gattungsgemäße Plastifiziereinheiten bestehen aus einem Zylinderrohr, also einem Zylinder mit konstantem Innendurchmesser, und einer Schnecke, die eine Kompression besitzt, d.h. die Gangtiefe in der Einzugszone ist größer als die Gangtiefe in der Austragszone (Metering-Zone). Dies bewirkt, dass die Luft zwischen den Granulatkörnern nach hinten über den Trichter ausgedrückt wird.

Zur Realisierung kleiner Schußvolumina, wie es insbesondere beim Mikrospritzgießen gewünscht wird, ist es vorteilhaft, mit kleinen Schneckendurchmessern zu arbeiten, da dadurch die Verweilzeit und damit der Abbau des Kunststoffes in der Plastifiziereinheit entsprechend gering gehalten werden kann. Nach heutigen Kenntnissen stößt man mit diesem Konzept bei Schubschneckenplastifiziereinheiten mit einem Schneckendurchmesser von 14 mm aber auf die untere Grenze, da die Gangtiefe in der Einzugszone genügend tief sein muss, um Granulatkörner einziehen zu können. Ist die Granulattiefe kleiner als der Granulatkorndurchmesser, muss das Korn erst an der Trichtervorderkante abgeschert werden, um weitergefördert werden zu können. Dies führt zu Druckstößen und zu Pulsationen im Durchsatz. Weiterhin ist es erforderlich, dass der im Einzugsbereich verbleibende Kerndurchmesser der Schnecke genügend groß sein muss, damit das beim Dosieren auftretende Drehmoment übertragen werden kann.

Die Erfindung stellt sich daher die **A u f g a b e**, eine Plastifiziereinheit anzubieten, bei der bei kleinem Schneckendurchmesser die Verweilzeit der Kunststoffmasse möglichst gering gehalten werden kann und trotzdem herkömmliches Granulat ohne vorherige Zerkleinerung oder Abscherung an der Trichtervorderkante genutzt werden kann.



2

Die Lösung der Aufgabe ist in Verbindung mit dem Oberbegriff des Anspruches 1 dadurch gekennzeichnet, dass der Zylinder über seine Länge im Innendurchmesser un stetig ausgeführt ist. Diese un stetige, d.h. nicht konstante, sondern sich in Achsrichtung verändernde Ausführung hat den Vorteil, dass im Einzugsbereich der nötige Freiraum geschaffen wird, um die Feststoffe, sprich das Granulat, ungehindert aufnehmen zu können.

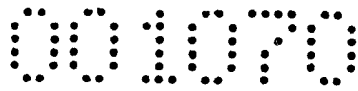
Vorteilhafterweise ist der Innendurchmesser konisch ausgeführt, wobei weiters vorgesehen wird, dass sich die Verjüngung in Plastifizier richtung erstreckt, also von der Einzugszone Richtung Austragszone. Es wird somit die erforderliche Scherung und Plastifizierung in der Einheit sichergestellt.

Hierbei kann auch vorgesehen werden, dass der Innendurchmesser des Zylinders im Einzugsbereich größer als der Außendurchmesser der Schnecke ist, und dass der Innendurchmesser im Austragsbereich weitestgehend dem Außendurchmesser der Schnecke entspricht.

Die Gangtiefe der Schnecke ist bevorzugt weitestgehend konstant.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels und unter Bezugnahme auf die Zeichnung noch weiter erläutert. Es zeigen: Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine Plastifiziereinheit gemäß Stand der Technik; und Fig. 2 einen entsprechenden Schnitt durch eine Plastifiziereinheit gemäß der Erfindung.

In der Figur 1 ist eine heute üblicherweise eingesetzte Standard-Plastifiziereinheit dargestellt. Sie zeigt einen zylindrischen Zylinder 1 mit konstantem Innendurchmesser, eine darin befindliche Schnecke 2, die im Einzugsbereich 7 einen kleineren Kerndurchmesser als im Auszugsbereich 8 aufweist. Das somit über einen Trichter 3 zugeführte Granulat 5 kann durch die Schnecke 2 eingezogen und mittels der Scherkräfte plastifiziert werden. Die darin eingeschlossene Luft kann über den Trichter 3 entweichen. Die Plastifizierung wird durch eine Temperier Vorrichtung



4, die hier als Heizbänder ausgelegt ist, unterstützt, so dass im Austragsbereich 8 Schmelze 6 vorliegt.

