

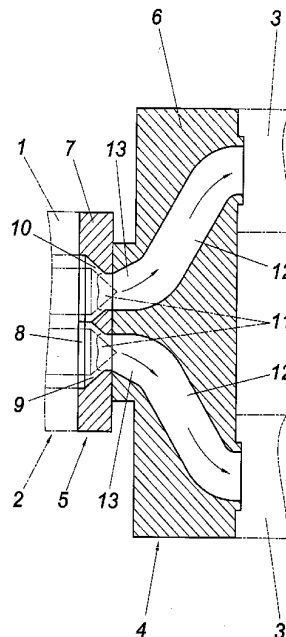
(45) Veröffentlicht am: 15.01.2010

(2006.01)

(73) Patentinhaber:
GRUBER & CO GROUP GMBH
A-4643 PETTENBACH (AT)

(54) VORRICHTUNG ZUM EXTRUDIEREN VON KUNSTSTOFFPROFILEN

(57) Es wird eine Vorrichtung zum Extrudieren von Kunststoffprofilen mit einer zwischen einem Doppelschneckenextruder (2) und zwei Extrusionsdüsen (3) vorgesehenen Verteilereinrichtung (4) beschrieben, die zwei einerseits mit einem Einlauf (5) und andererseits mit je einer Extrusionsdüse (3) verbundene Strömungskanäle (12) für die Kunststoffschmelze bildet. Um einen erhöhten Durchsatz zu ermöglichen, wird vorgeschlagen, dass der hinsichtlich seines Eintrittsquerschnitts an den Austrittsquerschnitt des Auslaufs (1) des Doppelschneckenextruders (2) angepasste Einlauf (5) der unmittelbar an den Doppelschneckenextruder (2) angeschlossenen Verteilereinrichtung (4) die über den Auslauf (1) vorstehenden Schnecken spitzen (11) aufnimmt und dass die Schnecken spitzen (11) in den Zulaufbereich der vom Einlauf (5) ausgehenden Strömungskanäle (12) ragen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Extrudieren von Kunststoffprofilen mit einer zwischen einem Doppelschneckenextruder und zwei Extrusionsdüsen vorgesehenen Verteilereinrichtung, die zwei einerseits mit einem Einlauf und andererseits mit je einer Extrusionsdüse verbundene Strömungskanäle für die Kunststoffschmelze bildet.

[0002] Um zwei parallele Profilstränge extrudieren zu können, muss die aus dem Extruder austretende Kunststoffschmelze auf die beiden Profilstränge aufgeteilt werden, was mit Hilfe einer Verteilereinrichtung vorgenommen wird, die einen sich in zwei Strömungskanäle verzweigenden Einlaufkanal aufweist. Da Doppelschneckenextruder, die aufgrund ihrer höheren Leistung bevorzugt für das Extrudieren von Kunststoffprofilen in zwei parallelen Strängen eingesetzt werden, einen Auslauf für die Kunststoffschmelze mit einem Austrittsquerschnitt in Form zweier einander überlappender Kreisflächen entsprechend den ineinandergreifenden Extruderschnecken aufweisen, ist zwischen der Verteilereinrichtung und dem Auslauf des Doppelschneckenextruders ein Adapter vorzusehen, der den Auslaufquerschnitt des Doppelschneckenextruders auf einen für den Anschluss der Verteilereinrichtung erforderlichen Kreisquerschnitt überführt, und zwar stetig, um keine den gleichmäßigen Schmelzefluss behindernden Stagnationsbereiche zu erhalten, in denen der Kunststoff zufolge höherer Temperaturbelastungen geschädigt werden könnte.

[0003] Zur Vergrößerung des Profildurchsatzes ist die Strömungsgeschwindigkeit der den Extrusionsdüsen zuströmenden Kunststoffschmelze zu erhöhen, was einen höheren Förderdruck durch den Extruder bedingt. Da die Kunststoffaufbereitung im Extruder in bestimmten Druckbereichen, beispielsweise zwischen 300 und 350 bar, die optimalen mechanischen Eigenschaften der extrudierten Kunststoffprofile bestimmt, sind der Erhöhung des Ausgangsdrucks des Doppelschneckenextruders Grenzen gesetzt.

[0004] Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, die Durchsatzleistung einer Vorrichtung der eingangs geschilderten Art zum Extrudieren von Kunststoffprofilen mit einfachen konstruktiven Mitteln so auszugestalten, dass die Durchsatzleistung erhöht werden kann, ohne einen nachteiligen Einfluss auf die mechanischen Eigenschaften der extrudierten Kunststoffprofile befürchten zu müssen.

[0005] Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, dass der hinsichtlich seines Eintrittsquerschnitts an den Austrittsquerschnitt des Auslaufs des Doppelschneckenextruders angepasste Einlauf der unmittelbar an den Doppelschneckenextruder angeschlossenen Verteilereinrichtung die über den Auslauf vorstehenden Schnecken spitzen aufnimmt und dass die Schnecken spitzen in den Zulaufbereich der vom Einlauf ausgehenden Strömungskanäle ragen.

