

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 837 161 A2**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
22.04.1998 Patentblatt 1998/17

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **D01D 1/06**

(21) Anmeldenummer: **97118082.3**

(22) Anmeldetag: **17.10.1997**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC  
NL PT SE**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV RO SI**

(30) Priorität: **21.10.1996 DE 19643351**

(71) Anmelder: **B a r m a g AG  
D-42897 Remscheid (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Berger, Peter  
Cornelius, MC 28031 (US)**  
• **Gathmann, Egon  
42897 Remscheid (DE)**

• **Imping, Wolfgang  
42897 Remscheid (DE)**  
• **Schäfer, Klaus, Dr.  
42897 Remscheid (DE)**  
• **Gross, Rahim  
72379 Hechingen (DE)**  
• **Stausberg, Georg  
42897 Remscheid (DE)**

(74) Vertreter:  
**Kahlhöfer, Hermann, Dipl.-Phys. et al  
Patent- und Rechtsanwälte  
Bardehle-Pagenberg-Dost-Altenburg-  
Frohwitter-Geissler & Partner,  
Xantener Strasse 12  
40474 Düsseldorf (DE)**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Spinnen von thermoplastischen Fäden**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Anwendung des Verfahrens zum Spinnen von thermoplastischen Fäden. Bei diesem Verfahren wird der Hauptschmelzestrom durch einen Extruder erzeugt und einem Spinnbalken mit einer Spinnstelle zugeführt. Die Spinnstelle weist einen Mischer, eine Verteilerpumpe und mehrere Spindüsen auf, die innerhalb des Spinnbalkens mittels eines Heizmediums temperiert werden. Mit einer Einspeiseeinrichtung (Pumpe, Extruder) wird ein Nebenstrom erzeugt und dem Hauptschmelzestrom zum Zweck einer Additivbeimengung zugeführt. Erfindungsgemäß werden der Nebenstrom und der Hauptschmelzestrom innerhalb des Spinnbalkens vereint.

**EP 0 837 161 A2**

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Spinnen von thermoplastischen Fäden gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 und dem Oberbegriff von Anspruch 13.

Ein derartiges Verfahren ist bekannt und z.B. im Konferenz-Einzelbericht zur 33. Internationalen Chemiefasertagung, Dornbirn, 1994, Seiten 1 - 11, beschrieben. Bei dem bekannten Verfahren werden die Additive, beispielsweise zur UV-Stabilisierung oder zum Spinnfärben, durch einen Zusatzextruder der Schmelze im Hauptextruder zugeführt. Die Einspeisung der Additive erfolgt dabei am Ende des Hauptextruders in einen dynamischen Mischer. Von dort gelangt die Schmelze über eine Schmelzeleitung zu einer Spinnstelle, die eine Spinnpumpe und eine Spinndüse aufweist.

Bei Spinnanlagen versorgt der Hauptextruder eine in einem Spinnbalken angeordnete Spinnstelle mit mehreren Spinndüsen gleichzeitig. Dabei wird die Schmelze von dem Hauptextruder zu einer Verteilerpumpe geleitet. Eine derartige Verteilerpumpe, wie aus der WO 94/19516 bekannt, teilt den Hauptschmelzestrom in mehrer Einzelteilströme und führt diese jeweils zu einer Spinndüse.

Bei dem bekannten Verfahren tritt das Problem auf, daß beim Wechsel der Additive beispielsweise beim Farbwechsel hohe Ausfallzeiten an der Anlage entstehen. Um die neue Fadenqualität spinnen zu können, muß die Anlage vom Ende des Hauptextruders bis zur Spinnstelle gespült werden.

Zudem weisen derartige Spinnanlagen den Nachteil auf, daß die gesamte Spinnanlage gleichzeitig nur Fäden mit einer typischen Schmelzezusammensetzung herstellen kann.

Demgemäß ist es Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren der eingangs genannten Art sowie die zur Anwendung des Verfahrens geeigneten Vorrichtungen derart weiterzubilden, daß eine Beimengung der Additive so spät wie möglich in der Verarbeitungsfolge der Schmelze erfolgen kann. Ein weiteres Ziel der Erfindung ist es, das Verfahren sowie die Vorrichtung so zu gestalten, daß die Spinnanlage mit maximaler Flexibilität betrieben werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Nebenstrom mit dem Additiv und der Hauptschmelzestrom innerhalb des Spinnbalkens vereint werden. Der besondere Vorteil hierbei liegt in der geringen Verweilzeit und der damit verbundenen geringen Temperaturbelastung der Additive. Hierdurch können auch temperaturkritische Additive verarbeitet werden. Zudem lassen sich dadurch kurze Wechselzeiten bei Additivveränderung verwirklichen.

Die Verfahrensvariante nach Anspruch 2 besitzt zudem den Vorteil, daß eine hohe Flexibilität der Spinnanlage erzielt wird. Obwohl alle Spinnstellen von einem Hauptextruder versorgt werden, kann jede einzelne Spinnstelle individuell hinsichtlich der Additivbeimeng-

ung betrieben werden. Die Zusammenführung des Nebenstroms und des Hauptschmelzestroms erfolgt hierbei vorteilhaft in dem Mischer der Spinnstelle. Dadurch wird eine hohe Verteilungsgleichmäßigkeit auch bei großen Viskositätsunterschieden zwischen Polymer und Zusätzen erreicht. Das Verfahren besitzt zudem den Vorteil, daß geringste Mengen des Additivs genau und reproduzierbar dem Hauptschmelzestrom zudosiert werden können.

Eine besonders vorteilhafte Weiterbildung des Verfahrens sieht gemäß Anspruch 4 und 5 vor, daß der Nebenstrom innerhalb des Spinnbalkens erzeugt wird. Hierbei wird gleichzeitig die Wärmeenergie des Spinnbalkens zur Wärmebehandlung des Additivs genutzt. Somit ist diese Verfahrensvariante insbesondere für Additive, die in schmelzbarer Konsistenz vorliegen, geeignet.

Die Verfahrensvariante nach Anspruch 6 ist insbesondere von Vorteil, wenn andere Polymer-Werkstoffe oder ein Masterbatch dem Hauptschmelzestrom beige- mengt werden müssen. Die Aufschmelzenergie wird wiederum aus der Spinnbalkenbeheizung gewonnen.

Zur Druckregelung ist es vorteilhaft, wenn der Nebenstrom bei Austritt aus dem Nebenextruder mittels einer Förderpumpe gefördert wird. Hierbei kann der Nebenextruder mit geringem Druckniveau betrieben werden, was sich günstig auf den Verschleiß auswirkt.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Pumpenvor- druck der Förderpumpe über ein radiales Schnecken- spiel des Nebenextruders eingestellt wird. Damit läßt sich vorteilhaft der Füllgrad der Pumpe konstant halten. Das Schneckenspiel ist hierbei als Spalt zwischen dem Außendurchmesser der Schnecke des Nebenextruders und dem Innendurchmesser der Zylinderwandungen des Nebenextruders definiert. Bei dieser Ausführung hat die Förderpumpe immer genügend Schmelze zur Verfügung.

