



DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

PATENTSCHRIFT 151 131

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

11)	151 131	(44)	08.10.81	Int. Cl. ³ 3(51)	B 29 B 1/04
21)	WP B 29 B / 221 472	(22)	30.05.80		

(71) VEB Kombinat Textima Karl-Marx-Stadt, DD

(72) Hentzschel, Siegfried, Dipl.-Ing.; Stiegler, Immo,
Dipl.-Ing., DD

(73) siehe (72)

(74) Wolfgang Böhme, VEB Erste Maschinenfabrik Karl-Marx-Stadt,
9000 Karl-Marx-Stadt, Kurt-Berthel-Straße 58-60

(54) Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von gefüllten
plastischen Massen aus Polyolefinen

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung von gefüllten plastischen Massen und Konzentraten aus Polyolefinen durch Einmischen von Zusatzstoffen. Das Verfahren findet bei der Aufbereitung von Kunststoffen Anwendung. Das Ziel besteht in der optimalen Verfahrensgestaltung, der Verbesserung der Produktqualität und der Erweiterung des Einsatzbereiches zweiwelliger Aufbereitungsextruder. Aufgabe der Erfindung ist die Angabe eines Verfahrens und einer Vorrichtung zur Herstellung von Polyolefinrezepturen ohne aufwendige Vorbehandlung der Zusätze und der Polymere bei kurzen Mischzeiten und hohen Ausstoßmengen. Die Lösung der Aufgabe sieht vor, die rieselfähigen und flüssigen Bestandteile einer Mischungsrezeptur in einem Innenmischer ca. 2 bis 4,5 min zu einer nichtthomogenen Masse zu mischen und diese Masse in einem nachgeschalteten zweiwelligen Aufbereitungsextruder zu übergeben, in dem sie bei einer Temperatur von 175 bis 200 °C und einer Energieeinleitung von 0,3 bis 0,5 kWh pro kg Masse plastiziert und homogenisiert wird. - Figur -

221472 -1-

Titel der Erfindung

Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von gefüllten plastischen Massen aus Polyolefinen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung von gefüllten plastischen Massen und Konzentraten aus Polyolefinen durch Einmischen von Zusatzstoffen. Das Verfahren findet bei der Aufbereitung von thermoplastischen Massen Anwendung.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Für die Herstellung von Polymerkonzentraten sind mehrere Verfahren und Vorrichtungen bekannt. Das bekannteste Verfahren ist die Herstellung von Farbkonzentraten mittels Innenmischer mit Austragsextruder, der als Einschneckenextruder ausgebildet ist und zur kontinuierlichen Granulatherstellung dient. Für die optimale Einfärbung müssen z. B. die Farbagglomerate zerstört werden, dabei müssen die Haft- und Bindungskräfte, die die Pigmentteilchen zusammenhalten, durch Scherkräfte zerstört werden, die die umgebende Schmelze überträgt.

Insbesondere für polyzyklische organische Pigmente, insbesondere Ruß, dauert der Mischvorgang in einem Innenmischer ca. 8 bis 10 Minuten. Das bedeutet, daß die Durchsatzmenge derartiger Innenmischer begrenzt ist.

In der DE-OS 26 03 378 ist ein Verfahren bekannt, bei dem die Mischzeit im Innenmischer wesentlich (bis zur 10-fachen Verminderung) verkürzt wird, wenn alle Rezepturbestandteile als Pulvergemisch dem Innenmischer zugegeben werden. Dieses Verfahren hat den Nachteil, daß auch Polymere, die im geschmolzenen Zustand entstehen, erst in Pulverform überführt werden müssen. Dies ist mit einem großen Arbeitsaufwand verbunden.

Ein weiteres Verfahren zum Einmischen von Zusatzstoffen in thermoplastische Polymere wird in der DE-OS 25 09 571 beschrieben. Grundgedanke dabei ist, daß man die beizugebenden Zusätze mit einem Mineralöl (Weißöl) mischt, das unter den gewöhnlichen Verarbeitungsbedingungen des Polymers als nicht flüchtig betrachtet werden kann, dieses Gemisch dann aufschmilzt und in Form einer Schmelze der Extrusionsanlage zugeführt wird, in der die Polymer-schmelze aufbereitet wird. Das beschriebene Verfahren hat den Nachteil, daß die Zusatzstoffe erst aufbereitet werden müssen und die beizugebenden Mineralöle durch eine besondere Entgasungsvorrichtung wieder entfernt werden müssen.