Figur 2 zeigt einen entsprechenden Aufbau, jedoch mit einer erfindungsgemäßen Ausbildung. Es sind wiederum ein Zylinder 1 und eine Schnecke 2 sowie ein Trichter 3 dargestellt. Um den Zylinder 1 sind Heizbänder 4 angeordnet; das Granulat 5 ist wiederum in Form von kleinen Kugeln und die Schmelze 6 in Form von Kreislinien dargestellt. Im Unterschied zur Ausbildung gemäß Figur 1 weist die Schnecke 2 gemäß Fig. 2 einen weitgehend konstanten Kerndurchmesser auf und gleich bleibende Schneckengänge, so dass auch der Außendurchmesser weitgehend unverändert ist. Jedoch ist hier der Zylinder 1 im Einzugsbereich 7 mit einem größeren Innendurchmesser und im Austragsbereich 8 mit einem kleineren Innendurchmesser dargestellt. Das nun über den Trichter 3 zugeführte Granulat 5 kann ungehindert über die Schnecke 2 eingezogen werden, die Luft kann weiterhin ungehindert über den Trichter 3 entweichen, aber trotzdem wird das Material in Richtung Austragsbereich 8 verdichtet und geschert, so dass dort Schmelze 6 vorherrscht. Die unterschiedliche Wandstärke des Zylinders 1 hat den zusätzlichen Vorteil, dass der Wärmeübergang im Bereich, wo Granulat 5 vorliegt, günstiger ist, und im Austragsbereich 8 durch die größere Wanddicke eher ungünstig ist. Dies ist jedoch nicht zum Nachteil, da in diesem Bereich bereits Schmelze 6 vorliegt und weniger Wärme erforderlich ist.

Es liegt somit bei kleinen Schneckendurchmessern noch genügend Kernquerschnitt zur Drehmomentenübertragung vor und trotzdem können ganze Granulatkörner eingezogen werden, und es wird somit bei der beschriebenen Plastifiziereinheit ein Teil der Kompression in den Zylinder 1 verlagert.

Die Gangtiefe der Schnecke 2 in der Einzugszone 7 ist also geringer als die Granulatkorngröße. Der Innendurchmesser des Zylinders 1 ist über die Zylinderlänge nicht konstant, sondern im Einzugsbereich so groß, dass das Granulatkorn als ganzes eingezogen werden kann. Der Innendurchmesser des Zylinders 2 wird in jenem Bereich, in dem der

Kunststoff zu erweichen beginnt, dann zunehmend kleiner. Im vordersten Zylinderbereich ist der Innendurchmesser nur mehr geringfügig größer als der Schnekenaußendurchmesser, wie bei konventionellen Schubschnecken-Plastifiziereinheiten.

Die Vergrößerung des Zylinderinnendurchmessers im Einzugsbereich bei der hier beschriebenen Plastifiziereinheit hat verfahrenstechnische Gründe und ist deutlich größer als bei herkömmlichen Plastifiziereinheiten, wo die Durchmessergrößerung eine fertigungstechnisch notwendige Freistellung der Schnecke als Ziel hat.

Mit diesem System wurde eine Plastifiziereinheit mit Nenndurchmesser 10 mm realisiert, mit der noch Standardgranulatgrößen (3 – 4 mm Granulatkorndurchmesser) verarbeitet werden konnten.

Der Zylinder 1 ist vor allem im Einzugsbereich 7 technisch glatt (keine Nuten etc.) und kann durch seine Ausgestaltung auch große Granulatkörner aufnehmen. Auch wenn alle Vorteile auch bei allgemeinen Plastifiziereinheiten zum Tragen kommen, ist der Einsatz vor allem bei Schubschnecken-Plastifiziereinheiten vorgesehen; also bei Schnecken 2, die einen Vorraum im Zylinder 1 aufweisen und eine translatorische Bewegung ausführen können.

001070

Patentansprüche:

1. Plastifiziereinheit mit mindestens
einem Zylinder (1),
einer Schnecke (2),
einem Einfülltrichter (3) und
einer Temperiereinrichtung (4)

dadurch gekennzeichnet, dass

der Zylinder (1) über seine Länge im Innendurchmesser unstetig
ausgeführt ist.



2. Plastifiziereinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Innendurchmesser konisch ausgeführt ist.
3. Plastifiziereinheit nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass sich der Innendurchmesser in Plastifizierichtung verjüngt.
4. Plastifiziereinheit nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Innendurchmesser des Zylinders (1) im Einzugsbereich (7) größer als der Außendurchmesser der Schnecke (2) ist.
5. Plastifiziereinheit nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Innendurchmesser des Zylinders (1) im Austragsbereich (8) weitgehend dem Außendurchmesser der Schnecke (2) entspricht.
6. Plastifiziereinheit nach einem der vorigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Gangtiefe der Schnecke (2) weitgehend konstant ist.

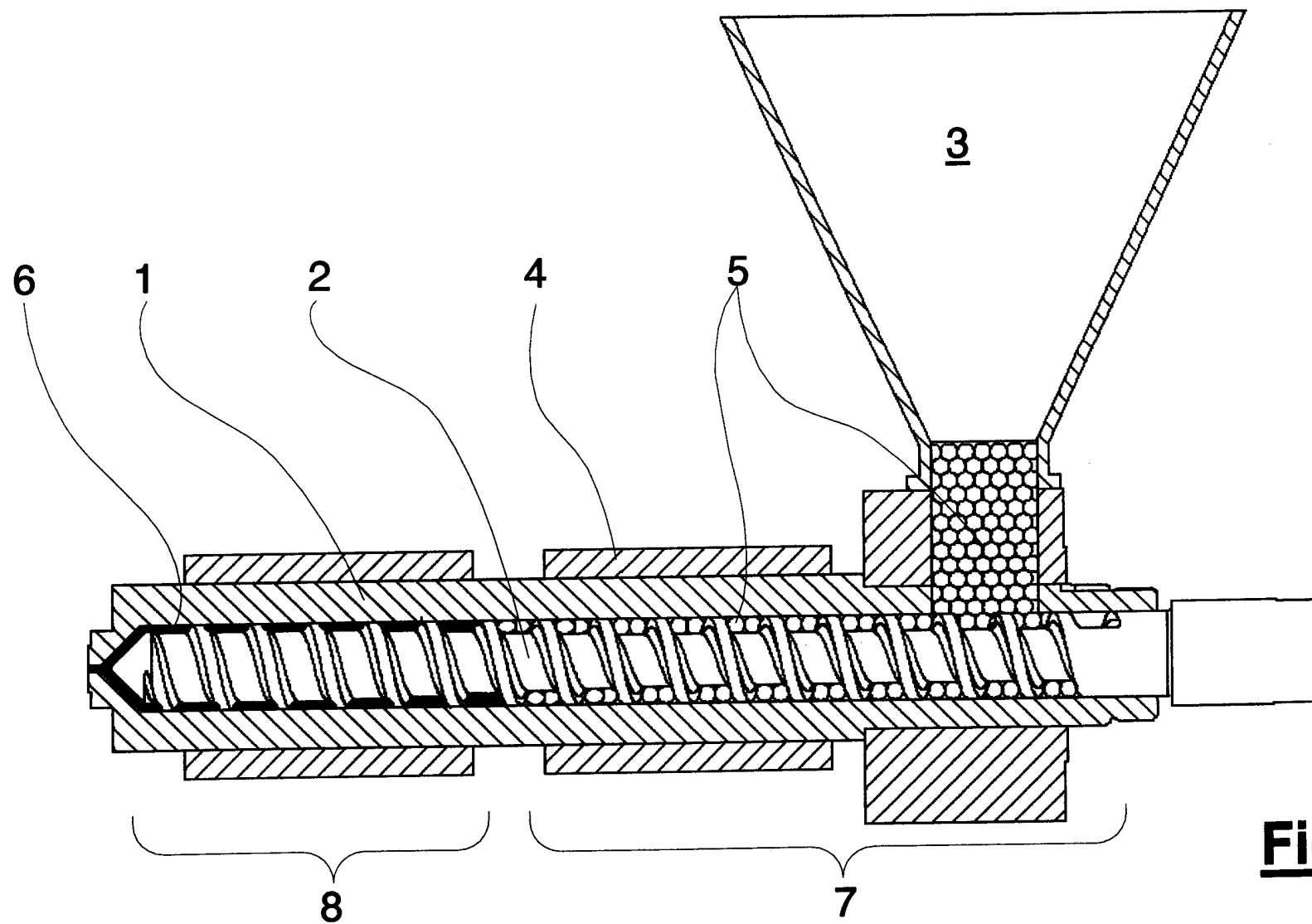


Fig. 1

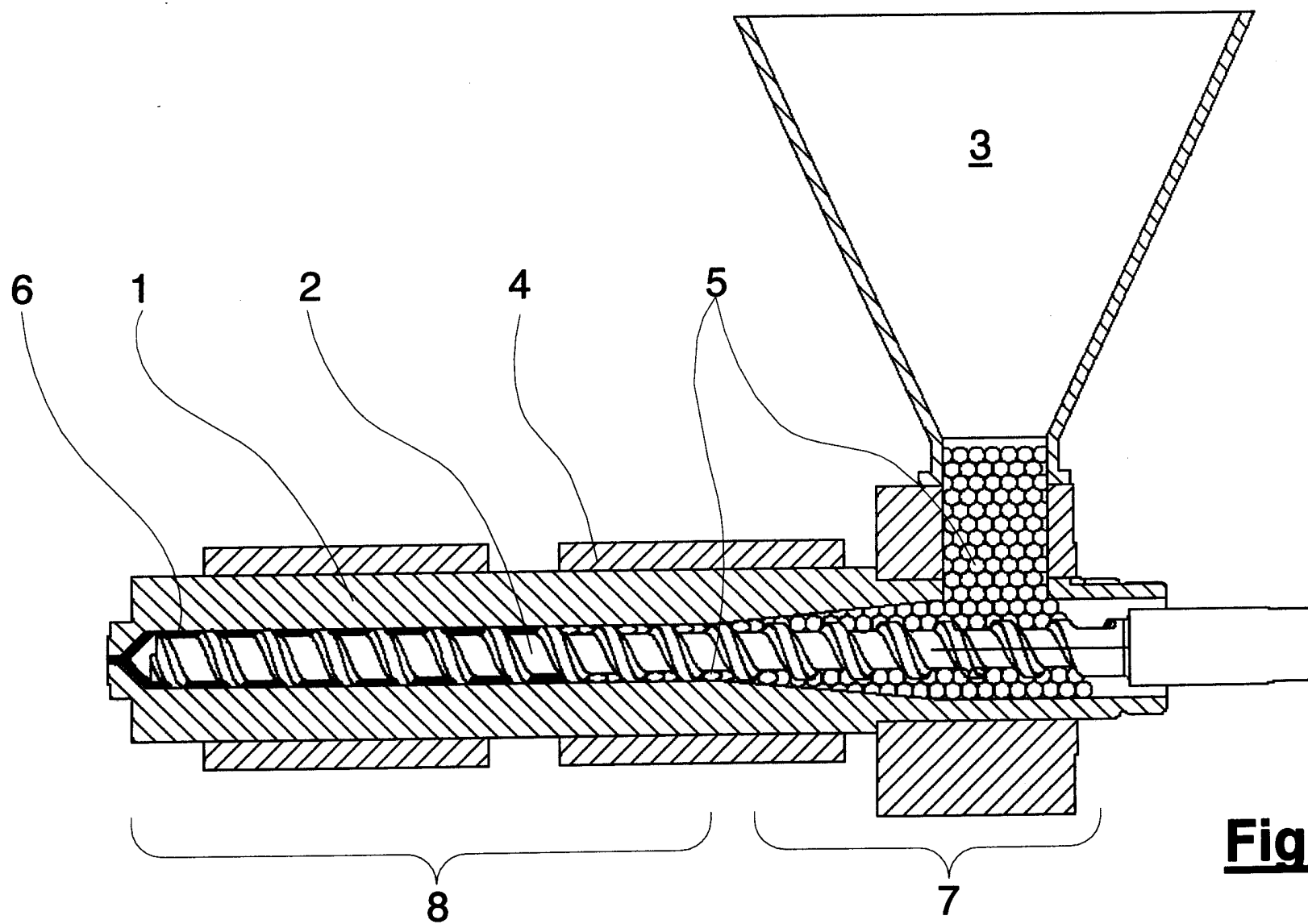


Fig. 2