

(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

27. September 2012 (27.09.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer

WO 2012/126715 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B29B 7/42 (2006.01) B29C 47/50 (2006.01)
B01F 7/00 (2006.01) B29C 47/60 (2006.01)
B01F 7/08 (2006.01) B29C 47/70 (2006.01)
B29C 47/36 (2006.01) B29C 47/82 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/053713

(22) Internationales Anmeldedatum:
5. März 2012 (05.03.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2011 014 467.6 19. März 2011 (19.03.2011) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): OERLIKON TEXTILE GMBH & CO. KG
[DE/DE]; Leverkusener Strasse 65, 42897 Remscheid (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): ALEXANDER, Jörg
[DE/DE]; Tenter Weg 43, 42897 Remscheid (DE).
DICKMEISS, Friedel [DE/DE]; Tulpenweg 2, 52249
Eschweiler (DE).

(74) Anwalt: KAHLHÖFER, Hermann; KNH Patentanwälte
Kahlhöfer Neumann Rößler Heine, Roßstr. 92, 40476
Düsseldorf (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,
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)

(54) Title: DEVICE FOR EXTRUDING A POLYMER MELT

(54) Bezeichnung : VORRICHTUNG ZUM EXTRUDIEREN EINER POLYMERSCHMELZE

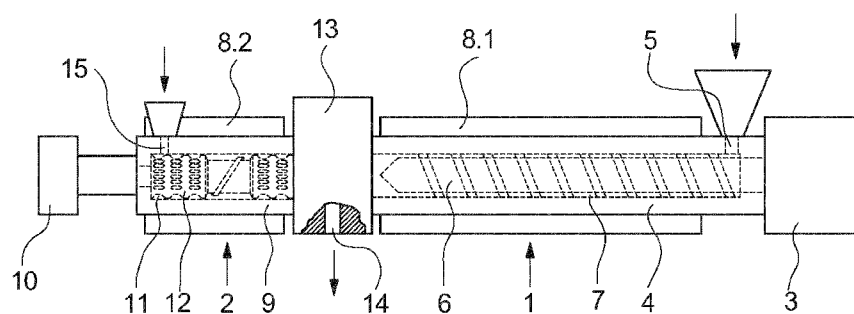


Fig.1

(57) Abstract: Device for extruding a polymer melt with an extruder (1) and a dynamic mixer (2), combined to give a module. For this purpose, there is connection between an extruder barrel (4) of the extruder at an outlet end of the extruder by way of a flange connection (33) to a mixer housing (9) of the mixer in a manner that counterposes an extruder screw (6) guided in an extrusion chamber and a mixing shaft (12) guided in a mixing chamber. In order to minimize exposure of the drives (3; 10) to thermal stress, the invention arranges, between the extruder barrel and the mixer housing, an adapter housing (13) at which there is a melt outlet (14).

(57) Zusammenfassung: Vorrichtung zum Extrudieren einer Polymerschmelze mit einem Extruder (1) und einem dynamischen Mischer (2), die zu einer Baueinheit verbunden sind. Hierzu ist ein Extrudergehäuse (4) des Extruders an einem Auslassende des Extruders über eine Flanschverbindung (33) mit einem Mischergehäuse (9) des Mixers derart verbunden, dass eine in einer Extrusionskammer geführte Extruderschnecke (6) und ein in einer Mischkammer geführte Mischwelle (12) sich gegenüberliegen. Um die Temperaturbelastung der Antriebe (3, 10) möglichst gering zu halten, ist erfindungsgemäß zwischen dem Extrudergehäuse und dem Mischergehäuse ein Adaptergehäuse (13) angeordnet, an welchem ein Schmelzeauslass (14) ausgebildet ist.



WO 2012/126715 A1

Vorrichtung zum Extrudieren einer Polymerschmelze

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Extrudieren einer Polymerschmelze gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

5

Bei der Herstellung von Kunststoffschmelzen in einem Extrusionsprozess beispielsweise zum Schmelzspinnen von synthetischen Fäden, ist es bekannt, dass ein Polymer in Form eines Granulates in einem Extruder mittels einer angetriebenen Extruderschnecke aufgeschmolzen wird. Zur Beeinflussung und zur Erzeugung bestimmter Eigenschaften ist es desweiteren bekannt, dass Zusatzstoffe, wie beispielsweise Additive, Farben, Stabilisatoren, Gleitmittel oder andere Polymere in das Grundpolymer eingemengt werden. Die Zusatzstoffe werden vorzugsweise unmittelbar vor oder während der Extrusion der Kunststoffschmelze zugeführt. Derartige Zusatzstoffe müssen während der Extrusion gleichmäßig in der Kunststoffschmelze verteilt werden.

10

15

Zur Herstellung derartiger Kunststoffschmelzen in einem Extrusionsprozess ist beispielsweise aus der DE 197 15 925 A1 eine Vorrichtung bekannt, bei welcher ein Extruder mit einem Mischer zusammenwirkt. Hierzu ist am Auslassende des Extruders ein Mischer angeordnet, dessen Mischwelle mit einer Extruderschnecke des Extruders gekoppelt ist. Die im Extruder gebildete Extrusionskammer wird somit durch eine Mischkammer verlängert, die am Ende mit einem Schmelzeauslass verbunden ist. Derartige Vorrichtungen besitzen grundsätzlich den Nachteil, dass die Extruderschnecke und die Mischwelle gemeinsam mit gleicher Antriebsdrehzahl angetrieben werden, so dass keine individuelle Einstellmöglichkeit zum Antreiben der Extruderschnecke und zum Antreiben der Mischwelle gegeben ist.

20

25

30

Dieser Nachteil lässt sich durch eine bekannte Vorrichtung der gattungsgemäßen Art vermeiden, bei welcher die Extruderschnecke und die Mischwelle durch separate Antriebe antreibbar sind. Eine derartige Vorrichtung ist aus der DE 1 905 104 A1 bekannt. Bei der bekannten Vorrichtung ist ein Extrudergehäuse und Mischergehäuse derart über eine Flanschverbindung miteinander verbunden, dass sich die in der Extrusionskammer geführte Extruderschnecke und die in der Mischkammer geführte Mischwelle koaxial gegenüberliegen. Die Antriebe sind an gegenüberliegenden Enden der Vorrichtung angeordnet. Die Extruderschnecke und die Mischwelle werden gleichsinnig mit gleicher Förderrichtung angetrieben, so dass die Polymerschmelze am Antriebsende der Mischwelle über ein im Mischergehäuse ausgebildeten Schmelzeauslass abgeben wird.