Um eine gleichbleibende Auslastung des Nebenex- truders zu erhalten, ist die Verfahrensvariante von Vor- teil, bei welcher das Additiv oder Granulat dosiert zugeführt wird. In diesem Fall wird der Füllgrad der Pumpe durch den Durchsatz des Nebenextruders bestimmt.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zeichnet sich dadurch aus, daß die Einspeiseeinrichtung zur Erzeu- gung des Additiv-Nebenstroms direkt durch eine Zuführleitung mit dem Spinnbalken verbunden ist. Dadurch werden sehr kurze Wege zwischen der Ein- speiseeinrichtung und der Spinnstelle realisiert, so daß kurze Spülzeiten erreicht werden.

Die Weiterbildung der Vorrichtung gemäß Anspruch 12 führt zu einer hohen Flexibilität der Spinn- anlage. So bewirken Störungen in der Einspeiseein- richtung an einer einzelnen Spinnstelle keine größeren Unterbrechungen der Gesamtanlage.

Vorteilhaft mündet die Zuführleitung in den Mischer der Spinnstelle, so daß ein gleichmäßiges Vermengen von Nebenstrom und Hauptschmelzestrom gewährlei-

stet ist.

Gemäß Anspruch 14 ist die Vorrichtung derart gestaltet, daß die Additive während der Zuführung gleichmäßig temperiert werden können.

Eine besonders vorteilhafte Weiterbildung der Vorrichtung gemäß den Ansprüchen 15 und 16 besitzt den Vorteil, daß die Beheizung des Nebenextruders durch den Spinnbalken gewährleistet ist. Diese Vorrichtung ist insbesondere dazu geeignet, um geringe Mengen eines zusätzlichen Polymer-Werkstoffes aufzuschmelzen und dem Hauptschmelzestrom zuzuführen.

Die Weiterbildung der Vorrichtung gemäß Anspruch 18 besitzt den Vorteil, daß der Nebenextruder einen geringeren Druck erzeugen muß, so daß damit die Extruderteile weniger schnell verschleissen.

Hierbei ist die Anordnung gemäß Anspruch 19 vorteilhaft, um mit einem Motor sowohl die Extruderschnecke als auch die Förderpumpe anzutreiben.

Die Weiterbildung der Vorrichtung gemäß den Ansprüchen 22 und 23 bietet den Vorteil, daß jede Spinnstelle individuell betrieben werden kann. Selbst bei Ausfall einer Spinnstelle ergeben sich keine Ausfallzeiten der Spinnanlage.

Weitere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen definiert.

Im Nachfolgenden werden unter Hinweis auf die beigefügten Zeichnungen einige Ausführungsbeispiele einer Vorrichtung zur Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens beschrieben.

Es stellen dar:

- Fig. 1 schematisch eine Spinnanlage zur Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens;
- Fig. 2 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Spinnanlage;
- Fig. 3 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Spinnanlage;
- Fig. 4 Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung zur Zusammenführung des Hauptschmelzestroms und des Nebenstroms;
- Fig. 5 schematisch einen erfindungsgemäßen Spinnbalken mit integriertem Nebenextruder;
- Fig. 6 schematisch ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Spinnbalkens;
- Fig. 7 schematisch ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Spinnbalkens.

In Fig. 1 ist schematisch eine Spinnanlage zum Spinnen thermoplastischer Fäden gezeigt. Das thermoplastische Material wird durch eine Fülleinrichtung 3 dem Extruder 1 aufgegeben. Der Extruder 1 ist durch

einen Motor 4 angetrieben. In dem Extruder 1 wird das thermoplastische Material aufgeschmolzen. Hierzu dient zum einen die Verformungsarbeit (Scherenergie), die durch den Extruder 1 in das Material eingebracht wird. Zusätzlich ist eine Heizeinrichtung (hier nicht gezeigt) vorgesehen. Durch die Schmelzeleitung 7 gelangt die Schmelze zu einer Spinnstelle 24. Die Spinnstelle 24 wird hierbei durch einen Mischer 10, einer Verteilerpumpe 11 und mehrere Spindüsen 9 gebildet, die in einem Spinnbalken 8 angeordnet sind und mit einer Wärmeträgerflüssigkeit oder Dampf beheizt werden. Die Schmelzeleitung 7 ist mit dem Mischer 10 verbunden. Ein Nebenextruder 2 ist mit seinem Extruderzylinder 13 teilweise im Spinnbalken 8 angeordnet. Der Nebenextruder wird über die Fülleinrichtung 6 beschickt. Der Antrieb des Nebenextruders 2 erfolgt durch den Motor 5. Innerhalb des Spinnbalkens 8 ist der Nebenextruder 2 über die Zuführleitung 14 mit dem Mischer 10 verbunden. Damit können die über die Fülleinrichtung 6 eingegebenen Additive als vom Nebenextruder erzeugter Nebenstrom durch die Zuführleitung zum Mischer 10 gelangen. Im Mischer 10 erfolgt eine Vermischung des aus der Schmelzeleitung 7 austretenden Hauptschmelzestroms und des Nebenstroms. Nach der Vermischung wird die Schmelze der Verteilerpumpe 11 zugeführt. Die Anordnung des Nebenextruders 2 ist hierbei derart gewählt, daß die zur Aufschmelzung der Additive benötigte Energie aus der Heizung des Spinnbalkens 8 entnommen wird. In der Verteilerpumpe 11 wird der Hauptschmelzestrom in mehrere Einzelschmelzeströme aufgeteilt und über die Schmelzeverteilerleitungen 15 zu den einzelnen Spindüsen 9 geleitet. Die Spindüsen 9 sind als Runddüsen mit bis zu 150.000 Düsenlöchern ausgeführt. Die Spindüsen 9 spinnen die Polymerschmelze zu Filamenten. Das Filamentbündel 17 wird sodann durch den Blasschacht 16 geführt und mittels einem Luftstrom gleichmäßig gekühlt. Am Ende des Blasschachtes 16 wird das Filamentbündel mittels der Präparationseinrichtung 19 zu einem Faden 18 zusammengeführt. Der Faden 18 wird sodann in das Streckwerk 20 geführt. Das Streckwerk 20 weist zwei mehrfach umschlungene Galetten mit jeweils einer Überlaufrolle auf. Nach der Verstreckung wird der Faden 18 sodann in der Aufwicklung 21 zu einer Spule aufgewickelt.

