

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
19. April 2012 (19.04.2012)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/049296 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B29C 45/74 (2006.01) *B29C 45/76* (2006.01)
B29C 45/47 (2006.01) *B29C 47/10* (2006.01)
B29C 45/50 (2006.01) *B29C 47/78* (2006.01)
B29C 45/18 (2006.01) *B29C 47/58* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/067999

(22) Internationales Anmeldedatum:
14. Oktober 2011 (14.10.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2010 048 501.2
14. Oktober 2010 (14.10.2010) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **KRAUSSMAFFEI TECHNOLOGIES
GMBH** [DE/DE]; Krauss-Maffei-Str. 2, 80997 München
(DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **WÜRTELE, Martin**
[DE/DE]; Jägerfeldstr. 18, 86316 Friedberg (DE). **HUN-
GERKAMP, Thomas** [DE/DE]; Volkartstr. 68a, 80636

München (DE). **ANNER, Paul** [DE/DE]; Holzhamer Str.
28, 83128 Halfing (DE).

(74) Anwalt: **WILHELM, Ludwig**; c/o KraussMaffei AG,
Krauss-Maffei-Str. 2, 80997 München (DE).

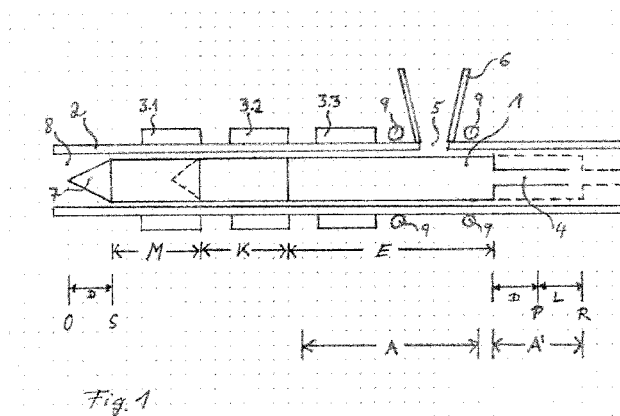
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN,
KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA,
MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG,
NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ,
TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,
ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR OPERATING A PLASTICIZING DEVICE OF A PLASTIC-PROCESSING MACHINE

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINER PLASTIFIZIEREINRICHTUNG EINER KUNSTSTOFF VER-
ARBEITENDEN MASCHINE



(57) Abstract: The invention relates to a method for operating a plasticizing device of a plastic-processing machine, in particular an injection molding machine, wherein the plasticizing device has one or more rotationally drivable plasticizing screws (1) in a plasticizing cylinder (2). In order to ease starting after shut-down times of the plasticizing device, in particular in order to achieve flawless solid-material conveying in the draw-in area of the plasticizing screws (1), the temperature of the plasticizing cylinder (2) and/or the temperature of the plasticizing screws (1) is lowered during the shut-down times in a specifiable section (A) of the plasticizing cylinder or of the plasticizing screws with respect to the temperature in the operating state, and/or during shut-down times the plasticizing screws (1) are moved out of the heated area of the plasticizing cylinder (2) by a specifiable distance (L), from the rear position (P) of the plasticizing screws in the operating state to an idle position (R) lying therebehind.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Beschrieben wird ein Verfahren zum Betreiben einer Plastifiziereinrichtung einer Kunststoff verarbeitenden Maschine, insbesondere einer Spritzgießmaschine, wobei die Plastifiziereinrichtung eine oder mehrere drehantreibbare Plastifizierschnecken (1) in einem Plastifizierzylinder (2) aufweist. Um nach Stillstandszeiten der Plastifiziereinrichtung das Anfahren zu erleichtern, insbesondere um eine einwandfreie Feststoffförderung im Einzugsbereich der Plastifizierschnecken (1) zu erzielen, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, dass die Temperatur des Plastifizierzylinders (2) und/oder die Temperatur der Plastifizierschnecken (1) während der Stillstandszeiten in einem vorgebbaren Abschnitt (A) des Plastifizierzylinders bzw. der Plastifizierschnecken gegenüber der Temperatur im Betriebszustand abgesenkt wird und/oder dass bei Stillstandszeiten die Plastifizierschnecken (1) von ihrer hinteren Position (P) im Betriebszustand um eine vorgebbare Wegstrecke (L) weg in eine dahinter liegende Ruheposition (R) aus dem beheizten Bereich des Plastifizierzylinders (2) heraus verfahren werden.

Verfahren zum Betreiben einer Plastifiziereinrichtung einer Kunststoff verarbeitenden Maschine

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Plastifiziereinrichtung einer Kunststoff verarbeitenden Maschine, wobei die Plastifiziereinrichtung eine oder mehrere drehantreibbare Plastifizierschnecken in einem Plastifizierzylinder aufweist. Die Erfindung ist insbesondere für Plastifiziereinrichtungen bei Spritzgießmaschinen geeignet, kann aber auch bei Plastifiziereinrichtungen von Extrusionsanlagen verwendet werden.

Bei der Verarbeitung von Kunststoffmaterial in Plastifiziereinrichtungen von Spritzgießmaschinen werden Plastifizierschnecken eingesetzt, die in vielfältigen Variationen aus dem Stand der Technik bekannt sind. Eine solche bekannte Plastifizierschnecke kann beispielweise ein- oder mehrgängig ausgebildet sein; sie kann auch als Barrierschnecke ausgebildet sein. Vielen Plastifizierschnecken gemeinsam ist deren funktionale Aufteilung entlang ihrer Längsachse in eine Einzugszone, eine Aufschmelze- bzw. Kompressionszone und eine Meteringzone. Daher spricht man häufig auch von sogenannten Drei-Zonen-Schnecken. In der Einzugszone wird das zugeführte Kunststoffmaterial in die Schnecke eingezogen und zur Kompressionszone gefördert, wobei das Kunststoffmaterial erhitzt wird und zumindest am Ende der Einzugszone bzw. am Übergang zur Kompressionszone teilweise an- oder aufgeschmolzen ist. Problematisch ist das Verhalten der Einzugszone bei Unterbrechungen des Spritzgießzyklus, also in einer Stillstandsphase der Plastifiziereinrichtung, und beim erneuten Anfahren. Da sich die Schnecke in der Stillstandsphase auch im Einzugsbereich auf relativ hohe Temperaturen aufgeheizt hat, können die Granulatkörner des zugeführten Kunststoffmaterials verkleben, was zu einer Verschlechterung des Materialeinzugs führt. Es muss daher immer ein gewisse Zeit im Zyklus produziert werden, bis sich das für die Produktion notwendige thermische Gleichgewicht wieder eingestellt hat („Ein Schuss wie der andere?“ in Kunststoffe 9/2006, Seiten 129 – 135). Die

vorstehenden Probleme können auch bei sehr langen Zykluszeiten auftreten, bei denen also über eine längere Zeit kein Kunststoffmaterial aufzuschmelzen ist.