Bei der bekannten Vorrichtung lassen sich zwar die Extruderschnecke und die Mischwelle unabhängig voneinander antreiben, jedoch mit dem Nachteil, dass der Schmelzeauslass am Antriebsende der Mischwelle ausgebildet ist. Die an angrenzenden Bauteilen auftretende Wärmebelastung, die zum Teil durch eine separate Temperiereinrichtung noch verstärkt wird, wirken damit unmittelbar auf die Lager und Antriebsmittel der Mischwelle. Die am Antriebsende der Mischwelle auftretende Wärmebehandlung erfordert zusätzliche Isolierungen und Kühlungen der Gehäuseteile. Daher hat sich die aus der DE 1 905 104 A1 bekannte Vorrichtung bei der Herstellung von Kunststoffschmelzen in der Praxis nicht durchsetzen können.

Bei den heute üblichen Extrusionsprozessen wird somit die aus der DE 197 15 125 A1 bekannte Vorrichtung oder alternativ eine Vorrichtung mit einem Extruder und einem dynamischen Mischer, die über Schmelzeleitungen miteinander verbunden sind, verwendet.

Es ist nun Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung der gattungsgemäßen Art zu schaffen, bei welcher der Extruder und der dynamische Mischer zu einer kompakten Baueinheit kombiniert sind und bei welcher die Hochtemperaturzonen im Gehäuse möglichst von den Antriebsmitteln getrennt sind.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass zwischen dem Extrudergehäuse und dem Mischergehäuse ein Adaptergehäuse angeordnet ist, an welchem ein Schmelzeauslass ausgebildet ist.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind durch die Merkmale und Merkmalskombinationen der jeweiligen Unteransprüche definiert.

Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass die Schnittstelle zwischen dem Extruder und dem Mischer nicht nur zur Überleitung der Kunststoffschmelze sondern auch zur Abgabe der Kunststoffschmelze über den Schmelzeauslass genutzt wird. Die Temperaturbelastung bleibt auf die Gehäuseteile der Vorrichtung beschränkt, die zudem unabhängig von den Antriebsmitteln temperierbar sind.

Ein weiterer Vorteil der Erfindung liegt darin, dass die auf den Extruder abgestimmten Schmelzeanschlüsse einer vorhandenen Extrusionsanlage unmittelbar genutzt werden können und ohne Änderungsaufwand mit dem Schmelzeauslass der erfindungsgemäßen Vorrichtung kuppelbar sind. So lassen sich nachträgliche Umbauten an vorhandenen Extrusionsanlagen in einfacher Art und Weise ausführen.

Die Mischwelle und die Extruderschnecke können mit hoher Flexibilität durch separate Antriebe angetrieben werden, wobei die Mischwelle mit gleicher oder gegensinniger Förderrichtung gegenüber der Extruderschnecke antreibbar ist.

Um möglichst die Einspeisung von Zusatzstoffen flexibel zu gestalten, ist der Extrusionskammer an einem Einlassende ein Haupteinlass im Extrudergehäuse und der Mischkammer ein Nebeneinlass im Mischgehäuse zugeordnet. So können die Zusatzstoffe sowohl über den Haupteinlass
5 oder über den Nebeneinlass der Schmelze zugeführt werden.

Damit möglichst handelsübliche Extruder verwendet werden können, ist die Weiterbildung der Erfindung bevorzugt ausgeführt, bei welcher das Mischergehäuse mehrteilig ausgebildet ist und einen mit dem Adapterge-
10 häuse zusammenwirkendes Verteilergehäuse aufweist, bei welcher das Verteilergehäuse zumindest einen Zulaufkanal zur Verbindung der Extrusionskammer des Extruders mit der Mischkammer des Mischers aufweist und bei welcher das Verteilergehäuse zumindest einen Rück-
laufkanal zur Verbindung der Mischkammer des Mischers mit dem
15 Schmelzeauslass des Adaptergehäuses aufweist. Damit wird die Schmelzeführung allein durch Gehäuseteile des Mischers bestimmt.

Hierbei lässt sich ein möglicher Totraum in der Schnittstelle zwischen dem Extruder und dem Mischer dadurch vermeiden, dass das Verteilerge-
20 häuse einen zylindrischen Verteilerkopf aufweist, der in einer Aufnahmebohrung des Adaptergehäuses gehalten ist und der die Extrusionskammer innerhalb des Extruders begrenzt. So lässt sich der Verteilerkopf unmittelbar am Ende der Extruderschnecke platzieren, so dass die aus der Extrusionskammer austretende Schmelze unmittelbar über einen oder
25 mehrere Zulaufkanäle zur Mischerkammer geführt wird.

Für die Durchmischung der Polymerschmelze innerhalb der Mischkammer hat sich die Weiterbildung der Erfindung besonders bewährt, bei welcher das Mischergehäuse im Bereich der Mischkammer mehrere Gehäuseringe
30 aufweist, die druckdicht in dem Mischergehäuse gehalten sind und die gemeinsam mit einem Mischabschnitt der Mischwelle ein Nutensystem innerhalb der Mischkammer bilden. So wird eine Zwangsführung der

Schmelze durch ständige Umlenkung zwischen Gehäusenuten und Mischnuten erreicht.

Die Gehäuseringe sind vorzugsweise derart ausgebildet, dass zumindest
5 innerhalb des Mischergehäuses ein Schmelzekanal gebildet ist, welcher
den Zulaufkanal oder den Rücklaufkanal des Verteilergehäuses mit einem
Anschlusskanal an einem Lagergehäuse des Mischergehäuses verbinden,
wobei der Anschlusskanal in die Mischkammer mündet. Damit können
Schmelzeführungen in beiden Richtungen parallel zur Mischkammer er-
10 folgen.

Damit bei der Erzeugung der Kunststoffschmelze ein für den Extrusions-
prozess erforderlicher Überdruck am Schmelzeauslass gewährleistet ist,
wird die Mischwelle am Mischabschnitt bevorzugt mit zumindest einer
15 Förderzone mit einem Schneckengang am Umfang der Mischwelle ausge-
bildet, die sich zwischen mehreren Mischzonen erstreckt. In Abhängigkeit
von der Antriebsdrehzahl der Mischwelle ist somit eine Förderung der
Polymerschmelze und damit ein Druckaufbau innerhalb des Mischers
möglich. Ein unzulässiger Druckabfall innerhalb der Mischkammer kann
20 damit vorteilhaft vermieden werden.

Damit die Polymerschmelze am Schmelzeauslass stets eine für den
Extrusionsprozess erforderliche Temperatur aufweist, ist desweiteren
vorgesehen, dass dem Extrudergehäuse und dem Mischergehäuse mehre-
25 re steuerbare Temperiereinrichtungen zugeordnet sind, durch welche die
betreffenden Gehäuse wahlweise kühlbar oder erwärmbar sind. So lässt
sich im Betriebszustand der Vorrichtung die Temperatur der Polymer-
schmelze im Wesentlichen konstant halten. Die Erwärmung der Gehäuse
garantiert hierbei eine Mindestbetriebstemperatur der Vorrichtung. Für
30 den Fall, dass insbesondere die durch Scherung erzeugte Wärmeenergie
zu einer Überhitzung der Polymerschmelze führt, lassen sich die betref-
fenden Gehäuseteile durch die Temperiereinrichtung kühlen. Die

Temperiereinrichtung könnte hierzu elektrische Heizbänder und ein die Heizbänder umschließenden Kühlmantel aufweisen, der vorzugsweise an einem Gebläse angeschlossen ist. Die Temperiereinrichtungen des Extrudergehäuses und des Mischergehäuses werden dabei vorzugsweise
5 unabhängig voneinander gesteuert.