In Fig. 2 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Spinnanlage gezeigt. Hierbei wird die durch den Extruder 1 aufgeschmolzene Polymerschmelze über die Schmelzeleitung 7 zu einem Filter 22 geführt. Im Filter 22 erfolgt eine Aufteilung des Hauptschmelzestroms auf die Einzelschmelzeleitungen 23.1, 23.2, 23.3 und 23.4. Jede der Einzelschmelzeleitungen leitet den Schmelzestrom zu jeweils einer Spinnstelle 24.1 bis 24.4. Die Spinnstellen 24.1 bis 24.4 sind in einem Spinnbalken 8 angeordnet. Der Spinnbalken 8 ist diphylbeheizt. Jede der Spinnstellen 24.1 bis 24.4 besteht jeweils aus einem Mischer 10, einer Verteilerpumpe 11 und den Spindüsen 9. Jeder Spinnstelle 24.1 bis 24.4 ist

jeweils eine Einspeiseeinrichtung zugeordnet. Die Einspeiseeinrichtung weist eine Einfüllrichtung 26 auf, die mit einer Pumpe 25 verbunden ist. Die Pumpe 25 wiederum ist über die Zuführleitung 14 mit dem Mischer 10 der jeweiligen Spinnstelle verbunden. Bei dieser Anordnung ist die Einspeiseeinrichtung im wesentlichen außerhalb der Spinnstelle bzw. des Spinnbalkens angeordnet. Diese Anlage ist daher besonders geeignet für temperaturempfindliche Additive, die eine nur geringe Verweilzeit bei höherer Temperatur standhalten. Zudem erfordert diese Spinnanlage kurze Umstellzeiten, da keine Spülung der Verteilerleitungen zwischen dem Hauptextruder und der Spinnstelle erforderlich ist. Mit der in Fig. 2 gezeigten Einspeiseeinrichtung werden vorteilhaft flüssige oder pulverförmige Additive dem Hauptschmelzestrom beigemischt.

In Fig. 3 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Spinnanlage gezeigt. Hierbei wird, wie bereits in Fig. 2 beschrieben, der Hauptschmelzestrom aufgeteilt und über die Einzelschmelzeleitungen 23 jeweils einer Spinnstelle 24 zugeführt. Zur Einspeisung der Additive ist hierbei ein Nebenextruder 2 vorgesehen, der die Additive in die Zuführleitung 14 einbringt. Von der Zuführleitung 14 zweigen jeweils zu einer Spinnstelle 24.1 und 24.2 die Parallelleitungen 27.1 und 27.2 ab, so daß der Nebenstrom sich aufteilt. Mit dieser Anordnung lassen sich mehrere Spinnstellen in einem Spinnbalken durch einen Nebenextruder versorgen.

In den Figuren 1 bis 3 erfolgt die Zusammenführung des Hauptschmelzestroms und des Nebenstroms in dem Mischer 10. In Fig. 4 ist hierzu ein Ausführungsbeispiel angegeben, wobei ein dynamischer Mischer zur Vermengung der beiden Ströme verwendet wird. Der dynamische Mischer ist hierbei mit der Verteilerpumpe kombiniert wie aus der WO 94/19516 bekannt. Insoweit wird auf diese Druckschrift Bezug genommen. Der Hauptschmelzestrom wird über die Schmelzeleitung 7 in eine Einlaßkammer 35 des Mixers geführt. Der Nebenstrom gelangt über die Zuführleitung 14 ebenfalls in die Einlaßkammer 35. Die Einlaßkammer 35 liegt fluchtend mit einer Antriebswelle 28 vor einem Gehäusedeckel 36 der Verteilerpumpe. Die Pumpenwelle 28 ist an dem in die Einlaßkammer 35 hineinragenden Ende als Mischwelle 37 ausgebildet. Von der Mischkammer 35 gelangt die Schmelze über die Teilkanäle 38 zur Verteilerpumpe. Die Verteilerpumpe wird durch zwei in parallelen Ebenen angeordnete durch eine Zwischenplatte 34 getrennte Planetenradsätze gebildet. Die Radsätze sind durch die Gehäuseplatten 32 und 33 eingekammert. Hierbei wird das Sonnenrad 29 über die Antriebswelle 28 angetrieben. Das Sonnenrad 29 kämmt mit den Planetenrädern 30 und 31. Der Schmelzestrom wird somit zu den Auslaßkanälen 39 gefördert.

In Fig. 5 ist ein Ausführungsbeispiel eines Spinnbalkens gezeigt, wie er in der Spinnanlage aus Fig. 1 oder Fig. 3 einsetzbar ist. Der Spinnbalken weist hierbei eine Spinnstelle mit den zwei Spindüsen 9 auf. Die

Spindüsen 9 sind durch die Schmelzeverteilerleitungen 15 mit der Verteilerpumpe 11 verbunden. Die Verteilerpumpe 11 weist hierbei ein angetriebenes Sonnenrad 29 sowie die Planetenräder 30 und 31 auf. Konzentrisch zur Antriebswelle 28 der Pumpe 11 ist die Einlaßkammer 35 des Mixers 10 gebildet. An der Antriebswelle 28 sind die Mischeinrichtungen 43 innerhalb der Einlaßkammer 35 angeordnet. Die Antriebswelle 28 endet außerhalb des Spinnbalkens und ist mit dem Motor 42 gekoppelt. Die Einlaßkammer 35 ist mit der Schmelzeleitung 7 verbunden. Zwischen der Verteilerpumpe 11 und dem Mischer 10 sind zwei Schmelzeleitungen 44.1 und 44.2 ausgebildet. In die Einlaßkammer 35 mündet weiterhin noch die Zuführleitung 14.2. Die Zuführleitung 14.2 verbindet den Mischer 10 mit einer Förderpumpe 45. Die Förderpumpe ist innerhalb der Gehäuseplatte 33 angeordnet. Fluchtend zum Pumpenrad 41 ist eine Extruderschnecke 40 angeordnet. Die Extruderschnecke 40 und das Pumpenrad 41 sind miteinander verbunden. Die Extruderschnecke 40 ist in dem Extruderzylinder 13 des Nebenextruders 2 eingelassen. Der Extruderzylinder 13 ist mit der Füllrichtung 6 verbunden. Die Füllrichtung 6 weist eine Dosiereinrichtung 54 auf. Die Extruderschnecke endet außerhalb des Spinnbalkens und ist mit dem Motor 5 gekoppelt. Der Spinnbalken 8 ist beispielsweise diphyl-beheizt.

Bei dieser Anordnung gelangt der Hauptschmelzestrom durch die Zuführleitung 7 in die Einlaßkammer 35 des Mixers 11. Gleichzeitig wird ein über die Füllrichtung 6 dosiert beigemischt Additiv durch den Nebenextruder 2 aufgeschmolzen und homogenisiert. Sodann gelangt dieser erzeugte Nebenstrom über den Zuführkanal 14.1 zur Förderpumpe 45. Durch die Dosierung des Additivs wird der Füllgrad der Förderpumpe 45 gesteuert bzw. konstant gehalten. Die Förderpumpe fördert den Nebenstrom sodann über die Zuführleitung 14.2 zur Einlaßkammer 35 des Mixers 10. Im Mischer 10 erfolgt die Vermengung des Hauptschmelzestroms mit dem Nebenstrom. Anschließend wird der vermengte Schmelzestrom über die Schmelzeleitungen 44.1 und 44.2 zu der Verteilerpumpe geleitet. Die Verteilerpumpe wirkt als doppelte Einzelpumpe, die jeweils mit einer der beiden Spindüsen 9 durch die Schmelzeverteilerleitung 15 verbunden ist.