Die thermische Situation einer Plastifiziereinheit und die hier geschilderte Problematik sollen nachfolgend und anhand der Figur 2 erläutert werden. Die Figur 2 zeigt den Verlauf von Zylindertemperatur, Schneckentemperatur im Zyklus (d.h. während der Produktion) und Schneckentemperatur nach einer Unterbrechung (d.h. während einer Stillstandsphase). Die Aufgabe der Einzugszone ist es, das frisch eingerieselte Material einzuziehen, weg zu fördern und zu verdichten. Dies gelingt nur, wenn eine ausreichend große Reibung zwischen dem Zylinder und dem Kunststoffgranulat vorliegt und eine möglichst geringe Reibung zwischen dem Kunststoffgranulat und der Schneckenoberfläche. Schmilzt das Granulat in der Einzugszone zu früh an oder auf, kommt es zu einem Ankleben an den Oberflächen und die Förderung wird erschwert oder kommt komplett zum Erliegen. Somit werden die Temperaturen der ersten Heiz- bzw. Kühlzonen im Bereich der Einzugszone einer Plastifizierung in der Regel so eingestellt, dass die Temperatur unterhalb der Glasübergangstemperatur (Aufschmelztemperatur) des zu verarbeitenden Kunststoffes liegt. Ansonsten kann es bereits im Zyklus zu einem Verkleben der Granulatkörner an den Oberflächen der Plastifiziereinheit kommen. Die wichtigste Aufgabe der Aufschmelzzone einer Schnecke ist es, das Granulat in Schmelze umzuwandeln und auf Schmelzetemperatur zu halten. Damit ist das Temperaturprofil am Zylinder im Bereich der Aufschmelzzone höher als die Glasübergangstemperatur des zu verarbeitenden Kunststoffmaterials. Beim Plastifizieren nimmt das frisch eingerieselte Kunststoffgranulat Energie in Form von Wärme über die Zylinder- und Schneckenoberfläche auf. Somit wird die Schnecke beim Dosieren im Einzugsbereich über das frische Granulat gekühlt. In den Folgezonen (Aufschmelzzone, Meteringzone) wird die Schnecke dagegen über die Schmelze bis auf Zylindertemperatur aufgeheizt. Bei Unterbrechungen oder bei langen Zykluszeiten, d.h. bei Stillstandsphasen oder –zeiten der Plastifiziereinrichtung, wird die Einzugszone nicht durch den Feststoff gekühlt und es kommt zu einem Wärmeausgleich zwischen der Einzugszone und den anschließenden Schneckenzone. Die Folge ist ein kritischer Temperaturanstieg im Bereich der Einzugszone (siehe Linie „Schnackentemperatur Unterbrechung“ in

Figur 2), der zu den oben beschriebenen Phänomenen und Problemen führt. Das Phänomen ist vor allem bei großen Schneckendurchmessern zu beobachten, da hier besonders viel Wärme in der Schnecke gespeichert ist und die Temperaturerhöhung in der Einzugszone damit sehr groß wird.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Betreiben einer Plastifiziereinrichtung einer Kunststoff verarbeitenden Maschine anzugeben, insbesondere einer Plastifiziereinrichtung einer Spritzgießmaschine, das sich durch ein verbessertes Verhalten beim Anfahren bzw. beim erneuten Anfahren nach Stillstandszeiten auszeichnet und bei dem in kürzerer Zeit wieder das für den Betriebszustand erforderliche thermische Gleichgewicht erreicht worden ist. Eine weitere Aufgabe liegt darin, bei Spritzgießprozessen mit langen Zykluszeiten und/oder verweilkritischen Kunststoffmaterialien einen Abbau von aufgeschmolzenem Kunststoffmaterial oder eine Schädigung desselben weitestgehend zu vermeiden.

Die Lösung dieser Aufgaben erfolgt durch ein Verfahren mit den Merkmalen von Anspruch 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterentwicklungen finden sich in den Unteransprüchen.

Dadurch, dass bei Stillstandszeiten der Plastifiziereinrichtung, bei denen kein Kunststoffmaterial aufzuschmelzen ist, die Temperatur des Plastifizierzylinders und/oder die Temperatur der Plastifizierschnecken in einem vorgebbaren Abschnitt des Plastifizierzylinders bzw. der Plastifizierschnecken gegenüber der Temperatur im Betriebszustand, in dem Kunststoffmaterial aufzuschmelzen ist, abgesenkt wird, kann beim erneuten Anfahren der Plastifiziereinrichtung schon die „richtige“ Temperatur in der Einzugszone der Plastifizierschnecke vorliegen bzw. für das erneute Anfahren kann der „richtige“ Temperaturwert eingestellt werden. In der Figur 3 ist der Fall dargestellt, erfindungsgemäß die Temperatur des Plastifizierzylinders bei einer Unterbrechung so abzusenken, dass einer Temperaturerhöhung der Schnecke über die Glasübergangstemperatur entgegengewirkt werden kann. Im Unterschied zur Figur 2 unterschreitet bei der Figur 3 die Temperatur des Zylinders die Glasübergangstemperatur an einer Position, die

näher zum vorderen Ende des Zylinders liegt. Damit wird erreicht, dass die Schneckentemperatur in einem bestimmten Bereich, insbesondere im Einzugsbereich, auch bei einer Unterbrechung unterhalb der Glasübergangstemperatur bleibt (siehe Figur 3, Linie „Schneckentemperatur Unterbrechung“). Beim erneuten Anfahren der Plastifiziereinrichtung und der dabei vorgesehenen Eingabe des Kunststoffmaterials kommt es daher nicht zum Verkleben des Kunststoffmaterials in der Einzugszone. Insbesondere wenn das Kunststoffmaterial wie üblich in Granulatform vorliegt, führen zu hohe Schneckentemperaturen dazu, dass die Granulatkörner verkleben. Dies verschlechtert den Materialeinzug. Vorzugsweise soll die Temperatur des Plastifizierzylinders in demjenigen Bereich abgesenkt werden, in dem sich im Betriebszustand die Einzugszone der Plastifizierschnecken befindet.

Alternativ zu der vorgenannten Temperaturabsenkung oder ergänzend dazu kann bei Stillstandszeiten vorgesehen werden, dass die Plastifizierschnecken in dem Plastifizierzylinder von ihrer hinteren Position im Betriebszustand um eine vorgebbare Wegstrecke weg in eine dahinter liegende Ruheposition verfahren werden. Die Plastifizierschnecken werden somit aus dem beheizten Bereich des Plastifizierzylinders weg um ein Stück nach hinten verfahren. Je nachdem, wie weit die Plastifizierschnecken nach hinten verfahren bzw. je nachdem wie weit hinten die Ruheposition vorgesehen wird, liegt ein vorgebbarer Abschnitt der Plastifizierschnecken ausserhalb des beheizten Plastifizierzylinders. Bei üblichen Anordnungen einer Einfüllöffnung für das Kunststoffmaterial liegt dieser Bereich dann mehr oder weniger weit hinter dieser Einfüllöffnung. Vorzugsweise ist die vorgebbare Wegstrecke derart bemessen, dass sich die Einzugszone der Plastifizierschnecken ganz oder teilweise hinter der Einfüllöffnung für das zu verarbeitende Kunststoffmaterial befindet.