Aus der Praxis ist bekannt, dass Extrusionsanlagen wahlweise nur mit einem Extruder oder mit einer Extruder-Mischer-Kombination betrieben werden. Insoweit ist die Weiterbildung der Erfindung besonders vorteil-
10 haft, bei welcher der Extruder wahlweise mit oder ohne Mischer ausführbar ist, wobei das Adaptergehäuse mit dem Mischer oder mit einem Messkopf zusammenwirkt. Derartige Messköpfe, die Messanschlüsse für Sensoren aufweisen, sind im Stand der Technik allgemein bekannt und könnten somit unmittelbar anstelle des Mixers an dem Adaptergehäuse
15 befestigt werden, um die am Ende der Extruderschnecke aus der Extrusionskammer tretende Polymerschmelze unmittelbar dem Schmelzeauslass zuzuführen.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung wird nachfolgend anhand einiger Ausführungsbeispiele des Mixers unter Bezug auf die beigelegten Figuren näher erläutert.
20

Es stellen dar:

- 25 Fig. 1 schematisch eine Gesamtansicht eines ersten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Mixers
Fig. 2 schematisch eine Querschnittansicht des Ausführungsbeispiels aus Fig. 1 im Bereich des Extruderendes
Fig. 3 schematisch eine Querschnittansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels im Bereich des Extruderendes
30

Fig. 4 schematisch eine Querschnittansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Vorrichtung im Bereich des Extruderendes

- 5 In Fig. 1 ist ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung in einer Gesamtansicht schematisch gezeigt. Das Ausführungsbeispiel weist einen Extruder 1 und einen dynamischen Mischer 2 auf, die zu einer Baueinheit zusammengefügt sind. Der Extruder 1 weist ein Extrudergehäuse 4 auf, das im Innern eine Extrusionskammer 7 bildet, in
10 welcher eine Extruderschnecke 6 geführt ist. Am Extrudergehäuse 4 ist ein Haupteinlass 5 an einem Einlassende der Extrusionskammer 7 angeordnet. Der Haupteinlass 5 ist schematisch durch einen Fülltrichter gekennzeichnet.
- 15 Die im Innern des Extrudergehäuses 4 geführte Extruderschnecke 6 ist mit einem Ende mit einem Extruderantrieb 3 verbunden. Das gegenüberliegende Ende der Extruderschnecke 6 ist frei und endet in der Extrusionskammer 7.
- 20 Dem Extrudergehäuse 4 ist eine Temperiereinrichtung 8.1 zugeordnet. An dem zum Extruderantrieb 3 gegenüberliegenden Auslassende des Extrudergehäuses 4 ist ein Adaptergehäuse 13 vorgesehen, das druckdicht mit dem Extrudergehäuse 4 verbunden ist. Das Adaptergehäuse 13 weist einen Schmelzeauslass 14 auf, der quer zur Extrusionskammer 7 ausgerichtet ist.
25

- An der zum Extruder 1 gegenüberliegenden Stirnseite des Adaptergehäuses 13 ist der Mischer 2 angeordnet und mit einem Mischergehäuse 9 fest mit dem Adaptergehäuses 13 verbunden. Innerhalb des Mischergehäuses
30 9 ist eine Mischkammer 11 gebildet, in welcher eine Mischwelle 12 mit einem freien Ende hineinragt. Die Mischwelle 12 ist an einem aus dem Mischergehäuse 9 herausragenden Ende mit einem Mischerantrieb 10

verbunden. Seitlich an dem Mischergehäuse 9 ist ein Nebeneinlass 15 vorgesehen, der mit der Mischkammer 11 im Innern des Mischgehäuses 9 verbunden ist. Der Nebeneinlass 15 ist in Fig. 1 ebenfalls symbolisch durch einen Einfüllstutzen gekennzeichnet.

5

Am Umfang des Mischergehäuses 9 ist eine weitere Temperiereinrichtung 8.2 angeordnet.

10 Innerhalb des Adaptergehäuses 13 sind mehrere Schmelzekanäle vorgesehen, um die Extrusionskammer 7 mit der Mischkammer 11 sowie die Mischkammer 11 mit dem Schmelzeauslass 14 zu verbinden. Zur Erläuterung einer möglichen Variante des Adaptergehäuses 13 wird nachfolgend Bezug auf die Darstellung in Fig. 2 genommen. In Fig. 2 ist eine Querschnittansicht des Ausführungsbeispiels aus Fig. 1 im Bereich des
15 Extruderendes dargestellt.

Das Adaptergehäuse 13 ist durch eine Flanschverbindung 33 an einer Stirnseite mit dem Extrudergehäuse 4 und auf der gegenüberliegenden Stirnseite mit dem Mischergehäuse 9 druckdicht verbunden. Das Adaptergehäuse 13 weist eine mittlere Aufnahmebohrung 18 auf, die konzentrisch zu der Extrusionskammer 7 ausgebildet ist. Quer zur zentrischen Aufnahmebohrung 18 ist in dem Adaptergehäuse 13 eine Querbohrung 34 ausgebildet, die einen Rohrstutzen 32 zur Bildung des Schmelzeauslasses 14 trägt. Der Rohrstutzen 32 durchdringt das Adaptergehäuse
20 13 bis zur Aufnahmebohrung 18.

Die Flanschverbindung 33 zwischen dem Mischer 2 und dem Adaptergehäuse 13 wird durch ein Verteilergehäuse 16 gebildet. Hierzu ist das Mischergehäuse 9 mehrteilig ausgebildet. Das Verteilergehäuse 16 begrenzt die Mischkammer 11 innerhalb des Mischgehäuses 9. Auf der zum Adaptergehäuse 13 gewandten Stirnseite ist ein zylindrischer Verteilerkopf 17 an dem Verteilergehäuse 16 ausgebildet, welcher in die Aufnah-
30

mebohrung 18 des Adaptergehäuses 13 hineinragt. Das stirnseitige Ende des Verteilerkopfes 17 ist kegelförmig ausgebildet und an dem freien Ende der Extruderschnecke 6 angepasst. An dem freien Stirnende des Verteilerkopfes 17 sind mehrere am Umfang verteilte Zulaufkanäle 19 ausgebildet, die das Verteilergehäuse 6 vollständig durchdringen.

Im Zentrum des Verteilergehäuses 16 ist ein Rücklaufkanal 20 vorgesehen, der L-förmig ausgebildet ist und eine Verbindung zwischen dem Schmelzeauslass 14 und der Mischkammer 11 herstellt.