Um den Füllgrad der Förderpumpe 45 konstant zu halten, ist es auch möglich, die Plastifizierschnecke des Nebenextruders so auszuführen, daß sich der Pumpenvordruck über das Schneckenspiel bzw. über einen konischen Spalt im Nebenextruder selbst reguliert. Damit hat die Pumpe automatisch immer genügend Schmelze.

Eine weitere Möglichkeit, den Füllgrad der Förderpumpe zu beeinflussen, besteht darin, den Pumpenvordruck als Signal für die Dosiereinstellung in der Füllrichtung zu verwenden. Dabei weist der Nebenextruder einen variablen Füllgrad auf.

In Fig. 6 ist ein modifizierter Spinnbalken im Ver-

gleich zu dem Spinnbalken aus Fig. 5 gezeigt. Hierbei ist die Einspeiseeinrichtung durch eine Pumpe 25 gebildet, die über die Fülleinrichtung 6 mit einem Einspeisekanal 48 verbunden ist. Der Einspeisekanal 48 und die Pumpe 25 sind innerhalb des Spinnbalkens 8 angeordnet. Die Pumpe 25 ist als Zahnradpumpe mit den Pumpenrädern 41 und 49 ausgebildet. Das Pumpenrad 41 wird über die Antriebswelle 50 und dem Motor 5 angetrieben. Der damit erzeugte Nebenstrom wird über die Zuführleitung 14 dem Mischer 10 zugeführt.

Hinsichtlich der Vermengung des Hauptschmelzstroms mit dem Nebenstrom sowie der baulichen Anordnung der Spinnstelle wird auf die Beschreibung zu Fig. 5 Bezug genommen.

In Fig. 7 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Spinnbalkens gezeigt, wie beispielsweise in der Spinnanlage aus Fig. 1 oder Fig. 3 einsetzbar. Da der Spinnbalken aus Fig. 7 eine Modifikation des Spinnbalkens aus Fig. 5 darstellt, wird insoweit auf die Beschreibung zu Fig. 5 Bezug genommen, und an dieser Stelle werden nur die Abweichungen beschrieben. Der Mischer 10 ist auf der vom Antrieb abgewandten Seite der Verteilerpumpe 11 angeordnet. Die Antriebswelle 28, die von dem außerhalb des Spinnbalkens 8 angeordneten Motor 42 angetrieben wird, ist derart verlängert, daß das gegenüberliegenden Ende der Pumpenantriebswelle als Mischerwelle 37 ausgeführt ist und in die Mischkammer 35 hineinragt. In die Mischkammer 35 mündet die Schmelzeleitung 7. Die Zuführleitung 14.2 verbindet die Förderpumpe 45 mit der Schmelzeleitung 7, so daß der Nebenstrom und der Hauptstrom gemeinsam durch eine Eintrittsöffnung in die Mischkammer 35 eintreten. Die Förderpumpe 45 ist über die Zuführleitung 14.1 mit dem Nebenextruder 2 verbunden. Die Förderpumpe sowie der Nebenextruder sind derart angeordnet, daß die Antriebswelle 50 der Förderpumpe 45 und die Welle 52 der Extruderschnecke 40 gemeinsam mit einem Getriebe 51 angetrieben werden. Das Getriebe 51 ist über eine Antriebswelle 53 mit dem Motor 5 verbunden.

Grundsätzlich ist die Einspeiseeinrichtung in dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 7 auch mit der Mischeranordnung aus dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 5 kombinierbar.

In den Fällen, bei denen die Einspeiseeinrichtung im Spinnbalken integriert ist, wird die erforderliche Wärmeenergie z.B. zum Plastifizieren eines FarbMasterbatch aus der Beheizung des Spinnbalkens gewonnen. Es ist jedoch ebenfalls möglich, eine Zusatzheizung, insbesondere Heizbänder, für den Nebenextruder einzusetzen.

#### BEZUGSZEICHENLISTE

1	Extruder
2	Nebenextruder
3	Fülleinrichtung
4	Motor

5	Motor
6	Fülleinrichtung
7	Schmelzeleitung
8	Spinnbalken
9	Spinndüse
10	Mischer
11	Verteilerpumpe
12	Extruderzylinder
13	Extruderzylinder
14	Zuführleitung
15	Schmelzeverteilerleitung
16	Blasschacht
17	Filamentbündel
18	Faden
19	Präparationseinrichtung
20	Streckwerk
21	Aufwicklung
22	Filter
23	Einzelschmelzeleitungen
24	Spinnstelle
25	Pumpe
26	Einfülleinrichtung
27	Parallelleitung
28	Antriebswelle
29	Sonnenrad
30	Planetenrad
31	Planetenrad
32	Gehäuseplatte
33	Gehäuseplatte
34	Zwischenplatte
35	Einlaßkammer/Mischkammer
36	Gehäusedeckel
37	Mischerwelle
38	Teilkanaäle
39	Auslaßkanal
40	Extruderschnecke
41	Pumpenrad
42	Motor
43	Mischeinrichtung
44	Schmelzekanal
45	Förderpumpe
46	Heizkasten
47	Einspeiseeinrichtung
48	Einspeisekanal
49	Pumpenrad
50	Antriebswelle
51	Getriebe
52	Welle
53	Antriebswelle
54	Dosiereinrichtung

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Spinnen von thermoplastischen Fäden, bei welchem ein Hauptschmelzstrom durch einen Extruder erzeugt wird und einem Spinnbalken mit einer Spinnstelle zugeführt wird, bei welchem die Spinnstelle einen Mischer, eine