Um das Anfahren der Plastifizierschnecken nach den Stillstandszeiten zu verbessern, kann weiter vorgesehen werden, dass die Plastifizierschnecken und/oder der Plastifizierzylinder vor dem Anfahren der Plastifiziereinrichtung derart temperiert werden, dass in der Einzugszone der Plastifizierschnecken eine vorgebbare Mindesttemperatur vorliegt, bevor die Plastifiziereinrichtung erneut

angefahren wird bzw. bevor die Plastifizierschnecken erneut in Rotation versetzt werden. Je nach Ausgangssituation kann es sich beim Temperieren um ein Aufheizen oder um ein Kühlen handeln. Dabei kann man diejenige Temperatur einstellen, bei denen sich für die jeweiligen Betriebsbedingungen bzw. für das zu verarbeitende Material am schnellsten wieder das thermische Gleichgewicht einstellt. Analog kann vorgesehen werden, dass die Plastifizierschnecken vor dem Anfahren der Plastifiziereinrichtung aus ihrer Ruheposition heraus nach vorne verfahren werden, insbesondere in eine vordere Nullposition, wie sie beim Starten des Plastifizierens vorliegt, und dass mit dem Anfahren der Plastifiziereinrichtung abgewartet wird, bis in der Einzugszone der Plastifizierschnecken eine vorgebbare Mindesttemperatur erreicht worden ist.

Gegebenenfalls kann der Plastifizierzylinder einen kühlbaren Abschnitt aufweisen und die Plastifizierschnecken können sich in ihrer Ruheposition in dem kühlbaren Abschnitt des Plastifizierzylinders befinden. Dieser Abschnitt des Plastifizierzylinders kann zumindest zeitweise, vorzugsweise zumindest während der Stillstandszeiten, mittels einer geeigneten Kühleinrichtung gekühlt werden. Der Plastifizierzylinder kann aber auch über weitere kühlbare Abschnitte verfügen, wobei im Bedarfsfalle auch der gesamte Plastifizierzylinder kühlbar ausgebildet sein kann. Der Plastifizierzylinder kann mit von Kühlmittel wie beispielsweise Wasser durchströmten Kühlrohren auf seiner Oberfläche versehen sein und/oder es können ein oder mehrere Gebläse am Plastifizierzylinder vorgesehen sein.

Beim bevorzugten Anwendungsgebiet des Spritzgießens kann die Plastifiziereinrichtung eine dreh- und linearantreibbare Schubschnecke als Plastifizierschnecke aufweisen. In den Stillstandszeiten wird diese Schubschnecke in ihre Ruheposition verfahren und/oder die Temperatur des Plastifizierzylinders in einem vorgebbaren Abschnitt des Plastifizierzylinders wird gegenüber der Temperatur im Betriebszustand abgesenkt. Bei längeren Unterbrechungen des Spritzgießzyklus oder bei extrem langen Zykluszeiten können beide vorgenannten Maßnahmen zusammen vorgesehen werden. Im normalen Betriebszustand kann bei langen Zykluszeiten vorgesehen werden, dass die Schubschnecke in jedem Spritzgießzyklus im Anschluss an die Einspritz- und Nachdruckphase in ihre

Ruheposition verfahren wird. Vor dem erneuten Aufdosieren wird die Schubschnecke wieder in ihre vordere Nullposition verfahren.

Im normalen Betriebszustand kann bei Spritzgießprozessen mit langen Zykluszeiten, wie beispielsweise bei der Herstellung dickwandiger Linsen aus PC (Polycarbonat), oder bei Spritzgießprozessen mit verweilzeitkritischen Kunststoffmaterialien, ebenfalls vorgesehen werden, dass die Temperatur in einem vorgebbaren Abschnitt des Plastifizierzylinders im Anschluss an die Einspritzphase gegenüber der Temperatur im Betriebszustand abgesenkt wird. Dieser Abschnitt liegt in Strömungsrichtung vorzugsweise im vorderen Endbereich der Plastifiziereinrichtung, d.h. in Strömungsrichtung im vorderen Endbereich des Plastifizierzylinders. Dieser Abschnitt kann in der Meterinzone M liegen oder mindestens die Meteringzone M umfassen. Gegebenenfalls kann der Abschnitt auch zusätzlich in der Kompressionszone K liegen oder mindestens auch die Kompressionszone K umfassen. Vor dem erneuten Aufdosieren wird die Temperatur des Plastifizierzylinders wieder auf die erforderliche Betriebstemperatur angehoben. Zwischen dem Ende der Einspritzphase und dem erneuten Aufdosieren liegt also eine Stillstandsphase bzw. eine Stillstandszeit im Sinne der Erfindung. Bei der Herstellung dickwandiger Linsen aus PC beispielsweise kann die Zylindertemperatur während der Stillstandsphase von der Betriebstemperatur von 250-280°C auf eine Temperatur von 180-200°C abgesenkt werden. In diesem Zustand baut das Material auch über längere Zeit nicht ab. Die Temperaturabsenkung in der Stillstandsphase verhindert somit eine Schädigung des in der Plastifiziereinrichtung vorhandenen Materials. Die Temperatur kann soweit abgesenkt werden, dass sie vorzugsweise geringfügig oberhalb der Glasübergangstemperatur liegt. Das aufgeschmolzene Kunststoffmaterial liegt bei der abgesenkten Temperatur in einem teigartigen Zustand vor. In der Plastifiziereinrichtung vorliegende Kunststoffschmelze geht also von einem schmelzflüssigen Zustand, wie er insbesondere bei der normalen Betriebstemperatur in den oben genannten Abschnitten (Meterinzonge, Kompressionszone) vorliegt, in einen teigartigen Zustand bei der abgesenkten Temperatur über. In diesem teigartigen Zustand kann Kunststoffmaterial über längere Zeit gehalten werden, ohne dass es geschädigt wird bzw. ohne dass ein

Abbau stattfindet. Das Absenken und Anheben der Temperatur erfolgt automatisch mittels der Steuerungseinrichtung der Spritzgießmaschine. Dabei können geeignete Temperatursensoren und Temperiergeräte vorgesehen sein. Mittels der Steuerungseinrichtung kann eine zyklussynchrone Temperierung der Plastifiziereinrichtung erfolgen, so dass in der Stillstandsphase eines jeden Zyklus das erforderliche Absenken der Temperatur und das Anheben der Temperatur vor erneutem Anfahren und Aufdosieren automatisch und präzise ablaufen kann.