[0006] Zufolge dieser Maßnahmen kann auf den sonst erforderlichen Adapter zur Überführung der durch den Austrittsquerschnitt des Auslaufs des Doppelschneckenextruders bestimmten Schmelzeströmung in eine Strömung mit Kreisquerschnitt verzichtet und die Schmelzeströmung aus dem Auslauf des Doppelschneckenextruders im Anschluss an den an diesen Auslauf angepassten Einlauf der Verteilereinrichtung unmittelbar in zwei Teilströme aufgeteilt werden, die je für sich in eine an den Zulauf der Extrusionsdüsen angepasste Strömung mit üblicherweise kreisförmigem Querschnitt überführt werden. Dies bedeutet, dass der sonst für den Durchtritt durch den Adapter erforderliche Druck zur Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit der Kunststoffschmelze durch die Extrusionsdüsen und damit zur Steigerung der Durchsatzleistung genutzt werden kann. Dieser Druckgewinn kann bis zu 60 bar und mehr betragen, wenn berücksichtigt wird, dass sich auch in der Verteilereinrichtung aufgrund der unmittelbaren Strömungsaufteilung ohne vorherige Zusammenführung der den beiden Extruderschnecken zugeordneten Strömungsbereiche günstigere Strömungswiderstände ergeben können, sodass ohne Druckerhöhung im Doppelschneckenextruder die Durchsatzleistung erheblich gesteigert werden kann. Die Strömungsaufteilung der Kunststoffschmelze auf die beiden Strömungskanäle im unmittelbaren Anschluss an den Einlaufbereich der Verteilereinrichtung erlaubt einen Druckausgleich zwischen den Teilströmen der Kunststoffschmelze. Es kann somit mit weitgehend gleichen

Druckverhältnissen in den beiden Schmelzesträngen gerechnet werden. Die unmittelbare Strömungsaufteilung im Anschluss an den Einlauf bringt auch keine Nachteile hinsichtlich des Mischverhaltens über den Querschnitt des Schmelzestroms mit sich, weil Kunststoffschmelzen in einer laminaren Strömung bewegt werden, sodass sich auch beim Zusammenführen von zwei Teilströmen keine Mischung über den Gesamtquerschnitt der vereinigten Schmelzeströmung einstellt. Der Konstruktionsaufwand wird durch den Wegfall des sonst erforderlichen Adapters verringert, zumal sich der Aufwand für die Verteilereinrichtung gegenüber herkömmlichen Verteilereinrichtungen kaum ändert.

[0007] Wegen der im unmittelbaren Anschluss an den Auslauf des Doppelschneckenextruders vorgenommenen Aufteilung des Schmelzestroms in zwei Teilströme besteht die Gefahr, dass die sich von den Schneckenspitzen lösenden Teilströme durch die Extruderschnecken mit einer Drehung um die Strömungsachse beaufschlagt werden. Um diese Drehungsmithnahme zu unterbinden und damit eine gute Selbstreinigung der Schneckenspitzen zufolge der Relativbewegung zwischen den Schneckenspitzen und den Teilströmen zu sichern, können die beiden Strömungskanäle der Verteilereinrichtung zumindest in einem an den Einlauf anschließenden Längsabschnitt eine im Wesentlichen quadratische Querschnittsform mit gerundeten Ecken aufweisen.

[0008] Besonders vorteilhafte Konstruktionsverhältnisse ergeben sich, wenn der Einlauf als ein mit dem übrigen Körper der Verteilereinrichtung lösbar verbundener Anschlussflansch ausgebildet ist, über den die Verteilereinrichtung an den Auslauf des Doppelschneckenextruders angeflanscht werden kann. Diese vom übrigen Körper der Verteilereinrichtung gesonderte Ausbildung des Einlaufs erlaubt eine einfache Anpassung der Verteilereinrichtung an unterschiedliche Formen des Auslaufs der Doppelschneckenextruder. Außerdem können die unterschiedlichen Belastungen der Verteilereinrichtung im Einlaufbereich und im anschließenden Bereich der Strömungskanäle durch eine angepasste Werkstoffwahl für diese Bereiche berücksichtigt werden. Der gesonderte Einlauf kann somit aus einem hochfesten Werkstoff gefertigt werden, sodass die Standzeit der Verteilereinrichtung verbessert werden kann, ohne hohe Werkstoffkosten für die gesamte Verteilereinrichtung in Kauf nehmen zu müssen.

[0009] In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt, und zwar wird eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Extrudieren von Kunststoffprofilen in einem schematischen Axialschnitt im Bereich der Verteilereinrichtung gezeigt.