- Verteilerpumpe und mehrere Spinndüsen aufweist, wobei die Schmelze innerhalb des Spinnbalkens mittels eines Heizmediums temperiert wird, und bei welchem ein Nebenstrom durch eine Einspeiseeinrichtung (Pumpe, Extruder) zum Zweck einer Additiv-Beimengung erzeugt und dem Hauptschmelzestrom zugeführt wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Nebenstrom und der Hauptschmelzestrom innerhalb des Spinnbalkens vereint werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Vereinigung des Hauptschmelzestroms und des Nebenstroms in der Spinnstelle, insbesondere in dem Mischer erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Mischer als statischer oder dynamischer Mischer ausführbar ist.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Nebenstrom innerhalb des Spinnbalkens erzeugt wird.
5. Verfahren nach dem Oberbegriff von Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Nebenstrom innerhalb des Spinnbalkens erzeugt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Nebenstrom durch einen Nebenextruder erzeugt wird, wobei der Nebenextruder zum Aufschmelzen eines Additives oder Granulats durch das Heizmedium des Spinnbalkens erwärmt wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Nebenstrom mittels einer dem Nebenextruder nachgeschalteten Förderpumpe gefördert wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Nebenextruder und die Förderpumpe gemeinsam durch einen Motor angetrieben werden.
9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß ein Pumpenvordruck der Förderpumpe durch ein radiales Schneckenspiel des Nebenextruders bestimmt ist.
10. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß eine Fülleinrichtung zur Zuführung des Additivs oder Granulats zum Nebenextruder vorgesehen ist, welche eine Dosierung des Additivs oder Granulats ermöglicht.
11. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Hauptschmelzestrom zur Versorgung mehrerer Spinnstellen im Spinnbalken in mehrere Einzelschmelzströme aufgeteilt wird und daß der Nebenstrom jeweils mit einem der Einzelschmelzeströme vereint wird.
12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Nebenstrom zur Versorgung mehrerer Spinnstellen im Spinnbalken in mehrere Teilströme aufgeteilt wird und daß jeweils einer der Teilströme mit einem der Einzelschmelzeströme vereint wird.
13. Vorrichtung zur Anwendung des Verfahrens nach Anspruch 1 bis 12, mit einem Extruder (1) zur Erzeugung eines Hauptschmelzestroms, mit einer Schmelzeleitung (7), in der der Hauptschmelzestrom zu einem beheizten Spinnbalken (8) geführt wird, mit einer im Spinnbalken (8) angeordnete Spinnstelle (24), die einen Mischer (10), eine Verteilerpumpe (11) und mehrere Spinndüsen (9) aufweist, und mit einer Einspeiseeinrichtung (2, 25) (Extruder, Pumpe) zur Erzeugung eines Nebenstroms, der dem Hauptschmelzestrom zugeführt wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Einspeiseeinrichtung (2, 25) durch eine Zuführleitung (14) mit dem Spinnbalken (8) verbunden ist, so daß der Nebenstrom und der Hauptstrom innerhalb des Spinnbalkens (8) zusammengeführt sind.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuführleitung (14) in der Spinnstelle (24), insbesondere in den Mischer (10) mündet.
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Mischer (10) als statischer oder dynamischer Mischer ausgeführt ist.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuführleitung (14) innerhalb des Spinnbalkens (8) verläuft.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Einspeiseeinrichtung als Nebenextruder (2) ausgeführt ist und daß zumindest eine Teillänge des Nebenextruders (2) innerhalb des Spinnbalkens (8) verläuft.

kens (8) angeordnet ist.

18. Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Einspeiseeinrichtung als Nebenextruder (2) ausgeführt ist und daß zumindest eine Teillänge des Nebenextruders (2) innerhalb des Spinnbalkens (8) angeordnet ist. 5 10
19. Vorrichtung nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, daß der Nebenextruder (2) zur Aufschmelzung eines Additives/ Granulats durch den beheizten Spinnbalken (8) erwärmbar ist. 15
20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Nebenextruder (2) und dem Mischer (10) in der Zuführleitung (14) eine Förderpumpe (43) angeordnet ist. 20
21. Vorrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Förderpumpe (45) und der Nebenextruder (2) koaxial derart angeordnet sind, daß die Extruderschnecke (40) und die Förderpumpe (45) durch einen Antrieb (5) antreibbar sind. 25
22. Vorrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Förderpumpe (45) als Zahnradpumpe ausgeführt ist und daß ein Pumpenrad (41) mit der Extruderschnecke (40) gekoppelt ist. 30 35
23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 18 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß der Nebenextruder (2) mit einer Fülleinrichtung (6) zur Zuführung eines Additivs/Granulats verbunden ist und daß die Fülleinrichtung (6) eine Dosiereinrichtung (54) aufweist. 40
24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Förderpumpe (45) als Mehrfachpumpe ausgeführt ist und daß die Zuführleitung (14) hinter der Mehrfachpumpe zur Versorgung mehrerer Spinnstellen (24.1, 24.2) im Spinnbalken (8) in mehrere Parallelleitungen (27.1, 27.2) aufgeteilt ist. 45 50
25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Schmelzeleitung (7) zur Versorgung mehrerer Spinnstellen (24.1-24.4) in mehrere Einzelschmelzeleitungen (23.1-23.4) verzweigt, so daß jede Einzelschmelzeleitung (23.1-23.4) mit einer Spinnstelle (24.1-24.2) verbunden ist. 55
26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuführleitung (14) zur Versorgung mehrerer Spinnstellen (24.1-24.2) in mehrere Parallelleitungen (27.1, 27.2) verzweigt, so daß jede Parallelleitung (27.1, 27.2) mit einer Spinnstelle (24.1, 24.2) verbunden ist.