10

Neben dem Verteilergehäuse 16 weist das Mischergehäuse 9 mehrere Gehäuseringe 23 und am Antriebsende ein Lagergehäuse 24 auf, die druckdicht miteinander verbunden sind. Innerhalb des Mischergehäuses 9 erstreckt sich die Mischkammer 11 zwischen dem Verteilergehäuse 16 und dem Lagergehäuse 24, wobei das Lagergehäuse 24 eine Lagerbuchse 30 umschließt, in welcher ein Lagerabschnitt der Mischwelle 12 gelagert ist. Die Gehäuseringe 23 bilden die Mischkammer 11. Innerhalb der Mischkammer 11 ist die Mischwelle 12 mit einem Mischabschnitt geführt, der im Durchmesser der Mischkammer 11 angepasst ist, wobei der Mischabschnitt der Mischwelle 12 in mehrere Zonen aufgeteilt ist. So weist der Mischabschnitt der Mischwelle 2 innerhalb der Mischkammer 11 eine mittlere Förderzone und zwei die Förderzone eingrenzenden Mischzonen auf. In den Mischzonen weist die Mischwelle 12 am Umfang mehrere Mischnuten 27 auf, die mit mehreren in den Gehäuseringen 23 ausgebildeten Gehäusenuten 25 ein Nutensystem bilden. Die Gehäusenuten 25 sind hierzu in Teilbereichen am Innendurchmesser der Gehäuseringe 23 ausgebildet. Die Mischnuten 27 am Umfang der Mischwelle 12 sind demgegenüber auf den gesamten Umfang der Mischwelle 12 verteilt ausgebildet und in radialer Richtung ausgerichtet.

30

In dem Bereich der Förderzone weist die Mischwelle 12 am Umfang einen Schneckengang 26 auf. Hierbei erstreckt sich der Schneckengang 26 im

Wesentlichen bis zum Innendurchmesser des zugeordneten Gehäuse-
ringes 23, so dass bei Drehung der Mischwelle 12 eine Förderung der
Schmelze in Richtung Rücklaufkanal 20 eintritt.

- 5 Zur Führung der Polymerschmelze bilden die Häuseringe 23 außerhalb
der Mischkammer 11 mehrere Schmelzekanäle 21, die mit den Zulaufka-
nälen 19 im Verteilergehäuse 16 zusammenwirken. Auf der gegenüberlie-
genden Gehäuseseite münden die Schmelzekanäle 21 in jeweils zugeord-
nete Anschlusskanäle 22 in dem Lagergehäuse 24. Die Anschlusskanäle
10 22 münden mit einem Ende in die Mischkammer 11. Neben den An-
schlusskanälen 22 weist das Lagergehäuse 24 einen Einlasskanal 35 auf,
welcher den Nebeneinlass 15 mit der Mischkammer 11 verbindet.

- An dem Antriebsende des Mischers weist das Lagergehäuse 24 eine kon-
15 zentrisch zur Mischkammer 11 ausgebildete Lagerbohrung auf, die zur
Aufnahme einer Lagerbuchse 30 dient. Die Lagerbuchse 30 erstreckt sich
über die gesamte Länge des Lagergehäuses. Innerhalb der Lagerbuchse 13
ist ein Lagerabschnitt der Mischwelle 12 gleitgelagert.

- 20 Die Mischwelle 12 ragt mit einem Antriebsabschnitt aus dem Lagergehäu-
se 24 heraus und ist am freien Ende über ein Getriebe 31 mit dem
Mischerantrieb 10 verbunden. Der Mischerantrieb 10 ist in diesem Aus-
führungsbeispiel durch einen Elektromotor gebildet.

- 25 Am Umfang des Mischergehäuses 9 ist eine Temperiereinrichtung 8.2
vorgesehen. Die Temperiereinrichtung 8.2 weist mehrere elektrische
Heizbänder 28 auf, die am Umfang des Mischergehäuses 9 verteilt ange-
ordnet sind. Die Heizbänder 28 sind mit einer hier nicht dargestellten
Heizsteuerung gekoppelt. Die Heizbänder 28 und das Mischergehäuse 9
30 sind von einem Kühlmantel 29 umgeben, welcher an einem Gebläse ange-
schlossen ist. Über das Gebläse 36 lässt sich eine Kühlluft in den Kühl-
mantel 29 einblasen.

Bei dem in Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispiel wird im Betrieb die Extruderschnecke 6 durch den Extruderantrieb 3 und die Mischerwelle 12 durch den Mischerantrieb 10 mit gegensinniger Förderrichtung angetrieben. So wird zunächst ein über den Haupteinlass 5 zugeführtes Polymer als Granulat in die Extrusionskammer 7 eingeleitet. Innerhalb der Extrusionskammer 7 wird das Polymer durch die Drehung der Extruderschnecke 6 aufgeschmolzen und als Polymerschmelze zum Ende der Extruderschnecke 6 gefördert. An dem Ende der Extruderschnecke 6 wird die Polymerschmelze über die Zulaufkanäle 19 aufgenommen und durch die Schmelzekanäle 21 und die Anschlusskanäle 22 in die Mischkammer 11 geleitet. Zusätzlich wird über den Nebeneinlass 15 ein Zusatzstoff der Polymerschmelze beigemischt, so dass innerhalb der Mischkammer 11 durch Drehung der Mischwelle 12 eine Vermengung der Polymerschmelze stattfindet. Die Polymerschmelze wird innerhalb der Mischkammer 11 zum Verteilergehäuse 16 zurückgefördert und über den Rücklaufkanal 20 dem Schmelzeauslass 14 zugeführt.

In Fig. 3 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel als dynamischen Mischer in einer Querschnittansicht gezeigt, wie er beispielsweise in dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 einsetzbar wäre. Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 ist im Wesentlichen identisch mit dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 2, so dass an dieser Stelle nur die Unterschiede erläutert werden.

Bei dem in Fig. 3 gezeigte Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Vorrichtungen sind an dem Adaptergehäuse 13 das Mischergehäuse 9 über ein Verteilergehäuse 16 angeflanscht. Das Mischergehäuse 9 besteht auch in diesem Ausführungsbeispiel aus mehreren Gehäuseteilen, die durch das Verteilergehäuse 16, die Gehäuseringe 23 und das Lagergehäuse 24 gebildet sind.

Bei diesem Ausführungsbeispiel weist das Verteilergehäuse 16 ebenfalls einen Verteilerkopf 17 auf, der sich bis zum freien Ende der Extruder-

schnecke 6 erstreckt. Im Zentrum des Verteilerkopfes 17 ist ein Zulaufkanal 19 ausgebildet, der das Verteilergehäuse 16 durchdringt und die Extrusionskammer 7 im Extrudergehäuse 4 mit der Mischkammer 11 im Mischgehäuse 9 miteinander verbindet.