Ferner sind Verfahren bekannt, Konzentrate mittels kontinuierlich arbeitender Aufbereitungsextruder herzustellen. Grundgedanke dieser Verfahren ist es, entlang des Zylinders in mehreren Öffnungen kleine Mengen der Zusatzstoffe beizugeben.

Diese Verfahren haben den Nachteil, daß insbesondere bei der Verwendung von polyzyklischen organischen Pigmenten keine zufriedenstellende Qualität erreicht wird. und zum anderen die Durchsatzmenge und die Konzentration an Zusatzstoffen begrenzt ist.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht in der optimalen Verfahrensgestaltung zur Herstellung gefüllter plastischer Massen aus Polyolefinen und der Verbesserung der Produktqualität sowie der Erweiterung des Einsatzbereiches zweiwelliger Aufbereitungsextruder.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung anzugeben, das eine Vielzahl von Polyolefinrezepturen, ohne aufwendige Vorbehandlung der Zusätze und der Polymere bei kurzer Mischzeit und hoher Durchsatzleistung herzustellen, ermöglicht.

Die erfindungsgemäße Lösung der Aufgabe sieht vor, die rieselfähigen und flüssigen Bestandteile einer Mischungsrezeptur einem diskontinuierlich arbeitenden Innenmischer aufzugeben und diese Bestandteile einem kurzzeitigen Mischprozeß bis zu 4,5 Minuten zu unterziehen, so daß die Mischungszusätze durch die thermoplastischen Polymeren nur allseitig benetzt werden und im Mischungsergebnis eine nichthomogene Masse vorliegt. Nach Abbruch des Mischungsprozesses im Innenmischer wird die Masse ausgestoßen und einem nachgeschalteten kontinuierlich arbeitenden zweiwelligen Aufbereitungsextruder zur Weiterführung des Mischprozesses übergeben, dessen Schneckenwellen auf

eine Temperatur von 20° bis 30 °C erwärmt sind und ein L : D Verhältnis von 25 aufweisen. Die Masse wird in den Aufbereitungsextruder bei einer Temperatur von 175 ° bis 200 °C und einer Energieeinleitung von 0,35 bis 0,50 kWh pro kg Masse plastiziert, homogenisiert und anschließend granuliert.

Die Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens und der Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens bestehen in der

- Verkürzung der Verweilzeit der Masse im Innenmischer und dadurch der Erhöhung der Durchsatzleistung
- Verbesserung der Produktqualität
- Erweiterung des Einsatzbereiches zweiwelliger Aufbereitungsextruder und der Erhöhung der Mischkapazität von Innenmischern mit einem Nutzinhalt von 50 l.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll an einem Ausführungsbeispiel nachstehend näher erläutert werden.

Die zugehörige Zeichnung zeigt in einer Ergebnisgegenüberstellung die Rußverteilung in der Mischung nach dem bekannten Verfahren und nach dem erfindungsgemäßen Verfahren.

Auf einer bekannten Anlage, bestehend aus einem Innenmischer mit einem Nutzvolumen von 50 l und einem Einschneckenextruder mit einem Schneckendurchmesser von 160 mm, werden zwei Mischungen mit den Mischzeiten 8 Minuten und 4,5 Minuten hergestellt. Die Mischungen bestehen aus Polyäthylen niederer Dichte mit einem Schmelzindex von 1,1