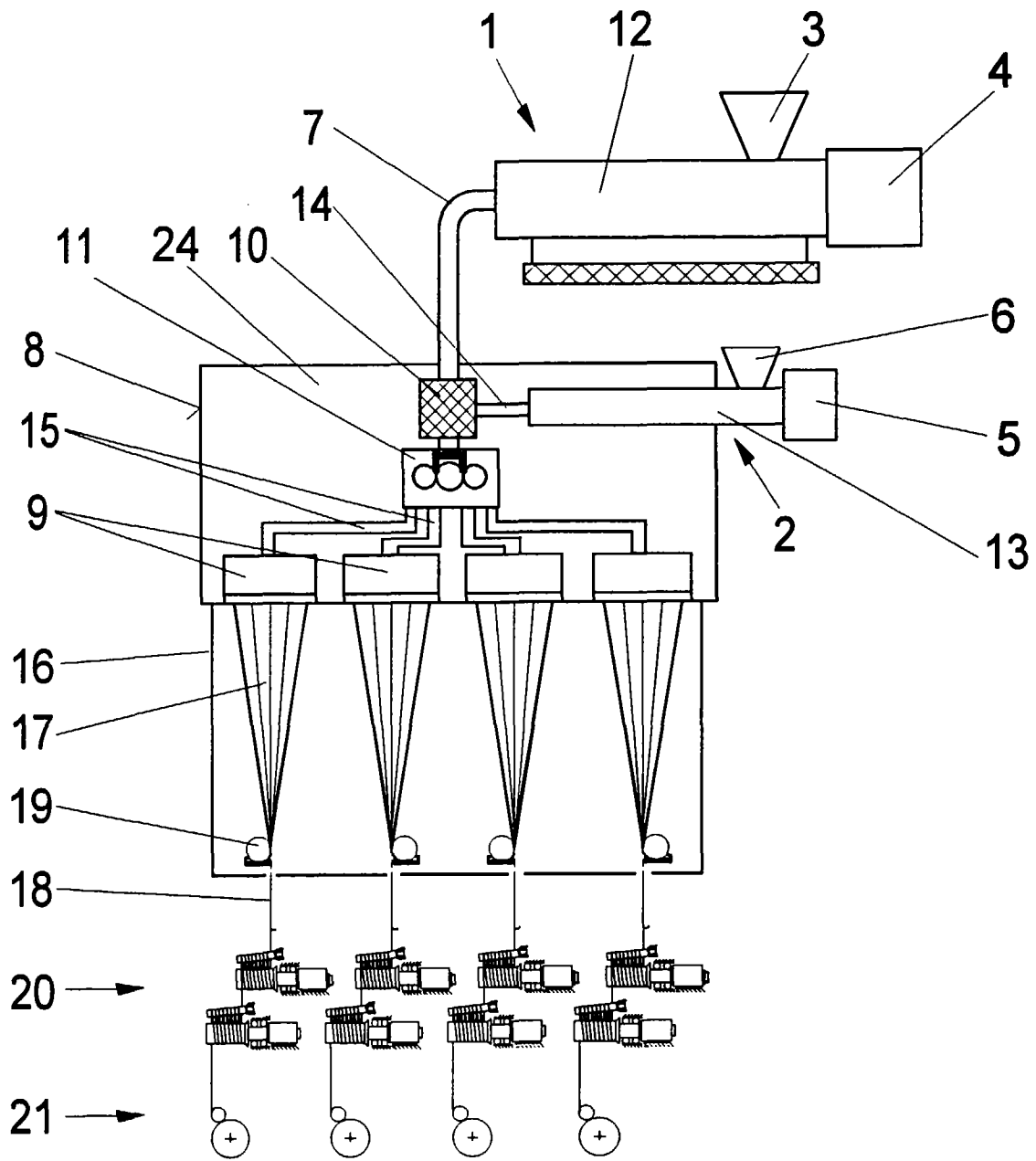


Fig.1



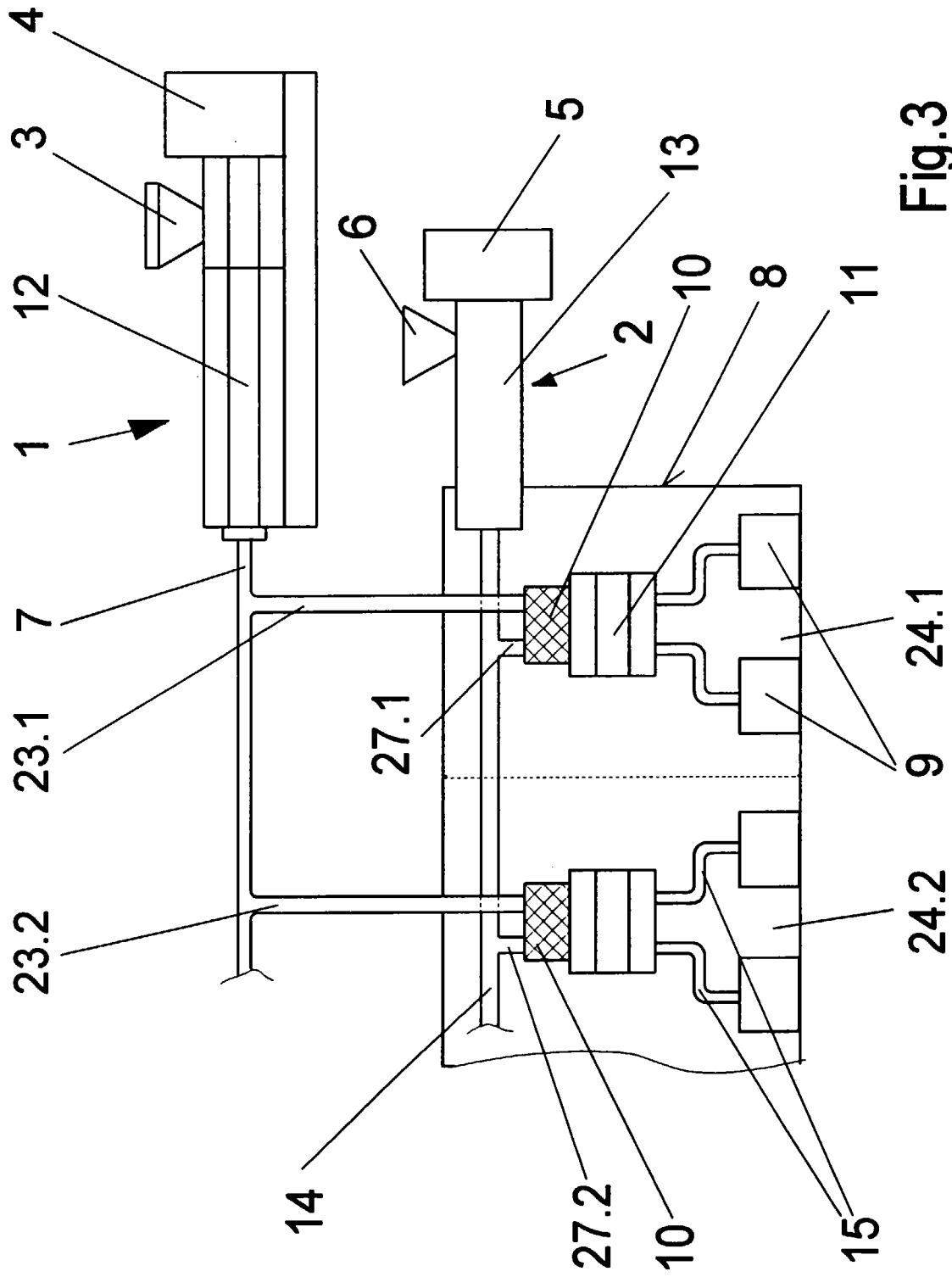


Fig.3