5

Die Mischwelle 12 innerhalb der Mischkammer 11 wird gleichsinnig zu der Extruderschnecke 6 angetrieben, so dass die Polymerschmelze in einer gleichbleibenden Förderrichtung durch die Extruderschnecke 6 und die Mischwelle 12 gefördert wird.

10

Zur Einspeisung eines Zusatzstoffes ist der Nebeneinlass 15 und ein Einlasskanal 35 unmittelbar in einem ersten Gehäusering 23 ausgebildet, welcher benachbart zu dem Lagergehäuse 24 gehalten ist. Somit wird der Zusatzstoff am freien Ende der Mischerwelle 12 in die Mischkammer 11 eingespeist.

15

Zur Abfuhr der Polymerschmelze aus der Mischkammer 11 ist an dem Lagergehäuse 24 ein Anschlusskanal 22 vorgesehen, der mit einem die Gehäuseringe 23 durchdringenden Schmelzekanal 21 zusammenwirkt. Der Schmelzekanal 21 mündet am Ende der Gehäuseringe 23 unmittelbar in einen Rücklaufkanal 20 im Verteilergehäuse 16. Der Rücklaufkanal 20 mündet in dem Schmelzeauslass 14, so dass die erzeugte Polymerschmelze einem Extrusionsprozess zugeführt werden kann.

20

Die in den Figuren 2 und 3 dargestellten Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Vorrichtung besitzen den besonderen Vorteil, dass die dynamischen Mischer 2 mit herkömmlichen Extrudern kombinierbar sind. So lassen sich die Extruder alternativ auch ohne dynamischen Mischer zur Erzeugung einer Kunststoffschmelze nutzen.

25

30

In Fig. 4 ist ein Ausführungsbeispiel dargestellt, in welchem das Austrittsende des in Fig. 1 dargestellten Extruders in einer Querschnittan-

sicht gezeigt ist. Wie aus der Darstellung hervorgeht, ist das Adaptergehäuse 13 am Ende des Extruders 1 identisch mit dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 und 3 und unmittelbar mit dem Extrudergehäuse 4 verbunden. Innerhalb der Aufnahmebohrung 18 ist ein Messkopf 37 angeordnet, welcher mit einem zylindrischen Füllstück 38 in die Aufnahmebohrung 18 des Adaptergehäuses 13 hineinragt. Das Füllstück 38 weist eine Ausnehmung 39 auf, die dem freien Ende der Extruderschnecke 6 angepasst ist und eine Verbindung zu dem Schmelzeauslass 14 in dem Adaptergehäuse 13 bildet.

10

An der Stirnseite des Messkopfes 37 sind ein Temperatursensor 40 und ein Drucksensor 41 gehalten, die zur Überwachung der Polymerschmelze mit der Ausnehmung 39 verbunden sind.

15 So lässt sich die erfindungsgemäße Vorrichtung vorteilhaft wahlweise mit einem dynamischen Mischer oder ohne einen dynamischen Mischer zur Erzeugung einer Kunststoffschmelze einsetzen.

Bezugszeichenliste

	1	Extruder
	2	Mischer
5	3	Extruderantrieb
	4	Extrudergehäuse
	5	Haupteinlass
	6	Extruderschnecke
	7	Extrusionskammer
10	8.1, 8.2	Temperiereinrichtung
	9	Mischergehäuse
	10	Mischerantrieb
	11	Mischkammer
	12	Mischwelle
15	13	Adaptergehäuse
	14	Schmelzeauslass
	15	Nebeneinlass
	16	Verteilergehäuse
	17	Verteilerkopf
20	18	Aufnahmebohrung
	19	Zulaufkanal
	20	Rücklaufkanal
	21	Schmelzekanal
	22	Anschlusskanal
25	23	Gehäuseringe
	24	Lagergehäuse
	25	Gehäusenuten
	26	Schneckengang
	27	Mischnuten
30	28	Heizbänder
	29	Kühlmantel
	30	Lagerbuchse

	31	Getriebe
	32	Rohrstutzen
	33	Flanschverbindung
	34	Querbohrung
5	35	Einlasskanal
	36	Gebläse
	37	Messkopf
	38	Füllstück
	39	Ausnehmung
10	40	Temperatursensor
	41	Drucksensor

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Extrudieren einer Polymerschmelze mit einem Extruder (1) und einem dynamischen Mischer (2), wobei
5 ein Extrudergehäuse (4) des Extruders (1) an einem Auslassende des Extruders (1) über eine Flanschverbindung (33) mit einem Mischergehäuse (9) des Mixers (2) derart verbunden sind, dass eine in einer Extrusionskammer (7) geführte Extruderschnecke (6) und eine in einer Mischkammer (11) geführte Mischwelle (12) sich gegenüberliegen,
10 dadurch gekennzeichnet, dass
zwischen dem Extrudergehäuse (4) und dem Mischergehäuse (9) ein Adaptergehäuse (13) angeordnet ist, an welchem ein Schmelzeauslass (14) ausgebildet ist.
15
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Mischwelle (12) in der Mischkammer (11) und die Extruderschnecke (6) in der Extrusionskammer (7) durch separate Antriebe (3, 10) mit gegensinniger oder gleichsinniger
20 Förderrichtung antreibbar ausgebildet sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
25 der Extrusionskammer (7) des Extruders (1) an einem Einlassende einen Haupteinlass (5) im Extrudergehäuse (4) zugeordnet ist und der Mischkammer (11) des Mixers (2) ein Nebeneinlass (15) im Mischergehäuse (9) zugeordnet ist.
- 30 4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass

das Mischergehäuse (9) mehrteilig ausgebildet ist und einen mit dem Adaptergehäuse (13) zusammenwirkendes Verteilergehäuse (16) aufweist, dass das Verteilergehäuse (16) zumindest einen Zulaufkanal (19) zur Verbindung der Extrusionskammer (7) des Extruders (1) mit der Mischkammer (11) des Mischers (2) aufweist und dass das Verteilergehäuse (16) zumindest einen Rücklaufkanal (20) zur Verbindung der Mischkammer (11) des Mischers (2) mit dem Schmelzeauslass (14) des Adaptergehäuses (13) aufweist.

10

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Verteilergehäuse (16) einen zylindrischen Verteilerkopf (17) aufweist, der in einer Aufnahmebohrung (18) des Adaptergehäuses (13) gehalten ist und der die Extrusionskammer (7) innerhalb des Extruders (1) begrenzt.

15

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Mischergehäuse (9) im Bereich der Mischkammer (11) mehrere Gehäuseringe (23) aufweist, die druckdicht in dem Mischergehäuse (9) gehalten sind und die gemeinsam mit einem Mischabschnitt der Mischwelle (12) ein Nutensystem (25, 27) innerhalb der Mischkammer (11) bilden.