bis 3,0 und 25 % Ruß. Die Qualität der Rußverteilung beider Mischungen wurde nach einer Verdünnung mit Polyäthylen niederer Dichte auf 2 % Ruß an Dünnschnitten bei 200-facher Vergrößerung beurteilt. Es wurden alle sichtbaren Teilchen ausgemessen und zahlenmäßig erfaßt. Für die grafische Darstellung wurden Größenbereiche für die Rußteilchen festgelegt. Jede Probe wurde durch 10 Dünnschnitte in die Auswertung einbezogen. Die Rußteilchengrößenbereiche sind auf der Abszisse der Zeichnung angegeben. Der prozentuale Anteil der Rußteilchengrößenbereiche in der Mischung ist der Ordinate zugeordnet. Für die Mischung mit 8 Minuten Mischzeit, die dem bekannten Verfahrensstand entspricht, ergibt sich die Rußverteilung nach Kurve 1. Sie zeigt, daß nur Rußteilchen $\leq 83,2 \mu\text{m}$ in der Mischung vorhanden sind und die Teilchengröße $6,4 - 32 \mu\text{m}$ mit 90 % auftritt. Die Rußverteilung ist gut, die Durchsatzleistung beträgt 340 kg/h. Für die Mischung mit 4,5 Minuten Mischzeit auf der gleichen bekannten Anlage ergibt sich eine Rußverteilung nach Kurve 2. Sie zeigt, daß noch Rußteilchen mit $160 \mu\text{m}$ auftreten, und die Teilchengröße $6,4 - 32 \mu\text{m}$ nur mit 44 % vertreten ist. Dieses Ergebnis zeigt deutlich die ungenügende Qualität dieser Mischung.

Demgegenüber bringt die Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens bei gleicher Mischungszusammensetzung und Verdünnung auf 2 % Ruß zur Herstellung von Dünnschnitten die Rußverteilung nach Kurve 3. Dabei werden die Mischungen erfindungsgemäß im Innenmischer mit 4,5 Minuten Mischzeit gemischt und die aus dem Mischer ausgetragene Masse in einem zweiwelligen Aufbereitungsextruder mit einem Wellendurchmesser $D = 125 \text{ mm}$ und einem $L : D$ Verhältnis von 25 weiterverarbeitet.

Der Extruder arbeitet dabei unter folgenden Bedingungen:

Schneckendrehzahl	150 U/min
Antriebsleistung	220 kW
Schneckentemperatur	30 °C
Zylindertemperatur	170 °C

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren erreicht man nun eine Durchsatzleistung von 620 kg/h.

Das Produkt zeigt dabei folgende Qualität:

Es sind nur noch Rußteilchen der Größe $< 57,6 \mu\text{m}$ vorhanden. 55 % der Rußteilchen liegen im Bereich $6,4 - 32 \mu\text{m}$, und es treten auch Rußteilchen $< 6,4 \mu\text{m}$ in einer Menge von 42 % auf. Die Qualität der Mischung ist trotz kürzerer Mischzeit von 4,5 Minuten besser als nach dem bekannten Verfahren mit einer Mischzeit von 8 Minuten.

Erfindungsanspruch

1. Verfahren zur Herstellung von gefüllten plastischen Massen und Konzentraten aus Polyolefinen durch Einmischen von rieselfähigen und flüssigen Zusatzstoffen, gekennzeichnet dadurch, daß die rieselfähigen und flüssigen Bestandteile einer Mischungsrezeptur in einem Innenmischer bei einer Mischzeit bis 4,5 Minuten zu einer nichthomogenen Masse gemischt werden, die nach Abbruch des Mischprozesses im Innenmischer einem Aufbereitungsextruder zur Weiterführung des Mischprozesses übergeben wird, in dem die Masse bei einer Temperatur von 175 ° bis 200 °C und einer spezifischen Energieeinleitung von 0,35 bis 0,5 kWh pro kg Masse plastiziert und homogenisiert wird.
2. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Punkt 1, bestehend aus einem diskontinuierlich arbeitenden Innenmischer und einem nachgeschalteten kontinuierlich arbeitenden Aufbereitungsextruder, gekennzeichnet dadurch, daß dem Innenmischer ein zweiwelliger Aufbereitungsextruder nachgeschaltet ist, der ein L : D Verhältnis von 25 und auf 20 ° bis 30 °C temperierte Schneckenwellen besitzt.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