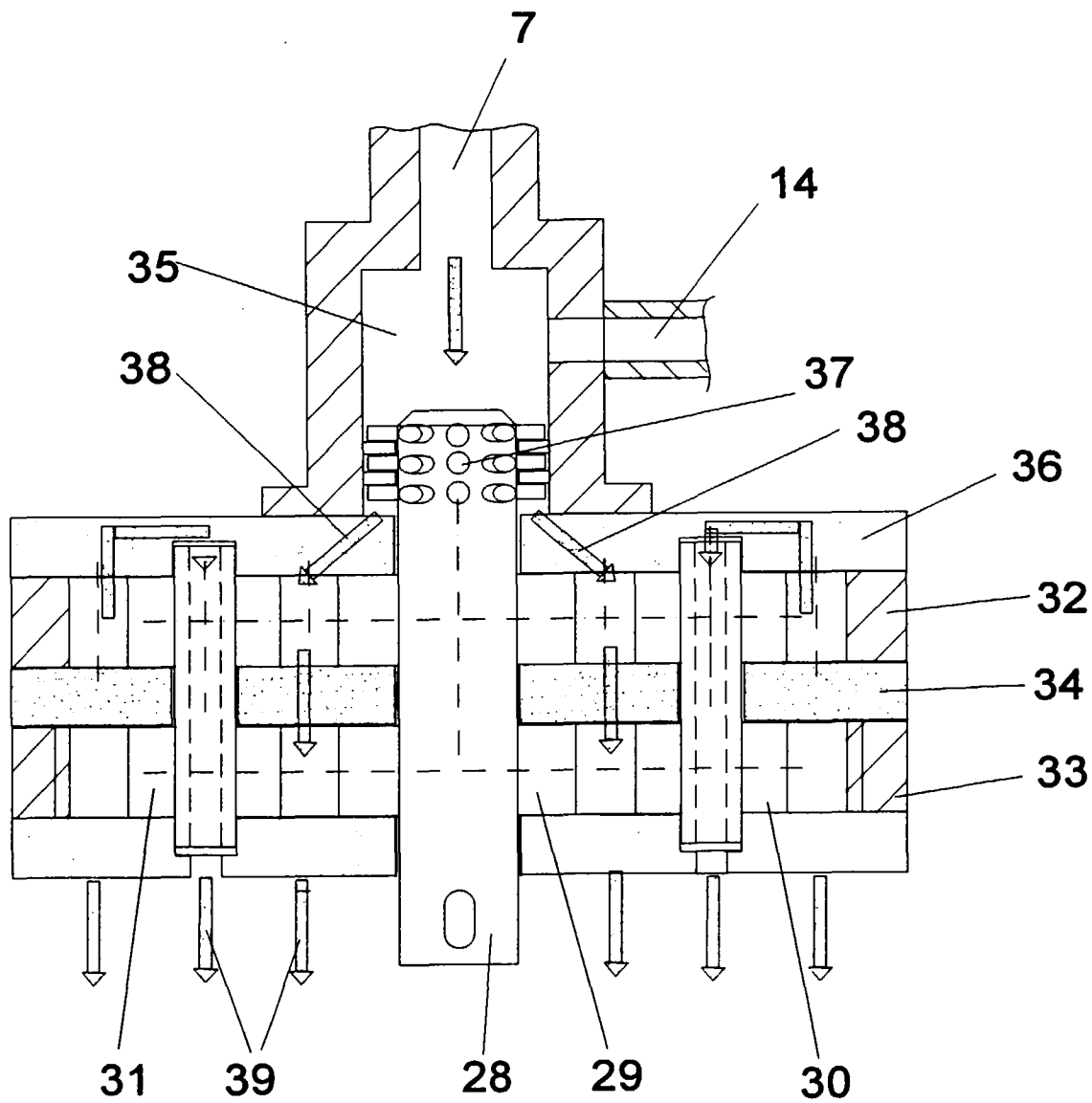


Fig.4

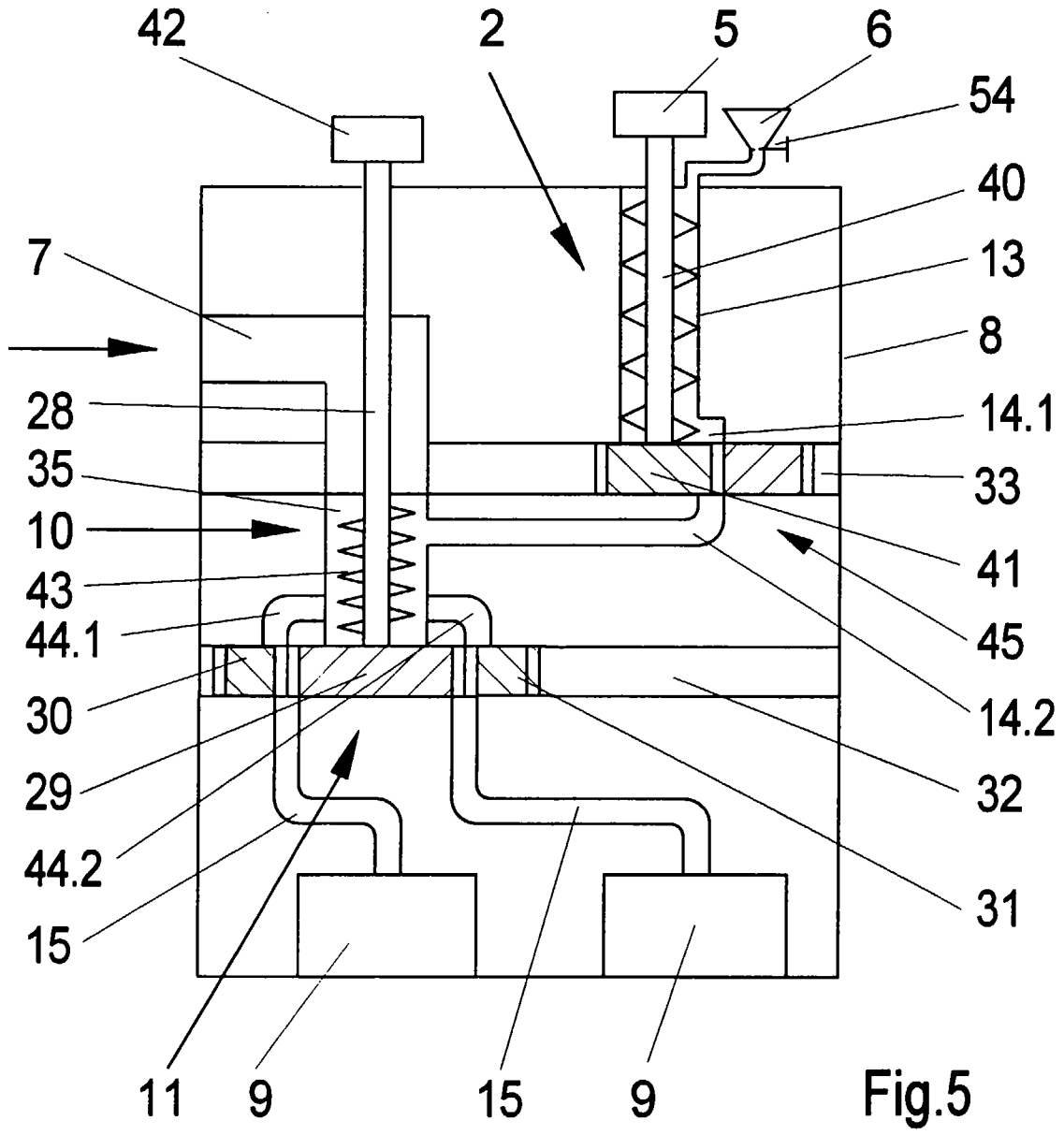


Fig.5