[0010] Zwischen dem Auslauf 1 eines nicht näher dargestellten Doppelschneckenextruders 2 und dem ebenfalls nur strichpunktiert angedeuteten Extrusionsdüsen 3 zum gleichzeitigen Extrudieren zweier Kunststoffprofile ist eine Verteilereinrichtung 4 vorgesehen, die einen an den Auslauf 1 des Doppelschneckenextruders 2 angeflanschten Einlauf 5 für die aus dem Auslauf 1 austretende Kunststoffschmelze aufweist. Dieser Einlauf 5 ist als vom übrigen Körper 6 der Verteilereinrichtung 4 gesonderter, mit ihm lösbar verbundener Anschlussflansch 7 ausgebildet. Der Eintrittsquerschnitt des Einlaufs 5 für die Kunststoffschmelze ist an den Austrittsquerschnitt des Auslaufs 1 des Doppelschneckenextruders 2 angepasst und besitzt dementsprechend die Form zweier einander im Sinne des gegenseitigen Eingriffs der Extruderschnecken überschneidender Kreisflächen. Von diesem gemeinsamen Eintrittsbereich 8 ausgehend wird der Strömungsweg der Kunststoffschmelze in zwei Wegabschnitte 9 und 10 entlang der in den Einlauf 5 vorstehenden Schneckenspitzen 11 unterteilt, sodass sich ausgangsseitig des Einlaufs 5 zwei bereits voneinander getrennte Teilströmungen der Kunststoffschmelze ergeben, die durch je einen Strömungskanal 12 im Verteilerkörper 6 den Extrusionsdüsen 3 zugeführt werden. In einem an den Einlauf 5 anschließenden Längsabschnitt 13 sind die Strömungskanäle 12 mit einem im Wesentlichen quadratischen Querschnitt mit gerundeten Ecken versehen, sodass diese Querschnittform für den jeweiligen Schmelzestrom eine Drehmomentabstützung ermöglicht, die ein Mitdrehen des Schmelzestroms mit den Schneckenspitzen 11 erschwert und damit eine entsprechende Relativbewegung zwischen den Schneckenspitzen 11 und der Kunststoffschmelze in Umfangsrichtung unterstützt, wodurch eine entsprechende Selbstreinigung der Schneckenspitzen 11 sichergestellt werden kann.

[0011] Da sich aufgrund der unmittelbaren Aufteilung der Kunststoffschmelze im Anschluss an den Eintrittsbereich 8 des Einlaufs 5 in zwei durch die Strömungskanäle 12 den Extrusionsdüsen 3 zugeführte Teilströme der Strömungsweg um die Strömungsweglänge innerhalb des sonst zwischen der Verteilereinrichtung und dem Auslauf 1 des Doppelschneckenextruders 2 erforderlichen Adapters verkürzt, kann der Druckabfall innerhalb der Kunststoffschmelze zwischen dem Doppelschneckenextruder 2 und den Extrusionsdüsen 3 mit der Wirkung verringert werden, dass die Teilströme der Kunststoffschmelze mit höherer Geschwindigkeit durch die Extrusionsdüsen 3 gefördert werden, was mit einer entsprechenden Steigerung der Durchsatzleistung verbunden ist. Wegen des den beiden Strömungswegen gemeinsamen Eintrittsbereichs 8 innerhalb des Einlaufs 5 kann ein Druckausgleich stattfinden, sodass sich im Bereich der anschließenden Strömungskanäle 12 weitgehend gleiche Druckverhältnisse für die Schmelzstränge ergeben.

[0012] Wie sich aus der Zeichnung unmittelbar ablesen lässt, kann durch eine Anpassung des Eintrittsquerschnitts des Einlaufs 5 an den Austrittsquerschnitt des Auslaufs 1 die Verteilereinrichtung 4 an die jeweilige Form des Auslaufs 1 des Doppelschneckenextruders 2 angepasst werden. Um in diesem Zusammenhang nicht die gesamte Verteilereinrichtung 4 wechseln zu müssen, braucht lediglich der als gesonderter Anschlussflansch 7 ausgebildete Einlauf 5 ersetzt zu werden. Der Einlauf 5 kann in diesem Fall auch entsprechend den höheren mechanischen Beanspruchungen aus einem gegenüber dem Verteilerkörper 6 verschleißfesteren Werkstoff hergestellt werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Extrudieren von Kunststoffprofilen mit einer zwischen einem Doppelschneckenextruder und zwei Extrusionsdüsen vorgesehenen Verteilereinrichtung, die zwei einerseits mit einem Einlauf und andererseits mit je einer Extrusionsdüse verbundene Strömungskanäle für die Kunststoffschmelze bildet, **dadurch gekennzeichnet**, dass der hinsichtlich seines Eintrittsquerschnitts an den Austrittsquerschnitt des Auslaufs (1) des Doppelschneckenextruders (2) angepasste Einlauf (5) der unmittelbar an den Doppelschneckenextruder (2) angeschlossenen Verteilereinrichtung (4) die über den Auslauf (1) vorstehenden Schnecken spitzen (11) aufnimmt und dass die Schnecken spitzen (11) in den Zulaufbereich der vom Einlauf (5) ausgehenden Strömungskanäle (12) ragen.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden Strömungskanäle (12) der Verteilereinrichtung (4) zumindest in einem an den Einlauf (5) anschließenden Längsabschnitt (13) eine im Wesentlichen quadratische Querschnittsform mit gerundeten Ecken aufweisen.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Einlauf (5) als ein mit dem übrigen Körper (6) der Verteilereinrichtung (4) lösbar verbundener Anschlussflansch (7) ausgebildet ist.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