Das erfindungsgemäße Verfahren kann auch bei einer Plastifiziereinrichtung vorgesehen werden, die eine oder mehrere Extruderschnecken aufweist, die im Betriebszustand axial nicht verfahren werden. Dabei kann es sich um eine Schneckenvorplastifizierung einer Spritzgießmaschine handeln, der eine Einspritzeinrichtung nachgeschaltet ist. Es kann sich aber auch um einen Extruder einer an sich bekannten Extrusionsanlage handeln,

Nachfolgend soll die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels und unter Bezugnahme auf die Figuren 1 und 3 näher beschrieben werden.

Die Figur 1 zeigt schematisch eine Plastifiziereinrichtung einer Spritzgießmaschine mit einer Schubschnecke 1, die dreh- und linearantriebbar in einem Plastifizierzylinder 2 aufgenommen ist. Die Antriebe für die Erzeugung von Dreh- und Linearbewegung der Schubschnecke sind für sich genommen bekannt und brauchen daher an dieser Stelle nicht näher beschrieben zu werden. Über eine Schneckenantriebswelle 4 ist die Schubschnecke 1 antriebstechnisch zur Übertragung von Dreh- und Linearbewegung mit den Antrieben gekoppelt. Mehrere Heizbänder 3.1 – 3.3 oder andere Heizeinrichtungen sind an der Aussenseite des Plastifizierzylinders 2 angeordnet. In einem hinteren Bereich weist der Plastifizierzylinder 2 eine Einfüllöffnung 5 auf, auf der ein Einfülltrichter 6 für die Zufuhr des zu verarbeitenden Kunststoffmaterials angeordnet ist. Üblicherweise wird das Kunststoffmaterial in Granulatform in den Einfülltrichter 6 gegeben. Die Schubschnecke 1 verfügt über eine Einzugszone E, eine Kompressionszone K sowie eine Meterinzone M. Am vorderen Ende der Schnecke 1 befindet sich eine Rückströmsperre 7.

Ein erfindungsgemäßer Betrieb der Plastifiziereinrichtung soll in den nachfolgenden Abschnitten erläutert werden.

Am Ende eines Spritzgießzyklus, d.h. nach der Einspritz- und Nachdruckphase befindet sich die Schnecke 1 in einer vorderen Nullpunktposition 0. Während der nachfolgenden Dosierphase wird das Kunststoffmaterial von der Schnecke 1 eingezogen, aufgeschmolzen und in den Schneckenorraum 8 befördert. Gleichzeitig wird die Schnecke 1 unter Aufrechterhaltung eines Staudrucks im Schneckenorraum 8 um einen Dosierweg D zurückbewegt, bis eine gewünschte Masse oder ein gewünschtes Volumen an Kunststoffschmelze in dem Schneckenorraum 8 aufdosiert und eine Einspritzposition S erreicht worden ist. Nachfolgend kann der Einspritzvorgang einschließlich der Nachdruckphase ausgeführt werden, indem die Schubschnecke 1 nach vorne verfahren wird. Danach beginnt der Vorgang bzw. der Zyklus von Neuem. Während der Ausführung dieser Spritzgießvorgänge kann von einem Betriebszustand gesprochen werden, in dem sich die Plastifiziereinrichtung befindet. In diesem Betriebszustand wird die Schnecke 1 zwischen der vorderen Nullpunktposition 0 und einer hinteren Position S im Betriebszustand hin- und herbewegt. Die Lage der hinteren Position ist abhängig von dem Dosierweg D und damit von der auszudosierenden Masse bzw. dem aufzudosierenden Volumen an Kunststoffschmelze. In diesem Betriebszustand werden die Heizbänder 3.1, 3.2 und 3.3 in einer bestimmten Art und Weise betrieben, so dass der Plastifizierzylinder 2 und (über die Schmelze) die Schnecke 1 beheizt werden, wobei sich ein thermisches Gleichgewicht einstellt. In diesem Zustand liegt in der Einzugszone E der Schnecke 1 eine Temperatur vor, bei der das Kunststoffmaterial, das beispielsweise in Granulatform zugegeben wird, ohne Probleme eingezogen werden kann. Diese bevorzugte Temperatur soll insbesondere in demjenigen Bereich der Einzugszone E vorliegen, der sich im Betriebszustand unterhalb der Einfüllöffnung 5 befindet. Je nach den eingestellten Betriebsbedingungen kann über die axiale Länge der Schnecke 1 ein bestimmtes Temperaturprofil vorgegeben werden.

Bei Stillstandszeiten bzw. Stillstandsphase der Schnecke 1, d.h. Phasen oder Zeiten, in denen kein Kunststoffmaterial aufzuschmelzen ist, wird erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Heizeinrichtung 3.1 – 3.3 in der Weise betrieben wird, dass die Temperatur des Plastifizierzylinders 2 und/oder die Temperatur der Plastifizierschnecke 1 in einem vorgebbaren Abschnitt beispielsweise der Länge A des Plastifizierzylinders bzw. der Plastifizierschnecke gegenüber der Temperatur im Betriebszustand, in dem Kunststoffmaterial aufzuschmelzen ist, abgesenkt wird. Beispielsweise kann die Heizeinrichtung 3.3 vollständig abgeschaltet werden und nur die Heizeinrichtungen 3.1 und 3.2 werden weiterbetrieben. Denkbar ist ferner, dass die Heizeinrichtung 3.3 lediglich mit reduzierter Leistung betrieben wird. Gegebenenfalls kann eine zusätzliche Kühleinrichtung 9, beispielsweise ein von Kühlwasser durchströmtes Leitungssystem, vorgesehen werden. Damit könnte das Absenken der Temperatur auf ein vorgegbares Niveau beschleunigt werden. Die Anordnung der Kühleinrichtung 9 muss nicht wie in der Figur 1 gezeigt auf einen Bereich um den Einfülltrichter 6 beschränkt sein. Gegebenenfalls können auch über weitere Abschnitte des Plastifizierzylinders 2 und gegebenenfalls auch über die gesamte Länge des Plastifizierzylinders 2 ein oder mehrere Kühleinrichtungen vorgesehen werden. Beispielsweise können Kühlrohre auf der Oberfläche des Plastifizierzylinders 2 vorgesehen werden, die von einem Kühlmittel wie beispielsweise Wasser durchströmt werden. Alternativ oder auch in Kombination dazu können ein oder mehrere Gebläse am Plastifizierzylinder vorgesehen sein. Je nachdem wie die Temperatur über den hier relevanten Abschnitt A in axialer Richtung abgesenkt wird, kann die Schnecke 1 über diesen Abschnitt A im wesentlichen die gleiche Temperatur aufweisen. Es kann aber auch ein bestimmtes axiales Temperaturprofil in diesem Abschnitt A vorgesehen werden. Die Länge des Abschnitts A und dessen Lage hängen von den jeweiligen Gegebenheiten ab. Gegebenenfalls kann es sich bei dem Abschnitt A auch um die gesamte Länge der Plastifiziereinheit handeln. Der Fachmann ist in der Lage, anhand der Betriebsbedingungen und unter Berücksichtigung der konkreten konstruktiven Ausgestaltung der Plastifiziereinrichtung die Länge und die Lage des Abschnitts A so einzustellen, dass nach Beendigung der Stillstandszeit das erneute Anfahren innerhalb kürzester Zeit möglich ist.