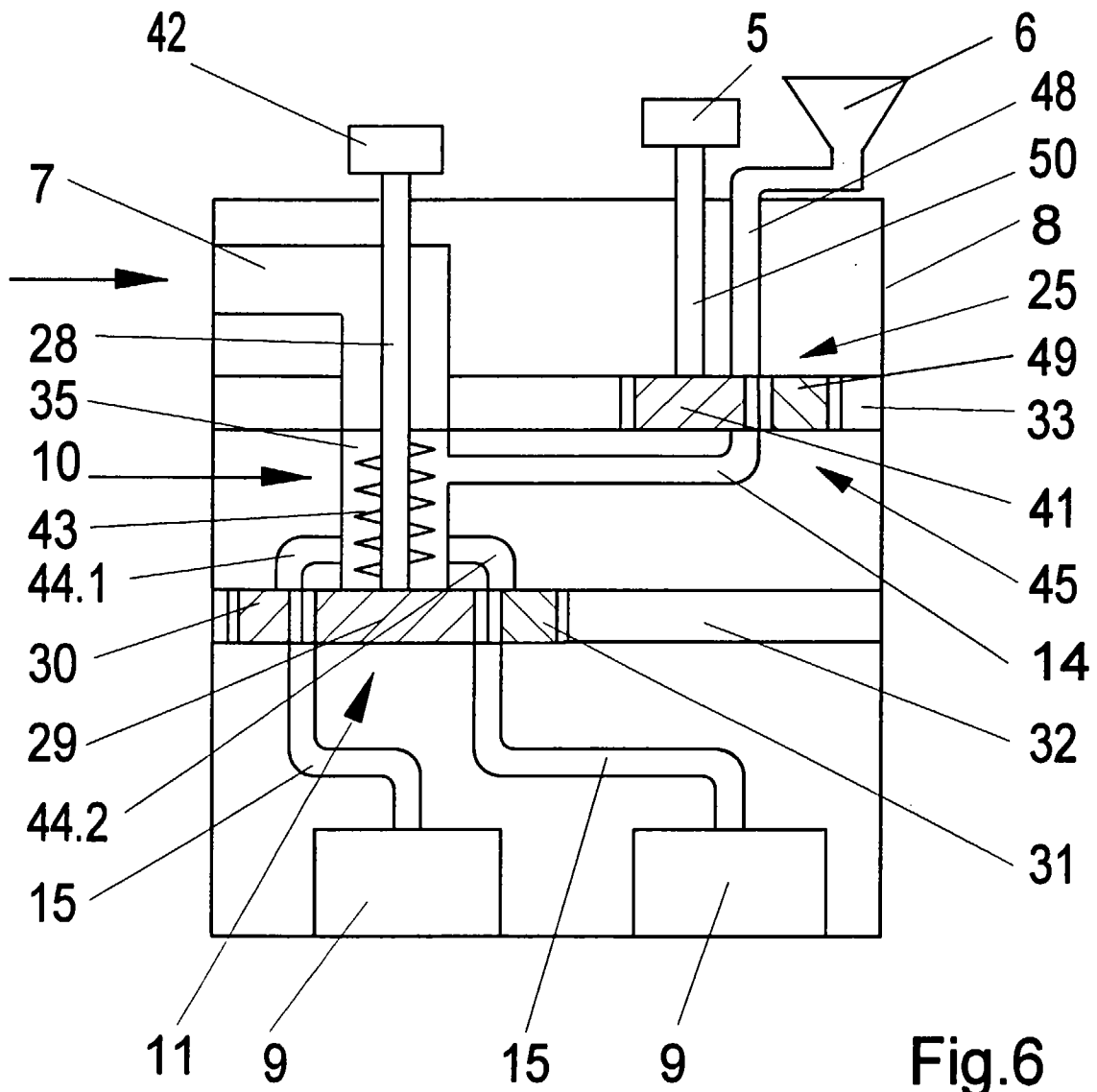


Fig.6

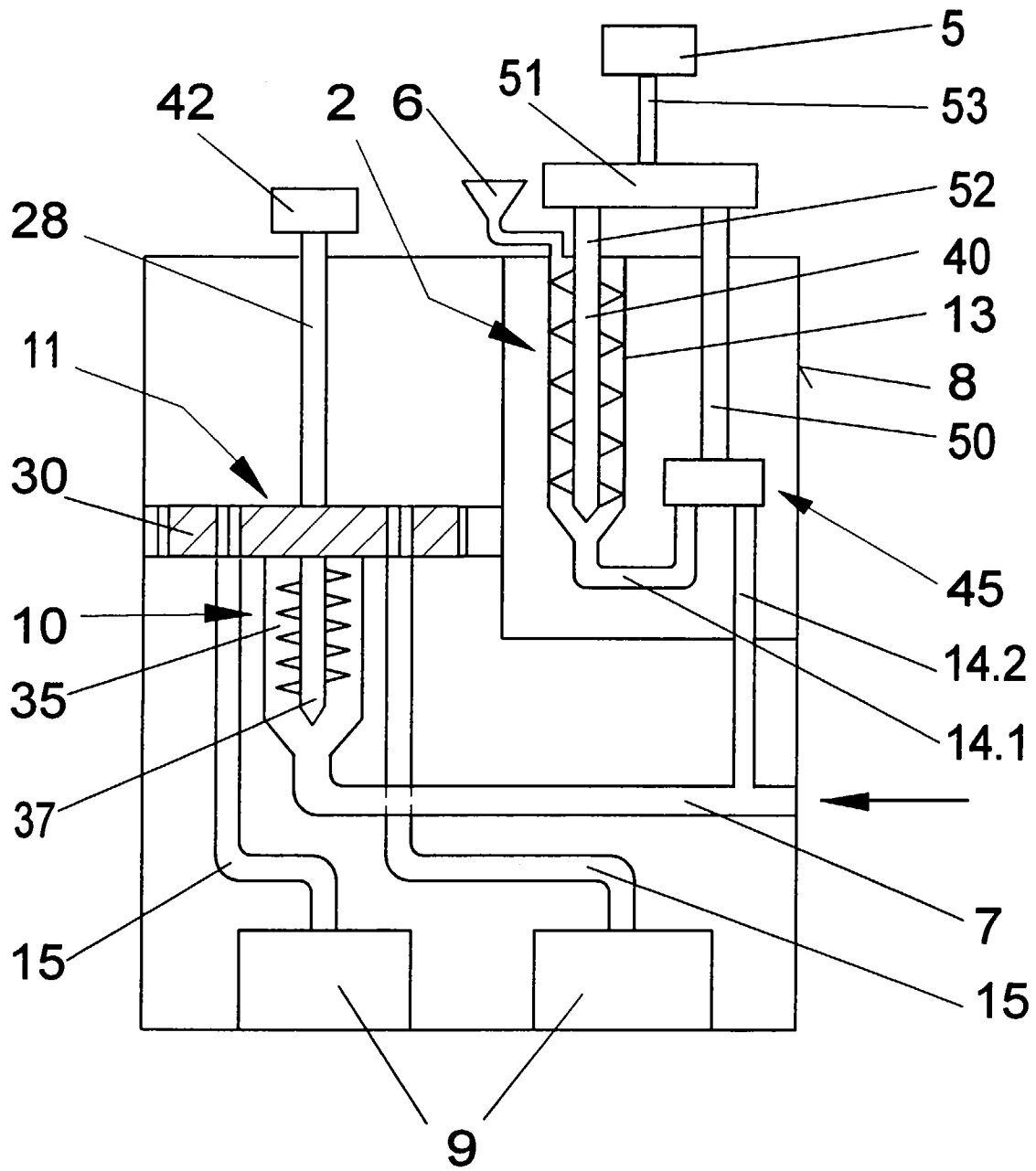


Fig.7