



Republik
Österreich
Patentamt

(11) Nummer: **AT 397 941 B**

(12)

PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 266/93

(51) Int.Cl.⁵ : **B29C 47/10**

(22) Anmeldetag: 12. 2.1993

(42) Beginn der Patentdauer: 15.12.1993

(45) Ausgabetag: 25. 8.1994

(73) Patentinhaber:

LENZING AKTIENGESELLSCHAFT
A-4860 LENZING, OBERÖSTERREICH (AT).

(54) EINSCHNECKENEXTRUDER MIT EINER ROTIERBAREN SCHNECKE UND EINER IM BEREICH DER EINZUGSZONE ANGEORDNETEN NUTBUCHSE

AT 397 941 B

Die Erfindung betrifft einen Einschneckenextruder mit einer rotierbaren Schnecke und einer im Bereich der Einzugszone angeordneten Nutbuchse, die im Bereich einer Einfüllöffnung eine Einzugstasche mit einer einen größeren Durchmesser als der Außendurchmesser der Schnecke aufweisenden Axialbohrung aufweist, die in Förderrichtung auf einen dem Schnecken-Außendurchmesser entsprechenden Durchmesser verjüngt ausgebildet ist. Es sind Einschneckenextruder bekannt, bei denen im Bereich der Einzugszone eine Nutbuchse vorgesehen ist. Diese weist eine zylindrische Einzugstasche auf, deren Durchmesser größer ist als der Außendurchmesser der rotierbar gelagerten Schnecke. In diese Einzugstasche mündet eine Einfüllöffnung zur Einbringung des zu plastifizierenden Schüttgutes. In axialer Richtung setzt unmittelbar ab der Vorderkante der Einfüllöffnung eine konische Verjüngung der zylindrischen Einzugstasche als Übergang zu einem dem Außendurchmesser der Schnecke entsprechenden Durchmesser ein. An der Innenfläche der Nutbuchse sind meist Axialnuten eingearbeitet.

Zur Erzielung eines fördersteifen Einzuges von Schüttgut ergibt sich nun folgendes Verhalten: Durch die Rotation der aus zylindrischem Schneckenkern und spiralförmiger Wendel bzw. Schneckensteg bestehenden Schnecke in der Axialbohrung der Nutbuchse wird das in die Einfüllöffnung eingebrachte Schüttgut zur Ausstoßzone des Extruders gefördert.

Dabei streift der Schneckensteg von hinten beginnend nach vorne über die Einfüllöffnung. Das Schüttgut fällt durch die Einfüllöffnung in die Einzugstasche und wird vom Schneckensteg in axialer Richtung mitgenommen. Sobald der Schneckensteg in die Nähe der Vorderkante der Einfüllöffnung kommt, entweicht ein Teil des bereits im Schneckenkanal befindlichen Schüttgutes infolge einer Brückenbildung über den Schneckensteg nach hinten. Bei der folgenden Abschießung der Einfüllöffnung durch die weitere Vorwärtsbewegung des Schneckensteges kann das Schüttgut nicht mehr entweichen und wird daher komprimiert. Da ab diesem Zeitpunkt auch der konische Verjüngungsbereich der Nutbuchse einsetzt, erfolgt gleichzeitig eine weitere Kompression des Schüttgutes. Die genannten Axialnuten verhindern, daß der komprimierte Schüttgutpfropfen mit der Schnecke mitrotiert, so daß dieser wie eine Spindelmutter auf einer Spindel in Axialrichtung weiterbewegt wird.

Eine derartige bekannte Ausbildung der Einzugszone hat den besonderen Nachteil, daß das Schüttgut einerseits durch das Abschießen der Einfüllöffnung durch den Schneckensteg und andererseits durch die konische Verjüngung in der Nutbuchse gleichzeitig komprimiert wird. Daraus resultiert eine periodische, von der Schneckendrehzahl abhängige Schwankung des Schneckendrehmomentes sowie ein Pumpen des Extruders durch die periodischen Druckschwankungen bei der Verdichtung des Schüttgutes. Zusätzlich kommt es zu einem erhöhten Verschleiß von Schnecke und Nutbuchse im Bereich der starken Kompression und einer hohen Reibungswärme durch große Druckspitzen, die wiederum über Nutbuchsenkühlungen abgeführt werden muß.

Die Aufgabe der Erfindung liegt daher in der Schaffung eines eingangs beschriebenen Einschneckenextruders, der unter uneingeschränkter Beibehaltung eines fördersteifen Einzuges und unter Vermeidung der angeführten Nachteile eine schrittweise Komprimierung des Schüttgutes im Einzugsbereich ermöglicht.

Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß die einen größeren Durchmesser aufweisende Einzugstasche in Förderrichtung der Schnecke in einer axialen Länge a über die Vorderkante der Einfüllöffnung hinaus verlängert ausgebildet ist und daß folgende Bedingungen gelten:

$$0,2 \cdot s \leq a \leq 0,8 \cdot s$$

$$0,2 \cdot s \leq k \leq 0,8 \cdot s$$

$$a + k \leq 1,4 \cdot s$$

wobei

d den Außendurchmesser,

s die Gangsteigung der Schnecke und

k die axiale Länge der konischen Verjüngung der Nutbuchse bedeuten

Durch eine derartige erfindungsgemäße Ausbildung ist die zylindrische Einzugstasche nunmehr um ein bestimmtes Maß in axialer Richtung über die Vorderkante der Einfüllöffnung hinaus verlängert ausgebildet. In diesem Bereich kann daher das Schüttgut nach Abschießen der Einfüllöffnung durch den Schneckensteg erst einmal vorverdichtet werden. Die weitere Verdichtung infolge der konischen Verjüngung in der Nutbuchse setzt erst um einen Drehwinkel ϕ der Schnecke, der durch Änderung der Verlängerung der Einzugstasche einstellbar ist, verspätet ein. Dies hat in vorteilhafter Weise zur Folge, daß die im Stand der Technik auftretende Drehmomentspitze in zwei Teile aufgeteilt ist. Durch entsprechende Wahl der Länge des konisch verjüngten Bereiches der Nutbuchse kann in vorteilhafter Weise auch die zweite Drehmomentspitze auf einen größeren Bereich des Schnecken-Drehwinkels verteilt werden. Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Verdichtung infolge der konischen Verjüngung der Axialbohrung beendet ist, knapp bevor der Schneckensteg das nächste Mal die Einfüllöffnung abschließt. Auf diese Art kann die periodische Drehmomentspitze auf eine gesamte Umdrehung der Schnecke aufgeteilt werden und ist nicht mehr als

ausgeprägte Spitze erkennbar.

Die im Bereich der Nutbuchse vorgesehene Einfüllöffnung kann rechteckig mit abgerundeten Ecken ausgebildet sein, wobei die beiden längeren Seiten in Axialrichtung des Extruders verlaufen und länger als der 1,2-fache Schneckendurchmesser sind. Auf diese Weise ist ein optimales Füllen des Schneckenganges unter Vermeidung zusätzlicher Druckspitzen gewährleistet. In vorteilhafter Weise kann die Einfüllöffnung über eine größere Schneckenlänge ausgedehnt werden, wodurch ein größerer Zeitraum zur Füllung des Schneckenkanals zur Verfügung steht. Dies ist insbesondere für feinkörniges Granulat von Vorteil.

Von Vorteil ist, wenn die im Bereich der Nutbuchse vorgesehene Einfüllöffnung einen kreisförmigen Querschnitt aufweist, wodurch eine besonders einfache Herstellung möglich ist.

Die Einfüllöffnung kann auch asymmetrisch zur Extruderachse angeordnet sein, wobei die Versetzung von der vertikalen Symmetrieebene des Extruders in Schneckendrehrichtung vorgesehen ist. Mit einer derartigen Asymmetrie der Einfüllöffnung kann das Schüttgut leichter und rascher nach unten dringen, wodurch sich eine weitere Herabsetzung des Kompressionsdruckes ergibt.

Im folgenden wird die Erfindung an Hand eines schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels näher beschrieben:

Der dargestellte Querschnitt der Einzugszone eines Einschneckenextruders 1 weist eine Nutbuchse 2 mit axial verlaufenden Nuten 3 und an der Zylinderaußenseite verlaufende, wendelförmige Kühlkanäle 4 auf. Die Nutbuchse 2 ist in zwei Abschnitte 5,6 mit unterschiedlich großen Bohrungen unterteilt, wobei der in der durch einen Pfeil 7 dargestellten Förderrichtung vordere Abschnitt 5 einen dem Außendurchmesser der - nicht dargestellten - Schnecke entsprechenden Durchmesser aufweist. Der hintere, im Bereich einer Einfüllöffnung 8 vorgesehene, als Einzugstasche bezeichnete Abschnitt 6 der Nutbuchse 2 weist einen größeren Durchmesser auf als der Außendurchmesser der Schnecke. Die Einzugstasche 6 ist um das Maß a über die Vorderkante 9 der Einfüllöffnung 8 hinaus verlängert ausgebildet. Als Übergang zwischen beiden Abschnitten 5,6 ist ein sich in Förderrichtung konisch verjüngender Abschnitt 10 vorgesehen. Die Länge dieser konischen Verjüngung ist mit k bezeichnet.

Der Außendurchmesser der Schnecke ist mit d bezeichnet.

Patentansprüche

1. Einschneckenextruder mit einer rotierbaren Schnecke und einer im Bereich der Einzugszone angeordneten Nutbuchse, die im Bereich einer Einfüllöffnung eine Einzugstasche mit einem größeren Durchmesser als der Außendurchmesser der Schnecke aufweisenden Axialbohrung aufweist, die in Förderrichtung auf einen dem Schnecken-Außendurchmesser entsprechenden Durchmesser verjüngt ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die einen größeren Durchmesser aufweisende Einzugstasche (6) in Förderrichtung der Schnecke in einer axialen Länge (a) über die Vorderkante der Einfüllöffnung (8) hinaus verlängert ausgebildet ist und daß folgende Bedingungen gelten:

$$0,2s \leq a \leq 0,8s$$

$$0,2s \leq k \leq 0,8s$$

$$a + k \leq 1,4s,$$

wobei d den Außendurchmesser, s die Gangsteigung der Schnecke und k die axiale Länge der konischen Verjüngung der Nutbuchse (2) bedeuten.

Hiezu 1 Blatt Zeichnungen