Als Stillstandszeit im Sinne der vorliegenden Erfindung kann jede Art von Zeit oder Phase sein, in der kein Kunststoffmaterial aufdosiert wird bzw. in denen kein Kunststoffmaterial aufzuschmelzen ist. Hierbei kann es sich um eine Unterbrechung in der Produktion handeln, weil beispielsweise ein Fehler aufgetreten ist oder weil die Produktion aus sonstigen Gründen vorübergehend eingestellt wird. Es kann sich aber auch um Zeiten handeln, die im normalen Produktionsbetrieb vorliegen, weil sehr lange Zykluszeiten vorliegen und/oder verweilkritische Kunststoffe zum Einsatz kommen. Auch bei solchen in jedem Zyklus sich wiederholenden Stillstandszeiten der Schnecke 1, bei denen kein Kunststoffmaterial aufzuschmelzen bzw. aufzudosieren ist, kann das erfindungsgemäße Verfahren vorgesehen werden. Dabei kann vorzugsweise vorgesehen werden, dass die Temperatur des Plastifizierzylinders 2 in einem vorgebbaren Abschnitt, vorzugsweise im Bereich der Aufschmelzzzone und/oder der Meteringzone oder über der gesamten Länge des Plastifizierzylinders 2, so weit abgesenkt wird, dass die Schmelze keine Schädigung erfährt. Hierzu kann die Heizeinrichtung 3.1 – 3.3 in geeigneter Weise betrieben werden.

Alternativ zu der vorgenannten Absenkung der Temperatur oder zusätzlich zu dieser Maßnahme kann vorgesehen werden, dass die Schnecke 1 um eine bestimmte Wegstrecke L über eine hintere Betriebsposition P hinaus in eine hintere Ruheposition R verfahren wird. Diese Situation ist in der Figur mittels der gestrichelten Linie für den hinteren Schneckenabschnitt und die Rückströmsperre dargestellt. Damit wird ein Abschnitt A' der Schnecke 1 entsprechend der Summe aus der Streckenlänge L und dem Dosierhub D aus dem beheizten Bereich des Plastifizierzylinders 2 herausbewegt. Je nach Ausgestaltung der eventuell zusätzlich vorhandenen Kühleinrichtung 9 kann der Abschnitt A' auch aktiv gekühlt werden. Damit ist der Bereich der Schnecke, der der Einfüllöffnung am nächsten liegt, in der Stillstandsphase außerhalb des Zylinders positioniert, wodurch zum einen die Schneckenerwärmung durch den Zylinder in dem außen liegenden Bereich verhindert wird und zum anderen der Wärmetransport der stromabwärtsliegenden Schneckenzone in die Einzugszone hinein über Strahlung und Konvektion an die Umgebung abgegeben werden kann. Mit dieser Maßnahme

wird ebenfalls vermieden, dass sich die Einzugszone in der Stillstandsphase unnötig aufheizt.

Das Verfahren der Schnecke in eine hintere Ruheposition R kann zu verschiedenen Zeitpunkten stattfinden. Bei einer Unterbrechung des normalen Spritzgießvorgangs wird die Schnecke zu dem Zeitpunkt der Unterbrechung in die hintere Ruheposition gefahren. Während des normalen Spritzgießvorgangs, d.h. im normalen Produktionsbetrieb, wird die Plastifiziereinheit vom Werkzeug abgehoben und die Schnecke kann entweder leer, ohne aufdosiertes Material, nach dem Einspritz- und Nachdruckvorgang oder voll, nach dem Aufdosieren der Schmelze in die hintere Ruheposition R verfahren werden. Vor dem erneuten Aufdosieren wird die Schnecke in die jeweilige Ausgangsposition gefahren

Als Stillstandszeiten im Sinne der Erfindung kommen Zeiten in Betracht, bei denen der normale Spritzgießvorgang aufgrund einer Störung oder eines anderen Ereignisses unterbrochen ist. Aber auch bei langen Zykluszeiten kann es zu Stillstandszeiten während des normalen Spritzgießvorgangs im Sinne der vorliegenden Erfindung kommen. Dies kann der Fall sein, wenn beispielsweise für ein Formteil eine relativ lange Kühlzeit erforderlich ist.

Bei einem erneuten Start des Spritzgießvorgangs, d.h. wenn am Ende der Stillstandszeit in den normalen Betriebszustand übergegangen werden soll, werden die Temperaturen in dem Plastifizierzylinder 2 und an der Schnecke 1 wieder eingefahren, bis eine bestimmte vorgebbare Mindesttemperatur, vorzugsweise in der Einzugszone, erreicht ist. Die Schnecke 1 wird erst in Rotation versetzt, wenn diese Mindesttemperatur erreicht ist. Falls sich die Schnecke 1 noch in ihrer hinteren Ruheposition R befindet, wird sie mittels ihres Linearantriebs in die entsprechende vordere Nullpunktposition verfahren, bevor der erste Aufdosiervorgang startet.

Mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens wird sichergestellt, dass insbesondere bei längeren Stillstandszeiten der Einzug und der Übergang in die Kompressionszone nicht unnötig aufgeheizt werden und dass beim erneuten

Anfahren der Schnecke günstige Reibverhältnisse zwischen dem Granulat des Kunststoffmaterials und der Oberfläche der Schnecke 1 vorliegen. Die Feststoffförderung ist sofort stabil und das Aufdosieren der Schnecke ebenfalls. Im Ergebnis wird somit vom ersten Schuss an eine gute Produktqualität erzielt.

Mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens wird außerdem sichergestellt, dass bei Spritzgießprozessen mit langen Zykluszeiten und/oder verweilkritischen Kunststoffmaterialien eine Schädigung der Schmelze im Zyklus verhindert wird.