20

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Gehäuseringe (23) des Mischergehäuses (9) zumindest einen Schmelzekanal (21) bilden, welcher den Zulaufkanal (19) oder den Rücklaufkanal (20) des Verteilergehäuses (16) mit einem Anschlusskanal (22) an einem Lagergehäuse (24) des

25

30

Mischergehäuses (9) verbindet, wobei der Anschlusskanal (22) in die Mischkammer (11) mündet.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7,
5 dadurch gekennzeichnet, dass
die Mischwelle (12) am Mischabschnitt zumindest eine Förderzone mit einem Schneckengang (26) am Umfang und mehrere Mischzonen mit mehreren Mischnuten (27) am Umfang aufweist.
- 10 9. Vorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
dem Extrudergehäuse (4) und dem Mischergehäuse (9) mehrere steuerbare Temperiereinrichtungen (8.1, 8.2) zugeordnet
15 sind, durch welche die betreffende Gehäuse (4, 9) wahlweise kühlbar oder erwärmbar sind.
10. Vorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
20 der Extruder (1) wahlweise mit oder ohne Mischer (2) ausführbar ist, wobei das Adaptergehäuse (13) mit dem Mischer (2) oder mit einem Messkopf (37) zusammenwirkt.

1/4

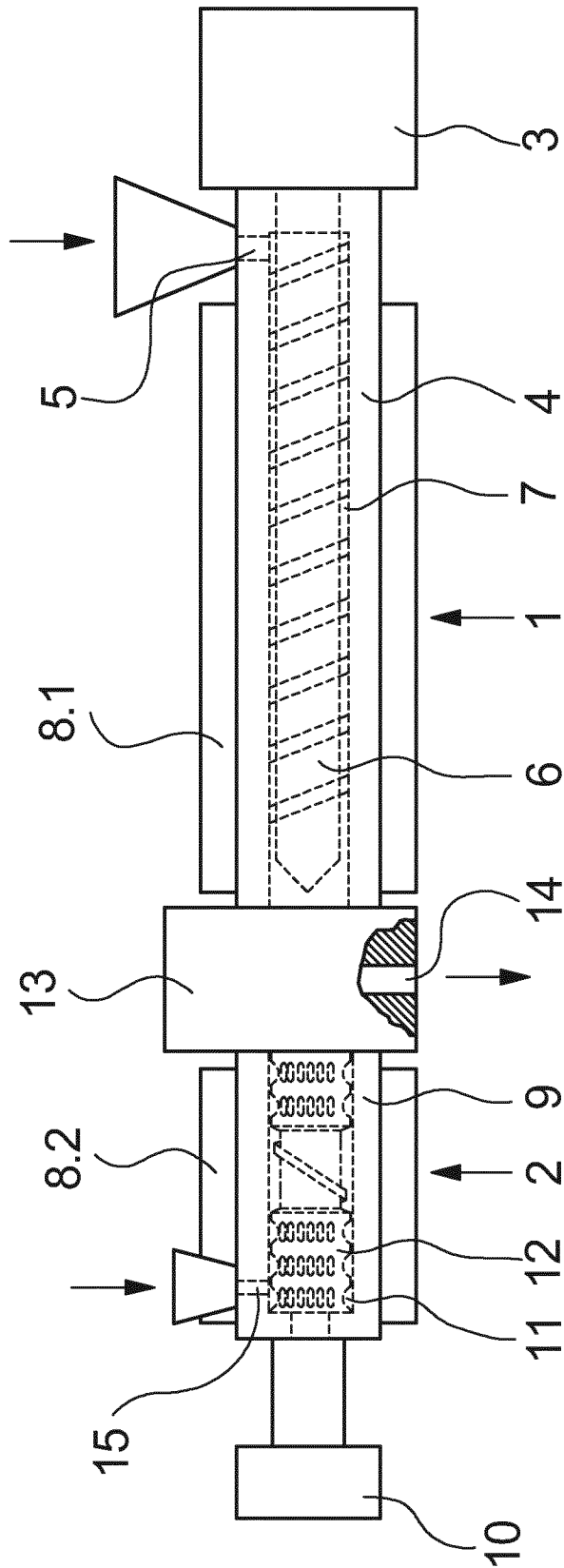
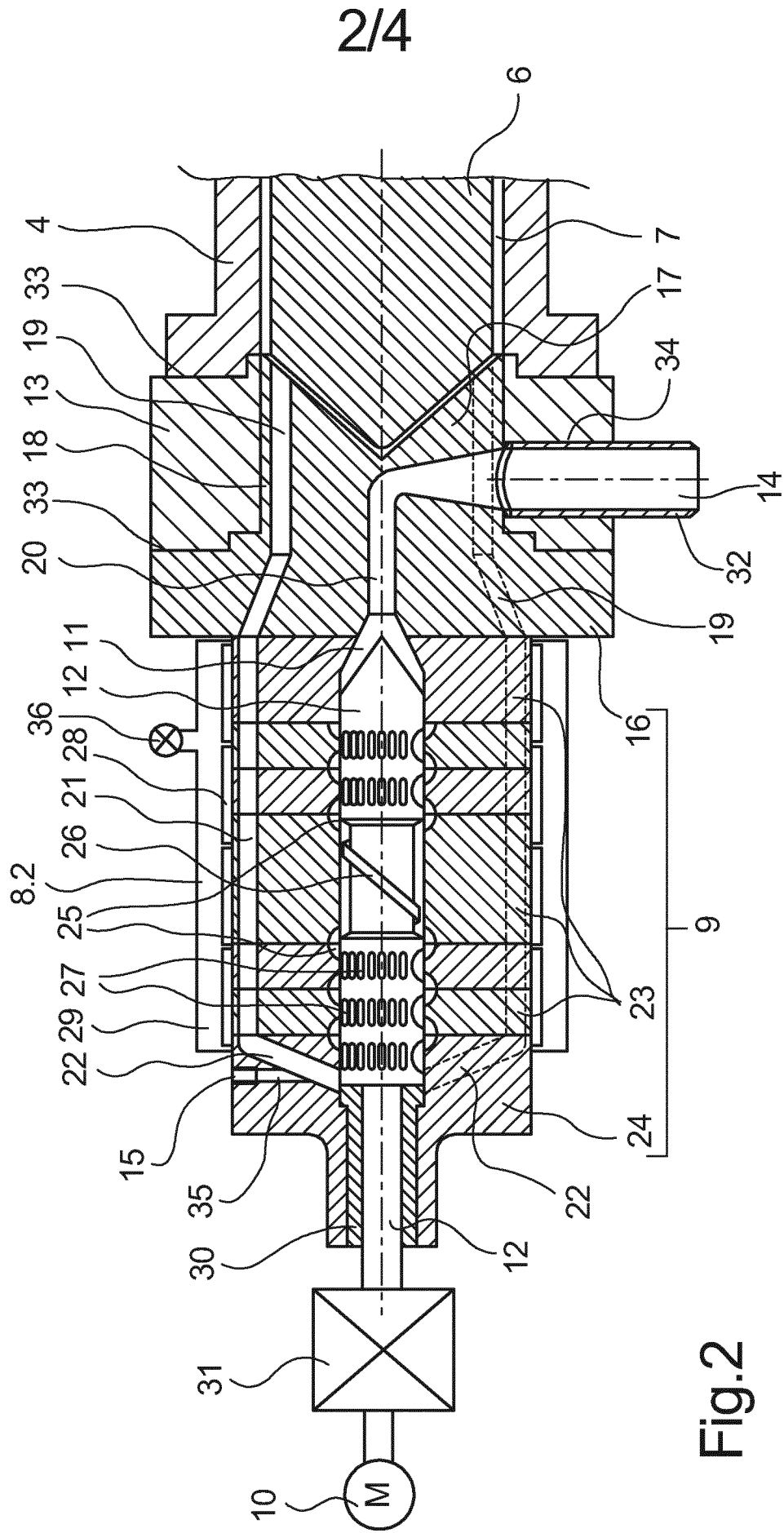
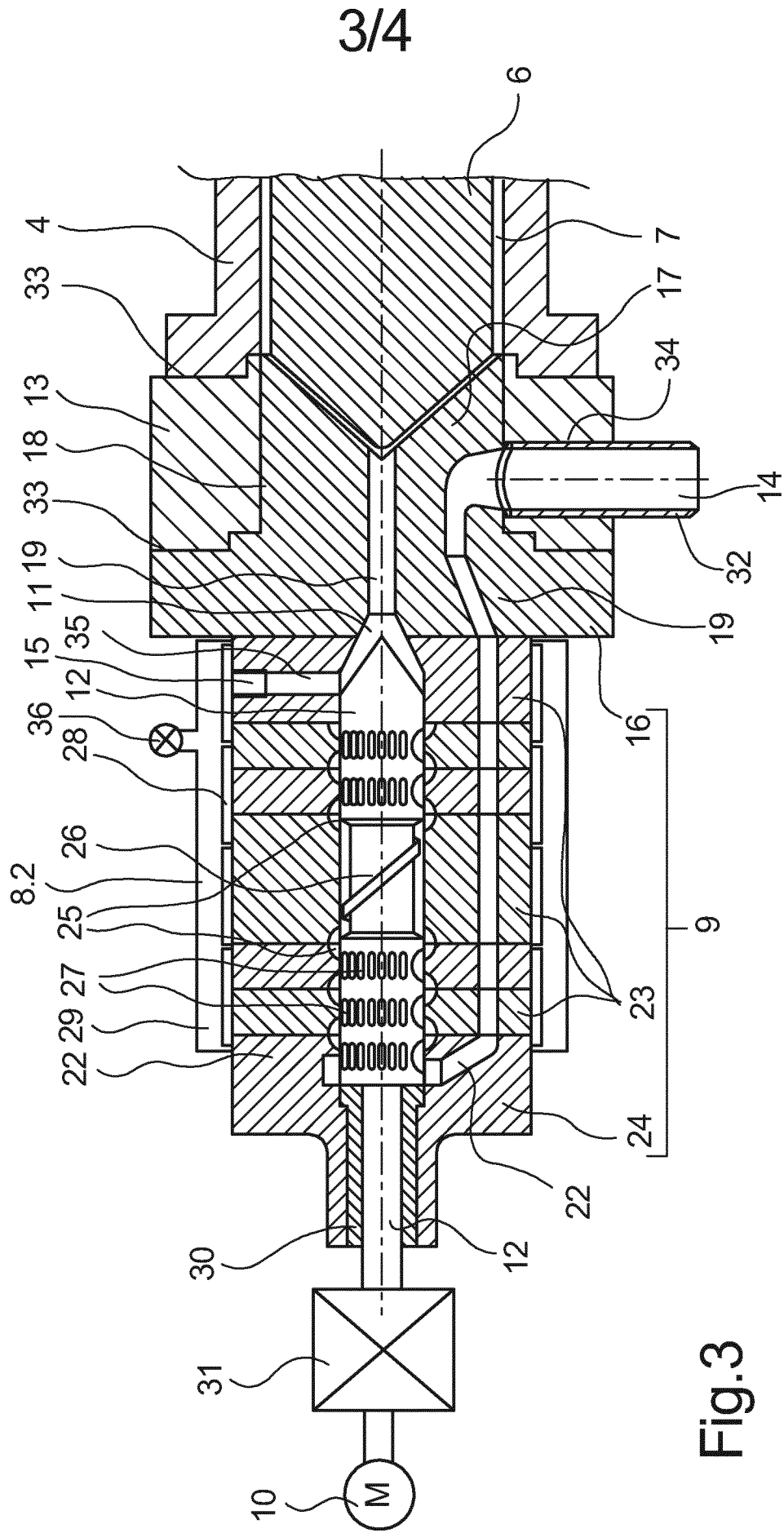