Bezugszeichenliste

1	Schnecke
2	Zylinder
3.1	– Heizbänder
3.3	
4	Schneckenantriebswelle
5	Einfüllöffnung
6	Einfülltrichter
7	Rückströmsperre
8	Schneckenorraum
9	Kühleinrichtungen
E	Einzugszone
K	Kompressionszone
M	Meteringzone
0	Vordere Nullpunktposition
S	Einspritzposition
P	Hintere Betriebsposition
R	Ruheposition
D	Dosierweg
L	Verschiebeweg für Ruheposition
A	Temperierter Abschnitt des Zylinders
A'	Verschobener Abschnitt der Schnecke

Ansprüche

1. Verfahren zum Betreiben einer Plastifiziereinrichtung einer Kunststoff verarbeitenden Maschine, wobei die Plastifiziereinrichtung eine oder mehrere drehantreibbare Plastifizierschnecken (1) in einem Plastifizierzylinder (2) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei Stillstandszeiten der Plastifiziereinrichtung, bei denen kein Kunststoffmaterial aufzuschmelzen ist, die Temperatur des Plastifizierzylinders (2) und/oder die Temperatur der Plastifizierschnecken (1) in einem vorgebbaren Abschnitt (A) des Plastifizierzylinders bzw. der Plastifizierschnecken gegenüber der Temperatur im Betriebszustand, in dem Kunststoffmaterial aufzuschmelzen ist, abgesenkt wird und/oder dass bei Stillstandszeiten die Plastifizierschnecken (1) in dem Plastifizierzylinder (2) von ihrer hinteren Position (P) im Betriebszustand um eine vorgebbare Wegstrecke (L) weg in eine dahinter liegende Ruheposition (R) verfahren werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Temperatur des Plastifizierzylinders (2) in demjenigen Bereich abgesenkt wird, in dem sich im Betriebszustand die Einzugszone (E) der Plastifizierschnecken (1) befindet.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die vorgebbare Wegstrecke (L) derart bemessen ist, dass sich die Einzugszone (E) der Plastifizierschnecken (1) ganz oder teilweise hinter der Einfüllöffnung (5) für das zu verarbeitende Kunststoffmaterial befindet.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Plastifizierschnecken (1) und/oder der Plastifizierzylinder (2) vor dem Anfahren der Plastifiziereinrichtung derart temperiert werden, dass in der Einzugszone (E) der Plastifizierschnecken (1) eine vorgebbare Mindesttemperatur vorliegt, bevor

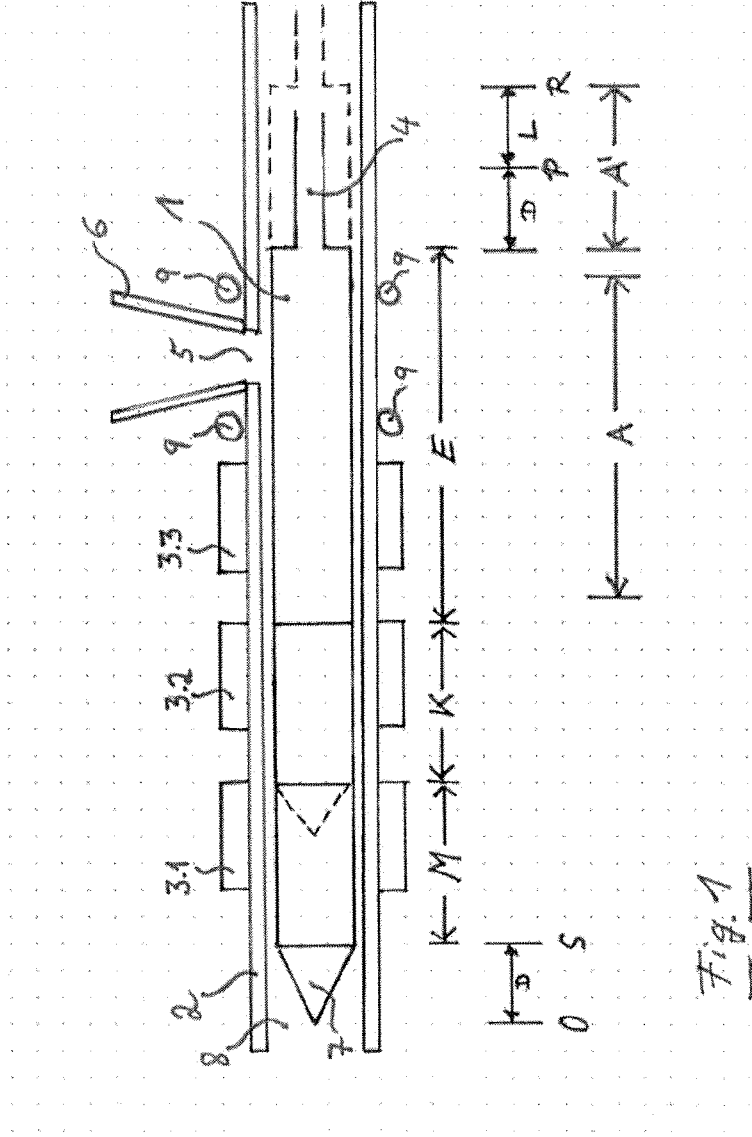
die Plastifiziereinrichtung erneut angefahren wird bzw. bevor die Plastifizierschnecken (1) erneut in Rotation versetzt werden.

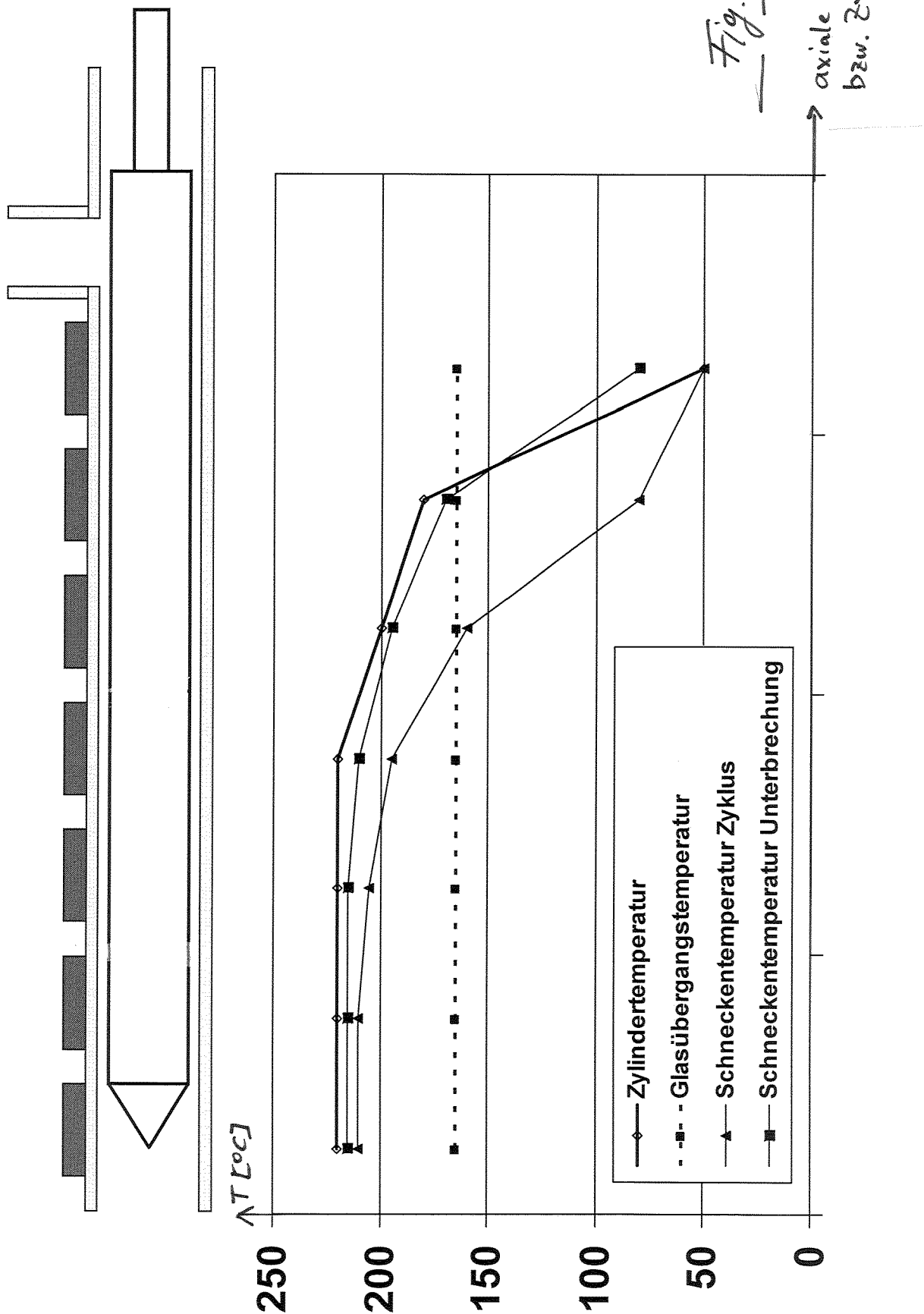
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Plastifizierschnecken (1) vor dem Anfahren der Plastifiziereinrichtung aus ihrer Ruheposition (R) heraus nach vorne verfahren werden, insbesondere in eine vordere Nullpunktposition (0), wie sie beim Starten des Plastifizierens vorliegt, und dass mit dem Anfahren der Plastifiziereinrichtung abgewartet wird, bis in der Einzugszone (E) der Plastifizierschnecken (1) eine vorgebbare Mindesttemperatur erreicht worden ist.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
sich die Plastifizierschnecken (1) in ihrer Ruheposition (R) in einem kühlbaren Abschnitt des Plastifizierzylinders (2) befinden und dieser Abschnitt des Plastifizierzylinders (2) zumindest zeitweise, vorzugsweise zumindest während der Stillstandszeiten, mittels einer Kühleinrichtung (9) gekühlt wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Plastifiziereinrichtung eine dreh- und linearantreibbare Schubschnecke (1) als Plastifizierschnecke aufweist und dass die Schubschnecke (1) in jedem Spritzgießzyklus im Anschluss an die Einspritz- und Nachdruckphase in ihre Ruheposition (R) verfahren wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Plastifiziereinrichtung eine dreh- und linearantreibbare Schubschnecke (1) als Plastifizierschnecke aufweist, dass die Schubschnecke (1) in ihre Ruheposition (R) verfahren wird, und dass die Temperatur des Plastifizierzylinders (2) in einem vorgebbaren Abschnitt des Plastifizierzylinders (2) gegenüber der Temperatur im Betriebszustand abgesenkt wird, wenn der Spritzgießzyklus unterbrochen wird.

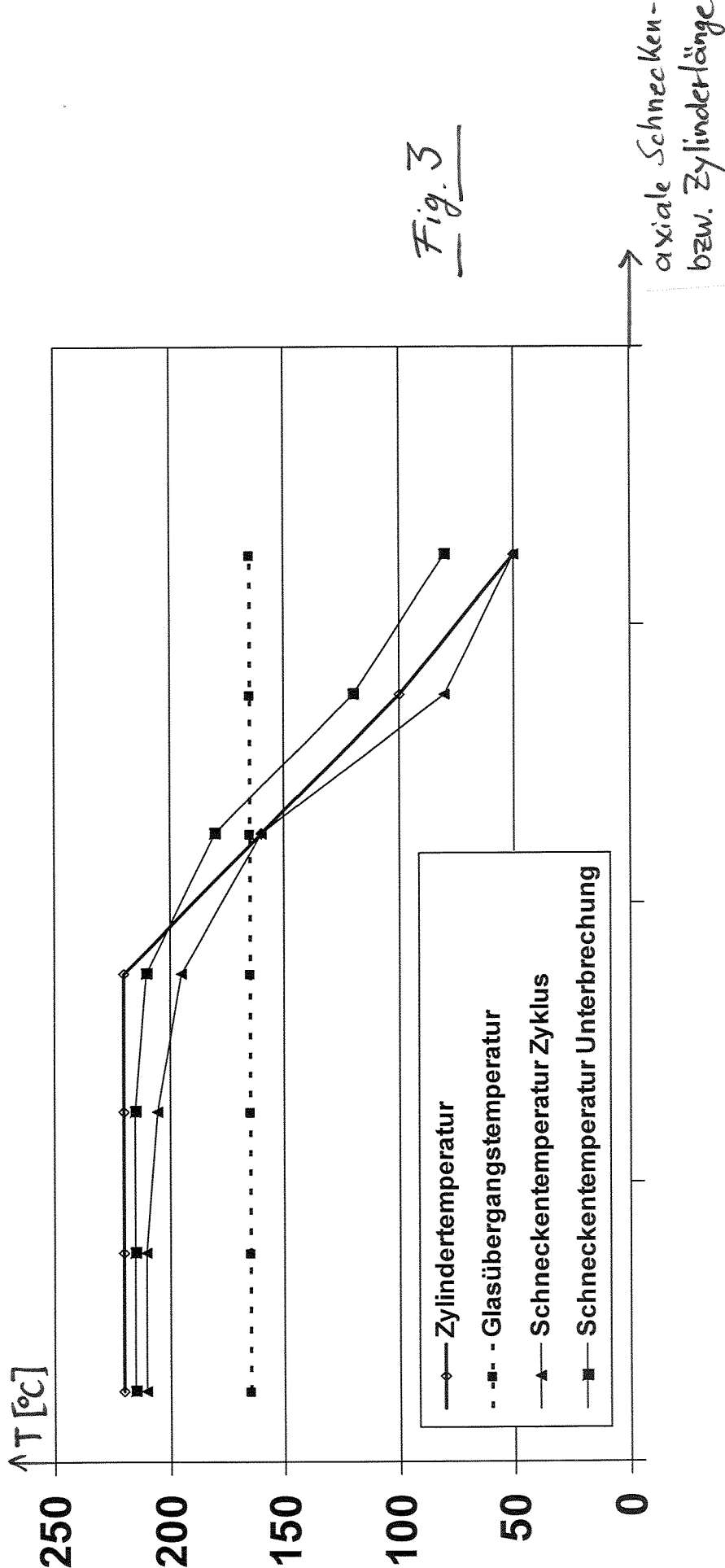
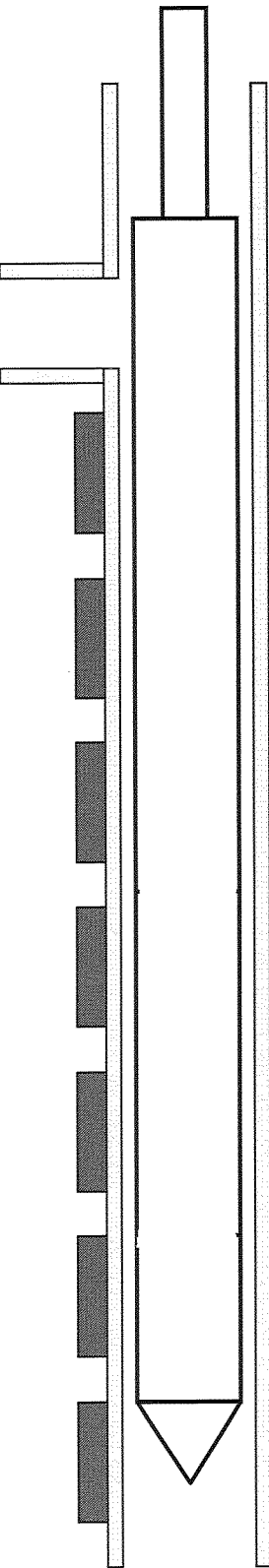
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Plastifiziereinrichtung eine oder mehrere Extruderschnecken aufweist, die im Betriebszustand axial nicht verfahren werden.
10. Verfahren nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
es sich bei der Plastifiziereinrichtung um eine Schneckenvorplastifiziereinrichtung einer Spritzgießmaschine handelt, der eine Einspritzeinrichtung nachgeschaltet ist.
11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Temperatur in der Stillstandszeit soweit abgesenkt wird, dass das Kunststoffmaterial während der Stillstandszeit nicht beschädigt bzw. nicht abgebaut wird, wobei die Temperatur in der Stillstandszeit vorzugsweise soweit abgesenkt wird, dass das Kunststoffmaterial in einem teigartigen Zustand gehalten wird.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Temperatur soweit abgesenkt wird, dass die Temperatur im Kunststoffmaterial geringfügig oberhalb der Glasübergangstemperatur
13. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
es sich bei der Kunststoff verarbeitenden Maschine um eine Spritzgießmaschine handelt und dass beim normalen Produktionsbetrieb der Spritzgießmaschine in jedem Spritzgießzyklus eine Stillstandszeit vorgesehen ist, wobei die Stillstandszeit vorzugsweise zwischen dem Ende der Einspritzphase und dem erneuten Start des Aufdosierens liegt.
14. Verfahren nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet, dass