Fig.1





4/4

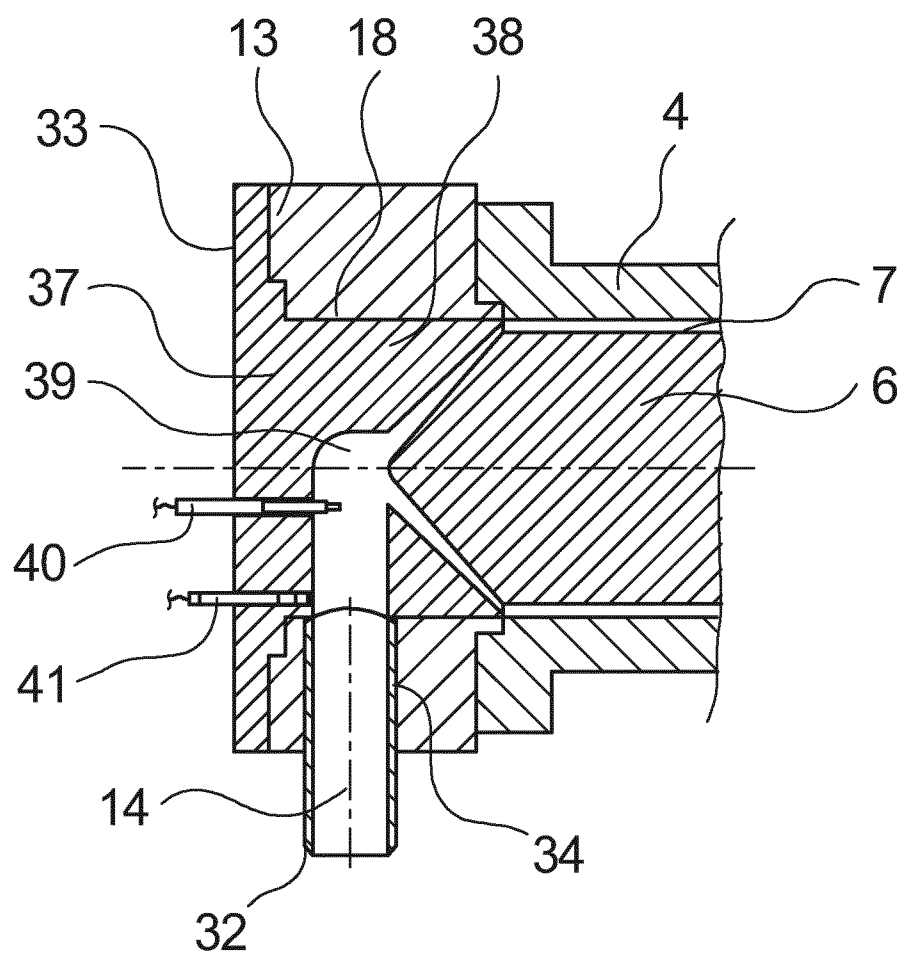


Fig.4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/053713

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. B29B7/42 B01F7/00 B01F7/08 B29C47/36 B29C47/50 B29C47/60 B29C47/70 ADD. B29C47/82				
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) B29B B29C B01F				
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 practicable, 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.		
A	DE 19 05 104 A1 (BAYER AG [DE]) 6 August 1970 (1970-08-06) page 1, paragraph 1 page 2, paragraph 2 page 4, paragraph 1 - page 5, paragraph 2 figures 1-4	1-10		
A	----- US 3 787 160 A (LEISTER K [DE]) 22 January 1974 (1974-01-22) column 2, line 25 - column 3, line 24 abstract; figures 1-4	1-10		
A	----- DE 27 39 998 A1 (HERMANN BERSTORFF MASCH GMBH [DE]) 8 March 1979 (1979-03-08) figure 1 ----- -/-	1-10		
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.				
* Special categories of cited documents : <table border="0"> <tr> <td> "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent 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 </td> <td> "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 </td> </tr> </table>			"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent 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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent 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 4 June 2012		Date of mailing of the international search report 15/06/2012		
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 Brunold, Axel		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2012/053713

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 652 138 A (INOUE K [JP] ET AL) 24 March 1987 (1987-03-24) abstract; figures 1-6 -----	1-10
A	EP 0 340 873 A1 (UNIV TWENTE [NL]) 8 November 1989 (1989-11-08) abstract; figures 1-14 -----	1-10
A	EP 0 234 074 A1 (CROMPTON & KNOWLES CORP [US]) 2 September 1987 (1987-09-02) abstract; figures 1-4 -----	1-10
A	DE 42 36 662 A1 (TRUCKENMUELLER F [DE]) 6 May 1993 (1993-05-06) abstract; figures 1-4b -----	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/053713

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 1905104	A1	06-08-1970	DE 1200877 B DE 1905104 A1 FR 2030244 A6 GB 1273502 A	04-06-2012 06-08-1970 13-11-1970 10-05-1972

US 3787160	A	22-01-1974	NONE	

DE 2739998	A1	08-03-1979	DE 2739998 A1 FR 2401763 A1 GB 2003736 A IT 1098726 B US 4201480 A	08-03-1979 30-03-1979 21-03-1979 07-09-1985 06-05-1980

US 4652138	A	24-03-1987	GB 2163088 A JP 1624913 C JP 2044703 B JP 60097805 A US 4652138 A WO 8501911 A1	19-02-1986 18-11-1991 04-10-1990 31-05-1985 24-03-1987 09-05-1985

EP 0340873	A1	08-11-1989	CA 1311748 C DE 68902084 D1 DE 68902084 T2 EP 0340873 A1 ES 2033518 T3 JP 1829274 C JP 2063538 A NL 8801156 A US 5013233 A US 5158784 A	22-12-1992 20-08-1992 14-01-1993 08-11-1989 16-03-1993 15-03-1994 02-03-1990 01-12-1989 07-05-1991 27-10-1992

EP 0234074	A1	02-09-1987	NONE	

DE 4236662	A1	06-05-1993	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/053713

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. B29B7/42 B01F7/00 B01F7/08 B29C47/36 B29C47/50
 B29C47/60 B29C47/70
 ADD. B29C47/82

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

B29B B29C B01F

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.
A	DE 19 05 104 A1 (BAYER AG [DE]) 6. August 1970 (1970-08-06) Seite 1, Absatz 1 Seite 2, Absatz 2 Seite 4, Absatz 1 - Seite 5, Absatz 2 Abbildungen 1-4	1-10
A	----- US 3 787 160 A (LEISTER K [DE]) 22. Januar 1974 (1974-01-22) Spalte 2, Zeile 25 - Spalte 3, Zeile 24 Zusammenfassung; Abbildungen 1-4	1-10
A	----- DE 27 39 998 A1 (HERMANN BERSTORFF MASCH GMBH [DE]) 8. März 1979 (1979-03-08) Abbildung 1	1-10
	----- -/-	

☒ 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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 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

4. Juni 2012

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

15/06/2012

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

Brunold, Axel

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 652 138 A (INOUE K [JP] ET AL) 24. März 1987 (1987-03-24) Zusammenfassung; Abbildungen 1-6 -----	1-10
A	EP 0 340 873 A1 (UNIV TWENTE [NL]) 8. November 1989 (1989-11-08) Zusammenfassung; Abbildungen 1-14 -----	1-10
A	EP 0 234 074 A1 (CROMPTON & KNOWLES CORP [US]) 2. September 1987 (1987-09-02) Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 -----	1-10
A	DE 42 36 662 A1 (TRUCKENMUELLER F [DE]) 6. Mai 1993 (1993-05-06) Zusammenfassung; Abbildungen 1-4b -----	1-10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/053713

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 1905104	A1	06-08-1970	DE 1200877 B DE 1905104 A1 FR 2030244 A6 GB 1273502 A	04-06-2012 06-08-1970 13-11-1970 10-05-1972

US 3787160	A	22-01-1974	KEINE	

DE 2739998	A1	08-03-1979	DE 2739998 A1 FR 2401763 A1 GB 2003736 A IT 1098726 B US 4201480 A	08-03-1979 30-03-1979 21-03-1979 07-09-1985 06-05-1980

US 4652138	A	24-03-1987	GB 2163088 A JP 1624913 C JP 2044703 B JP 60097805 A US 4652138 A WO 8501911 A1	19-02-1986 18-11-1991 04-10-1990 31-05-1985 24-03-1987 09-05-1985

EP 0340873	A1	08-11-1989	CA 1311748 C DE 68902084 D1 DE 68902084 T2 EP 0340873 A1 ES 2033518 T3 JP 1829274 C JP 2063538 A NL 8801156 A US 5013233 A US 5158784 A	22-12-1992 20-08-1992 14-01-1993 08-11-1989 16-03-1993 15-03-1994 02-03-1990 01-12-1989 07-05-1991 27-10-1992

EP 0234074	A1	02-09-1987	KEINE	

DE 4236662	A1	06-05-1993	KEINE	