die Temperatur in der Stillstandszeit soweit abgesenkt wird, dass das Kunststoffmaterial während der Stillstandszeit nicht beschädigt bzw. nicht abgebaut wird.

15. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Temperatur in der Stillstandszeit soweit abgesenkt wird, dass das Kunststoffmaterial in einem teigartigen Zustand gehalten wird, wobei die Temperatur vorzugsweise soweit abgesenkt wird, dass die Temperatur im Kunststoffmaterial geringfügig oberhalb der Glasübergangstemperatur liegt.
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 15
dadurch gekennzeichnet, dass
die Temperatur im Bereich der Meteringzone (M) und gegebenenfalls zusätzlich im Bereich der Kompressionszone (K) abgesenkt wird.
17. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 16,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Temperatur vor dem erneuten Aufdosieren auf die Temperatur im Betriebszustand angehoben wird.
18. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Absenken und Anheben der Temperatur automatisch mittels der Steuerungseinrichtung der Spritzgießmaschine erfolgt.
19. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
in Stillstandszeiten der Plastifiziereinrichtung keine Drehbewegung der Plastifizierschnecke(n) (1) erfolgt.







INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/067999

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. B29C45/74 B29C45/47 B29C45/50 B29C45/18 B29C45/76 B29C47/10 B29C47/78 B29C47/58 ADD. According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B29C Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 7 227887 A (NISSEI PLASTICS IND CO) 29 August 1995 (1995-08-29) abstract paragraph [0021] - paragraph [0023] & DATABASE WPI Week 199543 Thomson Scientific, London, GB; AN 1995-331935 & JP 7 227887 A (NISSEI JUSHI KOGYO KK) 29 August 1995 (1995-08-29) abstract -----	1-8, 19
X	EP 1 683 622 A1 (SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES [JP]) 26 July 2006 (2006-07-26) paragraphs [0063], [0064], [0069]; figures -----	1-11, 18, 19
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 12 January 2012		Date of mailing of the international search report 23/01/2012
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Zattoni, Federico

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/067999

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 7227887	A	29-08-1995	JP 2622080 B2 18-06-1997
		JP 7227887 A	29-08-1995

EP 1683622	A1	26-07-2006	AT 508855 T 15-05-2011
			CN 1878651 A 13-12-2006
			EP 1683622 A1 26-07-2006
			JP 4459168 B2 28-04-2010
			KR 20060085957 A 28-07-2006
			TW I251532 B 21-03-2006
			US 2006197254 A1 07-09-2006
			WO 2005046962 A1 26-05-2005

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV.	B29C45/74 B29C47/10	B29C45/47 B29C47/78
	B29C45/50 B29C47/58	B29C45/18 B29C45/76
ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B29C		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JP 7 227887 A (NISSEI PLASTICS IND CO) 29. August 1995 (1995-08-29) Zusammenfassung Absatz [0021] - Absatz [0023] & DATABASE WPI Week 199543 Thomson Scientific, London, GB; AN 1995-331935 & JP 7 227887 A (NISSEI JUSHI KOGYO KK) 29. August 1995 (1995-08-29) Zusammenfassung	1-8,19
X	EP 1 683 622 A1 (SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES [JP]) 26. Juli 2006 (2006-07-26) Absätze [0063], [0064], [0069]; Abbildungen	1-11,18,19
☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 12. Januar 2012		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 23/01/2012
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Zattoni, Federico

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/067999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 7227887	A	29-08-1995	JP 2622080 B2 18-06-1997
		JP 7227887 A	29-08-1995

EP 1683622	A1	26-07-2006	AT 508855 T 15-05-2011
		CN 1878651 A	13-12-2006
		EP 1683622 A1	26-07-2006
		JP 4459168 B2	28-04-2010
		KR 20060085957 A	28-07-2006
		TW I251532 B	21-03-2006
		US 2006197254 A1	07-09-2006
		WO 2005046962 A1	26-05-2005
